

2018 版教学大纲

食品学院

(第三分册 能源、建筑专业)

上海海洋大学食品学院编制

2018 年 12 月

目录

《流体输配管网》教学大纲（理论课）	4
《传热学》教学大纲（理论课）	9
《热质交换原理与设备》教学大纲.....	14
《工程热力学》教学大纲（理论课）	19
《制冷机制造工艺学》教学大纲.....	26
《毕业设计（论文）》教学大纲.....	30
《辐射供暖与供冷》教学大纲.....	40
《计算传热学》教学大纲.....	44
《建筑 BIM 技术》教学大纲.....	47
《建筑环境与能源应用技术前沿》教学大纲.....	50
《建筑节能技术》教学大纲（理论课）	53
《建筑设备安装工程与经济》教学大纲（理论课）	57
《建筑设备系统自动化》（理论课）教学大纲.....	61
《空气洁净原理与技术》教学大纲.....	73
《空调冷热源技术》教学大纲.....	82
《空调系统仿真实验》教学大纲.....	88
《冷藏链技术》（理论课）教学大纲.....	90
《流体输配管网》教学大纲（理论课）	102
《绿色建筑》教学大纲（理论课）	106
《名师导航》教学大纲.....	109
《名师导航》教学大纲.....	112
《能源动力类计算机软件实践》教学大纲.....	115

《能源管理》教学大纲（理论课）	118
《能源管理》教学大纲（理论课）	121
《能源与动力工程测试技术》教学大纲.....	124
《能源与动力工程专业讲座》（理论课）教学大纲.....	127
《暖通空调工程设计系统分析》教学大纲（理论课）	133
《认识实习》教学大纲.....	138
《认识实习》实习教学大纲.....	140
《生产实习》教学大纲.....	142
《生产实习》教学大纲.....	144
《太阳能热利用》教学大纲.....	147
《通风工程课程设计》实习教学大纲.....	150
《小型低温制冷机原理》教学大纲.....	154
《蓄冷技术》教学大纲（理论课）	159
《制冷空调系统仿真》教学大纲.....	163
《制冷空调自动化》（理论课）教学大纲.....	166
《制冷压缩机》教学大纲.....	176
《专业综合实践实训》教学大纲.....	180
《专业综合实践实训》教学大纲.....	183
《蓄冷技术》教学大纲（理论课）	186
《锅炉及锅炉房设备》教学大纲.....	189
《冷冻干燥技术》教学大纲.....	191
《制冷空调节能技术》教学大纲（理论课）	193

《汽车空调技术》教学大纲.....	197
《制冷技术》教学大纲.....	201
《制冷原理与设备》教学大纲（理论课）.....	205
《制冷装置的安装、调试与维护》教学大纲（理论课）.....	209
《热管技术》教学大纲（理论课）.....	212
《制冷空调工程制图及 CAD》教学大纲.....	216
《建筑电气》教学大纲（理论课）.....	219
《制冷装置课程设计》教学大纲.....	222
《专业英语》（理论课）教学大纲.....	224
《烟分析》教学大纲（理论课）.....	228
《建筑环境热源》教学大纲.....	231
《能源类专业导论》教学大纲.....	233
《太阳能利用》教学大纲.....	235
《太阳能光热转换技术》教学大纲.....	239
《食品质量控制学》教学大纲.....	242
《食品冷加工技术》教学大纲.....	245
《食品低温保藏学》教学大纲（理论课）.....	249
《建筑概论》教学大纲（理论课）.....	254
《施工技术与管理》教学大纲.....	257
《供热工程》教学大纲（理论课）.....	261
《供热工程》教学大纲（理论课）.....	266
《暖通空调》教学大纲.....	270

《冷热源工程课程设计》教学大纲.....	276
《通风工程》教学大纲.....	279
《通风工程》教学大纲.....	283
《建筑环境测试技术》教学大纲.....	287
《空调工程课程设计》实习教学大纲.....	290
《暖通空调综合课程设计》教学大纲.....	293
《专业外语》教学大纲.....	295
《冷藏运输》教学大纲.....	299
《空气洁净技术》教学大纲.....	302
《食品物流学》教学大纲.....	306

《流体输配管网》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：流体输配管网（Fluid Network for Transportation and Distribution）

课程编号：1302505

学分：2.0

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：28 实验学时：4.0

课程负责人：王友君

一、课程简介

1. 课程概况（中、英文）

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及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.

2. 课程目标

2.1 了解流体输配管网的功能和类型

2.2 掌握气管水力特征与水力计算方法

2.3 掌握液体管网水力特征与水力计算方法

2.4 掌握多相流管网水力特征与水力计算方法

2.5 掌握泵与风机理论基础

2.6 掌握泵、风机与管网系统的匹配

2.7 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。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度							
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	
第1章 流体输配管网的功能与类型 11 气体输配管网 12 液体输配管网	4.0	自学： 1.3 多相流管网	√							
第2章 气体管网水力特征与水力计算 21 气体管流水力特征 22 水力计算的基本原理和方法 23 气体输配管网水力计算	4.0			√						√
第3章 液体管网水力特征与水力计算 31 闭式液体管网水力特征与水力计算 32 开式液体管网水力特征与水力计算	5.0				√					
第4章 多相流管网水力特征与水力计算 41 液气两相流管网水力特征与水力计算 42 汽液两相流管网水力特征与水力计算	4.0	自学： 4.3 气固两相流管网水力特征与水力计算 4.4 枝状管网水力共性与水力计算通用方法				√				
第5章 泵与风机的理论基础 5.1 基本结构 5.2 工作原理及性能参数 5.3 基本方程 5.4 损失与效率 5.5 性能曲线 5.6 相似率与比转数	5.0	自学： 5.7 其它常用泵与风机					√			
第6章 泵、风机与管网系统的匹配 6.1 泵、风机在管网系统中的工作状态点 6.2 泵、风机的工况调节 6.3 泵、风机的安装位置	4.0	作业： 针对所学内容撰写总结报告						√		√

6.4 泵、风机的选用									
考试	2.0		√	√	√	√	√	√	

实验教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1. 气体管网水力特征实验 1.1 认识空气在枝状管网中的流动特征 1.2 分析沿程阻力变化、局部阻力变化、管网总阻力特性。	2.0	作业： 撰写实验报告		√					
2. 闭式液体管网水力特征 2.1 认识液体在闭式管网中的流动特征 2.2 分析沿程阻力变化、局部阻力变化、垂直失调等特征。	2.0	作业： 撰写实验报告			√				

三、教学方法

- (1) 理论类知识点采用多媒体与传统板书相结合的教学方法。
- (2) 工程计算类知识点采用以案例主导的启发式教学法。
- (3) 理论知识的应用拓展采用讨论式的教学方法。
- (4) 实验内容采用CFD 模拟的研究式的教学方法
- (5) 为了提高学生的主动性，尝试在线学习、翻转课堂以及其它先进的教学方法和理念作为辅助教学方法

四、考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：实验（10%）、总结报告作业（10%）及考勤等（10%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括所有讲授内容等。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	……	2.7
1	郭永怀生平及其在流体力学	第 2 章第 2 节	讲授、小组讨论、观看视频				√

	中的贡献						
2	工程中泵与风机不合理选配对安全和节能的影响	第 6 章第 4 节	讲授、小组讨论、观看视频				√

六、 参考教材和阅读书目

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

七、 本课程与其课程的联系与分工

选修本课程必须修完《流体力学》或《工程流体力学》,

修完本课程可选修相关专业 (建筑环境与能源应用工程或能源与动力工程) 的专业课。

八、 说明

无

主撰人: 王友君

审核人: 余克志 王友君

教学院长: 金银哲

日 期: 2018 年 12 月 08 日

《传热学》教学大纲（理论课）

课程名称： 传热学（Heat Transfer） 课程编号： 1402501
学 分： 3.5 学分
学 时： 总学时 56 讲授学时 52 实验学时 4
课程负责人： 施伟

一、课程简介

1. 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和建筑环境与能量应用工程专业的主干课程。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 and Built environment & energy application 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.

2. 课程目标

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生掌握传热学中的基本概念，理解并掌握传热的三种基本方式（导热，对流和辐射）及各自的基本定律，掌握三种传热现象中热流量计算的基本方法。掌握传热过程的分析计算及换热器热计算的基本方法。

2.1.2 通过传热学的学习，结合实际生产和生活中的传热问题，掌握传热强化和隔热保温的原理和方法，并提出合理可行的控制传热的措施。

2.2 专业能力教学目标

2.2.1 把复杂的传热现象的物理问题转化成数学问题，并对数学方程进行求解分析。在此过程中培养学生抓住传热现象的主要特点，忽略其次要因素，透过现象看清本质的能力。强化了理论与实践的结合。

2.2.2 灵活运用传热学的知识分析解释自然界中的传热现象，解决工程实际中的传热问题；

2.3 思政素养教学目标:

2.3.1 通过对传热学发展史的学习,使学生了解科学前辈的艰辛探究,培养学生严谨求真的科学意识

2.3.2 通过阐述热能利用在整个能源利用中地位和增强传热速率对热能有效利用的意义,使学生认识热能利用和学习传热学知识的重要性,养成关注专业行业动态的习惯,逐步培养学生的辩证思维能力,提高学生对所学专业的认同度。努力促成学生爱课程和爱专业;

2.3.3 通过对世界及我国能源及利用现状的介绍,增强学生的节能环保意识,激发学生为解决我国能源问题而努力学习的热爱,初步形成解决实际问题的能力,为学习专业知识和职业技能打下坚实基础。。

二、 教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3
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	4	阅读教科书 P1-21 参考书 1、2 作业 1, 10, 12, 17, 21, 26	√	√	√	√	√	√	√
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 2.4 通过肋片导热 2.5 具有内热源的一维稳态导热	6	阅读教科书 P33-88 作业 4, 15, 30, 53	√	√	√	√			
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	6	阅读教科书 P112-147 作业 10, 14, 21, 28	√	√	√	√	√	√	
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	6	阅读教科书 P197-219 参考书 2、3、4 作业 1, 8, 13	√	√	√	√			
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	阅读教科书 P229-280 作业 1, 8, 14, 16	√	√	√	√			√

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		, 17, 25, 28, 38, 42, 53, 65							
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 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	4	阅读教科书 P301-336 作业 4, 6, 13, 17	√	√	√	√			
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	6	阅读教科书 P351-383 作业 6, 8, 16, 17, 18, 23	√	√	√	√			
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	6	阅读教科书 P395-438 作业 6, 11, 14, 24, 30, 35, 37, 45	√	√	√	√			
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	6	阅读教科书 P459-509 作业 1, 3, 8, 9, 10, 21, 26, 27, 33	√	√	√	√			
期末考试	2								

实验教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3
圆球法测定固体材料导热系数,	2	理解并掌握实验的原理和方法。会处理实验数据并得出正确结果。	√	√	√	√			

空气横掠单管表面 换热系数的测量	2	理解实验 原理和方 法。能根 据实验现 象得出正 确结论	√	√	√	√			
---------------------	---	---	---	---	---	---	--	--	--

三、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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授和自主学习两个部分。前者由教师主导在课堂上进行，后者由教师引导，以学生为主自由展开。课堂讲授为主，自主学习为辅。

四、考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：实验（10%）、平时测验（10%）及考勤作业等（10%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：课本讲授内容。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.3.1	2.3.2	2.3.3
1	本周新闻杂志报道中的与学生所学专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论 结合	√	√	√
2	我国能源及利用现状的介绍，热能利用在整个能源利用中地位的阐述	绪论	讲授和讨论 结合	√	√	√
3	传热学发展简史，我国学者在传热理论前沿方面所做的创新研究和贡献	第 6 章 第 10 章	讲授和讨论	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

参考教材

《传热学》，杨世铭，陶文铨，高等教育出版社，2006年8月，第四版。

阅读书目：

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

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程与《工程热力学》和《流体力学》既有密切的联系，《工程热力学》和《传热学》

都是关于热量传递的科学，《流体力学》的内容又是《传热学》中对流换热的基础；但是三门课程又有明显的区别和不同的侧重，《工程热力学》注重热量传递的结果、《传热学》注重研究热量传递的过程。

在学习本课程之前，学生应修完《流体力学》、《工程热力学》等专业基础课，以便学好本课程。

主撰人：施 伟

审核人：余克志 杨大章

教学院长：金银哲

2018年12月10日

《热质交换原理与设备》教学大纲

课程名称：热质交换原理与设备（Principles and Equipments of Heat and Mass Transfer）

课程编号：1402502

学 分：2 学分

学 时：总学时 32 讲授学时 28 实验学时 4

课程负责人：刘艳玲

一、 课程简介

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、 教学内容

完成本课程， 学生将会：

- 掌握质交换的基本理论
- 掌握三传现象的基本类比模型和理论
- 掌握沸腾换热和凝结换热的机理和计算方法，了解常用设备。
- 掌握空气-水处理过程的原理和计算方法，会设计和校核表冷器，会对常见除湿设备进行设计和校核计算
- 掌握吸收、吸附除湿的基本原理和热、湿分开处理的技术方案。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学	主要内容	学习要求	备注
----	----	---	------	------	----

		时			
模块 1 传质的基本理论	第一章	2	传质现象 传质过程 传质的基本理论	要求了解热质交换原理与设备的主要内容及基本理论,掌握传质的基本概念及扩散传质和对流传质	布置作业: 课后习题
	第二章	2	动量,热量和质量传递类比	掌握三种传递现象的类比理论模型及热质交换设备的分类。	布置作业: 课后思考题
模块 2 相变热质交换原理与设备	第三章	2	液体沸腾换热 蒸汽凝结换热 固、液相变 相变热质交换设备和系统	要求学生掌握沸腾换热和凝结换热的机理及影响因素,能对固液相变换热现象进行分析。了解暖通空调领域相变换热的几种设备。	布置作业: 课后习题
模块 3: 空气与水热质交换的原理与设备	第四、五章	14	空气与固体表面之间的热质交换 空气与水直接接触时的热质交换 空气热质处理设备	掌握空气热质处理的途径及空气与水/固体表面之间的热质交换的理论,会进行表冷器的设计计算和校核计算	布置作业: 课后习题
模块 4: 干燥除湿原理与设备	第五章	8	常用除湿方法 干燥剂除湿过程 固体吸附除湿原理及方法 固体吸附除湿设备 液体吸收除湿原理及方法 液体吸收除湿设备 溶液除湿空调系统	要求了解吸收吸附法处理空气、吸附材料处理空气和吸收剂处理空气的机理和方法;掌握热湿独立控制的空调系统的理论和常见系统	讨论课: 根据不同地区、不同气象条件,设计不同的除湿方案

实验教学部分:

实验教学内容概况:通过实验教学,让学生了解各种热质交换设备的结构形式、原理及各自特点,以及对不同的热质交换设备的热工性能所采用的测试方法。

实验报告要求:包括实验目的、方法、步骤、数据处理、实验结果。

主要仪器设备:表冷器性能实验台;空气加热器性能实验

实验指导书名称:表冷器性能实验指导书;空气加热器性能实验指导书

实验项目一览表

序号	实验项目名称	内容提要	学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	表冷器性能实验	掌握对空气进行表面式换热器冷却除湿、喷淋水处理时有关热质交换设备的工作特性	2	综合型	必选	5
2	空气加热器性能实验	掌握对空气进行表面式换热器加热、蒸汽加湿处理时有关热质交换设备的工作特性	2	综合型	必选	5

三、教学基本要求

教师在课堂上应对传质的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，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，多展示和介绍实际的空调系统，加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

本课程教学的主要发展方向是尽可能地拓宽学生的专业知识结构，加深对专业知识的理解和认识，力争实现本课程专业理论特色。在讲授时重点使热质交换理论系统化，换热设备（设计/校核计算）实用化。

平时作业量应不少于 8 学时，在主要章节讲授完之后，要布置一定量的案例分析讨论，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。案例讨论中，教师应把握讨论的进度及方向，进行必要的提示，引导学生运用所学知识分析、解决实际问题；案例讨论后，教师应及时进行总结。

学习目标		评估方法	需达到的素质
在本课程, 学生会学到:	通过学习, 希望学生具备以下能力:		
传质的基本机理和计算方法;	会利用传质理论分析日常的传质现象。	课后习题	具备传质的理论分析和计算能力 能够利用理论对专业的常见除湿设备进行设计选型和性能评估, 当系统出问题能够快速诊断问题并给出可行的解决方案。
三传现象的类比模型:	能够对传质过程建立数学模型并进行理论计算	考试	
	对传热、传质和动量传递理论达到融会贯通。	考试	
相变热质交换原理与设备:	能够对相变传质进行理论分析和计算, 能够对相关设备进行理论建模和分析。	课后习题 考试	
空气与水热质交换的原理与设备; 热湿独立控制的空调系统的原理与设备	会利用传质理论对用空气处理水以及用水处理空气进行理论分析, 会对各种处理过程进行理论计算, 会对常见的表冷器、冷却塔等设备进行设计计算和校核计算; 会设计热湿独立控制的空调系统, 并会根据当地气象数据选择合适的除湿方案。	案例分析 考试 课后习题	

四、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（单元），每个模块（单元由理论授课、案例分析、研讨、自学、作业等方式构成。EOL 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。

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度	
				科学精神	科学素养
1	• 传热传质学科发展史介绍众多科学家的动人故事；	第 1 章第 2 节	讲授	科学精神	科学素养
2	• 介绍过增元院士在两相流研究领域的重要贡献； • 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 3 章第 2 节 第 5 章第 7 节	讲授	爱国敬业	勤勉自立

六、参考教材和阅读书目

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，2011年6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

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是将原有《传热学》、《流体力学》、《工程热力学》、《供热工程》、《工业通风》、《空气调节》、《空调用制冷技术》、《锅炉及锅炉房设备》、《燃气燃烧》等课程涉及到流体热质交换原理及相应设备的内容抽出综合整理形成的一门新的课程，重点是研究发生在建筑环

境与设备中的热质交换原理及设备的热工计算方法，为进一步学习创造良好的建筑室内环境打下基础。在其他各门课程中不在讲授相应的基本原理和方法，以免重复，但在教学中应注意与本课程的衔接。

在学习本课程之前，学生应修完《传热学》、《流体力学》、《工程热力学》等技术基础课，以便学好本课程。

八、说明

1、为了巩固所学理论，培养学生运用理论解决实际问题的能力，课外习题不应少于 20 题，授课教师安排一定时间进行辅导答疑。

2、本课程的实验应使学生通过动手操作验证课堂教学的理论，同时使学生在实验方法及测量参数等方面得到一定的锻炼，实验项目为 2 个（4 学时），实验内容根据实验大纲进行，时间统一安排。

3、在讲授中应选择有代表性的内容讲解，做到举一反三，搞启发式教学，着重培养学生的能力。

4、期末考试采用笔试，百分制。考试内容覆盖全部教学内容，考题原则是基本、灵活、难度适当和新颖。期末考试成绩以 70 %计入总评，课堂出勤率、课后作业和实验报告成绩，将以 30%计入期末总评。

5、考试题以检查学生在学习过程中对基本概念、基本方法、基本技术的理解和掌握，尤其是在期终总复习的过程中对整个知识系统的全面掌握和灵活运用。

主撰人：刘艳玲

审核人：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 7 日

《工程热力学》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：工程热力学（Engineering Thermodynamics） 课程编号：4701001

学 分：3.5

学 时：56

学时分配：52 实验学时：4 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：周继军

一、课程简介

1. 课程概况

《工程热力学》是能源与动力工程专业和建筑环境与能源应用工程专业的专业基础课程，主要讲授热力学基本定律及工程应用。

通过课程学习，学生可以掌握有关物质的热力性质，热能有效利用以及热能与其它形式能量相互转换的基本规律。培养学生运用热力学的定律，定理及有关理论知识，对热力过程进行热力学分析计算的能力，初步掌握工程设计与研究中获取物性数据，对热力过程进行相关计算的方法。

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 Energy & power engineering and Built environment & energy application engineering. The basic laws of thermodynamics and engineering application will be taught.

By the end of this course, students will be able to master the basic laws of the thermal properties of matter, the efficient use of heat and conversion of heat and other forms of energy. It can be cultivated students ability to apply thermodynamic laws, theorems and related theoretical knowledge to thermodynamic analysis of thermal processes. And initially grasp the methods of obtaining physical property data in engineering design and research. And performing related calculation on thermal processes.

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

2. 课程目标

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生理解并掌握工程热力学的基本定律，学生基本掌握理想气体的热力过程。

2.1.2 学生基本掌握工质的热力学性质，学生基本掌握热力学在工程中的应用。

2.2 专业能力教学目标：通过教学环节的学习，使学生如下几个方面的专业能力得到锻炼和提高。

2.2.1 掌握热力学基本定律及其应用；理解工质的热力性质和热力循环的基本原理，正确运用各种公式和图表进行计算；

2.2.2 灵活运用工程热力学的内容解决实际工程问题；

2.3 思政素养教学目标：使学生在如下几个方面得到锻炼：

2.3.1 培养学生对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对所学专业的认同度,

2.3.2 通过热能利用在整个能源利用中地位的阐述,使学生认识热能利用和学习工程热力学知识的重要性。并注意渗透思想教育,逐步培养学生的辩证思维能力,加强学生的职业道德观念,向学生渗透爱课程和爱专业的职业教育。;

2.3.3 通过对我国能源及利用现状的介绍,增强学生对我国能源问题的忧患意识和责任意识,激发学生为解决我国能源问题而努力学习的热情,初步形成解决实际问题的能力,为学习专业知识和职业技能打下坚实基础。。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3
绪论	2	知识点: 对课程体系有基本了解;了解节能与环保技术的进展 作业:查阅文献:能源利用在经济发展建设中的重要性	√√	√	√	√	√	√√	√√
第一章基本概念 第一节热力系统 第二节热力状态	2	热力系统;基本状态参数;平衡状态及状态方程。 理论讲授、讨论。 思考题: 1, 2, 3, 4, 5	√√	√	√	√			
第一章基本概念 第三节平衡状态 第四节可逆过程 第五节热力循环	2	掌握热力学的基本概念。可逆过程,循环等。 习题: 5,6,7	√√	√	√	√	√	√	
第二章气体热力性质 第一节理想气体 第二节理想气体比热	2	理解气态方程及其在工程中的实际应用。 思考题: 1, 2, 3	√	√√	√√	√			
第二章气体热力性质	2	掌握混合气体计	√	√√	√√	√			√

第三节混合气体性质 第四节实际气体 第五节对比态定律		算。实际气体的性质 习题：3, 6, 7, 8							
第三章热力学第一定律 第一节热力学能 第二节传递的能量 第三节闭口能量方程	2	热力学第一定律及其在工程技术中的具体应用。 思考题： 1, 2, 3, 4,	√	√√	√√	√			
第三章热力学第一定律 第四节开口能量方程 第五节开口稳态能量方程 第六节稳态能量方程的应用	2	理解并掌握开口能量方程的推导过程。理解各项的物理意义。 习题： 4, 5, 6	√	√	√	√√			
第三章热力学第一定律 第六节稳态能量方程的应用	2	开系能量方程在工程技术中的应用 习题： 8, 10, 13	√	√	√	√			
第四章理想气体热力过程和压缩 第一节分析过程的方法 第二节绝热过程 第三节多变过程综合分析	2	理解并掌握四种热力过程的计算。 思考题：1, 2, 3, 4	√	√	√	√			
第四章理想气体热力过程和压缩 第四节压气机的压缩功 第五节活塞式压缩机	2	掌握理解压缩机的工作过程及其热力学节能措施 习题： 1, 2, 6, 7	√	√	√	√			
第四章理想气体热力过程和压缩 第六节多级压缩和中间冷却	2	掌握理解多级压缩和冷却，纠正作业中出现的问题 习题： 13, 14	√	√	√	√			
第五章热力学第二定律 第一节第二定律实质 第二节卡诺循环卡诺定理	2	理解并掌握热力学第二定律，并能应用于实际工程技	√	√	√	√			

		术中解决实际问题 思考题： 1, 2, 3, 4							
第五章热力学第二定律 第三节熵及熵方程 第四节孤立系统熵增原理	2	理解并掌握热力学第二定律的能量分析原理， 习题： 1, 2	√	√	√	√			
第五章热力学第二定律 第五节 焓 第六节 焓分析	2	初步理解和掌握焓的概念 习题： 3, 6, 12, 13	√	√	√	√			
第七章水蒸气 第一节水的相变相图 第二节水蒸气的定压过程	2	理解并掌握水的相变相图， 掌握水蒸气的定压产生过程 思考题： 1, 2, 4	√	√	√	√			
第七章水蒸气 第三节水蒸气的焓熵图 第四节水蒸气的基本热力过程	2	掌握水蒸气的热力性质， 理解并掌握水蒸气在工程技术中的计算 习题： 1, 5, 10	√	√	√	√			
第八章湿空气 第一节湿空气的性质 第二节湿空气的焓湿图	2	理解并掌握湿空气的性质， 重点是焓湿图的理解 思考题： 1, 2, 3, 4	√	√	√	√			
第八章湿空气 第三节湿空气的基本热力过程	2	理解并掌握水蒸气在工程技术中的计算 习题： 1, 3, 5, 7	√	√	√	√			
第九章气体和蒸汽的流动 第一节一维流动基本方程 第二节定熵流动基本特性	2	理解并掌握气体定熵流动的基本方程和特性 思考题： 1, 2, 3, 4	√	√	√	√			
第九章气体和蒸汽的流动	2	理解并掌握喷管的	√	√	√	√			

第三节喷管计算 第四节背压变化对喷管的影响		基本设计计算，会分析背压的影响 习题：1, 2, 3, 4							
第九章气体和蒸汽的流动 第五节有摩擦的绝热流动 第六节绝热节流	2	理解掌握并分析摩擦对绝热流动的影响。理解绝热节流的过程特点 习题：5, 6, 7, 8	√	√	√	√			
第十章动力循环 第一节朗肯循环 第二节回热和再热循环 第三节热电循环	2	理解并掌握朗肯循环，回热和再热循环的特点。 思考题：2, 3	√	√	√	√	√	√	√
第十章动力循环 第四节内燃机循环 第五节燃气轮机循环	2	理解并掌握内燃机循环和燃气轮机循环的特点。 习题：1, 2, 3, 4	√	√	√	√	√	√	√
第十一章制冷循环 第一节空气压缩制冷循环 第二节蒸汽压缩制冷循环	2	理解空气压缩制冷循环和蒸汽压缩循环的特点。 思考题：1, 2, 3, 4	√	√	√	√	√	√	√
第十一章制冷循环 第三节蒸汽喷射制冷循环 第四节吸收式制冷循环 第五节热泵	2	理解并掌握蒸汽喷射制冷循环和吸收式制冷循环的特点。 习题：1, 2, 3, 4	√	√	√	√	√	√	√
期末考试	2								

实验教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3
空气定压比热的实验测定	2	理解并掌握实验的原理和方法。会处	√	√	√	√			

		理实验数据并得出正确结果。							
二氧化碳临界现象的观察	2	理解实验原理和方法。能根据实验现象得出正确结论	√√	√	√	√			

三、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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授和自主学习两个部分。前者由教师主导在课堂上进行，后者由教师引导，以学生为主自由展开。课堂讲授为主，自主学习为辅。

四、考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：实验（10%）、平时测验（10%）及考勤作业等（10%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：课本讲授内容。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.3	2.3	2.3	2.3
1	本周新闻杂志报道中的与学生所在专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论结合	√	√	√	√
2	我国能源及利用现状的介绍	绪论	讲授和讨论结合	√	√	√	√
3	热能利用在整个能源利用中地位的阐述	第 7 章 第 10 章	讲授和讨论	√	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

廉乐明主编，《工程热力学》，中国建筑工业出版社，2017 年。

阅读书目：

曾丹苓主编，《工程热力学》，高等教育出版社，2015 年；

庞麓鸣主编，《工程热力学》，人民教育出版社，2016 年；

沈维道主编，《工程热力学》，高等教育出版社，2016年；

何雅玲主编，《工程热力学学习指导》，西安交通大学出版社，2014年；

武淑萍主编，《工程热力学学习指导》，中国电力出版社，2016年

七、本课程与其他课程的联系

本课程是一门专业基础课程，其先修课程为《高等数学》、《大学物理》、《工程流体力学》等，使学生对能源动力工程的物理背景产生总体的认识和基础的把握。

八、其他

主撰人：周继军

审核人：余克志 杨大章

教学院长：金银哲

日期：2018年11月26日

《制冷机制造工艺学》教学大纲

课程名称（中文/英文）：制冷机制造工艺学（Technology of Refrigeration Manufacturing）

课程编号：4701005

学 分：2.0 学分

学 时：总学时 32 讲授学时 30 其他学时 2

课程负责人：杨大章

一、课程简介

1. 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流程和方法，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.

2. 课程目标

2.1 学习机械加工基础知识，学习焊接和切割工艺基础，学习板料的冲压工艺基础

2.2 学习制冷机各部件（压缩机、换热器等）的加工工艺，熟悉制冷设备的安装与调试的技术要求，了解制冷机运行故障的主要原因和排除方法。

2.3 学习制冷机制造设计与加工中应该具备职业操守和规范，树立社会责任感，弘扬创新精神，陶冶爱国主义者情。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1	2.2	2.3
第一章 机械加工基础 主要内容：机械加工过程，工序、工步和走刀，安装和工位，设计基准和工艺基准。加工精度和加工误差。产生加工误差的主要因素。表面质量。表面质量对零件使用性能的影响。各种加工方法所能达到的经济精度。表面粗糙度。尺寸链的基本概念。尺寸链的解法。尺寸链的应用机床夹具的作用和组成。工件的定位与夹紧。夹具体、对刀装置与导向元件。 学习要求：了解机械加工精度和表面质量的概念。掌握尺寸链的计算和应用。了解工件的定位方法与夹具体的	4		√		

基本要求					
第二章 焊接和切割的工艺基础 主要内容：焊接结构设计的基本要求。焊接结构设计的基本原则。焊接结构的选材。焊接方法简介。焊接设备。焊接接头的基本类型。焊接接头的坡口形状和尺寸。切割。气割。等离子弧切割。典型焊接工艺示例。 学习要求：了解焊接结构的要求和原则。理解焊接方法及设备。了解焊接接头及其设计。了解切割、气割和等离子弧切割的基本原理、方法和工具。	4		√		
第三章 板料的冲压工艺基础 主要内容：冲压零件的要求。冲压零件的常见材料。冲裁件的工艺性。弯曲件的工艺性。拉伸件的工艺性。成形件的工艺性。制定冲压工艺方案的原则。冲压设备。模具。模具材料的选用与热处理。 学习要求：了解冲压零件的要求及常用材料。理解冲压工艺。了解制定冲压工艺方案的原则。了解冲压设备和模具、模具材料的选用与热处理。	2		√		
第四章 制冷压缩机加工与装配工艺 主要内容：制冷压缩机各部件包括活塞组、连杆、曲轴、机体、气缸套、机壳、气阀阀片、弹簧、阀座、轴承等材料的选用。曲轴加工工艺的技术要求，曲轴加工的主要工序。连杆机械加工的技术要求，连杆加工的主要工序。活塞机械加工的技术要求，活塞加工的主要工序。阀片加工的工艺技术要求，阀片活塞加工的主要工序。机体机械加工的过程，机体加工的主要工序。机壳材料与加工过程，机壳上装配件的安装。压缩机零件清洗、部件装配、整机装配、试车运转。 学习要求：掌握制冷压缩机材料的选择。了解曲轴、连杆、活塞、阀片、机体和机壳加工技术要求和工序。理解压缩机装配的基本工序。	6			√	√
第五章 制冷换热器加工工艺 主要内容：蒸发器、冷凝器、经济器、中间冷却器、冷却器和液化器的结构和选材。壳管式换热器的结构工艺特点、主要零件的加工工艺，卧式冷凝器的组装工艺，壳管式蒸发器的制作工艺。套片管式换热器主要零件的加工工艺、组装工艺。 学习要求：掌握制冷换热器的分类、结构和选材。了解壳管式换热器和套片管式换热器的加工。	4			√	
第六章 制冷系统的工艺 主要内容：制冷系统的水分干燥，制冷系统的水分干燥空气排除。制冷剂的选用要点，制冷剂的充注量。润滑油的选用，润滑油的使用注意事项。制冷管道的布置原则，氟利昂制冷系统管道布置，氨制冷系统管道布置，水管路布置。 学习要求：了解制冷系统中水分与空气的防止与排除。理解制冷剂的选择与充注量。了解润滑油的选用和添加量。掌握制冷系统的管路布置。	6			√	
第七章 制冷设备的安装与调试 主要内容：制冷设备安装场地的要求，制冷机房的要求，制冷设备安装施工要求，制冷设备基础浇注要求。中小型压缩机的安装，大型压缩机的安装。冷凝器的安装，蒸发器的安装，节流机构安装，阀门安装。氨管道安装，氟利昂管道安装，管道的隔热保温。压缩机空气试车，压缩机性能试验。制冷剂吹污，检漏，抽真空。制冷剂的充注。制冷机调试。商业冷库库体的安装，制冷设备的安装，冷库调试。制冷系统正常运转的标志，制冷压缩机的异常声音，制冷系统的常见故障及排除。 学习要求：了解制冷设备安装的基本要求。掌握制冷压缩机和换热器及辅助设备安装。掌握制冷管道安装。了解压缩机的性能试验，制冷系统的吹污、检漏和抽真空，制冷剂的充注。了解制冷机调试，小型冷库的安装和调试，制冷系统故障分析处理。	4			√	√

考试 全部讲授内容	2				
-----------	---	--	--	--	--

三、教学方法

教师在课堂上应对制冷机制造工艺学的基本概念、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。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）。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用闭卷方式，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。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（30%）、期末考试（70%）的各项成绩。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.1	2.2	2.3
1	介绍我国改革开放以来制冷机制造行业发展历史和进展，树立社会责任感，弘扬创新精神，陶冶爱国主义者情。	第四章	讲授			√
2	介绍制冷机故障以及引发安全事故的的案例，明确制冷机制造设计与加工中应该具备职业操守和规范。	第七章	讲授			√

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

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。

阅读书目：

[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。

七、本课程与其他课程的联系

本课程是能源与动力工程专业的一门专业选修课，与前叙的机械加工课程、施工技术课程和制冷装置设计课程有密切联系，但主要内容集中在制冷机制造、安装和调试，是一门理

论联系实际课程，可以为学生毕业后的实践能力打下良好的基础。

主撰人：杨大章

审核人：王金锋 杨大章

教学院长：金银哲

日期：2018.12.17

《毕业设计（论文）》教学大纲

一、课程信息

基本信息	课程名称	中文	毕业设计（论文）			
		英文	Graduation Design(Thesis)			
	课程号	4701006	课程性质	专业实践实训		
	学分	18	实习周数	18	开课学期	8
面向专业	能源与动力工程	先修课程	制冷原理与设备、制冷压缩机、冷库建筑、食品低温保藏学、制冷装置设计、空气调节等课程			
课程目标	<p>目标 1. 培养学生对能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 明确未来方向和发展目标。</p> <p>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；</p> <p>目标 5. 在设计活动中，引导学生提升自己的自主学习能力和利用已学知识分析问题和解决问题的能力。</p>					
组织与实施	<p>教学院长的指导下，系主任和专业负责人以及基层教学负责人共同指导校内外有资格指导毕业设计的老师进行毕业设计指导工作。</p> <p>每年 10 月份开始由教学秘书、辅导员一方和专业负责人、基层教学负责人一方进行对学生的毕业设计的毕业论文的选题工作。中间经过中期检查和各种教学检查，在第二年的 4 月份进行毕业论文的查重和网上提交论文指导教师审核，5 月份进行答辩的工作，毕业论文的纸质版本审核和答辩以及后续成绩的登录等。</p>					
考核方式	<p>毕业设计（论文）初评成绩必须经过“批阅”、“评阅”、“答辩”三个环节，分别占 40 分、20 分、40 分。</p> <p>毕业设计（论文）综合成绩评定采用五级制，根据《上海海洋大学本科学分制学籍管理条例》中考核成绩的记载方法，分别为优秀（90 分以上）、良（78~89 分）、中（68~77 分）、及格（60~67 分）、不及格（低于 60 分）。综合成绩由教学部门审定，并掌握整个专业成绩的平衡，优秀率不得超过 20%，优良率不得超过 60%。</p>					
评分标准	<p>毕业论文答辩期间，应建立答辩组，在院毕业论文工作指导委员会指导下开展工作，进行答辩资格审核、组织答辩和成绩评定工作。答辩组成员一般不少于 5 人，可以由相关教学部门的负责人、教师或与课题有关的教师组成。根</p>					

	据专业学生人数情况，可在答辩组下设答辩小组，答辩小组成员一般不少于 3 人。结合生产实际或科研任务的课题，经学院答辩委员会批准，在答辩时可邀请有关同行、生产部门、科研院所单位的有关人员参加。	
指导用书	依据不同类型的课题设计（研究）内容，由指导教师指定。	自编[] 统编[]
		自编[] 统编[]

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
充满希望的绿色新能源——太阳能	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
健康空调与室内空气质量控制的研究进展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
新中国 60 年的冷库的发展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
冰温技术	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
中央空调系统的运行与管理	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
关于制冷传热及装置的研究简介	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
制冷空调专业课程学习与实践的关系	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷实验室功能介绍	1	食品学院 C 楼	参观	撰写参观体会	√	√	√
撰写学习报告, 上交报告	1	教室	总结	撰写大报告	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	我国能源及利用现状的介绍	充满希望的绿色新能源——太阳能	课外文献查阅与讨论	√	√
2	室内空气品质与人体健康	健康空调与室内空气质量控制的研究进展	课外文献查阅与讨论	√	√
3	制冷空调的专业发展与未来就业	制冷空调专业课程学习与实践的关系	课外文献查阅与讨论	√	√

四、说明

授课内容根据行业动态和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：万金庆蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018年12月08日

毕业设计（论文）教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业设计（论文）				
			英文	Graduation Design(Thesis)				
	课程号	4701007	课程性质	专业实践实训				
	学分	18	实践周数	18	开课学期	8		
	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、空调用制冷技术等课程				
课程目标	<p>目标 1: 调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力;</p> <p>目标 2: 理论分析、制订设计实验方案的能力;</p> <p>目标 3: 图纸设计、工艺设计、实验研究和各类数据处理的能力;</p> <p>目标 4: 综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文（设计）撰写能力;</p> <p>目标 5: 学术诚信, 责任心、团队精神、组织能力, 创业精神和实践能力。</p>							
课程要求与目标支撑度	学生	内容	要求	对课程目标的支撑度				
				目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
		选题	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。	√				
		文献综述文献翻译	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。	√				
		实验方案设计	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。		√			
		理论计算或模拟	针对某一物理问题通过建模给出计算结果, 过程必要清晰, 结果可靠, 能够与实验相对照。		√			
		图纸绘制	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			√		

	论文撰写	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。					√	
	学术诚信	答辩前需进行两次论文查重，第一次查重不合格可以进行修改后第二次查重，第二次不合格需延期答辩。						√
	教师指导	1. 毕业论文选题由指导老师和学生共同完成，积极鼓励教师把自己科研课题的部分内容作为毕业论文题目。 2. 教师必须严格按照毕业任务书的要求指导学生毕业论文。 3. 教师必须按时组织毕业论文的期中检查和答辩。 4. 教师必须对指导学生的论文进行归档整理工作。						
课程内容与安排	1. 毕业题目申报、审定，学生选题，1 周 2. 确定毕业主题，任务书制定和下达，1 周 3. 文献查阅、外文翻译、文献综述，2 周 4. 设计和绘图，6 周 5. 期中检查，1 周 6. 论文撰写，5 周 7. 论文打印、答辩准备，1 周 8. 答辩及归档，1 周							
考核方式	毕业论文答辩期间，应建立答辩组，在院毕业论文工作指导委员会指导下开展工作，进行答辩资格审核、组织答辩和成绩评定工作。答辩组成员一般不少于 5 人，可以由相关教学部门的负责人、教师或与课题有关的教师组成。根据专业学生人数情况，可在答辩组下设答辩小组，答辩小组成员一般不少于 3 人。结合生产实际或科研任务的课题，经学院答辩委员会批准，在答辩时可邀请有关同行、生产部门、科研院所单位的有关人员参加。							
评分标准	毕业设计（论文）初评成绩必须经过“批阅”、“评阅”、“答辩”三个环节，分别占 40 分、20 分、40 分。 毕业设计（论文）综合成绩评定采用五级制，根据《上海海洋大学本科学分制学籍管理条例》中考核成绩的记载方法，分别为优秀（90 分以上）、良（78~89 分）、中（68~77 分）、及格（60~67 分）、不及格（低于 60 分）。综合成绩由教学部门审定，并掌握整个专业成绩的平衡，优秀率不得超过 20%，优良率不得超过 60%。							

主撰人：余克志

审核人：万金庆，蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 08 日

《辐射供冷与供暖》教学大纲

课程名称：辐射供暖与供冷（ Radiant Heating and Radiant Cooling） 课程编号：4701008

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24 学时分配：讲授学时：24

课程负责人：刘立平

一、课程简介

本课程主要讲授辐射供冷与辐射供暖的应用、工作原理以及系统设计。通过讲解并辅以作业，使学生掌握冷热负荷的计算方法；掌握管路系统的设计要点；了解辐射供冷与供暖的应用和特点等。

This course mainly teaches the application of radiant cooling and radiant heating, 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 cooling and radiant heating, etc.

二、教学内容

第1章 绪论

主要内容：辐射供冷供暖的工作原理，辐射供暖系统与散热器供暖系统的比较，基本概念，辐射供冷供暖的分类。

学习要求：了解辐射供冷供暖的工作原理、特点、基本概念和分类。

学 时：2 学时

第2章 冷、热负荷及辐射供冷供暖量

主要内容：室内外计算参数；热、冷负荷；辐射供暖供冷量。

学习要求：熟悉室内外计算参数的选取；掌握冷热负荷的计算方法、辐射供暖供冷量的计算。

学 时：4 学时

第3章 辐射供冷

主要内容：顶板供冷；地板供冷；置换通风及置换通风—辐射供冷复合系统；防止冷表面结露的除湿通风量计算。

学习要求：了解顶板供冷、地板供冷的应用、特点及设计参数；了解置换通风及置换通风—辐射供冷复合系统的特性、形式及布置等。

学 时：2 学时

自 学：阅读文献

第4章：地面构造

主要内容：混凝土填充式辐射供暖地面的构造，预制沟槽保温板地面的构造，预制轻薄供暖板地面的构造。

学习要求：了解典型的几种地面构造。

学时：2 学时

作业：地板辐射供暖系统的地面构造

第 5 章 供冷加热管的布管方式

主要内容：加热供冷管的布置方式。

学习要求：了解加热供冷管的辐射方式，并能就具体工程进行加热供冷管的布置。

学时：2 学时

作业：地板辐射供暖系统的加热管布置

第 6 章 辐射传热量的计算

主要内容：辐射传热量的计算公式，房间所需单位面积向上供热量或供冷量，地板表面的平均温度。

学习要求：掌握辐射传热量的计算公式，掌握地板表面的平均温度的校核方法。

学时：4 学时

作业：顶棚辐射供冷系统的表面平均温度的校核计算；地板辐射供暖系统的地面平均温度的校核计算

第 7 章 辐射供暖系统的水系统

主要内容：一般规定，水系统的构成，楼内供暖供冷系统设计，分支环路的设置，辐射供暖系统的水力计算。

学习要求：了解水系统的一般规定和构成，掌握供暖系统的设计和水利计算，了解分支环路的设置。

学时：4 学时

作业：水媒地板辐射供暖热水系统的水力计算；分集水器的安装图

第 8 章 冷热源

主要内容：冷热源的种类；冷热源的选择。

学习要求：了解冷热源的种类，掌握冷热源的选型计算。

学时：4 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应着重讲授辐射供冷与辐射供暖的应用、工作原理以及系统设计，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，适当引入辐射供冷与供暖的发展概况，激发学生学习的主动性。

采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

平时作业量适度，作业与标准规范相结合，增强学生的专业意识和专业素养。

学习目标		评估方法	需达到的素质
学生主要掌握	学生具备能力		
1. 地面构造；	1. 查阅专业文献	1. 平时作业	1. 工程意识（从专业背景和

2. 供冷加热管的布置; 3. 顶棚供冷表面平均温度的校核; 4. 地面供暖表面平均温度校核; 5. 水媒地板辐射供暖热水系统水力计算。	2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	2. 讨论 3. 大作业	角度去分析和解决问题) 2. 工程能力(编制计算书、绘制施工图、方案比较与选择) 3. 工程素养(沟通交流、团结协作等)
---	--	-----------------	--

四、教学方法

遵循理论教学与实际工程设计相结合来组织教学，同时辅以作业。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教师的教案）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授）。

期末考试主要采用大作业方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。

考核项目	比重	完成时间	任务量
作业 1：地板辐射供暖系统的地面构造	5 分	第 2 章后	4 学时
作业 2：地板辐射供暖系统的加热管布置	5 分	第 3 章后	2 学时
作业 3：顶棚辐射供冷系统的表面平均温度的校核计算	5 分	第 4 章后	2 学时
作业 4：地板辐射供暖系统的地面平均温度的校核计算	5 分	第 5 章后	2 学时
作业 5：水媒地板辐射供暖热水系统的水力计算	5 分	第 6 章后	4 学时
作业 6：分集水器的安装图	5 分	第 6 章后	2 学时
期末考试	70 分	大作业	

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	辐射供冷与供暖的发展概况	第 1 章	讲授	2.4 培养人文关怀，激发学习动力。
2	辐射供暖供冷技术规程；	第 2、3、4、5、6 和 7 章	讲授	2.4 端正严谨求实的科学态度，增强工程意识和工程素养。
3	设计案例	第 8 章	讨论	2.4 树立专业责任感。

六、参考教材和阅读书目

指定教科书：自编讲

义参考书

1. 王子介编著，《低温辐射供暖与辐射供冷》，机械工业出版社，2004年。
2. 中国建筑科学研究院，JGJ142-2004 地面辐射供暖技术规程，中国建筑工业出版社，2004。
3. 卜一德编，地板采暖与分户热计量技术（第二版），中国建筑工业出版社，2007年。
4. JGJ 142-2012 辐射供暖供冷技术规程，中国建筑工业出版社，2012年。

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为暖通空调、流体输配管网。

主撰人：刘立平

审核人：王金锋 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018年12月16日

《辐射供暖与供冷》教学大纲

课程名称：辐射供暖与供冷（ Radiant Heating and Radiant Cooling） 课程编号：4701009

学 分：1 学分

学 时：总学时 16 学时分配：讲授学时：16 课

程负责人：刘立平

一、课程简介

本课程主要讲授辐射供暖与辐射供冷的应用、工作原理以及系统设计。通过讲解并辅以作业，使学生掌握冷热负荷的计算方法；掌握管路系统的设计要点；了解辐射供暖与供冷的应用和特点等。

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、教学内容

第 1 章 绪论 ■

主要内容：辐射供暖供冷的工作原理，辐射供暖系统与散热器供暖系统的比较，基本概念，辐射供暖供冷的分类。

学习要求：了解辐射供暖供冷的工作原理、特点、基本概念和分类。 ■

学 时：2 学时

课堂案例讨论：辐射供暖系统与散热器供暖系统的比较。

第 2 章 热、冷负荷及辐射供暖供冷量

主要内容：室内外计算参数；热、冷负荷；辐射供暖供冷量。

学习要求：熟悉室内外计算参数的选取；掌握冷热负荷的计算方法、辐射供暖供冷量的计算。

学 时：2 学时

作 业：地板辐射供暖系统的热负荷计算

第 3 章 地面构造

主要内容：混凝土填充式辐射供暖地面的构造，预制沟槽保温板地面的构造，预制轻薄供暖板地面的构造。

学习要求：了解典型的几种地面构造。

学 时：2 学时

作 业：地板辐射供暖系统的地面构造

第 4 章 加热供冷管的布管方式

主要内容：加热供冷管的布置方式。

学习要求：了解加热供冷管的辐射方式，并能就具体工程进行加热供冷管的布置。

学时：2 学时

作业：地板辐射供暖系统的加热管布置

第 5 章 辐射传热量的计算

主要内容：辐射传热量的计算公式，房间所需单位面积向上供热量或供冷量，地板表面的平均温度。

学习要求：掌握辐射传热量的计算公式，掌握地板表面的平均温度的校核方法。

学时：3 学时

作业：地板辐射供暖系统的地面平均温度的校核计算

第 6 章 辐射供暖系统的水系统

主要内容：一般规定，水系统的构成，楼内供暖供冷系统设计，分支环路的设置，辐射供暖系统的水力计算。

学习要求：了解水系统的一般规定和构成，掌握供暖系统的设计和水利计算，了解分支环路的设置。

学时：3 学时

作业：水媒地板辐射供暖热水系统的水力计算；分集水器的安装图

第 7 章 辐射供冷 ■

主要内容：顶板供冷；地板供冷；置换通风及置换通风—辐射供冷复合系统；防止冷表面结露的除湿通风量计算。

学习要求：了解顶板供冷、地板供冷的应用、特点及设计参数；了解置换通风及置换通风—辐射供冷复合系统的特性、形式及布置等。 ■

学时：1 学时

自学：阅读文献

第 8 章 冷热源

主要内容：冷热源的种类；冷热源的选择。

学习要求：了解冷热源的种类，掌握冷热源的选型计算。

学时：1 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应着重讲授辐射供暖与辐射供冷的应用、工作原理以及系统设计，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，适当引入辐射供暖与供冷的发展概况，激发学生学习的主动性。

采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

平时作业量适度，作业与标准规范相结合，增强学生的专业意识和专业素养。

学习目标		评估方法	需达到的素质
学生主要掌握	学生具备能力		

1. 地板辐射供暖系统的热负荷计算； 2. 地面构造； 3. 加热供冷管的布置 4. 地面平均温度校核； 5. 水媒地板辐射供暖热水系统水力计算。	1. 查阅专业文献 2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	1. 平时作业 2. 讨论 3. 大作业	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题） 2. 工程能力（编制计算书、绘制施工图、方案比较与选择） 3. 工程素养（沟通交流、团结协作等）
---	---	----------------------------	--

四、教学方法

遵循理论教学与实际工程设计相结合来组织教学，同时辅以作业。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教师的教案）、课件（包括主讲教师对全书的系统讲授）。

期末考核主要采用大作业方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。

考核项目	比重	完成时间	任务量
作业 1：地板辐射供暖系统的热负荷计算	5 分	第 2 章后	4 学时
作业 2：地板辐射供暖系统的地面构造	5 分	第 3 章后	2 学时
作业 3：地板辐射供暖系统的加热管布置	5 分	第 4 章后	2 学时
作业 4：地板辐射供暖系统的地面平均温度的校核计算	5 分	第 5 章后	2 学时
作业 5：水媒地板辐射供暖热水系统的水力计算	5 分	第 6 章后	4 学时
作业 6：分集水器的安装图	5 分	第 6 章后	2 学时
期末考核	70 分	大作业	

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	辐射供暖与供冷的发展概况	第 1 章	讲授	2.4 培养人文关怀，激发学习动力。
2	辐射供暖供冷技术规程；	第 2、3、4、5、6 和 7 章	讲授	2.4 端正严谨求实的科学态度，增强工程意识和工程素养。

3	设计案例	第 8 章	讨论	2.4 树立专业责任感。
---	------	-------	----	--------------

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

自编讲义。

参考书

1. 王子介编著，《低温辐射供暖与辐射供冷》，机械工业出版社，2004 年。
2. 中国建筑科学研究院，JGJ142-2004 地面辐射供暖技术规程，中国建筑工业出版社，2004。
3. 卜一德编，地板采暖与分户热计量技术（第二版），中国建筑工业出版社，2007 年。
4. JGJ 142-2012 辐射供暖供冷技术规程，中国建筑工业出版社，2012 年。

七、本课程与其它课程的联系与分工 ■

本课程的先修课程为暖通空调、流体输配管网。

主撰人：刘立平

审核人：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 16 日

《计算传热学》教学大纲

课程名称：计算传热学（Computational Heat Transfer）

课程编号：4701010

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：16，上机：16

课程负责人：余克志

一、课程简介

1. 课程概况

本课程介绍常见传热问题的数值求解理论与方法，适用于建筑环境与能源应用工程专业。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 heat transfer problems is introduced in this course, which is suitable for the specialty of Built Environment and Energy 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.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标：

2.1.1 了解数值传热学的特点和发展概况。

2.1.2 了解数值计算区域的离散方法。

2.1.3 掌握导热、对流等传热问题的数值求解方法及其适用范围。

2.1.4 熟练掌握一种数值传热计算软件和后处理软件。

2.2 思政素养教学目标：

2.2.1 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；

2.2.2 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；

2.2.3 在上机教学实践活动中，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。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4
第1章 绪论	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	4	上机6学时		√	√	
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	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 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	4	上机6学时		√	√	
第5章 紊流计算模拟 5.1 紊流对流换热的控制方程 5.2 $K-\epsilon$ 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	2				√	
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 Tecplot 和 Origin 软件	2	上机6学时				√

三、教学基本要求

教师在课堂上应对计算传热学的基本概念、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。

四、考核与评价方式及标准

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩=上机成绩 50%+考试成绩 50%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与制冷专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
2	传热学的发展与探讨	绪论	讲授和讨论	√	√	√
3	CFD 模拟实际应用	第 6 章	上机实践	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

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

七、本课程与其它课程的联系

本课程的先行课程是传热学和程序化语言设计。

八、其他

主撰人：余克志

审核人：万金庆，蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018-12-06

《建筑 BIM 技术》教学大纲

课程名称：建筑 BIM 技术（BIM Technology）

课程编号：4701012

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：16，上机：16

课程负责人：余克志

一、课程简介

1. 课程概况

本课程为建筑环境与能源应用工程专业课，全面地阐述了建筑 BIM 技术，包括建筑节能设计、能耗计算、暖通负荷、住区热环境、建筑通风、日照分析、采光分析和建筑隔声等。

This course is a specialized course of Built Environment and Energy Engineering. It comprehensively expounds BIM technology, including building energy saving design, energy consumption calculation, heating and ventilation load, residential thermal environment, building ventilation, sunshine analysis, lighting analysis and building sound insulation.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标：

2.1.1 了解建筑BIM 技术的历史发展过程。

2.1.2 掌握建筑节能设计、能耗计算、暖通负荷、住区热环境、建筑通风的计算过程，并能熟练相应的软件模块。

2.1.3 了解日照与采光分析和建筑隔声的计算方法和使用特点。

2.2 思政素养教学目标：

2.2.1 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；

2.2.2 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；

2.2.3 在上机教学实践活动中，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。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1.1	2.1.2	2.1.3
第 1 章 绪论	2		√		

第2章 节能设计 2.1 软件概述 2.2 开发背景 2.3 软件特点 2.4 软件功能	2	上机 2 课时		√	
第3章 能耗计算 3.1 软件概述 3.2 开发背景 3.3 软件特点 3.4 软件功能	2	上机 2 课时		√	
第4章 暖通负荷 4.1 软件概述 4.2 开发背景 4.3 软件特点 4.4 软件功能	2	上机 2 课时		√	
第5章 住区热环境 5.1 软件概述 5.2 开发背景 5.3 软件特点 5.4 软件功能	2	上机 2 课时		√	
第6章 建筑通风 6.1 软件概述 6.2 开发背景 6.3 软件特点 6.4 软件功能	2	上机 2 课时		√	
第7章 日照与采光分析 7.1 软件概述 7.2 开发背景 7.3 软件特点 7.4 软件功能	2	上机 4 课时			√
第8章 建筑隔声 8.1 软件概述 8.2 开发背景 8.3 软件特点 8.4 软件功能	2	上机 2 课时			√

三、教学基本要求

教师在课堂上应对建筑 BIM 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。

EOL 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。

四、考核与评价方式及标准

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩=上机成绩 50%+考试成绩 50%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与暖通空调专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
2	BIM 实际应用	第 2-8 章	上机实践	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

刘照球编著，《建筑信息模型BIM概论》，机械工业出版社，2018年6月

参考书

- 1.陈宏，张杰，管毓刚编著，《建筑节能》，知识产权出版社，2018年11月
2. 田真，晁军著，《建筑通风》，知识产权出版社，2018年11月
3. 刘琦，王德华著，《建筑日照》，知识产权出版社，2016年12月
4. 何荣，袁磊著，《建筑采光》，知识产权出版社，2018年11月

七、本课程与其它课程的联系

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的专业课程，前叙课程包括：建筑环境学、暖通空调和通风工程，后续课程包括毕业设计。

八、其他

主撰人：余克志

审核人：万金庆，蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018-12-08

《建筑环境与能源应用技术前沿》教学大纲

课程名称(中文/英文): 建筑环境与能源应用技术前沿 (Seminar on Building Environment and Energy Application Technology) 课程编号: 4701013

学 分: 1.0 学分

学 时: 总学时 16

学时分配: 讲授学时: 16

课程负责人: 余克志

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标:

2.1.1 了解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用。

2.1.2 掌握多联机空调系统技术。

2.1.3 了解多种制冷技术在制冷空调中的应用。

2.2 思政素养教学目标:

2.2.1 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;

2.2.2 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;

2.2.3 在教学实践活动中, 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。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度

			2.1.1	2.1.2	2.1.3
第1章 计算机技术在建筑环境设计优化中的应用	2		√		
第2章 多联机空调技术	4			√	
第3章 喷射式制冷的发展	2				√
第4章 CO ₂ 制冷特性和应用	2				√
第5章 太阳能热泵的研究现状	2				√
第6章 R717/R744 复叠式制冷系统的研究和 发展	2				√
第7章 吸附式制冷的应用	2				√

三、教学基本要求

教师在课堂上应对建筑环境与能源应用工程专业领域的技术前沿的的基本概念、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）。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用闭卷方式，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。

总评成绩=平时成绩 50%+考试成绩 50%。

平时成绩包括考勤和在线课程作业，总计 50 分。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与制冷专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
2	多种制冷技术的综合实际应用	第 3-7 章	课外实践	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

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, 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. 暖通空调
2. 制冷学报
3. 太阳能

七、本课程与其它课程的联系

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。

八、其他

由于建筑环境领域学科在不断的发展, 上述教学内容相对稳定, 是指导性的, 也可能根据老师的研究课题的变化而有所变动。

主撰人: 余克志

审核人: 万金庆, 蓝蔚青

教学院长: 金银哲

日期: 2018-12-08

《建筑节能技术》教学大纲（理论课）

课程名称：建筑节能技术（BuildingEnergy Conservation Technology）

课程编号：4701014

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时 16

课程负责人：孙晓琳

一、 课程简介：

1. 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.

2. 课程目标

2.1 理解和掌握建筑节能设计的基本原理和基本途径

2.2 熟悉建筑节能相关政策，标准和法规

2.3 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

2.4 了解可再生能源在建筑中的应用

2.5 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

二、 教学内容：

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
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	2	学习要求： 1) 掌握建筑节能的基本理论和基础知识 2) 了解我国社会总能耗和建筑能耗现状，理解建筑节能的重要性 3) 了解国内外现有的建筑节能技术及其发展趋势	√				√
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	2	学习要求： 1) 了解建筑节能的基本理念和建筑节能技术的主要内容 2) 掌握建筑热工分区及不同分区下的建筑节能设计原理 3) 了解建筑选址和建筑总平面布局需考虑的因素 4) 理解和掌握建筑朝向，建筑间距和风环境对建筑能耗的影响 5) 了解建筑平面尺寸，体形与节能的关系 6) 了解建筑自然通风节能设计方法	√	√			√
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 4. 屋面，地面节能设计	2	学习要求： 1) 掌握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 2) 能够区分各种围护结构节能设计时的差异	√	√			√
第四章 暖通空调 系统节能 设计	1. 采暖系统节能设计 2. 空调与通风系统节能设计	4	学习要求： 1) 掌握暖通空调系统节能设计时需要考虑的因素 2) 理解和掌握建筑中常用的暖通空调系统节能设计原理和途径 3) 掌握常见节能空调系统结构和工作原理 4) 了解室内控温与热计量技术		√	√		√
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	2	学习要求： 1) 掌握室内外光环境的基础知识 2) 了解采光与照明系统的原理和组成 3) 了解采光与照明系统可以采用的节能措施		√	√		√
第六章 可再生能	1. 建筑中常用的可再生能源形式 2. 可再生能源	1	学习要求： 1) 了解我国可再生能源的类型和建筑中常用的可再生能源形式				√	√

源应用	系统和原理		2) 了解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					
第七章 建筑节能 检测与评价	1. 建筑节能检测与评价的内容 2. 国内外建筑节能评价体系	1	学习要求： 1) 了解建筑节能评价的内容和评价方法 2) 了解国内外建筑节能评价体系及其异同点		√			√
考试		2	闭卷考试					

注：教师上课基本按照教学大纲要求，并根据实际情况进行调整

三、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。

四、考核与评价方式及标准

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 40%+期末考试成绩 60%

其中平时成绩出勤占 10%，作业与报告占 30%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

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

七、本课程与其它课程的联系与分工

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。

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018年12月10日

《建筑设备安装工程与经济》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：建筑设备安装工程与经济（Construction Equipment installation Engineering and Economics）

课程编号：4701015

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：24

课程负责人：杨大章

一、课程简介

1. 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。

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.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解建筑设备安装工程的基本概念，掌握工程定额、工程计价、工程预算的内容。

2.2 课程目标 2：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。

2.3 课程目标 3：建筑设备安装工程经济与项目管理必须遵守法律和法规，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。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1	2.2	2.3
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。 教学目标：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。	2		√		
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	2		√		

<p>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。</p> <p>教学目标：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。</p>					
<p>第三章 建筑设备安装工程计价</p> <p>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。</p> <p>教学目标：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</p>	4		√		
<p>第四章 建筑设备安装工程预算</p> <p>授课内容：设计概算；施工图预算；施工预算；竣工结算。</p> <p>教学目标：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。</p>	2		√		
<p>第五章 建筑设备安装工程施工图预算</p> <p>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、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。</p> <p>教学目标：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。</p>	2		√		
<p>第六章 建筑设备安装工程招标、投标</p> <p>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。</p> <p>教学目标：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。</p>	2			√	√
<p>第七章 建筑设备安装工程施工合同</p> <p>授课内容：经济法与建筑设备安装工程合同基本知识；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。</p> <p>教学目标：熟悉经济法与建筑设备安装工程合同基本内容；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。</p>	2			√	√
<p>第八章 建筑设备安装工程施工组织设计</p> <p>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。</p> <p>教学目标：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（包括单代号网络图和双代号网络图）。</p>	4	布置单代号或双代号进度计划网络图的作业		√	
<p>第九章 建筑设备安装工程项目管理</p> <p>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。</p> <p>教学目标：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的三控制一协调（成本、进度和质量控制以及协调）。</p>	2			√	
<p>考试 全部讲授内容</p>	2				

三、教学基本要求

教师在课堂上应对建筑设备安装工程与经济的基本概念、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，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。

四、教学方法

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。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆，有关理论的掌握和应用的能力。

总评成绩：平时 30%+试卷 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.1	2.2	2.3
1	介绍建筑工程项目招投标当中常见的的违法犯罪行为。	第六章	讲授、观看视频			√
2	介绍建筑工程合同的争议处理的案例，举例说明处理合同纠纷的常用方式。	第七章	讲授、观看视频			√

六、参考教材和阅读书目

参考教材

[1] 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（第二版），2011.

阅读书目：

[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。

[4] 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会, 建筑工程项目管理, 北京: 中国建筑工业出版社, 2014。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是建筑环境与设备工程专业的专业教育选修课, 它包含了基本建设概论, 基本建设与建筑业, 安装工程费用的组成和计算程序, 安装工程预算编制方法及施工图预算编制, 工程招标、投标程序与内容, 施工组织设计, 项目控制与协调, 安装企业管理等多门学科的内容。通过学习, 学生应熟悉和掌握本门课程的主要内容, 为今后从事建筑工程工作提供扎实的理论基础。

主撰人: 杨大章

审核人: 余克志 杨大章

教学院长: 金银哲

日期: 2018.12.17

《建筑设备系统自动化》（理论课）教学大纲

课程名称（中文/英文）：建筑设备系统自动化（Automatic Control of Building Facilities System）

课程编号：4701016

学分：2

学时：总学时 40

学时分配：讲授学时：22 讨论学时：16 考试学时：2

课程负责人：王金锋

教学团队：杨大章，厉建国

一、 课程简介

1. 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.

2. 课程目标：

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生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；

2.1.2 学生掌握调节器知识，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；

2.1.3 学生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，理解典型制冷装置的自动控制原理；

2.1.4 学生掌握全空气空调系统的控制和风机盘管系统的控制。

2.2 专业能力教学目标：

通过“案例研究型团队学习模式”环节的学习，使学生如下几个方面的专业能力得到锻炼。

- 2.2.1 熟悉冷库和冰箱制冷系统的基本组成和系统图；
- 2.2.2 基本掌握冷库制冷系统和冰箱制冷系统的基本控制方法；
- 2.2.3 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；
- 2.2.4 养成团队研讨习惯，培养团队研讨与合作的能力；
- 2.2.5 具备初步的研究论文撰写、PPT 展示和口头表达能力；
- 2.2.6 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。

2.3 思政素养教学目标：

通过课堂教学，实验和“案例研究型团队学习模式”，使学生在如下几个方面得到锻炼：

- 2.3.1 培养学生对能源与动力工程专业行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度，同时培养学生的可持续发展的理念；
- 2.3.2 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，开展研究型学习活动，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和职业精神；
- 2.3.3 在讨论的研究型活动中，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；
- 2.3.4 在研究型活动中，培养学生求真务实的科学态度，踏实肯干的工作作风。

二、 教学内容

教学内容的的具体知识点和学时分配以及对课程目标的支撑度见表 1。

表 1 教学知识点及对课程目标的支撑度

章节名称	知识点	学时	对课程目标的支撑度															
			2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4		
<p>绪论</p> <p>课程总体介绍，课程如何学习，如何考试，分小组，研究小组的任务分配</p>		2											√	√				
<p>讨论课 1</p> <p>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</p>	中央空调系统的末端组成；中央空调系统的风系统组成	2					√		√	√	√	√	√	√	√			
<p>讨论课 2</p> <p>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</p>	中央空调冷冻水（冷媒水）系统及其冷却水系统的组成；	2					√		√	√	√	√	√	√	√			

<p style="text-align: center;">讨论课 3</p> <p>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</p>	<p>分析比较冷冻水系统和冷却水系统的异同</p>	2					√		√	√	√	√	√			√
<p style="text-align: center;">讨论课 4</p> <p>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，绘制一幅中央空调制冷系统原理图</p>	<p>中央空调系统制冷系统的组成和连接关系</p>	2				√		√	√	√	√	√	√			√
<p>第 1 章 调节系统的基本原理与调节对象特性</p>		8														
<p>1.1 自动调节系统的基本概念</p> <p>1.2 调节过程与调节质量指标</p>	<p>自动调节系统及其组成；自动调节系统框图</p> <p>调节过程与调节质量指标</p>	2	√								√					
<p>1.3 调节对象特性</p> <p>1.4 调节对象的数学描述</p>	<p>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</p>	2	√								√					

	湿度动态特性方程																
1.5 发信器的动态特性及其微分方程 1.6 执行器及调节阀的流量特性	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	2	√									√					
1.7 调节对象的动态实验测定	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	2	√									√					
第2章 调节器和调节系统的调节过程		8										√					
2.1 概述 2.2 双位调节器	调节器的功用与分类；调节器元件；双位调节器工作原理；双位调节器的调节过程；对象特性和调节器特性对调节过程的影响	2		√								√					
2.3 比例调节器	比例调节器的工作原理；比例调节器的调节过程；静态偏差；比例	2		√								√					

	调节器的结构和特点														
2.4 积分调节器及微分调节器 2.5 比例积分调节器及其调节过程	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	2	√								√				
2.6 串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用 2.8 调节器参数的工程整定	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；调节器参数的工程整定	2	√								√				
第 3 章 制冷装置的自动调节		4													
3.1 制冷剂流量调节	毛细管，热力膨胀阀；	2		√							√				

<p>3.2 电磁阀</p> <p>3.3 压缩机能量调节 压力调节</p> <p>3.5 蒸发压力调节 压力调节</p> <p>3.7 活塞式制冷装置的安全保护系统及附件</p> <p>3.8 典型制冷装置的自动控制系统</p>	<p>3.4 冷凝</p> <p>3.6 吸气</p> <p>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；安全阀，易熔塞和安全膜；止回阀；小型商用制冷装置</p>															
<p>辅导课</p> <p>讨论课 5</p> <p>3.9 溴化锂吸收式机组的自动控制</p> <p>3.10 制冷空调系统的节能控制策略与措施</p>	<p>溴化锂吸收式机组的组成及自动控制；以舒适度为控制目标的空调系统的控制；以高效节能为目标的制冷系统的控制</p>	2				√	√	√	√	√	√	√	√	√		

第 4 章 空调系统的自动控制		4															
4.1 概述 4.2 全空气空调系统的控制	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	2			√						√						
4.3 风机盘管系统的控制	风机盘管系统的控制；新风机组的控制	2			√						√						
讨论课 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	中央空调冷却水和冷媒水（冷冻水）系统的控制组成及相关控制关系图	2				√	√	√	√	√	√			√			
讨论课 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	中央空调制冷系统的控制原理图	2												√			√
讨论课 8 (答辩) 分小组答辩	撰写说明书，制作 PPT 针对中央空调系统的风系统，水系统和制冷系统的控制进行答辩	2				√	√	√	√	√	√	√	√				

三、 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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授，实验和案例研究型团队学习三个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师主导，在实验室进行；第三部分由教师引导，以学生为主展开。

四、 考核与评价方式及标准

1. 总评成绩：作业（10%）、实验报告（10%）、案例研究型团队学习模式的报告及答辩（30%）、期末卷面考试（50%）。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学生对基本概念的掌握程度、对重要控制回路的掌握程度和综合运用能力。

2. 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学生对基本概念的掌握程度、对重要控制回路的掌握程度和综合运用能力。

3. 案例研究型团队学习模式考核根据**提交及时性，内容完整性，完成的准确性，PPT 制作的美观合理性和答辩过程的展示**等进行小组评分。组员的成绩由组长给出。

五、 课程思政素材(见表 2)

课程思政素材见表 2。

表 2 课程思政素材的详细信息对应

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
1	行业中自动控制的行业动态；自动控制在节能中的应用	绪论	讲授和讨论	√	√	√	√

2	中央空调系统风系统的发展现状	讨论课 1	讨论	√	√	√	√
3	中央空调系统水系统的发展现状	讨论课 2	讨论	√	√	√	√
4	中央空调系统制冷系统的发展现状	讨论课 3	讨论	√	√	√	√
5	中央空调系统的节能的自动控制	讨论课 4	讨论	√	√	√	√
6	中央空调水系统的自动控制	讨论课 5	讨论	√	√	√	√
7	中央空调制冷系统的自动控制	讨论课 6	讨论	√	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

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

阅读书目：

1. 制冷装置自动化，朱瑞琪，西安：西安交通大学出版社，2009，第一版.
2. 制冷空调自动化，姜周曙，西安：西安电子科技大学出版社，2009，第一版.
3. 制冷与空调装置自动控制技术，杜存臣，北京：化学工业出版社，2007，第一版.
4. 中央空调自控系统设计，霍小平，北京：中国电力大学出版社，2004，第一版.

七、本课程与其课程的联系与分工

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。

自动化控制理论自成体系，需要高等数学、电工电子学、热工仪表与测量技术、计算机技术等基础课程的支持，具体到其在制冷空调装置系统中的应用，还要求同学们在掌握传热学、工程热力学、流体力学、制冷原理、制冷空调装置等专业基础课的基础上，才能够更好地理解 and 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。

八、 说明

讨论课内容根据具体的条件可以进行修订和调整。

撰 写 人：王金锋

审 核 人：王金锋 杨大章

教学院长：金银哲

日 期：2018/11/25

《空气洁净原理与技术》教学大纲

课程名称：空气洁净技术（Principle and Technology of Air Cleaning and Technique）

课程编号：4701017

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24 学时分配：讲授学时：24

课程负责人：刘立平

一、课程简介

本课程主要讲授空气洁净技术的原理、应用和设计方法。通过讲解、课堂讨论及课后作业，使学生熟悉空气洁净的概念、洁净室和洁净空调的特点；熟知各类洁净室及相关标准等；了解空气洁净设备的工作原理及应用；掌握单向流、非单向流洁净室的基本原理；了解系统设计要点及步骤等。

This course mainly teaches air clean technology principle, application 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、教学内容

第1章 绪论

主要内容：空气洁净的概念；空气洁净技术的发展历史；洁净应用的技术；洁净室的特点；洁净空调与一般空调的区别；实现洁净的途径。

学习要求：理解空气洁净的相关概念和专业术语：如，空气洁净、空气洁净度及洁净室（区）等；掌握洁净室的特点、洁净空调与一般空调的不同以及如何实现空气洁净，了解空气洁净技术的发展和应用。

学 时：2 学时

第2章 污染物与洁净室标准

主要内容：污染物种类及污染源；污染物传播途径；污染物浓度的表示方法；洁净室分类；洁净室标准。

学习要求：了解污染物的种类、微粒的分类及室内外的污染源；熟知洁净室的分类和洁净室的相关标准；掌握微粒粒径的表示方法和几种典型的粒径分布及污染物浓度的表示方法。

学 时：4 学时

课堂案例讨论：室内外环境的污染源

作 业：粒径分布；洁净室洁净度等级计算

第3章 空气洁净设备及工作原理

主要内容：空气过滤器；过滤器送风口及风机过滤器单元；洁净工作台；自净器；洁净层流罩；净化单元；装配式洁净室；空气吹淋室；传递窗；余压阀；洁净空调机组。

学习要求：了解空气洁净设备的工作原理、分类及应用；掌握空气过滤器的性能指标。

学 时：4 学时

作 业：空气过滤器效率的计算公式推导

第4章 空气洁净原理

主要内容：洁净室气流组织；单向流洁净室气流组织及其主要形式；非单向流洁净室气流组织及其主要形式；辐流流洁净室气流组织及其主要形式；洁净室压差控制；洁净室缓冲与隔离。

学习要求：掌握单向流、非单向流洁净室的基本原理、特点及主要形式；了解辐流洁净室的基本原理、特点及主要形式；熟悉洁净室压差控制和洁净室缓冲等的考虑。

学 时：6 学时

课堂案例讨论：洁净室的压差控制

作 业：维持静压差风量的计算

第5章 洁净空调系统工作原理及设计

主要内容：洁净空调系统工作原理及设计特点；洁净空调系统的分类；洁净室设计的一般步骤；洁净室负荷的计算；洁净室新风量及送、排风量计算；净化空调设备及系统的选择；洁净室净化系统的设计。

学习要求：了解系统设计要点；熟悉洁净室送风系统的分类、排风系统的分类、新风处理系统以及洁净室的防排烟；熟知洁净室设计的一般步骤；掌握洁净室负荷的计算、新风量及送、排风量确定、净化空调设备及系统的选择等。

学 时：8 学时

课堂案例讨论：系统新风量及送、排风量确定

作 业：空气洁净系统设计计算

三、教学基本要求

教师在课堂上应对空气洁净技术的原理、术语和设计方法等进行必要的讲授，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，适当介绍空气洁净技术的发展史，辅以必要的讨论和作业，激发学生学习的主动性。

采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

作业与标准规范及产品样本相结合，增强学生的专业意识和专业素养。

学习目标	评估方法	需达到的素质
------	------	--------

学生主要掌握	学生具备能力		
1. 污染物浓度的表示方法； 2. 洁净室工作原理； 3. 洁净室标准； 4. 典型气流组织的工作原理及计算。	1. 查阅专业文献 2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	1. 作业 2. 讨论 3. 考试	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题） 2. 工程素养（沟通交流、团结协作等）

四、教学方法

遵循理论教学与实际工程设计相结合来组织教学，同时辅以讨论、自学和作业。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教师的教案）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授）。

考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。

具体考核方法见下表。

考核项目	比重	完成时间	任务量
作业 1：粒径分布；	5 分	第 2 章后	2 学时
作业 2：洁净室洁净度等级计算	5 分	第 2 章后	2 学时
作业 3：空气过滤器效率的计算公式推导	5 分	第 3 章后	2 学时
作业 4：维持静压差风量的计算	5 分	第 4 章后	2 学时
作业 5：空气洁净系统设计计算	10 分	第 5 章后	4 学时
考试	70 分	期末考试	

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	空气洁净技术的发展历史	第 1 章	讲授	2.4 培养人文关怀，激发学习动力。
2	空气洁净技术领域的相关规范和标准；	第 2 章	讲授	2.4 树立专业责任感。
3	洁净厂房设计规范	第 3、4 和 5 章	讲授	2.4 端正严谨求实的科学态度，增强工程意识和工程素养。

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

王海桥、李锐主著，《空气洁净技术（第二版）》，机械工业出版社，2017年。

许钟麟编，《空气洁净技术原理》，科学出版社，2014年。

参考书

1. 许钟麟编，《空气洁净技术原理》，同济大学出版社，1998年。
2. 许钟麟编，《空气洁净技术应用》，中国建筑工业出版社，1989年。
3. GBJ50073-2013 洁净厂房设计规范，中国计划出版社，2013年。

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为传热学、流体力学及暖通空调。

主撰人：刘立平

审核人：王金锋 杨大章

教学院长：金银哲

日期：2018年12月16日

《空气调节》教学大纲

课程名称：空气调节（Air Conditioning）

课程编号：4701018

学 分：2 学分

学 时：总学时 40

学时分配：讲授学时：24

实验学时：4

讨论：12

课程负责人：刘立平

一、课程简介

本课程为专业课，阐述建筑物空气调节的基本原理、空调系统的设计计算以及工程实践中的主要问题。

This course is a professional course, it expatiates on the basic theory of air conditioning engineering, the design calculation of air condition systems and main problems in actual engineering.

二、教学内容

第1章 绪论

主要内容：空气调节的含义、工作原理与分类；空气调节技术的发展概况。

学习要求：通过学习,使得学生了解空调的含义；掌握空调的工作原理及分类。

学 时：2 学时

第2章 热负荷、冷负荷与湿负荷计算

主要内容：室内外空气计算参数；冬季建筑的热负荷；夏季围护结构的冷负荷；室内热源散热引起的冷负荷；湿负荷；空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷。

学习要求：通过学习,使得学生熟悉室内外空气计算参数的确定方法，掌握热负荷、冷负荷、湿负荷以及新风负荷的计算方法；熟悉相关的负荷计算软件；了解空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷之间的关系。

学 时：4 学时

讨 论：4 学时（负荷计算条件）

自学内容：冬季建筑热负荷的计算。

作 业 1：负荷计算

第3章 全水系统

主要内容：全水系统的末端装置；热水采暖系统；高层建筑热水采暖系统；热计量热水采暖系统；全水风机盘管系统。

学习要求：通过学习，使得学生了解全水风机盘管系统的末端装置的种类；掌握风机盘管的构造、分类、选择以及安装；了解热水采暖系统的分类；了解高层建筑热水采暖系统及热计量热水采暖系统；掌握全水风机盘管系统的形式和调节方法。

学 时：4 学时

自学内容：高层建筑热水采暖系统、热计量热水采暖系统

作业 2：风机盘管的选型计算（1）

第 4 章 全空气系统与空气—水系统

主要内容：全空气系统与空气—水系统的分类；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；空调系统的新风量；定风量单风道空调系统；定风量双风道系统；变风量空调系统；空气处理机组；空气—水系统；空调系统的选择与划分原则。

学习要求：通过学习，使得学生了解全空气系统与空气—水系统的分类；熟悉湿空气的焓湿图及其应用；掌握全空气系统的送风量和送风参数的确定；掌握最小新风量的确定原则与方法；掌握定风量单风道空调系统的原理图、工况分析以及运行调节；了解定风量双风道系统和变风量空调系统；了解空调机组的各个功能段；掌握空气—水系统中新风系统的功能、划分原则以及送风方式；掌握风机盘管加独立新风系统的原理和工况分析；掌握风机盘管的选型、新风机组的选型；熟悉空调系统的选择与划分原则。

学时：6 学时

讨论：4 学时（全空气系统的分类及工程应用）

2 学时（风机盘管加独立新风系统的工程应用）

自学内容：定风量单风道空调系统、定风量双风道系统

作业 3：风机盘管选型计算（2）、定风量单风道空调系统的计算

第 5 章 冷剂式空调系统

主要内容：冷剂式空调系统的特点及分类；房间空调器；单元式空调机组；多联式空调系统；水环热泵空调系统；机组系统的适用性。

学习要求：通过学习，使得学生了解空调系统的构成、特点及分类；掌握房间空调器的工作原理；了解多联机式空调系统的构成、特点、配管以及设计要点；了解水环热泵空调系统的组成及工作原理等。

学时：4 学时

讨论：2 学时（房间空调器的选择）

自学内容：单元式空调机组、机组系统的适用

第 6 章 室内气流分布

主要内容：室内气流分布的要求与评价；送风口和回风口；典型的气流分布模式；室内气流分布的设计计算。

学习要求：通过学生，使得学生了解室内气流分布评价指标；熟悉送风口和回风口的类型及应用场合；熟悉典型的气流分布模式；掌握室内气流分布的设计计算步骤。

学时：4 学时

作业 4：气流组织计算

实验项目一览表

实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
空气热湿处理实验	2	综合	必选	5
风机盘管性能实验	2	综合	必选	5

三、教学基本要求

教师在课堂上应对暖通空调系统的基本术语、系统工作原理和设计方法等进行必要的讲授，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，辅以必要的讨论，激发学生学习的主动性。

引入专业规范及标准中的部分内容，培养学生翻阅和使用专业规范和标准的习惯，进而培养学生严谨求实的精神。

平时作业量为 4 个小课题，在某些章节讲授之后，辅以当前专业热点，组织学生进行讨论，增强学生的工程意识和工程素质的培养，增强学生的创新意识。。

学习目标		评估方法	需达到的素质
学生主要掌握	学生具备能力		
1. 采暖、空调及通风的含义、工作原理及分类； 2. 热负荷、冷负荷、湿负荷以及新风负荷的计算方法； 3. 风机盘管选择； 4. 全空气系统的送风量和送风参数的确定； 5. 典型空调系统的原理图、工况分析； 6. 室内气流分布的设计计算步骤。	1. 查阅专业文献 2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	1. 作业 2. 讨论 3. 实验 4. 考试	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题） 2. 工程能力（编制计算书、绘制施工图、方案比较与选择） 3. 工程素养（沟通交流、团结协作等）

四、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等）。

考核方法的详细描述。

遵循理论教学与实际工程设计相结合来组织教学，即将主要的知识点贯穿于一个小型的设计课题中，同时辅以讨论、自学和作业。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教师的教案）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授）。

考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。

具体考核方法见下表。

考核项目	比重	完成时间	任务量
作业 1: 负荷计算	5 分	第 2 章后	4 学时
作业 2: 风机盘管的选型计算 (1)	5 分	第 3 章后	2 学时
作业 3: 风机盘管选型计算 (2)、 定风量单风道空调系统的计算	5 分	第 4 章后	4 学时
讨论	5 分	第 5 章后	2 学时
作业 4: 气流组织计算	5 分	第 6 章后	2 学时
实验	5 分	第 6 章后	4 学时
考试	70 分	期末考试	

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	空气调节技术的发展历史	第 1 章	讲授	2.4 激发学习动力。
2	空调行业规范、标准手册； 空调行业协会	第 1 章	讲授	2.4 树立社会责任感和专业责任感。
3	民用建筑供暖通风与空气调节 设计规范	第 2、4、5 和 6 章	讲授	2.4 端正严谨求实的科学态度，增强工程意识和工程素养。
4	专业热点	第 4 章	讲授、 课堂讨论	2.4 增强工程意识和专业责任感及创新意识。

六、参考教材和阅读书目

目参考书

1. 陆亚俊、马最良、邹平华编著，《暖通空调（第三版）》，中国建筑工业出版社，2015 年。

阅读书目

1. 黄翔主编，《空调工程》，机械工业出版社，2017 年。
2. GB50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范，中国计划出版社，2012 年。
3. GB50155-92 采暖通风与空气调节术语标准，中国计划出版社，1992 年。
4. GB/T19232-2003 风机盘管机组，中国标准出版社，2003 年。
5. 电子工业部第十设计研究院主编，《空气调节设计手册（第二版）》，中国建筑工业出版社，1995 年。
6. 陆耀庆主编，《实用供热空调设计手册》，中国建筑工业出版社，1995 年。

7. 赵荣义主编,《简明空调设计手册》,中国建筑工业出版社,1995年。
8. 马最良、姚杨编,《民用建筑空调设计》,化学工业出版社,2003
9. 朱颖心主编,《建筑环境学(第二版)》,中国建筑和工业出版社,2005年。

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为工程热力学、传热学及建筑环境学。

主撰人:刘立平

审核人:王金锋 杨大章

教学院长:金银哲

日期:2018年12月16日

《空调冷热源技术》教学大纲

课程名称：空调冷热源技术（Cold and Heat Source Technology for Air conditioning）

课程编号：4701019

学 分：3.5

学 时：总学时 56 学时分配：讲授学时：52 实验学时：4

课程负责人：谢堃

一、课程简介

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

完成本课程，学生将会：

- （1）掌握制冷与热泵的热力学原理。
- （2）熟知典型制冷剂、载冷剂、润滑油的热力学及物化特性。
- （3）掌握制冷及热泵系统主要构成设备的工作原理和特性。
- （4）了解各类压缩式制冷/热泵机组。
- （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。
- （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、教学内容

教学安排（本课程以“建筑环境与能源应用工程”教学指导委员会制定的专业规范要求的关键专业知识单元组织和开展教学）：

知识单元1 制冷与热泵的热力学原理

主要内容：理想制冷循环——逆卡诺循环和劳伦兹循环；单级蒸气压缩式制冷理论循环及其改善措施；蒸气压缩式制冷理论循环的热力计算；蒸气压缩式制冷实际循环。

教学目标：了解本课程的性质、地位、作用；掌握逆卡诺循环，单级蒸气压缩式制冷理论循环及其改善措施、蒸气压缩式制冷理论循环的热力计算；了解蒸气压缩式制冷实际循环。

学时安排：10 学时

知识单元2 制冷工质

主要内容：制冷剂的种类与常用制冷剂的性能；制冷用润滑油；几种常用载冷剂的性能。教

学目标：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。

学时安排：4 学时

知识单元3 制冷与热泵系统的主要设备

(1) 制冷压缩机

主要内容：活塞、滚动转子、涡旋和螺杆等容积式制冷压缩机的工作原理及其结构特点、工作特性，离心式制冷压缩机的基本结构及工作特性。

教学目标：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。

学时安排：10 学时

(2) 主要换热设备

主要内容：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。

教学目标：了解冷凝器、蒸发器的种类、基本构造和工作原理，掌握冷凝器和蒸发器的选择计算，了解风冷冷凝器、直接蒸发式空气冷却器的设计计算。

学时安排：8 学时

(3) 节流装置

主要内容：节流机构的种类，热力膨胀阀的调节特性、毛细管的工作原理。

教学目标：了解节流机构的种类，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。

学时安排：5 学时

(4) 辅助设备

主要内容：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。

教学目标：了解制冷系统中常见的辅助设备，如储液器、气液分离器、干燥过滤器、安全阀

等的工作原理。

学时安排：3 学时

知识单元 4 蒸气压缩式制冷/热泵机组

主要内容：蒸气压缩式制冷系统的典型流程；制冷剂管路设计、各类制冷/热泵机组。教

学目标：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。

学时安排：6 学时

知识单元 5 吸收式冷水机组

主要内容：二元溶液的基本性质；单效溴化锂吸收式制冷；双效溴化锂吸收式制冷；直燃式溴化锂吸收式冷水机组。

教学目标：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。

学时安排：6 学时

实验项目一览表

实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
蒸气压缩式制冷循环验证实验	2	综合	必修	8
单级蒸气压缩式制冷机性能实验	2	综合	必修	5

注：实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修

四、教学基本要求

教师在课堂上应对空调冷热源设备与系统的基本概念、工作原理、工作特性和调节方法等进行必要的讲授，注意理论联系实际，通过必要的工程实例分析、讨论，启迪学生的思维，加深学生对相关概念、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。

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，自学不占上课学时，但属于考试范围；学生进行自学前，教师应下发自学提纲或有关思考题，并进行必要的检查。

平时作业量应不少于 25 学时，在主要章节讲授完之后，要布置一定量的分析计算或讨论题，撰写小论文或读书报告等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。教师应对学生的作业做出及时的总结与反馈。

学习目标		评估方法
在本课程, 学生会学到:	通过学习, 希望学生具备以下能力:	
制冷与热泵的热力学原理	掌握蒸气压缩式制冷/热泵的理想循环、理论循环、实际循环	考试
	掌握制冷/热泵循环在压焓图上的表示, 能够利用压焓图进行循环分析及热力计算	考试及案例分析

	掌握制冷循环性能的改善的方法，清楚制冷循环与热泵循环的关系。	考试
制冷工质	了解制冷剂的热力学特性、物理化学特性、环境友好性	小论文
	了解载冷剂的种类及选用方法	考试
	了解润滑油对制冷系统的影响、选用恰当的冷冻油	考试
制冷/热泵系统的主要设备	了解制冷压缩机的种类，掌握典型制冷压缩机（活塞式、螺杆式、涡旋式、离心式）的工作原理、特性、容量调节方法、适用场合	考试
	了解冷凝器的类别、掌握水冷式（包括壳管式、套管式、焊接板式）、风冷式、蒸发式冷凝器的结构特点、工作原理和特点、适用场合；了解蒸发器的类型，掌握冷却液体的壳管式蒸发器（满液式和干式）、水箱式蒸发器，以及冷却气体的蒸发器（主要是直接蒸发式空气冷却器）的结构特点、工作原理和特性、适用性。	考试
	了解节流装置的种类，掌握浮球膨胀阀、热力膨胀阀、电子膨胀阀等的工作原理和特性、适用场合。	考试
	了解制冷/热泵系统的辅助设备，包括：油分离器、气液分离器、中间冷却器、贮液器、干燥过滤器等	考试
压缩式制冷/热泵机组	了解蒸气压缩式制冷循环的典型（氨系统、氟系统）	案例分析
	了解压缩式制冷/热泵机组的类型、构成、工作特性、容量调节方法、适用容量范围。会进行制冷/热泵机组的初步设计，能够为空调系统选用合适的机组。	案例分析或考试
吸收式冷热水机组	了解吸收式制冷循环的基本原理，掌握热力系数的基本概念，与制冷系数的区别和联系	考试
	了解二元溶液的基本性质，了解氨-水、溴化锂-水这两种溶液的特性，会使用二元溶液的比焓-浓度图	考试
	了解单效与双效吸收式制冷机的结构和工作过程，了解吸收式热泵的基本原理及应用场合。	考试或案例分析

四、教学方法

本课程的教学按照专业规范规定的关键知识单元进行组织和实施，根据每个知识单元的特点、所覆盖核心知识点的多少，采用任务引领式教学（明确学习任务，由理论授课、工程实例分析、讨论、自学、作业等方式构成）。EOL 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。

五、考核与评价方式及标准

考核方法主要采用笔试方式（开卷或闭卷），考核范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程的主要概念和重要知识的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（包括小论文）及小测验（30%）、实验（15%）、期末考试（50%）的各项成绩，并计入学生的出勤成绩（5%）。任课教师可对以上比例做出适当调整。

期末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核心内容的掌握程度及综合运用能力。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	本周新闻杂志报道中的与学生所在专业相关的社会新闻	全部章节	讲授
2	1.制冷及热泵的热力学原理：热源与冷源、热量传递的方向，热机循环及其逆循环——逆卡诺循环、提高逆卡诺循环的效率，提高能源的使用效率； 3. 制冷系数及供热系数：COP，家用冰箱及空调的能效标识，夏季空调使用时设定温度提高 1℃可以省电的原因？	知识单元一	小组讨论，讲授
3	1.制冷剂：臭氧层空洞，温室效应，天然工质 NH ₃ 使用中的安全事故典型案例，氟利昂的禁用与替代； 2.载冷剂：载冷与蓄冷，电力使用中的移峰填谷 3.润滑油：溶解特性，多联机空调的故障——油的迁移	知识单元二	小组讨论
4	1.制冷压缩机：膨胀机和液泵，能量的使用效率； 2.换热设备：凝结与沸腾，两相流，提高低沸点工质相变传热效率；污垢的产生增加了换热器的冗余面积，污垢热阻增加运行费用（因换热器的污垢而引起的经济损失高达数百亿美元）；换热器中的污垢的抑制、监测及清除问题； 3.节流装置：采用毛细管的小型制冷设备（如家用冰箱等）为什么要在寒冷的冬季将低温设置的更低（如冰箱的冷冻室冬季有必要调到比平时的温度低一些） 4.辅助设备：提高运行的经济性和安全性，机器上的“红帽子”；	知识单元三	小组讨论，讲授
5	1.制冷机组：单冷机组与热泵机组，热泵的节能与北方蒸汽供暖；环境温度低热泵供热效果差与融霜的关系，地源热泵与环保 2.运行调节：变频技术，转速可控型房间空调器的节能机理；家用空调器的选用；空调维修中的“李鬼”现象	知识单元四	小组讨论，讲授
6	吸收式制冷机：余热废气的使用，环境的热污染，冷热电三联供	知识单元五	小组讨论

六、参考教材和阅读书目

- [1] 空气调节用制冷技术. 石文星 田长青 王宝龙. 中国建筑工业出版社, 2016, 5. 第 5 版
- [2] 现代空调用制冷技术. 易新. 机械工业出版社, 2006, 11 第 1 版
- [3] 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.
- [4] 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。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是学生在系统学习过《工程热力学》、《传热学》及《流体力学》等课程的基础上学习的一门专业课程。与《暖通空调》并行，是进行冷热源设计的基础。

八、说明：

本课程为“建筑环境控制与能源应用技术课程群”中的主要课程之一。

主撰人：谢 堃

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日 期：2018年12月12日

《空调系统仿真实验》教学大纲

一、课程信息

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	课程性质	专业实践实训		
	学分	1	实习周数	1	开课学期	7
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			
课程目标	<p>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；</p> <p>目标 2. 理解并掌握空调系统仿真基础知识。；</p> <p>目标 3. 能够熟练运用 Trnsys 软件解决实际空调系统问题</p> <p>目标 4. 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学；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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。</p>					
考核方式	<p>对学生进行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。</p>					
评分标准	<p>主要根据两周的出席情况（占 15%），答疑情况（占 15%），计算书和图纸质量（占 50%）以及答辩时回答问题的情况（占 20%）进行成绩评定。</p>					
指导用书	TRNSYS 中文学习手册			自编[<input checked="" type="checkbox"/>] 统编[]		
				自编[] 统编[]		

二、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
Trnsys 软件介绍 常用模块	1	教室	上课和答疑结合	1. 熟悉软件操作 2. 熟练掌握空调系统常用模块	√	√	
建筑物建模	1	教室	上课和答疑结合	建立一个建筑物模型	√		√
系统集成	1	教室	上课和答疑结合	建立一个简单空调系统	√		√
实例设计	1	教室	上课和答疑结合	建立冷热源与建筑物模型结合的空调系统并运行分析	√		√
答辩	1	教室	上课和答疑结合	PPT 答辩	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	Trnsys 软件的节能设计与分析	Trnsys 软件介绍	课外文献查阅与讨论	√	√
2	Trnsys 软件的实际应用	实例设计	课外文献查阅与讨论	√	√

主撰人：余克志

审核人：万金庆 蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 08 日

《冷藏链技术》（理论课）教学大纲

课程名称（中文/英文）：冷藏链技术（Technology of Cold Chain）

课程编号：4701021

学分：2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：14 讨论学时：8（答辩在辅导课）

翻转课堂：10 考试学时：2

课程负责人：王金锋

教学团队：杨大章，杨胜平

一、课程简介

1. 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：

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生掌握食品冷藏链的定义，理解冷藏链的组成、分类和现状。

2.1.2 学生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。

2.1.3 学生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。

2.2 专业能力教学目标：

通过“案例研究型团队学习模式”环节的学习，使学生如下几个方面的专业能力得到锻炼。

2.2.1 熟悉食品冷藏链系统的基本流程；

2.2.2 基本掌握食品冷藏链中涉及到的方法和设备；

2.2.3 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；

2.2.4 养成团队研讨习惯，培养团队研讨与合作的能力；

2.2.5 具备初步的研究论文撰写、PPT 展示和口头表达能力；

2.2.6 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。

2.3 思政素养教学目标：

通过课堂教学，实验和“案例研究型团队学习模式”，使学生在如下几个方面得到锻炼：

2.3.1 培养学生对食品冷链行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度，同时培养学生的可持续发展的理念；

2.3.2 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，开展研究型学习活动，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和职业精神；

2.3.3 在讨论的研究型活动中，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；

2.3.4 在研究型活动中，培养学生务真求实的科学态度，踏实肯干的工作作风。

二、 教学内容

教学内容的的具体知识点和学时分配以及对课程目标的支撑度见表 1。

表 1 教学知识点及对课程目标的支撑度

章节名称	知识点	学时	对课程目标的支撑度														
			2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4		
绪论 课程总体介绍，课程如何学习，如何考试，分小组，研究小组的任务分配		2										√	√				
讨论课1 根据生活常识绘制一幅某一种或者某一类食品冷藏链的流程图	食品冷藏链的流程	2	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
讨论课2 根据食品冷藏链的流程和资料查找，以及对于食品冷藏链的分析和学习，阐述食品冷藏链每个点的冷藏冷冻设备	食品冷藏链的设备	2		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
第1章 食品冷藏链的现状	食品冷藏链的定义，组成，分类和现状	2	√	√	√												

第2章 食品冷却与冻结		8													
食品冷却方法与装置	真空冷却，压差冷却，通风冷却，冷水冷却，碎冰冷却的冷却方法和装置	2	√	√							√				
学生专题讲座 翻转课堂 1 根据食品冷却方法和装置选择部分相关内容	制作PPT，课堂讲解	2		√			√	√	√	√	√	√	√	√	√
食品冻结方法和装置	鼓风式冻结，接触式冻结，液化气体喷淋冻结；沉浸式冻结方法和装置	2	√	√							√				
学生专题讲座 翻转课堂 2 根据食品冻结方法和装置选择部分相关内容	制作PPT，课堂讲解	2		√			√	√	√	√	√	√	√	√	√
第3章 冷藏运输		4									√				
各种不同的冷藏运输	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	2		√							√				
学生专题讲座 翻转课堂3 根据冷藏运输的方法和装置选择部分相关内容	制作PPT，课堂讲解	2		√			√	√	√	√	√	√	√	√	√

第4章 食品低温贮藏		4													
冷库及相关设备和管理； 冷库发展现状	冷库及相关设备和管理；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；	2			√						√				
学生专题讲座 翻转课堂 2 根据冷库及相关设备和管理及冷库发展现状选择部分相关内容	制作PPT，课堂讲解	2			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
第5章低温销售和消费		4													
冷藏陈列柜和冰箱	冷藏陈列柜和冰箱的分类和使用要求以及节能措施	2			√						√				
学生专题讲座 翻转课堂 2 根据冷藏陈列柜和冰箱选择部分相关内容	制作PPT，课堂讲解	2			√	√	√	√	√	√	√				
讨论课3 根据食品冷藏链的流程和资料查找，以及对于食品冷藏链的分析和学习，阐述食品冷藏链中的信息化建设	制作PPT，课堂讲解	2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
讨论课4（答辩） 辅导课 分小组答辩	撰写说明书，制作PPT，针对某一种食品的冷藏链过程（流程，设备，信息化等内容）的设计并提出如何有效保障冷藏链的效果	2				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

三、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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授，实验和案例研究型团队学习三个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师主导，在实验室进行；第三部分由教师引导，以学生为主展开。

四、考核与评价方式及标准

1. 总评成绩：作业（10%）、实验报告（10%）、案例研究型团队学习模式的报告及答辩（30%）、期末卷面考试（50%）。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学生对基本概念的掌握程度、对重要控制回路的掌握程度和综合运用能力。

2. 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学生对基本概念的掌握程度、对重要控制回路的掌握程度和综合运用能力。

3. 案例研究型团队学习模式考核根据**提交及时性，内容完整性，完成的准确性，PPT 制作的美观合理性和答辩过程的展示**等进行小组评分。组员的成绩由组长给出。

五、课程思政素材(见表 2)

课程思政素材见表 2。

表 2 课程思政素材的详细信息对应

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
1	冷藏链行业动态，食品安全法对于食品冷藏链技术的推动	绪论	讲授和讨论	√	√	√	√
2	食品安全与冷藏链技术	讨论课1	讨论	√	√	√	√
3	食品冷藏链技术的发展现状	讨论课2	讨论	√	√	√	√
4	中央空调系统制冷系统的发展现状	讨论课3	讨论	√	√	√	√
5	食品冷藏链中的信息化建设	讨论课4	讨论	√	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

1. 食品冷藏链技术与装置，谢晶，北京：机械工业出版社，2010 年 12 月，第一版

阅读书目：

1. 食品冷冻冷藏原理与设备. 华泽钊, 李云飞, 刘宝林. 北京: 机械工业出版社. 2003 年第 1 版
2. 食品冷藏学. 冯志哲, 沈月新. 北京: 中国轻工业出版社. 2001 年第 1 版
3. 食品物流学. 屠康, 谢晶, 董全. 北京: 中国计量出版. 2006 年第 1 版

4. 食品贮藏保鲜. 郑永华. 北京: 中国计量出版社. 2006 年第 1 版
5. 中小型冷库技术. 李明忠, 孙兆礼. 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、 本课程与其课程的联系与分工

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。

八、 说明

翻转课堂内容根据实施过程中的具体条件可以进行修订和调整。

撰写人: 王金锋

审核人: 王金锋 杨大章

教学院长: 金银哲

日期: 2018/11/25

《冷库建筑》教学大纲（理论课）

课程名称：冷库建筑（Cold Store）

课程编号：4701022

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时 22 其它学时 2

课程负责人：孙晓琳

一、课程简介

1. 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基础知识，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.

2. 课程目标

2.1 了解冷库建筑的分类和特点

2.2 了解冷库建筑设计的原理和方法，并熟悉相关设计规范

2.3 了解冷库建筑结构和主要构造设计的原理和方法

2.4 了解冷库负荷计算和制冷机组选型设计的方法

2.5 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

二、教学内

容理论教学

章节名称 安排	主要内容	学 时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
第一章 概述	1. 冷库的基本概念和结构特点 2. 食品冷库的分类和组成 3. 冷库设计的程序和文件要求	2	学习要求： 1) 掌握冷库相关基本概念，了解其结构特点 2) 掌握冷库的分类方法和分类标准，了解	√			√	√

			冷库的功能区组成 3) 了解冷库设计的基本流程					
第二章 食品冷库建筑设计原理	1. 食品冷库建筑的基本知识 2. 食品冷库的总平面布置 3. 食品冷库的平面、剖面和立面设计	6	<p>学习要求:</p> 1) 了解冷库建筑设计的流程和专业分工 2) 了解冷库建筑施工图的主要图纸内容 3) 掌握建筑施工图读图与制图的基本规则 4) 了解冷库设计与建筑制图相关的标准与规范 5) 掌握冷库库房平面与剖面设计与计算方法 6) 了解食品冷库总平面组成和总平面设计方法及考虑的因素		√	√	√	√
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	6	<p>学习要求:</p> 1) 掌握建筑围护结构热工计算的基本方法和相关公式 2) 了解常用的冷库围护结构隔热材料类型及其特点 3) 了解冷库围护结构热阻确定方法和墙体/隔热层厚度计算方法 4) 了解围护结构隔气防潮层的布置原则 5) 掌握隔气防潮计算的基本公式 6) 了解冷库建筑常用的隔气防潮材料类型及其特点			√	√	√
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	4	<p>学习要求:</p> 1) 了解冷库无梁式和梁板式结构体系的特点和适用条件 2) 了解冷库的各构造部件的作用, 特点, 设计要求和设计要			√		√

	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		点 3) 了解冷库建筑中可能存在冷桥的部位及其处理方法					
第五章 食品冷库的 维修	1. 食品冷库大修的范围 2. 食品冷库建筑的损坏 3. 食品冷库建筑维修的原则与方法 4. 食品冷库维修的技术处理	1	学习要求： 1) 了解食品冷库建筑损坏的现象和原因 2) 了解食品冷库维修的条件 3) 了解食品冷库建筑维修的基本原则和方法，及维修可以采用的技术手段			√		√
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	1	学习要求： 1) 了解组合冷库的特点，结构组成和常用装配构件的类型 2) 了解装配式冷库的库体安装，节点处理，地坪防冻和荷载处理方法		√	√		√
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	1	学习要求： 1) 了解气调冷库的类型和工作原理 2) 了解气调冷库常用的库体密封技术手段和建筑构造特点 3) 了解气调冷库平面设计的内容和冷库的平面组成		√	√		√
第八 冷库库房的 管理	1. 库房操作与生管理 2. 冷库节能管理 3. 制冷系统安全运行管理	1	学习要求： 1) 了解库房操作与卫生管理的主要内容 2) 了解冷库的节能运行管理措施及节能技术手段 3) 了解冷库制冷系统可能存在的安全隐患及采取的安全运行管理措施				√	√
考试		2	闭卷考试					

三、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。

四、考核与评价方式及标准

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%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书

目参考教材：

谈向东主编，《冷库建筑》，中国轻工业出版社，2013年

阅读书目：

GB 50072-2010 《冷库设计规范》

七、本课程与其他课程的联系

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。

主撰人：孙晓琳

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日期：2018年12月17日

《流体输配管网》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：流体输配管网（Fluid Network for Transportation and Distribution）

课程编号：4701024

学分：2.0

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32

课程负责人：王友君

一、课程简介

1. 课程概况（中、英文）

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及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.

2. 课程目标

2.1 了解流体输配管网的功能和类型

2.2 掌握气管水力特征与水力计算方法

2.3 掌握液体管网水力特征与水力计算方法

2.4 掌握多相流管网水力特征与水力计算方法

2.5 掌握泵与风机理论基础

2.6 掌握泵、风机与管网系统的匹配

2.7 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。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度							
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	
第1章 流体输配管网的功能与类型 11 气体输配管网 12 液体输配管网	5.0	自学： 1.3 多相流管网	√							
第2章 气体管网水力特征与水力计算 21 气体管流水力特征 22 水力计算的基本原理和方法 23 气体输配管网水力计算	5.0			√						√
第3章 液体管网水力特征与水力计算 31 闭式液体管网水力特征与水力计算 32 开式液体管网水力特征与水力计算	6.0				√					
第4章 多相流管网水力特征与水力计算 41 液气两相流管网水力特征与水力计算 42 汽液两相流管网水力特征与水力计算	5.0	自学： 4.3 气固两相流管网水力特征与水力计算 4.4 枝状管网水力共性与水力计算通用方法				√				
第5章 泵与风机的理论基础 5.1 基本结构 5.2 工作原理及性能参数 5.3 基本方程 5.4 损失与效率 5.5 性能曲线 5.6 相似率与比转数	5.0	自学： 5.7 其它常用泵与风机					√			
第6章 泵、风机与管网系统的匹配 6.1 泵、风机在管网系统中的工作状态点 6.2 泵、风机的工况调节 6.3 泵、风机的安装位置	4.0	作业： 针对所学内容撰写总结报告						√		√

6.4 泵、风机的选用									
考试	2.0		√	√	√	√	√	√	

三、 教学方法

- (1) 理论类知识点采用多媒体与传统板书相结合的教学方法。
- (2) 工程计算类知识点采用以案例主导的启发式教学法。
- (3) 理论知识的应用拓展采用讨论式的教学方法。
- (4) 为了提高学生的主动性，尝试在线学习、翻转课堂以及其它先进的教学方法和理念作为辅助教学方法

四、 考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：实验（10%）、总结报告作业（10%）及考勤等（10%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括所有讲授内容等。

五、 课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	……	2.7
1	郭永怀生平及其在流体力学中的贡献	第 2 章第 2 节	讲授、小组讨论、观看视频				√
2	工程中泵与风机不合理选配对安全和节能的影响	第 6 章第 4 节	讲授、小组讨论、观看视频				√

六、 参考教材和阅读书目

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

七、 本课程与其课程的联系与分工

选修本课程必须修完《流体力学》或《工程流体力学》，

修完本课程可选修相关专业（建筑环境与能源应用工程或能源与动力工程）的专业课。

八、 说明

无

主撰人：王友君

审核人：万金庆 王金锋

教学院长：金银哲

日 期：2018年12月08日

《绿色建筑》教学大纲（理论课）

课程名称：绿色建筑（Green Building） 课程编号：4701025

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时 14 其它学时 2

课程负责人：孙晓琳

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

2.1 理解绿色建筑的基本概念和设计原则

2.2 熟悉建筑节能相关政策，标准和法规

2.3 了解室内外环境对绿色建筑的影响

2.4 理解和掌握绿色建筑的设计方法和技术途径

2.5 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

二、教学内容

理论教学安排

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
第一章 绿色建筑概述	1. 绿色建筑的概念和含义 2. 研究内容与相关学科	2	学习要求： 1) 了解绿色建筑的基本概念和特征 2) 了解绿色建筑的设计	√	√			√

	3. 绿色建筑的起源与发展		原则和方法 3) 了解绿色建筑的起源和国内外发展现状及趋势					
第二章 室外环境分析与设计	1. 气候条件 2. 建筑规划设计 3. 绿化设计 4. 节地及旧建筑改造	2	学习要求： 1) 理解室外空气温湿度，太阳辐射，风，降水等条件对建筑设计的影响 2) 了解建筑选址及规划布局的基本原则		√	√		√
第三章 室内环境及其控制	1. 室内热湿环境 2. 室内空气品质 3. 室内声环境 4. 室内光环境	2	学习要求： 1) 了解室内声、光、热环境的控制目标，控制途径 2) 了解相关建筑设备及系统的节能设计方法		√	√		√
第四章 建筑节能设计与技术	1. 节约常规能源的设计与技术 2. 可再生能源的利用	4	学习要求： 1) 了解在建筑总平面设计，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 2) 了解建筑节能和资源回收及循环利用的具体途径及采用的技术 3) 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内容 2. 国内绿色建筑评价体系及内容	4	学习要求： 1) 了解国内外主要绿色建筑评价体系及其异同点 2) 了解绿色建筑设计和评价相关的国家标准和规范		√			√
考试		2	闭卷考试					

三、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。教师在课堂上应围绕绿色建筑的设计原则，设计方法和评价体系等内容进行必要的讲授，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。

四、考核与评价方式及标准

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 40%+期末考试成绩 60%

其中平时成绩项出勤占 10%，作业与报告占 30%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

郝永池，袁利国主编，《绿色建筑》，化学工业出版社，2018 年。

阅读书目：

刘经强等主编，《绿色建筑设计概论》，化学工业出版社，2016 年

GB/T 50378-2014 《绿色建筑评价标准》，中国建筑工业出版社

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

七、本课程与其他课程的联系

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。

主撰人：孙晓琳

审核人：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 17 日

《名师导航》教学大纲

一、课程信息

基本信息	课程名称	中文	名师导航			
		英文	Teacher Guidance			
	课程号	4701026	课程性质	专业实践实训		
	学分	2	实习周数	2	开课学期	短 1
面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源类专业导论			
课程目标	<p>目标 1. 培养学生对能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 明确未来方向和发展目标。</p> <p>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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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以及企业的一线工程师，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。</p>					
考核方式	<p>名师导航考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定，“名师导航”课程为必修课程，考核不合格者，不能获得相应的必修学分，必须重修。</p>					
评分标准	<p>(1) 总分 100 分：上课考勤 60 分、名师导航学习报告 40 分，成绩低于60分者，考核不合格；如果是五级记分制登录成绩，将根据分数转换成五级后登录成绩。</p> <p>(2) 旷课一次、迟到三次及以上、提前离开两次及以上、请假次数超过两次者，考核不合格；</p> <p>(3) “名师导航”学习报告未交者，考核不合格；</p>					
指导用书	无		自编 [] 统编 []			
			自编 [] 统编 []			

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
充满希望的绿色新能源——太阳能	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
健康空调与室内空气质量控制的研究进展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
新中国 60 年的冷库的发展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
冰温技术	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
中央空调系统的运行与管理	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
关于制冷传热及装置的研究简介	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
制冷空调专业课程学习与实践的关系	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷实验室功能介绍	1	食品学院 C 楼	参观	撰写参观体会	√	√	√
撰写学习报告, 上交报告	1	教室	总结	撰写大报告	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	我国能源及利用现状的介绍	充满希望的绿色新能源——太阳能	课外文献查阅与讨论	√	√
2	室内空气品质与人体健康	健康空调与室内空气质量控制的研究进展	课外文献查阅与讨论	√	√
3	制冷空调的专业发展与未来就业	制冷空调专业课程学习与实践的关系	课外文献查阅与讨论	√	√

四、说明

授课内容根据行业动态和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：万金庆 蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018年12月08日

《名师导航》教学大纲

一、课程信息

基本信息	课程名称	中文	名师导航			
		英文	Teacher Guidance			
	课程号	4701027	课程性质	专业实践实训		
	学分	2	实习周数	2	开课学期	短 1
面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	能源类专业导论			
课程目标	<p>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。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 明确未来方向和发展目标。</p> <p>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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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。</p>					
考核方式	<p>名师导航考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定，“名师导航”课程为必修课程，考核不合格者，不能获得相应的必修学分，必须重修。</p>					
评分标准	<p>(1) 总分 100 分：上课考勤 60 分、名师导航学习报告 40 分，成绩低于60分者，考核不合格；如果是五级记分制登录成绩，将根据分数转换成五级后登录成绩。</p> <p>(2) 旷课一次、迟到三次及以上、提前离开两次及以上、请假次数超过两次者，考核不合格；</p> <p>(3) “名师导航”学习报告未交者，考核不合格；</p>					
指导用书	无			自编 [] 统编 []		
				自编 [] 统编 []		

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
充满希望的绿色新能源——太阳能	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
健康空调与室内空气质量控制的研究进展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
新中国 60 年的冷库的发展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
冰温技术	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
中央空调系统的运行与管理	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
关于制冷传热及装置的研究简介	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
制冷空调专业课程学习与实践的关系	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷实验室功能介绍	1	食品学院 C 楼	参观	撰写参观体会	√	√	√
撰写学习报告, 上交报告	1	教室	总结	撰写大报告	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	我国能源及利用现状的介绍	充满希望的绿色新能源——太阳能	课外文献查阅与讨论	√	√
2	室内空气品质与人体健康	健康空调与室内空气质量控制的研究进展	课外文献查阅与讨论	√	√
3	制冷空调的专业发展与未来就业	制冷空调专业课程学习与实践的关系	课外文献查阅与讨论	√	√

主撰人：余克志
审核人：万金庆 蓝蔚青
教学院长：金银哲
日期：2018年12月08日

《能源动力类计算机软件实践》教学大纲

一、课程信息

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	课程性质	专业实践实训		
	学分	3	实习周数	3	开课学期	4
面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源类专业导论			
课程目标	<p>目标 1. 培养学生对能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 明确未来方向和发展目标。</p> <p>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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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以及企业的一线工程师，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。</p>					
考核方式	<p>名师导航考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定，“名师导航”课程为必修课程，考核不合格者，不能获得相应的必修学分，必须重修。</p>					
评分标准	<p>(1) 总分 100 分：上课考勤 60 分、名师导航学习报告 40 分，成绩低于60分者，考核不合格；如果是五级记分制登录成绩，将根据分数转换成五级后登录成绩。</p> <p>(2) 旷课一次、迟到三次及以上、提前离开两次及以上、请假次数超过两次者，考核不合格；</p> <p>(3) “名师导航”学习报告未交者，考核不合格；</p>					
指导用书	无		自编 [] 统编 []			
			自编 [] 统编 []			

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
充满希望的绿色新能源——太阳能	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
健康空调与室内空气质量控制的研究进展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
新中国 60 年的冷库的发展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
冰温技术	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
中央空调系统的运行与管理	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
关于制冷传热及装置的研究简介	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
制冷空调专业课程学习与实践的关系	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷实验室功能介绍	1	食品学院 C 楼	参观	撰写参观体会	√	√	√
撰写学习报告, 上交报告	1	教室	总结	撰写大报告	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	我国能源及利用现状的介绍	充满希望的绿色新能源——太阳能	课外文献查阅与讨论	√	√
2	室内空气品质与人体健康	健康空调与室内空气质量控制的研究进展	课外文献查阅与讨论	√	√
3	制冷空调的专业发展与未来就业	制冷空调专业课程学习与实践的关系	课外文献查阅与讨论	√	√

四、说明

授课内容根据行业动态和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：万金庆蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018年12月08日

《能源管理》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：能源管理（Energy Management） 课程编号：4701029

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：22 其他学时：2

课程负责人：杨大章

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是能源与动力工程专业的专业教育选修课，它包含了能源与环境，能源管理行业的基本知识，工业余热、热泵技术及凝结水回收，新能源技术，清洁发展机制，企业能源审计，合同能源管理，能源效率与能源标识等内容。

The Energy Management is an optional course for the major of Energy and Power engineering. It includes energy and environment, industrial waste heat, heat pump, condensate water recovery, new energy technology, clean energy, enterprise energy audit, management of energy contract, energy efficiency and energy labeling, etc.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解全球和我国可持续发展问题，能源与环境问题以及各个行业的节能分析

2.2 课程目标 2：掌握能源管理新技术、新能源技术与节能减排技术

2.3 课程目标 3：熟悉我国的能源政策，包括能源审计与计量的基本知识。

2.4 课程目标 4：提高学生节能减排的意识，深刻理解习总书记“绿水青山就是金山银山”的思想。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			2.1	2.2	2.3	2.4
第 1 章绪论 1.1 回归自然与可持续发展 1.2 节约能源	2		√			√
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		√			

2.4 能源规划与环境影响评价						
第 3 章能源管理行业的基本知识	2			√		
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						
第 4 章工业余热、热泵技术及凝结水回收	2	作业		√		
4.1 工业余热的回收及利用						
4.2 热泵技术						
4.3 凝结水的回收						
第 5 章各个行业系统节能分析	2		√			
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						
第 6 章新能源技术	2			√		
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						
第 7 章节能管理、规划和清洁生产	2			√		
7.1 节能管理						
7.2 节能规划						
7.3 清洁生产						
第 8 章清洁发展机制	2				√	√
8.1 清洁发展机制在《京都议定书》的首次提出						
8.2 清洁发展机制概述						
8.3 中国实施清洁发展机制的现状与意义						
第 9 章企业能源审计	2				√	
9.1 能源审计的定义及发展						
9.2 能源审计的作用和分类						
9.3 能源审计的原理、方法和程序						
9.4 能源审计的内容						
9.5 能源审计依据的法律法规和标准						
9.6 能源审计报告的编写						
第 10 章能源的科学计量与能源节约	2				√	
10.1 能源计量基础						
10.2 能源计量在工业企业中对科学用能的作用						
10.3 我国企业的能源计量现状						
10.4 能源计量的任务及应采取的措施						
第 11 章能源效率与能源标识	2				√	
11.1 基本知识						
11.2 我国的能源效率与能源政策						
11.3 我国能效标识的理念与发展						
11.4 我国制冷空调的能效标准						
考试 全部讲授内容	2					

三、教学基本要求

教师在课堂上应对可持续发展节能减排、新能源技术、能源管理进行必要的讲授，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。

四、教学方法

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。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆，有关理论的掌握和应用的能力。

总评成绩：平时 30%+试卷 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	2.3	2.4
1	介绍全球能源危机和环境污染的案例，增强学生保护环境和节能减排的意识	第 1 章	讲授				√
2	介绍国际上清洁发展机制和我国清洁发展现状，让学生深刻理解习总书记“绿水青山就是金山银山”的重要论断。	第 5 章	讲授				√

六、参考教材和阅读书目

参考教材

[1] 刘圣春. 能源管理基础. 北京：机械工业出版社，2014.

阅读书目：

[1] 黄素逸，龙妍，关欣. 能源管理. 北京：中国电力出版社，2016.

[2] 史光宪，赵旭东. 能源与节能管理基础，北京：中国标准出版社，2010。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是一门综合型选修课，是学生系统学习过《工程热力学》、《传热学》、《流体力学》、《制冷原理与设备》等课程之后的一门专业课程。通过本课程的学习，学生应熟悉和掌握新能源技术、能源计量与审计的相关内容，为能源与动力工程或建筑环境与能源应用工程的学生提供能源管理的基础知识。

主撰人：杨大章

审核人：王金锋 金银哲

教学院长：金银哲

日期：2018.12.17

《能源管理》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：能源管理（Energy Management） 课程编号：4701029

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：22 实验学时： 上机学时：××讨论学时：×× 其他学时：2

课程负责人：杨大章

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是能源与动力工程专业的专业教育选修课，它包含了能源与环境，能源管理行业的基本知识，工业余热、热泵技术及凝结水回收，新能源技术，清洁发展机制，企业能源审计，合同能源管理，能源效率与能源标识等内容。

The Energy Management is an optional course for the major of Energy and Power engineering. It includes energy and environment, industrial waste heat, heat pump, condensate water recovery, new energy technology, clean energy, enterprise energy audit, management of energy contract, energy efficiency and energy labeling, etc.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：了解全球和我国可持续发展问题，能源与环境问题以及各个行业的节能分析

2.2 课程目标 2：掌握能源管理新技术、新能源技术与节能减排技术

2.3 课程目标 3：熟悉我国的能源政策，包括能源审计与计量的基本知识。

2.4 课程目标 4：提高学生节能减排的意识，深刻理解习总书记“绿水青山就是金山银山”的思想。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			2.1	2.2	2.3	2.4
第 1 章绪论 1.1 回归自然与可持续发展 1.2 节约能源	2		√			√
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		√			

2.4 能源规划与环境影响评价						
第 3 章能源管理行业的基本知识	2			√		
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						
第 4 章工业余热、热泵技术及凝结水回收	2	作业		√		
4.1 工业余热的回收及利用						
4.2 热泵技术						
4.3 凝结水的回收						
第 5 章各个行业系统节能分析	2		√			
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						
第 6 章新能源技术	2			√		
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						
第 7 章节能管理、规划和清洁生产	2			√		
7.1 节能管理						
7.2 节能规划						
7.3 清洁生产						
第 8 章清洁发展机制	2				√	√
8.1 清洁发展机制在《京都议定书》的首次提出						
8.2 清洁发展机制概述						
8.3 中国实施清洁发展机制的现状与意义						
第 9 章企业能源审计	2				√	
9.1 能源审计的定义及发展						
9.2 能源审计的作用和分类						
9.3 能源审计的原理、方法和程序						
9.4 能源审计的内容						
9.5 能源审计依据的法律法规和标准						
9.6 能源审计报告的编写						
第 10 章能源的科学计量与能源节约	2				√	
10.1 能源计量基础						
10.2 能源计量在工业企业中对科学用能的作用						
10.3 我国企业的能源计量现状						
10.4 能源计量的任务及应采取的措施						
第 11 章能源效率与能源标识	2				√	
11.1 基本知识						
11.2 我国的能源效率与能源政策						
11.3 我国能效标识的理念与发展						
11.4 我国制冷空调的能效标准						
考试 全部讲授内容	2					

三、教学基本要求

教师在课堂上应对可持续发展节能减排、新能源技术、能源管理进行必要的讲授，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。

四、教学方法

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。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆，有关理论的掌握和应用的能力。

总评成绩：平时 30%+试卷 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	2.3	2.4
1	介绍全球能源危机和环境污染的案例，增强学生保护环境和节能减排的意识	第 1 章	讲授				√
2	介绍国际上清洁发展机制和我国清洁发展现状，让学生深刻理解习总书记“绿水青山就是金山银山”的重要论断。	第 5 章	讲授				√

六、参考教材和阅读书目

参考教材

[1] 刘圣春. 能源管理基础. 北京：机械工业出版社，2014.

阅读书目：

[1] 黄素逸，龙妍，关欣. 能源管理. 北京：中国电力出版社，2016.

[2] 史光宪，赵旭东. 能源与节能管理基础，北京：中国标准出版社，2010。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是一门综合型选修课，是学生系统学习过《工程热力学》、《传热学》、《流体力学》、《制冷原理与设备》等课程之后的一门专业课程。通过本课程的学习，学生应熟悉和掌握新能源技术、能源计量与审计的相关内容，为能源与动力工程或建筑环境与能源应用工程的学生提供能源管理的基础知识。

主撰人：杨大章

审核人：王金锋 金银哲

教学院长：金银哲

日期：2018.12.17

《能源与动力工程测试技术》教学大纲

课程名称：能源与动力工程测试技术（Measuring Technique of Energy and Power Engineering）

课程编号：4701030

学 分：2 学分

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时 28 实验学时 4

课程负责人：万金庆

一、课程简介

1、课程概况（中、英文）

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.

2、课程目标

- 2.1 掌握测量和计量的基础知识；
- 2.2 掌握误差分析和数据处理方法；
- 2.3 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，具备正确选择仪表的能力；
- 2.4 掌握微机测试的基本原理；
- 2.5 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；
- 2.6 培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀。

二、教学内容

2.1 理论教学

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	
第一章 测量系统概论	2		√				√	√	
第二章 误差分析	4			√			√		
第三章 温度测量	4		√		√				

第四章 湿度测量	3		√		√				
第五章 压力测量	3		√		√				
第六章 流速测量	3		√		√				
第七章 流量测量	4		√		√				
第八章 液位测量	1		√		√				
第九章 转速测量	1		√		√				
第十章 噪声测量	1		√		√				√
第十一章 微机测量	2		√		√				√

2.2 实验教学

实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数	实验目的	实验项目内容	对课程目标的支撑度						
								2 · 1	2 · 2	2 · 3	2 · 5			
470103 01	热电偶标定	2	设计	必选	2-3	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。	1. 实验数据的记录； 2. 数据处理和热电势曲线的绘制； 3. 误差分析	√	√	√	√			
470103 02	风机性能实验	2	设计	必选	5-8	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。	1. 实验数据的记录； 2. 数据处理和风机性能曲线的绘制； 3. 误差分析	√	√	√	√			

三、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（包括主教材和习题集）、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。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，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、掌握及综合运用能力。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

平时成绩占比 30%，主要包括：课堂讨论（10%），考勤（10%），实验报告（10%）。

期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：教学内容的大部分知识。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
1	介绍测量在国家高质量发展中的作用	第一章	讲授、小组讨论	2.1	2.6		
2	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	第十章	讲授、小组讨论	2.3	2.6		
3	介绍高质量的温湿度控制与人们对美好生活向往关系	第三章、第四章和第十一章	讲授、小组讨论	2.3	2.4	2.6	

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

万金庆主编. 热工测量. 机械工业出版社，2013 年；

阅读书目：

郑正泉主编. 热能与动力工程测试技术. 华中科技大学出版社，2001 年；

厉彦忠主编. 热能与动力机械测试技术. 西安交通大学出版社，2007 年；

黄素逸主编. 动力工程现代测试技术. 华中科技大学出版社，2001 年；

叶大均主编. 热力机械测试技术. 机械工业出版社，1984 年；

吴永生主编. 热工测量及仪表. 电力工业出版社，1981 年；

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是能源与动力工程专业的专业必修课程，要求学生具有较强的传热学、工程热力学和流体力学基础知识。

主撰人：万金庆

审核人：王金锋 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 9 日

《能源与动力工程专业讲座》（理论课）教学大纲

课程名称（中文/英文）：能源与动力工程专业讲座（Lectures on Energy and Power Engineering）

课程编号：4701031

学分：1.5

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：16 讨论学时（含辅导课 2 学时）：16 考试学时：2

课程负责人：王金锋

教学团队：万金庆，刘立平，杨大章，施伟，周继军，
刘艳玲，张敏，谢堃，孙晓琳，余克志

一、课程简介

1. 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 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.

2. 课程目标：

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生熟悉制冷剂的替代及研究进展；制冷系统主要设备的研究进展；制冷系统的节能研究与应用现状

2.1.2 学生熟悉太阳能在制冷空调中的应用；多种制冷技术在制冷空调中的应用；

2.1.3 学生熟悉计算机技术在制冷空调中的应用；

2.2 专业能力教学目标：

通过“案例研究型团队学习模式”环节的学习，使学生如下几个方面的专业能力得到锻炼。

2.2.1 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；

2.2.2 养成团队研讨习惯，培养团队研讨与合作的能力；

2.2.3 具备文献综述撰写、PPT 展示和口头表达能力；

2.2.4 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。

2.3 思政素养教学目标:

通过课堂教学, 实验和“案例研究型团队学习模式”, 使学生在如下几个方面得到锻炼:

2.3.1 培养学生对能源与动力工程专业行业动态的关注习惯, 提高学生对所学专业的认同度, 同时培养学生的可持续发展的理念;

2.3.2 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, 开展研究型学习活动, 着重培养学生的专业意识, 进而提升其社会责任感和职业精神;

2.3.3 在讨论的研究型活动中, 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;

2.3.4 在研究型活动中, 培养学生求真务实的科学态度, 踏实肯干的工作作风。

二、 教学内容

教学内容的的具体知识点和学时分配以及对课程目标的支撑度见表 1。

表 1 教学知识点及对课程目标的支撑度

章节名称	知识点	学时	对课程目标的支撑度											
			2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	
绪论 课程总体介绍，课程如何学习，如何考试，分小组，研究小组的任务分配		2									√			
讨论课1 计算机技术在制冷空调中的应用	计算机技术在制冷空调中的应用	2	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√
讨论课2 文献综述的撰写	文献综述的撰写	2		√	√	√			√	√	√	√	√	√
第1章 电场强化换热能耗评价的新方法	电场强化换热能耗评价的新方法	2	√	√	√									
第2章 太阳能热泵的研究现状	太阳能热泵的研究现状	2												
第3章 二氧化碳制冷特性及分析	二氧化碳制冷特性及分析	2	√	√										
第4章 相变储能原理及应用研究	相变储能原理及应用研究	2		√										

第5章 微尺度传热研究进展	微尺度传热研究进展	2	√	√									
第6章 微尺度传热研究进展	氨的应用及安全性	2		√									
第7章 食品热物性研究进展	食品热物性研究进展	2											
第8章 太阳能的工业利用	太阳能的工业利用	2		√									
讨论课3 冷库内气流组织的优化	冷库内气流组织的优化	2		√			√	√	√	√	√	√	√
讨论课4 速冻机的传热优化研究	速冻机的传热优化研究	2					√	√	√	√	√	√	√
讨论课5 辅导课 文献综述的撰写和预答辩		2			√		√	√	√	√	√	√	√
讨论课6 喷射式制冷的研究进展	喷射式制冷的研究进展	2			√	√	√	√	√	√	√	√	√
讨论课7 管内蒸发的研究进展	管内蒸发的研究进展	2				√	√	√	√	√	√	√	√
讨论课8 (答辩) 分小组答辩	撰写文献综述, 制作PPT	2				√	√	√	√	√	√	√	√

一、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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授，实验和案例研究型团队学习三个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师主导，在实验室进行；第三部分由教师引导，以学生为主展开。

二、考核与评价方式及标准

1. 总评成绩：作业（10%）、实验报告（10%）、案例研究型团队学习模式的报告及答辩（30%）、期末卷面考试（50%）。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学生对基本概念的了解程度、对重要控制回路的掌握程度和综合运用能力。

2. 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学生对基本概念的了解程度、对重要控制回路的掌握程度和综合运用能力。

3. 案例研究型团队学习模式考核根据**提交及时性，内容完整性，完成的准确性，PPT 制作的美观合理性和答辩过程的展示**等进行小组评分。组员的成绩由组长给出。

三、课程思政素材(见表 2)

课程思政素材见表 2。

表 2 课程思政素材的详细信息对应

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
1	能源行业动态，“绿水青山就是金山银山”与节能环保	绪论	讲授和讨论	√	√	√	√
2	计算机技术对于制冷空调行业的变革和推动	讨论课1	讨论	√	√	√	√
3	冷库内的气流组织与节能的关系	讨论课3	讨论	√	√	√	√
4	速冻机的传热强化与节能	讨论课4	讨论	√	√	√	√
5	喷射式制冷中的太阳能利用的意义	讨论课6	讨论	√	√	√	√
6	管内蒸发的基础研究对于换热器的强化换热的意义	讨论课7	讨论	√	√	√	√

四、参考教材和阅读书目

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，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.暖通空调
- 2.制冷学报

3.太阳能

五、 本课程与其课程的联系与分工

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。

六、 说明

由于能源与动力工程领域学科在不断的发展，上述教学内容相对稳定，是指导性的，也可能根据老师的研究课题的变化而有所变动。

主撰人：王金锋

审核人：万金庆 蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018年12月08日

《暖通空调工程设计系统分析》教学大纲（理论课）

课程名称：暖通空调工程设计系统分析（HVAC System Design and Analysis）

课程编号：4701032

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时 22 其它学时 2

课程负责人：孙晓琳

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

- 2.1 了解暖通空调工程设计的主要内容和基本流程
- 2.2 掌握暖通空调工程设计中室内外参数确定原则和方法
- 2.3 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
- 2.4 了解暖通空调工程相关的设计标准和规范

2.5 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

二、教学内

容理论教学

章节名称 安排	主要内容	学 时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
第一章 暖通空调	1. 暖通空调工程设计程序及设计内容	2	学习要求： 1) 熟悉建筑工程设计程序	√			√	√

<p>工程设计概要</p>	<p>2. 暖通空调工程设计规范和设计依据 3. 设计文件编制</p>		<p>2) 掌握暖通空调工程设计程序, 熟悉暖通空调工程设计内容 3) 熟悉暖通空调工程设计规范和设计依据, 掌握设计文件编制深度</p>					
<p>第二章 暖通空调 室内外设计参数</p>	<p>1. 暖通空调工程室内外空气设计计算参数简介 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</p>	2	<p>学习要求: 1) 了解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 2) 掌握室内空气设计计算参数的确定原则和方法 3) 掌握设计计算参数与暖通空调系统节能之间关系的分析方法</p>		√	√	√	√
<p>第三章 空调工程设计</p>	<p>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. 气流组织设计 6. 空调水系统 7. 风机, 管道与附件</p>	8	<p>学习要求: 1) 熟悉工况设计与过程设计 2) 掌握空调冷(热)负荷计算方法与过程 3) 了解空气处理的基本过程相应的空气处理设备 4) 了解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 5) 了解气流组织的方法, 类型和设计要点 6) 了解空调冷冻水系统的类型和工作原理, 掌握相关计算方法 7) 了解空调冷却水系统的结构组成和工作原理;</p>			√	√	√

			8) 了解空调通风系统常用的风机、管道类型、特点和其他附件					
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	2	学习要求： 1) 了解洁净室的等级和分类 2) 了解净化空调系统的结构和工作原理 3) 了解净化空调系统气流组织的设计原理和实现方法 4) 了解各种类型洁净室常用的气流组织方式			√	√	√
第五章 室内供暖设计	1. 供暖负荷计算 2. 供暖系统方案设计 3. 供暖设备和管道的布置方法 4. 供暖管道的水力计算 5. 住宅分户供暖设计 6. 地板辐射供暖和热风供暖	4	学习要求： 1) 掌握供暖系统热负荷的计算方法 2) 了解供暖系统常用热源及末端设备类型 3) 了解供暖系统形式的分类及特点 4) 了解散热器及供暖管网布置的基本原则 5) 掌握供暖系统水力计算方法			√	√	√
第六章 室外供热管网设计	1. 供热管网热负荷计算 2. 供热介质及参数的选择 3. 供热管网的敷设方式及平面布置 4. 供热管网的管材及防护 5. 管网热力补偿 6. 管道水力计算	2	学习要求： 1) 了解民用建筑与工业建筑的供热管网热负荷概算方法 2) 了解供热介质（热水，蒸气）的选择原则和供回水温度或蒸气压力的确定原则 3) 了解典型的供热管网平面布置方式及其特点 4) 了解供热管网常用管道、阀门材质及保温防腐措施 5) 了解热力管道热补偿计算和常用			√	√	√

			补偿器类型 6) 掌握热力管道流量、阻力计算和管径确定方法					
第七章 暖通空调冷 热源的设计	7. 供暖热源的设计 8. 空调冷热源的设计 9. 空调冷水机房的设计	2	学习要求： 7) 了解供热锅炉房的设计原则和相关风机、管道、换热器等设备的设计选型方法 8) 了解空调冷热源的类型和冷热源选择依据 9) 了解常用空调冷水机组的类型，工作原理和性能特点 10) 了解空调冷水机房设计的基本原则和相关规范			√	√	√
考试		2	闭卷考试					

三、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。

四、考核与评价方式及标准

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 40%+期末考试成绩 60%

其中平时成绩项出勤占 10%，作业与报告占 30%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

目参考教材：

潘志信主编，《暖通空调工程设计方法与系统分析》，华中科技大学出版社，2012年。

阅读书目：

荆有印等，《暖通空调工程设计及系统分析》，中国电力出版社，2010.

杨昌智等，《暖通空调工程设计方法与系统分析》，中国建筑工业出版社，2005. 陆

耀庆，《实用供热空调设计手册（第二版）》，中国建筑工业出版社，2008.

七、本课程与其他课程的联系

本课程是建筑环境与设备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，学生应会分析和改善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。

主撰人：孙晓琳

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日 期：2018年12月17日

《认识实习》教学大纲

一、课程信息

基本信息	课程名称	中文	认识实习			
		英文	Cognitive Practice			
	课程号	4701033	课程性质	专业实践实训		
	学分	1	实习周数	1	开课学期	4
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			
课程目标	<p>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。</p> <p>目标 2.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；</p> <p>目标 3.明确未来方向和发展目标。</p> <p>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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	为保证实习参观的秩序，分组进行，每组 10 人左右。专车接送。					
考核方式	<p>1.平时出勤情况（25%）；</p> <p>2.学习态度表现（15%）；</p> <p>3.实习报告（60%）。</p> <p>由以上三个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评分。</p>					
评分标准	<p>1.出勤情况：五次出勤各按 5%计分，三次不出勤且无请假单，成绩直接评定不及格。</p> <p>2.学习态度：指是否遵守实习规定的纪律，实习参观是否积极主动，实习过程是否认真记录等。</p> <p>3.实习报告：实习报告由实习名称、实习时间、实习内容和实习体会及收获四个部分组成；实习内容描述需具体详实，细化到每天的内容记录，实习体会可以结合参考书籍和带队老师的讲解来撰写，内容需深入而具体。</p>					
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[√]		
	童辉，能源与动力工程专业实习教程，东北大学出版社，2012 年 12 月第 1 版			自编[] 统编[√]		

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
实习动员	1	教学楼	课堂讲解	熟悉制冷系统的基本原理	√	√	
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	撰写实习报告		√	√
了解多层低温装配库的制冷原理、设备和系统结构	1	吴淞冷库	学生参观, 老师讲解	撰写实习报告		√	√
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	撰写实习报告		√	√
了解上海制冷和冷藏历史	1	上海冷藏历史展	学生参观, 老师讲解	撰写实习报告		√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	我国冷库的基本发展概况	实习动员	课外文献查阅与讨论	√	√
2	上海制冷史发展概况	上海冷藏历史展	课外文献查阅与讨论	√	√

主撰人: 余克志

审核人: 万金庆 蓝蔚青

教学院长: 金银哲

日期: 2018年12月08日

《认识实习》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	认识实习		
			英文	Practice for Specialty Cognition		
	课程号	4701034	课程性质	专业实践实训		
	学分	1	实习周数	1	开课学期	4
	面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	传热学、工程热力学、流体力学、建筑环境学		
课程目的	通过认识实习,使得学生对所学专业有个感性认识;熟悉一些常用的空调制冷设备和附件;了解空调系统、空调机房、制冷机房及锅炉房等;为后续的专业课学习做准备。					
课程要求	遵守纪律;认真记录;虚心答疑;听从安排。					
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
	1	实习动员	1	校内	带队老师讲解	记录要求及安排
	2	空调机房及屋顶冷水机组	1	校内	观看、提问和答疑、记录	翻阅专业书籍、整理笔记
	3	冷冻机房和锅炉房	1	校外	观看、提问和答疑、记录	翻阅专业书籍、整理笔记
	4	空调系统	1	校外	观看、提问和答疑、记录	翻阅专业书籍、整理笔记
	5	报告撰写	1	校内	讨论、撰写	严格依照给定的撰写格式
组织与实施	以车为单位进行分组,交替进行实习。每车的同学中选出正副队各一人,以便发布通知和集中管理。					
考核方式	考核成绩为五级制,优、良、中、及格和不及格。以实习表现、实习报告和实习记录三个部分进行考核。					
评分标准	1. 实习表现:遵守纪律;主动答疑;认真记录;听从安排;出勤。 2. 实习报告:撰写格式;内容详实;专业思考。 3. 实习记录:与实习报告一致性。 实习表现 占总成绩的 30%,实习报告占总成绩的 50%,实习记录 占总成绩的 20%。					
指导用书	编者,教材名称,版别,版次				自编 [] 统编 []	
					自编 [] 统编 []	
					自编 [] 统编 []	

主撰人: 刘立平

审核人: 余克志 王友君

教学院长: 金银哲

日期: 2018年12月16日

《生产实习》教学大纲

一、课程信息

基本信息	课程名称	中文	生产实习				
		英文	Production Practice				
	课程号	4701035	课程性质	专业实践实训			
	学分	2	实习周数	2	开课学期	6	
面向专业	能源与动力工程	先修课程	制冷原理与设备，空气调节等课程				
课程目标	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>目标 3. 了解实际空凋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；</p> <p>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。</p> <p>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、诚信守法的职业操守和规范，并能在今后工作中自觉遵守；</p> <p>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。</p>						
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						
考核方式	<p>(1) 平时出勤情况；</p> <p>(2) 学习态度表现；</p> <p>(3) 实习报告；</p> <p>(4) 考证成绩（部分）</p> <p>由以上四个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评分</p>						
评分标准	参加考证成绩合格取得证书的为优，其他的根据出勤，态度，实习报告质量分别给予不同等级的成绩						
指导用书	袁翱，土木工程类专业生产实习指导书，西南交通大学出版社，2013 年 6 月第 1 版				自编 [] 统编 [√]		
	刘大宁，水暖通风空调安装实习，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、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度			
					目标	目标	目标	目标
					1	2	3	4

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	√	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 5	目标 6
1	我国制冷空调发展现状	良好操作专项培训	课外文献查阅与讨论	√	√
2	多联机空调技术与节能环保	良好操作专项培训	课外文献查阅与讨论	√	√

主撰人：施伟

审核人：万金庆 蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018年12月10日

《生产实习》教学大纲

一、课程信息

基本信息	课程名称	中文	生产实习			
		英文	Production practice			
	课程号	4701036	课程性质	专业实践实训		
	学分	2	实习周数	2	开课学期	短 3
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			
课程目标	<p>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；</p> <p>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制冷系统的组成；</p> <p>目标 3. 了解实际空调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；</p> <p>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。</p> <p>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，理解诚实守信、诚信守则的职业操守和规范，并能在今后工作中自觉遵守；</p> <p>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。</p>					
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。					
考核方式	<p>(1) 平时出勤情况；</p> <p>(2) 学习态度表现；</p> <p>(3) 实习报告；</p> <p>(4) 答辩成绩。</p> <p>由以上四个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评分</p>					
评分标准	<p>由个体成绩（50%）+小组成绩（50%）组成。</p> <p>个体成绩考察个人的实习部分（上海上菱职业技能培训中心+大金空调(上海)有限公司），个人撰写实习报告，成绩由考勤（20%）+实习报告（30%）组成。</p> <p>小组成绩考察小组的实验部分，小组集中撰写实验报告（包括实验目的，实验过程，实验内容，实验结果分析等部分），并制作PPT 答辩。成绩由陈述部分（30%）+答辩部分（10%）+组长打分（10%）组成。</p>					
指导用书	袁翱，土木工程类专业生产实习指导书，西南交通大学出版社，2013 年 6 月第 1 版			自编[] 统编[√]		
	刘大宁，水暖通风空调安装实习，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. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度			
					目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
实习动员	1	学校	课堂讲解	了解实习方式、地点、分组及考核方法	√			√
(1) 空调展厅参观学习 (2) 流水线参观 (3) 空调安装实习	1	大金空调	参观及动手操作	撰写实习报告	√	√		
(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	5	上海三菱职业技能培训中心	动手操作	撰写实习报告	√	√	√	√
(1) 空调房间温度分布均匀性实验 (2) 空调系统绘图	2	空调综合实验室	动手操作	撰写分组实验报告	√			√
实习答辩	1	学校	PPT 展示和答辩	将分组实验的过程进行展示和评分	√	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 5	目标 6
1	我国暖通空调发展现状	实习动员	课外文献查阅与讨论	√	√
2	多联机空调技术与节能环保	大金空调	课外文献查阅与讨论	√	√

主撰人：余克志
审核人：万金庆 蓝蔚青
教学院长：金银哲
日期：2018年12月08日

《太阳能热利用》教学大纲

课程名称：太阳能热利用/ Solar Thermal Utilization 课程编号：4701037

学 分：1 学分

学 时：总学时 16 讲授学时 16

课程负责人：张敏

一、课程简介

1.1 课程概述

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、太阳能热储存等。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.

1.2 课程目标

1.2.1 专业知识目标

- 1.2.1.1 了解太阳能辐射和我国太阳能资源分布的基本特点和太阳能热利用发展历程；
- 1.2.1.2 了解太阳能热收集方法；掌握平板集热器的集热原理；了解平板集热器的选材要求；
- 1.2.1.3 掌握全玻璃真空管太阳能集热器的集热原理；了解全玻璃真空管太阳能集热器的选材要求；
- 1.2.1.4 掌握太阳热水系统的特点及工作原理；了解太阳房一般要求及常见形式；了解太阳能干燥基本原理及基本结构和应用；了解太阳能温室工作特点，结构形式及应用；
- 1.2.1.5 了解太阳能显热储存、相变储热、化学储热等基本原理。

1.2.2 专业能力教学目标：

- 1.2.2.1 基本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；
- 1.2.2.2 养成研讨习惯，培养分析能力；

1.2.3 课程思政目标

培养节能减排意识，开发绿色可再生能源，增强社会责任感；

二、教学内容

章节	学时	教学内容	课程目标支撑	备注
第一章	2	太阳能资源	1.2.1.1、1.2.3	课堂练习，阅读教科书，相

				关期刊
第二章	2	太阳能热收集 平板式太阳能集热器	1.2.1.2、1.2.2.1、 1.2.2.2	课堂练习，阅读教科书
	2	太阳能热收集 真空管太阳能集热器	1.2.1.3、1.2.2.1、 1.2.2.2	网络相关资料查询整理，阅 读教科书
第三章	2	太阳能热应用 太阳能热水系统	1.2.1.4、1.2.2.1、 1.2.2.2	阶段测试 1，阅读教科书
	2	太阳能热应用 太阳房	1.2.1.4、1.2.2.1、 1.2.2.2	网络相关资料查询整理，阅 读教科书
	2	太阳能热应用 太阳能干燥、太阳能温室	1.2.1.4、1.2.2.1、 1.2.2.2	课堂练习，阅读教科书
第四章	2	太阳能热储存 显热储存、相变储热、 化学储热	1.2.1.5、1.2.2.1、 1.2.2.2	课堂练习，阅读教科书
期末考试	2			

三、教学方法

本课程将实行模块式教学，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、课外自学、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。EOL 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。

主要教学手段有：

1. 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. 电子教案：课堂教学以PPT 为主，配以必要的课堂板书。电子教案中配有丰富的图片和循环的流程，有助于学生认识实际的设备与系统。
3. 多媒体动画演示：对于有些课程内容，例如压缩机的运行、循环的流程等，用动画演示则非常清楚了，易于学生理解。

四、考核与评价方式及标准

采用集中考试和平时成绩评定相结合的综合评分方式。期末考核占总成绩的 70%，平时成绩占总成绩的 30%。这样做不仅是对学生知识和能力的综合评价，推动学生的学习向良性方向发展，同时考试也是对教学效果的评价，促进教学工作的改善。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、出勤、互动及平时测验等情况综合评定。

期末考核采用闭卷方式，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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

五、课程思政素材

能源危机给人类社会带来的影响是我们难以承受的，而且随着现代的高速发展，人类对能源的需求量越来越大。因此，开发和利用清洁、高效的新能源已成为人类共同关注的重大课题！学习太阳能的绿色环保以及我国太阳能资源分布及利用条件等知识，培养学生的节能减排意识，开发绿色可再生能源，增强社会责任感。

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

张鹤飞. 太阳能热利用原理与计算机模拟, 2014, 北京: 西北工业大学出版社. ISBN 9787561217443

参考书

- [1] 布莱恩·诺顿等, 太阳能热利用. 北京: 机械工业出版社, 2018
- [2] 王慧, 胡晓花, 程洪智等. 太阳能热利用概论. 北京: 清华大学出版社, 2013
- [3] 谢建, 李永泉等. 太阳能热利用工程技术. 北京: 化学工业出版社, 2011
- [4] 邵理堂等, 太阳能热利用技术, 江苏: 江苏大学出版社, 2014
- [5] 张春阳等, 太阳能热利用技术, 浙江: 浙江科学技术出版社, 2009

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是在学生修完“工程热力学”、“传热学”等课程之后进行的一门关于太阳能光热转换技术的专业选修课程。

撰写人: 张敏

审核人: 王金锋 杨大章

教学院长: 金银哲

日期: 2018年12月4日

《通风工程课程设计》实习教学大纲

一、课程信息

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	课程性质	专业实践实训		
	学分	2	实习周数	2	开课学期	7
面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	通风工程；传热学；流体力学；工程热力学			
课程目标	<p>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。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 掌握通风管道系统的设计、测试与调试方法。</p> <p>目标 4. 学习暖通空调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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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。</p>					
考核方式	<p>对学生进行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。</p>					
评分标准	<p>按照设计任务书要求按时独立完成设计说明书、设计图纸任务，则判定为合格设计。合格课程设计的主要检查点：</p> <p>(1) 设计气候区及选用设计参数；</p> <p>(2) 采暖区或非采暖区负荷计算及选用；</p> <p>(3) 全年候车间暖通工程设计方案；</p> <p>冬季热风平衡计算，保障值班工况和工作工况的室内环境条件；夏季车间余热排放校核室内环境条件；排风点设计；送风点设计；送风小室设计；管路布置。</p> <p>(4) 设备选取及合理使用</p> <p>采暖散热器值班工况和工作工况的散热量；加热器值班工况和工作工况的散热量；风机标定参数与使用参数的修正；通风系统阻力计算（注意管路阻力、</p>					

	<p>部件阻力、设备阻力的总和为系统阻力)；管路材料选择和尺寸设计计算；净化设备合理选择。</p> <p>(5) 图纸表达</p> <p>平面图：图面布置；设计线条选用；各类尺寸标注；定位尺寸；系统编号；设备明细表；设计说明；标题栏内容。</p> <p>轴测图（系统图）：设计线条选用；系统走向；尺寸标注；系统各段标注；安装尺寸；设计说明。</p> <p>优良（80 分以上）：方案合理，设计计算正确，设计图纸正确表达设计方案。中等（70-79 分）：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。</p> <p>及格（60-69 分）：方案尚合理，设计计算基本正确，设计图纸能表达设计方案。</p> <p>不及格（59 分以下）：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。</p>	
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[<input checked="" type="checkbox"/>]
	茅清希，《工业通风》，同济大学出版社，1998年3月第1版。	自编[] 统编[<input checked="" type="checkbox"/>]
	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[<input checked="" type="checkbox"/>]

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
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	√	√	
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 ❶ 冬季围护结构耗热量（工作；值班） ❷ 冬季冷风渗透耗热量 ❸ 设备发热量 2.3 排风罩选型与排风量计算 ❶ 密闭罩 ❷ 槽边吸气罩	√	√	√
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	√		√
4、方案图纸 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	2	教室	上课和答疑结合	4.1 制图方法 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	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	√	√	√

5.5 投资概算 5.6 其它说明（施工、调试及运转）							
6 答辩	1		PPT 分组答辩	交课程设计，答辩评分	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	通风除尘对减缓环境污染的原理和实例	布置课程设计任务	课外文献查阅与讨论	√	√
2	车间工艺散发污染对人体健康的危害	方案设计基础数据计算	课外文献查阅与讨论	√	√
3	通风系统的设计的节能要求	方案设计	课外文献查阅与讨论	√	√

主撰人：余克志
 审核人：万金庆 蓝蔚青
 教学院长：金银哲
 日期：2018年12月08日

《小型低温制冷机原理》教学大纲

课程名称（中文/英文）：小型低温制冷机原理（Principle of small cryocooler）

课程编号：4701039 学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配： 32（讲授学时）

课程负责人：张安阔

一、课程简介

1. 课程概况

《小型低温制冷机原理》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、间壁换热式低温制冷机等内容。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，能使将学生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。

"Principle of Small Cryocooler" 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, partition heat exchange cryocooler 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.

2. 课程目标

2.1 掌握低温制冷机的基本原理和一般规律。

2.2 了解并掌握制冷机的关键技术及应用。

2.3 通过“案例研究型团队分析模式”环节的学习，使学生在文献检索、科研分析、团队协作和论文撰写能力等方面的专业能力得到锻炼。

2.4 陶冶社会主义事业情操，端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，训练逻辑思维与辩证思维，培养爱国关怀，激发学习动力。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1	2.2	2.3
第一章 小型低温制冷机导论 第一节 低温制冷机及性能参数定义 第二节 低温制冷机分类 第三节 回热式低温制冷循环 第四节 低温制冷机的需求和应用	4	【基本要求】 1. 初步了解课程设置和考核基本情况及学习方法		√	√
第二章 吉福特-麦克马洪循环制冷机 第一节 G-M 制冷机 一、G-M制冷机的工作原理及过程 二、G-M制冷机的实际循环的热力性能 三、G-M 制冷机设计要点 第二节 S-V 制冷机制冷原理及过程 一、机械驱动的 S-V 制冷机 二、气动型 S-V 制冷机 第三节 磁性回热材料与 4K 温区低温制冷机	4	【学习要求】 1. 透彻理解并熟练掌握G-M 制冷机基本概念和制冷循环； 2. 熟练掌握 S-V 制冷机的的概念和制冷循环； 【难点和要点】 1. G-M 制冷制冷循环图；	√	√	√
第三章 斯特林循环制冷机 第一节 整体式斯特林循环制冷机 一、制冷循环原理 二、制冷循环计算 三、实际损失 四、整体式斯特林制冷机的开发和应用 第二节 分置式斯特林循环制冷机 一、工作原理 二、热力分析 第三节 斯特林制冷机基本设计参数与关键技术 一、基本设计参数 二、操作参数 三、长寿命高效斯特林制冷机的关键技术 第四节 维勒米尔制冷机 一、热工工作过程 二、热力计算 三、应用	8	【学习要求】 1. 透彻理解并熟练掌握斯特林制冷机基本概念、结构分类和制冷循环； 2. 掌握斯特林制冷机的的热力计算和相关技术； 【难点和要点】 1. 斯特林循环图和热力学计算；	√	√	√
第四章 脉管制冷机 第一节 基本型脉管制冷机 一、结构特点	8	【学习要求】 1. 透彻理解并熟练掌握脉管制冷机基本概念、结构分类和	√	√	√

<p>二、制冷原理</p> <p>第二节 调相型脉管制冷机</p> <p>一、调相器</p> <p>二、制冷原理</p> <p>三、热力学性能</p> <p>第三节 G-M型脉管制冷机</p> <p>一、脉管制冷机的构型及级间耦合方式</p> <p>二、G-M 型液氦温区脉管制冷机</p> <p>三、混合工质脉管制冷</p> <p>第四节 斯特林型脉管制冷机</p> <p>一、直线电机</p> <p>二、直线压缩机的支撑</p> <p>三、调相机构</p> <p>四、高频脉管制冷机的典型结构</p> <p>第五节 热声驱动器</p> <p>一、驻波型热声驱动器</p> <p>二、行波型热声驱动器</p> <p>三、驻波-行波级联型热声驱动器</p> <p>四、热声转换理论</p> <p>第六节 热声驱动脉管制冷机</p> <p>一、热声驱动器与脉管制冷机的匹配</p> <p>二、热声驱动脉管制冷机的典型装置</p>		<p>制冷循环；</p> <p>2. 掌握脉管制冷机的热力计算和相关技术；</p> <p>【难点和要点】</p> <p>1. 脉管制冷循环图和热力学计算；</p>			
<p>第五章 低温制冷机回热器</p> <p>第一节 回热器的特点及其在低温制冷机中的应用</p> <p>一、低温回热器的基本特性</p> <p>二、回热器填料的传热与流阻特性</p> <p>三、回热器填料的热物性</p> <p>第二节 回热器的设计计算方法</p> <p>一、回热器传统计算方法</p> <p>二、回热器模拟技术方法</p> <p>三、热声回热器计算</p>	4	<p>【学习要求】</p> <p>1. 掌握热低温回热器的含义；</p> <p>2. 了解回热器的设计及计算方法；</p> <p>【难点和要点】</p> <p>1. 低温回热器的设计方法</p>	√	√	√
<p>第六章 间壁换热式低温制冷机</p> <p>第一节 节流制冷器</p> <p>一、节流膨胀原理</p> <p>二、基本形式及热力学性能</p> <p>三、换热器与节流喷嘴</p> <p>四、节流工质</p> <p>五、节流器的工作特性</p> <p>六、气瓶和压缩机</p> <p>第二节 超小型节流制冷器与混合工质节流制冷机</p> <p>一、超小型节流制冷器</p> <p>二、混合气体节流制冷</p>	4	<p>【学习要求】</p> <p>1. 掌握热间壁换热式低温制冷机的定义；</p> <p>2. 掌握节流膨胀制冷原理及应用；</p> <p>【难点和要点】</p> <p>1. 节流制冷器的热力学计算方法</p>	√	√	√

第三节 布雷顿循环制冷机与波利斯制冷机					
一、布雷顿循环制冷机					
二、波利斯制冷机					

三、教学方法

《小型低温制冷机原理》是一门理论性较强的课程，同时又包含大量的数学计算。因此，课程的学习需要学生结合自身特点付出时间和努力。作为授课教师，会从课程内容设计、课件制作、课堂授课形式和课后辅导四个方面来努力。本课程采用多媒体 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。

四、考核与评价方式及标准

考核方法主要采用闭卷笔试方式，考核范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程的主要概念和重要知识的掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩=平时成绩 20%+考试成绩 80%。

平时成绩可包括考勤、作业，总计 20 分，演讲、短文和主动发言为加分项，由任课教师掌握。

总评成绩为 100 分，由于存在加分项导致超过 100 分的，以 100 分计。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	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。	第一章小型低温制冷机导论 第二节 低温制冷机分类 第四节 低温制冷机的需求和应用 第二章 G-M制冷机 第一节 G-M 制冷机 第四章 脉管制冷机 第二节 调相型脉管制冷机 第六章 间壁换热式低温制冷机 第一节 节流制冷器	讲授、课程视频	2.4 培养爱国关怀，激发学习动力。
2	航天学科名人的家国情怀（匡定波、欧阳致远等）	第一章小型低温制冷机导论 第四节 低温制冷机的需求和应用 第三章 斯特林制冷机 第一节 整体式斯特林循环制冷机 第二节 分置式斯特林循环制冷机 第四章 脉管制冷机 第二节 调相型脉管制冷机	讲授、课堂演讲、课程视频	2.4 陶冶爱国主义者情操，树立社会责任感，弘扬创新创业精神。

3	科学技术的严谨求实精神	第三章 斯特林制冷机 第三节斯特林制冷机基本设计参数与关键技术 第五章 低温制冷机回热器 第二节 回热器的设计计算方法	讲授	2.4 端正严谨求实、实干见物的科学态度。
4	民族自豪感和自信心教育（以我国脉管制冷机发展为例）	第四章 脉管制冷机 第二节 调相型脉管制冷机	讲授	2.4 陶冶爱国主义者情操，培养人文关怀，激发学习动力。
5	科学研究的复杂性和科研工作者应具备的爱国敬业的合作精神（卫星载荷为例）	第三章 斯特林制冷机 第一节 整体式斯特林循环制冷机 第二节 分置式斯特林循环制冷机	讲授	2.4 航天工程的协作精神。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

陈国邦，汤珂，小型低温制冷机原理。中国：科学出版社，2010。

阅读书目：

陈光明，陈国邦等，制冷与低温原理。中国：机械工业出版社，2010。

沈维道、蒋智敏等，工程热力学。高等教育出版社，2007，第三版。

七、本课程与其它课程的联系

1. 高等数学：本课程中回热器、制冷机热力学模块等需要用到高等数学中的导数、全微分、一阶微积分知识进行公式推导；
2. 工程热力学：本课程热力学模块需要用到工程热力学中的热力学第一定律、热力学第二定律、卡诺效率等内容。

八、其他

无。

主撰人：张安阔

审核人：杨大章 王金锋

教学院长：金银哲

日期：2018-12-26

《蓄冷技术》教学大纲（理论课）

课程名称：蓄冷技术（Thermal Storage Technology） 课程编号：4701040

学 分：1

学 时：总学时 32；

学时分配：讲授学时 30 其他学时 2

课程负责人：孙晓琳

一、课程简介

1. 课程概况

本课程主要介绍热能储存技术的基本原理、方法、技术手段、蓄冷/蓄热系统以及蓄冷/蓄热材料等内容。通过本课程的学习，能够使对于蓄能方法（尤其是热能蓄存方法）、蓄能材料（尤其是相变蓄热材料）和蓄冷/蓄热系统的结构原理和运行控制方法有基本了解，并将其应用于蓄冷空调系统和蓄热系统的设计之中。

选课对象：建筑环境与能源应用工程专业本科学生。

Thermal Storage Technology mainly introduces the fundamental knowledge of thermal energy storage, including the basic conceptions as well as methods of energy storage, technology means for thermal energy storage, cold/heat thermal storage systems, and properties of thermal storage material, especially phase change material (PCM). This course enables the students to understand how to establish a thermal 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 thermal storage systems, which would be applied in the design of a thermal storage air conditioning system or heat storage system.

This course is aimed at the undergraduate students of Building Environment and Energy Application Engineering.

2. 课程目标

2.1 掌握能量储存，尤其是热能储存的基本原理与主要方法

2.2 掌握水蓄冷，冰蓄冷空调系统的结构、原理及运行控制方法

2.3 对相变蓄热材料的种类及其特性有基本的了解

2.4 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

2.5 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

二、教学内容

理论教学安排

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度					
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
第一部分 蓄能技术概述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源的类型和性质 2. 蓄能的理论基础及必要性 3. 蓄能技术的主要类型 	1	学习要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 理解能源形式分类及不同形式能源间的相互转换原理 2) 了解蓄能技术产生的背景 3) 掌握蓄能技术的主要类型 	√					√
第二部分 相变蓄能技术介绍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相变蓄能技术的工程应用 2. 冰蓄冷系统、相变蓄热太阳能系统、相变蓄热热水/采暖系统、相变蓄热建筑围护结构、高温相变吸热/蓄热器简介 3. 相变蓄能技术的发展趋势和发展方向 	1	学习要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 了解相变蓄能技术的工程应用现状 2) 了解相变蓄能技术未来的发展趋势和方向 			√		√	
第三部分 相变蓄能材料 (PCM)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相的概念与物质相变的形式 2. 相变原理及相变过程 3. 相变材料的选择要求 4. 相变材料的性能测试 5. 常见相变材料的种类与特性 	4	学习要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 理解相的概念，掌握物质相变的基本形式 2) 理解物质相变的原理，并掌握相变过程中的温度和能量变化 3) 了解相变材料的性能测试方法 4) 掌握相变材料的分类，了解不同类型相变材料的特性 			√		√	
第四部分 蓄冷空调系统与设备	<ol style="list-style-type: none"> 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 	12	学习要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 理解蓄冷空调系统的工作原理 2) 掌握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等 3) 理解水蓄冷水箱的温度分布特性，了解水蓄冷槽的主要类型及原理，掌握各种类型蓄冷水箱的性能特点及设计方法 		√	√		√	

			和要点 4) 了解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, 以及各种类型冰蓄冷系统的优缺点和适用范围					
第五部分 蓄热技术	1. 低温蓄热技术-蓄热材料、蓄热系统及设备 2. 中高温蓄热技术-蓄热材料、蓄热系统及设备	12	学习要求: 1) 了解低温及中高温蓄热的原理, 常用蓄热材料及其特性 2) 了解低温及中高温蓄热系统的结构。理解其工作原理 3) 掌握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			√	√	√
考试		2	闭卷考试					

三、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。

四、考核与评价方式及标准

1. 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。
2. 总成绩组成: 总评成绩=平时成绩 50%+期末考试成绩 50%
3. 其中平时成绩项出勤占 10%, 作业与报告占 40%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中, 穿插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, 培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神; 并结合实际案例, 培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

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.....

七、本课程与其他课程的联系

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、制冷装置设计、空气调节、太阳能利用等课程。

主撰人：孙晓琳

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日期：2018年12月17日

《制冷空调系统仿真》教学大纲

课程名称：制冷空调系统仿真（Simulation of Refrigeration and Air-conditioning System）

课程编号：4701041

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：24

课程负责人：余克志

一、课程简介

1. 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、建筑BIM 技术、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, BIM technology, Tecplot and Origin.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标：

2.1.1 了解制冷空调系统仿真的发展概况。

2.1.2 掌握各类制冷空调系统仿真软件的使用方法和适用范围。

2.1.3 了解各类制冷空调数据后处理软件的使用方法。

2.2 思政素养教学目标：

2.2.1 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；

2.2.2 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；

2.2.3 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。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1.1	2.1.2	2.1.3
第 1 章 绪论	2		√		

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 PHOENICS 软件 2.5 Airpak 软件	4			√	
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	4			√	
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	6			√	
第 5 章 建筑 BIM 技术 5.1 建筑节能设计 5.2 能耗计算 5.3 暖通负荷 5.4 住区热环境 5.5 建筑通风 5.6 日照分析 5.7 采光分析 5.8 建筑隔声	6			√	
第 6 章 制冷空调仿真后处理技术 6.1 Tecplot 软件 6.2 Origin 软件	2				√

三、教学基本要求

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。EOL 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。

四、考核与评价方式及标准

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩=平时成绩 50%+考试成绩 50%。

平时成绩包括考勤、在线课程作业（20%）和上机环节（30%），总计 50 分。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与制冷专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
3	CFD 模拟实际应用	第 2 章	课外实践	√	√	√

3	Trnsys 实际应用	第 4 章	课外实践			
4	BIM 实际应用	第 5 章	课外实践	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

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. 刘照球编著, 《建筑信息模型BIM概论》, 机械工业出版社, 2018年6月
3. 《TRNSYS中文学习手册》, 自编

七、本课程与其它课程的联系

本课程是能源与动力工程专业的专业课程, 它的先行课程包括制冷原理与设备、制冷装置设计和空气调节, 后续课程是毕业设计。

八、其他

主撰人: 余克志

审核人: 万金庆, 蓝蔚青

教学院长: 金银哲

日 期: 2018-12-08

《制冷空调自动化》（理论课）教学大纲

课程名称（中文/英文）：制冷空调自动化（Automatic Control of refrigeration and air conditioning system）

课程编号：4701042

学分：2.5

学时：总学时 48

学时分配：讲授学时：30 讨论学时：12 实验学时：4 考试学时：2

课程负责人：王金锋

教学团队：杨大章，厉建国

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标：

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生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；

2.1.2 学生掌握调节器知识，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；

2.1.3 学生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，理解典型制冷装置的自动控制原理；

2.1.4 学生掌握全空气空调系统的控制和风机盘管系统的控制。

2.2 专业能力教学目标：

通过“案例研究型团队学习模式”环节的学习，使学生如下几个方面的专业能力得到锻炼。

- 2.2.1 熟悉冷库和冰箱制冷系统的基本组成和系统图；
- 2.2.2 基本掌握冷库制冷系统和冰箱制冷系统的基本控制方法；
- 2.2.3 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；
- 2.2.4 养成团队研讨习惯，培养团队研讨与合作的能力；
- 2.2.5 具备初步的研究论文撰写、PPT 展示和口头表达能力；
- 2.2.6 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。

2.3 思政素养教学目标：

通过课堂教学，实验和“案例研究型团队学习模式”，使学生在如下几个方面得到锻炼：

- 2.3.1 培养学生对能源与动力工程专业行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度，同时培养学生的可持续发展的理念；
- 2.3.2 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，开展研究型学习活动，着重培养学生的专业意识，进而提升其社会责任感和职业精神；
- 2.3.3 在讨论的研究型活动中，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；
- 2.3.4 在研究型活动中，培养学生务真求实的科学态度，踏实肯干的工作作风。

二、 教学内容

教学内容的的具体知识点和学时分配以及对课程目标的支撑度见表 1。

表 1 教学知识点及对课程目标的支撑度

章节名称	知识点	学时	对课程目标的支撑度														
			2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	
绪论 课程总体介绍，课程如何学习，如何考试，分小组，研究小组的任务分配		2											√	√			
讨论课 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	冷库系统的组成；制冷系统的组成	2					√		√	√	√	√	√	√	√		
讨论课 根据资料查找，以及对于冰箱的分析和学习，绘制一幅冰箱制冷系统原理图；并且分析比较电冰箱制冷系统与冷库制冷系统的异同	冰箱及其制冷系统的组成；分析对比冰箱与冷库的异同	2					√		√	√	√	√	√	√	√		
实验课 电冰箱的组装和冷库制冷系统制冷实验	冰箱及其制冷系统的组成；冷库及其制冷系统的组成	2					√		√	√	√	√	√	√			√

第1章 调节系统的基本原理与调节对象特性		8														
1.1 自动调节系统的基本概念 1.2 调节过程与调节质量指标	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	2	√									√				
13 调节对象特性 14 调节对象的数学描述	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	2	√									√				
1.5 发信器的动态特性及其微分方程 1.6 执行器及调节阀的流量特性	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	2	√									√				
1.7 调节对象的动态实验测定	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	2	√									√				

第2章 调节器和调节系统的调节过程		8											√				
21 概述 22 双位调节器	调节器的功用与分类；调节器元件；双位调节器工作原理；双位调节器的调节过程；对象特性和调节器特性对调节过程的影响	2		√									√				
2.3比例调节器	比例调节器的工作原理；比例调节器的调节过程；静态偏差；比例调节器的结构和特点	2		√									√				
24 积分调节器及微分调节器 25 比例积分调节器及其调节过程	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	2		√									√				
2.6串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用 2.8调节器参数的工程整定	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；调节器参数的工程整定	2		√									√				

第3章 制冷装置的自动调节		10															
3.1 制冷剂流量调节	毛细管，热力膨胀阀；电子膨胀阀；浮球调节阀；电磁阀	2															
3.2 电磁阀				√							√						
3.3 压缩机能量调节	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	2			√							√					
34 冷凝压力调节 35 蒸发压力调节	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	2			√							√					
36 吸气压力调节 37 活塞式制冷装置的安全保护系统及附件	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	2			√							√					
3.8 典型制冷装置的自动控制系统	小型商用制冷装置；多温冷库；氨冷库制冷装置	2			√							√					

第4章 空调系统的自动控制		4														
41 概述 42 全空气空调系统的控制	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	2				√						√				
4.3 风机盘管系统的控制	风机盘管系统的控制；新风机组的控制	2				√						√				
讨论课 根据查找文献，绘制一幅冷库制冷系统控制系统的原理图	冷库制冷系统控制系统的组成	2					√	√	√	√	√	√	√			
讨论课 根据资料查找，以及对于冷库和冰箱的分析和学习，绘制一幅冰箱制冷系统控制系统图；并且分析比较电冰箱制冷系统控制系统与冷库制冷系统控制系统的异同	冰箱的控制和冷库制冷系统的控制	2					√	√	√	√	√	√		√		
实验课 PID 控制实验	PID 实验	2												√		√
讨论课（答辩） 分小组答辩	撰写说明书，制作PPT，针对冰箱制冷系统和冷库制冷系统的控制进行答辩	2					√	√	√	√	√	√	√	√		
辅导课 实验课 冷库制冷系统的控制	冷库制冷系统的温度调节	2	√	√	√		√	√					√	√		√

三、 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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授，实验和案例研究型团队学习三个部分。第一由教师主导在课堂上进行，第二部分由教师主导，在实验室进行；第三部分由教师引导，以学生为主展开。

四、 考核与评价方式及标准

1. 总评成绩：作业（10%）、实验报告（10%）、案例研究型团队学习模式的报告及答辩（30%）、期末卷面考试（50%）。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学生对基本概念的了解程度、对重要控制回路的了解程度和综合运用能力。

2. 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学生对基本概念的了解程度、对重要控制回路的了解程度和综合运用能力。

3. 案例研究型团队学习模式考核根据提交及时性，内容完整性，完成的准确性，PPT 制作的美观合理性和答辩过程的展示等进行小组评分。组员的成绩由组长给出。

五、 课程思政素材(见表 2)

课程思政素材见表 2。

表 2 课程思政素材的详细信息对应

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
1	能源与动力工程专业中自动控制的行业动态；自动控制在节能中的应用	绪论	讲授和讨论	√	√	√	√
2	冷库和冷库制冷系统的发展现状	讨论课1	讨论	√	√	√	√
3	冰箱和冰箱制冷系统的发展现状	讨论课2	讨论	√	√	√	√
4	冷库和冷库制冷系统的自动控制发展现状	讨论课3	讨论	√	√	√	√
5	冰箱和冰箱制冷系统的自动控制的发展现状	讨论课4	讨论	√	√	√	√
6	冷库制冷系统的温度调节中的节能及可持续发展	辅导课 (实验课)	讲授和讨论	√	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

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

阅读书目：

1. 制冷装置自动化，朱瑞琪，西安：西安交通大学出版社，2009，第一版.
2. 制冷空调自动化，姜周曙，西安：西安电子科技大学出版社，2009，第一版.
3. 制冷与空调装置自动控制技术，杜存臣，北京：化学工业出版社，2007，第一版.
4. 中央空调自控系统设计，霍小平，北京：中国电力大学出版社，2004，第一版.

七、 本课程与其课程的联系与分工

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。

自动化控制理论自成体系，需要高等数学、电工电子学、热工仪表与测量技术、计算机技术等基础课程的支持，具体到其在制冷空调装置系统中的应用，还要求同学们在掌握传热学、工程热力学、流体力学、制冷原理、制冷空调装置等专业基础课的基础上，才能够更好地理解 and 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。

八、 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 杨大章

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 08 日

《制冷压缩机》教学大纲

课程名称：制冷压缩机（Refrigeration Compressor）

课程编号：4701043

学 分：2.0 学分

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：30，实验：2

课程负责人：余克志

一、课程简介

1. 课程概况

本课程为专业基础课，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.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标：

2.1.1 了解制冷压缩机当前发展概况；掌握建制冷压缩机的分类。

2.1.2 掌握各类制冷压缩机的工作原理，熟练掌握其热力过程分析和计算，了解受力分析过程，了解总体结构和零部件。

2.1.3 掌握各类制冷压缩机的容量调节方法及其适用范围。

2.2 思政素养教学目标：

2.2.1 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；

2.2.2 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；

2.2.3 在实验活动中，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。

二、教学内容

理论教学安排

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1.1	2.1.2	2.1.3
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	2		√		
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 2.8 振动和噪声 2.9 安全保护	8	课后作业：往复式压缩机的热力计算		√	
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	4	课后作业：滚动转子式制冷压缩机的热力计算		√	
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	4	课后作业：涡旋式制冷压缩机的热力计算		√	
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 5.3 热力性能 5.4 吸排气孔口和内容积比调节 5.5 转子受力分析 5.6 开启式和封闭式螺杆压缩机结构 5.7 螺杆式压缩机装置系统 5.8 单螺杆压缩机 5.9 螺杆式压缩机的噪声和振动	4	课后作业：螺杆式制冷压缩机的热力计算		√	
第 6 章 容积式制冷的容量调节 6.1 概述 6.2 吸气节流调节 6.3 变转速调节 6.4 改变工作容积调节 6.5 其他调节方式	4				√
第 7 章 离心式压缩机 7.1 概述 7.2 离心式压缩机的基本理论 7.3 叶轮	4			√	√

7.4 固定元件					
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					

实验教学安排

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1.1	2.1.2	2.1.3
往复式压缩机的拆装实验	2			√	

三、教学基本要求

教师在课堂上应对制冷压缩机的基本概念、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；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。EOL 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。

四、考核与评价方式及标准

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩=平时成绩 40%+考试成绩 60%。

平时成绩包括考勤、在线课程作业（15%）和实践环节（25%），总计 40 分。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与制冷专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
2	往复式制冷压缩机的拆装实验	第 2 章	实验	√	√	√
3	变频压缩机的节能分析与探讨	第 6 章	讲授和讨论	√	√	

六、参考教材和阅读书目 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

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. **压缩机技术**
2. **压缩机**
3. **流体机械**

七、本课程与其它课程的联系

本课程是能源与动力工程专业的重要课程, 它包含了各类压缩机的结构、制冷量和功率计算、能量调节等内容。通过本门课程的学习, 学生应会分析各类压缩机的优缺点、使用范畴, 为后续能源与动力工程各类专业课程的压缩机及其制冷设备的选型、设计计算提供扎实的基础。

八、其他

2016年被列为校级重点建设课程

主撰人: 余克志

审核人: 万金庆, 蓝蔚青

教学院长: 金银哲

日期: 2018-12-08

《专业综合实践实训》教学大纲

一、课程信息

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	课程性质	专业实践实训		
	学分	3	实习周数	3	开课学期	4
面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源类专业导论			
课程目标	<p>目标 1. 培养学生对能源行业动态的关注习惯，提高学生对所学专业的认同度。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 明确未来方向和发展目标。</p> <p>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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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以及企业的一线工程师，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。</p>					
考核方式	<p>名师导航考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定，“名师导航”课程为必修课程，考核不合格者，不能获得相应的必修学分，必须重修。</p>					
评分标准	<p>(1) 总分 100 分：上课考勤 60 分、名师导航学习报告 40 分，成绩低于60分者，考核不合格；如果是五级记分制登录成绩，将根据分数转换成五级后登录成绩。</p> <p>(2) 旷课一次、迟到三次及以上、提前离开两次及以上、请假次数超过两次者，考核不合格；</p> <p>(3) “名师导航”学习报告未交者，考核不合格；</p>					
指导用书	无		自编 [] 统编 []			
			自编 [] 统编 []			

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
充满希望的绿色新能源——太阳能	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
健康空调与室内空气质量控制的研究进展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷空调技术的应用	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
新中国 60 年的冷库的发展	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
冰温技术	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
中央空调系统的运行与管理	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
关于制冷传热及装置的研究简介	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	
制冷空调专业课程学习与实践的关系	1	教室	讲座	撰写学习体会	√	√	√
制冷实验室功能介绍	1	食品学院 C 楼	参观	撰写参观体会	√	√	√
撰写学习报告, 上交报告	1	教室	总结	撰写大报告	√	√	√

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	我国能源及利用现状的介绍	充满希望的绿色新能源——太阳能	课外文献查阅与讨论	√	√
2	室内空气品质与人体健康	健康空调与室内空气质量控制的研究进展	课外文献查阅与讨论	√	√
3	制冷空调的专业发展与未来就业	制冷空调专业课程学习与实践的关系	课外文献查阅与讨论	√	√

四、说明

授课内容根据行业动态和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：万金庆 蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018年12月08日

《专业综合实践实训》教学大纲

一、课程信息

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	课程性质	专业综合实践实训		
	学分	3	实习周数	3	开课学期	5
面向专业	能源与动力工程	先修课程	能源类专业导论			
课程目标	<p>目标 1. 培养学生对新的软件的学习和使用，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。</p> <p>目标 2. 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；</p> <p>目标 3. 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。</p> <p>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；</p> <p>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。</p>					
组织与实施	<p>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（可以进行数据采集），同时撰写相应的实习报告。</p>					
考核方式	<p>专业综合实践实训考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记，软件的可行性和功能性、实验分析内容、实习报告的质量来确定，“专业综合实践实训”课程为必修课程，考核不合格者，不能获得相应的必修学分，必须重修。</p>					
评分标准	<p>(1) 总分 100 分：监控软件 60 分、实践报告 40 分，成绩低于 60 分者，考核不合格；如果是五级记分制登录成绩，将根据分数转换成五级后登录成绩。</p> <p>(2) 旷课一次、迟到三次及以上、提前离开两次及以上、请假次数超过两次者，考核不合格；</p> <p>(3) “专业综合实践实训”学习报告未交者，考核不合格；</p>					
指导用书	无			自编 [] 统编 []		
				自编 [] 统编 []		

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度		
					目标 1	目标 2	目标 3
LABVIEW 概述; PLC 概述; 实习要求的任务布置	1	教室	讲授	软件学习	√	√	√
对象系统的认识与学习	1	教室	讲授, 自学, 讨论	软件学习和编制	√	√	√
PLC 编辑符号表	1	教室	讲授, 自学, 讨论	软件学习和编制	√	√	√
PLC 设备 I/O 点配置	1	教室	讲授, 自学, 讨论	软件学习和编制	√	√	√
NI OPC Server 通道配置; NIOPC Server 设备配置	1	教室	讲授, 自学, 讨论	软件学习和编制	√	√	
NI OPC Server 标签配置	1	教室	讲授, 自学, 讨论	软件学习和编制	√	√	
NI OPC Quick Client 测试	1	教室	讲授, 自学, 讨论	软件学习和编制	√	√	
用户登录界面	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
监测曲线界面	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
数据采集设计	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
软件程序框图设计 (一)	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
软件程序框图设计 (二)	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
NI LabVIEW 读/写 PLC 数据	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
程序调试与数据采集	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√
实验数据分析, 报告撰写	1	教室	程序编写, 讨论	软件编制, 撰写设计报告	√	√	√

写							
---	--	--	--	--	--	--	--

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度	
				目标 4	目标 5
1	能源专业软件及利用现状的介绍	LABVIEW 概述；PLC 概述	讨论	√	√
2	能源行业发展中的节能与环保	对象系统的认识与学习	讨论	√	√
3	实验分析中的实事求是	实验数据分析，报告撰写	讨论	√	√

四、说明

授课内容根据行业动态和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：万金庆 蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 08 日

《蓄冷技术》教学大纲（理论课）

课程名称：蓄冷技术（Thermal Storage Technology）

课程编号：4702001

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：14 其他学时：2

课程负责人：孙晓琳

一、课程简介

1. 课程概况

本课程主要介绍热能储存技术的基本原理、方法、技术手段、蓄冷/蓄热系统以及蓄冷/蓄热材料等内容。通过本课程的学习，能够使对于蓄能方法（尤其是热能蓄存方法）、蓄能材料（尤其是相变蓄热材料）和蓄冷/蓄热系统的结构原理和运行控制方法有基本了解，并将其应用于蓄冷空调系统和蓄热系统的设计之中。

授课对象：能源与动力工程专业本科学生。

Thermal Storage Technology mainly introduces the fundamental knowledge of thermal energy storage, including the basic conceptions as well as methods of energy storage, technology means for thermal energy storage, cold/heat thermal storage systems, and properties of thermal storage material, especially phase change material (PCM). This course enables the students to understand how to establish a thermal 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 thermal storage systems, which would be applied in the design of a thermal storage air conditioning system or heat storage system.

This course is aimed at the undergraduate students of Energy and Power Engineering.

2. 课程目标

2.1 掌握能量储存，尤其是热能储存的基本原理与主要方法

2.2 掌握水蓄冷，冰蓄冷空调系统的结构、原理及运行控制方法

2.3 对相变蓄热材料的种类及其特性有基本的了解

2.4 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

2.5 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

二、教学内容

理论教学安排

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
第一部分 蓄能技术	1. 能源的类型和性质 2. 蓄能的理论基础	2	学习要求： 1) 理解能源形式分类及不同形式能源间	√				√

概述	及必要性 3. 蓄能技术的主要类型		的相互转换原理 2) 了解蓄能技术产生的背景 3) 掌握蓄能技术的主要类型					
第二部分 相变蓄能技术	1. 相变蓄能技术的工程应用 2. 冰蓄冷系统、相变蓄热太阳能系统、相变蓄热热水/采暖系统、相变蓄热建筑围护结构、高温相变吸热/蓄热器简介 3. 相变蓄能技术的发展趋势和发展方向	1	学习要求： 1) 了解相变蓄能技术的工程应用现状 2) 了解相变蓄能技术未来的发展趋势和方向			√		√
第三部分 相变蓄能材料 (PCM)	1. 相的概念与物质相变的形式 2. 相变原理及相变过程 3. 相变材料的选择要求 4. 相变材料的性能测试 5. 常见相变材料的种类与特性	1	学习要求： 1) 理解相的概念，掌握物质相变的基本形式 2) 理解物质相变的原理，并掌握相变过程中的温度和能量变化 3) 了解相变材料的性能测试方法 4) 掌握相变材料的分类，了解不同类型相变材料的特性			√		√
第四部分 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	6	学习要求： 1) 理解蓄冷空调系统的工作原理 2) 掌握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等 3) 理解水蓄冷水箱的温度分布特性，了解水蓄冷槽的主要类型及原理 4) 了解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		√	√		√
第五部分 蓄热技术	1. 低温蓄热技术-蓄热材料、蓄热系统及设备 2. 中高温蓄热技术	4	学习要求： 1) 了解低温及中高温蓄热的原理，常用蓄热材料及其特性 2) 了解低温及中高温蓄			√	√	√

	-蓄热材料、蓄热系统及设备		热系统的结构。理解其工作原理					
考试		2	闭卷考试					

三、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。

四、考核与评价方式及标准

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%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

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

七、本课程与其他课程的联系

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、制冷装置设计、空气调节、太阳能利用等课程。

主撰人：孙晓琳

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018年12月17日

《锅炉及锅炉房设备》教学大纲

课程名称(中文/英文): 锅炉及锅炉房设备(Boiler and boiler equipment)

课程编号: 4702002

学 分: 1 学分

学 时: 总学时 16

学时分配: 讲授学时 16

课程负责人: 万金庆

一、课程简介

1、课程概况(中、英文)

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.

2、课程目标

2.1 掌握锅炉与锅炉房设备的基础知识,熟悉供热锅炉的基本工作过程,掌握组成锅炉设备及其相关的基本概念;

2.2 掌握燃料与燃烧计算,了解燃料的化学成分,掌握燃料燃烧所需的空气量及生成的烟气量的计算方法,空气焓和烟气焓的计算方法;

2.3 掌握锅炉烟气分析及结果应用;

2.4 了解锅炉热平衡的组成,掌握锅炉正平衡和反平衡的计算方法;

2.5 掌握锅炉主要燃烧设备的组成结构与用途,掌握供热锅炉的发展方向与特点;

2.6 掌握锅炉本体热力计算的基本原理和方法;

2.7 培养学生责任公民意识,激发学生的爱国主义情怀。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
第一章 锅炉与锅炉房设备基本知识	3		√				√		√
第二章 燃料与燃烧计算	4			√	√				√
第三章 锅炉的热平衡	3			√	√	√			√
第四章 燃烧设备	3		√	√	√		√		
第五章 供热锅炉简介	1		√	√					
第六章 锅炉本体热力计算	2		√	√	√	√	√	√	√

三、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（包括主教材和习题集）、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）。

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

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

平时成绩占比 20%，主要包括：课堂讨论（10%）及考勤等（10%）。

期末考核占比 80%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：教学内容的大部分知识。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.7		
1	介绍新能源和国家能源政策	第一章	讲授、小组讨论	2.1	2.7		
2	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	第二章和第三章	讲授、小组讨论	2.2	2.3	2.4	2.7
3	介绍国家能源利用趋势	第六章	讲授、小组讨论	2.6	2.7		

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

吴味隆主编. 锅炉及锅炉房设备. 中国建筑工业出版社, 2006 年;

阅读书目：

周强泰主编. 锅炉原理. 中国电力出版社, 2013 年;

张力主编. 锅炉原理. 机械工业出版社, 2011;

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是能源与动力工程专业的专业选修课程，要求学生具有较强的传热学、工程热力学和流体力学基础知识。

主撰人：万金庆

审核人：王金锋 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 8 日

《冷冻干燥技术》教学大纲

课程名称(中文/英文): 冷冻干燥技术(Freeze-Drying Technique)

课程编号: 4702007

学 分: 1 学分

学 时: 总学时 16

学时分配: 讲授学时 16

课程负责人: 万金庆

一、课程简介

1、课程概况(中、英文)

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.

2、课程目标

- 2.1 掌握冷冻干燥技术的基本理论和发展历程;
- 2.2 掌握主要药品的冻干工艺;
- 2.3 掌握主要食品的冻干工艺;
- 2.4 掌握冻干设备的基本设计方法;
- 2.5 培养学生责任公民意识, 激发学生的爱国主义情怀。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5		
第一章 冷冻干燥基础知识	3		√				√		√
第二章 冷冻干燥设备	4			√	√	√			
第三章 冷冻干燥的基本过程	4			√	√	√			
第四章 降低冷冻干燥能耗的方法	3			√	√	√	√		
第五章 冷冻干燥技术的应用	2			√	√	√	√		

三、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（包括主教材和习题集）、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）。

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

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

平时成绩占比 20%，主要包括：课堂讨论（10%）及考勤等（10%）。

期末考核占比 80%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：教学内容的大部分知识。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.3	2.5	
1	介绍国家高质量发展与冻干技术的关系	第一章和第五章	讲授、小组讨论	2.1	2.3	2.5	
2	介绍习近平的金山银山思想对本课程节能环保的指导意义	第四章	讲授、小组讨论	2.2	2.3	2.4	2.5
3	介绍食品保鲜趋势对人民生活水平影响——国家政策	第五章	讲授、小组讨论	2.2	2.3	2.5	

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

赵鹤皋主编. 冷冻干燥技术与设备. 华中科技大学出版社，2006 年；

阅读书目：

史伟勤主编. 冷冻干燥技术. 中国劳动社会保障出版社，2007 年；

徐成海等译. 冷冻干燥. 化学工业出版社，2005 年。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是能源与动力工程专业的专业选修课程，要求学生具有较强的传热学、工程热力学和流体力学基础知识。

主撰人：万金庆

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 8 日

《制冷空调节能技术》教学大纲（理论课）

课程名称：制冷空调节能技术（Energy Conservation Technologies for Refrigerating and Air Conditioning）

课程编号：4702008

学分：1.5 学分子

时：总学时 24

学时分配：讲授学时 22 其他学时 2

课程负责人：余克志，孙晓琳

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

2.1 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

2.2 掌握空调负荷控制方法和系统运行控制优化方法

2.3 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

2.4 掌握制冷空调装置电气系统的节能方法

2.5 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

二、教学内容

理论教学安排

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
绪论	1. 我国能源形式 2. 本课程的性质、任务、基本要求及在本专业中的重要性	2	学习要求： 1) 了解国内外的能源形势现状 2) 了解空调系统节能的重要性和紧迫性 3) 了解本课程的学习目标和主要内容	√				√

<p>第一章 制冷方式、 流程和控制 方式、的选 择与优化</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制冷方式的选择与优化 2. 压缩式制冷循环中制冷剂的选择 3. 制冷空调装置的控制方式与节能 4. 带有辅助回路的单级压缩制冷新流程 5. 一次节流与两次节流的选择 	4	<p>学习要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 了解各种制冷方式的工作原理 2) 掌握制冷方式选择的基本原则和方法 3) 掌握制冷循环的工作原理和计算方法 4) 掌握不同制冷流程效率分析比较方法 5) 掌握一次节流与二次节流的工作原理和循环流程 6) 了解带辅助回路的单机压缩新流程的工作原理 	√		√		√
<p>第二章 制冷空调压 缩机与设备 的选择</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制冷压缩机的特点和选型 2. 制冷压缩机的台数与容量 3. 制冷压缩机能量调节方式 4. 冷凝器，蒸发器，膨胀与节流装置 	2	<p>学习要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 掌握制冷压缩机的分类和各种压缩机的工作特点 2) 掌握压缩机的选型和台数选择依据和方法 3) 了解各种类型压缩机的能量调节方式及其优缺点 4) 了解制冷系统其他主要部件的类型、特点、工作原理和选择要点 	√		√		√
<p>第三章 制冷空调系 统热负荷的 控制</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 低温建筑和空调建筑的隔热 2. 太阳辐射热 3. 门洞及通风换气的冷损失 4. 低温建筑和空调建筑内的热负荷 	4	<p>学习要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 了解影响建筑热负荷的各个因素 2) 针对建筑空调负荷个来源，掌握相应的负荷控制方法 3) 掌握隔热层厚度的确定原则和计算方法 		√	√		√

<p>第四章 制冷空调装置电气系统的节能</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 变压器的合理选配 2. 电动机的合理匹配 3. 用户电力系统的功率因素 4. 变频调速技术及在制冷空调中的应用 	4	<p>学习要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 了解变压器的效率损耗及影响因素，并掌握其分析计算方法 2) 了解压缩机的电机功率与工况关系 3) 了解有功功率，无功功率和视在功率之间的关系和无功功率补偿方式 4) 理解变频调速的原理，了解其在制冷空调系统中的应用 			√	√	√
<p>第五章 空调系统的节能</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空调节能评价 2. 空调系统耗能的特点与节能途径 3. 空调系统的节能分析 4. 空调系统的热回收节能技术 5. 空调系统总耗能量计算 	4	<p>学习要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 了解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 2) 了解空调系统能耗的来源、影响因素和相应的节能途径 3) 掌握空调系统节能分析的方法 4) 了解空调系统热回收技术的原理和系统结构 5) 掌握空调系统总耗电量的计算方法 		√	√		√
<p>第六章 热泵节能技术与可再生能源利用</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 热泵节能技术 2. 可再生能源利用 	2	<ol style="list-style-type: none"> 1) 了解热泵作为“特殊能源”的系统形式、工作原理 2) 了解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 3) 了解吸附式制冷及其进展 			√		√
<p>考试</p>		2	闭卷考试					

三、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。

四、考核与评价方式及标准

以下为参考：

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%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

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

七、本课程与其他课程的联系

本课程是能源与动力工程、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《空气调节》、《制冷原理》等专业基础课程，要求有扎实的基础理论知识。

主撰人：孙晓琳

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018年12月17日

《汽车空调技术》教学大纲

课程名称：汽车空调技术（Automobile Air-conditioning Technology） 课程编号：4702012

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时 14 其他学时 2

课程负责人：谢堃

一、课程简介

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.

三、教学内容

第一章 汽车空调概述

主要内容：介绍汽车空调的特性、发展历史、分类及未来的发展趋势。

教学目标：了解本课程的性质、地位、作用；了解汽车空调的特性、发展及种类。

学时安排：2 学时

第二章 汽车空调的负荷计算

主要内容：汽车空调的工作环境，车内、外空气计算参数的确定，车室内热湿负荷的构成及计算，车身的隔热保温。

教学目标：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。

学时安排：4 学时

第三章 汽车空调的制冷系统

主要内容：汽车空调使用的制冷剂与冷冻油，汽车空调压缩机，冷凝器，蒸发器，节流装置，储液干燥器，连接软管等。

教学目标：掌握汽车空调制冷系统的主要部件（包括压缩机，冷凝器，蒸发器，节流装置，

储液干燥器)的特点与设计或选型方法,了解汽车空调使用的制冷剂与冷冻油及其使用注意事项。

学时安排: 6 学时

第四章 汽车空调的采暖系统

主要内容: 汽车空调的采暖要求, 余热式暖气装置(以冷却水为热源, 以发动机废气为热源), 独立燃烧式采暖系统。

教学目标: 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。

学时安排: 2 学时

第五章 汽车空调的通风与配气系统

主要内容: 汽车空调的通风系统、配气系统、全空调系统, 以及通风系统的设计。

教学目标: 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。

学时安排: 2 学时。

三、教学基本要求

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。

课内适当安排讨论, 详见教学内容。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 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。

本课程是制冷空调专业知识的有效拓展, 是完善制冷空调专业学生的知识结构的一环。本课程的教学目的在于通过教与学, 使学生正确了解现代汽车空调的特点和发展历史, 掌握汽车空调设计的基本原理和一般方法, 并能综合运用对于实际问题的分析, 初步具有汽车空调设计的能力, 进一步培养学生的工程实践能力。

学习目标		评估方法	需达到的素质
在本课程, 学生会学到:	通过学习, 希望学生具备以下能力:		
汽车空调的种类与特点:	认识汽车空调。	案例分析	广泛的学科知识和有限的应用知识的能力: (1) 基本的负荷计算能力 (2) 基本的汽车空调系统设计能力 (3) 机器设备以及阀门的选型计算 (4) 汽车空调换热器(冷凝器和蒸发器)的设计
	识别汽车空调与家用、商用空调的区别。	考试	
	明确汽车空调的负荷特征, 能够进行基础的负荷计算	考试	

汽车空调的制冷与供暖系统	膨胀阀系统和孔管系统	案例分析	计算 (5) 为汽车空调系统配置适当的节流装置 (6) 通风净化系统的配置 较好的书面表达能力： 条理清晰地撰写计算书、设计方案、说明书等。
	汽车空调主要构成部件的类型、特点、发展方向	案例分析	
	制冷剂的演变。	案例分析	
	采暖的方式，热源，废热的回收利用	案例分析	
汽车空调的通风净化与配气系统	气流组织形式，通风系统的设计	案例分析	

四、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。

本课程的考核以考察为主，可采用闭卷笔试方式，也可采用开卷方式。考察范围应涵盖所有讲授的内容，考察目的主要反映学生对本门课程主要内容的了解、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩：平时成绩（包括学习态度、出勤率、课堂提问和讨论）占 30%、期末考核占 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	本周新闻杂志报道中的与学生所在专业相关的社会新闻	全部章节	讲授
2	1.制冷及热泵的热力学原理：热源与冷源、热量传递的方向，热机循环及其逆循环——逆卡诺循环、提高逆卡诺循环的效率，提高能源的使用效率； 3. 制冷系数及供热系数：COP，家用冰箱及空调的能效标识，夏季空调使用时设定温度提高 1℃可以省电的原因？ 3. 碳排放和指标？购买汽车与种树？	第一、二、三章	小组讨论，讲授
3	1.制冷剂：臭氧层空洞，温室效应，氟利昂的禁用与替代； 2.润滑油：溶解特性	第三章	小组讨论
4	1.换热设备：凝结与沸腾，两相流，提高低沸点工质相变传热效率；污垢的产生增加了换热器的冗余面积，污垢热阻增加运行费用（因换热器的污垢而引起的经济损失高达数百亿美元）；换热器中的污垢的抑制、监测及清除问题；	第三、四章	小组讨论，讲授
5	1.汽车的供暖通风净化：热泵与环保，能源效率 2.运行调节：变频技术的使用	第五章	小组讨论，讲授

六、参考教材和阅读书目

参考书目：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.

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是学生在系统学习过《传热学》《流体力学》《制冷技术》等课程的基础上可选修的一门专业知识拓展课程。各章内容偏重于综合使用已学习过的基本概念、原理和方法解决具体问题能力的培养，开阔学生的视野，为进一步的工程实践打下基础。

主撰人：谢 堃

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日 期：2018 年 12 月 12 日

《制冷技术》教学大纲

课程名称：制冷技术/ Refrigeration Technology

课程编号：4702028

学 分：1 学分

学 时：总学时 16 讲授学时 16

课程负责人：张敏

一、课程简介

1.1 课程概述

本课程为食品科学与工程专业选修课程。课程讲授制冷的基本原理和应用技术。包括制冷的理论知识、基本原理；制冷系统的主机、主要设备和辅助设备。通过本课程的学习，使学生获得制冷技术必要的基本理论、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。

Refrigeration Technology is one of elective courses for the major of food science and technology. The course includes the basic theory of refrigeration and application technology. It studies the basic concepts and theory of refrigeration, the main equipment and auxiliary equipment of refrigeration system. This course can help students acquire the basic theory, knowledge and skills of the principle and technology of refrigeration technology, which will lay a foundation for students further learning and engaging in relevant work.

1.2 课程目标

1.2.1 专业知识目标

- 1.2.1.1 了解制冷基本概念、范围及发展史；
- 1.2.1.2 了解和制冷相关的热力学的基本物理参数及热力学原理；
- 1.2.1.3 掌握蒸气压缩制冷循环的基本原理以及蒸气压缩制冷系统的压焓图的特点及应用计算；
- 1.2.1.4 掌握蒸气制冷机过热循环、再冷却循环及回热循环的工作原理及压焓图；
- 1.2.1.5 了解制冷压缩机的分类及活塞式制冷压缩机的原理与结构；
- 1.2.1.6 了解冷凝器的分类，结构与热力分析；
- 1.2.1.7 了解蒸发器的分类，结构与热力分析；
- 1.2.1.8 了解节流装置的结构及工作原理
- 1.2.1.9 了解制冷剂、载冷剂及冷冻机油的分类、性质和特点。

1.2.2 专业能力教学目标：

- 1.2.2.1 基本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；
- 1.2.2.2 养成研讨习惯，培养分析能力；

1.2.3 课程思政目标

- 1.2.3.1 激发学生爱国情操，激发学生求知欲；
- 1.2.3.2 培养学生社会责任感。

二、教学内容

模块	章节	学时	教学内容	课程目标支撑	备注
模块 1 制冷原理与技术	绪论	2	绪论	1.2.1.1、1.2.2.1、1.2.3.1	课堂练习，阅读教科书，查找相关期刊
	第一章	2	热力学基础知识	1.2.1.2	课堂练习，阅读教科书
	第二章	2	制冷原理以及蒸气压缩制冷系统的压焓图	1.2.1.3	阶段测试 1，阅读教科书
	第三章	2	蒸气压缩制冷循环的热力学原理	1.2.1.4	课堂练习，阅读教科书
模块 2 制冷设备与系统	第四章	2	制冷压缩机	1.2.1.5、1.2.2.1、1.2.2.2	网络相关资料查询整理，阅读教科书
	第五章	2	冷凝器	1.2.1.6、1.2.2.1、1.2.2.2	网络相关资料查询整理，阅读教科书
	第六章	2	蒸发器	1.2.1.7	阶段测试 2，阅读教科书
	第七章	2	节流阀	1.2.1.8、1.2.2.1、1.2.2.2	网络相关资料查询整理，阅读教科书
模块 3 制冷剂、载冷剂和润滑油	第八章	2	制冷剂、载冷剂和润滑油	1.2.1.9、1.2.3.2	课堂练习，阅读教科书，参考书
期末考试		2			

三、教学方法

本课程将实行模块式教学，整个课程划分为三个单元，每个单元由理论授课、课堂研讨与练习、课外自学、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。EOL 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。

主要教学手段有：

1. 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. 电子教案：课堂教学以 PPT 为主，配以必要的课堂板书。电子教案中配有丰富的图片和循环的流程，有助于学生认识实际的设备与系统。
3. 多媒体动画演示：对于有些课程内容，例如压缩机的运行、循环的流程等，用动画演示则非常清楚了，易于学生理解。

四、考核与评价方式及标准

采用集中考试和平时成绩评定相结合的综合评分方式。期末考核占总成绩的 70%，平时成绩占总成绩的 30%。这样做不仅是对学生知识和能力的综合评价，推动学生的学习向良性方向发展，同时考试也是对教学效果的评价，促进教学工作的改善。

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

每项考核详细信息如下所述.:

考核项目	比重	完成时间	任务量
1、阶段测试	10 分	第 2 周后	测试加上分析
2、阶段测试	20 分	第 4 周后	测试加上分析
3、考试	70 分	期末闭卷考试	2 小时

具体考核标准、评分方案以及考试大纲见网络教学辅助平台。

五、课程思政素材

1、制冷的发展简史中我国古代的劳动人民早在三千多年前就已经懂得利用天然冷源，即在冬季采集天然的冰贮藏在冰窖中，到夏季再取出来使用。如《诗经》中就有“二之日凿冰冲冲，三之日纳于凌阴”的诗句，反映了当时人们每年二月到河里去凿冰；三月将冰贮存到地窖的情况；又《周礼》中有“凌人夏颁冰掌事”的记载。可见，我国在先秦时代已将采冰、贮冰纳为一项季节性的劳作。魏国曹植所写的《大暑赋》中亦有这样的诗句：“积素冰于幽馆，气飞积而为霜”，说明当时已懂得用天然冰作空调之用了。西方最早来中国考察的意大利人马可·波罗，在其所著的《马可·波罗游记》一书中，对中国十八世纪的用冰保藏鲜肉、制造冰酪冷食的技术及建冰窖的方法有详细记述。从中彰显我国劳动人民勤劳智慧，激发学生爱国情操。

2、制冷系统原理及设备学习中，通过网络新闻中冷库爆炸事件，使学生意识到努力学习并强化自身的专业技能，同时还要树立安全责任意识，任何一个小的疏忽可能就会造成不可估量的巨大损失，必须要培养学生社会责任感，才能为社会主义建设添砖加瓦。

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

闫师杰, 董吉林. 制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计. 2018, 北京: 中国轻工业出版社. ISBN 978-7-5019-6032-3

参考书

- 1、谢晶. 食品冷冻冷藏原理与技术. 2015, 北京: 中国农业出版社. ISBN 978-7-109-19422-9
- 2、傅秦生. 热工基础与应用, 2015, 北京: 机械工业出版社.
- 3、吴业正. 制冷原理及设备, 2015, 北京: 西安交通大学出版社.
- 4、王志远. 制冷原理与应用, 2009, 北京: 机械工业出版社.
- 5、郑贤德. 制冷原理与装置, 2008, 北京: 机械工业出版社.
- 6、华泽钊、李云飞、刘宝林. 食品冷冻冷藏原理与设备, 2016, 北京: 机械工业出版社
- 7、Ze-Zhao Hua, Hua Zhang, Bao-lin Liu, Shen-Yi Wu. Refrigeration Technology, 2009, Beijing: Science Press.
- 8、ASHRAE, ASHRAE Handbook Refrigeration, 2003, Atlanta GA: Inc.
- 9、Gosney W.B., Principles of Refrigeration, 2001, Cambridge: Cambridge University Press
- 10、Clive V.J. Dellino, Cold & Chilled Storage Technology, 1990, Maryland: Aspen Publishers, Inc.

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是在学生修完“大学物理”、“高等数学”等课程之后进行的一门关于制冷技术的专业选修课程。 现在

撰写人：张敏

审核人：王友君 卢瑛

教学院长：金银哲

日期：2018年12月4日

《制冷原理与设备》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：制冷原理与设备（Principles of Refrigerating & Equipment）

课程编号：4702038

学分：3.5

学时：总学时 56

学时分配：讲授学时：52 实验学时：2 上机学时： 讨论学时：2 其他学时：2

课程负责人：谢晶

一、 课程简介

1. 课程概况（中、英文）

本课程为专业核心课程，以掌握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，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。主要内容 包括：人工制冷的基本方法，蒸气制冷循环的原理与热力计算，制冷剂与载冷剂选择与性质，两级压缩及复叠式制冷循环的组成与计算，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。

The basic principle of mechanic refrigerating system, especially the principle of vapor compression system, the thermodynamic calculation, the principle, classification and structure of main equipment in the system are proposed in this course. It includes the basic means of refrigeration, the principle and calculation of vapor compression cycle, the selection and characteristics of refrigerant and secondary refrigerant, principle and calculation of two-stage compression cycle and cascade refrigerating cycle. 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.

2. 课程目标：课程目标是指通过学习该课程，学生具备的知识、能力和基本素养。含专业知识目标若干和 1-2 条课程思政目标。

2.1 课程目标 1：掌握蒸气压缩式制冷理想循环、理论循环和实际循环的工作原理及热力计算方法；

2.2 课程目标 2：了解制冷系统中最常用的制冷剂和载冷剂的热物理性质和使用场合；

2.3 课程目标 3：掌握单级、双级蒸气压缩式制冷循环的工作原理、循环组成及其热力学计算方法；

2.4 课程目标 4：掌握吸收式制冷及溴化锂吸收式制冷的工作原理、循环组成及常用设备；

2.5 课程目标 5：了解半导体制冷、气体绝热节流和绝热膨胀制冷、涡流管制冷、吸附式制冷等其他制冷方法的原理

2.6 课程目标 6：掌握冷凝器、蒸发器及相关制冷热交换器的结构特点、分类及选用方法；掌握节流装置的工作原理与分类

2.7 课程目标 7：了解制冷系统中常用辅助设备的工作原理、结构与选用方法分类；

2.8 课程目标 8：介绍我国古代在天然冷源利用方面的悠久的历史，对中国古代技术的历史地位有所了解；并通过鉴赏古诗词中对天然冷源利用的介绍，树立文化自信；

2.9 课程目标 9：了解制冷剂的发展史，掌握有关臭氧层保护的问题，构建人类命运共同体，明白爱国是真实的、具体的；

2.10 课程目标 10：认识电子制冷的发现过程，说明科学需要敏锐观察、一丝不苟

二、 教学内容

含各章节名称、所含知识点、学时等，须说明教学内容对课程目标的支撑度，可以表格或文字段落形式描述，其他教学要求如自学内容、案例分析、作业等在备注栏中说明

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度										
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	
绪论	2	阅读教科书 p1-4、参考书 1、10、11 相关期刊									√	√	
第一章	4	阅读教科书 p5-15、参考书 1、2、11 相关期刊	√										
第二章	6	阅读教科书 p16-41		√								√	
第三章	8	例题讨论 布置作业 阅读教科书 P42-71 参考书 1、3、5、11 相关期刊	√	√	√								
第四章	8	例题讨论 布置作业 阅读教科书 P72-91 参考书 1、3、4、5、11		√	√								
讨论	2		√	√	√								
实验	2	实验指导书	√	√	√				√				
第五章	6	阅读教科书 P92-125 参考书 1、3、4、5、9				√	√						√
第六章	16	阅读教科书 P126-193 参考书 1、3、5、7、8							√	√			
期末考试	2		√	√	√	√	√	√	√	√			

实验教学安排:

实验项目一览表

实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	课程目标的支撑度
蒸汽压缩式制冷机的性能实验	2	综合	必修	5

注：实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修

每组人数：5人

三、教学方法

本课程将实行模块式教学，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、课外自学、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。

主要教学手段有：

1. 将课程思政、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. 电子教案：课堂教学以 PPT 为主，配以必要的课堂板书。电子教案中配有丰富的图片和循环的流程，有助于学生认识实际的设备与系统。

3. 多媒体动画演示：对于有些课程内容，例如压缩机的运行、循环的流程等，用动画演示则非常清楚了，易于学生理解。

4. 现场教学：对于有些课程内容如制冷设备的介绍，利用学校内有农业农村部冷库及制冷设备检测中心的有利条件，采取现场讲解和讨论的形式，使学生对课堂上讲授的知识与工程实际一一对应，加深理解。

四、考核与评价方式及标准

采用理论与实践并重、理论考核和实验考核相结合、期末考试和平时成绩评定相结合的综合评分方式。期末考核占总成绩的 60%，平时成绩占总成绩的 40%。这样做不仅是对学生知识和能力的综合评价，推动学生的学习向良性方向发展，同时考试也是对教学效果的评价，促进教学工作的改善。

期末考试采用闭卷方式，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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

每项考核详细信息如下所述.:

考核项目	比重	完成时间	任务量
评估项目 1 书面作业 A	10	第三章课后	2 小时
评估项目 2 书面作业 B	10	第四章课后	4 小时
评估项目 3 实验	10	第四章后	1 小时
评估项目 4 出勤率	10	不定期 3-5 次考勤	
评估项目 4 考试	60	期末闭卷考试	2 小时

五、课程思政素材

课程目标中的课程思政目标：2.8~2.10

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	指定教科书	绪论	讲授我国古代在天然冷源利用方面的悠久的历史，对中国古代技术的历史地位有所了解	2.8
2	指定教科书	第二章第一节	讲授制冷剂的发展史，掌握有关臭氧层保护的问题，	2.9

			构建人类命运共同体	
3	指定教科书	第五章 第七节	讲授电子制冷的发现过程	2.10

六、 参考教材和阅读书目

参考教材

郑贤德，制冷原理与装置，机械工业出版社，2006，1

阅读书目：

- [1] 徐世琼主编，1999，新编制冷技术问答，北京：中国农业出版社
- [2] 尉迟斌、卢士勋、周祖毅主编，实用制冷与空调工程手册，机械工业出版社，北京，2011，1
- [3] 张祉佑主编，制冷原理与设备，1987，北京：机械工业出版社
- [4] 吴业正，韩宝琦，制冷原理与设备，1987，西安：西安交通大学出版社
- [5] ASHRAE, ASHRAE Handbook Refrigeration, 2003, Atlanta GA: Inc.
- [6] Gosney W.B., 2001, Principles of Refrigeration, Cambridge: Cambridge University Press
- [7] 冷库设计规范GB50072-2001，北京
- [8] 李明忠，孙兆礼，1994，中小型冷库技术，上海：上海交通大学出版社
- [9] 陈光明，陈国邦，2002，制冷与低温原理，北京：机械工业出版社
- [10] 谢晶，食品冷藏链技术与装置，2011，北京：机械工业出版社
- [11] 谢晶，食品冷冻冷藏原理与技术，2015，北京：中国农业出版社。

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. *制冷学报*
2. *制冷技术*
3. *暖通空调*
4. *International Journal of Refrigeration*

七、 本课程与其课程的联系与分工

本课程是在学生修完工程热力学、传热学等课程之后进行的一门关于制冷技术的原理与相关设备的专业方向选修课程，是热能与动力工程专业的骨干课程，是学习其他制冷专业课的基础。各章应重点讲授基本概念、原理和方法，使学生对制冷技术有一个总体上的认识、把握。

八、 说明

本课程安排在第 6 学期开设。

撰写人：谢晶
 审核人：杨大章 王金锋
 教学院长：金银哲
 日期：2018/11/11

《制冷装置的安装、调试与维护》教学大纲（理论课）

课程名称：制冷装置的安装、调试与维护（The Refrigeration installment and Debugging）

课程编号：4702040

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时 14 其它学时 2

课程负责人：谈向东

一、课程简介

1. 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。选课对象：能源与动力工程专业（制冷工艺方向），本科。

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.

Course object: energy and Power Engineering (refrigeration technology direction), undergraduate.

2. 课程目标

2.1 了解制冷装置的安装、调试和运行过程与方法

2.2 了解制冷装置安装、调试和运行相关的标准与规定

2.3 了解制冷装置维护的基本知识

2.4 了解制冷安装、调试和运行的新技术

2.5 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

二、教学内容

理论教学安排

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
第一章 制冷装置的 安装	1. 制冷机、换热器 与其他辅助设备的 安装 2. 管道、阀门和自	6	学习要求： 1) 了解什么是制冷设备、装置与系统 2) 了解涉及制冷设备、	√	√		√	√

	动化相关原件、 仪表仪器联接安 装的相关技术		装置和系统安装的 国家标准、行业规定 与条例 3) 熟悉一般安装准则 4) 了解特殊安装的 要求 5) 具体单项的介绍					
第二章 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	2	学习要求： 1) 了解调试为什么 要严格遵循步骤和 相关规定 2) 掌握每个步骤的 原理与知识点（选 择一二，做具体介 绍）点	√	√			√
第三章 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 作的知识与内容	4	学习要求： 1) 了解单机或单件 设备的运行机理 2) 掌握装置或系统 的构成 3) 了解系统运行的 基本控制	√	√			√
第四章 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	2	学习要求： 1) 设备的维护目的 与基本要点 2) 系统维护的大致 构成			√		√
考试		2	闭卷考试					

三、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。教师在课堂上重点讲授制冷系统里，每个主要设备、元器件、管道的安装与维护，次要介绍系统的调试与运行，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行业规范的条文规定和实际工程案例的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握制冷装置安装、调试、运行和维护的步骤和方法。

四、考核与评价方式及标准

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 20%+期末考试成绩 80%

其中平时成绩项出勤占 10%，作业与报告占 10%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学

生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

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版第4次印刷

七、本课程与其他课程的联系

先修课程：传热学、工程热力学、制冷原理与设备、制冷装置设计等课程。

主撰人：谈向东

审核人：杨大章 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018年12月17日

《热管技术》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：热管技术（Heat Pipe） 课程编号：4702043

学 分：1

学 时：16

学时分配：16 实验学时：0 讨论学时：0 上机学时：0 其他学时：0

课程负责人：周继军

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是能源与动力工程专业和建筑环境与能源应用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 & power engineering and Built environment & energy engineering. Its 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 laid a solid foundation for students in order to help their future career.

2. 课程目标

2.1 专业知识教学目标：

2.1.1 学生理解并掌握热管的基本工作原理，基本掌握热管的工作过程。

2.1.2 学生基本掌握工质的热力学性质，基本掌握工质在热管中的应用。

2.2 专业能力教学目标：通过教学环节的学习，使学生如下几个方面的专业能力得到锻炼和提高。

2.2.1 掌握热管的基本原理及其应用；

2.2.2 理解并掌握热管的各部件的设计选型和方法；

2.3 思政素养教学目标：使学生在如下几个方面得到锻炼：

2.3.1 培养学生对本专业行业动态的关注习惯, 提高学生对所学专业的认同度，

2.3.2 通过热管应用的阐述，使学生认识学习热管技术的重要性。并注意渗透思想教育，加强学生的职业道德观念，向学生渗透爱课程和爱专业的教育。增强学生对我国能源问题的忧患意识和责任意识，激发学生为解决我国能源问题而努力学习的热情，初步形成解决实际问题的能力，为职业技能打下坚实基础。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度							
			2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3	
第一章 Historical Development	2	主要内容；介绍热管的发展历史及其现状；热管技术的概况。理论讲授、讨论。视频播放。查阅文献：热管在电子冷却技术中的重要性	√√	√	√	√		√	√	√
第二章 Theory of the Heat Pipe 第一节 Introduction 第二节 Pressure	2	掌握热管的基本工作原理。习题：1, 2, 3	√√	√	√	√	√	√		
第二章 Theory of the Heat Pipe 第三节 Flow 第四节 Heat Transfer and temperature	2	理解并掌握热管有关的传热学和流体力学理论。习题：3, 4	√	√√	√√	√				
第三章 Practical Design Consideration 第一节 Working Fluid 第二节 The wick 第三节 The container	2	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习题。1, 2, 3	√	√√	√√	√				√
第四章 Heat Pipe Manufacture and Testing 第一节 Manufacture 第二节 Assembly 第三节 Testing	2	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习题：1, 2, 4	√	√√	√√	√				
第五章 Special Types of Heat pipe 第一节 Flat Plat 第二节 Flexible Pipe 第三 Rotating Pipes	2	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。 习题: 2, 4							
第七章 Application of the Heat Pipe 第一节 Application 第二节 Moulding 第三节 Spacecraft	2	了解热管在各个领域中的具体应用。 习题: 1, 2, 3	√	√	√	√	√	√	√
期末考试	2								

三、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 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授和自主学习两个部分。前者由教师主导在课堂上进行，后者由教师引导，以学生为主自由展开。

四、考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：平时测验（10%）及考勤作业等（20%）。
2. 期末考核占比 70%，采用开卷考试，考核内容主要包括：课本讲授内容。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.3	2.3	2.3	2.3
1	本周新闻杂志报道中的与学生所在专业相关的社会新闻	全部	讲授	√	√	√	√
2	我国能源及利用现状的介绍	第一章 第七章	讲授和讨论 结合	√	√	√	√
3	热利用在整个能源利用中地位的阐述	第七章	讲授和讨论	√	√		√

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

P. Dune 主编，《Heat Pipe》，PERGAMON PRESS，Second Edition 2016

阅读书目：

庄骏主编，《热管技术及其工程应用》，化学工业出版社，2015 年；

靳明聪，陈远国主编，《热管及热管换热器》，重庆大学出版社，2016 年；

七、本课程与其他课程的联系

本课程是一门专业课程，其先修课程为《高等数学》、《传热学》、《工程流体力学》等，使学生对能源动力工程的物理背景产生总体的认识和基础的把握。

八、其他

主撰人：周继军

审核人：余克志 杨大章

教学院长：金银哲

日期：2018年11月22日

《制冷空调工程制图及 CAD》教学大纲

课程名称：制冷空调工程制图及 CAD（Engineering drawing and CAD of refrigeration and air-conditioning）

课程编号：4702052

学分：1.5

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：16 上机学时：16

课程负责人：厉建国

一、课程简介

1. 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的工程制图标准和方法。

通过课程学习，学生可以了解技术制图的标准化体系，了解建筑制图标准和图纸识读，了解制冷空调专业工程制图标准和图样表达方法，掌握CAD绘图软件的基本操作技能，绘制专业相关的工程图纸。

This course is a selective course for “Energy and power engineering” specialty and “Building Environment and Energy Application Engineering” specialty that mainly teaches the drawing standards and methods utilized in refrigeration and air-conditioning engineering drawing.

By the end of this course, the students would have a general concept of the standardization system of technical drawing, be familiar with the standards for building drawings, have the skill to read building drawings, understand the drawing standards and methods of refrigeration and air-conditioning engineering, have the ability to draw professional drawings with CAD skills.

2. 课程目标

2.1 学习制冷空调工程制图及 CAD，培养学生绘制工程图纸时的标准化、国际化意识。在党中央的正确领导下，我国的综合实力飞速提高，社会经济蓬勃发展，人们对生活质量提出了更高要求，制冷空调技术在社会生活生产中得到了越来越多的应用和普及，国际间的项目合作和技术交流日益增长，加速了技术制图的标准化和国际化进程。

2.2 提高学生计算机绘图技能，为社会培养高水平技术人才。随着计算机应用技术的发展，CAD（计算机辅助设计）技术已经成为技术制图的基本手段。新时代的建设和发展，对专业技术人才的计算机绘图能力提出了更高要求。

2.3 提高学生工程制图能力。在了解制冷空调技术基本原理的基础上，掌握专业图样的基本绘制方法和表达手段，是同学专业综合素质之一，为学生增加社会竞争力，为毕业后在工程设计领域工作打下基础。

二、教学内容

章节名称	知识点	学时	教学目标	备注
第 1 章 绪论	1.1 制图标准化基本概念 1.2 CAD 的基本概念和应用	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解制图标准化基本概念 ● 了解 AutoCAD 	上机练习 1 学时
第 2 章 房屋建筑制图统一标准	2.1 建筑制图标准： 图纸规格、图线字体与比例、定位轴线、常用建筑图例和材料图例、投影法、视图配置、剖面图和断面图、简化画法、房屋建筑轴测图、标注、建筑识图 2.2 AutoCAD 学习： 界面认识、基本概念、命令运行方式、坐标系统、坐标输入方法、绘图单位、视图的控制（鼠标的使用）、辅助工具的使用、常用绘图命令	6	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解建筑图纸的基本内容和基本画法 ● 掌握 AutoCAD 的基本操作方式（人机对话方式），了解基本术语和绘图环境的基本规定。（理解虚拟绘图空间） 	上机练习 3 学时
第 3 章 冷热源机房	3.1 《暖通空调标准》：管道的表达、管道的标注、图形符号 3.2 《供热工程制图标准》：管道画法与代号、阀门画法、图形符号 3.3 设备本体的识图与绘制 3.4 AutoCAD 学习： 常用绘图命令、常用修改命令、对象捕捉、对象选择、文字样式、标注样式	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握技术制图中对管道的表达方法 ● 掌握常用绘图和修改命令；掌握对象捕捉和对象选择的方法；了解文字、标注样式的修改 	上机练习 3 学时
第 4 章 采暖工程	4.1 采暖制图基本方法：制图一般规定、设计施工说明、平面图、轴测图； 4.2 AutoCAD 学习： 图层、对象特性、系统变量、块的使用	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握技术制图中对管道的表达方法 ● 掌握图层的设置、对象特性的设置、块的使用。 	上机练习 2 学时
第 5 章 空调通风工程	5.1 风管系统的表达方法 5.2 空调通风制图基本方法 5.3 AutoCAD 学习： 正轴测捕捉的使用	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解常见轴测图的绘制规定和方法 ● 掌握正轴测绘图功能，掌握斜轴测图的画法。 	上机练习 2 学时
第 6 章 建筑给排水	6.1 建筑给排水制图一般规定、常用图例、制图基本内容和方法 6.2 AutoCAD 学习： 绘图环境的设定优化、命令的使用技巧	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解给排水制图的一般规定和画法。 ● 熟练操作 AutoCAD 	上机练习 2 学时
第 7 章 制冷图纸的绘制（补充）	7.1 冷库建筑平面图的绘制 7.2 制冷设备间的绘制 7.3 制冷系统原理图的绘制 7.4 AutoCAD 打印出图、图形共享	4	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解制冷专业绘图相关标准及习惯画法。 ● 掌握图纸打印设置。 	上机练习 2 学时
总复习	总结制冷空调制图标准和要求，	2		上机练习 1 学时
考试		2		上机考试

三、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。

四、考核与评价方式及标准

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 50%，主要包括：课堂作业（30%）、考勤（20%）。
2. 期末考试占比 50%，考试采用上机操作方式，要求在规定时间内绘制指定的图形。

五、参考教材和阅读书目

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，2014 年，第 3 版

阅读书目：

- 1、AutoCAD 软件操作使用入门相关书籍

六、本课程与其他课程的联系

本课程是由 CAD 计算机操作和制冷空调工程制图两部分知识紧密结合而成，因此，选课学生需具备计算机操作使用的基本技能，应当掌握 windows 操作系统的基本操作；同时，学生应当掌握“机械制图”和“制冷空调原理”等方面的基础和专业课程。

主撰人：厉建国

审核人：余克志 金银哲

教学院长:金银哲

日期：2018 年 12 月 15 日

《建筑电气》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：建筑电气（Building Electricity） 课程编号：4704008

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：14 实验学时： 上机学时：××讨论学时：×× 其他学时：2

课程负责人：杨大章

一、课程简介

1. 课程概况

课程介绍了建筑供配电的特点和必备的相关基础知识，介绍了建筑照明及建筑物的防雷与接地，介绍了建筑电气施工图的识读方法。

A characteristics of building power supply and distribution with the necessary basic knowledge are introduced in the course. The knowledge of anti-thunder and ground connection of building lighting is another course content. In addition, the recognition method of building electrical blueprint are added in the course.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：掌握建筑电气的主要组成和功率计算方法。

2.2 课程目标 2：掌握建筑电气线路（电缆电线、防雷接地）的分类和选用，以及施工过程中的技术措施。

2.3 课程目标 3：熟悉建筑电气图纸的识图知识。

2.4 课程目标 4：建筑设备安装工程经济与项目管理必须遵守法律和法规，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。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			2.1	2.2	2.3	2.4
第 1 章 绪论 1.1 电力系统概念及组成 1.2 电力系统的额定电压 1.3 建筑供配电的负荷分级及供电要求 1.3 建筑电气施工的内容、程序与要求	2		√			√
第 2 章 建筑供配电的负荷计算与无功功率补偿 2.1 计算负荷的意义与计算目的 2.2 用电设备的主要特征 2.3 负荷计算的方法 2.4 建筑用电负荷的特征 2.5 建筑供配电系统无功功率的补偿	2	作业	√			

2.6 典型建筑工程的负荷计算 2.7 供电系统中的能量损耗						
第 3 章 变配电所及柴油发电机 3.1 建筑变配电气的类型及布置 3.2 变压器容量及台数的确定 3.3 建筑供电的高低压结线 3.4 柴油发电机容量及台数的确定 3.5 典型建筑的供配电系统	2		√			
第 4 章 电线、电缆及电器设备的选择 4.1 电线、电缆及母线的选择 4.2 电器设备选择的原则 4.3 高压开关设备及其选择 4.4 低压电器设备及其选择	1			√		
第 5 章 建筑电气室内线路敷设 5.1 室内低压导线的敷设 5.2 电缆、封闭式母线敷设	1			√		√
第 6 章 建筑照明系统 6.1 照明的基础知识 6.2 照明电光源及灯具的种类与选择 6.3 灯具有布置与照度计算 6.4 建筑物内照明设计 6.5 照明电气线路的控制 6.6 建筑照明系统案例分析	2			√		
第 7 章 建筑防雷及接地系统 7.1 过电压 7.2 建筑物的防雷等级分类 7.3 建筑物的防雷措施 7.4 低压配电系统接地方式 7.5 接地装置与接地电阻 7.6 建筑物等电位联结	2			√		
第 8 章 建筑电气工程施工图设计与识读 8.1 建筑电气工程施工图设计 8.2 建筑电气工程施工图的识读 8.3 建筑电气工程施工图设计实例	2				√	
考试 全部讲授内容	2					

三、教学基本要求

教师在课堂上应对建筑电气系统的基本概念、分类和选型进行必要的讲授，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。

四、教学方法

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。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆，有关理论的掌握和应用的能力。

总评成绩：平时 30%+试卷 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	2.3	2.4
1	介绍偏远地区高压输配线路艰苦的施工过程，忆苦思甜，培养学生吃苦耐劳的精神。	第 1 章	讲授				√
2	介绍电缆敷设的施工工艺和技术要求，举例说明违法施工单位常用的偷工减料的方法，以及由于偷工减料造成的质量事故和安全事故，专递建筑施工质量终身负责制的思想，鼓励学生在今后的工作中抵制偷工减料行为。	第 5 章	讲授				√

六、参考教材和阅读书目

参考教材

[1] 段春丽, 黄仕元. 建筑电气 (第二版). 北京: 机械工业出版社, 2011.

阅读书目:

[1] 汪永华. 建筑电气 (第二版). 北京: 机械工业出版社, 2018.

[2] 陈朝煜. 建筑电气设计基础, 北京: 中国电力出版社, 2016.

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是建筑环境与设备工程专业的专业教育选修课, 它包含了电力系统概念及组成、供配电的负荷计算、变配电所、电气管线敷设、照明系统、防雷接地等内容。该课程与前序的《电子电工学》、《CAD 制图》有密切联系。通过学习, 学生应熟悉和掌握本课程的主要内容, 为建筑设备的安装工作提供电力基础知识, 也为今后从事建筑电气设计、施工管理等工作提供扎实的理论基础。

主撰人: 杨大章

审核人: 余克志 王友君

教学院长: 金银哲

日期: 2018.12.17

《制冷装置课程设计》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	制冷装置课程设计			
			英文	Course Design for Refrigeration Equipment			
	课程号		4709906	课程性质	专业实践实训		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	7
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, 制冷压缩机, 制冷空调自动化等			
课程目的	通过课程设计, 使学生掌握冷库制冷系统设计的一般原理和方法, 包括制冷系统方案设计、制冷负荷的计算、机器和设备的选型、制冷管路设计、制冷机房设计、库房设计以及设计文件的编制等; 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。						
课程要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 借阅相关设计手册、文献等资料; 2. 独立设计; 3. 规范撰写设计说明书; 4. 图纸绘制规范。 						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	布置设计任务, 讲解设计要求	0.5	教室	教师讲解	记笔记	
	2	系统方案确定及相关的计算	3.5	教室	教师讲解、辅导, 以学生为主进行	按规范、标准设计	
	3	完善设计计算书	1	教室	教师讲解、辅导, 以学生为主进行	按规范、标准设计	
	4	绘制图纸	3~4	教室	以学生为主进行 教师讲解、辅导	按规范、标准设计	
	5	交设计说明书, 答辩	1~2	教室	逐一答辩	按规范、标准设计	
组织与实施	由指导老师布置设计任务, 学生按要求独立完成。						
考核方式	以设计计算书和设计图纸为主, 兼顾出勤率。 总评成绩 = 40%计算书成绩 + 40%图纸成绩 + 20%答疑考勤成绩						
评分标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 考勤; 2. 设计结束后, 每人交设计说明书一份、完整图纸一套, 并进行答辩; 3. 根据平时出勤情况、设计说明书的书写、图纸绘制以及答辩等整理情况按优、良、中、及格、不及格五级评分 						
指导用书	编者, 教材名称, 版别, 版次				自编 [] 统编 []		
	1、制冷装置课程设计指导书				自编 [✓] 统编 []		

	2、庄友明. 制冷装置设计. 厦门: 厦门大学出版社.	自编[] 统编[<input checked="" type="checkbox"/>]
	3、郑贤德. 制冷原理与设备. 北京: 机械工业出版社.	自编[] 统编[<input checked="" type="checkbox"/>]
	4、缪道平、吴业正 编. 制冷压缩机. 北京: 机械工业出版社	自编[] 统编[<input checked="" type="checkbox"/>]
	5、冷库设计规范	自编[] 统编[<input checked="" type="checkbox"/>]

主撰人：谢 堃

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日 期：2018 年 12 月 12 日

《专业英语》（理论课）教学大纲

课程名称：专业英语（Professional English）

课程编号：4709908

学 分：2

学 时：总学时 32 学时分配：讲授学时：30；其他学时：2

课程负责人：谢晶

一、课程简介

本课程主要授课内容为制冷热工学基础、制冷循环、制冷设备等。通过讲解和训练，提高学生在制冷专业英语方面的读、写和翻译能力，拓展学生在专业领域的国际视野，使学生能较熟练地阅读专业文献、查阅专业资料，为今后从事制冷专业的科学研究打下一定的语言基础。

在思政教育方面，根据国家领导重要讲话精神，以十八大以来的成就来激励学生，让学生看到我国制冷事业的发展成就和前景，从而能以良好的精神面貌投入到后期的课程学习过程中。

The course of Professional English for Refrigeration deals mainly with the basic theory of thermodynamics, the basic operation of refrigeration cycle and important equipments used in refrigeration systems. Students will find this course very helpful to improve their ability to read, write and translate English materials in refrigeration field and to get an international view on the latest developments about refrigeration techniques. The students can lay a language foundation to do scientific research work in refrigeration field in the future through plenty of training in this course.

In the political education, according to the spirit of the important speeches made by the leaders of P.R.C, to inspire students with the achievements since the 18th national congress of the communist party of China, so that students can see the development achievements and prospects of China's refrigeration industry, which will encourage them to devote themselves to the later learning process with greater enthusiasm and confidence.

二、教学内容

主要内容	教学目标	学时	备注
------	------	----	----

1. Selfintroduction 2. Brief introduction of the lesson 3. Teaching plans 4. Introduction of Professional Journal Section 1. Basic Refrigeration Principles Thermodynamics, Heat, Heat Measurement	使学生了解课程基本情况。 使学生了解相关专业词汇及相关概念。	2	复习词汇
Heat Transfer, Change of State, Sensible Heat, Latent Heat of Fusion, Latent Heat of Evaporation, Latent Heat of Sublimation	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课后作业强化学生对专业概念的掌握程度。	2	课后作业
Saturation Temperature, Superheated Vapor, Subcooled Liquid Atmospheric Pressure, Absolute Pressure, Gauge Pressure, Specific Volume, Density, Pressure and Fluid Head	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课后阅读拓展学生的专业视野	2	课后阅读并上交报告。
Fluid Flow, Effect of Fluid Flow on Heat Transfer Section 3. The Refrigeration Cycle Simple Compression refrigeration Cycle	使学生了解相关专业词汇及相关概念。	2	复习词汇
Heat of Compression, Volumetric Efficiency of the Compressor, Effect of Change in Suction Pressure	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课堂讨论强化学生的表达能力	2	课堂讨论
Effect of Change in Discharge Pressure; Effect of Subcooling Liquid Refrigerant with Water	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课后作业强化学生对专业概念的掌握程度。	2	课后作业
Subcooling Liquid Refrigerant by Superheating the vapor, Effect of Superheating the vapor leaving the evaporator	通过让学生根据教学材料自行准备 ppt 并进行授课，锻炼学生的综合能力。	2	抽部分学生 授课，教师 点评
Effect of Pressure Drop in the Discharge Line and Condenser, Effect of Pressure Drop in the liquid Line	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课堂翻译强化学生的。翻译能力。	2	课堂翻译

Effect of Pressure Drop in the Evaporator, Effect of Pressure Drop in the Suction Line, Two-Stage System	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过播放专业英语听力材料，训练学生的听译能力。	2	专业英语听力材料
Cascade Systems, Refrigeration Cycle Diagrams Section4. Compressors Reciprocating Compressors	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过观看专业英语相关英文视频，使学生了解行业最新进展。	2	专业英语视频学习
Open Type Compressors, Accessible-Hermetic Motor-Compressors Welded Hermetic Motor-Compressors	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课后阅读拓展学生的专业视野	2	课后阅读
Compressor Speed, Basic Compressor Operation Suction and Discharge Valves, Compressor Displacement; Clearance Volume,	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 通过课后查阅专业文献拓宽学生的视野，掌握本课程的最新进展。	2	课后查阅专业文献并上交报告
Lubrication, Dry Air Holding Charge, Compressor Cooling & Capacity, Two Stage Compressors;	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 加强对现场翻译能力的训练，提高翻译技巧。	2	课堂翻译
Compressors with unloaders; Tandem Compressors Section 5. Condensers Air Cooled Condensers, Water Cooled Condensers, Evaporative Condensers	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 进行复习。	2	复习词汇
Condenser Capacity Condensing Temperature Non-Condensable Gases Condensing Temperature Difference Introduction of Professional Journal	使学生了解相关专业词汇及相关概念。 进行复习。	2	复习词汇

三、教学方法

本课程教学方法力求多样化，结合教师课堂教学、课堂作业、课后作业、课后阅读、专业英语录相及专业听力训练互相结合、学生授课等多种手段，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，真正实现教学相长。

四、考核与评价方式及标准

本课程采用多样化的考核方法。

期末考核占总成绩的 60%，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。

平时成绩占总成绩的 40%，涵盖课堂作业、课后作业、出勤情况、参与课题讨论情况等多个方面，平时成绩实行数字化管理，确保给分公平。

课堂作业、课堂翻译要求学生当场上交；通过 EOL 布置的课后作业要求学生按时完成；课后阅读和课后查阅科技文献要求学生上交自学报告。所有学生上交材料均应该经教师批改。课堂讨论及学生授课要求全部学生均加以准备，使学生能相互交流、相互启发。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	我国制冷事业的发展历程简介	第 1 章	讲授、小组讨论
2	我院制冷专业发展简介	第 3 章	讲授、小组讨论
3	我国制冷行业领军人物介绍	第 4 章	讲授、小组讨论

六、参考教材和阅读书目

参考教材：节选自Emerson Climate Technologies, Inc 公司技术手册有关章节。

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

七、本课程与其他课程的联系

本课程是能源与动力工程专业的重要课程，需在学生修完制冷原理与设备、空气调节、制冷压缩机、制冷装置设计等课程之后进行学习。

主撰人：张青

审核人：杨大章 王金锋

教学院长：金银哲

日期：2018/11/26

《焓分析》教学大纲（理论课）

课程名称：焓分析（Exergy Analysis）

课程编号：4709919

学 分：1 学分

学 时：总学时 16 讲授学时 16 实验学时 0

课程负责人：施伟

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

2.1 专业知识教学目标：了解方法的发展历史及在热力系统分析中的重要作用。掌握焓和熵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，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。

2.2 专业能力教学目标：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。

2.3 思政素养教学目标：

2.3.1 通过对焓分析的学习，使学生了解科学前辈的艰辛探究，培养学生严谨求真的科学意识

2.3.2 通过焓分析的学习，使学生养成关注专业行业动态的习惯，逐步培养学生的辩证思维能力，增强学生的节能环保意识，提高学生对所学专业的认同度。努力促成学生爱课程和爱专业；

2.3.3 通过介绍我国学者在新概念热学理论方面所做的创新研究和贡献，激发学生努力学习的热情和创新意识，为学好专业知识和增强职业技能打下坚实基础。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3
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。	2	阅读教科书 P1-3 参考书 1、2	√	√	√	√	√	√	√
第2章 焓和 的定义	4	阅读教科书 P4-10 参考书 1、2	√	√	√	√			
第3章 焓平衡方程及其运用	4	阅读教科书 P11-28 参考书 1、2	√	√	√	√			
第4章 焓分析、熵分析和能量分析比较及综合运用	4	阅读教科书 P1-28 参考书 1、2	√	√	√	√			
期末考试	2								

三、教学方法

1. 本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习参考书）、网上辅导（主要采用学校 EOL 综合教学平台、E-MAIL、QQ 等形式）。

2. 教学方法包含课堂讲授和自主学习两个部分。前者由教师主导在课堂上进行，后者由教师引导，以学生为主自由展开。课堂讲授为主，自主学习为辅。

四、考核与评价方式及标准

考试采用开卷方式，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、规律和方法的掌握程度和综合运用基本知识解决问题的能力。

总评成绩：平时作业占 30%、课堂讨论和出勤各占 15%、闭卷考试占 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.3.1	2.3.2	2.3.3
1	本周新闻杂志报道中的与学生所学专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论结合	√	√	√
2	我国能源及利用现状的介绍，热能利用在整个能源利用中地位的阐述	绪论	讲授和讨论结合	√	√	√
3	热力学发展简史，我国学者在传热理论前沿方面所做的创新研究和贡献	第4章	讲授和讨论	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

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

参考教材:

- 1 工程热力学, 廉乐明, 李力能, 吴家正, 谭羽飞编, 中国建筑工业出版社
- 2 工程热力学, 曾单苓等合编, 高等教育出版社

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程与《工程热力学》有密切的联系,《工程热力学》中的热力学第一定律和第二定律的相关内容是本课程的重要基础知识。

在学习本课程之前,学生应修完《流体力学》、《工程热力学》等专业基础课,以便学好本课程。

主撰人: 施 伟

审核人: 余克志 杨大章

教学院长: 金银哲

日 期: 2018 年 12 月 10 日

《建筑环境热源》教学大纲

课程名称（中文/英文）：建筑环境热源（Heat source of Building Environment）

课程编号：4709924

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时 24

课程负责人：万金庆

一、课程简介

1、课程概况（中、英文）

《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.

2、课程目标

- 2.1 掌握建筑环境热源主要类型及其基本知识；
- 2.2 掌握燃料与燃烧计算和烟气分析方法；
- 2.3 掌握锅炉效率的评估方法和热力计算方法；
- 2.4 掌握热泵机组的类型和热泵的应用；
- 2.5 培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5		
第一章建筑环境热源主要类型及其基本知识	2		√				√		
第二章 燃料与燃烧计算	3			√	√		√		
第三章 锅炉的热平衡	4			√	√				
第四章 燃烧设备	3		√	√			√		
第五章 热锅炉及锅炉水循环	3		√	√	√		√		

第六章 炉膛热力计算	3				√				
第七章 供热锅炉水处理	2		√						
第八章 锅炉房工艺设计	2		√	√	√		√		
第九章 热泵机组	2			√	√	√	√		

三、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（包括主教材和习题集）、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）。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，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、掌握及综合运用能力。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

平时成绩占比 20%，主要包括：课堂讨论（10%）及考勤等（10%）。

期末考核占比 80%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：教学内容的大部分知识。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	2.3	2.5
1	介绍新能源和国家能源政策	第一章和第八章	讲授、小组讨论	2.1	2.2	2.3	2.5
2	介绍习近平的金山银山思想对本课程节能环保的指导意义	第二章、第四章和第五章	讲授、小组讨论	2.1	2.2	2.3	2.5
3	介绍国家能源利用趋势	第九章	讲授、小组讨论	2.2	2.3	2.4	2.5

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

吴味隆主编. 锅炉及锅炉房设备. 中国建筑工业出版社, 2006 年;

阅读书目：

周强泰主编. 锅炉原理. 中国电力出版社, 2013 年;

张力主编. 锅炉原理. 机械工业出版社, 2011;

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的专业必修课程，要求学生具有较强的传热学、工程热力学和流体力学基础知识。

主撰人：万金庆

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 8 日

《能源类专业导论》教学大纲

课程名称（中文/英文）：能源类专业导论（Introduction to Energy Majors） 课程编号：4709926

学 分：1 学 分

学 时：总学时 16 学时分配：讲授学时 16

课程负责人：万金庆

一、课程简介

1、课程概况（中、英文）

本课程是面向能源与动力类专业本科生开设的学科基础教育课，主要讲授关于能源的基础知识、常规能源、可再生能源、建筑能源需求与供应，能源与动力，节能技术基础，建筑环境的基本学科概念，能源动力类专业的发展趋势，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 majors” is a subject education course for energy and power oriented professional undergraduate, which involves the main teaching of basic knowledge of energy, conventional energy, renewable energy, building energy demand and supply, energy and power, energy and power, the basic discipline of building environment, the development trend of energy and power, so that students understand the basic content of energy, knowledge system, for the further professional learning to lay the foundation. 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.

2、课程目标

- 2.1 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；
- 2.2 掌握常规能源的分布、形成、特性及其利用方法；
- 2.3 掌握新能源的特点与利用；
- 2.4 掌握建筑能源需求与供应；
- 2.5 掌握能源动力类专业的发展趋势；
- 2.6 培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	
第一章 能源绪论	2		√					√	
第二章 常规能源	2			√					
第三章 可再生能源	2				√			√	
第四章 建筑能源需求与供应	2			√	√	√			
第五章 建筑环境的基本科学概念	2			√	√	√			
第六章 建筑环境营造	3			√	√	√			
第七章 能源动力类专业的发展趋势	3		√	√	√	√	√	√	

三、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（包括主教材和习题集）、课件（包括主讲教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）。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，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、掌握及综合运用能力。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

平时成绩占比 20%，主要包括：课堂讨论（10%）及考勤等（10%）。

期末考核占比 80%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：教学内容的大部分知识。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.6		
1	介绍能源动力行业在实现中国梦中的作用	第一章	讲授、小组讨论	2.1	2.6		
2	介绍习近平的金山银山思想对节能环保的指导意义	第二章和第三章	讲授、小组讨论	2.2	2.3	2.6	
3	介绍国家能源利用趋势和我们的责任	第一章、第三章和第七章	讲授、小组讨论	2.1	2.3	2.6	

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

田瑞主编.能源与动力工程概论. 中国电力出版社,2008 年;

专业指导委员会. 建筑环境与能源应用工程专业概论. 中国建筑工业出版社, 2014 年;

阅读书目：

郭兆晖主编.新能源知识读本. 中国人事出版社, 2013 年;

中国能源发展战略研究组.中国能源发展战略选择. 清华大学出版社, 2013 年;

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是能源类专业的必修课程，要求学生具有较强的物理和化学基础知识。

主撰人：万金庆

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 8 日

《太阳能利用》教学大纲

课程名称： 太阳能利用（Utilization of Solar Energy）

课程编号： 4806002

学 分： 2 学分

学 时： 总学时 32 讲授学时 32 讨论学时 0

课程负责人： 刘艳玲

一、课程简介（200 字左右）

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.

二、教学内容

第一章 太阳能利用概述（4 学时）

主要内容： 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，大概了解太阳能利用技术的发展现状，为后续章节的学习打下良好的基础。要求学生了解太阳能资源，世界上及我国的太阳能分布状况，了解太阳能应用主要的几个方面。

学习目标： 认识太阳能辐射的特点，了解太阳能利用的概括，结合生活实际了解。

学 时： 4 学 时

作业： 做个 PPT 专题，介绍你所了解的利用太阳能的系统。

第二章 太阳能热水器（6 学时）

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；介绍几种最

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。

学习目标：掌握太阳能集热器的分类方法，掌握平板型集热器的设计和计算方法，会进行集热器的选型计算和经济性比较分析。

学时：6 学时

作业：设计一个简单的太阳能热水系统，并做经济型分析。

第三章 太阳灶（4 学时）

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。

学习目标：了解常见太阳灶的原理和构造，了解其工作的基本原理。

学时：4 学时

第四章 太阳能干燥和太阳房（6 学时）

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

学习目标：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。

学时：6 学时

第五章 太阳能制冷（8 学时）

主要内容：讲授太阳能吸收式、吸附式制冷系统的原理，了解常见的太阳能吸收式、吸附式制冷的系统设计方法，了解目前太阳能制冷的发展现状和关键技术。了解其他的太阳能制冷系统。

学习目标：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。

学时：8 学时

第六章 太阳能发电（4 学时）

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。

学习目标：了解太阳能发电的历史和现状，掌握太阳能发电的原理，能进行系统的经济性分析。

学时：4 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对相关的基本概念、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，将原理讲述和实际的系统结合起来，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。

在课程讲授的最后部分，应鼓励学生开动脑筋，自己设计具有应用前景的太阳能利用系统，

可开展一次讨论课，鼓励学生踊跃发言，开发新的太阳能利用系统。

学习目标		评估方法	需达到的素质
学生主要掌握	学生具备能力		
1. 太阳能集热器的含义、工作原理及分类； 2. 太阳能热水系统负荷的计算方法； 3. 集热器的选择； 4. 太阳能热水系统各运行参数的确定； 5. 各种系统的优化设计和经济性分析。	1. 查阅专业文献 2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	1. 作业 2. 讨论 3. 报告 4. 考试	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题） 2. 工程能力（编制计算书、绘制施工图、方案比较与选择） 3. 工程素养（沟通交流、团结协作等）

四、教学方法

本课程采用多媒体和板书相结合的方法讲授。

考试主要采用开卷方式，让学生开动自己的脑筋，设计一具有实用性的太阳能利用系统，培养其综合运用基本知识解决问题的能力。

总评成绩：平时作业占 20%、课堂讨论和出勤占 10%、考试占 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度	
				科学精神	科学素养
1	• 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；	第 1 章第 2 节	讲授	科学精神	科学素养
2	• 我国关于太阳能利用方面的重大决策和鼓励措施。	第 5 章第 1 节	观看视频	培养爱国精神	民族自豪感

六、参考教材和阅读书目

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

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程属于专业方面选修课，建立在相关专业基础课的基础上，和专业课并行，属于制冷空调领域内节能环保方向。

八、说明：

主撰人：刘艳玲

审核人：王金锋 王友君

教学院长：金银哲

2018年12月7日

《太阳能光热转换技术》教学大纲

课程名称：太阳能光热转换技术/Solar Photothermal Conversion Technology 课程编号：4806003
学 分：1 学分
学 时：总学时 16 讲授学时 16
课程负责人：张敏

一、课程简介

1.1 课程概述

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.

1.2 课程目标

1.2.1 专业知识目标

- 1.2.1.1 了解太阳能发展史，掌握我国太阳能资源分布及利用条件；
- 1.2.1.2 掌握太阳能辐射的基本知识；掌握太阳能光热转换基本原理；
- 1.2.1.3 了解太阳能集热器的种类；掌握平板集热器的集热原理；了解平板集热器的选材要求及传热性能测试方法；
- 1.2.1.4 掌握全玻璃真空管太阳能集热器的集热原理；了解全玻璃真空管太阳能集热器的选材要求及传热性能测试方法；
- 1.2.1.5 掌握自然循环式太阳热水系统、强制循环式太阳热水系统、直流式太阳热水系统等太阳能热水系统的特点；
- 1.2.1.6 掌握太阳能热水系统设计选用，太阳能集热器设计，运行方式选择；了解储水箱设计，水泵的选型计算和系统管网设计及辅助能源计算等；
- 1.2.1.7 了解太阳能蓄能采暖的形式、工作原理；了解太阳能干燥装置的分类、工作原理。

1.2.2 专业能力教学目标：

- 1.2.2.1 基本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；
- 1.2.2.2 养成研讨习惯，培养分析能力；

1.2.3 课程思政目标

培养节能减排意识，开发绿色可再生能源，增强社会责任感；

二、教学内容

模块	章节	学时	教学内容	课程目标支撑	备注
----	----	----	------	--------	----

模块 1 光热转换原理	绪论	1	绪论	1.2.1.1、1.2.1.2、 1.2.2.1、1.2.3	课堂练习，阅读 教科书，相关期 刊
	第一章	3	太阳能光热转换基础	1.2.1.2、1.2.2.1、 1.2.2.2	课堂练习，阅读 教科书
	第二章	2	平板型太阳能集热器	1.2.1.3、1.2.2.1、 1.2.2.2	阶段测试 1，阅 读教科书
	第三章	2	真空管型太阳能集热器	1.2.1.4、1.2.2.1、 1.2.2.2	课堂练习，阅读 教科书
模块 2 光热转换技术 应用	第四章	2	家用太阳能热水系统	1.2.1.5、1.2.2.1、 1.2.2.2	阶段测试 2，网 络相关资料查 询整理，阅读教 科书
	第五章	2	太阳能热水工程设计	1.2.1.6、1.2.2.1、 1.2.2.2	网络相关资料 查询整理，阅读 教科书
	第六章	2	太阳能热应用	1.2.1.7、1.2.2.1、 1.2.2.2	阅读教科书
期末考试		2			

三、教学方法

本课程将实行模块式教学，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、课外自学、测试等方式构成，加深所学知识，让学生变被动为主动。EOL 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。

主要教学手段有：

1. 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. 电子教案：课堂教学以 PPT 为主，配以必要的课堂板书。电子教案中配有丰富的图片和循环的流程，有助于学生认识实际的设备与系统。
3. 多媒体动画演示：对于有些课程内容，例如压缩机的运行、循环的流程等，用动画演示则非常清楚了，易于学生理解。

四、考核与评价方式及标准

采用集中考试和平时成绩评定相结合的综合评分方式。期末考核占总成绩的 70%，平时成绩占总成绩的 30%。这样做不仅是对学生知识和能力的综合评价，推动学生的学习向良性方向发展，同时考试也是对教学效果的评价，促进教学工作的改善。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、出勤、互动及平时测验等情况综合评定。

期末考核采用闭卷方式，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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

五、课程思政素材

能源危机给人类社会带来的影响是我们难以承受的，而且随着现代的高速发展，人类对能源的需求量越来越大。因此，开发和利用清洁、高效的新能源已成为人类共同关注的重大课题！学习太阳能的绿色环保以及我国太阳能资源分布及利用条件等知识，培养学生的节能减排意识，开发绿色可再生能源，增强社会责任感。

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

孙如军, 卫江红等. 太阳能热利用技术, 2017, 北京: 冶金工业出版社. ISBN 978-7-5024-7522-2

参考书

- [1] 罗运俊, 太阳能利用技术, 化学工业出版社, 2014
- [2] 谢建, 李永泉等. 太阳能热利用工程技术. 北京: 化学工业出版社, 2011
- [3] 姚俊红 等, 太阳能热水系统及其设计, 北京: 清华大学出版社, 2014
- [4] 邵理堂等, 太阳能热利用技术, 江苏: 江苏大学出版社, 2014
- [5] 高援朝, 曹国璋, 王建新等, 太阳能光热利用技术, 北京: 金盾出版社, 2015
- [6] 张春阳等, 太阳能热利用技术, 浙江: 浙江科学技术出版社, 2009

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是在学生修完“工程热力学”、“传热学”等课程之后进行的一门关于太阳能光热转换技术的专业选修课程。

撰写人: 张敏

审核人: 杨大章 王金锋

教学院长: 金银哲

日期: 2018年12月4日

《食品质量控制学》教学大纲

课程名称(中文/英文): 食品质量控制学 (Food Quality Control)

课程编号: 5501020

学 分: 1.5

学 时: 总学时 24

学时分配: 讲授学时: 22 其他: 2

课程负责人: 宁喜斌

一、课程简介

1. 课程概况

该课程是食品质量与安全专业的核心课程, 按现代食品企业质量与安全管理的的基本要求, 从微观到宏观, 从理论到实践介绍食品加工中的安全控制问题。主要涉及的内容有: 卫生标准操作程序(SSOP), 良好操做规范(GMP), 危害分析与关键控制点(HACCP), ISO 9000, ISO 22000, 5S 管理体系, 全面质量管理等。通过本课程的学习也能增加学生诚信和责任公民意识。

This course is the core course of food quality and safety specialty. According to the basic requirements of quality and safety management in modern food enterprises, the safety control in food processing was introduced from theory to practice. Food safety programs including SSOP(sanitation standard operating procedures), GMP (good manufacturing practices) and HACCP (hazard analysis and critical control point) , ISO900, ISO 22000, 5S Management System , Total Quality Control will be developed for specific cases. It can also increase students' sense of honesty and responsibility as citizens through the study of this course.

2. 课程目标

2.1 学习食品质量控制学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, 并能在食品安全控制工作中中自觉遵守国家法律法规;

2.2 理解并掌握食品质量安全控制的基础知识。具备运用食品安全体系知识解决食品安全生产的能力;

2.3 具备分析食品生产中危害产生的能力, 并对危害评估的能力;

2.4 具备开发食品安全控制体系的能力, 可以用课程知识解决食品安全预防等能力;

2.5 责任公民意识, 在学习专业相关知识的同时也需要培养其社会责任感, 使学生树立起食品安全责任意识。

二、教学内容

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5		
绪论	2		√					√	
第一章卫生标准操作程序 (SSOP)	4			√	√	√			
第二章 良好操作规范 (GMP) 简介	2			√	√	√			
第三章 危害分析与关键控制点 (HACCP)	4			√	√	√			
第四章 ISO 9000	2			√	√	√			
第五章 ISO 22000	2			√	√	√			
第六章 5S 管理体系	2			√	√	√			
第七章 全面质量控制	2			√	√	√			
复习、考试	4								

三、教学方法

实行传统理论授课结合多媒体教学手段 (CAI 课件) 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、作业等方式构成。

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 等形式)。

考试主要采用开卷方式, 考试范围应涵盖所有讲授的内容, 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、掌握及综合运用能力。

四、考核与评价方式及标准

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 20%, 主要包括: 讨论 (10%)、考勤作业等 (10%)。
2. 期末考核占比 80%, 采用闭卷考试, 考核内容主要包括: 食品安全控制体系等。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.5	……	……
1	食品安全体系建设的重要性	绪论	讲授、小组讨论	2.1	2.5	……	……
2	记录的重要性	第 3 章	讲授、小组讨论	2.1	2.5		
3	全员参与	第 4 章	讲授、小组讨论	2.1	2.5		

六、参考教材和阅读书目

1. 宁喜斌主编, 《食品质量安全管理》, 中国质检出版社, 2012 年
2. 夏延斌主编, 《食品加工中的安全控制 (第 2 版)》, 中国轻工业出版社, 2008 年

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是食品质量与安全专业的专业核心课程, 要求学生具有较强的化学、生物学基础知识。

主撰人: 宁喜斌

审核人: 宁喜斌 王正全

教学院长: 金银哲

日期: 2018 年 12 月 10 日

《食品冷加工技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：食品冷加工技术（Food processing in cold temperature

课程编号：5502010

学 分：1 学分

学 时：总学时 16 讲授学时 16 讨论学时 0

课程负责人：周然

一、课程性质与目的

本课程是为热能与动力工程专业本科生开设的专业基础课，是本专业本科生的选修课程。本课程的教学目的在于通过教与学，使学生正确理解食品冷加工的概念，掌握我国与国际现有的主要有关食品冷加工方面的专业知识，使学生能把握当今食品冷加工的发展动态，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。

This course is the optional course for the undergraduate students of Energy & power engineering. The purpose of this course is, by teaching and learning, to enable students to understand correctly the concept of food processing in cold temperature, to master the existing main international expertise on food processing in cold temperature, so that students can grasp the developments of today's food logistics and energy theory with practice, improve the ability to analyze and solve problems in the production process of practice.

二、课程目标

- 2.1 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；
- 2.2 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；
- 2.3 熟悉冷加工的概念及数据处理的软件；
- 2.4 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，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，激发学习动力。

三、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1	2.2	2.3
第一章 绪论 第一节、食品冷加工的基本介绍； 第二节、食品冷却的技术理论和方法	2	1、 阅读教科书、参考书与相关期刊 2、 课前查阅参考资料，了解食品冷加工发展过程			√

<p>第二章 食品的基础知识和低温储藏原理</p> <p>第一节冷链的概念；</p> <p>第二节食品变质及影响因素；</p> <p>第三节加工食品的变质及控制</p> <p>第三章 食品的冷却，冻结，冻藏</p> <p>第一节食品冻结时的变化；</p> <p>第二节食品冻结过程中的冻结水量和冰结晶；</p> <p>第三节食品的玻璃化转移和保鲜；</p> <p>第四节冻结食品的 T. T. T 原理；</p> <p>第五节食品超高压冷冻；</p> <p>第六节食品冷藏链技术</p> <p>第四章 冻结食品的解冻</p> <p>第一节食品的解冻过程；</p> <p>第二节食品解冻方法和装置；</p> <p>第三节食品解冻过程中的质量变化</p> <p>第五章 生鲜食品和加工食品的保管与存贮</p> <p>第一节食品贮藏的方式、仓库种类；</p> <p>第二节食品仓库建设和保管要点；</p> <p>第三节食品贮藏管理。</p> <p>第六章 食品冷藏库的管理与卫生</p> <p>第一节冷藏库的管理；</p> <p>第二节冷藏库的卫生管理；</p> <p>第三节冷冻食品的微生物及其控制</p>	30	1、结合课堂所学进行食品冷加工认知 2、掌握食品冷加工基本技术	√	√	√
--	----	------------------------------------	---	---	---

三、教学方法

实行模块式教学，即将整个课程按照上述内容结构划分为十个单元，每个单元再由理论授课、讨论、作业等方式构成。

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）

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

总成绩：平时作业、出勤占 40%、闭卷考试占 60%。

四、考核与评价方式及标准

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记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。总评成绩：平时成绩 40%、闭卷考试占 60%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	历史名人（孔子、屈原、老罗斯福等），通过名人对食品安全的态度，呼吁食品人用心做好食品冷加工，确保食品安全放心。	第一章 绪论 第一节、食品冷加工的基本介绍， 第二节、食品冷却的技术理论和 方法	讲授	端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，弘扬创新创业精神，培养人文关怀，激发学习动力。
2	食品安全事件（三聚氰胺事件、瘦肉精事件、染色馒头、红心鸭蛋等），正确看待食品添加剂，正视社会中的食品安全事件，培养热爱专业、为人正直、生活坦荡，能够迎难而上，锐意进取。	第三章 食品的基础知识和低温储藏原理 第一节冷链的概念； 第二节食品变质及影响因素； 第三节加工食品的变质及控制 第六章 食品冷藏库的管理与卫生 第一节冷藏库的管理； 第二节冷藏库的卫生管理； 第三节冷冻食品的微生物及其控制	讲授	培育学生为人正直、待人待事严谨认真，具有强烈的社会责任感，培养人文关怀。

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

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程安排在学生完成《食品物流学》、《食品保藏学》等有关基础和专业课程之后。本课程是专业课的前导课，各章应重点讲授基本概念、原理和方法，使学生对食品冷加工有一个总体上的认识、把握。

八、说明：

教师在课堂上应对食品冷加工的基本概念、类别和综合利用进行必要的讲授，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，并应逐渐采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

课内讨论的学时不少 6 学时，详见教学内容，讨论中，教师应把握讨论的进度及方向，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应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，教师应进行必要的检查。

1. 课堂发言与讨论的规则：

- 为提高发言效率，发言者事先应制作多媒体；
- 每组发言限制在 5 分钟内，提问 2 分钟以内；
- 每次发言主题不一致，每 5 人一组；

2. 评价标准

小组发言讨论评价指标	权重	得分
1. 课堂前组内合作	15	
2. 发言内容设计	40	
3. 发言形式设计	15	
4. 发言时间掌握	15	
5. 回答老师、同学问题的情况	15	

主撰人：周然

审核人：杨大章 王金锋

教学院长：金银哲

日期:2018 年 11 月 11 日

《食品低温保藏学》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：食品低温保藏学（英文：The Technology of Food Storage in Low temperature） 课程编号：5509801

学分：1.5

学时：总学时 24 学时分配：讲授学时：24

课程负责人：包建强

一、课程简介

1. 课程概况

食品低温保藏学为热能与动力工程专业的专业方向课。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。是热能与动力工程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.

2. 课程目标

2.1 学习食品从业人员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，并能在食品保藏中自觉遵守国家及食品行业的法律法规；

2.2 了解食品保藏学的定义和内容；了解食品保藏学的现状与发展趋势；

2.3 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；

2.4 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；

2.5 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；

2.6 理解并掌握食品冻藏时的变化及冻结食品的T. T. T概念；

2.7 理解并掌握解冻的一般概念，了解解冻方法；

2.8 理解并掌握鱼死后变化和腐败变质、水产品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；

2.9 理解并掌握蛋的冷却与冷藏方法；

2.10 理解并掌握果蔬的特性与储藏原理；了解果蔬的冷却储藏、果蔬的气调储藏方法。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度											
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10		
引论 食品保藏学的定义和内容； 食品保藏学的现状与发展趋势	1	作业： 1. 食品保藏学的定义和内容； 2. 食品保藏学的现状与发展趋势	√	√										
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	3	作业： 1. 名词解释 2. 食品的冷藏原理	√		√									
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	3	作业： 1. 名词解释				√								
第三章：食品的冻结 第一节：食品在冻	3	作业： 1. 名词解					√							

结时的变化 第二节：冻结率 第三节：冻结速度与结晶分布情况 第四节：冻结时所放出的热量及冻结温度曲线 第五节：食品冻结装置		释 2. 食品在冻结时的变化 3. 冻结时所放出的热量及冻结温度曲线										
第四章：食品的冻藏 第一节：食品冻藏时的变化 第二节：食品的冻藏温度 第三节：冻结食品的 T. T. T 概念 第四节：T. T. T 的计算方法	3	作业： 1. 名词解释 2. 冻结食品的 T. T. T 概念						√				
第五章：解冻	1	作业： 1. 名词解释						√				
第六章：鱼的冷冻工艺 第一节：鱼死后变化和腐败变质 第二节：水产品鲜度质量的标志和鉴定 第三节：鱼的冷却及微冻保鲜 第四节：鱼的冻结和冻藏	2	作业： 1. 名词解释							√			
第七章：肉及肉制品的冷加工工艺 第一节：肉的组成	1	作业：	√									

及其特性 第二节：肉类的冷却和冻结 第三节：肉类的冻藏												
第八章：禽蛋冷加工工艺 第一节：蛋的构成与化学成分 第二节：蛋的冷却与冷藏	2	作业： 1. 名词解释 2. 蛋的冷却与冷藏工艺条件									√	
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	3	作业： 1. 名词解释 2. 果蔬的特性与储藏原理	√									√
答疑	2											

三、教学方法

以下为参考：

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、观看视频、电子教案、等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、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。使用多媒体教学，通过课程微信平台发布相关教学信息、实施自主学习。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、课程微信平台等形式。

四、考核与评价方式及标准

以下为参考：

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 30%，主要包括：考勤、（10%）作业（20%）。

2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：名词解释、填空、是非题、解答题等。

五、参考教材和阅读书目

参考教材：

包建强主编，《食品低温保藏学》，中国轻工业出版社，2011 年。

阅读书目：

冯志哲主编，《食品冷藏学》，中国轻工业出版社，2001 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；

徐世琼主编，《新编制冷空调技术问答》，中国农业出版社，1996 年；

六、本课程与其他课程的联系

本课程为冷冻与食品专业的专业方向课，各章应重点讲授基本概念、原理和方法，使学生对食品冷冻工艺学有一个总体上的认识、把握。

七、其他

附件：课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1		……	……
1	民族食品工业	引论	讲授	2.1		……	……
2	食品安全	第一章第二节	讲授	2.1			
3	肉类食品安全	第七章第三节	讲授	2.1			
4	果蔬食品安全	第九章第三节	讲授	2.1			

主撰人：包建强

审核人：焦阳 王金锋

教学院长：金银哲

日期：2018 年 11 月 26 日

《建筑概论》教学大纲（理论课）

课程名称：建筑概论（Introduction to Architecture）

课程编号：5601501

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时 14 其他学时 2

课程负责人：孙晓琳

一、课程简介

1. 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。

授课对象：建筑环境与能源应用工程专业本科学生。

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.

2. 课程目标

2.1 掌握建筑的基本概念，了解建筑的产生和发展历史

2.2 掌握建筑空间设计的基本原则和基本方法

2.3 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

2.4 了解建筑环境和建筑节能的基本知识

2.5 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

二、教学内容

理论教学安排

章节名称	主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度				
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
绪论	1. 什么是建筑 2. 建筑物与构筑物	2	学习要求： 1) 掌握建筑的基本概	√				√

	<ul style="list-style-type: none"> 3. 建筑的本质, 功能和要求 4. 建筑的起源与发展 5. 建筑的分类 		<ul style="list-style-type: none"> 1) 建筑的概念 2) 理解建筑的本质, 功能和要求 3) 了解建筑的发展历史 4) 掌握建筑的分类方法 					
第一部分 房屋建筑设计	<ul style="list-style-type: none"> 1. 建筑设计的内容, 设计原则和设计依据 2. 建筑的空间组成和平面设计内容 3. 建筑的平面, 剖面 and 立面设计 4. 建筑总平面设计 	2	学习要求: <ul style="list-style-type: none"> 1) 掌握建筑空间设计的内容和依据 2) 掌握建筑的平面设计原则、方法和空间组合方法 3) 掌握建筑施工图的类型, 建筑制图的基本规则, 以及制图、读图的基本方法 4) 了解建筑剖面设计, 立面设计和总平面设计的基本原则和方法 		√			√
第二部分 建筑结构体系	<ul style="list-style-type: none"> 1. 建筑结构的基本概念和设计内容 2. 墙体承重结构建筑 3. 骨架承重结构建筑 4. 空间结构建筑 	4	学习要求: <ul style="list-style-type: none"> 1) 掌握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 2) 掌握建筑结构体系的分类 3) 了解不同建筑结构形式的力学特性和适用范围 4) 了解不同结构类型建筑的设计和施工方法 			√		√
第三部分 建筑构造	<ul style="list-style-type: none"> 1. 建筑物的构造组成 2. 建筑构造的研究内容, 研究任务和研究方法 3. 地基与基础 4. 墙体 5. 门窗 6. 其他建筑构造 	4	学习要求: <ul style="list-style-type: none"> 1) 掌握建筑主要构造组成 2) 了解建筑构造研究的内容, 原则和方法 3) 了解各建筑构造各组成部分的作用, 特点的和设计方法 			√		√
第四部分 建筑环境与建筑节能	<ul style="list-style-type: none"> 1. 建筑室内环境控制目标与营造方法 2. 绿色建筑的概念 3. 建筑节能的方法与途径 	2	学习要求: <ul style="list-style-type: none"> 1) 了解建筑室内环境的基本概念和营造方法 2) 掌握绿色建筑的基本概念和基本要求 3) 了解建筑节能设计的途径和方法 4) 了解绿色建筑评价体系的基本内容和方法 				√	√

考试		2	闭卷考试	
----	--	---	------	--

三、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。

四、考核与评价方式及标准

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%。

五、课程思政素材

在课堂授课过程中，穿插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，培养学生的社会责任感、职业道德意识和敬业精神；并结合实际案例，培养学生严谨求实的科学态度和学术道德规范。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

王新泉主编，《建筑概论》，机械工业出版社，2008 年。

阅读书目：

同济大学等主编，《房屋建筑学》，中国建筑工业出版社，2016 年；

潘谷西主编，《中国建筑史》，中国建筑工业出版社，2015 年；

七、本课程与其他课程的联系

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。

主撰人：孙晓琳

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 17 日

《施工技术与管理》教学大纲

课程名称（中文/英文）：施工技术与管理（Technology and Management of Construction）

课程编号：5604503

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：24

课程负责人：余克志

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标：

2.1.1 了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。

2.1.2 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。

2.1.3 了解制冷空调设备及管道的防腐和保温方法。

2.1.4 了解制冷空调常用施工图识图方法。

2.2 思政素养教学目标：

2.2.1 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；

2.2.2 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；

2.2.3 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。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4
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	4		√			
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接	4		√			
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	6	制冷系统安装虚拟仿真实验		√		
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	6	暖通空调系统安装虚拟仿真实验		√		
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	2				√	
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	2					√

三、教学基本要求

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、BBS 等形式）。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用闭卷方式，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。

总评成绩=平时成绩 50%+考试成绩 50%。

平时成绩包括考勤（10%）和虚拟仿真实验（40%），总计 50 分。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与制冷空调专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
2	制冷系统安装虚拟仿真实验	第 3 章	课外实践	√	√	√
3	暖通空调系统安装虚拟仿真实验	第 4 章	课外实践	√	√	√

六、参考教材和阅读书目

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。

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. **建筑施工**
2. **施工技术**
3. **施工企业管理**

七、本课程与其它课程的联系

本课程是能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程的一门专业选修课，与前叙的机械加工课程和后续的制冷机制造工艺学和制冷装置设计课程有密切联系，但主要内容集中在制冷系统的材料加工连接、设备管道安装、设备管道的防腐和保温，是一门理论联系实际的课程，可以为学生毕业后的实践能力打下良好的基础。

八、其他

主撰人：余克志

审核人：万金庆，蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018-12-08

《供热工程》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：供热工程（Heating Engineering）课程编号：5605505

学分：2.0

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32

课程负责人：王友君

一、 课程简介

1. 课程概况（中、英文）

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.

2. 课程目标

- 2.1 了解供热工程的功能和类型
- 2.2 掌握室内供热系统的热负荷和末端装置
- 2.3 掌握室内热水供热系统的系统类型和水力计算方法
- 2.4 掌握室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法
- 2.5 掌握城市集中供热系统的热负荷、系统类型
- 2.6 掌握城市热水网络的水力计算和水压图。

2.7 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。

二、教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
绪论	1.0		√						√
第一篇供暖工程 第一章室内供暖系统的设计热负荷 第一节供暖系统设计热负荷 第二节围护结构的基本耗热量 第三节围护结构的附加（修正）耗热量 第四节冷风渗透耗热量 第五节冷风侵入耗热量 第六节供暖设计热负荷计算例题 第七节辐射供暖系统热负荷计算 第八节围护结构的最小传热阻与经济传热阻 第九节高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介	4.0	自学： 第十节 建筑节能及措施		√					
第二章室内供暖系统的末端装置 第一节散热器 第二节散热器的计算 第三节低温辐射采暖的计算 第四节钢制辐射板	4.0	自学： 第五节 暖风机与风机盘管		√					
第三章室内热水供暖系统 第一节传统室内热水供暖系统 第二节分户采暖热水供暖系统 第三节高层建筑热水供暖系统 第四节室内热水供暖系统主要设备及附件	4.0				√				
第四章室内热水供暖系统的水力计算 第一节热水供暖系统管路水力计	4.0				√				√

算的基本原理 第二节重力（自然）循环双管供暖系统管路水力计算方法和例题 第三节机械循环单管热水供暖系统管路的水力计算方法和例题 第四节分户采暖热水供暖系统管路的水力计算原则与方法									
第五章室内蒸汽供热系统 第一节蒸汽作为供热系统热媒的特点 第二节室内蒸汽供暖系统 第三节室内高压蒸汽供热系统 第四节疏水器及其他附属设备 第五节室内低压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题 第六节室内高压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题	4.0					√			
第二篇集中供热 第六章集中供热系统的热负荷 第一节集中供热系统的热负荷的概算和特征 第二节热负荷图 第三节年耗热量计算考试	2.0						√		
第八章集中供热系统 第一节热水供热系统 第二节蒸汽供热系统 第三节热网系统形式与多热源联合供热 第四节分布式加压泵热水供热系统	2.0						√		
第九章热水网路的水力计算和水压图 第一节热水网路水力计算的基本公式 第二节热水网路水力计算方法和例题 第三节水压图的	5.0	作业： 针对所学内容撰写总结报告						√	

基本概念 第四节热水网路的水压图 第五节补给水泵定压方式 第六节其他定压方式（氮气罐、空气囊定压，蒸汽定压） 第七节中继加压泵站									
考试	2.0		√	√	√	√	√	√	

三、 教学方法

- (1) 理论类知识点采用多媒体与传统板书相结合的教学方法。
- (2) 工程计算类知识点采用以案例主导的启发式教学法。
- (3) 理论知识的应用拓展采用讨论式的教学方法。

(4) 为了提高学生的主动性，尝试在线学习、翻转课堂以及其它先进的教学方法和理念作为辅助教学方法

四、 考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：总结报告作业（15%）及考勤等（15%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括所有讲授内容等。

五、 课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	……	2.7
1	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	绪论	讲授、小组讨论、观看视频				√
2	供热系统革新在国计民生中的意义	第 4 章第 4 节	讲授、小组讨论、观看视频				√

六、 参考教材和阅读书目

- [1] 贺平, 等. 供热工程（第四版）. 北京：中国建筑工业出版社，2009.
- [2] 陆耀庆. 实用供热空调设计手册（第二版）. 北京：中国建筑工业出版社，2008.
- [3] 采暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2003.

[4] 民用建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012.

七、 本课程与其课程的联系与分工

选修本课程必须修完《传热学》、《流体力学》

修完本课程可进一步选修《冷热源工程》以完备知识体系。

八、 说明

无

主撰人：王友君

审核人：万金庆 余克志

教学院长：金银哲

日 期：2018年12月08日

《供热工程》教学大纲（理论课）

课程名称（中文/英文）：供热工程（Heating Engineering）课程编号：5605506

学分：1.0

学时：总学时 16

学时分配：讲授学时：16

课程负责人：王友君

一、 课程简介

1. 课程概况（中、英文）

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.

2. 课程目标

2.1 了解供热工程的功能和类型

2.2 掌握室内供热系统的热负荷和末端装置

2.3 掌握室内热水供热系统的系统类型和水力计算方法

2.4 掌握室内蒸汽供热系统的系统类型和水力计算方法

2.5 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。

二、 教学内容

理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
绪论	1.0		√				√		
第一篇供暖工程 第一章室内供暖系统的设计热负荷 第一节供暖系统设计热负荷 第二节围护结构的基本耗热量 第三节围护结构的附加（修正）耗热量 第四节冷风渗透耗热量 第五节冷风侵入耗热量 第六节供暖设计热负荷计算例题 第七节辐射供暖系统热负荷计算 第八节围护结构的最小传热阻与经济传热阻 第九节高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介	3.0	自学： 第十节 建筑节能及措施		√					
第二章室内供暖系统的末端装置 第一节散热器 第二节散热器的计算 第三节低温辐射采暖的计算 第四节钢制辐射板	2.0	自学： 第五节 暖风机与风机盘管		√					
第三章室内热水供暖系统 第一节传统室内热水供暖系统 第二节分户采暖热水供暖系统 第三节高层建筑热水供暖系统 第四节室内热水供暖系统主要设备及附件	3.0				√				
第四章室内热水供暖系统的水力计算 第一节热水供暖系统管路水力计算的基本原理 第二节重力（自然）循环双管供暖系统管路水力计算方法和例题	3.0				√		√		

第三节机械循环单管热水供暖系统管路的水力计算方法和例题 第四节分户采暖热水供暖系统管路的水力计算原则与方法									
第五章室内蒸汽供热系统 第一节蒸汽作为供热系统热媒的特点 第二节室内蒸汽供暖系统 第三节室内高压蒸汽供热系统 第四节疏水器及其他附属设备 第五节室内低压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题 第六节室内高压蒸汽供暖系统管路的水力计算方法和例题	2.0	作业： 针对所学内容撰写总结报告				√			
考试	2.0		√	√	√	√			

三、 教学方法

- (1) 理论类知识点采用多媒体与传统板书相结合的教学方法。
- (2) 工程计算类知识点采用以案例主导的启发式教学法。
- (3) 理论知识的应用拓展采用讨论式的教学方法。

(4) 为了提高学生的主动性，尝试在线学习、翻转课堂以及其它先进的教学方法和理念作为辅助教学方法

四、 考核与评价方式及标准

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 30%，主要包括：总结报告作业（15%）及考勤等（15%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括所有讲授内容等。

五、 课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.2	……	2.5
1	老一辈科研人员和工程技术人员艰苦奋斗、自力更生	绪论	讲授、小组讨论、观看视频				√

	展我国的 供热事业						
2	供热系统 革新在国 计民生中 的意义	第 4 章第 4 节	讲授、小组讨论、观看视频				√

六、 参考教材和阅读书目

- [1] 贺平, 等. 供热工程 (第四版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
- [2] 陆耀庆. 实用供热空调设计手册 (第二版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008.
- [3] 采暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2003.
- [4] 民用建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012.

七、 本课程与其课程的联系与分工

选修本课程必须修完《传热学》、《流体力学》

修完本课程可进一步选修《冷热源工程》以完备知识体系。

八、 说明

无

主撰人: 王友君

审核人: 万金庆 余克志

教学院长: 金银哲

日 期: 2018 年 12 月 08 日

《暖通空调》教学大纲

课程名称（中文/英文）：暖通空调（Heating Ventilating and Air Conditioning）课程编号：5605509

学 分：3 学分

学 时：总学时 48

学习分配：讲授学时：44 实验学时：4

课程负责人：刘立平

一、课程简介

阐述冷、热负荷计算、各类采暖和空调系统、工业和民用建筑通风系统、室内气流分布、民用建筑防排烟系统，介绍相关设备的结构与特点等。

The course elaborates that calculation of cooling load and heating load, all kinds of heating and air conditioning systems, ventilating systems of industrial and civil buildings, indoor airflow distribution, smoke control system in civil buildings, structure and characteristics of relating equipments etc.

二、教学内容

第 1 章 绪论

主要内容：采暖通风与空气调节的含义、工作原理与分类；采暖通风与空气调节技术的发展概况。

学习要求：通过学习，使得学生了解采暖、空调及通风的含义；掌握采暖通风与空调的工作原理及分类。

学 时：2 学时

作 业：采暖、空调与通风在调节和控制空气参数的差异？

第 2 章 热负荷、冷负荷与湿负荷计算

主要内容：室内外空气计算参数；冬季建筑的热负荷；夏季围护结构的冷负荷；室内热源散热引起的冷负荷；湿负荷；空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷。

学习要求：通过学习，使得学生熟悉室内外空气计算参数的确定方法，掌握热负荷、冷负荷、湿负荷以及新风负荷的计算方法；熟悉相关的负荷计算软件；了解空调室内的冷负荷与制冷系统的冷负荷之间的关系。

学 时：6 学时

自学内容：冬季建筑热负荷的计算。

作 业 1：负荷计算

第 3 章 全水系统

主要内容：全水系统的末端装置；热水采暖系统；高层建筑热水采暖系统；热计量热水采暖系统；全水风机盘管系统。

学习要求：通过学习，使得学生了解全水风机盘管系统的末端装置的种类；掌握风机盘管的

构造、分类、选择以及安装；了解热水采暖系统的分类；了解高层建筑热水采暖系统及热计量热水采暖系统；掌握全水风机盘管系统的形式和调节方法。

学时：4学时

作业2：风机盘管的选型计算（1）

第4章 蒸汽系统

主要内容：蒸汽系统的特点、形式以及在暖通空调中的应用；

学习要求：通过学习，使得学生了解蒸汽在暖通空调中的应用。

学时安排：2学时

第5章 全空气系统与空气—水系统

主要内容：全空气系统与空气—水系统的分类；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；空调系统的新风量；定风量单风道空调系统；定风量双风道系统；变风量空调系统；空气处理机组；空气—水系统；空调系统的选择与划分原则。

学习要求：通过学习，使得学生了解全空气系统与空气—水系统的分类；熟悉湿空气的焓湿图及其应用；掌握全空气系统的送风量和送风参数的确定；掌握最小新风量的确定原则与方法；掌握定风量单风道空调系统的原理图、工况分析以及运行调节；了解定风量双风道系统和变风量空调系统；了解空调机组的各个功能段；掌握空气—水系统中新风系统的功能、划分原则以及送风方式；掌握风机盘管加独立新风系统的原理和工况分析；掌握风机盘管的选型、新风机组的选型；熟悉空调系统的选择与划分原则。

学时：8学时

自学内容：定风量单风道空调系统、定风量双风道系统

作业3：风机盘管选型计算（2）、定风量单风道空调系统的计算

第6章 冷剂式空调系统

主要内容：冷剂式空调系统的特点及分类；房间空调器；单元式空调机组；多联式空调系统；水环热泵空调系统；机组系统的适用性。

学习要求：通过学习，使得学生了解空调系统的构成、特点及分类；掌握房间空调器的工作原理；了解多联机式空调系统的构成、特点、配管以及设计要点；了解水环热泵空调系统的组成及工作原理等。

学时：6学时

自学内容：单元式空调机组、机组系统的适用

讨论：房间空调器的选择

第7章 民用建筑的通风

主要内容：民用建筑中的污染物；室内空气品质的评价与必要的通风量；空气幕；改善室内空气品质的综合措施。

学习要求：通过学习，使得学生了解室内空气品质的评价方法；掌握最小新风量的确定方法；掌握改善室内空气品质的综合措施。

学时：2学时

第8章 室内气流分布

主要内容：室内气流分布的要求与评价；送风口和回风口；典型的气流分布模式；室内气流分布的设计计算。

学习要求：通过学习，使得学生了解室内气流分布评价指标；熟悉送风口和回风口的类型及应用场合；熟悉典型的气流分布模式；掌握室内气流分布的设计计算步骤。

学时：6学时

作业4：气流组织计算

第9章 民用建筑火灾烟气的控制

主要内容：建筑火灾烟气的特性及烟气控制的必要性；建筑火灾烟气的流动规律与控制原则；自然排烟、机械排烟和加压防烟。

学习要求：通过学习，使得学生了解建筑火灾烟气的特性及烟气控制的必要性和建筑火灾烟气的流动规律与控制原则；熟悉排烟、机械排烟和加压防烟系统。

学时：2学时

第10章 管路系统和消声隔振

主要内容：空调水系统；水系统的定压及其设备；循环水泵的选择；管道热应力及热补偿；管道和设备的保温；管路附件及其器具；暖通空调水系统的水质管理；风管系统及其设计要点；空调、通风系统的消声；隔振和设备房的噪声控制。

学习要求：通过学习，使得学生熟悉空调水系统的型式；掌握膨胀水箱有效容积的确定和选型；了解补偿器的类型及应用；了解保温材料的材质选择和厚度计算；了解管路附件的作用及选择；了解暖通空调水系统的水质管理；掌握风管系统的设计要点；了解各类噪声源及各类消声器的使用等。

学时：4学时

第11章 拓展内容

主要内容：蒸发冷却空调系统；温湿度独立控制空调系统。

学习要求：通过讲解，让学生了解一些新型空调系统的特点和应用。

学时：2学时

实验项目一览表

实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
空气热湿处理实验	2	综合	必选	5
风机盘管性能实验	2	综合	必选	5

三、教学基本要求

教师在课堂上应对暖通空调系统的基本术语、系统工作原理和设计方法等进行必要的讲授，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，辅以必要的讨论，激发学生学习的主动性。

引入专业规范及标准中的部分内容，培养学生翻阅和使用专业规范和标准的习惯，进而培养学生严谨求实的精神。

除作业外，在某些章节讲授之后，辅以当前专业热点，组织学生进行讨论，增强学生的工程意识和工程素质的培养，增强学生的创新意识。

学习目标		评估方法	需达到的素质
学生主要掌握	学生具备能力		
1. 采暖、空调及通风的含义、工作原理及分类； 2. 热负荷、冷负荷、湿负荷以及新风负荷的计算方法； 3. 风机盘管选择； 4. 全空气系统的送风量和送风参数的确定； 5. 典型空调系统的原理图、工况分析； 6. 室内气流分布的设计计算步骤。	1. 查阅专业文献 2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	1. 作业 2. 讨论 3. 实验 4. 考试	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题） 2. 工程能力（编制计算书、绘制施工图、方案比较与选择） 3. 工程素养（沟通交流、团结协作等）

四、教学方法

遵循理论教学与实际工程设计相结合来组织教学，即将主要的知识点贯穿于一个小型的设计课题中，同时辅以讨论、自学和作业。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教师的教案）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授）。

考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。

具体考核方法见下表。

考核项目	比重	完成时间	任务量
作业 1：负荷计算	5 分	第 2 章后	4 学时
作业 2：风机盘管的选型计算（1）	5 分	第 3 章后	2 学时

作业 3: 风机盘管选型计算 (2)、 定风量单风道空调系统的计算	5 分	第 5 章后	4 学时
讨论	5 分	第 6 章后	2 学时
作业 4: 气流组织计算	5 分	第 8 章后	2 学时
实验	5 分	第 10 章后	4 学时
考试	70 分	期末考试	

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	采暖通风与空气调节技术的发展历史	第 1 章	讲授	2.4 培养人文关怀, 激发学习动力。
2	暖通空调行业规范、标准手册; 暖通空调行业协会	第 1 章	讲授	2.4 树立社会责任感和专业责任感。
3	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范	第 2、5、6、7、 8、9 和 11 章	讲授	2.4 端正严谨求实的科学态度, 增强工程意识和工程素养。
4	专业热点	第 11 章	讲授、 课堂讨论	2.4 增强工程意识和专业责任感及创新意识。

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

陆亚俊、马最良、邹平华编著, 《暖通空调 (第三版)》, 中国建筑工业出版社, 2015 年。

参考书

1. 黄翔主编, 《空调工程》, 机械工业出版社, 2017 年。
2. GB50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范, 中国计划出版社, 2012 年。
3. GB50155-92 采暖通风与空气调节术语标准, 中国计划出版社, 1992 年。
4. GB/T19232-2003 风机盘管机组, 中国标准出版社, 2003 年。
5. 电子工业部第十设计研究院主编, 《空气调节设计手册 (第二版)》, 中国建筑工业出版社, 1995 年。
6. 陆耀庆主编, 《实用供热空调设计手册》, 中国建筑工业出版社, 1995 年。
7. 赵荣义主编, 《简明空调设计手册》, 中国建筑工业出版社, 1995 年。
8. 马最良、姚杨编, 《民用建筑空调设计》, 化学工业出版社, 2003
9. 朱颖心主编, 《建筑环境学 (第二版)》, 中国建筑工业出版社, 2005 年。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为工程热力学、传热学及建筑环境学。

主撰人：刘立平

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018年12月16日

《冷热源工程课程设计》教学大纲

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	课程性质	专业实践实训		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	6
	面向专业		建筑环境与能源应用工程	先修课程	暖通空调、空调冷热源技术、建筑环境热源		
课程目的	通过开展冷热源工程课程设计，使得学生进一步梳理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、设备的选型、设备和管路的布置、附件的选取、消声隔振等的考虑等等，熟悉相关的计算，进而为毕业设计及今后的工作奠定扎实的设计基础，进一步提高专业思维和专业设计能力。						
课程要求	自主查阅专业参考资料，尤其是专业设计手册及规范；绘制出规范的专业图纸。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	设计动员		1	校内	讲解	
	2	借阅专业参考资料；梳理冷热源方案和冷热源设备及管路的布置方案。		1	校内	自主收集，组内讨论。	至少参阅 10 本专业书（包括教材）
	3	冷热源方案确定；设备选型；设备及管路布置；相关的计算；其他考虑（设备和管路的消声、隔振和保温等）。		4	校内	自主设计，辅以讲解和答疑	设计要有依据，有专业思考 and 责任感
	4	计算书的整理与撰写；施工图的绘制。		3	校内	自主整理，辅以讲解和答疑	严格参照相关规范
	5	答辩		1	校内	以组为单位	陈述、回答和修改
组织与实施	以小组为单位进行设计和答辩，集中答疑。每组 8 人左右，根据当年学生人数进行调整。每组公用一份土建图，要求独立设计，遇问题，组内先讨论解决。老师就共性问题及知识点补充进行集中讲解。建立组长群，便于发布通知和集中管理。						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。从课程设计过程中的表现、设计计算书的撰写、施工图的绘制和答辩 4 个环节进行综合考核。						

评分标准	<ol style="list-style-type: none">1. 课程设计过程中的表现：积极思考，虚心答疑，出勤率，认真修改，独立完成。2. 设计计算书的撰写：计算书的撰写格式，语句通顺，专业概念清晰，参数选取合理，计算正确，专业思考。3. 施工图的绘制：图纸内容（标题栏、绘图区、图例、施工说明）齐全，线条规范，标
------	--

	注合理，表现内容全面，图面和谐。 4. 答辩：课程设计内容的阐述，回答问题的正确性及专业思考。 以上 4 个环节各占总成绩的 25%。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编[]统编[]
	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012). 北京：中国建筑工业出版社，2012	自编[] 统编[√]
	何青主编. 中央空调常用数据速查手册. 北京：机械工业出版社，2005	自编[] 统编[√]
	暖通空调制图标准（GB/T 50114-2001）	自编[] 统编[√]
	陈超主编. 课程设计毕业设计设计指南. 中国建筑工业出版社，2013	自编[] 统编[√]

执笔：刘立平

审阅：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 16 日

《通风工程》教学大纲

课程名称（中文/英文）：通风工程（Ventilation Engineering） 课程编号：5605528

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24 学时分配：总学时 24 讲授学时 22 其他学时 2

课程负责人：杨大章

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是能源与动力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.

2. 课程目标

2.1 课程目标 1：专业知识和能力目标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；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；2.1.3 掌握通风管道系统的设计、测试与调试方法。

2.2 课程目标 2：讨论我国目前大气污染和雾霾问题，介绍 PM2.5 和 PM10 等有害颗粒物对人体的影响，提高大家保护环境的意识和责任感。

2.3 课程目标 3：通过对建筑防排烟设计相关规范的解读，宣传建筑特别是高层建筑的消防知识，提高同学遇到火灾时的自救和逃生能力。

二、教学内容

理论教学安排

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1	2.2	2.3

第 1 章 绪论	2		√	√	
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		√		
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	2		√		
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	4		√		
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。	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	2		√		√
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	4		√		
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	2		√		
考试	2				

三、教学基本要求

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、微信等形式）。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用闭卷方式，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。

总评成绩=平时成绩 30%+考试成绩 70%。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.1	2.2	2.3
1	讨论我国大气污染和雾霾问题，唤起大家对保护大气环境的意识	绪论	讲授和讨论		√	
2	宣传消防防排烟设计与逃生技能。	第 6 章	讲授		√	√

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

[1] 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。

七、本课程与其它课程的联系

本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业选修课，与前序的流体力学课程、暖通空调课程，以及后期的毕业设计有密切联系，主要内容集中在全面通风、自然通风的原理和通风管道的设计计算方法，可以为学生在空气调节中风管设计打下良好的基础。

主撰人：杨大章

审核人：王金锋 杨大章

教学院长：金银哲

日期：2018-12-17

《通风工程》教学大纲

课程名称（中文/英文）：通风工程（Ventilation Engineering） 课程编号：5605529

学 分：2.0 学分

学 时：总学时 32 学时分配：讲授学时 32

课程负责人：余克志

一、课程简介

1. 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.

2. 课程目标

2.1 专业知识和能力目标：

2.1.1 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。

2.1.2 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。

2.1.3 掌握通风管道系统的设计、测试与调试方法。

2.2 思政素养教学目标：通过课堂教学学习，使学生在如下几个方面得到锻炼：

2.2.1 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；

2.2.2 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；

2.2.3 在实验活动中，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。

二、教学内容

教学主要内容	学时	备注	对课程目标的支撑度		
			2.1.1	2.1.2	2.1.3
第 1 章 绪论	2	课后作业	√		
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	3	课后作业		√	
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	3	课后作业		√	
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	5	课后作业		√	
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。	5	课后作业		√	
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	4	课后作业		√	
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	6	课后作业			√
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	4				√

三、教学基本要求

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）。

四、考核与评价方式及标准

考试主要采用闭卷方式，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。

总评成绩=平时成绩 50%+考试成绩 50%。平

时成绩包括考勤和课程作业，总计 50 分。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度		
				2.2.1	2.2.2	2.2.3
1	本周新闻杂志报道中的与暖通空调专业相关的社会新闻	全部章节	讲授和讨论	√	√	
2	我国大气污染和雾霾问题讨论	绪论	讲授和讨论	√	√	
3	室内常开窗对空气品质改善的讨论	第 3 章	讲授和讨论	√	√	
4	消防设计与逃生	第 6 章	讲授和讨论		√	√

六、参考教材和阅读书目

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

七、本课程与其它课程的联系

本课程是建筑环境与能源应用工程的一门专业选修课，与前叙的流体力学课程、暖通空调课程，以及后期的毕业设计有密切联系，主要内容集中在全面通风、自然通风的原理和通风管道的设计计算方法，可以为学生在空气调节中风管设计打下良好的基础。

八、其他

主撰人：余克志

审核人：万金庆，蓝蔚青

教学院长：金银哲

日期：2018-12-08

《建筑环境测试技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：建筑环境测试技术（Measure of Building Environment）

课程编号：5609904

学 分：2 学分

学 时：总学时 32 学时分配：讲授学时 28 实验学时 4

课程负责人：万金庆

一、课程简介

1、课程概况（中、英文）

《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.

2、课程目标

- 2.1 掌握测量和计量的基础知识；
- 2.2 掌握误差分析和数据处理方法；
- 2.3 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；
- 2.4 掌握智能仪表的基本原理；
- 2.5 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；
- 2.6 培养学生责任公民意识，激发学生的爱国主义情怀。

二、教学内容

2.1 理论教学

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度						
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	
第一章 测量和计量的基本知识	3		√				√	√	
第二章 测量误差和数据处理	3			√			√		
第三章 温度测量	4		√		√				

第四章 湿度测量	2		√		√				
第五章 压力测量	3		√		√				
第六章 物位测量	2		√		√				
第七章 流速测量	3		√		√				
第八章 流量测量	2		√		√				
第九章 热量测量	2		√		√				
第十章 气体成分分	1		√		√			√	
第十一章 噪声测量	1		√		√			√	
第十二章 智能仪表	2								

2.2 实验教学

实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数	实验目的	实验项目内容	对课程目标的支撑度							
								2 · 1	2 · 2	2 · 3	2 · 5				
560990 41	热电偶标定	2	设计	必选	2-3	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。	1. 实验数据的记录； 2. 数据处理和热电势曲线的绘制； 3. 误差分析	√	√	√	√				
560990 42	风速流量测试实验	2	设计	必选	5-8	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。	1. 实验数据的记录； 2. 数据处理和流量计算； 3. 误差分析	√	√	√	√				

三、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（包括主教材和习题集）、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。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，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、掌握及综合运用能力。

四、考核与评价方式及标准

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

平时成绩占比 30%，主要包括：课堂讨论（10%），考勤（10%），实验报告（10%）。

期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：教学内容的大部分知识。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度			
				2.1	2.6		
1	介绍测量在国家高质量发展中的作用	第一章	讲授、小组讨论	2.1	2.6		
2	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	第十章和第十一章	讲授、小组讨论	2.3	2.6		
3	介绍高质量的温湿度控制与人们对美好生活向往关系	第三章、第四章和第十章	讲授、小组讨论	2.3	2.4	2.6	

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

万金庆主编. 建筑环境测试技术. 华中科技大学出版社，2009 年；

阅读书目：

郑正泉主编. 热能与动力工程测试技术. 华中科技大学出版社，2001 年；

厉彦忠主编. 热能与动力机械测试技术. 西安交通大学出版社，2007 年；

黄素逸主编. 动力工程现代测试技术. 华中科技大学出版社，2001 年；

叶大均主编. 热力机械测试技术. 机械工业出版社，1984 年；

吴永生主编. 热工测量及仪表. 电力工业出版社，1981 年；

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的专业必修课程，要求学生具有较强的传热学、工程热力学和流体力学基础知识。

主撰人：万金庆

审核人：王友君 余克志

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 9 日

《空调工程课程设计》实习教学大纲

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			
	课程号	5609906	课程性质	专业实践实训		
	学分	2	实习周数	2	开课学期	短 3
面向专业	能源与动力工程	先修课程	空调调节；传热学；流体力学；工程热力学			
课程目标	<p>目标 1. 学习作为一名工程师应该具备的职业道德，理解诚信守则的职业操守和规范，并能在工程实践中自觉遵守；</p> <p>目标 2. 学习作为一名工程师，应充分认识到能源短缺的现状，深刻理解节能和提高能源综合利用效率的重要性及其对于国家甚至整个世界的重要战略意义，把节能作为第一要义渗透到设计工作的各个程序中；</p> <p>目标 3. 理解并掌握建筑能耗计算和进行科学合理设计的方法。能够运用所学空调设计知识和技术，对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。</p>					
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。					
考核方式	<p>对学生进行一对一的答辩并对设计书，图纸进行批、评，三位老师进行会商，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。</p> <p>考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及格。以设计表现、设计方案和答辩过程中的分析应对能力三个部分进行综合考核。</p>					
评分标准	主要根据两周的出席情况（占 15%），答疑情况（占 15%），计算书和图纸质量（占 50%）以及答辩时回答问题的情况（占 20%）进行成绩评定。					
指导用书	陆亚俊 马最良 邹平华，《暖通空调》，第二版，第三次			自编[] 统编[√]		
	《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003） 赵荣义，《简明空调设计手册》北京：中国建筑工业出版社，1995			自编[] 统编[√]		

二. 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	作业要求	对课程目标的支撑度							
					目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	……	n	
设计动员和材料准备	1天	临港校内	讲解	搜集齐备各种规范和工具书	√							
熟悉土建图纸； 案例对比分析。	1	临港校内	讲解，组内讨论	结合案例讲解进行对比分析	√	√						
负荷计算； 方案确定； 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	临港校内	讲解，答疑，组内讨论相结合	设计有依据 (参阅专业手册、规范)	√	√	√					
撰写计算书； 绘制施工图； 修改。	3	临港校内		参阅规范和专业案例	√	√	√					
答辩	1	临港校内		陈述、记录、修改		√	√					

三、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应实习内容	教学方法	对课程目标的支撑度			
				目标 1	目标 2	…	…
1	职业精神和职业素养	设计规范和设计思维	讲授，讨论	目标 1	目标 2	…	…

		想					
2	职业道德和职业规范	计算书和设计图纸	讲授, 实践		目标 2		

执笔：刘艳玲

审阅：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 7 日

《暖通空调综合课程设计》教学大纲

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	课程性质	专业实践实训		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	5
	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		
课程目的	<p>通过开展暖通空调综合课程设计，使得学生熟悉专业设计的概念、思考、步骤、相关计算及设计成品（设计计算书和施工图）。掌握必要的计算方法，熟悉一些常用专业计算和绘图软件。</p> <p>通过老师对专业案例的讲解，激发学生主动查阅专业案例，并进行对比分析，结合所给的课题进行合理的方案选取、详实的计算和规范的图纸表达。</p>						
课程要求	主动查阅专业案例并进行对比分析；阅读专业图纸和制图规范并用于专业设计中；独立完成。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	设计动员		1	校内	讲解	
	2	熟悉土建图纸； 借阅专业参考资料； 案例对比分析。		1	校内	主动收集， 组内讨论。	结合案例 讲解进行对比分析
	3	负荷计算；方案确定； 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	校内	讲解和答疑为主 组内讨论	设计有依据 （参阅专业手册、规范）
	4	撰写计算书； 绘制施工图； 修改。		3	校内	讲解和答疑为主 组内讨论	参阅规范和 专业案例
	5	答辩		1	校内	以小组为单位	陈述、记录、 修改
组织与实施	以小组为单位进行设计和答辩，集中答疑。每组 8 人左右，根据当年学生人数进行调整。每组公用一份土建图，要求独立设计。老师进行集中讲解，组内主动讨论。建立组长群，便于发布通知和集中管理。						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。从课程设计过程中的表现、课程设计计算书的撰写、课程设计图纸的绘制和课程设计的答辩 4 个环节进行综合考核。						
评分标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课程设计过程中的表现：案例阅读，规范阅读，出勤率，认真修改，独立完成。 2. 课程设计计算书的撰写：计算书的撰写格式，语句通顺，专业概念清晰，参数选取合理，计算正确。 3. 课程设计图纸的绘制：图纸内容（标题栏、绘图区、图例、施工说明）齐全，线条规 						

	范，标注合理，图面和谐。	
	4. 答辩：课程设计内容的阐述，回答问题的正确性。 以上 4 个环节各占总成绩的 25%。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编[]统编[]
	中国建筑标准设计研究院. 民用建筑工程暖通空调及动力设计深度图样（2009 年合订本）. 2009	自编[] 统编[√]
	赵荣义主编. 简明空调设计手册. 北京：中国建筑工业出版社，2004	自编[] 统编[√]
	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012). 北京：中国建筑工业出版社，2012	自编[] 统编[√]
	何青主编. 中央空调常用数据速查手册. 北京：机械工业出版社，2005	自编[] 统编[√]
	暖通空调制图标准（GB/T 50114-2001）	自编[] 统编[√]
	陈超主编. 课程设计毕业设计设计指南. 中国建筑工业出版社，2013	自编[] 统编[√]

执笔人：刘立平

审阅人：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018 年 12 月 16 日

《专业外语》教学大纲

课程名称：专业外语(Special English)

课程编号：5609911

学 分：2

学 时：总学时 32 学时分配：讲授学时 32 实验学时 0

课程负责人：谢堃

一、课程简介

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, Applications of Refrigeration and Air-conditioning, Air-conditioning Systems 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, Applications of Refrigeration and Air-conditioning, Air-conditioning Systems etc.

二、教学内容

Chapter1 Basic Refrigeration Principles

主要内容：制冷原理中涉及的基本热力学概念——thermodynamics, heat, temperature, heat measurement, heat transfer, change of state, Sensible heat, latent heat, saturation temperature, superheated vapor, sub-cooled liquid, atmospheric pressure, Absolute pressure, gauge pressure; Pressure-temperature relationships, liquids; Pressure-temperature relationships, gases, Specific volume, density, Pressure and fluid head, fluid flow, effect of fluid flow on heat transfer.

教学目标：掌握基本专业词汇，掌握科技英语中常见的表达方法。

学时：4

Chapter2 Refrigeration Cycle

主要内容：Simple compression refrigeration cycle, Heat of compression, Volumetric efficiency of the compressor, Effect of change in suction pressure, Effect of change in discharge pressure, Effect of subcooling liquid refrigerant with water or air, Effect of subcooling liquid refrigerant by superheating the vapor, Effect of superheating the vapor leaving the evaporator, Effect of pressure drop in the discharge line and condenser, Effect of pressure drop in liquid line, Effect of pressure drop in the evaporator, Effect of pressure drop in suction line, Two-stage system, cascade system.

教学目标：掌握 Simple compression refrigeration cycle, Heat of compression, Volumetric efficiency of the compressor, 并掌握各参数变化对压缩机容积效率的影响；了解 Two-stage system 及 cascade system。

学时：8

Chapter3 COMPRESSOR

主要内容：**Reciprocating compressors:** open type compressors, accessible-hermetic motor compressor, welded hermetic motor-compressor, compressor speed, basic compressor operation, suction and discharge valves, compressor displacement, clearance volume, lubrication, dry air holding charge, compressor cooling, compressor capacity, Two stage compressors, compressor with unloader, tandem compressor.

Rotary compressors

Centrifugal compressors

教学目标：掌握活塞式压缩机的有关词汇、概念、英语表达；了解回转式和离心式压缩机的相关词汇。

学时：4

Chapter4 CONDENSERS

主要内容：Air cooled condensers, Water cooled condensers, Evaporative condensers, condenser capacity, condensing temperature, non-condensable gases, condensing temperature difference.

教学目标：掌握不同类型冷凝器的特点、冷凝器容量、冷凝温度、不凝性气体、冷凝温差等的英语表达及相关专业词汇。

学时：3

Chapter5 EVAPORATORS

主要内容：Types of evaporators, blower coil construction, pressure drop and other factors in evaporator design, evaporator capacity, temperature difference and dehumidification, defrosting of blower coils.

教学目标：掌握蒸发器的类型、风机盘管、蒸发器的压力降、蒸发器容量、温差和除湿，冷风机的除霜等的英语表达及相关专业词汇。

学时：3

Chapter6 Applications of Refrigeration and Air Conditioning

主要内容：major uses; air-conditioning of medium-sized and large buildings; industrial air-conditioning; residential air-conditioning; air-conditioning of vehicles; food storage and distribution, food processing, chemical and process industries, special applications of refrigeration.

教学目标：了解制冷与空调在各领域的应用，掌握相关的专业词汇和英语表达。

学时：4

Chapter7 Air-Conditioning Systems

主要内容： Thermal distribution systems, Classic single-zone system, Outdoor-air control, Single-zone-system design calculations, Multiple-zone system, Terminal-reheat system, Dual-duct or multi-zone system, Variable-air-volume system, Water systems, Unitary systems.

教学目标：掌握单区系统设计计算、室外空气控制、双管或多区系统、末端再加热系统、变风量系统、水系统、单元式系统等空调中的有关概念和理论，掌握相关的专业词汇和英语表达。

学时：6

三、教学基本要求

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。

四、教学方法

本课程以课堂讲授为主，部分章节采用 PPT 教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、PPT 课件。

本课程的考核以考察为主，采用闭卷笔试方式。考察范围应涵盖所有讲授的内容，考察目的主要反映学生对本门课程主要内容的了解、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	本周新闻杂志报道中的与学生所在专业相关的社会新闻	全部章节	讲授
2	1.制冷及热泵的热力学原理：热源与冷源、热量传递的方向，热机循环及其逆循环——逆卡诺循环、提高逆卡诺循环的效率，提高能源的使用效率； 3. 制冷系数及供热系数：COP，家用冰箱及空调的能效标识，夏季空调使用时设定温度提高 1℃可以省电的原因？ 4. 制冷剂：臭氧层空洞，温室效应，氟利昂的禁用与替代；	CHAPTER 1, 2, 3	小组讨论，讲授
3	1. 换热设备：凝结与沸腾，两相流，提高低沸点工质相变传热效率；污垢的产生增加了换热器的冗余面积，污垢	CHAPTER4, 5	小组讨论，讲授

	热阻增加运行费用（因换热器的污垢而引起的经济损失高达数亿美元）；换热器中的污垢的抑制、监测及清除问题； 2. 节流装置：采用毛细管的小型制冷设备（如家用冰箱等）为什么要在寒冷的冬季将低温设置的更低（如冰箱的冷冻室冬季有必要调到比平时的温度低一些）		
4	1 暖通空调：空调与制冷的交集，热泵机组，热泵的节能与北方蒸汽供暖；环境温度低热泵供热效果差与融霜的关系，地源热泵与环保 2. 运行调节：变频技术，转速可控型房间空调器的节能机理；	CHAPTER6, 7	小组讨论，讲授

六、参考教材和阅读书目

- [1] 《制冷空调专业英语（建筑环境与设备工程适用）》，自编。
- [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.

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是学生在系统学习过《制冷技术》、《暖通空调》等课程基础上的一门专业课程。

主撰人：谢 堃

审核人：王友君 王金锋

教学院长：金银哲

日 期：2018 年 12 月 12 日

《冷藏运输》教学大纲

课程名称（中文/英文）： 冷藏运输（Refrigerated transport）

课程编号： 5809906

学 分： 1 学分

学 时： 总学时 16 讲授学时 14 讨论学时 2

课程负责人： 周然

一、课程性质与目的

本课程的教学目的在于通过教与学，使学生正确理解冷藏运输的概念，掌握我国与国际现有的主要有关冷藏运输方面的专业知识，使学生能把握当今冷藏运输的发展动态，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。

选课对象： 能源与动力工程专业，本科。

The aim of the lecture is to make students understand the definition of refrigerated transport and grasp the basic theoretical knowledge and the nowadays development of refrigerated transport. The lecture also makes students link theory with practice and increase students' skills to analyze and solve practical problems.

Lecture selection: Energy and Power Engineering (refrigeration technology direction), undergraduate.

二、课程简介

2.1 课程概况

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。冷藏车、冷藏船和冷藏集装箱是进行冷藏运输的主要工具。中国土地辽阔，气候差别大，易腐货物种类繁多，平均运输里程长，因此冷藏运输组织工作复杂，冷藏运输成本高。搞好冷藏运输，对满足社会生产、人民生活 and 对外贸易的需要，具有重大意义。

本课程在系统地介绍冷藏运输的基本理论、基本技术和组织管理原理的基础上，结合冷藏运输的基本要求，力求作到观念新、内容新、结构新、技术新，并将冷藏运输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。

2.2 课程目标

2.2.1 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。

2.2.2 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。

三、教学内容

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
冷藏运输概述	冷藏运输概念及简介	2	掌握	
冷藏集装箱	冷藏集装箱种类及运输要求	2	掌握	
冷藏运输案例	介绍药品, 花卉, 果蔬, 肉等运输	6	掌握	
冷藏车构造简介	介绍冷藏车构造	4	理解	

备注: 可以用“了解”、“理解”、“掌握”三个层次表述该章节的教学目标

“了解”是指学生应能辨认的科学事实、概念、原则、术语、知道事物的分类、过程及变化倾向, 包括必要的记忆;

“理解”是指学生能用自己的语言把学过的知识加以叙述、解释、归纳, 并能把某一事实或概念分解为若干部分, 指出它们之间的内在联系或与其他事物的相互关系;

“掌握”是指学生能根据不同情况对某些概念、定律、原理、方法等在正确理解的基础上结合事例加以运用, 包括分析和综合。

第一章 冷藏运输概述 (2 学时)

主要内容: 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。

学习要求: 了解冷藏运输的基本概念。

思政内容: 通过对运输在人类生活中地位与作用的介绍, 唤起学生热爱环境、热爱生活与珍惜生命的思想意识, 传递人间冷暖的正能量, 培养爱国主义。同时, 把党的领导、科学理论、政治制度、发展道路作为教育和引导的重点。

第二章 冷藏集装箱 (2 学时)

主要内容: 冷藏集装箱 (Reefer container) 是指一种有良好隔热, 且能维持一定低温要求, 适用于各类易腐食品的运送、贮存的特殊集装箱。冷藏集装箱的种类及构造。

学习要求: 了解冷藏集装箱的种类及结构。

思政内容: 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。

第三章 冷藏运输案例 (6 学时)

主要内容: 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。

学习要求: 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。

思政内容: 通过案例的介绍, 世界各国相互进行运输与交流, 是全球化发展的必然趋势。要树立法治意识, 通过资源和环境保护促进人类命运共同体的健康发展。

第四章 冷藏车构造简介 (4 学时)

主要内容：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。

学习要求：了解冷藏车构造。

思政内容：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中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。因此，能够树立正确的人生观与价值观，传递正能量思想，做到诚实守信。

四、教学基本要求

教师在课堂上应对冷藏运输的基本概念、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。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量的问题或阅读参考书目、文献等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

五、教学方法

实行模块式教学，即将整个课程按照上述内容结构划分为若干单元，每个单元再由理论授课、讨论、作业等方式构成。

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）

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，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。

六、参考教材和阅读书目

参考教材：

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)
2. 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)

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是专业课，各章应重点讲授基本概念、原理和方法，使学生对冷藏运输有一个总体上的认识、把握。

八、说明：

主撰人：周 然

审核人：王金锋 杨大章

教学院长：金银哲

日 期：2018年12月10日

《空气洁净技术》教学大纲

课程名称： 空气洁净技术（Air Cleaning Technique）

课程编号： 6103063

学 分： 1.5 学分

学 时： 总学时 24 学时分配： 讲授学时： 24

课程负责人： 刘立平

一、课程简介

本课程主要讲授空气洁净技术的应用、原理和设计方法。通过讲解、课堂讨论及课后作业，使学生熟悉空气洁净的概念、洁净室和洁净空调的特点；熟知各类洁净室及相关标准等；了解空气洁净设备的工作原理及应用；掌握单向流、非单向流洁净室的基本原理；了解系统设计要点及步骤等。

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、教学内容

第 1 章 绪论

主要内容： 空气洁净的概念；空气洁净技术的发展历史；洁净应用的技术；洁净室的特点；洁净室建筑特点；洁净空调与一般空调的区别；实现洁净的途径。

学习要求： 理解空气洁净的相关概念和专业术语：如，空气洁净、空气洁净度及洁净室（区）等；掌握洁净室的特点、洁净空调与一般空调的不同以及如何实现空气洁净，了解空气洁净技术的发展和应用。

学 时： 2 学时

课堂案例讨论： 空气洁净技术的应用

第 2 章 污染物与洁净室

主要内容： 污染物种类及污染源；污染物传播途径；污染物浓度的表示方法；洁净室分类；洁净室标准；洁净室噪声控制标准。

学习要求： 了解污染物的种类、微粒的分类及室内外的污染源；熟知洁净室的分类和洁净室的相关标准；掌握微粒粒径的表示方法和几种典型的粒径分布及污染物浓度的表示方法。

学 时： 4 学时

自学：阅读洁净室的相关标准。

课堂案例讨论：室内外环境的污染源

作业：粒径分布；洁净室洁净度等级计算

第3章 空气洁净设备

主要内容：空气过滤器；过滤器送风口及风机过滤器单元；洁净工作台；自净器；洁净层流罩；净化单元；装配式洁净室；空气吹淋室；传递窗；余压阀；洁净空调机组。

学习要求：掌握空气过滤器的性能指标；了解空气洁净设备的工作原理、分类及应用。

学时：4学时

作业：空气过滤器效率计算

第4章 空气洁净原理

主要内容：洁净室气流组织；单向流洁净室气流组织及其主要形式；非单向流洁净室气流组织及其主要形式；辐流流洁净室气流组织及其主要形式；洁净室压差控制；洁净室缓冲与隔离。

学习要求：掌握单向流、非单向流洁净室的基本原理、特点及主要形式；了解辐流流洁净室的基本原理、特点及主要形式；熟悉洁净室压差控制和洁净室缓冲等的考虑。

学时：6学时

课堂案例讨论：洁净室的压差控制

作业：维持静压差风量的计算

第5章 洁净空调系统设计

主要内容：洁净空调系统设计特点；洁净空调系统的分类；洁净室设计的一般步骤；洁净室负荷的计算；洁净室新风量及送、排风量计算；净化空调设备及系统的选择；洁净室净化系统的设计。

学习要求：了解系统设计要点；熟悉洁净室送风系统的分类、排风系统的分类、新风处理系统以及洁净室的防排烟；熟知洁净室设计的一般步骤；掌握洁净室负荷的计算、新风量及送、排风量确定、净化空调设备及系统的选择等。

学时：8学时

课堂案例讨论：系统新风量及送、排风量确定

作业：空气洁净系统设计中新风量、送风量以及回风量的计算

三、教学基本要求

教师在课堂上应对空气洁净技术的术语、原理和设计方法等进行必要的讲授，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，辅以必要的讨论和作业，适当介绍空气洁净技术的发展史，激发学生学习的主动性。

采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

将某些阐述性的内容列为学生自学内容，自学不占上课学时。

作业与标准规范及产品样本相结合，增强学生的专业意识和专业素养。

学习目标		评估方法	需达到的素质
学生主要掌握	学生具备能力		
1. 空空气洁净的相关概念和专业术语； 2. 洁净空调与一般空调的区别； 3. 污染物浓度的表示方法； 4. 洁净室分类； 5. 洁净室标准； 6. 典型气流组织的工作原理及计算。	1. 查阅专业文献 2. 查阅专业规范 3. 阅读专业设计 4. 分析问题、解决问题	1. 作业 2. 讨论 3. 考试	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题） 2. 工程素养（沟通交流、团结协作等）

四、教学方法

遵循理论教学与实际工程设计相结合来组织教学，同时辅以讨论、自学和作业。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教师的教案）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授）。

考试范围应涵盖所有讲授的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。

具体考核方法见下表。

考核项目	比重	完成时间	任务量
作业 1：粒径分布；	5 分	第 2 章后	2 学时
作业 2：洁净室洁净度等级计算	5 分	第 2 章后	2 学时
作业 3：空气过滤器效率计算	5 分	第 3 章后	2 学时
作业 4：维持静压差风量的计算	5 分	第 4 章后	2 学时
作业 5：空气洁净系统设计中新风量、送风量以及回风量的计算	10 分	第 5 章后	4 学时
考试	70 分	期末考试	

五、课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法	对课程目标的支撑度
1	空气洁净技术的发展历史	第 1 章	讲授	2.4 培养人文关怀，激发学习动力。
2	空气洁净技术领域的相关规范和标准；	第 2 章	讲授、讨论	2.4 树立专业责任感。

3	洁净厂房设计规范	第 3、4 和 5 章	讲授	2.4 端正严谨求实的科学态度，增强工程意识和工程素养。
---	----------	-------------	----	------------------------------

六、参考教材和阅读书目

指定教科书

王海桥、李锐主著，《空气洁净技术（第二版）》，机械工业出版社，2017年。

参考书

1. 许钟麟编，《空气洁净技术原理》，同济大学出版社，1998年。
2. 许钟麟编，《空气洁净技术应用》，中国建筑工业出版社，1989年。
3. GBJ50073-2013 洁净厂房设计规范，中国计划出版社，2013年。

七、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为传热学、流体力学及暖通空调。

主撰人：刘立平

审核人：余克志 王友君

教学院长：金银哲

日期：2018年12月16日

《食品物流学》教学大纲

课程名称(中文/英文): 食品物流学 (Food Logistics)

课程编号: 6305089

学分: 1

学时: 总学时 16

学时分配: 讲授学时: 16

课程负责人: 周然

一、课程简介

1. 课程概况

本课程是为能源与动力工程专业本科生开设的选修课程。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,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。

This course is the optional course for the undergraduate students of Energy & power engineering. The purpose of this course is, by teaching and learning, to enable students to understand correctly the concept of food logistics, to master the existing main international expertise on food logistics, so that students can grasp the developments of today's food logistics and energy theory with practice, improve the ability to analyze and solve problems in the production process of practice.

2. 课程目标

2.1 学生基本掌握食品物流学的理论知识,并能够应用于相关问题的解决;

2.2 学生掌握运用食品物流学的基本原理进行分析食品在物流过程中库存及运输的方法和基本计算;

2.3 熟悉物流信息的概念及数据处理的软件;

2.4 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,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,激发学习动力。

二、教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度							
			2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.n	
第一章绪论及食品分类及流通保鲜	4	重点:中国物流现代化进程;熟悉生鲜食品和加工食品的变质及控制。	√	√						

第二章食品包装	4	重点：掌握食品包装的基本材料和实例。	√	√					
第三章食品装卸与运送	4	重点：运输合理化和相关策略。	√	√					
第四章食品保管与存贮	4	重点：库存成本、费用及其改善。	√		√				

第一章绪论（2学时）

主要内容：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。

[教学重点与难点] 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。

思政内容：通过讲授食品物流的定义，将食品生产者的诚信、严谨的工作理念以“润物细无声”的方式传递给学生，也将为人处世、待人接物与对待生活等“正能量”的知识点加以传递，弘扬爱岗敬业的工作态度。

第二章食品分类及流通保鲜（2学时）

主要内容：食品及其分类；食品卫生管理和消费者对食品质量安全的认知；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。

学习要求：了解食品质量安全的基本概念；熟悉生鲜食品和加工食品的变质及控制。

思政内容：通过讲授食品分类及流通加工中的变化，将食品生产者的诚信、严谨的工作理念以“润物细无声”的方式传递给学生，也将为人处世、待人接物与对待生活等“正能量”的知识点加以传递，弘扬爱岗敬业的工作态度。

第三章食品包装（4学时）

主要内容：食品包装基本概念；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。

学习要求：了解食品包装的分类；掌握食品包装的基本材料和实例；了解托盘及成组方法；集装箱基本类型和分类。

思政内容：通过讲授食品包装，将合理包装，提升资源利用率作为主要课程思政内容，传递正能量，促进食品工业的发展，确保消费者食用安全。因此，能够树立正确的人生观与价值观，做到诚实守信。

第四章食品装卸与运送（4学时）

主要内容：食品装卸和运送概要；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。

学习要求：了解装卸搬运的概念、特点、方法；装卸搬运机械；物资装卸搬运组织。主要的装卸搬运机械如自动导引搬运车；装卸搬运机械的选择；装卸搬运机械的配套；装卸作业合理化措施；集装箱装卸搬运；运输合理化和相关策略。

思政内容：通过课堂教学和“案例研究型团队学习模式”，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；提高学生的创新精神。

第五章食品保管与存贮（4学时）

主要内容：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。

学习要求：了解食品现代仓储管理与储存技术。了解仓库的分类；仓库储存业务受理；现代仓储技术；仓库布局；物流中心，以及库存成本、费用及其改善。

思政内容：只有合理利用对食品仓储，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。因此，树立正确的人生观与价值观，传递正能量思想，做到诚实守信。

三、教学基本要求

教师在课堂上应对食品物流的基本概念、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；在主要章节讲授完之后，要布置一定量的问题或阅读参考书目、文献等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

四、教学方法

实行模块式教学，每个单元再由理论授课、讨论、作业等方式构成。

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）

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授的内容，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。

总评成绩：平时作业占 20%、出勤占 20%、闭卷考试占 60%。

五、参考教材和阅读书目

指定教材屠康编, 食品物流学.中国计量出版社, 2006.

参考教材:

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

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. Postharvest Biology and Technology

2. 物流技术

3. Packaging Technology and Science

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是专业课的前导课, 各章应重点讲授基本概念、原理和方法, 使学生对食品学有一个总体上的认识、把握。

主撰人: 周 然

审核人: 王金锋 杨大章

教学院长: 金银哲

日 期: 2018 年 12 月 10 日