

食品学院

# 2022 版教学大纲第二册

上海海洋大学食品学院编制

2022 年 9 月

# 目录

能源与动力工程专业课程教学大纲.....	1
1. 学科基础教育（必修课） .....	1
1.1 1501503《普通化学》教学大纲.....	1
1.2 1501513《普通化学实验》教学大纲.....	8
1.3 52020018《人工智能编程基础》教学大纲.....	16
1.4 41020009《现代工程图学 A》教学大纲.....	21
1.5 4704069《电工电子技术基础》教学大纲.....	29
1.6 24060005《工程力学》教学大纲.....	36
1.7 4602047《机械设计基础》教学大纲.....	44
1.8 5108005《自动控制原理》教学大纲.....	53
1.9 4602069《计算方法及应用》教学大纲.....	59
2. 专业教育（必修课） .....	59
2.1 47010046《能源与动力工程导论》教学大纲.....	59
2.2 4701001《工程热力学》教学大纲.....	65
2.3 4701023《流体力学》教学大纲.....	73
2.4 1302515《流体力学实验》教学大纲.....	86
2.5 1402501《传热学》教学大纲.....	91
2.6 4702038《制冷原理与设备》教学大纲.....	97
2.7 5509801《食品低温保藏学》教学大纲.....	106
2.8 4701030《能源与动力工程测试技术》教学大纲.....	114
2.9 4701022《冷库建筑》教学大纲.....	122
2.10 4701018《空气调节》教学大纲.....	130
2.11 4701043《制冷压缩机》教学大纲.....	142
2.12 4701042《制冷空调自动化》教学大纲.....	151
2.13 4709908《制冷专业英语》教学大纲.....	161
2.14 4701044《制冷装置设计》教学大纲.....	166
3. 专业教育（选修课） .....	177
3.1 4709919《烟分析》教学大纲.....	177
3.2 4702042《热管技术》教学大纲.....	183
3.3 6305089《食品物流学》课程教学大纲.....	190
3.4 52020106《人工智能与控制》教学大纲（2022 版通识课） .....	195
3.5 52020117《智能制造概论》教学大纲.....	203
3.6 5502010《食品冷加工技术》课程教学大纲.....	213

3.7	4702052 《制冷空调工程制图及 CAD》教学大纲.....	218
3.8	48040101 《蓄能技术》教学大纲.....	226
3.9	47020103 《低温技术》教学大纲.....	237
3.10	4701024 《流体输配管网》教学大纲.....	245
3.11	5605506 《供热工程》教学大纲.....	258
3.12	4701008 《辐射供冷与供暖》教学大纲.....	268
3.13	4701011 《计算流体力学及应用》教学大纲.....	278
3.14	3502017 《食品冷冻冷藏原理与技术》教学大纲.....	284
3.15	5609901 《建筑环境学》教学大纲.....	293
3.16	6305173 《物联网工程技术》教学大纲.....	300
3.17	4702002 《锅炉及锅炉房设备》教学大纲.....	308
3.18	5605528 《通风工程》教学大纲.....	313
3.19	4806003 《太阳能光热转换技术》教学大纲.....	323
3.20	4702007 《冷冻干燥技术》教学大纲.....	329
3.21	4701021 《冷藏链技术》教学大纲.....	334
3.22	4701005 《制冷机制造工艺学》教学大纲.....	345
3.23	4701017 《空气洁净原理与技术》教学大纲.....	351
3.24	5604503 《施工技术与管理》教学大纲.....	361
3.25	4702040 《制冷装置的安装、调试与维护》教学大纲.....	368
3.26	5809906 《冷藏运输》教学大纲.....	374
3.27	4806002 《太阳能利用》教学大纲.....	379
3.28	4702008 《制冷空调节能技术》教学大纲.....	386
3.29	4701041 《制冷空调系统仿真》教学大纲.....	392
3.30	4701029 《能源管理》教学大纲.....	397
3.31	4701031 《能源与动力工程专业讲座》教学大纲.....	403
3.32	47020104 《换热器原理与设计》教学大纲.....	412
4.	专业实践实训（必修）.....	416
4.1	4701026 《名师导航》教学大纲.....	416
4.2	4602510 《机械设计基础课程设计》教学大纲.....	420
4.3	4701033 《认识实习》教学大纲.....	424
4.4	4701028 《能源动力类计算机软件实践》教学大纲.....	427
4.5	4609932 《金工实习》教学大纲.....	433
4.6	4701045 《专业综合实践实训》教学大纲.....	437
4.7	4701035 《生产实习》教学大纲.....	443
4.8	5609906 《空调工程课程设计》教学大纲.....	447

4.9 4709906 《制冷装置课程设计》教学大纲.....	453
4.10 35020002 《毕业设计（论文）》教学大纲.....	458
建筑环境与能源应用工程专业课程教学大纲.....	468
1. 学科基础教育（必修课）.....	468
1.1 4704069 《电子电工技术基础》教学大纲.....	468
1.2 24060005 《工程力学》教学大纲.....	477
1.3 4602047 《机械设计基础》教学大纲.....	487
1.4 5108005 《自动控制原理》教学大纲.....	498
1.5 4602069 《计算方法及应用》教学大纲.....	509
2. 专业教育（必修课）.....	517
2.1 47010047 《建筑环境与能源应用工程概论》教学大纲.....	517
2.2 4701001 《工程热力学》教学大纲.....	525
2.3 4701023 《流体力学》教学大纲.....	536
2.4 1302515 《流体力学实验》教学大纲.....	546
2.5 1402501 《传热学》教学大纲.....	551
2.6 5601501 《建筑概论》教学大纲.....	559
2.7 5609901 《建筑环境学》教学大纲.....	568
2.8 5609904 《建筑环境测试技术》教学大纲.....	576
2.9 1302505 《流体输配管网》教学大纲.....	584
2.10 1402503 《热质交换原理与设备》教学大纲.....	596
2.11 5605509 《暖通空调》教学大纲.....	606
2.12 4701016 《建筑设备系统自动化》教学大纲.....	621
2.13 4701019 《空调冷热源技术》教学大纲.....	632
2.14 4709924 《建筑环境热源》教学大纲.....	641
3. 专业教育（选修课）.....	646
3.2 4702042 《热管技术》教学大纲.....	651
3.3 4702052 《制冷空调工程制图及 CAD》教学大纲.....	657
3.4 48040101 《蓄能技术》教学大纲.....	663
3.5 4701009 《辐射供暖与供冷》教学大纲.....	674
3.6 5605505 《供热工程》教学大纲.....	684
3.7 52020106 《人工智能与控制》教学大纲.....	698
3.8 4701032 《暖通空调工程设计系统分析》教学大纲.....	705
3.9 4702012 《汽车空调技术》教学大纲.....	715
3.10 5604503 《施工技术与管理》教学大纲.....	719
3.11 4701015 《建筑设备安装工程与经济》教学大纲.....	726

3.12	4701037 《太阳能热利用》教学大纲.....	735
3.13	6103063 《空气洁净技术》教学大纲.....	740
3.14	4701025 《绿色建筑》教学大纲.....	750
3.15	4701014 《建筑节能技术》教学大纲.....	756
3.16	61030102 《大气污染物控制工程》教学大纲.....	765
3.17	5609911 《专业外语》教学大纲.....	774
3.18	5605529 《通风工程》教学大纲.....	780
3.19	4701013 《建筑环境与能源应用技术前沿》教学大纲.....	791
3.20	4702008 《制冷空调节能技术》教学大纲.....	796
4.	专业实践实训（必修）.....	803
4.1	4701027 《名师导航》教学大纲.....	803
4.2	4602510 《机械设计基础课程设计》教学大纲.....	808
4.3	4701034 《认识实习》教学大纲.....	814
4.4	4609932 《金工实习》教学大纲.....	821
4.5	5609908 《暖通空调综合课程设计》教学大纲.....	826
4.6	5605527 《冷热源工程课程设计》教学大纲.....	832
4.7	4701036 《生产实习》教学大纲.....	839
4.8	4701038 《通风工程课程设计》教学大纲.....	842
4.9	4701020 《空调系统仿真实验》教学大纲.....	849
4.10	4701107 《毕业设计（论文）》教学大纲.....	854

# 能源与动力工程专业课程教学大纲

## 1. 学科基础教育（必修课）

### 1.1 1501503 《普通化学》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：普通化学				
	英文名称：General chemistry				
课程号	1501512		学分	32	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	刘海泉		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	高中化学				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

普通化学是面向食品学院能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程专业二年级本科生开设的学科教育选修课程。化学是研究物质的组成、结构和性质及其变化规律的科学，是在原子、分子层次上研究物质及其运动的科学。

本课程系统、简明地阐述化学学科的基本理论和基本知识，主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）等内容。通过本课程的学习，使学生能在工作 and 生活中以化学的观点观察物质的变化，对涉及化学的各种实际问题有初步分析的能力。培养学生正确的学习和思维方法，为树立辩证唯物主义世界观打下科学的基础。

General Chemistry is an optional course for second-year undergraduates majoring in energy and power engineering, building environment and energy application engineering in Food Science and Engineering College. Chemistry is the science of studying the composition, structure and properties of substances and their changing laws. It is also the science of studying substances and their movement at the atomic and molecular levels.

The course systematically and concisely expounds the basic theory and knowledge of chemistry. It mainly teaches the basic principles and general rules of chemical reaction, chemical reaction rate, basic structure of substances, chemical equilibrium (acid-base equilibrium, precipitation-dissolution equilibrium, coordination equilibrium, oxidation-reduction equilibrium) and so on. Through the study of this course, students can observe the changes of substances from a chemical point of view in their work and life, and have the ability of preliminary analysis of various practical problems involving chemistry. To cultivate students' correct learning and thinking methods and

lay a scientific foundation for the establishment of a dialectical materialist world outlook.

### 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能运用数学知识恰当表述复杂环境工程问题, 建立数学模型、确定边界条件并求解。 1-2 能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1. 工程知识
2. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析
3. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析

### 三 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3

<p>第二节 普通化学课程的基本内容和任务</p> <p><b>思政融入点：</b>学科名人克服困难、锐意进取的实例，激发学习热情，化学对人类社会发展贡献。</p>					
<p>第一章 热化学与能源</p> <p>第一节 热化学</p> <p>一、热力学基本概念</p> <p>二、热与过程，及测量</p> <p>第二节 反应热与焓</p> <p>一、热力学第一定律</p> <p>二、自发过程与热力学第二定律</p> <p>三、热力学函数之间的关系</p> <p>知识传授过程中通过采用与专业相关的例题，帮助学生提升对专业的认识，提高学生的专业归属感通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>掌握热力学基础理论知识，能够利用其基本原理和数学模型，并能够结合文献研究和实验等途径，寻求和合理选择解决方案。</p> <p>具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心。</p>	<p><b>重点：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 热力学基本概念及热力学第一、第二定律定律</li> <li>2. 功、热、<math>\Delta U</math>、<math>\Delta H</math>、在不同过程中的计算方法</li> <li>3. 化学反应焓、生成焓、燃烧焓的概念及其计算</li> <li>4. 热力学基本公式；</li> </ol> <p><b>难点：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 状态函数的特征及“状态函数法”的应用</li> <li>2. 功、热、<math>\Delta U</math>、<math>\Delta H</math>、的计算</li> <li>3. 各种反应热的相互转换</li> <li>4. 热力学基本公式的推导及使用条件</li> </ol>	3	讲授、讨论	<p>课程目标</p> <p>1</p> <p>课程目标</p> <p>2</p> <p>课程目标</p> <p>3</p>
<p>第二章 化学反应的基本原理与大气污染</p> <p>第一节 化学反应的方向和吉布斯函数</p> <p>一、焓和吉布斯函数</p>	<p>了解化学反应速率；</p> <p>掌握影响化学反应速率的因素；</p> <p>掌握化学反应的限度——化学平衡；</p> <p>掌握化学平衡思想与本专业的关联；</p> <p>端正严谨求实的科学</p>	<p><b>重点：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影响化学反应速率的因素</li> <li>2. 化学反应的限度——化学平衡</li> </ol>	8	讲授、作业	<p>课程目标</p> <p>1</p> <p>课程目标</p> <p>2</p> <p>课程目标</p> <p>3</p>

<p>二、反应自发性的判断</p> <p>第二节 化学反应的限度和化学平衡</p> <p>一、化学平衡</p> <p>二、根据反应商(Q)/K<math>\theta</math> 判断反应方向</p> <p>三、化学平衡的移动</p> <p>第三节 化学反应速率</p> <p>一、化学反应速率的表示方法</p> <p>二、温度对化学反应速率的影响</p> <p>三、化学反应速率理论简介</p> <p><b>思政融入点：</b>学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。</p>	<p>态度，弘扬创新创业精神，训练逻辑思维与辩证思维，培养人文关怀。</p>				
<p>第三章 水溶液化学</p> <p>第一节 溶液的通性</p> <p>一、非电解质稀溶液的通性</p> <p>二、电解质溶液的通性</p> <p>三、表面活性剂溶液</p> <p>第二节 酸碱解离平衡</p> <p>一、质子酸碱的概念</p> <p>二、酸碱的解离平衡</p> <p>三、缓冲溶液和pH控制</p> <p>第三节 难溶电解质的多相离子平衡</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>陶冶爱国主义者情操，树立绿色化学意识和责任感，弘扬创新创业精神。</p>	<p><b>重点：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸碱水溶液酸度的计算</li> <li>2. 难溶电解质的溶解平衡</li> <li>3. 沉淀的生成与溶解</li> </ol>	12	讲授、作业	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>

<p>一、多相离子平衡</p> <p>二、溶度积</p> <p>三、溶度积应用</p> <p><b>思政融入点：</b>科学家打破国外技术垄断，立志科学报国的爱国情怀（氯碱工业等）。</p>					
<p>第四章 电化学与金属腐蚀</p> <p>第一节 原电池</p> <p>一、原电池</p> <p>二、氧化还原反应</p> <p>第二节 电极电势</p> <p>一、电极电势</p> <p>二、能斯特公式</p> <p>第三节 电动势及电极电势的应用</p> <p>一、氧化还原能力的比较</p> <p>二、氧化还原反应反应方向的判断</p> <p>三、氧化还原反应反应进行程度的衡量</p> <p><b>思政融入点：</b>自然辩证法和思辨精神教育（李约瑟难题、钱学森之问、新能源等）。</p>	<p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电势；</p> <p>了解氧化还原反应在本专业的应用；</p> <p>训练逻辑思维与辩证思维，培养人文关怀，激发学习动力。</p>	<p><b>重点：</b></p> <p>1. 氧化还原反应</p> <p><b>难点：</b></p> <p>1. 原电池与电极电势</p>	8	讲授、作业	<p>课程目标</p> <p>1</p> <p>课程目标</p> <p>2</p> <p>课程目标</p> <p>3</p>

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

开卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

## (二) 课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含填空题、是非题、选择题、简答题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	作业 (10%)	测验 (20%)	讨论 (10%)		
1	4	10	0	25	39
2	6	10	0	35	51
3			10	0	10
合计(成绩构成)	40			60	100

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 40%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

浙江大学普通化学教研室组，普通化学，高等教育出版社，2017 年。

主撰人：刘海泉

审核人：

英文校对：

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月20日

## 1.2 1501513 《普通化学实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：普通化学实验				
	英文名称：General Chemical Experiment				
课程号	1501513	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	刘海泉		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	高中化学				

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

普通化学实验以普通化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

General chemistry experiment is main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of General Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the

capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

### 课程目标

课程目标 1: 掌握普通化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题;

课程目标 2: 掌握实验数据的记录、计算、处理方法, 能够用于解决本专业的相关问题;

课程目标 3: 验证和巩固普通化学理论知识;

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题;

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握普通化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的表述	1. 工程知识
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法, 能够用于解决本专业的相关问题	4-3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据	4. 研究
3. 验证和巩固普通化学理论知识	2-1 能运用包装科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节	2. 问题分析
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决	2-1 能运用包装科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节	2. 问题分析

本专业的相关问题		
5.培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	2-1 能运用包装科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节	2.问题分析

### 教学内容、要求与学时分配

#### 实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1.实验室规则及安全知识 2.仪器的认识、清点、洗涤 3.HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育； 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器； 3、配制 HCl 溶液； 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点：化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育； 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器； 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法； 4、学会制作化学试剂的标签； 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养；培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点：规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸（碱）式滴定管的洗涤和滴定操作方法； 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断；	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

			<p>3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比；</p> <p>4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。</p>			课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	<p>1、称量基准物 (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)；</p> <p>2、标定 HCl 标准溶液的浓度。</p>	<p>1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法；</p> <p>2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法；</p> <p>3、熟练酸式滴定管的使用方法。</p>	4	验证性	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>
4	<p>1.食醋中总酸量的测定</p> <p>2.混合碱的测定</p>	<p>1、食醋的定量稀释；</p> <p>2、食醋中总酸量的测定；</p> <p>3、碱液的定量稀释；</p> <p>4、混合碱的滴定。</p> <p>思政融入点：以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。</p>	<p>1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法；</p> <p>2、掌握指示剂的选择原则；</p> <p>3、学会移液管和容量瓶的使用方法；</p> <p>4、了解测定混合碱的原理；</p> <p>5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法；</p> <p>6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。</p>	4	验证性	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>

			养。			
5	水中 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 的含量及总硬度的测定	<p>1、EDTA 标准溶液的直接配制；</p> <p>2、水的总硬度的测定；</p> <p>3、水中 <math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math> 含量的测定。</p>	<p>1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法；</p> <p>2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法；</p> <p>3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。</p>	4	验证性	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>
6	硫酸亚铁铵的制备（选做其一）	<p>1、铁屑的净化；</p> <p>2、<math>\text{FeSO}_4</math> 的制备；</p> <p>3、<math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math> 的制备。</p> <p>思政融入点：介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。</p>	<p>1、了解复盐的一般特性和制备方法；</p> <p>2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作；</p> <p>3、培养环境保护和绿色化学意识。</p>	5	验证性	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征（选做其一）	<p>1、MOF-199 的制备；</p> <p>2、MOF-199 的表征；</p> <p>3、MOF-199 的吸附应用。</p> <p>思政融入点：介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。</p>	<p>1、了解超声合成法；</p> <p>2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作；</p> <p>3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法；</p> <p>4、了解多孔物质吸附特性；</p> <p>5、培养环境保护和</p>	5	综合型	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>

			绿色化学意识。			
8	1、KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca—KMnO <sub>4</sub> 标准溶液的配制和浓度标定  2、KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca—CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 沉淀的制备	1、KMnO <sub>4</sub> 溶液的近似配制; 2、KMnO <sub>4</sub> 标准溶液浓度的标定; 3、钙盐的称量; 4、CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO <sub>4</sub> 标准溶液的配制方法和标定原理; 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响 ; 3、了解并掌握 KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca 的原理和方法; 4、学习 CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
9	KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca—CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤 ; 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法; 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

## 课程考核与评价方式

### (一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

### (二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，前 10%为优、前 20~60%为良、前 70~90%为中、后 10%为及格。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生评定为不及格，不参与上述排序。

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分，占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩 80 分，占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩 (20%)	实验报告成绩 (80%)	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为实验操作和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 周冬香,《实验化学》, 中国农业出版社, 2012 年。

主撰人：刘海泉

审核人：

英文校对：

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 10 月 20 日

## 1.3 52020018 《人工智能编程基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 人工智能编程基础				
	英文名称: Foundation of Artificial Intelligent Programming				
课程号	52020018	学分	3		
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	24	0
开课学院	信息学院		课程负责人	裴仁林	

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《人工智能编程基础》是面向非计算机专业本科生的程序设计类课程。当今时代是人工智能时代,人工智能技术逐步应用到每一个行业和领域,人工智能程序设计具有灵活多变、知识体系复杂等特点。本课程将介绍人工智能程序设计的基本概念、Python 编程知识、Python 常用工具库、人工智能应用案例,为学生将来进一步在相关领域深入学习或工作打下良好的理论基础。

Fundamentals of Artificial Intelligence Programming is a programming course for non computer major undergraduates. Today is the era of artificial intelligence. Artificial intelligence technology is gradually applied to every industry and field. Artificial intelligence program design is characterized by flexibility, complexity of knowledge system, etc. This course will introduce the basic concepts of AI programming, Python programming knowledge, Python common tool library, and AI application cases, laying a good theoretical foundation for students to further study or work in related fields in the future.

#### 课程目标

课程目标 1: 通过对人工智能程序设计的相关概念,能够熟练使用常见数据类型、数据操作方法,并能够解决实际问题到使用基于 Python 程序实现的抽象过程和处理方法;

课程目标 2: 通过学习 Python 函数、常用库调度,以及程序实现的原理,并能应用在实际系统设计中;

课程目标 3: 能够结合爬虫基本知识,实现基本的数据获取程序构建,并能在解决实际问题中提出不同的解决方案,分析优化得到相对较好的实现方法;

课程目标 4: 本课程在培养学生专业素质和思维能力的同时,通过将人工智能编程技术和社会需求紧密结合,引导学生勤于学习、立志学好科学技术回馈国家、回馈社会。

#### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

毕业要求	课程目标
------	------

基础知识、问题分析研究	1
问题解决方案、使用现代工具	2
沟通	3
社会责任、终身学习	4

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第五章函数 (1) 函数的定义和调用 (2) 函数的参数传递 (3) 函数的嵌套思政切入点：调用和递归调用 规则意识（程序书写的规则）	通过对函数定义，函数的传递学习，能利用函数解决实际问题，遇到复杂问题可以利用函数递归调用。	10	讲授+上机	课程目标 2
第六章组合数据类型 (1) 集合 (2) 列表 (3) 元组 (4) 字典	通过对组合数据类型学习，可以处理列表，集合，元组，字典等多种数据类型，能够进行数据处理。	10	讲授+上机	课程目标 1
第七章文件 (1) 文件概述 (2) 文件操作 (3) 基于文件的数据分析 (4) 程序的异常处理	通过对文件学习，能够处理文件及文件中的数据	10	讲授+上机	课程目标 3
第八章面向对象的程序设计与 Python 生态	通过对面向对象学习，以及第三方库安装。能够利用第三方库解决实际问题	10	讲授+上机	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(1) 面向对象概述 (2) Python 的类 (3) 访问控制 (4) 库的安装 (5) 常用 Python 内置库 (6) 常用的第三方 库 思政切入点：法律 意识—网络基本道 德（恶意利用爬虫 技术损害他人网络 信息就是违法行 为）	题。			
第九章数据可视化 (1) 基本概念 (2) turtle 库 (3) matplotlib 库	通过对 turtle 库， matplotlib 库学习，利用这 两个库解决实际问题	8	讲授+上机	课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

本课程采用多维度综合的考核方式。

##### （一）考核方式

考核方面包括：平时作业、作业、课堂表现、期末考试。

##### （二）课程成绩

成绩评定：期末考试 60%+平时成绩 40%

期末考试采用闭卷形式，考试范围涵盖所有讲授及自学的内容；平时成绩包括平时作业、作业、课堂表现，总计 40 分。

#### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 平时成绩可包括平时作业、作业、课堂表现，总计 100 分

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷上机考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、程序空题、程序改错、编程题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标 1，课程目标 2，课程目标 3。</p>
------	--

## 2.考核与评价方式

总评成绩：平时成绩 40%（包括平时测试、作业、课堂表现）+期末成绩 60%。

课程目标	成绩比例 (%)				合计
	平时成绩			期末成绩	
	平时测试	作业	课堂表现		
1	5	5	4	25	39
2	5	5	3	20	33
3	5	5	3	15	28
合计(成绩构成)	15	15	10	60	100

## 五、教学方法

本课程主要采用“基于案例驱动”的教学方式，既有基础理论上课部分，也有上机实践部分，注重对学生的基本理论传授和实际动手能力的培养。理论教学主要采用教学课件讲解与实际案例操作的授课方式，教学过程中，结合课堂提问、实例分析、小组案例讨论和实践教学等方法，提高自主学习的能力，激发学生学习兴趣。上机实践课主要依据课本的实训要求，要求学生自己动手训练，强调学生的操作练习，在练习过程中针对学生出现的难点、关键问题进行重点讲解与辅导，加深学生对知识点的理解与掌握，充分重视实践和代码编写能力的培养，启发学生独立思考、分析问题和解决问题的素质和能力。对学生的辅导，主要采用实验指导、网络答疑、E-MAIL 等形式。

## 六、参考材料

线上：泛亚学习通

网址：<http://shfulm.fanya.chaoxing.com/portal>

阅读书目：

1.李东方.《Python 程序设计基础》.北京：电子工业出版社，2017。

- 2.陆朝俊.《程序设计思想与方法—问题求解中的计算思维》北京：高等教育出版社，2013.
- 3.董付国 《Python 程序设计（第2版）》清华大学出版社 2017
- 4.江红、余青松主编《Python 程序设计与算法基础教程》第二版， 清华大学出版社，2017

主撰人：裴仁林

审核人：张晨静 袁红春

英文校对：张晨静

教学副院长：袁红春

日期：2022年9月20日

## 1.4 41020009 《现代工程图学 A》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 现代工程图学 A				
	英文名称: Modern Engineering Graphics A				
课程号	41020009	学分	3		
学时	总学时: 64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	32	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 1 学期	
课程负责人	毛文武		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

现代工程图学 A 是能源与动力工程专业的一门重要的技术基础课程。工程图样是工程师的语言, 表达和交流技术思想的重要工具, 本课程主要研究绘制、阅读工程图样的基本理论和方法, 学习国家标准《机械制图》《技术制图》的相关内容。具体内容包括: 制图基本知识、正投影基础、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、轴测图、常用表达方法、标准件和齿轮画法、零件图、装配图和计算机绘图等。

Modern Engineering Graphics A is a professional required course for undergraduates majoring in energy and power engineering. Engineering drawing is an engineering language used to communicate in engineering filed .The course mainly studies the basic theories and methods for the preparation and reading of engineering drawings as well as related national standards on Mechanical Drawing and Technical Drawing.The main contents of the course include basic knowledge of drawing, basic orthographic projection, projections of solids and their intersections, three views and dimensions of composites solids, axonometric projections, general principles of representation, representation for commonly used parts, detail drawings, assembly drawings, and computer drawing etc.

#### 课程目标

课程目标 1: 掌握工程图样投影原理、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、轴测图、机件常用表达方法、标准件和齿轮规定画法, 能够运用工程图样表述能源动力工程领域复杂工程问题。(支撑毕业要求观测点 1-1)

课程目标 2: 掌握绘制和阅读零件图和装配图的能力, 能够分析零件的结构、尺寸及相关工艺, 分析装配体的工作原理和零件间的装配关系, 识别和判断能源与动力工程专业的复杂工程问题。(支撑毕业要求观测点 2-1)

课程目标 3: 熟悉计算机绘图软件的原理, 掌握运用 AutoCAD 软件进行能源与动力工程领

域工程图绘制的方法和技巧，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

课程目标 4: 了解中外工程图学的杰出成就，引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，培养学生创新创业意识，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述。	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断能源与动力工程专业的复杂工程问题。	2.问题分析
3	5-1 基于基础工程知识，掌握能源与动力工程领域相关的实验设备、测试工具、模拟软件的基本原理和适用条件。	5.使用现代工具

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析</p> <p>思政融入点：介绍工程图学的历史和发展，中外工程图学的杰出成就，特别是中国古代工程图学的杰出成就，激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展，熟悉工程图学课程的性质、作用和任务，掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定，掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法，掌握平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析。	<p>重点：工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定</p> <p>难点：平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
<p>AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p>	熟悉计算机绘图的原理，掌握 AutoCAD 的基本操作，掌握 AutoCAD 绘图、编	重点 :AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用	6	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 3 课程目标 4

<p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注工具</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p>思政融入点：计算机绘图的产生与发展，国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例，激发学生爱国荣校和科技报国情怀。</p>	<p>辑、图层、尺寸标注工具的使用方法</p> <p>和技巧，能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。</p>	<p>方法和技巧</p> <p>难点：综合运用 AutoCAD 绘制平面图形</p>			
<p>第三章 点、直线、平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p>思政融入点：法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献，日晷等投影法的应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	<p>熟悉投影法的原理和分类，掌握点、直线和平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线和平面的投影。</p>	<p>重点：点、直线和平面的投影特征，AutoCAD 绘制点、直线和平面的投影</p> <p>难点：换面法</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回</p>	<p>掌握立体及其表面上点的投影规律，掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，掌握 AutoCAD 绘制</p>	<p>重点：作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，AutoCAD 绘制截交线、相贯线</p>	10	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>

<p>转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p>思政融入点：平面立体、曲面立体的工程应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	<p>平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交的方法与技巧。</p>	<p>难点：综合相贯</p>			
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 形体构思</p> <p>5.6 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>5.7 AutoCAD 三维建模</p> <p>思政融入点：赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭、上海海洋大学“七道门”等案例，培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	<p>掌握三视图的形成和投影关系，掌握画组合体视图的方法和步骤，掌握形体分析法和线面分析法读组合体视图，掌握标注组合体尺寸的方法和步骤，掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧。</p>	<p>重点：三视图的投影关系、画组合体视图的方法和步骤、形体分析法和线面分析法读组合体视图、组合体尺寸标注、AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>难点：线面分析法读图、组合体的尺寸标注</p>	8	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	<p>了解轴测图的形成和基本要求，熟悉轴测图的分类和选用，掌握正等测和斜二测的绘图方法。</p>	<p>重点：轴测图的分类和选用、坐标法和综合法画正等轴测图</p> <p>难点：综合法画正等轴测图</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p>	<p>熟悉第三角画法，掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画</p>	<p>重点：视图、剖视图、断面图、局部放大图、各种表达方法</p>	10	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p>

<p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p>	<p>法和其它规定画法等机件常用的表达方法,掌握各种表达方法</p> <p>AutoCAD 绘图的方法与技巧。</p>	<p>AutoCAD 绘图</p> <p>难点:第三角画法</p>			
<p>第八章 标准件和齿轮的规定画法与标记</p> <p>8.1 螺纹</p> <p>8.2 螺纹紧固件</p> <p>8.3 齿轮</p> <p>8.4 键、销、滚动轴承和弹簧</p> <p>8.5 AutoCAD 标准件图库制作</p> <p>思政融入点:维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件等案例,培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风和社会责任感。</p>	<p>理解机件标准化的意义,熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用,掌握螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记。</p>	<p>重点:常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记</p> <p>难点:AutoCAD 标准件图库制作与更新</p>	6	<p>讲授/讨论/案例/上机</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>第九章 零件图</p> <p>9.1 零件图概述</p> <p>9.2 零件图的视图选择</p> <p>9.3 零件图的尺寸标注</p> <p>9.4 表面结构在图样上的表示方法</p> <p>9.5 极限与配合以及几何公差</p> <p>9.6 零件结构的常见工艺简介</p> <p>9.7 读零件图</p> <p>9.8 AutoCAD 绘制零件图</p> <p>思政融入点: C919 国产大</p>	<p>了解零件图的作用,熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法、常见加工工艺,掌握零件图的视图选择和尺寸标注,掌握表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念、选用及其在零件图上的标注,掌握典型零件图的</p>	<p>重点:零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读</p> <p>难点:极限与配合、读零件图</p>	8	<p>讲授/讨论/案例/上机</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>

<p>飞机、上海海大“淞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识，激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神。</p>	<p>绘制与阅读。</p>				
<p>第十章 装配图</p> <p>10.1 装配图的内容和视图表达方法</p> <p>10.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏</p> <p>10.3 由零件图画装配图</p> <p>10.4 读装配图及由装配图拆画零件图</p> <p>10.5 能源与动力工程专业制图</p> <p>10.6 AutoCAD 小型工具或机械的创新设计</p> <p>思政融入点：基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“汇创青春”—上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等典型案例，以赛促学，激发学生的创造力，培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。</p>	<p>了解装配图的作用，熟悉装配结构的合理性，掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注，掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写，掌握由零件图画装配图的方法和步骤，掌握读装配图及由装配图拆画零件图的步骤和方法，能综合所学知识运用 AutoCAD 进行小型工具或机械的创新设计。</p>	<p>重点：装配图的视图表达和装配图的尺寸标注，由零件图画装配图，读装配图及由装配图拆画零件图</p> <p>难点：读装配图及由装配图拆画零件图、AutoCAD 小型工具或机械的创新设计</p>	<p>6</p>	<p>讲授/讨论/案例/上机</p>	<p>课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4</p>

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

现代工程图学 A 课程考核的评价方式由平时作业、平时测验、CAD 上机和期末考试的多种

形式组成。

成绩评定：平时成绩占 50%，期末闭卷考试占 50%。

平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。

## (二) 课程成绩

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要国家制图标准，对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）			课程考试 (50%)	合计
	平时成绩（50%）				
	作业 (15%)	平时测验 (10%)	CAD 上机 (25%)		
1	13%	8%	0	40%	61%
2	2%	2%	0	10%	14%
3	0	0	25%	0	25%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法采用线上线下混合式教学，紧扣“在线学习、课堂讲授、讨论、CAD 上机、作业、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台在线资源辅助教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

### 参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228266239.html>

线下：参考教材、阅读书目等

- 1.侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022 年 8 月、第 5 版
- 2.石晓明，《暖通 CAD》，机械工业出版社，2022 年 7 月、第 4 版
- 3.张传记、任振华，《AutoCAD 暖通空调设计》，清华大学出版社，2022 年 6 月、第 1 版
- 4.邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022 年 3 月、第 1 版

版

5.钟日铭,《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》,机械工业出版社,2020 年 10 月、第 1 版

6.李联友,《暖通空调施工图识读》,中国电力出版社,2020 年 1 月、第 1 版

7.毛文武,《现代工程图学习题与上机实验》,中国农业出版社,2019 年 8 月、第 1 版

8.谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅,《图学基础教程》,高等教育出版社,2019 年 5 月、第 3 版

10.张慧、谢勇、罗胜男,《机械制图与 CAD》,西南交通大学出版社,2018 年 8 月、第 2 版

11.孙琪,《中望 CAD 实用教程(机械、建筑通用版)》,机械工业出版社,2017 年 12 月、第 1 版

12.郭慧、钱自强、林大钧,《大学工程制图》,华东理工大学出版社,2017 年 11 月、第 3 版

13.李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏,《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》,上海科学技术出版社,2016 年 12 月、第 1 版

14.王静、肖露、郝志刚,《机械制图》,华中科技大学出版社,2016 年 8 月、第 1 版

15.何铭新、钱可强、徐祖茂,《机械制图》,高等教育出版社,2016 年 2 月、第 7 版

16.蒋丹、杨培中、赵新明,《现代机械工程图学》,高等教育出版社,2015 年 5 月、第 3 版

17.谭荣伟,《暖通空调 CAD 绘图快速入门》,化学工业出版社,2014 年 7 月,第 1 版

18.田凌、冯涓,《机械制图》,清华大学出版社,2013 年 9 月、第 2 版

19.朱辉、单洪波、曹桡、金怡,《画法几何及工程制图》,上海科学技术出版社,2013 年 8 月、第 7 版

20. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编,《Technical Drawing》,清华大学出版社,2009 年 1 月、第 12 版(影印版)

21.蒋炎坤,《能源动力装置 CAD 技术》,国防工业出版社,2007 年 4 月、第 1 版

22.Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编,《Engineering Graphics》,高等教育出版社,2005 年 5 月、第 8 版(改编版)

23.E.Max Raisor FIAE,Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission,KS, DEC.2002, First Edition

主撰人:毛文武

审核人:王斌、高丽

英文校对:褚振华

教学副院长:刘雨青

日期:2022 年 9 月 28 日

## 1.5 4704069 《电工电子技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电工电子技术基础				
	英文名称: Fundamentals of Electrical and Electronic Technology				
课程号	4704069	学分	3		
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	16	0	0
开课学院	工程	开课学期	3		
课程负责人	赵波	适用专业	能源与动力工程专业		
先修课程及要求	本课程的先修课程为高等数学、大学物理等。要求掌握复数、微分方程、欧姆定律等相关知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电工电子技术基础》是能源与动力工程专业的学科必修课程，主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法，电路的暂态分析，正弦交流电路，三相电路，常用半导体器件，基本放大电路，集成运算放大器，放大电路中的反馈，直流稳压电源等。

通过课程学习，学生可以掌握交直流电路的基本分析方法，半导体器件和典型集成电路的工作原理、特性和参数，电子电路的基本分析方法和工程应用，具备解决一定实际问题的能力，为学习后续有关课程和从事工程技术工作打下坚实的基础。

This course is a compulsory course for the majors of Energy and Power Engineering. It mainly teaches basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuits, commonly used semiconductor devices, basic amplifier circuits, integrated operational amplifiers and feedback in amplifier circuits. DC regulated power supply, etc.

By the end of this course, students will be able to master the basic analysis methods of AC and DC circuits, the working principles, characteristics and parameters of semiconductor devices and typical integrated circuits, and the basic analysis methods and engineering applications of electronic circuits. Students have the ability to solve certain practical problems, and lay a solid foundation for the future courses and engineering work.

#### 课程目标

课程目标 1: 掌握直流电路和交流电路基本概念，基本定律，能够运用基尔霍夫定律、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路，具备运用这些知识对能源动力工程领域中的电路问题进行描述分析的能力；

课程目标 2: 掌握常用半导体器件, 如二极管、晶体管的基本结构、主要特性、使用 方法, 能够对这些常用电子器件构成的放大电路, 运用估算法、微变等效电路法进行静态和动态分析 及性能指标计算;

课程目标 3: 掌握集成运放的主要特性和使用方法, 能够对其构成模拟电路, 如集成运算放 大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路等, 运用“虚短”和“虚断”等方法, 进行分析和 计算, 获得对复杂工程中相关模拟电路分析的能力;

课程目标 4: 掌握电路测量方法和仪器仪表使用, 掌握安全用电知识和操作规范, 能够对实 验中的电路进行方案设计、搭建、测试、故障分析和数据处理, 初步具备分析、解决实际工 程问题的能力。

课程目标 5: 学习应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在 工程实践中自觉遵守, 理解科学技术对于人类文明的意义与价值。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断能源与动力工程专业的复杂工程问题;	2.问题分析
3		
4	4-2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案。	4.研究

### 教学内容、要求与学时分配

#### 1.理论内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
第 1 章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路和电路模型 1.2 电流和电压的参考方向 1.3 欧姆定律 1.4 电源的三种状态 1.5 基尔霍夫定律 1.6 电位 思政融入点: 电能的出现极大的	1.掌握电路基本概念, 能够使用欧姆定律和基尔霍夫定律对电路进行分析。 2.通过对我国水利发电工程的了解, 增强作为工程师的社会责任感。	重点: 参考方向、欧姆定律、基尔霍夫定律。	4	讲授	1

改变了人类的生活, 介绍我国大型水利发电工程, 培养作为工程师的社会责任感。					
第2章 电路的分析方法 电源的两种模型及其等效变换 2.2 支路电流法 2.3 叠加定理 2.4 戴维宁定理	掌握电源等效变换、叠加定理、戴维宁定理, 能够对复杂电路进行分析计算。	重点: 电源等效变换、叠加定理 难点: 戴维宁定理	3	讲授	1
第3章 电路的暂态分析 3.1 换路定则与电压和电流初始值的确定 3.2 RC 电路的响应 3.3 一阶线性电路暂态分析的三要素法	掌握换路定则, 能够利用三要素法分析一阶 RC 电路的暂态过程。	重点: 换路定则 难点: 三要素法求解电路	2	讲授	1
第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压和电流的相量表示法 4.2 单一参数交流电路的分析与计算 4.3 RLC 串联电路的分析与计算 RLC 串并联电路的分析与计算 4.5 功率因数的提高。	掌握单相交流电路的基本概念、相量法、单一参数交流电路的电气特性, 能够分析计算工程应用中的交流电路	重点: 相量法、单一参数交流电路的电气特性、功率分配 难点: RLC 电路的分析计算	8	讲授	1
第5章 三相交流电路 5.1 三相电源 5.2 负载星形和三角形连接的对称三相电路的计算 5.3 三相功率 5.4 *安全用电	掌握三相电路的基本概念和对称三相电路的基本特点, 能够解决实际应用中的一般三相交流电路问题。	重点: 三相对称电路的基本特点、相线电压、相线电流	3	讲授	1
第6章 半导体二极管和三极管 6.1 半导体的导电特性 6.2 PN 结的形成及特性 6.3 二极管、三极管和稳压二极管特性、主要参数和模型 思政融入点: 通过电子器件的发展历史, 特别是晶体管、集成电	掌握半导体二极管和三极管的电气特性, 能够分析包含有二极管、三极管的简单电路。	重点: 二极管的单向导电性、三极管的工作状态	4	讲授	2

路的发明, 理解科学技术对于人类文明的意义, 激发学生的学习兴趣和创新意识。					
第 7 章 基本放大电路 7.1 基本放大电路组成 7.2 放大电路的静态、动态分析 7.3 静态工作点稳定	掌握放大电路的基本概念、基本组成, 能够利用直流通路和微变等效电路估算基本放大电路的性能参数。	重点: 固定偏置和分压偏置共发射极放大电路的工作原理, 直流和交流通路 难点: 微变等效电路	6	讲授	2
第 8 章 集成运算放大器 8.1 集成电路运算放大器的组成和特点 8.2 理想运算放大器 8.3 运算放大器在信号运算方面和信号处理方面的应用	掌握运算放大器的主要特点、运放理想化模型, 能够分析和设计比例、加法、减法运放电路。	重点: 虚断、虚短的运用, 常见线性运放电路的组成及应用	6	讲授	3
第 9 章 电子电路中的反馈 9.1 反馈的基本概念 放大电路中的负反馈 9.3 正弦振荡电路	1.掌握四种基本反馈电路, 能够判断实际电路中的反馈类型。 2.了解正弦振荡电路的基本组成。	重点: 四种负反馈类型 难点: 负反馈的判断	4	讲授	3

## 2.实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1.直流电路	1. 验证线性电路中的叠加原理及其适用范围。 2. 掌握电路连接方法	重点: 选择合适量程, 正确测量电压、电流。	2	实验	4

	<p>能正确使用直流仪器仪表。</p> <p>3.能够正确处理实验数据，并得出结论。</p>				
2.一阶 RC 电路的暂态响应	<p>1.掌握测量 RC 电路时间常数的基本方法。</p> <p>2.能够对测量数据进行分析，并判断数据的有效性。</p>	重点：时间常数的测量和计算	2	实验	4
3.单相交流电路	<p>1.掌握交流电压、电流、有功功率的测量方法。</p> <p>2.能够正确连接日光灯电路，并测量。</p> <p>3.能够正确处理测量数据，分析补偿过程中数据的变化情况。</p>	重点：交流电压、交流电流、有功功率的测量	2	实验	4
4.三相交流电路	<p>1.掌握相线电压、相线电流、三相功率的测量方法。</p> <p>2.能够正确连接三相电路并进行测量。</p> <p>3.正确处理测量数据，并根据对称情况分析数据的合理性。</p>	重点：相线电压、相线电流、三相功率的测量	2	实验	4
5.单管放大电路	<p>1.掌握直流工作点调试及测量方法。</p> <p>2.掌握交流性能参数的测量方法。</p> <p>3.能够正确搭建基本放大电路，并利用电子仪器进行测量观察。</p> <p>4.正确处理实验数据，计算性能参数，得出实验结论。</p>	重点：直流工作点的设定、交流参数的测量、放大波形的观察	2	实验	4
6.负反馈放大电路	<p>1.掌握负反馈电路反馈</p>	重点：观察	2	实验	4

	效果的测试方法。 2.能够正确连接电路,并进行观察测试。 3.正确处理测量数据,分析对比有无反馈的差别。	有无反馈时的放大效果			
7.集成运放线性应用	1.能够正确搭建比例、加法、减法放大电路。 2.正确测量并分析数据,判断误差的合理性。	重点: 几种放大电路的搭建	2	实验	4
8.RC 振荡电路	1.能够正确搭建 RC 振荡电路。 2.正确观察和测量,分析不同参数时的信号频率。	重点: RC 正弦振荡电路的搭建和观察测试	2	实验	4

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、作业、测验、实验等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 作业占 15%, 实验占 15%, 测验占 10%。 (3) 作业、测验按照标准答案进行成绩评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 分析计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)		合计
	平时成绩 (40%)	期末成绩 (60%)	

	作业 (15%)	测验 (10%)	实验 (15%)		
1	5%	5%	0	30%	40%
2	5%	5%	0	20%	30%
3	5%	0%	0	10%	15%
4	0	0%	15%	0	15%
合计(成绩构成)	15%	10%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Multisim 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用启发式、引导式等教学方法开展教学。

通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

通过学校网络平台发布相关教学信息教学课件、小测验等相关内容。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、学习平台交流、微信交流等。

通过思政素材使学生了解电学的发展历史，了解电子信息技术、集成电路技术对于国家的战略意义，激发学生的学习兴趣和探索精神。

## 六、参考材料

线上：学习通（泛雅平台）

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

秦曾煌主编，《电工学简明教程第3版》，高等教育出版社，2015年、第3版。

阅读书目：

刘全忠主编，《电工学II：电子技术（第4版）》，高等教育出版社，2013年；

康华光主编，《电子技术基础（模拟部分，第6版）》，高等教育出版社，2013年；

华成英、童诗白主编，《模拟电子技术基础（第5版）》，高等教育出版社，2015年；

顾剑、顾祥林主编，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015年。

主撰人：赵波

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 1.6 24060005 《工程力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 工程力学				
	英文名称: Engineering Mechanics				
课程号	24060005	学分	4		
学时	总学时: 72	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	24
开课学院	工程学院	开课学期	3		
课程负责人	曹宇	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《大学物理》、《现代工程图学 B》等 要求: 熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分; 《大学物理》、《现代工程图学 B》正确进行受力分析和受力图绘制。				

### 二、课程简介

#### 课程概况

工程力学是近机类工科专业的专业基础课程,是现代工程技术的重要基础之一,是既与工程又与力学密切相关的一门课程。工程力学的内容主要由理论力学的静力学和材料力学两部分组成。通过静力学的学习,使学生掌握物体平衡的基本规律及其研究方法,为一般工程结构的静力分析提供理论基础;通过材料力学的学习,使学生不仅对杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念,同时具备比较熟练的计算能力,一定的力学分析能力和初步的力学实验能力。

Engineering Mechanics is one of the important basis of modern engineering technology, which is closely related to engineering and mechanics. Engineering mechanics are mainly composed of static and mechanical. Through the static study, the students master the basic rules and methods about balance, and provide the theoretical basis for the static analysis of the general engineering structure. Through the study of the mechanics of materials, students not only have a clear idea of strength, stiffness and stability problem on bar, and have more skilled computing power and ability of certain mechanical analysis and preliminary mechanics experiment ability.

#### 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。(支撑毕业要求 1.1)

课程目标 2: 理解并掌握材料力学基础知识。能运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。(支撑毕业要求 1.2)

课程目标 3: 通过运用强度、刚度和稳定性校核的知识, 对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计。(支撑毕业要求 1.3)

课程目标 4: 能够基于超静定、应力状态分析、强度理论等的科学原理和方法, 研究判断组合变形或者超静定的类型, 具备对比较复杂的问题建模、分析并给出解决方案的能力。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 5: 培养良好的思想品德, 具备社会责任感和团队协作能力; 培养良好的职业道德, 具备力学基本素养, 理解爱岗敬业、诚信、严谨、守则的职业操守和规范; 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观、价值观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作中精益求精的品质、生活中发现美欣赏美的能力、学习生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述;	1.工程知识
2	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解;	1.工程知识
3	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题;	1.工程知识
4	4-2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案;	4.研究

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论力学 绪论 第一章 静力学公理和物体的受力分析 第二章 平面汇交力系与平面力偶系 第三章 平面任意力系 第四章 空间力系 第五章 摩擦 思政融入点: 介绍理论力	学习刚体、力、力系、平衡、公理、约束、约束力的概念, 开展受力分析, 绘制受力图。	重点: 受力图; 平面力偶系的平衡方程; 静定与静不定问题; 空间力系的简化和平衡条件。 难点: 物体的受力分析	16	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 5

学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。					
<p>材料力学</p> <p>第一章 绪论</p> <p>思政融入点: 介绍力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。</p> <p>观看视频, 绪论中涉及到结构物各种因强度、刚度及稳定性不足引起的失效案例, 分析造成失效的原因和后果, 感悟忧患意识和社会责任感。</p>	<p>明确变形固体的基本假设、外力及其分类。明确材料力学的内力、截面法和应力应变的概念, 初步了解杆件变形的形式。</p> <p>激发民族自豪感和责任感。</p>	<p>重点: 变形固体的基本假设、内力与应力的概念、应变与变形</p> <p>难点: 内力的概念、内力与应力的关系、应变的理解</p>	2	讲授/讨论/案例 /	目标 2 目标 5
<p>第二章 拉伸、压缩与剪切</p> <p>思政融入点: 通过介绍平面汇交力系与平面力偶系关系, 让学生明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>牢固掌握轴向拉压杆的外力特点、内力和应力, 利用强度条件进行拉压杆的失效判断和强度分析, 了解金属材料在拉压时的力学性能、会应用拉压胡克定律。熟练掌握节点位移的计算和拉压超静定问题的判断和计算。会全面校核连接部分的强度。针对超静定问题, 具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p>重点: 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定问题的判断和处理。剪切和挤压强度的工程处理方法</p> <p>难点: 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定的确定、变形协调条件的确定、剪切面和挤压面的判断。</p>	12	讲授/讨论/案例 /实验	目标 3 目标 4

<p>第三章 扭转</p> <p>(1) 扭力偶矩与扭矩、扭矩图</p> <p>(2) 圆轴扭转应力和强度条件</p> <p>(3) 圆轴扭转变形和刚度条件</p> <p>(4) 简单静不定轴</p> <p>思政融入点:通过对竹子横截面是圆形中空结构的分析,感受力学之美、结构之美</p>	<p>牢固掌握扭转轴的外力特点和圆轴扭转时横截面上的切应力及分布特点,圆轴扭转强度条件、圆轴扭转时的变形计算及刚度条件。会判断和解决扭转超静定问题。发现和感受自然之美的科学原理。</p>	<p>重点:圆轴扭转时横截面上切应力的分布和计算</p> <p>难点:圆轴扭转时横截面上切应力的分布规律</p>	6	讲授/讨论/案例/实验	目标 3 目标 4
<p>第四章 弯曲内力</p> <p>(1) 梁的外力与类型</p> <p>(2) 剪力与弯矩</p> <p>(3) 剪力弯矩方程与剪力弯矩图</p> <p>(4) 剪力弯矩与载荷集度间的微分关系</p>	<p>牢固掌握弯曲受力与变形特点、剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图的画法。基本会用载荷集度、剪力和弯矩间的微积分关系。</p>	<p>重点:剪力弯矩的正方向规定,截面法画剪力弯矩图</p> <p>难点:剪力弯矩图的画法</p>	6	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 5
<p>附录 A 平面图形的几何性质</p> <p>(1) 静矩与形心</p> <p>(2) 惯性矩</p> <p>(3) 惯性矩平行轴定理</p> <p>(4) 惯性积及其平行轴定理</p> <p>(5) 转轴公式与主惯性轴</p>	<p>牢固掌握静矩、惯性矩、平行移轴定理,了解惯性积和形心主惯性矩</p>	<p>重点:静矩、惯性矩和平行轴定理、形心主惯性矩的概念</p> <p>难点:形心主惯性矩的概念</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 5
<p>第五章 弯曲应力</p> <p>(1) 对称弯曲正应力</p> <p>(2) 对称弯曲切应力</p> <p>(3) 梁的强度条件</p> <p>(4) 梁的合理强度设计</p> <p>思政融入点:通过对悬臂</p>	<p>牢固掌握弯曲梁的横截面上正应力的分布规律和数值计算,知道矩形截面梁横截面上切应力分布特点,掌握提</p>	<p>重点:对称弯曲正应力、梁的强度条件</p> <p>难点:对称弯曲正应力的符号确定</p>	8	讲授/讨论/案例/实验	目标 3 目标 4

梁的竹子结构分析, 感受力学之美和结构之美	高梁弯曲强度的措施。发现和感受自然之美的科学原理。				
第六章 弯曲变形 (1) 挠曲线近似微分方程 (2) 计算梁位移的积分法 (3) 计算梁位移的叠加法与叠加原理 (4) 简单静不定梁 (5) 梁的刚度条件与合理刚度设计	了解用积分法、叠加法求弯曲变形, 提高梁弯曲刚度的一些措施、简单静不定梁	重点: 用积分法、叠加法求弯曲变形、提高梁弯曲刚度的措施 难点: 约束条件的确定	4	讲授/讨论/案例	目标 3 目标 4
第七章 应力状态分析 (1) 平面应力状态分析 (2) 应力圆 (3) 极值应力与主应力 (4) 极值应力与主应力 (5) 复杂应力状态的最大应力 (6) 广义胡克定律	会熟练应用解析法和应力圆分析两向和三向应力状态, 了解和正确使用广义胡克定律	重点: 应力圆、两向应力状态分析 难点: 应力圆和微体的对应关系	6	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 5
第八章 强度理论与组合变形 (1) 关于断裂的强度理论 (2) 关于屈服的强度理论 (3) 强度理论的应用 (4) 拉伸或压缩与弯曲的组合 (5) 弯曲与扭转的组合	牢固掌握四种常用强度理论的表达式和适用范围, 并能正确应用于组合变形, 能正确分析和处理拉(压)弯、拉(压)扭、弯扭的组合变形	重点: 四种强度理论, 用叠加法分析组合变形 难点: 判断组合变形的类型并正确处理	6	讲授/讨论/案例	目标 3 目标 4
第九章 压杆稳定 (1) 细长压杆的临界载荷	牢固掌握临界应力总图, 会据此处理压杆问题, 知道提	重点: 判断压杆的类型、临界应力总图	4	讲授/讨论/案例	目标 3 目标 4

<p>(2) 中小柔度杆的临界应力</p> <p>(3) 压杆的稳定性条件与合理设计</p> <p>思政融入点: 通过压杆稳定条件分析, 培养学生严谨求实的科学作风</p>	<p>高压杆稳定性的措施。通过对古建筑结构的分析, 发现和感受自然之美的科学原理, 同时明确严谨求实的科学作风的重要性</p>	<p>难点: 压杆种类的判断、临界应力的确定</p>			
<p>实验一、低碳钢和铸铁的拉伸、压缩实验</p>	<p>学会使用电子万能试验机测试材料的力学性能, 掌握数据处理的基本知识和应用技能。</p>	<p>重点: 测量试样的直径; 电子万能试验机的使用。</p> <p>难点: 游标卡尺的正确读数</p>	2	实验	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>
<p>实验二、扭转实验</p>	<p>学会使用扭转试验机测试材料的力学性能, 掌握数据处理的基本知识和应用技能。</p>	<p>重点: 扭转试验机的使用</p> <p>难点: 试样破坏原因分析</p>	2	实验	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>
<p>实验三、实验纯弯曲梁的电测实验</p>	<p>学会利用传感器、应变仪等设备分析测试材料的力学性能, 处理数据的基本知识和应用技能。</p>	<p>重点: 测点的理论值特点、接线。</p> <p>难点: 应变仪的正确使用</p>	2	实验	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>
<p>实验四、力学仿真实验</p>	<p>利用学校的仿真平台, 学会利用多媒体、信息技术等进行力学实验的仿真分析</p>	<p>重点: 仿真实验的原理、实验操作</p> <p>难点: 仿真实验结果分析</p>	2	实验	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## (二) 课程成绩

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

测验：对目标 1 和目标 2 涉及的内容，可以在每章或每个学习单元后进行。

测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计	
	平时成绩（40%）		期末成绩 (60%)		
	作业 (20%)	测验 (10%)			实验 (10%)
1	8	4	0	12	24
2	4	6	10	30	50
3	4	0	0	9	13
4	4	0	0	9	13
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学，可使用相关的《材料力学》多媒体教案。对重难点内容建议结合板书教学，加深学生印象。每次课都要用不少于 1/3 的时间讲一定数量的例题，强化概念和方法。习题讲解重思路分析，演算过程可简化，每种习题求解要讲明解题步骤。学校的泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布课堂教学 PPT、课程微视频、习题详解等学习资料，以及访问资源等以拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程的教学采用多媒体（PPT）和黑板板书相结合的方法教学。对学生的辅导，主要采用辅导课和课间的面对面答疑、QQ、微信和 E-MAIL 等网络答疑的形式。

## 六、参考材料

线上资源：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/228240252.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 程靳主编，《简明理论力学》，高等教育出版社，2010 年。

2. 单辉祖主编,《材料力学》,高等教育出版社,2004年。
3. 单辉祖、谢传锋等主编,《工程力学(静力学与材料力学)》,高等教育出版社,2004年;
4. 哈尔滨工业大学理论力学教研室编,《理论力学》,高等教育出版社,2002年;
5. 刘鸿文主编,《材料力学I》,高等教育出版社,2011年;
6. 李冬华,周新伟,王海波等,《材料力学知识要点与习题解析》,哈尔滨工程大学出版社出版社,2005年;
7. 胡增强主编,《材料力学习题解析》,清华大学出版社,2005年
- 8.《基础力学实验教程》 华中科技大学出版社 2022年。

主撰人:曹宇

审核人:袁军亭

英文校对:

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月13日

## 1.7 4602047 《机械设计基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 机械设计基础				
	英文名称: Fundamentals of Mechanical Design				
课程号	4602047	学分	3		
学时	总学时: 64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	10	0	22
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	申春赞		适用专业	能源与动力工程专业	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《工程力学》、《现代工程图学 A》、《大学物理 A》等, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的基本方程联立求解方法, 《工程力学》中受力分析及力矩的概念与求解方法, 《现代工程图学 A》的机械绘图基本方法, 《大学物理 A》中速度与角速度的定义与求解方法等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机械设计基础》是一门培养学生机械设计能力的专业基础课。本课程的课程目标是使学生了解和掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的一般规律。通过理论教学和实践训练, 使学生能熟练应用标准、规范、手册、网络信息等技术资料, 具备独立完成平面机构和通用机械零件的设计能力, 具备确定机械运动方案和解决简单机械工程实际问题的能力。

‘Fundamentals of Mechanical Design’ is one of the professional basic courses for cultivating the ability of students to perform mechanical design. The purpose of this course is to enable students to understand and master basic knowledge of plane mechanism, the basic theory of mechanical motion, the design principle of general mechanical parts, and general rules of mechanical design. Through theory teaching and practical training, it enables students to use standards, norms, manuals, network information, and other technical materials. Meanwhile, it also enables students to have the ability to design plane mechanism and general mechanical parts independently and to determine mechanical motion scheme and solving practical problems of simple mechanical engineering.

#### 课程目标

课程目标 1: 掌握常用机构的结构、特性等基本概念与知识, 具备平面机构运动简图的绘制以及掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。具有灵活运用和分析解决机械工程领域基本问题的能力, 能运用机构组成、运动特性及其基本概念, 推演和分析常见机械工程问题。

(支撑毕业要求观测点 1-3)

课程目标 2: 掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单设计计算方法, 在选用、分析和设计机械传动装置时, 能够识别和判断复杂工程问题。(支撑毕业要求观测点 2-1)

课程目标 3: 能根据机械设计的基本原理、特点与方法建立通用机构结构和运动特征的数学运算表达式, 并具备运用标准、规范等技术资料表达和分析复杂工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 2-2)

课程目标 4: 培养具有全周期设计理念, 培养具备综合考虑设计流程中安全、经济、环保、节能及可持续发展理念的能力, 具备灵活运用、选择合适方案分析解决工程领域基本问题的能力。(支撑毕业要求观测点 3-1)

课程目标 5: 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识, 培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神, 培养学生具有“工匠”精神, 激发学生的民族责任感和奉献精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断能源与动力工程专业的复杂工程问题	2. 问题分析
3	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题	
4	3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中, 综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素, 比较分析可行的设计方案	3. 设计/开发解决方案

### 教学内容、要求与学时分配

#### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 本课程研究的对象和内容 (2) 本课程在教学中的地位 (3) 机械设计的基本	1、掌握本课程的研究对象与内容; 了解本课程在教学中的地位和机械设计的一般过程。2、了解	重点: 本课程的研究对象与内容; 本课程在教学中的地位; 机械设计的一般过程; 掌握典型零件的特点和功用。	2	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 4 目标 5

要求和一般设计步骤 思政融入点：介绍机械工程领域先进设计与杰出科学家，激发学生的民族荣誉感和责任感。	机械零件的基本类型和特点；3、具有爱国主义精神，民族自豪感和责任感。	难点：机械设计的一般过程			
第1章 平面机构的自由度和速度分析 (1) 运动副及其分类 (2) 平面机构运动简图 (3) 平面机构的自由度 思政融入点：锻炼学生独立思考分析问题的耐心与恒心，培养认真钻研、不骄不躁的科研精神。	1、了解机构组成，理解运动副的作用及类型。 2、掌握平面机构运动简图的绘制；掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。 3、培养学生培养认真观察、思考钻研的精神品质。	重点：机构组成，运动副及其分类；平面机构运动简图的绘制；平面机构自由度的计算。  难点：平面机构运动简图的绘制；平面机构自由度的计算。	8	讲授/讨论	目标1 目标2 目标5
第2章 平面连杆机构 (1) 平面四杆机构的基本类型及其应用 (2) 平面四杆机构的基本特性 (3) 平面四杆机构的设计	1、了解铰链四杆机构的基本形式和应用 2、掌握铰链四杆机构的特性及曲柄存在条件；理解铰链四杆机构的演化过程。	重点：铰链四杆机构的基本形式和特性；铰链四杆机构的曲柄存在条件；铰链四杆机构的演化。  难点：铰链四杆机构的曲柄存在条件；铰链四杆机构的演化。	4	讲授/讨论	目标1 目标3
第4章 齿轮机构 (1) 齿轮机构的特点和类型 (2) 齿廓实现定角速比传动的条件 (3) 渐开线齿廓 (4) 齿轮各部分名称	1、了解齿轮机构的特点和类型； 2、掌握齿廓实现定角速比传动的条件； 3、掌握渐开线齿廓的形成和特	重点：齿轮机构的特点和类型；齿廓实现定角速比传动的条件；渐开线齿廓；齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸；渐开线标准齿轮	8	讲授/讨论	目标1 目标2 目标5

<p>及渐开线标准齿轮的基本尺寸</p> <p>(5) 渐开线标准齿轮的啮合</p> <p>(6) 渐开线齿轮的切齿原理</p> <p>(7) 根切、最少齿数及变位齿轮</p> <p>(8) 平行轴斜齿轮机构</p> <p>思政融入点: 锻炼学生的独立动手能力, 灵活变通的思辨能力。</p>	<p>性; 掌握齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 理解渐开线标准齿轮的啮合过程;</p> <p>4、掌握渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮;</p> <p>5、掌握平行轴斜齿齿轮机构; 了解圆锥齿轮机构。</p> <p>6、具有独立思考、灵活变通的思辨能力。</p>	<p>的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮</p> <p>难点: 渐开线齿廓; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理。</p>			
<p>第5章 轮系</p> <p>(1) 轮系的类型</p> <p>(2) 定轴轮系及其传动比</p> <p>(3) 周转轮系及其传动比</p> <p>(4) 复合轮系及其传动比</p> <p>(5) 轮系的应用</p>	<p>1、了解轮系的功用及分类</p> <p>2、掌握定轴轮系、行星轮系传动比的计算。</p>	<p>重点: 轮系的分类; 定轴轮系的传动比; 行星轮系的传动比。</p> <p>难点: 定轴轮系的传动比; 行星轮系的传动比计算</p>	2	讲授/讨论	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第9章 机械零件设计概论</p> <p>(1) 机械零件设计概述</p> <p>(2) 机械零件的强度</p> <p>(3) 机械零件的接触强度</p> <p>(4) 机械零件的耐磨</p>	<p>1、了解机械设计的基本要求;</p> <p>2、掌握机械零件的主要失效形式; 掌握机械零件的强度; 理解机械零件的接触强度;</p>	<p>重点: 机械零件的主要失效形式; 机械零件的强度; 机械零件的接触强度; 机械制造中常用材料及其选择。</p> <p>难点: 机械零件的强</p>	4	讲授/讨论	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>

性 (5) 机械制造常用材料及其选择 (6) 极限与配合、表面粗糙度和优先数系	3、了解机械制造中常用材料及其选择; 4、掌握公差与配合、表面粗糙度。	度; 机械零件的接触强度			
第 11 章 齿轮传动 (1) 轮齿的失效形式和设计计算准则 (2) 齿轮材料及热处理 (3) 齿轮传动的精度 (4) 直齿圆柱齿轮传动的的作用力及计算载荷 (5) 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算 (6) 直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算 (7) 圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法 (8) 斜齿圆柱齿轮传动 (9) 齿轮的构造 (10) 齿轮传动的润滑和效率 思政融入点: 培养善于反思、自我纠错思辨的价值观, 以及不畏艰难的“工匠”精神。	1、了解轮齿的失效形式; 了解齿轮材料及热处理; 了解齿轮传动的精度; 2、掌握直齿圆柱齿轮传动的的作用力和计算载荷; 掌握直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 掌握直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算; 掌握斜齿圆柱齿轮传动; 3、理解齿轮的构造; 了解齿轮传动的润滑和效率。 4、掌握百分表拆装原理与过程 5、培养自我反思、自我纠错的价值观, 以及不怕困难迎难而上钻研精神。	重点: 轮齿的失效形式; 齿轮材料及热处理; 齿轮传动的精度; 直齿圆柱齿轮传动的的作用力和计算载荷; 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算; 斜齿圆柱齿轮传动; 齿轮的构造; 齿轮传动的润滑和效率。  难点: 直齿圆柱齿轮传动的的作用力和计算载荷; 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算;	8	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4 目标 5
第 13 章 带传动和链传动 (1) 带传动的类型和	1、了解带传动的类型、特点及应用;	重点: 带传动的类型、特点及应用; 带传动的受力和应力分	6	讲授/讨论	目标 1 目标 3 目标 4

应用 (2) 带传动的受力分析 (3) 带的应力分析 (4) 带传动的弹性滑动、传动比和打滑现象 (5) V带传动的计算 (6) V带轮的结构	2、掌握带传动的受力分析和应力分析; 3、了解V带和V带轮; 掌握V带传动的的设计计算; 4、理解带的张紧和维护。	析; V带和V带轮; V带传动的的设计计算。  难点: 带传动的受力分析和应力分析; V带传动的的设计计算。			
第14章 轴 (1) 轴的功用和类型 (2) 轴的材料 (3) 轴的结构设计 (4) 轴的强度计算	1、掌握轴的功用和类型; 了解轴的材料; 2、掌握轴的结构设计; 掌握轴的强度设计。	重点: 轴的功用和类型; 轴的材料; 轴的结构设计; 轴的强度设计。  难点: 轴的结构设计; 轴的强度设计。	4	讲授/讨论	目标1 目标3 目标4
第16章 滚动轴承 (1) 滚动轴承的基本类型和特点 (2) 滚动轴承的代号 (3) 滚动轴承的选择计算 (4) 滚动轴承的润滑和密封 (5) 滚动轴承的组合设计	1、了解滚动轴承的基本类型; 掌握滚动轴承的代号; 2、掌握滚动轴承的失效形式及选择计算; 3、理解滚动轴承的润滑和密封; 4、掌握滚动轴承的组合设计。	重点: 滚动轴承的基本类型; 滚动轴承的代号; 滚动轴承的失效形式及选择计算; 滚动轴承的润滑和密封; 滚动轴承的组合设计。  难点: 滚动轴承的失效形式及选择计算; 滚动轴承的组合设计。	6	讲授/讨论	目标1 目标3 目标4
期末复习课	课程总结、综合习题讲解、应用案例介绍	复习涵盖所有讲授及自学的重难点内容。	2	讲授	目标1 目标2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
--------	--------	-------	----	-------------------	--------

实验一 典型机械零件演示	具备辨识典型机械零件的能力。	重点：齿轮系、轴系零件的结构特点。 难点：区分不同种类的机械零部件。	2	讲授/实验/讨论/报告	目标 2 目标 3 目标 4
实验二 机械机构简图绘制	具备绘制机械机构简图的能力。	重点：机械机构简图绘制的一般方法。 难点：区分不同机构的机械简图的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 2 目标 3
实验三 齿轮范成法	具备齿轮加工方法的识别能力和掌握范成的加工方法。	重点：齿轮范成法加工的一般方法。 难点：区分不同机构的齿轮加工方法的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 2 目标 3
实验四 百分表拆装	具备百分表结构的识别能力。	重点：百分表的结构和拆分方法。 难点：百分表的结构。	2	讲授/实验/报告	目标 2 目标 3
实验五 空间机构创新设计	具备空间机构的创新设计能力。	重点：空间机构的设计方法。 难点：空间机构的创新组合能力。	2	讲授/实验/报告	目标 2 目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30%。 (2) 平时作业占 20%、实验成绩占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占总成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、简答题、计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 30%+期末成绩 70%)			合计
	平时成绩 (30%)		期 末 成 绩 (70%)	
	平时作业 (20%)	实验 (10%)		
1	20%	0%	30%	50%
2	0%	0%	30%	30%
3	0%	0%	0%	0%
4	0%	10%	10%	20%
合 计 ( 成 绩 构 成 )	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对机械设计的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授, 并详细讲授每章的重点、难点内容; 讲授中应注意理论联系实际, 通过必要的案例展示、讨论, 启迪学生的思维, 加深学生对有关概念、理论等内容的理解, 并应采用多媒体辅助教学, 加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

以多媒体技术为主的现代教学手段, 改进教学手段, 以前认为比较枯燥的加工原理以及机械结构装置等复杂内容, 通过图像、动画显示, 提高学生兴趣, 增加信息的数量和提高质量。以板书教具为辅的传统教学手段: 根据不同的教学内容和教师的个性化教学需要, 将板书、教具等传统的教学手段与现代化教学手段相结合, 使课堂教学形式由单调呆板变得丰富生动, 激发学生学习的积极性和主动性, 加深对所学内容的理解, 从而提高教学质量和水平。作业方面: 教师逐个批改学生的课后作业, 对批改结果通常在上课前发放, 并对有问题的作业帮助同学指出并纠正。每次作业都批成绩, 以作为学生的平时成绩。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台: <https://mooc1.chaoxing.com/course/228113476.html>

线下: 参考教材、阅读书目等

参考教材:

杨可桢, 程光蕴主编, 《机械设计基础》, 高等教育出版社, 2020 年, 第 7 版。

阅读书目:

杨家军主编, 《机械设计基础》, 华中科技大学出版社, 2004 年

程光蕴主编, 《机械设计基础学习指导书》, 高等教育出版社, 2004

Ye Zhonghe、Lan Zhaohui、M.R.Smith. 《Mechanisms and Machine Theory》, Higher Education

Press,2001

杨明忠主编,《Machinery Design》, 武汉理工大学出版社, 2004

陈秀宁主编,《机械设计课程设计》, 浙江大学出版社, 2004

龚桂仪主编,《机械设计课程设计图册》, 高等教育出版社, 2004

邓昭铭主编,《机械设计基础》, 高等教育出版社, 2005

主撰人: 申春赟

审核人: xxx、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月18日

## 1.8 5108005 《自动控制原理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 自动控制原理				
	英文名称: Automatic Control Principle				
课程号	5108005		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	4	0	2
开课学院	食品学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	周悦		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《电工技术》、《大学物理 A》、《复变函数与积分变换》, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法, 《电工技术》的电路模型, 《大学物理 A》的相关力电热等原理、《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

自动控制原理是能源与动力工程专业学生学习和掌握自动控制系统的基本概念、基本原理和基本分析方法的学科基础必修课程。主要讲授: 自动控制系统的数学描述, 时域分析法和频率响应法等。通过本课程的学习, 使学生清晰地建立反馈系统的基本概念, 初步具备利用自动控制理论的方法来分析、设计自动控制系统的的能力, 并能够在 MATLAB 与 SIMULINK 支持下对控制系统进行计算机辅助分析和设计, 为后续课程的学习提供自动控制系统分析、设计的基本理论和基本方法。

Automatic Control Principle is a subject basic education compulsory course in Energy and Power Engineering. Students can study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of automatic control systems. The contents mainly cover three aspects: mathematical description, time-domain methods and frequency-domain methods. Through study this course, students are expected to clearly establish the basic concept of feedback systems. They will have the initial ability to analyze and design automatic control systems by using methods of automatic control theory, and can implement computer aided analysis and design of control systems based on MATLAB and SIMULINK. It provides the basic theory and method of automatic control system analysis and design for upper level courses.

#### 课程目标

课程目标 1: 针对能源与动力工程及相关领域的具体控制工程问题, 具备能够运用数理和电学等理论知识进行控制系统的数学建模与求解能力。(支撑毕业要求观测点 1-2)

课程目标 2: 能够应用自动控制系统时域分析和频域分析方法, 对线性控制系统进行稳定性、

动态性能及稳态性能进行分析。(支撑毕业要求观测点 2-2)

课程目标 3: 针对具体控制工程设计问题, 能认识到系统设计与实现有多种解决方案, 借助文献研究, 追踪前沿技术, 探讨新技术在方案设计和开发中的应用。(支撑毕业要求观测点 3-3)

课程目标 4: 能够搭建电子电路来模拟控制系统或通过 MATLAB/SIMULINK 平台搭建控制系统仿真框图, 通过安全、规范的实验操作, 对实验结果进行系统建模、分析和解释, 获得合理有效的结论。(支撑毕业要求观测点 4-4)

课程目标 5: 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解;	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题;	2.问题分析
3	3-3 能够查阅相关文献, 在用能系统、工艺流程和设备设计中, 考虑最新的设计需求和科学方法, 探讨新技术开发的可行性。	3.设计/开发解决方案
4	4-4 能够对实验结果进行关联、建模、分析和解释, 获得合理有效的结论。	4.研究

### 教学内容、要求与学时分配

#### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 绪论 (1) 自动控制系统简介 (2) 自动控制系统的类型 (3) 控制系统性能的基本要求 思政融入点: 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任	1、正确理解和掌握负反馈控制原理, 初步具备由系统工作示意图形成系统方框图及判别自动控制系统类型的能	重点: 闭环控制系统的特           点, 自动控制系统的分类及性能指标。 难点: 根据不同自动控制系统的工作示意图, 正确分析其工作原理, 并画出系统的方框图; 自动控制系统实例分析。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 5

感和家国情怀。	怀。				
<p>第2章 连续系统的数学模型</p> <p>(1) 系统数学模型的概念</p> <p>(2) 微分方程模型</p> <p>(3) 拉普拉斯变换</p> <p>(4) 传递函数</p> <p>(5) 结构图</p>	<p>1、牢固掌握传递函数的概念、定义和性质，明确传递函数与微分方程间的关系，能熟练进行方框图的等效变换，并求传递函数。</p>	<p>重点：控制系统数学模型的基本概念、方框图的等效变换及求传递函数。</p> <p>难点：建立控制系统数学模型、利用方框图的等效变换求取传递函数。</p>	8	讲授/讨论	目标 1
<p>第3章 时域分析法</p> <p>(1) 稳定性分析</p> <p>(2) 暂态性能分析</p> <p>(3) 稳态性能分析</p> <p>思政融入点：通过控制系统性能分析的理论学习，让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系，明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、能熟练应用代数稳定判据判定系统的稳定性，并进行有关的分析计算；牢固掌握计算稳态误差的一般方法；能熟练确定一阶系统、二阶系统的特征参数及动态性能计算方法。</p> <p>2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p>重点：时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p>难点：时域法分析二阶系统、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p>	8	讲授/讨论	目标 2 目标 5
<p>第4章 频率法</p> <p>(1) 频率特性</p> <p>(2) 典型环节的伯德图</p> <p>(3) 控制系统开环频率特性的伯德图</p> <p>(4) 由伯德图确定传递函数</p> <p>(5) 奈奎斯特稳定判</p>	<p>1、掌握典型环节的频率特性，掌握 Nyquist 曲线图及 Bode 图的绘制，掌握奈奎斯特稳定判据，掌握控制系统频率特性分析方法。</p>	<p>重点：频域法的基本概念、绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。</p> <p>难点：如何绘制 Nyquist 曲线图及</p>	10	讲授/讨论/案例式	目标 2 目标 3

据 (6) 相对稳定性分析		Bode 图、运用 Nyquist 稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。			
------------------	--	--	--	--	--

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>实验一 典型环节和系统的时域响应及系统稳定性分析</p> <p>(1) 搭建典型环节的模拟电路并分析其阶跃响应</p> <p>(2) 搭建二阶系统的模拟电路, 定性分析临界阻尼、欠阻尼和过阻尼下二阶系统的动态响应</p> <p>(3) 对于欠阻尼二阶系统, 定量分析 <math>\xi</math>、<math>\omega_n</math> 与最大超调量 <math>\sigma\%</math>、峰值时间和调节时间 <math>t_s</math> 之间的关系, 测量其瞬态性能指标</p>	<p>1、掌握典型环节的传递函数, 通过实验加强对典型环节物理和工程意义的理解;</p> <p>2、会搭建电子电路模拟系统或 MATLAB/SIMULINK 仿真框图;</p> <p>3、能通过实验软件的设置, 对典型环节或系统的响应特性进行定性、定量分析; 4、会用 Routh 判据判别系统的稳定性</p>	<p>重点: 典型环节的动态响应, 二阶系统的动态响应及动态性能指标, 控制系统的稳定性</p> <p>难点: 欠阻尼二阶系统的动态特性分析及动态性能指标测量、计算</p>	2	讲授/实操/报告	目标 4
<p>实验二 线性系统的频率响应</p> <p>(1) 搭建惯性环节和线性系统的模拟电路</p> <p>(2) 分析惯性环节和线性系统的频率响应特性</p>	<p>1、会理论推导惯性环节和线性系统的对数幅频特性、相频特性</p> <p>2、会借助实验平台或仿真软件绘制对数频率响应</p>	<p>重点: 惯性环节和线性系统的频率特性分析, 关键参数测量、性能指标求解</p> <p>难点: 线性系统的频率响应特性分析</p>	2	讲授/实操/报告	目标 4

(3) 测试某点对数频率特性的实测值, 并与理论值进行对比、分析	特性曲线 3、基于频率响应曲线, 会分析惯性环节和线性系统的性能				
----------------------------------	-------------------------------------	--	--	--	--

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测验占 15%、实验占 10%、讨论占 5%, 在线学习 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在课程进行中期时进行考核。

(2) 平时作业: 在每章后完成在线作业。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)						合计
	平时成绩 (40%)					期末成绩 (60%)	
	平时作业 (5%)	测验 (15%)	实验 (10%)	在线学习 (5%)	讨论 (5%)		
1	2%	10%	0	2%	1%	20%	35%
2	3%	5%	0	3%	2%	40%	53%
3	0	0	0	0%	2%	0%	2%
4	0	0	10%	0	0	0	10%

合计(成绩构成)	5%	15%	10%	5%	5%	60%	100%
----------	----	-----	-----	----	----	-----	------

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222754096.html>

参考教材：

王万良、赵艳伟主编，《自动控制原理（非自动化类，第2版）》，机械工业出版社，2015年。

阅读书目：

1. 王建辉，顾树生主编，《自动控制原理》，清华大学出版社，2014年4月、第2版
2. 王建辉主编，《自动控制原理习题详解》，清华大学出版社，2010年5月、第1版
3. 胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，2007年6月、第5版
4. 胡寿松主编，《自动控制原理习题解析》，科学出版社，2007年6月、第1版
5. 胡寿松主编，《自动控制原理简明教程》，科学出版社，2008年2月、第2版
6. Benjamin C.Kuo、Farid Gulnarghi 主编，《Automatic Control Systems》，高等教育出版社，2003影印版、第8版
7. Richard C.Dorf、Robert H.Bishop 主编，《Modern Control Systems》，科学出版社，2002影印版、第9版

主撰人：周悦、孙晓明

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 1.9 4602069 《计算方法及应用》教学大纲

## 2. 专业教育（必修课）

### 2.1 47010046 《能源与动力工程导论》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：能源与动力工程导论				
	英文名称：Introduction of Energy and Power Engineering				
课程号	47010046	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	1		
课程负责人	万金庆	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	无				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

《能源与动力工程导论》是面向能源与动力工程专业本科生开设的一门专业教育课。主要讲授关于能源的基础知识、常规能源、可再生能源、节能技术、能源与动力，能源与环境以及能源与交通，使学生了解能源动力学科的基本内容、知识体系，为进一步的专业学习打下基础。本课程的思政教育包括爱国主义教育、诚信教育、责任公民意识。使学生树立正确的人生观、世界观、价值观，促进全面发展。

“Introduction to energy and power engineering” is a professional education course for undergraduates majoring in energy and power engineering. It mainly teaches the basic knowledge of energy, conventional energy, renewable energy, energy-saving technology, energy and power, energy and environment, and energy and transportation, so that students can understand the basic content and knowledge system of energy and power, and lay a foundation for further professional learning. The ideological and political education of this course includes patriotism education, integrity education and responsible citizenship. Enable students to establish a correct outlook on life, world outlook and values, and promote all-round development.

##### 课程目标

课程目标 1: 掌握世界和我国的能源状况, 了解能量的主要形式; 掌握常规能源和新能源的分布和形成, 能够依据能源特性进行合理利用;

课程目标 2: 了解主要能源与动力设备的工作原理; 了解能源对环境的影响, 能源在交通中的应用; 理解节能环保的重要性;

课程目标 3: 初步具有自主学习和终身学习的意识。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案; 2-4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论。	2.问题分析
2	7-1 将了解国家能源发展规划、国家环境保护规划、节能减排综合工作方案, 以及相关行业发展规划等产业政策, 作为文献查阅能力的重要组成部分, 认识环境和可持续发展在工程实践中的重要作用; 能够知晓环境保护和可持续发展的理念和内涵, 理解工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响; 7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性, 评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7.环境和可持续发展
3	12.1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性。	12.终身学习

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概述	掌握能源的基础知识, 了解世界和我国的能源状况, 了解能量的主要形式。	重点: 我国的能源状况与趋势。 难点: 能源的梯级利用。	2	讲授	1
第二章 常规能源 思政: 介绍国家能源政策与环境保护政策。	1.掌握常规能源的分布、形成、特性及其利用方法。 2.了解国家能源政策和环境保护政策。	重点: 洁净煤技术 难点: 污染控制	3	讲授	1,3

第三章 可再生能源	掌握新能源的分布、形成、特性及其利用方法	重点：太阳能，风能，氢能。 难点：新能源贮存	3	讲授	1
第四章 能源与动力	了解主要能源与动力设备的工作原理。	重点：内燃机，蒸汽轮机，燃气轮机，电站锅炉 难点：火力发电	2	讲授	2
第五章 能源与环境	了解能源对环境的影响。	重点：环境保护与监测，能源与环境。 难点：环境污染	2	讲授	2
第六章 能源与交通	了解能源在交通中的应用。	重点：新能源汽车，电动汽车，替代能源汽车 难点：氢内燃机，太阳能汽车，生物质能汽车	2	讲授	2
第七章 节能	了解主要节能技术。	重点：节约热能，节约煤炭，节约用油，节约电能 难点：变频调速节能技术；等离子点火节油技术；城市垃圾资源化利用。	2	讲授	2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论等情况综合评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：填空题、简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2.考核与评价方式

### 2.1 成绩占比

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	作业 (30%)	讨论 (10%)		
1	0	10	30	
2	30	0	30	
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

### 2.2 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	积极思考，并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考，并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考，基本回答老师设置的问题。	能够思考，基本回答老师设置的问题。	没有思考，不能回答老师设置的问题。

### 2.3 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (30%)	能够按时提交作业，作业准确率在 90%以上。	能够按时提交作业，作业准确率在 78-89%。	能够按时提交作业，作业准确率在 68-77%。	能够按时或提醒提交作业，作业准确率在 60-67%。	作业准确率低于 60%；或者经过一次提醒依然不能提交作业。

### 2.4 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	准确掌握世界和我国的能源状况, 准确了解能量的主要形式; 准确掌握常规能源和新能源的分布和形成。	较为准确掌握世界和我国的能源状况, 准确了解能量的主要形式; 较为准确掌握常规能源和新能源的分布和形成。	基本掌握世界和我国的能源状况, 较为准确了解能量的主要形式; 基本掌握常规能源和新能源的分布和形成。	部分掌握世界和我国的能源状况, 较为准确了解能量的主要形式; 部分掌握常规能源和新能源的分布和形成。	少量或没有掌握世界和我国的能源状况, 少量或没有能量的主要形式; 少量或没有掌握常规能源和新能源的分布和形成。
课程目标 2 (30%)	准确了解主要能源与动力设备的工作原理; 准确了解能源对环境的影响, 能源在交通中的应用。	较为准确了解主要能源与动力设备的工作原理; 较为准确了解能源对环境的影响, 能源在交通中的应用。	基本了解主要能源与动力设备的工作原理; 基本了解能源对环境的影响, 能源在交通中的应用。	部分了解主要能源与动力设备的工作原理; 部分了解能源对环境的影响, 能源在交通中的应用。	少量或不了解主要能源与动力设备的工作原理; 少量或不了解能源对环境的影响, 能源在交通中的应用。

## 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学, 将整个课程按照上述内容结构划分, 每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材(包括主教材和参考书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授, 还有重要内容的文字提示)以及网上辅导(主要采用 E-MAIL 等形式)。

## 六、参考材料

参考教材:

田瑞,《能源与动力工程概论》, 中国电力出版社, 2020年3月, 第2版。

阅读书目:

1. 郭兆晖,《新能源知识读本》, 中国人事出版社, 2013年1月, 第1版。
2. 中国能源战略发展研究组,《中国能源发展战略选择》, 清华大学出版社, 2013年12月, 第1版。

主撰人: 万金庆

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年x月xx日

## 2.2 4701001 《工程热力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 工程热力学				
	英文名称: Engineering Thermodynamics				
课程号	4701001	学分	3.5		
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		52	4	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	周继军	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	高等数学、大学物理、流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程专业的一门主要技术基础课。本科程主要任务是,使学生掌握热力学的基本规律,并能正确运用这些规律进行热力过程和热力循环的分析。主要内容包括:基本概念。热力学第一、二定律。理想气体和实际气体的热力性质。气体和蒸汽的热力过程。气体的压缩和流动。气体和蒸汽的流动,动力循环和制冷循环。湿空气的性质和过程。实验内容包括:空气定压比热的测定,二氧化碳临界现象的观察。

This course is a professional fundamental course for undergraduates major on mechanical design and manufacturing . it's main task is making the students understanding the fundamental laws of thermodynamics. And making use of the laws to analyze or design the thermal process thermal cycle. This course contains: fundamental conceptions, the laws of Thermodynamics, the property of perfect gas and real gas, the thermal process of gas and steam, the compression and flow of gas, the thermal cycle of gas and vapour, the property and process of moisture..

Experiments focus on performance testing specific heat at constant pressure of air and observation critical phenomena of carbon dioxide.

#### 课程目标

课程目标 1: 了解工程热力学的研究对象和主要内容,了解热力学的研究方法和基本概念,了解能源利用与环境保护的关系。掌握理想气体的热力性质和相关的计算。掌握和理解热力学的基本定律。掌握利用热力学定律进行的分析计算。

课程目标 2: 掌握水蒸汽的热力性质,掌握混合气体和湿空气的热力性质。掌握气体和蒸汽的流动计算。能熟练应用工程热力学的相关知识定性地推演、分析能源与动力工程领域中相关的问题。

课程目标 3: 掌握工程中常见的动力循环的分析和计算.掌握工程中常见的制冷循环的分析和

计算。能够根据工程热力学知识的特点，针对所研究能源与动力工程中的具体问题，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案。培养学生严谨求真的科学精神，初步掌握科学研究的一般方法，提高解决实际工程问题的能力

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述 1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解； 1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题；	2.问题分析
3	4-2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案；	4.研究

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论 (1) 能源及热能利用 (2) 能量转换的特点 (3) 工程热力学的研究对象及主要内容 (4) 热力学的研究方法	基于对能源利用和环境保护了解，要求学生主动查阅资料，从专业角度，论证有效的节能降耗措施。 主动关注国际最新的环保新技术的发展。	重点：工程热力学的研究对象和主要内容	2	讲授、讨论	课程目标1

思政融入点： 介绍中国热力学专家严济慈先生					
<p>第一章基本概念</p> <p>(1) 热力系统</p> <p>(2) 工质的热力状态和参数</p> <p>(3) 平衡状态和状态方程</p> <p>(4) 准静态过程和可逆过程</p> <p>(5) 热量和功</p> <p>(6) 热力循环</p> <p>思政融入点： 空气动力学专家吴仲华的三元流动理论介绍</p>	主动查阅专业相关规范查取所需数据，能进行热效率和制冷系数的计算	<p>重点：平衡状态的理解；可逆过程的理解</p> <p>难点：可逆过程的热量和功的计算</p>	4	讲授，讨论	课程目标 1
<p>第二章气体的热力性质</p> <p>(1) 理想气体和实际气体</p> <p>(2) 理想气体的比热容</p> <p>(3) 实际气体的状态方程</p> <p>(4) 对比态定律和压缩因子图</p>	主动查阅专业相关规范查取所需数据，会利用手册查得的比热容数据进行有关的计算	重点：理想气体比热容的理解和计算	4	讲授，讨论	课程目标 2

<p>第三章热力学第一定律</p> <p>(1) 热力学能和总能</p> <p>(2) 闭口系统的能量方程</p> <p>(3) 开口系统的能量方程</p> <p>(4) 开口系统稳态稳流的能量方程</p> <p>(5) 稳态稳流能量方程的工程应用</p> <p>思政融入点： 上海电器集团介绍</p>	<p>能从专业角度思考问题，并能主动熟悉专业相关规范、标准及手册等相关条文，综合条文要求来解答专业问题</p>	<p>重点：稳态稳流的能量方程的理解和应用；热力学能的理解</p> <p>难点：稳态稳流的能量方程的推导</p>	6	讲授，讨论	课程目标 3
<p>第四章理想气体的热力过程及气体压缩</p> <p>(1) 热力过程的分析步骤</p> <p>(2) 绝热过程</p> <p>(3) 多变过程的综合分析</p> <p>(4) 压气机的理论压缩轴功</p> <p>(5) 活塞式压缩机的余隙影响</p> <p>(6) 多级压缩及中间冷却</p> <p>思政融入点：介绍沈阳鼓风机厂</p>	<p>能够进行理想气体热力过程的各种计算，能够对压气机进行理论分析并改进提高效率。</p>	<p>重点：热力过程的计算</p> <p>难点：多级压缩及中间冷却</p>	6	讲授，讨论	课程目标 3

<p>第五章热力学第二定律</p> <p>(1) 热力学第二定律的实质和表述</p> <p>(2) 卡诺循环和卡诺定理</p> <p>(3) 状态参数熵及熵方程</p> <p>(4) 孤立系统的熵增原理</p> <p>思政融入点： 马克思对熵寂说的批判</p>	<p>从节能分析的角度出发，能够利用热力学第一定律和热力学第二定律进行能量平衡的分析，并写出节能分析报告，提出相应的节能措施。</p>	<p>重点：状态参数熵的推导；熵增原理的理解和应用</p>	4	讲授、讨论	课程目标 3
<p>第七章水蒸气</p> <p>(1) 水的相变及相图</p> <p>(2) 水蒸气的定压过程</p> <p>(3) 水蒸气表和焓熵图</p> <p>(4) 水蒸气的基本热力过程</p> <p>思政融入点： 介绍哈尔滨冰锅炉厂</p>	<p>进行供暖工程设计时，会利用手册和标准，查的水蒸气的热力性质数据，进行有关的设计计算。</p>	<p>重点：水蒸气表和焓熵图</p> <p>难点：水蒸气的基本热力过程的计算</p>	4	讲授	课程目标 3
<p>第八章混合气体和湿空气</p> <p>(1) 混合气体的性质</p> <p>(2) 湿空气的性质</p> <p>(3) 湿空气焓湿</p>	<p>进行空调工程设计时，综合考虑节能的可能性及可行的技术措施</p>	<p>重点：湿空气焓湿图</p> <p>难点：湿空气的基本热力过程的计算</p>	4	讲授、讨论	课程目标 3

<p>图</p> <p>(4) 湿空气的基本热力过程</p> <p>思政融入点： 建筑中的热回收</p>					
<p>第九章气体和蒸汽的流动</p> <p>(1) 一维稳定绝热流动的基本方程</p> <p>(2) 可逆绝热流动的基本特性</p> <p>(3) 喷管计算</p> <p>(4) 背压变化对喷管内流动的影响</p> <p>(5) 具有摩擦的绝热流动</p> <p>(3) 绝热节流</p> <p>思政融入点： 科学家钱学森</p>	<p>能够进行喷管的设计计算。</p>	<p>重点：喷管的计算</p> <p>难点：可逆绝热流动的基本特性</p>	<p>6</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>课程目标 3</p>
<p>第十章动力循环</p> <p>(1) 朗肯循环</p> <p>(2) 回热循环和再热循环</p> <p>(3) 热电循环</p> <p>(4) 内燃机循环</p> <p>(5) 燃气轮机循环</p> <p>思政融入点： 长春一汽介绍</p>	<p>理解热电循环，内燃机循环的工作过程，利用所学的知识能够提出提高热效率的措施。</p>	<p>重点：朗肯循环，回热循环，内燃机循环</p> <p>难点：动力循环提高热效率的途径</p>	<p>6</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>课程目标 3</p>

<p>第十一章制冷循环</p> <p>(1) 空气压缩制冷循环</p> <p>(2) 蒸汽压缩制冷循环</p> <p>(3) 蒸汽喷射式制冷循环</p> <p>(4) 吸收式制冷循环</p> <p>(5) 热泵</p> <p>(6) 气体的液化</p> <p>思政融入点：介绍杭州制氧机厂</p>	<p>能够对制冷系统进行热力计算，并提出节能技改措施。</p>	<p>重点：蒸汽压缩制冷循环；热泵</p> <p>难点：制冷循环的分析和热力计算</p>	<p>6</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>课程目标 3</p>
--	---------------------------------	--	----------	--------------	-------------------

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、实验等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、实验等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：单项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 30%+期末成绩 70%）	合计
------	-------------------------	----

	平时成绩 (30%)					期末成绩 (70%)	
	作业 (15%)	测验 (0%)	实验 (5%)	课堂表现 (10%)	.....		
1	2%	0%	1%	7%		40%	50%
2	12%	0%	2%	2%		28%	44%
3	1% <del>0</del>	0%	2%	1%		2%	6%
合计(成绩构成)	15%	0%	5%	10%		70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

- 1.廉乐明等编著，《工程热力学》，中国建筑工业出版社，2021年
- 2.曾丹苓等，《工程热力学》，重庆大学出版社，2018年版
- 3.何雅玲主编《工程热力学》，西安交通大学出版社，2019年版
- 4.武淑萍主编，《工程热力学学习指导》，中国电力出版社 2017年2月，第2版
- 5.赵荣义、范存养、薛殿华、钱以明，《空气调节》，中国建筑工业出版社，2009年3月，第4版

主撰人：周继军

审核人：王金锋、余克志

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年8月30日

## 2.3 4701023 《流体力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 流体力学				
	英文名称: Fluid Mechanics				
课程号	4701023	学分	2		
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	第 4 学期		
课程负责人	兰雅梅	适用专业	能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程		
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《理论力学》 要求: 熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分; 《理论力学》正确进行受力分析和受力图绘制、相对运动分析				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《流体力学》是能源、建筑专业的必修基础课, 是研究流体的运动和平衡规律以及流体和固体之间相互作用的一门科学。本课程主要讲授流体力学中的基本物理现象、基本概念、原理和方法, 主要内容有: 流体静力学、流体运动学、流体动力学、量纲分析与相似理论。通过各种教学环节, 使学生掌握流体平衡和运动的基本规律及其有关的基本概念、基本理论、基本计算方法和基本实验理论, 着重培养学生运用基本原理分析流体力学问题和建立模型、解析求解的能力, 并学习应用基本理论指导模型试验的方法, 为从事专业工作、科研和其他专业课的学习打下基础。

Fluid Mechanics is a basic and compulsory course for the major of Energy Engineering and Built Environment, which is a science of studying the motion and equilibrium of fluid and the interaction between fluid and solid. The basic physical phenomena, basic concepts, principles and methods of fluid mechanics are mainly taught in this course. The main contents include fluid statics, motion, dynamics, dimensional analysis, similarity theory. Through various teaching links, students can grasp the basic concepts, theories, calculation methods and experimental skills. On the other hand, the abilities are cultivated, that is using the basic principle to analyze the fluid mechanics problems, build up the model and solve the problem. And the methods of guiding model test by basic theory are also studied. The foundation will built for professional work, scientific research and other professional courses.

#### 课程目标

课程目标 1: 能够应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互

作用进行分析和计算，能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域流体力学相关问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

课程目标 2：基于流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够将相关知识和数学模型用于能源与动力工程领域流体力学相关问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

课程目标 3：针对具体研究对象，揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内对能源与动力工程专业的工程问题进行识别，并做出合理的解释和判断。（支撑毕业要求观测点 2-1）

课程目标 4：掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，选择合适的模型准则和研究方法，设计合理的实验方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

课程目标 5：激发学生的民族责任感和家国情怀；培养唯物主义辩证法思维，激发学生对自然科学的兴趣和探索的热情。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
3	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断能源与动力工程专业的复杂工程问题。	2.问题分析
4	4-2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案	4.研究

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 绪论 (1) 流体的流动性 (2) 作用在流体上的力 (3) 流体的粘性 (4) 牛顿内摩擦定律 思政融入点：介绍流体领域科学家先进事迹，	1、了解流体力学的研究方法；理解流体的主要物理性质；掌握牛顿粘性定律和粘度计算。 2、具有爱国主义精神，民族自豪	重点：牛顿内摩擦定律的不同表达形式及使用条件  难点：流体的粘性表达的物理意义及内在本质。	4	讲授	目标 1 目标 5

激发学生的民族责任感和家国情怀。	感和家国情怀。				
<p>第2章 流体静力学</p> <p>(1) 流体静力学的基本方程</p> <p>(2) 流体静压强的分布规律</p> <p>(3) 压强计示方式与度量单位</p> <p>(4) 流体对平壁的总压力</p> <p>(5) 流体对曲壁的总压力</p>	<p>1、掌握流体静力学基本方程；掌握静止重力流体中的压强分布规律及计算；掌握压强的不同计示方法；掌握静止流体对平壁和曲壁总压力计算方法。</p>	<p>重点：流体静压强的分布规律的应用；流体对平壁、曲壁的总压力分析和计算。</p> <p>难点：真空压强；水平、垂直方向有重叠时的受力分析。</p>	6	讲授	目标 1
<p>第3章 流体运动学</p> <p>(1) 描述流体运动的方法</p> <p>(2) 流体运动的分类、迹线和流线</p> <p>(3) 连续性方程</p> <p>(4) 流体的基本运动形式</p>	<p>1、理解描述流体运动的两种方法；掌握流线和迹线方程；理解微分形式的连续性方程；理解流体分类。</p>	<p>重点：欧拉方法表示的加速度；流线和迹线方程的分析和求解；不同形式连续性方程的应用。</p> <p>难点：微分形式的连续性方程表达及推导。</p>	4	讲授	目标 1
<p>第4章 理想流体力学</p> <p>(1) 理想流体的运动微分方程</p> <p>(2) 沿流线的伯努利方程物理意义及能量意义</p> <p>(3) 沿总流的伯努利方程的实际应用</p> <p>(4) 恒定流动的动量定理</p>	<p>1、掌握积分形式的连续性方程及其应用；掌握伯努利方程及其应用；掌握积分形式的动量方程及其应用。</p>	<p>重点：积分形式的连续性方程；伯努利方程的不同表达及其应用；恒定流动动量定理的应用。</p> <p>难点：连续性方程、伯努利方程及动量方程的联合分析应用。</p>	6	讲授/实验	目标 2 目标 3

<p>第7章 粘性流体动力学</p> <p>(1) 理想流体的运动微分方程</p> <p>(2) 量纲分析</p> <p>(3) 相似理论</p> <p>(4) 模型实验基础</p> <p>思政融入点: 为了使模型和原型流动完全相似, 只能保证对流动起主要作用的力相似, 这就是模型相似律的选择原则, 渗透着“抓住主要矛盾, 解决关键问题”的思想。</p>	<p>1、理解作用在流体之上的力; 掌握量纲分析法; 应用基本理论设计指导模型试验; 理解相似概念和相似原理; 掌握重要的相似准则数及应用。</p> <p>2、培养唯物主义辩证法思维。</p>	<p>重点: 应用量纲分析和相似理论指导模型试验。</p> <p>难点: 无量纲数的物理意义及对模型设计的核心指导作用。</p>	4	讲授	目标3 目标5
<p>第8章 圆管中的流动</p> <p>(1) 雷诺实验、层流和紊流</p> <p>(2) 圆管层流运动</p> <p>(3) 圆管紊流运动</p> <p>(4) 紊流的沿程水头损失</p> <p>(5) 管道流动的局部水头损失</p>	<p>1、了解实际流动状态与雷诺数的关系; 理解湍流流动的普遍性、复杂性及时间平均处理方法; 掌握各种流动模型的建立方法、适用范围及选用原则; 掌握圆管能量损失计算</p>	<p>重点: 将管道能量损失的计算应用于伯努利方程解决实际工程问题。</p> <p>难点: 不同流动状态下, 管道能量损失系数的变化规律和特点。</p>	4	讲授/实验	目标3 目标4
<p>第9章 边界层理论</p> <p>(1) 边界层概念</p> <p>(2) 平板边界层类型</p> <p>(3) 沿曲面的边界层及其分离现象</p> <p>(4) 绕流阻力</p>	<p>1、理解边界层概念和普朗特边界层方程; 掌握边界层厚度计算; 理解边界层分离概念; 应用边界层理论分析绕流物体阻力。</p>	<p>重点: 绕流阻力类型及影响因素; 应用边界层理论分析绕流物体阻力。</p> <p>难点: 普朗特边界层方程的简化要求和推导过程。</p>	4	讲授	目标4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%。 (2) 平时作业占 15%、在线学习占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和论述题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 在线学习: 利用泛雅平台组织实施, 包括视频学习、讨论、练习、测试等。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (15%)	在线学习 (25%)		
1	3%	5%	24%	33%
2	3%	5%	12%	20%
3	6%	10%	12%	28%
4	3%	5%	12%	20%
合计 (成绩构成)	15%	25%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论、师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中, 应适当加入 CFD 仿真, 把其作为一种基本工具与教学内容有机结合, 用于工程问题分析、计算、设计和仿真, 有利于加深理解和灵活运用所学理论知识, 为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/207466639.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 宋秋红, 夏泰淳, 王世明, 兰雅梅编著, 《工程流体力学第 2 版》, 上海交通大学出版社, 2012;
2. 王世明, 宋秋红, 兰雅梅, 夏泰淳编著, 《工程流体力学习题解析第 2 版》, 上海交通大学出版社, 2014;
3. 丁祖荣编著, 《流体力学》(上、下册), 高等教育出版社, 2013;
4. 丁祖荣编著, 《工程流体力学》(上、册)(问题导向型), 机械工业出版社, 2013;
5. 闻德荪编著, 《工程流体力学》(水力学上、下册)第 3 版, 高等教育出版社, 2010;
6. 莫乃榕主编, 《工程流体力学》, 华中理工大学出版社, 2015;
7. 陈洁, 袁铁江编著, 《工程流体力学学习指导及习题解答》, 清华大学出版社, 2015;
8. 吴望一编著, 《流体力学》(上、下册), 北京: 北京大学出版社, 2015;
9. 周云龙等编, 《工程流体力学习题解析》, 中国电力出版社, 2007;
10. 禹华谦主编, 《工程流体力学》(水力学)(第三版), 西南交通大学出版社, 2013;
11. 韩占忠, 王国玉主编, 《工程流体力学基础》, 北京理工大学出版社, 2012。

主撰人: 兰雅梅

审核人: xxx、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 12 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (3%)	能够正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；正确掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；较正确掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	能够较正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；较正确掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	能够基本正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；基本掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；不能掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (3%)	能够正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域问题，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够较正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域问题，解题过程较正确、完整，逻辑性较	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域问题，解题过程基本正确、完整，答案正	能够基本正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域问题，解题过程中存在错误，答案正	不能掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，不能正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域问题，解题过程错误且不完整，答案

	书写清晰	强,答案正确率超过78%,书写清晰	确 率 超 过68%	确 率 超 过60%	正确率低于60%
课程目标3 (6%)	针对具体研究对象,正确揭示物理量之间的内在关系,能够在专业范围内正确识别相关科学问题,并做出合理解释和判断,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	针对具体研究对象,正确揭示物理量之间的内在关系,能够在专业范围内较正确识别相关科学问题,并做出合理解释和判断,逻辑性较强,答案正确率超过78%,书写较清晰	针对具体研究对象,较正确揭示物理量之间的内在关系,能够在专业范围内基本正确识别相关科学问题,并做出基本合理解释和判断,答案正确率超过68%	针对具体研究对象,基本正确揭示物理量之间的内在关系,能够在专业范围内基本正确识别相关科学问题,并做出基本合理解释和判断,答案正确率超过60%	针对具体研究对象,不能揭示物理量之间的内在关系,不能在专业范围内识别海洋相关问题,不能做出合理解释和判断,答案正确率低于60%
课程目标4 (3%)	基于流体力学理论,通过文献研究,能够在专业范围内对流体问题进行正确调研和分析,并给出合理的解决方案,过程完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	基于流体力学理论,通过文献研究,能够在专业范围内对流体问题进行较正确调研和分析,并给出较合理的解决方案,过程完整,逻辑性较强,答案正确率超过78%,书写较清晰	基于流体力学理论,通过文献研究,能够在专业范围内对流体问题进行较正确调研和分析,并给出较合理的解决方案,过程较完整,逻辑性一般,答案正确率超过68%	基于流体力学理论,通过文献研究,能够在专业范围内对流体问题进行基本正确调研和分析,并给出基本合理的解决方案,过程基本完整,逻辑性一般,答案正确率超过60%	基于流体力学理论,通过文献研究,不能在专业范围内对流体问题进行调研和分析,不能给出合理的解决方案,过程不完整,无逻辑性,答案正确率超低于60%

## 2. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	及时、正确完成在线学习各环节，能够正确应用流体力学基本理论分析解决能源与动力工程专业问题，对流动机理及特性分析正确，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点	及时、较正确完成在线学习各环节，能够正确应用流体力学基本理论分析解决能源与动力工程专业问题，对流动机理及特性分析较正确，积极主动参与全部讨论，能提供证据支持自己观点	及时、基本正确完成在线学习各环节，能够较正确应用流体力学基本理论分析解决能源与动力工程专业问题，对流动机理及特性分析基本正确，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	较及时、基本正确完成在线学习各环节，能够基本正确应用流体力学基本理论分析解决能源与动力工程专业问题，对流动机理及特性分析基本正确，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	不能及时完成在线学习各环节，不能应用流体力学基本理论分析解决能源与动力工程专业问题，对流动机理及特性分析不正确，不能参与教学讨论，缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 2 (5%)	及时、正确完成在线学习各环节，能够正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域流体问题	及时、较正确完成在线学习各环节，能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够较正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域流体问题	及时、基本正确完成在线学习各环节，能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域流体问题	较及时、基本正确完成在线学习各环节，能够基本正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域海洋	不能及时完成在线学习各环节，不能掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，不能正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域海洋问题

				问题	
课程目标 3 (10%)	及时、正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内正确识别流体问题，并做出合理的解释和判断	及时、较正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内较正确识别流体问题，并做出较合理的解释和判断	及时、基本正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，较正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别流体问题，并做出基本合理的解释和判断	较及时、基本正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，基本正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别流体问题，并做出基本合理的解释和判断	不能及时完成在线学习各环节，针对具体研究对象，不能揭示物理量之间的内在关系，不能在专业范围内识别流体问题，不能做出合理的解释和判断
课程目标 4 (5%)	及时、正确完成在线学习各环节，基于流体力学理论，通过文献研究，能够在专业范围内对流体问题进行正确调研和分析，并给出合理的解决方案，过程完整，逻辑性强	及时、较正确完成在线学习各环节，基于流体力学理论，通过文献研究，能够在专业范围内对海流体问题进行较正确调研和分析，并给出较合理的解决方案，过程完整，逻辑性较强	及时、基本正确完成在线学习各环节，基于流体力学理论，通过文献研究，能够在专业范围内对流体问题进行较正确调研和分析，并给出较合理的解决方案，	较及时、基本正确完成在线学习各环节，基于流体力学理论，通过文献研究，能够在专业范围内对流体问题进行基本正确调研和分析，并给出基本合理的解决方	不能及时完成在线学习各环节，基于流体力学理论，通过文献研究，不能在专业范围内对流体问题进行调研和分析，不能给出合理的解决方案，过程不完整，

			过程较完整，逻辑性一般	案，过程基本完整，逻辑性一般	无逻辑性
--	--	--	-------------	----------------	------

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (24%)	能够正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；正确掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	能够较正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；较正确掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰	能够较正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；较正确掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%	能够基本正确掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；基本掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	不能掌握流体的主要物理性质、流体平衡和运动的基本理论和规律；不能掌握流体与流体、流体与固体之间的相互作用规律，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标 2 (12%)	能够正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域海洋问题，解题过程	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够较正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域海洋问题，解题过	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决专	能够基本正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决	不能掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，不能正确应用相关知识和数学模型，解决专业领域海

	正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰	业领域海洋问题，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%	专业领域海洋问题，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	洋问题，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标3 (12%)	针对具体研究对象，正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内正确识别海洋领域科学问题，并做出合理的解释和判断，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	针对具体研究对象，正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内较正确识别海洋领域科学问题，并做出较合理的解释和判断，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写较清晰	针对具体研究对象，较正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别海洋领域科学问题，并做出基本合理的解释和判断，答案正确率超过68%	针对具体研究对象，基本正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别海洋领域科学问题，并做出基本的解释和判断，答案正确率超过60%	针对具体研究对象，不能揭示物理量之间的内在关系，不能够在专业范围内识别海洋领域科学问题，不能做出合理的解释和判断，答案正确率低于60%
课程目标4 (12%)	能够正确掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，能够正确选择合适的模型准则，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	能够较正确掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，能够正确选择合适的模型准则，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清	能够基本正确掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，能够正确选择合适的模型准则，运用较得当，解题过程基本正确、完整，答案正	能够基本正确掌握流体流态特征及能量损失规律，应用基本理论指导实验掌握程度一般，能够较正确选择模型准则，运用基本得当，解题过程中存	不能掌握流体流态特征及能量损失规律，不能应用基本理论指导实验，不能选择模型准则，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

		晰	确 率 超 过 68%	案正确率超 过 60%	
--	--	---	----------------	----------------	--

## 2.4 1302515 《流体力学实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信 息	课 程	中文	流体力学实验		
	名称	英文	Experimental Fluid Mechanics		
	课程号	1302515	开课学期	3、4	
	学分	0.5	实验学时	16	
	面向专业	海科、能源、建 筑	先修课程	流体力学(或工程流体力学)	
组织与 实施	<p>1、《流体力学实验》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，通过实验，深化学生对流体力学专业知识的理解，掌握流体力学基本物理量的测试方法、实验手段，包括测量仪器的选用和率定，模型的设计制作与安装，实验数据的采集处理，实验误差的分析和修正，达到能够基本掌握运用实验手段验证理论、认识规律、优化设计的目的。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指 导 用 书	《流体力学实验指导》自编讲义			自编[√]统编[ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《流体力学实验》是一门重要的实践性教学环节，主要应用流体力学课程知识，进行流体流动方面的实验。通过实验设计与操作，培养学生分析和设计方面的理论和实践动手能力，能够独立设计流体力学实验，提高测量仪器的基本调试能力，掌握实验数据的采集处理，实现采用实验手段验证理论、认识规律、优化设计的目的，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Experimental Fluid Mechanics is an important practical teaching link in the teaching process. It mainly applies the knowledge of fluid mechanics to conduct experiments in fluid flow. Through

experimental design and operation, students can develop their theoretical and practical abilities in analysis and design and be able to independently design hydromechanics experiments. They can improve the basic debugging ability of measuring instruments, master the collection and processing of experimental data. The ability of using experimental means to verify theory can be achieved. On the other hand, they can understand laws and optimize design, cultivate organizational and management abilities. Team cooperation abilities, and effective discussion Ability will be improved. It will lay a foundation for follow-up courses, graduation design and professional work.

### 课程目标

课程目标 1: 能够应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用进行分析和计算, 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程领域流体问题解决方案的比较与综合。(支撑毕业要求观测点 1-4)

课程目标 2: 能够应用基本理论指导实验, 选择合适的研究路线, 设计实验方案, 构建实验系统, 保障开展实验的安全性, 实现实验数据的正确采集。(支撑毕业要求观测点 4-3)

课程目标 3: 基于基础工程知识, 掌握测量流速、流量、压强、阻力等实验仪器的基本原理和适用条件, 结合流体仿真方法, 对能源与动力工程领域流体相关问题进行分析。(支撑毕业要求观测点 5-1)

课程目标 4: 能够针对具体的对象, 选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测能源与动力工程领域流体相关问题, 并能够分析其局限性。(支撑毕业要求观测点 5-3)

课程目标 5: 能在模拟环境下, 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法。(支撑毕业要求观测点 11-2)

课程目标 6: 培养唯物主义辩证法思维, 激发学生对自然科学的兴趣和探索的热情。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识
2	4-3 能够根据设计的实验方案, 组装实验设备, 构建实验系统, 保障开展实验的安全性, 实现实验数据的正确采集。	4. 研究
3	5-1 基于基础工程知识, 掌握能源与动力工程领域相关的实验设备、测试工具、模拟软件的基本原理和适用条件。	5. 使用现代工具
4	5-3 能够针对具体的对象, 开发或者选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测能源与动力工程专业问题, 并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
5	11-2 能在多学科环境下 (包括模拟环境), 了解能源与动力工程产	11. 项目管理

	品全周期、全流程的成本构成,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	
--	--	--

### 实践教学内容

教学内容	学时	地点	教学方法	支撑课程目标
伯努利方程实验 分析流体经伯努利方程实验管时的能量转化情况,从而加深对能量方程的理解;掌握体积法测平均流速和毕托管测流速的方法;验证流体恒定总流的能量方程。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
雷诺实验 观察流体在管道中的两种流动状态;测定几种流速状态下的雷诺数,并学会用体积法测流量 Q;掌握流态与雷诺数的关系,并验证下临界雷诺数。 思政融入点:实践是检验真理的唯一标准	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 6
动量定律实验 通过以下不同方法验证恒定总流的动量定律:射流对水箱的反作用;射流对平板的作用力。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
沿程水头损失实验 测定流体在等直圆管中流动,不同雷诺数 Re 时的沿程阻力系数 $\lambda$ ,并确定它们之间的关系;了解流体在管道中流动时能量损失的测量和计算方法;分析圆管稳定流动的水头损失规律,测定在各种情况下水头损失 hf 与平均流速 V 的关系, $\lambda$ 随 Re 的变化规律,并与理论公式比较。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
局部水头损失实验 掌握三点法,四点法测量局部阻力系数的技能; 通过对圆管突扩局部阻力系数的达西公式和突缩局部阻力系数的实验结果分析,以及对阀门处的水头损失的分析,加深对局部水头损失机理的理解。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 6

思政融入点：实践是检验真理的唯一标准				
水静压强特性实验 加深理解静力学基本方程式及等压面的概念；理解封闭容器内静止液体表面压力及其液体内部某空间点的压力；未知液体重度的测定方法。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
文丘里流量实验 加深理解文丘里流量计测量流量的方法和原理；掌握文丘里流量计测定流量系数的方法，从而对文丘里流量计做出率定；通过分析文丘里管产生局部真空的条件，加深对伯努利方程的理解。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
海洋风浪流检测机器人虚拟仿真实验 建立海洋环境检测系统三维认知；掌握海洋环境与结构物作用的水动力性能检测的关键环节，掌握海洋环境下常用检测仪器及传感器使用的注意事项、工作原理及功能；掌握海洋风浪流机器人采集、分析数据的处理方法与流程；掌握海流发电装置的工作原理、关键机构及性能检测方法。	2	公共实验大楼 A114	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

#### 四、考核方式及成绩评定

《流体力学实验》的成绩考核采用平时实验，期末考试，综合评定学生成绩。平时实验占 70%，期末笔试占 30%。平时实验：实验操作成绩占 40%、实验数据及实验报告成绩占 30%；期末笔试：采取闭卷笔试形式。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 70%+期末成绩 30%）			合计
	平时成绩（70%）		期末成绩（30%）	
	实验操作 (40%)	实验报告 (30%)		
1	7%	10%	0%	17%
2	10%	10%	15%	35%
3	10%	10%	15%	35%
4	8%	0%	0%	8%

5	5%	0%	0%	5%
合计 (成绩构成)	40%	30%	30%	100%

主撰人：兰雅梅

审核人：xxx xxx

英文校对：xxx

教学院长：xxx

日期：2022年9月15日

## 2.5 1402501 《传热学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 传热学				
	英文名称: Heat Transfer				
课程号	1402501	学分	3.5		
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		52	4	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	4		
课程负责人	施伟	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	高等数学, 大学物理, 工程热力学, 流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

传热学是一门技术基础课, 是能源与动力工程专业的骨干课程。主要内容有热传导、对流换热、热辐射和传热过程分析及换热器的热计算等。通过本门课程的学习, 应给予学生必要和坚实的有关热量传递的基本理论知识, 使学生有相应的分析、计算及实验技能的基本训练, 为学生专业知识奠定扎实基础。

实验内容: 圆球法测定固体材料导热系数, 空气横掠单管表面换热系数的测量

This course of heat transfer is a base course of the major of Energy & power engineering. The fundamental modes of heat transfer are conduction or diffusion, convection and radiation. The learning of this course will give the student the necessary and solid fundamental theory of heat transfer and provide the base training of analysis, calculation and experiment ability. It also will construct a solid base for the students' future major courses.

Experiments focus on the thermal conductivity determination of solid materials by spherical method and the measurement of the convective heat transfer coefficient on fluids across a single tube.

#### 课程目标

课程目标 1: 掌握传热学的基本定律及其数学描述, 具备将复杂的传热学的物理问题转化成数学问题的思维能力, 具备抓住所研究的传热问题的主要特征, 化繁为简的能力。能熟练应用传热学的相关知识定性推演、分析能源与动力工程领域中与传热相关的问题。

课程目标 2: 能基于传热学的基本定律和原理及数学模型的方程, 分析计算能源与动力工程中传热相关的问题, 能判断所得结论的合理性及适用条件, 并提出合理的改进优化方案。

课程目标 3: 能够根据传热学知识的特点, 针对所研究能源与动力工程中的传热学问题, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案。培养学生严谨求真的科学精神, 初步掌握科学研究的一般方法, 提高解决实际传热问题的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题。	2.问题分析
3	4-2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案。	4. 研究

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 绪论</p> <p>1.1 研究内容和应用</p> <p>1.2 热量传递的三种方式</p> <p>1.3 传热过程和传热系数</p> <p>1.4 发展简史和研究方法</p> <p>思政融入点: 我国的能源利用现状及传热学的在其中的地位和作用</p>	<p>了解热量传递的三种基本方式及计算方法。</p> <p>认识学习传热学的重要性。</p>	<p>重点: 三种传热方式的规律和计算, 传热系数和方程</p> <p>难点: 无</p>	4	讲授, 讨论	1
<p>第2章 稳态热传导</p> <p>2.1 傅立叶定律</p> <p>2.2 导热问题的数学描述</p> <p>2.3 典型一维稳态导热问题的分析解</p> <p>2.4 通过肋片导热</p> <p>2.5 具有内热源的一维稳态导热</p>	<p>掌握导热的基本定律和基本方程, 能对典型几何形状物体的导热问题进行分析计算。</p>	<p>重点: 傅里叶定律, 导热方程, 平板、圆筒壁面导热</p> <p>难点: 肋片导热, 内热源的一维导热</p>	6	讲授, 讨论	1, 2, 3
<p>第3章 非稳态导热</p> <p>3.1 非稳态导热的基本概念</p> <p>3.2 集总参数法</p> <p>3.3 典型一维非稳态导热的分析解</p>	<p>能对典型物体的非稳态导热问题进行分析计算。</p>	<p>重点: 集总参数法及其适用条件,</p> <p>难点: 正规状况阶段, 诺莫图计算</p>	6	讲授, 讨论	1, 2

3.4 半无限大物体非稳态导热					
<p>第5章 对流换热的理论基础</p> <p>5.1 对流换热概述</p> <p>5.2 对流换热的数学描写</p> <p>5.3 边界层型对流换热的数学描写</p> <p>5.4 流体外掠平板传热层流分析解及比拟理论</p> <p>思政融入点：介绍著名传热学家过增元院士及其传热学创新理论</p>	<p>掌握边界层型对流换热的基本方程组及其分析方法，掌握平板绕流的无量纲准则方程及比拟理论。</p> <p>了解过院士对传热理论的创新研究。</p>	<p>重点：边界层型对流换热方程组，无量纲准则数及准则方程，</p> <p>难点：边界层近似，比拟理论</p>	6	讲授，讨论	1, 2
<p>第6章 单相对流传热的实验关联式</p> <p>6.1 相似原理和量纲分析</p> <p>6.2 相似原理的应用</p> <p>6.3 内部强制对流传热实验关联式</p> <p>6.4 外部强制对流传热实验关联式</p> <p>6.5 自然对流传热实验关联式</p> <p>思政融入点：介绍陶文铨院士和何雅玲院士</p>	<p>掌握相似理论和量纲分析，能对典型物体的对流传热问题进行分析计算。</p> <p>了解院士对科学研究的执着追求。</p>	<p>重点：无量纲准则方程及其适用条件，对流传热的计算</p> <p>难点：相似理论，量纲分析</p>	6	讲授，讨论	1, 2, 3
<p>第7章 相变对流传热</p> <p>7.1 凝结换热模式</p> <p>7.2 膜状凝结分析解和实验关联式</p> <p>7.3 膜状凝结影响因素及其传热强化</p> <p>7.4 沸腾换热模式</p> <p>7.5 大容器沸腾传热实验关联式</p>	<p>了解凝结和沸腾换热的基本特点，类型、影响因素和机理。</p>	<p>重点：膜状凝结的分析解，大容器沸腾曲线</p> <p>难点：气泡动力学</p>	4	讲授，讨论	1

7.6 沸腾传热影响因素及其强化					
第8章 热辐射基本定律和辐射特性 8.1 热辐射基本概念 8.2 黑体热辐射基本定律 8.3 固体和液体辐射特性 8.4 实际物体对辐射能的吸收与辐射的关系 思政融入点：介绍辐射传热国际著名专家田长霖	掌握黑体辐射的基本定律，实际物体的辐射特性及辐射与吸收的关系。 了解辐射传热在传热研究中的重要性。	重点：基本概念，黑体辐射的基本定律，基尔霍夫定律 难点：黑体辐射力及强度的表示，实际物体辐射计算	6	讲授，讨论	1, 2
第9章 辐射传热的计算 9.1 辐射换热的角系数 9.2 两表面封闭系统的辐射换热 9.3 多表面系统的辐射换热 9.4 辐射换热的控制	掌握角系数及辐射热阻，能进行表面间辐射换热的计算	重点：角系数，辐射热阻 难点：辐射网络热组图，辐射换热计算	6	讲授，讨论	1, 2
第10章 传热过程分析与换热器的热计算 10.1 传热过程分析与计算 10.2 换热器的类型 10.3 换热器平均温差的计算 10.4 间壁式换热器的热设计 10.5 传热过程的控制 思政融入点：传热强化对节能和提高能源利用效率的意义	能对传热过程进行分析计算，能对换热器进行设计计算和校核计算。 了解传热学在节能和提高能源利用效率方面大有用武之地	重点：传热过程的分析计算，对数平均温差法 难点：临界热绝缘直径，效能-传热单元数法	6	讲授，讨论	1, 2, 3
期末考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂表现、实验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

#### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 30%+期末成绩 70%)					合计	
	平时成绩 (30%)						期末成绩 (70%)
	作业 (15%)	测验 (0%)	实验 (5%)	课堂表现 (10%)	.....		
1	2%	0%	1%	7%		40%	50%
2	12%	0%	2%	2%		28%	44%
3	1% %	0%	2%	1%		2%	6%
合计(成绩构成)	15%	0%	5%	10%		70%	100%

### 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有讨论式、案例式、在线学习等。

### 六、参考材料

线上：

格式： 泛雅课堂：<http://i.chaoxing.com/base?t=1665539087995>。

线下：

1. 《工程传热传质学》(上下册)，王补宣编著，北京科学出版社，1998
2. 《传热学》(第四版)，章熙民等编，中国建筑工业出版社，2001
3. 《对流传热传质分析》，王启杰编著：西安交通大学出版社，1991
4. 《传热与传质分析》，埃克特著，北京科学出版社，1983

主撰人：施伟

审核人：王金锋

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月6日

## 2.6 4702038 《制冷原理与设备》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 制冷原理与设备				
	英文名称: Principles of Refrigerating & Equipment				
课程号	4702038	学分	3.5		
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		54	2	××	××
开课学院	食品学院	开课学期	5		
课程负责人	谢晶	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	工程热力学、传热学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程专业的必修课、核心课程之一，是培养制冷与空调行业科技人才整体知识结构的重要组成部分。《制冷原理与设备》主要讲授人工制冷的基本原理特别是蒸气压缩式制冷的工作原理、热力学计算，制冷剂性质和选用，以及制冷系统中常用制冷设备的工作原理、分类和结构为主要目的。

通过课程学习，学生可以掌握人工制冷的基本方法，蒸气压缩式制冷循环的原理，单、两级压缩及复叠式制冷循环的组成与计算，制冷剂与载冷剂性质与选择；冷凝器、蒸发器、节流结构和常用辅助设备的结构、分类和工作原理；以及吸收式制冷原理和溴化锂吸收式制冷的原理与设备组成等。为建立制冷及相关领域的专业知识体系奠定基础，也为制冷装置设计、运行与管理等提供理论支撑。

This course is an important mandatory course for the major of energy and dynamics engineering, which is an important part of the overall knowledge structure of cultivating scientific and technological talents in refrigeration and air conditioning industry. The basic principle of mechanic refrigerating system, especially the principle of vapor compression system, the thermodynamic calculation, refrigerant properties and selection, the principle, classification and structure of main equipment in the system are proposed in this course.

By the end of this course, students will be able to understand the basic means of refrigeration, the principle and calculation of vapor compression cycle, principle and calculation of single-stage, two-stage compression cycle and cascade refrigerating cycle, the selection and characteristics of

refrigerant and secondary refrigerant. The structure, classification and structure of condenser, evaporator, metering device and main assistant equipment, as well as the principle of absorption system and lithium bromide absorption refrigeration are also introduced. Lay a foundation for establishing a professional knowledge system in refrigeration and related fields. It also provides a theoretical basis for the design, operation and management of refrigeration facilities.

### 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

通过本课程的理论教学和实验训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：掌握常用制冷方法的原理、制冷循环的组成、热力学计算、节能优化的方法。在处理制冷空调复杂工程问题时，能够分析不同制冷循环的优缺点，进行制冷方案的确定、制冷循环的选择，并开展制冷循环的热力学计算，会计算制冷量、放热量、功耗、制冷循环制冷系数等。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：掌握对制冷剂和载冷剂的特性要求、制冷剂的环保要求、常用制冷剂和载冷剂的性质和使用。在处理制冷空调复杂工程问题时，能够分析不同制冷剂使用的优劣，合理选择制冷剂，在选择中体现环保、节能、安全等因素。（支撑毕业要求 4.2）

课程目标 3：掌握组成制冷循环的设备的种类、工作原理、结构、选择依据及初步的设备选型知识。针对确定了制冷系统，分析不同设备的适用条件，进行同一设备不同型式的合理选择，以满足特定需求的系统或工艺流程。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 4：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。在处理制冷空调复杂工程问题时，可以从制冷系统、制冷剂的确定、设备选择等方面对技术方案进行经济型的评价，并能从社会、生态环保的角度进行评估。（支撑毕业要求 3.1）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；专业任选课不做要求）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
目标 1：掌握常用制冷方法的原理、制冷循环的组成、热力学计算。在处理制冷空调复杂工程问题时，能够分析不同制冷循环的优缺点，进行制冷方案的确定、制冷循环的选择，并开展制冷循环的热力学计算，会计算制冷量、功耗、制冷循环制冷系数。	2.1 能运用相关科学原理，识别和判断能源与动力工程专业的复杂工程问题。	2.问题分析
目标 2：掌握对制冷剂和载冷剂的要求、常用制冷剂和载冷剂的性质。在处理制冷空调复杂工程问题时，能够分析不同制冷剂使用的优劣，合理选择制冷剂，在选择中	4.2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案。	4.研究

体现环保、节能、安全等因素。		
目标 3: 掌握组成制冷循环的设备的种类、工作原理、结构、选择依据及初步的设备选型知识。针对确定了的制冷系统, 分析不同设备的适用条件, 进行同一设备不同型式的合理选择, 以满足特定需求的系统或工艺流程。	3.2 能够运用相关工程知识, 设计满足特定工程需求的系统、设备或单元, 完成正确的设计计算和图纸绘制。	3.设计 / 开发解决方案
目标 4: 能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。在处理制冷空调复杂工程问题时, 可以从制冷系统、制冷剂的确定、设备选择等方面对技术方案进行经济型的评价, 并能从社会、生态环保的角度进行评估。	3.1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中, 综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素, 比较分析可行的设计方案。	3.设计 / 开发解决方案

#### 教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点, 阐述预期学习成果, 不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

##### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 思政融入点: 1.《诗经》、《左传》、《周礼》、《大暑赋》 2.近代、现代中国制冷史	制冷的定义与分类; 制冷发展史; 制冷的应用思政: 彰显中国自信, 知耻而后勇	制冷的定义与分类	2	讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读	1,4
第一章 制冷的热力学基础 1.1 相变制冷 1.2 绝热膨胀制冷 1.3 制冷热力学特性	能够分析各种制冷方法的优缺点和应用场景, 掌握: 制冷的热力学基础: 相变制冷 绝热膨胀制冷 制冷热力学特性	知识点: 相变制冷、绝热膨胀、绝热节流、逆卡诺循环、压缩蒸气制冷循环、热泵循环。 重点: 相变制冷 难点: 制冷热力学特性	4	讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读、小测验	1

<p>第二章 制冷剂、载冷剂和润滑油</p> <p>2.1 制冷剂概述</p> <p>2.2 制冷剂的物理化学性质及其应用</p> <p>2.3 常用制冷剂特性</p> <p>2.4 载冷剂</p> <p>2.5 润滑油</p> <p>思政融入点：可持续发展、人类命运共同体，上海水产冷冻厂事故</p>	<p>在处理制冷空调复杂工程问题时，能够分析不同制冷剂使用的优劣，合理选择制冷剂，在选择中体现环保、节能、安全等因素。掌握：制冷剂、载冷剂和润滑油：制冷剂发展史、分类和命名方式</p> <p>常用制冷剂特性</p> <p>常用载冷剂</p> <p>润滑油作用与分类</p> <p>思政：可持续发展、人类命运共同体在本专业中的具体实践；安全生产（施工）的重要性</p>	<p>知识点：制冷剂分类、制冷剂命名、对制冷剂的要求、制冷剂的环保要求、常用制冷剂的性质、对载冷剂的要求、常用载冷剂性质、润滑油分类。</p> <p>重点、难点：常用制冷剂特性</p>	6	<p>讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读、小测验</p>	2,4
<p>第三章单级压缩蒸气制冷循环</p> <p>3.1 单级压缩蒸气制冷机的理论循环</p> <p>3.2 单级压缩蒸气制冷机的实际循环</p> <p>3.3 单级压缩蒸气制冷循环的特性分析</p> <p>3.4 制冷循环的热力学第二定律分析</p> <p>思政融入点：上海宝山 丰翔路冷库事故</p>	<p>能够分析单级压缩制冷循环，进行制冷方案的确定、制冷循环的选择，并开展制冷循环的热力学计算，会计算制冷量、放热量、功耗、制冷循环制冷系数等。掌握：单级压缩制冷循环：理论循环的组成、计算</p> <p>实际循环的计算</p> <p>单级压缩蒸气制冷循环的特性分析</p> <p>思政：安规设计、施工的重要性</p>	<p>知识点：单级压缩蒸气制冷机的理论循环组成、热力学计算方法、单级压缩蒸气制冷机的实际循环、提高循环经济性的措施、实际循环的热力计算方法、温度变化对单级压缩蒸气制冷循环的特性的影响、制冷机的工况。</p> <p>重点：单级压缩蒸气制冷机的理论循环</p> <p>难点：单级压缩蒸气制冷循环的特性分析</p>	10	<p>讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读、作业、小测验</p>	1,2

<p>第四章 两级压缩和复叠式制冷循环</p> <p>4.1 概述</p> <p>4.2 两级压缩一级节流循环</p> <p>4.3 两级压缩制冷循环运行特性分析</p> <p>4.4 复叠式制冷循环</p>	<p>能够分析双级及复叠式压缩制冷循环, 进行制冷方案的确定、制冷循环的选择, 并开展制冷循环的热力学计算, 会计算制冷量、放热量、功耗、制冷循环制冷系数等。</p> <p>掌握:</p> <p>两级压缩和复叠式制冷循环:</p> <p>两级压缩制冷循环的组成, 热力学计算</p> <p>两级压缩制冷循环运行特性分析、中间压力的确定方法</p> <p>复叠式制冷的原理与组成</p>	<p>知识点: 采用两级压缩制冷循环的原因、采用复叠式制冷循环的原因、两级压缩制冷循环的组成、热力学计算方法、两级压缩制冷循环运行特性分析、复叠式制冷循环的组成、热力学计算方法、复叠式制冷循环的一些相关问题。</p> <p>重点、难点: 两级压缩制冷循环运行热力分析</p>	12	<p>讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读、作业、实验、小测验</p>	1,2,4
<p>第五章 其他制冷循环</p> <p>5.1 吸收式制冷循环</p> <p>5.2 压缩式气体制冷循环</p> <p>5.3 气体涡流制冷</p> <p>5.4 热电制冷</p> <p>5.5 固体吸附制冷</p> <p>思政融入点: 科学实验的严谨求实精神, 基本学术道德规范。</p>	<p>能够进行不同制冷方案及适用场景的确定, 尤其是进行吸收式制冷循环的分析和方案确定。掌握:</p> <p>其他制冷循环:</p> <p>吸收式制冷循环</p> <p>压缩式气体制冷循环</p> <p>气体涡流制冷</p> <p>热电制冷</p> <p>固体吸附制冷</p> <p>思政: 端正严谨求实的科学态度。</p>	<p>知识点: 吸收式制冷循环的特点、分类、工作原理、溴化锂吸收式制冷循环的工作流程及在 <math>h-\xi</math> 图上的表示、压缩式气体制冷循环的工作原理、气体涡流制冷的工作原理、热电制冷的工作原理、固体吸附制冷的工作原理</p> <p>重点、难点: 溴化锂吸收式制冷循环的工作流程及在 <math>h-\xi</math> 图上的循环</p>	6	<p>讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读、小测验</p>	1
<p>第六章 制冷设备</p> <p>6.1 概述</p> <p>6.2 制冷装置的换</p>	<p>制冷设备的分类、工作原理、结构:</p> <p>制冷热交换设备</p>	<p>知识点: 冷凝器分类和结构、蒸发器分类和结构; 节流</p>	14	<p>讲授、案例分析、课堂讨论、课后阅读、小测</p>	2,3,4

<p>热设备</p> <p>6.3 制冷装置的节流装置</p> <p>6.3 蒸汽压缩式制冷装置的辅助设备</p> <p>思政融入点：上海轨道交通 4 号线“7.1”重大工程事故</p>	<p>节流装置</p> <p>制冷辅助设备</p> <p>思政：安全生产（施工）的重要性</p>	<p>装置的工作原理与分类、手动节流阀的结构和优缺点、热力膨胀阀的工作原理、分类、特性曲线、毛细管的工作原理、特点和使用注意；各种相关制冷辅助设备的工作原理、结构、分类。</p> <p>重点、难点：各种型式的制冷热交换器，热力膨胀阀的工作原理；贮液器的分类。空气分离器的工作原理。油分离器的分类。</p>		<p>验</p>	
---	--	--	--	----------	--

### 实验教学

表 3. 实验教学内容与课程目标的关系

序号	实验名称	学时	教学设计	学习要求：应用或掌握的理论知识	预期掌握的技能目标	支撑的课程目标
1	蒸汽压缩式制冷机性能综合测试实验	2	1.单级蒸气压缩制冷机的理论循环 2.有回热的单级蒸气压缩制冷理论循环 3.单级压缩蒸气制冷机的实际循环与简化后的实际循环 4.实际循环与理论循环的区别	压缩制冷循环运行特性分析	1.了解压缩机性能测定的原理及方法； 2.了解蒸气压缩式制冷的循环流程及各组成设备； 3.测定蒸气压缩式制冷循环的性能； 4.理解与认识回热循环； 5.比较单级蒸气压缩制冷机在实际循环中有回热与无回热性能上的差异；	1,2

					6.熟悉实验装置的有关仪器、仪表, 掌握其操作方法。	
--	--	--	--	--	----------------------------	--

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

《制冷原理与设备》课程成绩由平时学习态度、小测验、课堂测试、实验成绩、课后作业和期末考试等多种形式组成。

课程成绩由三部分构成: 期末考试成绩 (60%) + 平时成绩 (40%)。

##### (二) 课程成绩

###### (1) 期末成绩 (60%)

期末考试成绩是考核成绩的主要部分, 占 60%, 形式为闭卷考试。主要考核学生对课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂制冷系统问题的能力, 考核内容包括制冷的分类、制冷循环的组成及热力学计算、制冷方法、制冷剂的性质和应用、制冷设备的原理和分类等。题型包括填空题、名词解释、判断题、简答题和计算题。

考核标准: 按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分采用百分制评分, 总评后按照 60%进行折算。

###### (2) 平时成绩 (40%)

1) 小测验 (10%): 课后测试在泛雅平台网上进行, 共 8 次, 每次 30 分钟。考核按照百分制评分总评后按照 15%进行折算。评分标准为: 按照考试的参考答案、评分标准进行评分。

2) 课后作业 (10%): 共 2 次, 按照百分制评分, 然后按照 10%进行折算。评分标准为: 按照作业参考答案、评分标准进行评分。

###### 3) 实验成绩 (10%)

①实验报告预习: 要求学生在每个实验项目之前预习实验, 并撰写预习实验报告, 主要包括实验原理和实验步骤。未能提交预习实验报告的同学不能参加实验;

②实验表现: 根据学生在具体实验过程中实验的规范性、实验过程中的思考进行评分;

③实验报告: 实验报告包括预习报告及实验报告两部分: 其中预习报告的内容包括以下六项:

1) 实验名称; 2) 实验目的; 3) 实验原理; 4) 实验仪器; 5) 实验内容与步骤; 6) 数据记录表格。以上内容的前 6 项写在统一的实验报告册上, 作为实验报告的前半部分。第六项用直尺画出设计的数据记录表格。实验报告在预习报告的基础上添加以下 2 项内容: 1) 实验数据处理; 2) 实验结果与分析。

考核标准: 实验环节按照百分制评分, 上述内容全部完成得 10 分, 缺失 1 项扣 1 分。

4) 课堂表现 (10%): 包括课堂互动、回答问题、出勤。

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由平时学习态度、作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 30%+期末成绩 60%)					期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩 (××%)						
	作业 (10%)	测验 (10%)	实验 (10%)	课堂表现 (10%)	-		
1	8	6	6	5	-	36	61
2	2	2	2	1	-	9	16
3	-	2	2	1	-	10	15
4	-	-	-	3	-	5	8
合计(成绩构成)	10	10	10	10	-	60	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法 (如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等)。

本课程将实行模块式教学, 整个课程划分为三个模块 (单元)、六个章节, 每个章节由理论授课、案例分析、课堂讨论、例题分析、网络自学、单元测试等方式完成教学, 其中第三、四章还有课后作业和实验。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线讨论, 以及在线测验。

考试主要采用闭卷方式, 考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的掌握程度, 对有关理论的理解及综合运用能力。

## 六、参考材料

线上: 线上资源及学习平台等

校 园 网 泛 雅 平 台 :

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=207599341&clazzid=15259365&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下: 参考教材、阅读书目等

教材：制冷原理与装置，郑贤德主编，第二版，机械工业出版社，2008年8月，第二版  
徐世琼，新编制冷技术问答，中国农业出版社，1999年，第十版  
尉迟斌，卢士勋，周祖毅，实用制冷与空调工程手册，机械工业出版社，北京，2011年  
张祉佑，制冷原理与设备，机械工业出版社，1987年  
吴业正，韩宝琦，制冷原理与设备，西安：西安交通大学出版社，2010年  
ASHRAE, ASHRAE Handbook Refrigeration, Atlanta GA: Inc., 2019年  
Gosney W.B, Principles of Refrigeration, Cambridge: Cambridge University Press., 2001年  
冷库设计规范 GB50072-2021, 北京  
谢晶，食品冷冻冷藏原理与技术，普通高等教育农业部“十二五”规划教材，中国农业出版社，  
2015年  
谢晶，食品冷藏链技术与装置，机械工业出版社，2011年

主撰人：谢晶

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年8月23日

## 2.7 5509801 《食品低温保藏学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 食品低温保藏学				
	英文名称: Food Stored in Low temperature				
课程号	3502016	学分	1.5		
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	2
开课学院	食品学院	开课学期	7		
课程负责人	包建强	适用专业	热能与动力工程		
先修课程及要求	食品化学、微生物				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

食品低温保藏学为冷冻与食品专业的专业方向课。其任务是介绍利用低温手段保藏食品的原理及其保藏和加工方法。是冷冻食品专业学生学会利用低温手段保藏食品的唯一一门课程。通过课程学习, 学生可以学会应用低温条件, 了解食品在低温的质量变化及控制质量变化的方法。对不同性质的食品区别对待, 以使食品达到最佳质量和最长的货架期限。

This course is the professional direction of food courses. Its task is to introduce the principle, preservation and processing of food preservation by means of low temperature. It is the only course in which frozen food majors learn to preserve food by cryogenic means. Through the course study, students can learn to apply the low temperature condition, understand the quality change of food at low temperature and control the method of quality change. Different kinds of food are treated differently to achieve the best quality and maximum shelf life.

#### 课程目标

指课程的所有目标 (含课程思政目标), 个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1: 了解食品的化学成份, 具备分析食品变质的能力, 理解并掌握食品冷藏原理; (参考指标点 1.4 部分的能力描述)

课程目标 2: 了解食品冷却的目的及冷却冻结的温度范围, 理解并掌握食品冷却的变化, 了解

食品冷却的方法；理解并掌握食品在冻结时的变化、冻结率、冻结速度与结晶分布情况、冻结时所放出的热量及冻结温度曲线；了解食品冻结装置；理解并掌握食品冻藏时的变化及冻结食品的 T . T . T 概念；（参考指标点 2.4 部分的能力描述）

课程目标 3:理解并掌握水产品、动物死后变化和腐败变质、鲜度质量的标志和鉴定；了解鱼的冷却及微冻保鲜原理及方法；（参考指标点 3.2 部分的能力描述）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；专业任选课不做要求）

课程目标 (每个课程目标具体内容)	毕业要求指标点 (具体细分指标点内容)	毕业要求 (12 条要求名称)
1: 了解食品的化学成份, 具备分析食品变质的能力, 理解并掌握食品冷藏原理	指标点 1.4 能够将食品专业知识和数学建模等方法相结合, 比较和确定食品工程领域中的复杂工程问题的解决方案	1.工程知识
2: 了解食品冷却的目的及冷却冻结的温度范围, 理解并掌握食品冷却的变化, 了解食品冷却的方法; 理解并掌握食品在冻结时的变化、冻结率、冻结速度与结晶分布情况、冻结时所放出的热量及冻结温度曲线; 了解食品冻结装置; 理解并掌握食品冻藏时的变化及冻结食品的 T . T . T 概念	能够应用食品工程专业相关原理结合文献研究, 分析复杂工程问题的影响因素, 并获得有效结论。	2.问题分析
3: 理解并掌握水产品、动物死后变化和腐败变质、鲜度质量的标志和鉴定; 水产品、肉类、蛋类的冷却、微冻及冻结保鲜原理及方法; 果蔬冷却、冻结保鲜原理及方法;	3.2 能够针对食品科学与工程领域的特定需求, 完成各单元或工艺设计。	3.设计/开发解决方案

### 教学内容、要求与学时分配

（在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点，阐述预期学习成果，不承担课程思政目标的章节中无需填写课程思政融入点。）

教学内容	预期学习成果 (毕业要求对应的能力培养)	重点、难点 (知识点/能力)	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 思政融入点：食品冷冻在解放后，取得的巨大发展。	问题分析	重点：了解食品冷冻历史  难点：	2	讲授	课程目标1
第一章：食品的化学成份和冷藏原理 第一节：食品的化学成份 第二节：食品的变质 第三节：食品的冷藏原理 思政融入点：食品安全	问题分析	重点： 食品的化学成份  食品的变质  3、食品的冷藏原理  难点：食品的冷藏原理	2	讲授	课程目标2
第二章：食品的冷却 第一节：食品冷却的目的及冷却冻结的温度范围 第二节：食品的冷却速度与时间 第三节：食品冷却的变化 第四节：食品冷却的方法思政融入点：食品的冷却技术进步	问题分析 设计/开发解决方案	重点：1、食品冷却的目的及冷却冻结的温度范围 2、食品的冷却速度与时间 3、食品冷却的变化  难点：食品冷却的变化	2	讲授	课程目标2

<p>第三章：食品的冻结</p> <p>第一节：食品在冻结时的变化</p> <p>第二节：冻结率</p> <p>第三节：冻结速度与结晶分布情况</p> <p>第四节：冻结时所放出的热量及冻结温度曲线</p> <p>第五节：食品冻结装置</p> <p>思政融入点：食品冻结装置成果</p>	<p>问题分析 设计/开发解决方案</p>	<p>重点： 食品在冻结时的变化</p> <p>冻结速度与结晶分布情况</p> <p>冻结时所放出的热量及冻结温度曲线</p> <p>食品冻结装置</p> <p>难点： 食品在冻结时的变化</p> <p>冻结速度与结晶分布情况</p>	<p>3</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标</p>
<p>第四章；食品的冻藏</p> <p>第一节；食品冻藏时的变化</p> <p>第二节：食品的冻藏温度</p> <p>第三节：冻结食品的 T . T . T 概念</p> <p>第四节； T . T . T 的计算方法</p> <p>思政融入点：冷库保有量</p>	<p>工程知识</p>	<p>重点： 1、食品冻藏时的变化</p> <p>2、冻结食品的 T . T . T 概念</p> <p>3、 T . T . T 的计算方法</p> <p>难点： 食品冻藏时的变化</p> <p>T . T . T 的计算方法</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 2</p>
<p>第五章：解冻</p> <p>思政融入点：解冻技术进步</p>	<p>工程知识</p>	<p>重点： 解冻的一般定义</p> <p>解冻的方法</p> <p>难点：</p>		<p>讲授</p>	<p>课程目标 2</p>

		解冻的方法			
<p>第六章：鱼的冷冻工艺</p> <p>第一节：鱼死后变化和腐败变质</p> <p>第二节：水产品鲜度质量的标志和鉴定</p> <p>第三节：鱼的冷却及微冻保鲜</p> <p>第四节：鱼的冻结和冻藏</p> <p>思政融入点：渔业产量</p>	工程知识	<p>重点：</p> <p>1、鱼死后变化和腐败变质</p> <p>2、水产品鲜度质量的标志和鉴定</p> <p>3、鱼的冷却及微冻保鲜</p> <p>难点：</p> <p>1、鱼死后变化和腐败变质</p>	2	讲授	课程目标3
<p>第七章：肉及肉制品的冷加工工艺</p> <p>第一节：肉的组成及其特性</p> <p>第二节：肉类的冷却和冻结</p> <p>第三节：肉类的冻藏</p> <p>思政融入点：肉类产量</p>	工程知识	<p>重点：</p> <p>1、肉类的冷却和冻结</p> <p>2、肉类的冻藏</p> <p>难点：</p> <p>肉类的冷却和冻结</p>	1	讲授	课程目标3
<p>第八章：禽蛋冷加工工艺</p> <p>第一节：蛋的构成与化学成</p>	工程知识	<p>重点：</p> <p>1、蛋的构成与化学成分</p> <p>2、蛋的冷却与冷藏</p>	2	讲授	课程目标3

分 第二节：蛋的冷却与冷藏 思政融入点：禽蛋产量		难点： 蛋的冷却与冷藏			
第九章：果蔬冷冻工艺 第一节：果蔬的化学组份 第二节：果蔬的特性与储藏原理 第三节：果蔬的冷却储藏 第四节：果蔬的气调储藏 第五节：速冻蔬菜和水果 思政融入点：果蔬冷冻发展	工程知识 设计/开发解决方案	重点： 1、果蔬的化学组份 2、果蔬的特性与储藏原理 速冻蔬菜和水果 难点： 1、果蔬的特性与储藏原理 2、速冻蔬菜和水果	4	讲授	课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

《食品冷冻工艺学》课程考核由平时成绩与期末成绩相结合方式进行。期末成绩采用闭卷笔试方式。

##### (二) 课程成绩

《食品冷冻工艺学》课程考核由平时成绩与期末成绩相结合方式进行。

平时成绩占 30%，主要包括：平时作业占 20%、在线学习占 10%

期末成绩占 70%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

题目类型以分析题为主。考试题型包括：名词解释、判断题、填空题、简答题

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、讨论、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷(或论文)笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题和填空题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩××%+期末成绩××%)					期末成绩 (××%)	合计
	平时成绩 (××%)						
	作业 (××%)	讨 论 (××%)	实 验 (××%)	课堂表现 (××%)	结课考试		
1	5	5		5	20		30
2	10	5		5	10		40
3	5	5		5	15		30
合计(成绩构成)							100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法课堂讲授为主, 论文及讨论辅助。

## 六、参考材料

线上: 线上资源及学习平台等 (如无线上资源可不填写)

格式: 资源或平台名: 网址。

线下: 参考教材、阅读书目等

冯志哲主编,《食品冷藏学》, 中国轻工业出版社, 2001 年;

徐世琼主编,《新编制冷空调技术问答》, 中国农业出版社, 1996 年;

沈月新, 包建强 主编,《食品冷冻工艺学实验指导书》, 中国农业出版社, 1995 年。

主撰人: 包建强

审核人: xxx、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: xxx

日 期: 2022 年 x 月 xx 日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.×××评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (××%)	描述考察点 (须对应支撑 的毕业要求能 力培养)的要 求				
课程目标2 (××%)					
.....					

2.×××评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (××%)	描述考察点 (须对应支撑 的毕业要求能 力培养)的要 求				
课程目标2 (××%)					
.....					

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (××%)					
课程目标2 (××%)					

.....					
-------	--	--	--	--	--

## 2.8 4701030 《能源与动力工程测试技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 能源与动力工程测试技术				
	英文名称: Measuring Technique of Energy and Power Engineering				
课程号	4701030		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	万金庆		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	传热学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是面向能源与动力工程专业本科生开设的专业基础课, 它涉及制冷空调、热工、能源等系统中的试验技术。本课程主要包括测量误差的分析估计; 实验数据的整理方法; 热工基本参数的测量; 微机在测试技术中的应用。通过学习使学生掌握传感器的基础知识, 仪表的工作原理与选用知识, 具备能源与动力工程方面的实验技能, 为今后的设计、安装、运行管理及科学研究打下基础。本课程的思政教育包括爱国主义教育、诚信教育、责任公民意识。使学生树立正确的人生观、世界观、价值观, 促进全面发展。

“Measuring technique of energy and power engineering” is a specialized basic course for students of energy and power engineering, which involves the test technology of refrigeration and air conditioning, thermal engineering, energy and so on. This course mainly includes the analysis and estimation of measurement error, the arranging method of the experimental data, the measurement of the basic parameters of the thermal engineering, the application of the computer in the testing technology. By learning the students master the basic knowledge of the sensor, the working principle and the selection of knowledge, with the experimental skills of energy and power engineering, which may lay a foundation for the future design, installation, operation management

and scientific research. The Ideological and Political Education in this course include Patriotism Education, Honesty education, Responsible civic awareness, Food safety and ethical reflection. These measures can enable students to establish a correct outlook on world, on life, on sense of worth, the aim is to promote students development all-round.

#### 课程目标

课程目标 1: 掌握测量和计量的基础知识, 具有初步选择仪表的能力;

课程目标 2: 掌握误差分析和数据处理方法, 能正确给出实验结果并分析影响误差的因素;

课程目标 3: 掌握温度、湿度、压力、流速、流量、液位、转速和噪声等参数的测量传感器工作基本原理, 能够综合考虑经济、安全、环保等因素, 正确选择仪表;

课程目标 4: 掌握微机测试的基本原理, 能够分析不同类别数据采集通道的适用性;

课程目标 5: 掌握热电偶标定方法和实际操作步骤, 掌握风机性能实验方法, 能够设计实验方案并进行数据正确采集。

#### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题; 2-4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论。	2.问题分析
3	3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中, 综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素, 比较分析可行的设计方案;	3.设计 / 开发解决方案
4	5-1 基于基础工程知识, 掌握能源与动力工程领域相关的实验设备、测试工具、模拟软件的基本原理和适用条件; 5-3 能够针对具体的对象, 开发或者选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测能源与动力工程专业问题, 并能够分析其局限性。	5.使用现代工具
5	4-2 能够根据能源与动力工程专业知识的特征, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案。 4-3 能够根据设计的实验方案, 组装实验设备, 构建实验系统, 保障开展实验的安全性, 实现实验数据的正确采集。	4.研究

## 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
测量系统概论 思政：介绍测量在国家高质量发展中的作用	掌握测量和计量的基础知识。 了解测量在国家高质量发展中的作用。	重点：仪表误差，精度，灵敏度，间接测量，仪表组成。 难点：依据测量绝对误差和相对误差选择仪表	2	讲授	1,5
第二章 误差分析	掌握误差分析和数据处理方法	重点：误差传递公式，有效数字的取舍。 难点：误差的存在是绝对的	4	讲授	2,5
第三章 温度测量	掌握温度测量传感器工作基本原理，能正确选择温度测量仪表。	重点：热电偶测温原理和3个基本定律 难点：中间温度定律的应用	4	讲授	1,3
第四章 湿度测量	掌握湿度测量传感器工作基本原理，能正确选择湿度测量仪表。	重点：干湿球测湿原理和氯化锂湿度测量 难点：相对湿度	3	讲授	1,3
第五章 压力测量	掌握压力测量传感器工作基本原理，能正确选择压力测量仪表。	重点：液柱式压力计、弹性压力计和电气式压力计。 难点：压力计灵敏度	3	讲授	1,3
第六章 流速测量	掌握流速测量传感器工作基本原理，能正确选择流速测量仪表。	重点：毕托管和热线风速仪。 难点：热线风速仪基本原理。	3	讲授	1,3
第七章 流量测量	掌握流量测量传感器工作基本原理，能正确选择流量测量仪表。	重点：压差式和速度式流量计。 难点：制冷剂流量测量。	4	讲授	1,3

第八章 液位测量	掌握液位测量传感器工作基本原理,能正确选择液位测量仪表。	重点:静压式和电容式液位计。	1	讲授	1,3
第九章 转速测量	掌握转速测量传感器工作基本原理,能正确选择转速测量仪表。	重点:机械式转速表、数字式和频闪式测速仪。	1	讲授	1,3
第十章 噪声测量 思政:介绍习近平的金山银山思想对本课程环境保护的指导意义	1.掌握噪声测量传感器工作基本原理,能正确选择噪声测量仪表。 2.了解噪声控制与环境保护的关系。	重点:噪声测量的基本原理。	1	讲授	1,3
第十一章 微机测量	掌握自动测量系统的工作基本原理,能正确选择和使用。	重点:自动测量系统的工作基本原理。	2	讲授	1,3,4
实验一 热电偶标定	掌握热电偶测温的基本原理,测温回路的连接方法,掌握实验数据的记录及处理方法;能够对实验结果进行科学的误差分析。	重点:实验数据的记录,数据处理和热电势曲线的绘制。	2	实验	1,2,3,5
实验二 风机性能实验	掌握进口流量管和微压差计测量的基本原理,风机性能的评价方法,掌握实验数据的记录及处理方法;能够对实验结果进行科学的误差分析。	重点:实验数据的记录,数据处理和风机性能曲线的绘制。	2	实验	1,2,3,5

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## (二) 课程成绩

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论和实验报告等情况综合评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、填空题、简答题、计算题和简述题。 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2.考核与评价方式

#### 2.1 成绩占比

课程目标	成绩比例 (平时成绩 30%+期末成绩 70%)				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	课堂表现 (10%)	讨论 (10%)	实验 (10%)		
1	2	2	0	5	
2	2	2	0	10	
3	2	6	0	40	
4	2	0	0	5	
5	2	0	10	10	
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

#### 2.2 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	掌握测量和计量的基础知识，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握测量和计量的基础知识，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握测量和计量的基础知识，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握测量和计量的基础知识，能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握测量和计量的基础知识，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 2 (2%)	掌握误差分析和数据处理方法，	掌握误差分析和数据处理方	掌握误差分析和数据处理方	基本掌握误差分析和数据处	没有掌握误差分析和数据处

	能准确回答老师提出的相应问题。	法，能较为准确回答老师提出的相应问题。	法，能基本回答老师提出的相应问题。	理方法，能基本回答老师提出的相应问题。	理方法，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 3 (2%)	掌握各种参数的测量传感器工作基本原理，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握各种参数的测量传感器工作基本原理，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握各种参数的测量传感器工作基本原理，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握各种参数的测量传感器工作基本原理，能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握各种参数的测量传感器工作基本原理，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 4 (2%)	掌握微机测试的基本原理，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握微机测试的基本原理，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握微机测试的基本原理，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握微机测试的基本原理，能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握微机测试的基本原理，不能较准确回答老师提出的相应问题。
课程目标 5 (2%)	掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法，能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法，不能回答老师提出的相应问题。

### 2.3 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 < 90)	中等 (68≤分数 < 78)	及格 (60≤分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	积极思考，并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考，并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考，基本回答老师设置的问题。	能够思考，基本回答老师设置的问题。	没有思考，不能回答老师设置的问题。
课程目标 2 (2%)	积极思考，并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考，并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考，基本回答老师设置的问题。	能够思考，基本回答老师设置的问题。	没有思考，不能回答老师设置的问题。

		的问题。			
课程目标 3 (6%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。

#### 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 < 90)	中等 (68≤分数 < 78)	及格 (60≤分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 5 (10%)	实验步骤准确, 实验报告规范, 实验结果准确。	主要实验步骤准确, 实验报告规范, 实验结果准确。	主要实验步骤准确, 实验报告规范, 实验结果基本正确。	主要实验步骤正确, 实验报告规范, 实验结果合理。	实验步骤不合理, 或者实验报告不规范, 或者实验结果不合理。

#### 2.5 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 < 90)	中等 (68≤分数 < 78)	及格 (60≤分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	准确掌握测量和计量的基础知识。	较为准确掌握测量和计量的基础知识。	基本掌握测量和计量的基础知识。	部分掌握测量和计量的基础知识。	少量或没有掌握测量和计量的基础知识。
课程目标 2 (10%)	准确掌握误差分析和数据处理方法。	较为准确掌握误差分析和数据处理方法。	基本掌握误差分析和数据处理方法。	部分掌握误差分析和数据处理方法。	少量或没有掌握误差分析和数据处理方法。
课程目标 3 (40%)	准确掌握各种参数的测量传感器工作基本原理。	较为准确掌握各种参数的测量传感器工作基本原理。	基本掌握各种参数的测量传感器工作基本原理。	部分基本掌握各种参数的测量传感器工作基本原理。	少量或没有掌握各种参数的测量传感器工作基本原理。
课程目标 4 (5%)	准确掌握微机测试的基本原理。	较为准确掌握微机测试的基本原理。	基本掌握微机测试的基本原理。	部分掌握微机测试的基本原理。	少量或没有掌握微机测试的基本原理。
课程目标 5 (10%)	准确掌握热电偶标定方法和风机	较为准确掌握热电偶标定方	基本掌握热电偶标定方法和	部分掌握热电偶标定方法和	少量或没有掌握热电偶标定

	性能实验方法。	法和风机性能 实验方法。	风机性能实验 方法。	风机性能实验 方法。	方法和风机性 能实验方法。
--	---------	-----------------	---------------	---------------	------------------

## 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学，将整个课程按照上述内容结构划分，每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 等形式）。

实验以老师讲解基本原理，学生实际动手操作为主。

## 六、参考材料

参考教材：

万金庆，《热工测量》，机械工业出版社，2018年8月，第2版。

阅读书目：

- 1.郑正泉，《热能与动力工程测试技术》，华中科技大学出版社，2001年8月，第1版。
- 2.厉彦忠，《热能与动力机械测试技术》，西安交通大学出版社，2020年7月，第2版。
- 3.黄素逸，《动力工程现代测试技术》，华中科技大学出版社，2001年4月，第1版。
- 4.叶大均，《热力机械测试技术》，机械工业出版社，1981年9月，第1版。
- 5.吴永生，《热工测量及仪表》，中国电力工业出版社，2011年6月，第3版

主撰人：万金庆

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年x月xx日

## 2.9 4701022 《冷库建筑》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 冷库建筑				
	英文名称: Cold Store				
课程号	4701022	学分	1.5		
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	5		
课程负责人	孙晓琳	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	在上海海洋大学制冷专业教学中,《冷库建筑》是继《制冷原理与设备》、《制冷装置设计》后的一门特色专业课程,主要设置目的是强化制冷技术应用于冷库工程设计的完整过程。先修课程:传热学、工程热力学、制冷原理与设备、制冷装置设计等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《冷库建筑》是能源与动力工程专业的一门特色专业课。课程介绍了冷库设计相关的理论知识,并结合《冷库设计规范》介绍了冷库的类型、特点,冷库建筑设计和制冷系统设计等。课程教学目的在于使学生掌握冷库建筑设计和制冷系统设计的理论、方法和技术,并了解和熟悉相关设计规范。

Cold storage is a feature course for the students of Energy and Power Engineering. In this course, theoretical foundations for cold store design are introduced. And according to the national standard 《Code for Design of Cold Store》, types/properties of cold storage, architecture and construction design of cold storage, and design of refrigeration system for cold storage are introduced too. The main object of this course is to enable the students to acquire the theories, methods and technologies for cold storage design, as well as the refrigeration system design. And the students can also get familiar with the national standard.

#### 课程目标

课程目标 1: 了解冷库建筑的分类和特点

课程目标 2: 了解冷库建筑设计的原理和方法,并熟悉相关设计规范

课程目标 3: 了解冷库建筑结构和主要构造设计的原理和方法

课程目标 4: 陶冶爱国主义者情操,端正严谨求实的科学态度,发扬协作精神,树立社会责任感,培养学术道德和职业道德意识

#### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中,综合考	3. 设计/开发解决方案

	虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素，比较分析可行的设计方案；	
2	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统、设备或单元，完成正确的设计计算和图纸绘制	3. 设计/开发解决方案
3	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统、设备或单元，完成正确的设计计算和图纸绘制	3. 设计/开发解决方案
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守	8. 职业规范

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 概述</p> <p>(1)冷库的基本概念和结构特点</p> <p>(2)食品冷库的分类和组成</p> <p>(3)冷库设计的程序和文件要求</p> <p>思政融入点：世界粮食形式及食品浪费情况讨论</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p>重点：冷库相关基本概念及其结构特点；冷库的分类方法和分类标准；冷库的组成；冷库设计的基本流程</p> <p>难点：冷库建筑及结构与常规建筑的不同点</p>	2	讲授	1, 4
<p>第二章食品冷库建筑设计原理</p> <p>(1)食品冷库建筑的基本知识</p> <p>(2)食品冷库的总平面布置</p> <p>(3)食品冷库的平面、剖面 and 立面设计</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p>重点：冷库建筑施工图的主要图纸内容；建筑施工图读图与制图的基本规则；冷库设计与建筑制图相关的标准与规范；冷库库房平面与剖面设计与计算方法；食品冷库总平面组成和总平面设计方法及考虑的</p>	6	讲授	2, 3, 4

		因素 难点：建筑制图规则与方法			
第三章 食品冷库建筑的隔热与隔气防潮 (1)食品冷库建筑热工基础知识 (2)食品冷库围护结构的隔热设计 (3)食品冷库围护结构的隔气防潮	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	重点：建筑围护结构热工计算的基本方法和相关公式；常用的冷库围护结构隔热材料类型及其特点；冷库围护结构热阻确定方法和墙体/隔热层厚度计算方法；围护结构隔气防潮层的布置原则；隔气防潮计算的基本公式；冷库建筑常用的隔气防潮材料类型及其特点 难点：墙体传热传质计算	6	讲授	3, 4
第四章 食品冷库建筑构造 (1)地基与基础 (2)墙体 (3)冷库的梁板式与无梁式结构 (4)楼面与地坪 (5)屋顶和阁楼层 (6)月台和封闭月台 (7)食品冷库门 (8)冷桥处理	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	重点：冷库无梁式和梁板式结构体系的特点和适用条件；冷库的各构造部件的作用，特点，设计要求和设计要点；冷库建筑中可能存在冷桥的部位及其处理方法 难点：冷库建筑结构与构造特点及其适用情况	6	讲授	3, 4
第六章 组合冷库 (1)组合冷库简介 (2)装配式冷库的组合与装配	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	重点：组合冷库的特点，结构组成和常用装配构件的类型；装配式冷库的库体安装，节点处理，地坪	1	讲授	2, 3, 4

		防冻和荷载处理方法 难点：冷库装配节点处理			
第七章 气调冷库 (1)气调贮藏的原理与气调调节方式 (2)气调冷库建筑特点 (3)气调冷库的平面布置设计	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	重点：气调冷库的类型和工作原理；气调冷库常用的库体密封技术手段和建筑构造特点；气调冷库平面设计的内容和冷库的平面组成 难点：气调原理与方法	1	讲授	2, 3, 4
考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

课程总成绩组成包括平时成绩与考试成绩,其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩;期末考试采用闭卷考试形式,考核范围涵盖课程所有讲授内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总成绩组成: 总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%

其中平时成绩项出勤占 10%,作业与报告占 40%。

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、多项选择题、简答题、作图题和计算题等。

	(4) 考试内容：课堂讲授及作业涉及内容。
--	-----------------------

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	8%	2%	10%	20%
2	14%	3%	18%	35%
3	14%	3%	18%	35%
4	4%	2%	4%	10%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法。教师在课堂上应对不同类型冷库的建筑设计，结构、构造设计，隔热与隔气防潮设计等进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。在讲授过程中，结合《冷库设计规范》相关条文规定和实际工程案例的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握冷库建筑设计的内容和方法。

## 六、参考材料

参考教材：

《冷库建筑》，谈向东主编，中国轻工业出版社，2013年

阅读书目：

GB 50072-2010 《冷库设计规范》

主撰人：孙晓琳

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年 月 日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 < 90)	中等 (68≤分数 < 78)	及格 (60≤分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1-4 (分别占 2%, 3%, 3%, 2%)	全勤, ,积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题

2.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 < 90)	中等 (68≤分数 < 78)	及格 (60≤分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	掌握冷库建筑的类型, 分类方法和分类标准。能够正确阐述不同类型冷库的特点和适用情况。	掌握冷库建筑的类型, 分类方法和分类标准。能够大致了解不同类型冷库的特点和适用情况。	掌握冷库建筑的类型, 分类方法和分类标准。	掌握冷库建筑的类型和常见分类方法。	不能掌握冷库建筑的类型和常见分类方法
课程目标 2 (14%)	了解冷库建筑总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则和方法。掌握建筑总平面图, 平面、剖面、立面图的制图和读图的基本方法和基本规则。对相关标准和规范有所了解。	了解冷库建筑总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则和方法。掌握建筑总平面图, 平面、剖面、立面图的制图和读图的基本方法和基本规则。	了解冷库建筑总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则。了解建筑总平面图和平面、剖面、立面图的意义, 掌握基本的制图和读图规则。	了解建筑总平面图和平面、剖面、立面图的意义, 掌握基本的制图和读图规则。	不了解冷库建筑总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则和制图读图的基本规则。
课程目标 3 (14%)	掌握建筑围护结构热湿传递	掌握建筑围护结构热湿传递	掌握建筑围护结构热湿传递	掌握建筑围护结构热湿传递	对建筑围护结构热湿传递的

	的基本原理和计算方法。能够对特定条件下建筑墙体的保温、防潮进行正确计算。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	的基本原理和计算方法。能够对特定条件下建筑墙体的保温、防潮进行正确计算。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	的基本原理和计算方法。掌握对特定条件下建筑墙体的保温、防潮计算的基本公式。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	的基本原理和计算方法。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	基本原理和计算方法,以及冷库保温、防潮方法和常用材料缺乏了解。
课程目标 4 (4%)	了解冷库及冷链物流在国家经济、食品安全和居民生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	了解冷库及冷链物流在国家经济、食品安全和居民生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	了解冷库及冷链物流在国家经济、食品安全和居民生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解冷库的作用及应用意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对冷库的作用及应用意义缺乏了解。

### 3.期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 < 90)	中等 (68≤分数 < 78)	及格 (60≤分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	掌握冷库建筑的类型,分类方法和分类标准。能够正确阐述不同类型冷库的特点和适用情况。	掌握冷库建筑的类型,分类方法和分类标准。能够大致了解不同类型冷库的特点和适用情况。	掌握冷库建筑的类型,分类方法和分类标准。	掌握冷库建筑的类型和常见分类方法。	不能掌握冷库建筑的类型和常见分类方法
课程目标 2	了解冷库建筑	了解冷库建筑	了解冷库建筑	了解建筑总平	不了解冷库建

(18%)	总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则和方法。掌握建筑总平面图,平面、剖面、立面图的制图和读图的基本方法和基本规则。对相关标准和规范有所了解。	总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则和方法。掌握建筑总平面图,平面、剖面、立面图的制图和读图的基本方法和基本规则。	总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则。了解建筑总平面图和平面、剖面、立面图的意义,掌握基本的制图和读图规则。	面图和平面、剖面、立面图的意义,掌握基本的制图和读图规则。	筑总平面设计和平面、剖面、立面设计的基本原则和制图读图的基本规则。
课程目标 3 (18%)	掌握建筑围护结构热湿传递的基本原理和计算方法。能够对特定条件下建筑墙体的保温、防潮进行正确计算。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	掌握建筑围护结构热湿传递的基本原理和计算方法。能够对特定条件下建筑墙体的保温、防潮进行正确计算。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	掌握建筑围护结构热湿传递的基本原理和计算方法。掌握对特定条件下建筑墙体的保温、防潮计算的基本公式。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	掌握建筑围护结构热湿传递的基本原理和计算方法。了解冷库保温、防潮方法和常用材料,以及保温和防潮层布置方法。	对建筑围护结构热湿传递的基本原理和计算方法,以及冷库保温、防潮方法和常用材料缺乏了解。
课程目标 4 (4%)	了解冷库及冷链物流在国家经济、食品安全和居民生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系	了解冷库及冷链物流在国家经济、食品安全和居民生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐	了解冷库及冷链物流在国家经济、食品安全和居民生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解冷库的作用及应用意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对冷库的作用及应用意义缺乏了解。

	统阐述并发表个人见解。	述。			
--	-------------	----	--	--	--

## 2.10 4701018 《空气调节》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：空气调节				
	英文名称：Air Conditioning				
课程号	4701018	学分	2		
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	4	0	12
开课学院	食品学院	开课学期	6		
课程负责人	刘立平	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	传热学、流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程主要包括：热负荷、冷负荷和湿负荷计算；全水系统；全空气系统；空气-水系统；冷剂式空调系统；室内气流分布；建筑节能等。

The main contents of this course include: Calculation of heat load, cooling load and wet load; Whole water system; All air system; Air water system; Refrigerant type air conditioning system; Indoor air distribution; Building energy conservation, etc.

#### 课程目标

课程目标 1：了解供暖通风与空调系统的含义、工作原理、分类、特点及发展概况, 增强专业服务意识及自主学习意识;

课程目标 2：掌握负荷形成的原理基础及室内外计算参数的确定方法，能够利用专业规范标准等进行负荷计算，同时掌握一种专业软件;

课程目标 3：掌握送风温差的工程确定方法及送风状态的合理选用，并能从节能角度出发，合理确定空调系统全年运行的送风量;

课程目标 4：经技术经济比较，兼顾能源与环保等因素，就所给工程合理选择空调系统，并融入节能措施，通过绘制所选空调系统的原理图掌握所选空调系统的构成及运行调节措施，并对所选空调系统进行工况分析及空调设备选型计算;

课程目标 5：了解室内空气品质的评价方法及改善室内空气品质的综合措施，合理确定空调区及空调系统的新风量，创建健康的空调室内环境;

课程目标 6：了解各类风口的适用场合及各类气流模式的特点并进行合理选，掌握侧送风口和顶送风口的

设计计算方法。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；	12. 终身学习
2	6-1 将了解能源与动力工程相关的产业政策、行业规划、技术标准规范，作为文献查阅能力的重要组成部分，理解工程项目的多方面可行性评价体系；理解不同社会文化对工程活动的影响；	6. 工程与社会
3	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2. 问题分析
4	3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中，综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素，比较分析可行的设计方案；	3. 设计/ 开发解决方案
5	8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养，理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 职业规范
6	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题；	1. 工程知识

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 空调系统的含义与内容 (2) 空调系统的分类 (3) 空调系统的发展概况  思政融入点： 空调技术的发展	基于对空调系统能耗了解，主动查阅资料，从专业角度，论证有效的节能减耗措施； 主动关注室内外空气环境并能自主学习。	重点：掌握空调系统的含义及工作原理，促进学生专业服务意识。	2	讲授、讨论	1

趋势，增强学生的专业责任感。					
<p>第二章热负荷、冷负荷与湿负荷计算</p> <p>(1) 室内外空气计算参数</p> <p>(2) 冬季建筑的热负荷</p> <p>(3) 夏季建筑围护结构的冷负荷</p> <p>(4) 室内热源散热引起的冷负荷</p> <p>(5) 湿负荷</p> <p>(6) 新风负荷</p> <p>(7) 空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷</p> <p>(8) 计算举例</p> <p>(9) 空调负荷计算软件简介</p> <p>思政融入点： 暖通空调室内外空气计算参数的选取</p>	<p>熟知各类负荷形成原理和室内外设计参数的确定方法以及负荷计算方法，主动利用专业相关规范标准手册等获取所需的计算数据，进行各类负荷计算，同时对计算结果进行专业对比分析，给出专业性思考的结论。</p>	<p>重点：掌握室内外空气计算参数的确定方法及各类负荷计算方法，促进学生依照专业规范标准来进行专业问题的解决。</p> <p>难点：掌握空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷的确定方法，培养学生进行可行性对比分析的意识。</p>	8	讲授，讨论	2
<p>第三章全水系统</p> <p>(1) 全水系统概述</p> <p>(2) 全水系统的主要设备和管路附件</p>	<p>了解全水空调系统的设备、管路及附件，强化学生对空调系统的感官认识。</p>	<p>重点：风机盘管的构造、分类、选择以及安装，促进学生熟知空调设备在建筑空间中的就位，形成工程意识</p>	4	讲授	4

<p>第四章全空气系统和空气-水系统</p> <p>(1) 湿空气性质与焓湿图</p> <p>(2) 全空气系统的送风量、送风参数</p> <p>(3) 定风量全空气空调系统</p> <p>(4) 定风量全空气空调系统运行调节</p> <p>(5) 全空气系统中的空气处理机组</p> <p>(6) 空气-水风机盘管系统</p> <p>(7) 空调系统的选择与划分原则</p> <p>思政融入点： 全空气系统的送风量；空调系统的选择与划分原则</p>	<p>能够从专业角度思考问题，主动熟悉专业相关规范、标准及手册等相关条文，确定合理的送风温差和送风状态及全年运行空调系统的送风量；通过查阅文献，进行工程案例对比分析，给出实际工程所有合理的空调方案且绘出相应的系统原理图，并能选出所用空调设备的类型及型号，同时，就可选方案从经济、技术等角度进行对比分析，进而给出自己的最终设计方案；能够对较大型空调工程进行空调区域的合理划分，利用小型空调工程相关的知识积累完成较大型工程的方案设计；在学习中，仅有一步强化自主学习意识，更好地学以致用。</p>	<p>重点：掌握如下知识点：湿空气的焓湿图及其应用；全空气系统的送风量和送风参数的确定；定风量单风道空调系统的原理图、工况分析以及运行调节；空气-水系统中新风系统的功能、划分原则以及送风方式；风机盘管加独立新风系统的原理和工况分析；空调设备的选型等，增进学生的专业思考，尤其是对专业规范标准使用主动意识，提升学生专业思维能力。</p> <p>难点：对所给工程进行合理的空调系统选择与空调区域划分，提升学生处理复杂问题的能力。</p>	10	讲授，实验，讨论	3,4
<p>第五章冷剂式空调系统</p> <p>(1) 冷剂式空调系统的分类和特点</p> <p>(2) 房间空调器</p> <p>(3) 多联式空调系统</p>	<p>查阅专业文献，熟悉冷剂式空调系统在工程应用中的优势及不足；掌握该类空调系统的设计要点，尤其是所用设备本省的特殊性给工程设计带来的特定思考。</p>	<p>重点：掌握多联机式空调系统的构成、特点、配管以及设计要点，激发学生进行多学科知识的整合。</p> <p>难点：掌握多联机式空调系统的设计，增</p>	4		4

		强学生就实际工程进行技术性分析的意识。			
第六章室内空气品质 (1) 工业与民用建筑中的污染物与治理 (2) 室内空气质量的评价与必要的通风量 (3) 新风量的确定原则与方法 (4) 改善室内空气质量的综合措施  思政融入点： 新风量的确定方法	从节能环保和保证室内空气品质两个角度出发，结合建筑本省的功能特点，确定出必要的新风量。	重点：掌握新风量的确定方法及改善室内空气品质的综合措施，进一步提升学生专业意识。	2	讲授、讨论	5
第七章室内气流分布 (1) 对室内气流分布的要求与评价 (2) 送风口和回风口 (3) 典型的气流分布模式 (4) 室内气流分布的设计计算	熟悉各类送回风口及其适用场合；在了解侧送风口和顶送风口在空调区的气流分布特点的基础上，掌握其设计计算方法，就所给工程能确定出合理的气流模式及送回风口的具体参数。	重点：掌握室内气流分布的设计计算，提升学生设计计算能力。  难点：掌握送回风口在空调工程中的选用，引导学生就所给工程给出合理的气流模式，提升设计能力。	6	讲授	6
第八章建筑节能 (1) 建筑、空调与能源 (2) 建筑节能综	进行空调工程设计时，能够综合考虑节能的可能性及可行的节能技术措施，尤其是热回	重点：掌握建筑中的热回收方案，并将方案用于所给工程的设计中。	4	讲授、讨论	4

合性措施的分析 (3) 建筑中的热回收  思政融入点： 建筑中的热回收，增强学生可持续发展的意识。	收方案的应用。	难点：热回收方案在空调系统设计中的合理应用，激励学生重视工程中的节能设计。			
---	---------	---------------------------------------	--	--	--

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、实验等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、实验等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 30%+期末成绩 70%）					合计
	平时成绩（30%）				期末成绩 （70%）	
	课堂表现 (6%)	作业 (8%)	测验 (6%)	实验 (10%)		
1	1%	0	0	0	2.8%	3.8%
2	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
3	1%	2%	2%	0	11.2%	16.2%
4	1%	2%	2%	10%	32.2%	47.2%

5	1%	0	2%	0	7%	10%
6	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
合计（成绩构成）	6%	8%	6%	10%	70%	100%

#### 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

#### 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. 黄翔，《空调工程》，机械工业出版社，2017年11月，第3版
2. 陆亚俊、马最良、邹平华，《暖通空调》，中国建筑工业出版社，2015年12月、第3版
3. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月
4. 钱以明、范存养、寿炜炜、林忠平、赵荣义，《简明空调设计手册》，中国建筑工业出版社，2017年2月，第2版
5. 赵荣义、范存养、薛殿华、钱以明，《空气调节》，中国建筑工业出版社，2009年3月，第4版

主撰人：刘立平

审核人：王金锋、余克志

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月05日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1-6 (各占 1%)	全勤, 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题。

2. 作业评分标准

2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (2%)	计算条件整理详实且阐述有条理, 根据专业规范查取计算所需数据, 并给出详细说明, 计算方法正确, 对计算结果有分析, 并有明确的结论。	计算条件整理详实, 根据专业规范查取计算所需计算数据, 计算方法正确, 对计算结果有分析, 并有明确的结论。	计算条件整理详实, 根据专业规范查取计算所需计算数据, 计算方法正确, 计算结果相对较全。	计算条件有整理, 根据专业规范查取计算所需计算数据, 计算方法正确, 计算结果相对较全。	计算条件有整理, 根据专业规范查取计算所需计算数据, 计算方法正确, 计算结果不全。
课程目标 3 (2%)	参阅专业规范给出合适的送风温差且给予必要的表述, 并进行计算结果的误差分析且满足工程范围, 给出送风量的计算结果; 通过计算给出节能方案的节能效	参阅专业规范给出合适的送风温差, 并进行计算结果的误差分析且满足工程范围, 给出送风量的计算结果; 通过计算给出节能方案的节能效果。	参阅专业规范给出合适的送风温差, 并进行计算结果的误差分析且满足工程范围, 给出送风量的计算结果; 能够进行方案耗能对比计算。	参阅专业规范给出合适的送风温差, 选取合适的计算公式进行送风量计算, 计算结果的相对误差稍大, 计算结果尚可。	参阅专业规范给出合适的送风温差, 选取合适的计算公式进行送风量计算, 未进行计算结果的误差分析, 计算结果偏差大。

	果,且有专业性的分析表述。				
课程目标 4 (2%)	根据要求,对所选用空调系统的原理图进行绘制,选用设备布置合理且标注清楚明了,管路清晰,并考虑了系统运行的必要调节措施;设备选型计算方法正确,且有详细的数据对比分析及结论性选型表述。	根据要求,对所选用空调系统的原理图进行绘制,选用设备布置合理且给出必要的标注,管路清晰;设备选型计算方法正确,且有必要的的数据对比分析及结论性选型表述。	根据要求,对所选用空调系统的原理图进行绘制,选用设备布置合理且给出必要的标注,管路清晰;设备选型计算方法正确,且有必要的的数据对比分析但选型结论不完整。	根据要求,对所选用空调系统的原理图进行绘制,选用设备布置基本合理且给出必要的标注,管路清晰;设备选型计算方法基本正确,数据对比分析及选型结论均不完整。	根据要求,对所选用空调系统的原理图进行绘制,选用设备布置欠妥,标注不全,管路不够清晰;设备选型计算方法基本正确,无数据对比分析,选型结论不完整。
课程目标 6 (2%)	对所给工程,结合相关工程案例进行分析,选用的气流模式合理,送回风口选型计算方法正确且计算详实,检验项目计算表述有理有据,且结论表述清晰。	对所给工程,选用的气流模式合理,送回风口选型计算方法正确且计算详实,检验项目计算表述有理有据,且结论表述清晰。	对所给工程,选用的气流模式合理,送回风口选型计算方法正确且计算较为详细,检验项目计算表述基本合理,且有结论性表述。	对所给工程,选用的气流模式基本合理,送回风口选型计算方法正确且有必要的计算,检验项目计算表述基本合理。	对所给工程,选用的气流模式不甚合理,送回风口选型计算方法正确且有必要的计算,检验项目计算不甚合理。

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (2%)	熟知专业规范相关条文,较好掌握工程中送风温差的选取	熟知专业规范相关条文,较好掌握工程中送风温差的选取	基本熟知专业规范相关条文,基本掌握工程中送风温差的	基本了解专业规范相关条文,基本掌握工程中送风温差的	基本了解专业规范相关条文,基本掌握工程中送风温差的

	方法并给出合理的数值,表述有理有据;对于全年运行空调系统送风量的计算较为合理,能较好地确定全年运行送风状态,并能就送风状态进行详细的检验分析。	方法并给出合理的数值;对于全年运行空调系统送风量的计算较为合理,能较好地确定全年运行送风状态,并能就送风状态进行必要的检验分析。	选取方法并给出合理的数值;对于全年运行空调系统送风量的计算较为合理,能通过计算确定全年运行送风状态,就送风状态有检验分析表述。	选取方法并给出合理的数值;对于全年运行空调系统送风量的计算基本合理,能通过计算确定全年运行送风状态,未见有检验分析表述。	选取方法但送风温差数值欠妥,能通过计算给出全年运行的送风量和送风状态,但计算结果偏差大,未见有检验分析表述。
课程目标 4 (2%)	较好地利用系统热平衡原理进行空调系统提供冷量的去向分析,并能较全面地进行专业思考,给出严谨的结论;灵活地应用热平衡进行空调系统冷量计算。	较好地利用系统热平衡原理进行空调系统提供冷量的去向分析,并能较全面地进行专业思考,给出相应的结论;可应用热平衡进行空调系统冷量计算。	基本能利用系统热平衡原理进行空调系统提供冷量的去向分析,有专业思考,给出相应的结论;可应用热平衡进行空调系统冷量计算。	基本能利用系统热平衡原理进行空调系统提供冷量的去向分析,基本能给出相应的结论;基本可应用热平衡进行空调系统的冷量计算。	基本能利用系统热平衡原理进行空调系统提供冷量的去向分析,基本能给出相应的结论,但结论正确性欠妥;不会应用热平衡进行空调系统冷量计算。
课程目标 5 (2%)	熟知各类建筑中污染物特点,较好地掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程有理有据且详细,表述非常清晰。	熟知各类建筑中污染物特点,较好地掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程有理有据,表述较为清晰。	较为熟知各类建筑中污染物特点,并基本掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程中能给出依据。	基本了解各类建筑中污染物特点,并基本掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程中能给出依据。	基本了解建筑中污染物特点,并基本了解不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程中未见依据,结算结果偏差大。

#### 4. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)

课程目标 4 (10%)	全勤, ,及时上交实验报告, 实验报告内容详实且有自己观点; 较好地掌握全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理; 较好地掌握各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量的测定方法(焓差法等)及所需数据的测试方法和处理方法, 通过具体计算及对比分析, 给出设备容量。	全勤, 及时上交实验报告, 实验报告内容详实; 较好了解全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理; 较好了解各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量的测定方法(焓差法等)及所需数据的测试方法和处理方法, 通过计算给出设备容量。	全勤, 及时上交实验报告, 实验报告主体内容有阐述; 基本了解全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理; 基本了解各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量的测定方法(焓差法等)及所需数据的测试方法和处理方法, 通过计算给出设备容量。	全勤, 及时上交实验报告, 可提供实验报告; 基本了解全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理; 基本了解各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量的测定方法(焓差法等)及所需数据, 但数据处理欠妥, 可通过计算给出设备容量。	非全勤或(和)不及时上交实验报告; 对全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理了解不足; 对各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量的测定方法及所需数据的测试方法了解不足, 未能给出设备容量。
-----------------	---	---	--	--	--

期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2.8%)	熟练掌握空调系统分类、特点及其应用领域。	较好地掌握空调系统分类、特点及其应用领域。	较好地掌握空调系统分类和特点, 基本了解各类空调系统应用领域。	基本了解空调系统分类、特点及其应用领域。	未能了解空调系统的分类、特点及其应用领域。
课程目标 2 (8.4%)	熟练掌握室内外计算参数的确定方法并熟悉必要的范围; 熟练掌握	较好地掌握室内外计算参数的确定方法并熟悉必要的范围; 较好	基本掌握室内外计算参数的确定方法并熟悉必要的范围; 基本掌	基本掌握室内外计算参数的确定方法并基本了解必要的范围; 基	对于室内外计算参数的确定方法及必要的范围不了解; 基本掌握

	负荷计算方法, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确。	较好地掌握负荷计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	掌握负荷计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	本掌握负荷计算方法, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确。	负荷计算方法, 计算过程凌乱, 计算结果不正确。
课程目标 3 (11.2%)	熟练掌握工程应用中送风温差的选取方法及对应的取值情况; 熟练掌握送风量与送风温差之间的关系, 并利用图和公式给予严谨地论述; 熟练掌握送风量的计算方法, 并给必要的对比分析, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确。	较好地掌握工程应用中送风温差的选取方法及对应的取值情况; 较好地掌握送风量与送风温差之间的关系, 并较好地利用图和公式给予论述; 较好地掌握送风量的计算方法, 并给必要的对比分析, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	较好地掌握工程应用中送风温差的选取方法及对应的取值情况; 基本掌握送风量与送风温差之间的关系, 并能利用图和公式给予论述; 基本掌握送风量的计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	基本掌握工程应用中送风温差的选取方法及对应的取值情况; 基本掌握送风量与送风温差之间的关系, 基本可以利用图和公式给予论述; 基本掌握送风量的计算方法, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确。	对于工程应用中送风温差的选取方法及对应的取值情况不了解; 送风量与送风温差之间的关系不清, 基本掌握送风量的计算方法, 计算过程凌乱, 计算结果不正确。
课程目标 4 (32.2%)	熟练掌握各类空调系统的应用场合, 并能熟练绘制出空调系统原理图, 考虑非常全面, 标注清晰; 熟练掌握空调设备容量的计算方法, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确; 熟练掌握	较好地掌握各类空调系统的应用场合, 并能较好地绘制出空调系统原理图, 考虑较全面, 标注清晰; 较好地掌握空调设备容量的计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确; 熟练	基本掌握各类空调系统的应用场合, 并能较好地绘制出空调系统原理图, 考虑不够全面, 标注基本清晰; 基本掌握空调设备容量的计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确; 较好	基本掌握各类空调系统的应用场合, 基本能绘制出空调系统原理图, 考虑不够全面, 标注基本清晰; 基本掌握空调设备容量计算方法, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确;	基本掌握各类空调系统的应用场合, 未能绘制出空调系统原理图, 考虑不够全面, 标注不够清晰; 基本掌握空调设备容量的计算方法, 计算过程凌乱, 计算结果不正确; 对冷

	冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合,熟练掌握多联机空调系统设计要点;熟练掌握空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算,计算过程有理有据,表述条理清晰,计算结果正确。	掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合,较好地掌握多联机空调系统设计要点;熟练掌握空气能量回收原理,较好地掌握相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算,计算步骤清晰,计算结果正确。	地掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合,基本掌握多联机空调系统设计要点;较好地掌握空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算,计算步骤清晰,计算结果正确。	基本掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合,基本掌握多联机空调系统设计要点;基本掌握空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确。	剂式空调系统的特点、构成及应用场合和多联机空调系统设计要点掌握不足;对空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算掌握不足,计算过程凌乱,计算结果不正确。
课程目标 5 (7%)	熟练掌握各类建筑中的新风量的确定方法,计算过程有理有据,表述条理清晰,计算结果正确。	较好地掌握各类建筑中的新风量的确定方法,计算步骤清晰,计算结果正确。	基本掌握各类建筑中的新风量的确定方法,计算步骤清晰,计算结果正确。	基本掌握各类建筑中的新风量的确定方法,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确。	对于各类建筑中的新风量的确定方法掌握不够,计算过程凌乱,计算结果不正确。
课程目标 6 (8.4%)	熟练掌握各类送回风口在工程中的合理应用,熟练掌握常见送风口的设计计算要点。	熟练掌握各类送回风口在工程中的合理应用,较好地掌握常见送风口设计计算要点。	较好地掌握各类送回风口在工程中的合理应用,较好地掌握常见送风口的设计计算要点。	基本掌握各类送回风口在工程中的合理应用,基本掌握常见送风口的设计计算要点。	对各类送回风口在工程中的合理应用及常见送风口的设计计算要点掌握不足。

## 2.11 4701043 《制冷压缩机》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷压缩机				
	英文名称：Refrigeration Compressor				
课程号	4701043	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30	2	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	6		
课程负责人	余克志	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	工程热力学、传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程为专业课，全面地阐述了往复式制冷压缩机、回转式制冷压缩机和离心式制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、受力分析和计算、总体结构等。对各种制冷压缩机的噪声和振动进行了分析，并提供了降低噪声和振动的措施。课程有专门的章节介绍“容积式制冷压缩机的容量调节”，阐述压缩机在部分负荷运行时，各种制冷量的调节方法。

Refrigeration Compressor is a basic course of Energy and Power Engineering. The thermodynamic process analysis & calculations, stress analysis & calculation and the overall structure of reciprocating compressor, rotary compressor and centrifugal compressor are illustrated in this course. As a basic course, it introduces the noise and vibration of various refrigeration compressors and provides measures to reduce noise and vibration. In addition, the course also includes a special section describes "Capacity adjustment of volume type refrigeration compressor", which explained all kinds of cooling capacity adjustment method while the compressor is running at part load.

### 课程目标

课程目标 1：理解制冷压缩机当前发展概况，掌握制冷压缩机的分类情况

课程目标 2：掌握各类制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。

课程目标 3：掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。

课程目标 4：培养学生对制冷和能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度；

课程目标 5：帮助学生深入理解节能环保低碳观念，为后续的制冷系统设计做准备。

课程目标 6：帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务，开展学习活动，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和敬业精神；

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析	1. 工程知识

	能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题	
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题	2. 问题分析
3	5-3 能够针对具体的对象, 开发或者选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测能源与动力工程专业问题, 并能够分析其局限性	5. 使用现代工具

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第1章 绪论 1.1 概述 1.2 制冷压缩机分类 1.3 制冷压缩机的名义工况 1.4 制冷压缩机发展概况 思政融入点：本周新闻杂志报道中的与制冷专业相关的社会新闻	使学生理解制冷压缩机当前发展概况；掌握制冷压缩机的分类。	重点：制冷压缩机的分类  难点：制冷压缩机的发展概况	2	讲授	课程目标1
第2章 往复式压缩机 2.1 基本结构和工作原理 2.2 热力性能 2.3 驱动机构和机体部件 2.4 气阀 2.5 内置电动机 2.6 总体结构 2.7 润滑系统和润滑油	使学生掌握往复式制冷压缩机的热力计算，了解其工作原理、结构特点	重点：往复式制冷压缩机的热力计算  难点：热力性能	8	讲授、往复式制冷压缩机的拆装实验	课程目标2

2.8 振动和噪声 2.9 安全保护					
第3章 滚动转子式制冷压缩机 3.1 工作原理、结构特点及发展状况 3.2 主要热力学性能 3.3 动力学分析及主要结构参数 3.4 振动与噪声 3.5 摆动转子式压缩机	使学生掌握滚动式制冷压缩机的热力计算,了解其结构特点和工作原理	重点: 滚动式制冷压缩机的热力计算  难点: 结构特点	4	讲授	课程目标 2
第4章 涡旋式制冷压缩机 4.1 工作原理、工作过程及特点 4.2 涡旋式压缩机的啮合原理与型线 4.3 结构 4.4 密封与防自转机构 4.5 热力过程 4.6 动力过程 4.7 安全保护	使学生掌握滚动式压缩机的工作原理和结构特点	重点: 滚动式制冷压缩机的热力计算  难点: 工作原理	4	讲授	课程目标 2
第5章 螺杆式制冷压缩机 5.1 螺杆式制冷压缩机基本结构和工作原理 5.2 螺杆转子齿形及结构参数	使学生掌握螺杆式压缩机的基本结构和工作原理	重点: 工作原理  难点: 结构特点	4	讲授	课程目标 2

<p>5.3 热力性能</p> <p>5.4 吸排气孔口和容积比调节</p> <p>5.5 转子受力分析</p> <p>5.6 开启式和封闭式螺杆压缩机结构</p> <p>5.7 螺杆式压缩机装置系统</p> <p>5.8 单螺杆压缩机</p> <p>5.9 螺杆式压缩机的噪声和振动</p>					
<p>第6章 容积式制冷压缩机的容量调节</p> <p>6.1 概述</p> <p>6.2 吸气节流调节</p> <p>6.3 变转速调节</p> <p>6.4 改变工作容积调节</p> <p>6.5 其他调节方式</p> <p>思政融入点：变频压缩机的节能分析与探讨</p>	<p>使学生掌握容积式制冷压缩机容量调节原理、方法和适用场所</p>	<p>重点：调节方法</p> <p>难点：调节原理</p>	4	讲授	<p>课程目标3</p>
<p>第7章 离心式压缩机</p> <p>7.1 概述</p> <p>7.2 离心式压缩机的基本理论</p> <p>7.3 叶轮</p> <p>7.4 固定元件</p>	<p>使学生掌握离心式制冷压缩机的工作原理、结构特点和运行调节</p>	<p>重点：结构特点</p> <p>难点：运行调节</p>	4	讲授	<p>课程目标2</p>

7.5 相似理论及其在离心式制冷压缩机中的应用					
7.6 离心式制冷压缩机特性曲线与运行调节					

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

#### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 (60%)	
	作业 (25%)	实验 (5%)	课堂表现 (10%)		
1	2%	0%	2%	4%	8%
2	20%	5%	5%	50%	80%
3	3%	0%	3%	6%	12%
合计（成绩构成）	25%	5%	10%	60%	100%

#### 五、教学方法

本课程将实行模块式教学，整个课程划分为四个模块（概论、容积式制冷压缩机、容积式制冷压缩机的容量调节和离心式制冷压缩机），每个模块由理论授课、研讨、自学、作业等方式构成。泛雅教学平台将作为

本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料，开展在线测试和讨论。

#### 六、参考材料

线上：泛雅教学平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/222735268.html>

线下：参考教材、阅读书目等

指定教科书

吴业正，李红旗，张华，《制冷压缩机》，机械工业出版社，2010年11月

#### 参考书

1. 张华俊编著，《制冷压缩机》，科学技术出版社，1999年7月
2. 郁永章主编，《容积式压缩机技术手册》，机械工业出版社，2000年11月
3. 李连生，《涡旋压缩机》，机械工业出版社，1998年03月
4. 邢子文，《螺杆压缩机理论、设计及应用》，机械工业出版社，2000年08月
5. 钟浩，《离心压缩机入门与精通》，机械工业出版社，2015年1月

主撰人：余克志

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：金银哲

日期：2022年8月21日

附件：各类考核与评价标准表

## 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	制冷压缩机的分类和发展趋势掌握全面。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷压缩机的分类和发展趋势掌握较全面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷压缩机的分类和发展趋势掌握较全面。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷压缩机的分类和发展趋势掌握一般。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷压缩机的分类和发展趋势掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	掌握各类制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。掌握全面。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	掌握各类制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。掌握较全面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	掌握各类制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。掌握较全面。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	掌握各类制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。掌握一般，答题过程基本完整，答案大部分正确。	掌握各类制冷压缩机的工作原理、热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (3%)	各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围掌握全面。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围掌握较全面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围掌握较全面。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围掌握一般。答题过程基本完整，答案大部分正确。	各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。

## 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 5 (5%)	实验态度认真, 完成压缩机拆卸, 对压缩机结构有正确认识。	实验态度比较认真, 完成压缩机拆卸, 对压缩机结构有较正确认识。	实验态度比较认真, 基本完成压缩机拆卸, 对压缩机结构有一定认识。	实验态度一般, 基本完成压缩机拆卸。	实验态度不认真, 不能完成压缩机拆卸工作。

## 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	出勤积极, 听讲认真, 笔记规范, 回答课堂提问正确	出勤较积极, 听讲较认真, 笔记比较规范, 回答课堂提问较正确	出勤较积极, 听讲比较认真, 回答课堂提问基本正确	能够出勤, 听讲基本认真, 能够回答课堂提问	不能够按时出勤, 听讲不认真, 不能回答课堂提问
课程目标 2 (1%)					
课程目标 3 (3%)					
课程目标 4 (3%)					
课程目标 5 (1%)					
课程目标 6 (1%)					

## 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 ( $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	准确掌握制冷压缩机的分类和发展趋势。	较好掌握制冷压缩机的分类和发展趋势。	大部分掌握制冷压缩机的分类和发展趋势。	基本掌握制冷压缩机的分类和发展趋势。	不能掌握制冷压缩机的分类和发展趋势。

课程目标 2 (50%)	熟练掌握各类制冷压缩机的热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。	较好掌握各类制冷压缩机的热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。	大部分掌握各类制冷压缩机的热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。	基本掌握各类制冷压缩机的热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。	不能掌握各类制冷压缩机的热力过程分析和计算、总体结构和零部件和受力分析过程。
课程目标 3 (6%)	准确掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。	较好掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。	大部分掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。	基本掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。	不能掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。

## 2.12 4701042 《制冷空调自动化》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷空调自动化				
	英文名称：Automatic Control of refrigeration and air conditioning system				
课程号	4701042		学分	2.5	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	4		12
开课学院	食品学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	王金锋		适用专业	能源与动力工程专业	
先修课程及要求	<p>本课程具有较深的自动控制理论基础和较强的实际应用紧密结合的特点，学生应具备高等数学、电工电子学、热工仪表与测量技术、传热学、工程热力学、流体力学、计算机及制冷原理、制冷空调装置等基础课和专业课知识。</p> <p>在完成上述专业基础课的基础上，能够更好地理解和掌握自控系统的控制对象特性、控制目标和控制方法，实现制冷空调装置机电一体化的掌握。</p>				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程系统地介绍调节系统的基本原理与调节对象特性，调节器和调节系统的调节过程。重点讲授制冷剂流量调节，电磁阀，压缩机能量调节，冷凝压力调节，蒸发压力调节，吸气压力调节和活塞式制冷装置的安全保护系统及附件。举例讲授典型制冷装置的自动控制系统和空调系统的自动控制系统。

This course introduces the basic principle and regulation object characteristics of the regulation

system, adjusting process of regulator and control system. It focus on the refrigerant flow control, electromagnetic valve, compressor energy regulation, condensing pressure adjusting, evaporating pressure adjustment, suction pressure regulating, safety protection system and accessories of piston type refrigeration device. It details several typical automatic control systems for refrigeration equipment and air conditioning system.

### 课程目标

课程目标 1: 掌握调节系统的基本原理与调节对象的特性知识, 并能够理解制冷空调调节系统的应用; 掌握调节器知识, 熟悉调节系统的调节过程, 并能使用基本的调节方式进行制冷空调系统的调节; 掌握制冷装置的自动调节中的制冷剂流量调节, 压缩机能量调节, 冷凝压力调节, 蒸发压力调节以及吸气压力调节, 并熟悉活塞式制冷装置的安全保护系统及附件。能够将相关知识用于制冷空调和冷链领域复杂工程问题解决方案的比较与分析。(支撑毕业要求观测点 1-4)

课程目标 2: 理解典型制冷装置的自动控制原理; 掌握全空气空调系统的控制和风机盘管系统的控制, 在选用、分析和设计制冷空调控制系统时, 能够认识到解决问题存在多种方案可以选择, 并会通过文献研究寻求可替代的解决方案, 在设计理念、设计方案、设计方法中体现创新意识。(支撑毕业要求观测点 2-3)

课程目标 3: 能根据制冷空调及其相关控制的基本原理、特点与方法, 能够综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素, 比较分析可行的设计方案, 设计制冷空调控制系统, 并具备运用标准、规范等技术资料表达和分析复杂工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 3-1)

课程目标 4: 在解决设计制冷空调控制系统设计问题时, 具备团队协作意识及团队精神, 能够理解团队中每个角色的意义及责任; 能与其他成员有效沟通, 合作共事, 并能够在团队中独立或合作开展工作。(支撑毕业要求观测点 9-1)

课程目标 5: 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识; 同时培养学生的可持续发展的理念, 激发学生的社会责任感和职业精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
3	3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中, 综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素, 比较分析可行的设计方案。	3. 设计/开发解决方案
4	9-1 具备团队协作意识及团队精神, 能够理解多学科背景下团队中每个角色的意义及责任; 能与其他学科	9. 个人和团队

	的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	
--	--------------------------------	--

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>调节系统的基本原理与调节对象特性</p> <p>(1) 自动调节系统的基本概念</p> <p>(2) 调节过程与调节质量指标</p> <p>(3) 调节对象特性</p> <p>(4) 调节对象的数学描述</p> <p>发信器的动态特性及其微分方程</p> <p>(5) 执行器及调节阀的流量特性</p> <p>(6) 调节对象的动态实验测定</p> <p>思政融入点: 介绍制冷空调控制领域杰出科学家, 激发学生的民族荣誉感和责任感。</p>	<p>1. 掌握本课程的研究对象与内容; 了解本课程在专业教学中的地位以及和其他课程的关联性。</p> <p>2. 掌握调节系统的基本原理与调节对象特性。</p> <p>3. 具有爱国主义精神和民族自豪感和责任感。</p>	<p>重点: 本课程的研究对象与内容; 本课程在教学中的地位; 自动调节系统及其组成; 自动调节系统框图; 调节过程与调节质量指标; 反应曲线与时间常数; 容量与容量系数; 放大系数; 自平衡; 迟延; 冷藏箱的空气温度数学模型; 空调室的温度动态特性方程; 空调室的湿度动态特性方程; 发信器的动态特性方程; 气动执行机构; 电动执行机构; 调节机关; 调节阀的流量特性及其选择计算。</p> <p>难点: 反应曲线法; 脉冲反应曲线法; 频率特性法; 机组启动-运行-停车数据动态分析法</p>	8	讲授/讨论	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 5</p>

<p>第2章 调节器和调节系统的调节过程</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 双位调节器</p> <p>(3) 比例调节器</p> <p>(4) 积分调节器及微分调节器</p> <p>(5) 比例积分调节器及其调节过程</p> <p>(6) 串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用</p> <p>(7) 计算机的PID控制技术</p> <p>(8) 调节器参数的工程整定</p>	<p>1. 了解调节器的功用与分类; 调节器元件。2. 掌握双位调节器, 比例调节器, 积分调节器, 微分调节器; 比例积分调节器; 比例积分微分调节器的工作原理及其调节过程; 掌握对象特性和调节器特性对调节过程的影响。</p> <p>3. 能够理解串级调节的工作原理, 特点和应用范围; 补偿调节的概念和应用; 计算机的PID控制技术; 掌握调节器参数的工程整定的方法。</p> <p>4. 培养学生独立思考分析问题的耐心与恒心和思考钻研的精神品质。</p>	<p>重点: 调节器的功用与分类; 调节器元件; 双位调节器, 比例调节器, 积分调节器, 微分调节器; 比例积分调节器; 比例积分微分调节器的工作原理及其调节过程; 对象特性和调节器特性对调节过程的影响。</p> <p>难点: 串级调节的工作原理, 特点和应用范围; 补偿调节的概念和应用; 计算机的PID控制技术; 调节器参数的工程整定。</p>	10	讲授/讨论	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 5</p>
<p>第3章 制冷装置的自动调节</p> <p>(1) 制冷剂流量调节</p> <p>(2) 电磁阀</p> <p>(3) 压缩机能量调节</p> <p>(4) 冷凝压力调节</p> <p>(5) 蒸发压力调节</p>	<p>1. 掌握制冷剂流量调节; 压缩机能量调节; 冷凝压力调节; 蒸发压力调节; 吸气压力调节的方法, 能够在设计</p>	<p>重点: 毛细管, 热力膨胀阀; 电子膨胀阀; 浮球调节阀; 电磁阀; 吸气节流, 热气旁通, 压缩机气缸卸载及运行台数控制, 压缩机变速的能量调节; 螺</p>	10	讲授/讨论	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>

<p>(6) 吸气压力调节</p> <p>(7) 活塞式制冷装置的安全保护系统及附件</p> <p>(8) 典型制冷装置的自动控制系统</p>	<p>中应用。</p> <p>2、掌握典型制冷装置的自动控制系统。</p>	<p>杆式压缩机的能量调节；水冷式冷凝器的压力调节；风冷式冷凝器的压力调节；蒸发压力调节；吸气压力调节；排气压力与吸气压力保护；压差保护；温度保护；安全阀，易熔塞和安全膜；止回阀；小型商用制冷装置。</p> <p>难点：典型制冷装置的自动控制系统。</p>			
<p>第4章 空调系统的自动控制</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 全空气空调系统的控制</p> <p>(3) 风机盘管系统的控制</p>	<p>1. 了解空调系统自动控制特点和基本任务；2. 掌握定风量空调系统的控制；变风量空调系统的控制；3. 掌握风机盘管系统的控制；新风机组的控制。</p>	<p>重点：空调系统自动控制特点和基本任务；定风量空调系统的控制；变风量空调系统的控制；新风控制；风机盘管系统的控制；新风机组的控制</p> <p>难点：定风量和变风量空调系统的控制。</p>	4	讲授/讨论	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标5</p>
<p>讨论课 中央空调控制系统的设计</p> <p>(1) 根据认识实习对于冷库的了解，绘制一幅冷库制冷系统原理图</p> <p>(2) 根据资料查找，以及对于冰箱的分析和学习，绘制一幅冰箱系统原理图；并且分析比较冰箱与冷库制冷系统的异同</p>	<p>1. 掌握中央空调系统的组成以及系统各部分的功能</p> <p>2. 掌握子系统中风系统，水系统和制冷系统以及中央空调系统的控制的功能与设计实现。</p>	<p>重点：冷库制冷系统的组成；冰箱制冷系统的控制原理图；制冷系统的控制的异同分析。</p> <p>难点：冷库制冷系统的控制原理图</p>	12	讨论/讲授	<p>目标2</p> <p>目标3</p> <p>目标4</p> <p>目标5</p>

<p>(3) 根据文献查找, 以及对于制冷系统的分析和学习, 绘制冷库制冷系统控制系统原理图</p> <p>(4) 根据资料查找, 以及对于冷库制冷系统系统的分析和学习, 分析冷库制冷系统中的控制</p> <p>(5) 分析冷库制冷系统中的设备组成与控制流程(包括开机, 关机, 系统运行状态调整)</p> <p>(6) 分小组答辩</p> <p>思政融入点: 冷库制冷控制系统的设计锻炼学生的独立查阅文献, 利用文献分析问题和解决问题的能力, 自主学习的能力和团队合作的能力。</p>					
<p>实验课</p> <p>PID 控制实验</p> <p>制冷系统控制实验</p>	<p>1. 理解 PID 控制与双位控制的比例和应用场合;</p> <p>2. 掌握 PID 控制参数的工程整方法。</p>	<p>重点: PID 控制原理与双位控制原理的应用</p> <p>难点: PID 控制参数的工程整定方法</p>	4	实验	<p>目标 1</p> <p>目标 4</p>

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试主要采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩(50%)和平时成绩(50%)构成。

##### (二) 课程成绩

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时作业占 20%、中央空调控制系统设计的案例研究型团队学习报告（包括图纸，说明书，PPT 及答辩）占 80%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、判断题、填空题、简答题、计算题、计算题等不同类型。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以知识型和综合性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业 （10%）	案例研究型团队学习（讨论） （40%）		
1	10%	0%	30%	40%
2	0%	0%	20%	20%
3	0%	20%	0%	20%
4	0%	20%	0%	20%
合计（成绩构成）	10%	40%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用学校综合教学平台比如泛雅平台、微信、腾讯会议等形式）。泛雅平台发布各类通知、访问资源和学习资料，开展在线测试、作业和讨论等。

教学方法包含课堂讲授和案例研究型团队学习两个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师引导，以学生为主展开。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台学习资源

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 陈芝久，吴静怡，《制冷装置自动化》，北京：机械工业出版社，2017年8月，第二版。

参考书目：

朱瑞琪，《制冷装置自动化》，西安：西安交通大学出版社，2009，第一版.

姜周曙，《制冷空调自动化》，西安：西安电子科技大学出版社，2009，第一版.

杜存臣，《制冷与空调装置自动控制技术》，北京：化学工业出版社，2007，第一版.

霍小平，《中央空调自控系统设计》，北京：中国电力大学出版社，2004，第一版.

七、说明

实验内容根据实验室的条件可以进行修订和调整。

主撰人：王金锋

审核人：王金锋、万金庆

英文校对：王金锋

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月18日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰，规范。	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念基本掌握基本全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念的基本知识及概念掌握程度一般，不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念基本知识及概念，不会运用公式和原理，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

2. 案例研究型团队学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (20%)	中央空调空调系统图布局正确，合理，美观。中央空调空调系统控制系统图正确，合理，美观。设计文档与图相一致，并且内容正确，合理。	中央空调空调系统图布局比较正确，合理，美观。中央空调空调系统控制系统图比较正确，合理，美观。设计文档与图相一致，并且内容正确，合	中央空调空调系统图布局比较正确，合理，美观。中央空调空调系统控制系统图比较正确，合理，美观。设计文档与图比较一	中央空调空调系统图布局基本正确，合理。中央空调空调系统控制系统图基本正确，合理。设计文档与图比较一致，并且内容	中央空调空调系统图布局比较正确，合理。中央空调空调系统控制系统图存在严重的不合理。设计文档与图不一致，并且内容

	设计文档思路清晰，排版美观。PPT内容合理，排版美观。总评成绩超过90分。	理。 设计文档思路比较清晰，排版比较美观。PPT内容比较合理，排版比较美观。总评成绩在78分到90分之间。	致，并且内容比较正确，合理。设计文档思路比较清晰，排版比较美观。PPT内容比较合理，排版比较美观。总评成绩在68分到78分之间。	基本正确，合理。设计文档思路基本清晰。PPT内容基本合理。总评成绩在60分到68分之间	存在不合理。设计文档思路比较不清晰。PPT内容比较不合理。总评成绩在60分到68分之间。
课程目标3 (20%)	组员任务参与度高。答辩过程中讲解思路清晰，讲解清楚；回答问题思路清晰，回答问题正确。总评成绩超过90分。	组员任务参与度比较高。答辩过程中讲解思路比较清晰，讲解比较清楚；回答问题思路比较清晰，回答问题比较正确。总评成绩在78分到90分之间。	组员任务参与度较高。答辩过程中讲解思路比较清晰，讲解比较清楚；回答问题思路比较清晰，回答问题比较正确。总评成绩在68分到78分之间。	组员任务参与度一般。答辩过程中讲解思路基本清晰；回答问题基本正确。总评成绩在60分到68分之间。	组员任务参与度比较低。中央空调空调系统图布局比较正确，合理。中央空调空调系统控制系统图存在严重的不合理。设计文档与图不一致，并且内容存在不合理。设计文档思路比较不清晰。PPT内容比较不合理。答辩过程中对问题不清楚；回答问题不正确。总评成绩在60分到68分之间。

### 3. 期末成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	较为熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	基本掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	基本了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	不了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理的应用和分析。	较为熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理的应用和分析。	基本掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理的应用和分析。	基本了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理的应用和分析。	不了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理的应用和分析。

## 2.13 4709908 《制冷专业英语》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷专业英语
	英文名称：Professional English for refrigeration

课程号	4709908		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	张青		适用专业	热能与动力工程	
先修课程及要求	制冷原理与设备；空气调节；制冷压缩机；制冷装置设计。				

## 二、课程简介

### （一）课程概况

本课程主要讲授制冷热工学基础、制冷循环及制冷设备的基础概念，也对国际制冷领域现状及发展趋势进行简要介绍。通过讲解和训练，使学生掌握制冷专业英语的术语和词汇，能查询、阅读和理解与制冷专业相关的英文文献，熟悉相关国际机构和期刊，为今后从事制冷专业的生产、营销和科研打下一定的英文语言基础。

在思政教育方面，以国家在冷链建设方面的新成就激励学生，让学生看到我国制冷事业的发展现状和前景，从而以良好的精神面貌投入学习过程。

This course mainly introduces the basic concepts of refrigeration and thermal engineering, refrigeration cycle and refrigeration equipment, as well as the current status and development trend of international refrigeration field. Through explanation and training, students can master the terms and vocabulary of refrigeration English, query, read and understand English literature related to refrigeration, get familiar with relevant international institutions and journals, and lay a certain English language foundation for future production, marketing and scientific research of refrigeration.

In terms of ideological and political education, the new achievements of the state in cold chain construction should be used to motivate students, so that they can see the current situation and prospects of the development of refrigeration in China, so as to participate in the learning process with a good mental outlook.

### 课程目标

课程目标 1：能够自行查询国际性制冷协会、学会、科技期刊及相关企业网站等资源，并获取所需英文资料。（支撑毕业要求 10.1）。

课程目标 2：能够理解制冷专业术语、词汇的英文表达方法及含义；具备阅读专业英文文献的能力；具备初步的翻译能力；具备利用英文与相关人员进行制冷专业方面的文字或口头交流能力。（支撑毕业要求 10.2）。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 能够自行查询国际性制冷协会、学会、科技期刊及相关企业网站等资源，并获取所需英文资料。	10-1 了解能源与动力工程领域特别是冷链领域的国际发展趋势、研究热点，能就能源与动力工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；	10. 沟通
2. 能够理解制冷专业术语、词汇的英文表达方法及含义；具备阅读专业英文资料和文献的能力；具备初步的翻译能力；具备利用英文与相关人士进行制冷专业方面的文字或口头交流能力。	10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就能源与动力工程问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10. 沟通

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
1. 课程简介 2. 介绍国外相关机构、组织、科技期刊  思政融入点： 中国制冷事业发展现状及前景	使学生了解课程基本情况。 了解相关国际期刊和文献。  思政：讲好中国制冷领域之发展，彰显中国自信。	重点：课程内容  难点：无	1	讲授、讨论。	1
第一章 Basic Refrigeration Principles	制冷基础原理的专业词汇及术语。	重点：专业术语和词汇。  难点：工程热力学、传热学和流体力学的基础知识之英文表达	8	讲授、讨论。	2
第二章 The Refrigeration Cycle	制冷循环相关概念、专业词汇及术语。	重点：专业术语和词汇。  难点：对制冷循环过程的理解	10	讲授、讨论。	2

第三章 Compressors	压缩机相关概念、专业词汇及术语。	重点：专业术语和词汇。  难点：压缩机结构和工作原理	7	讲授、讨论。	2
第四章 Condensers	冷凝器相关概念、专业词汇及术语。	重点：专业术语和词汇。  难点：冷凝器结构和工作原理	3	讲授、讨论。	2
第五章 Evaporators	蒸发器相关概念、专业词汇及术语。	重点：专业术语和词汇。  难点：蒸发器结构和工作原理	3	讲授、讨论。	2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

本课程考核方法为：期末笔试+平时成绩。

期末考核采用开卷笔试方式，考试范围涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容能客观反映出学生对本门课程主要词汇和术语的记忆、掌握程度，以及专业文献的理解和翻译能力，掌握专业英语知识的综合运用能力。

平时成绩涵盖作业和课堂表现。课堂作业要求学生当场上交；通过 EOL 布置的习题、课后阅读、课后文献查阅等课后作业要求学生按时完成；课堂表现包括问答、现场翻译等。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现构成，比例分别为 30%和 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单词英汉互译、单项、多项选择题、填空题、计算题，短文翻译等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期 末 成 绩 （60%）	
	作业(30%)	课堂表现(10%)		
1	5	0	0	5
2	25	10	60	95
合计（成绩构成）	30	10	60	100

## 五、教学方法

本课程教学方法力求多样化，结合教师课堂教学、作业、专业英语录相及专业听力训练互相结合等多种手段，让学生变被动为主动，同时促进教师不断进取，充实和完善教学内容，实现教学相长。

## 六、参考材料

线上：校园网泛雅平台

参考教材、阅读书目：

- [1] G.F. Hundy, A.R. Trott and T.C. Welch. Refrigeration and Air-Conditioning. Fourth edition.
- [2] ASHRAE Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, Georgia, Inc. 2011-2015.
- [3] Gosney W.B.. Principles of Refrigeration. Cambridge: Cambridge University Press. 2001.
- [4] International Journal of Refrigeration, International Institute of Refrigeration

主撰人：张青

审核人：谢晶、王金锋

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日 期：2022 年 x 月 xx 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时成绩评分标准

成绩 课程目标	考察点	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1	作业	作业折合分数为 100-90。	作业折合分数为 89-80。	作业折合分数为 79-70。	作业折合分数为 69-60。	作业折合分数<60。
课程目标 2	课堂表现	主动积极互动；全勤，无请假。	主动参与互动；除请假外全勤。	参与互动；缺勤一次。	参与互动两次以内；缺勤两次。	不参与互动；缺勤三次（含）以上。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (60%)	在能源与动力工程专业英语方面的听、说、读、写、翻译能力俱佳。	在能源与动力工程专业英语方面的听、读、写、翻译能力好。	在能源与动力工程专业英语方面的读、写、翻译能力好。	具备能源与动力工程专业英语方面的读、写、翻译能力。	不具备能源与动力工程专业英语方面的读、写、翻译能力差。

## 2.14 4701044 《制冷装置设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷装置设计				
	英文名称：Refrigeration Equipment Design				
课程号	4701044		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	0	16
开课学院	食品		开课学期	7	
课程负责人	谢堃		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	工程热力学、传热学、制冷原理与设备、食品低温保藏学、制冷压缩机、冷库建筑				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程为专业课，以氨集中式供冷制冷装置为主要研究对象，介绍如何根据食品冷藏加工工业的用冷要求，

把冷库制冷装置用制冷机器、制冷设备、制冷管道、阀门、仪表有机组合，构成工艺合理、技术先进、操作方便，运行安全、节能、建设费用低的制冷装置的基本设计原理与方法。

This course mainly elaborates the basic design principle and methods of ammonia refrigeration equipment. The chief objective of the course is how to join the refrigeration machines, pipes, valves and gauges together to obtain a set of refrigeration equipment which is safe, economical, lowered constructing cost, and was satisfied for the food processing and cold storage.

### 课程目标

课程目标 1：了解制冷装置的类型和特点；了解国内外工业制冷装置的发展现状；掌握制冷装置设计的主要内容及方法。

课程目标 2：掌握制冷系统方案设计的主要内容。包括但不局限于制冷压缩机（或机组）的配置、供液方式、供冷方式、蒸发温度及蒸发温度回路的确定、提高制冷效率措施的采用、加强系统安全性的措施等。

课程目标 3：掌握制冷负荷计算的一般方法和步骤。包括库房各单项负荷的计算、冷却设备负荷的计算、以及机械负荷的计算。

课程目标 4：熟练掌握制冷机器、设备的选型方法。

课程目标 5：了解不同流动型式流动阻力的计算方法，掌握制冷管道设计的方法。

课程目标 6：掌握制冷机房及库房设计的基本方法，包括机器设备和管道的平、立面布置，气流组织等。

课程目标 7：培养学生对制冷技术、食品冷冻冷藏技术以及能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度；

课程目标 8：帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务，开展实践学习活动，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和敬业精神；

课程目标 9：在实践活动中，引导学生以团队为单位开展活动，提高学生的团队合作精神和创新精神。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、7	6-1 将了解能源与动力工程相关的产业政策、行业规划、技术标准规范，作为文献查阅能力的重要组成部分，理解工程项目的多方面可行性评价体系；理解不同社会文化对工程活动的影响； 6-2 能够基于基础工程知识，应用政策法规和标准规范对实际工程项目进行可行性分析；能分析和评价工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。	6. 工程与社会

2	<p>3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中,综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素,比较分析可行的设计方案;</p> <p>3-2 能够运用相关工程知识,设计满足特定工程需求的系统、设备或单元,完成正确的设计计算和图纸绘制;</p> <p>3-3 能够查阅相关文献,在用能系统、工艺流程和设备设计中,考虑最新的设计需求和科学方法,探讨新技术开发的可行性。</p>	3. 设计/开发解决方案
3、4、5、6	<p>1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述</p> <p>1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解;</p> <p>1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题;</p> <p>1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。</p>	1. 工程知识
8	<p>8-1 具有人文社会科学素养和社会责任感,以及正确的世界观、人生观和价值观;理解个人与社会的关系,了解中国国情;</p> <p>8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能在工程实践中自觉遵守。</p> <p>8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养,理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在工程实践中自觉履行责任。</p>	8. 职业规范
9	<p>9-1 具备团队协作意识及团队精神,能够理解多学科背景下团队中每个角色的意义及责任;能与其他学科的成员有效沟通,合作共事,并能够在团队中独立或合作开展工作;</p> <p>9-2 具有一定的组织管理及团队协作能力,能够在多学科背景下的团队中发挥作用,能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p>	9. 个人和团队

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>思政融入点：本周新闻杂志报道中的与学生所在专业相关的社会新闻</p>	使学生了解冷藏库的种类，冷藏库建设程序，冷藏库发展现状和动态。	重点：冷藏库的建设程序	2	讲授、作业	课程目标1、7
<p>第二章 制冷系统方案设计</p> <p>1. 蒸气压缩式制冷系统的构成</p> <p>2. 系统原理图</p> <p>3. 制冷系统的方案设计：</p> <p>（1）制冷剂的确定</p> <p>（2）制冷系统的供液方式</p> <p>（3）冷间的冷却方式</p> <p>（4）制冷系统的供冷方式</p> <p>（5）制冷系统蒸发温度回路确定</p> <p>（6）制冷系统的自控程度确定</p> <p>（7）提高制冷效率的措施</p> <p>（8）制冷系统的安全保护措施</p> <p>（9）制冷系统自动控制</p> <p>4. 制冷机器、设</p>	使学生了解制冷系统方案设计在制冷装置设计中的地位、作用；掌握制冷系统方案设计的一般步骤；熟悉制冷系统方案设计的主要内容，会绘制制冷系统原理图	<p>重点：制冷系统原理图、供液方式、蒸发温度回路</p> <p>难点：设备配置</p>	1 2	讲授、作业、讨论	课程目标2

<p>备的配置方案</p> <p>思政融入点：制冷系统中的电力移峰填谷</p>					
<p>第三章 制冷负荷计算</p> <p>1. 一般规定</p> <p>2. 冷间内各项冷负荷的计算</p> <p>3. 冷却设备负荷和机械负荷计算</p> <p>4. 小型冷库制冷负荷的估算</p> <p>思政融入点：准稳态负荷计算方</p>	<p>使学生了解负荷计算的意义和在设计中的作用，掌握冷间内各项冷负荷、冷却设备负荷、机械负荷的计算方法；了解小型冷库制冷负荷的估算图表使用。</p>	<p>重点：冷却设备负荷计算、机械负荷计算</p> <p>难点：围护结构的传热系数的确定</p>	6	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>课程目标 3</p>

法的意义					
<p>第四章 制冷机器设备选型</p> <p>1. 制冷压缩机选型</p> <p>2. 冷凝器的选择计算及方法</p> <p>3. 冷却设备的选型计算及方法</p> <p>4. 节流机构选型</p> <p>5. 辅助设备选型</p> <p>思政融入点：换热器中的污垢的抑制、监测及清除问题</p>	使学生熟练掌握活塞式及螺杆式制冷压缩机、冷凝器、冷却设备、节流机构以及各主要辅助设备选型的一般方法和相关的计算。	<p>重点：制冷工况</p> <p>难点：制冷压缩机选型</p>	8	讲授、作业、讨论	课程目标 4
<p>第五章 制冷管道设计</p> <p>1. 流动阻力计算</p> <p>2. 管径设计计算</p> <p>3. 管道的伸缩和补偿</p> <p>4. 管道的隔热</p> <p>思政融入点：动态经济管径</p>	使学生掌握单相流流动阻力计算方法，了解两相流流动阻力计算的一般方法；掌握主要制冷管道管径确定的方法；掌握管材选用和管道隔热处理方法。	<p>重点：主要制冷管道管径的确定</p> <p>难点：管径确定方法</p>	4	讲授、作业、讨论	课程目标 5

<p>第六章 制冷机房设计</p> <p>1. 机房的筑要求</p> <p>2. 机器、设备及管道的布置原则</p> <p>3. 机器、设备、管道及调节站的布置方法</p> <p>思政融入点：工程中的安装及安全案例，安全与消防</p>	<p>使学生熟知蒸气压缩式制冷系统的典型流程。了解机房的建筑要求、机器设备和管道的布置原则；掌握高低压机器设备和管道、总调节站及低压调节站的布置方法。</p>	<p>重点：机器设备及管道的平面、立面布置</p> <p>难点：管道立面布置</p>	7	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>课程目标 6</p>
<p>第七章 库房设计</p> <p>1. 冷加工间</p> <p>2. 冷却物冷藏间</p> <p>3. 冻结物冷藏间</p> <p>思政融入点：食品安全与损耗</p>	<p>使学生掌握各类冷间的设计要点、冷却设备的布置和气流组织</p>	<p>重点：冷间内的设备布置和气流组织</p> <p>难点：气流组织</p>	9	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>课程目标 6</p>
<p>第八章 盐水制冰</p> <p>1. 盐水制冰原理</p> <p>2. 制冰间的设计</p> <p>3. 快速制冰方法</p> <p>4. 贮冰间设计</p> <p>思政融入点：历史上冰的使用</p>	<p>使学生了解各类制冰方法，掌握盐水制冰的原理、方法和制冰间的设计、掌握贮冰间的制冷工艺设计方法。</p>	<p>重点：盐水制冰</p> <p>难点：盐水制冰工艺设计</p>	6	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>课程目标 6</p>
<p>第九章 设计文件编制及图纸要求</p> <p>1. 各阶段设计文件的编制</p> <p>2. 施工图纸的绘制要求</p> <p>3. 与其他专业的</p>	<p>使学生掌握设计文件的编制方法及施工图的绘制要求。</p>	<p>重点：施工图绘制要求</p>	2	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>

配合					
----	--	--	--	--	--

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

本课程采用开卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、判断题、改错题、计算题和画图题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业(30%)	课堂表现(10%)		
1	1%	1%	5%	7%
2	8%	3%	15%	26%
3	7%	2%	10%	19%
4	6%	2%	10%	18%
5	4%	1%	10%	15%
6	4%	1%	10%	15%

合计（成绩构	30%	10%	60%	100%
--------	-----	-----	-----	------

## 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

### 指定教科书

庄友明编著，《制冷装置设计》，厦门大学出版社，2016年12月第2版。

### 参考书

- [1] 制冷装置设计. 申江, 等. 北京: 机械工业出版社, 2011年1月第1版
- [2] 冷库制冷工艺设计. 李敏. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009年8月第1版
- [3] 冷库设计规范. GB50072-2010.

以下专业期刊上经常有与本课程内容相关的有价值的专业性文章:

International journal of refrigeration; 制冷学报; 制冷技术; 制冷与空调, 等。

主撰人: 谢堃

审核人: xxx、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: 金银哲

日期: 2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	全面理解制冷装置设计的内容和方法。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	较全面理解制冷装置设计的内容和方法。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	较全面理解制冷装置设计的内容和方法。答题过程基本完整，答案基本正确。	基本了解制冷装置设计的内容和方法。答题过程基本完整，答案大部分正确。	较少了解制冷装置设计的内容和方法。解题过程不完整，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	全面掌握方案设计内容，概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	较全面掌握方案设计内容，概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	较全面掌握方案设计内容，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	对方案设计内容掌握有遗漏，概念基本正确。答题过程欠完整，答案部分正确。	对方案设计内容的掌握明显不足。答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (7%)	负荷计算掌握全面，基本概念清楚。答题过程完	负荷计算掌握较全面，基本概念较正确。	负荷计算掌握较全面，概念基本正确。答	负荷计算掌握一般，概念基本正确。答题	负荷计算掌握较少。解题过程不完整，答

	整, 答案正确, 书写清晰。	答题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	题过程基本完整, 答案基本正确。	过程基本完整, 答案大部分正确。	案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标4 (6%)	选型方法掌握全面, 基本概念清楚。答题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	选型方法掌握较全面, 基本概念较正确。答题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	选型方法掌握较全面, 概念基本正确。答题过程基本完整, 答案基本正确。	选型方法掌握一般, 概念基本正确。答题过程基本完整, 答案大部分正确。	选型方法掌握较少。解题过程不完整, 答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标5 (4%)	全面掌握制冷管道设计, 概念清楚。答题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	较全面掌握制冷管道设计, 概念较正确。答题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	较全面掌握制冷管道设计, 概念基本正确。答题过程基本完整, 答案基本正确。	基本掌握制冷管道设计, 概念基本正确。答题过程基本完整, 答案大部分正确。	对制冷管道设计的掌握明显不足。解题过程不完整, 答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标6 (4%)	全面掌握机房和库房的设计, 概念清楚。答题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	较全面掌握机房和库房的设计, 概念较清楚。答题过程较完整, 答案正确, 书写清晰。	较全面掌握机房和库房的设计, 概念基本清楚。答题过程较完整, 答案基本正确, 书写清晰。	基本掌握机房和库房的设计, 概念基本清楚。答题过程基本完整, 答案大体正确。	对机房和库房设计掌握明显不足。结题过程不完整, 答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

## 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (1%)	随机考勤全勤, 无迟到早退。听讲认真, 笔记规范, 回答课堂提问正确。	随机考勤有1次缺勤, 有不超过三次的迟到早退。听讲较认真, 笔记比较规范, 回答课堂提问较正确	随机考勤有2次缺勤, 有不超过五次的迟到早退。听讲比较认真, 回答课堂提问基本正确	随机考勤有2次缺勤, 迟到早退次数超过5次。听讲基本认真, 能够回答课堂提问	无故缺勤次数超过3次(含3次)。听讲不认真, 不能回答课堂提问
课程目标2 (2%)					
课程目标3 (3%)					
课程目标4 (3%)					

课程目标 5 (1%)					
----------------	--	--	--	--	--

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	准确理解制冷装置设计的主要研究内容及方法。	较好理解制冷装置设计的主要研究内容及方法。	大部分理解制冷装置设计的主要研究内容及方法。	基本理解制冷装置设计的主要研究内容及方法。	不能理解制冷装置设计的主要研究内容及方法。
课程目标 2 (15%)	准确全面掌握制冷系统方案设计	较好掌握制冷系统方案设计	大部分掌握制冷系统方案设计	基本掌握制冷系统方案设计	不能掌握制冷系统方案设计
课程目标 3 (10%)	全面掌握制冷负荷计算的方法	较好掌握制冷负荷计算的方法	大部分掌握制冷负荷计算的方法	基本掌握制冷负荷计算的方法	不能掌握制冷负荷计算的方法
课程目标 4 (10%)	全面掌握制冷机器设备选型	较好掌握制冷机器设备选型	大部分掌握制冷机器设备选型	基本掌握制冷机器设备选型	不能掌握制冷机器设备选型
课程目标 5 (10%)	全面掌握制冷管道设计	较好掌握制冷管道设计	大部分掌握制冷管道设计	基本掌握制冷管道设计	不能掌握制冷管道设计
课程目标 6 (10%)	全面掌握机房、库房的设计方法	较好掌握机房、库房的设计方法	大部分掌握机房、库房的设计方法	基本掌握机房、库房的设计方法	不能掌握机房、库房的设计方法

### 3. 专业教育（选修课）

#### 3.1 4709919 《焓分析》教学大纲

##### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：焓分析
	英文名称：Exergy Analysis

课程号	4709919		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	施伟		适用专业	能源与动力工程，建筑环境与能源应用	
先修课程及要求	高等数学，大学物理，工程热力学，传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

焓分析是用热力学第二定律来研究热力过程的一种方法。该课程主要讲授焓和熵的基本概念及其与其他热力学基本概念的联系与区别，焓分析、熵分析和能量分析的各自特点，焓平衡方程及其应用，焓效率的计算等。通过本课程的学习，学生应从多个角度全面地掌握热力学第二定律的方法，学会用热力学第一定律和第二定律对热力系统进行全面的热力平衡的分析计算。

Exergy analysis is a method to study the thermodynamic process by using the second law of thermodynamics. This course mainly teaches the basic concepts of exergy and anergy, and the relationship and difference to other concepts of thermodynamics, and the characteristics of the exergy analysis, entropy analysis and energy analysis. Through studying the course, students should master the thermodynamic calculation of the system by using the first and second law of thermodynamics.

### 课程目标

课程目标 1：掌握焓的定义和各种不同形式焓的表达式及物理意义。掌握闭口系统和开口系统的焓平衡方程的推导，掌握对不同热力装置的焓效率的定义。

课程目标 2：能运用焓平衡方程分析各种热力系统的热力过程和热力循环。掌握焓分析、熵分析和能量分析的方法及各自特点。通过对热力系统进行焓分析、熵分析和能量分析，能对热力系统作出综合评价，并能寻求提高能量利用效率和节能的有效途径。

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第1章 焓分析方法的发展历史及在热力系统分析中的重要作用。	了解焓分析发展历史及在热力系统分析中的重要作用。		2	讲授，讨论	1
第2章 焓的定义	掌握焓的定义和各种不同形式焓的表达式及物理意义。	重点：焓的定义 难点：内能焓，焓焓	4	讲授，讨论	1
第3章 焓平衡方程及其运用	掌握焓平衡方程的推导，掌握对不同热力装置的焓效率的定义	重点：焓平衡方程及其推导， 难点：焓效率	4	讲授，讨论	1, 2
第4章 焓分析、熵分析和能量分析比较及综合运用	运用焓平衡方程分析热力过程和循环。掌握焓分析、熵分析和能量分析的方法及各自特点。	重点：用焓方程和焓效率进行焓分析， 难点：各种不同分析方法的比较	4	讲授，讨论	1, 2
期末考试	2		2	讲授，讨论	

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂表现等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含名词解释、简答题、计算题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 30%+期末成绩 70%）					期末成绩 (70%)	合计
	平时成绩（30%）						
	作业 (15%)	测验 (0%)	实验 (5%)	课堂表现 (15%)	.....		
1	7%	0%	0%	7%		35%	49%
2	8%	0%	0%	8%		35%	51%
合计（成绩构成）	15%	0%	0%	15%		70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

格式：泛雅课堂：<http://i.chaoxing.com/base?t=1665539087995>。

线下：

1. Thermodynamics and sustainable development—the use of exergy and analysis the reduction of irreversibility

2. 工程热力学, 谭羽飞, 朱彤, 吴家正编, 廉乐明主审, 中国建筑工业出版社

3. 工程热力学, 曾单苓等合编, 高等教育出版社

主撰人: 施伟

审核人: 王金锋

英文校对: 杨大章

教学副院长: 金银哲

日 期: 2022 年 10 月 6 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 (90))	中等 ( $68 \leq$ 分数 (78))	及格 ( $60 \leq$ 分数 (68))	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%), 2(8%)	全勤 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点	全勤 积极参与讨论回答问题	全勤 参与讨论回答问题	非全勤, 但出勤率大于 70%, 参与讨论回答问题	非全勤, 但出勤率小于 70%, 不参与讨论回答问题

2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 (90))	中等 ( $68 \leq$ 分数 (78))	及格 ( $60 \leq$ 分数 (68))	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程式准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	及时上交作业, 有遗漏习题。 方程式准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	及时上交作业, 有遗漏习题。 方程式不准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	不上交作业
课程目标 2 (8%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程式准确, 中间步骤及计算结果正确, 所得结论正确并有讨论说明。	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程式准确, 中间步骤及计算结果正确, 所得结论	及时上交作业, 有遗漏习题。 方程式准确, 中间步骤及计算结果正确, 所得结论	及时上交作业, 有遗漏习题。 方程式准确, 中间步骤及计算结果不正确, 所得结	不上交作业

		不正确。	不正确。	论不正确。	
--	--	------	------	-------	--

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (35%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式较准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式较准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。
课程目标 2 (35%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确并有讨论说明。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果欠准确, 所得结论欠正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。

## 3.2 4702042 《热管技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 热管技术
	英文名称: Heat Pipe

课程号	4702042		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	周继军		适用专业	能源与动力工程 建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	工程热力学、流体力学、传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是热能与动力工程专业和建筑环境与设备工程专业的一门专业选修课。课程目的在于使学生了解和掌握：热管的发展历史、现状、技术概况；热管的基本工作原理；热管及热管换热器的设计制造；热管技术的应用原理及应用实例。同时通过本课程的学习，为学生今后从事相关工作打下坚实的理论基础

This course is a professional choose course for undergraduates major on Energy and power engineering and Energy and environment and equipment engineering. it's main task is making the students understanding the fundamental of Heat Pipe: history, development and technology.. And to analyze or design the thermal process of heat pipe. This course lay a solid foundation for students in order to help their future career.

### 课程目标

课程目标 1：了解热管的概念、分类以及工作原理，掌握热管的选型方法，熟悉几种典型的热管的结构。了解热管的设计步骤，掌握热管的组装程序，掌握热管的热力计算和水力计算，了解热管在电子冷却领域的应用，了解热管在新能源领域的应用，了解热管在动力领域的应用

课程目标 2：增强学生工程意识，培养解决工程问题的能力

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 Historical Development 主要内容；介绍热管的发展历史及其现状；热管技术的概况。</p> <p>思政融入点： 闵桂荣院士介绍</p>	了解热管的发展历程及产生的背景；掌握热管技术的最新发展概况	重点：热管的工作原理	2	讲授、讨论	1
<p>第二章 Theory of the Heat Pipe 主要内容：系统介绍热管理论；热管传热极限；各类型热管的特性。</p> <p>思政融入点：介绍中国空间技术研究院</p>	掌握热管理论；理解热管的传热极限；了解两相闭式热虹吸管；了解旋转热管、分离式热管、可变导热管、微型热管和毛细泵回路	重点：热管的传热理论和流体力学理论 难点：极限参数	4	讲授	1
<p>第三章 Practical Design Considerations 热管的实验研究；热管设计；热管换热器的类型与结构；热管换热器的设计计算。</p>	掌握热管设计的基本原理和方法。掌握热管的常规设计计算方法	重点：热管的设计计算 难点：热力计算和流动阻力计算	2	讲授	1

<p>第四章 Heat Pipe Manufacture and Testing 热管的零部件及其加工技术；热管制造工艺；热管的标准及其检验。</p>	<p>了解热管零部件的加工技术；了解热管的制造工艺；了解热管的标准；了解热管的质量检验</p>	<p>重点：热管制造的工艺流程</p> <p>难点：热管的制造标准</p>	2	讲授	2
<p>第5章 Special types of heat pipe 介绍了平板热管、变截面热管、热二级管等几种特殊形式的热管。</p>	<p>了解平板热管的工作原理；了解变截面热管的工作原理；了解热二级管的工作原理。了解可变导热管的工作原理。</p>	<p>重点：平板热管和变截面热管</p> <p>难点：热二级管</p>	2	讲授，讨论	2
<p>第七章 Application of the Heat Pipe 热管在石油化工中的应用；热管在</p>		<p><b>重点：</b>热管在电子冷却领域的应用。</p>	2	讲授，讨论	2

建材和纺织工业中的应用；热管在冶金工业中的应用；热管在动力工程中的应用；热管在电子电器工程中的应用；热管在其他领域中的应用。					
考试	检查课程的学习情况		2	开卷考试	

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式开卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、小论文等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p>

	<p>(3) 考试题型：填空题、简答题、作图题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
--	--

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%), 2(8%)	全勤 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点	全勤 积极参与讨论回答问题	全勤 参与讨论回答问题	非全勤, 但出勤率大于 70%, 参与讨论回答问题	非全勤, 但出勤率小于 70%, 不参与讨论回答问题

2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	及时上交作业, 有遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	及时上交作业, 有遗漏习题。 方程公式不准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	不上交作业
课程目标 2	及时上交作业,	及时上交作	及时上交作	及时上交作	不上交作业

(8%)	不遗漏习题。 方程公式准确， 中间步骤及计算 结果正确，所得 结论正确并有讨 论说明。	业，不遗漏习 题。 方程公式准 确，中间步骤 及计算结果正 确，所得结论 不正确。	业，有遗漏习 题。 方程公式准 确，中间步骤 及计算结果正 确，所得结论 不正确。	业，有遗漏习 题。 方程公式准 确，中间步骤 及计算结果不 正确，所得结 论不正确。	
------	--	---	---	--	--

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (35%)	书写工整，思路 清晰； 分析问题方程公 式准确，逻辑推 理合理，所得结 论正确。	书写一般，思 路清晰； 分析问题方程 公式准确，逻 辑推理较合 理，所得结论 正确。	书写一般，思 路较清晰； 分析问题方程 公式较准确， 逻辑推理较合 理，所得结论 正确。	书写一般，思 路较清晰； 分析问题方程 公式较准确， 逻辑推理不合 理，所得结论 不正确。	书写凌乱，思 路不清晰； 分析问题方程 公式不准确， 逻辑推理不合 理，所得结论 不正确。
课程目标 2 (35%)	书写工整，思路 清晰； 分析问题方程公 式准确，中间步 骤和计算过程及 结果准确，所得 结论正确并有讨 论说明。	书写一般，思 路清晰； 分析问题方程 公式准确，中 间步骤和计算 过程及结果准 确，所得结论 正确。	书写一般，思 路较清晰； 分析问题方程 公式准确，中 间步骤和计算 过程及结果欠 准确，所得结 论欠正确。	书写一般，思 路较清晰； 分析问题方程 公式准确，中 间步骤和计算 过程及结果不 准确，所得结 论不正确。	书写凌乱，思 路不清晰； 分析问题方程 公式不准确， 中间步骤和计 算过程及结果 不准确，所得 结论不正确。

### 3.3 6305089 《食品物流学》课程教学大纲

课程基本信息

课程名称	中文名称：食品物流学				
	英文名称：Food Logistics				
课程号	6305089	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		14	0	0	2
开课学院	食品	开课学期	4		
课程负责人	周然	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	基础化学、生物化学、食品工程原理				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

食品物流学

Food Logistics

### 课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

课程目标 1：本课程的教学目的在于通过教与学，使学生正确理解食品物流的概念，掌握我国与国际现有的主要有关食品物流方面的专业知识。

课程目标 2：使学生能把握当今食品物流的发展动态，并能理论联系实际，提高在生产实践过程中分析和解决问题的能力。

课程目标 3：使学生在掌握物流的基本理论、物流基本技术和组织管理原理的基础上，结合食品储藏运输的基本要求，将物流的现代化理论和现代化技术与食品储藏运输学和食品科学的最新发展进行对接。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够正确理解食品物流的概念，掌握我国与国际现有的主要有关食品物流方面的专业知识。	1. 工程知识
2	2-2 使学生能把握当今食品物流的发展动态，并能理论联系实际，提高在生产实践过程中分析和解决问题的能力。	2. 问题分析
3	6-1 使学生在掌握物流的基本理论、物流基本技术和组织管理原理的基础上，结合食品储藏运输的基本要求，将物流的现代化理论和现代化技术与食品储藏运输学和食品科学的最新发展进行对接。	6. 工程与社会

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 物流的概念；现代物流的特征与价值；物流系统；物流计划；物流管理学习要求；了解国外物流概念的形成和发展；理解现代物流理念；本书对物流概念的界定；物流概念的未来。	能够在能源紧缺的形势下认识到食品物流的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。	重点：国外物流概念的形成和发展；中国物流现代化进程；现代物流的特征与价值；物流活动的构成；物流计划和管理。 难点：能够在能源紧缺的形势下认识到食品物流的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。	4	讲授、作业	3
第二章 食品包装 食品包装材料；食品包装技术；食品包装设计；食品包装实例；食品包装标准与法规。	能运用食品物流的基本原理，正确表述和分析表达食品流通过程中的问题。	重点：食品包装材料、食品包装技术及其应用。 难点：能运用食品包装的基本原理，正确表述和分析表达复杂物流过程问题。	4	讲授、作业、讨论	1, 2

<p>第三章食品装卸与运送</p> <p>装卸和运送概要；食品装卸；运送手段的选择；运输发送过程中的保护；食品流通链；运输合理化和相关策略</p>	<p>能运用食品物流的基本原理，正确表述和分析表达食品流通过程中的问题。</p>	<p>重点：运送手段的选择；运输发送过程中的保护；运输合理化和相关策略。</p> <p>难点：能运用食品物流学的基本原理，正确表述和分析解决实际问题。</p>	<p>讲授、作业</p>	<p>1</p>
<p>第四章 食品保管与存贮</p> <p>食品贮藏的方式、仓库种类，食品仓库建设和保管要点，食品贮藏管理，库存的概念和种类，库存控制，库存成本、费用及其改善。</p>	<p>能运用食品存贮的基本原理，正确表述和分析表达食品存贮过程中的问题。</p>	<p>重点：库存的概念和种类，库存控制，库存成本、费用及其改善。</p> <p>难点：能运用食品物流学的基本原理，正确表述和分析解决实际问题。</p>	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>1, 2</p>

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 课程考核评价方式

食品标准与法规课程考核的评价方式由平时表现、作业、讨论和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 30%，闭卷考试占 70%；

平时成绩组成：平时表现 20%，作业 40%，讨论 40%

表 3. 课程考核评价方式

课程目标	支撑毕业要求	考核与评价方式及成绩比例 (%)				成绩比例 (%)
		平时表现	作业	讨论	期末考试	
目标 1	1.1	1	4	0	15	20
目标 2	2.2	5	8	7	50	70

目标 3	6.2	0	0	5	5	10
合计		6	12	12	70	100

(一) 成绩评定办法及依据

1 平时成绩

表 4. 平时作业评价标准

分值 观测点	90~100 分	80~89 分	70~79 分	60~69 分	<60 分
作业完成程度 (权重 10%)	按时	延时一周内	延时两周内	补交	未交
知识点掌握 (权重 40%)	掌握	较好掌握	一般掌握	基本掌握	未掌握
知识点运用 (权重 40%)	灵活运用	较好运用	一般运用	勉强运用	不能运用
完成态度 (权重 10%)	书写规范, 清晰认真	较规范认真	规范认真程 度一般	基本规范认 真	不规范不认 真

2 考试成绩

表 5. 期末考试考核与评价标准

课程目 标	考核内容 (对应章节知识点)	占 比 (%)	评价标准 (每个目标的等级分值由教师自行制定)			
			优秀	良好	合格	不合格
目标 1	第一章 绪论	10	>9	>8	>6	<6

目标 2	第四章 食品装卸与运送 第五章食品保管与存贮	70	>63	>56	>42	<42
目标 3	第三章 食品包装食品包装材料	20	>9	>8	>6	<6

## 五、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。整个课程划分为两个单元，每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外预习、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。

- 1、教学中将社会主义核心价值观融入于课堂教学之中，运用马克思主义的立场、观点和方法，促进课程与思政理论同向同行、协同育人。
- 2、采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（课堂教学以 PPT 结合课堂板书的形式）、以及网上辅导。
- 3、本课程课外要求学生广泛阅读文献，既为课堂讨论做准备，更能使其拓展和加深所学知识。

## 六、教材和参考书

选用教材	谢晶主编，食品低温物流，普通高等教育农业部“十三五”规划教材，北京：中国农业出版社，2019年4月，51万字，ISBN 978-7-109-25327-8
主要参考书	1. 张 铎，张耀平编，国际物流学. 清华大学出版社, 2000。
	2. 周盛世主编. 现代物流学导论. 化学工业出版社, 2005

主撰人：周然

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年9月20日

### 3.4 52020106 《人工智能与控制》教学大纲（2022版通识课）

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人工智能与控制				
	英文名称：Artificial Intelligence andControl				
课程号	52020106	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院	课程负责人	匡兴红		

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

《人工智能与控制》是一门面向能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程专业的选修课，是一门新兴的人工智能与控制工程的交叉前沿学科课程。

本课程主要讲授：1) 介绍人工智能与智能控制的关系，包括人工智能和智能控制的起源与发展、人工智能和智能控制的定义以及智能控制的特点和结构；2) 自动控制导论，包括自动控制基本概念、传递函数、时域分析等；3) 人工智能导论，包括人工智能基本概念、机器学习、深度学习等概念；4) 专家控制系统；5) 模糊控制；6) 神经网络控制概念；7) 人工智能优化算法等；8) 人工智能与控制典型应用：场景低速无

人驾驶技术概述等。

通过本课程的学习，使学生掌握人工智能研究领域中的智能控制技术的基本理论、基本知识和基本技能，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

Artificial Intelligence and Control is an elective course for the majors of energy and power engineering, building environment and energy application engineering, as well as a new interdisciplinary frontier course of artificial intelligence and control engineering.

This course mainly introduces: 1) the relationship between AI and intelligent control, including the origin and development of AI and intelligent control, the definition of AI and intelligent control, and the characteristics and structure of intelligent control; 2) Introduction to automatic control, including basic concepts of automatic control, transfer function, time domain analysis, etc; 3) Introduction to AI, including the basic concepts of AI, machine learning, deep learning and other concepts; 4) Expert control system; 5) Fuzzy control; 6) Neural network control concept; 7) Artificial intelligence optimization algorithm, etc; 8) Typical application of artificial intelligence and control: overview of scene low-speed unmanned driving technology, etc.

Through the study of this course, students can master the basic theory, basic knowledge and basic skills of intelligent control technology in the field of artificial intelligence research, and lay the foundation for engineering and scientific research.

## (二) 课程目标

课程目标 1：掌握人工智能与智能控制的基本概念；模糊控制理论基础、模糊控制系统原理及其设计方法；了解神经网络模型、专家系统、遗传算法及其在控制中的应用；紧跟智能控制的未来发展和应用前景。培养综合运用所学知识进行分析、研究的能力。

课程目标 2：培养科学思维、自主学习能力。科技不断发展，正确使用现代化工具查阅文献，紧跟科技前沿，培养具有探究和创新精神的终身学习能力。

课程目标 3：培养学生具有：1) 科学精神：引导学生形成科学世界观和方法论，提升科学思维能力；2) 家国情怀，科技兴国：激发学生努力学习前沿知识，肩负科技强国重任。

## (三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

知识、能力、素质	课程目标
----------	------

理解并掌握人工智能、控制系统基础知识	1
适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具有终身学习的意识。	2

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 人工智能与智能控制概述</p> <p>1.1 人工智能与智能控制的基本概念</p> <p>1.2 智能控制系统特征和性能</p> <p>1.3 智能控制系统的类型</p> <p>1.4 智能控制的发展</p> <p>思政融入点：介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>(1) 了解控制理论的发展历程，尤其是现代的控制理论的最新知识；</p> <p>(2) 了解智能控制与经典控制的区别与联系，以及其发展。初步具备理解 AI 与控制关系的能力</p> <p>2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。</p>	<p>重点：AI 及智能控制特点。</p> <p>难点：AI 与控制之间的联系。</p>	2	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
<p>第2章 自动控制导论</p> <p>2.1 自动控制基本概念；</p>	<p>(1) 理解控制系统基本结构；(2) 理解传递函数建模方法；(3) 分析时域下自动控制的基本指标；(4)</p>	<p>重点：自动控制基本概念；</p> <p>难点：建模方法</p>	4	讲授/讨论	目标 1

2.2 传递函数 2.3 时域分析 2.4 频域分析	理解频域分析基本概念	及指标分析;			
第3章 AI 导论 3.1 AI 基本概念 3.2 知识表示 3.3 机器学习 3.4 深度学习 3.5 机器人技术	(1) 理解 AI 基本概念; (2) 了解 AI 的应用; (3) 理解知识表示方法; (4) 掌握机器学习、深度学习基本概念	重点: AI 基本概念 难点: 机器学习	4	讲授/ 讨论	目标 1
第2章 专家系统 2.1 人工智能与专家系统 2.2 专家控制 2.3 专家 PID 控制	(1) 了解基于知识及推理的专家系统的构成及建立; (2) 理解专家控制结构; (3) 重点理解实例专家 PID 控制及仿真	重点: 专家控制系统的构建 难点: AI 与专家控制系统结合。	2	讲授/ 讨论	目标 1
第3章 模糊控制理论基础 3.1 模糊集合 3.2 模糊关系、模糊关系合成、 3.3 模糊推理。	(1) 了解模糊理论和模糊控制的发展史, 模糊运算, 模糊集合与普通集合的联系, 模糊矩阵与模糊关系; (2) 熟练掌握隶属函数的概念及表示方法; (3) 了解掌握模糊关系、模糊推理和模糊决策。 (4) 熟练掌握模糊语言的描述。	重点: 模糊推理。 难点: 模糊关系。	4	讲授/ 讨论	目标 1
第4章 模糊控制 4.1 模糊控制系统原理 4.2 模糊控制器设计	(1) 熟练掌握模糊控制的基本思想、模糊控制原理, 模糊控制器的组成及基本设计方法; (2) 了解模糊控制系统的分析及其	重点: 模糊控制系统的 应用 难点: 模糊控制器的构建	4	讲授/ 讨论	目标 1

4.3 TS 推理模型	成功应用范例。  培养应用模糊理论构建控制系统的能力				
第 6 章 神经网络理论基础 6.1 神经网络基础概念 6.2 感知器模型 6.3 BP 神经网络 6.4 RBF 神经网络 6.5 CNN 网络	(1) 了解人工神经网络和神经网络控制的发展史及其应用；熟悉人工神经网络的特点。  (2) 熟练掌握单层感知器和多层感知器及 BP 算法。  (3) 熟练掌握 RBF 网络  (4) 理解 CNN 网络	重点: BP、RBF 网络。  难点: CNN 网络。	4	讲授/ 讨论	目标 1
第 9 章 神经网络控制 9.1 神经网络控制的基本概念 9.2 神经网络控制器结构	(1) 理解神经网络控制的结构及解决的问题；  (2) 理解神经网络 PID 控制器设计。	重点: 神经网络控制思想  难点: 神经网络控制器构建	2	讲授	目标 1
第 10 章 人工智能优化算法 10.1 什么是遗传算法 10.2 遗传算法的理论基础级实现 10.3 遗传算法的应用 10.4 粒子群算法及应用 10.5 蚁群算法及应用	(1) 了解遗传算法的发展史及应用；  (2) 掌握熟悉遗传算法的特点和基本的遗传算子；  (3) 熟练掌握基本的遗传算法及其有关参数的确定；	重点: 遗传算法优化思想及实现  难点: 遗传算法应用。	4	讲授/ 讨论	目标 1

第 11 章 AI 及控制实际案例分析	以无人驾驶系统结构为例讲解 AI 与控制的有效结合	重点：AI 与控制有效结合 难点：AI 与控制应用	2	讲授	目标 2
---------------------	---------------------------	------------------------------	---	----	------

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占比 40%，主要包括：思政论文（10%）、作业等（30%）。
- 2、期末考核占比 60%，采用开卷考试，考核内容主要包括：自动控制基本概念、人工智能基本概念、专家系统、模糊控制、智能优化算法等。

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业（30%）	思政论文（10%）		
1	30%	0	40%	70%
2	0	0	20%	20%
3	0	10%	0	10%
合计（成绩构成）	30%	10%	60%	100%

#### 五、教学方法

教学必须坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”

等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，网上、微信与当面答疑结合，加强和学生之间交流、讨论，拉近师生之间的距离。

本课程涉及技术发展迅速，大量成果不断涌现，重点推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<http://i.chaoxing.com/base?t=1663508513169>

参考教材：

易继凯、侯媛彬主编，《智能控制技术》，北京工业大学出版社，2003 年

阅读书目：

1. 韦巍、何衍，《智能控制基础》，清华大学出版社，2008 年；
2. 张泽旭，《神经网络控制与 Matlab 仿真》，哈尔滨工业大学出版社，2011 年；
3. 刘金琨，《智能控制》，电子工业出版社，2009 年；
4. 蔡自兴，《智能控制原理与应用》，清华大学出版社，2007 年；
5. 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018。

主撰人：匡兴红

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 ( $<60$ 分)
课程目标 1 (30%)	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过80%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识概念未掌握，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

2、思政作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 ( $<60$ 分)
课程目标 3 (10%)	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰、内容基本全面	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写不规范、图表清晰、书写条理清晰、内容不全	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写不规范、图表不清晰、书写条理不清晰

### 3. 期末考核与评价标准

课程目标	考核内容	评价标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (40%)	学习掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点正确无误掌握。	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。掌握无原则性错误认知问题	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点的掌握有一定错误认知	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点的掌握无原则性错误认知	不能基本理解并掌握理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点的掌握有很多错误认知或者有原则性错误认知
课程目标2 (20%)	培养学生结合理论学习，进行实际工程问题分析与实践能力。	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具有终身学习的意识	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，认识到不断学习与探索的必要性，能持续不断学习	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，能够认识到学习与探索的必要性，有不断学习意识	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，认识到学习与探索的必要性，能够部分新知识更新	不能够适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，不具备终身学习的意识。

### 3.5 52020117《智能制造概论》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能制造概论				
	英文名称：Introduction to Intelligent Manufacturing				
课程号	52020117	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	周国峰		适用专业	能源与动力工程专业	
先修课程及要求	本课程作为面向能源与动力工程专业的选修课程，使学生对智能制造的基本概念和架构、智能制造的核心技术有一定的了解，之后可以根据专业需求对智能制造进行更深入的学习，是其他人工智能或智能制造相关专业课程的前导课程。				

## 二、课程简介

### （一）课程概况

智能制造是面向产品全生命周期的智能化制造，是在现代传感技术、网络技术、自动化技术、人工智能技术的基础上，通过智能化感知、人机交互、决策和执行技术，实现设计过程、制造过程和制造装备智能化，是信息技术、智能技术、机器人技术与装备制造技术的深度融合与集成。智能制造是我国制造业转型升级的关键。面对“工业 4.0”及“中国制造 2025”的不断推进，要培养适合智能制造的应用型人才，以支撑制造产业的转型发展。本课程在教学过程中普及推广智能制造的相关知识，使学生对智能制造的基本概念和架构、智能制造的核心技术有一定的了解，之后可以再根据兴趣和需求对智能制造进行更深入的学习，为培养新型制造人才奠定基础。

Intelligent manufacturing is an intelligent manufacturing process oriented to the whole life cycle of products. Based on modern sensing technology, network technology, automation technology and artificial intelligence technology, intelligent manufacturing realizes the intellectualization of design process, manufacturing process and manufacturing equipment through intelligent perception, human-computer interaction, and decision-making and execution technology. It is a deep integration of information technology, intelligent technology, robot technology and equipment manufacturing technology. Intelligent manufacturing is the key to the transformation and upgrading of China's manufacturing industry. Facing the continuous promotion of "Industry

4.0” and “Made in China 2025”, it is necessary to cultivate application-oriented talents suitable for intelligent manufacturing to support the transformation and development of manufacturing industry. This course popularizes the relevant knowledge of Intelligent Manufacturing in the teaching process, so that students can have a certain understanding of the basic concept and architecture of intelligent manufacturing and the core technology of intelligent manufacturing. Then they can further study intelligent manufacturing according to their interests and needs, so as to lay a foundation for cultivating new manufacturing talents.

#### 课程目标

课程目标 1：了解智能制造的发展历程、基本概念和架构、最新发展趋势，培养多学科融合的创新发展意识和终身学习理念，为从事现代智能制造工程打下基础。

课程目标 2：基本掌握智能制造核心技术的基本理论和工程应用，初步培养分析智能制造单元系统的能力。

课程目标 3：培养学生认真、细致，勤于思考，勇于创新，严谨务实的工匠精神。

#### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 1.1 智能制造发展历程 1.2 智能制造的基本概念和架构 1.3 现代制造的基本理念 思政融入点：“工业 4.0”、“中国制造 2025”	理解智能制造的发展历程、基本概念和架构以及最新基本理念	重点：智能制造的基本概念和架构。 难点：智能制造的本质内涵和目标。	2	讲授	课程目标 1, 3
第二章 工业机器人 2.1 工业机器人	理解工业机器人的发展历程、基本概念、结构与功能、关键技术、	重点：工业机器人的结构与功能。 难点：工业机器人相	4	讲授	课程目标 1

<p>的概念与发展趋势</p> <p>2.2 工业机器人的结构与功能</p> <p>2.3 工业机器人的关键技术</p> <p>2.4 工业机器人在智能制造中的应用</p> <p>2.5 工业机器人的发展趋势</p>	<p>以及最新发展趋势和应用。</p>	<p>较于传统加工模式的优势。</p>			
<p>第三章 数字孪生技术与应用进展</p> <p>3.1 数字孪生概念与发展</p> <p>3.2 数字孪生数据技术</p> <p>3.3 数字孪生模型技术</p> <p>3.4 数字孪生交互技术</p> <p>3.5 数字孪生与智能制造</p> <p>3.6 数字孪生与自动驾驶</p>	<p>理解数字孪生的基本概念和发展、关键技术以及最新发展趋势和应用。</p>	<p>重点：数字孪生概念和架构。</p> <p>难点：数字孪生相关关键技术融合。</p>	6	讲授	课程目标 2
<p>第四章 制造感知</p> <p>4.1 智能传感器</p>	<p>理解智能传感器、网络传感器以及机器视觉等关键技术。</p>	<p>重点：智能制造感知技术。</p> <p>难点：基于机器视觉</p>	4	讲授	课程目标 2

<p>与功能实现</p> <p>4.2 网络传感器与技术</p> <p>4.3 机器视觉概要</p> <p>4.4 机器视觉技术及应用</p>		<p>的场景应用。</p>			
<p>第五章 工业互联网平台</p> <p>5.1 工业互联网平台介绍</p> <p>5.2 工业互联网平台的技术体系与关键技术</p> <p>5.3 工业互联网平台的应用场景</p> <p>5.4 工业互联网平台的构建方式</p>	<p>理解工业互联网平台、技术体系、关键技术以及应用场景。</p>	<p>重点：工业互联网及其层次结构</p> <p>难点：工业互联网平台的技术体系与关键技术</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第六章 智能生产线及芯片制造</p> <p>6.1 智能生产线在芯片制造中的应用</p> <p>6.2 芯片制造工艺及技术</p> <p>6.3 芯片封装工艺及技术</p>	<p>理解智能产线在芯片制造中的应用，以及芯片制造和封装关键技术。</p>	<p>重点：智能制造在芯片制造中的应用。</p> <p>难点：芯片制造封装工艺及技术</p>	4	讲授	课程目标 2

<p>第七章 智能控制与智能调度</p> <p>7.1 智能控制的概念及特点</p> <p>7.2 智能控制的关键技术及应用</p> <p>7.3 智能调度的概念及特点</p> <p>7.4 智能调度的关键技术及应用</p>	<p>理解智能控制和调度的概念、特点及相关关键技术和应用。</p>	<p>重点：智能控制和调度的概念和特点。</p> <p>难点：智能控制和调度的关键技术和应用。</p>	4	讲授	课程目标 2
<p>第八章 智能制造与企业进化</p> <p>8.1 智能产品进化</p> <p>8.2 企业生态系统进化</p> <p>思政融入点：古今中外名人创新创业事迹</p>	<p>理解智能产品和企业生态系统进化的基本概念与发展趋势。</p>	<p>重点：智能产品和企业生态系统进化的概念。</p> <p>难点：智能产品和企业生态系统进化的发展趋势。</p>	2	讲授	课程目标 1, 3
<p>第九章 智能制造前沿趋势</p> <p>9.1 数据驱动</p> <p>9.2 云机器人</p> <p>9.3 数字工程师</p> <p>9.4 其他智能制造发展前沿</p>	<p>理解智能制造在数据驱动、云机器人、数字工程师等前沿方向的发展趋势。</p>	<p>重点：智能制造前沿技术的发展趋势。</p> <p>难点：智能制造前沿技术应用。</p>	4	讲授	课程目标 1

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

本课程考核由平时与期末考核两部分。

1、平时成绩占课程总分 40%，主要包括：课堂讨论 20%、平时作业占 20%。

2、期末成绩占 60%，采用专题论文的形式考核，每位同学需结合本课程中所介绍的相关智能制造技术，撰写一篇涵盖相关技术原理简介、发展进程、典型应用案例等方面的专题论文，字数至少 3000 字，图文并茂，撰写规范。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由平时作业和课堂讨论构成，各占总成绩的 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程报告的形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	课堂表现 （20%）	作业 （20%）		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	15%	40%	65%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与视频教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合视频教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

教师在课堂上应对基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。在主要章节讲授完之后，要布置一定量的案例分析讨论，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

对学生的要求：预习和复习是常态学习过程；认真完成教师布置的作业；上课要认真听讲，与教师互动，积极发言；有问题要及时答疑，不得随意缺课。

## 六、参考材料

课程教材：

1、李培根，高亮，《智能制造概论》，清华大学出版社，2021 年 4 月。

阅读书目：

2、周济，李培根，《智能制造导论》，高等教育出版社，2021 年 6 月。

3、李琼砚，路敦民，程朋乐，《智能制造概论》，机械工业出版社，2021 年 5 月。

主撰人：周国峰

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022 年 x 月 xx 日

附件：各类考核与评价标准表

课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥90分)	良好 (78 ≤分数 < 90)	中等 (68 ≤分数 < 78)	及格 (60 ≤分数 < 68)	不及格 (分数 <60分)
课程目标 1 (10%)	能够掌握智能制造的发展历程、基本概念和架构以及最新发展趋势，并能踊跃讨论。	能够基本掌握智能制造的发展历程、基本概念和架构以及最新发展趋势，并能参加讨论。	能够了解智能制造的发展历程、基本概念和架构以及最新发展趋势，并能参加讨论。	能够简单了解智能制造的发展历程、基本概念和架构以及最新发展趋势，并能参加部分讨论。	为完成智能制造的发展历史、基本概念和架构以及最新发展趋势的学习，未参加讨论。
课程目标 2 (10%)	针对智能制造具体问题，熟练利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法，进行正确分析，并获得创新有效结论。	针对智能制造具体问题，可以利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法，进行正确分析，并获得有效结论。	针对智能制造具体问题，可以简单利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法，进行分析，并获得结论。	针对智能制造具体问题，只进行简单考虑，并获得简单结论。	针对智能制造具体问题，未进行分析，也未获得结论。

2. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥90分)	良好 (78 ≤分数 < 90)	中等 (68 ≤分数 < 78)	及格 (60 ≤分数 < 68)	不及格 (分数 <60分)
课程目标 1	智能制造基	智能制造基本	智能制造基本	智能制造基本	智能制造基本

(5%)	本知识掌握全面, 概念正确、论述逻辑清楚, 书写清晰。	知识掌握较全面, 概念正确, 论述比较清楚, 书写清晰。	知识基本掌握, 概念基本正确, 论述基本清楚, 书写清晰。	知识部分掌握, 概念部分正确, 论述部分清楚。	知识未完成学习, 概念错误, 论述不合理。
课程目标 2 (15%)	针对智能制造具体问题, 熟练利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法, 进行正确分析, 步骤详细有效, 并获得创新有效结论。	针对智能制造具体问题, 可以利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法, 进行正确分析, 步骤详细, 并获得有效结论。	针对智能制造具体问题, 可以简单利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法, 进行分析, 步骤基本完整, 并获得结论。	针对智能制造具体问题, 只进行简单考虑, 步骤过于简单, 并获得简单结论。	针对智能制造具体问题, 未进行分析, 无步骤, 也未获得结论。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	在课程报告中, 智能制造基本知识掌握全面, 概念正确、论述逻辑清楚, 书写清晰。	在课程报告中, 智能制造基本知识掌握较全面, 概念正确, 论述比较清楚, 书写清晰。	在课程报告中, 智能制造基本知识基本掌握, 概念基本正确, 论述基本清楚, 书写清晰。	在课程报告中, 智能制造基本知识部分掌握, 概念部分正确, 论述部分清楚。	在课程报告中, 智能制造基本知识未完成学习, 概念错误, 论述不合理。
课程目标 2	在课程报告中, 针对智能	在课程报告中, 针对智能制造	在课程报告中, 针对智能制造	在课程报告中, 针对智能制造	在课程报告中, 针对智能

(40%)	制造具体问题，熟练利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法，进行分析，步骤详细有效，并获得创新有效结论。	具体问题，可以利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法，进行分析，步骤详细，并获得有效结论。	具体问题，可以简单利用智能制造核心技术的基本理论和工程应用方法，进行分析，步骤基本完整，并获得结论。	具体问题，只进行简单考虑，步骤过于简单，并获得简单结论。	制造具体问题，未进行分析，无步骤，也未获得结论。
-------	--	--	--	------------------------------	--------------------------

### 3.6 5502010 《食品冷加工技术》课程教学大纲

课程基本信息

课程名称	中文名称：食品冷加工技术				
	英文名称：Food processing in cold temperature				
课程号	5502010		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		14		0	2
开课学院	食品		开课学期	5	
课程负责人	周然		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	基础化学、生物化学、食品工程原理				

二、课程简介

课程概况

## 食品冷加工技术

### Food processing in cold temperature

#### 课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

课程目标 1：学生基本掌握食品冷加工的理论知识，并能够应用于相关问题的解决（支撑毕业要求 6.1）。

课程目标 2：学生掌握运用基本原理进行分析食品在冷加工过程中的方法和基本计算（支撑毕业要求 7.2）。

课程目标 3：熟悉冷加工的概念及数据处理的软件，培养学生严谨、求实、认真的态度。（支撑毕业要求 8.2）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够运用数学、物理学、化学和工程科学的基础知识和工具，表述工程问题。	1. 工程知识
2	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂冷加工食品相关工程问题。	2. 问题分析
3	8-1 具备正确的人生观、世界观和价值观。了解中国国情，能够不断地提高自身的人文素养，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。	8. 职业规范

#### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 思政融入点： 中国制冷事业发展现状及前景	使学生了解课程基本情况。讲好中国制冷事业之发展，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。	重点：食品冷加工的基本介绍，及对食品冷却、食品冷冻、食品冷藏和食品解冻的技术理论	2	讲授、讨论。	1

		<p>和方法, 并对肉禽、水产品、蛋类、果蔬类等冷冻加工技术的大略介绍。</p> <p>难点: 无</p>			
第二章 食品的基础知识和低温储藏原理	食品贮藏的基本原理。	<p>重点: 冷链的概念; 食品及其分类; 食品贮藏基本特性; 食品变质及影响因素; 加工食品的变质及控制; 食品贮藏过程中的品质变化; 食品贮藏的基本原理。</p> <p>难点: 工程热力学、传热学和流体力学的基础知识之英文表达</p>	4	讲授、讨论。	2、3
第三章 食品的冷却, 冻结, 冻藏	了解食品的冷却, 冻结, 冻藏的基本概念; 熟悉生鲜食品和加工食品的冷藏过程中变质及控制。	<p>重点: 食品冻结时的变化; 食品冻结过程中的冻结水量和冰结晶; 食品的玻璃化转移和保鲜; 冻结食品的T. T. T原理; 食品超高压冷冻; 食品冷藏链技术</p> <p>难点: 对冷加工过程的理解</p>	2	讲授、讨论。	2、3
第四章 冻结食品的解冻	了解食品的食品解冻的基本概念; 熟悉生鲜食品和加工食	<p>重点: 食品的解冻过程; 食品解冻方法和装置; 食品解</p>	4	讲授、讨论。	2、3

	品的解冻过程中变质控制。	冻过程中的质量变化  难点：食品的解冻过程中变质控制。			
第五章 生鲜食品和加工食品的保管与存贮	了解不同食品的储存技术。	重点：食品贮藏的方式、仓库种类；食品仓库建设和保管要点；食品贮藏管理。  难点：食品的贮存过程中变质控制。	2	讲授、  讨论。	2、3
第六章 食品冷藏库的管理与卫生	了解食品的储存过程中的仓库管理技术。	重点：冷藏库的管理；冷藏库的卫生管理；冷冻食品的微生物及其控制。  难点：食品贮藏技术原理	2	讲授、  讨论。	2、3

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

课程考核的评价方式由作业、平时测验、实验报告和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 40%，闭卷考试占 60%；

平时成绩组成：作业 15%，平时测验 15%，实验 10%。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。

	(2) 平时成绩由作业、平时测验、实验等部分构成，各部分分别占比 15%、15%、10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含填空题、简答题、综合题、计算题等。 (4) 考试内容：针对课程目标以及课程内容的重点和难点等。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	作业 (15%)	平时测验 (15%)	实验 (10%)		
1	4	5	5	30	44
2	8	10	5	30	53
3	3	0	0	0	3
合计（成绩构成）	15	15	10	60	100%

## 五、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。整个课程划分为两个单元，每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外预习、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。

1、教学中将社会主义核心价值观融入于课堂教学之中，运用马克思主义的立场、观点和方法，促进课程与思政理论同向同行、协同育人。

2、采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（课堂教学以 PPT 结合课堂板书的形式）、以及网上辅导。

3、教师在课堂上应对基本概念、原理、定律和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。同时，安排一定时数的课堂讨论与练习，使学生能相互交流、相互启发。

4、本课程课外要求学生广泛阅读文献，既为课堂讨论做准备，更能使其拓展和加深所学知识。

## 六、参考教材和阅读书目

参考教材：

1. 田国庆编，食品冷加工工艺. 机械工业出版社, 2008

主撰人：周然

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年9月20日

## 3.7 4702052《制冷空调工程制图及CAD》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷空调工程制图及CAD				
	英文名称：Engineering drawing and CAD for refrigeration and air-conditioning				
课程号	4702052		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	

课程负责人	厉建国	适用专业	能源与动力工程专业 建筑环境与能源应用工程专业
先修课程及要求	1. 现代工程图学		

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

《制冷空调工程制图及 CAD》是“能源与动力工程”和“建筑环境与能源应用工程”专业的专业选修课程，主要讲授制冷空调专业工程图的绘制与 CAD 应用。

通过课程学习，学生可以了解技术制图标准化体系，了解房屋建筑的制图方法和图纸识读，了解制冷空调专业相关的工程制图标准和图样表达方法，学习 AutoCAD 绘图软件的基本操作，掌握利用 CAD 技术绘制专业相关工程图纸的基本技能。

This course is an elective course for the undergraduates major in “Energy and power engineering” or “Building Environment and Energy Application Engineering”. The course mainly teaches the knowledge of engineering drawings related to refrigeration and air-conditioning, and the knowledge of how to draw with the application of CAD.

By the end of this course, the students would have the idea of Standardization system in the field of technical drawing, have the idea of the rules and methods involved in building drawings, understand the drawing standards and methods of refrigeration and air-condition engineering, meanwhile, the students would be trained to operate the software of AutoCAD and master the basic skills of drawing relevant engineering drawings with CAD technology.

### 课程目标

课程目标 1：了解制图标准化体系，掌握建筑设备工程制图中的标准应用和绘图规定，掌握 CAD 制图技术，能够运用所学的制图知识和计算机绘图技术，对专业相关的工程设计项目或课题进行图形建模和模拟设计。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据培养方案矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求二级指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点: **专业任选课不做要求**)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
目标 1: 了解制图标准化体系, 掌握建筑设备工程制图的标准应用和规定, 掌握 CAD 制图技术, 能够运用所学的制图和计算机绘图技术, 对专业相关的工程设计项目或课题进行图形建模和模拟设计。	5-2 能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂能源与动力工程问题进行分析、计算与设计;	5. 使用现代工具 (热能专业)
目标 1: 了解制图标准化体系, 掌握建筑设备工程制图的标准应用和规定, 掌握 CAD 制图技术, 能够运用所学的制图和计算机绘图技术, 对专业相关的工程设计项目或课题进行图形建模和模拟设计。	5-2 能够开发、选择与使用正确的技术方法对复杂过程问题进行预测与模拟。	5. 使用现代工具 (建筑专业)

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 投影术语 (2) 图纸术语 (3) 制图标准化体系	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆明确各制图术语的具体含义</li> <li>◆了解我国的技术制图标准化体系</li> <li>◆认识 AutoCAD 软件及其</li> </ul>	重点: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆投影体系</li> <li>◆标准化体系</li> <li>◆认识 AutoCAD</li> </ul>	2	讲授 1 学时、 上机 1 学时	1、2、3

(4) CAD 的基本概念	基本功能				
第二章 房屋建筑制图统一标准  (1) 图纸规格 (2) 图线字体比例 (3) 定位轴线 (4) 图例 (5) 图样画法 (6) 标注 (7) 建筑识图 (8) AutoCAD 学习	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆了解建筑图纸的基本内容和基本画法</li> <li>◆认识常见图例和符号,了解他们的含义或用途。</li> <li>◆了解建筑图的识读方法</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握 AutoCAD 软件的“人机交互式对话”操作方式</li> <li>◆◆了解 AutoCAD 软件与“绘图环境”相关的基本概念、规定和设置。</li> <li>◆◆认识常用绘图修改命令</li> </ul>	<p>重点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆房屋建筑制图统一标准 (GB/T50001)</li> <li>◆ AutoCAD 学习:</li> </ul> <p>界面认识、基本概念、命令运行方式、坐标系、坐标输入方法、绘图单位、视图的控制、辅助工具的使用、常用绘图命令、常用修改命令</p> <p>难点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆非建筑专业学习建筑识图存在术语或概念理解上的困难。</li> </ul>	6	讲授 3 学时、 上机 3 学时	1、2、3
第三章 冷热源机房  (1) 管道表达 (2) 图形符号 (3) 设备本体的识图和绘制 (4) 冷热源制图规定 (5) 冷热源机房识图 (6) AutoCAD 学习	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆掌握管道的画法</li> <li>◆了解“水气管道”常用图形符号</li> <li>◆了解泵、风机、冷热源机组的绘制方法。</li> <li>◆了解冷热源机房图纸的识读方法。</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握对象捕捉、对象选择、文字样式、标注样式”</li> </ul>	<p>重点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆设备管道的的表达</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> </ul> <p>对象捕捉、对象选择、文字样式、标注样式</p> <p>难点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆区分暖通空调制图标准和供热工程制图标准的区别和联系</li> </ul>	6	讲授 3 学时、 上机 3 学时	1、2、3

<p>第四章 供暖工程</p> <p>(1)暖通制图基本方法</p> <p>(2) AutoCAD 学习</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆了解供暖制图规定</li> <li>◆了解设计施工说明内容</li> <li>◆了解轴测图要表达的内容</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握图层、对象特性、块的使用</li> </ul>	<p>重点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆轴测图的绘制</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> </ul> <p>图层、对象特性(颜色、线型、线宽等)、块的使用</p> <p>难点:</p> <p>利用 AutoCAD 熟练绘制正面斜轴测图</p>	4	<p>讲授 2 学时、</p> <p>上机 2 学时</p>	1、2、3
<p>第五章 空调通风工程</p> <p>(1)风管系统的表达</p> <p>(2) 空调通风制图</p> <p>(3) AutoCAD 学习</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆掌握风管的绘制方法和标注要求</li> <li>◆了解空调通风工程图的设计和绘制方法</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握正轴测绘图功能、掌握图纸打印</li> </ul>	<p>重点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆风管的绘制和标注</li> <li>◆空调通风系统制图图例</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> </ul> <p>等轴测捉、打印出图(对象特性比例)</p>	6	<p>讲授 3 学时、</p> <p>上机 3 学时</p>	1、2、3
<p>第 6 章 制冷图纸的绘制(补充)</p> <p>(1) 冷库工程图纸</p> <p>(2) AutoCAD 学习</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆了解制冷专业绘图相关标准及习惯画法。</li> <li>◆了解制冷原理图的绘制内容和常见图形符号</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握块属性、系统变量、图形共享、自定义</li> </ul>	<p>重点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆冷库建筑平面图</li> <li>◆制冷系统原理图</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> </ul> <p>自定义、系统变量</p>	4	<p>讲授 2 学时、</p> <p>上机 2 学时</p>	1、2、3
<p>复习及答疑</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆总结制冷空调制图标准和要求</li> <li>◆总结 AutoCAD 操作基本</li> </ul>		2	<p>讲授 2 学时、</p>	

	技能				
期末考试			2	上机 2 学时	

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

《制冷空调工程制图及 CAD》课程成绩由期末考试成绩和平时成绩构成。

期末考试的考核方式采用“计算机上机考”。

##### （二）课程成绩

课程成绩由两部分组成：期末考试成绩（50%）+平时成绩（50%）。

期末考试采用计算机上机考。考试的主要形式是操作计算机，在规定时间内，绘制指定的图形。按照所绘制图形的完成度、图形的格式符合度、标准化程度等，量化评分。

平时成绩由两部分组成：课堂表现（20%）+作业（30%）。本课程的学习效果，需要规定的上机实践操作才能保证。课堂表现主要体现在考勤和上机操作表现；作业由课堂练习上交文件的次数或完成度等判定分数。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>（1）平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%</p> <p>（2）针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>（1）考试方式及占比：采用计算机上机考，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。</p> <p>（2）评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>（3）考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。</p> <p>（4）考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）	合计
------	-------------------------	----

	平时成绩 (50%)					期末成绩 (50%)	
	作业 (30%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (20%)	.....		
1	30	0	0	20		50	100
.....							
合计 (成绩构成)	30	0	0	20		50	100%

## 五、教学方法

本课程采用的教学手段主要有：1) 多媒体教学；2) 学生上机练习。

本课程旨在培养学生制图的标准化意识和 CAD 制图能力。实践中，制图标准的要求和规定繁多而具体，各专业的图例表达也各不相同，因此对制图标准规范的熟悉和掌握需要一定的时间和实践练习来消化和巩固，课堂教学不能过于详尽，但要提纲挈领，使学生建立按照标准制图的意识。

应该对 CAD 绘图进行较大比重地讲解。教师在课堂上应对 AutoCAD 绘图软件的基本功能和操作使用进行较详尽讲解，并现场演示，提高学生上课兴趣，提供难易适度的练习题目，供同学们随堂练习，力争在有限的课堂学时内，使同学们熟练操作 AutoCAD 绘图软件。

CAD 制图重在实践，上机环节是学生理论与实践结合的重要途径。应当提高课堂机时的利用效率，教、学、辅导同步进行。应当布置适当的课外作业，促使学生课外增加练习时数，以补课堂教学时数的限制。

## 六、参考材料

参考教材：

- 1、《建筑设备工程 CAD 制图与识图》，于国清主编，机械工业出版社，2020 年，第 4 版

阅读书目：

- 1、 AutoCAD 软件操作使用入门类书籍

主撰人：厉建国

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年9月9日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. “作业”评分标准

成绩	优秀	良好	中等	及格	不及格
课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	作业次数=5, 且 图形绘制量 $> 80\%$	作业次数=5, 且 图形绘制量 $> 50\%$	作业次数=4 图形完成度 $> 50\%$	作业次数=3 图形完成度 $> 50\%$	作业次数 $\leq 2$

### 2. “课堂表现”评价标准

成绩	优秀	良好	中等	及格	不及格
课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	出勤率 $\geq 90\%$	出勤率 $\geq 80\%$	出勤率 $\geq 70\%$	出勤率 $\geq 60\%$	出勤率 $< 60\%$

### 3. 期末考核与评价标准

成绩	优秀	良好	中等	及格	不及格
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)

课程目标		90)	78)	68)	
课程目标 1 (5%)	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 90\%$	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 80\%$	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 70\%$	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 60\%$	(图形的) 格式符合标准比例 $< 60\%$
课程目标 1 (10%)	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 90\%$	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 80\%$	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 70\%$	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 60\%$	形状尺寸等符合标准比例 $< 60\%$
课程目标 1 (35%)	图形数量的完成度 $\geq 90\%$	图形数量的完成度 $\geq 80\%$	图形数量的完成度 $\geq 70\%$	图形数量的完成度 $\geq 60\%$	图形数量的完成度 $< 60\%$

### 3.8 48040101 《蓄能技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 蓄能技术				
	英文名称: Energy Storage Technology				
课程号	48040101		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	孙晓琳		适用专业	建筑环境与能源应用工程 能源与动力工程	

先修课程及要求	本课程属于专业选修课，先修课程：传热学、工程热力学、制冷原理与设备、空气调节等。
---------	--

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程主要介绍能量储存技术的基本原理、方法、技术手段、蓄能系统以及蓄能材料等内容。通过本课程的学习，能够使对于蓄能方法、蓄能材料（尤其是相变蓄热材料）和蓄能系统的结构原理和运行控制方法有基本了解，并能够将其应用于蓄能系统的设计之中。

Energy Storage Technology mainly introduces the fundamental knowledge of energy storage, including the basic conceptions as well as methods of energy storage, technology means for energy storage, energy storage systems, and properties of thermal storage material, especially phase change material (PCM). This course enables the students to understand how to establish an energy storage system and how to choose the proper energy storage material (PCM especially). Furthermore, the students will learn the operation principles and operation control strategy of energy storage systems, which would be applied in the design of the energy storage system.

### 课程目标

课程目标 1：了解能量储存常见的技术手段及其原理

课程目标 2：掌握水蓄冷，冰蓄冷空调系统的结构、原理及运行控制方法

课程目标 3：对高、中、低温蓄热系统结构，工作原理及适用的蓄热材料有基本的了解

课程目标 4：蓄电技术、原理及其在电网中的应用有基本的了解

课程目标 5：陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概述 (1)能源的类型和性质及蓄能的理论基础	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	重点：能源形式分类及不同形式能源间的相互转换原理；蓄能	2	讲授	1, 5

<p>(2)蓄能技术的主要类型与方法</p> <p>思政融入点：国内外能源形式</p>		<p>技术产生的背景；蓄能技术的主要类型</p> <p>难点：常用蓄能技术手段及其原理</p>			
<p>第二章 相变蓄能</p> <p>(1)相变蓄能技术及其应用</p> <p>(2)相变蓄能材料</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p>重点：相变蓄能技术的工程应用现状和未来的发展趋势；相和相变的概念，掌握物质相变的基本形式；相变材料的分类；不同类型相变材料的特性</p> <p>难点：各种相变蓄能系统工作原理；相变过程中的物质能量变化；相变材料选择</p>	4	讲授	3, 5
<p>第三章 蓄冷空调系统与设备</p> <p>(1)蓄冷空调的原理与分类</p> <p>(2)水蓄冷空调系统</p> <p>(3)冰蓄冷空调系统</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p>重点：水蓄冷与冰蓄冷空调系统的工作原理、系统结构、运行控制策略及工作流程；各种类型蓄冷水箱的性能特点及设计方法和要点；冰蓄冷系统的分类及不同类型冰蓄冷系统的蓄冰、融冰原理；各种类型冰蓄冷系统的优缺点和适用范围</p> <p>难点：蓄冷空调系统的运行控制策略</p>	8	讲授	2, 3, 5

<p>第四章 蓄热技术</p> <p>(1) 低温蓄热技术</p> <p>(2) 中高温蓄热技术</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p>重点：低温及中高温蓄热的原理，常用蓄热材料及其特性；低温及中高温蓄热系统的结构及工作原理；蓄热系统的设计方法和设计要点，以及不同温度范围的蓄热材料的选择和制备方法</p> <p>难点：蓄热材料及其特性，蓄热系统及其工作原理</p>	4	讲授	3, 5
<p>第五章 蓄能技术的工程应用</p> <p>(1) 工业余热回收</p> <p>(2) 电力系统</p> <p>(3) 太阳能热发电系统</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p>重点：空调冷热源的类型和冷热源选择依据；常用空调冷热水机组的类型，工作原理和性能特点；空调冷水机房设计的基本原则和相关规范</p> <p>难点：空调冷热源选择与选项</p>	8	讲授	3, 4, 5
<p>课堂报告：蓄能新技术（新材料）</p>	<p>3. 设计/开发解决方案</p>	<p>针对蓄能新技术、新材料分组进行口头报告</p>	4	课堂报告	1, 2, 3, 4, 5
<p>考试</p>			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

闭卷笔试。

## （二）课程成绩

课程总成绩组成包括平时成绩与考试成绩，其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩；期末考试采用闭卷考试形式，考核范围涵盖课程所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总成绩组成：总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%

其中平时成绩项出勤占 10%，作业与报告占 40%。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、简答题、作图题和计算题等。</p> <p>(4) 考试内容：课堂讲授及作业涉及内容。</p>

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业与报告 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	6%	2%	6%	14%
2	10%	2%	10%	22%
3	10%	2%	15%	27%

4	10%	2%	15%	27%
5	4%	2%	4%	10%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法。教师在课堂上应对蓄能技术的基本概念、原理，蓄能系统和蓄能材料等进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。在讲授过程中，结合实际蓄冷、蓄热、蓄电等工程案例的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握蓄能技术的内容实质。

## 六、参考材料

### 参考教材：

《蓄能空调技术》，方贵银等编著，机械工业出版社，2018年6月第2版

### 阅读书目：

《空调蓄冷技术与设计》，于航主编，化学工业出版社，2007年9月第1版

《蓄热技术及其应用》，崔海亭等编著，化学工业出版社，2004年8月第1版

《热能存储技术与应用》，郭茶秀等编著，化学工业出版社，2005年5月第1版

《储能技术及应用》，丁玉龙等编著，化学工业出版社，2018年7月第1版

主撰人：孙晓琳

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年 月 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1-5 (各占 2%)	全勤, , 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题

2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (6%)	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解并能够阐述各种常见蓄能技术的理论基础、系统结构和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和应用场合。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和适用条件。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础, 对其工作原理有大致了解。	对常见蓄能技术手段及其特点和应用场合缺乏了解。
课程目标 2 (10%)	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及	对蓄冷空调系统的基本概念、系统结构

	<p>工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。</p>	<p>工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。大致了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。</p>	<p>工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。</p>	<p>工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。</p>	<p>和工作原理缺乏基本了解。</p>
<p>课程目标 3 (10%)</p>	<p>了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能发电等典型蓄热系统的结构组成及工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的选择、研发和制备方法。</p>	<p>了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能发电等典型蓄热系统的工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。</p>	<p>了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解典型蓄热系统的基本工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。</p>	<p>了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解蓄热系统的基本工作原理。</p>	<p>对蓄热系统的原理、类型和高中低温领域常见蓄热材料缺乏基本了解</p>

<p>课程目标 4 (10%)</p>	<p>了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。了解蓄电池原理、类型及蓄电池技术及其在电动汽车等领域的应用情况。</p>	<p>了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。大致了解蓄电池的常见类型及其在电动汽车等领域的应用。</p>	<p>了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解蓄能技术及蓄电池在智能电网建设、电动汽车等领域起到的作用。</p>	<p>了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。</p>	<p>对电力系统各环节的蓄能技术应用缺乏基本了解。</p>
<p>课程目标 5 (4%)</p>	<p>了解蓄能技术在能源安全, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。</p>	<p>了解蓄能技术在能源安全, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。</p>	<p>了解蓄能技术在能源安全, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。</p>	<p>了解蓄能的基本目标和原则。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。</p>	<p>对蓄能技术和蓄能系统的基本目标和原则缺乏了解。</p>

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (6%)	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解并能够阐述各种常见蓄能技术的理论基础、系统结构和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和应用场合。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和适用条件。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础,对其工作原理有大致了解。
课程目标 2 (10%)	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。了	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。	对蓄冷空调系统的基本概念、系统结构和工作原理缺乏基本了解。

	解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。	用场合。大致了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。	用场合。		
课程目标 3 (15%)	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能热发电等典型蓄热系统的结构组成及工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的选择、研发和制备方法。	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能热发电等典型蓄热系统的工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解典型蓄热系统的基本工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解蓄热系统的基本工作原理。	对蓄热系统的原理、类型和高中低温领域常见蓄热材料缺乏基本了解
课程目标 4 (15%)	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。了解蓄电池原理、类型及蓄电池技术及	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。大致了解蓄电池的常见类型及其	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解蓄能技术及蓄电池在智能电网建设、电动汽车等领域起到的作用。	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。	对电力系统各环节的蓄能技术应用缺乏基本了解。

	其在电动汽车等领域的应用情况。	在电动汽车等领域的应用。			
课程目标 5 (4%)	了解蓄能技术在能源安全,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	了解蓄能技术在能源安全,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	了解蓄能技术在能源安全,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解蓄能的基本目标和原则。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对蓄能技术和蓄能系统的基本目标和原则缺乏了解。

### 3.9 47020103 《低温技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 低温技术				
	英文名称: Cryogenic technology				
课程号	47020103		学分	1.5	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	张安阔		适用专业	能源动力工程	
先修课程及要求	先修课程: 《工程热力学》、《传热学》、《制冷原理与设备》等, 要求学生了解常见的				

	制冷方式，掌握基本的制冷原理，熟悉制冷及传热学的基本知识。
--	-------------------------------

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

《低温技术》是能源动力类本科生的专业基础课，是一门重点介绍制冷与低温工质性质、吉福特-麦克马洪循环制冷、斯特林制冷、脉管制冷、低温制冷机回热器等内容。该课程的研究内容是当前低温应用的核心基础，并且在实际工程中应用广泛。因此，通过本课程的学习，能使将低温制冷机的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

"Cryogenic technology" is a professional basic course for energy and power undergraduates. The task of this course is to learn the properties of cryocoolers, Gifford-McMahon cycle cryocooler, Stirling cryocooler, pulse tube cryocooler, regenerator and so on. The research content of this course is the core foundation of low-temperature applications and is widely used in practical engineering. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to thermal analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

### 课程目标

课程目标 1：掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等基本原理和一般规律，能够根据低温的变化，确定制冷方法。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，能够分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统，明确设计的关键技术问题。（支撑毕业要求 2.2）

课程目标 3：掌握低温技术原理和知识，查阅文献资料，能够应用脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等基本原理，进行低温系统的工艺流程设计。（支撑毕业要求 3.3）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
目标 1：掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等基本原理和一般规律，能够根据低温的变化，确定制冷方法。	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述	工程知识
目标 2：掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，能够分析不同应用场景下不同的低温	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程	问题

技术的应用系统，明确设计的关键技术问题。	问题；	分析
目标 3：掌握低温技术原理和知识，查阅文献资料，能够应用脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等基本原 理，进行低温系统的工艺流程设计。	3-3 能够查阅相关文献，在用能系统、 工艺流程和设备设计中，考虑最新的设计需求和科学方法，探讨新技术开发的可行性。	问 题 分 析

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学 时	教 学 方 式	支撑课程目 标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 温度的概念</p> <p>(2) 获得低温的方法</p> <p>(2) 低温技术的背景及应用</p> <p>思政融入点：航天工程（风云气象卫星系列、嫦娥工程、北斗卫星、空间站等）大国重器的实例，激发学习热情。</p>	理解最高温度和最低温度的概念和低温技术的应用背景；掌握常见获得低温的几种方法	<p>重点：理解温度的概念</p> <p>难点：掌握实现温度的方法</p>	6	讲授、 课 堂 讨 论	目标 1 (H)
<p>第二章 回热器</p> <p>(1) 回热器的特点及其在低温制冷机中的应用</p> <p>(2) 回热器的设计及计算方法</p>	理解低温回热器的基本特性和回热器填料的热物性；	<p>重点：理解回热器填料的传热与流阻特性；</p> <p>难点：掌握回热器传统计算和模拟方法</p>	4	讲授、 课 堂 讨 论	目标 1 (H) 目标 3 (M)
<p>第三章 斯特林制冷机</p> <p>(1) 整体式斯特林循环制冷机</p> <p>(2) 分置式斯特林循环制冷机</p> <p>(3) 斯特林制冷机基本设计</p>	理解整体式斯特林制冷机、分置式斯特林制冷机等制冷循环原理；掌握斯特林制冷机的应用场	<p>重点：理解不同类型斯特林制冷机原理和应用场景</p> <p>难点：掌握长寿命高效斯特林制冷机的关键技术</p>	4	讲授、 课 堂 讨 论	目标 2 (H) 目标 3 (H)

参数与关键技术	景。				
第四章 脉管制冷机 (1) 基本型脉管制冷机 (2) 调相型脉管制冷机 (3) 斯特林型脉管制冷机  思政融入点：民族自豪感和自信心教育（以我国脉管制冷机发展为例）	理解基本型脉管制冷机、调相型脉管制冷机等制冷循环原理和计算方法，并掌握脉管制冷机的应用场景。	重点：理解不同类型斯特林型脉管制冷机原理和应用场景  难点：掌握长寿命高效斯特林型脉管制冷机的关键技术；	6	讲授、 课 堂 讨论	目标 2 (H)  目标 3 (H)
第五章 低温与真空 (1) 真空与低温的关系 (2) 真空测量及检漏 (3) 真空系统	理解真空与低温的关系；  掌握低温真空技术的应用场景	重点：掌握真空系统的构成  难点：真空测量和检漏的方法	4	讲授、 课 堂 讨论	目标 1 (H)  目标 3 (M)

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷、报告）笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	作业 (0%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 40%		
1	0%	0%	0%	20%	20%	40%
2	0%	0%	0%	20%	20%	40%
3	0%	0%	0%	0%	20%	20%
合计(成绩构成)	0%	0%	0%	40%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法：可采用讨论式、案例式和研究式的一种或多种。采用多媒体 PPT 课件教学，力求理论联系实际，深入浅出，教学过程中与学生产生互动效应，避免一言堂，结合课堂提问、讨论、练习等形式，对低温制冷机的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

陈曦，低温技术基础，中国电力出版社，2018年8月、第1版。

陈国邦，汤珂，小型低温制冷机原理，科学出版社，2010年1月、第1版。

主撰人：张安阔

审核人：王金锋

英文校对：周然

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月8日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理分析的全部课堂任务，并能踊跃讨论，发表建设性意见。	能够基本完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理分析的全部课堂任务，并能积极讨论，发表一定意见。	能够基本完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理分析的全部课堂任务，并能参加一定的讨论，发表意见。	能够基本完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理分析的全部课堂任务，并能参加讨论，发表意见。	未能完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理分析的全部课堂任务，未能参加讨论，未发表意见。
课程目标 2 (20%)	能够完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术问题的全部课堂任务，并能踊跃讨论，发表建设性意见。	能够基本完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术问题的全部课堂任务，并能积极讨论，发表一定意见。	能够基本完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术问题的全部课堂任务，并能参加一定的讨论，发表意见。	能够基本完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术问题的全部课堂任务，并能参加讨论，发表意见。	未能完成脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术问题的全部课堂任务，未能参加讨论，未发表意见。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理。	较好掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理。	基本掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理。	片面掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理。	不能掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等制冷方法和原理。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并熟练分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术。	较好掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并能够较好分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术。	基本掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并能够简单分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术。	基本掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并能够简单分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术，但不全面。	不能掌握脉管制冷机、斯特林制冷机、低温真空等关键技术及应用，并分析不同应用场景下不同的低温技术的应用系统的设计的关键技术。
课程目标 3 (20%)	能够熟练应用低温技术原理和知识，进行低温系统的工艺流程设计。	能够较好应用低温技术原理和知识，进行低温系统的工艺流程设计。	基本能够应用低温技术原理和知识，进行低温系统的工艺流程设计。	基本能够应用低温技术原理和知识，进行低温系统的工艺流程设计，但设计存在不足。	不能应用低温技术原理和知识，进行低温系统的工艺流程设计。

### 3.10 4701024 《流体输配管网》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：流体输配管网				
	英文名称：Fluid Network for Transportation and Distribution				
课程号	4701024	学分	2.0		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	5		
课程负责人	王友君	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	大学物理 流体力学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本书系统地阐述了通风空调、采暖供热、城市燃气、建筑给水排水、工厂动力和消防工程等所采用的各种流体输配管网的基本原理和工程计算分析方法。本书第三版总结了编者和各高校使用第一版和第二版的教学经验和教学研究成果，紧跟科技和工程实践的进展，进一步提炼了各种流体输配管网的共性原理和工程分析方法，加强了管网的动力源匹配与调节方面的内容。同时进一步改进了文字表达的准确性和清晰性。本课程主要讲授一至六章的内容。

This book systematically expounds the basic principles and engineering calculation and analysis methods of various fluid transport and distribution networks used in ventilation and

air-conditioning, heating and heating, urban gas, building water supply and drainage, plant power and fire engineering. The third edition of this book summarizes the teaching experience and teaching research results of the first and second editions used by editors and universities, closely follows the progress of science and technology and engineering practices, and further extracts the common principles and engineering analysis methods of various fluid transport and distribution networks. The content of power source matching and adjustment of pipeline network is strengthened. At the same time, the accuracy and clarity of text expression are further improved. This course focuses on chapters 1 to 6.

#### 课程目标

课程目标 1: 了解流体输配管网的功能和类型

课程目标 2: 掌握气管水力特征与水力计算方法

课程目标 3: 掌握液体管网水力特征与水力计算方法

课程目标 4: 掌握多相流管网水力特征与水力计算方法

课程目标 5: 掌握泵与风机理论基础

课程目标 6: 掌握泵、风机与管网系统的匹配

课程目标 7: 培养严谨求实的科学态度, 增强工程安全意识和社会责任感, 弘扬艰苦奋斗和无私奉献的爱国情怀。

#### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
---	--	--

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章流体输配管网的功能与类型</p> <p>(1) 气体输配管网</p> <p>(2) 液体输配管网</p>	<p>管网系统的型式及其附属装置的作用；管网系统的共性与个性</p>	<p>重点：气体输配管网型式与装置；通风空调的风管系统；液体输配管网型式与装置；建筑给水系统与空调冷却水系统；蒸汽管网系统。管网系统型式分类：枝状管网、环状管网；动力源；分流、汇流装置；二通、三通调节阀、引射器；排气阀、逆止阀、输水器、水封、减压阀、调节阀等附属装置。</p> <p>难点：热水采暖系统与空调冷冻水系统；</p>	5	讲授	1
<p>第二章气体管网水力特征与水力计算</p> <p>(1) 气体管流水力特征</p> <p>(2) 水力计算的基本原理和方法</p> <p>(3) 气体输配管网水力计算</p>	<p>气体管流水力特征；管网系统水力计算的基本原理和气体输配管网水力计算方法。</p>	<p>重点：重力、压力、重力和压力综合作用下的气体管流水力特征；流体输配管网水力计算的基本原理和方法；开式枝状气体管网水力计算，流速、断面、阻力；系统总阻力与管网特性曲线。</p>	5	讲授	2、7

<p>思政融入点:</p> <p>郭永怀生平及其在流体力学中的贡献</p>		<p>难点: 气体输配管网水力计算; 均匀送风管道设计。</p>			
<p>第三章液体管网水力特征与水力计算</p> <p>(1) 闭式液体管网水力特征与水力计算</p> <p>(2) 开式液体管网水力特征与水力计算</p>	<p>闭式机械循环液体管网水力特征与水力计算的基本公式和方法; 几种液体管网的共性和特征;</p>	<p>重点: 闭式液体管网水力特征与水力计算; 重力循环液体管网的工作原理及其作用压力、水力特征; 机械循环液体管网的工作原理; 闭式液体管网水力计算; 重力循环双管热水供暖系统; 机械循环室内水系统管路的水力计算方法; 室外热力供热管网的水力计算方法。</p> <p>难点: 水力计算基本公式、主要任务和方法、算例;</p>	6	讲授	3
<p>第四章多相流管网水力特征与水力计算</p> <p>(1) 液气两相流管网水力特征与水力计算</p> <p>(2) 汽液两相流管网水力特征与水力计算</p>	<p>多相流管网水力特征与水力计算的基本公式和方法</p>	<p>重点: 建筑内部排水流动特点及水封; 横管内水流状态; 立管内水流状态; 水膜流的通水能力; 立管内压力波的影响因素; 横管水力计算; 立管水力计算; 通气管水力计算; 空调冷凝水管水力计算; 汽液两相流水力特征; 凝结</p>	4	讲授	4

		<p>水管网水力计算</p> <p>难点：室内低压蒸汽管路水力计算；室内高压蒸汽管路水力计算；室外蒸汽管路水力计算</p>			
<p>第五章泵与风机的理论基础</p> <p>(1) 基本结构</p> <p>(2) 工作原理及性能参数</p> <p>(3) 基本方程</p> <p>(4) 损失与效率</p> <p>(5) 性能曲线</p> <p>(6) 相似率与比转数</p>	<p>离心式泵与风机的基本方程、性能曲线、相似率及其应用。</p>	<p>重点：离心式泵与风机的基本结构、叶轮、壳；离心式泵与风机的工作原理及性能参数；离心式泵与风机的基本方程—欧拉方程；速度三角形、泵与风机的损失与效率，叶型及其对性能的影响；理论的流量——压头曲线和流量——功率曲线，泵与风机的实际性能曲线，泵与风机性能试验标准。其它常用泵与风机，轴流式风机、贯流式风机、混流式风机、真空泵与空压机、往复泵、深井泵与潜水泵、旋涡泵。</p> <p>难点：泵与风机相似率与比转数；相似条件；泵与风机相似率的应用，无因次性能曲线。</p>	5	讲授	5

<p>第六章泵、风机与管网系统的匹配</p> <p>(1) 泵、风机在管网系统中的工作状态点</p> <p>(2) 泵、风机的工作况调节</p> <p>(3) 泵、风机的安装位置</p> <p>(4) 泵、风机的选用</p> <p><b>思政融入点：</b>工程中泵与风机不合理选配对安全和节能的影响</p>	<p>工况点、性能曲线和泵与风机的选择。</p>	<p>重点：管网系统特性曲线，特性曲线的主要影响因素；管网系统中泵与风机的运行曲线与工作状态点，管网系统对泵、风机运行曲线的影响；泵或风机的选用，常用的泵、风机性能及使用范围，泵、风机的选用原则与选用方法及举例。</p> <p>难点：泵与风机的联合运行：并联运行、串联运行；泵与风机的安装位置、气蚀、安装高度及其它，泵与风机与管网的连接。</p>	5	讲授	6、7
<p>考试</p>			2		1-7

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 30%+期末成绩 70%）						合计
	平时成绩（30%）					期末成绩 (70%)	
	作业 (15%)	测验 (××%)	实验 (××%)	课堂表现 (15%)	.....		
1	2.7%			2.7%		12.6%	18%
2	2.7%			2.7%		12.6%	18%
3	2.7%			2.7%		12.6%	18%
4	1.5%			1.5%		7%	10%
5	2.7%			2.7%		12.6%	18%
6	2.7%			2.7%		12.6%	18%
合计（成绩构	15%			15%		70%	18%

成)							
----	--	--	--	--	--	--	--

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

启发式、讨论式、案例式、研究式相结合的教学方法；使用多媒体教学。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等（如无线上资源可不填写）

上海海洋大学在线课程平台：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661589471150>。

线下：参考教材、阅读书目等

1. 付祥钊，等，流体输配管网，北京：中国建筑工业出版社，2010，第三版。
2. 贺平，等，供热工程，北京：中国建筑工业出版社，2009，第四版。
3. 周谟仁，流体力学泵与风机，北京：中国建筑工业出版社，1994，第三版。
4. 蔡增基，流体力学泵与风机，北京：中国建筑工业出版社，2009，第五版。

主撰人：王友君

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年x月xx日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2.7%)	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题
课程目标 2 (2.7%)	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 3 (2.7%)	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分重点和难点	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题	不参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题

	点知识点讨论能给出优化见解	题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	
课程目标 4 (1.5%)	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 5 (2.7%)	积极参与讨论回答与“泵与风机理论基础”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“泵与风机理论基础”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“泵与风机理论基础”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“泵与风机理论基础”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“泵与风机理论基础”有关的问题
课程目标 6 (2.7%)	积极参与讨论回答与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题

## 2. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2.7%)	积极完成与“体输配管网的功能和类型”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“体输配管网的功能和类型”有关的问题,一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“体输配管网的功能和类型”有关的问题,大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“体输配管网的功能和类型”有关的问题,一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“体输配管网的功能和类型”有关的问题
课程目标 2 (2.7%)	积极完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题,一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题,大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题,一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 3 (2.7%)	积极完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题,一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题,大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题,一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题
课程目标 4	积极完成与“多相流管网水力特	积极完成与“多相流管网	能够完成与“多相流管网	能够完成与“多相流管网	不能完成与“多相流管网

(1.5%)	征与水力计算方法”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	水力特征与水力计算方法”有关的问题,一般性重点和难点知识点能给出正确答案	水力特征与水力计算方法”有关的问题,大部分基本知识点能给出正确答案	水力特征与水力计算方法”有关的问题,一般性基本知识点能给出正确答案	水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 5 (2.7%)	积极完成与“泵与风机理论基础”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“泵与风机理论基础”有关的问题,一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“泵与风机理论基础”有关的问题,大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“泵与风机理论基础”有关的问题,一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成回答与“泵与风机理论基础”有关的问题
课程目标 6 (2.7%)	积极完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题,一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题,大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题,一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (12.6%)	与“体输配管网的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点不能给出正

		出正确答案	答案	答案	确答案
课程目标 2 (12.6%)	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 3 (12.6%)	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的大部分基本知识点讨论能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点讨论能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 4 (7%)	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的大部分基本知识点讨论能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点讨论能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 5 (12.6%)	与“泵与风机理论基础”有关的问题，大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“泵与风机理论基础”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“泵与风机理论基础”有关的大部分基本知识点讨论能给出正确答案	与“泵与风机理论基础”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	与“泵与风机理论基础”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案

课程目标 6 (12.6%)	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题,大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的大部分基本知识讨论能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的一般性基本知识讨论能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的一般性基本知识不能给出正确答案
-------------------	---	--	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

### 3.11 5605506 《供热工程》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 供热工程				
	英文名称: Heating Engineering				
课程号	5605506		学分	1.0	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	王友君		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	传热学 流体力学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本书是在原《供热工程》(第三版)的基础上,保留原书的结构框架与精华,并将近15年供热发展的新技术与新设备编入其中,形成了较完整的供热工程理论体系。同时,照顾了集中供热工程实践之需要。全书分上下两篇。第一篇介绍了室内供暖系统的设计热负荷、末端装置,热水和蒸汽供暖的系统类型及其水力计算方法。第二篇介绍了城市集中供热系统的热负荷、系统类型,热水网络的水力计算、工况分析和运行调节,以及供热管线的敷设与构造。《供热工程》第四版不仅可满足建筑环境与能源应用工程专业本科生、研究生的教学使用要求,而且也是供热工程技术人员深化专业技能的参考书籍。本课程主要讲授第一篇的内容。

This book is based on the original "Heating Engineering"(third edition), retaining the structural framework and essence of the original book, and incorporating new technologies and new equipment for heating development for nearly 15 years, forming a more complete heating engineering theory system. At the same time, it takes care of the needs of central heating engineering practice. The book is divided into two parts. The first part introduces the design of indoor heating system heat load, terminal device, hot water and steam heating system type and their hydraulic calculation methods. The second part introduces the heat load of urban central heating, the system type,

the hydraulic calculation, working condition analysis and operation adjustment of the hot water network, and the laying and construction of the heating pipeline. The fourth edition of "Heating Engineering" can not only meet the teaching requirements of undergraduate and graduate students in the construction environment and energy application engineering, but also serve as a reference book for heating engineering technicians to deepen their professional skills. This course focuses on the first part.

课程目标

课程目标 1: 了解供热工程的功能和类型

课程目标 2: 掌握室内供热系统的热负荷

课程目标 3: 掌握室内供热系统的末端装置

课程目标 4: 掌握室内热水供热系统的系统类型和水力计算方法

课程目标 5: 掌握室内热水供热系统的水力计算方法

课程目标 6: 掌握室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法

课程目标 7: 培养严谨求实的科学态度, 增强工程安全意识和社会责任感, 弘扬艰苦奋斗和无私奉献的爱国情怀。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 思政融入点: 老一辈科研人员和工程技术人员艰苦奋斗、自力更生发展我国的供热事业 第一章室内供暖系统的设计热负荷 (1) 供暖系统设计热负荷 (2) 围护结构的基本耗热量 (3) 围护结构的	掌握供暖系统设计热负荷的计算方法; 熟悉建筑围护结构最小传热阻的概念和计算方法; 了解高层建筑供暖设计热负荷计算的特点。	<b>重点:</b> 建筑供暖工程和城镇供热工程的概念; 围护结构基本耗热量的计算; 围护结构的附加 (修正) 耗热量; 围护结构的最小传热阻与经济传热阻; 冷风渗透耗热量; 冷风侵入耗热量 <b>难点:</b> 高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介	4	讲授	1、2、7

<p>附加（修正）耗热量</p> <p>(4) 冷风渗透耗热量</p> <p>(5) 冷风侵入耗热量</p> <p>(6) 供暖设计热负荷计算例题</p> <p>(7) 辐射供暖系统热负荷计算</p> <p>(8) 围护结构的最小传热阻与经济传热阻</p> <p>(9) 高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介</p>					
<p>第二章室内供暖系统的末端装置</p> <p>(1) 散热器</p> <p>(2) 散热器的计算</p> <p>(3) 低温辐射采暖的计算</p> <p>(4) 钢制辐射板</p>	<p>了解散热设备的传热方式；掌握散热器的性能及计算；掌握低温辐射采暖计算方法；熟悉暖风机的选型计算。</p>	<p><b>重点：</b> 散热设备的传热方式；散热器的性能及选用要求；钢制辐射板；暖风机</p> <p><b>难点：</b> 散热器的计算；低温辐射采暖计算；</p>	2	讲授	3
<p>第三章室内热水供暖系统</p> <p>(1) 传统室内热水供暖系统</p> <p>(2) 分户采暖热</p> <p>(3) 水供暖系统</p> <p>高层建筑热水供暖系统</p> <p>(4) 室内热水供暖系统主要设备</p>	<p>熟悉重力（自然）循环热水供暖系统的工作原理及其作用压力的计算；了解机械循环热水供暖系统的类型；了解高层建筑热水供暖系统的特点；了解供暖系统的管路布置和主要设备及附件的结构特点；了解住宅建筑按</p>	<p><b>重点：</b> 重力（自然）循环热水供暖系统；机械循环热水供暖系统；室内热水供暖系统的管路布置和主要设备及附件；住宅建筑按户计量的供暖系统。</p> <p><b>难点：</b> 高层建筑热水供暖系统</p>	3	讲授	4

及附件	户计量供暖系统的形式特点。				
<p>第四章室内热水供暖系统的水力计算</p> <p>(1) 热水供暖系统管路水力计算的基本原理</p> <p>(2) 重力(自然)循环双管供暖系统管路水力计算方法 and 例题</p> <p>(3) 机械循环单管热水供暖系统管路的水力计算方法 and 例题</p> <p>(4) 分户采暖热水供暖系统管路的水力计算原则与方法</p> <p>思政融入点： 供热系统革新在节能减排中的意义</p>	<p>掌握热水供暖系统管路水力计算的基本原理；了解重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；掌握机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；了解机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；了解不等温降的水力计算原理和方法。</p>	<p><b>重点：</b>热水供暖系统管路水力计算的基本原理；重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；</p> <p><b>难点：</b>不等温降的水力计算原理和方法</p>	3	讲授	5、7
<p>第五章室内蒸汽供热系统</p> <p>(1) 蒸汽作为供热系统热媒的特点</p> <p>(2) 室内蒸汽供暖系统</p> <p>(3) 室内高压蒸汽供热系统</p> <p>(4) 疏水器及其</p>	<p>熟悉蒸汽作为供热系统热媒的特点；了解室内蒸汽供暖系统；了解室内高压蒸汽供热系统；熟悉疏水器及其它附属设备的结构、作用、性能和特点。</p>	<p><b>重点：</b>蒸汽作为供热系统热媒的特点；室内蒸汽供暖系统；室内高压蒸汽供热系统；疏水器及其它附属设备</p> <p><b>难点：</b>室内低压蒸汽供暖系统管路水力计算方法；室内高压蒸汽供暖系统管路水力</p>	2	讲授	6

他附属设备 (5) 室内低压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题 (6) 室内高压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题		计算方法			
考试			2		1-6

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）						合计
	平时成绩（30%）					期末成绩 （70%）	
	作业 (15%)	测验 (××%)	实验 (10%)	课堂表现 (15%)	……		
1	1.2%			1.2%		5.6%	8%

2	3.3%			3.3%		15.4%	22%
3	2.1%			2.1%		9.8%	14%
4	3.15%			3.15%		14.7%	21%
5	3.15%			3.15%		14.7%	21%
6	2.1%			2.1%		9.8%	14%
合计(成绩构成)	15%			15%		70%	100%

#### 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

启发式、讨论式、案例式、研究式相结合的教学方法；使用多媒体教学。

#### 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等（如无线上资源可不填写）

上海海洋大学在线课程平台：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661589471150>。

线下：参考教材、阅读书目等

1. 贺平，等，供热工程，北京：中国建筑工业出版社，2009，（第四版）。
2. 陆耀庆，实用供热空调设计手册，北京：中国建筑工业出版社，2008，（第二版）。
3. 工业建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2015.
4. 民用建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012.

主撰人：王友君

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年x月xx日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1.2%)	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题
课程目标 2 (3.3%)	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题
课程目标 3 (2.1%)	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题
课程目标 4 (3.15%)	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，大部分重点	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，	不参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题

	和难点知识点讨论能给出优化见解	一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	大部分基本知识点讨论能给出优化见解	一般性基本知识点讨论能给出正确见解	
课程目标 5 (3.15%)	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题,大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题,一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题,大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题,一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题
课程目标 6 (2.1%)	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题,大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题,一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题,大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题,一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题

## 2. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1.2%)	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“供热工程的功能和类型”有关的问题

课程目标 2 (3.3%)	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的热负荷”有关的问题
课程目标 3 (2.1%)	积极完成与“室内供热系统的末端装置”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的末端装置”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的末端装置”有关的问题
课程目标 4 (3.15%)	积极完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题
课程目标 5 (3.15%)	积极完成与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题
课程目标 6 (2.1%)	积极完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能	积极完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性重点	积极完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的大部分基本	积极完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性基本	不能完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题

	给出正确答案	和难点知识点能给出正确答案	知识点能给出正确答案	知识点能给出正确答案	
--	--------	---------------	------------	------------	--

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5.6%)	与“供热工程的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“供热工程的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“供热工程的功能和类型”有关的大部分基本知识能给出正确答案	与“供热工程的功能和类型”有关的一般性基本知识讨论能给出正确答案	不能完成与“供热工程的功能和类型”有关的一般性基本知识
课程目标 2 (15.4%)	与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分基本知识能给出正确答案	与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识点
课程目标 3 (9.8%)	与“室内供热系统的末端装置”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的末端装置”有关的大部分基本知识能给出正确答案	与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性基本知识能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性基本知识点
课程目标 4 (14.7%)	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的大部分基本知识能给出正确答案	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识能给出正确答案	不能完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识点
课程目标 5 (14.7%)	与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的	与“室内热水供热系统的水力计算方法”	与“室内热水供热系统的水力计算方法”	与“室内热水供热系统的水力计算方法”	不能完成与“室内热水供热系统的水力

	大部分重点和难点知识点能给出正确答案	有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	有关的大部分基本知识点能给出正确答案	有关的一般性基本知识点能给出正确答案	计算方法”有关的一般性基本知识点
课程目标 6 (9.8%)	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性基本知识点

### 3.12 4701008 《辐射供冷与供暖》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：辐射供冷与供暖				
	英文名称：Radiant Cooling and Radiant Heating				
课程号	4701008		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	刘立平		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	空气调节、流体输配管网				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程主要讲授辐射加热和辐射冷却的应用、工作原理和系统设计。通过对作业的讲解和补充，使学生掌握冷负荷和热负荷的计算方法、管道系统的设计要点以及辐射采暖和辐射制冷的应用和特点等。

This course mainly teaches the application of radiant heating and radiant cooling, working principle and system design. Through the interpretation and complementary with homework, enable students to master the calculation method of cooling load and heating load, the design points of the pipeline system and the application and characteristics of radiant heating and radiant cooling, etc.

##### 课程目标

课程目标 1：了解辐射供暖与辐射供冷的概念及辐射供暖供冷系统的分类、特点、工作原理及其应用，并了解冷热源并对合理的冷热源方案进行对比分析；

课程目标 2：掌握室内外设计参数的选择及负荷计算方法，并就所给工程进行具体计算，同时了解全面辐射供暖与局部辐射供暖的工程处理要点；

- 课程目标 3: 熟悉几种典型的辐射供暖地面结构, 掌握各结构层的作用及工程考虑要素;
- 课程目标 4: 了解加热和冷却管布管方式及敷设要点, 合理进行选择加热管方式及具体敷设加热管;
- 课程目标 5: 掌握辐射面供热量 (供冷量) 计算及辐射表面平均温度校核方法;
- 课程目标 6: 掌握分集水器的连接和安装特点及水系统的设计和水利计算。

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章绪论 (1) 辐射供暖供冷的基本概念及分类 (2) 辐射供暖供冷系统工作原理 (3) 辐射供暖系统与散热器供暖系统的比较 (4) 地面辐射供暖系统的特点与应用 思政融入点: 地面辐射供暖系统的应用, 增强学生工程意识。	对辐射供暖设计题目, 能对辐射供暖系统方案进行比较, 给出合理的辐射供暖方案。	<b>重点:</b> 辐射供暖供冷系统的工作原理。	2	讲授、讨论	1
第 2 章热负荷和冷负荷计算 (1) 一般规定 (2) 计算公式	就所给工程能够选取合理的室内外计算参数, 并利用相关计算公式计算负荷; 了解辐射供暖系统与散热器供暖系统负荷计算的不同之处。	<b>重点:</b> 室内外设计参数确定、负荷计算需考虑的因素以及全面辐射供暖与局部辐射供暖的负荷计算方法, 加强计算能力。	2	讲授	2
第 3 章地面构造 (1) 混凝土填充式辐射供暖地面的构造 (2) 预制沟槽保	对于混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层有深入的了解并用于实际工程。	<b>重点:</b> 混凝土填充式辐射供暖地面的构造及各层设计要点。	3	讲授	3

温板式供暖地面构造 (3) 预制轻薄供暖板供暖地面构造					
第4章加热供冷管 (1) 管材 (2) 布管方式 (3) 敷设间距 (4) 安装 (5) 连接	能就实际工程选用合适的加热管布置方式, 结合敷设要点进行加热管的绘制, 并能进行规范性标注。	<b>重点:</b> 加热供冷管布管方式、敷设及安装 <b>难点:</b> 加热供冷管的布管, 提高绘图能力, 提高绘图能力。	3	讲授	4
第5章辐射面传热热量计算 (1) 计算公式 (2) 单位地面面积向上供热量或供冷量 (3) 辐射表面平均温度	能利用相应的设计条件, 附以有关的计算, 给出辐射表面的供热量, 确定拟选用的辐射供暖方案; 掌握辐射表面平均温度的计算, 并结合规程判断方案的合理性。	<b>重点:</b> 单位地面面积向上供热量或供冷量; 辐射表面平均温度。 <b>难点:</b> 房间所需热量(冷量)与辐射面供热量(供冷量)之间的匹配。	4	讲授, 讨论	5
第6章水系统 (1) 水系统构成 (2) 水系统设计 (3) 分水器、集水器 (4) 分支环路的设置 (5) 水系统的水力计算	掌握辐射供暖水系统的特点, 掌握该系统中所用分集水器的连接特点, 并提升水力计算能力。	<b>重点:</b> 热水(冷水)系统的设计; 热水(冷水)系统的水力计算; 分水器、集水器, 进一步提升计算能力。	6	讲授, 讨论	6
第7章电加热辐射供暖 (1) 加热电缆地面供暖 (2) 电热膜辐射	了解电加热辐射供暖在住宅中的使用。		1	讲授, 讨论	1

供暖					
第 8 章辐射供冷设计 (1) 供冷辐射面构造及分类 (2) 冷吊顶表面防结露措施	就实际工程的辐射供冷方案进行防结露可用措施的考虑。	<b>重点：</b> 冷吊顶表面防结露措施。	2	讲授	1
第 9 章冷热源 (1) 集中热水供暖热源的连接 (2) 燃气壁挂式供暖炉和电热水供暖炉 (3) 太阳能 (4) 电锅炉与太阳能综合供暖 (5) 空气源热泵	能够对多个可行的冷热源方案进行必要的分析。	<b>重点：</b> 集中热水供暖热源的连接，提升工程解决能力。	1	讲授，讨论	1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式开卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、小论文等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、小论文等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）					合计
	平时成绩（30%）				期末成绩 （70%）	
	课堂表现 (6%)	作业 (8%)	测验 (10%)	小论文 (6%)		
1	1%	0	0	6%	9.8%	16.8%
2	1%	2%	0	0	11.2%	14.2%
3	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
4	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
5	1%	0	5%	0	15.4%	21.4%
6	1%	2%	5%	0	16.8%	24.8%
合计(成绩构成)	6%	8%	10%	6%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. 陆亚俊、马最良、邹平华，《暖通空调》，中国建筑工业出版社，2015年12月、第3版
2. 钱以明、范存养、寿炜炜、林忠平、赵荣义，《简明空调设计手册》，中国建筑工业出版社，2017年2月，第2版
3. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月

主撰人：刘立平

审核人：王金锋、余克志

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月05日

附件：各类考核与评价标准表

## 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1-6 (各占1%)	全勤, 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题。

## 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 2 (2%)	熟练掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取, 就所给工程进行热负荷计算, 计算条件整理有序, 计算过程条理清晰, 且有理有据, 适当引入图表及公式辅助表达, 计算结果合理且有明确的结论	较好地掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取, 就所给工程进行热负荷计算, 较好地整理计算条件, 计算过程有条理, 且有理有据, 适当引入图表及公式辅助表达, 计算结果合理且有明确的结论	较好地掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取, 就所给工程进行热负荷计算, 整理了计算条件, 计算过程有条理, 且有理有据, 计算结果合理且给出了结论	基本掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取, 就所给工程进行热负荷计算, 整理了计算条件, 计算方法正确, 且有必要的文字表述, 计算结果基本合理并给出了结论	基本掌握辐射供暖室内外参数的确定方法但数据选取不是很合理, 就所给工程进行热负荷计算, 整理了计算条件, 计算方法正确, 文字表述很少, 计算结果偏差大且未给出结论
课程目标 3 (2%)	熟练掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用, 熟练绘制给定条件下的辐射供暖地面构造,	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用, 较好地绘制给定条件下的辐射供暖地面	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用, 对给定条件下的辐射供暖地面构造, 考虑	基本掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用, 对给定条件下的辐射供暖地面构造, 考虑不	对混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用掌握不足, 对给定条件下辐射供暖地面构造的绘制,

	考虑非常全面,标注非常合理	构造,考虑较全面,标注较合理	不够全面,标注基本合理	够全面,标注基本合理	考虑不全面,且标注不合理
课程目标 4 (2%)	熟练掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;熟练掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的具体绘制,标注非常规范	较好地掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;较好地掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注较规范	较好地掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;基本掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注要素基本合理	基本掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;基本掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注要素基本合理	对常用的加热管的布置方式掌握不足,就所给工程确定加热管布置方式,但方式不合理;基本掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注不合理
课程目标 6 (2%)	熟练掌握辐射供暖水系统的组成及特点,熟练地掌握相关的水力计算方法;熟练地掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素非常全面	较好地掌握辐射供暖水系统的组成及特点,较好地掌握相关的水力计算方法;较好地掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素较为全面	较好地掌握辐射供暖水系统的组成及特点,基本掌握相关的水力计算方法;较好地掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素基本全面	基本掌握辐射供暖水系统的组成及特点,基本掌握相关的水力计算方法;基本掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素基本全面	对辐射供暖水系统的组成及特点掌握不足,对相关的水力计算方法掌握不足;对分集水器的安装要点掌握不足,绘图表述要素不全面

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 5 (5%)	熟练地掌握低温地面辐射供暖的设计要点;熟练地利用规程数据和公式给出单位辐射面面积向上的	较好地掌握低温地面辐射供暖的设计要点;较好地利用规程数据和公式给出单位辐射面面积向上的	较好地掌握低温地面辐射供暖的设计要点;基本能利用规程数据和公式给出单位辐射面面积向上的	基本掌握低温地面辐射供暖的设计要点;基本能利用规程数据和公式给出单位辐射面面积向上的供	对低温地面辐射供暖的设计要点掌握不足;利用规程数据和公式给出单位辐射面面积向上的供热量

	供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,整个过程有理有据,行文流畅;对最终方案表述非常全面	供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,整个过程有具体的表述;对最终方案表述较为全面	供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果基本正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,整个过程有必要的表述,结论基本完整	热量及辐射面的表面平均温度,计算结果基本正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,结论基本完整	及辐射面的表面平均温度,计算结果不正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,结论不完整
课程目标 6 (5%)	熟练地掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算过程表述条理非常清晰,有理有据	较好地掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算过程表述条理清晰	基本掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算步骤正确,有必要的表述	基本掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算步骤正确,文字表述较少	基本掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算步骤正确,文字表述较少

#### 4. 小论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并熟练就自己所选工程案例进行概述;选材新颖,论述条理清晰,图文并茂,观点明确且有见解,专业性思考较多	较好地掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并较好地就自己所选工程案例进行概述;论述条理清晰,观点明确,专业性思考较多	较好地掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并基本能就自己所选工程案例进行概述;论述条理清晰,有观点,专业性思考少	基本掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并基本能就自己所选工程案例进行概述;论述基本有条理,有观点,专业性思考极少	对辐射供冷方案的特点及其应用场合掌握不足,并基本能就自己所选工程案例进行概述,但论述偏离专业

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (9.8%)	熟悉掌握辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点,并能正确回答相关问题;熟练掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题严谨正确。	较好地掌握辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点,并能正确回答相关问题;较好地掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题正确。	较好地掌握辐射供暖供冷的基本概念,基本掌握辐射供暖供冷系统分类和特点,回答相关问题基本正确;较好地掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题基本正确。	基本掌握辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点,回答相关问题基本正确;基本掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题基本正确。	对辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点掌握不足,回答相关问题不正确;对冷吊顶表面防结露措施掌握不足,分析问题不正确。
课程目标 2 (11.2%)	熟练地掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题正确;熟练地掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及计算方法,计算过程有理有据,表述非常清晰,计算结果正确	较好地掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题正确;较好地掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算过程表述较为清晰,计算结果正确	较好地掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题正确;基本掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算过程有必要的表述,计算结果正确	基本掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题基本正确;基本掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算过程有必要的表述,计算结果基本正确	基本掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题不正确;基本掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算结果不正确
课程目标 3 (8.4%)	熟练掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造	基本掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造	对混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各

	中的各层作用及特点, 回答问题正确, 并能熟练给出工程设计中所需的合理数据参数	造中的各层作用及特点, 回答问题正确, 并能较好地给出工程设计中所需的合理数据参数	造中的各层作用及特点, 回答问题基本正确, 给出的工程设计中所需的数据参数较为合理	中的各层作用及特点, 回答问题基本正确, 给出的工程设计中所需的数据参数基本合理	层作用及特点掌握不足, 回答问题不正确, 给出的工程设计中所需的数据参数不合理
课程目标 4 (8.4%)	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了详细的绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 熟悉管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果合理, 标注非常规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了详细的绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 较好地掌握管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果合理, 标注较为规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 较好地掌握管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果合理, 标注基本规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 基本掌握管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果基本合理, 标注基本规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 对管路敷设间距及分集水器安装高度掌握不足, 计算的加热管环路管长结果不合理, 标注不规范
课程目标 5 (15.4%)	熟练地掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表面平均温度的计算, 并详细阐述检验过程, 有理有据, 计算结果正确, 结论简明合理	较好地掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表面平均温度的计算, 并阐述检验过程, 有理有据, 计算结果正确, 结论合理	较好地掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表面平均温度的计算, 进行了必要的检验, 计算结果正确, 结论基本合理	基本掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表面平均温度的计算, 进行了必要的检验, 计算结果基本正确, 结论基本合理	对辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表面平均温度的计算掌握不足, 计算结果不正确, 结论不合理
课程目标 6 (16.8%)	熟练地掌握水系统的水力计算方法; 计算详	较好地地掌握水系统的水力计算方法; 计	较好地地掌握水系统的水力计算方法; 计	基本掌握水系统的水力计算方法; 计算步	对水系统的水力计算方法掌握不足; 计算

	实,表述十分全面,检验项目表述有理有据,计算结果正确,结论简要明确	算过程表述有条理,检验项目进行了必要的表述,计算结果正确,结论明确	算步骤正确,检验项目进行必要的表述,计算结果正确,结论基本明确	骤正确,检验项目进行了必要的表述,计算结果基本正确,结论基本明确	过程表述混乱,检验项目未进行表述,计算结果不正确,无结论
--	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------

### 3.13 4701011 《计算流体力学及应用》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 计算流体力学及应用				
	英文名称: Computational Fluid Dynamics and Its Application				
课程号	4701011	学分	32		
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	食品学院	开课学期	7		
课程负责人	余克志	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	流体力学、传热学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

课程介绍常见计算流体力学问题的数值求解理论与方法,适用于能源与动力工程专业。通过本课程的学习,使学生了解数值求解传热问题的一般方法,具备处理建筑环境与能源应用工程中常见换热问题的处理能力,并能采用编程和常用软件的方法进行速度场和温度场计算和数据处理。

The theory and method of numerical solution for common computational fluid dynamics problems is introduced in this course, which is suitable for the specialty of Energy and Power Engineering. Through this course, students can understand the general method of numerical solution of heat transfer problems, have the ability to deal with the common heat transfer problems in the field of built environment and energy engineering, and can use programming and common software methods to calculate the velocity, temperature fields and data processing.

##### 课程目标

课程目标 1: 了解计算流体力学的特点和发展概况

课程目标 2: 了解数值计算区域的离散方法

课程目标 3: 掌握导热、对流等传热问题的数值求解方法及其适用范围

课程目标 4: 熟练掌握一种计算流体力学软件和后处理软件

##### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第1章 绪论 <b>思政融入点：计算流体力学在我国的发展历史</b>	使学生了解计算流体力学的特点和发展概况	<b>重点：计算流体力学的特点</b>  <b>难点：计算流体力学的发展前景</b>	1	讲授	课程目标 1
第2章 导热型问题的求解 2.1 空间区域离散 2.2 一维导热方程的离散——控制容积积分法 2.3 离散化的四项基本规则和界面物性的处理 2.4 边界条件的处理——附加热源法 2.5 TDMA 算法 2.6 二维问题的离散化方程和求解 2.7 导热型问题的计算程序	使学生了解数值计算区域的离散方法	<b>重点：区域离散方法</b>  <b>难点：TDMA 算法</b>	2	讲授	课程目标 2
第3章 对流和扩散 3.1 稳定的一维对流和扩散 3.2 二维问题的离散化方程 3.3 单通道坐标和虚假扩散问题	使学生掌握导热传热问题的数值求解方法	<b>重点：对流和扩散的格式</b>  <b>难点：虚假扩散问题</b>	2	讲授 上机 2 学时	课程目标 3
第4章 速度场的计算——SIMPLE 算法 4.1 求解的困难 4.2 交错网格及动量方程的离散 4.3 压力修正算法	使学生掌握对流传热问题的数值求解方法	<b>重点：SIMPLE 算法</b>  <b>难点：封闭系统和无限大系统的流场计算</b>	4	讲授 上机 4 学时	课程目标 3

4.4 SIMPLE 算法及其发展与改进 4.5 开口系统的流场计算 4.6 封闭系统和无限大系统的流场计算 4.7 设定计算区域值的方法					
第 5 章 紊流计算模拟 5.1 紊流对流换热控制方程 5.2 K-ε两方程模型 5.3 壁面函数法 (Wall Function) 5.4 紊流计算模型综述 5.4 紊流计算程序介绍	使学生掌握紊流对流换热问题的数值求解方法及其适用范围	<b>重点:</b> K-ε两方程模型  <b>难点:</b> 壁面函数法 (Wall Function)	2	讲授 上机 2 学时	课程目标 3
第 6 章 CFD 软件介绍 6.1 CFD 软件综述 6.2 FLUENT 软件 6.3 PHOENICS 软件 6.4 COMSOL 软件 6.4 Tecplot 和 Origin 软件 <b>思政融入点: 国产计算流体力学软件的困境与对策</b>	使学生熟练掌握一种计算流体力学软件和后处理软件	<b>重点:</b> FLUENT/PHOENICS/COMSOL  <b>难点:</b> Tecplot 和 Origin 的后处理功能	5	讲授 上机 8 学时	课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式采用大论文方式，让学生采用 CFD 软件对一个具体的流体和传热问题进行模拟，得到模拟结果。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、上机等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用大论文方式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：采用程序编写或 CFD 软件对某一具体紊流流动与换热问题进行求解，内容包括问题的描述，物理模型和数学模型的建立，网格的划分，计算方法介绍，计算结果的分析说明（包括速度场和温度场的绘图）。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (20%)	上机 (30%)		
1	5%	0%	0%	5%
2	10%	0%	0%	10%
3	5%	15%	25%	45%
4	0%	15%	25%	40%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对计算流体力学的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

线下：

陶文铨，《数值传热学》，西安交通大学出版社，1988.

## 参考书

1. S.V.帕坦卡著，张政译，《传热与流体流动的数值计算》，科学出版社，1984.
2. 郭宽良，孔祥谦，陈善年，《计算传热学》，中国科学技术出版社，1988

主撰人：余克志

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：金银哲

日期：2022年8月31日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	计算流体力学的特点和发展概况了解全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	计算流体力学的特点和发展概况了解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	计算流体力学的特点和发展概况了解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	计算流体力学的特点和发展概况了解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	计算流体力学的特点和发展概况了解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	数值计算区域的离散方法了解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	数值计算区域的离散方法了解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	数值计算区域的离散方法了解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	数值计算区域的离散方法了解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	数值计算区域的离散方法了解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (10%)	导热、对流等传热问题的数值求解方法掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	导热、对流等传热问题的数值求解方法掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	导热、对流等传热问题的数值求解方法掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	导热、对流等传热问题的数值求解方法掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	导热、对流等传热问题的数值求解方法掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

2. 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)

课程目标 3 (15%)	积极参加导热对流问题的上机求解, 模拟结果合理, 并能对计算结果进行分析。	较积极参加导热对流问题的上机求解, 模拟结果较合理, 并能对计算结果进行分析。	较积极参加导热对流问题的上机求解, 可以得到模拟结果, 能进行一定的分析。	能够参加导热对流问题的上机求解, 可得模拟结果, 基本可以分析计算结果。	不认真参加导热对流问题的上机求解, 无法得到模拟结果, 不能对计算结果进行分析。
课程目标 4 (15%)	积极参加CFD软件的上机模拟运行, 可以对实例进行模拟分析, 并能对计算结果进行分析。	较积极参加CFD软件的上机模拟运行, 模拟结果较合理, 并能对计算结果进行分析。	较积极参加CFD软件的上机模拟运行, 可以得到模拟结果, 能进行一定的分析。	能够参加CFD软件的上机模拟运行, 可得模拟结果, 基本可以分析计算结果。	不认真参加CFD软件的上机模拟运行, 无法得到模拟结果, 不能对计算结果进行分析。

### 3. 期末大论文考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 3 (25%)	问题描述准确, 物理模型和数学模型正确, 网格的划分合理, 计算方法选择正确, 计算结果的分析很详细, 能够正确画出速度场和温度场。	问题描述较准确, 物理模型和数学模型较正确, 网格的划分较合理, 计算方法选择较正确, 计算结果的分析较详细, 能够较正确画出速度场和温度场。	问题描述较准确, 物理模型和数学模型较正确, 网格的划分较合理, 计算方法选择较正确, 计算结果的分析较详细。	问题描述基本准确, 物理模型和数学模型基本正确, 网格的划分基本合理, 计算方法选择基本正确, 能够对计算结果进行分析。

## 3.14 3502017《食品冷冻冷藏原理与技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 食品冷冻冷藏原理与技术
------	-------------------

	英文名称: Principle & Technology of Food Freezing and Refrigeration				
课程号	3502017		学分	2.5	
学时	总学时: 40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		36	4	0	0
开课学院	食品		开课学期	5	
课程负责人	王金锋, 谢晶		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	工程热力学、传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

食品冷冻冷藏原理与技术

Principle & Technology of Food Freezing and Refrigeration

### 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握制冷的基本原理及制冷系统的主机、主要设备和辅助设备组成, 并能运用基础知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。

课程目标 2: 能基于制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识, 正确表达和分析能源与动力工程领域复杂食品工程问题。

课程目标 3: 知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义, 能够在工程实践中自觉履行相关责任。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述。	1. 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题。	2. 问题分析
3	8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养, 理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 职业规范

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论	知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义, 能够在工程实践中自觉履行食品工程师相关责任。	重点: 制冷发展简史以及制冷的范围和内容及其制冷技术在食品行业中的应用。 难点: 知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义, 能够在工程实	2	讲授、作业	3

		践中自觉履行食品工程师相关责任。			
<p>第1章 蒸气压缩式制冷循环</p> <p>1.1 逆向卡诺循环——制冷机的理想循环</p> <p>1.2 单级蒸气压缩式制冷机的理论循环</p> <p>1.3 蒸气压缩式制冷机的实际循环</p> <p>1.4 两级压缩制冷循环</p> <p>1.5 复叠式制冷循环</p>	应用蒸气压缩式制冷循环基本原理,正确表述和表达、分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。	<p>重点:逆向卡诺循环、单级蒸气压缩式制冷机的理论循环、蒸气压缩式制冷机的实际循环和两级压缩制冷循环、复叠式制冷循环。</p> <p>难点:应用蒸气压缩式制冷循环基本原理,正确表述和表达、分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	12	讲授、作业	1, 2
<p>第2章 制冷剂、载冷剂和制冷润滑油</p> <p>2.1 制冷剂发展概述</p> <p>2.2 制冷剂的要求和分类</p> <p>2.3 常用和新型制冷剂</p> <p>2.4 载冷剂</p> <p>2.5 制冷润滑油</p>	应用制冷剂、载冷剂和制冷润滑油的基础知识,表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。	<p>重点:制冷剂的要求和分类、常用和新型制冷剂、载冷剂和制冷润滑油性质。</p> <p>难点:应用制冷剂、载冷剂和制冷润滑油的基础知识,表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	2	讲授、阅读	1
<p>第3章 制冷压缩机</p> <p>3.1 制冷压缩机的分类</p> <p>3.2 制冷压缩机的功率和效率</p>	应用制冷压缩机的基础知识,表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。	重点:制冷压缩机的分类、制冷压缩机的功率和效率、制冷压缩机的原理与结构、制冷压缩机的热力分析。	2	讲授、阅读	1

3.3 制冷压缩机的原理与结构 3.4 制冷压缩机的热力分析		难点：应用制冷压缩机的基础知识，表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。			
第4章 制冷热交换器 4.1 冷凝器 4.2 蒸发器	能运用冷凝器和蒸发器基本知识，正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。	重点：冷凝器分类、选择计算和热力分析、蒸发器分类、选择计算和热力分析。 难点：能运用冷凝器和蒸发器基本知识，正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。	4	讲授、作业	2
第5章 节流装置、阀门与辅助设备 5.1 节流装置 5.2 制冷系统常用阀门 5.3 蒸气压缩式制冷系统的辅助设备	能运用节流装置、阀门与辅助设备基本知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。	重点：节流装置、阀门与辅助设备分类、特点。 难点：能运用节流装置、阀门与辅助设备基本知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。	2	讲授、阅读	1
第6章 食品的冷加工方法与装置 6.1 食品冷加工基础 6.2 食品冷却方法与装置 6.3 食品冻结方法与装置 6.4 食品解冻方法与装置 6.5 食品真空冷冻干燥与装置	能运用食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。	重点：食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻方法及装置。 难点：能运用食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。	6	讲授、作业	2

<p>第7章 冷藏库</p> <p>7.1 冷库的结构与分类</p> <p>7.2 冷库热负荷计算</p> <p>7.3 冷库制冷系统</p> <p>7.4 装配式冷库</p> <p>7.5 气调冷库</p> <p>7.6 冷库配套设施</p> <p>7.7 冷库的管理与节能</p>	<p>能运用冷库的结构与分类、热负荷计算的基础知识,正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	<p>重点:冷库的结构与分类、热负荷计算。</p> <p>难点:能运用冷库的结构与分类、热负荷计算的基础知识,正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	2	讲授、作业	2
<p>第8章 冷藏运输与冷藏柜</p> <p>8.1 食品的陆上冷藏运输</p> <p>8.2 食品的海上冷藏运输</p> <p>8.3 食品的航空冷藏运输</p> <p>8.4 食品冷藏陈列柜</p>	<p>能运用食品的陆上冷藏运输、海上冷藏运输、航空冷藏运输及食品冷藏陈列柜设备及特点等基本知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	<p>重点:食品的陆上冷藏运输、海上冷藏运输、航空冷藏运输及食品冷藏陈列柜设备及特点。</p> <p>难点:能运用食品的陆上冷藏运输、海上冷藏运输、航空冷藏运输及食品冷藏陈列柜设备及特点等基本知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	4	讲授、阅读	1
<p>实验1</p> <p>制冷设备质量检测中心机房现场教学</p>	<p>能运用制冷系统及设备的基本知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题。</p>	<p>重点:加深学生对课堂理论教学关于制冷系统及设备的认识。</p> <p>难点:能运用制冷系统及设备的基本知识表述能源动力工程领域复杂食品工程问题</p>	2	实验	1

实验2 食品冻结温度曲线的测定	能运用食品冻结过程特点的基础知识,正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程问题。	重点:食品冻结曲线的测定方法,食品中心温度的冻结过程及温度曲线特点。 难点:能运用食品冻结过程特点的基础知识,正确表达和分析能源动力工程领域复杂食品工程。	2	实验	2
--------------------	---	--	---	----	---

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程考核的评价方式由作业、平时测验、实验报告和期末考试的多形式组成。

成绩评定:平时成绩占40%,闭卷考试占60%;

平时成绩组成:作业15%,平时测验15%,实验10%。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的40%。 (2) 平时成绩由作业、平时测验、实验等部分构成,各部分分别占比15%、15%、10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:包含填空题、简答题、综合题、计算题等。 (4) 考试内容:针对课程目标以及课程内容的重点和难点等。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩 (60%)	
	作业 (15%)	平时测验 (15%)	实验 (10%)		
1	0	0	0	30	30
2	12	15	10	30	67
3	3	0	0	0	3
合计(成绩构成)	15	15	10	60	100%

#### 五、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式,即采用启发式提问,重要章节结合实验教学,使教学模式生动多样。整个课程划分为两个单元,每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外预习、测试等方式构成,加深所学知识,让学生变被动为主动。

1、教学中将社会主义核心价值观融入于课堂教学之中，运用马克思主义的立场、观点和方法，促进课程与思政理论同向同行、协同育人。

2、采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（课堂教学以PPT结合课堂板书的形式）、以及网上辅导。

3、教师在课堂上应对制冷系统、设备及食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。同时，安排一定时数的课堂讨论与练习，使学生能相互交流、相互启发。

4、本课程课外要求学生广泛阅读文献，既为课堂讨论做准备，更能使其拓展和加深所学知识。

## 六、参考材料

### 参考教材：

谢晶，《食品冷冻冷藏原理与技术》，中国农业出版社，2015年4月、第1版  
阅读书目：

1. 关志强. 食品冷冻冷藏原理与技术. 化学工业出版社, 2019
2. 闫师杰、董吉林. 制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计, 中国轻工业出版社, 2018
3. 华泽钊、李云飞、刘宝林. 食品冷冻冷藏原理与设备, 机械工业出版社, 2016
4. 吴业正. 制冷原理及设备, 西安交通大学出版社, 2015
5. 张时正. 冷库实用制冷技术, 机械工业出版社, 2016

主撰人：王金锋, 谢晶

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (12%)	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题，书写清晰。	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，较准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题，书写清晰。	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，基本准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，部分表达能源动力工程领域复杂食品工程问题，还需进一步完善。	不能运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识，表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (3%)	知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义，能够在工程实践中自觉履行食品工程师相关责任，书写清晰。	较好地知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义，能够在工程实践中较好地自觉履行食品工程师相关责任，书写清晰。	基本知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义，基本能够在工程实践中自觉履行食品工程师相关责任。	部分知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义，尚能在工程实践中自觉履行食品工程师相关责任，还需进一步完善。	不知晓和理解制冷在食品行业中对公众安全、健康的重要意义，不能在工程实践中自觉履行食品工程师相关责任。或存在作业抄袭现象。

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷	不能运用制冷的基本原理和食品冷却、冷

	结、冻藏和解冻等方面的基础知识, 准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识, 较准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识, 基本准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识, 部分表达能源动力工程领域复杂食品工程问题, 还需进一步完善。	藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识, 表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。
--	--	--	---	--	---

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	实验操作过程规范, 实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范, 实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验, 实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验, 实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握制冷的基本原理及制冷系统的主机、主要设备和辅助设备组成, 并能运用基础知识对能	较好掌握制冷的基本原理及制冷系统的主机、主要设备和辅助设备组成, 并能运用	基本掌握制冷的基本原理及制冷系统的主机、主要设备和辅助设备组成, 并能运用	基本掌握制冷的基本原理及制冷系统的主机、主要设备和辅助设备组成, 但对能源	不能掌握制冷的基本原理及制冷系统的主机、主要设备和辅助设备组成, 对能源动

	源动力工程领域复杂食品工程问题进行正确表述。	基础知识对能源动力工程领域复杂食品工程问题进行较好表述。	基础知识对能源动力工程领域复杂食品工程问题进行基本正确表述。	动力工程领域复杂食品工程问题表述还需加强。	力工程领域复杂食品工程问题表述错误。
课程目标 2 (30%)	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识,准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识,较准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识,基本准确表达能源动力工程领域复杂食品工程问题。	能够运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识,部分表达能源动力工程领域复杂食品工程问题,还需进一步完善。	不能运用制冷的基本原理和食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的基础知识,对能源动力工程领域复杂食品工程问题表达错误。

### 3.15 5609901 《建筑环境学》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑环境学				
	英文名称: Built Environment				
课程号	5609901		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	5	
课程负责人	余克志		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	工程热力学, 传热学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

课程为专业基础课,以建筑、传热、声、光、材料及生理、心理等多门学科为基础,介绍了建筑外环境、室内的热湿、空气流动、空气品质、声、光环境,还从物理、人的生理和心理角度出发,分析介绍了人对室内外环境的舒适与健康要求,以及典型工艺过程对环境的要求,为创造适宜的建筑室内环境提供理论。

Built Environment is an important basic course of Built Environmental and Energy Engineering. Based on construction, heat, sound, light, material and physical, psychological and other subjects, the building environment, indoor heat & moisture, air flow, air quality, sound, light environment is introduced in this course. As a basic course, it also introduces comfort and health requirements of indoor environment, as well as the typical process demands on the environment, which can provide a suitable building indoor environment theory.

### 课程目标

课程目标 1: 理解建筑环境学的发展历程及产生的背景; 掌握建筑环境学的主要研究内容及方法。

课程目标 2: 掌握建筑环境的需求参数, 包括人对建筑热湿环境、空气品质、光环境和声环境的需求, 同时也涉及部分工业环境的参数需求。

课程目标 3: 掌握建筑环境的影响因素, 包括外扰(建筑外环境)和内扰(围护结构的热湿传递、室内污染物的影响、室内声音的传播和衰减、天然光环境的影响因素)。

课程目标 4: 熟练掌握建筑环境的控制技术, 包括热湿环境的营造、通风和气流组织、噪声的控制、人工光环境的营造等等。另外还考虑各种控制手段之间的相互关系。

课程目标 5: 理解建筑环境的评价方法, 包括建筑环境的评价标准和绿色建筑的目标和原则等等。

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 <b>思政融入点: 本周新闻杂志报道中的与暖通空调专业相关的社会新闻</b>	使学生理解建筑环境学的发展历程及产生的背景; 掌握建筑环境学的主要研究内容及方法。	<b>重点:</b> 建筑环境学的主要研究内容及方法。	2	讲授、作业	课程目标 1
第二章 建筑环境的需求 (1) 人对建筑热湿环境的需求 (2) 人对室内空气品质的需求 (3) 建筑声环境的要求 (4) 建筑光环境的要求 (5) 工农业建筑环境要求	使学生掌握建筑环境的需求参数, 包括人对建筑热湿环境、空气品质、光环境和声环境的需求, 同时也涉及部分工业环境的参数需求。	<b>重点:</b> 人对建筑热湿环境的需求  <b>难点:</b> 空气品质	8	讲授、作业	课程目标 2

<p><b>思政融入点：</b> <b>PM2.5 指标的由来与讨论</b></p>					
<p>第三章 建筑环境的影响因素</p> <p>(1) 外扰——建筑外环境</p> <p>(2) 建筑热湿环境的形成</p> <p>(3) 室内的空气污染</p> <p>(4) 声音的传播与衰减</p> <p>(5) 光环境的影响因素</p> <p>思政融入点：二十四节气的由来</p>	<p>使学生掌握建筑环境的影响因素，包括外扰（建筑外环境）和内扰（围护结构的热湿传递、室内污染物的影响、室内声音的传播和衰减、天然光环境的影响因素）。</p>	<p><b>重点：</b>围护结构的热湿传递</p> <p><b>难点：</b>围护结构的热湿特性</p>	9	讲授、作业	课程目标 3
<p>第四章 建筑环境的控制</p> <p>(1) 建筑热湿环境控制</p> <p>(2) 建筑空气环境控制</p> <p>(3) 建筑声环境控制</p> <p>(4) 建筑光环境控制</p> <p>(5) 建筑环境控制措施的制约关系</p> <p><b>思政融入点：</b>我国大气污染和雾霾问题讨论</p>	<p>使学生熟练掌握建筑环境的控制技术，包括热湿环境的营造、通风和气流组织、噪声的控制、人工光环境的营造等等。另外还考虑各种控制手段之间的相互关系。</p>	<p><b>重点：</b>建筑热湿环境营造与控制</p> <p><b>难点：</b>各种控制手段之间的相互关系。</p>	11	讲授、作业	课程目标 4

第五章 建筑环境的评价 (1) 绿色建筑理论 (2) 建筑环境性能评价	使学生理解建筑环境的评价方法,包括建筑环境的评价标准和绿色建筑的目标和原则等等。	<b>重点:</b> 建筑环境的评价标准  <b>难点:</b> 绿色建筑	2	讲授、作业	课程目标 5
---	--	---	---	-------	-----------

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、实践环节、课堂表现等部分构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩(40%)		期末成绩(60%)	
	作业 (30%)	课堂表现 (10%)		
1	1%	1%	5%	7%
2	8%	2%	15%	25%
3	10%	3%	15%	28%
4	10%	3%	20%	33%
5	1%	1%	5%	7%
合计(成绩构成)	10%	10%	60%	100%

#### 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

#### 六、参考材料

线上：泛雅教学平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/219949326.html>

线下：

##### 指定教科书

余克志编著，《建筑环境学》，中南大学出版社，2019年第1版。

##### 参考书

- (1) 朱颖心，《建筑环境学》，中国建筑工业出版社，2016年第4版；
- (2) 黄晨，《建筑环境学》，机械工业出版社，2005年第1版。
- (3) 柳孝图，《建筑物理》（第二版），中国建筑工业出版社，2000年第1版；
- (4) 叶歆，《建筑热环境》，清华大学出版社，1996年第2版；
- (5) 秦佑国，王炳麟，《建筑声环境》（第二版），清华大学出版社，1999年第2版；
- (6) T. A. 马克斯&E. N. 莫里斯，《建筑物 气候 能量》，中国建筑工业出版社，1990年第2版。

主撰人：余克志

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：金银哲

日期：2022年8月20日

附件：各类考核与评价标准表

## 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	建筑环境学的主要研究内容及方法理解全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	建筑环境的需求参数掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的需求参数掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的需求参数掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的需求参数掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的需求参数掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (10%)	建筑环境的影响因素掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的影响因素掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的影响因素掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的影响因素掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的影响因素掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (10%)	建筑环境的控制技术掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的控制技术掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的控制技术掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的控制技术掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的控制技术掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

课程目标 5 (1%)	建筑环境的评价方法理解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的评价方法理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的评价方法理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的评价方法理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的评价方法理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
----------------	--	--	--	--	--

## 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	出勤积极，听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确	出勤较积极，听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	出勤较积极，听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	能够出勤，听讲基本认真，能够回答课堂提问	不能够按时出勤，听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标 2 (2%)					
课程目标 3 (3%)					
课程目标 4 (3%)					
课程目标 5 (1%)					

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	准确理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	较好理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	大部分理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	基本理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	不能理解建筑环境学的主要研究内容及方法。
课程目标 2 (15%)	准确掌握建筑环境的需求参数	较好掌握建筑环境的需求参数	大部分掌握建筑环境的需求参数	基本掌握建筑环境的需求参数	不能掌握建筑环境的需求参数

课程目标 3 (15%)	准确掌握建筑环境的影响因素	较好掌握建筑环境的影响因素	大部分掌握建筑环境的影响因素	基本掌握建筑环境的影响因素	不能掌握建筑环境的影响因素
课程目标 4 (20%)	准确掌握建筑环境的控制技术	较好掌握建筑环境的控制技术	大部分掌握建筑环境的控制技术	基本掌握建筑环境的控制技术	不能掌握建筑环境的控制技术
课程目标 5 (5%)	准确理解建筑环境的评价方法	较好理解建筑环境的评价方法	大部分理解建筑环境的评价方法	基本理解建筑环境的评价方法	不能理解建筑环境的评价方法

### 3.16 6305173 《物联网工程技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物联网工程技术				
	英文名称：Internet of things Engineering Technology				
课程号	6305173		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	工业工程、物流工程、机器人工程、测控技术与仪器、能源与动力工程	
先修课程及要求	先修课程：《数字电子技术》、《单片机原理》、《通信原理》、《传感器技术》、《大数据技术原理及应用》，要求初步掌握数字电子技术、单片机原理等硬件电路设计基础和单片机编程基础知识，要求掌握通信原理、传感器原理等基础知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

物联网已经被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一，本课程为适应国家物联网技术发展和人才培养需求，适应工程学院工业、物流、机器人、测控、电气专业的专业发展需求而设立。通过本课程的学习，旨在培养德、智、体、美全面发展，系统掌握物联网的相关理论、方法和技能，具备基础理论扎实、实践能力强、综合素质高，精通通信技术、网络技术、传感技术等宽广的专业知识，适应物联网技术相关产业发展需要的高级工程技术人才。

本课程主要讲授感知与识别、网络与通信、无线传感器网络、云计算以及人工智能等方面的基础知识，从阐述物联网的基本概念、基本属性和体系结构入手，详细分析了感知与识别技术、无线传感网技术、通信与网络技术、智能处理计算及物联网应用系统的设计原则和思路，并引入一些实例来介绍物联网在智慧城市、智能水产、智能交通、智能农业等领域的应用。

The Internet of Things has been officially listed as one of the national key strategic emerging industries. This

course is established to meet the needs of the national Internet of things technology development and talent training, and the professional development needs of the industrial, measurement and control and electrical majors of the College of engineering. Through the study of this course, it aims to cultivate senior engineering and technical talents who have all-round development of morality, intelligence, physique and beauty, systematically master the relevant theories, methods and skills of the Internet of things, have solid basic theory, strong practical ability, high comprehensive quality, proficient in communication technology, network technology, sensing technology and other broad professional knowledge, and meet the development needs of industries related to the Internet of things technology.

This course mainly teaches the basic knowledge of perception and recognition, network and communication, wireless sensor network, cloud computing and artificial intelligence. Starting with the elaboration of the basic concept, basic attributes and architecture of the Internet of things, this course analyzes the perception and recognition technology, wireless sensor network technology, communication and network technology. This paper introduces the design principles and ideas of intelligent processing computing and Internet of things application system, and introduces some examples to introduce the application of Internet of things in the fields of smart grid, intelligent medical treatment, intelligent agriculture and so on.

#### 课程目标

通过本课程的理论教学学习，使学生具备以下能力：

课程目标 1：理解物联网的起源与发展，掌握物联网的特点及物联网关键技术，理解物联网感知层技术和特点，掌握自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络 and 智能信息设备的特点和应用范围，掌握无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围，具备应用物联网相关基础技术对物联网工程进行建模与设计的能力；

课程目标 2：掌握物联网中的大数据的特点，根据大数据本身的特点说明大数据技术在物联网产业中的可能应用，具备对应用大数据技术开发物联网系统，并对系统性能进行评价和优化的能力；

课程目标 3：对最新知识的具有较好的理解，对事物有了深刻的洞察，培养良好的职业道德和个人品质，提高学生对新知识和新观点的接受能力；

课程目标 4：掌握物联网与大数据在智慧城市、智能交通系统，智能医疗系统和应急管理信息系统等案例上的应用，具备对所学知识综合运用能力；

课程目标 5：加深对党和国家政策的理解，培养爱国情怀，树立起科学的思维方式；初步形成社会主义核心价值观和世界观。（支撑课程思政目标）

#### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 物联网概述 1.1 物联网的起源与发展 1.2 物联网的特点及关键技术	1、掌握物联网的核心问题、本质特色以及最高目标，对特联网的概念定义、基本组成结构、	<b>重点：</b> 建立物联网的整体概念，理解物联网发展的关键技术及存在的问题。	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2

<p>1.3 物联网行业发展现状</p> <p>1.4 物联网与智慧城市</p> <p><b>思政融入点：</b>通过物联网与智慧城市的发展历史和现状，使学生了解国内和国际物联网技术发展形势，树立正确的人生观和价值观，培养学生的爱国主义情怀。</p>	<p>关键技术及主要问题有一个基本了解。</p> <p>2、培养爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>难点：</b>理解物联网的标准体系，理解RFID技术、传感技术、网络技术等基本概念。</p>			
<p>第2章 自动识别技术</p> <p>2.1 自动识别技术概念</p> <p>2.2 自动识别系统的组成结构</p> <p>2.3 EPC编码技术</p> <p>2.4 RFID微波通信技术</p> <p>2.5 机器视觉识别技术</p>	<p>牢固掌握自动识别技术的基本概念，理解EPC条形码技术、RFID技术以及机器视觉识别技术的基本原理。</p>	<p><b>重点：</b>掌握EPC系统体系结构，以及其所使用的RFID技术原理。</p> <p><b>难点：</b>RFID系统组成及工作原理，理解无线通信原理。</p>	5	讲授/讨论	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p>
<p>第3章 物联网传感器技术</p> <p>3.1 传感器的概念及选型</p> <p>3.2 传感器接口技术</p> <p>3.3 几种常用的传感器</p> <p>3.4 MEMS传感器</p>	<p>掌握常见的几类传感器的工作原理，掌握其接口技术。</p>	<p><b>重点：</b>常用传感器的种类及接口技术。</p> <p><b>难点：</b>MEMS技术的概念、特点、应用。</p>	5	讲授/讨论	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第4章 网络层技术</p> <p>4.1 移动通信网络技术</p> <p>4.2 无线传感器网络技术</p> <p>4.3 Zigbee通信技术</p> <p>4.4 WIFI技术</p> <p>4.5 蓝牙技术及应用</p>	<p>学习几种常用的无线传感器网络，掌握其技术原理，理解其关键技术</p>	<p><b>重点：</b>掌握常见的几种网络技术，理解常见的无线网络的技术原理。</p> <p><b>难点：</b>IEEE技术标准和ZigBee协议规范</p>	6	讲授/讨论/案例式	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p>

<p>第5章 智能信息处理技术</p> <p>5.1 机器学习</p> <p>5.2 模式识别</p> <p>5.3 数据融合</p> <p>5.4 数据挖掘</p> <p>5.5 数据挖掘工具</p> <p><b>思政融入点：</b>通过学习最新的智能信息处理技术，使学生理解实际工作生产对专业技能的要求，培养学生关于人工智能领域的专业素养和奉献精神</p>	<p>1、掌握知识的获取、表示与推理过程和模型。掌握数据挖掘技术的应用，能够设计出一个简单的数据智能处理系统。</p> <p>2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点：</b>理解机器学习的一般过程，了解模式识别和数据融合技术的基本原理。</p> <p><b>难点：</b>数据挖掘的应用，设计简单的数据挖掘系统</p>	6	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
<p>第6章 物联网工程应用案例</p> <p>6.1 智慧地球应用实例</p> <p>6.2 物联网技术在农产品冷链物流中的应用</p> <p>6.3 物联网技术在水产品溯源中的应用</p> <p>6.4 智能交通应用实例</p>	<p>1、结合专业特点，理解物联网在各行各业中的应用案例</p> <p>2、掌握物联网系统的设计方法，学会应用物联网的关键技术进行实际系统的设计</p>	<p><b>重点：</b>物联网在水产品加工、物流领域的应用。</p> <p><b>难点：</b>应用所学知识，进行系统设计与开发</p>	6	讲授/案例/讨论	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考查，课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

##### （二）课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40%</p> <p>(2) 平时作业占 20%（平时作业共 4 次，每次占比 5%）、讨论占 20%。</p>
期末考核	<p>(1) 考试方式及占比：考查，提交课程报告，占课程考核成绩的 60%，满分为 100 分。</p> <p>(2) 评定依据：成绩的评定根据评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：出一个开放型的论述题目，要求同学们在规定时间内提交课程报告。</p> <p>(4) 考试内容：考核对生对物联网的起源、发展、特点及物联网关键技术，物联网感知层技术和特点，自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络，定位系统和智能信息设备的特</p>

	点和应用范围，无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围，大数据与物联网的核心概念，物联网中的大数据的特点等的理解和思考，重点考察系统综合设计能力。
--	---

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考核需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	平时作业 (20%)	讨论 (20%)		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	5%	10%	25%
3	0%	10%	0%	10%
4	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

1. 课程教学方法在传统的讲授法基础上，重点采用启发式教学，讨论式、探究式教学方法，强调学生自主学习，激发学生学习兴趣，调动学生的积极性。

2. 注重理论与实际相结合，例如在学习物联网工程应用的时候，针对学生学习生活中的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用物联网的知识，形成自己的解决方案。

3. 及时向学生推荐扩充性参考书籍和学习材料，包括相关学术论文、理论前沿跟踪、各类的相关参考书籍等，并指导学生阅读学习，从而拓宽了学生的知识面，为学生的自主学习创造了良好条件。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 物联网技术及应用，徐颖秦等编著，机械工业出版社，2020年8月，第2版
2. 物联网工程技术，王志良等编著，机械工业出版社，2016年3月，第1版

### 参考资料：

1. 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014，第1版
2. 互联网思维：云计算、物联网、大数据，余来文主编，经济管理出版社，2014，第1版
3. 大数据：技术与应用实践指南，赵刚，电子工业出版社，2016，第1版
4. 大数据时代，[英] 维克托·迈尔-舍恩伯格，[英] 肯尼思·库克耶 著，盛杨燕，周涛 译，浙

江人民出版社，2013，第1版

5. 一本书读懂物联网，海天理财，清华大学出版社，2015，第1版
6. 互联网时代的国家治理，金江军，郭英楼，中共党史出版社，2016，第1版
7. 课程思政网站：[http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c\\_1121534609.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c_1121534609.htm)

主撰人：李志坚

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，对相关题目作答正确率超过 90%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，对相关题目作答正确率超过 78%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，对相关题目作答正确率超过 68%。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，对相关题目作答正确率超过 60%。	没有掌握物联网中的大数据技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，对相关题目作答正确率低于 60%。

2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------

课程目标 1 (5%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前准备较充分, 能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前有一定准备, 基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前有一定准备, 运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (5%)	针对大数据在物联网工程中的应用, 能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用, 能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用, 基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用, 不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标 3 (10%)	能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末考查评分标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标					
课程目标 1 (20%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前已查阅大量文献或进行充分准	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前准备较充分, 能较正确地运用物	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前有一定准备, 基本	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前有一定准备, 运用	针对物联网系统整体组成结构和关键技术, 事前没有准备, 不

	备,能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	太了解讨论的目的,不能物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标 4 (30%)	能正确地运用合适的分析方案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己论述。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好证明自己论述。	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己论述。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己论述。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的论述。

### 3.17 4702002 《锅炉及锅炉房设备》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 锅炉及锅炉房设备				
	英文名称: Boiler and boiler equipment				
课程号	4702002		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	万金庆		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	传热学、工程热力学和流体力学				

--	--

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是面向能源与动力工程专业本科生开设的专业课，其目的是使学生掌握供热锅炉的设计基本理论、基本方法，能够合理选择锅炉与锅炉房设备。主要讲授锅炉与锅炉房设备的基本知识，燃料与燃烧计算，烟气分析，锅炉的热平衡计算，锅炉的热力计算，锅炉房工艺设计。本课程的思政教育包括爱国主义教育、诚信教育、责任公民意识。使学生树立正确的人生观、世界观、价值观，促进全面发展。

“Boiler and boiler equipment” is a specialized course for students of energy and power engineering, the purpose is to enable students to master the basic theory and methods of the design of heating boilers. Students can reasonably select the boiler and boiler room equipment. This course mainly includes Basic knowledge of boiler and boiler room equipment, fuel and combustion calculation, gas analysis, boiler heat balance calculation, boiler thermodynamic calculation, boiler room process design. The Ideological and Political Education in this course include Patriotism Education, Honesty education, Responsible civic awareness, Food safety and ethical reflection. These measures can enable students to establish a correct outlook on world, on life, on sense of worth, the aim is to promote students development all-round.

### 课程目标

- 课程目标 1: 掌握锅炉与锅炉房设备的基础知识，能够识别锅炉类型；
- 课程目标 2: 掌握燃料与燃烧计算；掌握锅炉烟气分析及结果应用，能够建立烟气温焓表；
- 课程目标 3: 掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法，能够分析能耗损失路径；
- 课程目标 4: 掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途，掌握供热锅炉特点，能够初步合理选择锅炉；
- 课程目标 5: 掌握锅炉本体热力计算的基本原理和方法，能够校核炉温；
- 课程目标 6: 培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀。

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 锅炉与锅炉房设备基本知识 思政：介绍国家能源政策	1. 掌握锅炉与锅炉房设备的基础知识。 2. 了解国家能源政策。	<b>重点：</b> 锅炉的基本结构及其工作过程。	3	讲授	1, 6
第二章 燃料与燃烧计算	1. 掌握燃料与燃烧计算，了解燃料的化学成分。 2. 掌握锅炉烟气分析及结果应用	<b>重点：</b> 燃料与燃烧计算方法；烟气分析 <b>难点：</b> 建立温焓表	4	讲授	2
第三章 锅炉的热平衡	掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法。	<b>重点：</b> 锅炉反平衡每一项的计算。 <b>难点：</b> 固体不完全燃烧热损失。	3	讲授	3

第四章 燃烧设备	掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途。	<b>重点：</b> 锅炉主要燃烧设备。	3	讲授	4
第五章 供热锅炉简介	掌握供热锅炉特点。	<b>重点：</b> 供热锅炉特点。	1	讲授	4
第六章 锅炉本体热力计算	掌握锅炉本体热力计算的基本原理和方法	<b>重点：</b> 炉膛热力计算步骤。 <b>难点：</b> 炉膛热力计算原理。	2	讲授	5

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论等情况综合评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：填空题、简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2.考核与评价方式

##### 2.1 成绩占比

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 （70%）	
	课堂表现 (15%)	讨论 (15%)		
1	3		10	
2	3	10	20	
3	3	5	10	

4	3		10	
5	3		20	
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	掌握锅炉基础知识,能准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉基础知识,能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉基础知识,能基本回答老师提出的相应问题。	基本锅炉基础知识,能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握锅炉基础知识,不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 2 (3%)	掌握燃料与燃烧计算,能准确回答老师提出的相应问题。	掌握燃料与燃烧计算,能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握燃料与燃烧计算,能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握燃料与燃烧计算,能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握燃料与燃烧计算,不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 3 (3%)	掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法,能准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法,能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法,能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法,能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法,不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 4 (3%)	掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途,能准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途,能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途,能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途,能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途,不能较回答老师提出的相应问题。
课程目标 5 (3%)	掌握锅炉本体热力计算步骤,能准确回答老师提	掌握锅炉本体热力计算步骤,能较为准	掌握锅炉本体热力计算步骤,能基本回	基本掌握锅炉本体热力计算步骤,能基本	没有掌握锅炉本体热力计算步骤,不能较

	出的相应问题。	确回答老师提出的相应问题。	答老师提出的相应问题。	准确回答老师提出的相应问题。	回答老师提出的相应问题。
--	---------	---------------	-------------	----------------	--------------

#### 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。
课程目标 3 (5%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。

#### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	准确掌握锅炉基础知识。	较为准确掌握锅炉基础知识。	基本掌握锅炉基础知识。	部分掌握锅炉基础知识。	少量或没有掌握锅炉基础知识。
课程目标 2 (20%)	准确掌握燃料与燃烧计算。	较为准确掌握燃料与燃烧计算。	基本掌握燃料与燃烧计算。	部分掌握燃料与燃烧计算。	少量或没有掌握燃料与燃烧计算。
课程目标 3 (10%)	准确掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法。	较为准确掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法。	基本掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法。	部分掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法。	少量或没有掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法。
课程目标 4 (10%)	准确掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途。	较为准确掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途。	基本掌握锅炉主要燃烧设备的组成与用途。	部分掌握冻锅炉主要燃烧设备的组成与用途。	少量或没有掌握冻锅炉主要燃烧设备的组成与用途。
课程目标 5 (20%)	掌握锅炉本体热力计原理。	掌握锅炉本体热力计算原	掌握锅炉本体热力原理。	基本掌握锅炉本体热力计算	没有掌握锅炉本体热力计算

		理。		原理。	原理。
--	--	----	--	-----	-----

### 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学，将整个课程按照上述内容结构划分，每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 等形式）。

### 六、参考材料

参考教材:

吴味隆,《锅炉及锅炉房设备》,中国建筑工业出版社,2014年11月,第5版。

阅读书目:

1. 周强泰,《锅炉原理》,中国电力出版社,2013年5月,第3版。
2. 张力,《锅炉原理》,机械工业出版社,2011年6月,第1版。

主撰人: 万金庆

审核人: xxx、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: xxx

日期: 2022年x月xx

## 3.18 5605528《通风工程》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 通风工程				
	英文名称: Ventilation Engineering				
课程号	5605528		学分	1.5	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	杨大章		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	流体力学、工程热力学、传热学、 建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程的一门专业选修课程。通过学习使学生掌握工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施，包括全面通风和自然通风的基础知识，具有设计通风管道系统的能力，为今后从事通风工程的设计和运行管理打下良好的基础。

This course is a specialized course of Built Environment and Energy Engineering. Through course students not only can study the comprehensive prevention and control measures for industrial harmful substances (dust, harmful gases, etc.), but also master the basic knowledge of comprehension ventilation and natural ventilation. Furthermore, students have the ability to design and manage the ventilation system.

### 课程目标

课程目标 1：了解工业有害物的种类与来源，了解工业有害物卫生毒理学基础。

课程目标 2：掌握工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施，包括全面通风、自然通风、局部通风、空气净化原理与设备、防排烟通风系统。

课程目标 3：掌握通风管道系统的设计、测试与调试方法。

课程目标 4：培养学生对能源行业和暖通空调动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度；帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和敬业精神。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于能源与动力工程专业复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决能源与动力工程专业的复杂工程问题。
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析能源与动力工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。
3	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合并理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足能源与动力工程特定需求的系统、设备或自动控制方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。
4	8-2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	8. 职业规范：了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

<p>第1章 绪论</p> <p>思政融入点：我国大气污染和雾霾问题讨论</p>	<p>1. 工程知识</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：工业有害物的种类；有害物的传播机理。</b></p> <p><b>难点：工业有害物的卫生毒理学基础；气象条件对人体热感觉的综合影响。</b></p>	<p>2</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>1、4</p>
<p>第2章 全面通风</p> <p>2.1 全面通风量的确定</p> <p>2.2 置换通风</p> <p>2.3 事故通风</p>	<p>2. 问题分析</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：稀释有害气体、粉尘，消除余热、余湿所需的全面通风量的确定；通风房间空气质量平衡及热平衡。</b></p> <p><b>难点：全面通风量，空气平衡和热平衡计算；通风房间的送、排风口的合理布置。</b></p>	<p>3</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>2、4</p>
<p>第3章 自然通风</p> <p>3.1 自然通风作用原理</p> <p>3.2 工业厂房自然通风的计算</p> <p>3.3 自然通风与建筑设计</p> <p>思政融入点：室内常开窗对空气品质改善的讨论</p>	<p>2. 问题分析</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：热压、风压作用下的自然通风。</b></p> <p><b>难点：余压；中和面位置的确定；“倒灌”现象。</b></p>	<p>3</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>2、4</p>
<p>第4章 局部通风</p> <p>4.1 概述</p> <p>4.2 局部排风的设计原则</p> <p>4.3 排风罩设计计算理论</p> <p>4.4 密闭罩</p> <p>4.5 柜式排风罩</p> <p>4.6 外部吸气罩</p> <p>4.7 热源上部接受罩</p> <p>4.8 槽边排风罩</p> <p>4.9 吹吸式排风罩</p> <p>4.10 排风罩的其他形式</p> <p>4.11 局部送风</p>	<p>2. 问题分析</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：控制点与控制风速；局部排风罩的工作原理和计算方法。</b></p> <p><b>难点：排风罩口的气流运动规律。</b></p>	<p>4</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>2、4</p>

<p>第5章 空气净化原理与设备</p> <p>5.1 概述</p> <p>5.2 粉尘的净化</p> <p>5.3 有害气体的净化</p> <p>5.4 净化新方法</p> <p>思政融入点：与净化设备相关的社会新闻</p>	<p>2. 问题分析</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：净化装置的性能、除尘机理；旋风除尘器、袋式除尘器、湿式除尘器、电除尘器的工作原理、主要性能和影响因素。</b></p> <p><b>难点：粉尘的粒径分布，尘粒的运动规律和受力情况。</b></p>	4	讲授、讨论	2、4
<p>第6章 防排烟通风</p> <p>6.1 概述</p> <p>6.2 防烟通风设计</p> <p>6.3 排烟通风设计</p> <p>6.4 防排烟系统设施与控制</p> <p>6.5 人防地下室通风设计</p> <p>思政融入点：消防设计与逃生</p>	<p>2. 问题分析</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：防火和防烟分区；加压送风防烟系统设计；机械排烟系统设计；防排烟设施。</b></p> <p><b>难点：建筑物烟气流动特性；防烟分区和防火分区的划分。</b></p>	4	讲授、讨论	2、4
<p>第7章 通风管道系统的设计计算</p> <p>7.1 概述</p> <p>7.2 风管内气体流动的流态和阻力</p> <p>7.3 风管内的压力分布</p> <p>7.4 通风管道的水力计算</p> <p>7.5 均匀送风管道设计计算</p> <p>7.6 通风管道设计中的常见问题及其处理措施</p> <p>7.7 气力输送系统的管道设计计算</p> <p>思政融入点：与暖通空调设计相关的社会新闻</p>	<p>3. 设计（开发）解决方案</p> <p>8. 职业规范</p>	<p><b>重点：通风管道内流动阻力的计算方法和压力分布规律；比摩阻、均匀送风管道设计计算；系统划分；风管的布置和选择。</b></p> <p><b>难点：通风管道的阻力计算；压力分布规律；局部阻力系数的确定；气力输送系统。</b></p>	4	讲授、讨论	3、4

#### 四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考试主要采用闭卷（或开卷）方式，考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，平时成绩主要根据学生平时课堂表现、作业、课堂讨论的情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 50%，考试成绩占课程考核成绩的比例为 50%。针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 (70%)	
	作业 (10%)	课堂讨论 (10%)	课堂表现 (10%)		
1	0%	0%	3%	7%	10%
2	5%	5%	5%	35%	50%
3	0%	4%	5%	21%	30%
4	0%	1%	2%	7%	10%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	70%	100%

3.成绩评定办法及依据

作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
	课程目标 1 (2%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础

	全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (11%)	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (15%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (4%)	全面认同所学专业 and 关注能源行业和暖通空调动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念较正	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念基	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不	不认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清

		确。	本正确。	清晰。	晰。
--	--	----	------	-----	----

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (1%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，能回答大部分专业知识。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (2%)	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 3 (5%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少，思路不清晰。

课程目标 4 (1%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。
----------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---	--	---------------------------------------

### 课堂表现评价标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
	课程目标 1 (2%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。
课程目标 2 (2%)	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 3 (5%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念正	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面, 基	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般, 概念	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少, 思路

	确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	不清晰。
课程目标 4 (2%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。

#### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

课程目标 3 (25%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (5%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。

## 五、教学方法

教师在课堂上应对通风工程的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、BBS 等形式）。

## 六、参考材料

### 指定教科书

王汉青编著，《通风工程》，机械工业出版社，2007 年 3 月第 1 版。

### 参考书

- (1) 茅清希，《工业通风》，同济大学出版社，1998 年 3 月第 1 版。
- (2) 孙一坚，《工业通风》，中国建筑工业出版社，1994 年 11 月第 1 版。

主撰人：杨大章

审核人：

英文校对：

教学副院长：

日期：2022 年 9 月 30 日

### 3.19 4806003 《太阳能光热转换技术》教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：太阳能光热转换技术				
	英文名称：Solar Photothermal Conversion Technology				
课程号	4806003		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	5	
课程负责人	张敏		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	工程热力学、传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程为能源与动力工程专业选修课程。课程讲授太阳能光热转换的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，通过本课程的学习，使学生初步具有综合运用太阳能光热转换技术于实际问题的分析能力，为今后学习和从事与本专业有关的工作打下一定的基础。

Solar Photothermal Conversion Technology is one of elective courses for the major of energy and power engineering. The course includes the basic theory of solar photothermal conversion and its application. This course can help students will have the ability to analyze the practical problems by synthetically applying solar photothermal conversion technology, which will lay a foundation for students further learning and engaging in relevant work.

### 课程目标

课程目标 1：理解并掌握太阳能光热转换的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题的表述。

课程目标 2：能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理正确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。

课程目标 3：能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于能源动力工程领域复杂工程问题的表述。	1. 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题。	2. 问题分析
3	8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养，理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 职业规范

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 太阳能光热利用的意义和特点	能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的	重点：太阳能光热利用的意义和特点、太阳能光热利用简史	1	讲授	3

<p>(2) 太阳能光热利用简史</p> <p>思政融入点：能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。</p>	<p>重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。</p>	<p>难点：能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。</p>			
<p>第二章 太阳能光热转换基础</p> <p>(1) 热传导</p> <p>(2) 对流换热</p> <p>(3) 辐射换热</p>	<p>能运用传热学的基本原理正确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。</p>	<p>重点：热传导、对流换热、辐射换热基本理论及其应用</p> <p>难点：能运用传热学的基本原理正确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。</p>	3	讲授	2
<p>第三章 平板型太阳能集热器</p> <p>(1) 平板型太阳能集热器特点</p> <p>(2) 平板型太阳能集热器结构</p> <p>(3) 平板型太阳能集热器热性能</p>	<p>能运用平板型太阳能集热器基本知识，正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	<p>重点：平板型太阳能集热器特点、结构和热性能</p> <p>难点：能运用平板型太阳能集热器基本知识，正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	2	讲授、研论	1, 2
<p>第四章 真空管型太阳能集热器</p> <p>(1) 真空管型太阳能集热器特点</p> <p>(2) 真空管型太阳能集热器结构</p> <p>(3) 真空管型太阳能集热器热性能</p>	<p>能运用真空管型太阳能集热器基本知识，正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	<p>重点：真空管型太阳能集热器特点、结构和热性能</p> <p>难点：能运用真空管型太阳能集热器基本知识，正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	2	讲授、研论	1, 2

<p>第五章太阳能热水系统</p> <p>(1) 自然循环式太阳能热水系统</p> <p>(2) 强制循环式太阳能热水系统</p> <p>(3) 直流式太阳能热水系统</p>	<p>能运用太阳能热水系统基本知识, 正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	<p>重点: 自然循环式太阳能热水系统、强制循环式太阳能热水系统、直流式太阳能热水系统原理</p> <p>难点: 能运用太阳能热水系统基本知识, 正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	4	讲授、研论	1, 2
<p>第六章太阳能热应用</p> <p>(1) 太阳灶结构</p> <p>(2) 太阳灶热性能</p> <p>(3) 太阳灶制作</p> <p>(4) 太阳房分类</p> <p>(5) 太阳房原理</p> <p>(6) 应用实例</p>	<p>能运用太阳能热应用基本知识, 正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	<p>重点: 太阳灶结构、性能特点、太阳房原理</p> <p>难点: 能运用太阳能热应用基本知识, 正确表述和分析表达太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题。</p>	4	讲授、研论	1, 2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程考核的评价方式由作业、平时测验、实验报告和期末考试的多种形式组成。

成绩评定: 平时成绩占 30%, 闭卷考试占 70%;

平时成绩组成: 作业 15%, 平时测验 15%。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30%。</p> <p>(2) 平时成绩由作业和平时测验部分构成, 各部分分别占比 15%、15%。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型: 包含问答题、综合题、计算题等。</p> <p>(4) 考试内容: 针对课程目标以及课程内容的重点和难点等。</p>

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)	合计
------	------------------------	----

	平时成绩 (40%)		期末成绩 (70%)	
	作业 (15%)	平时测验 (15%)		
1	0	0	40	40
2	10	15	30	55
3	5	0	0	5
合计(成绩构成)	15	15	70	100%

## 五、教学方法

本课程将实行启发式与研讨式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，使教学模式生动多样。整个课程划分为两个单元，每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外预习、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。

1、教学中将社会主义核心价值观融入于课堂教学之中，运用马克思主义的立场、观点和方法，促进课程与思政理论同向同行、协同育人。

2、采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（课堂教学以PPT结合课堂板书的形式）、以及网上辅导。

3、教师在课堂上应对太阳能光热转换原理和技术进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。同时，安排一定时数的课堂练习，使学生能相互交流、相互启发。

4、本课程课外要求学生广泛阅读文献，能使其拓展和加深所学知识。

## 六、参考材料

参考教材：

孙如军，卫江红等，《太阳能热利用技术》，冶金工业出版社，2017年7月、第1版

阅读书目：

1. 高援朝，曹国璋，王建新等，《太阳能光热利用技术》，金盾出版社，2015
2. 罗运俊，《太阳能利用技术》，化学工业出版社，2014
3. 邵理堂，《太阳能热利用技术》，江苏大学出版社，2014

主撰人：张敏

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 2 (10%)	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理正确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题，书写清晰。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理，较准确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题，书写清晰。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理，基本准确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理，部分表达和分析太阳能光热转换工程技术问题，还需进一步完善。	不能运用能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理，对太阳能光热转换工程技术问题表达错误。或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命，书写清晰。	能够在能源紧缺的形势下较好地认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有较好的社会责任感，较为明确所肩负的责任和使命，书写清晰。	基本能够在能源紧缺的形势下绿色能源对环境保护的重要意义，具有一定的社会责任感，基本明确所肩负的责任和使命。	了解能源紧缺的形势下绿色能源对环境保护的重要意义，了解所肩负的责任和使命，还需进一步加深完善。	不能在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，对所肩负的责任和使命不明确。或存在作业抄袭现象。

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 2 (15%)	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理正确表达和分析太阳能光热转换工程	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理较准确表达和分析太阳能	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理基本准确表达和分析太阳	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理部分表达和分析太阳能光	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理，对太阳能光热转换工程

	技术问题。	光热转换工程技术问题。	能光热转换工程技术问题。	热转换工程技术问题，还需进一步完善。	技术问题表达错误。
--	-------	-------------	--------------	--------------------	-----------

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (40%)	熟练掌握太阳能光热转换的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于对太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题进行正确表述。	较好掌握太阳能光热转换的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于对太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题进行较好表述。	基本掌握太阳能光热转换的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于对太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题进行表述基本正确。	基本掌握太阳能光热转换的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，但对太阳能光热转换工程技术领域复杂工程问题表述还需加强。
课程目标 2 (30%)	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理正确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理较准确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理基本准确表达和分析太阳能光热转换工程技术问题。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理部分表达和分析太阳能光热转换工程技术问题，还需进一步完善。	能运用传热学和太阳能光热转换的基本原理，对太阳能光热转换工程技术问题表达错误。

## 3.20 4702007 《冷冻干燥技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：冷冻干燥技术		
	英文名称：Freeze-Drying Technique		
课程号	4702007	学分	1

学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	万金庆		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	传热学、工程热力学和流体力学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是面向能源与动力工程专业本科生开设的专业课，主要讲授真空冷冻干燥技术的原理、工艺过程和应用。分析真空冷冻干燥过程中各阶段的特点，介绍每一阶段的主要内容、重要参数的测定和一些注意事项。介绍药品与食品的冷冻干燥技术。本课程的思政教育包括爱国主义教育、诚信教育、责任公民意识。使学生树立正确的人生观、世界观、价值观，促进全面发展。

“Freeze-drying technique” is a specialized course for students of energy and power engineering, which mainly introduces the principle, process and application, analyzes the characteristics of each stage in the process of vacuum freeze drying, introduces the main contents, the determination of the important parameters and some matters needing attention. The freeze drying technology of medicine and food is introduced. The Ideological and Political Education in this course include Patriotism Education, Honesty education, Responsible civic awareness, Food safety and ethical reflection. These measures can enable students to establish a correct outlook on world, on life, on sense of worth, the aim is to promote students development all-round.

### 课程目标

- 课程目标 1：掌握冷冻干燥技术的基本理论和发展历程，认识冻干技术优缺点；
- 课程目标 2：掌握主要药品的冻干工艺，能够初步设计药品冻干工艺；
- 课程目标 3：掌握主要食品的冻干工艺，能够初步设计食品冻干工艺；
- 课程目标 4：掌握冻干设备的基本设计方法，能够分析影响设备能耗的主要因素；
- 课程目标 5：培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀。

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 冻干燥基础知识 思政：介绍国家高质量发展与冻干技术的关系	3. 掌握冷冻干燥技术的基本理论和发展历程。 4. 了解国家高质量发展与冻干技术的关系。	<b>重点：</b> 冷冻干燥基础知识和冻干优点。	3	讲授	1, 5
第二章 冷冻干燥设备	掌握冻干设备组成与特点	<b>重点：</b> 冻干机 4 个组成模块 <b>难点：</b> 冷阱设计	4	讲授	2, 3, 4

第三章 冷冻干燥的基本过程	掌握药品冻干工艺。	<b>重点：</b> 药品冻干工艺。 <b>难点：</b> 2次干燥切换点。	4	讲授	2, 3, 4
第四章 降低冷冻干燥能耗的方法	掌握冻干的传热传质基础理论。	<b>重点：</b> 传热方程。 <b>难点：</b> 冻干工艺优化	3	讲授	4
第五章 冷冻干燥技术的应用	掌握食品冻干工艺。	<b>重点：</b> 食品冻干步骤。	2	讲授	4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论等情况综合评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：填空题、简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2.考核与评价方式

##### 2.1 成绩占比

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 （70%）	
	课堂表现 （15%）	讨论 （15%）		
1	2	0	10	
2	4	0	20	
3	4	5	20	

4	5	10	20	
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 2.2 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	掌握冻干的基本理论知识，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握冻干的基本理论知识，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握冻干的基本理论知识，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握冻干的基本理论知识，能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握冻干的基本理论知识，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 2 (4%)	掌握药品冻干工艺，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握药品冻干工艺，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握药品冻干工艺，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握药品冻干工艺，能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握药品冻干工艺，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 3 (4%)	掌握食品冻干工艺，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握食品冻干工艺，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握食品冻干工艺，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握食品冻干工艺，能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握食品冻干工艺，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 4 (5%)	掌握冻干设备的基本设计方法，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握冻干设备的基本设计方法，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握冻干设备的基本设计方法，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握冻干设备的基本设计方法，能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握冻干设备的基本设计方法，不能较回答老师提出的相应问题。

## 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	积极思考，并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考，并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考，基本回答老师设置的问题。	能够思考，基本回答老师设置的问题。	没有思考，不能回答老师设置的问题。

		的问题。			
课程目标 4 (10%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。

#### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	准确掌握冻干的基本理论知识。	较为准确掌握冻干的基本理论知识。	基本掌握冻干的基本理论知识。	部分掌握冻干的基本理论知识。	少量或没有掌握冻干的基本理论知识。
课程目标 2 (20%)	准确掌握药品冻干工艺。	较为准确掌握药品冻干工艺。	基本掌握药品冻干工艺。	部分掌握药品冻干工艺。	少量或没有掌握药品冻干工艺。
课程目标 3 (20%)	准确掌握食品冻干工艺。	较为准确掌握食品冻干工艺。	基本掌握食品冻干工艺。	部分掌握食品冻干工艺。	少量或没有掌握各食品冻干工艺。
课程目标 4 (20%)	准确掌握冻干设备的基本设计方法。	较为准确掌握冻干设备的基本设计方法。	基本掌握冻干设备的基本设计方法。	部分掌握冻干设备的基本设计方法。	少量或没有掌握冻干设备的基本设计方法。

#### 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学, 将整个课程按照上述内容结构划分, 每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材(包括主教材和参考书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授, 还有重要内容的文字提示)以及网上辅导(主要采用 E-MAIL 等形式)。

#### 六、参考材料

参考教材:

赵鹤皋,《冷冻干燥技术与设备》, 华中科技大学出版社, 2005 年 6 月, 第 1 版。

阅读书目:

1. 史伟勤,《冷冻干燥技术》, 中国劳动社会保障出版社, 2006 年 10 月, 第 1 版。
2. 徐成海,《冷冻干燥》, 化学工业出版社, 2005 年 4 月, 第 1 版。

主撰人：万金庆

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年x月xx日

### 3.21 4701021 《冷藏链技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：冷藏链技术				
	英文名称：Technology of Cold Chain				
课程号	4701021		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	答辩	翻转课堂	讨论学时
		14	2	10	8
开课学院	食品学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	王金锋		适用专业	能源与动力工程专业	
先修课程及要求	本课程具有较好的贴近现实，应用性强，学生应具备高等数学、计算机及制冷原理、食品低温保藏学及食品冷加工技术等基础课和专业课知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程主要讲授食品冷藏链的概念、组成、分类，低温贮藏、低温运输、低温销售等冷藏链各个环节发展现状、食品保鲜技术等内容。通过本课程的讲授使学生对冷藏链及每个环节的技术和装备有一个全面的认识 and 了解。

This course mainly elaborates the concept, composition, classification of food cold chain, development status of various links (for example, low temperature storage, low temperature transportation, low temperature sales, etc..) in cold chain, food preservation technology etc. The chief objective of the course is to make students to have a comprehensive knowledge and understanding of the technology

and equipment of cold chain and each link.

### 课程目标

课程目标 1: 理解掌握调食品冷藏链的定义, 理解冷藏链的组成、分类和现状。掌握食品冷却与冻结的方法, 熟悉冷却与冻结的装置; 掌握铁路冷藏运输; 公路冷藏运输; 船舶冷藏运输; 航空冷藏运输以及冷藏集装箱的运输实现方式, 熟悉冷藏运输的现状。掌握国内外冷库的发展现状, 重点熟悉果蔬冷库和水产冷库的特点和发展现状; 掌握冷藏陈列柜和冰箱的分类和使用要求以及节能措施。(支撑毕业要求观测点 12-2)

课程目标 2: 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备一定的文献阅读能力; 养成团队研讨习惯, 培养团队研讨与合作的能力; 具备初步的研究论文撰写、PPT 展示和口头表达能力; 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和使用发展的能力。(支撑毕业要求观测点 10-1)

课程目标 4: 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识; 同时培养学生的可持续发展的理念, 激发学生的社会责任感和职业精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	12-2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 终身学习
2	10-1 了解能源与动力工程领域特别是冷链领域的国际发展趋势、研究热点, 能就能源与动力工程问题, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性	10. 工程知识

### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 理解掌握调食品冷藏链的定义, 理解冷藏链的组成、分类和现状。掌握食品冷却与冻结的方法, 熟悉冷却与冻结的装置; 掌握铁路冷	使学生掌握冷链技术与应用	<b>重点:</b> 食品冷藏链技术与装备的发展和应用。 <b>难点:</b> 节能在冷链应用中的进展	14	讲授、讨论	课程目标 1

<p>藏运输；公路冷藏运输；船舶冷藏运输；航空冷藏运输以及冷藏集装箱的运输实现方式，熟悉冷藏运输的现状。</p> <p>掌握国内外冷库的发展现状，重点熟悉果蔬冷库和水产冷库的特点和发展现状；掌握冷藏陈列柜和冰箱的分类和使用要求以及节能措施。</p> <p><b>思政融入点：新闻杂志报道中与冷链物流专业相关的社会新闻</b></p>					
<p>第二章 文献翻译查找与阅读</p> <p>思政融入点：双碳目标对制冷空调技术的影响</p>	<p>使学生掌握文献翻译的查找与阅读，以及双碳目标对冷链物流领域的影响</p>	<p><b>重点：</b>文献查找与阅读；冷链技术相关文献的阅读</p> <p><b>难点：</b>冷链领域的低碳要求</p>	8	讲授	课程目标 1, 2
<p>第九章 文献翻译的撰写与讲解</p>	<p>摘要的翻译；引言的翻译；结论的翻译；内容的翻译；撰写格式规范的要求</p>	<p><b>重点：</b>文献翻译的翻译与撰写</p> <p><b>难点：</b>文献翻译内容的提升</p>	12	讨论/翻转/答辩	课程目标 2

说明：教学内容根据专业技术的发展和行业动态，每年根据实际情况略有不同。

(一) 考核方式

考试主要采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩（30%）和平时成绩（70%）构成。

## （二）课程成绩

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 平时作业占 100%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用论文+PPT+答辩，考试成绩 100 分，占总成绩的 70%。 (2) 评定依据：论文成绩（60%），PPT 制作（20%）和答辩（20%）。

### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	期末成绩（70%）			平时成绩 作业 (30%)	
	论文(42%)	PPT (14%)	答辩 (14%)		
1	10%	0%	0%	15%	25%
2	25%	10%	10%	15%	60%
3	7%	4%	4%	0%	15%
合计(成绩构成)	42%	14%	14%	30%	100%

## 五、教学方法

1. 本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用学校综合教学平台比如泛雅平台、微信、腾讯会议等形式）。泛雅平台发布各类通知、访问资源和学习资料，开展在线测试、作业和讨论等。

2. 教学方法包含课堂讲授和案例研究型团队学习两个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师引导，以学生为主展开。

## 六、参考材料

线上:泛雅平台学习资源

线下: 参考教材、阅读书目等

参考教材:

1. 谢晶, 食品冷藏链技术与装置, 北京: 机械工业出版社, 2010 年 12 月, 第一版

参考书目：

1. 华泽钊, 李云飞, 刘宝林. 食品冷冻冷藏原理与设备. 北京: 机械工业出版社. 2003 年第 1 版
2. 冯志哲, 沈月新. 食品冷藏学. 北京: 中国轻工业出版社. 2001 年第 1 版
3. 屠康, 谢晶, 董全. 食品物流学. 北京: 中国计量出版. 2006 年第 1 版
4. 郑永华. 食品贮藏保鲜. 北京: 中国计量出版社. 2006 年第 1 版
5. 李明忠, 孙兆礼. 中小型冷库技术. 上海: 上海交通大学出版社. 1994 年第 1 版

期刊：

以下专业期刊与本课程内容相关的有价值的专业性文章：

- (1) International journal of refrigeration;
- (2) 制冷学报;
- (3) 制冷技术;
- (4) 制冷与空调
- (5) 冷藏运输。

七、说明

教学内容根据根据专业技术的发展和行业动态，每年根据实际情况略有不同。。

主撰人：王金锋

审核人：王金锋、万金庆

英文校对：王金锋

教学副院长：金银哲

日 期：2022 年 9 月 18 日

附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (15%)	正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰，规范。	解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。
课程目标 2 (15%)					

## 2. 论文评价标准

课程目标	评分标准				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	按期提交文献翻译报告。	按期提交文献翻译报告。	按期提交文献翻译报告。	文献翻译报告撰写规范性较差。	不能按期提交文献翻译报告。
课程目标 2 (25%)	文献翻译报告撰写规范，图表使用规范。	文献翻译报告撰写比较规范，图表使用比较规范。	文献翻译报告撰写基本规范。	文献翻译报告的内容基本完整。	经过一次提醒后不能提交文献翻译报告。
课程目标 3 (7%)	文献翻译报告的内容完整，条理清晰。文献翻译报告排版美观。分数 $\geq 90$ 分	文献翻译报告的内容完整，条理比较清晰。文献翻译报告排版比较美观。分数在 78 分到 90 分之间	文献翻译报告的内容基本完整，条理比较清晰。经过一次提醒后，提交文献翻译报告。分数在 68 分到 78 分之间	经过一次提醒后，提交文献翻译报告。分数在 68 分到 78 分之间 分数在 60 分到 68 分之间	或者提交的文献翻译报告的内容完全不符合要求，提醒重做后仍然不按照规定修改的。分数 $< 60$ 分

## 3. PPT 考核内容和评分标准

课程目标	评分标准				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	按期提交 PPT。 PPT 撰写规范，图表使用规范。 PPT 的内容完整，条理清晰。 PPT 排版美观。 分数 $\geq 90$ 分	按期提交 PPT。 PPT 撰写比较规范，图表使用比较规范。 PPT 的内容完整，条理比较清晰。 PPT 排版比较美观。 分数在 78 分到 90 分之间	按期提交 PPT。 PPT 撰写基本规范。 PPT 的内容基本完整，条理比较清晰。 经过一次提醒后，提交 PPT。 分数在 68 分到 78 分之间	PPT 撰写规范性较差。 PPT 的内容基本完整。 经过一次提醒后，提交 PPT。 分数在 68 分到 78 分之间 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期提交 PPT。 经过一次提醒后不能提交 PPT。 或者提交的 PPT 的内容完全不符合要求，提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数 $< 60$ 分
课程目标 3 (4%)					

**4.答  
辩考核内**

**内容和评分标准**

课程目标	评分标准				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	按期参加答辩。 陈述条理清晰、论点正确，分析合理。	按期参加答辩。 陈述条理比较清晰、论点正确，分析比较合理。	陈述条理基本清晰、论点正确，分析基本合理。	陈述条理基本清晰。	不能按期参加答辩。 经过提醒后不能参加答辩。
课程目标 3 (4%)	回答问题思路敏捷，概念清楚、有理有据。 分数 $\geq 90$ 分	回答问题概念比较清楚。 分数在 78 分到 90 分之间	回答问题基本正确。 经过一次提醒参加补答辩的。 分数在 68 分到 78 分之间	回答问题基本正确。 经过一次提醒参加补答辩的。 分数在 60 分到 68 分之间	或者答辩的内容完全不符合要求，提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数 $< 60$ 分

## 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	名师导航		
		英文	Teacher Guidance		
	课程号	4701026	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源与动力工程导论	
组织与实施	教学院长的指导下，系主任和专业负责人邀请校内外知名的专家学者，给学生进行专题讲座。要求讲座题目尽量浅显易懂且专业化，尽量贴近学生需求。				
指导用书	无		自编 [ ] 统编 [ ]		
			自编 [ ] 统编 [ ]		

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

名师导航面向能源与动力工程专业，是学生在完成第一学年的综合教育课程以后，在短一学期开设的实践实训课程，目的是帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观，使其明确未来方向和发展目标。

Teacher Guidance is a practical training course for students in a short semester after completing the comprehensive education course in the first academic year. It aims to help freshmen better adapt to university learning, establish a correct outlook on life and values, and make them clear the future direction and development goals.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 了解专业现状和发展趋势，明确个人未来方向和发展目标。

课程目标 2: 培养学生对能源和暖通空调行业动态的关注，提高学生对所学专业的认同度。

课程目标 3: 帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观。

课程目标 4: 学习能源动力类专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在专业学习中自觉遵守。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-1 能够基于能源与动力工程基本原理和相关文献, 调研和分析用能过程中复杂工程问题的解决方案	4. 研究
2	8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养, 理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 职业规范
3、4	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性。	12. 终身学习

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
------	----	----	------	--------

热力学第零、一、二定律	1	教室	讲座	课程目标 1
能源与储能技术 <b>思政融入点：我国能源及利用现状的介绍</b>	1	教室	讲座	课程目标 1
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	课程目标 1
揭秘建筑节能	1	教室	讲座	课程目标 1
电子设备散热理论和分析方法	1	教室	讲座	课程目标 1
制冷实验室功能介绍	1	实验室	参观	课程目标 2
全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛参赛作品介绍	1	教室	讲座	课程目标 2
制冷空调产品市场分析	1	教室	讲座	课程目标 2
制冷空调专业课程学习与实践的关系 <b>思政融入点：制冷空调的专业发展与未来就业</b>	1	教室	讲座	课程目标 2 课程目标 3
国际数值传热学知名专家陶文铨院士访谈 <b>思政融入点：个人发展如何与国家需要结合？</b>	1	教室	讲座	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

名师导航的成绩考核根据学生平时的课堂表现、每天实习内容的日志记录情况和实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	课堂表现 (10%)	实习日志 (40%)	实习报告 (50%)	
课程目标 1	5%	25%	30%	60%
课程目标 2	5%	15%	20%	40%

主撰人：王金锋

审核人：xxx xxx

英文校对：xxx

教学院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	了解专业现状和发展趋势,明确个人未来方向和发展目标。	出勤积极,听讲认真,笔记规范,回答课堂提问正确	出勤较积极,听讲较认真,笔记比较规范,回答课堂提问较正确	出勤较积极,听讲比较认真,回答课堂提问基本正确	能够出勤,听讲基本认真,能够回答课堂提问	不能够按时出勤,听讲不认真,不能回答课堂提问
课程目标 2 (5%)	培养学生对能源和暖通空调行业动态的关注,提高学生对所学专业的认同度					

2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%)	了解专业现状和发展趋势	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分了解专业现状和发展趋势	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较了解专业现状和发展趋势	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,大部分了解专业现状和发展趋势	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本了解专业现状和发展趋势	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不了解专业现状和发展趋势
课程目标 2 (15%)	培养学生对能源和暖通空调行业动态的关注	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分关注专业动态	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较关注专	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,比较关注专业动	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本关注专业动态	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不关注专业动态

			业动态	态		
--	--	--	-----	---	--	--

3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准					
		优秀 (分数 ≥90 分)	良好 (78≤ 分数< 90)	中等 (68≤ 分数< 78)	及格 (60≤ 分数< 68)	不及格 (分 数<60 分)	
课程目标1 (30%)	了解专业现状和发展趋势，明确个人来向和发展目标	报告撰写认真，书面整洁，熟练掌握专业现状和发展趋势，明确个人来向和发展目标	报告撰写较认真，书面较整洁，较熟练掌握专业现状和发展趋势，明确个人来向和发展目标	报告撰写较认真，书面较整洁，较熟练掌握专业现状和发展趋势，明确个人来向和发展目标	报告撰写一般，书面较整洁，较熟练掌握专业现状和发展趋势，明确个人来向和发展目标	报告撰写不认真，书写较混乱，不能掌握专业现状和发展趋势，不能明确个人来向和发展目标	
课程目标2 (20%)	培养学生对暖通空调行业动态的关注，提高学生对所专业的认同度	报告撰写认真，书面整洁，较关注暖通空调行业动态，对专业较认同	报告撰写较认真，书面较整洁，较关注暖通空调行业动态，对专业较认同	报告撰写较认真，书面较整洁，较关注暖通空调行业动态，对专业较认同	报告撰写一般，书面较整洁，较关注暖通空调行业动态，对专业较认同	报告撰写不认真，书写较混乱，不会关注暖通空调行业动态，对专业不认同	

### 3.22 4701005 《制冷机制造工艺学》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷机制造工艺学				
	英文名称：Technology of Refrigeration Manufacturing				
课程号	4701005		学分	2.0 学分	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	沈 恒		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	本课程是能源与动力工程的一门专业选修课，应系统地学完《机械设计基础》、《工程力学》、《制冷装置设计》等专业基础课程，要求有扎实的基础理论知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程的一门专业选修课，介绍了各种常用机械加工工艺过程和方法，分析了制冷机的装配调试和试验方法，并对各种加工工艺手段和新材料，新工艺的发展趋势作了介绍。

This course is a specialized course of Energy & power engineering. It describes the various common machining processes and methods, analyzes the assembly debugging and test methods for chillers. In addition, a variety of processing methods and new materials, new technology trends are introduced in this course.

##### 课程目标

课程目标 1：熟悉机械加工、焊接和切割、板料的冲压工艺基础

课程目标 2：掌握制冷压缩机加工与装配工艺、制冷换热器加工工艺、制冷系统的工艺

课程目标 3：熟悉制冷设备的安装与调试方法

##### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 机械加工基础 (1) 尺寸链的计算和应用 (2) 工件的定位方法与夹具体的基本要求	<b>重点：尺寸链的计算</b>  <b>难点：工件的定位方法</b>	4	讲授	1
第二章 焊接和切割的工艺基础（4 学时） (1) 焊接方法及设备	<b>重点：切割、气割和等离子弧切割的基本原理</b>	4	讲授	1

(2) 切割、气割和等离子弧切割的基本原理、方法和工具	<b>难点：切割、气割和等离子弧切割的方法</b>			
<p>第三章 板料的冲压工艺基础（2 学时）</p> <p>(1) 冲压零件的要求及常用材料</p> <p>(2) 制定冲压工艺方案的原则</p> <p>(3) 冲压设备和模具、模具材料的选择与热处理</p>	<p><b>重点：制定冲压工艺方案的原则</b></p> <p><b>难点：冲压设备和模具、模具材料的选择与热处理</b></p>	2	讲授	1
<p>第四章 制冷压缩机加工与装配工艺（6 学时）</p> <p>(1) 制冷压缩机材料的选择</p> <p>(2) 曲轴、连杆、活塞、阀片、机体和机壳加工技术要求和工序</p> <p>(3) 制冷压缩机装配的基本工序</p>	<p><b>重点：曲轴、连杆、活塞、阀片、机体和机壳加工技术要求和工序</b></p> <p><b>难点：制冷压缩机装配的基本工序</b></p>	6	讲授	2
<p>第五章 制冷换热器加工工艺（4 学时）</p> <p>(1) 制冷换热器的分类、结构和选材</p> <p>(2) 壳管式换热器的加工</p> <p>(3) 套片管式换热器的加工</p>	<p><b>重点：制冷换热器的分类、结构和选材</b></p> <p><b>难点：换热器的加工</b></p>	4	讲授	2
<p>第六章 制冷系统的工艺（6 学时）</p> <p>(1) 制冷系统中水分与空气的防止与排除</p> <p>(2) 制冷剂的选择与充注量</p> <p>(3) 润滑油的选用和添加量</p> <p>(4) 制冷系统的管路布置</p>	<p><b>重点：制冷剂的选择与充注量</b></p> <p><b>难点：制冷系统的管路布置</b></p>	6	讲授	2
<p>第七章 制冷设备的安装与调试（4 学时）</p> <p>(1) 制冷压缩机和换热器及辅助设备安装</p>	<b>重点：制冷压缩机和换热器及辅助设备安装</b>	4	讲授	3

(2) 制冷管道安装、压缩机的性能试验 (3) 制冷剂的充注、制冷系统的吹污、检漏和抽真空、制冷机调试 (4) 小型冷库的安装和调试、制冷系统故障分析处理	<b>难点：小型冷库的安装和调试、制冷系统故障分析处理</b>			
---	---------------------------------	--	--	--

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程总成绩组成包括平时成绩与期末成绩，其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩；期末考核可采用考试或论文形式，考核范围涵盖课程所有讲授内容，期末考核内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

总成绩组成：总评成绩=平时成绩 40%+期末成绩 60%

其中平时成绩项课堂表现占 10%，作业占 15%，报告占 15%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、报告、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试或论文，成绩为 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课堂表现 (10%)	作业 (15%)	报告 (15%)		
1	3%	5%	5%	17%	30%
2	5%	8%	8%	40%	60%
3	2%	2%	2%	3%	9%
合计(成绩构成)	10%	15%	15%	60%	100%

##### 3. 成绩评定办法及依据

#### 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	制造加工工艺基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	制造加工工艺基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	制造加工工艺基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	制造加工工艺基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注制造加工工艺行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注制造加工工艺行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注制造加工工艺行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注制造加工工艺行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注制造加工工艺行业动态, 专业基本概念不清晰。

每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

#### 报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	制造加工工艺基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	制造加工工艺基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	制造加工工艺基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	制造加工工艺基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。

	晰，层次分明，思路清晰。	述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	述基本清晰，思路基本清晰。	论述基本清晰，能回答大部分专业知识。	
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注制造加工工艺行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注制造加工工艺行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注制造加工工艺行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注制造加工工艺行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注制造加工工艺行业动态，专业基本概念不清晰。

#### 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (3%)	制造加工工艺基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	制造加工工艺基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	制造加工工艺基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	制造加工工艺基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，能回答大部分专业知识。
课程目标 2 (5%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握较少，思路不清晰，缺勤次数较多。

课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 和关注制造加工 工艺行业动态， 专业基本概念正 确。	较认同所学专 业和关注制造 加工工艺行业 动态，专业基 本概念较正 确。	基本认同所学 专业和关注制 造加工工艺行 业动态，专业基 本概念基本正 确。	基本认同所 学专业和关 注制造加工 工艺行业动 态，专业基本 概念不清晰。	不认同所学专 业和关注制造 加工工艺行业 动态，专业基 本概念不清 晰。
----------------	---	---	---	--	---

#### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (17%)	制造加工工艺基 础知识掌握全 面，解题过程完 整，答题正确， 书写清晰。	制造加工工艺 基础知识掌握 全面，解题过 程较完整，答 题较正确，书 写清晰。	制造加工工 艺基础知识掌握 较全面，解题过 程基本完整，答 题基本正确。	制造加工工 艺基础知识 掌握一般，解 题过程基本 完整，答题大 部分正确。
课程目标 2 (40%)	知识掌握全面， 基本概念正确， 论述逻辑清晰， 层次分明，解题 过程完整，答题 正确，书写清晰。	知识掌握全 面，解题过程 较完整，答题 较正确，书写 清晰。	知识掌握较全 面，解题过程基 本完整，答题基 本正确。	知识掌握一 般，解题过程 基本完整，答 题大部分正 确。	知识掌握较 少，解题过程 不完整，答题 正确率低于 60%。
课程目标 3 (3%)	全面认同所学专 业和关注制造加 工工艺行业动 态，专业基本概 念正确。	较认同所学专 业和关注制造 加工工艺行业 动态，专业基 本概念较正 确。	基本认同所学 专业和关注制 造加工工艺行 业动态，专业基 本概念基本正 确。	基本认同所 学专业和关 注制造加工 工艺行业动 态，专业基本 概念不清晰。	不认同所学专 业和关注制造 加工工艺行业 动态，专业基 本概念不清 晰。

#### 五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、BBS 等形式）。

#### 六、参考材料

##### 指定教科书

陶正良编著，《热能与动力机械制造工艺学》，机械工业出版社，2006年6月第1版。

##### 参考书

- (1) 程熙,《热能与动力机械制造工艺学》,机械工业出版社,2003年6月。  
 (2) 李玉春,《制冷装置制造工艺》,人民邮电出版社,2003年2月第1版。

### 杂志和期刊

除了书,你还会发现期刊和期刊(包括报纸和杂志)上有价值的相关文章。

1. 现代制造工程
2. 热加工工艺
3. 铸造工艺与设备

主撰人:沈恒

审核人:xxx、xxx

英文校对:xxx

教学副院长:xxx

日期:2022年x月xx日

## 3.23 4701017《空气洁净原理与技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称:空气洁净原理与技术				
	英文名称:Principle and Technology of Air Cleaning				
课程号	4701017		学分	1.5	
学时	总学时:24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	刘立平		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	空气调节、建筑环境学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程主要讲授空气净化技术的应用、原理和设计方法。通过讲座、课堂讨论和作业,使学生熟悉洁净空气的概念、洁净室、洁净空调的特点、各种洁净室及相关标准、洁净设备的工作原理和应用。使学生掌握单向气流、非单向气流洁净室的基本原理、系统设计要点和步骤等。

This course mainly teaches air clean technology application, principle and design method. Through lectures, class discussion and homework, it enables the students familiar with the concept of clean air, clean room, the characteristics of the clean air conditioning, all kinds of clean room and related standards, the working principle of air clean equipment and applications. It enables the students master

the basic principle of unidirectional airflow, non-unidirectional airflow clean room, and the system design key points and steps, etc.

#### 课程目标

课程目标 1: 了解空气洁净室相关概念、洁净空调与一般空调的区别及实现洁净的途径;

课程目标 2: 了解污染物的类型、颗粒物的分类以及室内外污染源, 并了解空气净化设备的工作原理、分类和应用, 且着重掌握空气过滤器的性能指标;

课程目标 3: 熟悉洁净室的分类和洁净室的相关标准, 并着重掌握单向流各类洁净室的基本原理、特点和主要形式;

课程目标 4: 掌握系统设计要点、步骤及相关计算, 并熟悉洁净室的压差控制和缓冲及人员净化等必要措施。

#### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章绪论 (1) 空气洁净的概念 (2) 空气洁净技术的发展历史 (3) 洁净技术的应用 (4) 洁净室的特点 (5) 洁净室建筑特点 (6) 洁净空调与一般空调的区别 (7) 实现洁净的途径 思政融入点: 空气洁净技术发展历史, 增强学生专业责任意识。	关注空气洁净技术发展, 增强工程意识。	<b>重点:</b> 洁净空调与一般空调的区别; 实现洁净的途径。	2	讲授、讨论	1
第 2 章污染物与洁净室 (1) 污染物种类	熟悉洁净室的分类及洁净室标准, 并能对工程案例进行分类分析。	<b>重点:</b> 污染物浓度表示方法; 洁净室分类; 洁净室标准。	6	讲授	2, 3

<p>及污染源</p> <p>(2) 污染物传播途径</p> <p>(3) 污染物浓度表示方法</p> <p>(4) 洁净室分类</p> <p>(5) 洁净室标准</p> <p>(6) 洁净室噪声控制要求</p>					
<p>第3章空气洁净设备及其应用</p> <p>(1) 空气过滤器</p> <p>(2) 过滤器送风口及风机过滤器单元</p> <p>(3) 洁净工作台</p> <p>(4) 自净器</p> <p>(5) 洁净层流罩</p> <p>(6) 净化单元</p> <p>(7) 装配式洁净室</p> <p>(8) 空气吹淋室</p> <p>(9) 传递窗</p> <p>(10) 余压阀</p> <p>(11) 洁净空调机组</p>	<p>了解空气净化设备的工作原理、分类和应用，并能对于实际工程选择合适的净化设备。</p>	<p><b>重点：</b>空气过滤器的性能指标及过滤器的选择。</p>	4	讲授	2

<p>第4章空气洁净原理</p> <p>(1) 洁净室气流组织</p> <p>(2) 单向流洁净室气流组织及其主要形式</p> <p>(3) 非单向流洁净室气流组织及其主要形式</p> <p>(4) 辐流洁净室气流组织及其主要形式</p> <p>(5) 洁净室压差控制</p> <p>(6) 洁净室缓冲与隔离</p> <p>(7) 洁净室流场数值模拟</p> <p>思政融入点： 洁净室压差控制</p>	<p>能从专业角度思考问题，并能主动熟悉专业标准相关条文，综合条文要求来解答专业问题。</p>	<p><b>重点：</b>掌握各类洁净室的工作原理、洁净室压差控制和洁净室缓冲与隔离，并能灵活加以运用。</p> <p><b>难点：</b>熟知洁净室压差控制的措施。</p>	4	讲授，讨论	3, 4
<p>第5章洁净空调系统设计</p> <p>(1) 洁净空调系统设计特点</p> <p>(2) 洁净空调系统的分类</p> <p>(3) 洁净室设计的一般步骤</p> <p>(4) 洁净室负荷计算</p> <p>(5) 洁净室新风量、送排风量计算</p> <p>(6) 净化空调设</p>	<p>较好地掌握洁净空调系统设计要点、步骤及相关计算，具备设计思维及能力。</p>	<p><b>重点：</b>洁净室设计的一般步骤；洁净室新风量和送风量等计算；电子行业FFU设计；人员净化设计，重视设计计算。</p> <p><b>难点：</b>洁净室净化系统设计，提升设计及专业思考能力。</p>	8	讲授，讨论	4

备及系统的选择					
(7) 洁净室净化系统设计					
(8) 电子行业FFU设计					
(9) 值班风机系统及消毒灭菌系统设计					
(10) 人员净化设计					

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式开卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、小论文等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、小论文等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）					合计
	平时成绩（30%）				期末成绩 (70%)	
	课堂表现 (4%)	作业 (10%)	测验 (8%)	小论文 (8%)		
1	1%	2%	0	0	3.5%	6.5%
2	1%	4%	2%	0	15.4%	22.4%
3	1%	2%	0	0	21.7%	24.7%

4	1%	2%	6%	8%	29.4%	46.4%
合计(成绩构成)	4%	10%	8%	8%	70%	100%

#### 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

#### 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. 王海桥、李锐，《空气洁净技术》，机械工业出版社，2017年2月、第2版
2. 钱以明、范存养、寿炜炜、林忠平、赵荣义，《简明空调设计手册》，中国建筑工业出版社，2017年2月，第2版
3. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月

主撰人：刘立平

审核人：王金锋、余克志

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月05日

附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1-4 (各占 1%)	全勤,积极参与讨论回答问题,且有自己的观点。	全勤,积极参与讨论回答问题。	全勤,参与讨论回答问题。	非全勤,但出勤率在 2/3 及以上,参与讨论回答问题。	非全勤,出勤率在 2/3 以下,不参与讨论回答问题。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	熟练掌握洁净空调与一般空调的区别;熟练掌握实现空气洁净的途径。	熟练掌握洁净空调与一般空调的区别;较好地掌握实现空气洁净的途径。	较好地掌握洁净空调与一般空调的区别;较好地掌握实现空气洁净的途径。	基本掌握掌握洁净空调与一般空调的区别;基本掌握实现空气洁净的途径。	对洁净空调与一般空调的区别及实现空气洁净的途径掌握不足。
课程目标 2 (4%)	熟练掌握洁净室室内外污染源及污染物浓度的表示方法和空气过滤器的性能指标并能进行及空气过滤器的安装要点。	较好地掌握洁净室室内外污染源及染物浓度的表示方法和空气过滤器的性能指标及空气过滤器的安装要点。	基本掌握洁净室室内外污染源,较好地掌握污染物浓度的表示方法和空气过滤器的性能指标,基本掌握空气过滤器的安装要点。	基本掌握洁净室室内外污染源,基本掌握污染物浓度的表示方法和空气过滤器的性能指标,基本掌握空气过滤器的安装要点。	对洁净室室内外污染源及污染物浓度的表示方法和空气过滤器的性能指标,基本掌握空气过滤器的安装要点掌握不足。
课程目标 3 (2%)	熟练掌握单向流洁净室和非单向流洁净室的工作原理,并能熟练绘制出两类洁净室用空调系统的原	较好地掌握单向流洁净室和非单向流洁净室的工作原理,并能较好地绘制出两类洁净室用空调系统	较好地掌握单向流洁净室和非单向流洁净室的工作原理,基本能绘制出两类洁净室用空调系统的原	基本掌握单向流洁净室和非单向流洁净室的工作原理,对两类洁净室用空调系统的原理图绘制基本	对单向流洁净室和非单向流洁净室的工作原理掌握不足,对两类洁净室用空调系统的原理图绘制不

	理图,标注十分清晰。	的原理图,标注较为清晰。	理图,标注较为清晰。	合理,标注基本清晰。	合理。
课程目标 4 (2%)	熟练掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算过程中有理有据,表述条理清晰,计算结果正确	熟练掌握洁净空调系统设计要点,较好地掌握洁净空调系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点,基本掌握洁净空调系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确	对洁净空调系统设计要点及系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法掌握不足,计算过程凌乱,计算结果不正确

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 2 (2%)	熟悉掌握空气过滤器串联后的总效率计算,并能较好地结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	较好地掌握空气过滤器串联后的总效率计算,并能较好地结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	较好地掌握空气过滤器串联后的总效率计算,基本能结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	基本掌握空气过滤器串联后的总效率计算,基本能结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	基本掌握空气过滤器串联后的总效率计算,但不能结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析
课程目标 4 (6%)	熟练掌握洁净空调系统设计要点及系统送风量的计算方法,计算过程中有理有据,表述条理清晰,计算结果正确	熟练掌握洁净空调系统设计要点,较好地掌握洁净空调系统送风量的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点及系统送风量的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点,基本掌握洁净空调系统送风量的计算方法,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确	对洁净空调系统设计要点及系统送风量的计算方法掌握不足,计算过程凌乱,计算结果不正确

### 4. 小论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 4 (8%)	熟练掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,熟练地就自己选定的工程案例进行概述,选材新颖,论述条理清晰,观点明确且有见解,专业思考较多.	较好地掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,较好地就自己选定的工程案例进行概述,论述条理清晰,观点明确,专业思考较多.	较好地掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,基本能就自己选定的工程案例进行概述,论述条理清晰,有观点,专业思考少.	基本掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,基本能就自己选定的工程案例进行概述,论述基本有条理,有观点,专业思考极少.	对各类洁净空调系统特点及其适用场合掌握不足,基本能就自己选定的工程案例进行概述,但论述偏离专业.

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (3.5%)	熟练掌握洁净空调与一般空调的区别,并能正确回答相关问题	较好地掌握洁净空调与一般空调的区别,并能正确回答相关问题	较好地掌握洁净空调与一般空调的区别,并基本能正确回答相关问题	基本掌握洁净空调与一般空调的区别,并能正确回答相关问题	对洁净空调与一般空调的区别掌握不足,不能正确回答相关问题
课程目标 2 (15.4%)	熟练掌握洁净室室内污染源,并非常清晰进行表述;熟练掌握空气过滤器的安装要点;熟练掌握空气吹淋室和传递窗的特点及应用;熟练掌握空气过滤器串联方案	较好地掌握洁净室室内污染源,并较为清晰进行表述;熟练掌握空气过滤器的安装要点;较好地掌握空气吹淋室和传递窗的特点及应用;较好地掌握空气过滤器串联	较好地掌握洁净室室内污染源,且表述基本清晰;基本掌握空气过滤器的安装要点;较好地掌握空气吹淋室和传递窗的特点及应用;基本掌握空气过滤器串联方案	基本掌握洁净室室内污染源,且表述基本清晰;基本掌握空气过滤器的安装要点;基本掌握空气吹淋室和传递窗的特点及应用;基本掌握空气过滤器串联方案的	对洁净室室内污染源掌握不足,且表述不清;对空气过滤器的安装要点、空气吹淋室和传递窗的特点及应用掌握不足;对空气过滤器串联方案的结论证明不全面,有

	的结论证明及有关计算。	方案的结论证明及有关计算。	的结论证明及有关计算。	结论证明及有关计算。	关计算掌握不足。
课程目标 3 (21.7%)	熟练掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能熟练地进行分析；熟悉洁净室标准及洁净度等级相关计算，并给出正确的计算结果；熟练地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并熟练地绘制系统原理图，考虑全面，标注非常清晰。	较好地掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能较好地进行分析；较好了解洁净室标准及洁净度等级相关计算，并给出正确的计算结果；较好地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并较好地绘制系统原理图，考虑较为全面，标注较为清晰。	较好地掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能较好地进行分析；基本了解洁净室标准及洁净度等级相关计算，计算结果正确；较好地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，能绘制出系统原理图，考虑基本全面，标注基本清晰。	基本掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能进行些分析；基本了解洁净室标准及洁净度等级相关计算，计算结果基本正确；基本掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并能绘制出系统原理图，考虑不很全面，标注基本清晰。	对洁净室的分类、特点及适应场合掌握不足；对洁净室标准的了解不足；基本了解洁净度等级相关计算，计算结果不正确；较好地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并较好地绘制系统原理图，考虑较为全面，标注较为清晰。
课程目标 4 (29.4%)	熟练掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；熟练掌握洁净室缓冲与隔离措施；熟练掌握人员净化设计要点；熟练掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量和送风量的	熟练掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；较好地掌握洁净室缓冲与隔离措施；熟练掌握人员净化设计要点；熟练掌握洁净空调系统设计要点，较好地掌握洁净空	较好地掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；基本掌握洁净室缓冲与隔离措施；较好地掌握人员净化设计要点；较好地掌握洁净空调系统设计要点及系	基本掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；基本掌握洁净室缓冲与隔离措施；基本掌握人员净化设计要点；较好地掌握洁净空调系统设计要点，基本掌握洁净空调系	对洁净室压差控制的必要性、压差值的确定原则及洁净室缓冲与隔离措施掌握不足；对人员净化设计要点、洁净空调系统设计要点及系统新风量和送风量的计算方法掌握不足，计

	计算方法，计算过程中有理有据，表述条理清晰，计算结果正确。	调系统新风量和送风量的计算方法，计算步骤清晰，计算结果正确。	风量的计算方法，计算步骤清晰，计算结果正确。	统新风量和送风量的计算方法，计算步骤基本清晰，计算结果基本正确。	算过程凌乱，计算结果不正确。
--	-------------------------------	--------------------------------	------------------------	----------------------------------	----------------

### 3.24 5604503 《施工技术与管理》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：施工技术与管理				
	英文名称：Technology and Management of Construction				
课程号	5604503		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	余克志		适用专业	建筑环境与能源应用工程 能源与动力工程	
先修课程及要求	制冷原理与设备、暖通空调				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程专业和能源与动力工程专业的一门专业选修课，介绍了制冷空调施工安装中常用材料和加工连接方法，详细讲述了制冷系统、空调系统、太阳能系统及热泵系统的设备及管道的安装与试运行，对制冷管道与设备的防腐保温作了介绍，并举例分析了制冷及空调系统施工图的识图方法。

This course is a specialized course of Energy & power engineering and Built environment and energy engineering. It describes the common materials and processing connection method, the installation of refrigeration system, air-conditioning system, solar system and heat pump system, the anticorrosion and thermal insulation for refrigeration piping and equipment. It also analyzes the knowledge method of construction drawing of refrigeration and air-conditioning system.

##### 课程目标

课程目标 1：理解制冷空调施工常用管材和管子附件，掌握管道加工与连接方法。

课程目标 2：掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法。

课程目标 3：理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法。

课程目标 4：了解制冷空调常用施工图识图方法。

#### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第 1 章 制冷空调施工常用管材和管子附件 1.1 钢管 1.2 铸铁管及配件 1.3 铜、铜合金及其管件 1.4 常用非金属 1.5 板材和型钢 1.6 常用紧固件 1.7 阀门与仪表  <b>思政融入点：</b> <b>了解新时代的绿色环保材料</b>	使学生理解制冷空调施工常用管材和管子附件，了解新型环保材料	<b>重点：</b> 常用管材的规格 <b>难点：</b> 阀门的分类工功能	4	讲授	课程目标 1
第 2 章 管道加工及连接 2.1 钢管的加工 2.2 钢管的连接方法 2.3 铸铁管的加工及连接 2.4 铜及铜合金的连接 2.5 常用非金属管的加工及连	使学生掌握管道加工与连接方法	<b>重点：</b> 钢管的连接方法  <b>难点：</b> 铜管的连接特点	4	讲授	课程目标 1
第 3 章 制冷设备及管道安装 3.1 概述 3.2 压缩机的安装 3.3 冷凝器的安装 3.4 蒸发器的安	使学生掌握制冷系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	<b>重点：</b> 制冷系统各设备安装要点  <b>难点：</b> 制冷系统试运行	6	讲授 制冷系统安装虚拟仿真实验	课程目标 2

装 3.5 其他辅助设备的安装 3.6 管道及管道上设备的安装 3.7 制冷系统试运行					
第4章 通风空调设备及管道安装 4.1 通风空调工程的常用材料及板材连接 4.2 风管及其配件的制作 4.3 风管系统安装 4.4 通风空调设备安装 4.5 通风空调系统调试及试运转 4.6 通风空调系统竣工验收	使学生掌握空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	<b>重点:</b> 空调系统各设备安装要点  <b>难点:</b> 空调系统调试及试运行	6	讲授 暖通空调系统安装虚拟仿真实验	课程目标 2
第5章 管道及设备的防腐与保温 5.1 管道及设备的防腐 5.2 管道及设备的保温	使学生理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	<b>重点:</b> 管道及设备的保温工程  <b>难点:</b> 管道及设备的防腐特点	2	讲授	课程目标 3
第6章 制冷空调施工图识图 6.1 制冷系统施工图的基本知识 6.2 制冷系统施工图的识图 6.3 空调系统施工图的识图	使学生了解制冷空调常用施工图识图方法	<b>重点:</b> 制冷空调系统识图  <b>难点:</b> 施工图细节和要点	2	讲授	课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式采用闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、虚拟仿真实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题和简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	作业 (20%)	虚拟仿真实验 (20%)	课堂表现(10%)		
1	3%	0%	2%	10%	15%
2	15%	20%	5%	30%	70%
3	1%	0%	2%	7%	10%
4	1%	0%	1%	3%	5%
合计(成绩构成)	20%	20%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对制冷空调系统施工技术的基本概念、程序和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

线下：

### 指定教科书

余克志编著，《制冷空调施工技术》，机械工业出版社，2013年6月第1版。

### 参考书

(1) 邵宗义编著，《建筑设备施工安装技术》，机械工业出版社，2007年9月第1版。

(2) 刘耀华主编,《施工技术及组织》,中国建筑工业出版社,1988年7月第1版。

主撰人:余克志

审核人:xxx、xxx

英文校对:xxx

教学副院长:金银哲

日期:2022年8月31日

附件：各类考核与评价标准表

## 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (1%)	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4	制冷空调常用施	制冷空调常用	制冷空调常用	制冷空调常用	制冷空调常用

(1%)	工图识图方法了解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	施工图识图方法了解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	施工图识图方法了解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	施工图识图方法了解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	施工图识图方法了解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
------	-------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--

## 2. 虚拟仿真实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (20%)	积极参与制冷空调系统施工虚拟仿真实验，实验步骤正确，施工结果合理。	较积极参与制冷空调系统施工仿真实验，实验步骤较正确，施工结果比较合理。	较积极参与制冷空调系统施工仿真实验，实验步骤基本正确，施工结果基本合理。	能够参与制冷空调系统施工仿真实验，实验步骤基本正确。	参与制冷空调系统施工仿真实验不积极，实验步骤错误，不能得到施工结果。

## 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (1%)	出勤积极，听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确	出勤较积极，听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	出勤较积极，听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	能够出勤，听讲基本认真，能够回答课堂提问	不能够按时出勤，听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标2 (2%)					
课程目标3 (3%)					
课程目标4 (3%)					

## 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)

课程目标 1 (10%)	准确掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	较好掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	大部分掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	基本掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	不能掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。
课程目标 2 (30%)	准确掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	较好掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	大部分掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	基本掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	不能掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法
课程目标 3 (7%)	准确理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	较好理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	大部分理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	基本理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	不能理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法
课程目标 4 (3%)	准确掌握制冷空调常用施工识图方法	较好掌握制冷空调常用施工识图方法	大部分掌握制冷空调常用施工识图方法	基本掌握制冷空调常用施工识图方法	不能掌握制冷空调常用施工识图方法

### 3.25 4702040 《制冷装置的安装、调试与维护》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制冷装置的安装、调试与维护				
	英文名称：The Refrigeration installment and Debugging				
课程号	47020102		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	杨大章		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	《工程热力学》、《传热学》、《流体力学》、《制冷原理与设备》、《制冷空调自动化》				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《制冷装置的安装、调试与维护》是能源与动力工程专业的一门特色专业课。课程主要介绍冷库工程建设中，制冷设备的安装、维护；制冷系统调试、运行等具体技术。

The Refrigeration installment and Debugging is a feature course for the students of Energy and Power Engineering. This course mainly introduces the construction of cold storage project, the installation of refrigeration equipment, maintenance, refrigeration system debugging, running and other specific technologies

#### 课程目标

课程目标 1：了解制冷装置的安装、调试和维护的基本知识，掌握制冷装置的安装、调试和运行过程与方法。

课程目标 2：熟悉制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法。

课程目标 3：了解制冷安装、调试和运行的新技术，了解世界技能大赛的制冷与空调项目的比赛内容和历史，弘扬魏国增光的精神，陶冶爱国主义者情操。

#### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第 1 章 制冷装置的安装 1. 制冷机、换热器与其他辅助设备的安装	熟悉压缩机。换热器和其他辅助设备安装的技术要求	<b>重点：制冷组件的安装步骤与要求</b> <b>难点：：制冷组件安装的技术要点</b>	2	讲授	1, 2
2. 管道、阀门和自动化相关原件、仪表仪器联接安装的相关技术	熟悉制冷系统管道和阀门安装的技术和要点，了解制冷系统重的自动化电子器件的安装要求	<b>重点：弯管、压喇叭口等管道安装的技术要求</b> <b>难点：自动化仪表安装的技术要求</b>	4	讲授	1, 2
第 2 章 制冷装置的调试 制冷装置、系统调试过程中，步骤和注意要点	了解调试要 严格遵循步骤和相关规定，掌握每个步骤的原理与知识点	<b>重点：调试步骤与方法</b> <b>难点：调试方法的原理</b>	2	讲授	1, 2
第 3 章 制冷装置的运行 1. 制冷设备、装置与系统运行与操作原理介绍 2. 主要设备单机操作	了解单机或单件设备的运行机理，掌握装置或系统的构成，了解系统运行的基	<b>重点：单级的运行原理</b> <b>难点：系统运行的</b>	4	讲授	1, 2, 3

的知识与内容	本控制	基本控制原理			
第4章 制冷装置的维护 制冷设备、装置、系统的 维护基本知识、技术应用	熟悉设备的维护目的 与基本要点，了解系 统维护的大致构成	<b>重点：制冷设备的 维护目的</b> <b>难点：制冷设备的 维护的基本要点</b>	2	讲授	2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考试主要采用闭卷（或开卷）方式，考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，平时成绩主要根据学生平时课堂表现、作业、课堂讨论的情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为30%，考试成绩占课程考核成绩的比例为70%。针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 （10%）	课堂讨论 （10%）	课堂表现 （10%）		
1	0%	0%	3%	27%	30%
2	5%	5%	5%	25%	40%
3	0%	5%	7%	18%	30%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	70%	100%

#### 五、教学方法

教师在课堂上应对冷库制冷装置的安装、调试与维护的知识要点和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、BBS 等形式）。

## 六、参考材料

### 指定教科书

谈向东主编，《制冷装置的安装、调试与维护》，中国轻工业出版社，2005 年 6 月第 1 版

### 参考书

[1] 谢晶主编，职业技术职业资格培训教材：制冷工（中级），中国劳动社会保障出版社，2006 年第 1 版

主撰人：杨大章

审核人：

英文校对：

教学副院长：

日期：2022 年 9 月 30 日

## 附件

作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (5%)	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面,基本概念正确,论述逻辑清晰,层次分明,解题过程完整,答题正确,书写清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面,基本概念较正确,论述逻辑较清晰,层次分明,解题过程较完整,答题较正确,书写清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握较全面,基本概念基本正确,论述基本清晰,解题过程基本完整,答题基本正确。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握一般,概念基本正确,论述基本清晰,解题过程基本完整,答题大部分正确。

课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (5%)	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面,基本概念正确,论述逻辑清晰,思路层次分明清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面,基本概念较正确,论述逻辑较清晰,思路层次分明清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法知识掌握较全面,基本概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握一般,概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。
课程目标 3 (5%)	制冷安装、调试和运行的新技术掌握全面,基本概念正确,论述逻辑清晰,层次分明清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握全面,基本概念较正确,论述逻辑较清晰,层次分明清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握较全面,基本概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握一般,概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握较少,思路不清晰。

	分明, 思路清晰。	逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	清晰, 思路基本清晰。	路基本清晰。	
--	-----------	---------------------	-------------	--------	--

### 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (3%)	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。
课程目标 2 (5%)	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 3 (7%)	制冷安装、调试和运行的新技术掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握较少, 思路不清晰。

### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (27%)	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	制冷装置的安装、调试和维护的基本知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。
课程目标 2 (25%)	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	制冷装置安装、调试和运行相关技术要求与方法掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (18%)	制冷安装、调试和运行的新技术掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	制冷安装、调试和运行的新技术掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

### 3.26 5809906 《冷藏运输》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：冷藏运输
------	-----------

	英文名称: Refrigerated transport				
课程号	5809906	学分	1		
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		14		0	2
开课学院	食品	开课学期	6		
课程负责人	周然	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	基础化学、生物化学、食品工程原理				

## 二、课程简介

### 课程概况

冷藏运输

Refrigerated transport

### 课程目标

通过本课程的理论教学,使学生具备下列能力:

课程目标 1: 掌握冷藏运输相关知识,并能理论联系实际,提高在生产实践过程中分析和解决问题的能力。(支撑毕业要求 6.1)

课程目标 2: 党的十九大提出了社会主要矛盾的新论述,认为新时代我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。面对人民群众日益增长的美好生活需要,融入德育教育。

课程目标 3: 了解我国政府、科技界和实业界对冷藏运输所做的努力和重视程度,能够正确认识冷藏运输的发展成果,不传谣,不造谣。(支撑毕业要求 7.2)

### (三) 课程目标与毕业要求的对应关系

表 1. 课程目标对专业毕业要求指标点的支撑

课程目标	课程目标支撑的毕业要求指标点	毕业要求
目标 1: 掌握冷藏运输相关知识,并能理论联系实际,提高在生产实践过程中分析和解决问题的能力。	6.1 了解冷藏运输行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规,能够对复杂工程实践和问题解决方案进行合理分析与评价。	6.工程与社会
目标 2: 党的十九大提出了社会主要矛盾的新论述,认为新时代我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。面对人民群众日益增长的美好生活需要,融入德育教育。了解我国政府、科技界和实业界对冷藏运输所做的努力和重视程度,能够正确认识冷藏运输的发展成果,不传谣,不造谣。	7.2 了解冷藏运输领域相关产品及工程项目的标准和规范,能分析工程实践对环境、社会和可持续发展的影响。	7.环境和可持续发展

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 冷藏运输 概述	知晓和理解冷藏运输在行业中对公众安全、健康的重要意义,能够在实践中自觉履行相关责任。	重点: 冷藏运输是指运用冷藏、保温、通风等方法, 快速、优质运送易腐货物的运输。冷藏运输的主要工具; 冷藏运输组织工作主要内容。 难点: 知晓和理解冷藏运输在行业中对公众安全、健康的重要意义, 能够在实践中自觉履行相关责任。	2	讲授、作业	1
第二章 冷藏集装箱	知晓和理解冷藏运输在行业中对公众安全、健康的重要意义。通过冷藏集装箱的起源与发展的介绍, 让学生深刻理解集装箱给人类生活与社会进步带来的影响作用力, 从而正确看待生活、培养爱国主义情怀。	重点: 了解冷藏集装箱的种类及结构。 难点: 知晓和理解冷藏运输在行业中对公众安全、健康的重要意义, 能够在实践中自觉履行相关责任。	2	讲授、作业	1
第三章 冷藏运输 案例	知晓和理解冷藏运输在行业中对公众安全、健康的重要意义, 通过冷藏集装箱的起源与发展的介绍, 让学生深刻理解集装箱给人类生活与社会进步带来的影响作用力。	重点: 食品变质及影响因素; 生鲜食品的变质及原因; 加工食品的变质及控制。新鲜果蔬的运输、肉类、乳制品和蛋类和水产品的物流的特点及冷藏运输过程品质控制。 难点: 了解食品质量安全的基本概念; 熟悉食品的冷藏运输的特点及品质控制。	6	讲授、作业	2

第四章 冷藏车构造简介	学生通过冷藏车专题课程的学习，将能正确理解与掌握冷藏车在日常生活起到不可或缺的重要地位。只有合理合法使用冷藏车，才能更好丰富生活，才能促进食品工业的发展，确保消费者食用安全。。	重点：冷藏车是指用来运输冷冻或保鲜的货物的封闭式厢式运输车，冷藏车是装有制冷机组的制冷装置和聚氨酯隔热厢的冷藏专用运输汽车，冷藏车可以按生产厂家、底盘承载能力、车厢型式来分类。 难点：了解冷藏车构造。知晓和理解冷藏运输在行业中对公众安全、健康的重要意义，能够在实践中自觉履行相关责任。	4	讲授、作业	1
-------------	--	---	---	-------	---

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 课程考核评价方式

课程考核的评价方式由平时表现、作业、讨论和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 30%，闭卷考试占 70%；

平时成绩组成：平时表现 20%，作业 40%，讨论 40%

表 3. 课程考核评价方式

课程目标	支撑毕业要求	考核与评价方式及成绩比例 (%)				成绩比例 (%)
		平时表现	作业	讨论	期末考试	
目标 1	6.1	1	4	0	15	20
目标 2	7.2	5	8	7	50	70
目标 3	8.2	0	0	5	5	10
合计		6	12	12	70	100

##### (一) 成绩评定办法及依据

###### 1 平时成绩

表 4. 平时作业评价标准

分值 观测点	90~100 分	80~89 分	70~79 分	60~69 分	<60 分
作业完成程度 (权重 10%)	按时	延时一周内	延时两周内	补交	未交

知识点掌握（权重 40%）	掌握	较好掌握	一般掌握	基本掌握	未掌握
知识点运用（权重 40%）	灵活运用	较好运用	一般运用	勉强运用	不能运用
完成态度（权重 10%）	书写规范， 清晰认真	较规范认真	规范认真程 度一般	基本规范认 真	不规范不认 真

## 2 考试成绩

表 5. 期末考试考核与评价标准

课程目标	考核内容（对应章节知识点）	占比（%）	评价标准（每个目标的等级分值由教师自行制定）			
			优秀	良好	合格	不合格
目标 1	第一章 冷藏运输概述	10	>9	>8	>6	<6
目标 2	第三章 冷藏运输案例	70	>63	>56	>42	<42
目标 3	第二章 冷藏集装箱	10	>9	>8	>6	<6
目标 1	第四章 冷藏车构造简介	10	>9	>8	>6	<6

## 五、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。整个课程划分为两个单元，每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外预习、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。

1、教学中将社会主义核心价值观融入于课堂教学之中，运用马克思主义的立场、观点和方法，促进课程与思政理论同向同行、协同育人。

2、采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（课堂教学以 PPT 结合课堂板书的形式）、以及网上辅导。

3、本课程课外要求学生广泛阅读文献，既为课堂讨论做准备，更能使其拓展和加深所学知识。

## 六、教材和参考书

选用教材	1. 朱永祥编,冷藏运输技术及应用. 机械工业出版社,第 1 版 (2014 年 1 月 1 日)
主要参考书	1. 谢如鹤主编. 冷链运输原理与方法. 化学工业出版社; 第 1 版 (2013 年 3 月 1 日)

主撰人：周然

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

## 3.27 4806002 《太阳能利用》教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：太阳能利用				
	英文名称：Utilization of Solar Energy				
课程号	4806002		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	6	
课程负责人	刘艳玲		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	建筑概论，工程热力学，传热学				

## 二、课程简介

## (一) 课程概况

本课程主要讲授集热器的种类和形式、太阳能供暖、太阳能制冷等方面的的基本原理与方法。教材主要以查阅资料为主，将传统的知识和目前该领域的最新研究进展结合起来讲述，使学生了解太阳能利用目前的发展动态和现状，掌握计算和评估太阳能利用系统效率的方法和原理，掌握如何设计太阳能热利用系统的集热器部分，理解太阳能制冷的各种方式和原理，为以后在该方向的工作和学习奠定基础。

This course is mainly focusing on primary principles and methods of solar collector type, solar heating, solar refrigeration. Teaching material is mainly composed of literatures, which include traditional knowledge and latest study results in this area. From learning this course, students can get a clear knowledge of current status of solar using, know how to calculate and evaluate solar systems as well as knowing how to design the solar collecting part and understand the solar refrigeration systems, which may provide a solid basis for future work and study.

## 课程目标

课程目标 1：掌握能量的评价指标和方法，理解能级和品质的概念。

课程目标 2：了解太阳能的分布状况和太阳能资源，了解太阳能利用的基本原理和历史。

课程目标 3：掌握太阳能集热器的工作原理和类型，掌握设计计算方法和技术经济分析方法。

课程目标 4：了解太阳能热利用的几种常见系统和设备。

课程目标 5：熟练掌握太阳能制冷技术，以及与能源和环保之间的关联作用，能够从节能和能源效率的角度来理解并掌握各种制冷系统的客观评价方法。

## 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 热量焓的概念和焓效率	学习焓、焓效率的概念，理解并掌握热能的评价指标和方法	能量的品质概念及其评价方法	2	讲授、作业	课程目标 1
第二章 太阳能利用概述：介绍太阳能的基本概念，世界上及我国的太阳能资源状况，太阳能利用的基本原理和历史。 思政内容：太阳能利用发展历史时介绍国内外关于太阳能利用的研究历史故事。	认识太阳能辐射的特点，了解太阳能利用的原理和历史，结合生活实际了解。	太阳能辐射的特点决定了太阳能利用系统的方式。	4	讲授、讨论	课程目标 2
第三章 太阳能集热器和热水系统 主要内容：介绍太阳能集热器的类型、种类和原理；了解太阳能热水器的分类；	掌握几种最常见的太阳能集热器的集热原理、结构和面积、效率的计算方法，了解这几种集热器在性能、经济性方面各自的优、缺点。掌握在具体情况下，如何选择集热器，并进行计算和经济性比较。	太阳能集热器的选型、设计计算和技术经济分析。	6	讲授、作业、讨论	课程目标 3
第四章 太阳灶 主要内容：介绍几种常见的太阳灶的原理和构造。	了解太阳灶工作的基本原理，掌握聚光式太阳灶的结构和设计原理，并了解其性能检测的方法。	太阳灶工作的基本原理，掌握聚光式太阳灶的结构和设计原理	4	讲授、讨论	课程目标 4

<p>第五章 太阳能干燥和太阳房</p> <p>主要内容：讲解干燥过程以及干燥机理；太阳能干燥器的分类和特点；太阳能干燥器的评价指标；被动式太阳房的分类及设计；集热、蓄热墙式太阳房</p> <p>思政内容：我国关于太阳能利用方面的重大决策和鼓励措施。</p>	<p>了解常见的太阳能干燥方法，了解系统工作原理；介绍常见的太阳房的类型和工作原理，理解太阳房的设计方法。</p>	<p>太阳能的干燥的系统原理，常见的太阳房的类型和工作原理，理解太阳房的设计方法。</p>	6	<p>讲授、讨论</p>	<p>课程目标 4</p>
<p>第六章 太阳能制冷</p> <p>主要内容：讲授太阳能吸收式、吸附式制冷系统。</p>	<p>介绍太阳能制冷的几种基本型式，理解太阳能吸收、吸附式制冷的基本原理，掌握对太阳能制冷系统进行性能评价的原理和方法，了解其它几种太阳能制冷的方法和原理。</p>	<p>太阳能制冷的原理和方法，影响系统性能的关键因素</p>	8	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>课程目标 5</p>
<p>第七章 太阳能发电</p> <p>主要内容：介绍太阳能发电的基本原理，太阳能发电的关键技术及其经济学分析。</p>	<p>了解太阳能发电的原理，了解常见的几种放电技术方案。</p>	<p>太阳能发电的几种常见技术方案。</p>	2	<p>讲授、作业、讨论</p>	<p>课程目标 5</p>

--	--	--	--	--	--

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 70%期末成绩和 30%平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和综合题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 (10%)	实践环节 (0%)	课堂表现 (5%)		
1	6%	0%	3%	15%	24%
2	0%	0%	1%	0%	1%
3	8%	0%	2%	25%	35%
4	0%	0%	1%	0%	1%
5	6%	0%	3%	30%	39%
合计(成绩构成)	20%	0%	10%	70%	100%

#### 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主

要采用 E-MAIL、微信等形式)。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

### 指定教科书

《热质交换原理与设备》，连志伟，中国建筑工业出版社，2018年8月，第三版。

### 参考教材：

1. 《建筑工程太阳能发电及应用》，李宏毅，金磊编著，机械工业出版社，2007
2. 《太阳能热利用原理与计算机模拟》(第二版)，张鹤飞编，西北工业大学出版社，2004
3. 《太阳能利用技术》，谢健编著，中国农业大学出版社，1999

主撰人：刘艳玲

审核人：王金锋

英文校对：xxx

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月15日

附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	能准确理解焓和焓效率的定义和概念，掌握热能的评价指标，会正确运用。	能准确理解焓和焓效率的定义和概念，掌握热能的评价指标，基本会运用。	能准确理解焓和焓效率的定义和概念，掌握热能的评价指标。	能较为准确理解焓和焓效率的定义和概念，基本掌握热能的评价指标。	不能理解焓和焓效率的定义和概念。
课程目标 2 (0%)	认真听讲	认真听讲	认真听讲	认真听讲	不认真听讲
课程目标 3 (8%)	能准确掌握太阳能集热器的原理和类型，学会合理计算并设计太阳能热水系统，会对各种系统进行技术经济分析。所设计的系统具有一定的实际应用价值。	能准确掌握太阳能集热器的原理和类型，学会合理计算并设计太阳能热水系统，会对各种系统进行技术经济分析。所设计的系统合理。	能掌握太阳能集热器的原理和类型，学会计算并设计太阳能热水系统，会对各种系统进行技术经济分析。所设计的系统合理。	能掌握太阳能集热器的原理和类型，学会计算并设计太阳能热水系统，基本会对各种系统进行技术经济分析。	不会进行设计合理的技术和技术经济分析。
课程目标 4 (0%)	认真听讲	认真听讲	认真听讲	认真听讲。	不能认真听讲
课程目标 5 (6%)	能熟练掌握太阳能制冷技术，理解其与能源和环保之间的关联作用，能从节能和能源利用效率角度对各种方案进行全面的客观评价。	能熟练掌握建筑的热湿控制技术，理解其与能源和环保之间的关联作用，能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行一定的客观评价。	能掌握建筑的热湿控制技术，理解其与能源和环保之间的关联作用，能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行较为客观的评价。	能掌握建筑的热湿控制技术，理解其与能源和环保之间的关联作用。	不能掌握建筑的热湿控制技术，不能理解其与能源和环保之间的关联作用。

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
------------	------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------

课程目标 1 (1%)	认真听讲, 认真 做笔记; 上课积 极和老师互动, 积极回答问题; 对关键知识点掌 握很好, 能准确 给出拓展问题的 正确解答。	认真听讲, 认 真做笔记; 上 课积极和老师 互动, 积极回 答问题; 对关 键知识点掌握 较好, 能准确 给出拓展问题 的正确解答。	认真听讲, 认 真做笔记; 上 课积极和老师 互动, 积极回 答问题; 对关 键知识点掌握 尚好, 能准确 给出基本问题 的正确解答。	认真听讲; 上 课能和老师互 动; 对关键知 识点掌握尚 好, 能给出基 本问题的相对 正确解答。	不能掌握关键 知识点, 不会 解答基本题 目。
课程目标 2 (1%)					
课程目标 3 (1%)					
相对课程目标 4 (1%)					
课程目标 5 (1%)					

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能准确理解三传的紧密关联和运用类比的方法正确的给出解决方案	能准确理解三传的紧密关联和运用类比的方法给出正确的解决方案	能理解三传的基本联系和运用类比的方法给出解决方案	能理解三传的相互关联和理理解类比方法的应用	不能理解三传的相互关联和不能理解类比方法的应用
课程目标 2 (15%)	能准确掌握扩散传质和对流传质的理论, 准确理解两种传质的机理; 理解斐克定律及其适用条件, 会准确应用斐克定律解答题目。	能准确掌握扩散传质和对流传质的理论, 理解两种传质的机理; 理解斐克定律及其适用条件, 会相对准确应用斐克定律解答题目。	能掌握扩散传质和对流传质的理论, 理解两种传质的机理; 理解斐克定律及其适用条件, 会相对准确应用斐克定律解答题目。	能掌握扩散传质和对流传质的理论; 理解斐克定律及其适用条件, 会相对准确应用斐克定律解答题目。	不能掌握扩散传质和对流传质的理论; 不能理解斐克定律及其适用条件, 不会应用斐克定律解答题目。
课程目标 3 (20%)	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算(保证性能误差在极小范	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算(保	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算(保证性	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算。	不能掌握常见湿处理方案并在焓湿图上画出; 不能掌握设备性能的影响因素分析方法; 不会进行设备的设计计算和校核计算。

	围)。	证性能误差在可接受范围)。	能误差在可接受范围)。		
课程目标 4 (25%)	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会结合实际情况进行分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	不能掌握空调系统传质的影响因素, 不会进行分析。
课程目标 5 (5%)	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行全面的客观评价。	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行一定的客观评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行较为客观的评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用。	不能掌握建筑的热湿控制技术, 不能理解其与能源和环保之间的关联作用。

### 3.28 4702008 《制冷空调节能技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 制冷空调节能技术				
	英文名称: Energy Conservation Technologies for Refrigerating and Air Conditioning				
课程号	4702008		学分	1 学分	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	沈 恒		适用专业	能源与动力工程, 建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业选修课, 应系统地学完《高等数学》、《流体力学》、《建筑环境学》等专业基础课程, 要求有扎实的基础理论知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程和建筑环境与能源应用工程专业的一门专业教育选修课，详细阐述制冷空调技术的理论基础，着重介绍了热泵技术、蓄冷空调技术、太阳能制冷空调技术等节能新技术，同时也介绍了国外近几年在制冷空调节能方面的最新进展和前沿技术。

This course is a specialized course of both Energy & Power Engineering and Building Environment & Energy Application Engineering. It elaborated the theoretical basis of refrigeration and air conditioning technology, focusing on new energy conservation technology for heat pump, thermal storage air conditioning and solar cooling. And the latest developments and technology about energy saving technology of refrigeration and air conditioning system in recent years are also introduced.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握空调制冷方式、流程、系统和设备的选择、设计和节能优化方法、空调负荷控制方法和系统运行控制优化方法

课程目标 2: 熟悉各种节能型制冷装置和和空调系统的结构组成和工作原理，掌握制冷空调装置电气系统的节能方法

课程目标 3: 陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

教学内容、要求与学时分配

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论 思政融入点：讲解我国目前的能源形势，节能减排及新能源开发利用的紧迫性和必要性	<b>重点：国内外的能源形势现状</b>  <b>难点：空调系统节能的重要性和紧迫性</b>	2	讲授	1、3
第一章 制冷方式、流程和控制方式、的选择与优化	<b>重点：各种制冷方式的工作原理、制冷方式选择的基本原则和方法、不同制冷流程效率分析比较方法</b>  <b>难点：制冷循环的工作原理和计算方法、一次节流与二次节流的工作原理和循环流程</b>	2	讲授	1、3
第二章 制冷空调压缩机与设备的选择	<b>重点：各种类型压缩机的能量调节方式及其优缺点、压缩机的选型和台数选择依据和方法</b>  <b>难点：制冷系统其他主要部件的类型、特点、工作原理</b>	2	讲授	1、3

	和选择要点			
第三章 制冷空调系统热负荷的控制	<b>重点：</b> 针对建筑空调负荷个来源，掌握相应的负荷控制方法  <b>难点：</b> 隔热层厚度的确定原则和计算方法	2	讲授	1、3
第四章 制冷空调装置电气系统的节能	<b>重点：</b> 压缩机的电机功率与工况关系，有功功率，无功功率和视在功率之间的关系和无功功率补偿方式  <b>难点：</b> 变频调速的原理，了解其在制冷空调系统中的应用	2	讲授	2、3
第五章 空调系统的节能 思政融入点：讲解空调系统的节能对我国的影响	<b>重点：</b> 空调系统能耗的评价指标和方法，了解不同的评价指标的意义和相互间的关系  <b>难点：</b> 空调系统节能分析的方法，空调系统总耗电量的计算方法	4	讲授	2、3
第六章 热泵节能技术与可再生能源利用 思政融入点：讲解可再生能源利用的紧迫性和必要性	<b>重点：</b> 热泵作为“特殊能源”的系统形式、工作原理  <b>难点：</b> 可再生能源用于空调的太阳能，风能、地热能和地下含水层蓄能利用技术	2	讲授	2、3

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

课程总成绩组成包括平时成绩与期末成绩，其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩；期末考核可采用考试或论文形式，考核范围涵盖课程所有讲授内容，期末考核内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### （二）课程成绩

总成绩组成：总评成绩=平时成绩 40%+期末成绩 60%

其中平时成绩项课堂表现占 10%，作业占 15%，报告占 15%。

### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、报告、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试或论文，成绩为 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课堂表现 （10%）	作业 （15%）	报告 （15%）		
1	3%	5%	5%	17%	30%
2	5%	8%	8%	40%	60%
3	2%	2%	2%	3%	9%
合计(成绩构成)	10%	15%	15%	60%	100%

### 3.成绩评定办法及依据

#### 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。

		确，书写清晰。			
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 和关注节能减 排行业动态，专 业基本概念正 确。	较认同所学专 业和关注节能 减排行业动 态，专业基本 概念较正确。	基本认同所学 专业和关注节 能减排行业动 态，专业基本 概念基本正确。	基本认同所 学专业和关 注节能减 排行业动态，专 业基本概 念不清晰。	不认同所学 专业和关注节 能减排行业动 态，专业基本 概念不清晰。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

#### 报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全 面，基本概念正 确，论述逻辑清 晰，层次分明， 思路清晰。	基础知识掌握 全面，基本概 念较正确，论 述逻辑较清 晰，层次分明， 思路较清晰。	基础知识掌握 较全面，基本 概念基本正确，论 述基本清晰，思 路基本清晰。	基础知识掌 握一般，概念 基本正确，论 述基本清晰， 能回答大部 分专业知识。	基础知识掌握 较少，专业知 识思路模糊。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面， 基本概念正确， 论述逻辑清晰， 思路层次分明清 晰。	知识掌握全 面，基本概 念较正确，论述 逻辑较清晰， 思路层次分明 清晰。	知识掌握较全 面，基本概念基 本正确，论述基 本清晰，思路基 本清晰。	知识掌握一 般，概念基本 正确，论述基 本清晰，思路 基本清晰。	知识掌握较 少，思路不清 晰。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专 业和关注节能减 排行业动态，专 业基本概念正 确。	较认同所学专 业和关注节能 减排行业动 态，专业基本 概念较正确。	基本认同所学 专业和关注节 能减排行业动 态，专业基本 概念基本正确。	基本认同所 学专业和关 注节能减 排行业动态，专 业基本概 念不清晰。	不认同所学 专业和关注节 能减排行业动 态，专业基本 概念不清晰。

#### 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	基础知识掌握全 面，基本概念正 确，论述逻辑清 晰，层次分明， 思路清晰。	基础知识掌握 全面，基本概 念较正确，论 述逻辑较清 晰，层次分明， 思路较清晰。	基础知识掌握 较全面，基本 概念基本正确，论 述基本清晰，思 路基本清晰。	基础知识掌 握一般，概念 基本正确，论 述基本清晰， 能回答大部 分专业知识。	基础知识掌握 较少，缺勤次 数较多。

课程目标 2 (5%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握较少，思路不清晰，缺勤次数较多。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。

#### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	期末考核与评价标准				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (17%)	基础知识掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	基础知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	基础知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	基础知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于 60%。
课程目标 2 (40%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于 60%。
课程目标 3 (3%)	全面认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。

#### 五、教学方法

教师在课堂上应对制冷及空调领域节能技术的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

平时作业以课堂练习为主，在每次课程讲授后，下课前 5-10 分钟布置，旨在加强学生对课堂知识的掌握。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

#### 六、参考材料

##### 参考教材：

张建一，李莉，《制冷空调节能技术》，机械工业出版社，2011.11。

##### 阅读书目：

李晓燕,《制冷空调节能技术》,中国建筑工业出版社. 2004. 6。

张建一, 李莉,《制冷空调装置节能原理与技术》,机械工业出版社, 2007. 03

主撰人: xxx

审核人: xxx、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: xxx

日期: 2022 年 x 月 xx 日

### 3.29 4701041 《制冷空调系统仿真》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 制冷空调系统仿真				
	英文名称: Simulation of Refrigeration and Air-conditioning System				
课程号	4701041		学分	1.5	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	7	
课程负责人	余克志		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	制冷原理与设备、制冷装置设计和空气调节				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程为能源与动力工程专业课, 全面地阐述了制冷空调系统仿真软件, 包括等 CFD 模拟软件、EES、Trnsys、Tecplot 和 Origin。

This course is a specialized course of Energy and Power engineering. It comprehensively expounds the simulation software of refrigeration & air conditioning system, including CFD simulation software, EES, Trnsys, Tecplot and Origin.

##### 课程目标

课程目标 1: 了解制冷空调系统仿真的发展概况。

课程目标 2: 掌握各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围。

课程目标 3: 了解各类制冷空调数据后处理软件的使用方法。

课程目标 4: 培养学生对制冷和能源行业动态的关注习惯, 提高学生对所学专业的认同度

课程目标 5: 帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务, 开展实验学习活动, 着重培养学生的专业意识, 进而提升其社会责任感和敬业精神

##### 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第1章 绪论 <b>思政融入点：我国仿真技术的发展</b>	使学生了解制冷空调系统仿真的发展概况	<b>重点：仿真的含义</b>  <b>难点：仿真与常规设计的比较</b>	2	讲授	课程目标 1
第2章 CFD 模拟软件的介绍 2.1 CFD 基本原理 2.2 CFD 软件综述 2.3 FLUENT 软件 2.4 COMSOL 软件 2.5 Airpak 软件 <b>思政融入点：国产 CFD 软件的困境与对策</b>	使学生掌握 CFD 软件的使用方法和适用范围。	<b>重点：FLUENT 和 COMSOL 软件</b>  <b>难点：Airpak 在空调中的应用</b>	7	讲授，上机实验	课程目标 2
第3章 EES-工程方程求解器 3.1 EES 简介 3.2 EES 功能 3.3 EES 语法 3.4 EES 应用举例	使学生掌握 EES 软件的使用方法	<b>重点：EES 功能</b>  <b>难点：EES 语法</b>	4	讲授，上机实验	课程目标 2
第4章 Trnsys 空调系统仿真软件 4.1 Trnsys 介绍 4.2 模块分析 4.3 系统集成 4.4 应用举例	使学生掌握 Trnsys 软件的使用方法和适用范围。	<b>重点：Trnsys 模块</b>  <b>难点：Trnsys 系统集成</b>	7	讲授，上机实验	课程目标 2
第5章 制冷空调仿真后处理技术 6.1 Tecplot 软件 6.2 Origin 软件	使学生了解各类制冷空调数据后处理软件的使用方法	<b>重点：Tecplot 后处理</b>  <b>难点：Origin 拟合曲线</b>	4	讲授	课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式采用大论文方式，让学生采用仿真软件对一个具体的制冷空调问题进行仿真模拟，得到仿真结果。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、上机等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用大论文方式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：采用程序编写或仿真软件对某一具体制冷空调问题进行求解，内容包括问题的描述，物理模型和数学模型的建立，网格的划分，计算方法介绍，计算结果的分析说明，或者速度场和温度场的绘图。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (20%)	上机实验 (30%)		
1	5%	0%	0%	5%
2	10%	20%	40%	70%
3	5%	10%	10%	25%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

五、教学方法

教师在课堂上应对制冷空调仿真的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。泛雅教学平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

六、参考材料

线上：泛雅教学平台

格式：资源或平台名：网址。

1. 纪兵兵，《ANSYS ICEM CFD 基础教程与实例详解》，机械工业出版社，2016年12月
2. 《TRNSYS中文学习手册》，自编

主撰人：余克志

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	制冷空调系统仿真的发展概况了解全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷空调系统仿真的发展概况了解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷空调系统仿真的发展概况了解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷空调系统仿真的发展概况了解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷空调系统仿真的发展概况了解较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	各类制冷空调数据后处理软件的使用方法的全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	各类制冷空调数据后处理软件的使用方法的全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	各类制冷空调数据后处理软件的使用方法的全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	各类制冷空调数据后处理软件的使用方法的全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	各类制冷空调数据后处理软件的使用方法的全面，概念基本正确。答题过程不完整，答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。

### 2. 上机实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	积极参加各类仿真软件的上机求解，模拟结果合理，并能对计算结果进行分析。	较积极参加各类仿真软件的上机求解，模拟结果较合理，并能对计算结果进行分析。	较积极参加各类仿真软件的上机求解，可以得到模拟结果，能进行一定的分析。	能够参加各类仿真软件的上机求解，可得模拟结果，基本可以分析计算结果。	不认真参加各类仿真软件的上机求解，无法得到模拟结果，不能对计算结果进行分析。

课程目标 3 (10%)	积极参加制冷空调数据处理软件模拟运行,可以对实例进行模拟分析,并能对计算结果进行分析。	较积极参加制冷空调数据处理软件模拟运行,模拟结果较合理,并能对计算结果进行分析。	较积极参加制冷空调数据处理软件模拟运行,可以得到模拟结果,能进行一定的分析。	能够参加制冷空调数据处理软件模拟运行,可得到模拟结果,基本可以分析计算结果。	不认真参加制冷空调数据处理软件模拟运行,无法得到模拟结果,不能对计算结果进行分析。
-----------------	---	--	--	--	---

### 3. 期末大论文与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (40%)	问题描述准确,物理模型和数学模型正确,网格的划分合理,计算方法选择正确,计算结果的分析很详细,能够正确画出速度场和温度场。	问题描述较准确,物理模型和数学模型较正确,网格的划分较合理,计算方法选择较正确,计算结果的分析较详细,能够较正确画出速度场和温度场。	问题描述较准确,物理模型和数学模型较正确,网格的划分较合理,计算方法选择较正确,计算结果的分析较详细。	问题描述基本准确,物理模型和数学模型基本正确,网格的划分基本合理,计算方法选择基本正确,能够对计算结果进行分析。	问题描述不准确,物理模型和数学模型不正确,网格的划分不太合理,计算方法选择不正确,无法对计算结果进行分析。
课程目标 3 (10%)					

## 3.30 4701029 《能源管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 能源管理				
	英文名称: Energy management				
课程号	4701029		学分	1.5	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	7	
课程负责人	杨大章		适用专业	能源与动力工程	
先修课程及要求	《工程热力学》、《传热学》、《流体力学》、《制冷原理与设备》				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程介绍了能源的发展历史与新能源的利用与前景，介绍了能源管理行业需要的基础知识和专业知识，介绍了不同能源的管理方法和节能技术，介绍了我国能源政策和规划等内容。

This course introduces the development history of energy and the utilization and prospects of new energy sources, introduces basic knowledge and professional knowledge required by the energy management trade, introduces different energy management methods and energy-saving techniques, and introduces Chinese energy policies and planning, etc.

课程目标

课程目标 1: 了解人类社会的发展与能源的发展关系，熟悉目前的能源状况与未来的能源能发走方向，了解能源管理行业所需的专业基础知识。掌握工业热回收、热泵技术、凝结水回收技术等与本专业密切相关的技术。

课程目标 2: 掌握不同能源使用的节能分析方法与措施，包括企业用电系统、照明系统、工业锅炉系统、供暖系统和公共建筑节能分析。

课程目标 3: 了解目前具有发展潜力的新能源种类和前景，熟悉中国对能源政策的基本国策和发展方向，熟悉能源管理的概念和内容，了解节能规划的步骤和方法。

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 1.1 回归自然与可持续发展 1.2 节约能源 第2章 能源与环境 2.1 人类社会生存发展所面临的危机 2.2 能源形势 2.3 环境与能源 2.4 能源规划与环境影响评价	了解人类社会的发展与能源的发展关系，熟悉目前的能源状况与未来的能源能发走方向	<b>重点：能源发展的历史</b> <b>难点：未来的能源发展方向</b>	2	讲授	1
第3章 能源管理行业的基本知识 3.1 工程热力学基础知识 3.2 传热学基础知识 3.3 流体力学基础知识 3.4 燃烧学基础知识 3.5 电工学基础知识	了解能源管理行业所需的专业基础知识。	<b>重点：工程热力学、传热学。流体力学基础</b> <b>难点：燃烧学、电工学基础</b>	4	讲授	1
第4章 工业余热、热泵技术及凝结水回收 4.1 工业余热的回收及利用 4.2 热泵技术	熟悉工业余热回收的技术和方法。掌握热泵技术的原理，了解冷凝水回收的内容	<b>重点：工业热回收。热泵的技术和方法</b> <b>难点：凝结水回收和利用</b>	2	讲授	1, 3

4.3 凝结水的回收					
第5章 各个行业系统节能分析 5.1 企业用电系统节能分析 5.2 照明系统节能分析 5.3 工业锅炉系统节能分析 5.4 供暖系统节能分析 5.5 公共建筑节能分析	掌握不同能源使用的节能分析方法与措施,包括企业用电系统、照明系统、工业锅炉系统、供暖系统和公共建筑节能分析	<b>重点:公共建筑节能分析,供暖。锅炉用节能分析</b>  <b>难点:企业用电系统节能分析</b>	2	讲授	2
第6章 新能源技术 6.1 新能源技术简介 6.2 中国能源战略及新能源发展趋势展望	了解目前具有发展潜力的新能源种类和前景,熟悉中国对能源政策的基本国策和发展方向	<b>重点:中国能源战略及新能源发展趋势展望</b> <b>难点:新能源技术的发展方向</b>	2	讲授	3
第7章 节能管理、规划和清洁生产 7.1 节能管理 7.2 节能规划 7.3 清洁生产	熟悉能源管理的概念和内容,了解节能规划的步骤和方法	<b>重点:能源管理的概念和内容</b> <b>难点:清洁生产的定义和措施</b>	2	讲授	3

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考试主要采用闭卷(或开卷)方式,考试范围应涵盖所有讲授内容,考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成,平时成绩主要根据学生平时课堂表现、作业、课堂讨论的情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为30%,考试成绩占课程考核成绩的比例为70%。针对平时成绩对应的课程目标,由作业、课堂讨论和课堂表现构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、课堂讨论和课堂表现构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	--

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 (10%)	课堂讨论 (10%)	课堂表现 (10%)		
1	0%	0%	3%	27%	30%
2	5%	5%	5%	25%	30%
3	0%	5%	7%	18%	40%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对冷库制冷工艺设计的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、BBS 等形式）。

## 六、参考材料

指定教科书

刘圣春，宁静红，张朝晖 编，《能源管理基础》，机械工业出版社，2014 年 1 月第 1 版。

参考书

[1] 《制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计》、黄素逸，龙妍，关欣 著、中国电力出版社、2016 年 6 月第 1 版

主撰人：杨大章

审核人：

英文校对：

教学副院长：

日 期：2022 年 9 月 30 日

## 附件

作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (5%)	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。

课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (5%)	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。
课程目标 3 (5%)	新能源发展前景掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	新能源发展前景掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	新能源发展前景掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	新能源发展前景掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	新能源发展前景掌握较少, 思路不清晰。

课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)

课程目标 1 (3%)	能源发展与能源管理所需专业知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 3 (7%)	新能源发展前景掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	新能源发展前景掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	新能源发展前景掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	新能源发展前景掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	新能源发展前景掌握较少, 思路不清晰。

#### 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (27%)	能源发展与能源管理所需专业知识掌握全面, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	能源发展与能源管理所需专业知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。
课程目标 2 (25%)	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	各类能源的节能技术、措施与节能分析掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。

	写清晰。				
课程目标 3 (18%)	新能源发展前景掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	新能源发展前景掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	新能源发展前景掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	新能源发展前景掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	新能源发展前景掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。

### 3.31 4701031 《能源与动力工程专业讲座》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：能源与动力工程专业讲座				
	英文名称：Lectures on Energy and Power Engineering				
课程号	4701031		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16			16
开课学院	食品学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	王金锋		适用专业	能源与动力工程专业	
先修课程及要求	学习本课程之前，应系统地学完《传热学》、《流体力学》、《工程热力学》等专业基础课程和主要的专业选修课程，要求有扎实的基础理论知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程专业的一门专业教育选修课，主要讲授制冷工质替代进展；制冷系统主要设备的发展状况；制冷系统的节能研究与应用现状；空调系统多联机设计方法；太阳能空调的应用；计算机技术在建筑环境设计优化中的应用等。

This course is a specialized course of Built energy and power engineering. It describes the alternative refrigerant, the development of refrigeration system and major equipment; research and application of energy-efficient refrigeration systems, VRV design methods for air conditioning system, the solar air-conditioning and application of computer technology in the built environment design optimization, etc.

##### 课程目标

课程目标 1: 理解计算机技术在制冷空调系统优化中的应用 (支撑毕业要求观测点 12-2)

课程目标 2: 理解多种制冷技术在制冷空调中的应用。(支撑毕业要求观测点 12-2)

课程目标 3: 能自主查阅文献, 针对某一个特定专题进行规范化文献综述的撰写; 并能依据文献综述进行观点阐述和答辩。(支撑毕业要求观测点 10-1)

课程目标 4: 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作和生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识; 同时培养学生的可持续发展的理念, 激发学生的社会责任感和职业精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	12-2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 终身学习
2	12-2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 终身学习
3	10-1 了解能源与动力工程领域特别是冷链领域的国际发展趋势、研究热点, 能就能源与动力工程问题, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性	10.工程知识

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 计算机技术在制冷空调设计优化中的应用</p> <p>思政融入点: 新闻杂志报道中的与制冷空调专业的社会新闻</p>	使学生掌握计算机技术在制冷空调优化设计中的方法和应用, 了解制冷空调专业动态	<p><b>重点:</b> 制冷空调设计优化方法</p> <p><b>难点:</b> 计算流体力学</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1, 4
<p>第二章 绿色高效制冷技术研讨</p> <p>思政融入点: 双碳目标对制冷空调技术的影响</p>	使学生掌握制冷空调技术的原理、设计、施工, 以及双碳目标对制冷空调技术的影响	<p><b>重点:</b> 制冷空调的绿色设计</p> <p><b>难点:</b> 制冷空调的低碳设计要点</p>	2	讲授	课程目标 2

第三章 喷射式制冷的发展	使学生理解喷射式制冷的发展趋势	<b>重点:</b> 喷射式制冷原理 <b>难点:</b> 喷射式制冷的节能分析	2	讲授	课程目标 1, 2
第四章 CO2 制冷特性和应用	使学生理解 CO2 制冷特性和应用	<b>重点:</b> CO2 制冷特性 <b>难点:</b> CO2 制冷应用	2	讲授	课程目标 1, 2
第五章 太阳能热泵的研究现状	使学生理解太阳能热泵的研究现状和发展趋势	<b>重点:</b> 太阳能热泵的原理 <b>难点:</b> 太阳能热泵的发展趋势	2	讲授	课程目标 1, 2
第六章 R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展	使学生掌握 R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展	<b>重点:</b> R717/R744 复叠式制冷系统原理 <b>难点:</b> R717/R744 复叠式制冷系统的发展	2	讲授	课程目标 1, 2
第七章 吸附式制冷的应用	使学生理解吸附式制冷的应用和发展趋势	<b>重点:</b> 吸附式制冷的原理 <b>难点:</b> 吸附式制冷的应用	2	讲授	课程目标 1, 2
第八章 低温技术及应用	使学生理解低温技术及其应用和发展趋势	<b>重点:</b> 低温技术的原理和概念 <b>难点:</b> 低温技术的应用	2	讲授	课程目标 1, 2

第九章 文献综述的撰写	摘要的撰写；引言的撰写；结论的撰写；内容的撰写；撰写格式规范的要求	<b>重点：</b> 文献综述的撰写 <b>难点：</b> 文献综述内容的提升	1 6	讨论/讲授	课程目标 3, 4
-------------	-----------------------------------	--	--------	-------	--------------

说明：教学内容根据目前本专业承担教学教师的研究和能够邀请到的专家讲座组成，每年根据实际情况略有不同。

#### （一）考核方式

考试主要采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩（50%）和平时成绩（50%）构成。

#### （二）课程成绩

##### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	（1）平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 （2）平时作业占 100%。
期末考试	（1）考试方式及占比：采用论文+PPT+答辩，考试成绩 100 分，占总成绩的 70%。 （2）评定依据：论文成绩（60%），PPT 制作（20%）和答辩（20%）。

##### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	期末成绩（70%）			平时成绩 作业 （30%）	
	论文(42%)	PPT (14%)	答辩 (14%)		
1	5%	0%	0%	15%	20%
2	5%	0%	0%	15%	20%
3	25%	10%	10%	0%	45%
4	7%	4%	4%	0%	15%
合计(成绩构成)	42%	14%	14%	30%	100%

#### 五、教学方法

3. 本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用学校综合教学平台比如泛雅平台、微信、腾讯会议等形式）。泛雅平台发布各类通知、访问资源和学习资料，开展在线测试、作业和讨论等。

4. 教学方法包含课堂讲授和案例研究型团队学习两个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师引导，以学生为主展开。

#### 六、参考材料

线上:泛雅平台学习资源

线下: 参考教材、阅读书目等

参考教材: 无

参考书目:

1. 刘卫华,《制冷空调新技术及进展》,机械工业出版社,2005年1月.
2. 袁秀玲,《现代制冷空调理论应用与新技术》,西安交通大学出版社,2009年6月.

### 杂志和期刊

除了书,您还会发现期刊和期刊(包括报纸和杂志)上有价值的相关文章。

1. *暖通空调*
2. *制冷学报*
3. *太阳能学报*
4. *Journal of Refrigeration*

### 七、说明

教学内容根据目前本专业承担教学教师的研究和能够邀请到的专家讲座组成,每年根据实际情况略有不同。

主撰人:王金锋

审核人:王金锋、万金庆

英文校对:王金锋

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月18日

附件:各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)  课程目标 2	正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰,规范。	解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰。	解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%。	解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%。

(15%)					
-------	--	--	--	--	--

## 2. 论文评价标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	理解计算机技术在制冷空调系统优化中的应用	按期提交文献综述报告。文献综述报告撰写规范, 图表使用规范。 文献综述报告的内容完整, 条理清晰。 文献综述报告排版美观。 分数 $\geq 90$ 分	按期提交文献综述报告。文献综述报告撰写比较规范, 图表使用比较规范。 文献综述报告的内容完整, 条理比较清晰。 文献综述报告排版比较美观。 分数在 78 分到 90 分之间	按期提交文献综述报告。文献综述报告撰写基本规范。 文献综述报告的内容基本完整, 条理比较清晰。 经过一次提醒后, 提交文献综述报告。 分数在 68 分到 78 分之间	文献综述报告撰写规范性较差。 文献综述报告的内容基本完整。 经过一次提醒后, 提交文献综述报告。 分数在 68 分到 78 分之间 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期提交文献综述报告。 经过一次提醒后不能提交文献综述报告。 或者提交的文献综述报告的内容完全不符合要求, 提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数 $< 60$ 分
课程目标 2 (5%)	理解多种制冷技术在制冷空调中的应用。					
课程目标 3 (25%)	能自主查阅文献, 针对某一个特定专题进行规范化文献综述的撰写; 并能依据文献综述进行观点阐述和答辩。					
课程目标 4 (7%)	培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识; 同时培养学生的可持续发展的					

	理念, 激发学生的社会责任感和职业精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。					
--	--	--	--	--	--	--

### 3. PPT 考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	能自主查阅文献, 针对某一个特定专题进行规范化文献综述的撰写; 并能依据文献综述进行观点阐述和答辩。	按期提交 PPT。 PPT 撰写规范, 图表使用规范。 PPT 的内容完整, 条理清晰。 PPT 排版美观。 分数 $\geq 90$ 分	按期提交 PPT。 PPT 撰写比较规范, 图表使用比较规范。 PPT 的内容完整, 条理比较清晰。 PPT 排版比较美观。 分数在 78 分到 90 分之间	按期提交 PPT。 PPT 撰写基本规范。 PPT 的内容基本完整, 条理比较清晰。 经过一次提醒后, 提交 PPT。 分数在 68 分到 78 分之间	PPT 撰写规范性较差。 PPT 的内容基本完整。 经过一次提醒后, 提交 PPT。 分数在 68 分到 78 分之间 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期提交 PPT。 经过一次提醒后不能提交 PPT。 或者提交的 PPT 的内容完全不符合要求, 提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数 $< 60$ 分
课程目标 4 (4%)	培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识; 同时培养学					

	生的可持续发展的理念,激发学生的社会责任感和职业精神;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力。					
--	---	--	--	--	--	--

#### 4.答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	能自主查阅文献,针对某一个特定专题进行规范化文献综述的撰写;并能依据文献综述进行观点阐述和答辩。	按期参加答辩。 陈述条理清晰、论点正确,分析合理。 回答问题思路敏捷,概念清楚、有理有据。 分数≥90分	按期参加答辩。 陈述条理比较清晰、论点正确,分析比较合理。 回答问题概念比较清楚。 分数在78分到90分之间	陈述条理基本清晰、论点正确,分析基本合理。 回答问题基本正确。 经过一次提醒参加补答辩的。 分数在68分到78分之间	陈述条理基本清晰。 回答问题基本正确。 经过一次提醒参加补答辩的。 分数在60分到68分之间	不能按期参加答辩。 经过提醒后不能参加答辩。 或者答辩的内容完全不符合要求,提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数<60分
课程目标4 (4%)	培养学生具有正确的价值观,培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识;同					

	时培养学生的可持续发展的理念,激发学生的社会责任感和职业精神;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力。				
--	---	--	--	--	--

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	较为熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	基本掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	基本了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	不了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理的	较为熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理	基本掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概	基本了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概	不了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念

	应用和分析。	理的应用和分 析。	念等基本知识 与原理的应用 和分析。	念等基本知识 与原理的应用 和分析。	等基本知识 与原理的应用 和分析。
--	--------	--------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

### 3.32 47020104 《换热器原理与设计》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：换热器原理与设计				
	英文名称：Principles and Design of Heat Exchangers				
课程号	47020104	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	6		
课程负责人	胡俊	适用专业	能源与动力工程		
先修课程及要求	无				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《换热器原理与设计》是面向能源与动力工程专业本科生开设的一门专业教育课。主要讲授关于换热器热计算的基本原理、系统设计、节能技术、换热设备与结构以及传热与能效。根据换热器的工作特点，以间壁式、混合式、蓄热式换热器等为主要对象进行学习，使学生了解各种常用换热器的工作原理，掌握以满足流动、传热为条件的换热器的设计方法，对换热器的试验研究方法、强化技术和性能评价，为进一步的专业学习打下基础。

“Principles and Design of Heat Exchangers” is a professional education course for undergraduates majoring in “Energy and Power Engineering”. It mainly teaches the basic the basic principles of heat exchanger, system design, energy saving, heat exchange equipment and structures, and heat transfer and energy efficiency. According to the working characteristics of heat exchangers, inter-wall, hybrid and heat storage heat exchangers are the main objects of lectures. Students can understand the operating principles of commonly used heat exchangers, master the design methods of heat exchangers to meet the conditions of flow and heat transfer, test methods, strengthening techniques and performance evaluation of heat exchangers, and lay a foundation for further professional learning.

##### 课程目标

课程目标 1：了解研究换热器的重要性，理解换热器设计计算的内容，掌握换热器的分类和主要换热器类型；了解工程中换热器的参数选择和布置，可以针对不同工程背景创新解决方案。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握传热方程和热平衡方程学习使用的方法和条件；掌握各种换热器的特点和使用条件，了解各种换热器的设计计算方法和原理；（支撑毕业要求 1.2）

##### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
------	---------	------

1	1.1 掌握专业基础知识：换热器的分类和类型；能够运用相关知识推理分析、识别和判断工程技术中的关键问题，分析其经济技术的可行性。	学生课堂表现、回答质量
2	1.2 掌握专业基础知识：换热器热计算的基本方法和换热器设计的基本原则；利用所学专业知知识，结合工程实例，分析设计计算中可能存在的问题，并提出解决方案和思路	试卷分析

教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论	1. 了解研究换热器的重要性 2. 理解换热器设计计算的内容 3. 掌握换热器的分类和主要换热器类型	<b>重点：</b> 换器分类和类型。 <b>难点：</b> 换热器的设计计算内容	2	讲授	1
第一章 热交换器热计算的基本原理	1. 了解流体的温度分布、顺流和逆流情况下的平均温差 2. 掌握传热方程式和热平衡方程式的应用	<b>重点：</b> 换热器热计算的基本原理 <b>难点：</b> 传热方程式和热平衡方程式	4	讲授	2
第二章 管壳式热交换器	1. 了解管壳式换热器的类型、设计和工作特点 2. 掌握管壳式换热器热计算的基本原理和设计计算	<b>重点：</b> 管壳式换热器特点 <b>难点：</b> 管壳式换热器的热计算和设计计算	8	讲授	2
第三章 高效间壁式热交换器	1. 了解间壁式换热器的类型、设计和工作特点 2. 掌握间壁式换热器热计算的基本原理和设计计算	<b>重点：</b> 间壁式换热器特点 <b>难点：</b> 间壁式换热器的热计算和设计计算	8	讲授	2
第四章 混合式热交换器	1. 了解混合式换热器的分类、冷却塔的类型和工作原理 2. 掌握冷却塔热计算的基本原理和阻力计算	<b>重点：</b> 混合式换热器特点、冷却塔 <b>难点：</b> 冷却塔的热计算和设计计算	4	讲授	2

第五章 蓄热式热交换器	1. 了解蓄热式换热器的分类、设计和工作特点 2. 掌握蓄热式换热器热计算的基本原理和设计计算	<b>重点:</b> 蓄热式换热器、间壁式换热器 <b>难点:</b> 蓄热式换热器的热计算和设计计算	4	讲授	2
第六章 热交换的试验与研究	1. 了解换热器的结垢类型与腐蚀方法、换热器的优化设计 2. 掌握传热系数的测定方法、阻力特性试验的测定方法、增强传热的基本途径和方法	<b>重点:</b> 换热器的优化设计、性能评价方法 <b>难点:</b> 传热系数的测定方法	2	讲授	1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论等情况综合评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：填空题、简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	考勤作业（20%）	讨论（10%）		
1	√	√	√	
2	√	√	√	
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

#### 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学，将整个课程按照上述内容结构划分，每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 等形式）。

## 六、参考教材

参考教材：

史美中，王中铮，《热交换器原理与设计》，东南大学出版社，2018年8月，第6版。

阅读书目：

1. 余建祖，谢永奇、高红霞，《换热器原理与设计》，北京航空航天大学出版社，2019年10月，第2版。
2. 钱颂文，《换热器设计手册》，化学工业出版社，2002年8月，第1版。

主撰人：胡俊

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：xxx

日期：2022年x月xx

附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时成绩评分标准

成绩 课程目标	考察点	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
1	课堂表现	主动积极互动；全勤，无请假	主动参与互动；除请假外全勤	参与互动；缺勤一次	参与互动两次以内；缺勤两次	不参与互动；缺勤三次（含）以上
2	作业	作业折合分数为100-90	作业折合分数为89-78	作业折合分数为77-68	作业折合分数为67-60	作业折合分数<60

### 2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
2	在能源与动力工程换热器原理与设计方面融会贯通、具有独立提出和设计换热器方案的能力	在能源与动力工程换热器原理与设计方面的知识储备丰富、具备换热器方案设计提出的能力	在能源与动力工程换热器原理与设计方面的理论知识充足、具备方案设计分析与执行的能力	具备能源与动力工程换热器原理与设计方面的设计理解和方案执行能力	不具备能源与动力工程换热器原理与设计方面的设计理解和方案执行能力

#### 4. 专业实践实训（必修）

##### 4.1 4701026 《名师导航》教学大纲

###### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	名师导航		
		英文	Teacher Guidance		
	课程号	4701026	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源与动力工程导论	
组织与实施	教学院长的指导下，系主任和专业负责人邀请校外知名的专家学者，给学生进行专题讲座。要求讲座题目尽量浅显易懂且专业化，尽量贴近学生需求。				
指导用书	无			自编 [ ] 统编 [ ]	
				自编 [ ] 统编 [ ]	

###### 二、课程简介（Course Description）

###### （一）课程概况

名师导航面向能源与动力工程专业，是学生在完成第一学年的综合教育课程以后，在短一学期开设的实践实训课程，目的是帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观，使其明确未来方向和发展目标。

Teacher Guidance is a practical training course for students in a short semester after completing the comprehensive education course in the first academic year. It aims to help freshmen better adapt to university learning, establish a correct outlook on life and values, and make them clear the future direction and development goals.

###### （二）课程目标

课程目标 1: 了解专业现状和发展趋势，明确个人未来方向和发展目标。

课程目标 2: 培养学生对能源和暖通空调行业动态的关注，提高学生对所学专业的认同度。

课程目标 3: 帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观。

课程目标 4: 学习能源动力类专业应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在专业学习中自觉遵守。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-1 能够基于能源与动力工程基本原理和相关文献, 调研和分析用能过程中复杂工程问题的解决方案	4. 研究
2	8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养, 理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 职业规范
3、4	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性。	12. 终身学习

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
热力学第零、一、二定律	1	教室	讲座	课程目标 1
能源与储能技术 <b>思政融入点: 我国能源及利用现状的介绍</b>	1	教室	讲座	课程目标 1
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	课程目标 1
揭秘建筑节能	1	教室	讲座	课程目标 1
电子设备散热理论和分析方法	1	教室	讲座	课程目标 1
制冷实验室功能介绍	1	实验室	参观	课程目标 2
全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛参赛作品介绍	1	教室	讲座	课程目标 2
制冷空调产品市场分析	1	教室	讲座	课程目标 2
制冷空调专业课程学习与实践的关系 <b>思政融入点: 制冷空调的专业发展与未来就业</b>	1	教室	讲座	课程目标 2 课程目标 3
国际数值传热学知名专家陶文铨院士访谈 <b>思政融入点: 个人发展如何与国家需要结合?</b>	1	教室	讲座	课程目标 4

四、考核方式及成绩评定

名师导航的成绩考核根据学生平时的课堂表现、每天实习内容的日志记录情况和实习最终的总结报告进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整), 根据根据分数 $\geq 90$ 分为优秀,  $78 \leq$ 分数 $< 90$ 为良好,  $68 \leq$ 分数 $< 78$ 为中等,  $60 \leq$ 分数 $< 68$ 为及格, 小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例	合计
------	------	----

	课堂表现 (10%)	实习日志 (40%)	实习报告 (50%)	
课程目标 1	5%	25%	30%	60%
课程目标 2	5%	15%	20%	40%

主撰人：王金锋

审核人：xxx xxx

英文校对：xxx

教学院长：金银哲

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (5%)	了解专业现状和发展趋势,明确个人未来方向和发展目标。	出勤积极,听讲认真,笔记规范,回答课堂提问正确	出勤较积极,听讲较认真,笔记比较规范,回答课堂提问较正确	出勤较积极,听讲比较认真,回答课堂提问基本正确	能够出勤,听讲基本认真,能够回答课堂提问	不能够按时出勤,听讲不认真,不能回答课堂提问
课程目标 2 (5%)	培养学生对能源和暖通空调行业动态的关注,提高学生对所学专业的认同度					

2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%)	了解专业现状和发展趋势	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分了解专业现状和发展趋势	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较了解专业现状和发展趋势	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,大部分了解专业现状和发展趋势	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本了解专业现状和发展趋势	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不了解专业现状和发展趋势
课程目标 2 (15%)	培养学生对暖通空调行业动态的关注	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分关注专业动态	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较关注专业动态	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,比较关注专业动态	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本关注专业动态	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不关注专业动态

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	了解专业现状和发展趋势,明确个人未来发展方向和目标	报告撰写认真,书面整洁,熟练掌握专业现状和发展趋势,明确个人未来发展方向和目标	报告撰写较认真,书面较整洁,较熟练掌握专业现状和发展趋势,明确个人未来发展方向和目标	报告撰写较认真,书面较整洁,大部分掌握专业现状和发展趋势,明确个人未来发展方向和目标	报告撰写一般,书面较整洁,基本掌握专业现状和发展趋势,未明确个人未来发展方向和目标	报告撰写不认真,书写较混乱,不能掌握专业现状和发展趋势,不明确个人未来发展方向和目标

课程目标 2 (20%)	培养学生对暖通空调行业动态的关注，提高学生对本专业的认同	报告撰写认真，书面整洁，熟练掌握暖通行业动态，对专业认同	报告撰写较认真，书面较整洁，较关注和暖通行业动态，对专业认同	报告撰写较认真，书面较整洁，较关注和暖通行业动态，对专业认同	报告撰写一般，书面较整洁，会关注和暖通行业动态，对专业认同	报告撰写不认真，书写较混乱，不能关注和暖通行业动态，对专业不认同
--------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

## 4.2 4602510 《机械设计基础课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械设计基础课程设计		
		英文	The course design of mechanical design		
	课程号	4602510	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	能源与动力专业	先修课程	《机械设计基础》、《工程力学》、《现代工程图学 A》等课程	
组织与实施	<p>1、《机械设计基础课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布。课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为输送装置设计并根据设计结果编写设计计算说明书、绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图两个部分。</p> <p>两个部分内容都在制图教室进行，该实践环节安排如下：</p> <p>(1) 第一周：学生完成输送装置设计及完成部分装配图的绘制</p> <p>(2) 第二周：学生完成减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图的绘制并编写设计计算说明书</p> <p>3、输送装置设计及编写设计计算说明书环节，每人应根据课程任务书要求，运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能，独立进行方案设计，减速器机械零部件、机械传动的设计计算，并完成设计计算说明书的编写。</p> <p>绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图环节，每人根据课程任务书要求完成设计后，绘制 1 号减速器装配图 1 张，2 号圆柱斜齿轮及齿轮轴等零件工作图各 1 张，所有环节均一人一</p>				

	组，每人完成一份设计计算说明书，进行设计答辩。 4、教学过程中： （1）学生应根据设计题目，查找资料，进行设计计算、确定设计方案； （2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导； （3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见； （4）指导教师对学生的设计计算说明书撰写应给予一定的指导。	
指导用书	吴宗泽，《机械设计课程设计手册》，第5版，高等教育出版社	自编 [ ] 统编 [ √ ]
	陈秀宁，《机械设计课程设计》，第4版，浙江大学出版社	自编 [ ] 统编 [ √ ]

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《机械设计基础课程设计》是一门重要的机械设计实践课程。主要内容包括：机械设计常用标准与资料，机械设计基础课程设计实践两大方面。针对设计内容、选题、实践过程的教授与指导，培养学生的创新意识和设计实践与思辨沟通的能力。

“The course design of mechanical design” is an important practical course of mechanical design. The main content includes two parts: the common standards and materials of mechanical design, and the practice of the basic course design of mechanical design. In view of the design content, topic selection, the practice process of teaching and guidance, training students innovative consciousness and the ability of design practice and speculative communication.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 学习和掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤，能根据机械设计的基本原理、特点与方法建立通用机构结构和运动特征的数学表达式，具备运用标准、规范等技术资料表达和分析复杂工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 2-2)

课程目标 2: 掌握综合运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，灵活选择设计方案。提高学生在计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。(支撑毕业要求观测点 3-2)

课程目标 3: 培养具有全周期设计规划的理念，具备综合考虑设计流程中安全、经济、环保、节能及可持续发展理念的能力，具备分析和评价设计周期存在问题的能力。(支撑毕业要求观测点 7-2)

课程目标 4: 知悉国际热点趋势、研究热点与工程问题的关系，培养学生正确阐述及表达复杂工程问题的能力，锻炼以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，善于反思的思辨与沟通能力。(支撑毕业要求观测点 10-1)

课程目标 5: 具备良好的职业道德，不畏艰难不骄不躁，认真钻研善于反思的精神品质，诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实践中自觉遵守执行。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题	2. 问题分析
2	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统、设备或单元，完成正确的设计计算和图纸绘制	3. 设计/开发解决方案
3	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患	7. 环境和可持续发展
4	10-1 了解能源与动力工程领域特别是冷链领域的国际发展趋势、研究热点，能就能源	10. 沟通

	与动力工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性	
--	--	--

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、动员、布置课程设计任务及总体设计； 2、减速器草图设计之一：轴系结构设计； 3、轴系主要零件结构设计 <b>思政融入点：</b> 培养学生具有培养认真钻研、不骄不躁的科研精神，自我反思不怕困难的勇气和决心，遵守法则规范的价值观。	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2 目标3 目标5
1、减速器草图设计之二：减速器箱体结构设计 2、减速器润滑及附件结构设计	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2
减速器装配总图设计 <b>思政融入点：</b> 锻炼学生的大局观，锻炼从全局出发，整体把控的综合决策能力，遵守法则规范的价值观。	2天	设计教室	讲授及答疑	目标2 目标4 目标5
齿轮、轴零件工作图设计	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2
编写设计计算说明书	1天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标3
答辩 <b>思政融入点：</b> 锻炼学生自我反思，自我纠错的思辨能力，培养学生与人沟通情绪稳定的自控能力。	1天	设计教室	答辩	目标3 目标4 目标5

### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生的平时表现、图纸、设计说明书和最后的答辩情况进行综合评分。各部分内容占课程总成绩（100%）的比例为：平时表现 10%，图纸 50%，设计说明书 20%，答辩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (10%)	图纸 (50%)	设计说明书 (20%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	10%	10%	0%	0%	20%
课程目标 2	0%	30%	0%	0%	30%
课程目标 3	0%	0%	20%	0%	20%
课程目标 4	0%	10%	0%	20%	30%
合计（成绩构成）	10%	50%	20%	20%	100%

主撰人：申春赟

审核人：xxx xxx

英文校对: xxx

教学院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

### 4.3 4701033 《认识实习》教学大纲

#### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	认识实习	
		英文	Cognitive Practice	
	课程号	4701033	开课学期	4
	学分	1	实习周数	1
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	大学物理 A、工程热力学、流体力学、传热学等课程
组织与实施	1. 为保证实习参观的秩序，分组进行，每组 10 人左右。 2. 讲解与亲自操作相结合，以讲解为主、操作为辅。			
指导用书	王世昌，热能与动力工程专业认识实习，中国电力出版社，2011 年第 1 版		自编 [ ] 统编 [ ]	
	王立，热能与动力工程专业实习教程，机械出版社，2010 年第 1 版		自编 [ ] 统编 [ ]	

#### 二、课程简介 (Course Description)

##### (一) 课程概况

认识实习是能源与动力工程专业的一门专业实训课，使每个学生结合实习单位的实际情况，了解制冷工艺流程、相应的制冷机器、设备特点，了解设备的调试、操作方法，为学习专业课程打下良好的基础。

##### 英文

Cognitive Practice is a professional training course for energy and power engineering majors, which enables each student to understand the refrigeration process, corresponding refrigeration machines and equipment characteristics, equipment commissioning and operation methods in combination with the actual situation of the internship unit, so as to lay a good foundation for learning professional courses.

##### (二) 课程目标

课程目标 1: 使学生掌握制冷系统的基本原理和工艺流程，包括氨制冷系统、氟利昂制冷系统和氨-CO<sub>2</sub> 的复叠式制冷系统。

课程目标 2: 使学生实地了解各种制冷冷库的设备和管道工艺。

课程目标 3: 学习能源动力类专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在专业学习中自觉遵守。

课程目标 4: 在实践活动中，引导学生以团队为单位开展活动，提高学生的团队合作精神和创新精神。

##### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案	2. 问题分析
2	4-1 能够基于能源与动力工程基本原理和相关文献，调研和分析用能过程中复杂工程问题的解决方案	4. 研究
3	6-1 将了解能源与动力工程相关的产业政策、行业规划、技术标准规范，作为文献查阅能力的重要组成部分，理解工程项目的多方面可行性评价体系；理解不同社会文化对工程活动的影响	6. 工程与社会

4	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），了解能源与动力工程产品全周期、全流程的成本构成，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法	11. 项目管理
---	---	----------

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
实习动员 思政融入点：我国冷库的基本发展概况	1	教室	课堂讲解	课程目标 1
了解果蔬气调冷库的原理、设备和系统	1	果蔬气调冷库	学生参观，老师讲解	课程目标 2
了解复叠式制冷系统原理、设备和系统结构	1	吴淞冷库	学生参观，老师讲解	课程目标 2
了解土建冷库的制冷设备和系统	1	吴泾冷库	学生参观，老师讲解	课程目标 2
了解上海制冷和冷藏历史 思政融入点：上海制冷史发展概况	1	上海冷藏历史展	学生参观，老师讲解	课程目标 3 课程目标 4

### 四、考核方式及成绩评定

认识实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、和实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现 (10%)	实习日志 (40%)	实习报告 (50%)	
课程目标 1	3%	12%	15%	30%
课程目标 2	7%	28%	35%	70%

主撰人：余克志

审核人：xxx xxx

英文校对：xxx

教学院长：金银哲

日期：2022年8月30日

附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

1.现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (3%)	制冷系统基本原理和工艺流程	出勤积极,听讲认真,笔记规范,回答课堂提问正确	出勤较积极,听讲较认真,笔记比较规范,回答课堂提问较正确	出勤较积极,听讲比较认真,回答课堂提问基本正确	能够出勤,听讲基本认真,能够回答课堂提问	不能够按时出勤,听讲不认真,不能回答课堂提问
课程目标2 (7%)	冷库设备和管道流程	出勤积极,听讲认真,遵守工厂纪律,善于与工程技术人员交流	出勤较积极,听讲较认真,较遵守工厂纪律,较善于与工程技术人员交流	出勤较积极,听讲较认真,能够遵守工厂纪律,能够与工程技术人员交流	能够出勤,听讲基本认真,基本遵守工厂纪律,愿意与工程技术人员交流	不能够按时出勤,不与工程技术人员交流

2.实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (12%)	制冷系统基本原理和工艺流程	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分了解制冷系统基本原理和工艺流程	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较了解制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,大部分了解制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本了解制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不了解制冷系统基本原理和工艺流程
课程目标2 (28%)	冷库设备和管道流程	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分熟悉冷库设备和管道流程	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较熟悉冷库设备和管道流程	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,比较熟悉冷库设备和管道流程	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本熟悉冷库设备和管道流程	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不熟悉冷库设备和管道流程

### 3.实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写认真,书面整洁,熟练掌握制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写较认真,书面较整洁,较熟练掌握制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写较认真,书面较整洁,大部分掌握制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写一般,书面较整洁,基本掌握制冷系统基本原理和工艺流程	报告撰写不认真,书写较混乱,不能掌握制冷系统基本原理和工艺流程
课程目标2 (30%)	冷库设备和管道流程	报告撰写认真,书面整洁,熟练掌握冷库设备和管道流程	报告撰写较认真,书面较整洁,较熟练掌握冷库设备和管道流程	报告撰写较认真,书面较整洁,较熟练掌握冷库设备和管道流程	报告撰写一般,书面较整洁,基本掌握冷库设备和管道流程	报告撰写不认真,书写较混乱,不能掌握冷库设备和管道流程

## 4.4 4701028《能源动力类计算机软件实践》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	能源动力类计算机软件实践		
		英文	Computer software practice on Energy and Power Engineering		
	课程号	4701028	开课学期	4	
	学分	3	实习周数	3	
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源与动力工程导论,人工智能编程基础	
组织与实施	在教学院长的指导下,系主任和专业负责人负责监控。课程负责老师针对某一设计要求带领学生学习软件,并且编制与专业相关的合适程序。要求学生编制的程序具备可行性和相应的功能性,同时撰写相应的软件设计报告。				
指导用书	无		自编[ ]统编[ ]		
			自编[ ]统编[ ]		

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

能源动力类计算机软件实践面向能源与动力工程专业,是学生在完成第2学年的课程以后,在第4学期开设的实践实训课程,目的是培养学生对能源行业软件动态的关注习惯,提高学生对所学专业的认同度,

帮助本专业学生更好地适应专业的软件学习，在实践活动中，引导学生以团队（小组）为单位开展活动，提高学生的团队合作能力，为将来专业软件应用奠定基础。

Computer software practice on Energy and Power Engineering is oriented to the major of energy and power engineering. It is a practical training course for the students in the fourth semester after the completion of the second academic year. The purpose is to cultivate students' habit of paying attention to the development of software in the energy industry, improve their recognition of their majors, and help students in the major better adapt to professional software learning. The course can guide students to carry out activities in teams (groups), improve students' teamwork ability, and lay a foundation for future professional software applications.

## （二）课程目标

课程目标 1：培养学生对能源行业软件动态的关注习惯，培养学生利用软件正确表达和分析能源与动力工程问题的能力；提高学生对所学专业的认同度。

课程目标 2：培养学生利用文献解决问题的能力，能够意识到问题解决的多种方案可以选择。

课程目标 3：培养学生掌握软件的基本原理和适用条件以及使用的操作能力。

课程目标 4：利用软件对复杂能源与动力工程问题进行分析的能力。

课程目标 5：在实践活动中，引导学生以团队（小组）为单位开展活动，提高学生的团队合作能力和创新能力。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析能源与动力工程问题。	2. 问题分析
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
3	5-1 基于基础工程知识，掌握能源与动力工程领域相关的实验设备、测试工具、模拟软件的基本原理和适用条件。	5.使用现代工具
4	5-2 能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂能源与动力工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代工具
5	9-1 具备团队协作意识及团队精神，能够理解多学科背景下团队中每个角色的意义及责任；能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
LABVIEW 概述；图形编辑环境；实习要求的任务布置 <b>思政融入点：能源专业软件及利用现状的介绍</b>	1	教室	讲授	课程目标 3, 5
前面板设计	1	教室	讲授，自学， 讨论	课程目标 3, 5
程序框图设计	1	教室	讲授，自学， 讨论	课程目标 3, 5

程序结构	1	教室	讲授, 自学, 讨论	课程目标 3, 5
数据函数	1	教室	讲授, 自学, 讨论	课程目标 3, 5
文件操作	1	教室	讲授, 自学, 讨论	课程目标 3, 5
数据分析	1	教室	讲授, 自学, 讨论	课程目标 3, 5
制作专用控件;	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 3, 5
仿真系统界面制作 <b>思政融入点: 能源行业发展中的节能与环保 与软件仿真之间的关系</b>	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 1,2, 5
登录界面设计	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 1,2, 5
系统开启程序设计	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 1,2, 5
系统关闭程序设计	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 1,2, 5
计分程序设计	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 1,2, 4, 5
程序的运行与调试	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 4 课程目标 5
程序的运行与调试, 撰写设计报告 <b>思政融入点: 设计报告与软件的一致性</b>	1	教室	程序编写, 讨 论	课程目标 4, 5

#### 四、考核方式及成绩评定

能源动力类计算机软件实践的成绩考核根据学生平时的课堂表现、每天实习内容的日志记录情况和实习最终的总结报告进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整), 根据根据分数 $\geq 90$ 分为优秀,  $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好,  $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等,  $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格, 小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	作业 (20%)	程序 (32%)	答辩 (32%)	软件设计报告 (16%)	
课程目标 1	5%	5%	5%	5%	20%
课程目标 2	0%	7%	7%	0%	14%

课程目标 3	15%	15%	5%	0%	35%
课程目标 4	0%	5%	5%	6%	11%
课程目标 5	0%	0%	10%	5%	15%
合计（成绩构成）	20%	32%	32%	16%	100%

主撰人：王金锋

审核人：xxx xxx

英文校对：xxx

教学院长：金银哲

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	培养学生对能源行业软件动态的关注习惯,培养	按期完成规定的作业,态度端正,作风严谨;按照要求完成作业,程	按期完成规定的作业,态度端正,作风严谨;按照要求完成作业,程	按期完成规定的作业,态度比较端正;按照要求完成作业,程序可	按期完成规定的作业,态度基本端正;按照要求完成作业,程序可	不能按期完成规定的作业。经过提醒,也不能补交作业的。

	学生利用软件正确表达和分析能源与动力工程问题的能力;提高学生对所学专业的认同度。	序可以运行,学习记录表撰写认真细致,认真完成软件设计过程录屏,并上传录屏文件。作业成绩 $\geq 90$ 分。	序可以运行,学习记录表撰写比较认真,比较认真完成软件设计过程录屏,并上传录屏文件。作业成绩在78分和90分之间。	以运行,学习记录表撰写比较认真,比较认真完成软件设计过程录屏。作业成绩在68分和78分之间。	以运行,学习记录表撰写比较认真。或者经过提醒补交作业,作业质量满足要求的。作业成绩在60分和68分之间。	作业成绩在60分以下。
课程目标3 (15%)	培养学生掌握软件的基本原理和适用条件以及使用的操作能力。					

## 2. 程序考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (5%)	培养学生对能源行业软件动态的关注习惯,培养学生利用软件正确表达和分析能源与动力工程问题的能力;提高学生对所学专业的认同度。	按期提交程序。按照要求进行程序设计,程序完整,界面美观,可运行,运行符合要求。分数 $\geq 90$ 分	按期提交程序。按照要求进行程序设计,程序完整,可运行。分数在78分到90分之间	按照要求进行程序设计,程序完整,运行中存在小问题,后续解决补交。或者经过提醒后补交程序。分数在78分到90分之间	按照要求进行程序设计,程序完整,运行中存在小问题。或者经过提醒后补交程序。分数在60分到68分之间	不能按期提交程序。经过提醒后不能补交程序。或者程序完全不符合要求,提醒重做后仍然不按照规定修改的。分数 $< 60$ 分
课程目标2 (7%)	培养学生利用文献解决问题的能力,能够意识到问题解决的多种方案可以选择。					
课程目标3 (15%)	培养学生掌握软件的基本原理和适用条件以及使用的操作能力。					

课程目标 4 (5%)	利用软件对复杂能源与动力工程问题进行分析的能力。					
----------------	--------------------------	--	--	--	--	--

### 3. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	培养学生对能源行业软件动态的关注习惯,培养学生利用软件正确表达和分析能源与动力工程问题的能力;提高学生对所学专业的认同度。	按期参加答辩。陈述条理清晰、论点正确,分析合理。回答问题思路敏捷,概念清楚、有理有据。 分数 $\geq 90$ 分	按期参加答辩。陈述条理比较清晰、论点正确,分析比较合理。回答问题概念比较清楚。 分数在 78 分到 90 分之间	陈述条理基本清晰、论点正确,分析基本合理。回答问题基本正确。经过一次提醒参加补答辩的。 分数在 68 分到 78 分之间	陈述条理基本清晰。 回答问题基本正确。 经过一次提醒参加补答辩的。 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期参加答辩。经过提醒后不能参加答辩。或者答辩的内容完全不符合要求,提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数 $< 60$ 分
课程目标 2 (7%)	培养学生利用文献解决问题的能力,能够意识到问题解决的多种方案可以选择。					
课程目标 3 (5%)	培养学生掌握软件的基本原理和适用条件以及使用的操作能力。					
课程目标 4 (5%)	利用软件对复杂能源与动力工程问题进行分析的能力。					
课程目标 5 (10%)	利用软件对复杂能源与动力工程问题进行分析的能力。					

#### 4. 软件设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	培养学生对能源行业动态的关注习惯，培养学生利用软件正确表达和分析能源与动力工程问题的能力；提高学生对所学专业的认同度。	按期提交软件设计报告。软件设计报告撰写规范，图表使用规范。软件设计报告的内容完整，条理清晰。软件设计报告排版美观。分数≥90分	按期提交软件设计报告。软件设计报告撰写比较规范，图表使用比较规范。软件设计报告的内容完整，条理比较清晰。软件设计报告排版比较美观。分数在 78 分到 90 分之间	按期提交软件设计报告。软件设计报告撰写基本规范。软件设计报告的内容基本完整，条理比较清晰。经过一次提醒后，提交软件设计报告。分数在 68 分到 78 分之间	软件设计报告撰写规范性较差。软件设计报告的内容基本完整。经过一次提醒后，提交软件设计报告。分数在 68 分到 78 分之间 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期提交软件设计报告。经过一次提醒后不能提交软件设计报告。或者提交的软件设计报告的内容完全不符合要求，提醒重做后仍然不按照规定修改的。分数<60分
课程目标 4 (6%)	利用软件对复杂能源与动力工程问题进行分析的能力。			分数在 68 分到 78 分之间		
课程目标 5 (5%)	利用软件对复杂能源与动力工程问题进行分析的能力。					

#### 4.5 4609932 《金工实习》教学大纲

##### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609932	开课学期	5	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	能源与动力工程专业	先修课程	无	
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。				

	进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。	
指导用书	《工程训练基础教程》王洁、周凯、王晓栋、崔路明	自编 [√] 统编 [ ]

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

" The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将能源与动力工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；(支撑毕业要求 6.1)

课程目标 2: 通过实习，了解企业在解决机械工程实际问题各环节（包括方案确定、工艺选择等）中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用，能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范；(支撑毕业要求 8.2)

课程目标 3: 通过实习，能够独立完成团队分配的任务，能胜任团队成员或负责人的角色与责任，能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。(支撑毕业要求 9.1)

课程目标 4: 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承，培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。(支撑课程思政)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 将了解能源与动力工程相关的产业政策、行业规划、技术标准规范，作为文献查阅能力的重要组成部分，理解工程项目的多方面可行性评价体系；理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	8-2 理解诚实守信、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。	8. 职业规范
3	9-1 具备团队协作意识及团队精神，能够理解多学科背景下团队中每个角色的意义及责任；能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课，参观工程训练中心	0.5 天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规，本中心有关安全操作规程和规章制度，介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹，培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4

钳工实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，熟悉操作设备，了解工艺特点，掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和和应用，以及各种工具、量具的使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解设备结构及操作技能，掌握刀具、材料性能，能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，熟悉仿真系统，掌握G代码、M代码功能，能够进行程序编程，手动对刀，加工零件。	1、2、3
先进制造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解先进制造的工艺特点，掌握3D打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	1、2、3
铸造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铸件的结构及特点，掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	1、2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁  
审核人：王斌 高丽

英文校对：褚振华  
教学院长：刘雨青  
日期：2022年9月23日

附件：各类考核与评价标准表

(1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	能源与动力工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

(2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

(3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术标准要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术标准要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术标准要求。

## 4.6 4701045 《专业综合实践实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业综合实践实训
------	------	----	----------

	英文	Professional Comprehensive Practical Training on Energy and Power Engineering		
	课程号	4701045	开课学期	5
	学分	3	实习周数	3
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	专业综合实践实训，制冷原理与设备
组织与实施	在院长的指导下，系主任和专业负责人负责监控。课程负责老师针对某一系统要求学生编制监控软件。要求学生编制的程序具备可行性和相应的功能性（可以进行温度或压力或流量数据采集和简单的控制），同时撰写相应的实习报告。在此基础上，教师进行集中大课辅导及个别答疑，学生自主进行设计，最后完成课程答辩。			
指导用书	无		自编 [ ] 统编 [ ]	
			自编 [ ] 统编 [ ]	

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

专业综合实践实训面向能源与动力工程专业，是学生在完成第 5 学期的课程以后，在第 5 学期期末开设的实践实训课程。本课程可以培养学生对软件的学习和使用，特别是 PLC 软件的学习和使用，提高学生对所学专业相关软件的理解，同时帮助本专业的学生熟悉系统自动化监控的设计过程，提高学生对所学专业的认同度。本课程帮助本专业学生熟悉能源对象，特别是相关制冷系统的整体理解，明确学生自己的未来方向和发展目标以及就业方向。在实践活动中，引导学生以团队为单位开展活动，提高学生的团队合作能力。

Professional comprehensive practical training on Energy and Power Engineering is oriented to the major of energy and power engineering. It is a practical training course for the students at the end of the the fifth semester after the completion of the fifth semester. This course can train students to learn and use software, especially PLC software, which can improve their understanding of relevant software of their major. This course can help students get familiar with the design process of system automation monitoring, so as to improve their recognition of their major. This course helps students get familiar with energy objects, especially the overall understanding of related refrigeration systems, and clarify their own future direction, development goals and employment direction. In the practical activities, students carry out activities in a team, which can improve students' team cooperation ability.

### （二）课程目标

课程目标 1：培养学生对实验结果进行分析和解释；提高学生分析问题能力。

课程目标 2：培养学生使用现代工具，预测和分析专业问题的能力。

课程目标 3：培养学生的科学素养和职业素养以及社会责任感。

课程目标 4：在实践活动中，引导学生以团队（小组）为单位开展活动，提高学生的团队合作能力和创新能力。

课程目标 5：培养学生理解工程管理和经济决策的方法和能力。

课程目标 6：培养学生自主学习能力。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-4 能够对实验结果进行关联、建模、分析和解释，获得合理有效的结论。	4. 研究
2	5-3 能够针对具体的对象，开发或者选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测能源与动力工程专业问题，并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
3	8-3 具有良好的思想品德、科学和文化素养，理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 职业规范
4	9-1 具备团队协作意识及团队精神，能够理解多学科背景下团队中每个角色的意义及责任；能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	9. 个人和团队
5	11-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；	11. 项目管理
6	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12.终身学习

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
LABVIEW 概述；PLC 概述；实习要求的任务布置 <b>思政融入点：</b> 能源专业的控制与智能控制的介绍	1	教室	讲授	课程目标 2, 3, 4
对象系统的认识与学习	1	教室	讲授，自学，讨论	课程目标 2, 3, 4
PLC 编辑符号表	1	教室	讲授，自学，讨论	课程目标 2, 3, 4
PLC 设备 I/O 点配置	1	教室	讲授，自学，讨论	课程目标 2, 3, 4, 5
NI OPC Server 通道配置；NI OPC Server 设备配置	1	教室	讲授，自学，讨论	课程目标 2, 3
NI OPC Server 标签配置	1	教室	讲授，自学，讨论	课程目标 2, 3, 4, 6
NI OPC Quick Client 测试	1	教室	讲授，自学，讨论	课程目标 2, 3, 4, 6
用户登录界面	1	教室	程序编写，讨论	课程目标 2, 3, 4, 6
监测曲线界面	1	教室	程序编写，讨论	课程目标 1, 2, 3, 4, 5
数据采集设计 <b>思政融入点：</b> 能源专业的节能与控制的关系	1	教室	程序编写，讨论	课程目标 1, 2, 3, 4, 5

软件程序框图设计（一）	1	教室	程序编写, 讨论	课程目标 1, 5, 6
软件程序框图设计（二）	1	教室	程序编写, 讨论	课程目标 1, 5, 6
NI LabVIEW 读/写 PLC 数据	1	教室	程序编写, 讨论	课程目标 1, 5, 6
程序调试与数据采集	1	教室	程序编写, 讨论	课程目标 1 课程目标 5, 6
实验数据分析, 报告撰写 <b>思政融入点:</b> 实验分析中的实事求是科学态度和素养	1	教室	程序编写, 讨论	课程目标 1, 5, 6

#### 四、考核方式及成绩评定

专业综合实践实训的成绩考核根据学生平时的课堂表现、每天实习内容的日志记录情况和实习最终的总结报告进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整), 根据根据分数 $\geq 90$ 分为优秀,  $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好,  $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等,  $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格, 小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	作业 (20%)	程序 (32%)	答辩 (32%)	软件设计报告 (16%)	
课程目标 1	5%	5%	5%	0%	15%
课程目标 2	15%	20%	7%	5%	47%
课程目标 3	0%	2%	5%	0%	7%
课程目标 4	0%	5%	5%	3%	13%
课程目标 5	0%	0%	5%	3%	8%
课程目标 6	0%	0%	5%	5%	10%
合计 (成绩构成)	20%	32%	32%	16%	100%

#### 五、说明

授课内容根据行业动态和技术发展以及专业培养方案和培养目标的改变而调整。

主撰人: 王金锋

审核人: xxx xxx

英文校对: xxx

教学院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	培养学生对实验结果进行分析和解释；提高学生分析问题能力。	按期完成规定的作业，态度端正，作风严谨；按照要求完成作业，程序可以运行，学习记录表撰写认真细致，认真完成软件设计过程录屏，并上传录屏文件。作业成绩 $\geq 90$ 分。	按期完成规定的作业，态度端正，作风严谨；按照要求完成作业，程序可以运行，学习记录表撰写比较认真，比较认真完成软件设计过程录屏，并上传录屏文件。作业成绩在78分和90分之间。	按期完成规定的作业，态度比较端正；按照要求完成作业，程序可以运行，学习记录表撰写比较认真，比较认真完成软件设计过程录屏。作业成绩在68分和78分之间。	按期完成规定的作业，态度基本端正；按照要求完成作业，程序可以运行，学习记录表撰写比较认真。或者经过提醒补交作业，作业质量满足要求的。作业成绩在60分和68分之间。	不能按期完成规定的作业。经过提醒，也不能补交作业的。作业成绩在60分以下。

2.程序考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	培养学生对实验结果进行分析和解释；提高学生分析问题能力。	按期提交程序。按照要求进行程序设计，程序完整，界面美观，可运行，运行符合要求。分数 $\geq 90$ 分	按期提交程序。按照要求进行程序设计，程序完整，可运行。分数在78分到90分之间	按照要求进行程序设计，程序完整，运行中存在小问题，后续解决补交。或者经过提醒后补交程序。分数在78分到90分之间	按照要求进行程序设计，程序完整，运行中存在小问题。或者经过提醒后补交程序。分数在60分到68分之间	不能按期提交程序。经过提醒后不能补交程序。或者程序完全不符合要求，提醒重做后仍然不按照规定修改的。分数 $< 60$ 分
课程目标 2 (20%)	培养学生使用现代工具，预测和分析专业问题的能力。					
课程目标 3 (2%)	培养学生的科学素养和职业素养以及社会责任感。					

课程目标 4 (5%)	在实践活动中，引导学生以团队（小组）为单位开展活动，提高学生的团队合作能力和创新能力。					

### 3. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	培养学生对实验结果进行分析和解释；提高学生分析问题能力。	按期参加答辩。陈述条理清晰、论点正确，分析合理。回答问题思路敏捷，概念清楚、有理有据。 分数≥90分	按期参加答辩。陈述条理比较清晰、论点正确，分析比较合理。回答问题概念比较清楚。 分数在 78 分到 90 分之间	陈述条理基本清晰、论点正确，分析基本合理。回答问题基本正确。经过一次提醒参加补答辩的。 分数在 68 分到 78 分之间	陈述条理基本清晰。 回答问题基本正确。 经过一次提醒参加补答辩的。 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期参加答辩。经过提醒后不能参加答辩。或者答辩的内容完全不符合要求，提醒重做后仍然不按照规定修改的。 分数<60分
课程目标 2 (7%)	培养学生使用现代工具，预测和分析专业问题的能力。					
课程目标 3 (5%)	培养学生的科学素养和职业素养以及社会责任感。					
课程目标 4 (5%)	在实践活动中，引导学生以团队（小组）为单位开展活动，提高学生的团队合作能力和创新能力。					

课程目标 5 (5%)	培养学生理解工程管理和经济决策的方法和能力。					
课程目标 6 (5%)	培养学生自主学习能力。					

#### 4. 软件设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 2 (5%)	培养学生使用现代工具, 预测和分析专业问题的能力。	按期提交软件设计报告。软件设计报告撰写规范, 图表使用规范。软件设计报告的内容完整, 条理清晰。软件设计报告排版美观。分数 $\geq$ 90分	按期提交软件设计报告。软件设计报告撰写比较规范, 图表使用比较规范。软件设计报告的内容完整, 条理比较清晰。软件设计报告排版比较美观。分数在 78 分到 90 分之间	按期提交软件设计报告。软件设计报告撰写基本规范。软件设计报告的内容基本完整, 条理比较清晰。经过一次提醒后, 提交软件设计报告。分数在 68 分到 78 分之间	软件设计报告撰写规范性较差。软件设计报告的内容基本完整。经过一次提醒后, 提交软件设计报告。分数在 68 分到 78 分之间 分数在 60 分到 68 分之间	不能按期提交软件设计报告。经过一次提醒后不能提交软件设计报告。或者提交的软件设计报告的内容完全不符合要求, 提醒重做后仍然不按照规定修改的。分数 $<$ 60分

### 4.7 4701035 《生产实习》教学大纲

#### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	生产实习			
		英文	Production practice			
	课程号	4701035	开课学期	6		
	学分	2	实习周数	2 周		

	面向专业	能源与动力工程	先修课程	制冷原理与设备, 暖通空调、空调用制冷技术等课程
组织与实施	学生在校外实习, 由专车接送, 指导教师陪同。学生通常分考证和不考证两部分(学生自愿, 两者要求有所不同), 分别在指导老师带领下分组实训, 每组 4-5 人。			
指导用书	土木工程类专业生产实习指导书, 袁翱, 西南交通大学出版社, 2013 年 6 月第 1 版		自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	水暖通风空调安装实习, 刘大宁, 中国建筑工业出版社, 2003 年 6 月第 1 版		自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	陆亚俊, 暖通空调, 建筑工业出版社, 2002 年第 1 版。		自编 [ ] 统编 [ √ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

生产实习是一门重要的实践课程。主要内容为制冷空调系统及部件, 空调机组拆装, 制冷空调系统维护等。通过现场参观和动手操作, 加深学生对专业知识的认识, 培养学生的实践能力。

Production practice is an important practical course. The main content is refrigeration air conditioning system and components, air conditioning unit disassembly, refrigeration air conditioning system maintenance, etc. Through site visit and hands-on operation, deepen students' understanding of professional knowledge and cultivate students' practical ability.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 培养学生对制冷空调和能源行业动态的关注习惯, 提高学生对所学专业的认同度;

课程目标 2: 学生应用所学的基础理论知识, 结合实习单位的实际情况, 全面深入地了解制冷设备系统和空调系统的组成;

课程目标 3: 了解实际制冷空调设备的原理与操作方法; 掌握制冷空调系统故障的分析判断和排除方法;

课程目标 4: 培养分析问题, 解决问题的能力, 训练实际操作的基本技能。

课程目标 5: 学习能源与动力工程应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在今后工作中自觉遵守;

课程目标 6: 在实践活动中, 引导学生以团队为单位开展活动, 提高学生的团队合作精神和创新精神。)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性, 能就专业问题, 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 并进行基本沟通和交流。。	10. 沟通
2	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计/开发解决方案
3	4-1 能够初步掌握对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行研究的科学方法。	4. 研究
4	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4. 研究
5	8-2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	8. 职业规范
6	9-1 能正确看待个人和团队利益, 理解个体任务与团队目标的关系, 具备配合其他成员共同实现团队目标的能力	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	支撑课程目标
管道基本操作	1	上海科技管理学校实训大楼	现场演示讲授	制作喇叭口，弯管，扩口，洛克林管道连接	
制冷电气	2	上海科技管理学校实训大楼	参观及动手操作	熟悉压力式冰箱，窗式空调，036冷水机组	
制冷设备（复叠式压缩，一机多库系统）	1	上海科技管理学校实训大楼	动手操作	熟悉复叠式压缩，一机多库系统	
压缩机拆装，VRV、冷藏车，汽车空调等介绍	1	上海科技管理学校实训大楼	动手操作	熟悉压缩机拆装，VRV、冷藏车，汽车空调等	
空调系统运行和测量	2	上海科技管理学校实训大楼	现场讲解	熟悉中央空调系统参数测量和分析	
良好操作专项培训	3	上海科技管理学校实训大楼	理论讲授，现场讲解	熟悉环保型制冷剂替代政策法规和技术，分体空调的拆装，制冷剂检漏和充注	

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生的平时表现、实习单位评价、实习报告进行综合评分。各部分内容占课程总成绩（100%）的比例为：考勤 30%，实习单位评价 30%，实习报告 40%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	考勤（30%）	实习单位评价（30%）		
1	0%	5%	4%	9%
2	0%	5%	8%	13%
3	0%	5%	8%	13%
4	0%	5%	8%	13%
5	0%	5%	8%	13%
6	30%	5%	4%	39%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

主撰人：施伟

审核人：王金锋  
 英文校对：xxx  
 教学院长：金银哲  
 日期：2022年10月6日

附件：各类考核与评价标准表

1. 考勤内容和评分标准

成绩	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 课程目标 6 (30%)	全勤，积极参与讨论回答问题，且有自己的观点。	全勤，积极参与讨论回答问题。	全勤，参与讨论回答问题。	非全勤，但出勤率在 2/3 及以上，参与讨论回答问题。	非全勤，但出勤率在 2/3 以下，不参与讨论回答问题。

2. 实习单位评价内容和评分标准

由实习单位自行决定评价方式并给出分数。占总成绩 30%。

3. 实习报告内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分

课程目标 1-6 (共 40%)	对每个实习内容进行记录和总结,针对实习过程中遇到的问题进行反思和讨论。	说明书撰写规范工整,逻辑清楚,图文并茂,图表清晰完整。能够对每天的实习内容要点进行记录和总结,并且能够找出自身存在的问题。对实习过程中遇到的困难和困惑进行总结和探讨。	说明书撰写规范工整,逻辑清楚,配合必要的图片、表格。能够对每天的实习内容进行记录和总结,并且能够找出自身存在的问题。	说明书撰写规范工整,逻辑清楚,配合必要的图片、表格。能够对每天的实习内容进行记录和总结。	说明书撰写规范工整,逻辑清楚,配合必要的图片、表格。能够对每天的实习内容要点进行记录和简单的总结。	实习报告内容潦草,撰写不规范,缺少必要的总结和讨论。
---------------------	-------------------------------------	---	--	--	---	----------------------------

#### 4.8 5609906 《空调工程课程设计》教学大纲

### 暖通空调综合课程设计教学大纲

#### 一、课程基本信息

	课程名称	中文	空调工程课程设计		
		英文	Design Practice for The Air Conditioning Engineering Teaching		
基本信息	课程号	5609906	开课学期	短 3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	能源与动力程	先修课程	传热学、工程热力学、空调调节	
组织与实施	指导老师进行设计要点讲解,学生自主设计。				
指导用书	陈超, 课程设计·毕业设计指南, 中国建筑工业出版社, 2018 年 8 月, 第 3 版			自编[]统编[√]	
	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012, 中国计划出版社, 2012 年 10 月			自编[]统编[√]	
	暖通空调制图标准 GB/T 50114-2010, 中国建筑工业出版社, 2011 年 3 月			自编 []统编[√]	
	上海海洋大学本科生毕业论文(设计)撰写规范			自编 [√]统编[]	

#### 二、课程简介 (Course Description)

##### (一) 课程概况

空气调节课程设计的主要内容是要求学生能够运用所学空调设计知识和技术，对给定的目标建筑选择合适的空调系统，遵守节能规范的要求，设计合理经济的空调系统并选择合适的末端设备。教师对关键节点进行专题讲解，对学生集中辅导和一对一的答疑解惑，鼓励学生发挥个人的能动性，灵活运用所学的空调知识，能给出相对切合实际的空调解决方案（计算书和 CAD 图纸）。

The main content of this curriculum is to require students to use the air conditioning design knowledge and technology which they have learned, to design an appropriate air conditioning system as well as selecting both energy and cost effective terminal equipments for a given target building under the compliance with the requirements of energy conservation specifications. Teachers will give special lectures on key nodes, giving centralized guidance as well as one-to-one guidance to students, encourage students to develop their own initiative, using the knowledge they learned to provide relatively practical solutions (calculations and CAD drawings).

### 课程目标

- 课程目标 1: 独立查阅必要的专业规范、手册和其他材料
- 课程目标 2: 借鉴现有的设计案例，结合当前的专业政策，给出合理的工程设计方案
- 课程目标 3: 掌握必要的计算方法，并详实书写计算内容
- 课程目标 4: 熟练使用专业软件进行专业设计
- 课程目标 5: 施工图绘制规范，撰写计算书规范，计算书和图纸表述清晰
- 课程目标 6: 增强学生工程素养，专业责任感

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1, 2	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题，以获得有效结论。
2	3-2 能够设计（开发）满足建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统工艺流程或者施工方案。	3. 设计（开发）解决方案：能够设计（开发）满足建筑环境与能源应用工程特定需求的系统、设备或自动控制方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。
2, 3, 4, 6	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	6. 工程与社会：能够基于建筑环境与能源应用工程相关的背景知识和标准，评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工、调试与运行的方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理

		解建筑环境与能源应用工程师应承担的责任。
2	7-2 能够评价设计、施工和运行管理等复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并形成节能减排意识。	7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
5	10-1 针对专业问题，以口头、文稿、图表、报告、设计图纸等方式，准确表达自己的观点，与业界同行、社会公众进行有效的沟通和交流设计思想和技术方案。	10. 沟通：能够就建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
2, 4	11-2 在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，进行设计开发与方案解决。	11. 项目管理：在与建筑环境与能源应用工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。
1, 2, 6	12-2 具有自主学习的能力，能够理解、归纳总结建筑环境与能源系统工程技术问题，并提出解决方案。	12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有提高自主学习和适应建筑环境与能源应用工程新发展的能力。

#### 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉土建图纸；借阅专业参考资料；案例对比分析  思政融入点：专业参考资料提炼	1.5	校区教室	讲授，讨论， 答疑	1, 2, 6
室内设计参数确定；负荷计算；方案确定； 送风量计算；气流模式选择及气流组织计算； 管路布置，水力计算；设备选型；其他考虑 (消声、隔振和保温等)	4.5	校区教室	讲授，讨论， 答疑	2, 3, 4, 6
撰写计算书 绘制施工图	2	校区教室	讲授，讨论， 答疑	5

答辩	2	校区教室		5
----	---	------	--	---

#### 四、考核方式及成绩评定

成绩考核根据学生平时的课堂表现、计算书、图纸和答辩进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。

课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	课堂表现 (20%)	计算书 (30%)	图纸 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 2	5%	5%	5%	5%	20%
课程目标 3	10%	20%	15%	10%	55%
课程目标 5	5%	5%	10%	5%	25%

主撰人：刘艳玲

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学院长：金银哲

日期：2022 年 8 月 31 日

附件：各类考核与评价标准表

### 1.课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标2 (5%)	出勤 参与度	全勤 积极答疑 提问有专业思考,有代表性	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑, 但与同学讨论	全勤 基本不积极答疑 基本不与同学讨论	缺勤
课程目标3 (10%)		全勤 积极答疑 提问有专业思考,有代表性	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑, 但与同学讨论	全勤 基本不积极答疑 基本不与同学讨论	缺勤
课程目标5 (5%)		全勤 积极答疑 提问有专业思考,有代表性	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑, 但与同学讨论	全勤 基本不积极答疑 基本不与同学讨论	缺勤

### 2.计算书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标2 (5%)	实习所 见所思 的记录	方案合理, 对比分析详细,且融入专业思考	方案合理, 简单进行对比分析	方案合理, 按常规进行方案的选择	方案基本合理, 按常规进行方案的选择	方案不合理
课程目标3 (20%)		综合运用专业知识进行设计,计算方法正确且详实,论述分析严谨合理,设计中有自己的专业观点	综合运用专业知识进行设计,计算方法正确且具体,论述分析清晰合理	运用专业知识进行设计,计算方法正确,论述分析合理,	运用专业知识进行设计,计算方法基本正确,论述分析基本合理	运用专业知识进行设计,计算方法不正确,论述分析前后矛盾
课程目标5 (5%)		计算书终稿符合本校毕业设计撰写的要点,格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等准确规范	计算书终稿符合本校毕业设计撰写的要点,格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等基本规范	计算书终稿基本符合本校毕业设计撰写的要点,格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等基本规范	计算书终稿基本符合本校毕业设计撰写的要点,格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等有待完善	计算书终稿不符合本校毕业设计撰写的要点

### 3. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 2 (5%)	实习所见所思的总结概述	方案合理，图纸与方案一致，图纸表达准确，内容详实	方案合理，图纸与方案一致，图纸表达准确	方案合理，图纸与方案基本一致，图纸表达基本准确	方案基本合理，图纸与方案基本一致，能用图纸给予表述	方案不合理，图纸与方案不符
课程目标 3 (15%)		计算合理，图纸与计算一致，图纸表达准确，内容详实	计算合理，图纸与计算一致，图纸表达准确	计算合理，图纸与计算基本一致，图纸表达基本准确	计算基本合理，图纸与计算基本一致，能用图纸给予表述	计算不合理，图纸与计算不符
课程目标 5 (10%)		图纸终稿符合专业绘图的重点，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等准确规范	图纸终稿符合专业绘图的重点，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等基本规范	图纸终稿基本符合专业绘图的重点，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等基本规范	图纸终稿基本符合专业绘图的重点，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等基本规范，有待完善	图纸终稿不符合专业绘图的重点

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 2 (5%)	设计表述观点表达问题回答	方案合理，阐述清晰，对比分析详细，且融入专业思考	方案合理，阐述清晰，简单进行对比分析	方案合理，按常规进行方案的选择	方案基本合理，按常规进行方案的选择	方案不合理
课程目标 3 (10%)		清晰条理概述设计的要点，概念清晰，有理有据；回答问题思路敏捷，有自己的观点，专业性强	清晰概述设计的要点，概念清晰，有理有据；回答问题有专业性的思考	清晰概述设计的要点，概念基本清晰，有理有据；回答问题有专业概念	基本概述设计的要点，概念基本清晰，有理有据；回答问题基本正确	基本概述设计的要点，设计不合理，回答问题偏离专业概念

课程目标 5 (5%)	能从专业角度结合图纸论述设计方案, 条理性强	能从专业角度结合图纸论述设计方案, 条理性一般	能利用图纸论述方案, 条理性一般	基本能用图纸论述方案	图纸与方案不符
----------------	------------------------	-------------------------	------------------	------------	---------

#### 4.9 4709906 《制冷装置课程设计》教学大纲

### 《制冷装置课程设计》教学大纲

#### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	制冷装置课程设计		
		英文	Course Design of Refrigeration Equipment		
	课程号	4709906	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	制冷装置设计、制冷原理与设备、冷库建筑	
组织与实施	指导老师进行设计要点讲解, 学生自主设计。				
指导用书	制冷装置课程设计指导书·			自编[√]统编[]	
	吴业正, 小型制冷装置设计指导, 机械工业出版社, 2004年1月			自编[]统编[√]	
	冷库设计标准 GB50072-2021, 中国计划出版社, 2021年6月			自编[]统编[√]	
	冷库施工及验收标准 GB51440-2021, 中国计划出版社, 2021年6月			自编[]统编[√]	
	上海海洋大学本科学士生毕业论文(设计)撰写规范			自编[√]统编[]	

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

课程设计是专业课教学阶段的一项重要实践教学环节, 是培养学生综合运用所学的基础理论、基础知识和基本技能进行制冷装置设计的初步训练, 使学生掌握冷库制冷系统设计的一般原理和方法, 熟悉本专业的规范、标准及设计手册的使用, 形成按行业规范和标准进行工程设计的意识, 掌握规范绘制本专业图纸的要领。是培养和提高学生分析问题、解决问题能力的重要环节。

Course design is an important practical teaching link in the teaching stage of professional courses, and it is a preliminary training to train students to apply the basic theories, basic knowledge and basic skills they have learned to design refrigeration equipment. Upon the completion of the course design, students should master the

general principles and methods of refrigerating system design, be familiar with the use of the professional standards and design manual, form the consciousness of engineering design according to the industry standards, and master the key points of drawing the professional drawings. It is an important link to train and improve students' ability to analyze and solve problems.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 理论分析、制订设计方案的能力

课程目标 2: 工程计算能力

课程目标 3: 图纸设计能力

课程目标 4: 综合分析、总结提高、编制设计说明书的能力

课程目标 5: 使用专业标准及设计手册的能力

课程目标 6: 独立完成设计的实践能力, 提升工程素养和专业责任感

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案;	2. 问题分析
2、3	3-2 能够运用相关工程知识, 设计满足特定工程需求的系统、设备或单元, 完成正确的设计计算和图纸绘制;	3. 设计(开发)解决方案
4	10-1 了解能源与动力工程领域特别是冷链领域的国际发展趋势、研究热点, 能就能源与动力工程问题, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性; 10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就能源与动力工程问题, 在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10.沟通
5	6-1 将了解能源与动力工程相关的产业政策、行业规划、技术设备标准规范, 作为文献查阅能力的重要组成部分, 理解工程项目的多方面可行性评价体系; 理解不同社会文化对工程活动的影响;	6. 工程与社会
6	12-2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12.终身学习

### 三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟知设计要求; 借阅专业参考资料; 完成系统设计初步方案 思政融入点: 专业参考资料提炼	2	校区教室	讲授, 讨论, 答疑	1, 5, 6
制冷负荷计算; 设备选型; 管道设计	3	校区教室	讲授, 讨论, 答疑	2, 3, 5, 6
撰写计算书 绘制设计图	3.5	校区教室	讲授, 讨论, 答疑	4, 5
答辩	1.5	校区教室		6

#### 四、考核方式及成绩评定

成绩考核根据学生平时的平时表现、计算书、图纸和答辩进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例见表“考核与评价方式”。

课程总成绩（百分制）按平时表现、计算书、图纸和答辩四部分内容核算后（四舍五入取整），根据90-100分为优秀，78-89为良好，68-77为中等，60-67为及格，小于60为不及格进行等级判定。

**考核与评价方式**

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (10%)	计算书 (35%)	图纸 (35%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	2%	10%	5%	5%	22%
课程目标 2	2%	10%	0%	5%	17%
课程目标 3	2%	0%	25%	4%	31%
课程目标 4	2%	12%	0%	4%	18%
课程目标 5	2%	3%	5%	2%	12%

主撰人： 谢堃

审核人：

英文校对：

教学院长：金银哲

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

**1.课堂表现考核内容和评分标准**

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (2%)	出勤 参与度	全勤 积极答疑提问，有专业思考	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑，但 与同学讨论	全勤 基本不答疑 基本不 与同学讨论	缺勤 3 次及以上
课程目标 2 (2%)		全勤 积极答疑提问，有专业思考	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑，但 与同学讨论	全勤 基本不答疑 基本不 与同学讨论	缺勤 3 次及以上
课程目标 3 (2%)		全勤 积极答疑提问，有专业思考	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑，但 与同学讨论	全勤 基本不答疑 基本不 与同学讨论	缺勤 3 次及以上
课程目标 4 (2%)		全勤 积极答疑提问，有专业思考	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑，但 与同学讨论	全勤 基本不答疑 基本不 与同学讨论	缺勤 3 次及以上
课程目标 5 (2%)		全勤 积极答疑提问，有专业思考	全勤 积极答疑 与同学讨论	全勤 不积极答疑，但 与同学讨论	全勤 基本不答疑 基本不 与同学讨论	缺勤 3 次及以上

**2.计算书考核内容和评分标准**

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (10%)	方 案 设 计制定、 负 荷 计 算、计算 书撰写、 各 类 标 准 的 应 用	方案合理， 分析详细， 有创新	方案合理， 分析详细	方案合理， 分析略简单	方案基本合 理，分析过 于简单	方案不合理
课程目标 2 (10%)		计算方法正确，设备选型合理，管道设计考虑全面	计算方法正确，计算结果有少量错误，选型合理	计算方法正确，计算结果有较多错误，选型不尽合理	计算方法基本正确，计算结果有较多错误，选型不尽合理	，计算方法不正确，或计算结果显著错误，或选型不合理
课程目标 4 (12%)		计算书撰写符合规范，格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等准确规范	计算书撰写符合规范，格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等基本规范	计算书基本符合撰写规范，格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等基本规范	计算书撰写基本符合规范，格式、图表、数据、各种资料的运用及引用等有待完善	计算书撰写不符合规范

课程目标 5 (3%)	正确使用各类标准和手册，在计算书中标注规范	正确使用各类标准和手册，计算书中标注有欠缺	正确使用各类标准和手册，但计算书中标注有较多缺漏	基本能使用标准和手册，但计算书中未标注	不能使用标准和手册
----------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	---------------------	-----------

### 3. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (5%)	设计图	方案合理，图纸与方案一致，图纸量充分、符合要求	方案合理，图纸与方案基本一致，图纸数符合要求	方案合理，图纸与方案基本一致，图纸数有少量欠缺	方案基本合理，图纸与方案基本一致，图纸数明显不足	方案不合理，图纸与方案不符或没有图纸
课程目标 3 (25%)		图纸与计算一致，图纸表达准确，内容详实	计算合理，图纸与计算一致，图纸表达准确	计算合理，图纸与计算基本一致，图纸表达基本准确	计算基本合理，图纸与计算基本一致，能用图纸给予表述	计算不合理，图纸与计算不符
课程目标 5 (5%)		图纸符合绘图要求，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等准确规范	图纸符合绘图要求，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等基本规范	图纸基本符合绘图要求，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等基本规范	图纸基本符合绘图要求，图幅、布局、图线、管道、设备、附件、标注等有待完善	图纸不符合绘图要求

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (5%)	设计表述 观点表达 问题回答	方案合理，阐述清晰，对比分析详细	方案合理，阐述清晰，简单进行对比分析	方案合理，按常规进行方案的选择	方案基本合理，按常规进行方案的选择	方案不合理
课程目标 2 (5%)		清晰概述计算要点，概念清晰，有理有据；回答问题思路敏捷，专业性强	清晰概述计算要点，概念清晰，有理有据；回答问题有专业性的思考	清晰概述计算要点，概念基本清晰，有理有据；回答问题有专业概念	基本概述计算要点，概念基本清晰，有理有据；回答问题基本正确	基本概述计算要点，计算不合理，回答问题偏离专业概念

课程目标 3 (4%)	能从专业角度结合图纸论述设计方案, 条理性强	能从专业角度结合图纸论述设计方案, 条理性一般	能利用图纸论述方案, 条理性一般	基本能用图纸论述方案	图纸与方案不符
课程目标 4 (4%)	设计方案融入专业思考并清晰表达	设计中有融入专业思考并表述	设计中基本融入专业思考	设计中有综合分析但缺乏专业思考	没有综合分析, 或所述偏离专业
课程目标 5 (2%)	熟练使用专业标准和手册, 表述清晰	熟练使用专业标准和手册, 表述条理性一般	能使用专业标准和手册, 表述条理性一般	基本能使用专业标准和手册, 表述条理性较差	不能使用专业标准和手册, 或不能清晰表述

#### 4.10 35020002 《毕业设计（论文）》教学大纲

### 《毕业设计（论文）》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 毕业设计（论文）				
	英文名称: Graduation Design (Thesis)				
课程号	35020002	学分	16	学时（周数）	16
开课学院	食品学院		开课学期	8	
面向专业	能源与动力工程		课程负责人	王金锋	

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

毕业设计（论文）是本科教学中一项重要的实践教学环节，是培养学生综合运用所学的基础理论、基础知识和基本技能进行科学研究能力的初步训练，是培养和提高学生分析问题、解决问题能力的重要环节，是实现教学科研、生产实践和社会实践相结合的重要途径，也是大学生获取学士学位的重要依据。

Graduation Design (Thesis) is an important practical teaching link in undergraduate teaching, a preliminary training to cultivate students' ability to comprehensively use the basic theory, basic knowledge and basic skills learned to carry out scientific research, an important link to cultivate and improve students' ability to analyze and solve problems, and an important way to achieve the combination of teaching and scientific research, production practice and social practice. It is also an important basis for college students to obtain a bachelor's degree.

##### 课程目标

毕业设计（论文）培养学生的综合能力，包括一下课程目标：

课程目标 1：计算和图纸绘制能力；计算模拟、优化设计方案的能力

课程目标 2：调查研究、查阅中外文献和搜集资料能力；文献翻译和文献综述的能力；理论分析、制订设计实验方案的能力

课程目标 3：对相关数据实验结果进行关联、建模、分析和解释，获得合理结论的能力

课程目标 4: 计算机的应用能力; 使用特定工具, 对图纸或工艺或程序进行设计、对研究对象进行实验研究和各类数据处理的能力

课程目标 5: 站在环境保护和可持续发展的角度对专业工程实践的可持续性思考能力

课程目标 6: 外语的应用能力, 技术沟通交流能力; 综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文(设计)撰写能力

课程目标 7: 管理与经济决策方法的能力; 责任心、团队合作、组织能力

课程目标 8: 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法的能力

课程目标 9: 自主学习能力; 创业精神和实践能力

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够运用相关工程知识, 设计满足特定工程需求的系统、设备或单元, 完成正确的设计计算和图纸绘制。	3. 设计(开发)解决方案
2	3-3 能够查阅相关文献, 在用能系统、工艺流程和设备设计中, 考虑最新的设计需求和科学方法, 探讨新技术开发的可行性。	3. 设计(开发)解决方案
3	4-4 能够对实验结果进行关联、建模、分析和解释, 获得合理有效的结论。	4. 研究
4	5-3 能够针对具体的对象, 开发或者选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测能源与动力工程专业问题, 并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
5	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性, 评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7. 环境和可持续发展
6	10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就能源与动力工程问题, 在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10. 沟通
7	11-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法, 理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;	11. 项目管理
8	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境), 了解能源与动力工程产品全周期、全流程的成本构成, 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法。。	11. 项目管理
9	12-2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 终身学习

### 三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
选题阶段	毕业题目申报、审定学生选题 <b>思政融入点: 了解本专业发展与国家节能减排与双碳目标的关系</b>	调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力	选题必须符合建筑环境与能源应用工程或者能源与动力工程的专业特点, 选题包括但不限于以下内容: 制冷、空调、供热、通风、热泵、太阳能、食品冷冻等方向。	1	课程目标 2
	确定毕业主题, 任务书制定和下达	调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力	任务书包括毕业论文题目, 来源, 目标及时间节点等。	1	课程目标 2
开题阶段	撰写开题报告	调查研究、查阅中	开题报告包括毕业设计	1	课程目标

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
	<b>思政融入点：注意 课题内容与国家 能源产业政策的 结合</b>	外文献和搜集资 料的能力	及论文的背景，任务要 求，创新性指标等。		2
	文献查阅、外文翻 译、文献综述	调查研究、查阅中 外文献和搜集资 料的能力	根据毕业设计或论文的 要求，撰写一篇文献综 述，不少于 5000 字，参 考文献不低于 15 篇。翻 译一篇外文论文，不少 于 5000 汉字或 10000 英 文字符。	2	课程目标 2
中期检查	学生汇报毕业设 计（论文）进展， 填写中期检查表	外语和计算机的 应用能力，技术沟 通交流能力	-	1	课程目标 4, 6
	老师对照任务书 检查学生的毕业 设计（论文）进展， 给出中期检查意 见，对学生下一步 毕业设计（论文） 进指导	外语和计算机的 应用能力，技术沟 通交流能力	-	1	课程目标 4, 6
	课题设计计算	理论分析、制订设 计实验方案的能 力	针对暖通空调及制冷系 统问题通过建模给出计 算结果，过程必须清 晰，结果可靠，能够与 实验相对照。	2	课程目标 1
	计算模拟或实验 研究	计算模拟、优化设 计方案的能力	毕业论文必须有相应的 实验方案设计环节，实 验设计必须具备可靠 性、可操作性。	2	课程目标 1, 3
	绘图	图纸设计、工艺设 计、实验研究和各 类数据处理的能	毕业设计按照国家标准 绘制课题相应的图纸， 一般不少于 6 张。毕业	2	课程目标 1, 4

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
		力	论文不做要求		
	撰写论文	综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文(设计)撰写能力	必须严格按照上海海洋大学毕业论文撰写规范格式, 工程设计类的毕业设计报告(论文)书写正文字数不少于1万字, 研究类论文的毕业设计(论文)字数不得少于1.5万。	2	课程目标 5, 6, 7, 8, 9
	制作 ppt	外语和计算机的应用能力, 技术沟通交流能力	必须独立制作论文答辩ppt, ppt 最多不超过30页, 能够涵盖所答辩的内容	1	课程目标 4, 6, 7, 8, 9
	答辩	外语和计算机的应用能力, 技术沟通交流能力	每位学生自己陈述毕业设计(论文)内容, 不超过10分钟, 然后答辩组老师提问5分钟, 学生要在指定时间内回答答辩组老师的提问。	1	课程目标 4, 6, 7, 8, 9

#### 四、毕业论文(设计)考核

##### (一) 基本要求

首先, 对所有学生的毕业论文(设计)使用中国知网“大学生论文管理系统”进行检测, 达到规定的检测指标, 即小于30%的才能参加答辩, 两次检测均为不达标的没有正常的答辩资格, 只能参加后续安排的缓答辩。

##### (二) 考核与评价方式

毕业论文(设计)成绩由指导教师、评阅教师和毕业设计答辩三部分成绩综合评定而成, 三部分成绩的比例为4:2:4。

##### 1. 指导教师评价成绩(占总成绩40%)

课程目标	考核内容(考核方式: 过程指导、论文评阅)	分值
1	查阅文献获取课题资料, 文献综述撰写	2%
2	制冷空调系统的理论计算和实验方案设计	8%
3	对设计的制冷空调系统进行模拟优化	6%

4	制冷空调系统等图纸绘制能力，或者实验研究和各类数据处理	8%
5	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）的撰写	8%
6	英文文献翻译，制冷空调软件应用，技术沟通交流	3%
7	态度严谨认真，善于合作和组织	2%
8	毕业论文（设计）创新性	3%

#### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	查阅文献获取课题资料，文献综述撰写	1%
2	制冷空调系统的理论计算和实验方案设计	4%
3	对设计的制冷空调系统进行模拟优化	4%
4	制冷空调系统图纸绘制能力，或者实验研究和各类数据处理	4%
5	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）的撰写	4%
6	英文文献翻译，制冷空调软件应用	1%
8	毕业论文（设计）创新性	2%

#### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
2	制冷空调系统的理论计算和实验方案设计	8%
3	对设计的制冷空调系统进行模拟优化	8%
4	制冷空调系统图纸绘制能力，或者实验研究和各类数据处理	8%
5	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）的撰写	8%
6	制冷空调软件应用，技术沟通交流	4%
8	毕业论文（设计）创新性	4%

#### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	1%	1%	0%	3%
2	8%	4%	8%	20%
3	6%	4%	8%	18%
4	6%	3%	7%	16%
5	6%	4%	7%	17%
6	3%	1%	4%	8%
7	2%	0%	0%	2%
8	3%	2%	4%	9%

9	4%	1%	2%	7%
合计（成绩构成）	40%	20%	40%	100%

### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	分数 $\geq$ 90 分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60 分

### 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

#### 毕业设计（论文）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，应有一定的知识覆盖面，尽可能涵盖本专业主干课的内容，使学生得到比较全面的训练；

（2）应尽可能来自于生产、科研和教学的实际问题，有工程背景和实用价值；

（3）题目类型可多种多样，鼓励海洋工程类、水产特色类题目，都应贯彻因材施教原则，使学生的创新能力得以充分发挥；

（4）难易程度和工作量能满足专业培养目标要求，研究型题目应具备相应的实验条件，能使大多数学生经过努力在给定的时间内完成规定任务；

（5）毕业设计要求每人一题。

### 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

线下：根据选定课题和指导老师的要求查阅资料

主撰人：王金锋

审核人：

2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 指导老师评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	能够独立查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括全面，表达清楚	能够查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括较全面，表达较清楚	可以查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括较全面，表达清楚	可以查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括基本全面，表达基本清楚	不能独立查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括不全面，表达不清楚
课程目标 2 (8%)	制冷空调系统的理论计算过程清楚，实验方案设计正确	制冷空调系统的理论计算过程较清楚，实验方案设计较正确	制冷空调系统的理论计算过程大部分清楚，实验方案设计大部分正确	制冷空调系统的理论计算过程基本清楚，实验方案设计基本正确	制冷空调系统的理论计算过程不清楚，实验方案设计不正确
课程目标 3 (6%)	对制冷空调系统仿真模拟正确，优化处理结果更佳	对制冷空调系统仿真模拟较正确，优化处理结果较佳	对制冷空调系统仿真模拟较正确，有优化处理结果	对制冷空调系统仿真模拟基本正确，有部分优化处理结果	对制冷空调系统仿真模拟不正确，无优化处理结果
课程目标 4 (8%)	制冷空调系统图纸绘制规范，或者实验研究和各类数据处理正确	制冷空调系统图纸绘制较规范，或者实验研究和各类数据处理较正确	制冷空调系统图纸绘制大部分规范，或者实验研究和各类数据处理大部分正确	制冷空调系统图纸绘制基本规范，或者实验研究和各类数据处理基本正确	制冷空调系统图纸绘制不规范，或者实验研究和各类数据处理不正确
课程目标 5 (8%)	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）撰写规范，内容详实。	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）撰写较规范，内容较详实	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）撰写大部分规范，内容具体	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）撰基本较规范，内容较具体	制冷空调系统说明书及毕业论文（设计）撰写不规范，内容不详细

课程目标 6 (3%)	英文文献翻译正确, 暖通空调软件应用得当, 技术沟通交流顺利	英文文献翻译较正确, 暖通空调软件应用较得当, 技术沟通交流较顺利	英文文献翻译大部分正确, 能够应用暖通空调软件, 能进行技术沟通交流顺利	英文文献翻译基本正确, 暖通空调软件应用一般	英文文献翻译不正确, 不能应用暖通空调软件, 无法进行技术沟通交流
课程目标 7 (2%)	态度严谨认真, 善于合作和组织	态度比较严谨认真, 较善于合作和组织	态度比较严谨认真, 可以合作和组织	态度较认真, 能够善于合作和组织	态度不认真, 不能合作和组织
课程目标 8 (3%)	毕业论文(设计)有很强的创新性和很好的应用价值	毕业论文(设计)有较强的创新性和一定的应用价值	毕业论文(设计)有创新, 有应用价值	毕业论文(设计)有少许创新	毕业论文(设计)无创新

## 2. 评阅老师评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	能够独立查阅文献获取课题资料, 文献综述撰写概括全面, 表达清楚	能够查阅文献获取课题资料, 文献综述撰写概括较全面, 表达较清楚	可以查阅文献获取课题资料, 文献综述撰写概括较全面, 表达清楚	可以查阅文献获取课题资料, 文献综述撰写概括基本全面, 表达基本清楚	不能独立查阅文献获取课题资料, 文献综述撰写概括不全面, 表达不清楚
课程目标 2 (4%)	制冷空调系统的理论计算过程清楚, 实验方案设计正确	制冷空调系统的理论计算过程较清楚, 实验方案设计较正确	制冷空调系统的理论计算过程大部分清楚, 实验方案设计大部分正确	制冷空调系统的理论计算过程基本清楚, 实验方案设计基本正确	制冷空调系统的理论计算过程不清楚, 实验方案设计不正确
课程目标 3 (4%)	对制冷空调系统仿真模拟正确, 优化处理结果更佳	对制冷空调系统仿真模拟较正确, 优化处理结果较佳	对制冷空调系统仿真模拟较正确, 有优化处理结果	对制冷空调系统仿真模拟基本正确, 有部分优化处理结果	对制冷空调系统仿真模拟不正确, 无优化处理结果
课程目标 4 (4%)	制冷空调系统图纸绘制规范, 或者实验研究和各	制冷空调系统图纸绘制较规范, 或者实验研	制冷空调系统图纸绘制大部分规范, 或者实	制冷空调系统图纸绘制基本规范, 或者实验	制冷空调系统图纸绘制不规范, 或者实验

	类数据处理正确	研究和各类数据处理较正确	验研究和各类数据处理大部分正确	研究和各类数据处理基本正确	研究和各类数据处理不正确
课程目标 5 (4%)	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写规范,内容详实。	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写较规范,内容较详实	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写大部分规范,内容具体	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写基本较规范,内容较具体	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写不规范,内容不详细
课程目标 6 (1%)	英文文献翻译正确,暖通空调软件应用得当,技术沟通交流顺利	英文文献翻译较正确,暖通空调软件应用较得当,技术沟通交流较顺利	英文文献翻译大部分正确,能够应用暖通空调软件,能进行技术沟通交流顺利	英文文献翻译基本正确,暖通空调软件应用一般	英文文献翻译不正确,不能应用暖通空调软件,无法进行技术沟通交流
课程目标 8 (2%)	毕业论文(设计)有很强的创新性和很好的应用价值	毕业论文(设计)有较强的创新性和一定的应用价值	毕业论文(设计)有创新,有应用价值	毕业论文(设计)有少许创新	毕业论文(设计)无创新

### 3. 答辩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (8%)	制冷空调系统的理论计算过程清楚,实验方案设计正确	制冷空调系统的理论计算过程较清楚,实验方案设计较正确	制冷空调系统的理论计算过程大部分清楚,实验方案设计大部分正确	制冷空调系统的理论计算过程基本清楚,实验方案设计基本正确	制冷空调系统的理论计算过程不清楚,实验方案设计不正确
课程目标 3 (8%)	对制冷空调系统仿真模拟正确,优化处理结果更佳	对制冷空调系统仿真模拟较正确,优化处理结果较佳	对制冷空调系统仿真模拟较正确,有优化处理结果	对制冷空调系统仿真模拟基本正确,有部分优化处理结果	对制冷空调系统仿真模拟不正确,无优化处理结果
课程目标 4 (8%)	制冷空调系统图纸绘制规范,或者实验研究和各类数据处理正确	制冷空调系统图纸绘制较规范,或者实验研究和各类数据	制冷空调系统图纸绘制大部分规范,或者实验研究和各类	制冷空调系统图纸绘制基本规范,或者实验研究和各类数	制冷空调系统图纸绘制不规范,或者实验研究和各类数

		处理较正确	数据处理大部分正确	据处理基本正确	据处理不正确
课程目标 5 (8%)	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写规范,内容详实。	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写较规范,内容较详实	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写大部分规范,内容具体	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写基本较规范,内容较具体	制冷空调系统说明书及毕业论文(设计)撰写不规范,内容不详细
课程目标 6 (4%)	英文文献翻译正确,暖通空调软件应用得当,技术沟通交流顺利	英文文献翻译较正确,暖通空调软件应用得当,技术沟通交流较顺利	英文文献翻译大部分正确,能够应用暖通空调软件,能进行技术沟通交流顺利	英文文献翻译基本正确,暖通空调软件应用有所应用	英文文献翻译不正确,不能应用暖通空调软件,无法进行技术沟通交流
课程目标 8 (4%)	毕业论文(设计)有很强的创新性和很好的应用价值	毕业论文(设计)有较强的创新性和一定的应用价值	毕业论文(设计)有创新,有应用价值	毕业论文(设计)有少许创新	毕业论文(设计)无创新

# 建筑环境与能源应用工程专业课程教学大纲

## 1. 学科基础教育（必修课）

### 1.1 4704069 《电子电工技术基础》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电工电子技术基础				
	英文名称：Fundamentals of Electrical and Electronic Technology				
课程号	4704069		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	16	0	0
开课学院	工程		开课学期	3	
课程负责人	赵波		适用专业	建筑环境与能源应用工程专业	
先修课程及要求	本课程的先修课程为高等数学、大学物理等。要求掌握复数、微分方程、欧姆定律等相关知识。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

《电工电子技术基础》是建筑环境与能源应用工程专业的学科必修课程，主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法，电路的暂态分析，正弦交流电路，三相电路，常用半导体器件，基本放大电路，集成运算放大器，放大电路中的反馈，直流稳压电源等。

通过课程学习，学生可以掌握交直流电路的基本分析方法，半导体器件和典型集成电路的工作原理、特性和参数，电子电路的基本分析方法和工程应用，具备解决一定实际问题的能力，为学习后续有关课程和从事工程技术工作打下坚实的基础。

This course is a compulsory course for the majors of Building Environment and Energy Engineering. It mainly teaches basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuits, commonly used semiconductor devices, basic amplifier circuits, integrated operational amplifiers and feedback in amplifier circuits. DC regulated power supply, etc.

By the end of this course, students will be able to master the basic analysis methods of AC and DC circuits, the working principles, characteristics and parameters of semiconductor devices and typical integrated circuits, and the basic analysis methods and engineering applications of electronic circuits. Students have the ability to solve certain practical problems, and lay a solid foundation for the future courses and engineering work.

##### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握直流电路和交流电路基本概念，基本定律，能够运用基尔霍夫定律、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路，具备运用这些知识对建筑环境与能源应用工程专业中的电路问题进行描述分析的能力；

**课程目标 2:** 掌握常用半导体器件, 如二极管、晶体管的基本结构、主要特性、使用 方法, 能够对这些常用电子器件构成的放大电路, 运用估算法、微变等效电路法进行静态和动态分析及性能指标计算;

**课程目标 3:** 掌握集成运放的主要特性和使用方法, 能够对其构成模拟电路, 如集成运算放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路等, 运用 “虚短” 和 “虚断” 等方法, 进行分析和计算, 获得对复杂工程中相关模拟电路分析的能力;

**课程目标 4:** 掌握电路测量方法和仪器仪表使用, 掌握安全用电知识和操作规范, 能够对实验中的电路进行方案设计、搭建、测试、故障分析和数据处理, 初步具备分析、解决实际工程问题的能力。

**课程目标 5:** 学习应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在工程实践中自觉遵守, 理解科学技术对于人类文明的意义与价值。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1. 工程知识
2 3	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题。	2. 问题分析
4	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4. 研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### 1. 理论内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路和电路模型 1.2 电流和电压的参考方向 1.3 欧姆定律 1.4 电源的三种状态 1.5 基尔霍夫定律 1.6 电位 思政融入点: 电能的出现极大的改变了人类的生活, 介绍我国大型水利发电工程, 培养作为工程师的社会责任感。	1. 掌握电路基本概念, 能够使用欧姆定律和基尔霍夫定律对电路进行分析。 2. 通过对我国水利发电工程的了解, 增强作为工程师的社会责任感。	重点: 参考方向、欧姆定律、基尔霍夫定律。	4	讲授	1
第 2 章 电路的分析方法 2.1 电源的两种模型及其等效变换 2.2 支路电流法 2.3 叠加定理 2.4 戴维宁定理	掌握电源等效变换、叠加定理、戴维宁定理, 能够对	重点: 电源等效变换、叠加定理	3	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
	复杂电路进行分析 计算。	难点：戴维宁 定理			
第3章 电路的暂态分析 3.1 换路定则与电压和电流初始值的确定 3.2 RC 电路的响应 3.3 一阶线性电路暂态分析的三要素法	掌握换路定则，能够利用三要素法分析一阶RC电路的暂态过程。	重点：换路定则 难点：三要素法求解电路	2	讲授	1
第4章 正弦交流电路 4.1 正弦电压和电流的相量表示法 4.2 单一参数交流电路的分析与计算 4.3 RLC 串联电路的分析与计算 4.4 RLC 串并联电路的分析与计算 4.5 功率因数的提高。	掌握单相交流电路的基本概念、相量法、单一参数交流电路的电气特性，能够分析计算工程应用中的交流电路	重点：相量法、单一参数交流电路的电气特性、功率分配 难点：RLC 电路的分析计算	8	讲授	1
第5章 三相交流电路 5.1 三相电源 5.2 负载星形和三角形连接的对称三相电路的计算 5.3 三相功率 5.4 *安全用电	掌握三相电路的基本概念和对称三相电路的基本特点，能够解决实际应用中的一般三相交流电路问题。	重点：三相对称电路的基本特点、相线电压、相线电流	3	讲授	1
第6章 半导体二极管和三极管 6.1 半导体的导电特性 6.2 PN 结的形成及特性 6.3 二极管、三极管和稳压二极管特性、主要参数和模型 思政融入点：通过电子器件的发展历史，特别是晶体管、集成电路的发明，理解科学技术对于人类文明的意义，激发学生的学习兴趣和创新意识。	掌握半导体二极管和三极管的电气特性，能够分析包含有二极管、三极管的简单电路。	重点：二极管的单向导电性、三极管的工作状态	4	讲授	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
第7章 基本放大电路 7.1 基本放大电路组成 7.2 放大电路的静态、动态分析 7.3 静态工作点稳定	掌握放大电路的基本概念、基本组成,能够利用直流通路和微变等效电路估算基本放大电路的性能参数。	重点: 固定偏置和分压偏置共发射极放大电路的工作原理, 直流通路和交流通路 难点: 微变等效电路	6	讲授	2
第8章 集成运算放大器 8.1 集成电路运算放大器的组成和特点 8.2 理想运算放大器 8.3 运算放大器在信号运算方面和信号处理方面的应用	掌握运算放大器的主要特点、运放理想化模型,能够分析和设计比例、加法、减法运放电路。	重点: 虚断、虚短的运用, 常见线性运放电路的组成及应用	6	讲授	3
第9章 电子电路中的反馈 9.1 反馈的基本概念 9.2 放大电路中的负反馈 9.3 正弦振荡电路	1. 掌握四种基本反馈电路,能够判断实际电路中的反馈类型。 2. 了解正弦振荡电路的基本组成。	重点: 四种负反馈类型 难点: 负反馈的判断	4	讲授	3

## 2.实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
1. 直流电路	1. 验证线性电路中的叠加原理及其适用范围。 2. 掌握电路连接方法能正确使用直流仪器	重点: 选择合适量程, 正确测量电压、电流。	2	实验	4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
	仪表。 3. 能够正确处理实验数据，并得出结论。				
2. 一阶 RC 电路的暂态响应	1. 掌握测量 RC 电路时间常数的基本方法。 2. 能够对测量数据进行分析，并判断数据的有效性。	重点：时间常数的测量和计算	2	实验	4
3. 单相交流电路	1. 掌握交流电压、电流、有功功率的测量方法。 2. 能够正确连接日光灯电路，并测量。 3. 能够正确处理测量数据，分析补偿过程中数据的变化情况。	重点：交流电压、交流电流、有功功率的测量	2	实验	4
4. 三相交流电路	1. 掌握相线电压、相线电流、三相功率的测量方法。 2. 能够正确连接三相电路并进行测量。 3. 正确处理测量数据，并根据对称情况分析数据的合理性。	重点：相线电压、相线电流、三相功率的测量	2	实验	4
5. 单管放大电路	1. 掌握直流工作点调试及测量方法。 2. 掌握交流性能参数的测量方法。 3. 能够正确搭建基本放大电路，并利用电子仪器进行测量观察。	重点：直流工作点的设定、交流参数的测量、放大波形的观察	2	实验	4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
	4. 正确处理实验数据， 计算性能参数，得出实 验结论。				
6. 负反馈放大电路	1. 掌握负反馈电路反 馈效果的测试方法。 2. 能够正确连接电路， 并进行观察测试。 3. 正确处理测量数据， 分析对比有无反馈的 差别。	重点：观察 有无反馈时 的放大效果	2	实验	4
7. 集成运放线性应用	1. 能够正确搭建比例、 加法、减法放大电路。 2. 正确测量并分析数 据，判断误差的合理 性。	重点：几种 放大电路的 搭建	2	实验	4
8. RC 振荡电路	1. 能够正确搭建 RC 振 荡电路。 2. 正确观察和测量，分 析不同参数时的信号 频率。	重点：RC 正 弦振荡电路 的搭建和观 察测试	2	实验	4

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、作业、测验、实验等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 作业占 15%，实验占 15%，测验占 10%。 (3) 作业、测验按照标准答案进行成绩评定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：分析计算题和设计题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	--

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	作业 (15%)	测验 (10%)	实验 (15%)		
1	5%	5%	0	30%	40%
2	5%	5%	0	20%	30%
3	5%	0%	0	10%	15%
4	0	0%	15%	0	15%
合计(成绩构成)	15%	10%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Multisim 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用启发式、引导式等教学方法开展教学。

通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

通过学校网络平台发布相关教学信息教学课件、小测验等相关内容。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、学习平台交流、微信交流等。

通过思政素材使学生了解电学的发展历史，了解电子信息技术、集成电路技术对于国家的战略意义，激发学生的学习兴趣和探索精神。

## 六、参考材料

线上：学习通（泛雅平台）

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

秦曾煌主编，《电工学简明教程第 3 版》，高等教育出版社，2015 年、第 3 版。

### 阅读书目：

刘全忠主编，《电工学 II：电子技术（第 4 版）》，高等教育出版社，2013 年；

康华光主编，《电子技术基础（模拟部分，第 6 版）》，高等教育出版社，2013 年；

华成英、童诗白主编，《模拟电子技术基础（第 5 版）》，高等教育出版社，2015 年；

顾剑、顾祥林主编，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015 年。

主撰人：赵波

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对直流电路分析计算；交流电路分析计算等进行练习，根据参考答案进行评分。	针对直流电路分析计算；交流电路分析计算等进行练习，根据参考答案进行评分。	针对直流电路分析计算；交流电路分析计算等进行练习，根据参考答案进行评分。	针对直流电路分析计算；交流电路分析计算等进行练习，根据参考答案进行评分。	针对直流电路分析计算；交流电路分析计算等进行练习，根据参考答案进行评分。
课程目标 2 (5%)	针对二极管基本电路、三极管放大电路进行练习，根据参考答案进行评分。	针对二极管基本电路、三极管放大电路进行练习，根据参考答案进行评分。	针对二极管基本电路、三极管放大电路进行练习，根据参考答案进行评分。	针对二极管基本电路、三极管放大电路进行练习，根据参考答案进行评分。	针对二极管基本电路、三极管放大电路进行练习，根据参考答案进行评分。
课程目标 3 (5%)	针对电子电路反馈、集成运放线性应用进行练习，根据参考答案进行评分。	针对电子电路反馈、集成运放线性应用进行练习，根据参考答案进行评分。	针对电子电路反馈、集成运放线性应用进行练习，根据参考答案进行评分。	针对电子电路反馈、集成运放线性应用进行练习，根据参考答案进行评分。	针对电子电路反馈、集成运放线性应用进行练习，根据参考答案进行评分。

### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
------------	------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------

课程目标 1 (5%)	针对电路基本概念、定律、交流电路基本知识点进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对电路基本概念、定律、交流电路基本知识点进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对电路基本概念、定律、交流电路基本知识点进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对电路基本概念、定律、交流电路基本知识点进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对电路基本概念、定律、交流电路基本知识点进行测验, 按标准答案进行成绩评定。
课程目标 1 (5%)	针对二极管、三极管等半导体器件的特性及放大的基本概念进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对二极管、三极管等半导体器件的特性及放大的基本概念进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对二极管、三极管等半导体器件的特性及放大的基本概念进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对二极管、三极管等半导体器件的特性及放大的基本概念进行测验, 按标准答案进行成绩评定。	针对二极管、三极管等半导体器件的特性及放大的基本概念进行测验, 按标准答案进行成绩评定。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (15%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能对实验电路进行仿真分析, 并运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能对实验电路进行仿真分析, 并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

#### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	期末考核采用闭卷考试形式, 根据各课程目标考核内容和成绩比例进行命题, 依据标准答案进行评分。	期末考核采用闭卷考试形式, 根据各课程目标考核内容和成绩比例进行命题, 依据标准答案进行评分。	期末考核采用闭卷考试形式, 根据各课程目标考核内容和成绩比例进行命题, 依据标准答案进行评分。	期末考核采用闭卷考试形式, 根据各课程目标考核内容和成绩比例进行命题, 依据标准答案进行评分。	期末考核采用闭卷考试形式, 根据各课程目标考核内容和成绩比例进行命题, 依据标准答案进行评分。
课程目标 1 (20%)					
课程目标 1 (10%)					

## 1.2 24060005 《工程力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 工程力学				
	英文名称: Engineering Mechanics				
课程号	24060005		学分	4	
学时	总学时: 72	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	24
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	曹宇		适用专业	建筑环境与能源应用工程专业	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《大学物理》、《现代工程图学 B》等 要求: 熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分; 《大学物理》、《现代工程图学 B》正确进行受力分析和受力图绘制。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

工程力学是近机类工科专业的专业基础课程, 是现代工程技术的重要基础之一, 是既与工程又与力学密切相关的一门课程。工程力学的内容主要由理论力学的静力学和材料力学两部分组成。通过静力学的学习, 使学生掌握物体平衡的基本规律及其研究方法, 为一般工程结构的静力分析提供理论基础; 通过材料力学的学习, 使学生不仅对杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念, 同时具备比较熟练的计算能力, 一定的力学分析能力和初步的力学实验能力。

Engineering Mechanics is one of the important basis of modern engineering technology, which is closely related to engineering and mechanics. Engineering mechanics are mainly composed of static and mechanical.

Through the static study, the students master the basic rules and methods about balance, and provide the theoretical basis for the static analysis of the general engineering structure. Through the study of the mechanics of materials, students not only have a clear idea of strength, stiffness and stability problem on bar, and have more skilled computing power and ability of certain mechanical analysis and preliminary mechanics experiment ability.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握静力学基础知识, 包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力, 进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力; 理解并掌握材料力学基础知识。能运用截面法分析工程结构的内力, 判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形, 并据此进行应力、变形的分类计算和分析。(支撑毕业要求 1.2)

课程目标 2: 通过运用强度、刚度和稳定性校核的知识, 对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计。(支撑毕业要求 2.1)

课程目标 3: 培养良好的思想品德, 具备社会责任感和团队协作能力; 培养良好的职业道德, 具备力学基本素养, 理解爱岗敬业、诚信、严谨、守则的职业操守和规范; 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观、价值观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作中精益求精的品质、生活中发现美欣赏美的能力、学习生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的暖通空调对象建立数学模型并求解;	1. 工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题。	2. 问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论力学 绪论 第一章 静力学公理和物体的受力分析 第二章 平面汇交力系与平面力偶系 第三章 平面任意力系 第四章 空间力系 第五章 摩擦 <b>思政融入点:</b> 介绍理论	学习刚体、力、力系、平衡、公理、约束、约束力的概念, 开展受力分析, 绘制受力图。	<b>重点:</b> 受力图; 平面力偶系的平衡方程; 静定与静不定问题; 空间力系的简化和平衡条件。 <b>难点:</b> 物体的受力分析	16	讲授/讨论/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。					
<p>材料力学</p> <p>第一章 绪论</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。</p> <p>观看视频, 绪论中涉及到结构物各种因强度、刚度及稳定性不足引起的失效案例, 分析造成失效的原因和后果, 感悟忧患意识和社会责任感。</p>	<p>明确变形固体的基本假设、外力及其分类。明确材料力学的内力、截面法和应力应变的概念, 初步了解杆件变形的基本形式。激发民族自豪感和责任感。</p>	<p><b>重点:</b> 变形固体的基本假设、内力与应力的概念、应变与变形的概念、内力的概念、内力与应力的关系、应变的理解</p>	2	讲授/讨论/案例/	目标 2
<p>第二章 拉伸、压缩与剪切</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过介绍平面汇交力系与平面力偶系关系, 让学生明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>牢固掌握轴向拉压杆的外力特点、内力和应力, 利用强度条件进行拉压杆的失效判断和强度分析, 了解金属材料在拉压时的力学性能、会应用拉压胡克定律。熟练掌握节点位移的计算和拉压超静定问题的判断和计算。会全面校核连接部分的强度。针对超静定问题, 具有辩证思维和抓住问题主</p>	<p><b>重点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定问题的判断和处理。剪切和挤压强度的工程处理方法</p> <p><b>难点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定的确定、变形协调条件的确定, 剪切面和挤压面的判断。</p>	12	讲授/讨论/案例/实验	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
	要矛盾的意识。				
第三章 扭转 (1) 扭力偶矩与扭矩、扭矩图 (2) 圆轴扭转应力和强度条件 (3) 圆轴扭转变形和刚度条件 (4) 简单静不定轴 <b>思政融入点:</b> 通过对竹子横截面是圆形中空结构的分析,感受力学之美、结构之美	牢固掌握扭转轴的外力特点和圆轴扭转时横截面上的切应力及分布特点,圆轴扭转强度条件、圆轴扭转时的变形计算及刚度条件。会判断和解决扭转超静定问题。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布和计算 <b>难点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布规律	6	讲授/讨论/案例/实验	目标 2 目标 3
第四章 弯曲内力 (1) 梁的外力与类型 (2) 剪力与弯矩 (3) 剪力弯矩方程与剪力弯矩图 (4) 剪力弯矩与载荷集度间的微分关系	牢固掌握弯曲受力与变形特点、剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图的画法。基本会用载荷集度、剪力和弯矩间的微积分关系。	<b>重点:</b> 剪力弯矩的正方向规定,截面法画剪力弯矩图 <b>难点:</b> 剪力弯矩图的画法	6	讲授/讨论/案例	目标 2
附录 A 平面图形的几何性质 (1) 静矩与形心 (2) 惯性矩 (3) 惯性矩平行轴定理 (4) 惯性积及其平行轴定理 (5) 转轴公式与主惯性轴	牢固掌握静矩、惯性矩、平行移轴定理,了解惯性积和形心主惯性矩	<b>重点:</b> 静矩、惯性矩和平行轴定理、形心主惯性轴的概念 <b>难点:</b> 形心主惯性轴的概念	2	讲授/讨论/案例	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第五章 弯曲应力</p> <p>(1) 对称弯曲正应力</p> <p>(2) 对称弯曲切应力</p> <p>(3) 梁的强度条件</p> <p>(4) 梁的合理强度设计</p> <p><b>思政融入点:</b>通过对悬臂梁的竹子结构分析,感受力学之美和结构之美</p>	牢固掌握弯曲梁的横截面上正应力的分布规律和数值计算,知道矩形截面梁横截面上切应力分布特点,掌握提高梁弯曲强度的措施。发现和感受自然之美的科学原理。	<p><b>重点:</b>对称弯曲正应力、梁的强度条件</p> <p><b>难点:</b>对称弯曲正应力的符号确定</p>	8	讲授/讨论/案例/实验	目标2 目标3
<p>第六章 弯曲变形</p> <p>(1) 挠曲线近似微分方程</p> <p>(2) 计算梁位移的积分法</p> <p>(3) 计算梁位移的叠加法与叠加原理</p> <p>(4) 简单静不定梁</p> <p>(5) 梁的刚度条件与合理刚度设计</p>	了解用积分法、叠加法求弯曲变形,提高梁弯曲刚度的一些措施、简单静不定梁	<p><b>重点:</b>用积分法、叠加法求弯曲变形、提高梁弯曲刚度的措施</p> <p><b>难点:</b>约束条件的确定</p>	4	讲授/讨论/案例	目标2 目标3
<p>第七章 应力状态分析</p> <p>(1) 平面应力状态分析</p> <p>(2) 应力圆</p> <p>(3) 极值应力与主应力</p> <p>(4) 极值应力与主应力</p> <p>(5) 复杂应力状态的最大应力</p> <p>(6) 广义胡克定律</p>	会熟练应用解析法和应力圆分析两向和三向应力状态,了解和正确使用广义胡克定律	<p><b>重点:</b>应力圆、两向应力状态分析</p> <p><b>难点:</b>应力圆和微体的对应关系</p>	6	讲授/讨论/案例	目标2
<p>第八章 强度理论与组合变形</p> <p>(1) 关于断裂的强度理论</p>	牢固掌握四种常用强度理论的表达式和适用范围,并能正确应用于组合变	<p><b>重点:</b>四种强度理论,用叠加法分析组合变形</p> <p><b>难点:</b>判断组合</p>	6	讲授/讨论/案例	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(2) 关于屈服的强度理论 (3) 强度理论的应用 (4) 拉伸或压缩与弯曲的组合 (5) 弯曲与扭转的组合	形，能正确分析和处理拉（压）弯、拉（压）扭、弯扭的组合变形	变形的类型并正确处理			
第九章 压杆稳定 (1) 细长压杆的临界载荷 (2) 中小柔度杆的临界应力 (3) 压杆的稳定性条件与合理设计 <b>思政融入点:</b> 通过压杆稳定条件分析, 培养学生严谨求实的科学作风	牢固掌握临界应力总图, 会据此处理压杆问题, 知道提高压杆稳定性的措施。通过对古建筑结构的分析, 发现和感受自然之美的科学原理, 同时明确严谨求实的科学作风的重要性	<b>重点:</b> 判断压杆的类型、临界应力总图 <b>难点:</b> 压杆种类的判断、临界应力的确定	4	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3
实验一、低碳钢和铸铁的拉伸、压缩实验	学会使用电子万能试验机测试材料的力学性能, 掌握数据处理的基本知识和应用技能。	<b>重点:</b> 测量试样的直径; 电子万能试验机的使用。 <b>难点:</b> 游标卡尺的正确读数	2	实验	目标 2
实验二、扭转实验	学会使用扭转试验机测试材料的力学性能, 掌握数据处理的基本知识和应用技能。	<b>重点:</b> 扭转试验机的使用 <b>难点:</b> 试样破坏原因分析	2	实验	目标 2
实验三、实验纯弯曲梁的电测实验	学会利用传感器、应变仪等设备分析测试材料的力学性能, 处理数据的基本知识和应用技	<b>重点:</b> 测点的理论值特点、接线。 <b>难点:</b> 应变仪的正确使用	2	实验	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
	能。				
实验四、力学仿真实验	利用学校的仿真平台，学会利用多媒体、信息技术等进行力学实验的仿真分析	<b>重点：</b> 仿真实验的原理、实验操作 <b>难点：</b> 仿真实验结果分析	2	实验	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验：对目标1和目标2涉及的内容，可以在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	测验 (10%)	实验 (10%)		
1	12	10	10	42	74

2	8	0	0	18	26
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学，可使用相关的《材料力学》多媒体教案。对重难点内容建议结合板书教学，加深学生印象。每次课都要用不少于 1/3 的时间讲一定数量的例题，强化概念和方法。习题讲解重思路分析，演算过程可简化，每种习题求解要讲明解题步骤。学校的泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布课堂教学 PPT、课程微视频、习题详解等学习资料，以及访问资源等以拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程的教学采用多媒体（PPT）和黑板板书相结合的方法教学。对学生的辅导，主要采用辅导课和课间的面对面答疑、QQ、微信和 E-MAIL 等网络答疑的形式。

## 六、参考材料

线上资源：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/228240252.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 程靳主编，《简明理论力学》，高等教育出版社，2010 年。
2. 单辉祖主编，《材料力学》，高等教育出版社，2004 年。
3. 单辉祖、谢传锋等主编，《工程力学（静力学与材料力学）》，高等教育出版社，2004 年；
4. 哈尔滨工业大学理论力学教研室编，《理论力学》，高等教育出版社，2002 年；
5. 刘鸿文主编，《材料力学 I》，高等教育出版社，2011 年；
6. 李冬华，周新伟，王海波等，《材料力学知识要点与习题解析》，哈尔滨工程大学出版社出版社，2005 年；
7. 胡增强主编，《材料力学习题解析》，清华大学出版社，2005 年
8. 《基础力学实验教程》 华中科技大学出版社 2022 年。

主撰人：曹宇

审核人：袁军亭

英文校对：

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 13 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (12%)	静力学、材料力学基础知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	静力学、材料力学基础知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	静力学、材料力学基础知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	静力学、材料力学基础知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。
课程目标 2 (8%)	强度刚度和稳定性的处理方法掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	强度刚度和稳定性的处理方法掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	强度刚度和稳定性的处理较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	强度刚度和稳定性的处理掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	强度刚度和稳定性的处理掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

每次作业按十分制评分，按照所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
		课程目标 1 (4%)	能够运用约束性质确定支座的约束力，进行物体的受力分析。	熟练运用约束性质确定支座的约束力，对物体进行正确的受力分析。	较好运用约束性质确定支座的约束力，比较正确的进行物体的受力分析。	能部分运用约束性质确定支座的约束力，部分进行物体的受力分析。
课程目标 2 (6%)	能够运用截面法分析	熟练运用截面法分析工程结	较好运用截面法分析工程结	基本运用截面法分析工程结	对运用截面法分析工程结构	不能运用截面法分析工程结

	工程结构的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。	构的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。	构的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。	构的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。	的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。掌握有限。	构的内力,判断危险截面。能辨析四种基本变形和组合变形,并据此进行应力、变形的分类计算和分析。
--	---	--	--	--	--	--

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀	良好	中等	及格	不及格
		(分数 $\geq 90$ 分)	( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	(分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	实验设计与操作规范、数据处理与结果分析、实验报告撰写规范。团队协作	实验设计合理、操作规范熟练、数据处理与结果分析完全正确、实验报告撰写思路清晰、表达完整规范。	实验设计比较合理、操作比较规范熟练、数据处理与结果分析正确、实验报告撰写表达完整规范。	实验设计可行、操作比较规范、数据处理与结果分析正确、实验报告撰写表达完整。	实验设计基本可行、能正常操作获得数据、数据处理与结果分析有部分错误、实验报告撰写表达还需加强。	不能正确的进行实验设计和操作,数据处理的结果不对、实验报告不能完成。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀	良好	中等	及格	不及格
		(分数 $\geq 90$ 分)	( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	(分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (42%)	理解并掌握静力学、材料力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分	熟练掌握静力学、材料力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分	较好掌握静力学、材料力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进	基本掌握静力学、材料力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进	部分掌握静力学、材料力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进	不能掌握静力学、材料力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进

	座的约束力，进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。
课程目标 2 (18%)	通过运用强度、刚度和稳定性校核的知识，对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计。	能够正确运用强度、刚度和稳定性校核的知识，对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计，方案正确。	能够较准确运用强度、刚度和稳定性校核的知识，对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计，方案基本正确。	能够基本准确运用强度、刚度和稳定性校核的知识，对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计，方案有欠缺。	能够部分运用强度、刚度和稳定性校核的知识，对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计，方案有错误，还需进一步完善。	不能准确运用强度、刚度和稳定性校核的知识，对工程结构物进行承载力分析、材料选择和截面形状尺寸的设计，方案不正确。

### 1.3 4602047 《机械设计基础》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械设计基础				
	英文名称：Fundamentals of Mechanical Design				
课程号	4602047		学分	3	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	10	0	22
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	郑艳平		适用专业	建筑环境与能源应用工程专业	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《工程力学》、《现代工程图学 A》、《大学物理 A》等，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的基本方程联立求解方法，《工程力学》中受力分析及力矩的概念与求解方法，《现代工程图学 A》的机械绘图基本方法，《大学物理 A》中速度与角速度的定义与求解方法等。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程主要讲授常用机构和通用零部件的设计，讲述其工作原理、结构特点、基本的设计理论和计算方法。通过本课程的学习，使学生了解常用机械组成的基本知识，并具有对常用机构进行一般分析的能力；掌握通用机械零件的工作原理、特点、结构和应用，熟悉一般的选用和设计计算方法，并具有初步分析简单机械传动装置的能力；具有运用标准和手册等技术资料进行通用零件设计的能力。为工科类各专业的专业课学习奠定必要的理论基础。

This course design common institutions and common parts, tells how it works and Structure Features, basic design theory and calculation methods. Through this course, students understand the basic knowledge of commonly used mechanical composition, and has the ability to conduct a general analysis of common institutions; Mastering the theory of mechanical parts, features, structure and application, be familiar with the general selection and design calculation methods, and the ability to preliminary analysis of simple mechanical transmission; having the ability to apply standards and manuals and other technical data of common parts design. Lay the necessary theoretical foundation for the professional courses in Engineering study.

## （二）课程目标

课程目标 1：掌握常用机构的结构、特性等基本概念与知识，掌握机械设计的基本要求及一般规律，培养灵活运用、具有分析解决工程领域基本问题的能力，同时培养具备平面机构运动简图的绘制的能力以及掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。（支撑毕业要求观测点 1-2）

课程目标 2：掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单设计计算方法，并初步具有选用和设计分析简单机械传动装置的能力。具备研究并运用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的解决复杂生产问题的能力（支撑毕业要求观测点 2-1）

课程目标 3：培养学生具有正确的价值观，培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识，培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神，培养学生具有“工匠”精神，激发学生的民族责任感和奉献精神；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的暖通空调对象建立数学模型并求解。	1. 工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题。	2. 问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>绪论</b> （1）本课程研究的对象和内容 （2）本课程在教学中的	1、掌握本课程的研究对象与内容；了解本课程在教学中的地位	<b>重点：</b> 本课程的研究对象与内容；本课程在教学中的地位；机械设计的一般过程	2	讲授/案例	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
的地位 (3) 机械设计的基本要求和一般过程 <b>思政融入点:</b> 介绍机械工程领域先进设计与杰出科学家, 激发学生的民族荣誉感和责任感。	和机械设计的一般过程。2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和责任感。	<b>难点:</b> 机械设计的一般过程			
<b>第一章 平面机构的运动简图及自由度</b> (1) 运动副及其分类 (2) 平面机构运动简图 (3) 平面机构的自由度 <b>思政融入点:</b> 锻炼学生独立思考分析问题的耐心与恒心, 培养认真钻研、不骄不躁的科研精神。	1、了解机构组成, 理解运动副的作用及类型。 2、掌握平面机构运动简图的绘制; 掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。 3、培养学生培养认真观察、思考钻研的精神品质。	<b>重点:</b> 机构组成, 运动副及其分类; 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。 <b>难点:</b> 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。	6	讲授/讨论	目标 1 目标 3
<b>第二章 平面连杆机构</b> (1) 平面四杆机构的基本类型及其应用 (2) 平面四杆机构的基本特性 (3) 平面四杆机构的设计	1、了解铰链四杆机构的基本形式和应用 2、掌握铰链四杆机构的特性及曲柄存在条件; 理解铰链四杆机构的演化过程。	<b>重点:</b> 铰链四杆机构的基本形式和特性; 铰链四杆机构的曲柄存在条件; 铰链四杆机构的演化。 <b>难点:</b> 铰链四杆机构的曲柄存在条件; 铰链四杆机构的演化。	6	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第三章 齿轮机构</b> (1) 齿轮机构的特点和类型 (2) 齿廓实现定角速比传动的条件 (3) 渐开线齿廓 (4) 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸 (5) 渐开线标准齿轮的啮合 (6) 渐开线齿轮的切齿原理 (7) 根切、最少齿数及变位齿轮 (8) 平行轴斜齿轮机构 <b>思政融入点:</b> 锻炼学生的独立动手能力, 灵活变通的思辨能力。	1、了解齿轮机构的特点和类型; 2、掌握齿廓实现定角速比传动的条件; 3、掌握渐开线齿廓的形成和特性; 掌握齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 理解渐开线标准齿轮的啮合过程; 4、掌握渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮; 5、掌握平行轴斜齿齿轮机构; 了解圆锥齿轮机构。 6、具有灵活变通的思辨能力。	<b>重点:</b> 齿轮机构的特点和类型; 齿廓实现定角速比传动的条件; 渐开线齿廓; 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮 <b>难点:</b> 渐开线齿廓; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理。	12	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
<b>第四章 机械零件设计概论</b> (1) 机械零件设计概述 (2) 机械零件的强度 (3) 机械零件的接触强度 (4) 机械零件的耐磨性 (5) 机械制造常用材料及其选择 (6) 极限与配合、表面粗糙度和优先数系	1、了解机械设计的基本要求; 2、掌握机械零件的主要失效形式; 掌握机械零件的强度; 理解机械零件的接触强度; 3、了解机械制造中常用材料及其选择; 4、掌握公差与配合、表面粗糙度。	<b>重点:</b> 机械零件的主要失效形式; 机械零件的强度; 机械零件的接触强度; 机械制造中常用材料及其选择。 <b>难点:</b> 机械零件的强度; 机械零件的接触强度	2	讲授	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第五章 齿轮传动</b> (1) 轮齿的失效形式和设计计算准则 (2) 齿轮材料及热处理 (3) 齿轮传动的精度 (4) 直齿圆柱齿轮传动的作用力及计算载荷 (5) 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算 (6) 直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算 (7) 圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法 (8) 斜齿圆柱齿轮传动 (9) 齿轮的构造 (10) 齿轮传动的润滑和效率	1、了解轮齿的失效形式；了解齿轮材料及热处理；了解齿轮传动的精度； 2、掌握直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷；掌握直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算；掌握直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算；掌握斜齿圆柱齿轮传动； 3、理解齿轮的构造；了解齿轮传动的润滑和效率。	<b>重点：</b> 轮齿的失效形式；齿轮材料及热处理；齿轮传动的精度；直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷；直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算；直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算；斜齿圆柱齿轮传动；齿轮的构造；齿轮传动的润滑和效率。  <b>难点：</b> 直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷；直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算；直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算；	8	讲授/讨论	目标1 目标2 目标3
<b>第六章 带传动</b> (1) 带传动的类型和应用 (2) 带传动的受力分析 (3) 带的应力分析 (4) 带传动的弹性滑动、传动比和打滑现象 (5) V带传动的计算 (6) V带轮的结构	1、了解带传动的类型、特点及应用； 2、掌握带传动的受力分析和应力分析； 3、了解V带和V带轮；掌握V带传动的设计计算； 4、理解带的张紧和维护。	<b>重点：</b> 带传动的类型、特点及应用；带传动的受力分析和应力分析；V带和V带轮；V带传动的设计计算。  <b>难点：</b> 带传动的受力分析和应力分析；V带传动的设计计算。	6	讲授/讨论	目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第七章 轴</b> (1) 轴的功用和类型 (2) 轴的材料 (3) 轴的结构设计 (4) 轴的强度计算	1、掌握轴的功用和类型；了解轴的材料； 2、掌握轴的结构设计；掌握轴的强度设计。	<b>重点：</b> 轴的功用和类型；轴的材料；轴的结构设计；轴的强度设计。 <b>难点：</b> 轴的结构设计；轴的强度设计。	4	讲授/讨论	目标 2
<b>第八章 滚动轴承</b> (1) 滚动轴承的基本类型和特点 (2) 滚动轴承的代号 (3) 滚动轴承的选择计算 (4) 滚动轴承的润滑和密封 (5) 滚动轴承的组合设计	1、了解滚动轴承的基本类型；掌握滚动轴承的代号； 2、掌握滚动轴承的失效形式及选择计算； 3、理解滚动轴承的润滑和密封； 4、掌握滚动轴承的组合设计。	<b>重点：</b> 滚动轴承的基本类型；滚动轴承的代号；滚动轴承的失效形式及选择计算；滚动轴承的润滑和密封；滚动轴承的组合设计。 <b>难点：</b> 滚动轴承的失效形式及选择计算；滚动轴承的组合设计。	6	讲授/讨论	目标 2
期末复习课	课程总结、综合习题讲解、应用案例介绍	复习涵盖所有讲授及自学的重难点内容。	2	讲授	目标 1 目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 典型机械零件演示	具备辨识典型机械零件的能力。	<b>重点：</b> 齿轮系、轴系零件的结构特点。 <b>难点：</b> 区分不同类型的机械零部件。	2	讲授/实验/讨论/报告	目标 2 目标 3

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验二 机械机构简图绘制	具备绘制机械机构简图的能力。	<b>重点:</b> 机械机构简图绘制的一般方法。 <b>难点:</b> 区分不同机构的机械简图的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验三 齿轮范成法	具备齿轮加工方法的识别能力和掌握范成的加工方法。	<b>重点:</b> 齿轮范成法加工的一般方法。 <b>难点:</b> 区分不同机构的齿轮加工方法的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验四 百分表拆装	具备百分表结构的识别能力。	<b>重点:</b> 百分表的结构和拆分方法。 <b>难点:</b> 百分表的结构。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验五 空间机构创新设计	具备空间机构的创新设计能力。	<b>重点:</b> 空间机构的设计方法。 <b>难点:</b> 空间机构的创新组合能力。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 平时作业占 20%、实验占 10%。

成绩构成	考核说明
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含填空题、判断题、选择题、简答题、计算题和改错题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 （70%）	
	平时作业 （20%）	实验 （10%）		
1	20%	0%	35%	55%
2	0%	10%	35%	45%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对机械设计的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

以多媒体技术为主的现代教学手段：利用 CAI 技术，改进教学手段，以前认为比较枯燥的加工原理以及机械结构装置等复杂内容，通过图像、动画显示，提高学生兴趣，增加信息的数量和提高质量。

以板书教具为辅的传统教学手段：根据不同的教学内容和教师的个性化教学需要，将板书、教具等传统的教学手段与现代化教学手段相结合，使课堂教学形式由单调呆板变得丰富生动，激发学生学习的积极性和主动性，加深对所学内容的理解，从而提高教学质量和水平。

作业方面：教师逐个批改学生的课后作业，对批改结果通常在上课前发放，并对有问题的作业帮助同学指出并纠正。每次作业都批成绩，以作为学生的平时成绩。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228113476.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 杨可桢，程光蕴主编，《机械设计基础》，高等教育出版社，第7版，2020年
2. 杨家军主编，《机械设计基础》，华中科技大学出版社，2004年
3. 程光蕴主编，《机械设计基础学习指导书》，高等教育出版社，2004
4. Ye Zhonghe、Lan Zhaohui、M.R.Smith. 《Mechanisms and Machine Theory》，Higher Education

Press, 2001

5. 杨明忠主编,《Machinery Design》, 武汉理工大学出版社, 2004
6. 陈秀宁主编,《机械设计课程设计》, 浙江大学出版社, 2004
7. 龚桂仪主编,《机械设计课程设计图册》, 高等教育出版社, 2004
8. 邓昭铭主编,《机械设计基础》, 高等教育出版社, 2005
9. 濮良贵、纪名刚主编,《机械设计》, 高等教育出版社, 第9版, 2013年

主撰人: 郑艳平

审核人: 申春赞、xxx

英文校对: xxx

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月18日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰，规范。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握基本全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握机械设计的基本要求及一般规律，具备选用和分析简单机械传动实验装置的能力。熟练查阅资料，具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料	较为掌握机械设计的基本要求及一般规律，较为具备选用和分析简单机械传动实验装置的能力。较为具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决实验	基本掌握机械设计的基本要求及一般规律，基本具备选用和分析简单机械传动实验装置的能力。基本具备研究并运用规范、手册、图	基本了解机械设计的基本要求及一般规律，可以选用和分析简单机械传动实验装置。基本具备运用规范、手册、图册等有关技术资料的	不了解机械设计的基本要求，不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或分析不正确

	的解决实验问题的能力。实验过程规范正确，能独立完成。实验报告撰写正确规范，图表清楚，字迹工整。	问题的能力。实验过程较规范，能独立完成。实验报告撰写正确，图表清楚。	册等有关技术资料解决实验问题的能力。实验过程基本规范，能完成。实验报告撰写较正确完整。	解决实验问题的能力。实验过程基本规范，能完成。实验报告撰写基本完整。	
--	---	------------------------------------	---	------------------------------------	--

### 3. 期末成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (35%)	熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	较为熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	不了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。
课程目标 2 (35%)	熟练掌握机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类	较为掌握机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类	基本掌握机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计	熟练了解机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计	不了解机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计

	型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。
--	--	--	--	--	---

## 1.4 5108005 《自动控制原理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：自动控制原理				
	英文名称：Automatic Control Principle				
课程号	5108005		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	4	0	2
开课学院	食品学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	周悦		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《电工技术》、《大学物理 A》、《复变函数与积分变换》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电工技术》的电路模型，《大学物理 A》的相关力电热等原理、《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

自动控制原理是建筑环境与能源应用工程专业学生学习和掌握自动控制系统的基本概念、基本原理和基本分析方法的学科基础必修课程。主要讲授：自动控制系统的数学描述，时域分析法和频率响应法等。通过本课程的学习，使学生清晰地建立反馈系统的基本概念，初步具备利用自动控制理论的方法来分析、

设计自动控制系统的功能，并能够在 MATLAB 与 SIMULINK 支持下对控制系统进行计算机辅助分析和设计，为后续课程的学习提供自动控制系统分析、设计的基本理论和基本方法。

Automatic Control Principle is a subject basic education compulsory course in Built Environment and Energy Engineering. Students can study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of automatic control systems. The contents mainly cover three aspects: mathematical description, time-domain methods and frequency-domain methods. Through study this course, students are expected to clearly establish the basic concept of feedback systems. They will have the initial ability to analyze and design automatic control systems by using methods of automatic control theory, and can implement computer aided analysis and design of control systems based on MATLAB and SIMULINK. It provides the basic theory and method of automatic control system analysis and design for upper level courses.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对建筑环境与能源应用工程中及相关领域的具体控制工程问题，具备能够运用数理和电工学等理论知识进行控制系统的数学建模与求解能力。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 能够应用自动控制系统时域分析和频域分析方法，对线性控制系统进行稳定性、动态性能及稳态性能进行分析。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 针对具体控制工程设计问题，能认识到系统设计与实现有多种解决方案，借助文献研究，追踪前沿技术，探讨新技术在方案设计和开发中的应用。(支撑毕业要求观测点 2-3)

**课程目标 4:** 能够搭建电子电路来模拟控制系统或通过 MATLAB/SIMULINK 平台搭建控制系统仿真框图，通过安全、规范的实验操作，对实验结果进行系统建模、分析和解释，获得合理有效的结论。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的暖通空调对象建立数学模型并求解。	1. 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2. 问题分析
3	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
4	4-3 能够采用科学的方法，分析和解释实验数据与结果，通过信息综合得到合理有效的结论。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 绪论</p> <p>(1) 自动控制系统简介</p> <p>(2) 自动控制系统的类型</p> <p>(3) 控制系统性能的基本要求</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1、正确理解和掌握负反馈控制原理, 初步具备由系统工作示意图形成系统方框图及判别自动控制系统类型的能</p> <p>力; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 闭环控制系统的特点, 自动控制系统的分类及性能指标。</p> <p><b>难点:</b> 根据不同自动控制系统的工作示意图, 正确分析其工作原理, 并画出系统的方框图; 自动控制系统实例分析。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标5
<p>第2章 连续系统的数学模型</p> <p>(1) 系统数学模型的概念</p> <p>(2) 微分方程模型</p> <p>(3) 拉普拉斯变换</p> <p>(4) 传递函数</p> <p>(5) 结构图</p>	<p>1、牢固掌握传递函数的概念、定义和性质, 明确传递函数与微分方程间的关系, 能熟练进行方框图的等效变换, 并求传递函数。</p>	<p><b>重点:</b> 控制系统数学模型的基本概念、方框图的等效变换及求传递函数。</p> <p><b>难点:</b> 建立控制系统数学模型、利用方框图的等效变换求取传递函数。</p>	8	讲授/讨论	目标1
<p>第3章 时域分析法</p> <p>(1) 稳定性分析</p> <p>(2) 暂态性能分析</p> <p>(3) 稳态性能分析</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习, 让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、能熟练应用代数稳定判据判定系统的稳定性, 并进行有关的分析计算; 牢固掌握计算稳态误差的一般方法; 能熟练确定一阶系统、二阶系统的特征参数及动态性能计算方法。</p> <p>2、具有辩证思维和抓住问题主要</p>	<p><b>重点:</b> 时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p><b>难点:</b> 时域法分析二阶系统、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p>	8	讲授/讨论	目标2 目标5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
	矛盾的意识。				
第4章 频率法 (1) 频率特性 (2) 典型环节的伯德图 (3) 控制系统开环频率特性的伯德图 (4) 由伯德图确定传递函数 (5) 奈奎斯特稳定判据 (6) 相对稳定性分析	1、掌握典型环节的频率特性，掌握 Nyquist 曲线图及 Bode 图的绘制，掌握奈奎斯特稳定判据，掌握控制系统频率特性分析方法。	<b>重点：</b> 频域法的基本概念、绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。 <b>难点：</b> 如何绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、运用 Nyquist 稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。	10	讲授/讨论/案例式	目标2 目标3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 典型环节和系统的时域响应及系统稳定性分析</b> (1) 搭建典型环节的模拟电路并分析其阶跃响应 (2) 搭建二阶系统的模拟电路，定性分析临界阻尼、欠阻尼和过阻	1、掌握典型环节的传递函数，通过实验加强对典型环节物理和工程意义的理解； 2、会搭建电子电路模拟系统或 MATLAB/SIMULINK 仿真框图；3、	<b>重点：</b> 典型环节的动态响应，二阶系统的动态响应及动态性能指标，控制系统的稳定性 <b>难点：</b> 欠阻尼二阶系统的动态特性分析及动态性能指标测量、	2	讲授/实操/报告	目标4

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
尼下二阶系统的动态响应 (3) 对于欠阻尼二阶系统,定量分析 $\xi$ 、 $\omega_n$ 与最大超调量 $\sigma\%$ 、峰值时间和调节时间 $t_s$ 之间的关系,测量其瞬态性能指标	能通过实验软件的设置,对典型环节或系统的响应特性进行定性、定量分析;4、会用 Routh 判据判别系统的稳定性	计算			
<b>实验二 线性系统的频率响应</b> (1) 搭建惯性环节和线性系统的模拟电路 (2) 分析惯性环节和线性系统的频率响应特性 (3) 测试某点对数频率特性的实测值,并与理论值进行对比、分析	1、会理论推导惯性环节和线性系统的对数幅频特性、相频特性 2、会借助实验平台或仿真软件绘制对数频率响应特性曲线 3、基于频率响应曲线,会分析惯性环节和线性系统的性能	<b>重点:</b> 惯性环节和线性系统的频率特性分析,关键参数测量、性能指标求解  <b>难点:</b> 线性系统的频率响应特性分析	2	讲授/实操/报告	目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测验占 15%、实验占 10%、讨论占 5%,在线学习 5%。

成绩构成	考核说明
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和分析题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在课程进行中期时进行考核。  
 (2) 平时作业：在每章后完成在线作业。  
 (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	平时作业 （5%）	测验 （15%）	实验 （10%）	在线学习 （5%）	讨论 （5%）		
1	2%	10%	0	2%	1%	20%	35%
2	3%	5%	0	3%	2%	40%	53%
3	0	0	0	0%	2%	0%	2%
4	0	0	10%	0	0	0	10%
合计(成绩构成)	5%	15%	10%	5%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222754096.html>

### 参考教材：

王万良、赵艳伟主编，《自动控制原理（非自动化类，第2版）》，机械工业出版社，2015年。

### 阅读书目：

1. 王建辉，顾树生主编，《自动控制原理》，清华大学出版社，2014年4月、第2版
2. 王建辉主编，《自动控制原理习题详解》，清华大学出版社，2010年5月、第1版
3. 胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，2007年6月、第5版
4. 胡寿松主编，《自动控制原理习题解析》，科学出版社，2007年6月、第1版
5. 胡寿松主编，《自动控制原理简明教程》，科学出版社，2008年2月、第2版
6. Benjamin C.Kuo、Farid Gulnarghi 主编，《Automatic Control Systems》，高等教育出版社，2003 影印版、第8版

7. Richard C.Dorf、Robert H.Bishop 主编,《Modern Control Systems》,科学出版社,2002 影印版、第 9 版

主撰人:周悦、孙晓明

审核人:金光哲、赵波

英文校对:邢博闻

教学副院长:刘雨青

日期:2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (2%)	能够正确掌握负反馈控制原理, 控制系统数学模型的基本概念, 建立控制系统的数学模型, 特别是掌握系统结构图等效变换及求传递函数, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	能够较正确掌握负反馈控制原理, 控制系统数学模型的基本概念, 建立控制系统的数学模型, 特别是掌握系统结构图等效变换及求传递函数, 解题过程较正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	能够基本掌握负反馈控制原理, 控制系统数学模型的基本概念, 建立控制系统的数学模型, 特别是能够进行系统结构图等效变换及求传递函数, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	基本掌握负反馈控制原理, 控制系统数学模型的基本概念, 建立控制系统的数学模型, 能够进行系统结构图等效变换及求传递函数, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	基本了解负反馈控制原理, 不能很好掌握控制系统数学模型的基本概念, 建立控制系统的数学模型, 不能够进行系统结构图等效变换及求传递函数, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (3%)	时域法、频域法分析线性连续系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	时域法、频域法分析线性连续系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。

### 2. 测验考核及评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能正确判别自动控制系统的类型, 熟练掌握典型环节的传递函数, 建立系统的微分方程并进行传递函数描述, 会简化系统结构图并获得正确的系统传递函数。	能正确判别自动控制系统的类型, 比较熟练地掌握典型环节的传递函数, 建立系统的微分方程并进行传递函数描述, 会简化系统结构图并获得较正确的系统传递函数。	能正确判别自动控制系统的类型; 掌握典型环节的传递函数, 建立系统的微分方程并进行传递函数描述, 通过简化系统结构图获得的系统传递函数基本正确。	判别自动控制系统的类型基本正确; 基本掌握典型环节的传递函数, 基本能够建立系统的微分方程并进行传递函数描述, 简化系统结构图, 但有些知识和能力还需加强。	不能正确判别自动控制系统的类型, 不能掌握典型环节的传递函数及建立系统的传递函数描述, 简化系统结构图传递函数错误。
课程目标 1 (5%)	能够正确判断系统的稳定性, 并基于系统稳定性进行参数设计正确。	能够较正确判断系统的稳定性, 并基于系统稳定性进行参数设计较正确。	能够判断系统的稳定性, 基于系统稳定性进行参数设计基本正确。	基本能够判断系统的稳定性, 但是基于系统稳定性进行参数设计有待加强。	不能够判断系统的稳定性, 不能基于系统稳定性进行参数设计。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (10%)	实验操作过程规范, 能独立完成实验操作。实验结果正确, 能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正	实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据基本正	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确。	不能完成实验操作。不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

	确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	确，有实验结果。		
--	----------------------------------	----------------------	----------	--	--

#### 4. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	完成绪论和建模章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 90%。	完成绪论和建模章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 80%。	完成绪论和建模章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 70%。	完成绪论和建模章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 60%。	完成绪论和建模章节内容所有在线视频学习环节，且完成率低于 60%。
课程目标 2 (3%)	完成时域和频域分析章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 90%。	完成时域和频域分析章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 80%。	完成时域和频域分析章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 70%。	完成时域和频域分析章节内容所有在线视频学习环节，且完成率大于 60%。	完成时域和频域分析章节内容所有在线视频学习环节，且完成率低于 60%。

#### 5. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	积极回答课后基本概念和系统建模相关讨论问题，达到发放题目的 80%以上。	积极回答课后基本概念和系统建模相关讨论问题，达到发放题目的 60%以上。	积极回答课后基本概念和系统建模相关讨论问题，达到发放题目的 50%以上。	积极回答课后基本概念和系统建模相关讨论问题，达到发放题目的 40%以上。	积极回答课后基本概念和系统建模相关讨论问题，达到发放题目的 30%以上。

课程目标 2 (2%)	积极回答课后自动控制系统时域分析和频域分析相关讨论问题,达到发放题目的80%以上。	积极回答课后自动控制系统时域分析和频域分析相关讨论问题,达到发放题目的60%以上。	积极回答课后自动控制系统时域分析和频域分析相关讨论问题,达到发放题目的50%以上。	积极回答课后自动控制系统时域分析和频域分析相关讨论问题,达到发放题目的40%以上。	积极回答课后自动控制系统时域分析和频域分析相关讨论问题,达到发放题目的30%以上。
课程目标 3 (2%)	通过查阅文献,积极回答课后关于控制先进技术发展及应用相关讨论问题,达到发放题目的80%以上。	通过查阅文献,积极回答课后关于控制先进技术发展及应用相关讨论问题,达到发放题目的60%以上。	通过查阅文献,积极回答课后关于控制先进技术发展及应用相关讨论问题,达到发放题目的50%以上。	通过查阅文献,积极回答课后关于控制先进技术发展及应用相关讨论问题,达到发放题目的40%以上。	通过查阅文献,积极回答课后关于控制先进技术发展及应用相关讨论问题,达到发放题目的30%以上。

### 6. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对具体控制系统,能正确阐述其工作原理,能用数学建模方法进行正确的推演和分析。	较熟练地掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对具体控制系统,能较正确地阐述其工作原理,能用数学建模方法进行较正确的推演和分析。	掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对具体控制系统,能基本阐述其工作原理,能用数学建模方法进行基本的推演和分析。	基本掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对具体控制系统,阐述其工作原理需加强,用数学建模方法进行推演和分析的能力需加强。	不能掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对具体控制系统,不能阐述其工作原理,不会用数学建模方法进行推演和分析。
课程目标 2 (40%)	熟练掌握控制系统性能指标的计算,能正确运用时域分析法和频域分析法对线性连续系统的性能进行分析,初步具备综合分析系	较熟练地掌握控制系统性能指标的计算,能较正确地运用时域分析法和频域分析法对线性连续系统的性能进行分析,初步具备较	基本掌握控制系统性能指标的计算,能基本正确地运用时域分析法和频域分析法对线性连续系统的性能进行分	控制系统性能指标的计算需加强,运用时域分析法和频域分析法对线性连续系统的性能进行分析需加强,综合	不能掌握控制系统性能指标的计算,运用时域分析法和频域分析法对线性连续系统的性能进行分析有错误,不

	统性能的能力。	综合地分析系统性能的能力。	析，初步具备基本综合地分析系统性能的能力。	分析系统性能的能力需加强。	具备综合分析系统性能的能力。
--	---------	---------------	-----------------------	---------------	----------------

## 1.5 4602069 《计算方法及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计算方法及应用				
	英文名称：Computational Method and Application				
课程号	4602069		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	李敏宗		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	本课程是一门必修的学科基础课，是理论与实践并重的课程。学习本课程前，学生需修完《高等数学》、《线性代数》等数学课程，并需要有一定编程知识基础。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

计算机是对近代科学研究、工程技术和人类社会生活影响最深远的高新技术之一，而计算机的飞速发展正把计算方法的创新、改进、提高推向人类科技活动的前沿。现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此，学习和掌握计算方法的基本理论，包括算法设计和误差分析，对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的。此外，科学计算能力也是现代管理人才重要的基本素养之一。

通过本课程的学习，让学生了解这些数值计算问题的来源，理解求解它们的数学思想和理论根据，数值方法的构造原理及适用范围，掌握相应计算方法及其计算步骤，各种常用的数值计算公式，能够分析计算中产生误差的原因，能采取减小误差的措施，能够解释计算结果的意义，根据计算结果做合理的预测，为今后用计算机有效解决实际问题打下基础。

Computer is one of the most advanced technologies that profoundly influenced modern scientific research, engineering technology and human social life. And the rapid development of computer is pushing innovations and improvements of computational methods to the frontier of human scientific and technological activities. The huge change of modern computational capability depends on the efficiency of computational method. Thus, studying and understanding the basic theory of computational methods, including algorithm design and error analysis, is essential to engineering students that will work on scientific research and engineering technology. Also, the scientific computational ability is an important quality to the modern management personnel.

Through the study of this course, the students are required to understand the origin of numerical computational problems, their mathematical thoughts and rationales, the structure principle of computational method and its range of application, the corresponding computational methods and computational procedures, and sorts of common numerical formulas, able to analyze the reason of error and take measures to reduce the error in

calculation, account for the significance of the computational results, and make reasonable predictions base on the computational results, eventually establish the basis of solving practical problems by computer in the future.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握计算方法的基础知识和理论, 能基于数学模型和计算方法原理正确表达建筑环境与能源应用工程问题。(支撑毕业要求观测点 2-2)

课程目标 2: 能够由工程实际问题建立合适的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法, 编制基本的数值计算程序, 运行得出结果, 并结合计算结果与工程实际问题, 得到合理有效的结论。(支撑毕业要求观测点 4-3)

课程目标 3: 能够对计算程序的上机结果进行误差分析, 能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估, 能够分析其局限性, 并优化计算程序。(支撑毕业要求观测点 5-2)

课程目标 4: 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2. 问题分析
2	4-3 能够采用科学的方法, 分析和解释实验数据与结果, 通过信息综合得到合理有效的结论。	4. 研究
3	5-2 能够开发、选择与使用正确的技术方法对复杂过程问题进行预测与模拟。	5. 使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 科学计算的一般过程 (2) 数值计算方法的内容与特点 (3) 计算过程中的误差及其控制 思政融入点: 计算机发展历史	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 数值分析研究的对象和特点、数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字、数值运算的误差估计、误差的定性分析与避免误差的危害、病态问题与条件数、算法的数值稳定性、避免误差危害的若干原则 思政融入: 讲述计算机发展的历史, 计算机的出现使得科学计算平行于理论分析和实验研究, 成为人类探索未知和进行大型工程设计的第三种方法和手段, 而现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此, 学习和掌握计算方法的基本	<b>重点:</b> 数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字  <b>难点:</b> 病态问题与条件数、算法的数值稳定性	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课程 目标
	理论, 对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学学生来说是必不可少的, 使学生认识到自主学习和终身学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。				
第二章 插值法 (1) 拉格朗日插值 (2) 牛顿插值 (3) 埃尔米特插值 思政融入点: 近代科技概史	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 拉格朗日(Lagrange)插值公式、线性插值与抛物线插值、拉格朗日插值多项式、拉格朗日插值余项与误差估计、差商与牛顿(Newton)插值公式、差商及其性质、牛顿插值多项式、牛顿插值余项与误差估计、差分与等距节点牛顿插值、差分及其性质、等距节点牛顿插值多项式、埃尔米特(Hermite)插值、分段低次插值、高次插值的病态性质、分段线性插值、分段三次埃尔米特插值、样条插值 思政融入: 简述近代科技概史, 特别是计算数学的发展历史, 推荐课外阅读书籍《科学技术史概论》。	<b>重点:</b> 拉格朗日插值公式  <b>难点:</b> 插值余项与误差估计	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
第三章 数值积分与数值微分 (1) 机械求积公式 (2) 牛顿-柯特斯求积公式 (3) 高斯求积公式	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 机械求积公式、数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型的求积公式、牛顿-柯特斯(Newton-Cotes)求积公式、牛顿-柯特斯求积公式的一般形式、几种低阶的牛顿-柯特斯求积公式、误差估计、复合求积公式、复合梯形公式、复合辛普森(Simpson)求积公式、龙贝格求积公式、高斯求积公式、数	<b>重点:</b> 机械求积公式  <b>难点:</b> 代数精度的概念	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课程 目标
	值微分				
第四章 解线性方程组的方法 (1) 向量与矩阵的范数 (2) 直接法 (3) 迭代法	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 向量和矩阵的范数、方程组的性态条件数和摄动理论、高斯(Gauss)消去法、高斯主元消去法、矩阵三角(LU)分解法、解线性方程组的迭代法、迭代法的一般形式、雅克比(Jacobi)迭代法、高斯赛德尔(Gauss-Seidel)迭代法、迭代法的收敛性分析	<b>重点:</b> 高斯消去法  <b>难点:</b> 迭代法的收敛性分析	4	讲授、上机	课程目标 2 课程目标 3
第五章 函数最佳逼近 (1) 最佳平方逼近 (2) 曲线拟合的最小二乘法	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 最佳平方逼近、曲线拟合的最小二乘法	<b>重点:</b> 曲线拟合的最小二乘法  <b>难点:</b> 曲线拟合的最小二乘法	4	讲授、上机	课程目标 2 课程目标 3
第六章 非线性方程求解 (1) 二分法 (2) 不动点迭代法 (3) 牛顿法	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 方程求根与二分法、迭代法的基本思想、不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法、牛顿法及其收敛性、牛顿下山法、割线法	<b>重点:</b> 牛顿法  <b>难点:</b> 不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
第七章 常微分方程数值解法 (1) Euler 方法及其改进 (2) 龙格-库塔方法	通过课堂讲授与上机实验, 学生会以下内容: 简单的数值方法和基本概念、Euler 方法及其改进、梯形方法、龙格-库塔(Runge-Kutta)方法的基本思想	<b>重点:</b> Euler 方法及其改进  <b>难点:</b> 龙格-库塔方法	4	讲授、上机	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课程 目标
复习与答疑 思政融入点：答 题规范步骤— —职业规范，治 学严谨	思政融入：平时作业和考试要按一定的规格、格式进行，书写整洁，层次分明，结论明确。它包括规范步骤和规范格式两个部分，只有在平时训练中重视规范化，才能在关键时刻胸有成竹。		4	讲授、上 机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

平时成绩占 40%，主要包括：作业占 20%，上机占 20%。

期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以计算题为主。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、上机部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	上机 (20%)		
1	10%	0	25%	35%

2	10%	0	20%	30%
3	0	20%	15%	35%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式与讨论式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 吕同富、康兆敏、方秀男，数值计算方法(第 2 版)，清华大学出版社，2013 年
2. 李信真 等，计算方法（第 2 版），西北工业大学出版社，2010 年
3. 张韵华，数值计算方法与算法（第三版），科学出版社，2016 年
4. 何满喜、曹飞龙，计算方法，科学出版社，2015 年
5. 丁丽娟、程杞元，数值计算方法，高等教育出版社，2011 年
6. 李桂成，计算方法（第 2 版），电子工业出版社，2013 年
7. 马东升、董宁，数值计算方法(第 3 版)，机械工业出版社，2017 年
8. 蒋勇，数值分析与计算方法，科学出版社，2011 年
9. 杨一都，数值计算方法，高等教育出版社，2008 年
10. 张卫国，数值计算方法，西安电子科技大学出版社，2017 年
11. 邹海林、徐建培，科学技术史概论，科学出版社，2004 年

主撰人：李敏宗

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 8 月 25 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 作业环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	计算方法基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	计算方法基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	计算方法基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	能够由问题建立合适的数学模型，根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案正确，书写清晰。	能够由问题建立较准确的数学模型，根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确，书写清晰。	能够由问题建立基本的数学模型，根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确。	能够由问题建立基本的数学模型，解决方案还需进一步完善。	不能由问题建立基本的数学模型，解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

### (2) 上机环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 3 (20%)	能够编制数值计算程序，运行得出准确结果。过程规范，上机报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论正确，	能够较好编制数值计算程序，运行得出结果。操作过程比较规范，上机报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，数据分析手	能够编制基本的数值计算程序，运行得出结果。基本完成上机，上机报告撰写基本规范，数据分析 and 结论基本正确，上机	能够编制基本的数值计算程序，运行得出结果。上机报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，上机报告	不能够编制基本的数值计算程序，不能按时提交上机报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

	上机报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 所得出结论与实验过程联系紧密。	段正确, 结论正确, 上机报告中的问题讨论能够适当展开。	报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	中的问题讨论未进行适当展开。	
--	---	------------------------------	----------------------	----------------	--

(3) 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (25%)	掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基础知识和理论。	熟练掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法基本知识, 对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识, 对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识, 对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识, 但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识, 对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (20%)	结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立的数学模型。	能够熟练结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够比较熟练地结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立基本的数学模型。	不能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立数学模型。

课程目标 3 (15%)	根据数学模型编制数值计算程序。对计算程序的上机结果进行误差分析。	能够根据数学模型熟练编制数值计算程序。能够对计算程序的上机结果进行误差分析。能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估,能够分析其局限性,并优化计算程序。	能够根据数学模型编制数值计算程序。能够对计算程序的上机结果进行误差分析。能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估,能够分析其局限性,并优化计算程序。	能够根据数学模型编制数值计算程序。能够对计算程序的上机结果进行误差分析。能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估。	能够根据数学模型编制基本的数值计算程序,并能够对计算程序的上机结果进行误差分析。	不能够根据数学模型编制数值计算程序。
-----------------	----------------------------------	---	---	--	--	--------------------

## 2. 专业教育（必修课）

### 2.1 47010047 《建筑环境与能源应用工程概论》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：建筑环境与能源应用工程概论				
	英文名称：Introduction to built environment and energy engineering				
课程号	47010047		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	1	
课程负责人	余克志		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	无				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

本课程是面向建筑环境与能源应用工程本科生开设的学科教育课，主要讲授本专业的基本概念，在社会经济中的作用，建筑环境的基本学科概念，建筑能源需求与供应，知识体系和课程体系，就业范围和发展趋势。使学生了解本专业的基本内容，为进一步的专业学习打下基础。

This course is a subject education course for undergraduate students of built environment and energy engineering. It mainly teaches the basic subject concepts of built environment, building energy demand and supply, the basic concepts, the role in social economy, the knowledge system and curriculum system, the scope of employment and the development trend of the major. It can make students understand the basic contents of this major and lay a foundation for further professional learning.

##### （二）课程目标

课程目标 1: 理解建筑环境与能源应用工程专业的特点以及在国民经济中的应用,

课程目标 2: 理解建筑环境的基本科学概念, 掌握建筑能源需求与供应

课程目标 3: 掌握建筑环境与能源应用工程专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系

课程目标 4: 理解建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1.	2.4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论。	2.问题分析
2.	3.3 能将法律、政策、健康、安全、文化、环境等制约因素融入到具体的设计和解决方案中	3.设计(开发)解决方案
3.	7.1 了解建筑环境与能源应用工程专业领域的政策、法规, 理解环境保护、资源节约、可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
4.	12.1 能在新技术、新产业、新业态、新模式等社会新趋势下, 认识到自主学习和终身学习的必要性。	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 初识专业 1.1 人-气候-建筑-环境 1.2 建筑环境营造 1.3 多参数调控与空调技术 1.4 建筑环境与能源应用工程专业的任务与发展历程	使学生了解建筑环境与能源应用工程专业的特点	<b>重点:</b> 建筑环境营造技术  <b>难点:</b> 多参数调控技术	2	讲授	课程目标 1
第二章 本专业在社会经济发展中的作用 2.1 在民用建筑领域的应用 2.2 在工业领域	使学生了解本专业在社会经济中的作用, 了解本专业在实现中国梦中的作用和地位	<b>重点:</b> 本专业在民用建筑中的应用  <b>难点:</b> 本专业在工业领域的应用	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
的应用 2.3 在其他领域的应用 <b>思政融入点：</b> 介绍本专业在实现中国梦中的作用					
第三章 建筑环境的基本科学概念 3.1 本专业需要涉及的基本科学概念 3.2 人需要的建筑热湿环境 3.3 关于室内空气品质 3.4 生产工艺要求的建筑环境 3.5 关于绿色建筑 <b>思政融入点：</b> 我国的双碳减排目标讨论	使学生了解建筑环境的基本科学概念，讨论我国的双碳目标以及与本专业的关系	<b>重点：</b> 人需要的建筑热湿环境  <b>难点：</b> 生产工艺要求的建筑环境	2	讲授、讨论	课程目标 2
第四章 建筑能源需求与供应 4.1 能源的基本概念 4.2 建筑能源需求与节能 4.3 能源的供应与输配 <b>思政融入点：</b>	使学生掌握建筑能源需求与供应，讨论国家能源利用趋势和我们的责任	<b>重点：</b> 建筑能源的需求与节能  <b>难点：</b> 能源的供应与输配	2	讲授，讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
介绍国家能源利用趋势和我们的责任					
第五章 本专业的知识体系和课程体系 5.1 基本概念 5.2 本专业知识体系与课程体系基本构成 5.3 本专业的知识体系 5.4 本专业的课程体系 5.5 执业注册考试的知识体系	使学生掌握本专业的课程体系	<b>重点：</b> 本专业的课程体系  <b>难点：</b> 执业注册考试的知识体系	2	讲授	课程目标 3
第六章 专业能力结构与实践教学体系 6.1 专业能力结构 6.2 实践教学体系	使学生掌握本专业的实践教学体系	<b>重点：</b> 实践教学体系  <b>难点：</b> 专业能力结构	2	讲授	课程目标 3
第七章 建筑环境与能源应用工程专业执业范围与执业制度 7.1 工程设计 7.2 施工安装 7.3 暖通空调系统运行维护管理 7.4 国内外执业	使学生了解本专业的执业制度	<b>重点：</b> 工程设计  <b>难点：</b> 执业注册的机构体系	2	讲授	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
注册的发展情况 7.5 执业注册的机构体系 7.6 执业注册的环节与要求					
第八章 建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势 8.1 我国房屋建筑的发展趋势 8.2 建筑环境能源管理 8.3 能源服务 8.4 设备制造厂商的延伸服务	使学生了解本专业的发展趋势	<b>重点：</b> 建筑环境能源管理  <b>难点：</b> 能源服务	2	讲授	课程目标4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业(30%)	课堂表现(10%)		
1	5%	2%	10%	17%
2	10%	4%	20%	34%
3	10%	3%	20%	33%
4	5%	1%	10%	16%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线下课程讲解。泛雅教学平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料，开展在线测试和讨论。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/222735280.html>

线下：

专业指导委员会.建筑环境与能源应用工程专业概论.中国建筑出版社, 2014 年

主撰人：余克志

审核人：万金庆

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 10 月 06 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	专业的特点以及在国民经济中的应用理解全面。基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	专业的特点以及在国民经济中的应用理解较全面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	专业的特点以及在国民经济中的应用基本理解。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	专业的特点以及在国民经济中的应用理解一般。概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	专业的特点以及在国民经济中的应用不能理解。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	建筑环境的基本科学概念理解全面，建筑能源需求与供应掌握全面。基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的基本科学概念理解较全面。建筑能源需求与供应掌握较全面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的基本科学概念基本理解，建筑能源需求与供应掌握较全面。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的基本科学概念，建筑能源需求与供应理解一般。概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的基本科学概念不能理解，建筑能源需求与供应不能掌握。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (10%)	专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系理解全面。基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系掌握较全面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系掌握较全面。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系掌握一般。概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系不能掌握。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (5%)	专业的发展趋势理解全面。基本	专业的发展趋势理解较全	专业的发展趋势理解较全	专业的发展趋势理解一般。	专业的发展趋势不能理解。

	概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	面。基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	面。概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
--	------------------------	-------------------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------------

## 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (2%)	出勤积极，听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确	出勤较积极，听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	出勤较积极，听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	能够出勤，听讲基本认真，能够回答课堂提问	不能够按时出勤，听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标2 (4%)					
课程目标3 (3%)					
课程目标4 (1%)					

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	准确理解建筑环境与能源应用工程专业的特点以及在国民经济中的应用	较好理解建筑环境与能源应用工程专业的特点以及在国民经济中的应用	大部分理解建筑环境与能源应用工程专业的特点以及在国民经济中的应用	基本理解建筑环境与能源应用工程专业的特点以及在国民经济中的应用	不能理解建筑环境与能源应用工程专业的特点以及在国民经济中的应用
课程目标2 (20%)	准确理解建筑环境的基本科学概念，准确掌握建筑能源需求与供应	较好理解建筑环境的基本科学概念，较好掌握建筑能源需求与供应	大部分理解建筑环境的基本科学概念，大部分掌握建筑能源需求与供应	基本理解建筑环境的基本科学概念，基本掌握建筑能源需求与供应	不能理解建筑环境的基本科学概念，不能掌握建筑能源需求与供应

			应		
课程目标 3 (20%)	准确掌握建筑环境与能源应用工程专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系	较好掌握建筑环境与能源应用工程专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系	大部分掌握建筑环境与能源应用工程专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系	基本掌握建筑环境与能源应用工程专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系	不能掌握建筑环境与能源应用工程专业的知识体系、课程体系、能力结构与实践教学体系
课程目标 4 (10%)	准确理解建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势	较好理解建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势	大部分理解建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势	基本理解建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势	不能理解建筑环境与能源应用工程专业的发展趋势

## 2.2 4701001 《工程热力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程热力学				
	英文名称：Engineering Thermodynamics				
课程号	4701001		学分	3.5	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		52	4	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	周继军		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	高等数学、大学物理、流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门主要技术基础课。本门课程主要任务是，使学生掌握热力学的基本规律，并能正确运用这些规律进行热力过程和热力循环的分析。主要内容包括：基本概念。热力学第一、二定律。理想气体和实际气体的热力性质。气体和蒸汽的热力过程。气体的压缩和流动。气体和蒸汽的流动，动力循环和制冷循环。湿空气的性质和过程。

实验内容包括：空气定压比热的测定，二氧化碳临界现象的观察。

This course is a professional fundamental course for undergraduates major on mechanical design and manufacturing . it's main task is making the students understanding the fundamental laws of

thermodynamics. And making use of the laws to analyze or design the thermal process thermal cycle. This course contains: fundamental conceptions, the laws of Thermodynamics, the property of perfect gas and real gas, the thermal process of gas and steam, the compression and flow of gas, the thermal cycle of gas and vapour, the property and process of moisture..

Experiments focus on performance testing specific heat at constant pressure of air and observation critical phenomena of carbon dioxide.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解工程热力学的研究对象和主要内容, 了解热力学的研究方法和基本概念, 了解能源利用与环境保护的关系。掌握理想气体的热力性质和相关的计算。掌握和理解热力学的基本定律。掌握利用热力学定律进行的分析计算。

课程目标 2: 掌握水蒸气的热力性质, 掌握混合气体和湿空气的热力性质。掌握气体和蒸汽的流动计算。能熟练应用工程热力学的相关知识定性地推演、分析建筑环境与能源应用领域中相关的问题。

课程目标 3: 掌握工程中常见的动力循环的分析和计算。掌握工程中常见的制冷循环的分析和计算。能够根据工程热力学知识的特点, 针对所研究建筑环境与能源应用中的具体问题, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案。培养学生严谨求真的科学精神, 初步掌握科学研究的一般方法, 提高解决实际工程问题的能力

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的表述。 1-2 能针对具体的暖通空调对象建立数学模型并求解。 1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1. 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2. 问题分析
3	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>(1) 能源及热能利用</p> <p>(2) 能量转换的特点</p> <p>(3) 工程热力学的研究对象及主要内容</p> <p>(4) 热力学的研究方法</p> <p>思政融入点： 介绍中国热力学专家严济慈先生</p>	<p>基于对能源利用和环境保护了解，要求学生主动查阅资料，从专业角度，论证有效的节能降耗措施。</p> <p>主动关注国际最新的环保新技术的发展。</p>	<p>重点：工程热力学的研究对象和主要内容</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1
<p>第一章基本概念</p> <p>(1) 热力系统</p> <p>(2) 工质的热力状态和参数</p> <p>(3) 平衡状态和状态方程</p> <p>(4) 准静态过程和可逆过程</p> <p>(5) 热量和功</p> <p>(6) 热力循环</p> <p>思政融入点： 空气动力学专家吴仲华的三元流理论介绍</p>	<p>主动查阅专业相关规范查取所需数据，能进行热效率和制冷系数的计算</p>	<p>重点：平衡状态的理解；可逆过程的理解</p> <p>难点：可逆过程的热量和功的计算</p>	4	讲授，讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第二章气体的热力性质 （1）理想气体和实际气体 （2）理想气体的比热容 （3）实际气体的状态方程 （4）对比态定律和压缩因子图	主动查阅专业相关规范查取所需数据，会利用手册查得的比热容数据进行有关的计算	<b>重点：</b> 理想气体比热容的理解和计算	4	讲授，讨论	课程目标 2
第三章热力学第一定律 （1）热力学能和总能 （2）闭口系统的能量方程 （3）开口系统的能量方程 （4）开口系统稳态稳流的能量方程 （5）稳态稳流能量方程的工程应用  思政融入点： 上海电器集团介绍	能从专业角度思考问题，并能主动熟悉专业相关规范、标准及手册等相关条文，综合条文要求来解答专业问题	<b>重点：</b> 稳态稳流的能量方程的理解和应用；热力学能的理解  <b>难点：</b> 稳态稳流的能量方程的推导	6	讲授，讨论	课程目标 3
第四章理想气体的热力过程及气体压缩	能够进行理想气体热力过程的各种计算，能够对压气机进行理论	<b>重点：</b> 热力过程的计算	6	讲授，讨论	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(1) 热力过程的分析步骤 (2) 绝热过程 (3) 多变过程的综合分析 (4) 压气机的理论压缩轴功 (5) 活塞式压缩机的余隙影响 (6) 多级压缩及中间冷却 思政融入点：介绍沈阳鼓风机厂	分析并改进提高效率。	难点：多级压缩及中间冷却			
第五章热力学第二定律 (1) 热力学第二定律的实质和表述 (2) 卡诺循环和卡诺定理 (3) 状态参数熵及熵方程 (4) 孤立系统的熵增原理 思政融入点：马克思对熵寂说的批判	从节能分析的角度出发，能够利用热力学第一定律和热力学第二定律进行能量平衡的分析，并写出节能分析报告，提出相应的节能措施。	重点：状态参数熵的推导；熵增原理的理解和应用	4	讲授、讨论	课程目标 3
第七章水蒸气 (1) 水的相变及相图	进行供暖工程设计时，会利用手册和标准，查的水蒸气的热力性质	<b>重点：</b> 水蒸气表和焓熵图	4	讲授	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(2) 水蒸气的定压过程 (3) 水蒸气表和焓熵图 (4) 水蒸气的基本热力过程 思政融入点： 介绍哈尔滨锅炉厂	数据，进行有关的设计计算。	<b>难点：</b> 水蒸气的基本热力过程的计算			
第八章混合气体和湿空气 (1) 混合气体的性质 (2) 湿空气的性质 (3) 湿空气焓湿图 (4) 湿空气的基本热力过程 思政融入点： 建筑中的热回收	进行空调工程设计时，综合考虑节能的可能性及可行的技术措施	<b>重点：</b> 湿空气焓湿图  <b>难点：</b> 湿空气的基本热力过程的计算	4	讲授、讨论	课程目标 3
第九章气体和蒸汽的流动 (1) 一维稳定绝热流动的基本方程 (2) 可逆绝热流动的基本特性 (3) 喷管计算 (4) 背压变化对喷管内流动的影响	能够进行喷管的设计计算。	<b>重点：</b> 喷管的计算  <b>难点：</b> 可逆绝热流动的基本特性	6	讲授、讨论	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
响 (5) 具有摩擦的绝热流动 (3) 绝热节流 思政融入点： 科学家钱学森					
第十章动力循环 (1) 朗肯循环 (2) 回热循环和再热循环 (3) 热电循环 (4) 内燃机循环 (5) 燃气轮机循环 思政融入点： 长春一汽介绍	理解热电循环，内燃机循环的工作过程，利用所学的知识能够提出提高热效率的措施。	重点：朗肯循环，回热循环，内燃机循环  难点：动力循环提高热效率的途径	6	讲授、讨论	课程目标 3
第十一章制冷循环 (1) 空气压缩制冷循环 (2) 蒸汽压缩制冷循环 (3) 蒸汽喷射式制冷循环 (4) 吸收式制冷循环 (5) 热泵 (6) 气体的液化 思政融入点：介绍杭州制氧机厂	能够对制冷系统进行热力计算，并提出节能技改措施。	<b>重点：</b> 蒸汽压缩制冷循环；热泵  <b>难点：</b> 制冷循环的分析和热力计算	6	讲授、讨论	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、实验等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、实验等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 (15%)	实验 (5%)	课堂表现 (10%)		
1	2%	1%	7%	40%	50%
2	12%	2%	2%	28%	44%
3	1%	2%	1%	2%	6%
合计(成绩构成)	15%	5%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. 廉乐明等编著，《工程热力学》，中国建筑工业出版社，2021 年
2. 曾丹苓等，《工程热力学》，重庆大学出版社，2018 年版

3. 何雅玲主编《工程热力学》，西安交通大学出版社，2019年版
4. 武淑萍主编，《工程热力学学习指导》，中国电力出版社 2017年2月，第2版
5. 赵荣义、范存养、薛殿华、钱以明，《空气调节》，中国建筑工业出版社，2009年3月，第4版

主撰人：周继军

审核人：王金锋、余克志

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年8月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 (90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 (78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 (68)	不及格 (分数 (60)
课程目标 1 (7%), 2 (2%), 3 (1%)	全勤 积极参与讨论回 答问题, 且有自 己的观点	全勤 积极参与讨论 回答问题	全勤 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率大于 70%, 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率小于 70%, 不参与讨论回 答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 (90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 (78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 (68)	不及格 (分数 (60)
课程目标 1 (2%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	及时上交作业 不遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式不准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	不上交作业
课程目标 2 (12%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 中间步骤及计算 结果正确, 所得 结论正确并有讨 论说明。	及时上交作 业, 不遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果不 正确, 所得结 论不正确。	不上交作业
课程目标 3 (1%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 研究方法科学, 实验方案设计合 理, 所得结论正 确并有讨论说 明。	及时上交作 业, 不遗漏习 题。 研究方法科 学, 实验方案 设计比较合 理, 所得结论	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 研究方法科 学, 实验方案 设计比较合 理, 所得结论	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 研究方法科 学, 实验方案 设计欠合理, 所得结论不正	不上交作业

		正确。	正确。	确。	
--	--	-----	-----	----	--

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (1%)	及时上交实验报告, 分析问题思路清晰, 逻辑合理, 所得结论正确。	及时上交实验报告, 分析问题思路清晰, 逻辑欠合理, 所得结论欠正确。	及时上交实验报告, 分析问题思路清晰, 逻辑欠合理, 所得结论不正确。	及时上交实验报告, 分析问题思路不清晰, 逻辑不合理, 所得结论不正确。	不上交实验报告
课程目标 2 (2%)	及时上交实验报告, 处理实验数据方法正确, 过程严谨, 结果准确。	及时上交实验报告, 处理实验数据方法正确, 过程不严谨, 结果欠准确。	及时上交实验报告, 处理实验数据方法正确, 过程不严谨, 结果不准确。	及时上交实验报告, 处理实验数据方法不正确, 过程不严谨, 结果不准确。	不上交实验报告
课程目标 3 (2%)	及时上交实验报告, 实验方法科学, 方案设计合理。	及时上交实验报告, 实验方法科学, 方案设计欠合理。	及时上交实验报告, 实验方法欠科学, 方案设计不合理。	及时上交实验报告, 实验方法不科学, 方案设计不合理。	不上交实验报告

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (40%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式较准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式较准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 2 (28%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确并有讨论说明。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果欠准确, 所得结论欠正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。
课程目标 3 (2%)	书写工整, 思路清晰; 研究方法科学, 实验方案设计合理, 所得结论正确并有讨论说明。	书写一般, 思路清晰; 研究方法科学, 实验方案设计比较合理, 所得结论较正确。	书写一般, 思路较清晰; 研究方法较科学, 实验方案设计比较合理, 所得结论较正确	书写一般, 思路较清晰; 研究方法欠科学, 实验方案设计比较合理, 所得结论不正确	书写凌乱, 思路不清晰; 研究方法不科学, 实验方案设计不合理, 所得结论不正确

## 2.3 4701023 《流体力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 流体力学				
	英文名称: Fluid Mechanics				
课程号	4701023		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	兰雅梅		适用专业	能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《理论力学》 要求: 熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分; 《理论力学》正确进行受力分析和受力图绘制、相对运动分析				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《流体力学》是能源、建筑专业的必修基础课, 是研究流体的运动和平衡规律以及流体和固体之间相

互作用的一门科学。本课程主要讲授流体力学中的基本物理现象、基本概念、原理和方法，主要内容有：流体静力学、流体运动学、流体动力学、量纲分析与相似理论。通过各种教学环节，使学生掌握流体平衡和运动的基本规律及其有关的基本概念、基本理论、基本计算方法和基本实验理论，着重培养学生运用基本原理分析流体力学问题和建立模型、解析求解的能力，并学习应用基本理论指导模型试验的方法，为从事专业工作、科研和其他专业课的学习打下基础。

Fluid Mechanics is a basic and compulsory course for the major of Energy Engineering and Built Environment, which is a science of studying the motion and equilibrium of fluid and the interaction between fluid and solid. The basic physical phenomena, basic concepts, principles and methods of fluid mechanics are mainly taught in this course. The main contents include fluid statics, motion, dynamics, dimensional analysis, similarity theory. Through various teaching links, students can grasp the basic concepts, theories, calculation methods and experimental skills. On the other hand, the abilities are cultivated, that is using the basic principle to analyze the fluid mechanics problems, build up the model and solve the problem. And the methods of guiding model test by basic theory are also studied. The foundation will built for professional work, scientific research and other professional courses.

## (二) 课程目标

课程目标 1：能够应用流体平衡和运动的基本规律，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用进行分析和计算，能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用专业流体力学工程问题。

(支撑毕业要求观测点 1-3)

课程目标 2：基于流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。(支撑毕业要求观测点 2-2)

课程目标 3：掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，选择合适的模型准则和研究路线，设计实验方案。(支撑毕业要求观测点 4-2)

课程目标 4：激发学生的民族责任感和家国情怀；培养唯物主义辩证法思维，激发学生对自然科学的兴趣和探索的热情。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2.问题分析
3	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 流体的流动性 (2) 作用在流体上的力 (3) 流体的粘性 (4) 牛顿内摩擦定律 <b>思政融入点:</b> 介绍流体领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解流体力学的研究方法; 理解流体的主要物理性质; 掌握牛顿粘性定律和粘度计算。 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 牛顿内摩擦定律的不同表达形式及使用条件  <b>难点:</b> 流体的粘性表达的物理意义及内在本质。	4	讲授	目标1 目标4
第2章 流体静力学 (1) 流体静力学的基本方程 (2) 流体静压强的分布规律 (3) 压强计示方式与度量单位 (4) 流体对平壁的总压力 (5) 流体对曲壁的总压力	1、掌握流体静力学基本方程; 掌握静止重力流体中的压强分布规律及计算; 掌握压强的不同计示方法; 掌握静止流体对平壁和曲壁总压力计算。	<b>重点:</b> 流体静压强的分布规律的应用; 流体对平壁、曲壁的总压力分析和计算。  <b>难点:</b> 真空压强; 水平、垂直方向有重叠时的受力分析。	6	讲授	目标1
第3章 流体运动学 (1) 描述流体运动的方法 (2) 流体运动的分类、迹线和流线 (3) 连续性方程 (4) 流体的基本运动形式	1、理解描述流体运动的两种方法; 掌握流线和迹线方程; 理解微分形式的连续性方程; 理解流体分类。	<b>重点:</b> 欧拉方法表示的加速度; 流线和迹线方程的分析和求解; 不同形式连续性方程的应用。  <b>难点:</b> 微分形式的连续性方程表达及推导。	4	讲授	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第4章 理想流体力学</p> <p>(1) 理想流体的运动微分方程</p> <p>(2) 沿流线的伯努利方程物理意义及能量意义</p> <p>(3) 沿总流的伯努利方程的实际应用</p> <p>(4) 恒定流动的动量定理</p>	<p>1、掌握积分形式的连续性方程及其应用；掌握伯努利方程及其应用；掌握积分形式的动量方程及其应用。</p>	<p><b>重点：</b>积分形式的连续性方程；伯努利方程的不同表达及其应用；恒定流动动量定理的应用。</p> <p><b>难点：</b>连续性方程、伯努利方程及动量方程的联合分析应用。</p>	6	讲授/实验	目标2 目标3
<p>第7章 粘性流体动力学</p> <p>(1) 理想流体的运动微分方程</p> <p>(2) 量纲分析</p> <p>(3) 相似理论</p> <p>(4) 模型实验基础</p> <p><b>思政融入点：</b>为了使模型和原型流动完全相似，只能保证对流动起主要作用的力相似，这就是模型相似律的选择原则，渗透着“抓住主要矛盾，解决关键问题”的思想。</p>	<p>1、理解作用在流体之上的力；掌握量纲分析法；应用基本理论设计指导模型试验；理解相似概念和相似原理；掌握重要的相似准则数及应用。</p> <p>2、培养唯物主义辩证法思维。</p>	<p><b>重点：</b>应用量纲分析和相似理论指导模型试验。</p> <p><b>难点：</b>无量纲数的物理意义及对模型设计的核心指导作用。</p>	4	讲授	目标3 目标4
<p>第8章 圆管中的流动</p> <p>(1) 雷诺实验、层流和紊流</p> <p>(2) 圆管层流运动</p> <p>(3) 圆管紊流运动</p> <p>(4) 紊流的沿程水头</p>	<p>1、了解实际流动状态与雷诺数的关系；理解湍流流动的普遍性、复杂性及时间平均处理方法；掌</p>	<p><b>重点：</b>将管道能量损失的计算应用于伯努利方程解决实际工程问题。</p> <p><b>难点：</b>不同流动状态</p>	4	讲授/实验	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
损失 (5) 管道流动的局部水头损失	握各种流动模型的建立方法、适用范围及选用原则; 掌握圆管能量损失计算	下, 管道能量损失系数的变化规律和特点。			
第9章 边界层理论 (1) 边界层概念 (2) 平板边界层类型 (3) 沿曲面的边界层及其分离现象 (4) 绕流阻力	1、理解边界层概念和普朗特边界层方程; 掌握边界层厚度计算; 理解边界层分离概念; 应用边界层理论分析绕流物体阻力。	<b>重点:</b> 绕流阻力类型及影响因素; 应用边界层理论分析绕流物体阻力。 <b>难点:</b> 普朗特边界层方程的简化要求和推导过程。	4	讲授	目标2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分, 占总成绩的40%。 (2) 平时作业占15%、在线学习占25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和论述题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 在线学习: 利用泛雅平台组织实施, 包括视频学习、讨论、练习、测试等。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)	合计

	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (15%)	在线学习 (25%)		
1	5%	5%	24%	34%
2	5%	15%	12%	32%
3	5%	5%	24%	34%
合计 (成绩构成)	15%	25%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论、师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 CFD 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于工程问题分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/207466639.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 宋秋红, 夏泰淳, 王世明, 兰雅梅编著,《工程流体力学第 2 版》, 上海交通大学出版社, 2012;
2. 王世明, 宋秋红, 兰雅梅, 夏泰淳编著,《工程流体力学习题解析第 2 版》, 上海交通大学出版社, 2014;
3. 丁祖荣编著,《流体力学》(上、下册), 高等教育出版社, 2013;
4. 丁祖荣编著,《工程流体力学》(上、册)(问题导向型), 机械工业出版社, 2013;
5. 闻德荪编著,《工程流体力学》(水力学上、下册)第 3 版, 高等教育出版社, 2010;
6. 莫乃榕主编,《工程流体力学》, 华中理工大学出版社, 2015;
7. 陈洁, 袁铁江编著,《工程流体力学学习指导及习题解答》, 清华大学出版社, 2015;
8. 吴望一编著,《流体力学》(上、下册), 北京: 北京大学出版社, 2015;
9. 周云龙等编,《工程流体力学习题解析》, 中国电力出版社, 2007;
10. 禹华谦主编,《工程流体力学》(水力学)(第三版), 西南交通大学出版社, 2013;
11. 韩占忠, 王国玉主编,《工程流体力学基础》, 北京理工大学出版社, 2012。

主撰人：兰雅梅

审核人：xxx、xxx

英文校对：xxx

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 12 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，运用得当，数学模型正确，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，数学模型正确，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	能够基本正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，数学模型基本正确，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	流体力学基本理论掌握程度一般，对建筑环境与能源应用专业问题的分析和计算基本正确，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	流体力学基本理论，对建筑环境与能源应用专业问题的分析和计算不正确，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (5%)	能够正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源专业领域问题，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够较正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源专业领域问题，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源专业领域问题，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	能够基本正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源专业领域问题，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，不能正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源专业领域问题，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 3 (5%)	针对具体研究对象，正确揭示物	针对具体研究对象，正确揭	针对具体研究对象，较正确	针对具体研究对象，基本正	针对具体研究对象，不能揭

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	理量之间的内在关系，能够在专业范围内正确识别海建筑环境与能源专业领域问题，并做出合理的解释和判断，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内较正确识别建筑环境与能源专业领域问题，并做出较合理的解释和判断，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写较清晰	揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别建筑环境与能源专业领域问题，并做出基本合理的解释和判断，答案正确率超过68%	确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别建筑环境与能源专业领域问题，并做出基本合理的解释和判断，答案正确率超过60%	示物理量之间的内在关系，不能够在专业范围内识别建筑环境与能源专业领域问题，不能做出合理的解释和判断，答案正确率低于60%

## 2. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	及时、正确完成在线学习各环节，能够正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，对流动机理及特性分析正确，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点	及时、较正确完成在线学习各环节，能够正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，对流动机理及特性分析较正确，积极主动参与全部讨论，能提供证据支持自己观点	及时、基本正确完成在线学习各环节，能够较正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，对流动机理及特性分析基本正确，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	较及时、基本正确完成在线学习各环节，能够基本正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，对流动机理及特性分析基本正确，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	不能及时完成在线学习各环节，不能应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题，对流动机理及特性分析不正确，不能参与教学讨论，缺乏证据支持自己的观点。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	及时、正确完成在线学习各环节，能够正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源应用专业问题	及时、较正确完成在线学习各环节，能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够较正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源应用专业问题	及时、基本正确完成在线学习各环节，能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源应用专业问题	较及时、基本正确完成在线学习各环节，能够基本正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，能够基本正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源应用专业问题	不能及时完成在线学习各环节，不能掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律，不能正确应用相关知识和数学模型，解决建筑环境与能源应用专业问题
课程目标 3 (5%)	及时、正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内正确识别建筑环境与能源应用专业问题，并做出合理的解释和判断	及时、较正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内较正确识别建筑环境与能源应用专业问题，并做出较合理的解释和判断	及时、基本正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，较正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别建筑环境与能源应用专业问题，并做出基本合理的解释和判断	较及时、基本正确完成在线学习各环节，针对具体研究对象，基本正确揭示物理量之间的内在关系，能够在专业范围内基本正确识别建筑环境与能源应用专业问题，并做出基本合理的解释和判断	不能及时完成在线学习各环节，针对具体研究对象，不能揭示物理量之间的内在关系，不能够在专业范围内识别建筑环境与能源应用专业问题，不能做出合理的解释和判断

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (24%)	能够正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题, 运用得当, 数学模型正确, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	能够较正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题, 数学模型正确, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	能够基本正确应用流体力学基本理论分析解决建筑环境与能源应用专业问题, 数学模型基本正确, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%	流体力学基本理论掌握程度一般, 对建筑环境与能源应用专业问题的分析和计算基本正确, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	流体力学基本理论, 对建筑环境与能源应用专业问题的分析和计算不正确, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (12%)	能够正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律, 能够正确应用相关知识和数学模型, 解决建筑环境与能源专业领域问题, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律, 能够较正确应用相关知识和数学模型, 解决建筑环境与能源专业领域问题, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	能够较正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律, 能够基本正确应用相关知识和数学模型, 解决建筑环境与能源专业领域问题, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	能够基本正确掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律, 能够基本正确应用相关知识和数学模型, 解决建筑环境与能源专业领域问题, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	不能掌握流体在运动过程中动量、能量和质量的传输规律, 不能正确应用相关知识和数学模型, 解决建筑环境与能源专业领域问题, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 3 (24%)	针对具体研究对象, 正确揭示物理量之间的内在关系, 能够在专业范围内正确识别海建筑环境与	针对具体研究对象, 正确揭示物理量之间的内在关系, 能够在专业范围内较正确识别建筑环境与	针对具体研究对象, 较正确揭示物理量之间的内在关系, 能够在专业范围内基本	针对具体研究对象, 基本正确揭示物理量之间的内在关系, 能够在专业范围内基本	针对具体研究对象, 不能揭示物理量之间的内在关系, 不能够在专业范围内识别建

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	能源专业领域问题，并做出合理的解释和判断，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	能源专业领域问题，并做出较合理的解释和判断，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写较清晰	正确识别建筑环境与能源专业领域问题，并做出基本合理的解释和判断，答案正确率超过68%	正确识别建筑环境与能源专业领域问题，并做出基本合理的解释和判断，答案正确率超过60%	筑环境与能源专业领域问题，不能做出合理的解释和判断，答案正确率低于60%

## 2.4 1302515 《流体力学实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	流体力学实验		
		英文	Experimental Fluid Mechanics		
	课程号	1302515	开课学期	3、4	
	学分	0.5	实验学时	16	
	面向专业	海科、能源、建筑	先修课程	流体力学(或工程流体力学)	
组织与实施	<p>1、《流体力学实验》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，通过实验，深化学生对流体力学专业知识的理解，掌握流体力学基本物理量的测试方法、实验手段，包括测量仪器的选用和率定，模型的设计制作与安装，实验数据的采集处理，实验误差的分析和修正，达到能够基本掌握运用实验手段验证理论、认识规律、优化设计的目的。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书			《流体力学实验指导》自编讲义	自编[√]统编[ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《流体力学实验》是一门重要的实践性教学环节，主要应用流体力学课程知识，进行流体流动方面的实验。通过实验设计与操作，培养学生分析和设计方面的理论和实践动手能力，能够独立设计流体力学实验，提高测量仪器的基本调试能力，掌握实验数据的采集处理，实现采用实验手段验证理论、认识规律、优化设计的目的，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Experimental Fluid Mechanics is an important practical teaching link in the teaching process. It mainly applies the knowledge of fluid mechanics to conduct experiments in fluid flow. Through experimental design and operation, students can develop their theoretical and practical abilities in analysis and design and be able to independently design hydromechanics experiments. They can improve the basic debugging ability of measuring instruments, master the collection and processing of experimental data. The ability of using experimental means to verify theory can be achieved. On the other hand, they can understand laws and optimize design, cultivate organizational and management abilities. Team cooperation abilities, and effective discussion Ability will be improved. It will lay a foundation for follow-up courses, graduation design and professional work.

## (二) 课程目标

课程目标 1：能够应用基本理论指导实验，选择合适的研究路线，设计实验方案，构建实验系统，保障开展实验的安全性，实现实验数据的正确采集。（支撑毕业要求观测点 4-3）

课程目标 2：培养唯物主义辩证法思维，激发学生对自然科学的兴趣和探索的热情。（支撑课程思政目标）

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-3 能够根据设计的实验方案，组装实验设备，构建实验系统，保障开展实验的安全性，实现实验数据的正确采集。	4.研究

## 三、实践教学内容

伯努利方程实验 分析流体经伯努利方程实验管时的能量转化情况，从而加深对能量方程的理解；掌握体积法测平均流速和毕托管测流速的方法；验证流体恒定总流的能量方程。	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1
雷诺实验 观察流体在管道中的两种流动状态；测定几种流速状态下的雷诺数，并学会用体积法测流量 Q；掌握流态与雷诺数的关系，并验证下临界雷诺数。 思政融入点：实践是检验真理的唯一标准	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2

<p>动量定律实验</p> <p>通过以下不同方法验证恒定总流的动量定律：射流对水箱的反作用；射流对平板的作用力。</p>	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1
<p>沿程水头损失实验</p> <p>测定流体在等直圆管中流动，不同雷诺数 <math>Re</math> 时的沿程阻力系数<math>\lambda</math>，并确定它们之间的关系；了解流体在管道中流动时能量损失的测量和计算方法；分析圆管稳定流动的水头损失规律，测定在各种情况下水头损失 <math>hf</math> 与平均流速 <math>V</math> 的关系，<math>\lambda</math> 随 <math>Re</math> 的变化规律，并与理论公式比较。</p>	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1
<p>局部水头损失实验</p> <p>掌握三点法，四点法测量局部阻力系数的技能；通过对圆管突扩局部阻力系数的达西公式和突缩局部阻力系数的实验结果分析，以及对阀门处的水头损失的分析，加深对局部水头损失机理的理解。</p> <p>思政融入点：实践是检验真理的唯一标准</p>	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2
<p>水静压强特性实验</p> <p>加深理解静力学基本方程式及等压面的概念；理解封闭容器内静止液体表面压力及其液体内部某空间点的压力；未知液体重度的测定方法。</p>	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1
<p>文丘里流量实验</p> <p>加深理解文丘里流量计测量流量的方法和原理；掌握文丘里流量计测定流量系数的方法，从而对文丘里流量计做出率定；通过分析文丘里管产生局部真空的条件，加深对伯努利方程的理解。</p>	2	公共实验大楼 A115	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1

海洋风浪流检测机器人虚拟仿真实验 建立海洋环境检测系统三维认知；掌握海洋环境与结构物作用的水动力性能检测的关键环节，掌握海洋环境下常用检测仪器及传感器使用的注意事项、工作原理及功能；掌握海洋风浪流机器人采集、分析数据的处理方法与流程；掌握海流发电装置的工作原理、关键机构及性能检测方法。	2	公共实验大楼  A114	1、学生自主实 操  2、教师适当指 导	课程目标 1

#### 四、考核方式及成绩评定

《流体力学实验》的成绩考核采用平时实验，期末考试，综合评定学生成绩。平时实验占 70%，期末笔试占 30%。平时实验：实验操作成绩占 40%、实验数据及实验报告成绩占 30%；期末笔试：采取闭卷笔试形式。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）			合计
	平时成绩（70%）		期末成绩（30%）	
	实验操作 (40%)	实验报告 (30%)		
1	40%	30%	30%	100%
合计 (成绩构成)	40%	30%	30%	100%

主撰人：兰雅梅

审核人：xxx xxx

英文校对：xxx

教学院长：xxx

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (40%)	能够选择合适的研究路线，正确设计实验方案，实验数据采集方法正确，实验操作规范、合理。	能够选择合适的研究路线，较正确设计实验方案，实验数据采集方法正确，实验操作较规范、合理。	能够选择较合适的研究路线，基本正确设计实验方案，实验数据采集方法较正确，实验操作较规范、合理。	能够选择较合适的研究路线，基本正确设计实验方案，实验数据采集方法基本正确，实验操作基本规范、合理。	不能选择合适的研究路线，设计实验方案不正确，实验数据采集方法不正确，实验操作不规范、不合理。

### 2. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开，有自己的观点，所得出结论与实验过程联系紧密。	实验报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开。	实验报告撰写基本规范，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (30%)	能够正确应用流体力学实验原理指导实验, 能正确分析隐藏在实验现象背后的实验机理, 能正确评价实验的局限性, 分析过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	能够较正确应用流体力学实验原理指导实验, 能正确分析隐藏在实验现象背后的实验机理, 能较正确评价实验的局限性, 分析过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	能够基本正确应用流体力学实验原理指导实验, 能较正确分析隐藏在实验现象背后的实验机理, 能较正确评价实验的局限性, 分析过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	能够基本正确应用流体力学实验原理指导实验, 能基本正确分析隐藏在实验现象背后的实验机理, 能基本正确评价实验的局限性, 分析过程中存在错误, 答案正确率超过 60%

## 2.5 1402501 《传热学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 传热学				
	英文名称: Heat Transfer				
课程号	1402501		学分	3.5	
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		52	4	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	施伟		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	高等数学, 大学物理, 工程热力学, 流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

传热学是一门技术基础课, 是建筑环境与能量应用专业的主干课程。主要内容有热传导、对流换热、热辐射和传热过程分析及换热器的热计算等。通过本门课程的学习, 应给予学生必要和坚实的有关热量传递的基本理论知识, 使学生有相应的分析、计算及实验技能的基本训练, 为学生专业知识奠定扎实基础。

实验内容: 圆球法测定固体材料导热系数, 空气横掠单管表面换热系数的测量

This course of heat transfer is a base course of the major of Built environment & energy application. The fundamental modes of heat transfer are conduction or diffusion, convection and radiation. The learning of this course will give the student the necessary and solid fundamental theory of heat transfer and provide the base training of analysis, calculation and experiment ability. It also will construct a solid base for the students' future major courses.

Experiments focus on the thermal conductivity determination of solid materials by spherical method and the measurement of the convective heat transfer coefficient on fluids across a single tube.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握传热学的基本定律及其数学描述, 具备将复杂的传热学的物理问题转化成数学问题的思维能力, 具备抓住所研究的传热问题的主要特征, 化繁为简的能力。能熟练应用传热学的相关知识定性地推演、分析建筑环境与能源应用领域中与传热相关的问题。

课程目标 2: 能基于传热学的基本定律和原理及数学模型的方程, 分析计算建筑环境与能源应用中传热相关的问题, 能判断所得结论的合理性及适用条件, 并提出合理的改进优化方案。

课程目标 3: 能够根据传热学知识的特点, 针对所研究建筑环境与能源应用中的传热学问题, 选择科学的研究方法, 设计合理的实验方案。培养学生严谨求真的科学精神, 初步掌握科学研究的一般方法, 提高解决实际传热问题的能力。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1. 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2. 问题分析
3	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 1.1 研究内容和应用 1.2 热量传递的三种方式 1.3 传热过程和传热系数 1.4 发展简史和研究方法 思政融入点: 我国的能源利用现状及传热学的在其中的地位和作用	了解热量传递的三种基本方式及计算方法。 认识学习传热学的重要性。	<b>重点: 三种传热方式的规律和计算, 传热系数和方程</b> <b>难点: 无</b>	4	讲授, 讨论	
第2章 稳态热传导 2.1 傅立叶定律 2.2 导热问题的数学描述 2.3 典型一维稳态导热问题的分析解	掌握导热的基本定律和基本方程, 能对典型几何形状物体的导热问题进行	<b>重点: 傅里叶定律, 导热方程, 平板、圆筒壁面导热</b>	6	讲授, 讨论	

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
2.4 通过肋片导热 2.5 具有内热源的一维稳态导热	分析计算。	<b>难点：肋片导热，内热源的一维稳态导热</b>			
第3章 非稳态导热 3.1 非稳态导热的基本概念 3.2 集总参数法 3.3 典型一维非稳态导热的分析解 3.4 半无限大物体非稳态导热	能对典型物体的非稳态导热问题进行分析计算。	<b>重点：集总参数法及其适用条件， 难点：正规状况阶段，诺莫图计算</b>	6	讲授，讨论	
第5章 对流换热的理论基础 5.1 对流换热概述 5.2 对流换热的数学描写 5.3 边界层型对流换热的数学描写 5.4 流体外掠平板传热层流分析解及比拟理论 思政融入点：介绍著名传热学家过增元院士及其传热学创新理论	掌握边界层型对流换热的基本方程组及其分析方法，掌握平板绕流的无量纲准则方程及比拟理论。 了解过院士对传热理论的创新研究。	<b>重点：边界层型对流换热方程组，无量纲准则数及准则方程， 难点：边界层近似，比拟理论</b>	6	讲授，讨论	
第6章 单相对流传热的实验关联式 6.1 相似原理和量纲分析 6.2 相似原理的应用 6.3 内部强制对流传热实验关联式 6.4 外部强制对流传热实验关联式 6.5 自然对流传热实验关联式 思政融入点：介绍陶文铨院士和何雅玲院士	掌握相似理论和量纲分析，能对典型物体的对流换热问题进行分析计算。 了解院士对科学研究的执着追求。	<b>重点：无量纲准则方程及其适用条件，对流传热的计算 难点：相似理论，量纲分析</b>	6	讲授，讨论	
第7章 相变对流传热 7.1 凝结换热模式 7.2 膜状凝结分析解和实验关联式	了解凝结和沸腾换热的基本特点，类型、影响因素和机	<b>重点：膜状凝结的分析解，大容器沸腾曲线</b>	4	讲授，讨论	

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
7.3 膜状凝结影响因素及其传热强化 7.4 沸腾换热模式 7.5 大容器沸腾传热实验关联式 7.6 沸腾传热影响因素及其强化	理。	<b>难点：气泡动力学</b>			
第8章 热辐射基本定律和辐射特性 8.1 热辐射基本概念 8.2 黑体热辐射基本定律 8.3 固体和液体辐射特性 8.4 实际物体对辐射能的吸收与辐射的关系 思政融入点：介绍辐射传热国际著名专家田长霖	掌握黑体辐射的基本定律，实际物体的辐射特性及辐射与吸收的关系。 了解辐射传热在传热研究中的重要性。	<b>重点：基本概念，黑体辐射的基本定律，基尔霍夫定律</b> <b>难点：黑体辐射力及强度的表示，实际物体辐射计算</b>	6	讲授，讨论	
第9章 辐射传热的计算 9.1 辐射换热的角系数 9.2 两表面封闭系统的辐射换热 9.3 多表面系统的辐射换热 9.4 辐射换热的控制	掌握角系数及辐射热阻，能进行表面间辐射换热的计算	<b>重点：角系数，辐射热阻</b> <b>难点：辐射网络热阻图，辐射换热计算</b>	6	讲授，讨论	
第10章 传热过程分析与换热器的热计算 10.1 传热过程分析与计算 10.2 换热器的类型 10.3 换热器平均温差的计算 10.4 间壁式换热器的热设计 10.5 传热过程的控制 思政融入点：传热强化对节能和提高能源利用效率的意义	能对传热过程进行分析计算，能对换热器进行设计计算和校核计算。 了解传热学在节能和提高能源利用效率方面大有用武之地	<b>重点：传热过程的分析计算，对数平均温差法</b> <b>难点：临界热绝缘直径，效能-传热单元数法</b>	6	讲授，讨论	
期末考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

## （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂表现、实验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为30%。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 (15%)	实验 (5%)	课堂表现 (10%)		
1	2%	1%	7%	40%	50%
2	12%	2%	2%	28%	44%
3	1%	2%	1%	2%	6%
合计(成绩构成)	15%	5%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

格式：泛雅课堂：<http://i.chaoxing.com/base?t=1665539087995>。

线下：

1. 《工程传热传质学》(上下册)，王补宣编著，北京科学出版社，1998
2. 《传热学》(第四版)，章熙民等编，中国建筑工业出版社，2001
3. 《对流传热传质分析》，王启杰编著：西安交通大学出版社，1991
4. 《传热与传质分析》，埃克特著，北京科学出版社，1983

主撰人：施伟

审核人：余克志、王金锋

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月6日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 (90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 (78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 (68)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 (7%), 2 (2%), 3 (1%)	全勤 积极参与讨论回 答问题, 且有自 己的观点	全勤 积极参与讨论 回答问题	全勤 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率大于 70%, 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率小于 70%, 不参与讨论回 答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 (90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 (78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 (68)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 (2%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	及时上交作业 不遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式不准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	不上交作业
课程目标 2 (12%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 中间步骤及计算 结果正确, 所得 结论正确并有讨 论说明。	及时上交作 业, 不遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果不 正确, 所得结 论不正确。	不上交作业
课程目标 3 (1%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 研究方法科学, 实验方案设计合 理, 所得结论正 确并有讨论说 明。	及时上交作 业, 不遗漏习 题。 研究方法科 学, 实验方案 设计比较合 理, 所得结论	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 研究方法科 学, 实验方案 设计比较合 理, 所得结论	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 研究方法科 学, 实验方案 设计欠合理, 所得结论不正	不上交作业

		正确。	正确。	确。	
--	--	-----	-----	----	--

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (1%)	及时上交实验报告, 分析问题思路清晰, 逻辑合理, 所得结论正确。	及时上交实验报告, 分析问题思路清晰, 逻辑欠合理, 所得结论欠正确。	及时上交实验报告, 分析问题思路清晰, 逻辑欠合理, 所得结论不正确。	及时上交实验报告, 分析问题思路不清晰, 逻辑不合理, 所得结论不正确。	不上交实验报告
课程目标 2 (2%)	及时上交实验报告, 处理实验数据方法正确, 过程严谨, 结果准确。	及时上交实验报告, 处理实验数据方法正确, 过程不严谨, 结果欠准确。	及时上交实验报告, 处理实验数据方法正确, 过程不严谨, 结果不准确。	及时上交实验报告, 处理实验数据方法不正确, 过程不严谨, 结果不准确。	不上交实验报告
课程目标 3 (2%)	及时上交实验报告, 实验方法科学, 方案设计合理。	及时上交实验报告, 实验方法科学, 方案设计欠合理。	及时上交实验报告, 实验方法欠科学, 方案设计不合理。	及时上交实验报告, 实验方法不科学, 方案设计不合理。	不上交实验报告

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (40%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式较准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式较准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 2 (28%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确并有讨论说明。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果欠准确, 所得结论欠正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。
课程目标 3 (2%)	书写工整, 思路清晰; 研究方法科学, 实验方案设计合理, 所得结论正确并有讨论说明。	书写一般, 思路清晰; 研究方法科学, 实验方案设计比较合理, 所得结论较正确。	书写一般, 思路较清晰; 研究方法较科学, 实验方案设计比较合理, 所得结论较正确	书写一般, 思路较清晰; 研究方法欠科学, 实验方案设计比较合理, 所得结论不正确	书写凌乱, 思路不清晰; 研究方法不科学, 实验方案设计不合理, 所得结论不正确

## 2.6 5601501 《建筑概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑概论				
	英文名称: Introduction to Architecture				
课程号	5601501		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	孙晓琳		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	本课程属于专业基础课程, 目的在于使学生对于建筑物, 建筑设计和建筑节能等有概念性的了解和宏观整体认识, 为后续专业课程的学习奠定基础。先修课程: 工程制图、Auto CAD 等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《建筑概论》是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业基础课。本课程主要介绍建筑的相关基础知识，包括建筑的发展历史，建筑设计，建筑结构，建筑构造，建筑环境与建筑节能等。课程教学的目的在于，使学生对建筑的基本概念和基本知识有所了解，掌握基本的建筑空间设计原则与方法，建筑制图与读图的基本规则，建筑结构体系类型，局部构造特点等，为接下来的专业课程学习打好基础。

Introduction to Architecture is a basic course for the students of Building Environment and Energy Application Engineering. This course mainly introduces the fundamentals of architecture, including the architecture history, architecture design, construction design, building components, as well as building environment and energy conservation. By taking this course, the students are supposed to get the basic understanding of architecture, including the basic concepts and other fundamental knowledge. The students will learn the basic space design principles and methods, the rules of architecture drawing, the methods of building construction, and the design of building components. The content of this course lays the foundation for the further learning of other academic courses

## （二）课程目标

课程目标 1：掌握建筑的基本概念，了解建筑的产生和发展历史

课程目标 2：掌握建筑空间设计的基本原则和基本方法

课程目标 3：掌握建筑结构的基本类型和特点，了解建筑构造组成，局部构造特点和设计要点

课程目标 4：了解建筑环境和建筑节能的基本知识

课程目标 5：陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-1 能够在用能系统和工艺流程设计优化中，综合考虑经济、安全、环保、节能、可持续发展等因素，比较分析可行的设计方案；	3. 设计/开发解决方案
2	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统、设备或单元，完成正确的设计计算和图纸绘制	3. 设计/开发解决方案
3	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统、设备或单元，完成正确的设计计算和图纸绘制	3. 设计/开发解决方案
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守	8. 职业规范

## （三）教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 建筑的概念 (2) 建筑的本质，功能与要求 (3) 建筑的起源与发展	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点：</b> 建筑的概念； 建筑的本质；建筑三要素；东西方建筑发展历史 <b>难点：</b> 建筑三要素	2	讲授	1, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
思政融入点: 中国古代建筑文化与传承					
第二章 房屋建筑设计 (1) 建筑设计的内容, 设计原则和设计依据 (2) 建筑的平面, 剖面 and 立面设计 (3) 建筑总平面设计	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 建筑空间设计的内容和依据; 建筑的平面设计原则、方法和空间组合方法; 建筑施工图的类型, 建筑制图的基本规则, 以及制图、读图的基本方法; 建筑剖面设计, 立面设计和总平面设计的基本原则和方法 <b>难点:</b> 建筑制图规则与方法	4	讲授	2, 5
第三章 建筑结构体系 (1) 建筑结构的基本概念和设计内容 (2) 墙体承重结构与骨架承重结构 (3) 空间结构	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 建筑结构的基本概念, 理解建筑结构的设计内容, 设计原则和设计方法; 建筑结构体系的分类; 不同建筑结构形式的力学特性和适用范围; 不同结构类型建筑的设计和施工方法 <b>难点:</b> 不同结构体系的特点及适用对象	4	讲授	3, 5
第四章 建筑构造 (1) 概述 (2) 地基与基础 (3) 墙体 (4) 门窗	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 建筑主要构造组成; 建筑构造研究的内容, 原则和方法; 各建筑构造各组成部分的作用, 特点和的	4	讲授	3, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(5) 其他		设计方法 <b>难点:</b> 建筑构造特点及其适用情况			
考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

课程总成绩组成包括平时成绩与考试成绩，其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩；期末考试采用闭卷考试形式，考核范围涵盖课程所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总成绩组成：总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%

其中平时成绩项出勤占 10%，作业与报告占 40%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、报告、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、是非题、简答题、作图题等。 (4) 考试内容：课堂讲授及作业涉及内容。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩(50%)		期末成绩(50%)	
	作业与报告 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	6%	2%	6%	14%
2	10%	2%	10%	22%

3	10%	2%	15%	27%
4	10%	2%	15%	27%
5	4%	2%	4%	10%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

课堂组织以 PPT 为主的教学手段，采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法。教师在课堂上对建筑的基本概念，建筑设计，建筑结构，建筑构造和建筑节能等方面主要内容进行必要的讲授，并结合实际的建筑设计、施工案例加深学生的了解。由于课堂教学学时限制，通过分组报告的方法让学生针对绿色建筑，智能建筑，建筑消防等专题拓展内容主动进行深入学习和讨论。

## 六、参考材料

### 参考教材：

《建筑概论》，王新泉主编，机械工业出版社，2008 年。

### 阅读书目：

《房屋建筑学》，同济大学等主编，中国建筑工业出版社，2016 年；

《中国建筑史》，潘谷西主编，中国建筑工业出版社，2015 年；

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 10 月 09 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1-5 (各占 2%)	全勤, ,积极参与讨论回答问题,且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素并能够对此进行阐述和发表见解。 了解原始社会建筑起源形式。 了解中国古建筑的基本特点及各历史时期代表性建筑。了解西方古典建筑发展历史及代表性建筑风格的主要特征。	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素并能够对此进行阐述。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑的基本特点。了解西方古典建筑发展历史及代表性建筑风格的主要特征。	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑的基本特点。了解西方古典建筑代表性建筑风格的主要特征。	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑和西方古典建筑的基本特点。	对建筑的概念、本质、起源和发展历史缺乏基本了解。
课程目标 2 (10%)	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平	对建筑空间设计的内容、原则和方法缺乏了解, 不了解

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	面设计的基本原则、方法和空间组合方法。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则,以及制图、读图的基本方法。能够根据要求正确完成相关建筑图纸的绘制。	面设计的基本原则、方法和空间组合方法。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则,以及制图、读图的基本方法。掌握建筑绘图中各种符号及尺寸标注的绘制方法。	面设计的基本原则、方法和空间组合方法。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则,以及制图、读图的基本方法。	面设计的基本原则。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则。	建筑读图制图的基本原则和方法。
课程目标 3 (10%)	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式并对方案加以阐述。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的基本结构原理,特点及其适用条件。	对不同空调系统形式的基本结构原理,特点及其适用条件缺乏了解。
课程目标 4 (10%)	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑结构体系的特点及	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑结构体系的特点及	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑结构体系的特点及	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑结构体系的特点及	对各种类型建筑结构体系的特点和适用建筑类型缺乏了解,对各建筑构件的功能和构造方法缺乏基本了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	其适用建筑类型。了解各建筑构件的功能、要求和构造方法。	其适用建筑类型。了解各建筑构件的功能、基本构造要求。	其适用建筑类型。了解各建筑构件的基本功能。	其适用建筑类型。	
课程目标 5 (4%)	了解建筑设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	了解建筑设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	了解建筑设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解建筑设计的基本目标和原则。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对建筑设计的基本目标和原则缺乏了解。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素并能够对此进行阐述和发表见解。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑的基本特点及各历史时期	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素并能够对此进行阐述。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑的基本特点。了解西方古典建筑发展历史	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑的基本特点。了解西方古典建筑代表性建筑风格的主要特征。	了解建筑物与构筑物的概念及区别。了解建筑的本质及建筑三要素。了解原始社会建筑起源形式。了解中国古建筑和西方古典建筑的基本特点。	对建筑的概念、本质、起源和发展历史缺乏基本了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	代表性建筑。了解西方古典建筑发展历史及代表性建筑风格的主要特征。	史及代表性建筑风格的主要特征。			
课程目标 2 (10%)	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平面设计的基本原则、方法和空间组合方法。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则,以及制图、读图的基本方法。能够根据要求正确完成相关建筑图纸的绘制。	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平面设计的基本原则、方法和空间组合方法。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则,以及制图、读图的基本方法。掌握建筑绘图中各种符号及尺寸标注的绘制方法。	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平面设计的基本原则、方法和空间组合方法。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则,以及制图、读图的基本方法。	了解建筑空间设计的主要内容和设计依据。掌握建筑的平面设计的基本原则。了解建筑施工图的类型,建筑制图的基本规则。	对建筑空间设计的内容、原则和方法缺乏了解,不了解建筑读图制图的基本原则和方法。
课程目标 3 (15%)	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式并对方案加以阐述。了解不同形式空调系统的系	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式。了解不同形式空调系统的系统结	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的基本结构原理,特点及其适用条件。	对不同空调系统形式的基本结构原理,特点及其适用条件缺乏了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	统结构原理。				
课程目标 4 (15%)	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑体系的特点及其适用建筑类型。了解各建筑构件的功能、要求和构造方法。	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑体系的特点及其适用建筑类型。了解各建筑构件的功能、基本构造要求。	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑体系的特点及其适用建筑类型。了解各建筑构件的基本功能。	了解建筑设计的内容、原则与方法。了解建筑构造的研究内容、原则与方法。了解不同类型建筑体系的特点及其适用建筑类型。	对各种类型建筑体系的特点和适用建筑类型缺乏了解,对各建筑构件的功能和构造方法缺乏基本了解。
课程目标 5 (4%)	了解建筑设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	了解建筑设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	了解建筑设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解建筑设计的基本目标和原则。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对建筑设计的基本目标和原则缺乏了解。

## 2.7 5609901 《建筑环境学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑环境学
	英文名称: Built Environment

课程号	5609901		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	5	
课程负责人	余克志		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	建筑概论, 工程热力学, 传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

课程为专业基础课, 以建筑、传热、声、光、材料及生理、心理等多门学科为基础, 介绍了建筑外环境、室内的热湿、空气流动、空气品质、声、光环境, 还从物理、人的生理和心理角度出发, 分析介绍了人对室内外环境的舒适与健康要求, 以及典型工艺过程对环境的要求, 为创造适宜的建筑室内环境提供理论。

Built Environment is an important basic course of Built Environmental and Energy Engineering. Based on construction, heat, sound, light, material and physical, psychological and other subjects, the building environment, indoor heat & moisture, air flow, air quality, sound, light environment is introduced in this course. As a basic course, it also introduces comfort and health requirements of indoor environment, as well as the typical process demands on the environment, which can provide a suitable building indoor environment theory.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 理解建筑环境学的发展历程及产生的背景; 掌握建筑环境学的主要研究内容及方法。

课程目标 2: 掌握建筑环境的需求参数, 包括人对建筑热湿环境、空气品质、光环境和声环境的需求, 同时也涉及部分工业环境的参数需求。

课程目标 3: 掌握建筑环境的影响因素, 包括外扰(建筑外环境)和内扰(围护结构的热湿传递、室内污染物的影响、室内声音的传播和衰减、天然光环境的影响因素)。

课程目标 4: 熟练掌握建筑环境的控制技术, 包括热湿环境的营造、通风和气流组织、噪声的控制、人工光环境的营造等等。另外还考虑各种控制手段之间的相互关系。

课程目标 5: 理解建筑环境的评价方法, 包括建筑环境的评价标准和绿色建筑的目标和原则等等。

课程目标 6: 培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注习惯, 提高学生对所学专业的认同度;

课程目标 7: 帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务, 开展实践学习活动, 着重培养学生的专业意识, 进而提升其社会责任感和敬业精神;

课程目标 8: 在课外实践活动中, 引导学生以团队为单位开展活动, 提高学生的团队合作精神和创新精神。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据培养方案矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求二级指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点;)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2、6	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1.工程知识
3、4	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题	2.问题分析
5、7、8	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境	4.研究

	与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	
--	----------------------------------	--

### (三) 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 <b>思政融入点：</b> 本周新闻杂志报道中的与暖通空调专业相关的社会新闻	使学生理解建筑环境学的发展历程及产生的背景；掌握建筑环境学的主要研究内容及方法。	<b>重点：</b> 建筑环境学的主要研究内容及方法。	2	讲授、作业	课程目标 1
第二章 建筑环境的需求 (1) 人对建筑热湿环境的需求 (2) 人对室内空气品质的需求 (3) 建筑声环境的要求 (4) 建筑光环境的要求 (5) 工农业建筑环境要求 <b>思政融入点：</b> PM2.5 指标的由来与讨论	使学生掌握建筑环境的需求参数，包括人对建筑热湿环境、空气品质、光环境和声环境的需求，同时也涉及部分工业环境的参数需求。	<b>重点：</b> 人对建筑热湿环境的需求  <b>难点：</b> 空气品质	8	讲授、作业、实践环节(建筑环境需求的问卷调查)	课程目标 2
第三章 建筑环境的影响因素 (1) 外扰——建筑外环境 (2) 建筑热湿环境的形成 (3) 室内的空气污染	使学生掌握建筑环境的影响因素，包括外扰（建筑外环境）和内扰（围护结构的热湿传递、室内污染物的影响、室内声音的传播和衰减、天然光环境的影响因素）。	<b>重点：</b> 围护结构的热湿传递  <b>难点：</b> 围护结构的热湿特性	9	讲授、作业、实践环节(建筑外环境的调研与分析)	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(4) 声音的传播与衰减 (5) 光环境的影响因素 <b>思政融入点：</b> 二十四节气的由来					
第四章 建筑环境的控制 (1) 建筑热湿环境控制 (2) 建筑空气环境控制 (3) 建筑声环境控制 (4) 建筑光环境控制 (5) 建筑环境控制措施的制约关系 <b>思政融入点：</b> 我国大气污染和雾霾问题讨论	使学生熟练掌握建筑环境的控制技术，包括热湿环境的营造、通风和气流组织、噪声的控制、人工光环境的营造等等。另外还考虑各种控制手段之间的相互关系。	<b>重点：</b> 建筑热湿环境营造与控制  <b>难点：</b> 各种控制手段之间的相互关系。	11	讲授、作业、实践环节(建筑环境控制技术综述)	课程目标4
第五章 建筑环境的评价 (1) 绿色建筑理论 (2) 建筑环境性能评价	使学生理解建筑环境的评价方法，包括建筑环境的评价标准和绿色建筑的目标和原则等等。	<b>重点：</b> 建筑环境的评价标准  <b>难点：</b> 绿色建筑	2	讲授、作业	课程目标5

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

## (二) 课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实践环节、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	作业 (10%)	实践环节 (20%)	课堂表现 (10%)		
1	1%	0%	1%	5%	7%
2	2%	6%	2%	15%	25%
3	3%	7%	3%	15%	28%
4	3%	7%	3%	20%	33%
5	1%	0%	1%	5%	7%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/219949326.html>

线下：

### 指定教科书

余克志编著，《建筑环境学》，中南大学出版社，2019年第1版。

### 参考书

- (1) 朱颖心,《建筑环境学》,中国建筑工业出版社,2016年第4版;
- (2) 黄晨,《建筑环境学》,机械工业出版社,2005年第1版。
- (3) 柳孝图,《建筑物理》(第二版),中国建筑工业出版社,2000年第1版;
- (4) 叶歆,《建筑热环境》,清华大学出版社,1996年第2版;
- (5) 秦佑国,王炳麟,《建筑声环境》(第二版),清华大学出版社,1999年第2版;
- (6) T. A. 马克斯&E. N. 莫里斯,《建筑物 气候 能量》,中国建筑工业出版社,1990年第2版。

主撰人: 余克志

审核人: 万金庆

英文校对: 沈恒

教学副院长: 金银哲

日期: 2022年10月07日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	建筑环境学的主要研究内容及方法理解全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境学的主要研究内容及方法理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (2%)	建筑环境的需求参数掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的需求参数掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的需求参数掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的需求参数掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的需求参数掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (3%)	建筑环境的影响因素掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的影响因素掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的影响因素掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的影响因素掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的影响因素掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (3%)	建筑环境的控制技术掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的控制技术掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的控制技术掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的控制技术掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的控制技术掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

课程目标 5 (1%)	建筑环境的评价方法理解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	建筑环境的评价方法理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	建筑环境的评价方法理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	建筑环境的评价方法理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	建筑环境的评价方法理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
----------------	--	--	--	--	--

## 2. 实践环节评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (6%)	积极参与建筑环境需求的问卷调查，能够对问卷调查结果进行详细分析，得出有意义的结果。	比较积极参与建筑环境需求的问卷调查，对问卷调查结果进行详细分析。	参与建筑环境需求的问卷调查，并有结果分析。	基本参与建筑环境需求的问卷调查，没有结果分析。	没有参与建筑环境需求的问卷调查。
课程目标 3 (7%)	积极参与建筑外环境的调研，并进行分析，得到有意义的结论。	比较积极参与建筑外环境的调研，对实测结果进行分析。	参与建筑外环境的调研，并有结果分析。	基本参与建筑外环境的调研，没有结果分析。	没有参与建筑外环境的调研。
课程目标 4 (7%)	规范撰写建筑环境控制技术文献综述，并有自己的分析和结论。	比较规范撰写建筑环境控制技术文献综述，有自己的结论。	基本规范撰写建筑环境控制技术综述，有自己结论。	写作建筑环境控制技术综述，没有自己的结论。	不能撰写建筑环境控制技术综述。

## 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	出勤积极，听讲	出勤较积极，	出勤较积极，	能够出勤，听	不能够按时出

(1%)	认真,笔记规范, 回答课堂提问正 确	听讲较认真, 笔记比较规 范,回答课堂 提问较正确	听讲比较认 真,回答课堂 提问基本正确	讲基本认真, 能够回答课堂 提问	勤,听讲不认 真,不能回答 课堂提问
课程目标 2 (2%)					
课程目标 3 (3%)					
课程目标 4 (3%)					
课程目标 5 (1%)					

#### 4.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数< 90)	中等 (68≤分数< 78)	及格 (60≤分数< 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	准确理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	较好理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	大部分理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	基本理解建筑环境学的主要研究内容及方法。	不能理解建筑环境学的主要研究内容及方法。
课程目标 2 (15%)	准确掌握建筑环境的需求参数	较好掌握建筑环境的需求参数	大部分掌握建筑环境的需求参数	基本掌握建筑环境的需求参数	不能掌握建筑环境的需求参数
课程目标 3 (15%)	准确掌握建筑环境的影响因素	较好掌握建筑环境的影响因素	大部分掌握建筑环境的影响因素	基本掌握建筑环境的影响因素	不能掌握建筑环境的影响因素
课程目标 4 (20%)	准确掌握建筑环境的控制技术	较好掌握建筑环境的控制技术	大部分掌握建筑环境的控制技术	基本掌握建筑环境的控制技术	不能掌握建筑环境的控制技术
课程目标 5 (5%)	准确理解建筑环境的评价方法	较好理解建筑环境的评价方法	大部分理解建筑环境的评价方法	基本理解建筑环境的评价方法	不能理解建筑环境的评价方法

## 2.8 5609904 《建筑环境测试技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑环境测试技术				
	英文名称: Measure of Building Environment				
课程号	5609904	学分	2		
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	万金庆		适用专业	建筑环境与能源应用工程专业	
先修课程及要求	传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

《建筑环境测量》是面向建筑环境与能源应用工程专业本科生开设的一门必修技术基础课。主要讲授建筑环境的基本理论及其参数测试的工作原理及方法。使学生掌握建筑环境参数测量仪表的类型、结构、使用方法及知识,了解测量装置的种类、特性及常用测试系统构成的基本知识。它涉及到建筑环境中的试验技术、计量技术及非电量电测技术等领域的知识,是设计、安装、运行管理及科学研究必不可少的重要手段。本课程的思政教育包括爱国主义教育、诚信教育、责任公民意识。使学生树立正确的人生观、世界观、价值观,促进全面发展。

"Measure of Building Environment" is a basic course for undergraduate students in the building environment and energy application engineering. The basic theory of building environment, the working principle and method of parameter testing are mainly introduced. The students master the type, structure, use method and knowledge of building environment parameter measuring instrument, understand the type, characteristic and basic knowledge of the measuring device. It relates to the knowledge in the field of the construction environment, the technology of measurement, the measurement technology and the non-electrical quantity measurement technology. It is an important means for the design, installation, operation management and scientific research. The Ideological and Political Education in this course include Patriotism Education, Honesty education, Responsible civic awareness, Food safety and ethical reflection. These measures can enable students to establish a correct outlook on world, on life, on sense of worth, the aim is to promote students development all-round.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握测量和计量的基础知识; 掌握温度、湿度、压力、流速、流量、物位、热量、气体成分和噪声等参数的测量传感器工作基本原理, 具备正确选择仪表的能力; 掌握热电偶标定方法和实际操作步骤, 掌握风速和流量的测量方法, 能够设计实验方案并进行数据正确采集。

课程目标 2: 掌握误差分析和数据处理方法, 能正确给出实验结果并分析影响误差的因素;

课程目标 3: 掌握现代测试智能仪表的基本原理和应用, 能够分析不同类别数据采集通道的适用性。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于建筑环境	1. 工程知识

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
	与能源应用工程专业复杂工程问题解决方案的比较与综合。	
2	4-3 能够采用科学的方法,分析和解释实验数据与结果,通过信息综合得到合理有效的结论。	4. 研究
3	5-1 能够针对复杂工程问题,能够较全面了解现有技术和资源,以及现代工程工具和信息技术工具,能够准确理解和把握现代工程工具和信息技术工具的使用方法和局限性。	5. 使用现代工具

### (三) 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 测量和计量的基本知识 思政:介绍测量在国家高质量发展中的作用	1. 掌握测量和计量的基础知识。 2. 了解测量在国家高质量发展中的作用。	<b>重点:</b> 仪表误差,精度,灵敏度,间接测量,仪表组成。 <b>难点:</b> 依据测量绝对误差和相对误差选择仪表	3	讲授	1, 3
第二章 测量误差和数据处理	掌握误差分析和数据处理方法	<b>重点:</b> 误差传递公式,有效数字的取舍。 <b>难点:</b> 误差的存在是绝对的	3	讲授	2
第三章 温度测量	掌握温度测量传感器工作基本原理,能正确选择温度测量仪表。	<b>重点:</b> 热电偶测温原理和3个基本定律 <b>难点:</b> 中间温度定律的应用	4	讲授	1, 3
第四章 湿度测量	掌握湿度测量传感器工作基本原理,能正确选择湿度测量仪表。	<b>重点:</b> 干湿球测湿原理和氯化锂湿度测量 <b>难点:</b> 相对湿度	2	讲授	1, 3
第五章 压力测量	掌握压力测量传感器工作基本原理,能正确选择压力测量仪表。	<b>重点:</b> 液柱式压力计、弹性压力计和电气式压力计。 <b>难点:</b> 压力计灵敏度	3	讲授	1, 3
第六章 物位测量	掌握物位测量传感器工作基本原理,能正确选择物位测量仪表。	<b>重点:</b> 静压式和电容式液位计。	2	讲授	1, 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第七章 流速测量	掌握流速测量传感器工作基本原理，能正确选择流速测量仪表。	<b>重点：</b> 毕托管和热线风速仪。 <b>难点：</b> 热线风速仪基本原理。	3	讲授	1, 3
第八章 流量测量	掌握流量测量传感器工作基本原理，能正确选择流量测量仪表。	<b>重点：</b> 压差式和速度式流量计。 <b>难点：</b> 制冷剂流量测量。	2	讲授	1, 3
第九章 热量测量	掌握热量测量传感器工作基本原理，能正确选择热量测量仪表。	<b>重点：</b> 冷热水热量测量。	2	讲授	1, 3
第十章 气体成分测量	掌握气体成分测量传感器工作基本原理，能正确选择气体成分测量仪表。	<b>重点：</b> SO <sub>2</sub> 测量。	1	讲授	1, 3
第十一章 噪声测量	掌握噪声测量传感器工作基本原理，能正确选择噪声测量仪表。	<b>重点：</b> 噪声测量的基本原理。	1	讲授	1, 3
第十二章 智能仪表	1. 掌握智能仪表的工作基本原理，能正确选择和使用。 2. 了解智能仪表与智能制造的关系。	<b>重点：</b> 自动测量系统的工作基本原理。	2	讲授	1, 3
实验一 热电偶标定	掌握热电偶测温的基本原理，测温回路的连接方法，掌握实验数据的记录及处理方法；能够对实验结果进行科学的误差分析。	<b>重点：</b> 实验数据的记录，数据处理和热电势曲线的绘制。	2	实验	1, 2, 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验二 风速流量测试实验	掌握进口流量管和微压差计测量的基本原理，毕托管的使用方法，掌握实验数据的记录及处理方法；能够对实验结果进行科学的误差分析。	<b>重点：</b> 实验数据的记录，数据处理和2种流量测量误差分析。	2	实验	1, 2, 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	（1）平时成绩满分为100分，占总成绩的30% （2）针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论和实验报告等情况综合评定。
期末考试	（1）考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的70%。 （2）评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 （3）考试题型：单项选择题、填空题、简答题、计算题和简述题。 （4）考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	课堂表现 （10%）	讨论 （10%）	实验 （10%）		
1	5%	6%	8%	50%	69%
2	2%	2%	2%	10%	16%

3	3%	2%	0%	10%	15%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学，将整个课程按照上述内容结构划分，每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 等形式）。

实验以老师讲解基本原理，学生实际动手操作为主。

## 六、参考材料

### 参考教材：

万金庆，《建筑环境测试技术》，华中科技大学出版社，2020年1月，第2版。

### 阅读书目：

- 1.郑正泉，《热能与动力工程测试技术》，华中科技大学出版社，2001年8月，第1版。
- 2.厉彦忠，《热能与动力机械测试技术》，西安交通大学出版社，2020年7月，第2版。
- 3.黄素逸，《动力工程现代测试技术》，华中科技大学出版社，2001年4月，第1版。
- 4.叶大均，《热力机械测试技术》，机械工业出版社，1981年9月，第1版。
- 5.吴永生，《热工测量及仪表》，中国电力工业出版社，2011年6月，第3版

主撰人：万金庆

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	掌握测量和计量的基础知识, 各种参数测量传感器工作基本原理, 实验方案设计, 能准确回答老师提出的相应问题。	掌握测量和计量的基础知识, 各种参数测量传感器工作基本原理, 实验方案设计, 能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握测量和计量的基础知识, 各种参数测量传感器工作基本原理, 实验方案设计, 能基本回答老师提出的相应问题。	掌握测量和计量的基础知识, 各种参数测量传感器工作基本原理, 实验方案设计, 能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握测量和计量的基础知识, 各种参数测量传感器工作基本原理, 实验方案设计, 不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 2 (2%)	掌握误差分析和数据处理方法, 能准确回答老师提出的相应问题。	掌握误差分析和数据处理方法, 能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握误差分析和数据处理方法, 能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握误差分析和数据处理方法, 能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握误差分析和数据处理方法, 不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 3 (3%)	准确掌握测试智能仪表的基本原理。	较为准确掌握测试智能仪表的基本原理。	基本掌握测试智能仪表的基本原理。	部分掌握测试智能仪表的基本原理。	少量或没有掌握测试智能仪表的基本原理。

### 2. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。
课程目标 2	积极思考, 并能	积极思考, 并	积极思考, 基	能够思考, 基	没有思考, 不

(2%)	够准确回答老师设置的问题。	能够较为准确回答老师设置的问题。	本回答老师设置的问题。	本回答老师设置的问题。	能回答老师设置的问题。
课程目标 3 (2%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (8%) 课程目标 2 (2%)	实验步骤准确, 实验报告规范, 实验结果准确。	主要实验步骤准确, 实验报告规范, 实验结果准确。	主要实验步骤准确, 实验报告规范, 实验结果基本正确。	主要实验步骤正确, 实验报告规范, 实验结果合理。	实验步骤不合理, 或者实验报告不规范, 或者实验结果不合理。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (50%)	准确掌握测量和计量的基础知识; 准确掌握各种参数的测量传感器工作基本原理; 准确掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法。	较为准确掌握测量和计量的基础知识; 较为准确掌握各种参数的测量传感器工作基本原理; 较为准确掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法。	基本掌握测量和计量的基础知识; 基本掌握各种参数的测量传感器工作基本原理; 基本掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法。	部分掌握测量和计量的基础知识; 部分基本掌握各种参数的测量传感器工作基本原理; 部分掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法。	少量或没有掌握测量和计量的基础知识; 少量或没有掌握各种参数的测量传感器工作基本原理; 少量或没有掌握热电偶标定方法和风机性能实验方法。
课程目标 2 (10%)	准确掌握误差分析和数据处理方法。	较为掌握误差分析和数据处理方法。	基本掌握误差分析和数据处理方法。	部分掌握误差分析和数据处理方法。	少量或没有掌握误差分析和数据处理方法。

课程目标 3 (10%)	准确掌握测试智能仪表的基本原理。	较为准确掌握测试智能仪表的基本原理。	基本掌握测试智能仪表的基本原理。	部分掌握测试智能仪表的基本原理。	少量或没有掌握测试智能仪表的基本原理。
-----------------	------------------	--------------------	------------------	------------------	---------------------

## 2.9 1302505 《流体输配管网》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：流体输配管网				
	英文名称：Fluid Network for Transportation and Distribution				
课程号	1302505		学分	2.0	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	王友君		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	大学物理 流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本书系统地阐述了通风空调、采暖供热、城市燃气、建筑给水排水、工厂动力和消防工程等所采用的各种流体输配管网的基本原理和工程计算分析方法。本书第三版总结了编者和各高校使用第一版和第二版的教学经验和教学研究成果，紧跟科技和工程实践的进展，进一步提炼了各种流体输配管网的共性原理和工程分析方法，加强了管网的动力源匹配与调节方面的内容。同时进一步改进了文字表达的准确性和清晰性。本课程主要讲授一至六章的内容。

This book systematically expounds the basic principles and engineering calculation and analysis methods of various fluid transport and distribution networks used in ventilation and air-conditioning, heating and heating, urban gas, building water supply and drainage, plant power and fire engineering. The third edition of this book summarizes the teaching experience and teaching research results of the first and second editions used by editors and universities, closely follows the progress of science and technology and engineering practices, and further extracts the common principles and engineering analysis methods of various fluid transport and distribution networks. The content of power source matching and adjustment of pipeline network is strengthened. At the same time, the accuracy and clarity of text expression are further improved. This course focuses on chapters 1 to 6.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解流体输配管网的功能和类型

课程目标 2: 掌握气管水力特征与水力计算方法

课程目标 3: 掌握液体管网水力特征与水力计算方法

课程目标 4: 掌握多相流管网水力特征与水力计算方法

课程目标 5: 掌握泵与风机理论基础

课程目标 6: 掌握泵、风机与管网系统的匹配

课程目标 7: 培养严谨求实的科学态度, 增强工程安全意识和社会责任感, 弘扬艰苦奋斗和无私奉献的爱国情怀。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2、3、4、5、6	1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1. 工程知识
1、2、3、4、5、6	2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2. 问题分析
1、2、3、4、5、6	3.1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合并理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计(开发)解决方案
1、2、3、4、5、6	4.2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章流体输配管网的功能与类型 (1) 气体输配管网 (2) 液体输配管网	管网系统的型式及其附属装置的作用; 管网系统的共性与个性	<b>重点:</b> 气体输配管网型式与装置; 通风空调的风管系统; 液体输配管网型式与装置; 建筑给水系统与空调冷却水系统; 蒸汽管网系统。管网系统型式分类: 枝状管网、环状管网; 动力源; 分流、汇流装置; 二通、三通调节阀、引射器; 排气阀、逆止阀、输水器、水封、减压阀、调节阀等附属装置。	4	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		<b>难点：</b> 热水采暖系统与空调冷冻水系统；			
第二章气体管网水力特征与水力计算 （1）气体管流水力特征 （2）水力计算的基本原理和方法 （3）气体输配管网水力计算 （3）气体管网水力特征演示实验 思政融入点： 郭永怀生平及其在流体力学中的贡献	气体管流水力特征；管网系统水力计算的基本原理和气体输配管网水力计算方法。	<b>重点：</b> 重力、压力、重力和压力综合作用下的气体管流水力特征；流体输配管网水力计算的基本原理和方法；开式枝状气体管网水力计算，流速、断面、阻力；系统总阻力与管网特性曲线。 <b>难点：</b> 气体输配管网水力计算；均匀送风管道设计。	6	讲授、实验	2、7
第三章液体管网水力特征与水力计算 （1）闭式液体管网水力特征与水力计算 （2）开式液体管网水力特征与水力计算 （3）闭式液体管网水力特征演示试验	闭式机械循环液体管网水力特征与水力计算的基本公式和方法；几种液体管网的共性和特征；	<b>重点：</b> 闭式液体管网水力特征与水力计算；重力循环液体管网的工作原理及其作用压力、水力特征；机械循环液体管网的工作原理；闭式液体管网水力计算；重力循环双管热水供暖系统；机械循环室内水系统管路的水力计算方法；室外热力供热管网的水力计算方法。 <b>难点：</b> 水力计算基本	7	讲授、实验	3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		公式、主要任务和方法、算例；			
<p>第四章多相流管网水力特征与水力计算</p> <p>(1) 液气两相流管网水力特征与水力计算</p> <p>(2) 汽液两相流管网水力特征与水力计算</p>	多相流管网水力特征与水力计算的基本公式和方法	<p><b>重点：</b>建筑内部排水流动特点及水封；横管内水流状态；立管内水流状态；水膜流的通水能力；立管内压力波的影响因素；横管水力计算；立管水力计算；通气管水力计算；空调冷凝水管水力计算；汽液两相流水力特征；凝结水管网水力计算</p> <p><b>难点：</b>室内低压蒸汽管路水力计算；室内高压蒸汽管路水力计算；室外蒸汽管路水力计算</p>	4	讲授	4
<p>第五章泵与风机的理论基础</p> <p>(1) 基本结构</p> <p>(2) 工作原理及性能参数</p> <p>(3) 基本方程</p> <p>(4) 损失与效率</p> <p>(5) 性能曲线</p> <p>(6) 相似率与比转数</p>	离心式泵与风机的基本方程、性能曲线、相似率及其应用。	<p><b>重点：</b>离心式泵与风机的基本结构、叶轮、壳；离心式泵与风机的工作原理及性能参数；离心式泵与风机的基本方程—欧拉方程；速度三角形、泵与风机的损失与效率，叶型及其对性能的影响；理论的流量——压头曲线和流量——功率曲线，泵与</p>	5	讲授	5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		风机的实际性能曲线，泵与风机性能试验标准。其它常用泵与风机，轴流式风机、贯流式风机、混流式风机、真空泵与空压机、往复泵、深井泵与潜水泵、旋涡泵。 <b>难点：</b> 泵与风机相似率与比转数；相似条件；泵与风机相似率的应用，无因次性能曲线。			
第六章泵、风机与管网系统的匹配 (1) 泵、风机在管网系统中的工作状态点 (2) 泵、风机的工况调节 (3) 泵、风机的安装位置 (4) 泵、风机的选用 思政融入点： 工程中泵与风机不合理选配对安全性和节能的影响	工况点、性能曲线和泵与风机的选择。	<b>重点：</b> 管网系统特性曲线，特性曲线的主要影响因素；管网系统中泵与风机的运行曲线与工作状态点，管网系统对泵、风机运行曲线的影响；泵或风机的选用，常用的泵、风机性能及使用范围，泵、风机的选用原则与选用方法及举例。 <b>难点：</b> 泵与风机的联合运行：并联运行、串联运行；泵与风机的安装位置、气蚀、安装高度及其它，泵与风机与管网的连接。	4	讲授	6、7

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
考试			2		1-6

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 (10%)	实验 (10%)	课堂表现 (10%)		
1	1.8%		1.8%	12.6%	16.2%
2	1.8%	5%	1.8%	12.6%	21.2%
3	1.8%	5%	1.8%	12.6%	21.2%
4	1%		1%	7%	9%
5	1.8%		1.8%	12.6%	16.2%

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 （10%）	实验 （10%）	课堂表现 （10%）		
6	1.8%		1.8%	12.6%	16.2%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

启发式、讨论式、案例式、研究式相结合的教学方法；使用多媒体教学。

## 六、参考材料

线上：上海海洋大学在线课程平台：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661589471150>。

线下：参考教材、阅读书目等

1. 付祥钊，等，流体输配管网，北京：中国建筑工业出版社，2010，第三版。
2. 贺平，等，供热工程，北京：中国建筑工业出版社，2009，第四版。
3. 周谟仁，流体力学泵与风机，北京：中国建筑工业出版社，1994，第三版。
4. 蔡增基，流体力学泵与风机，北京：中国建筑工业出版社，2009，第五版。

主撰人：王友君

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月09日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1.8%)	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“体输配管网的功能和类型”有关的问题
课程目标 2 (1.8%)	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 3 (1.8%)	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题
课程目标 4 (1.0%)	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征与水力	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征	积极参与讨论回答与“多相流管网水力特征	不参与讨论回答与“多相流管网水力特征与

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	计算方法"有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	与水力计算方法"有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	与水力计算方法"有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	与水力计算方法"有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	水力计算方法"有关的问题
课程目标 5 (1.8%)	积极参与讨论回答与"泵与风机理论基础"有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与"泵与风机理论基础"有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与"泵与风机理论基础"有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与"泵与风机理论基础"有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与"泵与风机理论基础"有关的问题
课程目标 6 (1.8%)	积极参与讨论回答与"泵、风机与管网系统的匹配"有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与"泵、风机与管网系统的匹配"有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与"泵、风机与管网系统的匹配"有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与"泵、风机与管网系统的匹配"有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与"泵、风机与管网系统的匹配"有关的问题

## 2. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1.8%)	积极完成与"体输配管网的功能和类型"有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"体输配管网的功能和类型"有关的问题, 一般性重点和难点知识点能给出	能够完成与"体输配管网的功能和类型"有关的问题, 大部分基本知识点能给出正确答	能够完成与"体输配管网的功能和类型"有关的问题, 一般性基本知识点能给出正确答	不能完成与"体输配管网的功能和类型"有关的问题

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		正确答案	案	案	
课程目标 2 (1.8%)	积极完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题, 一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题, 大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题, 一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 3 (1.8%)	积极完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题, 一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题, 大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题, 一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的问题
课程目标 4 (1.0%)	积极完成与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题, 一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题, 大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题, 一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题
课程目标 5 (1.8%)	积极完成与“泵与风机理论基础”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“泵与风机理论基础”有关的问题, 一般性重点和难点知识点能给出正确	能够完成与“泵与风机理论基础”有关的问题, 大部分基本知识点能给出正确答案	能够完成与“泵与风机理论基础”有关的问题, 一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成回答与“泵与风机理论基础”有关的问题

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		答案			
课程目标 6 (1.8%)	积极完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，大部分基本知识能给出正确答案	能够完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题，一般性基本知识能给出正确答案	不能完成与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	能详细描述全部实验过程，能对各种实验结果进行理论分析，能正确回答相应工程问题，并把结论扩展至工程应用领域。	能详细描述全部实验过程，能对各种实验结果进行理论分析，能正确回答相应工程问题	能详细描述全部实验过程，能对各种实验结果进行理论分析	能详细描述全部实验过程	不能描述全部实验过程
课程目标 3 (5%)	能详细描述全部实验过程，能对各种实验结果进行理论分析，能正确回答相应工程问题，并把结论扩展至工程应用领域。	能详细描述全部实验过程，能对各种实验结果进行理论分析，能正确回答相应工程问题	能详细描述全部实验过程，能对各种实验结果进行理论分析	能详细描述全部实验过程	不能描述全部实验过程

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12.6%)	与“体输配管网的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	与“体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 2 (12.6%)	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	能够完成与“气管水力特征与水力计算方法”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	与“气管水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 3 (12.6%)	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的大部分基本知识点讨论能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点讨论能给出正确答案	与“液体管网水力特征与水力计算方法体输配管网的功能和类型”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 4 (7%)	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的大部分基本知识点讨论能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点讨论能给出正确答案	与“多相流管网水力特征与水力计算方法”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案
课程目标 5 (12.6%)	与“泵与风机理论基础”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能	与“泵与风机理论基础”有关的一般性重点和难点知识点讨	与“泵与风机理论基础”有关的大部分基本知	与“泵与风机理论基础”有关的一般性基本知	与“泵与风机理论基础”有关的一般性基本知

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	给出正确答案	论能给出正确答案	出正确答案	确答案	正确答案
课程目标 6 (12.6%)	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的一般性重点和难点知识点讨论能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的大部分基本知识点讨论能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的一般性基本知识点讨论能给出正确答案	与“泵、风机与管网系统的匹配”有关的一般性基本知识点不能给出正确答案

## 2.10 1402503 《热质交换原理与设备》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 热质交换原理与设备				
	英文名称: Principles and Equipments of Heat and Mass Transfer				
课程号	1402503		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	5	
课程负责人	刘艳玲		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	建筑概论, 工程热力学, 传热学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是将本专业中的“传热学”、“流体力学”、“工程热力学”、“供热工程”、“通风工程”、“空调工程”、“制冷技术”、“空调冷热源工程”、“工业锅炉设备”及“燃气燃烧”等课程中有关流体的传热传质原理及相关设备的内容取出, 以动量传递、热量传递和质量传递的传输理论为基础, 研究发生在本专业中的热、质交换现象、原理、规律以及热质交换设备的选择和计算, 为学生进一步掌握专业知识打下良好的基础。

This course is composed of all the teaching content involving heat and mass transfer theory or equipments in HVAC systems, which are extracted from other courses like “Heat Transfer”, “Fluid Dynamics”, “Engineering Thermodynamics”, “Ventilation Engineering”, “Air Conditioning”, “Refrigeration”, “Heating and Cooling Equipments for Air Conditioning”, “Boiler Equipments” and “Gas Combustion”. Based on the transfer theory of momentum transfer, heat transfer and mass transfer, it is focusing on the phenomenon, principle, rule and equipments of the heat and mass transfer in HVAC. The learning will construct a solid base for the students’ future major courses.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 理解传质现象, 掌握传质和热量传递、动量传递的内在联系, 掌握解决“三传”问题的类比方法。

课程目标 2: 掌握传质的基本理论和相关基础计算方法: 扩散传质的原理, 掌握斐克定律在静态和整体流动情况下的运用; 掌握对流传质的原理和类比解法。

课程目标 3: 掌握空调系统的常见湿处理理论和技术, 掌握设备选型计算和校核计算方法。

课程目标 4: 掌握空调系统传质的影响因素, 包括外扰(建筑外环境)和内扰(围护结构的热湿传递、室内污染物的影响等)。

课程目标 5: 熟练掌握建筑的热湿控制技术, 以及与能源和环保之间的关联作用, 能够从节能和能源效率的角度来理解并掌握各种空调热湿处理方案的客观评价方法。

课程目标 6: 培养学生对于建筑环境领域的前沿发展的关注习惯, 通过持续积累技术替代的专业范例, 稳步提高专业素养。

课程目标 7: 帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务, 着重培养学生的专业意识, 进而提升其社会责任感和敬业精神;

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据培养方案矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求二级指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点;)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2、3	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题。	1.工程知识
4、5、6	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题	2.问题分析
7、8	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 思政融入点: 传热传质学科发展史介绍众多科学家的故事	使学生理解传质学的发展历程及产生的背景; 掌握传质两种基本的传质方式。	重点: 传质的主要研究内容及方法, 两种基本的传质方式。	2	讲授、作业	课程目标 1
第2章 动量、热量和质量传递类比	掌握三传现象的联系, 三传现象的数学模型	重点: 三传现象的本质和联系, 使用类比规律解决问题的方法	4	讲授、作业、讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
2.1 对流质交换过程的相关准则 2.2 动量、热量、质量传递方程 2.3 三传类比规律 2.4 热质传递模型	和规律以及三传现象的类比规律解决问题的方法。	难点：类比方法			
第4章 空气与水热质交换原理与设备 4.1 空气与固体表面之间的热质交换 4.2 空气与水直接接触的时热质交换 4.3 空气热质处理设备	使学生掌握空气与水的热质交换的理论、影响空气热质处理性能的关键参数，常见空气的热湿处理方法和常见的热质交换设备。	重点：空气热湿处理的理论、途径和方法  难点：空气热湿处理的理论、途径和方法	6	讲授、作业、讨论	课程目标 3、4
第5章 干燥剂除湿原理与设备 5.1 常用除湿方法 5.2 干燥剂除湿过程 5.3 固体吸附除湿原理及方法 5.4 固体吸附除湿设备 5.5 液体吸收除湿原理及方法 5.6 液体吸收除湿设备	使学生熟练掌握干燥剂除湿的原理和设备，包括固体吸附除湿、液体吸收除湿。熟练掌握溶液除湿式空调系统的原理和设计方案。	重点：固体吸附和液体吸收式除湿的原理和系统。  难点：固体吸附和液体吸收式除湿的原理和系统。	6	讲授、作业、实践环节(结合空调系统设计)	课程目标 5、6

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
5.7 溶液除湿空调系统 思政融入点：介绍我国江亿院士科研团队在热湿独立控制的空调设备产品化方面的卓越成就。					
第7章 热质交换设备的热工计算 7.1 间壁式热质交换设备的热工计算 7.2 混合式热质交换设备的热工计算	使学生理解热质交换设备的工作原理和性能分析方法，掌握重点设备的设计计算和校核计算方法。	<b>重点：</b> 设备的设计计算和校核计算  <b>难点：</b> 设备的设计计算和校核计算	4	讲授、作业	课程目标 5、6
第8章 热湿独立控制系统	理解热湿独立控制系统的原理和本质，掌握系统的应用。	重点：温度和湿度独立控制技术方案	4	讲授、作业、讨论	课程目标 5、6
第9章 热质交换设备的优化设计和性能评价	掌握评价热质交换设备的性能评价参数和优化设计方法。	重点：设备的优化设计方法	2	讲授、作业、讨论	课程目标 6、7
实验一 空气加热器热工性能实验	掌握空气加热器的热工性能实验方法和性能评价方法	重点：换热效率的计算	2	实验、作业、讨论	课程目标 5、6、7
实验二 表冷器热工性能实验	掌握表冷器的热工性能实验方法和性能评价方法	重点：表冷器的两个效率的计算	2	实验、作业、讨论	课程目标 5、6、7

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 70%期末成绩和 30%平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实践环节、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和综合题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	作业 (10%)	实践环节 (15%)	课堂表现 (5%)		
1	1%	0%	1%	5%	7%
2	2%	0%	1%	15%	18%
3	4%	5%	1%	20%	30%
4	2%	5%	1%	25%	33%
5	1%	5%	1%	5%	12%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

### 指定教科书

《热质交换原理与设备》，连志伟，中国建筑工业出版社，2018年8月，第三版。

### 参考教材：

1. 《工程传热传质学》(上下册)，王补宣编著，北京科学出版社，1998
2. 《传热学》(第四版)，章熙民等编，中国建筑工业出版社，2001
3. 《对流传热传质分析》，王启杰编著：西安交通大学出版社，1991
4. 《化工原理》(第三版)，蒋维均编，清华大学出版社，1993
5. 《传热与传质分析》，埃克特著，北京科学出版社，1983

主撰人：刘艳玲

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	能准确理解三传的紧密关联和运用类比的方法正确的给出解决方案	能准确理解三传的紧密关联和运用类比的方法给出相对正确的解决方案	能理解三传的基本联系和运用类比的方法给出解决方案	能理解三传的相互关联和了解类比方法的应用	不能理解三传的相互关联和不能理解类比方法的应用
课程目标 2 (2%)	能准确掌握扩散传质和对流传质的理论，准确理解两种传质的机理；理解斐克定律及其适用条件，会准确应用斐克定律解答题目。	能准确掌握扩散传质和对流传质的理论，理解两种传质的机理；理解斐克定律及其适用条件，会相对准确应用斐克定律解答题目。	能掌握扩散传质和对流传质的理论，理解两种传质的机理；理解斐克定律及其适用条件，会相对准确应用斐克定律解答题目。	能掌握扩散传质和对流传质的理论；理解斐克定律及其适用条件，会相对准确应用斐克定律解答题目。	不能掌握扩散传质和对流传质的理论；不能理解斐克定律及其适用条件，不会应用斐克定律解答题目。
课程目标 3 (4%)	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核计算（保证性能误差在极小范围）。	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核计算（保证性能误差在可接受范围）。	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核计算（保证性能误差在可接受范围）。	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核计算。	不能掌握常见湿处理方案并在焓湿图上画出；不能掌握设备性能的影响因素分析方法；不会进行设备的设计计算和校核计算。
课程目标 4 (1%)	准确掌握空调系统传质的影响因	准确掌握空调系统传质的影	准确掌握空调系统传质的影	掌握空调系统传质的影响因	不能掌握空调系统传质的影

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	素, 会结合实际情况进行分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	响因素, 不会进行分析。
课程目标 5 (1%)	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行全面的客观评价。	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行一定的客观评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行较为客观的评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用。	不能掌握建筑的热湿控制技术, 不能理解其与能源和环保之间的关联作用。

## 2. 实践环节评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算(保证性能误差在极小范	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算(保	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算(保证性	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出; 掌握设备性能的影响因素分析方法; 掌握设备的设计计算和校核计算。	不能掌握常见湿处理方案并在焓湿图上画出; 不能掌握设备性能的影响因素分析方法; 不会进行设备的设计计算和校核计算。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	围)。	证性能误差在可接受范围)。	能误差在可接受范围)。		
课程目标 4 (5%)	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会结合实际情况进行分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	不能掌握空调系统传质的影响因素, 不会进行分析。
课程目标 5 (5%)	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行全面的客观评价。	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行一定的客观评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行较为客观的评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用。	不能掌握建筑的热湿控制技术, 不能理解其与能源和环保之间的关联作用。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	认真听讲, 认真做笔记; 上课积极和老师互动,	认真听讲, 认真做笔记; 上课积极和老师互动, 积极回	认真听讲, 认真做笔记; 上课积极和老师互动, 积极回	认真听讲; 上课能和老师互动; 对关键知	不能掌握关键知识点, 不会解答基本题
课程目标 2 (1%)	积极回答问题;	互动, 积极回	互动, 积极回	识点掌握尚	目。
课程目标 3 (1%)	对关键知识点掌握很好, 能准确	答问题; 对关键知识点掌握	答问题; 对关键知识点掌握	好, 能给出基本问题的相对	

相对课程目标 4 (1%)	给出拓展问题的 正确解答。	较好，能准确 给出拓展问题 的正确解答。	尚好，能准确 给出基本问题 的正确解答。	正确解答。	
课程目标 5 (1%)					

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (5%)	能准确理解三传的紧密关联和运用类比的方法正确的给出解决方案	能准确理解三传的紧密关联和运用类比的方法给出相对正确的解决方案	能理解三传的基本联系和运用类比的方法给出解决方案	能理解三传的相互关联和了解类比方法的应用	不能理解三传的相互关联和不能理解类比方法的应用
课程目标 2 (15%)	能准确掌握扩散传质和对流传质的理论，准确理解两种传质的机理；理解斐克定律及其适用条件，会准确应用斐克定律解答题目。	能准确掌握扩散传质和对流传质的理论，理解两种传质的机理；理解斐克定律及其适用条件，会相对准确应用斐克定律解答题目。	能掌握扩散传质和对流传质的理论，理解两种传质的机理；理解斐克定律及其适用条件，会相对准确应用斐克定律解答题目。	能掌握扩散传质和对流传质的理论；理解斐克定律及其适用条件，会相对准确应用斐克定律解答题目。	不能掌握扩散传质和对流传质的理论；不能理解斐克定律及其适用条件，不会应用斐克定律解答题目。
课程目标 3 (20%)	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核计算（保证性能	能准确掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核	能掌握空调系统的常见湿处理方案并准确在焓湿图上画出；掌握设备性能的影响因素分析方法；掌握设备的设计计算和校核	不能掌握常见湿处理方案并在焓湿图上画出；不能掌握设备性能的影响因素分析方法；不会进行设备的设计计算和校核计

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		误差在极小范围)。	校核计算(保证性能误差在可接受范围)。	计算(保证性能误差在可接受范围)。	计算。
课程目标 4 (25%)	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会结合实际情况进行分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响并会给出可行的改进方案。	准确掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	掌握空调系统传质的影响因素, 会分析这些因素对性能的具体影响。	不能掌握空调系统传质的影响因素, 不会进行分析。
课程目标 5 (5%)	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行全面的客观评价。	能熟练掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行一定的客观评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用, 能从节能和能源利用效率角度对各种除湿方案进行较为客观的评价。	能掌握建筑的热湿控制技术, 理解其与能源和环保之间的关联作用。	不能掌握建筑的热湿控制技术, 不能理解其与能源和环保之间的关联作用。

## 2.11 5605509 《暖通空调》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 暖通空调				
	英文名称: Heating Ventilation and Air Conditioning				
课程号	5605509		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		44	4	0	0

开课学院	食品学院	开课学期	5
课程负责人	刘立平	适用专业	建筑环境与能源应用工程
先修课程及要求	传热学、建筑环境学、流体力学		

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程主要内容包括：热负荷、冷负荷和湿负荷计算；全水系统；全空气系统；空气-水系统；冷剂式空调系统；工业和民用建筑通风；空气中颗粒物和有害气体净化系统；民用建筑火灾烟气控制；室内气流分布；系统消声隔振；建筑节能等。

The main contents of this course include: Calculation of heat load, cooling load and wet load; Whole water system; All air system; Air water system; Refrigerant type air conditioning system; Ventilation of industrial and civil buildings; Particulate matter and harmful gas purification system in the air; Fire smoke control of civil buildings; Indoor air distribution; System noise and vibration isolation; Building energy conservation, etc.

### (二) 课程目标

课程目标 1：了解供暖通风与空调系统的含义、工作原理、分类、特点及发展概况, 增强专业服务意识及自主学习意识;

课程目标 2：掌握负荷形成的原理基础及室内外计算参数的确定方法, 能够利用专业规范标准等进行负荷计算, 同时掌握一种专业软件;

课程目标 3：掌握送风温差的工程确定方法及送风状态的合理选用, 并能从节能角度出发, 合理确定空调系统全年运行的送风量;

课程目标 4：经技术经济比较, 兼顾能源与环保等因素, 就所给工程合理选择空调系统, 并融入节能措施, 通过绘制所选空调系统的原理图掌握所选空调系统的构成及运行调节措施, 并对所选空调系统进行工况分析及空调设备选型计算;

课程目标 5：了解室内空气品质的评价方法及改善室内空气品质的综合措施, 合理确定空调区及空调系统的新风量, 创建健康的空调室内环境, 同时了解民用建筑火灾烟气的控制及系统消声隔振等, 确保空调系统安全可靠运行;

课程目标 6：了解各类风口的适用场合及各类气流模式的特点并进行合理选用, 掌握侧送风口和顶送风口的设计计算方法。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-1 能在新技术、新产业、新业态、新模式等社会新趋势下, 认识到自主学习和终身学习的必要性。	12. 终身学习
2	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	6. 工程与社会
3	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
4	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合并理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计(开发)解决方案
5	8-3 理解并履行建筑环境与能源应用工程领域工程师对公众安全、健康、福祉和环境保护的责任。	8. 职业规范
6	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章绪论</p> <p>(1) 供暖通风与空调系统的含义与内容</p> <p>(2) 供暖通风与空调系统的分类</p> <p>(3) 供暖通风与空调系统的发展概况</p> <p>思政融入点： 空调技术的发展趋势，增强学生的专业责任感。</p>	<p>基于对暖通空调能耗的了解，主动查阅资料，从专业角度，论证有效的节能减耗措施；</p> <p>主动关注室内外空气环境并能自主学习。</p>	<p><b>重点：</b>掌握供暖通风与空调系统的含义及工作原理，促进学生专业服务意识。</p>	2	讲授、讨论	1
<p>第二章热负荷、冷负荷与湿负荷计算</p> <p>(1) 室内外空气计算参数</p> <p>(2) 冬季建筑的热负荷</p> <p>(3) 夏季建筑围护结构的冷负荷</p> <p>(4) 室内热源散热引起的冷负荷</p> <p>(5) 湿负荷</p> <p>(6) 新风负荷</p> <p>(7) 空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷</p> <p>(8) 计算举例</p> <p>(9) 空调负荷计</p>	<p>熟知各类负荷形成原理和室内外设计参数的确定方法以及负荷计算方法，主动利用专业相关规范标准手册等获取所需的计算数据，进行各类负荷计算，同时对计算结果进行专业对比分析，给出专业性思考的结论。</p>	<p><b>重点：</b>掌握室内外空气计算参数的确定方法及各类负荷计算方法，促进学生依照专业规范标准来进行专业问题的解决。</p> <p><b>难点：</b>掌握空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷的确定方法，培养学生进行可行性对比分析的意识。</p>	8	讲授	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
算软件简介  思政融入点： 暖通空调室内外空气计算参数的选取					
第三章全水系统 (1) 全水系统概述 (2) 全水系统的主要设备和管路附件	了解全水空调系统的设备、管路及附件，强化学生对空调系统的感官认识。	<b>重点：</b> 掌握风机盘管的构造、分类、选择以及安装，促进学生熟知空调设备在建筑空间中的就位，形成工程意识。	4	讲授	4
第四章全空气系统和空气-水系统 (1) 湿空气性质与焓湿图 (2) 全空气系统的送风量、送风参数 (3) 定风量全空气空调系统 (4) 定风量全空气空调系统运行调节 (5) 变风量空调系统 (6) 全空气系统中的空气处理机组 (7) 空气-水风机盘管系统	能够从专业角度思考问题，进一步熟悉专业相关规范、标准及手册等相关条文，确定合理的送风温差和送风状态及全年运行空调系统的送风量；通过查阅文献，进行工程案例对比分析，给出实际工程所有合理的空调方案且绘出相应的系统原理图，并能选出所用空调设备的类型及型号，同时，就可选方案从经济、技术等角度进行对比分析，进而给出自己的最终设计方案；能够对较大型空调工程进行空调区域的合理划分，利用小型空调工程	<b>重点：</b> 掌握如下知识点：湿空气的焓湿图及其应用；全空气系统的送风量和送风参数的确定；定风量单风道空调系统的原理图、工况分析以及运行调节；空气-水系统中新风系统的功能、划分原则以及送风方式；风机盘管加独立新风系统的原理和工况分析；空调设备的选型等，增进学生的专业思考，提升学生专业思维能力。  <b>难点：</b> 对所给工程进行合理的空调系统选	10	讲授，实验，讨论	3, 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>(8) 蒸发冷却空调系统</p> <p>(9) 空调系统的选择与划分原则</p> <p>思政融入点： 全空气系统的送风量；空调系统的选择与划分原则，增强学生的工程意识。</p>	<p>相关的知识积累完成较大型工程的方案设计；在学习中，进一步强化自主学习意识，更好地学以致用。</p>	<p>择与空调区域划分，提升学生处理复杂问题的能力。</p>			
<p>第五章冷剂式空调系统</p> <p>(1) 冷剂式空调系统的分类和特点</p> <p>(2) 房间空调器</p> <p>(3) 多联式空调系统</p> <p>(4) 水环热泵空调系统</p>	<p>查阅专业文献，熟悉冷剂式空调系统在工程应用中的优势及不足；掌握该类空调系统的设计要点，尤其是所用设备本省的特殊性给工程设计带来的特定思考。</p>	<p><b>重点：</b>掌握多联机式空调系统的构成、特点、配管以及设计要点，激发学生进行多学科知识的整合。</p> <p><b>难点：</b>掌握多联机式空调系统的设计，增强学生就实际工程进行技术性分析的意识。</p>	6	讲授、讨论	4
<p>第六章工业与民用建筑的通风</p> <p>(1) 工业与民用建筑中的污染物与治理</p> <p>(2) 室内空气质量的评价与必要的通风量</p> <p>(3) 新风量的确定原则与方法</p>	<p>从节能环保和保证室内空气质量两个角度出发，结合建筑本省的功能特点，确定出必要的新风量。</p>	<p><b>重点：</b>掌握新风量的确定方法及改善室内空气品质的综合措施，进一步提升学生专业意识和责任。</p>	2	讲授、讨论	5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>(4) 改善室内空气质量的综合措施</p> <p>思政融入点： 新风量的确定方法</p>					
<p>第七章悬浮颗粒与有害气体的净化系统</p> <p>(1) 工业建筑悬浮颗粒和有害气体污染的治理</p> <p>(2) 悬浮颗粒分离机理和设备分类</p> <p>(3) 空气过滤器</p>	<p>了解各类空气过滤器的过滤机理，能在工程中合理选用空气过滤器。</p>	<p><b>重点：</b>掌握空气过滤器在空调设备中的安装位置，促进学生重视室内空调环境的健康水平。</p>	2	讲授	5
<p>第八章民用建筑火灾烟气的控制</p> <p>(1) 建筑火灾烟气的特性及烟气控制的必要性</p> <p>(2) 火灾烟气的流动规律与控制原理</p> <p>(3) 自然排烟、机械排烟和加压防烟</p>	<p>了解民用建筑火灾烟气控制的必要性，重视民用建筑中的防排烟。</p>	<p><b>重点：</b>了解自然排烟、机械排烟和加压防烟，促进学生在空调设计中的安全意识。</p>	2	讲授	5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第九章室内气流分布 (1) 对室内气流分布的要求与评价 (2) 送风口和回风口 (3) 典型的气流分布模式 (4) 室内气流分布的设计计算	熟悉各类送回风口及其适用场合；在了解侧送风口和顶送风口在空调区的气流分布特点的基础上，掌握其设计计算方法，就所给工程能确定出合理的气流模式及送回风口的具体参数。	<b>重点：</b> 掌握室内气流分布的设计计算，提升学生设计计算能力  <b>难点：</b> 掌握送回风口在空调工程中的选用，引导学生就所给工程给出合理的气流模式，提升设计能力。	6	讲授	6
第十章暖通空调系统的消声隔振 (1) 空调通风系统的消声 (2) 隔振与机房的噪声控制	重视空调系统的消声和隔振及噪声控制，在设计中给予必要考虑。	<b>重点：</b> 了解空调通风系统的消声，促进学生在空调设计中的安全意识。	2	讲授	5
第十一章建筑节能 (1) 建筑、暖通空调与能源 (2) 建筑节能综合性措施的分析 (3) 建筑中的热回收  思政融入点： 建筑中热回收，增强学生可持续发展的意识。	进行空调工程设计时，能够综合考虑节能的可能性及可行的节能技术措施，尤其是热回收方案的应用。	<b>重点：</b> 掌握建筑中的热回收方案，并将方案用于所给工程的设计中。  <b>难点：</b> 热回收方案在空调系统设计中的合理应用，激励学生重视工程中的节能设计。	4	讲授、讨论	4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

## （一）考核方式

考核方式闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、实验等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、实验等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）					合计
	平时成绩（30%）				期末成绩 （70%）	
	课堂表现 (6%)	作业 (10%)	测验 (6%)	实验 (8%)		
1	1%	0	0	0	2.8%	3.8%
2	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
3	1%	3%	2%	0	11.2%	17.2%
4	1%	3%	2%	8%	32.2%	46.2%
5	1%	0	2%	0	7%	10%
6	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
合计(成绩构成)	6%	10%	6%	8%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. 陆亚俊、马最良、邹平华，《暖通空调》，中国建筑工业出版社，2015年12月、第3版

2. 钱以明、范存养、寿炜炜、林忠平、赵荣义，《简明空调设计手册》，中国建筑工业出版社，2017年2月，第2版
3. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月
4. 黄翔，《空调工程》，机械工业出版社，2017年11月，第3版
5. 赵荣义、范存养、薛殿华、钱以明，《空气调节》，中国建筑工业出版社，2009年3月，第4版

主撰人：刘立平

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月05日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 <90)	中等 (68 $\leq$ 分 数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1-6 (各占 1%)	全勤, ,积 极参与讨 论回答问 题, 且有自 己的观点。	全勤, 积极参 与讨论回答 问题。	全勤, 参与 讨论回答 问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论 回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨 论回答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (2%)	计算条件整 理详实且阐 述有条理, 根据专业规 范查取计算 所需数据, 并给予详细 说明, 计算 方法正确, 对计算结果 有分析, 并 有明确的结 论。	计算条件整理 详实, 根据专业 规范查取计算 所需计算数据, 计算方法正确, 对计算结果有 分析, 并有明确 的结论。	计算条件整理详 实, 根据专业规范 查取计算所需计 算数据, 计算方法 正确, 计算结果相 对较全。	计算条件有整理, 根据专业规范查 取计算所需计算 数据, 计算方法正 确, 计算结果相对 较全。	计算条件有整 理, 根据专业规 范查取计算所需 计算数据, 计算 方法正确, 计算 结果不全。
课程目标 3 (3%)	参阅专业规 范给出合适 的送风温差 且给予必要 的表述, 并 进行计算结 果的误差分	参阅专业规范 给出合适的送 风温差, 并进行 计算结果的误 差分析且满足 工程范围, 给出 送风量的计算	参阅专业规范给 出合适的送风温 差, 并进行计算结 果的误差分析且 满足工程范围, 给 出送风量的计算 结果; 能够进行方	参阅专业规范给 出合适的送风温 差, 选取合适的计 算公式进行送风 量计算, 计算结果 的相对误差稍大, 计算结果尚可。	参阅专业规范给 出合适的送风温 差, 选取合适的 计算公式进行送 风量计算, 未进 行计算结果的误 差分析, 计算结

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
	析且满足工程范围, 给出送风量的计算结果; 通过计算给出节能方案的节能效果, 且有专业性的分析表述。	结果; 通过计算给出节能方案的节能效果。	案耗能对比计算。		果偏差大。
课程目标 4 (3%)	根据要求, 对所选用空调系统的原理图进行绘制, 选用设备布置合理且标注清楚了, 管路清晰, 并考虑了系统运行的必要调节措施; 设备选型计算方法正确, 且有详细的数据对比分析及结论性选型表述。	根据要求, 对所选用空调系统的原理图进行绘制, 选用设备布置合理且给出必要的标注, 管路清晰; 设备选型计算方法正确, 且有必要的对比分析及结论性选型表述。	根据要求, 对所选用空调系统的原理图进行绘制, 选用设备布置合理且给出必要的标注, 管路清晰; 设备选型计算方法正确, 且有必要的对比分析但选型结论不完整。	根据要求, 对所选用空调系统的原理图进行绘制, 选用设备布置基本合理且给出必要的标注, 管路清晰; 设备选型计算方法基本正确, 数据对比分析及选型结论均不完整。	根据要求, 对所选用空调系统的原理图进行绘制, 选用设备布置欠妥, 标注不全, 管路不够清晰; 设备选型计算方法基本正确, 无数据对比分析, 选型结论不完整。
课程目标 6 (2%)	对所给工程, 结合相关工程案例分析, 选用	对所给工程, 选用的气流模式合理, 送回风口选型计算方法	对所给工程, 选用的气流模式合理, 送回风口选型计算方法正确且计	对所给工程, 选用的气流模式基本合理, 送回风口选型计算方法正确	对所给工程, 选用的气流模式不甚合理, 送回风口选型计算方法正确且有必要的

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
	的气流模式合理,送回风口选型计算方法正确且计算详实,检验项目计算表述有理有据,且结论表述清晰。	正确且计算详实,检验项目计算表述有理有据,且结论表述清晰。	算较为详细,检验项目计算表述基本合理,且有结论性表述。	且有必要的计算,检验项目计算表述基本合理。	计算,检验项目计算不甚合理。

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 3 (2%)	熟知专业规范相关条文,较好地掌握工程中送风温差的选取方法并给出合理的数值,表述有理有据;对于全年运行空调系统送风量的计算较为合理,能较好地确定全年运行送风状态,并能就送风状态进行详细的检验分析。	熟知专业规范相关条文,较好地掌握工程中送风温差的选取方法并给出合理的数值;对于全年运行空调系统送风量的计算较为合理,能较好地确定全年运行送风状态,并能就送风状态进行必要的检验分析。	基本熟知专业规范相关条文,基本掌握工程中送风温差的选取方法并给出合理的数值;对于全年运行空调系统送风量的计算较为合理,能通过计算确定全年运行送风状态,就送风状态有检验分析表述。	基本了解专业规范相关条文,基本掌握工程中送风温差的选取方法并给出合理的数值;对于全年运行空调系统送风量的计算基本合理,能通过计算确定全年运行送风状态,未见有检验分析表述。	基本了解专业规范相关条文,基本掌握工程中送风温差的选取方法但送风温差数值欠妥,能通过计算给出全年运行的送风量和送风状态,但计算结果偏差大,未见有检验分析表述。
课程目标 4 (2%)	较好地利用系统热平衡原理进行空调系统	较好地利用系统热平衡原理进行空调系统	基本能利用系统热平衡原理进行空调系统	基本能利用系统热平衡原理进行空调系统	基本能利用系统热平衡原理进行空调系统

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	提供冷量的去向分析,并能较全面地进行专业思考,给出严谨的结论;灵活地应用热平衡进行空调系统冷量计算。	提供冷量的去向分析,并能较全面地进行专业思考,给出相应的结论;可应用热平衡进行空调系统冷量计算。	提供冷量的去向分析,有专业思考,给出相应的结论;可应用热平衡进行空调系统冷量计算。	提供冷量的去向分析,基本能给出相应的结论;基本可应用热平衡进行空调系统的冷量计算。	提供冷量的去向分析,基本能给出相应的结论,但结论正确性欠妥;不会应用热平衡进行空调系统冷量计算。
课程目标 5 (2%)	熟知各类建筑中污染物特点,较好地掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程有理有据且详细,表述非常清晰。	熟知各类建筑中污染物特点,较好地掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程有理有据,表述较为清晰。	较为熟知各类建筑中污染物特点,并基本掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程中能给出依据。	基本了解各类建筑中污染物特点,并基本掌握不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程中能给出依据。	基本了解建筑中污染物特点,并基本了解不同建筑中所需新风量的确定方法;新风量计算过程中未见依据,结算结果偏差大。

#### 4. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (8%)	全勤,及时上交实验报告,实验报告内容详实且有自己观点;较好地掌握全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理;较好地掌握各类空调热湿处理设备	全勤,及时上交实验报告,实验报告内容详实;较好了解全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理;较好了解各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量	全勤,及时上交实验报告,实验报告主体内容有阐述;基本了解全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理;基本了解各类空调热湿处理设备(包括	全勤,及时上交实验报告,可提供实验报告;基本了解全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理;基本了解各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)容量	非全勤或(和)不及时上交实验报告;对全空气空调系统的分类、构成及其运行调节基本原理了解不足;对各类空调热湿处理设备(包括风机盘管)

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		(包括风机盘管)容量的测定方法(焓差法等)及所需数据的测试方法和处理方法,通过具体计算及对比分析,给出设备容量。	的测定方法(焓差法等)及所需数据的测试方法和处理方法,通过计算给出设备容量。	风机盘管)容量的测定方法(焓差法等)及所需数据的测试方法和处理方法,通过计算给出设备容量。	的测定方法(焓差法等)及所需数据,但数据处理欠妥,可通过计算给出设备容量。

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (2.8%)	熟练掌握空调系统分类、特点及其应用领域。	较好地掌握空调系统分类、特点及其应用领域。	较好地掌握空调系统分类和特点,基本了解各类空调系统应用领域。	基本了解空调系统分类、特点及其应用领域。
课程目标 2 (8.4%)	熟练掌握室内外计算参数的确定方法并熟悉必要的范围;熟练掌握负荷计算方法,计算过程有理有据,表述条理清晰,计算结果正确。	较好地掌握室内外计算参数的确定方法并熟悉必要的范围;较好地掌握负荷计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确。	基本掌握室内外计算参数的确定方法并熟悉必要的范围;基本掌握负荷计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确。	基本掌握室内外计算参数的确定方法并基本了解必要的范围;基本掌握负荷计算方法,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确。	对于室内外计算参数的确定方法及必要的范围不了解;基本掌握负荷计算方法,计算过程凌乱,计算结果不正确。
课程目标 3 (11.2%)	熟练掌握工程应用中送风温差的选择方法及对应的取值	较好地掌握工程应用中送风温差的选择方法及对应的取值	较好地掌握工程应用中送风温差的选择方法及对应的取值	基本掌握工程应用中送风温差的选择方法及对应的取值	对于工程应用中送风温差的选择方法及对应的取值情况

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<60$ 分)
	<p>情况; 熟练掌握送风量与送风温差之间的关系, 并利用图和公式给予严谨地论述; 熟练掌握送风量的计算方法, 并给与必要的对比分析, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确。</p>	<p>值情况; 较好地掌握送风量与送风温差之间的关系, 并较好地利用图和公式给予论述; 较好地掌握送风量的计算方法, 并给与必要的对比分析, 计算步骤清晰, 计算结果正确。</p>	<p>值情况; 基本掌握送风量与送风温差之间的关系, 并能利用图和公式给予论述; 基本掌握送风量的计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确。</p>	<p>情况; 基本掌握送风量与送风温差之间的关系, 基本可以利用图和公式给予论述; 基本掌握送风量的计算方法, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确。</p>	<p>不了解; 送风量与送风温差之间的关系弄不清, 基本掌握送风量的计算方法, 计算过程凌乱, 计算结果不正确。</p>
课程目标 4 (32.2%)	<p>熟练掌握各类空调系统的应用场合, 并能熟练绘制出空调系统原理图, 考虑非常全面, 标注清晰; 熟练掌握空调设备容量的计算方法, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确; 熟练掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合, 熟练掌握多联机空调系统设计</p>	<p>较好地掌握各类空调系统的应用场合, 并能较好地绘制出空调系统原理图, 考虑较全面, 标注清晰; 较好地掌握空调设备容量的计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确; 熟练掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合, 较好地掌握多联机</p>	<p>基本掌握各类空调系统的应用场合, 并能较好地绘制出空调系统原理图, 考虑不够全面, 标注基本清晰; 基本掌握空调设备容量的计算方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确; 较好地掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合, 基本掌握多联机空</p>	<p>基本掌握各类空调系统的应用场合, 基本能绘制出空调系统原理图, 考虑不够全面, 标注基本清晰; 基本掌握空调设备容量计算方法, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确; 基本掌握冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合, 基本掌握多联机</p>	<p>基本掌握各类空调系统的应用场合, 未能绘制出空调系统原理图, 考虑不够全面, 标注不够清晰; 基本掌握空调设备容量的计算方法, 计算过程凌乱, 计算结果不正确; 对冷剂式空调系统的特点、构成及应用场合和多联机空调系统设计要点掌</p>

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	要点; 熟练掌握空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确。	空调系统设计要点; 熟练掌握空气能量回收原理, 较好地掌握相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	调系统设计要点; 较好地掌握空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	空调系统设计要点; 基本掌握空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确。	握不足; 对空气能量回收原理及相关设备的能量回收量和能量回收效率等的计算掌握不足, 计算过程凌乱, 计算结果不正确。
课程目标 5 (7%)	熟练掌握各类建筑中的新风量的确定方法, 计算过程有理有据, 表述条理清晰, 计算结果正确。	较好地掌握各类建筑中的新风量的确定方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	基本掌握各类建筑中的新风量的确定方法, 计算步骤清晰, 计算结果正确。	基本掌握各类建筑中的新风量的确定方法, 计算步骤基本清晰, 计算结果基本正确。	对于各类建筑中的新风量的确定方法掌握不够, 计算过程凌乱, 计算结果不正确。
课程目标 6 (8.4%)	熟练掌握各类送回风口在工程中的合理应用, 熟练掌握常见送风口的设计计算要点。	熟练掌握各类送回风口在工程中的合理应用, 较好地掌握常见送风口设计计算要点。	较好地掌握各类送回风口在工程中的合理应用, 较好地掌握常见送风口的设计计算要点。	基本掌握各类送回风口在工程中的合理应用, 基本掌握常见送风口的设计计算要点。	对各类送回风口在工程中的合理应用及常见送风口的设计计算要点掌握不足。

## 2.12 4701016 《建筑设备系统自动化》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑设备系统自动化
	英文名称: Automatic Control of Building Facilities System

课程号	4701016		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24			16
开课学院	食品学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	王金锋		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	<p>本课程具有较深的自动控制理论基础和较强的实际应用紧密结合的特点，学生应具备高等数学、电工电子学、热工仪表与测量技术、传热学、工程热力学、流体力学、计算机及制冷原理、制冷空调装置等基础课和专业课知识。</p> <p>在完成上述专业基础课的基础上，才能更好地理解和掌握自控系统的控制对象特性、控制目标和控制方法，实现制冷空调装置机电一体化的掌握。</p>				

## 二、课程简介

### （一）课程概况

本课程系统地介绍调节系统的基本原理与调节对象特性，调节器和调节系统的调节过程。讲授制冷剂流量调节，电磁阀，压缩机能量调节，冷凝压力调节，蒸发压力调节，吸气压力调节和活塞式制冷装置的安全保护系统及附件。举例讲授典型制冷装置的自动控制系统和空调系统的自动控制系统。重点讲授全空气空调系统和风机盘管空调系统的控制。

This course introduces the basic principle and regulation object characteristics of the regulation system, adjusting process of regulator and control system. And it introduces the refrigerant flow control, electromagnetic valve, compressor energy regulation, condensing pressure adjusting, evaporating pressure adjustment, suction pressure regulating, safety protection system and accessories of piston type refrigeration device. It details several typical automatic control systems for refrigeration equipment and air conditioning system. It focuses on the control of all-air air conditioning system and fan coil air conditioning system.

### （二）课程目标

课程目标 1：掌握调节系统的基本原理与调节对象的特性知识，并能够理解制冷空调调节系统的应用；掌握调节器知识，熟悉调节系统的调节过程，并能使用基本的调节方式进行制冷空调系统的调节；掌握制冷装置的自动调节中的制冷剂流量调节，压缩机能量调节，冷凝压力调节，蒸发压力调节以及吸气压力调节，并熟悉活塞式制冷装置的安全保护系统及附件。能够将相关知识用于制冷空调复杂工程问题解决方案的比较与分析。（支撑毕业要求观测点 1-4）

课程目标 2：理解典型制冷装置的自动控制原理；掌握全空气空调系统的控制和风机盘管系统的控制掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单设计计算方法，在选用、分析和设计制冷空调控制系统时，能够施工方案进行优化，并在设计理念、设计方案、设计方法中体现创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-4）

课程目标 3：能根据中央空调及其相关控制的基本原理、特点与方法，并会通过文献研究寻求解决方案，设计中央空调控制系统，并具备运用标准、规范等技术资料表达和分析复杂工程问题的能力和会通过文献研究寻求可替代的解决方案的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

课程目标 4：在解决设计中央空调控制系统设计问题时，能够在团队中承担个体、团队成员或负责人的角色，能正确看待个人和团队利益，理解个体任务与团队目标的关系，具备配合其他成员共同实现团队目标的能力。（支撑毕业要求观测点 9-1）

课程目标 5：培养学生具有正确的价值观，培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识；同时培养学生的可持续发展的理念，激发学生的社会责任感和职业精神；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析能源动力工程领域特别是冷链相关领域复杂工程问题	1. 工程知识
2	2-3 能运用相关科学原理，识别和判断建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题	2. 问题分析
3	3-4 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题	3. 设计/开发解决方案
4	9-1 能正确看待个人和团队利益，理解个体任务与团队目标的关系，具备配合其他成员共同实现团队目标的能力。	9. 个人和团队

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第 1 节系统的基本原理与调节对象特性 第 2 节 1) 自动调节系统的基本概念 第 3 节 2) 调节过程与调节质量指标 第 4 节	1. 掌握本课程的研究对象与内容；了解本课程在专业教学中的地位以及和其他课程的关联性。 2. 掌握调节系统的基本原理与调节对象特性。 3. 具有爱国主义精神，民族自豪感和责任感。	<b>重点：</b> 本课程的研究对象与内容；本课程在教学中的地位；自动调节系统及其组成；自动调节系统框图；调节过程与调节质量指标；反应曲线与时间常数；容量与容量系数；放大系数；自平衡；迟延；冷藏箱的空气温度数学模型；空调室的温度动态特性方程；空调室的湿度动态特性方	8	讲授/讨论/案例/实验	目标 1 目标 2 目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
3) 调节对象特性 第 5 4) 调节对象的数学描述发信器的动态特性及其微分方程 (5) 执行器及调节阀的流量特性 (6) 调节对象的动态实验测定  <b>思政融入点:</b> 介绍制冷空调控制领域杰出科学家, 激发学生的民族荣誉感和责任感。		程; 发信器的动态特性方程; 气动执行机构; 电动执行机构; 调节机关; 调节阀的流量特性及其选择计算。  <b>难点:</b> 反应曲线法; 脉冲反应曲线法; 频率特性法; 机组启动-运行-停车数据动态分析法			
<b>第 2 章 调节器和调节系统的调节过程</b> (1) 概述 (2) 双位调节器 (3) 比例调节器 (4) 积分调节器及微分调节器 (5) 比例积分调节器及其调节过程 (6) 串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用 (7) 计算机的 PID 控制技术 (8) 调节器参数的工程	1. 了解调节器的功用与分类; 调节器元件。2. 掌握双位调节器, 比例调节器, 积分调节器, 微分调节器; 比例积分微分调节器的工作原理及其调节过程; 掌握	<b>重点:</b> 调节器的功用与分类; 调节器元件; 双位调节器, 比例调节器, 积分调节器, 微分调节器; 比例积分微分调节器的工作原理及其调节过程; 对象特性和调节器特性对调节过程的影响。	8	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
整定	<p>对象特性和调节器特性对调节过程的影响。</p> <p>3. 能够理解串级调节的工作原理, 特点和应用范围; 补偿调节的概念和应用; 计算机的 PID 控制技术; 掌握调节器参数的工程整定的方法。</p> <p>4. 培养学生独立思考分析问题的耐心与恒心和思考钻研的精神品质。</p>	<p><b>难点:</b> 串级调节的工作原理, 特点和应用范围; 补偿调节的概念和应用; 计算机的 PID 控制技术; 调节器参数的工程整定。</p>			
<p>第 3 章 制冷装置的自动调节</p> <p>(1) 制冷剂流量调节</p> <p>(2) 电磁阀</p> <p>(3) 压缩机能量调节</p> <p>(4) 冷凝压力调节</p> <p>(5) 蒸发压力调节</p> <p>(6) 吸气压力调节</p> <p>(7) 活塞式制冷装置的安全保护系统及附件</p> <p>(8) 典型制冷装置的自动控制系统</p>	<p>1. 掌握制冷剂流量调节; 压缩机能量调节; 冷凝压力调节; 蒸发压力调节; 吸气压力调节的方法, 能够在设计中应用。</p> <p>2. 掌握典型制冷装置的自动控制系统。</p>	<p><b>重点:</b> 毛细管, 热力膨胀阀; 电子膨胀阀; 浮球调节阀; 电磁阀; 吸气节流, 热气旁通, 压缩机气缸卸载及运行台数控制, 压缩机变速的能量调节; 螺杆式压缩机的能量调节; 水冷式冷凝器的压力调节; 风冷式冷凝器的压力调节; 蒸发压力调节; 吸气压力调节; 排气压力与吸气压力保护; 压差保护; 温度保护; 安</p>	4	讲授/讨论	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
		全阀, 易熔塞和安全膜; 止回阀; 小型商用制冷装置。 <b>难点:</b> 典型制冷装置的自动控制系统。			
第4章 空调系统的自动控制 (1) 概述 (2) 全空气空调系统的控制 (3) 风机盘管系统的控制	1. 了解空调系统自动控制特点和基本任务; 2. 掌握定风量空调系统的控制; 变风量空调系统的控制; 3. 掌握风机盘管系统的控制; 新风机组的控制。	<b>重点:</b> 空调系统自动控制特点和基本任务; 定风量空调系统的控制; 变风量空调系统的控制; 新风控制; 风机盘管系统的控制; 新风机组的控制 <b>难点:</b> 定风量和变风量空调系统的控制。	4	讲授/讨论	目标1 目标2 目标5
讨论课 中央空调控制系统的设计 (1) 根据认识实习对于中央空调的了解, 绘制一幅中央空调风系统原理图 (2) 根据资料查找, 以及对于中央空调水系统的分析和学习, 绘制一幅中央空调冷却水系统和冷媒水(冷冻水)系统原理图; 并且分析比较风系统与水系统的异同 (3) 根据资料查找, 以及对于中央空调水系统的分析和学习, 绘制一幅中央空调水系统原理图; 并且分析比较两种水系统的异同 (4) 根据资料查找, 以及对于中央空调制冷系统系统的分析和学习, 绘制一幅中央空	1.掌握中央空调系统的组成以及系统各部分的功能 2.掌握子系统中风系统, 水系统和制冷系统以及中央空调系统的控制的功能与设计实现。	<b>重点:</b> 中央空调系统的组成; 风系统; 水系统; 制冷系统; 中央空调系统的系统原理图。 <b>难点:</b> 中央空调系统的控制原理图; 风系统, 水系统和制冷系统控制的功能实现与设计; 溴化锂吸收式机组的自动控制; 制冷空调系统的节能控制策略与措施	16	讨论/讲授	目标3 目标4 目标5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
调制冷系统原理图 (5) 制冷空调系统的自动控制及节能控制策略与措施 (6) 根据查找文献, 绘制一幅中央空调风系统, 冷却水系统和冷媒水(冷冻水系统)控制系统的原理图 (7) 根据查找文献, 绘制一幅中央空调制冷系统控制系统的原理图 (8) 分小组答辩 <b>思政融入点:</b> 中央空调控制系统的设计锻炼学生的独立查阅文献, 利用文献分析问题和解决问题的能力, 自我学习的能力和团队合作的能力。					

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试主要采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩(50%)和平时成绩(50%)构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50%。 (2) 平时作业占 20%、中央空调控制系统设计的案例研究型团队学习报告(包括图纸, 说明书, PPT 及答辩)占 80%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占总成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、判断题、填空题、简答题、计算题、计算题等不同类型。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以知识型和综合性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业 （10%）	案例研究型团队学习(讨论) （40%）		
1	10%	0%	30%	40%
2	0%	0%	20%	20%
3	0%	20%	0%	20%
4	0%	20%	0%	20%
合计(成绩构成)	10%	40%	50%	100%

## 五、教学方法

5. 本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用学校综合教学平台比如泛雅平台、微信、腾讯会议等形式）。泛雅平台发布各类通知、访问资源和学习资料，开展在线测试、作业和讨论等。

6. 教学方法包含课堂讲授和案例研究型团队学习两个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师引导，以学生为主展开。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台学习资源

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 陈芝久，吴静怡，《制冷装置自动化》，北京：机械工业出版社，2017年8月，第二版。

参考书目：

4. 朱瑞琪，《制冷装置自动化》，西安：西安交通大学出版社，2009，第一版。

5. 姜周曙，《制冷空调自动化》，西安：西安电子科技大学出版社，2009，第一版。

6. 杜存臣，《制冷与空调装置自动控制技术》，北京：化学工业出版社，2007，第一版。

7. 霍小平，《中央空调自控系统设计》，北京：中国电力大学出版社，2004，第一版。

主撰人：王金锋

审核人：余克志、万金庆

英文校对：余克志

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月18日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰，规范。	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰。	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念基本掌握基本全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%。	调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念的基本知识及概念掌握程度一般，不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念基本知识及概念，不会运用公式和原理，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。

### 2. 案例研究型团队学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
------------	------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (20%)	<p>中央空调空调系统图布局正确,合理,美观。</p> <p>中央空调空调系统控制系统图正确,合理,美观。设计文档与图相一致,并且内容正确,合理。设计文档思路清晰,排版美观。</p> <p>PPT内容合理,排版美观。总评成绩超过90分。</p>	<p>中央空调空调系统图布局比较正确,合理,美观。</p> <p>中央空调空调系统控制系统图比较正确,合理,美观。设计文档与图相一致,并且内容正确,合理。</p> <p>设计文档思路比较清晰,排版比较美观。</p> <p>PPT内容比较合理,排版比较美观。总评成绩在78分到90分之间。</p>	<p>中央空调空调系统图布局比较正确,合理,美观。中央空调空调系统控制系统图比较正确,合理,美观。设计文档与图比较一致,并且内容比较正确,合理。设计文档思路比较清晰,排版比较美观。</p> <p>PPT内容比较合理,排版比较美观。总评成绩在68分到78分之间。</p>	<p>中央空调空调系统图布局基本正确,合理。中央空调空调系统控制系统图基本正确,合理。设计文档与图比较一致,并且内容基本正确,合理。设计文档思路基本清晰。PPT内容基本合理。总评成绩在60分到68分之间。</p>	<p>中央空调空调系统图布局比较正确,合理。中央空调空调系统控制系统图存在严重的不合理。设计文档与图不一致,并且内容存在不合理。</p> <p>设计文档思路比较不清晰。PPT内容比较不合理。总评成绩在60分到68分之间。</p>
课程目标 3 (20%)	<p>组员任务参与度高。答辩过程中讲解思路清晰,讲解清楚;回答问题思路清晰,回答问题正确。总评成绩超过90分。</p>	<p>组员任务参与度高。答辩过程中讲解思路比较清晰,讲解比较清楚;回答问题思路比较清晰,回答问题比较正确。总评成绩在78分到90分之间。</p>	<p>组员任务参与度较高。答辩过程中讲解思路比较清晰,讲解比较清楚;回答问题思路比较清晰,回答问题比较正确。总评成绩在68分到78分之间。</p>	<p>组员任务参与度一般。答辩过程中讲解思路基本清晰;回答问题基本正确。总评成绩在60分到68分之间。</p>	<p>组员任务参与度比较低。中央空调空调系统图布局比较正确,合理。中央空调空调系统控制系统图存在严重的不合理。设计文档与图不一致,并且内容存在不合理。</p>

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
					设计文档思路比较不清晰。 PPT 内容比较不合理。答辩过程中对问题不清楚；回答问题不正确。 总评成绩在 60 分到 68 分之间。

### 3. 期末成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	较为熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	基本掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。。	基本了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。	不了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识及原理。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的自动	较为熟练掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制冷装置的	基本掌握调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制	基本了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制	不了解调节系统的基本原理与调节对象特性、调节器和调节系统的调节过程、制

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识与应用的分析。	自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识与应用的分析。	冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识与应用的分析。	冷装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识与应用的分析。	装置的自动调节和空调系统自动控制的基本知识及概念等基本知识与应用的分析。

## 2.13 4701019 《空调冷热源技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：空调冷热源技术				
	英文名称：Cold and Heat Source Technology in Air-conditioning				
课程号	4701019		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		44	4	0	0
开课学院	食品		开课学期	6	
课程负责人	谢堃		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	建筑概论，工程热力学，传热学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程以空气调节用制冷装置中普遍采用的冷（热）源设备——单级蒸气压缩式制冷装置为主要学习对象，系统阐述①蒸气压缩式制冷系统的工作原理、热力计算，②构成蒸气压缩式制冷系统的主要机器和设备的构造和工作原理，③阀门与管道，④制冷系统的工作特性、运行调节等问题，并适当介绍采用热能驱动的蒸气吸收式制冷装置。

This course mainly elaborates the cold and heat sources equipment, single stage vapor compression refrigeration equipment, which is universally used in air-conditioning engineering. The main objects are ① operational principle and thermal-calculation of the vapor compression refrigeration system, ② conformation and working principle of the main equipment in the vapor compression refrigeration system, ③ valves and pipes, ④ performance characteristics and operation regulation of the refrigeration system. In

addition, the vapor absorption refrigeration equipment which use thermal energy as the driving force was also expounded.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握制冷与热泵的热力学原理。

课程目标 2: 熟知典型制冷剂、载冷剂、润滑油的热力学及物化特性。

课程目标 3: 掌握制冷及热泵系统主要构成设备的工作原理和特性。

课程目标 4: 了解各类压缩式制冷/热泵机组。

课程目标 5: 了解吸收式制冷的基本原理, 掌握溴化锂吸收式制冷机组的工作原理和特性。

课程目标 6: 端正严谨求实的科学态度, 发扬协作精神, 树立社会责任感, 提高节能、环保意识, 弘扬创新创业精神, 训练逻辑思维与辩证思维, 激发学习动力。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据培养方案矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求二级指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点;)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、3	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析空调冷热源技术和应用中的工程问题。	1.问题分析
2	7-1 能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.环境和可持续发展
4、5	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4.研究
6	能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题。	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 思政融入点: 本周新闻杂志报道中的与制冷空调相关的新闻	使学生了解本课程性质、地位、作用; 了解制冷技术的发展历程及产生的背景; 掌握空调冷热源技术的主要研究内容及方法。	<b>重点:</b> 空调冷热源技术的主要研究内容及方法。	2	讲授、作业	课程目标 6

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 制冷/热泵的热力学原理</p> <p>1. 理想制冷循环 2. 单级蒸气压缩式制冷理论循环 3. 理论循环的热力计算； 4. 蒸气压缩式制冷实际循环。</p> <p><b>思政融入点：</b>冰箱与空调的能效标识，家庭中制冷系统的节能</p>	<p>使学生掌握逆卡诺循环，熟知单级蒸气压缩式制冷理论循环及其改善措施，掌握蒸气压缩式制冷理论循环的热力计算方法；了解蒸气压缩式制冷实际循环及其评价指标。</p>	<p><b>重点：</b>（1）单级蒸气压缩理论循环的构成、影响因素及改善措施；（2）制冷剂压焓图的使用和理论循环的热力计算方法</p> <p><b>难点：</b>压焓图</p>	10	讲授、作业、	课程目标 1
<p>第二章 制冷工质</p> <p>1. 制冷剂的种类 2. 常用制冷剂的性能； 3. 制冷用润滑油； 4. 几种常用载冷剂的性能。</p> <p><b>思政融入点：</b>载冷与蓄冷，电力移峰填谷</p>	<p>使学生了解制冷剂的种类，掌握常用制冷剂的性能，了解制冷用润滑油，了解常用载冷剂的性能。</p>	<p><b>重点：</b>制冷剂</p> <p><b>难点：</b>制冷剂与润滑油的相互溶解特性</p>	4	讲授、作业、	课程目标 2
<p>第三章 制冷压缩机</p> <p>1. 往复活塞式制冷压缩机 2. 滚动转子式压缩机 3. 涡旋式压缩机</p>	<p>使学生了解活塞式、螺杆式、离心式制冷压缩机的工作原理及基本结构、掌握其工作特点与选型方法。</p>	<p><b>重点：</b>活塞式、螺杆式、离心式压缩机</p> <p><b>难点：</b>离心式压缩机的工作特性。</p>	8	讲授、作业	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
4. 螺杆式压缩机 5. 离心式压缩机 <b>思政融入点：</b> 压缩机上的红帽子					
第四章 制冷/热泵系统的换热设备 1. 冷凝器 2. 蒸发器 3. 其他换热设备 <b>思政融入点：</b> 换热设备中的污垢清除与节能	使学生了解并掌握冷凝器的种类、基本构造和工作原理；冷凝器的选择计算，风冷冷凝器的设计计算；蒸发器的种类、基本构造和工作原理，蒸发器的选择计算，直接蒸发式空气冷却器的设计计算。	<b>重点：</b> 冷凝器和蒸发器的构造与工作原理  <b>难点：</b> 蒸发式冷凝器	6	讲授、作业	课程目标 3
第五章节流装置 1. 手动膨胀阀 2. 浮球膨胀阀 3. 热力膨胀阀 4. 电子膨胀阀 5. 毛细管和节流孔管 <b>思政融入点：</b> 辩证思考——为什么在冬季可以将冰箱温度调低？	使学生熟知节流机构的种类，了解手动膨胀阀、浮球膨胀阀、热力膨胀阀、电子膨胀阀、毛细管的基本结构，掌握热力膨胀阀的调节特性及毛细管的工作原理。	<b>重点：</b> 热力膨胀阀、电子膨胀阀  <b>难点：</b> 热力膨胀阀的调节特性	5	讲授、作业	课程目标 3
第六章 制冷/热泵系统的辅助设备 1. 油分离器 2. 贮液器 3. 气液分离器 4. 干燥过滤器	使学生了解制冷系统中润滑油的分离、气液分离和安全保护等辅助设备的工作原理。	<b>重点：</b> 油分离器、安全装置  <b>难点：</b> 气液分离	3	讲授、作业	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
5. 安全装置 <b>思政融入点：</b>					
第七章 蒸气压缩式制冷/热泵机组 1. 蒸气压缩式制冷系统的典型流程 2. 空调用蒸气压缩式制冷机组 3. 制冷剂系统的管路 4. 蒸气压缩式制冷系统的工作特性 5. 蒸气压缩式制冷装置的性能调节 <b>思政融入点：</b> 变频技术的使用	使学生了解蒸气压缩式制冷系统的典型流程。掌握制冷剂管路设计的基本方法和步骤，了解蒸气压缩式制冷/热泵机组的工作特性、容量调节性能。	<b>重点：</b> 空调用蒸气压缩式制冷机组 <b>难点：</b> 制冷/热泵机组的调节特性	4	讲授、作业	课程目标 4、6
第八章 吸收式制冷与热泵 1. 吸收式制冷的基本原理 2. 吸收式工质对的特性 3. 溴化锂吸收式制冷机 4. 吸收式热泵 5. 溴化锂吸收式机组的性能及改善措施	使学生了解二元溶液的特性；掌握溴化锂吸收式制冷的工作原理；了解单效及双效溴化锂吸收式制冷系统的基本原理与机组结构及其应用场合。	<b>重点：</b> 溴化锂吸收式制冷机 <b>难点：</b> 制冷工质对的特性	6	讲授、作业	课程目标 5、6

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
思政融入点：环境热污染					

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

本课程采用开卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂表现两部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计	
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）
	作业	课堂表现		

	(30%)	(10%)		
1	2%	1%	3%	6%
2	3%	2%	15%	20%
3	14%	3%	28%	45%
4	8%	2%	8%	18%
5	3%	2%	6%	11%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/219949326.html>

线下：

### 指定教科书

石文星、田长青、王宝龙编著，《空气调节用制冷技术》，中国建筑工业出版社，2016年5月第5版。

### 参考书

[1] 现代空调用制冷技术. 易新. 机械工业出版社, 2006, 11 第 1 版

[2] 制冷技术与应用（供热通风与空调工程专业适用）. 贺俊杰. 中国建筑工业出版社, 2006, 11.

[3] 建筑环境与设备工程专业用制冷技术. 李树林. 机械工业出版社, 2003, 8.

以下专业期刊上经常有与本课程内容相关的有价值的专业性文章：

International journal of refrigeration；制冷学报；制冷技术；制冷与空调，等。

主撰人：谢堃

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 20 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	全面理解蒸气压缩式制冷的热力学原理，概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	较全面理解蒸气压缩式制冷的热力学原理，概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	较全面理解蒸气压缩式制冷的热力学原理，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	蒸气压缩式制冷的热力学原理理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	蒸气压缩式制冷的热力学原理理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (3%)	全面掌握制冷工质的热力学和物化特性，概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	较全面掌握制冷工质的热力学和物化特性，概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	较全面掌握制冷工质的热力学和物化特性，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷工质的热力学和物化特性掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷工质的热力学和物化特性，掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (14%)	全面掌握制冷系统的构成，概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	较全面掌握制冷系统的构成，概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	较全面掌握制冷系统的构成，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷系统的构成掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷系统的构成掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (8%)	制冷机组掌握全面，概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷机组掌握较全面，概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷机组掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷机组掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷机组掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 5 (3%)	吸收式制冷理解全面，概念清楚。答题过程完整，	吸收式制冷理解较全面，概念较正确。答	吸收式制冷理解较全面，概念基本正确。	吸收式制冷理解一般，概念基本正确。答	吸收式制冷理解较少。解题过程不完整，

	答案正确，书写清晰。	题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	答题过程基本完整，答案基本正确。	题过程基本完整，答案大部分正确。	答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
--	------------	--------------------	------------------	------------------	----------------------

## 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	随机考勤全勤，无迟到早退。听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确。	随机考勤有 1 次缺勤，有不超过三次的迟到早退。听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	随机考勤有 2 次缺勤，有不超过五次的迟到早退。听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	随机考勤有 2 次缺勤，迟到早退次数超过 5 次。听讲基本认真，能够回答课堂提问	无故缺勤次数超过 3 次(含 3 次)。听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标 2 (2%)					
课程目标 3 (3%)					
课程目标 4 (2%)					
课程目标 5 (2%)					

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	准确理解制冷的热力学原理	较好理解制冷的热力学原理	大部分理解制冷的热力学原理	基本理解制冷的热力学原理	不能理解制冷的热力学原理
课程目标 2 (15%)	准确掌握制冷工质的热力学和物化特性	较好掌握制冷工质的热力学和物化特性	大部分掌握制冷工质的热力学和物化特性	基本掌握制冷工质的热力学和物化特性	不能掌握制冷工质的热力学和物化特性
课程目标 3 (28%)	准确掌握制冷系统的构成	较好掌握制冷系统的构成	大部分掌握制冷系统的构成	基本掌握制冷系统的构成	不能掌握制冷系统的构成
课程目标 4 (8%)	准确掌握制冷机组的构成和特性	较好掌握制冷机组的构成和特性	大部分掌握制冷机组的构成和特性	基本掌握制冷机组的构成和特性	不能掌握制冷机组的构成和特性

		特性	和特性	特性	特性
课程目标 5 (6%)	准确理解吸收式制冷	较好理解吸收式制冷	大部分理解吸收式制冷	基本理解吸收式制冷	不能理解吸收式制冷

## 2.14 4709924 《建筑环境热源》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑环境热源				
	英文名称: Heat source of Building Environment				
课程号	4709924		学分	1.5	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	万金庆		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	传热学, 工程热力学和流体力学				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《建筑环境热源》是面向建筑环境与能源应用工程专业本科生开设的一门必修技术基础课。主要讲授锅炉与锅炉房设备的基本知识, 燃料与燃烧计算, 烟气分析, 锅炉的热平衡计算, 锅炉热力计算, 锅炉水处理和锅炉房工艺设计, 热泵机组。使学生掌握供热锅炉工作的基本理论、计算的基本方法, 能够合理选择锅炉与锅炉房设备, 能够进行锅炉房工艺设计, 正确选择热泵机组。本课程的思政教育包括爱国主义教育、诚信教育、责任公民意识。使学生树立正确的人生观、世界观、价值观, 促进全面发展。

"Heat source of Building Environment" is a basic course for undergraduate students in the building environment and energy application engineering. This course mainly includes the basic knowledge of boiler and boiler room equipment, fuel and combustion calculation, gas analysis, calculation of boiler heat balance, thermodynamic calculation of boiler, water treatment of boiler and room process design of boiler. The students master the basic theory and calculation method of heating boiler, and can choose reasonably the boiler and boiler room equipment, and can be used in the process design of boiler, and can choose heat pump units. The Ideological and Political Education in this course include Patriotism Education, Honesty education, Responsible civic awareness, Food safety and ethical reflection. These measures can enable students to establish a correct outlook on world, on life, on sense of worth, the aim is to promote students development all-round.

#### (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握建筑环境热源主要类型及其基本知识; 掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法, 能够

准确建立锅炉烟气温焓表；

课程目标 2：掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法，能够分析锅炉热能损失路径，提出节能方案；

课程目标 3：掌握热泵机组的类型和热泵的应用，能够基于不同应用场景，提出热泵利用方案；

课程目标 4：培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
3	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合并理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计（开发）解决方案
4	8-2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	8. 职业规范

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 建筑环境热源主要类型及其基本知识 思政：新能源与供热	3. 掌握建筑环境热源主要类型及其基本知识。 4. 了解新能源和国家能源政策。	<b>重点：</b> 锅炉的基本构造和工作过程。	2	讲授	1, 4
第二章 燃料与燃烧计算	掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法	<b>重点：</b> 燃料成分分析基准，烟气温焓表 <b>难点：</b> 烟气温焓表	3	讲授	1
第三章 锅炉的热平衡	掌握锅炉效率的评估方法。	<b>重点：</b> 锅炉正平衡，反平衡，反平衡组成 <b>难点：</b> 固体不完全损失计算	4	讲授	2
第四章 燃烧设备	掌握燃料燃烧过程和燃烧调节和改善措施	<b>重点：</b> 燃烧设备的几类，燃烧过程区段性，燃烧调节 <b>难点：</b> 燃烧调节	3	讲授	1
第五章 供热锅炉及锅炉水循环	掌握烟管锅炉、水管锅炉特点和锅炉水循环原理。	<b>重点：</b> 烟管锅炉、水管锅炉类型和特点。	3	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第六章 炉膛热力计算	掌握炉膛换热计算原理和步骤。	<b>重点：</b> 炉膛换热计算原理 <b>难点：</b> 热力计算中主要参数的关联性	3	讲授	2
第七章 供热锅炉水处理	掌握供热锅炉水处理任务和方法。	<b>重点：</b> 水的硬度和水处理方法。	2	讲授	1
第八章 锅炉房工艺设计	掌握锅炉房设计的原则和方法。	<b>重点：</b> 锅炉房设计的原则和程序。	2	讲授	1
第九章 热泵机组 思政：能源高效利用	1. 掌握热泵工作基本原理和应用趋势。 2. 了解热泵与能源高效利用的关系	<b>重点：</b> 热泵基本原理和应用领域。	2	讲授	3, 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、课堂讨论等情况综合评定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、填空题、简答题和简述题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）	合计
------	-----------------------	----

	平时成绩 (30%)		期末成绩 (70%)	
	课堂表现 (15%)	讨论 (15%)		
1	5%	5%	30%	40%
2	5%	5%	25%	35%
3	5%	5%	15%	25%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段方式进行教学，将整个课程按照上述内容结构划分，每个章节再由理论授课、实例分析、讨论、课后阅读等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 等形式）。

## 六、参考材料

### 参考教材:

吴味隆,《锅炉及锅炉房设备》,中国建筑工业出版社,2014年11月,第5版。

### 阅读书目:

1. 周强泰,《锅炉原理》,中国电力出版社,2009年9月,第2版。
2. 张力,《锅炉原理》,机械工业出版社,2021年7月,第2版。

主撰人: 万金庆

审核人: 余克志

英文校对: 沈恒

教学副院长: 金银哲

日期: 2022年9月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (5%)	掌握锅炉基本知识；掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉基本知识；掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉基本知识；掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握锅炉基本知识；基本掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法，能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握锅炉基本知识；没有掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 2 (5%)	掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法，能基本回答老师提出的相应问题。	没有掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法，不能回答老师提出的相应问题。
课程目标 3 (5%)	掌握热泵机组的类型和热泵的应用，能准确回答老师提出的相应问题。	掌握热泵机组的类型和热泵的应用，能较为准确回答老师提出的相应问题。	掌握热泵机组的类型和热泵的应用，能基本回答老师提出的相应问题。	基本掌握热泵机组的类型和热泵的应用，能基本准确回答老师提出的相应问题。	没有掌握热泵机组的类型和热泵的应用，不能回答老师提出的相应问题。

### 2. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (5%)	积极思考，并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考，并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考，基本回答老师设置的问题。	能够思考，基本回答老师设置的问题。	没有思考，不能回答老师设置的问题。

课程目标 2 (5%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。
课程目标 3 (5%)	积极思考, 并能够准确回答老师设置的问题。	积极思考, 并能够较为准确回答老师设置的问题。	积极思考, 基本回答老师设置的问题。	能够思考, 基本回答老师设置的问题。	没有思考, 不能回答老师设置的问题。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (30%)	准确掌握锅炉基本知识; 准确掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法。	较为准确掌握锅炉基本知识; 较为准确掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法	基本掌握锅炉基本知识; 基本掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法	部分掌握锅炉基本知识; 部分掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法	少量或没有掌握锅炉基本知识; 少量或没有掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法
课程目标 2 (25%)	准确掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法。	较为准确掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法。。	基本掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法。。	部分掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法。。	少量或没有掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法。。
课程目标 3 (15%)	准确掌握热泵机组的类型和热泵的应用。	较为准确掌握热泵机组的类型和热泵的应用。	基本掌握热泵机组的类型和热泵的应用。	部分基本掌握热泵机组的类型和热泵的应用。	少量或没有掌握热泵机组的类型和热泵的应用。

## 3. 专业教育（选修课）

### 3.1 4709919 《焓分析》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 焓分析 (双语)
	英文名称: Exergy Analysis

课程号	4709919		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	施伟		适用专业	能源与动力工程, 建筑环境与能源应用	
先修课程及要求	高等数学, 大学物理, 工程热力学, 传热学				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

焓分析是用热力学第二定律来研究热力过程的一种方法。该课程主要讲授焓和熵的基本概念及其与其他热力学基本概念的联系与区别, 焓分析、熵分析和能量分析的各自特点, 焓平衡方程及其应用, 焓效率的计算等。通过本课程的学习, 学生应从多个角度全面地掌握热力学第二定律的方法, 学会用热力学第一定律和第二定律对热力系统进行全面的热力平衡的分析计算。

Exergy analysis is a method to study the thermodynamic process by using the second law of thermodynamics. This course mainly teaches the basic concepts of exergy and energy, and the relationship and difference to other concepts of thermodynamics, and the characteristics of the exergy analysis, entropy analysis and energy analysis. Through studying the course, students should master the thermodynamic calculation of the system by using the first and second law of thermodynamics.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握焓的定义和各种不同形式焓的表达式及物理意义。掌握闭口系统和开口系统的焓平衡方程的推导, 掌握对不同热力装置的焓效率的定义。

课程目标 2: 能运用焓平衡方程分析各种热力系统的热力过程和热力循环。掌握焓分析、熵分析和能量分析的方法及各自特点。通过对热力系统进行焓分析、熵分析和能量分析, 能对热力系统作出综合评价, 并能寻求提高能量利用效率和节能的有效途径。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 焓分析方法的发展历史及在热力系统分析中的重要作用。	了解焓分析发展历史及在热力系统分析中的重要作用。		2	讲授, 讨论	1
第2章 焓的定义	掌握焓的定义和各种不同形式焓的表达式及物理意义。	<b>重点: 焓的定义</b> <b>难点: 内能焓, 焓焓</b>	4	讲授, 讨论	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第3章 焓平衡方程及其运用	掌握焓平衡方程的推导，掌握对不同热力装置的焓效率的定义	<b>重点：焓平衡方程及其推导，</b> <b>难点：焓效率</b>	4	讲授，讨论	1, 2
第4章 焓分析、熵分析和能量分析比较及综合运用	运用焓平衡方程分析热力过程和循环。掌握焓分析、熵分析和能量分析的方法及各自特点。	<b>重点：用焓方程和焓效率进行焓分析，</b> <b>难点：各种不同分析方法的比较</b>	4	讲授，讨论	1, 2
期末考试	2		2	讲授，讨论	

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂表现等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含名词解释、简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）		合计	
	平时成绩（30%）			期末成绩（70%）
	作业	课堂表现		

	(15%)	(15%)		
1	7%	7%	35%	49%
2	8%	8%	35%	51%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

格式：泛雅课堂：<http://i.chaoxing.com/base?t=1665539087995>。

线下：

1. Thermodynamics and sustainable development—the use of exergy and analysis the reduction of irreversibility
2. 工程热力学，谭羽飞，朱彤，吴家正编，廉乐明主审，中国建筑工业出版社
3. 工程热力学，曾单苓等合编，高等教育出版社

主撰人：施伟

审核人：王金锋

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月6日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%), 2 (8%)	全勤 积极参与讨论回 答问题, 且有自 己的观点	全勤 积极参与讨论 回答问题	全勤 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率大于 70%, 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率小于 70%, 不参与讨论回 答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	及时上交作业 不遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式不准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	不上交作业
课程目标 2 (8%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 中间步骤及计算 结果正确, 所得 结论正确并有讨 论说明。	及时上交作 业, 不遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果不 正确, 所得结 论不正确。	不上交作业

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (35%)	书写工整, 思路 清晰; 分析问题方程公	书写一般, 思 路清晰; 分析问题方程	书写一般, 思 路较清晰; 分析问题方程	书写一般, 思 路较清晰; 分析问题方程	书写凌乱, 思 路不清晰; 分析问题方程

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
		式准确，逻辑推理合理，所得结论正确。	公式准确，逻辑推理较合理，所得结论正确。	公式较准确，逻辑推理较合理，所得结论正确。	公式较准确，逻辑推理不合理，所得结论不正确。
课程目标 2 (35%)	书写工整，思路清晰； 分析问题方程式准确，中间步骤和计算过程及结果准确，所得结论正确并有讨论说明。	书写一般，思路清晰； 分析问题方程式准确，中间步骤和计算过程及结果准确，所得结论正确。	书写一般，思路较清晰； 分析问题方程式准确，中间步骤和计算过程及结果欠准确，所得结论欠正确。	书写一般，思路较清晰； 分析问题方程式准确，中间步骤和计算过程及结果不准确，所得结论不正确。	书写凌乱，思路不清晰； 分析问题方程式不准确，中间步骤和计算过程及结果不准确，所得结论不正确。

## 3.2 4702042 《热管技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：热管技术（双语）				
	英文名称：Heat Pipe				
课程号	4702042		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	周继军		适用专业	能源与动力工程 建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	工程热力学、流体力学、传热学				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是热能与动力工程专业和建筑环境与设备工程专业的一门专业选修课。课程目的在于使学生了解和掌握：热管的发展历史、现状、技术概况；热管的基本工作原理；热管及热管换热器的设计制造；热管技术的应用原理及应用实例。同时通过本课程的学习，为学生今后从事相关工作打下坚实的理论基础

This course is a professional choose course for undergraduates major on Energy and power engineering and

Energy and environment and equipment engineering. it' s main task is making the students understanding the fundamental of Heat Pipe: history, development and technology.. And to analyze or design the thermal process of heat pipe. This course lay a solid foundation for students in order to help their future career.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解热管的概念、分类以及工作原理, 掌握热管的选型方法, 熟悉几种典型的热管的结构。了解热管的设计步骤, 掌握热管的组装程序, 掌握热管的热力计算和水力计算, 了解热管在电子冷却领域的应用, 了解热管在新能源领域的应用, 了解热管在动力领域的应用

课程目标 2: 增强学生工程意识, 培养解决工程问题的能力

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 Historical Development 主要内容: 介绍热管的发展历史及其现状; 热管技术的概况。 思政融入点: 闵桂荣院士介绍	了解热管的发展历程及产生的背景; 掌握热管技术的最新发展概况	重点: 热管的工作原理	2	讲授、讨论	1
第二章 Theory of the Heat Pipe 主要内容: 系统介绍热管理论; 热管传热极限; 各类型热管的特性。 思政融入点: 介绍中国空间技术研究院	掌握热管理论; 理解热管的传热极限; 了解两相闭式热虹吸管; 了解旋转热管、分离式热管、可变导热管、微型热管和毛细泵回路	重点: 热管的传热理论和流体力学理论 难点: 极限参数	4	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第三章 Practical Design Considerations 热管的实验研究；热管设计；热管换热器的类型与结构；热管换热器的设计计算。	掌握热管设计的基本原理和方法。掌握热管的常规设计计算方法	重点：热管的设计计算 难点：热力计算和流动阻力计算	2	讲授	1
第四章 Heat Pipe Manufacture and Testing 热管的零部件及其加工技术；热管制造工艺；热管的标准及其检验。	了解热管零部件的加工技术；了解热管的制造工艺流程；了解热管的标准；了解热管的质量检验	重点：热管制造的工艺流程 难点：热管的制造标准	2	讲授	2
第5章 Special types of heat pipe 介绍了平板热管、变截面热管、热二级管等几种特殊形式的热管。	了解平板热管的工作原理；了解变截面热管的工作原理；了解热二级管的工作原理。了解可变导热管的工作原理。	重点：平板热管和变截面热管 难点：热二级管	2	讲授，讨论	2
第七章 Application of the Heat Pipe 热管在石油化工中		<b>重点</b> ：热管在电子冷却领域的应用。	2	讲授，讨论	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
的应用；热管在建材和纺织工业中的应用；热管在冶金工业中的应用；热管在动力工程中的应用；热管在电子电器工程中的应用；热管在其他领域中的应用。					
考试	检查课程的学习情况		2	开卷考试	

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式开卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、小论文等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：填空题、简答题、作图题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	作业 (15%)	课堂表现 (15%)		
1	7%	7%	35%	49%
2	8%	8%	35%	51%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. P. Dune, 《Heat Pipe》, PERGAMON PRESS, Second Edition 2013
2. 庄骏, 《热管技术及其工程应用》, 化学工业出版社(2019)
3. 靳明聪, 陈远国, 《热管及热管换热器》(第二版), 重庆大学出版社(2010)

主撰人：周继军

审核人：王金锋、余克志

英文校对：杨大章

教学副院长：金银哲

日期：2022年8月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%), 2 (8%)	全勤 积极参与讨论回 答问题, 且有自 己的观点	全勤 积极参与讨论 回答问题	全勤 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率大于 70%, 参与讨论回答 问题	非全勤, 但出 勤率小于 70%, 不参与讨论回 答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (7%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	及时上交作业 不遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	及时上交作业 有遗漏习题。 方程公式不准 确, 逻辑推理 不合理, 所得 结论不正确。	不上交作业
课程目标 2 (8%)	及时上交作业, 不遗漏习题。 方程公式准确, 中间步骤及计算 结果正确, 所得 结论正确并有讨 论说明。	及时上交作 业, 不遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果正 确, 所得结论 不正确。	及时上交作 业, 有遗漏习 题。 方程公式准 确, 中间步骤 及计算结果不 正确, 所得结 论不正确。	不上交作业

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
课程目标 1 (35%)	书写工整, 思路 清晰; 分析问题方程公	书写一般, 思 路清晰; 分析问题方程	书写一般, 思 路较清晰; 分析问题方程	书写一般, 思 路较清晰; 分析问题方程	书写凌乱, 思 路不清晰; 分析问题方程

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60)
		式准确, 逻辑推理合理, 所得结论正确。	公式准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	公式较准确, 逻辑推理较合理, 所得结论正确。	公式较准确, 逻辑推理不合理, 所得结论不正确。
课程目标 2 (35%)	书写工整, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确并有讨论说明。	书写一般, 思路清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果准确, 所得结论正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果欠准确, 所得结论欠正确。	书写一般, 思路较清晰; 分析问题方程式准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。	书写凌乱, 思路不清晰; 分析问题方程式不准确, 中间步骤和计算过程及结果不准确, 所得结论不正确。

### 3.3 4702052 《制冷空调工程制图及 CAD》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 制冷空调工程制图及 CAD				
	英文名称: Engineering drawing and CAD for refrigeration and air-conditioning				
课程号	4702052		学分	1.5	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	厉建国		适用专业	能源与动力工程专业 建筑环境与能源应用工程专业	
先修课程及要求	现代工程图学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《制冷空调工程制图及 CAD》是“能源与动力工程”和“建筑环境与能源应用工程”专业的专业选修课程, 主要讲授制冷空调专业工程图的绘制与 CAD 应用。

通过课程学习, 学生可以了解技术制图标准化体系, 了解房屋建筑的制图方法和图纸识读, 了解制冷空调专业相关的工程制图标准和图样表达方法, 学习 AutoCAD 绘图软件的基本操作, 掌握利用 CAD 技术绘制专业相关工程图纸的基本技能。

This course is an elective course for the undergraduates major in “Energy and power engineering” or “Building Environment and Energy Application Engineering”. The course mainly teaches the knowledge of

engineering drawings related to refrigeration and air-conditioning, and the knowledge of how to draw with the application of CAD.

By the end of this course, the students would have the idea of Standardization system in the field of technical drawing, have the idea of the rules and methods involved in building drawings, understand the drawing standards and methods of refrigeration and air-condition engineering, meanwhile, the students would be trained to operate the software of AutoCAD and master the basic skills of drawing relevant engineering drawings with CAD technology.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解制图标准化体系, 掌握建筑设备工程制图中的标准应用和绘图规定, 掌握 CAD 制图技术, 能够运用所学的制图知识和计算机绘图技术, 对专业相关的工程设计项目或课题进行图形建模和模拟设计。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
目标 1: 了解制图标准化体系, 掌握建筑设备工程制图中的标准应用和规定, 掌握 CAD 制图技术, 能够运用所学的制图和计算机绘图技术, 对专业相关的工程设计项目或课题进行图形建模和模拟设计。	5-2 能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对复杂能源与动力工程问题进行分析、计算与设计;	5. 使用现代工具 (能源专业)
目标 1: 了解制图标准化体系, 掌握建筑设备工程制图中的标准应用和规定, 掌握 CAD 制图技术, 能够运用所学的制图和计算机绘图技术, 对专业相关的工程设计项目或课题进行图形建模和模拟设计。	5-2 能够开发、选择与使用正确的技术方法对复杂过程问题进行预测与模拟。	5. 使用现代工具 (建筑专业)

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 投影术语 (2) 图纸术语 (3) 制图标准化体系 (4) CAD 的基本概念	◆明确各制图术语的具体含义 ◆了解我国的技术制图标准化体系 ◆认识 AutoCAD 软件及其基本功能	<b>重点:</b> ◆投影体系 ◆标准化体系 ◆认识 AutoCAD	2	讲授 1 学时、 上机 1 学时	1、2、3
第二章 房屋建筑制图统一标准 (1) 图纸规格	◆了解建筑图纸的基本内容和基本画法 ◆认识常见图例和符	<b>重点:</b> ◆房屋建筑制图统一标准 (GB/T50001)	6	讲授 3 学时、 上机 3 学时	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(2) 图线字体比例 (3) 定位轴线 (4) 图例 (5) 图样画法 (6) 标注 (7) 建筑识图 (8) AutoCAD 学习	号,了解他们的含义或用途。 ◆了解建筑图的识读方法 ◆AutoCAD 学习: ◆◆掌握 AutoCAD 软件的“人机交互式对话”操作方式 ◆◆了解 AutoCAD 软件与“绘图环境”相关的基本概念、规定和设置。 ◆◆认识常用绘图修改命令	◆ AutoCAD 学习: 界面认识、基本概念、命令运行方式、坐标系、坐标输入方法、绘图单位、视图的控制、辅助工具的使用、常用绘图命令、常用修改命令  <b>难点:</b> ◆非建筑专业学习建筑识图存在术语或概念理解上的困难。			
第三章 冷热源机房 (1) 管道表达 (2) 图形符号 (3) 设备本体的识图和绘制 (4) 冷热源制图规定 (5) 冷热源机房识图 (6) AutoCAD 学习	◆掌握管道的画法 ◆了解“水气管道”常用图形符号 ◆了解泵、风机、冷热源机组的绘制方法。 ◆了解冷热源机房图纸的识读方法。 ◆AutoCAD 学习: ◆◆掌握对象捕捉、对象选择、文字样式、标注样式”	<b>重点:</b> ◆设备管道的的表达 ◆AutoCAD 学习: 对象捕捉、对象选择、文字样式、标注样式  <b>难点:</b> ◆区分暖通空调制图标准和供热工程制图标准的区别和联系	6	讲授 3 学时、 上机 3 学时	1、2、3
第四章 供暖工程 (1) 暖通制图基本方法 (2) AutoCAD 学习	◆了解供暖制图规定 ◆了解设计施工说明内容 ◆了解轴测图要表达的内容 ◆AutoCAD 学习: ◆◆掌握图层、对象特性、块的使用	<b>重点:</b> ◆轴测图的绘制 ◆AutoCAD 学习: 图层、对象特性(颜色、线型、线宽等)、块的使用  <b>难点:</b>	4	讲授 2 学时、 上机 2 学时	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		利用 AutoCAD 熟练绘制正面斜轴测图			
第五章 空调通风工程 (1)风管系统的表达 (2) 空调通风制图 (3) AutoCAD 学习	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆掌握风管的绘制方法和标注要求</li> <li>◆了解空调通风工程图的设计和绘制方法</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握正轴测绘图功能、掌握图纸打印</li> </ul>	<b>重点:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆风管的绘制和标注</li> <li>◆空调通风系统制图图例</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>等轴测捉、打印出图（对象特性比例）</li> </ul>	6	讲授 3 学时、 上机 3 学时	1、2、3
第 6 章 制冷图纸的绘制（补充） (1) 冷库工程图纸 (2) AutoCAD 学习	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆了解制冷专业绘图相关标准及习惯画法。</li> <li>◆了解制冷原理图的绘制内容和常见图形符号</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>◆◆掌握块属性、系统变量、图形共享、自定义</li> </ul>	<b>重点:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆冷库建筑平面图</li> <li>◆制冷系统原理图</li> <li>◆AutoCAD 学习:</li> <li>自定义、系统变量</li> </ul>	4	讲授 2 学时、 上机 2 学时	1、2、3
复习及答疑	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆总结制冷空调制图标准和要求</li> <li>◆总结 AutoCAD 操作基本技能</li> </ul>		2	讲授 2 学时、	
期末考试			2	上机 2 学时	

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

《制冷空调工程制图及 CAD》课程成绩由期末考试成绩和平时成绩构成。

期末考试的考核方式采用“计算机上机考”。

##### (二) 课程成绩

课程成绩由两部分组成：期末考试成绩（50%）+平时成绩（50%）。

期末考试采用计算机上机考。考试的主要形式是操作计算机，在规定时间内，绘制指定的图形。按照所绘制图形的完成度、图形的格式符合度、标准化程度等，量化评分。

平时成绩由两部分组成：课堂表现（20%）+作业（30%）。本课程的学习效果，需要规定的上机实践操作才能保证。课堂表现主要体现在考勤和上机操作表现；作业由课堂练习上交文件的次数或完成度等判定分数。

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用计算机上机考，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (30%)	课堂表现 (20%)		
1	30%	20%	50%	100%
合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用的教学手段主要有：1) 多媒体教学；2) 学生上机练习。

本课程旨在培养学生制图的标准化意识和 CAD 制图能力。实践中，制图标准的要求和规定繁多而具体，各专业的图例表达也各不相同，因此对制图标准规范的熟悉和掌握需要一定的时间和实践练习来消化和巩固，课堂教学不能过于详尽，但要提纲挈领，使学生建立按照标准制图意识。

应该对 CAD 绘图进行较大比重地讲解。教师在课堂上应对 AutoCAD 绘图软件的基本功能和操作使用进行较详尽讲解，并现场演示，提高学生上课兴趣，提供难易适度的练习题目，供同学们随堂练习，力争在有限的课堂学时内，使同学们熟练操作 AutoCAD 绘图软件。

CAD 制图重在实践，上机环节是学生理论与实践结合的重要途径。应当提高课堂机时的利用效率，教、学、辅导同步进行。应当布置适当的课外作业，促使学生课外增加练习时数，以补课堂教学时数的限制。

## 六、参考材料

参考教材：

1、《建筑设备工程 CAD 制图与识图》，于国清主编，机械工业出版社，2020 年，第 4 版

阅读书目：

1、 AutoCAD 软件操作使用入门类书籍

主撰人：厉建国

审核人：王金锋、余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月9日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. “作业”评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (30%)	作业次数=5, 且图形绘制量 $>80\%$	作业次数=5, 且图形绘制量 $>50\%$	作业次数=4 图形完成度 $>50\%$	作业次数=3 图形完成度 $>50\%$	作业次数 $\leq 2$

### 2. “课堂表现”评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (20%)	出勤率 $\geq 90\%$	出勤率 $\geq 80\%$	出勤率 $\geq 70\%$	出勤率 $\geq 60\%$	出勤率 < 60%

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (5%)	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 90\%$	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 80\%$	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 70\%$	图形格式 (如颜色、线型) 符合标准比例 $\geq 60\%$	(图形的) 格式符合标准比例 < 60%
课程目标 1 (10%)	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 90\%$	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 80\%$	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 70\%$	形状尺寸等符合标准比例 $\geq 60\%$	形状尺寸等符合标准比例 < 60%
课程目标 1 (35%)	图形数量的完成度 $\geq 90\%$	图形数量的完成度 $\geq 80\%$	图形数量的完成度 $\geq 70\%$	图形数量的完成度 $\geq 60\%$	图形数量的完成度 < 60%

## 3.4 48040101 《蓄能技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：蓄能技术
	英文名称：Energy Storage Technology

课程号	48040101		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	孙晓琳		适用专业	建筑环境与能源应用工程 能源与动力工程	
先修课程及要求	本课程属于专业选修课, 先修课程: 传热学、工程热力学、制冷原理与设备、空气调节等。				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程主要介绍能量储存技术的基本原理、方法、技术手段、蓄能系统以及蓄能材料等内容。通过本课程的学习, 能够使对于蓄能方法、蓄能材料(尤其是相变蓄热材料)和蓄能系统的结构原理和运行控制方法有基本了解, 并能够将其应用于蓄能系统的设计之中。

Energy Storage Technology mainly introduces the fundamental knowledge of energy storage, including the basic conceptions as well as methods of energy storage, technology means for energy storage, energy storage systems, and properties of thermal storage material, especially phase change material (PCM). This course enables the students to understand how to establish an energy storage system and how to choose the proper energy storage material (PCM especially). Furthermore, the students will learn the operation principles and operation control strategy of energy storage systems, which would be applied in the design of the energy storage system.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 了解能量储存常见的技术手段及其原理

课程目标 2: 掌握水蓄冷, 冰蓄冷空调系统的结构、原理及运行控制方法

课程目标 3: 对高、中、低温蓄热系统结构, 工作原理及适用的蓄热材料有基本的了解

课程目标 4: 蓄电技术、原理及其在电网中的应用有基本的了解

课程目标 5: 陶冶爱国主义者情操, 端正严谨求实的科学态度, 发扬协作精神, 树立社会责任感, 培养学术道德和职业道德意识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概述 (1)能源的类型和性质及蓄能的理论基础 (2)蓄能技术的主要类型与方法 思政融入点: 国内外能源形式	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 能源形式分类及不同形式能源间的相互转换原理; 蓄能技术产生的背景; 蓄能技术的主要类型 <b>难点:</b> 常用蓄能技术手段及其原理	2	讲授	1, 5
第二章 相变蓄能 (1)相变蓄能技术及其应用	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 相变蓄能技术的工程应用现状和未来的发展趋势; 相和	4	讲授	3, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(2) 相变蓄能材料		相变的概念, 掌握物质相变的基本形式; 相变材料的分类; 不同类型相变材料的特性 <b>难点:</b> 各种相变蓄能系统工作原理; 相变过程中的物质能量变化; 相变材料选择			
第三章 蓄冷空调系统与设备 (1)蓄冷空调的原理与分类 (2)水蓄冷空调系统 (3)冰蓄冷空调系统	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 水蓄冷与冰蓄冷空调系统的工作原理、系统结构、运行控制策略及工作流程; 各种类型蓄冷水箱的性能特点及设计方法和要点; 冰蓄冷系统的分类及不同类型冰蓄冷系统的蓄冰、融冰原理; 各种类型冰蓄冷系统的优缺点和适用范围 <b>难点:</b> 蓄冷空调系统的运行控制策略	8	讲授	2, 3, 5
第四章 蓄热技术 (1) 低温蓄热技术 (2)中高温蓄热技术	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 低温及中高温蓄热的原理, 常用蓄热材料及其特性; 低温及中高温蓄热系统的结构及工作原理; 蓄热系统的设计方法和设计要点, 以及不同温度范围的蓄热材料的选择和制备方法	4	讲授	3, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
		<b>难点:</b> 蓄热材料及其特性,蓄热系统及其工作原理			
第五章 蓄能技术的工程应用 (1)工业余热回收 (2)电力系统 (3)太阳能热发电系统	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 空调冷热源的类型和冷热源选择依据;常用空调冷热机组的类型,工作原理和性能特点;空调冷水机房设计的基本原则和相关规范 <b>难点:</b> 空调冷热源选择与选项	8	讲授	3, 4, 5
课堂报告:蓄能新技术(新材料)	3. 设计/开发解决方案	针对蓄能新技术、新材料分组进行口头报告	4	课堂报告	1, 2, 3, 4, 5
考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

课程总成绩组成包括平时成绩与考试成绩,其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩;期末考试采用闭卷考试形式,考核范围涵盖课程所有讲授内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总成绩组成: 总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%

其中平时成绩项出勤占 10%,作业与报告占 40%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、课堂表现等部分构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、简答题、作图题和计算题等。</p> <p>(4) 考试内容：课堂讲授及作业涉及内容。</p>
------	---

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业与报告 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	6%	2%	6%	14%
2	10%	2%	10%	22%
3	10%	2%	15%	27%
4	10%	2%	15%	27%
5	4%	2%	4%	10%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法。教师在课堂上应对蓄能技术的基本概念、原理，蓄能系统和蓄能材料等进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。在讲授过程中，结合实际蓄冷、蓄热、蓄电等工程案例的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握蓄能技术的内容实质。

## 六、参考材料

### 参考教材：

《蓄能空调技术》，方贵银等编著，机械工业出版社，2018年6月第2版

### 阅读书目：

《空调蓄冷技术与设计》，于航主编，化学工业出版社，2007年9月第1版

《蓄热技术及其应用》，崔海亭等编著，化学工业出版社，2004年8月第1版

《热能存储技术与应用》，郭茶秀等编著，化学工业出版社，2005年5月第1版

《储能技术及应用》，丁玉龙等编著，化学工业出版社，2018年7月第1版

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月08日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1-5 (各占 2%)	全勤, , 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (6%)	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解并能够阐述各种常见蓄能技术的理论基础、系统结构和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和应用场合。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和适用条件。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。了解各种常见蓄能技术的理论基础, 对其工作原理有大致了解。	对常见蓄能技术手段及其特点和应用场合缺乏了解。
课程目标 2 (10%)	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺	了解相和相变的基本概念和基本原理, 以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺	对蓄冷空调系统的基本概念、系统结构和工作原理缺乏基本了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	点。了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。	点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。大致了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。	点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。	点。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。	
课程目标 3 (10%)	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能热发电等典型蓄热系统的结构组成及工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的选择、研发和制备方法。	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能热发电等典型蓄热系统的工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解典型蓄热系统的基本工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。	了解高中低温蓄热的应用领域和常用蓄热材料及其特点。了解蓄热系统的基本工作原理。	对蓄热系统的原理、类型和高中低温领域常见蓄热材料缺乏基本了解
课程目标 4 (10%)	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电	对电力系统各环节的蓄能技术应用缺乏基本了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	力系统不同环节适用的蓄能技术类型。了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。了解蓄电池原理、类型及蓄电池技术及其在电动汽车等领域的应用情况。	力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。大致了解蓄电池的常见类型及其在电动汽车等领域的应用。	力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解蓄能技术及蓄电池在智能电网建设、电动汽车等领域起到的作用。	力系统不同环节适用的蓄能技术类型。	
课程目标 5 (4%)	了解蓄能技术在能源安全, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	了解蓄能技术在能源安全, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	了解蓄能技术在能源安全, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解蓄能的基本目标和原则。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对蓄能技术和蓄能系统的基本目标和原则缺乏了解。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。	了解蓄能技术的四大领域和各领域常用的蓄能技术手段。	对常见蓄能技术手段及其特点和应用场合缺乏了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	了解并能够阐述各种常见蓄能技术的理论基础、系统结构和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和应用场合。	了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。了解不同类型蓄能技术的特点和适用条件。	了解各种常见蓄能技术的理论基础和工作原理。	了解各种常见蓄能技术的理论基础,对其工作原理有大致了解。	
课程目标 2 (10%)	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。大致了解蓄冷空调系统的各种运行控制策略及适用场合。	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解水蓄冷空调系统水箱的类型和工作原理。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。	了解相和相变的基本概念和基本原理,以及工程中常用的相变蓄能材料类型。了解水蓄冷和冰蓄冷空调系统的原理、系统结构组成和各自的优缺点。大致了解不同形式冰蓄冷空调系统的特点和适用场合。	对蓄冷空调系统的基本概念、系统结构和工作原理缺乏基本了解。
课程目标 3 (15%)	了解高中低温蓄热的应用领	了解高中低温蓄热的应用领	了解高中低温蓄热的应用领	了解高中低温蓄热的应用领	对蓄热系统的原理、类型和高

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能热发电等典型蓄热系统的结构组成及工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的选择、研发和制备方法。	域和常用蓄热材料及其特点。了解太阳能热发电等典型蓄热系统的工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。	域和常用蓄热材料及其特点。了解典型蓄热系统的基本工作原理。了解蓄热系统的设计方法和设计要点,以及蓄热材料的要求。	域和常用蓄热材料及其特点。了解蓄热系统的基本工作原理。	中低温领域常见蓄热材料缺乏基本了解
课程目标 4 (15%)	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。了解蓄电池原理、类型及蓄电池技术及其在电动汽车等领域的应用情况。	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解智能电网的概念及蓄能技术在其中起到的作用。大致了解蓄电池的常见类型及其在电动汽车等领域的应用。	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。大致了解蓄能技术及蓄电池在智能电网建设、电动汽车等领域起到的作用。	了解蓄冷技术在电力系统中的重要意义及其在电力系统各环节中起到的作用。了解电力系统不同环节适用的蓄能技术类型。	对电力系统各环节的蓄能技术应用缺乏基本了解。
课程目标 5 (4%)	了解蓄能技术在能源安全,环	了解蓄能技术在能源安全,环	了解蓄能技术在能源安全,环	了解蓄能的基本目标和原则。	对蓄能技术和蓄能系统的基

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。

### 3.5 4701009 《辐射供暖与供冷》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：辐射供暖与供冷				
	英文名称：Radiant Heating and Radiant Cooling				
课程号	4701009		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	刘立平		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	暖通空调、建筑环境学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程主要讲授辐射加热和辐射冷却的应用、工作原理和系统设计。通过对作业的讲解和补充，使学生掌握冷负荷和热负荷的计算方法、管道系统的设计要点以及辐射采暖和辐射制冷的应用和特点等。

This course mainly teaches the application of radiant heating and radiant cooling, working principle and system design. Through the interpretation and complementary with homework, enable students to master the calculation method of cooling load and heating load, the design points of the pipeline system and the application and characteristics of radiant heating and radiant cooling, etc.

##### (二) 课程目标

课程目标 1：了解辐射供暖与辐射供冷的概念及辐射供暖供冷系统的分类、特点、工作原理及其应用，并了解冷热源并对合理的冷热源方案进行对比分析；

课程目标 2：掌握室内外设计参数的选择及负荷计算方法，并就所给工程进行具体计算，同时了解全面辐射供暖与局部辐射供暖的工程处理要点；

- 课程目标 3: 熟悉几种典型的辐射供暖地面结构, 掌握各结构层的作用及工程考虑要素;
- 课程目标 4: 了解加热和冷却管布管方式及敷设要点, 合理进行选择加热管方式及具体敷设加热管;
- 课程目标 5: 掌握辐射面供热量(供冷量)计算及辐射表面平均温度校核方法;
- 课程目标 6: 掌握分集水器的连接和安装特点及水系统的设计和水利计算。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章绪论 (1) 辐射供暖供冷的基本概念及分类 (2) 辐射供暖供冷系统工作原理 (3) 辐射供暖系统与散热器供暖系统的比较 (4) 地面辐射供暖系统的特点与应用 思政融入点: 地面辐射供暖系统的应用, 增强学生工程意识。	能对辐射供暖系统方案进行比较, 给出合理的辐射供暖方案。	<b>重点:</b> 辐射供暖供冷系统的分类、特点和工作原理。	1	讲授、讨论	1
第 2 章热负荷和冷负荷计算 (1) 一般规定 (2) 计算公式	就所给工程能够选取合理的室内外计算参数, 并利用相关计算公式计算负荷; 了解辐射供暖系统与散热器供暖系统负荷计算的不同之处。	<b>重点:</b> 室内外设计参数确定、负荷计算需考虑的因素以及全面辐射供暖与局部辐射供暖的负荷计算方法, 加强计算能力。	2	讲授	2
第 3 章地面构造 (1) 混凝土填充式辐射供暖地面的构造 (2) 预制沟槽保	对于混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层有深入的了解并用于实际工程。	<b>重点:</b> 混凝土填充式辐射供暖地面的构造及各层设计要点。	1	讲授	3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
温板式供暖地面构造 (3) 预制轻薄供暖板供暖地面构造					
第4章加热供冷管 (1) 管材 (2) 布管方式 (3) 敷设间距 (4) 安装 (5) 连接	能就实际工程选用合适的加热管布置方式，结合敷设要点进行加热管的绘制，并能进行规范性标注。	<b>重点：</b> 加热供冷管布管方式、敷设及安装。 <b>难点：</b> 加热供冷管的布管，提高绘图能力，提高绘图能力。	2	讲授	4
第5章辐射面传热量计算 (1) 计算公式 (2) 单位地面面积向上供热量或供冷量 (3) 辐射表面平均温度	能利用相应的设计条件，附以有关的计算，给出辐射表面的供热量，确定拟选用的辐射供暖方案；掌握辐射表面平均温度的计算，并结合规程判断方案的合理性。	<b>重点：</b> 单位地面面积向上供热量或供冷量；辐射表面平均温度。 <b>难点：</b> 房间所需热量（冷量）与辐射面供热量（供冷量）之间的匹配。	4	讲授，讨论	5
第6章水系统 (1) 水系统构成 (2) 水系统设计 (3) 分水器、集水器 (4) 分支环路的设置 (5) 水系统的水力计算	掌握辐射供暖水系统的特点，掌握该系统中所用分集水器的连接特点，并提升水力计算能力。	<b>重点：</b> 热水（冷水）系统的设计；热水（冷水）系统的水力计算；分水器、集水器，进一步提升计算能力。	3	讲授，讨论	6

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第7章电加热辐射供暖 (1) 加热电缆地面供暖 (2) 电热膜辐射供暖	了解电加热辐射供暖在住宅中的使用。		1	讲授, 讨论	1
第8章辐射供冷设计 (1) 供冷辐射面构造及分类 (2) 冷吊顶表面防结露措施	就实际工程的辐射供冷方案进行防结露可用措施的考虑。	<b>重点:</b> 冷吊顶表面防结露措施。	1	讲授	1
第9章冷热源 (1) 集中热水供暖热源的连接 (2) 燃气壁挂式供暖炉和电热水供暖炉 (3) 太阳能 (4) 电锅炉与太阳能综合供暖 (5) 空气源热泵	能够对多个可行的冷热源方案进行必要的分析。	<b>重点:</b> 集中热水供暖热源的连接, 提升工程解决能力。	1	讲授, 讨论	1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式开卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、小论文等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、小论文等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）					合计
	平时成绩（30%）				期末成绩 （70%）	
	课堂表现 (6%)	作业 (8%)	测验 (10%)	小论文 (6%)		
1	1%	0	0	6%	9.8%	16.8%
2	1%	2%	0	0	11.2%	14.2%
3	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
4	1%	2%	0	0	8.4%	11.4%
5	1%	0	5%	0	15.4%	21.4%
6	1%	2%	5%	0	16.8%	24.8%
合计(成绩构成)	6%	8%	10%	6%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

1. 陆亚俊、马最良、邹平华，《暖通空调》，中国建筑工业出版社，2015年12月、第3版
2. 钱以明、范存养、寿炜炜、林忠平、赵荣义，《简明空调设计手册》，中国建筑工业出版社，2017年2月，第2版
3. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月

主撰人：刘立平

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月05日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1-6 (各占 1%)	全勤，积极参与讨论回答问题，且有自己的观点。	全勤，积极参与讨论回答问题。	全勤，参与讨论回答问题。	非全勤，出勤率在 2/3 及以上，参与讨论回答问题。	非全勤，出勤率在 2/3 以下，不参与讨论回答问题。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 2 (2%)	熟练掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取，就所给工程进行热负荷计算，计算条件整理有序，计算过程条理清晰，且有理有据，适当引入图表及公式辅助表达，计算结果合理且有明确的结论	较好地掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取，就所给工程进行热负荷计算，较好地整理计算条件，计算过程有条理，且有理有据，适当引入图表及公式辅助表达，计算结果合理有明确的结论	较好地掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取，就所给工程进行热负荷计算，整理了计算条件，计算过程有条理，且有理有据，计算结果合理且给出了结论	基本掌握辐射供暖室内外参数的确定方法并进行合理数据选取，就所给工程进行热负荷计算，整理了计算条件，计算方法正确，且有必要的文字表述，计算结果基本合理并给出了结论	基本掌握辐射供暖室内外参数的确定方法但数据选取不是很合理，就所给工程进行热负荷计算，整理了计算条件，计算方法正确，文字表述很少，计算结果偏差大且未给出结论
课程目标 3 (2%)	熟练掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用，熟练绘制给定条件下的辐射供暖地面构造，	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用，较好地绘制给定条件下的辐射供暖地面	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用，对给定条件下的辐射供暖地面构造，考虑	基本掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用，对给定条件下的辐射供暖地面构造，考虑不	对混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用掌握不足，对给定条件下辐射供暖地面构造的绘制，

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
	考虑非常全面,标注非常合理	构造,考虑较全面,标注较合理	不够全面,标注基本合理	够全面,标注基本合理	考虑不全面,且标注不合理
课程目标 4 (2%)	熟练掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;熟练掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的具体绘制,标注非常规范	较好地掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;较好地掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注较规范	较好地掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;基本掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注要素基本合理	基本掌握常用的加热管的布置方式,就所给工程确定合适的加热管布置方式;基本掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注要素基本合理	对常用的加热管的布置方式掌握不足,就所给工程确定加热管布置方式,但方式不合理;基本掌握加热管的敷设要点;并据给定的管间距进行加热管的绘制,标注不合理
课程目标 6 (2%)	熟练掌握辐射供暖水系统的组成及特点,熟练地掌握相关的水力计算方法;熟练地掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素非常全面	较好地掌握辐射供暖水系统的组成及特点,较好地掌握相关的水力计算方法;较好地掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素较为全面	较好地掌握辐射供暖水系统的组成及特点,基本掌握相关的水力计算方法;较好地掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素基本全面	基本掌握辐射供暖水系统的组成及特点,基本掌握相关的水力计算方法;基本掌握分集水器的安装要点,绘图表述要素基本全面	对辐射供暖水系统的组成及特点掌握不足,对相关的水力计算方法掌握不足;对分集水器的安装要点掌握不足,绘图表述要素不全面

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 5 (5%)	熟练地掌握低温地面辐射供暖的设计要点;熟练地利用规	较好地掌握低温地面辐射供暖的设计要点;较好地利用规	较好地掌握低温地面辐射供暖的设计要点;基本能利用规	基本掌握低温地面辐射供暖的设计要点;基本能利用规程	对低温地面辐射供暖的设计要点掌握不足;利用规程数据

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
	程数据和公式给出单位辐射面面积向上的供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,整个过程有理有据,行文流畅;对最终方案表述非常全面	程数据和公式给出单位辐射面面积向上的供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,整个过程有具体的表述;对最终方案表述较为全面	程数据和公式给出单位辐射面面积向上的供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果基本正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,整个过程有必要的表述,结论基本完整	数据和公式给出单位辐射面面积向上的供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果基本正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,结论基本完整	和公式给出单位辐射面面积向上的供热量及辐射面的表面平均温度,计算结果不正确,并结合规程条文等判断拟选用供暖方案的合理性,结论不完整
课程目标 6 (5%)	熟练地掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算过程表述条理非常清晰,有理有据	较好地掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算过程表述条理清晰	基本掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算步骤正确,有必要的表述	基本掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算步骤正确,文字表述较少	基本掌握水系统比摩阻的确定方法、局部阻力构件的统计以及水环路总阻力计算方法;计算步骤正确,文字表述较少

#### 4. 小论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并熟练就自己所选工程案	较好地掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并较好地就自己所选工	较好地掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并基本能就自己所选工	基本掌握辐射供冷方案的特点及其应用场合,并基本能就自己所选工程	对辐射供冷方案的特点及其应用场合掌握不足,并基本能就自己所选工

	例进行概述;选材新颖,论述条理清晰,图文并茂,观点明确且有见解,专业性思考较多	程案例进行概述;论述条理清晰,观点明确,专业性思考较多	程案例进行概述;论述条理清晰,有观点,专业性思考少	案例进行概述;论述基本有条理,有观点,专业性思考极少	程案例进行概述,但论述偏离专业
--	---	-----------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 < 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 < 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (9.8%)	熟悉掌握辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点,并能正确回答相关问题;熟练掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题严谨正确。	较好地掌握辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点,并能正确回答相关问题;较好地掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题正确。	较好地掌握辐射供暖供冷的基本概念,基本掌握辐射供暖供冷系统分类和特点,回答相关问题基本正确;较好地掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题基本正确。	基本掌握辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点,回答相关问题基本正确;基本掌握冷吊顶表面防结露措施,分析问题基本正确。	对辐射供暖供冷的基本概念及辐射供暖供冷系统的分类和特点掌握不足,回答相关问题不正确;对冷吊顶表面防结露措施掌握不足,分析问题不正确。
课程目标 2 (11.2%)	熟练地掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题正确;熟练地掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及计算方法,计算过程有理有据,表述非	较好地掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题正确;较好地掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算过程表述较	较好地掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题正确;基本掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算过程有必要的	基本掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题基本正确;基本掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算过程	基本掌握辐射供暖供冷室内外参数的确定方法及取值(范围),回答问题不正确;基本掌握全面辐射供暖与局部辐射供暖中负荷计算的处理方法及具体计算方法,计算结果不正确

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
	常清晰, 计算结果正确	为清晰, 计算结果正确	表述, 计算结果正确	有必要的表述, 计算结果基本正确	
课程目标 3 (8.4%)	熟练掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用及特点, 回答问题正确, 并能熟练给出工程设计中所需的合理数据参数	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用及特点, 回答问题正确, 并能较好地给出工程设计中所需的合理数据参数	较好地掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用及特点, 回答问题基本正确, 给出的工程设计中所需的数据参数较为合理	基本掌握混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用及特点, 回答问题基本正确, 给出的工程设计中所需的数据参数基本合理	对混凝土填充式辐射供暖地面构造中的各层作用及特点掌握不足, 回答问题不正确, 给出的工程设计中所需的数据参数不合理
课程目标 4 (8.4%)	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了详细的绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 熟悉管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果合理, 标注非常规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了详细的绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 较好地掌握管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果合理, 标注较为规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 较好地掌握管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果合理, 标注基本规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 基本掌握管路敷设间距及分集水器安装高度, 计算的加热管环路管长结果基本合理, 标注基本规范	就所给工程确定合适的加热管布置方式并进行了绘制, 结合所给分集水器的位置进行管路连接, 对管路敷设间距及分集水器安装高度掌握不足, 计算的加热管环路管长结果不合理, 标注不规范
课程目标 5 (15.4%)	熟练地掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面	较好地掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面	较好地掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面	基本掌握辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表	对辐射面单位面积向上的供热量确定及辐射面表面平均

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
	表面平均温度的计算,并详细阐述检验过程,有理有据,计算结果正确,结论简明合理	表面平均温度的计算,并阐述检验过程,有理有据,计算结果正确,结论合理	表面平均温度的计算,进行了必要的检验,计算结果正确,结论基本合理	面平均温度的计算,进行了必要的检验,计算结果基本正确,结论基本合理	温度的计算掌握不足,计算结果不正确,结论不合理
课程目标 6 (16.8%)	熟练地掌握水系统的水力计算方法;计算详实,表述十分全面,检验项目表述有理有据,计算结果正确,结论简要明确	较好地地掌握水系统的水力计算方法;计算过程表述有条理,检验项目进行了必要的表述,计算结果正确,结论明确	较好地地掌握水系统的水力计算方法;计算步骤正确,检验项目进行必要的表述,计算结果正确,结论基本明确	基本掌握水系统的水力计算方法;计算步骤正确,检验项目进行了必要的表述,计算结果基本正确,结论基本明确	对水系统的水力计算方法掌握不足;计算过程表述混乱,检验项目未进行表述,计算结果不正确,无结论

### 3.6 5605505 《供热工程》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 供热工程				
	英文名称: Heating Engineering				
课程号	5605505		学分	2.0	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	5	
课程负责人	王友君		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	传热学 流体力学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本书是在原《供热工程》(第三版)的基础上,保留原书的结构框架与精华,并将近15年供热发展的新技术与新设备编入其中,形成了较完整的供热工程理论体系。同时,照顾了集中供热工程实践之需要。全书分上下两篇。第一篇介绍了室内供暖系统的设计热负荷、末端装置,热水和蒸汽供暖的系统类型及其水力计算方法。第二篇介绍了城市集中供热系统的热负荷、系统类型,热水网络的水力计算、工况分析和运行调节,以及供热管线的敷设与构造。《供热工程》第四版不仅可满足建筑环境与能源应用工程专业本科生、研究生的教学使用要求,而且也是供热工程技术人员深化专业技能的参考书籍。本课程主要讲授第一篇以及第二篇六、八、九章的内容。

This book is based on the original "Heating Engineering"(third edition), retaining the structural framework and essence of the original book, and incorporating new technologies and new equipment for heating development for nearly 15 years, forming a more complete heating engineering theory system. At the same time, it takes care of the needs of central heating engineering practice. The book is divided into two parts. The first part introduces the design of indoor heating system heat load, terminal device, hot water and steam heating system type and their hydraulic calculation methods. The second part introduces the heat load of urban central heating, the system type, the hydraulic calculation, working condition analysis and operation adjustment of the hot water network, and the laying and construction of the heating pipeline. The fourth edition of "Heating Engineering" can not only meet the teaching requirements of undergraduate and graduate students in the construction environment and energy application engineering, but also serve as a reference book for heating engineering technicians to deepen their professional skills. This course mainly focuses on the first part and the second part of chapter 6, 8, and 9.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解供热工程的功能和类型

课程目标 2: 掌握室内供热系统的热负荷

课程目标 3: 掌握室内供热系统的末端装置

课程目标 4: 掌握室内热水供热系统的系统类型

课程目标 5: 掌握室内热水供热系统的水力计算方法

课程目标 6: 掌握室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法

课程目标 7: 掌握城市集中供热系统的热负荷

课程目标 8: 掌握城市集中供热系统的系统类型

课程目标 9: 掌握城市热水网络的水力计算和水压图

课程目标 10: 培养严谨求实的科学态度,增强工程安全意识和社会责任感,弘扬艰苦奋斗和无私奉献的爱国情怀。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 思政融入点: 老一辈科研人员和工程技术人员艰苦奋斗、自力更生发展我国的供热事业 第一章室内供暖系统的设计热负荷	了解供热工程的功能、类型和发展;掌握供暖系统设计热负荷的计算方法;熟悉建筑围护结构最小传热阻的概念和计算方法;了解高层建筑供暖设计热负荷计算的特点。	<b>重点:</b> 集中供暖和集中供热的分类、历史;建筑供暖工程和城镇供热工程的概念;围护结构基本耗热量的计算;围护结构的附加(修正)耗热量;围护结构的最小传热阻与经济传热阻;冷风渗透耗热量;冷风	5	讲授	1、2、10

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(1) 供暖系统设计热负荷 (2) 围护结构的基本耗热量 (3) 围护结构的附加（修正）耗热量 (4) 冷风渗透耗热量 (5) 冷风侵入耗热量 (6) 供暖设计热负荷计算例题 (7) 辐射供暖系统热负荷计算 (8) 围护结构的最小传热阻与经济传热阻 (9) 高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介		侵入耗热量 <b>难点：</b> 高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介			
第二章室内供暖系统的末端装置 (1) 散热器 (2) 散热器的计算 (3) 低温辐射采暖的计算 (4) 钢制辐射板	了解散热设备的传热方式；掌握散热器的性能及计算；掌握低温辐射采暖计算方法；熟悉暖风机的选型计算。	<b>重点：</b> 散热设备的传热方式；散热器的性能及选用要求；钢制辐射板；暖风机 <b>难点：</b> 散热器的计算；低温辐射采暖计算；	4	讲授	3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第三章室内热水供暖系统 (1) 传统室内热水供暖系统 (2) 分户采暖热水供暖系统 (3) 水供暖系统高层建筑热水供暖系统 (4) 室内热水供暖系统主要设备及附件	熟悉重力（自然）循环热水供暖系统的工作原理及其作用压力的计算；了解机械循环热水供暖系统的类型；了解高层建筑热水供暖系统的特点；了解供暖系统的管路布置和主要设备及附件的结构特点；了解住宅建筑按户计量供暖系统的形式特点。	<b>重点：</b> 重力（自然）循环热水供暖系统；机械循环热水供暖系统；室内热水供暖系统的管路布置和主要设备及附件；住宅建筑按户计量的供暖系统。  <b>难点：</b> 高层建筑热水供暖系统	4	讲授	4
第四章室内热水供暖系统的水力计算 (1) 热水供暖系统管路水力计算的基本原理 (2) 重力（自然）循环双管供暖系统管路水力计算方法 and 例题 (3) 机械循环单管热水供暖系统管路的水力计算方法 and 例题 (4) 分户采暖热水供暖系统管路的水力计算原则与方法 思政融入点： 供热系统革新在	掌握热水供暖系统管路水力计算的基本原理；了解重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；掌握机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；了解机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；了解不等温降的水力计算原理和方法。	<b>重点：</b> 热水供暖系统管路水力计算的基本原理；重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；  <b>难点：</b> 不等温降的水力计算原理和方法	4	讲授	5、10

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
节能减排中的意义					
第五章室内蒸汽供热系统 (1) 蒸汽作为供热系统热媒的特点 (2) 室内蒸汽供暖系统 (3) 室内高压蒸汽供热系统 (4) 疏水器及其他附属设备 (5) 室内低压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题 (6) 室内高压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题	熟悉蒸汽作为供热系统热媒的特点；了解室内蒸汽供暖系统；了解室内高压蒸汽供热系统；熟悉疏水器及其它附属设备的结构、作用、性能和特点。	<b>重点：</b> 蒸汽作为供热系统热媒的特点；室内蒸汽供暖系统；室内高压蒸汽供热系统；疏水器及其它附属设备 <b>难点：</b> 室内低压蒸汽供暖系统管路水力计算方法；室内高压蒸汽供暖系统管路水力计算方法	4	讲授	6
第六章集中供热系统的热负荷 (1) 集中供热系统的热负荷的概算和特征 (2) 热负荷图 (3) 年耗热量计算公式 (4) 泵、风机的选用	熟悉集中供热系统热源型式与热媒的选择；掌握集中供热系统热负荷的概算；熟悉热负荷时间图，了解热负荷随室外温度变化图，了解热负荷延续时间图的排列规律。	<b>重点：</b> 集中供热系统热负荷的概算和特征；热负荷图 <b>难点：</b> 年耗热量计算	2	讲授	7

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第八章集中供热系统 (1) 热水供热系统 (2) 蒸汽供热系统 (3) 热网系统形式与多热源联合供热 (4) 分布式加压泵热水供热系统	熟悉闭式热水供热系统热用户与热水网路的连接方式；了解闭式与开式热水供热系统的优缺点；了解蒸汽供热系统；熟悉集中供热系统热源型式与热媒的选择；了解热网系统型式。	<b>重点：</b> 集热水供热系统；蒸汽供热系统；集中供热系统热源型式与热媒的选择； <b>难点：</b> 热网系统型式	2	讲授	8
第九章热水网路的水力计算和水压图 (1) 热水网路水力计算的基本公式 (2) 热水网路水力计算方法和例题 (3) 水压图的基本概念 (4) 热水网路的水压图 (5) 补给水泵定压方式 (6) 其他定压方式（氮气罐、空	熟悉热水网路水力计算的基本公式；熟悉热水网路水力计算方法；掌握热水网路水压图的绘制方法。了解补给水泵定压方式；了解中继加压泵的组成。	<b>重点：</b> 热水网路水力计算的基本公式；热水网路水力计算方法；水压图的基本概念；补给水泵定压方式；中继加压泵站。 <b>难点：</b> 热水网路的水压图	5	讲授	9

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
气囊定压，蒸汽定压） (7) 中继加压泵站					
考试			2		1-9

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 (70%)	
	作业 (15%)	课堂表现 (15%)		
1	0.75%	0.75%	3.5%	5%

2	2.1%	2.1%	9.8%	14%
3	1.8%	1.8%	8.4%	12%
4	1.8%	1.8%	8.4%	12%
5	1.8%	1.8%	8.4%	12%
6	1.8%	1.8%	8.4%	12%
7	0.9%	0.9%	4.2%	6%
8	1.8%	1.8%	8.4%	12%
9	2.25%	2.25%	10.5%	15%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

启发式、讨论式、案例式、研究式相结合的教学方法；使用多媒体教学。

## 六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661589471150>。

线下：参考教材、阅读书目等

1. 贺平，等，供热工程，北京：中国建筑工业出版社，2009，（第四版）。
2. 陆耀庆，实用供热空调设计手册，北京：中国建筑工业出版社，2008，（第二版）。
3. 工业建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2015.
4. 民用建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012.

主撰人：王友君

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月09日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (0.75%)	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“供热工程的功能和类型”有关的问题
课程目标 2 (2.1%)	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内供热系统的热负荷”有关的问题
课程目标 3 (1.8%)	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题，一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内供热系统的末端装置”有关的问题
课程目标 4 (1.8%)	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点讨论能	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，一般性重点和难点	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，大部分基本知识点	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，一般性基本知识点	不参与讨论回答与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	给出优化见解	知识点讨论能给出正确见解	讨论能给出优化见解	讨论能给出正确见解	
课程目标 5 (1.8%)	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的问题
课程目标 6 (1.8%)	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的问题
课程目标 7 (0.9%)	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的热负荷”有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的热负荷”有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的热负荷”有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的热负荷”有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“城市集中供热系统的热负荷”有关的问题
课程目标 8 (1.8%)	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的系统类	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的	积极参与讨论回答与“城市集中供热系统的	不参与讨论回答与“城市集中供热系统的系

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	型"有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	系统类型"有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	系统类型"有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	系统类型"有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	统类型"有关的问题
课程目标 9 (2.25%)	积极参与讨论回答与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题, 大部分重点和难点知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题, 一般性重点和难点知识点讨论能给出正确见解	积极参与讨论回答与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题, 大部分基本知识点讨论能给出优化见解	积极参与讨论回答与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题, 一般性基本知识点讨论能给出正确见解	不参与讨论回答与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题

## 2. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (0.75%)	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“供热工程的功能和类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“供热工程的功能和类型”有关的问题
课程目标 2 (2.1%)	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的热负荷”有关的问题
课程目标 3 (1.8%)	积极完成与“室内供热系统的末端	积极完成与“室内供热系统的	积极完成与“室内供热系统的	积极完成与“室内供热系统的	不能完成与“室内供热系统的

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	装置"有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	末端装置"有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	末端装置"有关的大部分基本知识点能给出正确答案	末端装置"有关的一般性基本知识点能给出正确答案	末端装置"有关的问题
课程目标 4 (1.8%)	积极完成与"室内热水供热系统的系统类型"有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"室内热水供热系统的系统类型"有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"室内热水供热系统的系统类型"有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与"室内热水供热系统的系统类型"有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与"室内热水供热系统的系统类型"有关的问题
课程目标 5 (1.8%)	积极完成与"室内热水供热系统的水力计算方法"有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"室内热水供热系统的水力计算方法"有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"室内热水供热系统的水力计算方法"有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与"室内热水供热系统的水力计算方法"有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与"室内热水供热系统的水力计算方法"有关的问题
课程目标 6 (1.8%)	积极完成与"室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法"有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法"有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与"室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法"有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与"室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法"有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与"室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法"有关的问题
课程目标 7 (0.9%)	积极完成与"城市集中供热系统的热负荷"有关的大部分重点和难点知识点能给出正	积极完成与"城市集中供热系统的热负荷"有关的一般性重点和难点知识	积极完成与"城市集中供热系统的热负荷"有关的大部分基本知识点能给	积极完成与"城市集中供热系统的热负荷"有关的一般性基本知识点能给	不能完成与"城市集中供热系统的热负荷"有关的问题

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	确答案	点能给出正确答案	出正确答案	出正确答案	
课程目标 8 (1.8%)	积极完成与“城市集中供热系统的系统类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“城市集中供热系统的系统类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“城市集中供热系统的系统类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“城市集中供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“城市集中供热系统的系统类型”有关的问题
课程目标 9 (2.25%)	积极完成与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题, 大部分重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	积极完成与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	积极完成与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3.5%)	与“供热工程的功能和类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“供热工程的功能和类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“供热工程的功能和类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“供热工程的功能和类型”有关的一般性基本知识点讨论能给出正确答案	不能完成与“供热工程的功能和类型”有关的一般性基本知识
课程目标 2 (9.8%)	与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的热负荷”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识点

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 3 (8.4%)	与“室内供热系统的末端装置”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的末端装置”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内供热系统的末端装置”有关的一般性基本知识点
课程目标 4 (8.4%)	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的问题，大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内热水供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识点
课程目标 5 (8.4%)	与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内热水供热系统的水力计算方法”有关的一般性基本知识点
课程目标 6 (8.4%)	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法”有关的一般性基本知识点
课程目标 7 (4.2%)	与“城市集中供热系统的热负荷”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“城市集中供热系统的热负荷”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“城市集中供热系统的热负荷”有关的大部分基本知识点能给出正确答案	与“城市集中供热系统的热负荷”有关的一般性基本知识点能给出正确答案	不能完成与“城市集中供热系统的热负荷”有关的问题

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 8 (8.4%)	与“城市集中供热系统的系统类型”有关的大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“城市集中供热系统的系统类型”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“城市集中供热系统的系统类型”有关的大部分基本知识能给出正确答案	与“城市集中供热系统的系统类型”有关的一般性基本知识能给出正确答案
课程目标 9 (10.5%)	与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的问题，大部分重点和难点知识点能给出正确答案	与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的一般性重点和难点知识点能给出正确答案	与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的大部分基本知识能给出正确答案	与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的一般性基本知识能给出正确答案	不能完成与“城市热水网络的水力计算和水压图”有关的一般性基本知识

### 3.7 52020106 《人工智能与控制》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人工智能与控制				
	英文名称：Artificial Intelligence and Control				
课程号	52020106		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		课程负责人	匡兴红	

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《人工智能与控制》是一门面向能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程专业的选修课，是一门新兴的人工智能与控制工程的交叉前沿学科课程。

本课程主要讲授：1) 介绍人工智能与智能控制的关系，包括人工智能和智能控制的起源与发展、人工智能和智能控制的定义以及智能控制的特点和结构；2) 自动控制导论，包括自动控制基本概念、传递函数、时域分析等；3) 人工智能导论，包括人工智能基本概念、机器学习、深度学习等概念；4) 专家控制

系统；5) 模糊控制；6) 神经网络控制概念；7) 人工智能优化算法等；8) 人工智能与控制典型应用：场景低速无人驾驶技术概述等。

通过本课程的学习，使学生掌握人工智能研究领域中的智能控制技术的基本理论、基本知识和基本技能，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

Artificial Intelligence and Control is an elective course for the majors of energy and power engineering, building environment and energy application engineering, as well as a new interdisciplinary frontier course of artificial intelligence and control engineering.

This course mainly introduces: 1) the relationship between AI and intelligent control, including the origin and development of AI and intelligent control, the definition of AI and intelligent control, and the characteristics and structure of intelligent control; 2) Introduction to automatic control, including basic concepts of automatic control, transfer function, time domain analysis, etc; 3) Introduction to AI, including the basic concepts of AI, machine learning, deep learning and other concepts; 4) Expert control system; 5) Fuzzy control; 6) Neural network control concept; 7) Artificial intelligence optimization algorithm, etc; 8) Typical application of artificial intelligence and control: overview of scene low-speed unmanned driving technology, etc.

Through the study of this course, students can master the basic theory, basic knowledge and basic skills of intelligent control technology in the field of artificial intelligence research, and lay the foundation for engineering and scientific research.

## (二) 课程目标

**课程目标 1：**掌握人工智能与智能控制的基本概念；模糊控制理论基础、模糊控制系统原理及其设计方法；了解神经网络模型、专家系统、遗传算法及其在控制中的应用；紧跟智能控制的未来发展和应用前景。培养综合运用所学知识进行分析、研究的能力。

**课程目标 2：**培养科学思维、自主学习能力。科技不断发展，正确使用现代化工具查阅文献，紧跟科技前沿，培养具有探究和创新精神的终身学习能力。

**课程目标 3：**培养学生具有：1) 科学精神：引导学生形成科学世界观和方法论，提升科学思维能力；2) 家国情怀，科技兴国：激发学生努力学习前沿知识，肩负科技强国重任。

## (三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

知识、能力、素质	课程目标
理解并掌握人工智能、控制系统基础知识	1
适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具有终身学习的意识。	2

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 人工智能与智能控制概述 1.1 人工智能与智能控制的基本概念 1.2 智能控制系统特征和性能 1.3 智能控制系统的类型 1.4 智能控制的发展 思政融入点：介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	(1) 了解控制理论的发展历程，尤其是现代的控制理论的最新知识； (2) 了解智能控制与经典控制的区别与联系，以及其发展。初步具备理解 AI 与控制关系的能力 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	重点：AI 及智能控制特点。 难点：AI 与控制之间的联系。	2	讲授/讨论	目标1 目标2 目标3
第2章 自动控制导论 2.1 自动控制基本概念； 2.2 传递函数 2.3 时域分析 2.4 频域分析	(1) 理解控制系统基本结构；(2) 理解传递函数建模方法；(3) 分析时域下自动控制的基本指标；(4) 理解频域分析基本概念	重点：自动控制基本概念； 难点：建模方法及指标分析；	4	讲授/讨论	目标1
第3章 AI 导论 3.1 AI 基本概念 3.2 知识表示 3.3 机器学习 3.4 深度学习 3.5 机器人技术	(1) 理解 AI 基本概念；(2) 了解 AI 的应用；(3) 理解知识表示方法； (4) 掌握机器学习、深度学习基本概念	重点：AI 基本概念 难点：机器学习	4	讲授/讨论	目标1
第2章 专家系统 2.1 人工智能与专家系统 2.2 专家控制 2.3 专家 PID 控制	(1) 了解基于知识及推理的专家系统的构成及建立；(2) 理解专家控制结构；(3) 重点理解实例专家 PID 控制及仿真	重点：专家控制系统的构建 难点：AI 与专家控制系统结合。	2	讲授/讨论	目标1
第3章 模糊控制理论基础 3.1 模糊集合 3.2 模糊关系、模糊关系合成、 3.3 模糊推理。	(1) 了解模糊理论和模糊控制的发展史，模糊运算，模糊集合与普通集合的联系，模糊矩阵与模糊关系； (2) 熟练掌握隶属函数的概念及表示方法； (3) 了解掌握模糊关系、模糊推理和模糊决策。 (4) 熟练掌握模糊语言的描述。	重点：模糊推理。 难点：模糊关系。	4	讲授/讨论	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 4 章 模糊控制 4.1 模糊控制系统原理 4.2 模糊控制器设计 4.3 TS 推理模型	(1) 熟练掌握模糊控制的基本思想、模糊控制原理, 模糊控制器的组成及基本设计方法; (2) 了解模糊控制系统的分析及其成功应用范例。 培养应用模糊理论构建控制系统的的能力	重点: 模糊控制系统的应用 难点: 模糊控制器的构建	4	讲授/讨论	目标 1
第 6 章 神经网络理论基础 6.1 神经网络基本概念 6.2 感知器模型 6.3 BP 神经网络 6.4 RBF 神经网络 6.5 CNN 网络	(1) 了解人工神经网络和神经网络控制的发展史及其应用; 熟悉人工神经网络的特点。 (2) 熟练掌握单层感知器和多层感知器及 BP 算法。 (3) 熟练掌握 RBF 网络 (4) 理解 CNN 网络	重点: BP、RBF 网络。 难点: CNN 网络。	4	讲授/讨论	目标 1
第 9 章 神经网络控制 9.1 神经网络控制的基本概念 9.2 神经网络控制器结构	(1) 理解神经网络控制的结构及解决的问题; (2) 理解神经网络 PID 控制器设计。	重点: 神经网络控制思想 难点: 神经网络控制器构建	2	讲授	目标 1
第 10 章 人工智能优化算法 10.1 什么是遗传算法 10.2 遗传算法的理论基础级实现 10.3 遗传算法的应用 10.4 粒子群算法及应用	(1) 了解遗传算法的发展史及应用; (2) 掌握熟悉遗传算法的特点和基本的遗传算子; (3) 熟练掌握基本的遗传算法及其有关参数的确定;	重点: 遗传算法优化思想及实现 难点: 遗传算法应用。	4	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
10.5 蚁群算法及应用					
第 11 章 AI 及控制实际案例分析	以无人驾驶系统结构为例讲解 AI 与控制的有效结合	重点: AI 与控制有效结合 难点: AI 与控制应用	2	讲授	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占比 40%，主要包括：思政论文（10%）、作业等（30%）。

2、期末考核占比 60%，采用开卷考试，考核内容主要包括：自动控制基本概念、人工智能基本概念、专家系统、模糊控制、智能优化算法等。

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 (60%)	
	作业 (30%)	思政论文 (10%)		
1	30%	0	40%	70%
2	0	0	20%	20%
3	0	10%	0	10%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

#### 五、教学方法

教学必须坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，网上、微信与当面答疑结合，加强和学生之间交流、讨论，拉近师生之间的距离。

本课程涉及技术发展迅速，大量成果不断涌现，重点推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<http://i.chaoxing.com/base?t=1663508513169>

### 参考教材：

易继凯、侯媛彬主编，《智能控制技术》，北京工业大学出版社，2003年

### 阅读书目：

1. 韦巍、何衍，《智能控制基础》，清华大学出版社，2008年；
2. 张泽旭，《神经网络控制与Matlab仿真》，哈尔滨工业大学出版社，2011年；
3. 刘金琨，《智能控制》，电子工业出版社，2009年；
4. 蔡自兴，《智能控制原理与应用》，清华大学出版社，2007年；
5. 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018。

主撰人：匡兴红

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀	良好	中等	及格	不及格
	(100-90分)	(89-80分)	(79-70分)	(69-60分)	(<60分)
课程目标 1 (30%)	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识概念未掌握，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2、思政作业评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀	良好	中等	及格	不及格
	(90-100分)	(80-89分)	(70-79分)	(60-69分)	(<60分)
课程目标 3 (10%)	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰、内容基本全面	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写不规范、图表清晰、书写条理清晰、内容不全	针对人工智能与控制发展历程及由此引发的思考，写出思政报告，报告撰写不规范、图表不清晰、书写条理不清晰

### 3. 期末考核与评价标准

课程目标	考核内容	评价标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分

课程目标	考核内容	评价标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (40%)	学习掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点正确无误掌握。	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。掌握无原则性错误认知问题	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点的掌握有一定错误认知	理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点的掌握无原则性错误认知	不能基本理解并掌握理解并掌握人工智能、自动控制原理、智能控制等基础知识，以及综合案例在无人驾驶中的应用等。知识点的掌握有很多错误认知或者有原则性错误认知
课程目标2 (20%)	培养学生结合理论学习，进行实际工程问题分析与实践能力。	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具有终身学习的意识	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，认识到不断学习与探索的必要性，能持续不断学习	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，能够认识到学习与探索的必要性，有不断学习意识	适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，认识到学习与探索的必要性，能够部分新知识更新	不能够适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，不具备终身学习的意识。

### 3.8 4701032 《暖通空调工程设计系统分析》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：暖通空调工程设计系统分析				
	英文名称：HVAC System Design and Analysis				
课程号	4701032		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	孙晓琳		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	本课程是建筑环境与能源应用工程专业的专业教育选修课，以工程热力学、传				

热学、流体力学等多门学科为基础。通过本门课程的学习，学生应会分析和优化暖通空调系统设计方法，为后续的课程设计和毕业设计提供扎实的理论基础。

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

课程系统地阐述暖通空调工程设计系统设计与分析的基本原理和方法，包括民用建筑供暖系统、空调系统、通风系统，净化空调系统等。具体内容涵盖了负荷计算，冷热源选择，系统结构与原理，空气处理过程，空调风系统、水系统的设计等方面。本课程旨在使学生能够将专业基础知识与实际工程设计相结合，为以后进行毕业设计及从事暖通空调设计工作打下基础。

This course introduces the basic design/analysis principles and methods for HVAC systems, including heating system, air conditioning system, ventilation system and air cleaning system. Topics of cooling/heating load calculation, cooling/heating source decision, construction and operation of HVAC system, air handling process, air-supply system and water-supply system are discussed in this course. This course enables the students to apply the theoretical knowledge into HVAC system design practice, and therefor establishes the basis for their future work. This course is aimed at the undergraduate students of Building Environment and Energy Application Engineering.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 了解暖通空调工程设计的主要内容和基本流程

课程目标 2: 掌握暖通空调工程设计中室内外参数确定原则和方法

课程目标 3: 掌握暖通空调系统的设计方法和常见暖通空调系统的结构原理和特点

课程目标 4: 了解暖通空调工程相关的设计标准和规范

课程目标 5: 陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 暖通空调工程设计概要 (1)暖通空调工程设计程序及设计内容 (2)暖通空调工程设计规范和设计依据 思政融入点: 建筑设计职业规范与职业道德	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 暖通空调工程设计程序与设计内容; 暖通空调工程设计规范和设计依据 <b>难点:</b> 常用设计规范、标准及适用对象	2	讲授	1, 4, 5
第二章 暖通空调室内外设计参数 (1)暖通空调工程室内外空气设计计算参数简介	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 暖通空调工程室外空气设计计算参数的统计方法和相关规范; 室内空气设计计算参数的确定原则	2	讲授	2, 3, 4, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(2)室内外空气设计计算参数的获取 (3)设计计算参数与暖通空调系统节能		和方法;设计计算参数与暖通空调系统节能之间关系的分析方法 <b>难点:</b> 室内外设计参数的确定			
第三章 空调工程设计 (1)工况设计与过程设计 (2)空调冷(热)负荷计算 (3)空气处理方法与设备 (4)空调系统设计与分析 (5) 空调水系统 (6) 空调风系统	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 工况设计与过程设计方法;空调冷(热)负荷计算方法与过程;空气处理的基本过程相应的空气处理设备;各类型空调系统的特点和空气处理过程,掌握一次回风,二次回风和独立新风系统的空气处理过程和相关计算;气流组织的方法,类型和设计要点;空调冷冻水系统的类型和工作原理,掌握相关计算方法;空调冷却水系统的结构组成和工作原理;空调通风系统常用的风机、管道类型、特点和其他附件 <b>难点:</b> 各种空调系统特点,适用场合及空气处理过程	12	讲授	2, 3, 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 净化空调设计 (1)洁净室与净化空调系统 (2)净化空调的气流组织	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 洁净室的等级和分类; 净化空调系统的结构和工作原理; 净化空调系统气流组织的设计原理和实现方法; 各种类型洁净室常用的气流组织方式 <b>难点:</b> 洁净室等级与标准; 洁净空调气流组织	2	讲授	3, 4, 5
第五章 暖通空调冷热源的设计 (1) 供暖热源 (2) 空调冷热源 (3) 空调冷水机房	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 空调冷热源的类型和冷热源选择依据; 常用空调冷热水机组的类型, 工作原理和性能特点; 空调冷水机房设计的基本原则和相关规范 <b>难点:</b> 空调冷热源选择与选项	4	讲授	2, 3, 4
考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

课程总成绩组成包括平时成绩与考试成绩, 其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩; 期末考试采用闭卷考试形式, 考核范围涵盖课程所有讲授内容, 考试内容应能客观反映出学生对本课程的知识点的掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总成绩组成: 总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%

其中平时成绩项出勤占 10%, 作业与报告占 40%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、简答题、作图题和计算题等。 (4) 考试内容：课堂讲授及作业涉及内容。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业与报告 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	6%	2%	6%	14%
2	10%	2%	10%	22%
3	10%	2%	15%	27%
4	10%	2%	15%	27%
5	4%	2%	4%	10%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法。教师在课堂上应对暖通空调工程设计和分析的基本概念、基本理论和基本知识进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。讲授中应注意理论联系实际，通过实际工程经验和图片，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。

## 六、参考材料

### 参考教材：

《暖通空调工程设计方法与系统分析》，潘志信主编，华中科技大学出版社，2012年。

### 阅读书目：

《暖通空调工程设计及系统分析》，荆有印等，中国电力出版社，2010。

《暖通空调工程设计方法与系统分析》，杨昌智等，中国建筑工业出版社，2005。

《实用供热空调设计手册（第二版）》，陆耀庆，中国建筑工业出版社，2008。

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月09日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1-5 (各占 2%)	全勤，积极参与讨论回答问题，且有自己的观点。	全勤，积极参与讨论回答问题。	全勤，参与讨论回答问题。	非全勤，但出勤率在 2/3 及以上，参与讨论回答问题。	非全勤，但出勤率在 2/3 以下，不参与讨论回答问题。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义并掌握基本设计原则和设计计算方法。	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义并掌握基本设计原则。了解过程设计常用计算工具。	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义并掌握基本设计原则。	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义。	对暖通空调工程设计的基本内容和流程，及工况设计和过程设计的含义缺乏了解。
课程目标 2 (10%)	了解暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法。针对特定建筑，能够正确查阅相关标准规范并选择其额定工况下合理的室内外计算参数。确定室内外计算参数时能够兼顾	了解暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法。针对特定建筑，能够正确查阅相关标准规范并选择其额定工况下合理的室内外计算参数。	了解暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法。了解并能够正确查阅相关标准规范。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	对暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法，及相关标准规范缺乏了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	舒适与节能。				
课程目标 3 (10%)	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式并对方案加以阐述。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的基本结构原理, 特点及其适用条件。	对不同空调系统形式的基本结构原理, 特点及其适用条件缺乏了解。
课程目标 4 (10%)	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范, 并能够在工程设计中进行正确查阅和使用。了解不同国家和地区相关标准与规范的差异并理解差异存在的原因。	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范, 并能够在工程设计中进行正确查阅和使用。	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范, 并了解其适用情况。	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范。	对暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范缺乏基本了解。
课程目标 5 (4%)	了解暖通空调设计在建筑节能, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本	了解暖通空调设计在建筑节能, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本	了解暖通空调设计在建筑节能, 环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本	了解暖通空调系统的作用及应用意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对冷暖通空调系统的作用意义和设计目标缺乏基本了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	本职业道德和职业素养。能对以上两问题进行阐述。	本职业道德和职业素养。		

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义并掌握基本设计原则和设计计算方法。	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义并掌握基本设计原则。了解过程设计常用计算工具。	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义并掌握基本设计原则。	了解暖通空调工程设计的基本内容和流程。了解工况设计和过程设计的含义。	对暖通空调工程设计的基本内容和流程,及工况设计和过程设计的含义缺乏了解。
课程目标 2 (10%)	了解暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法。针对特定建筑,能够正确查阅相关标准规范并选择其额定工况下合理的室内外计算参数。确定室内外计算参数时能够兼顾舒适与节能。	了解暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法。针对特定建筑,能够正确查阅相关标准规范并选择其额定工况下合理的室内外计算参数。	了解暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法。了解并能够正确查阅相关标准规范。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	对暖通空调工程室内外空气设计计算参数的确定原则和方法,及相关标准规范缺乏了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (15%)	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式并对方案加以阐述。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。能够根据给定特定建筑的功能和特点选择适合的空调系统形式。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的特点及其适用条件。了解不同形式空调系统的系统结构原理。	了解不同空调系统形式的基本结构原理,特点及其适用条件。	对不同空调系统形式的基本结构原理,特点及其适用条件缺乏了解。
课程目标 4 (15%)	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范,并能够在工程中进行正确查阅和使用。了解不同国家和地区相关标准与规范的差异并理解差异存在的原因。	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范,并能够在工程中进行正确查阅和使用。	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范,并了解其适用情况。	了解暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范。	对暖通空调系统设计中常用的各种标准与规范缺乏基本了解。
课程目标 5 (4%)	了解暖通空调设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和	了解暖通空调设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和	了解暖通空调设计在建筑节能,环境和生态保护及生产生活中的重要意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和	了解暖通空调系统的作用及应用意义。了解从业人员应具有的基本职业道德和职业素养。	对冷暖通空调系统的作用意义和设计目标缺乏基本了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	职业素养。能对以上两问题进行系统阐述并发表个人见解。	职业素养。能对以上两问题进行阐述。	职业素养。		

### 3.9 4702012 《汽车空调技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：汽车空调技术				
	英文名称：Automobile Air-conditioning Technology				
课程号	4702012		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	6	
课程负责人	谢堃		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	工程热力学，传热学，流体力学，暖通空调，空调冷热源技术				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程主要讲授现代汽车空调装置的特点与特殊要求，汽车空调的工作环境及热负荷，汽车空调制冷系统主要部件的结构和设计，汽车空调取暖、通风及空气净化处理等内容。通过该课程的学习，使学生了解汽车空调的种类及特点，掌握汽车空调设计的一般原理和方法，为进一步的工程实践奠定基础。

This course mainly instructs the characteristics and special requirements, operation conditions and heat loads, the main parts' structure and its design of the refrigeration system, heating ventilating and air purifying of modern automobile air conditioning equipment. Upon completion of this course, the students will be able to know the category and characteristics of automobile air conditioning system, understand the basic principles and methods of automobile air conditioning system design.

##### (二) 课程目标

课程目标 1：了解汽车空调制冷系统的组成和工作原理。

课程目标 2：了解汽车空调的取暖、通风和净化系统。

#### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第一章 概述</b> <b>思政融入点：</b> 本周新闻杂志报道中与专业相关的社会新闻	使学生了解本课程的性质、地位、作用；了解汽车空调的特性、发展历史及种类。	<b>重点：</b> 汽车空调特性	2	讲授	课程目标 1
<b>第二章 汽车空调负荷计算</b>	使学生了解汽车空调工作的特殊性，掌握汽车空调热湿负荷计算的一般方法，掌握车身的隔热保温方法。	<b>重点：</b> 负荷计算 <b>难点：</b> 车身围护结构传热系数	3	讲授、作业、	课程目标 1
<b>第三章 汽车空调的制冷系统</b> <b>思政融入点：</b> 碳排放指标的由来，购置汽车和种树	使学生掌握汽车空调制冷系统主要部件的特点、设计或选型方法，了解汽车空调使用的制冷剂与冷冻油及其使用注意事项。	<b>重点：</b> 膨胀阀系统及孔管系统 <b>难点：</b> 汽车空调压缩机	6	讲授、作业、	课程目标 1
<b>第四章 汽车空调的采暖系统</b> <b>思政融入点：</b> 热污染、余热回收	使学生了解汽车空调的采暖要求，掌握余热式和独立燃烧式采暖系统的基本构成和设计方法。	<b>重点：</b> 汽车空调采暖 <b>难点：</b> 余热式采暖系统	3	讲授	课程目标 2
<b>第五章 汽车空调的通风与配气系统</b> <b>思政融入点：</b> PM2.5 的由来及意义	使学生了解汽车空调的通风形式、空气净化系统、汽车空调的配气，气流组织形式，全空调系统及其使用模式，通风系统的设计。	<b>重点：</b> 汽车空调的通风系统 <b>难点：</b> 气流组织	2	讲授	课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

本课程采用开卷笔试。

考试课程成绩由 70%期末成绩和 30%平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂表现两部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、判断题和画图分析说明题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	作业(20%)	课堂表现(10%)		
1	12%	7%	50%	69%
2	8%	3%	20%	31%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程以课堂讲授为主，采用 PPT 教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、PPT 课件。

教师在课堂上应对汽车空调的制冷系统、采暖系统、通风配气系统的基本概念、工作原理和设计（或选型）的一般方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，对主要问题进行讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。

本课程自学内容的量不少于理论教学时数的 10%，主要安排在各章节中的一些阅读内容上，自学不占上课学时，教师进行必要的检查。

## 六、参考教材和阅读书目

指定教材：王若平. 汽车空调. 北京：机械工业出版社，2007, 8.

阅读书目：[1] 梁荣光. 现代汽车空调技术. 广州：华南理工大学出版社，2005, 11.

[2] 马明金. 汽车空调构造使用与维修. 北京：北京大学出版社，2005, 8.

主撰人：谢堃

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 20 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12%)	熟知并掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。概念正确，答题完整、表达清晰。	较全面掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。概念正确，答题较完整、表达清晰。	较全面掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。概念基本正确。答题较完整、表达较清晰。	一般掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理，概念基本正确。答题过程基本完整，表达尚通顺。	较少掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。答题不完整，表达不清或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	全面掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题完整、正确，书写清晰。	较全面掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题较完整，书写清晰。	较全面掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题较完整，书写清晰。	一般掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题过程基本完整，答案大部分正确。	汽车空调的取暖、通风和净化系统掌握较少。解题过程不完整，或存在作业抄袭现象。

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (7%)	随机考勤全勤，无迟到早退。听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确。	随机考勤有 1 次缺勤，有不超过三次的迟到早退。听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	随机考勤有 2 次缺勤，有不超过五次的迟到早退。听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	随机考勤有 2 次缺勤，迟到早退次数超过 5 次。听讲基本认真，能够回答课堂提问	无故缺勤次数超过 3 次(含 3 次)。听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标 2 (3%)					

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	熟知并掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。概念正确，答题完整、表达清晰。	较全面掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。概念正确，答题较完整、表达清晰。	较全面掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。概念基本正确。答题较完整、表达较清晰。	一般掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理，概念基本正确。答题过程基本完整，表达尚通顺。	较少掌握汽车空调制冷系统的构成与工作原理。答题不完整，表达不清或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	全面掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题完整、正确，书写清晰。	较全面掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题较完整，书写清晰。	较全面掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题较完整，书写清晰。	一般掌握汽车空调的取暖、通风和净化系统。答题过程基本完整，答案大部分正确。	汽车空调的取暖、通风和净化系统掌握较少。解题过程不完整，或存在作业抄袭现象。

## 3.10 5604503《施工技术与管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：施工技术与管理				
	英文名称：Technology and Management of Construction				
课程号	5604503		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	4	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	余克志		适用专业	建筑环境与能源应用工程 能源与动力工程	
先修课程及要求	制冷原理与设备、暖通空调				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程专业和能源与动力工程专业的一门专业选修课，介绍了制冷空调施工安装中常用材料和加工连接方法，详细讲述了制冷系统、空调系统、太阳能系统及热泵系统的设备及管道的安装与试运行，对制冷管道与设备的防腐保温作了介绍，并举例分析了制冷及空调系统施工图的识图

方法。

This course is a specialized course of Energy & power engineering and Built environment and energy engineering. It describes the common materials and processing connection method, the installation of refrigeration system, air-conditioning system, solar system and heat pump system, the anticorrosion and thermal insulation for refrigeration piping and equipment. It also analyzes the knowledge method of construction drawing of refrigeration and air-conditioning system.

### (一) 课程目标

课程目标 1: 理解制冷空调施工常用管材和管子附件, 掌握管道加工与连接方法。

课程目标 2: 掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法。

课程目标 3: 理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法。

课程目标 4: 了解制冷空调常用施工图识图方法。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 制冷空调施工常用管材和管子附件 1.1 钢管 1.2 铸铁管及配件 1.3 铜、铜合金及其管件 1.4 常用非金属 1.5 板材和型钢 1.6 常用紧固件 1.7 阀门与仪表 <b>思政融入点:</b> <b>了解新时代的环保材料</b>	使学生理解制冷空调施工常用管材和管子附件, 了解新型环保材料	<b>重点:</b> 常用管材的规格 <b>难点:</b> 阀门的分类工功能	4	讲授	课程目标 1
第2章 管道加工及连接 2.1 钢管的加工 2.2 钢管的连接方法 2.3 铸铁管的加工及连接 2.4 铜及铜合金	使学生掌握管道加工与连接方法	<b>重点:</b> 钢管的连接方法 <b>难点:</b> 铜管的连接特点	4	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
的连接 2.5常用非金属管的加工及连					
第3章 制冷设备及管道安装 3.1 概述 3.2 压缩机的安装 3.3 冷凝器的安装 3.4 蒸发器的安装 3.5 其他辅助设备的安装 3.6 管道及管道上设备的安装 3.7 制冷系统试运行	使学生掌握制冷系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	<b>重点：</b> 制冷系统各设备安装要点  <b>难点：</b> 制冷系统试运行	6	讲授 制冷系统安装虚拟仿真实验	课程目标 2
第4章 通风空调设备及管道安装 4.1通风空调工程的常用材料及板材连接 4.2风管及其配件的制作 4.3风管系统安装 4.4通风空调设备安装 4.5通风空调系统调试及试运转 4.6通风空调系统竣工验收	使学生掌握空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	<b>重点：</b> 空调系统各设备安装要点  <b>难点：</b> 空调系统调试及试运行	6	讲授 暖通空调系统安装虚拟仿真实验	课程目标 2
第5章 管道及设备的防腐与保温 5.1 管道及设备的防腐 5.2 管道及设备的保温	使学生理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	<b>重点：</b> 管道及设备的保温工程  <b>难点：</b> 管道及设备的	2	讲授	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		防腐特点			
第6章 制冷空调施工图识图 6.1 制冷系统施工图的基本知识 6.2 制冷系统施工图的识图 6.3 空调系统施工图的识图	使学生了解制冷空调常用施工图识图方法	<b>重点：</b> 制冷空调系统识图  <b>难点：</b> 施工图细节和要点	2	讲授	课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式采用闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、虚拟仿真实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题和简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	作业 (20%)	虚拟仿真实验 (20%)	课堂表现 (10%)		
1	3%	0%	2%	10%	15%

2	15%	20%	5%	30%	70%
3	1%	0%	2%	7%	10%
4	1%	0%	1%	3%	5%
合计(成绩构成)	20%	20%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对制冷空调系统施工技术的基本概念、程序和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

线下：

### 指定教科书

余克志编著，《制冷空调施工技术》，机械工业出版社，2013年6月第1版。

### 参考书

- (1) 邵宗义编著，《建筑设备施工安装技术》，机械工业出版社，2007年9月第1版。
- (2) 刘耀华主编，《施工技术及组织》，中国建筑工业出版社，1988年7月第1版。

主撰人：余克志

审核人：万金庆

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月08日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (1%)	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷空调设备及管道的防腐和保温方法理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于 60% 或存在作业抄袭现象。
课程目标 4	制冷空调常用施	制冷空调常用	制冷空调常用	制冷空调常用	制冷空调常用

(1%)	工图识图方法了解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	施工图识图方法了解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	施工图识图方法了解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	施工图识图方法了解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	施工图识图方法了解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
------	-------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--

## 2. 虚拟仿真实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (20%)	积极参与制冷空调系统施工虚拟仿真实验，实验步骤正确，施工结果合理。	较积极参与制冷空调系统施工仿真实验，实验步骤较正确，施工结果比较合理。	较积极参与制冷空调系统施工仿真实验，实验步骤基本正确，施工结果基本合理。	能够参与制冷空调系统施工仿真实验，实验步骤基本正确。	参与制冷空调系统施工仿真实验不积极，实验步骤错误，不能得到施工结果。

## 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (1%)	出勤积极，听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确	出勤较积极，听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	出勤较积极，听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	能够出勤，听讲基本认真，能够回答课堂提问	不能够按时出勤，听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标2 (2%)					
课程目标3 (3%)					
课程目标4 (3%)					

## 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (10%)	准确掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	较好掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	大部分掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。	基本掌握制冷空调施工常用管材和管子附件、管道加工与连接方法。
课程目标 2 (30%)	准确掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	较好掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	大部分掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	基本掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法	不能掌握制冷和空调系统常用设备的安装、管道连接和系统调试方法
课程目标 3 (7%)	准确理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	较好理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	大部分理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	基本理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法	不能理解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法
课程目标 4 (3%)	准确掌握制冷空调常用施工识图方法	较好掌握制冷空调常用施工识图方法	大部分掌握制冷空调常用施工识图方法	基本掌握制冷空调常用施工识图方法	不能掌握制冷空调常用施工识图方法

### 3.11 4701015 《建筑设备安装工程与经济》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：建筑设备安装工程与经济				
	英文名称：Construction Equipment installation Engineering and Economics				
课程号	4701015		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	7	
课程负责人	杨大章		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	流体力学、工程热力学、传热学、				

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

课程系统地阐述建筑设备安装工程经济与项目管理的基本概念、基本内容、组织程序与经济分析方法。培养学生掌握安装工程预算定额的使用方法，并且能熟练的运用该定额计算安装工程量；培养学生熟悉安装工程价格形成的特点，重点学习、研究在现行的经济政策、规范、规程标准条件下，如何进行建筑设备安装工程的造价管理及控制过程。

The basic concept, basic content, organizational processes and economic analysis method of engineering economy and of project management of building equipment installation engineering are expounded systematically in this Course. Train students to master the use of the budget quota of installation engineering, and can skillfully use the quota to calculate the installation quantity; To cultivate students to be familiar with the characteristics of the price formation of installation projects, and focus on learning and studying how to carry out the cost management and control process of construction equipment installation projects under the conditions of current economic policies, norms, regulations and standards.

### (一) 课程目标

课程目标 1：了解建筑设备安装工程投资造价的基本概念。

课程目标 2：掌握工程定额、工程计价、工程预算的内容。掌握安装工程预算定额的使用方法，熟悉安装工程施工图预算费用构成，熟悉安装工程施工图预算的编制程序

课程目标 3：掌握建筑设备工程招投标、施工合同和项目管理的相关内容。

课程目标 4：了解建筑设备安装工程经济与项目管理的动态、法律和法规，培养学生在建筑设备安装工程全过程管理中始终要遵纪守法的意识。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 基本建设概论 授课内容：基本建设概念及作用；基本建设与建筑业；基本建设程序；基本建设项目划分；基本建设费用组成；建筑产品的技术经济特征；建筑产品的商品属性和建筑市场。	了解基本建设概念及作用；熟悉基本建设程序；熟悉基本建设项目划分；掌握基本建设费用组成；了解建筑产品的技术经济特征；了解建筑产品的商品属性和建筑市场。	重点：基本建设费用组成 难点：基本建设项目划分	2	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 建筑设备安装工程定额 授课内容：建筑项目投资；建筑项目投资的构成；建筑设备安装工程定额概述；建筑设备安装工程施工定额；建筑设备安装工程预算定额；建筑设备安装工程概算定额及概算指标。	了解建筑项目投资及建筑项目投资的构成；熟悉建筑设备安装工程定额的组成；熟悉建筑设备安装工程预算定额；熟悉建筑设备安装工程概算定额及概算指标。	重点：建筑设备安装工程预算定额 难点：建筑项目投资的构成	2	讲授	2
第三章 建筑设备安装工程计价 授课内容：建筑设备安装工程定额计价模式的费用组成和计算方法；建筑设备安装工程工程量清单计价模式的费用组成和计算方法。	了解建筑设备安装工程不同的计价模式的发展过程；熟悉定额计价模式费用的计算方法；熟悉工程量清单计价模式的计算方法。掌握定额计价模式和清单计价模式的区别。	重点：建筑设备安装工程定额计价模式的费用组成和计算方法 难点：工程量清单计价模式	4	讲授	2
第四章 建筑设备安装工程预算 授课内容：设计概算；施工图预算；施工预算；竣工结算。	熟悉设计概算的组成；熟悉施工图预算的组成；熟悉施工预算的组成；熟悉竣工结算的组成。	重点：施工预算 难点：施工预算	2	讲授	2
第五章 建筑设备安装工程施工图预算 授课内容：编制建筑设备安装工程施工图预算的依据和程序；工程量计算方法	熟悉编制建筑设备安装工程施工图预算的依据和程序；掌握工程量计算方法、规则和定额套	重点：工程量计算方法、规则和定额套用要求 难点：建筑设备安装工程施工图预算	2	讲授	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
法、规则和定额套用要求；建筑设备安装工程施工图预算编制示例；计算机编制施工图预算。	用要求；熟悉建筑设备安装工程施工图预算编制；熟悉计算机编制施工图预算方法。				
第六章 建筑设备安装工程招标、投标 授课内容：建筑设备安装工程招标；建筑设备安装工程投标；招标投标的有关法律法规；招标工作程序；投标工作程序；投标项目选择；建筑设备安装工程招投标文件范本示例。	熟悉建筑设备安装工程招标、投标的有关法律法规；熟悉招标工作程序；熟悉投标工作程序；熟悉投标项目选择；熟悉建筑设备安装工程招投标文件范本。	重点：建筑设备安装工程招投标 难点：建筑设备安装工程招投标	2	讲授	3, 4
第七章 建筑设备安装工程施工合同 授课内容：经济法与建筑设备安装工程施工合同基本知识；经济合同法律制度；建筑工程勘察、设计合同；建筑设备安装工程施工合同。	熟悉经济法与建筑设备安装工程施工合同基本知识；了解经济合同法律制度；熟悉建筑设备安装工程施工合同签订程序。	重点：经济法与建筑设备安装工程施工合同基本知识 难点：建筑设备安装工程施工合同	2	讲授	3
第八章 建筑设备安装工程施工组织设计 授课内容：建筑设备安装工程施工组织设计的组成和编制方法；建筑设备安装工程施工进度计划的绘制方法。	熟悉建筑设备安装工程施工组织设计编制的内容；掌握建筑设备安装工程施工组织设计的编制方法。掌握施工进度计划网络图的绘制方法（包括单	重点：建筑设备安装工程施工进度计划的绘制方法 难点：建筑设备安装工程施工进度计划的绘制方法	4	讲授	3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
	代号网络图和双代号网络图)。				
第九章 建筑设备安装工程项目管理 授课内容：建筑安装工程项目管理的基本职能和工作内容。建筑安装工程项目组织的机构和方式。	熟悉建筑安装工程项目管理的基本职能和工作内容；熟悉建筑安装工程项目组织的机构和方式的内容；了解建筑安装工程项目三控制一协调（成本、进度和质量控制以及协调）。	重点：建筑安装工程项目管理的基本职能和工作内容  难点：建筑安装工程项目三控制一协调（	2	讲授	3

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考试主要采用闭卷（或开卷）方式，考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，平时成绩主要根据学生平时课堂表现、作业、课堂讨论的情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 30%，考试成绩占课程考核成绩的比例为 70%。针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）	合计

	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	作业 (10%)	课堂讨论 (10%)	课堂表现 (10%)		
1	0%	0%	3%	7%	10%
2	5%	5%	5%	35%	50%
3	0%	4%	5%	21%	30%
4	0%	1%	2%	7%	10%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对建筑设备安装工程与经济的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、BBS 等形式）。

## 六、参考材料

指定教科书

王智伟. 建筑设备安装工程经济与管理. 北京: 中国建筑工业出版社 (第三版), 2020.

参考书

[1] 刘玉国. 建筑设备安装工程概预算. 北京理工大学出版社, 2009.

[2] 原电力工业部, 黑龙江省建设委员会, 主编. 全国统一安装工程预算定额. 中国计划出版社, 2001.

[3] 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会, 建筑工程经济, 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.

主撰人: 杨大章

审核人: 余克志

英文校对: 沈恒

教学副院长: 金银哲

日期: 2022年9月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单

	识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	造价知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	造价知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	造价知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	造价知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
--	--	---	--	--	---------------------------------------

## 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 3 (4%)	工程招投标、项目管理知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 4 (1%)	全面认同所学专业 and 关注工程造价行业动态、法律和法规，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念不清晰。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (3%)	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，能回答大部分专业知识。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 3 (5%)	工程招投标、项目管理知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 4 (2%)	全面认同所学专业 and 关注工程造价行业动态、法律和法规，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注工程造价行业动态，专业基本概念不清晰。

			确。		
--	--	--	----	--	--

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (7%)	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	建筑设备安装工程投资造价基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (35%)	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	建筑设备安装工程定额造价与工程量清单造价知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (21%)	工程招投标、项目管理知识掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	工程招投标、项目管理知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	工程招投标、项目管理知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	工程招投标、项目管理知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (7%)	全面认同所学专业 and 关注工程造价行业动态、法	较认同所学专业 and 关注工程造价行业动	基本认同所学专业 and 关注工程造价行业动	基本认同所学专业 and 关注工程造价行业动	不认同所学专业 and 关注工程造价行业动

	律和法规, 专业基本概念正确。	态, 专业基本概念较正确。	态, 专业基本概念基本正确。	态, 专业基本概念不清晰。	态, 专业基本概念不清晰。
--	-----------------	---------------	----------------	---------------	---------------

### 3.12 4701037 《太阳能热利用》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 太阳能热利用				
	英文名称: Solar Thermal Utilization				
课程号	4701037		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	6	
课程负责人	张敏		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	工程热力学、传热学				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是为建筑环境与能源应用工程专业开设的专业选修课。课程讲授太阳能的相关基础知识、太阳能热收集、太阳能热应用等。通过本课程的学习, 使学生获得太阳能热利用必要的基本理论、基本知识和基本技能, 为今后学习和从事与本专业有关的工作打下一定的基础。

Solar Thermal Utilization is one of elective courses for the major of building environment and energy application engineering. The course includes the basic knowledge of solar energy, solar heat collection, solar thermal applications, solar thermal storage, etc. This course can help students acquire the basic theory, knowledge and skills of the principle and technology of solar thermal utilization, which will lay a foundation for students further learning and engaging in relevant work.

##### (二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握太阳能热利用的基本原理及其在相关领域应用的基本知识, 并能用于太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题的表述。

课程目标 2: 能运用传热学和太阳能热利用的基本原理正确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。

课程目标 3: 能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义, 具有社会责任感, 明确所肩负的责任和使命。

##### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题的表述。	1. 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2. 问题分析
3	8-3 理解并履行建筑环境与能源应用工程领域工程师	8. 职业规范

对公众安全、健康、福祉和环境保护的责任。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 太阳能资源</p> <p>(1) 太阳能热利用的意义和特点</p> <p>(2) 太阳能热利用简史</p> <p>思政融入点：能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。</p>	<p>能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。</p>	<p>重点：太阳能热利用的意义和特点、太阳能热利用简史</p> <p>难点：能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命。</p>	1	讲授	3
<p>第二章太阳能热利用基础知识</p> <p>(1) 热传导</p> <p>(2) 对流换热</p> <p>(3) 辐射换热</p>	<p>能运用传热学的基本原理正确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。</p>	<p>重点：热传导、对流换热、辐射换热基本理论及其应用</p> <p>难点：能运用传热学的基本原理正确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。</p>	3	讲授	2
<p>第三章太阳能热收集</p> <p>(1) 平板型太阳能集热器</p> <p>(2) 真空管型太阳能集热器</p>	<p>能运用平板型太阳能集热器及真空管型太阳能集热器基本知识，正确表述和分析表达太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题。</p>	<p>重点：平板型太阳能集热器及真空管型太阳能集热器特点、结构和热性能</p> <p>难点：能运用平板型太阳能集热器及真空管型太阳能集热器基本知识，正确表述和分析表达太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题。</p>	4	讲授、研论	1, 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第四章太阳能热应用 (1) 太阳能热水系统 (2) 太阳灶 (3) 太阳房	能运用太阳能热水系统、太阳灶、太阳房等基本知识，正确表述和分析表达太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题。	重点：太阳能热水系统、太阳灶、太阳房基本原理、结构及性能 难点：能运用太阳能热水系统、太阳灶、太阳房等基本知识，正确表述和分析表达太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题。	8	讲授、研论	1, 2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程考核的评价方式由作业、平时测验、实验报告和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 30%，闭卷考试占 70%；

平时成绩组成：作业 15%，平时测验 15%。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 平时成绩由作业和平时测验部分构成，各部分分别占比 15%、15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含问答题、综合题、计算题等。 (4) 考试内容：针对课程目标以及课程内容的重点和难点等。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （70%）	
	作业 （15%）	平时测验 （15%）		
1	0	0	40	40
2	10	15	30	55

3	5	0	0	5
合计(成绩构成)	15	15	70	100%

## 五、教学方法

本课程将实行启发式与研讨式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，使教学模式生动多样。整个课程划分为两个单元，每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外预习、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。

1、教学中将社会主义核心价值观融入于课堂教学之中，运用马克思主义的立场、观点和方法，促进课程与思政理论同向同行、协同育人。

2、采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（课堂教学以PPT结合课堂板书的形式）、以及网上辅导。

3、教师在课堂上应对太阳能热利用原理和技术进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。同时，安排一定时数的课堂练习，使学生能相互交流、相互启发。

4、本课程课外要求学生广泛阅读文献，能使其拓展和加深所学知识。

## 六、参考材料

参考教材：

王晓梅，《太阳能热利用基础》，化学工业出版社，2014年10月、第1版  
 阅读书目：

1. 布莱恩·诺顿，《太阳能热利用》，机械工业出版社，2018
2. 邵理堂，《太阳能热利用技术》，江苏大学出版社，2014
3. 王慧，胡晓花，程洪智等，《太阳能热利用概论》，清华大学出版社，2013

主撰人：张敏

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月20日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理正确表达和分析太阳能热利用工程技术问题，书写清晰。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理，较准确表达和分析太阳能热利用工程技术问题，书写清晰。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理，基本准确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理，部分表达和分析太阳能热利用工程技术问题，还需进一步完善。	不能运用能运用传热学和太阳能热利用的基本原理，对太阳能热利用工程技术问题表达错误。或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	能够在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有社会责任感，明确所肩负的责任和使命，书写清晰。	能够在能源紧缺的形势下较好地认识到绿色能源对环境保护的重要意义，具有较好的社会责任感，较为明确所肩负的责任和使命，书写清晰。	基本能够在能源紧缺的形势下绿色能源对环境保护的重要意义，具有一定的社会责任感，基本明确所肩负的责任和使命。	了解能源紧缺的形势下绿色能源对环境保护的重要意义，了解所肩负的责任和使命，还需进一步加深完善。	不能在能源紧缺的形势下认识到绿色能源对环境保护的重要意义，对所肩负的责任和使命不明确。或存在作业抄袭现象。

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理正确表达和分析太阳能热利用工程技术	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理较准确表达和分析太阳能热	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理基本准确表达和分析太阳能	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理部分表达和分	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理，对太阳能热利用工程技

	问题。	利用工程技术问题。	热利用工程技术问题。	用工程技术问题，还需进一步完善。	术问题表达错误。
--	-----	-----------	------------	------------------	----------

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握太阳能热利用的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于对太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题进行正确表述。	较好掌握太阳能热利用的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于对太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题进行较好表述。	基本掌握太阳能热利用的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，并能用于对太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题表述基本正确。	基本掌握太阳能热利用的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，但对太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题表述还需加强。	不能掌握太阳能热利用的基本原理及其在相关领域应用的基本知识，对太阳能热利用工程技术领域复杂工程问题表述错误。
课程目标 2 (30%)	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理正确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理较准确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理基本准确表达和分析太阳能热利用工程技术问题。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理部分表达和分析太阳能热利用工程技术问题，还需进一步完善。	能运用传热学和太阳能热利用的基本原理，对太阳能热利用工程技术问题表达错误。

## 3.13 6103063 《空气洁净技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：空气洁净技术				
	英文名称：Air Cleaning Technology				
课程号	6103063		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0

开课学院	食品学院	开课学期	6
课程负责人	刘立平	适用专业	建筑环境与能源应用工程
先修课程及要求	暖通空调、建筑环境学		

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程主要讲授空气净化技术的应用、原理和设计方法。通过讲座、课堂讨论和作业，使学生熟悉洁净空气的概念、洁净室、洁净空调的特点、各种洁净室及相关标准、洁净设备的工作原理和应用。使学生掌握单向气流、非单向气流洁净室的基本原理、系统设计要点和步骤等。

This course mainly teaches air clean technology application, principle and design method. Through lectures, class discussion and homework, it enables the students familiar with the concept of clean air, clean room, the characteristics of the clean air conditioning, all kinds of clean room and related standards, the working principle of air clean equipment and applications. It enables the students master the basic principle of unidirectional airflow, non-unidirectional airflow clean room, and the system design key points and steps, etc.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 了解空气洁净室相关概念、洁净空调与一般空调的区别及实现洁净的途径;

课程目标 2: 了解污染物的类型、颗粒物的分类以及室内外污染源, 并了解空气净化设备的工作原理、分类和应用, 且着重掌握空气过滤器的性能指标;

课程目标 3: 熟悉洁净室的分类和洁净室的相关标准, 并着重掌握单向流各类洁净室的基本原理、特点和主要形式;

课程目标 4: 掌握系统设计要点、步骤及相关计算, 并熟悉洁净室的压差控制和缓冲及人员净化等必要措施。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章绪论 (1) 空气洁净的概念 (2) 空气洁净技术的发展历史 (3) 洁净技术的应用 (4) 洁净室的特点 (5) 洁净室建筑特点 (6) 洁净空调与一般空调的区别 (7) 实现洁净的	关注空气洁净技术发展, 增强工程意识。	<b>重点:</b> 洁净空调与一般空调的区别; 实现洁净的途径。	2	讲授、讨论	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
途径 思政融入点： 空气洁净技术发展历史，增强学生专业责任意识。					
第2章污染物与洁净室 (1) 污染物种类及污染源 (2) 污染物传播途径 (3) 污染物浓度表示方法 (4) 洁净室分类 (5) 洁净室标准 (6) 洁净室噪声控制要求	熟悉洁净室的分类及洁净室标准，并能对工程案例进行分类分析。	<b>重点：</b> 污染物浓度表示方法；洁净室分类；洁净室标准。	6	讲授	2, 3
第3章空气洁净设备及其应用 (1) 空气过滤器 (2) 过滤器送风口及风机过滤器单元 (3) 洁净工作台 (4) 自净器 (5) 洁净层流罩 (6) 净化单元 (7) 装配式洁净室 (8) 空气吹淋室 (9) 传递窗	了解空气净化设备的工作原理、分类和应用，并能对于实际工程选择合适的净化设备。	<b>重点：</b> 空气过滤器的性能指标及过滤器的选择。	4	讲授	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(10) 余压阀 (11) 洁净空调机组					
第4章空气洁净原理 (1) 洁净室气流组织 (2) 单向流洁净室气流组织及其主要形式 (3) 非单向流洁净室气流组织及其主要形式 (4) 辐流洁净室气流组织及其主要形式 (5) 洁净室压差控制 (6) 洁净室缓冲与隔离 (7) 洁净室流场数值模拟 思政融入点： 洁净室压差控制	能从专业角度思考问题，并能主动熟悉专业标准相关条文，综合条文要求解答专业问题。	<b>重点：</b> 掌握各类洁净室的工作原理、洁净室压差控制和洁净室缓冲与隔离，并能灵活加以运用。  <b>难点：</b> 熟知洁净室压差控制的措施。	4	讲授，讨论	3, 4
第5章洁净空调系统设计 (1) 洁净空调系统设计特点	较好地掌握洁净空调系统设计要点、步骤及相关计算，具备设计思维及能力。	<b>重点：</b> 明确洁净室设计的一般步骤；掌握洁净室新风量和送风量等计算；熟悉电子	8	讲授，讨论	4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(2) 洁净空调系统的分类 (3) 洁净室设计的一般步骤 (4) 洁净室负荷计算 (5) 洁净室新风量、送排风量计算 (6) 净化空调设备及系统的选择 (7) 洁净室净化系统设计 (8) 电子行业FFU设计 (9) 值班风机系统及消毒灭菌系统设计 (10) 人员净化设计		行业FFU设计及人员净化设计，重视设计计算。  <b>难点：</b> 掌握洁净室净化系统设计，提升设计及专业思考能力。			

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式开卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂表现、作业、测验、小论文等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩的比例为30%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、作业、测验、小论文等构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和设计题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	---

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）					合计
	平时成绩（30%）				期末成绩 （70%）	
	课堂表现 (4%)	作业 (10%)	测验 (8%)	小论文 (8%)		
1	1%	2%	0	0	3.5%	6.5%
2	1%	4%	2%	0	15.4%	22.4%
3	1%	2%	0	0	21.7%	24.7%
4	1%	2%	6%	8%	29.4%	46.4%
合计(成绩构成)	4%	10%	8%	8%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法有：讨论式、案例式、在线学习等。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台（或学习通）：<http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1661857161871>

线下：

- 王海桥、李锐，《空气洁净技术》，机械工业出版社，2017年2月、第2版
- 钱以明、范存养、寿炜炜、林忠平、赵荣义，《简明空调设计手册》，中国建筑工业出版社，2017年2月，第2版
- 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月

主撰人：刘立平

审核人：余克志、王金锋

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月05日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1-4 (各占 1%)	全勤,积极参与 讨论回答问题, 且有自己的观 点。	全勤,积极参与 讨论回答问题。	全勤,参与讨论 回答问题。	非全勤,但出勤 率在 2/3 及以 上,参与讨论回 答问题。	非全勤,出勤率 在 2/3 以下,不 参与讨论回答 问题。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	熟练掌握洁净 空调与一般空 调的区别;熟练 掌握实现空气 洁净的途径。	熟练掌握洁净 空调与一般空 调的区别;较好 地掌握实现空 气洁净的途径。	较好地掌握洁 净空调与一般 空调的区别;较 好地掌握实现 空气洁净的途 径。	基本掌握掌握 洁净空调与一 般空调的区别; 基本掌握实现 空气洁净的途 径。	对洁净空调与 一般空调的区 别及实现空气 洁净的途径掌 握不足。
课程目标 2 (4%)	熟练掌握洁净 室室内外污染 源及污染物浓 度的表示方法 和空气过滤器 的性能指标并 能进行及空气 过滤器的安装 要点。	较好地掌握洁 净室室内外污 染源及染物浓 度的表示方法 和空气过滤器 的性能指标及 空气过滤器的 安装要点。	基本掌握洁净 室室内外污染 源,较好地掌握 污染物浓度的 表示方法和空 气过滤器的性 能指标,基本掌 握空气过滤器 的安装要点。	基本掌握洁净 室室内外污染 源,基本掌握污 染物浓度的表 示方法和空气 过滤器的性能 指标,基本掌握 空气过滤器的 安装要点。	对洁净室室内 外污染源及污 染物浓度的表 示方法和空气 过滤器的性能 指标,基本掌握 空气过滤器的 安装要点掌握 不足。
课程目标 3 (2%)	熟练掌握单向 流洁净室和非 单向流洁净室 的工作原理,并 能熟练绘制出 两类洁净室用 空调系统的原	较好地掌握单 向流洁净室和 非单向流洁净 室的工作原理, 并能较好地绘 制出两类洁净 室用空调系统	较好地掌握单 向流洁净室和 非单向流洁净 室的工作原理, 基本能绘制出 两类洁净室用 空调系统的原	基本掌握单向 流洁净室和非 单向流洁净室 的工作原理,对 两类洁净室用 空调系统的原 理图绘制基本	对单向流洁净 室和非单向流 洁净室的工作 原理掌握不足, 对两类洁净室 用空调系统的 原理图绘制不

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
	理图,标注十分清晰。	的原理图,标注较为清晰。	理图,标注较为清晰。	合理,标注基本清晰。	合理。
课程目标 4 (2%)	熟练掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算过程中有理有据,表述条理清晰,计算结果正确	熟练掌握洁净空调系统设计要点,较好地掌握洁净空调系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点,基本掌握洁净空调系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确	对洁净空调系统设计要点及系统新风量、送风量以及回风量等的计算方法掌握不足,计算过程凌乱,计算结果不正确

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 2 (2%)	熟悉掌握空气过滤器串联后的总效率计算,并能较好地结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	较好地掌握空气过滤器串联后的总效率计算,并能较好地结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	较好地掌握空气过滤器串联后的总效率计算,基本能结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	基本掌握空气过滤器串联后的总效率计算,基本能结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析	基本掌握空气过滤器串联后的总效率计算,但不能结合洁净室标准进行拟采用过滤器串联方案的合理性分析
课程目标 4 (6%)	熟练掌握洁净空调系统设计要点及系统送风量的计算方法,计算过程中有理有据,表述条理清晰,计算结果正确	熟练掌握洁净空调系统设计要点,较好地掌握洁净空调系统送风量的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点及系统送风量的计算方法,计算步骤清晰,计算结果正确	较好地掌握洁净空调系统设计要点,基本掌握洁净空调系统送风量的计算方法,计算步骤基本清晰,计算结果基本正确	对洁净空调系统设计要点及系统送风量的计算方法掌握不足,计算过程凌乱,计算结果不正确

	果正确	正确		结果基本正确	
--	-----	----	--	--------	--

#### 4. 小论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 4 (8%)	熟练掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,熟练地就自己选定的工程案例进行概述,选材新颖,论述条理清晰,观点明确且有见解,专业思考较多。	较好地掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,较好地就自己选定的工程案例进行概述,论述条理清晰,观点明确,专业思考较多。	较好地掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,基本能就自己选定的工程案例进行概述,论述条理清晰,有观点,专业思考少。	基本掌握各类洁净空调系统特点及其适用场合,基本能就自己选定的工程案例进行概述,论述基本有条理,有观点,专业思考极少。	对各类洁净空调系统特点及其适用场合掌握不足,基本能就自己选定的工程案例进行概述,但论述偏离专业。

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (3.5%)	熟练掌握洁净空调与一般空调的区别,并能正确回答相关问题	较好地掌握洁净空调与一般空调的区别,并能正确回答相关问题	较好地掌握洁净空调与一般空调的区别,并基本能正确回答相关问题	基本掌握洁净空调与一般空调的区别,并能正确回答相关问题	对洁净空调与一般空调的区别掌握不足,不能正确回答相关问题
课程目标 2 (15.4%)	熟练掌握洁净室室内污染源,并非常清晰进行表述;熟练掌握空气过滤器的安装要点;熟练掌握空气吹淋室和传递窗的特	较好地掌握洁净室室内污染源,并较为清晰进行表述;熟练掌握空气过滤器的安装要点;较好地掌握空气吹淋室和传递窗的特	较好地掌握洁净室室内污染源,且表述基本清晰;基本掌握空气过滤器的安装要点;较好地掌握空气吹淋室和传递窗的特	基本掌握洁净室室内污染源,且表述基本清晰;基本掌握空气过滤器的安装要点;基本掌握空气吹淋室和传递窗的特	对洁净室室内污染源掌握不足,且表述不清;对空气过滤器的安装要点、空气吹淋室和传递窗的特点及应用掌握不足;对空

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
	点及应用；熟练掌握空气过滤器串联方案的结论证明及有关计算。	特点及应用；较好地掌握空气过滤器串联方案的结论证明及有关计算。	点及应用；基本掌握空气过滤器串联方案的结论证明及有关计算。	及应用；基本掌握空气过滤器串联方案的结论证明及有关计算。	气过滤器串联方案的结论证明不全面，有关计算掌握不足。
课程目标 3 (21.7%)	熟练掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能熟练地进行分析；熟悉洁净室标准及洁净度等级相关计算，并给出正确的计算结果；熟练地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并熟练地绘制系统原理图，考虑全面，标注非常清晰。	较好地掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能较好地进行分析；较好了解洁净室标准及洁净度等级相关计算，并给出正确的计算结果；较好地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并较好地绘制系统原理图，考虑较为全面，标注较为清晰。	较好地掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能较好地进行分析；基本了解洁净室标准及洁净度等级相关计算，计算结果正确；较好地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，能绘制出系统原理图，考虑基本全面，标注基本清晰。	基本掌握洁净室的分类、特点及适应场合，并能进行一些分析；基本了解洁净室标准及洁净度等级相关计算，计算结果基本正确；基本掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并能绘制出系统原理图，考虑不很全面，标注基本清晰。	对洁净室的分类、特点及适应场合掌握不足；对洁净室标准的了解不足；基本了解洁净度等级相关计算，计算结果不正确；较好地掌握典型空调洁净系统的工作原理及空气处理过程，并较好地绘制系统原理图，考虑较为全面，标注较为清晰。
课程目标 4 (29.4%)	熟练掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；熟练掌握洁净室缓冲与隔离措施；熟	熟练掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；较好地掌握洁净室缓冲与隔离措施；	较好地掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；基本掌握洁净室缓冲与隔离措施；较	基本掌握洁净室压差控制的必要性及压差值的确定原则；基本掌握洁净室缓冲与隔离措施；基	对洁净室压差控制的必要性、压差值的确定原则及洁净室缓冲与隔离措施掌握不足；对人员净

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
	熟练掌握人员净化设计要点；熟练掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量和送风量的计算方法，计算过程中有理有据，表述条理清晰，计算结果正确。	熟练掌握人员净化设计要点；熟练掌握洁净空调系统设计要点，较好地掌握洁净空调系统新风量和送风量的计算方法，计算步骤清晰，计算结果正确。	较好地掌握人员净化设计要点；较好地掌握洁净空调系统设计要点及系统新风量和送风量的计算方法，计算步骤清晰，计算结果正确。	本掌握人员净化设计要点；较好地掌握洁净空调系统设计要点，基本掌握洁净空调系统新风量和送风量的计算方法，计算步骤基本清晰，计算结果基本正确。	化设计要点、洁净空调系统设计要点及系统新风量和送风量的计算方法掌握不足，计算过程凌乱，计算结果不正确。

### 3.14 4701025 《绿色建筑》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：绿色建筑				
	英文名称：Green Building				
课程号	4701025		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	沈 恒		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	本课程具有综合性较强的特点，教学过程中需要学生将其他课程所学到的内容进行有机综合。需要的先修课程包括：建筑概论，传热学，工程热力学，空气调节，建筑环境学等。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程的主要内容包括建筑的节能设计，暖通空调系统节能技术，采光与照明的节能技术，可再生能源利用，以及绿色建筑的检测与评估方法等。课程设置目的在于加深学生对建筑节能理念的理解，使学生掌握建筑节能设计的基本原理和途径，以及可以采用的技术手段和施工方法，熟悉与绿色建筑和建筑节能相关的国家法规和标准，为后续课程的学习和将来从事相关工作奠定必要的基础。

The main contents of this course include: building energy conservation design, energy conservation design of HVAC system, energy conservation design of daylighting/illumination system, application of renewable energy in building, and building energy efficiency evaluation. The aim of this course is to enable the students to master the fundamentals theories and methods of building energy conservation design. And in this course, the students would

learn the technological means and construction methods applied for building energy conservation, and they should also get familiar with the national standards applied for green building and building energy conservation.

## （二）课程目标

课程目标 1：理解绿色建筑的基本概念和设计原则、熟悉建筑节能相关政策，标准和法规

课程目标 2：了解室内外环境对绿色建筑设计的影响，理解和掌握绿色建筑设计的方法和技术途径

课程目标 3：陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章</p> <p>绿色建筑概述</p> <p>（1）绿色建筑的概念和含义</p> <p>（2）研究内容与相关学科</p> <p>（3）绿色建筑的起源与发展</p> <p>思政融入点：讲解我国目前的能源形势，节能减排及绿色建筑发展的紧迫性和必要性</p>	<p>重点：绿色建筑的设计原则和方法、绿色建筑的基本概念和特征</p> <p>难点：绿色建筑的起源和国内外发展现状及趋势</p>	2	讲授	1、3
<p>第二章</p> <p>室外环境分析与设计</p> <p>（1）气候条件</p> <p>（2）建筑规划设计</p> <p>（3）绿化设计</p> <p>（4）节地及旧建筑改造</p>	<p>重点：室外空气温湿度，太阳辐射，风，降水等条件对建筑设计的影响</p> <p>难点：建筑选址及规划布局的基本原则</p>	2		2、3
<p>第三章</p> <p>室内环境及其控制</p> <p>（1）室内热湿环境</p> <p>（2）室内空气品质</p> <p>（3）室内声环境</p> <p>（4）室内光环境</p>	<p>重点：室内声、光、热环境的控制目标，控制途径</p> <p>难点：建筑设备及系统的节能设计方法</p>	2		2、3
<p>第四章</p> <p>建筑节能设计与技术</p> <p>（1）节约常规能源的设计与技术</p> <p>（2）可再生能源的利用</p> <p>思政融入点：讲解可再生能源利用</p>	<p>重点：在建筑总平面设计，建筑单体设计，建筑结构设计和设备系统设计过程中的节能措施和优化设计方法</p> <p>难点：建筑节能和资源回收</p>	6		2、3

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
的紧迫性和必要性	及循环利用的具体途径及采用的技术  了解太阳能，地热能，风能等可再生能源在建筑中的应用形式和方法			
第五章 绿色建筑评价体系 (1) 国外绿色建筑评价体系及 (2) 国内绿色建筑评价体系及内容 思政融入点：讲解国内绿色建筑评价体系及内容	重点：绿色建筑设计和评价相关的国家标准和规范  难点：国内外主要绿色建筑评价体系及其异同点	4		1、3

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程总成绩组成包括平时成绩与期末成绩，其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩；期末考核可采用考试或论文形式，考核范围涵盖课程所有讲授内容，期末考核内容应能客观反映出学生对本课程的知识点的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

总成绩组成：总评成绩=平时成绩 40%+期末成绩 60%

其中平时成绩项课堂表现占 10%，作业占 15%，报告占 15%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、报告、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试或论文，成绩为 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩	

	课堂表现 (10%)	作业 (15%)	报告 (15%)	(60%)	
1	3%	5%	5%	17%	30%
2	5%	8%	8%	40%	61%
3	2%	2%	2%	3%	9%
合计(成绩构成)	10%	15%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对制冷及空调领域节能技术的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

平时作业以课堂练习为主，在每次课程讲授后，下课前 5-10 分钟布置，旨在加强学生对课堂知识的掌握。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

## 六、参考材料

1. 郝永池，袁利国主编，《绿色建筑》，化学工业出版社，2018 年。
2. 刘经强等主编，《绿色建筑设计概论》，化学工业出版社，2016 年
3. GB/T 50378-2014 《绿色建筑评价标准》，中国建筑工业出版社
4. 中国建筑科学研究院主编，《绿色建筑评价技术细则 2015》，中国建筑工业出版社

主撰人：沈 恒

审核人：余克志

英文校对：余克志

教学副院长：金银哲

日 期：2022 年 10 月 06 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ =)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ =)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ =)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	基础知识掌握较少，专业知识思路模糊。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ =)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ =)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ =)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	述基本清晰, 思路基本清晰。	晰, 能回答大部分专业知识。	
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念不清晰。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。	基础知识掌握较少, 缺勤次数较多。
课程目标 2 (5%)	知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握较少, 思路不清晰, 缺勤次数较多。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排	较认同所学专业 and 关注节能减排	基本认同所学专业 and 关注节能减排	基本认同所学专业 and 关注节能减排	不认同所学专业 and 关注节能减排

	能减排行业动态，专业基本概念正确。	减排行业动态，专业基本概念较正确。	能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	排行业动态，专业基本概念不清晰。	减排行业动态，专业基本概念不清晰。
--	-------------------	-------------------	---------------------	------------------	-------------------

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (17%)	基础知识掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	基础知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	基础知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	基础知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%。
课程目标 2 (40%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%。
课程目标 3 (3%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。

### 3.15 4701014 《建筑节能技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：建筑节能技术				
	英文名称：Building Energy Conservation Technology				
课程号	4701014		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0

开课学院	食品学院	开课学期	6
课程负责人	孙晓琳	适用专业	建筑环境与能源应用工程
先修课程及要求	本课程具有综合性较强的特点，教学过程中需要学生将其他课程所学到的内容进行有机综合。需要的先修课程包括：建筑概论，工程制图，传热学，工程热力学，建筑环境学等。		

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程的主要内容包括建筑的节能设计，暖通空调系统节能技术，采光与照明的节能技术，可再生能源利用，以及建筑节能的检测与评估方法等。课程设置目的在于加深学生对建筑节能理念的理解，使学生掌握建筑节能设计的基本原理和途径，以及可以采用的技术手段和施工方法，熟悉与建筑节能相关的国家法规和标准，为后续课程的学习和将来从事相关工作奠定必要的基础。

The main contents of this course include: building energy conservation design, energy conservation design of HVAC system, energy conservation design of daylighting/illumination system, application of renewable energy in building, and building energy efficiency evaluation. The aim of this course is to enable the students to master the fundamentals theories and methods of building energy conservation design. And in this course, the students would learn the technological means and construction methods applied for building energy conservation, and they should also get familiar with the national standards applied for building energy conservation.

### (一) 课程目标

课程目标 1: 理解和掌握建筑节能设计的基本原理和基本途径

课程目标 2: 熟悉建筑节能相关政策，标准和法规

课程目标 3: 理解和掌握建筑暖通空调系统，采光照明系统的节能设计原理和方法

课程目标 4: 了解可再生能源在建筑中的应用

课程目标 5: 陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概述 (1)建筑节能的基本知识 (2)国内外建筑节能发展现状和趋势 思政融入点: 国内外能源形式及建筑节能对能源安全、环境与生态保护的重要意	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 建筑节能的基本理论和基础知识; 我国社会总能耗和建筑节能现状, 理解建筑节能的重要性; 国内外现有的建筑节能技术及其发展趋势 <b>难点:</b> 建筑节能技术原理及其应用	2	讲授	1, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
义					
第二章 建筑设计与节能 (1)建筑节能设计原理和主要内容 (2)建筑规划设计与节能 (3)建筑单体设计与节能	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 建筑节能的基本理念和建筑节能技术的主要内容; 建筑热工分区及不同分区下的建筑节能设计原理; 建筑选址和建筑总平面布局需考虑的因素; 建筑朝向, 建筑间距和风环境对建筑能耗的影响; 建筑平面尺寸, 体形与节能的关系; 建筑自然通风节能设计方法 <b>难点:</b> 建筑节能手段及其适用条件	4	讲授	1, 2, 5
第三章 建筑围护结构节能设计 (1)外围护结构保温技术 (2)门窗节能设计 (3)玻璃幕墙	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 各种围护结构节能设计的原理和方法, 以及采取的技术措施; 各种围护结构节能设计时的差异 <b>难点:</b> 因地制宜选择合适的节能设计方法	2	讲授	1, 2, 5
第四章 暖通空调系统节能设计 (1)采暖系统节能 (2)空调与通风系统节能	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 暖通空调系统节能设计时需要考虑的因素; 建筑中常用的暖通空调系统节能设计原理和途径; 常见节能空调系统结构和工作原理; 室内控	2	讲授	2, 3, 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
		温与热计量技术 <b>难点:</b> 不同气候类型下适用的节能设计			
第五章 采光与照明节能设计 (1)建筑采光与节能 (2)照明系统节能设计	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 室内外光环境的基础知识; 采光与照明系统的原理和组成; 采光与照明系统可以采用的节能措施 <b>难点:</b> 各种采光、照明节能系统	2	讲授	2, 3, 5
第五章 可再生能源 (1)建筑中常用的可再生能源形式 (2)可再生能源系统和原理	3. 设计/开发解决方案 8. 职业规范	<b>重点:</b> 我国可再生能源的类型和建筑中常用的可再生能源形式; 可再生能源在建筑节能中的应用形式和常见可再生能源系统的结构组成和工作原理 <b>难点:</b> 可再生能源系统使用的决策依据及评价机制	2	讲授	4, 5
考试			2		

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

课程总成绩组成包括平时成绩与考试成绩, 其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩; 期末考试采用闭卷考试形式, 考核范围涵盖课程所有讲授内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总成绩组成: 总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%

其中平时成绩出勤占 10%，作业与报告占 40%。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、简答题、作图题和计算题等。 (4) 考试内容：课堂讲授及作业涉及内容。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业与报告 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	10%	2%	10%	22%
2	6%	2%	6%	14%
3	10%	2%	15%	27%
4	10%	2%	15%	27%
5	4%	2%	4%	10%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法。教师在课堂上应对建筑节能的建筑设计，结构设计，暖通空调系统和采购照明系统设计，可再生能源应用等进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。在讲授过程中，结合相关国家标准和规范以及实际工程案例进行具体介绍。

## 六、参考材料

#### 参考教材：

《建筑节能》，王立雄主编，中国建筑工业出版社

#### 推荐阅读书目：

《建筑物理》，柳孝图主编，中国建筑工业出版社，2006 年

《建筑节能设计》，董靓，王瑞主编，华中科技大学出版社，2010 年

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月09日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1-5 (各占 2%)	全勤, , 积极参与讨论回答问题, 且有自己的观点。	全勤, 积极参与讨论回答问题。	全勤, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 及以上, 参与讨论回答问题。	非全勤, 但出勤率在 2/3 以下, 不参与讨论回答问题

## 2. 作业与报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够针对当地气候条件, 地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计方法, 能够阐述其工作原理、系统结构组成和施工方法。	能够针对当地气候条件, 地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计方法, 能够阐述其工作原理。对其系统结构组成和施工方法有大概了解。	能够针对当地气候条件, 地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计方法, 能够阐述其工作原理。	能够针对当地气候条件, 地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计方法。	不能针对当地气候条件, 地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计方法。
课程目标 2 (6%)	了解并能够正确阐述建筑节能政策推广实施的基本方法和路径, 了解建筑节能相关标准与法规并能够判断其适用场合。	了解并能够正确阐述建筑节能政策推广实施的基本方法和路径, 了解建筑节能相关标准与法规并能够大致说明其适用场合。	了解并能够正确阐述建筑节能政策推广实施的基本方法和路径, 了解建筑节能相关标准与法规。	了解建筑节能政策推广实施的基本方法和路径, 对建筑节能相关标准与法规有所了解。	不能够了解建筑节能政策推广实施的基本方法和路径, 不了解建筑节能相关标准与法规。
课程目标 3 (10%)	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段, 能够	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段, 了解	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段, 了解	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段。	对建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段缺乏了

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	因地制宜地找出适合目标建筑地节能设计方案。	不同气候区及不同建筑类型常用节能设计方案。	对建筑节能设计方案产生影响地因素。		解。
课程目标 4 (10%)	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段和系统形式,能够因地制宜地找出适合目标建筑的可再生能源系统方案。	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段和系统形式,并能够判断其适用条件。	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段和系统形式。	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段。	对民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段缺乏了解。
课程目标 5 (4%)	了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义,能针对该问题进行系统阐述并发表见解。	了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义,能针对该问题进行阐述。	了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义。	大致了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义。	不了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够针对当地气候条件,地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计	能够针对当地气候条件,地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计	能够针对当地气候条件,地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计	能够针对当地气候条件,地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计	不能针对当地气候条件,地理水文条件等找出因地制宜的建筑节能设计

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	方法,能够正确说明其工作原理、系统结构组成和施工方法。	方法,能够正确说明其工作原理。对其系统结构组成和施工方法的说明大致正确。	方法,能够正确说明其工作原理。	方法。	方法。
课程目标 2 (6%)	了解并能够正确阐述建筑节能政策推广实施的基本方法和路径,了解建筑节能相关标准与法规并能够判断其适用场合。	了解并能够正确阐述建筑节能政策推广实施的基本方法和路径,了解建筑节能相关标准与法规并能够大致说明其适用场合。	了解并能够正确阐述建筑节能政策推广实施的基本方法和路径,了解建筑节能相关标准与法规。	了解建筑节能政策推广实施的基本方法和路径,对建筑节能相关标准与法规有所了解。	不能够了解建筑节能政策推广实施的基本方法和路径,不了解建筑节能相关标准与法规。
课程目标 3 (15%)	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段,能够因地制宜地找出适合目标建筑地节能设计方案。	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段,了解不同气候区及不同建筑类型常用节能设计方案。	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段,了解对建筑节能设计方案产生影响地因素。	了解建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段。	对建筑暖通空调和采光照明中常用的节能设计方法和技术手段缺乏了解。
课程目标 4 (15%)	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段和系统形式,能够因地制宜地找出适合	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段和系统形式,并能够判断其适用条件。	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段和系统形式。	了解民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段。	对民用建筑中可以利用地可再生能源类型及常见的可再生能源技术手段缺乏了解。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	目标建筑的可再生能源系统方案。				
课程目标 5 (4%)	了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义,能针对该问题进行系统阐述并发表见解。	了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义,能针对该问题进行阐述。	了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义。	大致了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义。	不了解建筑节能对能源安全、环境保护、生态保护方面的意义及其社会意义。

### 3.16 61030102 《大气污染物控制工程》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 大气污染控制工程				
	英文名称: Air Pollution Control Engineering				
课程号	61030102		学分	2.0	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	8	0
开课学院	食品学院		开课学期	6	
课程负责人	沈 恒		适用专业	建筑环境与能源应用工程专业	
先修课程及要求	本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业选修课,应系统地学完《高等数学》、《流体力学》、《建筑环境学》等专业基础课程,要求有扎实的基础理论知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业教育选修课。

本课程详细阐述大气污染物的来源、途径和机理(包括基本概念、基本理论、基本技能);着重介绍了颗粒物的物理性质及颗粒污染物控制技术基础以及气态污染物的扩散、吸收、吸附和催化等这些气态污染物控制技术的基本原理;同时也介绍了国外近几年在大气污染物控制技术的最新进展和与此相关的标准和政策法规及其发展前景。

在掌握大气污染控制的基本原理之上，中间交叉大气环境污染数值计算上机操作课程，进一步加深对理论知识的体会和了解。

This course is a specialized course of Building Environment & Energy Application Engineering.

It elaborated the theoretical basis of air pollution control technology (including concepts, theories, and skills), focusing on the physical properties of particulate matter and the technical basis of particulate pollutant control, as well as the diffusion, absorption, adsorption, and catalysis of gaseous pollutants. And the latest developments and technology about air pollution control technology in recent years, as well as standards, policies, and regulations, are also introduced.

Based on mastering the basic principles of air pollution control, the computer operation course of numerical calculation of atmospheric environmental pollution is crossed in the middle further deepening the experience and understanding of theoretical knowledge.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握大气污染物形成机理和大气污染的来源，如何减少大气中污染物；掌握污染物的扩散、传输机理，熟悉计算排放源强与环境浓度间的关系

课程目标 2: 掌握颗粒物的物理性质及颗粒物污染物控制技术基础，掌握气态污染物的扩散、吸收、吸附和催化等气态污染物控制技术的基本原理；熟练完成大气环境污染的数值计算的上机操作，熟悉环境污染控制设计流程，掌握颗粒污染物控制设备设计

课程目标 3: 陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论 (1) 大气污染的来源 (2) 大气污染的影响 (3) 大气污染综合防治 (4) 环境空气质量控制标准 (5) 本课程的性质、任务、基本要求及在本专业中的重要性 思政融入点：我国大气污染和雾霾问题讨论	重点：大气污染的分类、组成、分布及大气污染问题  难点：大气污染的综合防治措施	2	讲授、讨论	1、3
第一章 燃烧与大气污染 (1) 燃料的性质	重点：燃烧的基本原理和相关污染物形成机理	3	讲授、讨论	1、3

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(2) 燃料燃烧过程 (3) 烟气体积及污染物排放量计算 (4) 燃烧过程中颗粒污染物的形成 (5) 燃烧过程中其他污染物的形成	难点：燃烧的计算			
第二章 大气污染气象学 (1) 大气圈结构及气象要素 (2) 大气的热力过程 (3) 大气的运动和环流	重点：与大气污染相关的气象学基本知识，大气圈的结构和主要气象要素，风速随高度的变化  难点：大气的热力过程，大气稳定性和逆温	3	讲授、讨论	1、3
第三章 大气扩散浓度估算模式 (1) 湍流扩散的基本理论 (2) 高斯扩散模式 (3) 污染物浓度的估算 (4) 特殊气象条件下的扩散模式 (5) 城市及山区的扩散模式 (6) 区域大气环境质量模型 (7) 烟囱高度的设计 (8) 厂址选择 思政融入点：市政规划对环境污染的影响	重点：高斯扩散模式，烟囱高度的设计方法和厂址的选择原则  难点：湍流扩散的基本理论	4	讲授、讨论	2、3
第四章 颗粒污染物控制技术基础 (1) 颗粒的粒径及粒径分布 (2) 粉尘的物理性质	重点：颗粒物的粒径分布及其他物理性质，评价净化装置性能的技术指标，	4	讲授、讨论	2、3

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(3) 净化装置的性能 (4) 颗粒捕集的理论基础 思政融入点：我国对大气污染和雾霾问题应对方法	难点：颗粒物捕集的动力学理论基础			
第五章 除尘装置 (1) 机械除尘器 (2) 电除尘器 (3) 袋式除尘器 (4) 湿式除尘器 (5) 除尘器的选择与发展 思政融入点：与净化设备相关的社会新闻	重点：除尘器的类型，包括各种干式和湿式除尘器，各种除尘器的工作原理，除尘效率的计算  难点：除尘器的简单设计	4	讲授、上机	2、3
第六章 除尘设备数值计算 (1) 数值计算基础理论 (2) 常用除尘设备的物理模型 (3) 数值计算软件介绍 (4) 除尘设备数值计算	重点：除尘设备的物理模型，常用数值计算软件，除尘器的简单数值计算  难点：数值计算基础理论	4	讲授、上机	2、3
第七章 气态污染物控制技术基础 (1) 吸收法净化气态污染物 (2) 吸附法净化气态污染物 (3) 催化法净化气态污染物	重点：掌握气体扩散、气体吸收、吸附和催化的基本原理  难点：气体扩散、气体吸收、吸附和催化的相关计算	2	讲授、讨论	2、3
第八章 硫氧化物的污染控制 (1) 硫循环及硫排放 (2) 燃烧前燃料脱硫 (3) 流化床燃烧脱硫 (4) 高浓度二氧化硫尾气的回收与净化	重点：硫循环及硫排放，燃烧前燃料脱硫  难点：高浓度二氧化硫尾	3	讲授、讨论	2、3

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(5) 低浓度二氧化硫烟气脱硫	气的回收与净化, 低浓度二氧化硫烟气脱硫技术			
第九章 固定源氮氧化物污染控制 (1) 氮氧化物性质及来源 (2) 燃烧过程中氮氧化物的形成机理 (3) 低氮氧化物燃烧技术 (4) 烟气脱硝技术 (5) 烟气同时脱硫脱硝技术 (6) 氮氧化物控制的经济评价	重点: 氮氧化物性质和来源, 燃烧过程中氮氧化物的形成机理  难点: 低氮氧化物燃烧技术和烟气脱硝技术	3	讲授、讨论	2、3

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程总成绩组成包括平时成绩与期末成绩, 其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩; 期末考核可采用考试或论文形式, 考核范围涵盖课程所有讲授内容, 期末考核内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

总成绩组成: 总评成绩=平时成绩 40%+期末成绩 60%

其中平时成绩项课堂表现占 10%, 作业占 15%, 报告占 15%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、报告、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷(或开卷)笔试或论文, 成绩为 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 内容: 针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)	合计

	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	课堂表现 (10%)	作业 (15%)	报告 (15%)		
1	3%	5%	5%	17%	30%
2	5%	8%	8%	40%	61%
3	2%	2%	2%	3%	9%
合计(成绩构成)	10%	15%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对大气污染物控制技术的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

处理好学科各章节的内容，把握经典知识与现代知识、宏观知识与微观知识、多学科间知识交叉的关系。联系社会、经济、生活以及研究的实际，注重采用工程的方法来解决现实污染问题。

平时作业以课堂练习为主，在每次课程讲授后，下课前 5-10 分钟布置，旨在加强学生对课堂知识的掌握。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

## 六、参考材料

参考教材：

郝吉明，马广大，王书肖《大气污染控制工程》，高等教育出版社，2010。

阅读书目：

马建锋，李英柳，《大气污染控制工程》，中国石化出版社，2013。

王丽萍，陈建平，《大气污染控制工程》，中国矿业大学出版社，2012。

主撰人：沈 恒

审核人：余克志

英文校对：余克志

教学副院长：金银哲

日 期：2022 年 10 月 04 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，	基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，	基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完	基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，	基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作

	答题正确，书写清晰。	解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	整，答题基本正确。	本完整，答题大部分正确。	业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

## 2. 报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，能回答大部分专业知识。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握较少，思路不清晰。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。	基础知识掌握较少, 缺勤次数较多。
课程目标 2 (5%)	知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握较少, 思路不清晰, 缺勤次数较多。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (17%)	基础知识掌握全面, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	基础知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	基础知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	基础知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	基础知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%。
课程目标 2 (40%)	知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%。
课程目标 3 (3%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。

### 3.17 5609911 《专业外语》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 专业外语				
	英文名称: Special English				
课程号	5609911		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品		开课学期	6	
课程负责人	谢堃		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	工程热力学, 传热学, 流体力学, 暖通空调, 空调冷热源技术				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程主要讲授制冷空调领域常用的专业词汇、英语表达方法（语法、句法），主要内容包括 Basic Refrigeration Principles, Refrigeration Cycle, Compressors, Condensers, Evaporators, Refrigerant control devices 等。

This course mainly expounds the professional words, English expressing methods commonly used in the fields of refrigeration and air-conditioning. The main contents are Basic Refrigeration Principles, Refrigeration Cycle, Compressors, Condensers, Evaporators, Refrigerant control devices, etc.

## （二）课程目标

课程目标 1：掌握一定数量制冷空调领域常用的专业词汇。

课程目标 2：熟知制冷空调领域常见的英语表达方法，能够阅读英语文献

课程目标 3：能够用英语进行简单的书面和口头交流。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>Section 1 Basic Refrigeration Principles</b>	使学生掌握基本专业词汇，掌握科技英语中常见的表达方法。	<b>重点：</b> 专业词汇	4	讲授、作业	课程目标 1
<b>Section 2 Refrigerants</b>	使学生了解制冷剂的热力学及物理化学特性。	<b>重点：</b> 制冷剂的热力学特性 <b>难点：</b> 混合物制冷剂	2	讲授、作业、	课程目标 1
<b>Section 3 Refrigeration cycle</b> 1. 简单压缩式制冷循环 2. 压缩机的容积效率 3. 影响容积效率的各种因素 4. 双级压缩和复叠系统	使学生掌握制冷循环的构成，掌握影响压缩机效率的各种因素，了解双级压缩系统的构成，了解复叠式系统。	<b>重点：</b> 压缩机的容积效率及其影响因素 <b>难点：</b> 长句、复合句式的准确翻译	8	讲授、作业、	课程目标 1, 2
<b>Section 4 Compressors</b> 1. Reciprocating	使学生了解往复式、回转式、离心式制冷压缩机的工作原理、基本结	<b>重点：</b> 往复式压缩机 <b>难点：</b> 长句、复合句	6	讲授、作业	课程目标 1, 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
compressors 2. Rotary compressors 3. Centrifugal compressors	构及其英文表达	式的准确翻译			
Section 5 Condensers 1. 冷凝器的型式 2. 冷凝器的容量 3. 冷凝温度和冷凝温度差	使学生了解并掌握风冷式、水冷式、蒸发式冷凝器的基本构造、工作原理及其英文表达	<b>重点：</b> 冷凝器的构造 <b>难点：</b> 长句、复合句式的准确翻译	4	讲授、作业	课程目标 1, 2
Section 6 Evaporators 1. 蒸发器型式 2. 蒸发器中的压降和设计中的其它因素 3. 蒸发器容量及其影响因素 4. temperature difference and dehumidification, 5. defrosting of blower coils	使学生熟知蒸发器的种类和构造，掌握影响蒸发器性能的因素，了解蒸发器的除霜，以及以上内容的英文表达。	<b>重点：</b> 蒸发器的构造 <b>难点：</b> 长句、复合句式的准确翻译	4	讲授、作业	课程目标 1, 2
Section 7. Control devices , Refrigerant 1. Metering devices 2. valves	使学生熟知各类节流装置，了解制冷系统中的主要阀门。	<b>重点：</b> Metering devices <b>难点：</b> 长句、复合句式的准确翻译	4	讲授、作业	课程目标 1, 2

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

本课程采用开卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

## (二) 课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂表现两部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业 (30%)	课堂表现 (10%)		
1	12%	4%	20%	36%
2	14%	4%	30%	48%
3	4%	2%	10%	16%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线上线下混合教学方式，主要的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

教师在课堂上应对制冷与空调中基本概念、原理、系统及设备等英语表达进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，对主要问题进行讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，以培养学生的英文文献阅读能力和翻译、初步的写作能力。

课内适当安排讨论。讨论中，教师主要把握讨论的方向及进度，进行必要的提示，逐步提高学生解决实际问题的能力。

本课程自学内容的量不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中的一些阅读内容上，自学不占上课学时，教师进行必要的检查。

## 六、参考资料

[1] 《制冷空调专业英语（建筑环境与设备工程适用）》，自编讲义。

[2] 华泽钊. 制冷技术（英文），北京：科学出版社，2009.4.

[3] A.R. Trott. Refrigeration and Air Conditioning. Third Edition. Butterworth-Heinemann Press. 2000.3.

主撰人：谢堃

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月20日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12%)	熟知并掌握制冷空调领域常见的词汇。概念正确，答题完整、翻译准确，表达清晰。	较全面掌握制冷空调领域常见的词汇。概念正确，答题较完整、翻译	较全面掌握制冷空调领域常见的词汇。概念基本正确。答题较完整、	一般掌握制冷空调领域常见的词汇，概念基本正确。答题过程基本完	较少掌握制冷空调领域常见的词汇。答题不完整，翻译不通顺或存在

		较准确，表达通顺。	翻译较准确，表达基本通顺。	整，翻译大部分正确。表达尚通顺。	作业抄袭现象。
课程目标 2 (14%)	全面掌握制冷空调专业内容的英文表达，能够顺利阅读专业文献。答题完整、正确，书写清晰。	较全面掌握制冷空调专业内容的英文表达，能够顺利阅读专业文献。答题较完整，书写清晰。	较全面掌握制冷空调专业内容的英文表达，能够较顺利阅读专业文献。答题较完整，书写清晰。	一般掌握制冷空调专业内容的英文表达，基本能够顺利阅读专业文献。答题过程基本完整，答案大部分正确。	制冷空调专业内容的英文表达掌握较少。解题过程不完整，或词不达意或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (4%)	能够顺利使用英语进行简单的书面和口头交流。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	较顺利使用英语进行简单的书面和口头交流。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	较顺利使用英语进行简单的书面和口头交流。答题基本完整，表达基本顺畅、正确。	使用英语进行简单的书面和口头交流有困难。答题基本完整，答案大部分正确。	不能使用英语进行简单的书面和口头交流。答题不完整，词不达意或存在作业抄袭现象。

## 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	随机考勤全勤，无迟到早退。听讲认真，笔记规范，回答课堂提问正确。	随机考勤有 1 次缺勤，有不超过三次的迟到早退。听讲较认真，笔记比较规范，回答课堂提问较正确	随机考勤有 2 次缺勤，有不超过五次的迟到早退。听讲比较认真，回答课堂提问基本正确	随机考勤有 2 次缺勤，迟到早退次数超过 5 次。听讲基本认真，能够回答课堂提问	无故缺勤次数超过 3 次(含 3 次)。听讲不认真，不能回答课堂提问
课程目标 2 (4%)					
课程目标 3 (2%)					

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

课程目标 1 (20%)	掌握规定量的制冷空调领域常见的词汇	掌握绝大多数规定量的制冷空调领域常见的词汇	掌握大部分规定量的制冷空调领域常见的词汇	对于规定的制冷空调领域常见词汇掌握低于 70%但高于 60%	对于规定的制冷空调领域常见词汇掌握低于 60%
课程目标 2 (30%)	全面掌握制冷空调专业内容的英文表达,能够顺利阅读专业文献。答题完整、正确,书写清晰。	较全面掌握制冷空调专业内容的英文表达,能够顺利阅读专业文献。答题较完整,书写清晰。	较全面掌握制冷空调专业内容的英文表达,能够较顺利阅读专业文献。答题较完整,书写清晰。	一般掌握制冷空调专业内容的英文表达,基本能够顺利阅读专业文献。答题过程基本完整,答案大部分正确。	制冷空调专业内容的英文表达掌握较少。解题过程不完整,或词不达意。
课程目标 3 (10%)	能够顺利使用英语进行简单的书面和口头交流。答题过程完整,答案正确,书写清晰。	较顺利使用英语进行简单的书面和口头交流。答题过程较完整,答案较正确,书写清晰。	较顺利使用英语进行简单的书面和口头交流。答题基本完整,表达基本顺畅、正确。	使用英语进行简单的书面和口头交流有困难。答题基本完整,答案大部分正确。	不能使用英语进行简单的书面和口头交流。答题不完整,或词不达意。

### 3.18 5605529 《通风工程》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 通风工程				
	英文名称: Ventilation Engineering				
课程号	5605529		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	7	
课程负责人	沈 恒		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	流体力学、工程热力学、传热学、建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备				

--	--

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业课程。通过学习使学生掌握工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施，包括全面通风和自然通风的基础知识，具有设计通风管道系统的能力，为今后从事通风工程的设计和运行管理打下良好的基础。

This course is a specialized course of Built Environment and Energy Engineering. Through course students not only can study the comprehensive prevention and control measures for industrial harmful substances (dust, harmful gases, etc.), but also master the basic knowledge of comprehension ventilation and natural ventilation. Furthermore, students have the ability to design and manage the ventilation system.

### (二) 课程目标

课程目标 1：了解工业有害物的种类与来源，了解工业有害物卫生毒理学基础。

课程目标 2：掌握工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施，包括全面通风、自然通风、局部通风、空气净化原理与设备、防排烟通风系统。

课程目标 3：掌握通风管道系统的设计、测试与调试方法。

课程目标 4：培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度；帮助学生结合本课程中的知识点与学生所在专业面临的社会任务，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和敬业精神。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
3	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合并理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计（开发）解决方案
4	8-2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	8. 职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 思政融入点：我国大气污染和雾霾问题讨论	1. 工程知识 8. 职业规范	重点：工业有害物的种类；有害物的传播机理。  难点：工业有害物的卫生毒理学基础；气象条件对人体热感觉的综合影响。	2	讲授、讨论	1、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 全面通风 2.1 全面通风量的确定 2.2 置换通风 2.3 事故通风	2. 问题分析 8. 职业规范	重点：稀释有害气体、粉尘，消除余热、余湿所需的全面通风量的确定；通风房间空气质量平衡及热平衡。 难点：全面通风量，空气平衡和热平衡计算；通风房间的送、排风口的合理布置。	3	讲授、讨论	2、4
第3章 自然通风 3.1 自然通风作用原理 3.2 工业厂房自然通风的计算 3.3 自然通风与建筑设计 思政融入点：室内常开窗对空气品质改善的讨论	2. 问题分析 8. 职业规范	重点：热压、风压作用下的自然通风。 难点：余压；中和面位置的确定；“倒灌”现象。	3	讲授、讨论	2、4
第4章 局部通风 4.1 概述 4.2 局部排风的设计原则 4.3 排风罩设计计算理论 4.4 密闭罩 4.5 柜式排风罩 4.6 外部吸气罩 4.7 热源上部接受罩 4.8 槽边排风罩 4.9 吹吸式排风罩 4.10 排风罩的其他形式 4.11 局部送风	2. 问题分析 8. 职业规范	重点：控制点与控制风速；局部排风罩的工作原理和计算方法。 难点：排风罩口的气流运动规律。	4	讲授、讨论	2、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 空气净化原理与设备 5.1 概述 5.2 粉尘的净化 5.3 有害气体的净化 5.4 净化新方法 思政融入点：与净化设备相关的社会新闻	2. 问题分析 8. 职业规范	重点：净化装置的性能、除尘机理；旋风除尘器、袋式除尘器、湿式除尘器、电除尘器的工作原理、主要性能和影响因素。  难点：粉尘的粒径分布，尘粒的运动规律和受力情况。	6	讲授、讨论	2、4
第6章 防排烟通风 6.1 概述 6.2 防烟通风设计 6.3 排烟通风设计 6.4 防排烟系统设施与控制 6.5 人防地下室通风设计 思政融入点：消防设计与逃生	2. 问题分析 8. 职业规范	重点：防火和防烟分区；加压送风防烟系统设计；机械排烟系统设计；防排烟设施。  难点：建筑物烟气流动特性；防烟分区和防火分区的划分。	4	讲授、讨论	2、4
第7章 通风管道系统的设计计算 7.1 概述 7.2 风管内气体流动的流态和阻力 7.3 风管内的压力分布 7.4 通风管道的水力计算 7.5 均匀送风管道设计计算 7.6 通风管道设计中的常见问题及其处理措施 7.7 气力输送系统的管道设计计算	3. 设计(开发)解决方案 8. 职业规范	重点：通风管道内流动阻力的计算方法和压力分布规律；比摩阻、均匀送风管道设计计算；系统划分；风管的布置和选择。  难点：通风管道的阻力计算；压力分布规律；局部阻力系数的确定；气力输送系统。	6	讲授、讨论	3、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
思政融入点：与暖通空调设计相关的社会新闻					
第8章 通风系统的测量与调试 8.1 通风管道风压、风速、风量的测定 8.2 含尘浓度测定 8.3 气体含量的确定 8.4 净化系统性能测定 8.5 矿井井下通风系统阻力的测定 8.6 系统调试与运行	3. 设计(开发)解决方案 8. 职业规范	重点：粉尘真密度、分散度的测定原理；局部排风罩、除尘器和风机的性能测定。  难点：通风系统风压、风速、风量的测定；通风除尘系统参数测定原理。	4	讲授、讨论	3、4

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考试主要采用闭卷(或开卷)方式,考试范围应涵盖所有讲授内容,考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成,平时成绩主要根据学生平时课堂表现、作业、课堂讨论的情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为50%,考试成绩占课程考核成绩的比例为50%。针对平时成绩对应的课程目标,由作业、课堂讨论和课堂表现构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、课堂讨论和课堂表现构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷(或开卷)笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的50%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩50%+期末成绩50%)	合计

	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	作业 (30%)	课堂讨论 (10%)	课堂表现 (10%)		
1	2%	1%	2%	5%	10%
2	11%	2%	2%	15%	30%
3	15%	5%	5%	25%	50%
4	2%	1%	2%	5%	10%
合计(成绩构成)	30%	10%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对通风工程的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、BBS 等形式）。

## 六、参考材料

指定教科书

王汉青编著，《通风工程》，机械工业出版社，2007年3月第1版。

参考书

- (1) 茅清希，《工业通风》，同济大学出版社，1998年3月第1版。
- (2) 孙一坚，《工业通风》，中国建筑工业出版社，1994年11月第1版。

杂志和期刊

除了书，你还会发现期刊和期刊(包括报纸和杂志)上有价值的相关文章。

1. 建筑热能通风空调
2. 暖通空调
3. 煤气与热力

主撰人：沈 恒

审核人：余克志

英文校对：余克志

教学副院长：金银哲

日 期：2022年9月20日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (11%)	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题基本正确。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，解题过程基本完整，答题大部分正确。	工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (15%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (4%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。

每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

## 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (2%)	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面,基本概念正确,论述逻辑清晰,思路层次分明清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面,基本概念较正确,论述逻辑较清晰,思路层次分明清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较全面,基本概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握一般,概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。
课程目标 3 (5%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面,基本概念正确,论述逻辑清晰,层次分明,思路清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面,基本概念较正确,论述逻辑较清晰,层次分明,思路较清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面,基本概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般,概念基本正确,论述基本清晰,思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少,思路不清晰。
课程目标 4 (1%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态,专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态,专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态,专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态,专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态,专业基本概念不清晰。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (2%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路较清晰。	较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。
课程目标 2 (2%)	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 3 (5%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 4 (2%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概念不清晰。

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	工业有害物的种类与来源和工业有害物卫生毒理学基础知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	工业有害物(粉尘、有害气体等)的防治综合措施知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (25%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (5%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基本概	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态, 专业基

成绩	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标	业基本概念正确。	本概念较正确。	念基本正确。	基本概念不清晰。	本概念不清晰。

### 3.19 4701013 《建筑环境与能源应用技术前沿》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：建筑环境与能源应用技术前沿				
	英文名称：Seminar on Building Environment and Energy Application Technology				
课程号	4701013		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	食品学院		开课学期	7	
课程负责人	余克志		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求	暖通空调，空调冷热源技术，通风工程				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业教育选修课，主要讲授制冷工质替代进展；制冷系统主要设备的发展状况；制冷系统的节能研究与应用现状；空调系统多联机设计方法；太阳能空调的应用；计算机技术在建筑环境设计优化中的应用等。

This course is a specialized course of Built environment and energy engineering. It describes the alternative refrigerant, the development of refrigeration system and major equipment; research and application of energy-efficient refrigeration systems, VRV design methods for air conditioning system, the solar air-conditioning and application of computer technology in the built environment design optimization, etc.

##### (二) 课程目标

课程目标 1：理解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用

课程目标 2：掌握多联机空调系统技术

课程目标 3：理解多种制冷技术在制冷空调中的应用

##### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-2 具有自主学习的能力，能够理解、归纳总结建筑环境与能源系统工程技术问题，并提出解决方案	12. 终身学习
2	12-2 具有自主学习的能力，能够理解、归纳总结建筑环境与能源系统工程技术问题，并提出解决方案	12. 终身学习

3	12-2 具有自主学习的能力，能够理解、归纳总结建筑环境与能源系统工程技术问题，并提出解决方案	12. 终身学习
---	---	----------

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 计算机技术在建筑环境设计优化中的应用 <b>思政融入点：本周新闻杂志报道中的与暖通空调专业相关的社会新闻</b>	使学生掌握计算机技术在建筑环境优化设计中的方法和应用，了解暖通空调专业动态	<b>重点：</b> 建筑设计优化方法 <b>难点：</b> 计算流体力学	2	讲授、谈论	课程目标 1
第二章 多联机空调技术 <b>思政融入点：双碳目标对多联机空调技术的影响</b>	使学生掌握多联机空调技术的原理、设计、施工，以及双碳目标对多联机空调技术的影响及其对策	<b>重点：</b> 多联机空调的设计 <b>难点：</b> 多联机空调的设计要点	4	讲授、讨论	课程目标 2
第三章 喷射式制冷的发展	使学生理解喷射式制冷的发展趋势	<b>重点：</b> 喷射式制冷原理 <b>难点：</b> 喷射式制冷的节能分析	2	讲授	课程目标 3
第四章 CO <sub>2</sub> 制冷特性和应用	使学生理解 CO <sub>2</sub> 制冷特性和应用	<b>重点：</b> CO <sub>2</sub> 制冷特性 <b>难点：</b> CO <sub>2</sub> 制冷应用	2	讲授	课程目标 3
第五章 太阳能热泵的研究现状	使学生理解太阳能热泵的研究现状和发展趋势	<b>重点：</b> 太阳能热泵的原理 <b>难点：</b> 太阳能热泵的发展趋势	2	讲授	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第六章 R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展	使学生掌握 R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展	<b>重点：</b> R717/R744 复叠式制冷系统原理 <b>难点：</b> R717/R744 复叠式制冷系统的发展	2	讲授	课程目标 3
第七章 吸附式制冷的应用	使学生理解吸附式制冷的应用和发展趋势	<b>重点：</b> 吸附式制冷的原理 <b>难点：</b> 吸附式制冷的应用	2	讲授	课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

本课程采用闭卷笔试。

考试课程成绩由 60%期末成绩和 40%平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (40%)	课堂表现 (10%)		
1	5%	1%	5%	10%
2	15%	4%	20%	40%
3	20%	5%	25%	50%

合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%
----------	-----	-----	-----	------

## 五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上：泛雅教学平台

<https://mooc1.chaoxing.com/course/219949360.html>

线下：

本课程无指定教科书

参考书

- (1) 刘卫华，《制冷空调新技术及进展》，机械工业出版社，2005年1月。
- (2) 袁秀玲，《现代制冷空调理论与新技术》，西安交通大学出版社，2009年6月。

主撰人：余克志

审核人：万金庆

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	计算机技术在建筑环境设计优化中的应用理解全面，基本概念正确。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	计算机技术在建筑环境设计优化中的应用理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	计算机技术在建筑环境设计优化中的应用理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	计算机技术在建筑环境设计优化中的应用理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	计算机技术在建筑环境设计优化中的应用理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	多联机空调系统技术掌握全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	多联机空调系统技术掌握较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	多联机空调系统技术掌握较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	多联机空调系统技术掌握一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	多联机空调系统技术掌握较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (20%)	多种制冷技术在制冷空调中的应用理解全面，基本概念清楚。答题过程完整，答案正确，书写清晰。	多种制冷技术在制冷空调中的应用理解较全面，基本概念较正确。答题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	多种制冷技术在制冷空调中的应用理解较全面，概念基本正确。答题过程基本完整，答案基本正确。	多种制冷技术在制冷空调中的应用理解一般，概念基本正确。答题过程基本完整，答案大部分正确。	多种制冷技术在制冷空调中的应用理解较少。解题过程不完整，答案正确率低于60%或存在作业抄袭现象。

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
------------	------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------

课程目标 1 (1%)	出勤积极, 听讲认真, 笔记规范,	出勤较积极, 听讲较认真, 笔记比较规范, 回答课堂提问较正确	出勤较积极, 听讲比较认真, 回答课堂提问基本正确	能够出勤, 听讲基本认真, 能够回答课堂提问	不能够按时出勤, 听讲不认真, 不能回答课堂提问
课程目标 2 (4%)	回答课堂提问正确				
课程目标 3 (5%)					

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	准确理解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用。	较好理解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用	大部分理解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用。	基本理解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用	不能理解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用
课程目标 2 (20%)	准确掌握多联机空调系统技术	较好掌握多联机空调系统技术	大部分掌握多联机空调系统技术	基本掌握多联机空调系统技术	不能掌握多联机空调系统技术
课程目标 3 (25%)	准确理解多种制冷技术在制冷空调中的应用	较好理解多种制冷技术在制冷空调中的应用	大部分理解多种制冷技术在制冷空调中的应用	基本理解多种制冷技术在制冷空调中的应用	不能理解多种制冷技术在制冷空调中的应用

## 3.20 4702008 《制冷空调节能技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 制冷空调节能技术				
	英文名称: Energy Conservation Technologies for Refrigerating and Air Conditioning				
课程号	4702008		学分	1 学分	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	7	
课程负责人	沈 恒		适用专业	建筑环境与能源应用工程	
先修课程及要求					

	本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业选修课，应系统地学完《高等数学》、《流体力学》、《建筑环境学》等专业基础课程，要求有扎实的基础理论知识。
--	--

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是能源与动力工程和建筑环境与能源应用工程专业的一门专业教育选修课，详细阐述制冷空调技术的理论基础，着重介绍了热泵技术、蓄冷空调技术、太阳能制冷空调技术等节能新技术，同时也介绍了国外近几年在制冷空调节能方面的最新进展和前沿技术。

This course is a specialized course of both Energy & Power Engineering and Building Environment & Energy Application Engineering. It elaborated the theoretical basis of refrigeration and air conditioning technology, focusing on new energy conservation technology for heat pump, thermal storage air conditioning and solar cooling. And the latest developments and technology about energy saving technology of refrigeration and air conditioning system in recent years are also introduced.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握空调制冷方式、流程、系统和设备的选择、设计和节能优化方法、空调负荷控制方法和系统运行控制优化方法

课程目标 2: 熟悉各种节能型制冷装置和和空调系统的结构组成和工作原理，掌握制冷空调装置电气系统的节能方法

课程目标 3: 陶冶爱国主义者情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，培养学术道德和职业道德意识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论 思政融入点：讲解我国目前的能源形势，节能减排及新能源开发利用的紧迫性和必要性	重点：国内外的能源形势现状  难点：空调系统节能的重要性和紧迫性	2	讲授	1、3
第一章 制冷方式、流程和控制方式、的选择与优化	重点：各种制冷方式的工作原理、制冷方式选择的基本原则和方法、不同制冷流程效率分析比较方法	2	讲授	1、3

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
	难点：制冷循环的工作原理和计算方法、一次节流与二次节流的工作原理和循环流程			
第二章 制冷空调压缩机与设备的选择	重点：各种类型压缩机的能量调节方式及其优缺点、压缩机的选型和台数选择依据和方法  难点：制冷系统其他主要部件的类型、特点、工作原理和选择要点	2	讲授	1、3
第三章 制冷空调系统热负荷的控制	重点：针对建筑空调负荷个来源，掌握相应的负荷控制方法  难点：隔热层厚度的确定原则和计算方法	2	讲授	1、3
第四章 制冷空调装置电气系统的节能	重点：压缩机的电机功率与工况关系，有功功率，无功功率和视在功率之间的关系和无功功率补偿方式  难点：变频调速的原理，了解其在制冷空调系统中的应用	2	讲授	2、3
第五章 空调系统的节能 思政融入点：讲解空调系统	重点：空调系统能耗的评价指标和方法，了解不同的评价指标的意义和相互间的关	4	讲授	2、3

教学内容	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
的节能对我国的影响	系  难点：空调系统节能分析的方法，空调系统总耗电量的计算方法			
第六章 热泵节能技术与可再生能源利用  思政融入点：讲解可再生能源利用的紧迫性和必要性	重点：热泵作为“特殊能源”的系统形式、工作原理  难点：可再生能源用于空调的太阳能，风能、地热能和地下含水层蓄能利用技术	2	讲授	2、3

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

课程总成绩组成包括平时成绩与期末成绩，其中平时成绩包括出勤、作业和报告成绩；期末考核可采用考试或论文形式，考核范围涵盖课程所有讲授内容，期末考核内容应能客观反映出学生对本门课程的知识点的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

##### （二）课程成绩

总成绩组成：总评成绩=平时成绩 40%+期末成绩 60%  
其中平时成绩项课堂表现占 10%，作业占 15%，报告占 15%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	（1）平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% （2）针对平时成绩对应的课程目标，由作业、报告、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	（1）考试方式及占比：采用闭卷（或开卷）笔试或论文，成绩为 100 分，占课程考核成绩的 60%。 （2）评定依据：成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 （3）题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 （4）内容：针对期末考试对应的课程目标。

##### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课堂表现 （10%）	作业 （15%）	报告 （15%）		
1	3%	5%	5%	17%	30%
2	5%	8%	8%	40%	61%
3	2%	2%	2%	3%	9%
合计(成绩构成)	10%	15%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对制冷及空调领域节能技术的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

平时作业以课堂练习为主，在每次课程讲授后，下课前 5-10 分钟布置，旨在加强学生对课堂知识的掌握。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

## 六、参考材料

### 参考教材：

张建一，李莉，《制冷空调节能技术》，机械工业出版社，2011.11。

### 阅读书目：

李晓燕，《制冷空调节能技术》，中国建筑工业出版社. 2004.6。

张建一，李莉，《制冷空调装置节能原理与技术》，机械工业出版社，2007.03

主撰人：沈恒

审核人余克志、王金锋

英文校对：余克志

教学副院长：金银哲

日期：2022年10月06日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<)	中等 (68≤分数<)	及格 (60≤分数)	不及格 (分数<60分)

课程目标		90)	78)	<68)	
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	基础知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 解题过程完整, 答题正确, 书写清晰。	知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 解题过程较完整, 答题较正确, 书写清晰。	知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题基本正确。	知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 解题过程基本完整, 答题大部分正确。	知识掌握较少, 解题过程不完整, 答题正确率低于60%或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态, 专业基本概念不清晰。

每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

## 2. 报告评价标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	基础知识掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	基础知识掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明,	基础知识掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	基础知识掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 能回答大部	基础知识掌握较少, 专业知识思路模糊。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		思路较清晰。		分专业知识。	
课程目标 2 (8%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握较少，思路不清晰。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，思路清晰。	基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，思路较清晰。	基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，能回答大部分专业知识。	基础知识掌握较少，缺勤次数较多。
课程目标 2 (5%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，思路层次分明清晰。	知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，思路基本清晰。	知识掌握较少，思路不清晰，缺勤次数较多。
课程目标 3 (2%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态	基本认同所学专业 and 关注节能减排	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态

	业基本概念正确。	态，专业基本概念较正确。	态，专业基本概念基本正确。	行业动态，专业基本概念不清晰。	态，专业基本概念不清晰。
--	----------	--------------	---------------	-----------------	--------------

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (17%)	基础知识掌握全面，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	基础知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	基础知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	基础知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	基础知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%。
课程目标 2 (40%)	知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，解题过程完整，答题正确，书写清晰。	知识掌握全面，解题过程较完整，答题较正确，书写清晰。	知识掌握较全面，解题过程基本完整，答题基本正确。	知识掌握一般，解题过程基本完整，答题大部分正确。	知识掌握较少，解题过程不完整，答题正确率低于60%。
课程目标 3 (3%)	全面认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注节能减排行业动态，专业基本概念不清晰。

## 4. 专业实践实训（必修）

### 4.1 4701027 《名师导航》教学大纲

#### 一、课程基本信息

基 本 信 息	课 程 名 称	中 文	名师导航		
		英 文	Teacher Guidance		
	课 程 号	4701027	开 课 学 期	1	

	学分	2	实习周数	2
	面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	建筑环境与能源应用工程概论
组织与实施	在教学院长的指导下，系主任和专业负责人邀请校内外知名的专家学者，给学生进行专题讲座。要求讲座题目尽量浅显易懂且专业化，尽量贴近学生需求。			
指导用书	无		自编[ ]统编[ ]	
			自编[ ]统编[ ]	

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

名师导航面向建筑环境与能源应用工程专业，是学生在完成第一学年的综合教育课程以后，在短一学期开设的实践实训课程，目的是帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观，使其明确未来方向和发展目标。

Teacher Guidance is a practical training course for students in a short semester after completing the comprehensive education course in the first academic year. It aims to help freshmen better adapt to university learning, establish a correct outlook on life and values, and make them clear the future direction and development goals.

### （二）课程目标

课程目标 1：了解专业现状和发展趋势，明确个人未来方向和发展目标。

课程目标 2：培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注，提高学生对所学专业的认同度。

课程目标 3：帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观。

课程目标 4：学习能源动力类专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在专业学习中自觉遵守。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-1 能够初步掌握对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行研究的科学方法	4. 研究
2	8-3 理解并履行建筑环境与能源应用工程领域工程师对公众安全、健康、福祉和环境保护的责任	8. 职业规范
3、4	12-1 能在新技术、新产业、新业态、新模式等社会新趋势下，认识到自主学习和终身学习的必要性	12. 终身学习

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
热力学第零、一、二定律	1	教室	讲座	课程目标 1
能源与储能技术 <b>思政融入点：我国能源及利用现状的介绍</b>	1	教室	讲座	课程目标 1
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	课程目标 1
揭秘建筑节能	1	教室	讲座	课程目标 1
电子设备散热理论和分析方法	1	教室	讲座	课程目标 1
制冷实验室功能介绍	1	实验室	参观	课程目标 2
全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛参赛作品介绍	1	教室	讲座	课程目标 2
制冷空调产品市场分析	1	教室	讲座	课程目标 2
制冷空调专业课程学习与实践的关系 <b>思政融入点：制冷空调的专业发展与未来就业</b>	1	教室	讲座	课程目标 2 课程目标 3
国际数值传热学知名专家陶文铨院士访谈 <b>思政融入点：个人发展如何与国家需要结合？</b>	1	教室	讲座	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

名师导航的成绩考核根据学生平时的课堂表现、每天实习内容的日志记录情况和实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	课堂表现 (10%)	实习日志 (40%)	实习报告 (50%)	
课程目标 1	5%	25%	30%	60%
课程目标 2	5%	15%	20%	40%

主撰人：余克志  
审核人：万金庆  
英文校对：沈恒  
教学院长：金银哲

日期：2022年9月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1.课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	了解专业现状和发展趋势,明确个人未来方向和发展目标。	出勤积极,听讲认真,笔记规范,回答课堂提问正确	出勤较积极,听讲较认真,笔记比较规范,回答课堂提问较正确	出勤较积极,听讲比较认真,回答课堂提问基本正确	能够出勤,听讲基本认真,能够回答课堂提问	不能够按时出勤,听讲不认真,不能回答课堂提问
课程目标2 (5%)	培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注,提高学生对所学专业的认同度					

### 2.实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (25%)	了解专业现状和发展趋势	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分了解专业现状和发展趋势	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较了解专业现状和发展趋势	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,大部分了解专业现状和发展趋势	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本了解专业现状和发展趋势	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不了解专业现状和发展趋势
课程目标2 (15%)	培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注	实习日志撰写认真,书面整洁,熟练总结每日的实习内容,十分关注专业动态	实习日志撰写较认真,书面较整洁,较熟练总结每日的实习内容,比较关注专业动态	报告撰写较认真,书面较整洁,能大部分总结每日的实习内容,比较关注专业动态	报告撰写一般,书面较整洁,基本总结每日的实习内容,基本关注专业动态	报告撰写不认真,书写较混乱,不能总结每日的实习内容,不关注专业动态

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	了解专业现状和发展趋势,明确个人未来方向和发展目标	报告撰写认真,书面整洁,熟练掌握专业现状和发展趋势,明确个人未来方向和发展目标	报告撰写较认真,书面较整洁,较熟练掌握专业现状和发展趋势,较明确个人未来方向和发展目标	报告撰写较认真,书面较整洁,大部分掌握专业现状和发展趋势,较明确个人未来方向和发展目标	报告撰写一般,书面较整洁,基本掌握专业现状和发展趋势,未明确个人未来方向和发展目标	报告撰写不认真,书写较混乱,不能掌握专业现状和发展趋势,不能明确个人未来方向和发展目标
课程目标 2 (20%)	培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注,提高学生对所学专业的认同度	报告撰写认真,书面整洁,熟练关注暖通空调和能源行业动态,对专业认同	报告撰写较认真,书面较整洁,较关注暖通空调和能源行业动态,对专业较认同	报告撰写较认真,书面较整洁,较关注暖通空调和能源行业动态,对专业基本认同	报告撰写一般,书面较整洁,会关注暖通空调和能源行业动态,对专业基本认同	报告撰写不认真,书写较混乱,不能会关注暖通空调和能源行业动态,对专业不认同

## 4.2 4602510 《机械设计基础课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械设计基础课程设计		
		英文	The Course Design of Mechanical Design		
	课程号	4602510	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	建筑环境与能源应用工程专业	先修课程	《工程力学》、《现代工程图学 A》、《机械设计基础》等课程	
组织与实施	<p>1、《机械设计基础课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布。课程开始前,任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书,进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲,本课程在校内开展,实践内容分为输送装置设计并根据设计结果编写设计计算说明书、绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图两个部分。</p> <p>两个部分内容都在制图教室进行,该实践环节安排如下:</p> <p>(1) 第一周:学生完成输送装置设计及完成部分装配图的绘制</p> <p>(2) 第二周:学生完成减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图的绘制并编写设计计</p>				

	<p>算说明书</p> <p>3、输送装置设计及编写设计计算说明书环节，每人应根据课程任务书要求，运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能，独立进行方案设计，减速器机械零部件、机械传动的设计计算，并完成设计计算说明书的编写。</p> <p>绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图环节，每人根据课程任务书要求完成设计后，绘制1号减速器装配图1张，2号圆柱斜齿轮及齿轮轴等零件工作图各1张，所有环节均一人一组，每人完成一份设计计算说明书，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，进行设计计算、确定设计方案；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的设计计算说明书撰写应给予一定的指导。</p>
指导用书	<p>陈秀宁，《机械设计课程设计》，浙江大学出版社，2020年版</p> <p>自编[ ]统编[√]</p>

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

《机械设计基础课程设计》是包装工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，本课程主要讲授常用机构和通用零部件的设计，讲述其工作原理、结构特点、基本的设计理论和计算方法。通过本课程的学习，使学生了解常用机械组成的基本知识，并具有对常用机构进行一般分析的能力；掌握通用机械零件的工作原理、特点、结构和应用，熟悉一般的选用和设计计算方法，并具有初步分析简单机械传动装置的能力；具有运用标准和手册等技术资料进行通用零件设计的能力。

“The Course Design of Mechanical Design” is an important practical course of mechanical design. The main content includes two parts: the common standards and materials of mechanical design, and the practice of the basic course design of mechanical design. In view of the design content, topic selection, the practice process of teaching and guidance, training students innovative consciousness and the ability of design practice and speculative communication.

### （二）课程目标

课程目标 1：基于《机械设计基础》课程的基础理论知识，通过完成输送带装置设计，让学生学习和掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤，培养工程设计能力和分析问题、解决问题的能力，培养学生创新意识。通过查阅资料完成方案设计、培养学生在计算、制图、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能。学生能够针对设计计算撰写完整的设计说明书，能够具备就复杂工程问题撰写报告和设计文稿的能力。通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。（支撑毕业要求观测点 2-2）

课程目标 2：基于中国科技发展，培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；（2）家国情怀：激发学生学习基础知识，投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达和分析建筑环境与能源应用工程问题。	2 问题分析

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两周：

实践内容（一）：输送装置设计与绘制减速器装配图（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、布置课程设计任务及讲解总体设计和方案分析。 2、学生自主查阅相关资料，完成输送带装置方案分析、设计。 思政融入点：举例我国先进制造行业的机遇与挑战引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	1	专用制图教室	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 2
1、减速器草图设计之一 ——轴系结构设计辅导。 2、轴系主要零件结构设计辅导。 思政融入点：操作规范及职业规范	2	专用制图教室	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2
1、减速器草图设计之二 ——减速器箱体结构设计辅导。 2、减速器润滑及附件结构设计辅导。	1	专用制图教室	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1
1、 减速器正式装配图设计辅导。 2、 绘制减速器正式装配图。	1	专用制图教室	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1

实践内容（二）：绘制减速器装配图、齿轮及齿轮轴零件图并编写设计说明书（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
------	----	----	------	--------

1、 绘制减速器正式装配图。 2、 齿轮轴工作零件图设计辅导。 思政融入点：中国机械行业发展状况	2	专用制图教室	1、 启发式教学及案例分析 2、 学生自主实操	课程目标 1 课程目标 2
1、 绘制齿轮轴工作零件图。 2、 编写设计计算说明书辅导。 思政融入点：先进制造技术	1	专用制图教室	1、 学生自主实操 2、 教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2
1、 编写设计计算说明书辅导。 2、 编写设计计算说明书	1	专用制图教室	1、 学生自主实操 2、 教师适当指导	课程目标 1
答辩	1	专用制图教室	答辩	课程目标 1

#### 四、考核方式及成绩评定

《机械设计基础课程设计》的成绩考核根据学生设计图纸、设计说明书完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：设计图纸 40%、答辩 30%、设计说明书 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据以下

优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------

进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	设计图纸 (40%)	答辩 (30%)	设计说明书 (30%)	
课程目标 1	40%	30%	30%	100%

主撰人：郑艳平  
审核人：申春赞、 xxx  
英文校对：xxx  
教学院长：刘雨青  
日期：2022 年 9 月 18 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度。

### 3. 设计图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (40%)	减速器方案设计、选型，以及零部件设计、选型，所有零部件装配设计 减速器装配图、齿轮及齿轮轴工作零件图的制图表达能力	减速器设计方案及选型完全正确，功能设计完善，零部件设计、选型正确，所有零部件装配设计完全正确； 减速器装配图、齿轮工作零件图及齿轮轴工作零件图的绘图表达完全正确	减速器设计方案及选型较正确，功能设计较完善，零部件设计、选型较正确，所有零部件装配设计较正确； 减速器装配图、齿轮工作零件图及齿轮轴工作零件图的绘图表达较正确	减速器设计方案及选型部分正确，功能设计不完整，零部件设计、选型部分正确，所有零部件装配设计部分正确； 减速器装配图、齿轮工作零件图及齿轮轴工作零件图的绘图表达部分正确	减速器设计方案及选型存在一定问题，功能设计存在一定问题，零部件设计、选型存在一定问题，所有零部件装配设计存在一定问题； 减速器装配图、齿轮工作零件图及齿轮轴工作零件图的绘图表达存在一定问题	减速器设计方案及选型错误较多，功能设计错误较多，零部件设计、选型错误较多，所有零部件装配设计错误较多； 减速器装配图、齿轮工作零件图及齿轮轴工作零件图的绘图表达错误较多

### 2. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60 分)
课程目标 1 (30%)	机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 工程设计能力和分析问题、解决问题的能力; 查阅资料完成方案设计, 计算、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能	机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤完全正确, 具备工程设计能力和分析问题、解决问题的能力; 正确查阅资料完成方案设计, 正确计算、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策进行机械设计	机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤较正确, 具备一定的工程设计能力和分析问题、解决问题的能力; 较正确查阅资料完成方案设计, 较正确计算、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策进行机械设计	机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤部分正确, 有一些工程设计能力和分析问题、解决问题的能力; 部分正确查阅资料完成方案设计, 部分正确计算、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策进行机械设计	机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤存在一定问题, 工程设计能力和分析问题、解决问题的能力一般; 查阅资料完成方案设计存在一定问题, 计算、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策进行机械设计存在一定问题	机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤错误较多, 工程设计能力和分析问题、解决问题的能力不足; 查阅资料完成方案设计错误较多, 计算、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策进行机械设计错误较多

### 3. 设计说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数 <60 分)

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	查阅资料完成方案设计、分析、计算,运用设计资料、进行完整的设计。	正确查阅资料完成方案设计、分析、计算,运用设计资料、进行经验估算 论文书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,机械设计全面科学,工程设计正确,效果优秀。	较正确查阅资料完成方案设计、分析、计算,运用设计资料、进行经验估算 论文书写较条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,机械设计较全面科学,工程设计较正确。	基本正确查阅资料完成方案设计、分析、计算,运用设计资料、进行经验估算 论文书写部分条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,机械设计部分科学,工程设计部分正确。	查阅资料完成方案设计、分析、计算,运用设计资料、进行经验估算存在一定错误 论文书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,机械设计基本合理。	查阅资料完成方案设计、分析、计算,运用设计资料、进行经验估算错误较多 论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,机械设计不合理。

### 4.3 4701034 《认识实习》教学大纲

#### 一、课程基本信息

基 本 信 息	课 程 名 称	中 文	认识实习		
		英 文	Cognition Practice		
	课 程 号	4701034	开 课 学 期	4	
	学 分	1	实 习 周 数	1	
面 向 专 业	建筑环境与能源应用工程	先 修 课 程	工程热力学、流体力学、传热学		
组 织 与 实 施	带队教师事前联系的好实习单位,向学生宣讲纪律,带领学生进行现场参观,并做好观后讲解。 学生自备学习工具进行有效的学习。				
指 导 用 书	上海海洋大学本科生毕业论文(设计)撰写规范			自编 [√] 统编 [ ]	

#### 二、课程简介 (Course Description)

## （一）课程概况

认识实习的主要内容是引导学生参观实习单位的空调系统、空调机房、制冷机房、锅炉房等。本课程讲授专业知识点和基本原理，并介绍一些常用的空调和制冷设备及配件。通过认识实习，让学生对所学专业有一个感性的理解，并为后续专业课程做好准备。

The main content of the Cognitive Practice is to lead the students to visit and observe the air-conditioning system, air-conditioning machine room, refrigerating machine room and boiler room, etc. of the internship units. This course teaches professional knowledge points and basic principles, and introduce some commonly used air-conditioning and refrigeration equipment and accessories. Through the cognitive practice, let students have a perceptual understanding of the major they are studying and prepare for subsequent professional courses.

## （二）课程目标

课程目标 1：识别并熟悉常用的冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件等，增强运用专业基础理论知识来解决建筑环境与能源应用工程专业中的实际问题，完成专业方案的实现和专业工程的实施；

课程目标 2：了解和熟悉制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识点及其内部设备、管路、附件等的布置，并了解建筑环境与能源应用工程专业方案设计、施工以及运行各个环节中，需考虑服务社会、运行安全可靠、遵守相关法规等，进而明确建筑环境与能源应用工程师应承担的责任；

课程目标 3：了解制冷（热）系统和空调系统的基本原理及构成，并了解建筑环境与能源应用工程专业方案设计、施工以及运行各个环节中需遵循相关的政策和行业规范，同时注重环境保护和节约能源；

课程目标 4：认识到解决建筑环境与能源应用工程专业问题中，各学科之间协调配合的必要性和重要性，正确看待个人与团体的关系，树立团队合作意识，并有担当，做好自己职责内的工作；

课程目标 5：提炼实习内容，附以图表撰写实习报告，准确表达自己的观点，促进沟通与交流对专业的认识和思考。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题。	2. 问题分析
2	6-2 评价建筑环境与能源应用工程方案时能考虑对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的责任。	6. 工程与社会
3	7-1 了解建筑环境与能源应用工程专业领域的政策、法规，理解环境保护、资源节约、可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展
4	9-1 能正确看待个人和团队利益，理解个体任务与团队目标的关系，具备配合其他成员共同实现团队目标的能力。	9. 个人和团队
5	10-1 针对专业问题，以口头、文稿、图表、报告、设计图纸等方式，准确表达自己的观点，与业界同行、社会公众进行有效的沟通和交流设计思想和技术方案。	10. 沟通

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
识别并熟悉常用的冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件等。	2	校外实习单位和校内实验室	参观，讲解，答疑	1
了解和熟悉制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识点及其内部设备、管路、附件等的布	1	校外实习单位	参观，讲解，答疑	2, 4

置。 思政融入点： 节能项目的参观，促进学生可持续发展观念的形成。				
了解制冷（热）系统和空调系统的基本原理及构成。	1	校区教室	讲授，答疑	3
撰写实习报告。	1	校区教室	讲解	5

#### 四、考核方式及成绩评定

成绩考核根据学生平时的实习现场表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。

课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现 (20%)	实习日志 (20%)	实习报告 (60%)	
课程目标 1	8%	8%	24%	40%
课程目标 2	8%	8%	24%	40%
课程目标 3	4%	4%	12%	20%

主撰人：刘立平  
审核人：余克志、王金锋  
英文校对：沈恒  
教学院长：金银哲  
日期：2022年10月05日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1.现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (8%)	出勤和 参与度	全勤，积极提问且专业方向强，认真做笔记。	全勤，积极提问，认真做笔记。	全勤，基本有提问，且做笔记。	全勤，基本不提问，基本有笔记。	缺勤。
课程目标 2 (8%)		全勤，积极提问且专业方向强，认真做笔记。	全勤，积极提问，认真做笔记。	全勤，基本有提问，且做笔记。	全勤，基本不提问，基本有笔记。	缺勤。
课程目标 3 (4%)		全勤，积极提问且专业方向强，认真做笔记。	全勤，积极提问，认真做笔记。	全勤，基本有提问，且做笔记。	全勤，基本不提问，基本有笔记。	缺勤。

### 2.实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (8%)	常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件等。	对常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件相关知识的学习，记录非常详细，附以必要的设备及附件照片且关联性强，对疑问和专业思考备注较多。	对常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件相关知识的学习，记录较为详细，附以必要的设备及附件照片且关联性一般，对疑问和专业思考备注不多。	对常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件相关知识的学习，记录较为具体，附以必要的设备及附件照片且关联性不强，对疑问和专业思考备注很少。	对常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件相关知识的学习，有一定的记录，附以必要的设备及附件照片且关联性不强，没有疑问和专业思考的备注。	对常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件相关知识的学习，有一定的记录，没有设备及附件照片，没有疑问和专业思考的备注。
课程目标 2 (8%)	制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识	对制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识的学习，记	对制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识的学习，记	对制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识的学习，记	对制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识的学习，有	对制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识的学习，有一定的

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
	识点及其内部设备、管路、附件等的布置。	录非常详细，附以必要的机房照片且关联性强，对涉及专业条文及其出处（专业规范和专业标准等）备注较多。	录较为详细，附以必要的机房照片且关联性一般，对涉及专业条文及其出处（专业规范和专业标准等）备注不多。	录较为具体，附以必要的机房照片且关联性不强，对涉及专业条文及其出处（专业规范和专业标准等）备注很少。	一定的记录，附以必要的机房照片且关联性不强，未对涉及专业条文及其出处（专业规范和专业标准等）进行备注。	记录，没有机房照片，且未对涉及专业条文及其出处（专业规范和专业标准等）进行备注。
课程目标 3 (4%)	制冷(热)系统、空调系统的基本原理及其构成。	对制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成的学习，记录非常详细，附以必要原理图及系统图且关联性强，对疑问和专业思考备注较多。	对制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成的学习，记录较为详细，附以必要原理图及系统图但关联性一般，对疑问和专业思考备注不多。	对制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成的学习，记录较为具体，附以必要原理图及系统图但关联性不强，对疑问和专业思考备注很少。	对制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成的学习，有一定的记录，附以必要原理图及系统图但关联性不强，没有疑问和专业思考的备注。	对制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成的学习，有一定的记录，但没有必要的原理图及系统图，且没有疑问和专业思考的备注。

### 3.实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (24%)	常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件等。	熟练地掌握常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件，通过再学习将所学的知识点进行详细的概述，条理非常清晰，图文并茂且关联性强，语言非常凝练，知识点表述准确，就专业承担的社会责任有非常明确探讨。	较好地掌握常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件，通过再学习将所学的知识点进行详细的概述，条理比较清晰，且图文并茂但关联性一般，语言比较凝练，知识点表述正确，就专业承担的社会责任有较为明确探讨。	较好地掌握常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件，将所学的知识点进行了具体的概述，有条理，且图文并茂但关联性一般，知识点表述正确，就专业承担的社会责任有一定的探讨。	基本掌握常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件，将所学的知识点进行了具体的概述，有条理，知识点表述基本正确，就专业承担的社会责任有基本的探讨。	对常用冷热源设备、空调制冷设备和管路、附件掌握不足，将所学的知识点进行了概述，条理性欠缺，知识点表述不正确，就专业承担的社会责任探讨不足。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (24%)	制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识及其内部设备、管路、附件等的布置。	熟练地掌握制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识，通过再学习将所学的知识点进行详实的概述，条理非常清晰，图文并茂且关联性强，语言非常凝练，知识点表述准确，熟悉专业规范及专业标准中相关的条文，并熟练地融入到实习报告中，在节能环保方面有专业性思考表述较多。	较好地掌握制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识，通过再学习将所学的知识点进行详细的概述，条理比较清晰，图文并茂且关联性一般，语言比较凝练，知识点表述正确，较好地了解专业规范及专业标准中相关的条文，并较好地融入到实习报告中，在节能环保方面有专业性思考表述不多。	较好地掌握制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识，将所学的知识进行了具体的概述，有条理，图文并茂且关联性一般，知识点表述正确，基本了解专业规范及专业标准中相关的条文，并能够融入到实习报告中，在节能环保方面有专业性思考表述很少。	基本掌握制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识，将所学的知识进行了具体的概述，有条理，知识点表述基本正确，基本了解专业规范及专业标准中相关的条文，并能够融入到实习报告中，在节能环保方面有专业性思考表述非常少。	对制冷机房、锅炉房及空调机房相关知识点掌握不足，将所学的知识进行了概述，条理性欠缺，知识点表述不正确，对专业规范及专业标准中相关的条文了解不足，未能融入到实习报告中，未见在节能环保方面有专业性思考的表述。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (12%)	制冷(热)系统、空调系统的基本原理及其构成。	熟练地掌握制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成,通过再学习将所学的知识点进行详实的概述,条理非常清晰,图文并茂且关联性强,语言非常凝练,知识点表述准确,就专业承担的社会责任有非常明确认识。	较好地掌握制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成,通过再学习将所学的知识点进行详细的概述,条理比较清晰,且图文并茂但关联性一般,语言比较凝练,知识点表述正确,就专业承担的社会责任有较为明确认识。	较好地掌握制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成,将所学的知识点进行了具体的概述,有条理,且图文并茂但关联性一般,知识点表述正确,就专业承担的社会责任有一定的认识。	基本掌握制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成,将所学的知识进行了具体的概述,有条理,知识点表述基本正确,就专业承担的社会责任有基本的认识。	对制冷(热)系统、空调系统的基本原理及构成掌握不足,将所学的知识进行了概述,条理性欠缺,知识点表述不正确,就专业承担的社会责任认识不足。

#### 4.4 4609932 《金工实习》教学大纲

##### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609932	开课学期	5	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	建筑环境与能源应用工程专业	先修课程	无	
组织与实施	以班级为单位,实习时首先集中进行安全教育,介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组,每组8人,各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				

指导用书	《工程训练基础教程》王洁、周凯、王晓栋、崔路明	自编 [√] 统编 [ ]
------	-------------------------	---------------

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

《金工实习》是本科实践教学中的重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

"The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. "The Practice of Metal Technics" emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

### （二）课程目标

课程目标 1：通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将建环工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；（支撑毕业要求 6.1）

课程目标 2：通过实习，了解企业在解决机械工程实际问题各环节（包括方案确定、工艺选择等）中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用，能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范；（支撑毕业要求 8.2）

课程目标 3：通过实习，能够独立完成团队分配的任务，能胜任团队成员或负责人的角色与责任，能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。（支撑毕业要求 9.2）

课程目标 4：在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承，培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。（支撑课程思政）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	6. 工程与社会
2	8-2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	8. 职业规范
3	9-2 能够在团队中独立或合作开展工作，倾听其他团队成员的意见与建议，能够与其他学科有效沟通，并组织、协调团队开展工作。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	实习 天数	实习地 点	教学方法	支撑课程 目标
安全课, 参观 工程训练中心	0.5 天	工程训 练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规, 本中心有关安全操作规程 和规章制度, 介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预 防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹, 培养学生一丝不苟的工 作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4
钳工实训	2天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉操作设备, 了解工艺特点, 掌握划线、锯割、锉削、 钻孔、铰孔等加工的方法和用, 以及各种工具、量具的 使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解设备结构及操作技能, 掌握刀具、材料性能, 能够制 定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉仿真系统, 掌握 G 代码、M 代码功能, 能够进行程序 编程, 手动对刀, 加工零件。	1、2、3
先进制造实训	1天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解先进制造的工艺特点, 掌握 3D 打印机、激光打标机、 激光内雕刻机操作方法。	1、2、3
铸造实训	1天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解铸件的结构及特点, 掌握两箱造型的特点及应用并实 际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5 天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5 天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5 天	工程训 练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方 法。	1、2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁  
 审核人：王斌 高丽  
 英文校对：褚振华  
 教学院长：刘雨青  
 日期：2022年9月23日

## 附件：各类考核与评价标准表

(1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	建环工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

(2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

(3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术标准要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术标准要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术标准要求。

## 4.5 5609908 《暖通空调综合课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	暖通空调综合课程设计		
		英文	HVAC Integrated Curriculum Design		
	课程号	5609908	开课学期	5	
	学分	2	实习周数	2	
面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	暖通空调、流体输配管网、热质交换原理与设备		
组织与实施	指导老师进行设计要点讲解，学生自主设计。				
指导用书	陈超，课程设计·毕业设计指南，中国建筑工业出版社，2018年8月，第3版		自编 [] 统编 [√]		
	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012，中国计划出版社，2012年10月		自编 [] 统编 [√]		
	暖通空调制图标准 GB/T 50114-2010，中国建筑工业出版社，2011年3月		自编 [] 统编 [√]		
	上海海洋大学本科生毕业论文（设计）撰写规范		自编 [√] 统编 []		

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

暖通空调综合课程设计的主要内容是让学生熟悉专业设计的概念、思维、步骤、相关计算和设计产品（设计计算和施工图）。掌握必要的计算方法，熟悉一些常用的专业计算和绘图软件。通过教师对专业案例的讲解，鼓励学生主动查找专业案例，进行对比分析，并根据给定主题进行合理的方案选择、详细计算和标准化的绘图表达。

The main content of the HVAC Integrated Curriculum Design is to familiarize students with the concepts, thinking, steps, related calculations and design products (design calculations and construction drawings) of professional design. Master the necessary calculation methods, and be familiar with some commonly used professional calculation and drawing software. Through the teacher's explanation of professional cases, students are encouraged to take the initiative to look up professional cases, conduct comparative analysis, and carry out reasonable plan selection, detailed calculations and standardized drawing expressions based on the given topics.

#### （二）课程目标

课程目标 1：自主查阅相关文献以及专业规范、专业手册等，并整合知识点，拓展专业知识面；同时自主学习专业相关软件，如计算软件、专业分析软件，增强工程设计能力；

课程目标 2：熟悉所给建筑的土建图，兼顾防火分区给出设计区域，熟悉围护结构构造以及所给建筑内部热源情况及使用时间等；

课程目标 3：结合建筑功能、规模、所在地等，参阅文献资料和专业规范等，拟定可行性工程方案，并从技术、经济和节能环保等方面出发，借助计算等进行综合比较，确定最终的工程设计方案，同时就拟解决问题给出解决方法及措施；

课程目标 4：能够运用专业规范和专业手册获取合理的设计用参数数据，同时能够运用专业规范和专业标准等中的条文，指导设计中的相关计算、方案的选择、以及专业用设备布置、管路敷设、附件的选用等，提升整个设计的合理性，同时增强学生工程意识；

课程目标 5：设计中，考虑建筑所在地的能源和气候等特点，融入能量回收等节能技术，增强节能意识；

课程目标 6：结合专业施工方面的规范及标准等，合理布置设备及管路等，同时考虑系统正常运行时所需的定压、排气、保温、过滤、调节等措施，提升整个设计的实用性；

课程目标 7：按照设计撰写规范撰写设计计算书，据专业图纸绘制标准绘制施工图，提升文字表达能力及绘图能力，准确表达自己的设计成果，通过答辩等方式进行有效的交流设计作品。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-2 具有自主学习的能力，能够理解、归纳总结建筑环境与能源系统工程技术问题，并提出解决方案。	12. 终身学习
2	11-2 在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，进行设计开发与方案解决。	11. 项目管理
3	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2. 问题分析
4	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	6. 工程与社会
5	7-2 能够评价设计、施工和运行管理等复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并形成节能减排意识。	7. 环境和可持续发展
6	3-2 能够设计（开发）满足建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统工艺流程或者施工方案。	3. 设计（开发）解决方案
7	10-1 针对专业问题，以口头、文稿、图表、报告、设计图纸等方式，准确表达自己的观点，与业界同行、社会公众进行有效的沟通和交流设计思想和技术方案。	10. 沟通

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉所给建筑的土建图，包括结构设计说明、结构平面布置图（基础平面图、柱网平面图、楼层结构平面图及屋顶结构平面图）和结构详图等、内部热源情况及使用时间等，计算未知围护结构性能参数数值，并找出设计区域，兼顾防火分区。	1	校区教室	答疑	2
拟定可行性工程方案，并进行综合比较，确定最终的工程设计方案，就拟解决问题给出解决方法及措施。	1	校区教室	讲授，讨论，答疑	3
负荷计算；送风量计算；气流模式选择及气	4	校区教室	讲授，讨论，	1, 4

流组织计算；管路布置及水力计算；设备选型计算；附件选型或尺寸计算。 思政融入点： 规范的使用，增强学生工程意识。			答疑	
能量回收等节能技术的应用。	1	校区教室	讲授，讨论， 答疑	5
系统运行所需的必要措施。	2	校区教室	讲授，讨论， 答疑	6
计算书和图纸完善，答辩。	1	校区教室	答疑	7

#### 四、考核方式及成绩评定

成绩考核根据学生平时的课堂表现、计算书、图纸和答辩进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。

课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	课堂表现 (10%)	计算书 (35%)	图纸 (30%)	答辩 (25%)	
课程目标 3	2.5%	5%	5%	5%	17.5%
课程目标 4	2.5%	20%	15%	10%	47.5%
课程目标 5	2.5%	5%	5%	5%	17.5%
课程目标 6	2.5%	5%	5%	5%	17.5%

主撰人：刘立平  
 审核人：余克志、王金锋  
 英文校对：沈恒  
 教学院长：金银哲  
 日期：2022年10月05日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3, 4, 5, 6 (2.5%)	出勤和 参与度	全勤，积极 答疑，提问 有专业思 考，有代表 性。	全勤，积极 答疑，并与 同学讨论。	全勤，不积 极答疑，但 与同学讨 论。	全勤，基本 不积极答 疑，基本不 与同学讨 论。	缺勤。

### 2. 计算书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3 (5%)	工程设计方 案的确定。	方案合理， 对比分析详 细，提出拟 解决问题的 方法和措 施。	方案合理， 简单进行对 比分析，提 出拟解决问 题的方法和 措施。	方案合理， 按常规进行 方案的选 择，未就方 案提出问 题。	方案基本合 理，按常规 进行方案的 选择，未就 方案提出问 题。	方案不合 理。
课程目标 4 (20%)	负荷计算； 送风量计 算；气流模 式选择及气 流组织计 算；管路布 置及水力计 算；设备选 型计算；附 件选型或尺 寸计算。	熟练地运用 专业规范和 专业手册选 取计算数据 且非常合 理；熟练地 遵循专业规 范和专业标 准中的条文 指导设计， 理论知识基 础非常扎 实，计算方 法正确，表 述有理有 据，结论非 常合理。	较好地地运 用专业规范 和专业手册 选取计算数 据且很合 理；较好地 遵循专业规 范和专业标 准中的条文 指导设计， 理论知识基 础扎实，计 算方法正 确，表述有 理有据，结 论较为合 理。	较好地地运 用专业规范 和专业手册 选取计算数 据且合理； 能够遵循专 业规范和专 业标准中的 条文指导设 计，理论知 识基础一 般，计算方 法正确，表 述有条理， 有必要的结 论。	基本能运用 专业规范和 专业手册选 取计算数据 且基本合 理；能够遵 循专业规范 和专业标准 中的条文指 导设计，理 论知识基础 一般，计算 方法基本正 确，表述有 条理，结论 较少。	基本能运用 专业规范和 专业手册选 取计算数据 且基本合 理；能够遵 循专业规范 和专业标准 中的条文指 导设计，理 论知识基础 欠缺，计算 方法不正 确，表述条 理性差，无 结论。
课程目标 5 (5%)	能量回收等 节能技术的 应用。	熟练地掌握 能量回收的 基本原理及	较好地掌握 能量回收的 基本原理及	较好地掌握 能量回收的 基本原理及	基本掌握能 量回收的基 本原理及能	基本掌握能 量回收的基 本原理及能

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		能量回收设备的使用；选用的能量回收设备非常合理，节能分析计算考虑非常全面，计算结果借鉴性非常强。	能量回收设备的使用；选用的能量回收设备非常合理，节能分析计算考虑比较全面，计算结果借鉴性较强。	能量回收设备的使用；选用的能量回收设备比较合理，节能分析计算考虑了些影响要素，计算结果借鉴性一般。	量回收设备的使用；选用的能量回收设备基本合理，节能分析计算考虑不很全面，计算结果借鉴性弱。	量回收设备的使用；选用的能量回收设备不合理，节能分析计算考虑不全面，计算结果无借鉴性。
课程目标 6 (5%)	系统运行所需的必要措施。	熟练地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件选型等计算非常合理。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件选型等计算比较合理。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件选型等计算合理性一般。	基本掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件选型等计算基本合理。	对专业施工方面的规范和标准中的相关条文掌握不足，附件选型等计算不合理。

### 3. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	工程设计方案的确定。	方案合理，图纸与方案一致，图纸表达准确，内容详实。	方案合理，图纸与方案一致，图纸表达准确。	方案合理，图纸与方案基本一致，图纸表达基本准确。	方案基本合理，图纸与方案基本一致，能用图纸给予表述。	方案不合理，图纸与方案不符。

课程目标 4 (15%)	负荷计算；送风量计算；气流模式选择及气流组织计算；管路布置及水力计算；设备选型计算；附件选型或尺寸计算。	设备就位、管路敷设、风口形式及位置、附件位置等非常合理，图纸与计算非常一致，图纸表达准确且非常符合制图标准，层次非常清晰。	设备就位、管路敷设、风口形式及位置、附件位置等比较合理，图纸与计算非常一致，图纸表达正确且比较符合制图标准，层次比较清晰。	设备就位、管路敷设、风口形式及位置、附件位置等比较合理，图纸与计算较为一致，图纸表达基本正确且比较符合制图标准，有一定的层次。	设备就位、管路敷设、风口形式及位置、附件位置等基本合理，图纸与计算基本一致，图纸表达基本正确且基本符合制图标准，层次尚可。	设备就位、管路敷设、风口形式及位置、附件位置等不合理，图纸与计算不一致，图纸表达不准确且不符合制图标准，层次混乱。
课程目标 5 (5%)	能量回收等节能技术的应用。	熟练掌握能量回收设备与相关管路的连接，设备就位和管路敷设等非常合理。	较好地掌握能量回收设备与相关管路的连接，设备就位和管路敷设等比较合理。	基本掌握能量回收设备与相关管路的连接，设备就位和管路敷设等比较合理。	基本掌握能量回收设备与相关管路的连接，设备就位和管路敷设等基本合理。	对能量回收设备与相关管路的连接掌握不足，设备就位和管路敷设等不合理。
课程目标 6 (5%)	系统运行所需的必要措施。	熟练地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件位置非常合理，设计施工说明考虑比较全面。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件位置比较合理，设计施工说明考虑比较全面。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件位置比较合理，有必要的设计施工说明。	基本掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，附件位置基本合理，有设计施工说明但很少。	对专业施工方面的规范和标准中的相关条文掌握不足，附件位置不合理，有设计施工说明但很少。

#### 4.答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%)	工程设计方案的确定。	方案合理，阐述清晰，对比分析详细，且融入专业思考。	方案合理，阐述清晰，简单进行对比分析。	方案合理，按常规进行方案的选择。	方案基本合理，按常规进行方案的选择。	方案不合理。

课程目标 4 (10%)	负荷计算；送风量计算；气流模式选择及气流组织计算；管路布置及水力计算；设备选型计算；附件选型或尺寸计算。	熟练掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有理有据；概念非常清晰，观点非常明确，回答问题非常正确。	较好地掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有理有据；概念较为清晰，观点较为明确，回答问题正确。	较好地掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有条理；专业感念一般，未见观点，回答问题正确。	基本掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有一定的条理性；专业概念尚可，未见观点，回答问题基本正确。	对专业规范、标准及手册中的相关内容掌握不足；对自己的设计阐述条理不清；概念不清，回答问题不正确。
课程目标 5 (5%)	能量回收等节能技术的应用。	熟练掌握能量回收技术的要点，回答问题非常正确，观点借鉴性非常强。	较好地掌握能量回收技术的要点，回答问题比较正确，观点借鉴性比较强。	较好地掌握能量回收技术的要点，回答问题比较正确，观点借鉴性比较一般。	基本掌握能量回收技术的要点，回答问题基本正确，观点借鉴性弱。	对能量回收技术的要点掌握不足，回答问题不正确。
课程目标 6 (5%)	系统运行所需的必要措施。	熟练地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题非常正确。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题比较正确。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题基本较正确。	基本掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题基本正确。	对专业施工方面的规范和标准中的相关条文掌握不足，回答问题不正确。

## 4.6 5605527 《冷热源工程课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	冷热源工程课程设计			
		英文	Cold and Heat Sources Engineering Curriculum Design			
	课程号	5605527	开课学期	6		
	学分	2	实习周数	2		
面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	暖通空调、流体输配管网、空调冷热源技术			
组织与实施	指导老师进行设计要点讲解，学生自主设计。					
指导用书	陈超，课程设计·毕业设计指南，中国建筑工业出版社，2018年8月，第3版			自编 [ ] 统编 [√]		

	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012, 中国计划出版社, 2012 年 10 月	自编 [] 统编 [√]
	暖通空调制图标准 GB/T 50114-2010, 中国建筑工业出版社, 2011 年 3 月	自编 [] 统编 [√]
	上海海洋大学本科学生毕业论文 (设计) 撰写规范	自编 [√] 统编 []

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

冷热源工程课程设计的主要内容是让学生将进一步熟悉设计计算书的撰写和专业图纸的绘制, 掌握冷热源方案的确定、设备的选择、设备和管道的布置、附件的选择以及降噪、隔振等方面的考虑, 使学生熟悉相关计算, 为毕业设计和今后的工作打下坚实的设计基础, 进一步提高专业思维和专业设计能力。

The main content of the Cold and Heat Sources Engineering Curriculum Design is that students will be further familiar with the writing of design calculations and the drawing of professional drawings, master the determination of cold and heat source schemes, the selection of equipment, the arrangement of equipment and pipelines, the selection of accessories, and the noise reduction Vibration isolation and other considerations, etc. As well, students will be familiar with relevant calculations, and then lay a solid design foundation for graduation design and future work, and further improve professional thinking and professional design capabilities.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 自主查阅相关文献以及专业规范、专业手册等, 并整合知识点, 拓展专业知识面; 同时自主学习专业相关软件, 如计算软件、专业分析软件等, 增强工程设计能力;

课程目标 2: 熟悉所给建筑的土建图及整体布局, 兼顾建筑结构承压能力和防火排烟等给出合适的冷热源机房位置;

课程目标 3: 结合建筑功能、规模、所在地等, 参阅文献和专业规范等拟定可行性冷热源工程设计方案, 并从技术、经济和节能等方面出发, 借助计算等进行综合比较, 确定优选的冷热源工程设计方案, 同时就拟解决问题给出解决方法及措施;

课程目标 4: 能够兼顾建筑所在地的能源和环境保护确定热源方案, 增强节能环保意识;

课程目标 5: 能够运用专业规范和专业手册等获取合理的设计用参数数据, 同时能够运用专业规范和专业标准等中的条文, 指导设计中的相关计算、方案的选择、以及设备布置、管路敷设、附件的选用等, 提升整个设计的合理性, 同时增强学生工程意识;

课程目标 6: 结合专业施工方面的规范及标准等合理布置设备及管路等, 同时考虑系统正常运行时所需过滤、排气、泄水、调节、控制介质流向等措施和温度计、压力表等测量仪表以及设备间联动运行措施等, 提升整个设计的实用性;

课程目标 7: 按照设计撰写规范撰写设计计算书, 据专业图纸绘制标准绘制施工图, 提升文字表达能力及绘图能力, 准确表达自己的设计成果, 通过答辩等方式进行有效的交流设计作品。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-2 具有自主学习的能力, 能够理解、归纳总结建筑环境与能源	12. 终身学习

	系统工程技术问题，并提出解决方案。	
2	11-2 在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，进行设计开发与方案解决。	11. 项目管理
3	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2. 问题分析
4	7-2 能够评价设计、施工和运行管理等复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并形成节能减排意识。	7. 环境和可持续发展
5	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	6. 工程与社会
6	3-2 能够设计（开发）满足建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统工艺流程或者施工方案。	3. 设计（开发）解决方案
7	10-1 针对专业问题，以口头、文稿、图表、报告、设计图纸等方式，准确表达自己的观点，与业界同行、社会公众进行有效的沟通和交流设计思想和技术方案。	10. 沟通

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉所给建筑的土建图及整体布局，找出合适的冷热源机房位置。	1	校区教室	讨论，答疑	2
拟定可行性冷热源工程设计方案，并进行综合比较，确定优选方案，就拟解决问题给出解决方法及措施。	1	校区教室	讲授，讨论，答疑	3
热源方案的进一步思考。 思政融入点： 热源选用考虑当地能源状况及当地环保要求，增强节能环保意识。	1	校区教室	讲授，讨论，答疑	4
负荷计算；冷热源设备选型计算；管路布置及水力计算；水泵选型计算；冷却塔选型计算（需要时）；附件选型计算。	5	校区教室	讲授，讨论，答疑	1, 5
系统运行所需的必要措施。	1	校区教室	讲授，讨论，答疑	6
计算书和图纸完善，答辩。	1	校区教室	答疑	7

### 四、考核方式及成绩评定

成绩考核根据学生平时的课堂表现、计算书、图纸和答辩进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。

课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	课堂表现 (10%)	计算书 (35%)	图纸 (30%)	答辩 (25%)	
课程目标 3	2.5%	5%	5%	5%	17.5%
课程目标 4	2.5%	5%	5%	5%	17.5%
课程目标 5	2.5%	20%	15%	10%	47.5%
课程目标 6	2.5%	5%	5%	5%	17.5%

主撰人：刘立平  
 审核人：余克志、王金锋  
 英文校对：沈恒  
 教学院长：金银哲  
 日期：2022年10月05日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1.课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3,4,5,6 (2.5%)	出勤和 参与度	全勤，积极 答疑，提问 有专业思 考，有代表 性。	全勤，积极 答疑，并与 同学讨论。	全勤，不积 极答疑，但 与同学讨 论。	全勤，基本 不积极答 疑，基本不 与同学讨 论。	缺勤。

### 2.计算书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3 (5%)	确定冷热源 工程设计方 案。	方案合理， 对比分析详 细，提出拟 解决问题的 方法和措 施。	方案合理， 简单进行对 比分析，提 出拟解决问 题的方法和 措施。	方案合理， 按常规进行 方案的选 择，未就方 案提出问 题。	方案基本合 理，按常规 进行方案的 选择，未就 方案提出问 题。	方案不合 理。
课程目标 4 (5%)	热源方案的 进一步思 考。	熟练地掌握 各类热源方 案；选用的 热源方案非 常合理，非 常符合当地 能源状况， 计算结果借 鉴性非常 强。	较好地掌握 各类热源方 案；选用的 热源方案非 常合理，比 较符合当地 能源状况， 计算结果借 鉴性较强。	较好地掌握 各类热源方 案；选用的 热源方案， 比较符合当 地能源状 况，，计算结 果借鉴性一 般。	基本掌握各 类热源方 案；选用的 热源方案， 基本符合当 地能源状 况，，计算结 果借鉴性 弱。	基本掌握各 类热源方 案；选用的 热源方案不 合理，不符 合当地能源 状况，，计算 结果无借鉴 性。
课程目标 5 (20%)	负荷计算； 冷热源设备 选型计算； 管路布置及 水力计算； 水泵选型计 算；冷却塔 选型计算 (需要时)； 附件选型计	熟练地运用 专业规范和 专业手册选 取计算数据 且非常合 理；熟练地 遵循专业规 范和专业标 准中的条文 指导设计，	较好地地运 用专业规范 和专业手册 选取计算数 据且很合 理；较好地 遵循专业规 范和专业标 准中的条文 指导设计，	较好地地运 用专业规范 和专业手册 选取计算数 据且合理； 能够遵循专 业规范和专 业标准中的 条文指导设 计，理论知	基本能运用 专业规范和 专业手册选 取计算数据 且基本合 理；能够遵 循专业规范 和专业标准 中的条文指 导设计，理	基本能运用 专业规范和 专业手册选 取计算数据 且基本合 理；能够遵 循专业规范 和专业标准 中的条文指 导设计，理

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
	算。	理论知识基础非常扎实,计算方法正确,表述有理有据,结论非常合理。	理论知识基础扎实,计算方法正确,表述有理有据,结论较为合理。	识基础一般,计算方法正确,表述有条理,有必要的结论。	论知识基础一般,计算方法基本正确,表述有条理,结论较少。	论知识基础欠缺,计算方法不正确,表述条理性差,无结论。
课程目标 6 (5%)	系统运行所需的必要措施。	熟练地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文,附件选型等计算非常合理。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文,附件选型等计算比较合理。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文,附件选型等计算合理性一般。	基本掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文,附件选型等计算基本合理。	对专业施工方面的规范和标准中的相关条文掌握不足,附件选型等计算不合理。

### 3. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3 (5%)	确定冷热源工程设计方案。	方案合理,图纸与方案一致,图纸表达准确,内容详实。	方案合理,图纸与方案一致,图纸表达准确。	方案合理,图纸与方案基本一致,图纸表达基本准确。	方案基本合理,图纸与方案基本一致,能用图纸给予表述。	方案不合理,图纸与方案不符。
课程目标 4 (5%)	热源方案的进一步思考。	熟练掌握热源设备与相关管路的连接,设备就位和管路敷设等非常合理。	较好地掌握热源设备与相关管路的连接,设备就位和管路敷设等比较合理。	基本掌握热源设备与相关管路的连接,设备就位和管路敷设等比较合理。	基本掌握热源设备与相关管路的连接,设备就位和管路敷设等基本合理。	对热源设备与相关管路的连接掌握不足,设备就位和管路敷设等不合理。

课程目标 5 (15%)	负荷计算； 冷热源设备 选型计算； 管路布置及 水力计算； 水泵选型计 算；冷却塔 选型计算 (需要时)； 附件选型计 算。	设备就位、 管路敷设、 风口形式及 位置、附件 位置等非常 合理，图纸 与计算非常 一致，图纸 表达准确且 非常符合制 图标准，层 次非常清 晰。	设备就位、 管路敷设、 风口形式及 位置、附件 位置等比较 合理，图纸 与计算非常 一致，图纸 表达正确且 比较符合制 图标准，层 次比较清 晰。	设备就位、 管路敷设、 风口形式及 位置、附件 位置等比较 合理，图纸 与计算较为 一致，图纸 表达基本正 确且比较符 合制图标准 ，有一定的 层次。	设备就位、 管路敷设、 风口形式及 位置、附件 位置等基本 合理，图纸 与计算基本 一致，图纸 表达基本正 确且基本符 合制图标准 ，层次尚 可。	设备就位、 管路敷设、 风口形式及 位置、附件 位置等不合 理，图纸与 计算不一 致，图纸表 达不准确且 不符合制图 标准，层次 混乱。
课程目标 6 (5%)	系统运行所 需的必要措 施。	熟练地掌握 专业施工方 面的规范和 标准中的相 关条文，附 件位置非常 合理，设计 施工说明考 虑比较全 面。	较好地掌握 专业施工方 面的规范和 标准中的相 关条文，附 件位置比较 合理，设计 施工说明考 虑比较全 面。	较好地掌握 专业施工方 面的规范和 标准中的相 关条文，附 件位置比较 合理，有必 要的设计施 工说明。	基本掌握专 业施工方面 的规范和标 准中的相关 条文，附件 位置基本合 理，有设计 施工说明但 很少。	对专业施工 方面的规范 和标准中的 相关条文掌 握不足，附 件位置不合 理，有设计 施工说明但 很少。

#### 4.答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核 内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3 (5%)	确定冷热源 工程设计方 案。	方案合理， 阐述清晰， 对比分析详 细，且融入 专业思考。	方案合理， 阐述清晰， 简单进行对 比分析。	方案合理， 按常规进行 方案的选择。	方案基本合 理，按常规 进行方案的 选择。	方案不合 理。
课程目标 4 (5%)	热源方案的 进一步思 考。	熟练掌握所 用热源方案 的要点，回 答问题非常 正确，观点 借鉴性非常 强。	较好地掌握 所用热源方 案的要点， 回答问题比 较正确，观 点借鉴性比 较强。	较好地掌握 所用热源方 案的要点， 回答问题比 较正确，观 点借鉴性比 一般。	基本掌握所 用热源方案 的要点，回 答问题基本 正确，观点 借鉴性弱。	对所用热源 方案的要点 掌握不足， 回答问题不 正确。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 5 (10%)	负荷计算；冷热源设备选型计算；管路布置及水力计算；水泵选型计算；冷却塔选型计算（需要时）；附件选型计算。	熟练掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有理有据；概念非常清晰，观点非常明确，回答问题非常正确。	较好地掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有理有据；概念较为清晰，观点较为明确，回答问题正确。	较好地掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有条理；专业感念一般，未见观点，回答问题正确。	基本掌握专业规范、标准及手册中的相关内容；对自己的设计阐述有一定的条理性；专业概念尚可，未见观点，回答问题基本正确。	对专业规范、标准及手册中的相关内容掌握不足；对自己的设计阐述条理不清；概念不清，回答问题不正确。
课程目标 6 (5%)	系统运行所需的必要措施。	熟练地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题非常正确。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题比较正确。	较好地掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题基本较正确。	基本掌握专业施工方面的规范和标准中的相关条文，回答问题基本正确。	对专业施工方面的规范和标准中的相关条文掌握不足，回答问题不正确。

## 4.7 4701036 《生产实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文	生产实习			
	英文	Production practice			
基本信息	课程号	4701036	开课学期	短 3	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	建筑环境学、暖通空调、热质交换原理与设备、空调制冷技术等课程	
组织与实施	分为校外实习和校内实验两部分。校外实习专车接送，指导教师陪同。校内实验分组进行，每组 4-5 人，轮流进行 3 个实验和绘图任务。				
指导用书	土木工程类专业生产实习指导书，袁翱，西南交通大学出版社，2013 年 6 月第 1 版			自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	水暖通风空调安装实习，刘大宁，中国建筑工业出版社，2003 年 6 月第 1 版			自编 [ ] 统编 [ √ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

生产实习是一门重要的实践课程。主要内容为空调系统及部件，空调机组拆装，空调系统维护等。通过现场参观和动手操作，加深学生对专业知识的认识，培养学生的实践能力。

Production practice is an important practical course. The main content is air conditioning system and components, air conditioning unit disassembly, air conditioning system maintenance, etc. Through site visit and hands-on operation, deepen students' understanding of professional knowledge and cultivate students' practical ability.

### (二) 课程目标

课程目标 1: 培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度；

课程目标 2: 学生应用所学的基础理论知识，结合实习单位的实际情况，全面深入地了解空调用制冷系统的组成；

课程目标 3: 了解实际空调用制冷设备的原理与操作方法；掌握空调系统故障的分析判断和排除方法；

课程目标 4: 培养分析问题，解决问题的能力，训练实际操作的基本技能。

课程目标 5: 学习建筑环境与能源应用工程应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在今后工作中自觉遵守；

课程目标 6: 在实践活动中，引导学生以团队为单位开展活动，提高学生的团队合作精神和创新精神。)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能就专业问题，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，并进行基本沟通和交流。。	10. 沟通
2	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计/开发解决方案
3	4-1 能够初步掌握对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行研究的科学方法。	4. 研究
4	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业复杂工程问题进行设计和实施实验项目和实验方案。	4. 研究
5	8-2 理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	8. 职业规范
6	9-1 能正确看待个人和团队利益，理解个体任务与团队目标的关系，具备配合其他成员共同实现团队目标的能力	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
实习动员	1天	教室	课堂讲解	1, 4, 5, 6
(1) 空调展厅参观学习 (2) 流水线参观 (3) 空调安装实习	5天	大金空调	参观及动手操作	1, 2, 3, 4, 5, 6
(1) 操作与调整中央空调系统安全运行参数 (2) 识别中央空调系统故障 (3) 中央空调系统日常维护	4天	上海上菱职业技能培训中心	现场讲授及动手操作	1, 2, 3, 4, 5, 6

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生的平时表现、实习单位评价、实习报告进行综合评分。各部分内容占课程总成绩（100%）的比例为：考勤 30%，实习单位评价 30%，实习报告 40%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	考勤 (30%)	实习单位评价 (30%)		
1	0%	5%	4%	9%
2	0%	5%	8%	13%
3	0%	5%	8%	13%
4	0%	5%	8%	13%
5	0%	5%	8%	13%
6	30%	5%	4%	39%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志

英文校对：沈恒

教学院长：金银哲

日期：2022年10月08日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 考勤内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 6 (30%)	全勤，积极参与讨论回答问题，且有自己的观点。	全勤，积极参与讨论回答问题。	全勤，参与讨论回答问题。	非全勤，但出勤率在 2/3 及以上，参与讨论回答问题。	非全勤，但出勤率在 2/3 以下，不参与讨论回答问题。

### 2. 实习单位评价内容和评分标准

由实习单位自行决定评价方式并给出分数。占总成绩 30%。

### 3. 实习报告内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1-6 (共 40%)	对每个实习日的实习内容进行记录和总结，针对实习过程中遇到的问题进行反思和讨论。	说明书撰写规范工整，逻辑清楚，图文并茂，图表清晰完整。能够对每天的实习内容要点进行记录和总结，并且能够找出自身存在的问题。对实习过程中遇到的困难和困惑进行总结和探讨。	说明书撰写规范工整，逻辑清楚，配合必要的图片、表格。能够对每天的实习内容进行记录和总结，并且能够找出自身存在的问题。	说明书撰写规范工整，逻辑清楚，配合必要的图片、表格。能够对每天的实习内容进行记录和总结。	说明书撰写规范工整，逻辑清楚，配合必要的图片、表格。能够对每天的实习内容要点进行记录和简单的总结。	实习报告内容潦草，撰写不规范，缺少必要的总结和讨论。

## 4.8 4701038 《通风工程课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	通风工程课程设计		
		英文	Design Practice for Ventilation Engineering Teaching		
	课程号	4701038	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	流体力学、工程热力学、传热学、建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备	
组织与实施	以班级为单位，将八十多人分成十个小组，分组进行。每个小组要求在一起做，试行组长负责制，最后成绩要求逐个答辩，根据平时表现，答疑情况，计算书和图纸质量以及答辩情况综合决定。				
指导用书	王汉青编著，《通风工程》，机械工业出版社，2007年3月第1版			自编 [ ] 统编 [ ]	
	参考书 茅清希，《工业通风》，同济大学出版社，1998年3月第1版 孙一坚，《工业通风》，中国建筑工业出版社，1994年11月第1版			自编 [ ] 统编 [ ]	

## 二、课程简介

### (一) 课程概况

本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业课程。通过学习使学生掌握工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施，包括全面通风和自然通风的基础知识，具有设计通风管道系统的能力，为今后从事通风工程的设计和运行管理打下良好的基础。

This course is a specialized course of Built Environment and Energy Engineering. Through course students not only can study the comprehensive prevention and control measures for industrial harmful substances (dust, harmful gases, etc.), but also master the basic knowledge of comprehension ventilation and natural ventilation. Furthermore, students have the ability to design and manage the ventilation system.

### (二) 课程目标

课程目标 1：对通风管道系统的设计中遇到问题进行分析；

课程目标 2：掌握通风管道系统的设计、测试与调试方法；

课程目标 3：培养学生对暖通空调和能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度。

课程目标 4：理解并掌握工业有害物卫生毒理学基础。掌握工业有害物（粉尘、有害气体等）的防治综合措施；

课程目标 5：在实践活动中，引导学生以团队为单位开展活动，提高学生的团队合作精神和创新精神。

课程目标 6：在实践活动中，引导学生以专业知识为基础，提高学生的项目管理能力。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2. 问题分析
2	3-1 能够将建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统的知识综合并理解影响设计目标和技术方案的环境、经济和社会等因素。	3. 设计（开发）解决方案
3	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等	6. 工程与社会

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
	评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	
4	7-1 了解建筑环境与能源应用工程专业领域的政策、法规,理解环境保护、资源节约、可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展
5	10-1 针对专业问题,以口头、文稿、图表、报告、设计图纸等方式,准确表达自己的观点,与业界同行、社会公众进行有效的沟通和交流设计思想和技术方案。	10. 沟通
6	11-2 在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法,进行设计开发与方案解决。	11. 项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	支撑课程目标
1 布置课程设计任务,熟悉资料,讲解设计中的难点和注意事项	1	教室	上课和答疑结合	1.1 设计任务书; 1.2 设计参考资料; 1.3 设计规范与设计手册	1、6
2、方案设计基础数据计算 2.1 通风设计室内外气象参数确定; 2.2 建筑围护结构耗热量概算(冬季) 2.3 冷风渗透负荷计算(冬季) 2.4 设备散热量计算 2.5 工艺排风量计算/排风罩选定	2	教室	上课和答疑结合	2.1 室内外气象参数选取与使用 2.2 负荷计算方法和使用 2.2.1 冬季围护结构耗热量(工作;值班) 2.2.2 冬季冷风渗透耗热量 2.2.3 设备发热量 2.3 排风罩选型与排风量计算 2.3.1 密闭罩 2.3.2 槽边吸气罩	2、3、4
3、方案设计 3.1 车间采暖方案设计 3.2 车间供暖设计/热风平衡计算 3.3 车间排风系统设计 3.4 车间送风系统设计	2	教室	上课和答疑结合	3.1 工业通风建筑的采暖设计 3.2 送排风系统设计 3.3 管路与设备选择	2、3、4
4、方案图纸	2	教室	上课和答疑结合	4.1 制图方法	1、2、5

4.1 平面布置图 4.2 送风系统图 4.3 排风系统图 4.4 设计总说明				4.2 图纸中专业设计内容的表示	
5 设计说明 5.1 设计任务 5.2 方案设计 5.3 系统计算 5.4 设备材料明细表 5.5 投资概算 5.6 其它说明(施工、调试及运转)	2	教室	上课和答疑结合	5.1 设计方案 5.2 设计说明书 5.3 投资概算	4、5、6
6 答辩	1		PPT 分组 答辩	交课程设计, 答辩评分	1、5、6

#### 四、考核方式及成绩评定

对学生一对一的答辩并对设计书, 图纸进行批、评, 指导老师进行会商, 对学生所做的设计工作进行评估和考核, 根据设计方案和答辩结果给学生打分, 定最终成绩。

课程目标	成绩比例 (设计方案50%+答辩结果50%)		合计
	50%	50%	
1	5%	5%	10%
2	12.5%	12.5%	25%
3	7.5%	7.5%	15%
4	5%	5%	10%
5	15%	15%	30%
6	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	50%	50%	100%

##### 2. 成绩评定办法及依据

主撰人: 沈 恒

审核人: 余克志

英文校对: 余克志

教学副院长: 金银哲

日 期: 2022 年 10 月 03 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 设计方案评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	通风工程基础知识掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，设计完整，答题正确，书写清晰。	通风工程基础知识掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，设计较完整，答题较正确，书写清晰。	通风工程基础知识掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，设计基本完整，答题基本正确。	通风工程基础知识掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，设计基本完整，答题大部分正确。	通风工程基础知识掌握较少，设计不完整，设计存在抄袭现象。
课程目标 2 (12.5%)	通风工程方案设计掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，设计完整，答题正确，书写清晰。	通风工程方案设计掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，设计较完整，答题较正确，书写清晰。	通风工程方案设计掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，设计基本完整，答题基本正确。	通风工程方案设计掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，设计基本完整，答题大部分正确。	通风工程方案设计掌握较少，设计不完整，设计存在抄袭现象。
课程目标 3 (7.5%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，基本概念正确，论述逻辑清晰，层次分明，设计完整，答题正确，书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面，基本概念较正确，论述逻辑较清晰，层次分明，设计较完整，答题较正确，书写清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面，基本概念基本正确，论述基本清晰，设计基本完整，答题基本正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般，概念基本正确，论述基本清晰，设计基本完整，答题大部分正确。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少，设计不完整，设计存在抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	能够全面理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	能够较好理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	尚能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	不能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
课程目标 5 (15%)	方案全面且合理，设计计算正确，设计图纸正确且美观，表达设计方案精确。	方案合理，设计计算正确，设计图纸正确，表达设计方案合理。	方案较合理，设计计算较正确，设计图纸较正确，表达设计方案较合理。	方案尚合理，设计计算基本正确，设计图纸能表达设计方案。	未按时完成课程设计。或方案不合理，设计计算不正确，设计图纸不能表达设计方案。
课程目标 6 (5%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业和关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。

## 2. 答辩表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	通风工程基础知识掌握全面，基本概念正确，论	通风工程基础知识掌握全面，基本概念	通风工程基础知识掌握较全面，基本概念基	通风工程基础知识掌握一般，概念基	通风工程基础知识掌握较少，设计不完

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	本正确, 论述基本清晰, 能回答大部分专业知识。	整, 设计存在抄袭现象。
课程目标 2 (12.5%)	通风工程方案设计掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 思路层次分明清晰。	通风工程方案设计掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 思路层次分明清晰。	通风工程方案设计掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	通风工程方案设计掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	通风工程方案设计掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 3 (7.5%)	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念正确, 论述逻辑清晰, 层次分明, 思路清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握全面, 基本概念较正确, 论述逻辑较清晰, 层次分明, 思路较清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较全面, 基本概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握一般, 概念基本正确, 论述基本清晰, 思路基本清晰。	通风管道系统的设计、测试与调试方法掌握较少, 思路不清晰。
课程目标 4 (5%)	能够全面表述出对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	能够表述出对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	能够较好表述出对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	尚能够表述出对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	未能够表述出对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
课程目标 5 (15%)	方案全面且合理, 设计计算正确, 设计图纸正确且美观, 表达	方案合理, 设计计算正确, 设计图纸正确, 表达设计	方案较合理, 设计计算较正确, 设计图纸较正确, 表达设计方	方案尚合理, 设计计算基本正确, 设计图纸能表达	未按时完成课程设计。或方案不合理, 设计计算不正

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	设计方案精确。	方案合理。	案较合理。	设计方案。	确，设计图纸不能表达设计方案。
课程目标 6 (5%)	全面认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念正确。	较认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念较正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念基本正确。	基本认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。	不认同所学专业 and 关注暖通空调和能源行业动态，专业基本概念不清晰。

## 4.9 4701020 《空调系统仿真实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	空调系统仿真实验		
		英文	Simulation Experiment of Air-conditioning System		
	课程号	4701020	开课学期	7	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	空调用冷热源技术，暖通空调	
组织与实施	每位学生按照老师要求学习 trnsys 软件的基础知识，然后在老师指导下选择一个合适的建筑物模型进行空调系统设计仿真运行，并进行节能分析。最后通过答辩展示自己的仿真结果。				
指导用书	TRNSYS 中文学习手册			自编 [√] 统编 [ ]	
				自编 [ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

空调系统仿真是面向建筑环境与能源应用工程专业的一门实践课程。该课程以空调系统仿真软件为基础,使学生了解和掌握空调系统的仿真基础知识,空调系统流程,空调系统的优化设计、施工和节能分析,为学生在工作岗位上对空调系统的设计管理打下良好的基础。

Simulation Experiment of Air-conditioning System is a practical course for built environment and energy engineering. Based on the simulation software of air-conditioning system, this course enables students to understand and master the basic knowledge of simulation of air-conditioning system, air-conditioning system process, optimization design, construction and energy-saving analysis of air-conditioning system, and lays a good foundation for students to design and manage air-conditioning system in their jobs.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握空调系统仿真基础知识,熟悉空调系统的工艺流程

课程目标 2: 能够熟练运用 Trnsys 软件对空调系统进行优化设计

课程目标 3: 理解空调系统的施工安装工艺

课程目标 4: 能够采用 Trnsys 软件对空调系统进行节能分析

课程目标 5: 学习空调系统仿真应该具备的职业道德,理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范,并能在专业学习中自觉遵守。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够设计(开发)满足建筑或城镇特定需求的供暖、通风、空调系统工艺流程或者施工方案。	3.设计(开发)解决方案
2	5-2 能够开发、选择与使用正确的技术方法对复杂过程问题进行预测与模拟。	5.使用现代工具
3	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案。	6.工程与社会
4	7-2 能够评价设计、施工和运行管理等复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响,并形成节能减排意识。	7.环境和可持续发展
5	11-2 在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法,进行设计开发与方案解决。	11.项目管理

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
Trnsys 软件介绍 常用模块 <b>思政融入点: 空调系统的碳排放与对策</b>	1	教室	上课和答疑结合	课程目标 1、5
建筑物建模	1	教室	上课和答疑结合	课程目标 2、3
系统集成	1	教室	上课和答疑结合	课程目标 2、3

			合	
实例设计 思政融入点：空调系统的节能分析	1	教室	上课和答疑结 合	课程目标 4、5
答辩	1	多媒体教室	上课和答疑结 合	课程目标 4、5

#### 四、考核方式及成绩评定

空调系统仿真实验成绩考核根据学生平时的课堂表现、仿真实验报告、仿真软件运行和答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	课堂表现 (10%)	仿真实验报告 (30%)	仿真软件运行 (40%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	2%	7%	11%	5%	25%
课程目标 2	3%	10%	12%	5%	30%
课程目标 3	2%	3%	5%	5%	15%
课程目标 4	3%	10%	12%	5%	30%

主撰人：余克志

审核人：万金庆

英文校对：沈恒

教学院长：金银哲

日期：2022 年 10 月 05 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	空调系统仿真基础知识, 空调系统的工艺流程	出勤积极, 听讲认真, 笔记规范, 回答课堂提问正确	出勤较积极, 听讲较认真, 笔记比较规范, 回答课堂提问较正确	出勤较积极, 听讲比较认真, 回答课堂提问基本正确	能够出勤, 听讲基本认真, 能够回答课堂提问	不能够按时出勤, 听讲不认真, 不能回答课堂提问
课程目标 2 (3%)	空调系统打的优化设计					
课程目标 3 (2%)	空调系统的施工安装工艺					
课程目标 4 (3%)	空调系统节能分析					

### 2. 仿真实验报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (7%)	空调系统的工艺流程	报告撰写认真, 书面整洁, 熟练掌握空调系统的工艺流程	报告撰写较认真, 书面较整洁, 较熟练掌握空调系统的工艺流程	报告撰写较认真, 书面较整洁, 大部分掌握空调系统的工艺流程	报告撰写一般, 书面较整洁, 基本掌握空调系统的工艺流程	报告撰写不认真, 书写较混乱, 不能掌握空调系统的工艺流程
课程目标 2 (10%)	空调系统优化设计	报告撰写认真, 书面整洁, 熟练掌握空调系统优化设计。	报告撰写较认真, 书面较整洁, 较熟练掌握空调系统优化设计	报告撰写较认真, 书面较整洁, 大部分掌握空调系统优化设计	报告撰写一般, 书面较整洁, 基本掌握空调系统优化设计	报告撰写不认真, 书写较混乱, 不能掌握空调系统优化设计
课程目标 3 (3%)	空调系统的施工安装工艺	报告撰写认真, 书面整洁, 熟练掌握空调系统的施	报告撰写较认真, 书面较整洁, 熟练掌握空调系统的施工	报告撰写较认真, 书面较整洁, 大部分掌握空调系统进行	报告撰写一般, 书面较整洁, 基本掌握空调系统进行优化	报告撰写不认真, 书写较混乱, 不能掌握空调系统优化设计

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
		工 安 装 工 艺	安 装 工 艺	优 化 设 计	设 计	
课程目标 4 (10%)	空调系统节能分析	报告撰写认真,书面整洁,熟练掌握空调系统地节能分析	报告撰写较认真,书面较整洁,较熟练掌握空调系统地节能分析	报告撰写较认真,书面较整洁,大部分掌握空调系统进行优化设计	报告撰写较一般,书面较整洁,基本掌握空调系统进行优化设计	报告撰写不认真,书写较混乱,不能掌握空调系统优化设计

### 3.仿真软件运行考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (11%)	空调系统的工艺流程	仿真软件可以全面展示空调工艺流程,运行很流畅	仿真软件可以较全面展示空调工艺流程,运行较流畅	仿真软件可以大部分展示空调工艺流程,运行流畅	仿真软件可以部分展示空调工艺流程,能够运行	仿真软件不展示空调工艺流程,不能运行或运行出错
课程目标 2 (12%)	空调系统的优化设计	仿真软件可以全面展示空调系统的优化设计,运行很流畅	仿真软件可以较全面展示空调系统的优化设计,运行较流畅	仿真软件可以大部分展示空调系统的优化设计,运行流畅	仿真软件可以部分展示空调系统的优化设计,能够运行	仿真软件不展示空调系统的优化设计,不能运行或运行出错
课程目标 3 (5%)	空调系统的施工安装工艺	仿真软件可以全面展示空调系统的施工安装工艺,运行很流畅	仿真软件可以较全面展示空调系统的施工安装工艺,运行较流畅	仿真软件可以大部分展示空调系统的施工安装工艺,运行流畅	仿真软件可以部分展示空调系统的施工安装工艺,能够运行	仿真软件不展示空调系统的施工安装工艺,不能运行或运行出错
课程目标 4 (12%)	空调系统的节能分析	仿真软件可以全面展示空调系统的节能分析,运行很流畅	仿真软件可以较全面展示空调系统的节能分析,运行较流畅	仿真软件可以大部分展示空调系统的节能分析,运行流畅	仿真软件可以部分展示空调系统的节能分析,能够运行	仿真软件不展示空调系统的节能分析,不能运行或运行出错

#### 4.答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	空调系统的工艺流程	PPT制作良好,论述过程流利,回答问题正确	PPT制作较好,论述过程较流利,回答问题较正确	PPT制作较好,论述过程一般,回答问题大部分正确	PPT制作一般,论述过程一般,回答问题基本正确	PPT制作粗糙,论述不清晰,不能回答问题或者回答问题错误
课程目标2 (5%)	空调系统的优化设计					
课程目标3 (5%)	空调系统的施工安装工艺					
课程目标4 (5%)	空调系统的节能分析					

### 4.10 4701107《毕业设计(论文)》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 毕业设计(论文)				
	英文名称: Graduation Design (Thesis)				
课程号	4701107	学分	16	学时(周数)	16
开课学院	食品学院		开课学期	8	
面向专业	建筑环境与能源应用工程		课程负责人	余克志	

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

毕业设计(论文)是本科教学中一项重要的实践教学环节,是培养学生综合运用所学的基础理论、基础知识和基本技能进行科学研究能力的初步训练,是培养和提高学生分析问题、解决问题能力的重要环节,是实现教学科研、生产实践和社会实践相结合的重要途径,也是大学生获取学士学位的重要依据。

Graduation Design (Thesis) is an important practical teaching link in undergraduate teaching, a preliminary training to cultivate students' ability to comprehensively use the basic theory, basic knowledge and basic skills learned to carry out scientific research, an important link to cultivate and improve students' ability to analyze and solve problems, and an important way to achieve the combination of teaching and scientific research, production practice and social practice. It is also an important basis for college students to obtain a bachelor's degree.

##### (二) 课程目标

毕业设计（论文）培养学生的综合能力，包括一下课程目标：

课程目标 1：调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力

课程目标 2：理论分析、制订设计实验方案的能力

课程目标 3：计算模拟、优化设计方案的能力

课程目标 4：图纸设计、工艺设计、实验研究和各类数据处理的能力

课程目标 5：综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文（设计）撰写能力

课程目标 6：外语和计算机的应用能力，技术沟通交流能力

课程目标 7：责任心、团队精神、组织能力

课程目标 8：创业精神和实践能力

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 能将法律、政策、健康、安全、文化、环境等制约因素融入到具体的设计和解决方案中。	3. 设计（开发）解决方案
2	3-4 能够对供暖、通风、空调系统工艺流程或者施工方案进行优化，并在设计理念、设计方案、设计方法中体现创新意识	3. 设计（开发）解决方案
3	5-2 能够开发、选择与使用正确的技术方法对复杂过程问题进行预测与模拟	5. 使用现代工具
4	6-1 能够基于政策、法规、专业标准、规范、规程等评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工和运行的方案以及复杂工程问题的解决方案	6. 工程与社会
5	10-1 针对专业问题，以口头、文稿、图表、报告、设计图纸等方式，准确表达自己的观点，与业界同行、社会公众进行有效的沟通和交流设计思想和技术方案	10. 沟通
6	11-1 理解并掌握建设工程项目工程管理的原理与经济决策评价方法。	11. 项目管理
7	11-2 在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，进行设计开发与方案解决。	11. 项目管理
8	12-2 具有自主学习的能力，能够理解、归纳总结建筑环境与能源系统工程技术问题，并提出解决方案	12.终身学习

### 三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
选题阶段	毕业题目申报、审定学生选题 <b>思政融入点：了解本专业发展与国家节能减排与双碳目标的关系</b>	调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力	选题必须符合建筑环境与能源应用工程或者能源与动力工程的专业特点，选题包括但不限于以下内容：制冷、空调、供热、通风、热泵、太阳能、食品冷冻等方向。	1	课程目标 1
	确定毕业主题，任务书制定和下达	调查研究、查阅中外文献和搜集资料	任务书包括毕业论文题目，来源，目标及时间	1	课程目标 1

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
		料的能力	节点等。		
开题阶段	撰写开题报告 <b>思政融入点：注意 课题内容与国家 能源政策的 结合</b>	调查研究、查阅中 外文献和搜集资 料的能力	开题报告包括毕业设 计及论文的背景，任务要 求，创新性指标等。	1	课程目标 1
	文献查阅、外文翻 译、文献综述	调查研究、查阅中 外文献和搜集资 料的能力	根据毕业设计或论文的 要求，撰写一篇文献综 述，不少于 5000 字，参 考文献不低于 15 篇。翻 译一篇外文论文，不少 于 5000 汉字或 10000 英 文字符。	2	课程目标 1
中期检查	学生汇报毕业设 计（论文）进展， 填写中期检查表	外语和计算机的 应用能力，技术沟 通交流能力	-	1	课程目标 6
	老师对照任务书 检查学生的毕业 设计（论文）进展， 给出中期检查意 见，对学生下一步 毕业设计（论文） 进指导	外语和计算机的 应用能力，技术沟 通交流能力	-	1	课程目标 6
	课题设计计算	理论分析、制订设 计实验方案的能 力	针对暖通空调及制冷系 统问题通过建模给出计 算结果，过程必必须清 晰，结果可靠，能够与 实验相对照。	2	课程目标 2
	计算模拟或实验 研究	计算模拟、优化设 计方案的能力	毕业论文必须有相应的 实验方案设计环节，实 验设计必须具备可靠 性、可操作性。	2	课程目标 3

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
	绘图	图纸设计、工艺设计、实验研究和各类数据处理的能力	毕业设计按照国家标准绘制课题相应的图纸，一般不少于6张。毕业论文不做要求	2	课程目标 4
	撰写论文	综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文(设计)撰写能力	必须严格按照上海海洋大学毕业论文撰写规范格式，工程设计类的毕业设计报告(论文)书写正文字数不少于1万字，研究类论文的毕业设计(论文)字数不得少于1.5万。	2	课程目标 5
	制作ppt	外语和计算机的应用能力，技术沟通交流能力	必须独立制作论文答辩ppt，ppt最多不超过30页，能够涵盖所答辩的内容	1	课程目标 6
	答辩	外语和计算机的应用能力，技术沟通交流能力	每位学生自己陈述毕业设计(论文)内容，不超过10分钟，然后答辩组老师提问5分钟，学生要在指定时间内回答答辩组老师的提问。	1	课程目标 6

#### 四、毕业论文(设计)考核

##### (一) 基本要求

对所有学生的毕业论文(设计)使用中国知网“大学生论文管理系统”进行检测，达到规定的检测指标，即小于30%的才能参加答辩，两次检测均为不达标的没有正常的答辩资格，只能参加后续安排的缓答辩。

##### (二) 考核与评价方式

毕业论文(设计)成绩由指导教师、评阅教师和毕业设计答辩三部分成绩综合评定而成，三部分成绩的比例为4:2:4。

##### 1. 指导教师评价成绩(占总成绩40%)

课程目标	考核内容(考核方式:过程指导、论文评阅)	分值
------	----------------------	----

1	查阅文献获取课题资料，文献综述撰写	2%
2	暖通空调或制冷系统的理论计算和实验方案设计	8%
3	对设计的暖通空调或制冷系统进行模拟优化	6%
4	暖通空调或制冷系统图纸绘制能力，或者实验研究和各类数据处理	8%
5	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）的撰写	8%
6	英文文献翻译，暖通空调软件应用，技术沟通交流	3%
7	态度严谨认真，善于合作和组织	2%
8	毕业论文（设计）创新性	3%

### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	查阅文献获取课题资料，文献综述撰写	1%
2	暖通空调或制冷系统的理论计算和实验方案设计	4%
3	对设计的暖通空调或制冷系统进行模拟优化	4%
4	暖通空调或制冷系统图纸绘制能力，或者实验研究和各类数据处理	4%
5	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）的撰写	4%
6	英文文献翻译，暖通空调软件应用	1%
8	毕业论文（设计）创新性	2%

### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
2	暖通空调或制冷系统的理论计算和实验方案设计	8%
3	对设计的暖通空调或制冷系统进行模拟优化	8%
4	暖通空调或制冷系统图纸绘制能力，或者实验研究和各类数据处理	8%
5	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）的撰写	8%
6	暖通空调软件应用，技术沟通交流	4%
8	毕业论文（设计）创新性	4%

### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	2%	1%	0%	3%
2	8%	4%	8%	20%
3	6%	4%	8%	18%
4	8%	4%	8%	20%
5	8%	4%	8%	20%

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
6	3%	1%	4%	8%
7	2%	0%	0%	2%
8	3%	2%	4%	9%
合计（成绩构成）	40%	20%	40%	100%

### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	分数 $\geq$ 90 分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60 分

## 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业设计（论文）的选题原则

- （1）符合本专业的培养目标和教学要求，应有一定的知识覆盖面，尽可能涵盖本专业主干课的内容，使学生得到比较全面的训练；
- （2）应尽可能来自于生产、科研和教学的实际问题，有工程背景和实用价值；
- （3）题目类型可多种多样，鼓励海洋工程类、水产特色类题目，都应贯彻因材施教原则，使学生的创新能力得以充分发挥；
- （4）难易程度和工作量能满足专业培养目标要求，研究型题目应具备相应的实验条件，能使大多数学生经过努力在给定的时间内完成规定任务；
- （5）毕业设计要求每人一题。

## 六、参考材料

线上：无

线下：

《上海海洋大学关于本科毕业论文（设计）工作若干规定》

《上海海洋大学本科学子毕业论文（设计）撰写规范》

主撰人：余克志

审核人：万金庆

英文校对：沈恒

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 30 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 指导老师评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	能够独立查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括全面，表达清楚	能够查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括较全面，表达较清楚	可以查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括较全面，表达清楚	可以查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括基本全面，表达基本清楚	不能独立查阅文献获取课题资料，文献综述撰写概括不全面，表达不清楚
课程目标 2 (8%)	暖通空调或制冷系统的理论计算过程清楚，实验方案设计正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程较清楚，实验方案设计较正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程大部分清楚，实验方案设计大部分正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程基本清楚，实验方案设计基本正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程不清楚，实验方案设计不正确
课程目标 3 (6%)	对暖通空调或制冷系统仿真模拟正确，优化处理结果更佳	对暖通空调或制冷系统仿真模拟较正确，优化处理结果较佳	对暖通空调或制冷系统仿真模拟较正确，有优化处理结果	对暖通空调或制冷系统仿真模拟基本正确，有部分优化处理结果	对暖通空调或制冷系统仿真模拟不正确，无优化处理结果
课程目标 4 (8%)	暖通空调或制冷系统图纸绘制规范，或者实验研究和各类数据处理正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制较规范，或者实验研究和各类数据处理较正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制大部分规范，或者实验研究和各类数据处理大部分正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制基本规范，或者实验研究和各类数据处理基本正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制不规范，或者实验研究和各类数据处理不正确
课程目标 5 (8%)	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）撰写规范，内容详实。	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）撰写较规范，内容较详实	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）撰写大部分规范，内容具体	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）撰写本较规范，内容较具体	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文（设计）撰写不规范，内容不详细

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 6 (3%)	英文文献翻译正确,暖通空调软件应用得当,技术沟通交流顺利	英文文献翻译较正确,暖通空调软件应用较得当,技术沟通交流较顺利	英文文献翻译大部分正确,能够应用暖通空调软件,能进行技术沟通交流顺利	英文文献翻译基本正确,暖通空调软件应用一般	英文文献翻译不正确,不能应用暖通空调软件,无法进行技术沟通交流
课程目标 7 (2%)	态度严谨认真,善于合作和组织	态度比较严谨认真,较善于合作和组织	态度比较严谨认真,可以合作和组织	态度较认真,能够善于合作和组织	态度不认真,不能合作和组织
课程目标 8 (3%)	毕业论文(设计)有很强的创新性和很好的应用价值	毕业论文(设计)有较强的创新性和一定的应用价值	毕业论文(设计)有创新,有应用价值	毕业论文(设计)有少许创新	毕业论文(设计)无创新

## 2. 评阅老师评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1%)	能够独立查阅文献获取课题资料,文献综述撰写概括全面,表达清楚	能够查阅文献获取课题资料,文献综述撰写概括较全面,表达较清楚	可以查阅文献获取课题资料,文献综述撰写概括较全面,表达清楚	可以查阅文献获取课题资料,文献综述撰写概括基本全面,表达基本清楚	不能独立查阅文献获取课题资料,文献综述撰写概括不全面,表达不清楚
课程目标 2 (4%)	暖通空调或制冷系统的理论计算过程清楚,实验方案设计正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程较清楚,实验方案设计较正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程大部分清楚,实验方案设计大部分正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程基本清楚,实验方案设计基本正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程不清楚,实验方案设计不正确
课程目标 3 (4%)	对暖通空调或制冷系统仿真模拟正确,优化处理	对暖通空调或制冷系统仿真模拟较正确,优	对暖通空调或制冷系统仿真模拟较正确,有	对暖通空调或制冷系统仿真模拟基本正确,	对暖通空调或制冷系统仿真模拟不正确,

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	结果更佳	化处理结果较佳	优化处理结果	有部分优化处理结果	无优化处理结果
课程目标 4 (4%)	暖通空调或制冷系统图纸绘制规范, 或者实验研究和各类数据处理正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制较规范, 或者实验研究和各类数据处理较正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制大部分规范, 或者实验研究和各类数据处理大部分正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制基本规范, 或者实验研究和各类数据处理基本正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制不规范, 或者实验研究和各类数据处理不正确
课程目标 5 (4%)	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写规范, 内容详实。	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写较规范, 内容较详实	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写大部分规范, 内容具体	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰基本较规范, 内容较具体	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写不规范, 内容不详细
课程目标 6 (1%)	英文文献翻译正确, 暖通空调软件应用得当, 技术沟通交流顺利	英文文献翻译较正确, 暖通空调软件应用较得当, 技术沟通交流较顺利	英文文献翻译大部分正确, 能够应用暖通空调软件, 能进行技术沟通交流顺利	英文文献翻译基本正确, 暖通空调软件应用一般	英文文献翻译不正确, 不能应用暖通空调软件, 无法进行技术沟通交流
课程目标 8 (2%)	毕业论文(设计)有很强的创新性和很好的应用价值	毕业论文(设计)有较强的创新性和一定的应用价值	毕业论文(设计)有创新, 有应用价值	毕业论文(设计)有少许创新	毕业论文(设计)无创新

### 3. 答辩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (8%)	暖通空调或制冷系统的理论计算过程清楚, 实验方案设计正确	暖通空调或制冷系统的理论计算过程较清楚, 实验方案设计	暖通空调或制冷系统的理论计算过程大部分清楚, 实验方	暖通空调或制冷系统的理论计算过程基本清楚, 实验方案	暖通空调或制冷系统的理论计算过程不清楚, 实验方案

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
		计较正确	案设计大部分正确	设计基本正确	设计不正确
课程目标 3 (8%)	对暖通空调或制冷系统仿真模拟正确, 优化处理结果更佳	对暖通空调或制冷系统仿真模拟较正确, 优化处理结果较佳	对暖通空调或制冷系统仿真模拟较正确, 有优化处理结果	对暖通空调或制冷系统仿真模拟基本正确, 有部分优化处理结果	对暖通空调或制冷系统仿真模拟不正确, 无优化处理结果
课程目标 4 (8%)	暖通空调或制冷系统图纸绘制规范, 或者实验研究和各类数据处理正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制较规范, 或者实验研究和各类数据处理较正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制大部分规范, 或者实验研究和各类数据处理大部分正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制基本规范, 或者实验研究和各类数据处理基本正确	暖通空调或制冷系统图纸绘制不规范, 或者实验研究和各类数据处理不正确
课程目标 5 (8%)	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写规范, 内容详实。	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写较规范, 内容较详实	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写大部分规范, 内容具体	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰基本较规范, 内容较具体	暖通空调或制冷系统说明书及毕业论文(设计)撰写不规范, 内容不详细
课程目标 6 (4%)	英文文献翻译正确, 暖通空调软件应用得当, 技术沟通交流顺利	英文文献翻译较正确, 暖通空调软件应用较得当, 技术沟通交流较顺利	英文文献翻译大部分正确, 能够应用暖通空调软件, 能进行技术沟通交流顺利	英文文献翻译基本正确, 暖通空调软件应用有所应用	英文文献翻译不正确, 不能应用暖通空调软件, 无法进行技术沟通交流
课程目标 8 (4%)	毕业论文(设计)有很强的创新性和很好的应用价值	毕业论文(设计)有较强的创新性和一定的应用价值	毕业论文(设计)有创新, 有应用价值	毕业论文(设计)有少许创新	毕业论文(设计)无创新