

2014 版教学大纲

食品学院

(第一分册)

上海海洋大学食品学院编制

2016 年 12 月

目 录

1302505 流体输配管网.....	1
1402501 传热学.....	4
1402503 热质交换原理与设备.....	9
4701001 工程热力学.....	14
4701002 工程热力学.....	18
4701005 制冷机制造工艺学.....	22
4702001 蓄冷技术.....	27
4702002 锅炉及锅炉房设备.....	29
4702003 换热器.....	32
4702007 冷冻干燥技术.....	35
4702012 汽车空调技术.....	38
4702019 制冷空调自动化.....	41
4702020 制冷压缩机.....	47
4702024 冷藏链技术.....	51
4702028 制冷技术.....	54
4702029 热工学.....	57
4702030 食品冷藏链技术.....	61
4702038 制冷原理与设备.....	64
4702040 制冷装置的安装、调试与维护.....	71
4702042 热管技术.....	73
4702047 空气调节.....	76
4702049 制冷空调节能技术.....	80
4702050 制冷装置设计.....	84
4702051 空调冷热源技术.....	89
4702052 制冷空调工程制图及 CAD.....	94
5702053 食品制冷系统设计.....	97
4704009 高层民用建筑空调设计.....	100
4709908 专业英语.....	102

4709919	□分析.....	105
4709923	建筑环境与能源应用技术前沿.....	108
4709924	建筑环境热源.....	112
4709926	能源类专业导论.....	115
4709927	能源与动力工程测试技术.....	118
4709928	能源与动力工程专业讲座.....	122
4806002	太阳能利用.....	126
4901002	辐射供暖与供冷.....	129
5108012	建筑设备系统自动化.....	132
5501011	食品质量控制学.....	137
5502010	食品冷加工技术.....	139
5502015	食品冷冻冷藏原理与技术.....	141
5509910	食品标准与法规.....	145
5601501	建筑概论.....	149
5604503	施工技术与管理.....	151
5605505	供热工程.....	155
5605506	供热工程.....	159
5605510	暖通空调工程设计系统分析.....	162
5605528	通风工程.....	165
5605530	暖通空调.....	169
5606001	建筑设备安装工程与经济.....	174
5609904	建筑环境测试技术.....	177
5609905	建筑环境学.....	181
5609911	专业外语.....	185
5609951	冷库建筑.....	189
5809906	冷藏运输.....	192
6103063	空气洁净技术.....	194
6305089	食品物流学.....	197
6305200	食品物流学.....	200

《流体输配管网》教学大纲

课程名称：流体输配管网（Pipe Network for Fluid Supply）

课程编号：1302505

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（分别用中英文描述课程的概况）

课程系统地阐述暖通空调工程中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。

The basic principle and engineering calculation analysis method of fluid supply pipe network in HVAC field are expounded systematically in this course.

二、教学内容

第 1 章 流体输配管网型式与装置

授课内容：《流体输配管网》的性质、任务、基本要求及在本专业中的重要性；管网系统在工程应用中的作用，与工程系统的其它组成部分之间的相互关系。气体输配管网型式与装置；通风空调的风管系统；液体输配管网型式与装置；热水采暖系统与空调冷冻水系统；建筑给水系统与空调冷却水系统；蒸汽管网系统。管网系统型式分类：枝状管网、环状管网；动力源；分流、汇流装置；二通、三通调节阀、引射器；排气阀、逆止阀、输水器、水封、减压阀、调节阀等附属装置。

教学目标：管网系统的型式及其附属装置的作用；管网系统的共性与个性

学时安排：4 学时

第 2 章 气体输配管网水力特征与水力计算

授课内容：重力、压力、重力和压力综合作用下的气体管流水力特征；流体输配管网水力计算的基本原理和方法；气体输配管网水力计算。开式枝状气体管网水力计算，流速、断面、阻力；系统总阻力与管网特性曲线。均匀送风管道设计。

教学目标：气体管流水力特征；管网系统水力计算的基本原理和气体输配管网水力计算方法。

学时安排：4 学时

第 3 章 液体输配管网水力特征与水力计算

授课内容：闭式液体管网水力特征与水力计算；重力循环液体管网的工作原理及其作用压力、水力特征；机械循环液体管网的工作原理；闭式液体管网水力计算；水力计算基本公式、主要任务和方法、算例；重力循环双管热水供暖系统；机械循环室内水系统管路的水力计算方法；室外热力供热管网的水力计算方法。

教学目标：闭式机械循环液体管网水力特征与水力计算的基本公式和方法；几种液体管网的共性和特征；

学时安排：4 学时

第 4 章 多相流管网水力特征与水力计算

授课内容：液气两相流管网水力特征与水力计算；汽气两相流管网水力特征与水力计算；气固两相流管网水力特征与水力计算；枝状管网水力共性与水力计算通用方法。

教学目标：两相流管网水力特征与水力计算的基本公式和方法。

学时安排：4 学时

第 5 章 泵与风机理论基础

授课内容：离心式泵与风机的基本结构、叶轮、壳；离心式泵与风机的工作原理及性能参数；离心式泵与风机的基本方程—欧拉方程；速度三角形、泵与风机的损失与效率，叶型及其对性能的影响；理论的流量——压头曲线和流量——功率曲线，泵与风机的实际性能曲线，泵与风机性能试验标准。泵与风机相似率与比转数；相似条件；泵与风机相似率的应用，无因次性能曲线。其它常用泵与风机，轴流式风机、贯流式风机、混流式风机、真空泵与空压机、往复泵、深井泵与潜水泵、旋涡泵。

教学目标：离心式泵与风机的基本方程、性能曲线、相似率及其应用。

学时安排：8 学时

第 6 章 泵、风机与管网系统的匹配

授课内容：管网系统特性曲线，特性曲线的主要影响因素；管网系统中泵与风机的运行曲线与工作状态点，管网系统对泵、风机运行曲线的影响；泵与风机的联合运行：并联运行、串联运行；泵与风机的安装位置、气蚀、安装高度及其它，泵与风机与管网的连接。泵或风机的选用，常用的泵、风机性能及使用范围，泵、风机的选用原则与选用方法及举例。

教学目标：工作点、性能曲线和泵与风机的选择。

学时安排：6 学时

期终考试 全部讲授内容

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对流体输配管网的基本概念、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，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%（出勤、实验和讨论各占 10%）+ 试卷 70%。

五、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.

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是将《空气调节》、《供热工程》、《通风工程》、《建筑给排水》、《锅炉及锅炉房设备》等课程中的管网系统原理抽出，经提炼后与《流体力学泵与风机》中的泵与风机部分进行整合、充实而成的一门课程。上述各门工程课不再讲授管网系统原理部分，但需要在教学中注意与本课程的联系《流体力学泵与风机》不再讲授“泵与风机”，并更名为流体力学。

本课程在《流体力学》的“一元流体动力学基础”、“流体阻力和能量损失”、“孔口管嘴管路流动”等理论基础上进行教学，不再重复《流体力学》的这部分内容；但要特别注意加强与这部分内容的联系与呼应尤其是在能量方程、沿程阻力和局部阻力、串联并联管路、枝状环路管网等方面的衔接与分工。

《流体力学》主要阐明流体力学的基本概念和基本理论，不强调具体的、直接的工程应用，以避免因过分强调具体的专业应用而削弱流体力学的基本内容。本课程在构建管网系统理论体系的同时，要特别重视工程应用方法和培养学生的工程实践能力，要注意防止本课程偏离工程实践，成为《流体力学 II》或《网络理论》。

主撰人：王友君

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 12 月 13 日

《传热学》教学大纲

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

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

This course of heat transfer is a base course of the major of Energy & power engineering and Built environment & energy engineering. The fundamental modes of heat transfer are conduction or diffusion, convection and radiation. 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：

- 掌握热量传递三种基本方式的物理概念和遵循的基本定律，能应用这些规律提出增强传热、提高热经济性或削弱传热减少热损失的途径；学会对传热过程进行解剖处理和分析计算的基本方法。
- 掌握导热基本规律——傅里叶定律。能对简单几何形状物体的一维常物性无内热源稳态导热进行较熟练的计算。
- 深刻理解物体在被冷却、加热时温度场和热流随时间而变化的规律；掌握用集总参数法求解零维导热问题；掌握无限大平板一维非稳态导热问题的分析解，理解该问题的正规和非正规状况阶段；掌握用诺谟图求解一维非稳态导热问题；学会乘积解法求解简单几何形状物体非稳态导热问题。
- 了解数值求解方法的基本原理。学会建立节点差分方程的方法。掌握导热问题数值计算的基本程序和步骤。
- 掌握牛顿冷却公式，深刻了解影响对流换热的各种因素；掌握平板及管内层流和紊流时边界层的形成与发展；掌握对流传热的数理方程及其在边界层内的简化；掌握对流传热问题的比拟理论，相似原理和量纲分析

- 掌握管内流动入口段和充分发展段的概念。对管内的层流和湍流流动换热能做出正确的定性分析、判定，能选用合适的准则关联式进行对流换热计算并作出相应修正。掌握流体横掠单管和管束的对流换热计算；掌握大空间和有限空间的自然对流换热计算
- 掌握努塞尔层流膜状凝结分析解及计算关联式；深刻理解大空间饱和沸腾曲线；了解影响凝结换热和沸腾换热的影响因素
- 理解热辐射本质及其与导热、对流换热的差异。掌握黑体、灰体、发射率、有效辐射等概念；理解热辐射的基本定律，掌握四次方定律及基尔霍夫定律；理解角系数的物理意义和特性，能用代数法及图线法计算角系数；能对无吸收介质下灰表面封闭系统辐射换热进行计算。
- 掌握符合换热概念机其处理方法；掌握增强和削弱传热的原理及其技术手段；学会用热阻和传热计算式综合分析传热过程，掌握传热系数和热流量的计算方法；进行一般换热器的热工计算。
- 学习传热实验的基本技能，注意独立动手能力的培养和训练，学会传热实验中有关温度与热流量的测量方法。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时	主要内容	学习要求	备注
模块 1 绪论	第 1 章	4	热量传递的三种方式 传热过程和传热系数 传热学发展简史和研究方法	阅读教科书 P1-21 参考书 1、2 相关期刊	
模块 2 热传导	第 2 章	6	傅立叶定律 导热微分方程 典型一维稳态导热问题的分析解 通过肋片导热 具有内热源的一维稳态导热	阅读教科书 P33-88 参考书 1、3、5 相关期刊	
	第 3 章	6	非稳态导热的基本概念 集总参数法 典型一维非稳态导热的分析解 半无限大物体非稳态导热	阅读教科书 P112-147	
模块 3: 对流换热	第 5 章	6	对流换热概述 对流换热的数学描写 边界层分析和边界层微分方程组 流体外掠平板传热层流分析解及比拟理论	阅读教科书 P197-219 参考书 2、3、4 相关期刊	
	第 6 章	6	相似理论和量纲分析 管（槽）内强制对流换热实验关联式 外掠圆管流动换热 自然对流换热	阅读教科书 P229-280	
	第 7 章	4	凝结换热模式 膜状凝结分析解和实验关联式 影响膜状凝结因素及增强换热措施 沸腾换热现象 沸腾换热计算式 沸腾换热影响因素及强化	阅读教科书 P301-336	

模块 4: 热辐射	第 8 章	6	热辐射基本概念 黑体热辐射基本定律 固体和液体辐射特性 实际物体对辐射能的吸收与辐射的关系	阅读教科书 P351-383 参考书 2、3、6 相关期刊	
	第 9 章	6	辐射换热的角系数 两表面封闭系统的辐射换热 多表面系统的辐射换热 辐射换热的控制	阅读教科书 P395-438	
模块 5: 传热过程分析与换热器热计算	第 10 章	6	传热过程分析与计算 换热器的型式和基本构造 换热器平均温差的计算 间壁式换热器的热设计 传热的强化与隔热保温技术	阅读教科书 P459-509	
期末考试		2			

实验教学部分:

实验教学内容概况：通过实验教学，让学生了解传热的基本原理和热量传递的常用测试方法。

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：空气横掠单管换热系数测试实验台；圆球法测量固体导热系数实验台

实验指导书名称：空气横掠单管换热系数测试，圆球法测量固体导热系数。

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	空气横掠单管换热系数测试	掌握空气横掠单管换热系数测试的原理与方法	2	综合型	必选	5
2	圆球法测量固体导热系数	掌握圆球法测量固体导热系数原理与方法	2	综合型	必选	5

三、教学基本要求

教师在课堂上应对热量传递的基本概念、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，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，但必须包含在考试范围内；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 35 学时，在主要章节讲授完之后，要布置一定量的思考题和习题，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:		
导热的基本理论及典型导热问题的分析求解	掌握导热的基本定律	考试	1, 对各种传热现象进行综合分析。 2, 对传热问题进行数学建模。 3, 较强的数学分析和计算能力
	对各种导热现象进行分析计算	考试	
	提出强化与削弱传热的措施与方法	案例分析	
对流换热的基本理论及典型对流换热问题的计算方法	掌握对流换热的基本理论	考试	
	选择合适的准则关联式进行对流换热的计算	考试	
热辐射的基本定律和辐射换热问题的计算方法	掌握热辐射的基本定律	考试	
	对多表面系统的辐射换热进行分析计算	考试	
	提出强化与削弱辐射传热的措施与方法	案例分析	
传热过程的分析计算和换热器的热设计	换热器设计计算和校核计算的方法	考试	

四、教学方法

本课程将实行模块式教学, 整个课程划分为五个模块(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。

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、参考教材和阅读书目

指定教科书

《传热学》, 杨世铭, 陶文铨, 高等教育出版社, 2006年8月, 第四版。

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. 《传热与传质分析》, 埃克特著, 北京科学出版社, 1983

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. *Journal of heat and mass transfer*

六、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。

七、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 50 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：施 伟

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日期：2016 年 12 月 2 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：1402503

学 分：2.5 学分

学 时：总学时 40 讲授学时 36 讨论学时 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 such as “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 focuses 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	学时	主要内容	学习要求	备注
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	4	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	12	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
考试					

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、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

六、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。

七、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 李 燕

英文校对：余克志

日期：2016 年 12 月 5 日

《工程热力学》教学大纲

课程名称：工程热力学（Engineering Thermodynamics）

课程编号：4701001

学 分：3.5

学 时：总学时 56

学时分配：讲授学时：52 实验学时：4 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：周继军

一、课程简介

本课程是能源与动力工程、建筑环境与能源应用专业的一门主要专业基础课。本门课程主要任务是，使学生掌握热力学的基本规律，并能正确运用这些规律进行热力过程和热力循环的分析。主要内容包括：基本概念。热力学第一、二定律。理想气体和实际气体的热力性质。气体和蒸汽的热力过程。气体的压缩和流动。气体和蒸汽的正循环和逆循环。湿空气性质和过程。

实验内容包括：空气定压比热的测定，二氧化碳临界现象的观察。

This course is a professional fundamental course for undergraduates major on Energy & power engineering and Built environment & energy engineering. Its main task makes the students understand the fundamental laws of thermodynamics and make use of the laws to analyze or design the thermal process thermal cycle. This course contains: fundamental conceptions, the laws of Thermodynamics, the property of perfect gas and real gas, the thermal process of gas and steam, the compression and flow of gas, the thermal cycle of gas and vapor, the property and process of moisture.

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

二、教学内容

教学目标是指通过学习，学生具备的知识、能力和基本素养。

学时	教学的主要内容和形式	学习要求	课后作业及阅读
2	绪论：能源和热能利用；研究对象；主要内容；研究方法。理论讲授、讨论。视频播放。	对课程体系有基本了解；了解节能与环保技术的进展。	查阅文献：能源利用在经济建设中的重要性。
2	第一章基本概念：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。	掌握热力学的基本概念，主要是平衡状态，准静态过程，温度，压力，比容。	P17：思考题 1, 2, 3, 4, 5 习题：2,37-18:思考题 6, 7 习题：5,6,7
2	第一章基本概念：准静态过程；可逆过程；热力循环。理论讲授、讨论。	掌握热力学的基本概念。可逆过程，循环等。	

2	第二章理想气体：理想气体状态方程；理想气体比热。理论讲授、讨论。	理解气态方程及其在工程中的实际应用。	P32:思考题 1, 2, 3 习题 3, 6, 7, 8 P33 习题 12, 13
2	第二章理想气体：混合气体的性质；分压力定律，分容积定律。理论讲授、讨论，习题讲解。	掌握混合气体的及计算。	
2	第三章第一定律：系统储存能；传递的能量；闭系能量方程。理论讲授、讨论。	热力学第一定律及其在工程技术中的具体应用。	P50 思考题 3, 4 P51 习题 4, 5, 6
2	第三章第一定律：开系能量方程；稳态稳流能量方程；稳态稳流能量方程的应用。理论讲授、讨论。	开系能量方程在工程技术中的应用。	P52-53 习题 8, 10, 13
4	热力学第一定律和热力过程习题讲解	纠正习题中出现的问题。	
2	第四章热力过程：一般方法；绝热过程；多变过程及其分析。理论讲授、讨论。	理解并掌握四种热力过程的计算。	P73 思考题 1, 2, 3, 4 习题 1, 2, 6, 7
2	第四章热力过程：压气机的理论功；多级压缩和中间冷却。理论讲授、讨论。	掌握理解压缩机的工作过程及其热力学节能措施。	P74-75 习题 13, 14
2	热力过程习题讲解	纠正作业中出现的问题。	
2	第五章第二定律：实质及表述；卡诺定理。理论讲授、讨论。	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。	P100 思考题 1, 2, 3, 4 习题 1, 2 P101 习题 3, 6, 12, 13
2	第五章第二定律：熵与熵增原理；熵产与做功能力的损失。理论讲。授、讨论	理解并掌握热力学第二定律的能量分析原理，	
2	热力循环计算习题讲解	纠正作业中出现的问题	
2	第七章水蒸气：水的相变及其相图。理论讲授、讨论，水蒸气的定压发生过程；焓-熵图；水蒸气的热力过程。理论讲授、讨论	理解并掌握水蒸气的性质；	P136 思考题 1, 2, 4 P136 习题 1, 5, 10
2	第七章水蒸气：水蒸气的热力过程。理论讲授、讨论。	理解并掌握水蒸气在工程技术中的计算	
2	第十章动力循环：朗肯循环；回热和再热循环。理论讲授、讨论。	理解并掌握几种常见的热力循环，从节能角度会分析。	P194 思考题 2, 3 P195 习题 2
2	第十章动力循环：定容加热循环；定压加热循环。理论讲授、讨论。	理解并掌握热力发动机循环，从节能角度会分析	P195 习题 9
2	第十一章制冷循环：空气压缩制冷循环；蒸汽压缩制冷循环。理论讲授、讨论。	理解并掌握几种常见的制冷循环，并会简单的设计计算。	P211 思考题 1, 2 习题 2, 4
2	第十一章制冷循环：蒸汽压缩制冷循环。理论讲授、讨论	理解并掌握几种常见的制冷循环，并会简单的设计计算。	
2	第八章湿空气：性质；焓-湿图。理论讲授、讨论。。	理解并掌握湿空气的性质，会计算。	P155 思考题 1, 2, 3 习题 4, 6 P156 习题 8
2	第八章湿空气：湿空气的热力过程计算。理论讲授、讨论。	理解并掌握湿空气的处理过程计算。	
4	复习	教材内容的全面复习	
2	考试	检查课程的学习情况。	

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
空气定压比热的实验测定	2	验证	必修	6
二氧化碳临界现象的观察	2	演示	必修	6

注：实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修

三、教学基本要求

工程热力学是研究热能与其他能量转换规律的一门学科，是能源与动力工程的专业基础课。通过该课程的学习，使学生掌握热力学的基本概念和基本定律，掌握能量转换规律，能够正确运用热力学的基本原理和定律进行热力过程和热力循环的分析和计算，建立合理、有效利用能源的概念，为学生学习专业课提供必要的基础理论知识。

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

学生通过课堂学习、实验、讨论等，应掌握本门课程的基本知识点，并培养以下几方面的能力和素质：

基本要求：（1）掌握热能与其他形式能量转换的规律；（2）掌握热力过程和热力循环的分析方法，了解提高能量利用经济性的基本原则和途径；（3）能熟练利用热力性质图表进行热力计算；（4）学会利用理论分析解决工程实际问题。

本课程宜安排在大学数学和大学物理等课程完成后，在专业课开课之前。由于课程与实际工程联系密切，要求学生在学教材的基础上，广泛阅读相关参考书籍，与实际工程紧密结合，为以后专业课的学习打下坚实基础

四、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁带、光盘）、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、e-class 等形式）。采用启发式结合讨论和案例教学相结合的教学方法。

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。

具体考核方法为：

考核指标	权重 (%)	考核方式及任务量
平时作业	20	课堂作业 3 次； 课后作业 5 次；
课堂讨论和出勤	10	课堂讨论 2 次； 随机抽查出勤率 3 次。
实验	10	2 次，2 学时/次，6 人/组，提交实验报告
期末考试	60	90 分钟闭卷测试

总评成绩为：平时作业 20%+课堂讨论和出勤 10%+实验 10%+闭卷考试 60%。

五、参考教材和阅读书目

参考教材：《工程热力学》，廉乐明等编著，中国建筑工业出版社，2012 年。

阅读书目：

1. 《工程热力学》，曾丹苓等(1996)：重庆大学出版社，1998 年版。
2. 《工程热力学》，何雅玲主编：西安交通大学出版社2000 年版。
3. 《工程热力学》，庞麓鸣、汪孟东、冯海仙编：人民教育出版社2005 年版。
4. 《工程热力学》，沈维道、郑佩芒、蒋淡安编：人民教育出版社2005 年版。
5. Thermodynamic and transport properties. C Borgnakke, R E Sonntag. New York: John Wiley & Sons Inc, 1997

杂志和期刊

1. 工程热物理学报
2. 制冷学报
3. Journal of Refrigeration
4. Journal of Thermodynamics

六、本课程与其它课程的联系与分工

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。

主撰人：周继军

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 12 月 5 日

《工程热力学》教学大纲

课程名称：工程热力学（Engineering Thermodynamics）

课程编号：4701002

学 分：2

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：周继军

一、课程简介（分别用中英文描述课程的概况）

本课程是机械设计与制造专业的一门主要技术基础课。本课程主要任务是，使学生掌握热力学的基本规律，并能正确运用这些规律进行热力过程和热力循环的分析。主要内容包括：基本概念。热力学第一、二定律。理想气体和实际气体的热力性质。气体和蒸汽的热力过程。气体的压缩和流动。气体和蒸汽的正循环和逆循环。湿空气性质和过程。

实验内容包括：空气定压比热的测定，二氧化碳临界现象的观察。

This course is a professional fundamental course for undergraduates major on Mechanical design and manufacturing. its main task makes the students understand the fundamental laws of thermodynamics and make use of the laws to analyze or design the thermal process thermal cycle. This course contains: fundamental conceptions, the laws of Thermodynamics, the property of perfect gas and real gas, the thermal process of gas and steam, the compression and flow of gas, the thermal cycle of gas and vapour, the property and process of moisture..

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

二、教学内容

教学目标是指出通过学习，学生具备的知识、能力和基本素养。

学时	教学的主要内容和形式	学习要求	课后作业及阅读
2	绪论：能源和热能利用；研究对象；主要内容；研究方法。理论讲授、讨论。视频播放。	对课程体系有基本了解；了解节能与环保技术的进展。	查阅文献：能源利用在经济建设中的重要性。
2	第一章基本概念：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。准静态过程；可逆过程；热力循环。理论讲授、讨论。	掌握热力学的基本概念，主要是平衡状态，准静态过程，温度，压力，比容。掌握热力学的基本概念。可逆过程，循环等	P17:思考题：1, 2, 3, 4, 5 习题：2,37-18:思考题:6,7 习题：5,6,7

2	第二章理想气体：理想气体状态方程；理想气体比热。理论讲授、讨论。混合气体的性质；分压力定律，分容积定律。理论讲授、讨论，习题讲解。	理解气态方程及其在工程中的实际应用。掌握混合气体的及计算。	P32:思考题：1, 2, 3 习题：3, 6, 7, 8 P33 习题：12, 13
2	第三章第一定律：系统储存能；传递的能量；闭系能量方程。理论讲授、讨论。开系能量方程；稳态稳流能量方程；稳态稳流能量方程的应用。理论讲授、讨论。	热力学第一定律及其在工程技术中的具体应用。开系能量方程在工程技术中的应用。	P50 思考题：3, 4 P51 习题：4, 5, 6
2	第四章热力过程：一般方法；绝热过程；多变过程及其分析。理论讲授、讨论。	理解并掌握四种热力过程的计算。	P73 思考题：1, 2, 3, 4 习题：1, 2, 6, 7
2	第四章热力过程：压气机的理论功；多级压缩和中间冷却。理论讲授、讨论。	掌握理解压缩机的工作过程及其热力学节能措施。	P74-75 习题：13, 14
2	第五章第二定律：实质及表述；卡诺定理。理论讲授、讨论。熵与熵增原理；熵产与做功能力的损失。理论讲。授、讨论	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。理解并掌握热力学第二定律的能量分析原理	P100 思考题：1, 2, 3, 4 习题：1, 2 P101 习题：3, 6, 12, 13
2	第七章水蒸气：水的相变及其相图。理论讲授、讨论，水蒸气的定压发生过程；焓-熵图；水蒸气的热力过程。理论讲授、讨论。水蒸气的热力过程。理论讲授、讨论。	理解并掌握水蒸气的性质；理解并掌握水蒸气在工程技术中的计算。	P136 思考题：1, 2, 4 P136 习题：1, 5, 10
2	第十章动力循环：朗肯循环；回热和再热循环。理论讲授、讨论。	理解并掌握几种常见的热力循环，从节能角度会分析。	P194 思考题：2, 3 P195 习题：2
2	第十章动力循环：定容加热循环；定压加热循环。理论讲授、讨论。	理解并掌握热力发动机循环，从节能角度会分析	P195 习题：9
2	第十一章制冷循环：空气压缩制冷循环；蒸汽压缩制冷循环。理论讲授、讨论。蒸汽压缩制冷循环。理论讲授、讨论	理解并掌握几种常见的制冷循环，并会简单的设计计算。 理解并掌握几种常见的制冷循环，并会简单的设计计算。	P211 思考题：1, 2 习题：2, 4
2	第八章湿空气：性质；焓-湿图。理论讲授、讨论。湿空气的热力过程计算。理论讲授、讨论。	理解并掌握湿空气的性质，会计算。理解并掌握湿空气的处理过程计算。	P155 思考题：1, 2, 3 习题：4, 6 P156 习题：8
2	复习	教材内容的全面复习	
2	考试	检查课程的学习情况。	

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
空气定压比热的实验测定	2	验证	必修	6
二氧化碳临界现象的观察	2	演示	必修	6

注：实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修

三、教学基本要求

工程热力学是研究热能与其他能量转换规律的一门学科，是机械设计与制造专业基础课。通过该课程的学习，使学生掌握热力学的基本概念和基本定律，掌握能量转换规律，能够正确运用热力学的基本原理和定律进行热力过程和热力循环的分析和计算，建立合理、有效利用能源的概念，为学生学习专业课提供必要的基础理论知识。

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

学生通过课堂学习、实验、讨论等，应掌握本门课程的基本知识点，并培养以下几方面的能力和素质：

基本要求：（1）掌握热能与其他形式能量转换的规律；（2）掌握热力过程和热力循环的分析方法，了解提高能量利用经济性的基本原则和途径；（3）能熟练利用热力性质图表进行热力计算；（4）学会利用理论分析解决工程实际问题。

本课程宜安排在大学数学和大学物理等课程完成后，在专业课开课之前。由于课程与实际工程联系密切，要求学生在学教材的基础上，广泛阅读相关参考书籍，与实际工程紧密结合，为以后专业课的学习打下坚实基础

四、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁带、光盘）、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、e-class 等形式）。采用启发式结合讨论和案例教学相结合的教学方法。

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。

具体考核方法为：

考核指标	权重 (%)	考核方式及任务量
平时作业	20	课堂作业 3 次； 课后作业 5 次；
课堂讨论和出勤	10	课堂讨论 2 次； 随机抽查出勤率 3 次。
实验	10	2 次，2 学时/次，6 人/组，提交实验报告
期末考试	60	90 分钟闭卷测试

总评成绩为：平时作业 20%+课堂讨论和出勤 10%+实验 10%+闭卷考试 60%。

五、参考教材和阅读书目

参考教材：《工程热力学》，廉乐明等编著，中国建筑工业出版社，2012 年。

阅读书目：

1. 《工程热力学》，曾丹苓等(1996)：重庆大学出版社，1998 年版。
2. 《工程热力学》，何雅玲主编：西安交通大学出版社2000 年版。
3. 《工程热力学》，庞麓鸣、汪孟东、冯海仙编：人民教育出版社2005 年版。
4. 《工程热力学》，沈维道、郑佩芒、蒋淡安编：人民教育出版社2005 年版。
5. Thermodynamic and transport properties. C Borgnakke, R E Sonntag. New York: John Wiley & Sons Inc, 1997

杂志和期刊

5. 工程热物理学报
6. 制冷学报
7. Journal of Refrigeration
8. Journal of Thermodynamics

六、本课程与其它课程的联系与分工

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，使学生对工程热物理学科背景产生总体的认识和基础的把握。

主撰人：周继军

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 12 月 5 日

《制冷机制造工艺学》教学大纲

课程名称：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：余克志

一、课程简介

本课程是能源与动力工程的一门专业选修课，介绍了各种常用机械加工工艺过程和方法，分析了制冷机的装配调试和试验方法，并对各种加工工艺手段和新材料，新工艺的发展趋势作了介绍。

This course is a specialized course of Energy & power engineering. It describes the various common machining processes and methods, analyzes the assembly debugging and test methods for chillers. In addition, a variety of processing methods and new materials, new technology trends are introduced in this course.

二、教学内容

第一章 机械加工基础（4 学时）

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基本要求。

第二章 焊接和切割的工艺基础（4 学时）

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。

第三章 板料的冲压工艺基础（2 学时）

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。

第四章 制冷压缩机加工与装配工艺（6学时）

主要内容：制冷机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。机体机械加工的工艺过程，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。

第五章 制冷换热器加工工艺（4学时）

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，卧式冷凝器的组装机壳，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、组装机壳。

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。

第六章 制冷系统的工艺（6学时）

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。

第七章 制冷设备的安装与调试（4学时）

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。

三、教学基本要求

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。

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。

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:		
机械加工基础	尺寸链的计算和应用	考试	学生需达到如下能力： (1) 熟悉机械加工、焊接和切割、板料的冲压工艺基础。 (2) 掌握制冷压缩机加工与装配工艺。 (3) 掌握制冷换热器加工工艺。 (4) 掌握制冷系统的工艺。 (5) 熟悉制冷设备的安装与调试方法。
	工件的定位方法与夹具体的基本要求	课堂练习	
焊接和切割的工艺基础	焊接方法及设备	考试	
	切割、气割和等离子弧切割的基本原理、方法和工具	考试	
板料的冲压工艺基础	冲压零件的要求及常用材料。	课堂练习	
	制定冲压工艺方案的原则	考试	
	冲压设备和模具、模具材料的选用与热处理	考试	
制冷压缩机加工与装配工艺	制冷压缩机材料的选择	课堂练习	
	曲轴、连杆、活塞、阀片、机体和机壳加工技术要求和工序	考试	
	压缩机装配的基本工序	考试	

制冷换热器加工工艺	制冷换热器的分类、结构和选材	课堂练习	
	壳管式换热器的加工	考试	
	和套片管式换热器的加工	考试	
制冷系统的工艺	制冷系统中水分与空气的防止与排除	课堂练习	
	制冷剂的选择与充注量	考试	
	润滑油的选用和添加量	课堂练习	
	制冷系统的管路布置	考试	
制冷设备的安装与调试	制冷压缩机和换热器及辅助设备安装	考试	
	制冷管道安装	考试	
	压缩机的性能试验	课堂练习	
	制冷剂的充注	课堂练习	
	制冷系统的吹污、检漏和抽真空	课堂练习	
	制冷机调试	课堂练习	
	小型冷库的安装和调试	考试	
	制冷系统故障分析处理	考试	

四、教学方法

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

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。

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、参考教材和阅读书目

指定教科书

陶正良编著，《热能与动力机械制造工艺学》，机械工业出版社，2006年6月第1版。

参考书

- (1) 程熙，《热能与动力机械制造工艺学》，机械工业出版社，2003年6月。
- (2) 李玉春，《制冷装置制造工艺》，人民邮电出版社，2003年2月第1版。

杂志和期刊

除了书，你还会发现期刊和期刊(包括报纸和杂志)上有价值的相关文章。

1. *现代制造工程*
2. *热加工工艺*
3. *铸造工艺与设备*

六、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的课程，可以为学生毕业后的实践能力打下良好的基础。

主撰人：余克志

审核人：万金庆 李 燕

英文校对：王金锋

日期：2016年12月8日

《蓄冷技术》教学大纲

课程名称：蓄冷技术（The Technology of Gathering-Cold） 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：谈向东

一、课程简介：

本课程主要介绍蓄能制冷技术中，冰蓄冷空调方面的知识，通过蓄能原理、材料、应用等知识的学习，了解并掌握冰蓄冷空调系统的初步设计，拓展制冷技术应用的视野。

选课对象：能源与动力工程专业和建筑环境与能源应用工程专业。

This course mainly introduces the knowledge of ice storage air conditioning system. Through the knowledge of energy storage principles, materials, application and other knowledge, students can understand and grasp the preliminary design of ice storage air conditioning system, expand the application of refrigeration technology field of vision.

Course object: Energy and power engineering , Built environment and energy engineering

二、教学内容：

《蓄冷技术》课程使用教材，随着我国蓄冷空调工程建设的发展，应补充高、新、特的技术发展等内容；主要目的是让学生及时了解。

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
第一部分 蓄热技术概述 主要内容 常见的蓄热方式、蓄热材料的性能要求及分类，典型的蓄热材料及应用，蓄热技术的新发展。	1、何谓蓄能技术 2、水蓄冷技术的原理基本构成 3、水蓄冷槽的原理 4、水蓄冷技术与冰蓄冷技术之区别 5、水蓄冷的评价指标 6、冰蓄冷技术的评价指标 7、水的物性 8、冰的物性	6	了解	
第二部分 蓄热型热泵 主要内容 冰蓄冷的应用	1、冰蓄冷技术的基本原理 2、与传统中央空调系统之区别	4	了解	
第三部分 蓄热及冰蓄冷技术在空调领域中的使用 主要内容 冰蓄冷空调系统	1、冰蓄冷技术在中央空调上的构成 2、冰蓄冷槽的原理 3、实际工程上使用的设备介绍 设计注意要点等	4	理解	
复习、考试		2		

注：教师上课基本按照《蓄冷技术》课程的教学大纲要求，并随时根据自己的备课内容调整；并增加相关课程新的内容。

三、教学基本要求：

课内教学使学生了解蓄能技术的基本原理、知识与技术应用；让学生从解决实际问题的角度，学习水、冰蓄冷技术在空调领域，特别是中央空调系统设计的基本原理，了解制冷工程多个方面的知识。

四、教学方法：

课堂组织以 PPT 为主的教学手段，辅以实际水、冰蓄冷空调工程实例的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握蓄能技术的内容实质。

正常的作业布置，因高等教育的问题，应鼓励学生以独立思考和查阅文献、资料，并没有明确的答案或现成的解答；教师只做引领性的、启发性的批阅。

考核方法以及成绩评定的组成：期末成绩占 80%；平时成绩占 20%；作业占 50%，出勤占 50%。

五、参考教材和阅读书目：

- [1] 《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 版第 1 次印刷
- [2] 《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
- [3] 《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
- [4] 《蓄热技术及其应用》、培克曼.G, 吉利.P.V 著、机械工业出版社、1989 年
- [5] 《相变储能——理论和应用》、张寅平等编著、中国科学技术大学出版社、1996 年
- [6] 《热交换器原理与设计》、史美中编著、东南大学出版社、1989 年

六、本课程与其它课程的联系与分工

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：谈向东

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 12 月 10 日

《锅炉及锅炉房设备》教学大纲

课程名称：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

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。

“Boiler and boiler equipment” is a specialized course for students of Energy and power engineering. This course will 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.

二、教学内容

完成本课程，学生将掌握：

- 锅炉与锅炉房设备的基础知识；
- 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。

教学安排：

章节	学时	主要内容	学习要求	备注
第一章	3	锅炉与锅炉房设备基本知识	阅读教科书 P 7 - 1 7	
第二章	4	燃料与燃烧计算	阅读教科书 P18-57	课堂讨论： 烟气成份组成 及来源
第三章	3	锅炉的热平衡	阅读教科书 P60-76	课堂讨论： 热平衡的组成
第四章	3	燃烧设备	阅读教科书 P82-100 参考书	
第五章	1	供热锅炉简介	阅读教科书 P135-158	课堂讨论： 锅炉发展方向
第六章	2	锅炉本体热力计算	阅读教科书 P187-231	

三、教学基本要求

教师在课堂上应对锅炉的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，应注意联系专业领域的实际，通过必要的讨论，启迪学生的思维，不断提高学生分析问题与解决问题的能力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易于理解的内容上，自学不占上课学时。

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或掌握以下知识:		
供热锅炉是如何工作的	锅炉的基本构造、特性	实例分析	本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业学生的属性 评估项目 1 -实例分析部分 A 解决问题的能力,逻辑思维和使用锅炉的相关理论能够分析锅炉效率。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力. 应用—锅炉运行管理。 评估项目 2 -实例分析部分 B 解决问题的能力,锅炉设计计算的基本思路。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力. 应用—规范的给出计算结果。 评估项目 3 -期末考试 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	锅炉房设备的组成和主要换热过程	考试	
如何进行燃料的燃烧计算,目的是什么	燃料的化学成分	考试	
	煤的燃烧特性	实例分析	
	燃料的燃烧计算	考试	
如何进行锅炉的热平衡计算: 燃烧设备分类与特点; 如何进行锅炉本体热力计算	锅炉热平衡的组成	实例分析和考试	
	煤的燃烧过程		
	机械化层燃炉		
	供热锅炉		
	锅炉本体热力计算		

四、教学方法

本课程将实行启发式教学方法，并安排一定数量的案例分析。

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。

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
基本概念、原理（填空）	20-30 分	期末闭卷考试	10-16 空
基本概念、原理（选择）	8-12 分	期末闭卷考试	3-5 题
基本原理的应用（简答）	30-50 分	期末闭卷考试	3-6 题
基本原理的应用（简述）	10-20 分	期末闭卷考试	1-2 题

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

锅炉及锅炉房设备. 吴味隆. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006 年第四版

参考书

1. 锅炉原理. 周强泰. 北京: 中国电力出版社, 2013 年第三版
2. 锅炉原理. 张力. 北京: 机械工业出版社, 2011 年第一版

主撰人: 万金庆

审核人: 余克志 李 燕

英文校对: 余克志

日 期: 2016 年 12 月 3 日

《换热器》教学大纲

课程名称：换热器（Heat Exchanger）

课程编号：4702003

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

中文课程提要：本课程是能源与动力工程专业本科生开设的专业选修课程，其目的是使学生掌握换热器的基本理论、结构分类、工作特性以及传热计算方法。

Heat Exchanger is one of elective courses in the major of Energy and power engineering. It concentrates on the basic theory, structure classification, performance characteristic and calculation methods of heat transfer to heat exchanger.

二、教学内容

完成本课程，学生将会：

- 了解换热器的分类方法和各种形式换热器的主要特点；
- 掌握换热器热计算基本原理和传热计算方法；
- 了解冷凝器、蒸发器的类型、基本构造；
- 掌握冷凝器的工作原理、冷凝器的选择和计算、冷凝器的热力分析；
- 掌握蒸发器的工作原理、蒸发器的选择和计算、蒸发器的热力分析。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时		学习要求	备注
模块 1 换热器的传热 及阻力计算	第一章	2	换热器及其分类	阅读教科书 P1-9 参考书 1、2 相关期刊	课堂练习
	第二章	4	换热器基本设计和选用的热计算	阅读教科书 P9-43 参考书 3、4、5	课堂练习
模块 2 冷凝器	第三章	2	冷凝器的结构及工作原理	阅读教科书 P170-1174 参考书 6、7 相关期刊	阶段测试 1
		2	冷凝器的计算及热力分析	阅读教科书 P174-196	课堂练习
模块 3 蒸发器	第三章	2	蒸发器的结构及工作原理	阅读教科书 P131-141 参考书 6、7 相关期刊	网络相关资料 查询整理
		2	蒸发器的计算及热力分析	阅读教科书 P141-166	阶段测试 2
期末考试		2			

三、教学基本要求

教师在课堂上应对换热器的基本概念、工作原理进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意尽量采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。涉及热学和流体力学的基础知识时，进行适当的提问和讨论。注意学生分析、解决问题能力的提高。

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

四、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。

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

采用理论与实践并重、理论考核和实验考核相结合、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 60%，平时成绩占总成绩的 40%。期末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。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。

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、出勤	10 分	持续	整个课程
2、阶段测试	10 分	第 3 周后	测试加上分析
3、阶段测试	20 分	第 6 周后	测试加上分析
4、考试	60 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、参考教材和阅读书目

指定教科书

余建祖.换热器原理与设计. 2012, 北京: 北京航空航天大学出版社. ISBN 978-7-81077-597-7

参考书

1. 史美中, 王中铮. 热交换器原理与设计, 东南大学出版社, 2009 年
2. 钱颂文, 换热器设计手册, 化学工业出版社, 2002 年。
3. 邱树林 钱滨江, 换热器.原理.结构.设计, 上海交通大学出版社, 1990 年。
4. 杨世铭, 陶文铨编. 传热学. 北京: 高等教育出版社出版, 1998
5. 章熙民 任泽霈 梅飞鸣编著.传热学.中国建筑工业出版社
- 6、郑贤德.制冷原理与装置, 2008, 北京: 机械工业出版社.
- 7、王志远. 制冷原理与应用, 2009, 北京: 机械工业出版社.
8. Holman J.P.. Heat Transfer. New York: McGraw-Hill Companiens,1997
9. C Borgnakke, R E Sonntag. Thermodynamic and transport properties. New York: John Wiley & Sons Inc, 1997

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. *工程热物理学报*
2. *制冷学报*
3. *Heat transfer research*
4. *Heat and mass transfer*

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是在学生修完“高等数学”、“传热学”、“流体力学”等课程之后进行的一门关于热能转换与利用的专业方向限选课程。

七、说明

本课程是能源与动力工程专业选修课程, 应重点讲授基本概念、原理和方法, 使学生对换热器知识有一个总体上的认识、把握。

主撰人: 张 敏
审核人: 余克志 李 燕
英文校对: 余克志
日 期: 2016 年 11 月 30 日

《冷冻干燥技术》教学大纲

课程名称：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

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。

“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.

二、教学内容

完成本课程，学生将掌握：

- 冷冻干燥技术的基本理论；
- 各类制品的冻干技术；
- 冻干设备的设计；

教学安排：

章节	学时	主要内容	学习要求	备注
第一章	3	冷冻干燥基础知识	阅读教科书 P10-29	
第二章	4	冷冻干燥设备	阅读教科书 P101-105	课堂讨论： 冻干制冷循环特点
第三章	4	冷冻干燥的基本过程	阅读教科书 P182-205	课堂讨论： 冻干关键参数
第四章	3	降低冷冻干燥能耗的方法	阅读教科书 P29-42	
第五章	2	冷冻干燥技术的应用	阅读教科书 P208-216	

三、教学基本要求

教师在课堂上应对冻干本概念、原理和方法进行必要的讲授，应注意联系专业领域的实际，通过必要的讨论，启迪学生的思维，不断提高学生分析问题与解决问题的能力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易于理解的内容上，自学不占上课学时。

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或掌握以下知识:		
冻干的优点有哪些	冻干的特点		本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业生的属性 <u>评估项目 1 -实例分析部分 A</u> 解决问题的能力,逻辑思维和使用冻干的相关理论能够分析冻干效率。
	水的三相点; 升华的基本条件和必要条件; 共晶点与共熔点。		
冻干设备的特点有哪些	冷冻干燥机的型式;		知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—冻干机运行管理。 <u>评估项目 2 -实例分析部分 B</u>
	冷冻干燥机的组成及工作原理	实例分析	
降低冷冻干燥能耗的主要方法	冻结; 升华干燥; 解析干燥; 冷凝器温度控制法; 掺气法。	实例分析	解决问题的能力,制冷设备设计计算的基本思路。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—规范的给出计算结果。 <u>评估项目 3 -期末考试</u> 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	冷冻干燥的物性参数和过程参数; 冻干过程的模型, 操作和控制		
	介绍固态、液态食品的冻干前处理, 冻干工艺条件; 冻干食品的品质; 冻干食品的包装与贮藏		

四、教学方法

本课程将实行启发式教学方法，并安排一定数量的案例分析。

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。

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
基本概念、原理（填空）	20-40 分	期末闭卷考试	10-20 空
基本原理的应用（简答）	30-60 分	期末闭卷考试	3-8 题

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

冷冻干燥技术与设备.赵鹤皋等编.武汉：华中科技大学出版社 2006 年第一版。

参考书

1. 冷冻干燥技术，史伟勤，北京：中国劳动社会保障出版社，2007 年第一版。
2. 冷冻干燥，徐成海等译，北京：化学工业出版社，2005 年第一版。

主撰人：万金庆

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 30 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，并能综合运用对于对实际问题的分析，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
	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	(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。
汽车空调的制冷与供暖系统	膨胀阀系统和孔管系统	案例分析	
	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、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.

六、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：余克志 李 燕
英文校对：余克志

日期：2016 年 11 月 25 日

《制冷空调自动化》教学大纲

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

课程编号：4702019

学 分：3

学 时：总学时 48

学时分配：讲授学时：40 实验学时：4 讨论学时：4

课程负责人：王金锋

一、课程简介（分别用中英文描述课程的概况）

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.

二、教学内容

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
第1章 调节系统的基本原理与调节对象特性		14	掌握自动调节系统及其组成；自动调节系统框图；稳定性与衰减率；衰减比；动态偏差；静态偏差；最大偏差；震荡周期；调节过程时间；峰值时间；容量与容量系数；放大系数；反应曲线与时间常数；调节对象的迟延；	
1.1 自动调节系统的基本概念	自动调节系统及其组成；自动调节系统框图；调节系统的基本概念			
1.2 调节过程与调节质量指标	稳定性与衰减率；衰减比；动态偏差；静态偏差；最大偏差；震荡周期；调节过程时间；峰值时间			
1.3 调节对象特性	容量与容量系数；放大系数；自平衡概念；反应曲线与时间常数；调节对象的迟延			

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
1.4 调节对象的数学描述	冷藏箱空气温度数学模型；空调室温度动态特性及其微分方程；空调室湿度动态特性及其微分方程		冷藏箱空气温度数学模型；空调室温度动态特性及其微分方程；空调室湿度动态特性及其微分方程；发信器静态特性；热电偶和温包动态特性；无套热电偶与有套热电偶特性对比；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	
1.5 发信器的动态特性及其微分方程	发信器静态特性；热电偶和温包动态特性；无套热电偶与有套热电偶特性对比			
1.6 执行器及调节阀的流量特性	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			
1.7 调节对象的动态试验测定	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			
第2章 调节器和调节系统的调节过程		12	掌握调节器的功用；调节器分类；双位调节器的工作原理；双位调节器的调节过程；对象特性和双位调节器特性对调节过程的影响；比例调节器的工作原理；比例带和比例带的定义及物理意义；积分调节器工作原理；微分调节器工作原理；比例积分微分调节器；串级调节的工作原理。	
2.1 概述	调节器的功用；调节器分类；调节器元件			
2.2 双位调节器及其调节过程	双位调节器的工作原理；双位调节器的调节过程；对象特性和双位调节器特性对调节过程的影响			
2.3 比例调节器及其调节过程	比例调节器的工作原理；比例带和比例带的定义及物理意义；比例调解器的结构及其特点			
2.4 积分调节器及微分调节器	积分调节器；微分调节器			
2.5 比例积分调节器及其调节过程	气动比例积分调节器的工作原理；电动比例积分调节器；积分时间常		了解比例调解器	

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
	数概念和它的测定方法；比例积分调节器的特性及其调节过程；比例积分微分调节器		的结构及其特点；串级调节系统的特点和应用范围；补偿调节的概念和应用；反应曲线法；稳定边界法；衰减曲线法；三种整定方法的比较。 理解气动比例积分调节器的工作原理；电动比例积分调节器；积分时间常数概念和它的测定方法；比例积分调节器的特性及其调节过程；现场调试原则。	
2.6 串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用	串级调节的工作原理；串级调节系统的特点和应用范围；补偿调节的概念和应用；			
2.7 调节器参数的工程整定	反应曲线法；稳定边界法；衰减曲线法；三种整定方法的比较；现场调试原则			
第3章 制冷装置自动调节		14	掌握毛细管；热力膨胀阀；电子膨胀阀；浮球调节阀流量调节特性；吸气节流能量调节；热气旁通能量调节；压缩机气缸卸载及运行台数控制的能量调节；压缩机变速能量调节；螺杆式压缩机能量调节；水冷冷凝器的压力调节；风冷冷凝器的压力调节；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、安全膜；止回阀；观察镜	
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			
3.2 电磁阀	电磁阀			
3.3 压缩机能量调节	吸气节流能量调节；热气旁通能量调节；压缩机气缸卸载及运行台数控制的能量调节；压缩机变速能量调节；螺杆式压缩机能量调节			
3.4 冷凝压力调节	水冷冷凝器的压力调节；风冷冷凝器的压力调节			
3.5 蒸发压力调节	蒸发压力调节			
3.6 吸气压力调节	吸气压力调节			
3.7 活塞式制冷装置的安全保护系统及附件	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、安全膜；止回阀；观察镜			

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
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；空调用制冷装置；氨冷库制冷装置		安全膜；止回阀；观察镜；小型商用制冷装置；多温冷库；空调用制冷装置。 了解电磁阀的结构和使用；氨冷库制冷装置。 理解吸气节流能量调节；热气旁通能量调节；压缩机气缸卸载及运行台数控制的能量调节；压缩机变速能量调节；螺杆式压缩机能量调节；水冷冷凝器的压力调节；风冷冷凝器的压力调节；排气压力与吸气压力保护；压差保护；温度保护。	

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
双位调节实验	2	验证	必修	10
PID 调节实验	2	验证	必修	10

注：实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修

三、教学基本要求

教师在课堂上应对课程的基本概念、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，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，但必须考试；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，要布置一定量的案例分析讨论或阅读管理学名著、撰写读书报告等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。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	毕业生需达到的素质
在本课程，学生会学到：	通过学习，希望学生具体以下能力：		
调节系统	调节过程与调节质量指标	考试	<u>评估项目 1-实验分析</u> 发现问题，分析问题和解决问题的能力：PID 控制方法的实际应用中学会通过现象研究本质问题。 知识：PID 控制方法及其在实验中的应用。 <u>评估项目 2-期末考试</u> 知识：广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 解决问题的能力：能对制冷空调领域的调节对象进行动态特性的确定，并能够对调节对象进行一定要求下的调节和控制，最终实现制冷空调领域的优化运行和节能运行的目的。
	调节对象的特性；调节对象的数学描述；调节对象动态特性的试验测定	考试	
	发信器的动态特性及其微分方程；执行器及调节阀的流量特性	考试	
调节器及调节过程	双位调节器及其调节过程	考试	
	比例调节器及其调节过程	考试，实验分析	
	积分调节器及其调节过程；比例积分调节器及其调节过程	考试	
	串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用；调节器参数的工程整定	考试	
制冷与空调自动化	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；活塞式制冷装置的安全保护系统及附件	考试	
	典型制冷装置的自动控制系统	考试	

主要是教师在教过程中的要求、学生在学的过程中的要求。应尽可能细化以明确目标和要求，具体参见样本。

教师在课堂上应对自动控制基本原理和制冷空调装置常用的控制元件和控制回路的工作原理进行必要的讲授，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，通过必要的实物、图片和案例进行展示，加深学生对有关理论和内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。调动学生的主观能动性，发掘自动控制原理在日常生活中的应用实例，并进行讨论分析。

实验环节是学生理论与实践结合的重要途径，应调动学生的，应将实验结果在课堂上进行较详细的理论分析，强化实验效果。

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）。本课程根据每个章节的不同采用不同的教学方法，主要采用讨论式和研究式的教学方法。本课程采用的教学辅助手段主要有：

1. 多媒体教学（包括自控元器件的图象、数据、动画演示等）；
2. 自控元器件的实物展示；
3. 实验案例

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。

总评成绩：平时作业占 20%、课堂讨论和出勤占 10%、闭卷考试占 70%。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、参考教材和阅读书目

- [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。

六、本课程与其它课程的联系与分工

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。

主撰人：王金锋

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年 11月 16 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：4702020

学 分：2.0 学分

学 时：总学时 32 讲授学时 30 实验 2

课程负责人：余克志

一、课程简介

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.

二、教学内容

完成本课程，学生将会：

- 了解制冷压缩机当前发展概况；掌握建制冷压缩机的分类。
- 了解制冷系统中压缩机的运行平衡点、驱动机构和机体部件、封闭式制冷压缩机的内置电动机、总体结构、安全保护。理解气阀、润滑系统和润滑油、输气量调节、往复式制冷压缩机的振动与噪声。掌握单级往复式制冷压缩机的理论循环、制冷压缩机的基本性能参数、基本结构和工作原理、热力性能。
- 掌握工作过程和结构特点、主要热力性能参数、受力分析及主要结构参数。理解滚动转子式制冷压缩机的振动与噪声。
- 掌握热力过程分析。理解作原理、总体结构及其特点、热力计算实例。了解运动机构受力分析、密封与防自转机构。
- 了解基本结构和工作原理；螺杆转子齿形及结构参数；热力性能；开启式和封闭式螺杆式压缩机；螺杆式压缩机装置系统；单螺杆式压缩机；螺杆式压缩机的噪声和振动；安全保护装置。
- 掌握容积式制冷的容量调节方法及其适用范围。
- 掌握离心式制冷压缩机的基本理论；了解叶轮、固定元件、性能曲线及制冷量的调节、离心式制冷压缩机的振动和噪声。

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
往复式压缩机的拆装实验	2	综合	必修	6

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时	主要内容	学习要求	备注
模块 1 绪论	第一章	2	概述 压缩机分类 压缩机名义工况 压缩机发展概况	阅读教科书 P1-12 参考书 1 相关期刊	课堂练习
模块 2 容积式制冷压缩机	第二章	8	往复式压缩机的基本结构和工作原理 热力性能 驱动机构和机体部件 气阀 内置电动机 总体结构 润滑系统和润滑油 振动和噪声 安全保护	阅读教科书 P13-83 参考书 2 相关期刊	课后作业：往复式压缩机的热力计算
	第三章	4	滚动转子式制冷压缩机工作原理、结构特点及发展状况 主要热力性能 动力学分析及主要结构参数 振动与噪声 摆动转子式压缩机	阅读教科书 P84-110 参考书 2 相关期刊	课后作业：滚动转子式制冷压缩机的热力计算
	第四章	4	涡旋式制冷压缩机工作原理、工作过程及特点 涡旋式压缩机的啮合原理与型线 结构 密封与防自转机构 热力过程 动力过程	阅读教科书 P111-141 参考书 3 相关期刊	课后作业：涡旋式制冷压缩机的热力计算
	第五章	4	螺杆式制冷压缩机基本结构和工作原理 螺杆转子齿形及结构参数 热力性能 开启式和封闭式螺杆压缩机 螺杆机装置系统	阅读教科书 P142-201 参考书 4 相关期刊	课后作业：螺杆式制冷压缩机的热力计算
模块 3： 容积式制冷压缩机的容量调节	第六章	4	概述 吸气节流调节 变转速调节 改变工作容积调节 它调节方式	阅读教科书 P202-223 参考书 1 相关期刊	课堂练习
模块 4： 离心式制冷压缩机	第七章	4	离心式压缩机的工作原理与结构 空调用离心式制冷机组 离心机组的特性曲线及能量调节	阅读教科书 P224-260 参考书 5 相关期刊	课堂练习

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。

平时作业分为两个部分，一是课堂练习，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；二是课后作业，一般在完成某一知识模块后布置，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

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:		
容积式压缩机的原理、结构、性能和热力计算方法	掌握往复式压缩机的热力计算	课后作业	学生能够区别、分析和比较各类容积式压缩机(包括往复式压缩机、滚动转子式制冷压缩机、涡旋式制冷压缩机和螺杆式制冷压缩机)的特点，掌握其热力计算方法。
	掌握滚动转子式制冷压缩机的热力计算	课后作业	
	掌握涡旋式制冷压缩机的热力计算	课后作业	
	掌握螺杆式制冷压缩机的热力计算	课后作业	
容积式压缩机的能量调节方法	掌握各类容积式压缩机的能良调节特点	课堂练习	学生能够比较各类容积式压缩机能量调节特点
离心式压缩机	了解离心式压缩机的原理、结构及性能	课堂练习	学生能够分析比较离心式压缩机与容积式压缩机，分析其使用场合

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、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、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》，机械工业出版社， 年 月

参考书

1. 张华俊编著，《制冷压缩机》，科学技术出版社， 年 月
2. 郁永章主编，《容积式压缩机技术手册》，机械工业出版社， 年 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

六、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,为后续热能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。

主撰人:余克志

审核人:万金庆 李 燕

英文校对:王金锋

日 期:2016年12月8日

《冷藏链技术》教学大纲

课程名称：冷藏链技术（Technology of Cold Chain）

课程编号：4702024

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：16

课程负责人：谢晶

一、课程简介

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.

二、教学内容

第一章 冷藏链及其低温物流的现状与发展趋势

知识点：我国食品冷藏链的现状

教学目标：掌握冷藏链定义、分类和现状。

学时安排：2 学时

第二章 冷藏库现状

知识点：国外冷藏库的发展现状

国内冷藏库的发展现状

教学目标：国内外冷库的差异

国内冷库的现状与趋势

学时安排：2 学时

第三章 低温运输

知识点：冷藏运输

教学目标：冷藏运输的现状和方法

学时安排：2 学时

第四章 低温销售

知识点：超市冷藏陈列

教学目标：超市冷柜的要求和新技术应用

学时安排：2 学时

第五章 食品保鲜技术

知识点：水产品的保鲜技术，肉类产品的保鲜技术，蔬菜水果的保鲜技术,冰温保鲜技术

教学目标：食品保鲜技术的发展及应用

学时安排：6 学时

其它

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对食品食品冷藏链的概念、组成、分类，冷藏链各个环节的技术、设备发展的现状、食品保鲜技术进行必要的讲授，并详细讲授每讲的重点、需要完成的思考题内容；讲授中应注意理论联系实际，通过实例和讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关知识的理解，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

本门课程是由多名教师的 7-8 个讲座组成，要求每位教师以 PPT 的形式授课；教学以课堂讲解为主，同时结合课堂讨论，课后给学生布置思考题的方式进行。每个讲座的安排是由主讲教师近年来的研究背景和工作来设计，可以将本领域最前沿的科技进展传授给学生，这也是本课程的特色之处。

考核方法主要采用闭卷方式，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课程知识的掌握程度，以及对相关领域的理解及知识的综合运用能力。

期末考核占总成绩的 50%，平时成绩占总成绩的 50%。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。

布置习题的形式、习题量及批改要求：作业分为书面作业和口头作业两种形式，要求学生根据课堂讲解和查阅资料自行完成，不必提交。

五、参考教材和阅读书目

教材：《食品冷藏链技术与装置》. 谢晶. 北京：机械工业出版社. 2010 年第 12 月第 1 版.

参考书目：

- [1] 新编制冷技术问答. 徐世琼. 北京：中国农业出版社. 1999 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] 实用制冷与空调工程手册. 尉迟斌、卢士勋、周祖毅. 北京：机械工业出版社. 2002 年第 1 版
- [4] 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
- [5] 制冷与空调技术（技师）. 谢晶，陈维刚. 北京：中国劳动社会保障出版社. 2006 年第 1 版
- [6] 食品物流学. 屠康，谢晶，董全. 北京：中国计量出版. 2006 年第 1 版
- [7] 食品贮藏保鲜. 郑永华. 北京：中国计量出版社. 2006 年第 1 版
- [8] 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。

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程涉及食品科学与工程、制冷及低温工程、物流工程、物流管理等学科，各讲应针对学生不同的专业背景有所侧重地讲授基本概念、技术现状和列举案例，使学生对冷藏链技术有一个总体上的认识、把握。

主撰人：王金锋 谢 晶

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2015 年 11 月 30 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

中文课程提要：本课程为专业选修课程。主要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。

Refrigeration Technology is one of elective courses in the major of food science and technology. It 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.

二、教学内容

完成本课程，学生将会：

- 掌握与制冷相关的热力学基础知识；
- 掌握逆向卡诺循环、单级蒸气压缩式制冷循环的工作原理及热力计算方法；
- 了解压缩机的分类和构造以及制冷系统常用的节流装置结构及工作原理；
- 了解冷凝器、蒸发器的类型、基本构造及工作原理，以及冷凝器和蒸发器的热力分析。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时	学习内容	学习要求	备注
模块1 制冷原理 与技术	绪论	1	制冷发展简史 制冷的范围和內容 制冷技术的应用	阅读教科书 P1-5 参考书 1、2 相关期刊	课堂练习
	第一章	1	热力学相关基础知识	阅读教科书 P5-6 阅读参考书 2	课堂练习
		2	逆向卡诺循环——制冷机的理想循环	阅读教科书 P17-27	课堂练习
		2	标准单级蒸气压缩式制冷循环	阅读教科书 P27-34 参考书 1	阶段测试 1
		2	标准单级蒸气压缩式制冷循环的变型	阅读教科书 P34-35	课堂练习
模块2 制冷设备 与系统	第二章	2	制冷压缩机的分类 制冷压缩机的功率和效率 制冷压缩机的原理与结构 制冷压缩机的热力分析	阅读教科书 P50-71 参考书 1、3 相关期刊	网络相关资料 查询整理
	第三章	2	冷凝器结构与热力分析 蒸发器结构与热力分析	阅读教科书 P71-84 参考书 1、3 相关期刊	阶段测试 2
	第四章	2	节流装置结构及工作原理	阅读教科书 P84-88	网络相关资料 查询整理
期末考试		2			

三、教学基本要求

教师在课堂上应对制冷的基本原理和设备与系统进行重点讲授，让学生从解决实际问题的角度学习制冷原理与技术。同时，安排一定时数的课堂讨论与练习，使学生能相互交流、相互启发。

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

四、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. 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。

2. 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。

采用理论与实践并重、理论考核和实验考核相结合、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 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。

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、出勤	10 分	持续	整个课程
2、阶段测试	10 分	第 3 周后	测试加上分析
3、阶段测试	20 分	第 6 周后	测试加上分析
4、考试	60 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、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. 2011, 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, 2010, 北京: 机械工业出版社.
- 3、郑贤德. 制冷原理与装置, 2008, 北京: 机械工业出版社.
- 4、王志远. 制冷原理与应用, 2009, 北京: 机械工业出版社.
- 5、李松寿、徐世琼、朱富强等. 制冷原理与设备, 1988, 上海: 上海科学技术出版社
- 6、Ze-Zhao Hua, Hua Zhang, Bao-lin Liu, Shen-Yi Wu. Refrigeration Technology, 2009, Beijing: Science Press.
- 7、ASHRAE, ASHRAE Handbook Refrigeration, 2003, Atlanta GA: Inc.
- 8、Gosney W. B. , Principles of Refrigeration, 2001, Cambridge: Cambridge University Press
- 9、Clive V. J. Dellino, Cold & Chilled Storage Technology, 1990, Maryland: Aspen Publishers, Inc.

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. *农业工程学报*
3. *Journal of food engineering*
4. *Journal of food processing and preservation*

六、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。

七、说明

本课程是食品科学与工程专业选修课程, 应重点讲授制冷系统的基本原理与技术和制冷设备与系统关键部件, 使学生有一个总体上的认识和把握。

主撰人: 张 敏

审核人: 余克志 李 燕

英文校对: 余克志

日 期: 2016年11月30日

《热工学》教学大纲

课程名称（中文/英文）：热工学（Pyrology Foundation）

课程编号：4702029

学 分：3 学分

学 时：总学时 48 讲授学时 40 实验学时 8

课程负责人：张敏

一、课程简介

中文课程提要：本课程为专业方向限选课，包含工程热力学和传热学的基础理论知识，研究能量转换规律，阐述热能利用和热能传递中所涉及的基本概念、基本定律和基本理论。

Pyrology Foundation is one of restrictive courses in the major of food logistics engineering. It includes the basic theory of Engineering Thermodynamics and Heat Transfer, which studies the basic concepts, law and theory of heat conversion and heat transfer.

二、教学内容

完成本课程，学生将会：

- 了解热能转换中常用的术语和基本概念；
- 理解平衡状态、准静态过程、可逆过程以及总储存能，热力学能、焓和熵等状态参数的内涵；
- 掌握热力学第一定律的实质、闭口系的能量方程式、稳定流动的能量方程式及其应用；
- 掌握热力学第二定律的实质、卡诺循环、卡诺定理、熵增原理并掌握熵变的计算分析方法；
- 掌握理想气体状态方程及理想气体的比热容、热力学能、焓和熵的计算方法；
- 掌握理想气体热力过程的过程原理和基本状态参数间关系并进行过程功量和热量的计算分析；
- 利用蒸气热力性质图表进行蒸气热力过程的分析和计算；
- 掌握湿空气的状态参数和焓湿图的应用。
- 了解热量传递的三种基本方式及其特点应用；
- 掌握导热基本定律、对流换热原理、热辐射基本定律等实质和计算方法。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时		学习要求	备注
模块 1 工程热力学	第一章	2	能源概论（绪论）	阅读教科书 P1-14 参考书 1、2 相关期刊	课堂练习
		6	热力学第一定律及其实质	阅读教科书 P15-34 参考书 5、6	课堂练习，课后作业
		6	热力学第二定律	阅读教科书 P34-37 参考书 7、8	课堂练习

		2	卡诺循环与卡诺定理	阅读教科书 P37-40	课堂练习
		2	孤立系的熵增原理	阅读教科书 P40-53 参考书 9	课堂练习, 课后作业
	第三章	4	理想气体热力性质和热力过程	阅读教科书 P60-87 参考书 3、4	网络相关资料 查询整理
		2	蒸气的热力性质和热力过程	阅读教科书 P87-94 参考书 8、9	课堂练习, 课后作业
		4	湿空气	阅读教科书 P94-101 参考书 3、4	课堂练习
模块 2 传热学	第四章	2	热量传递三种基本方式	阅读教科书 P107-110 参考书 10、11 相关期刊	网络相关资料 查询整理
		2	导热基本定律及稳态导热	阅读教科书 P110-125 参考书 12、13	课堂练习, 课后作业
		2	非稳态导热	阅读教科书 P125-138	网络相关资料 查询整理
		2	对流换热	阅读教科书 P144-166 参考书 10、11	网络相关资料 查询整理
		2	辐射换热	阅读教科书 P167-181 参考书 11、12	网络相关资料 查询整理
期末考试		2			

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
空气定压比热测定实验	2	验证	选修	5
二氧化碳临界状态观测及 p-v-t 关系测定	2	验证	选修	5
圆球法导热系数的测量	2	验证	选修	5
空气横掠圆管时平均表面传热系数的测定	2	验证	选修	5

三、教学基本要求

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

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

四、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。

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

采用理论与实践并重、理论考核和实验考核相结合、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 60%，平时成绩占总成绩的 40%。期末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。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。

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、出勤	10 分	持续	整个课程
2、阶段测试	10 分	第 3 周后	测试加上分析
3、阶段测试	10 分	第 6 周后	测试加上分析
4、实验	10 分	第 10 周后	8 小时
5、考试	60 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、参考教材和阅读书目

指定教科书

傅秦生.热工基础与应用. 2012, 北京: 机械工业出版社. ISBN 978-7-111-19422-9

参考书

1. 童钧耕、卢万成编.热工基础.上海交通大学出版社, 2009
2. 张学学. 热工基础. 北京: 高等教育出版社, 2006
3. 蒋汉文主编. 热工学. 北京: 高等教育出版社, 1994
4. 郝玉福, 吴淑美, 邓先琛编. 热工理论基础. 北京: 高等教育出版社, 1999
5. 曾丹苓等(1996): 工程热力学, 重庆大学出版社, 1998
6. 朱明善编. 工程热力学. 北京: 清华大学出版社出版, 1995
7. 何雅玲主编: 工程热力学, 西安交通大学出版社 2000 年版。
8. 庞麓鸣、汪孟东、冯海仙编: 工程热力学, 人民教育出版社 2005
9. 沈维道、郑佩芒、蒋淡安编: 工程热力学, 人民教育出版社 2005

10. 王补宣著.工程传热传质学(上下册).科学出版社
11. 杨世铭,陶文铨编.传热学.北京:高等教育出版社出版,1998
12. 章熙民 任泽霖 梅飞鸣编著.传热学.中国建筑工业出版社
13. Holman J.P.. Heat Transfer. New York: McGraw-Hill Companies,1997
14. C Borgnakke, R E Sonntag. Thermodynamic and transport properties. New York: John Wiley & Sons Inc, 1997

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. *工程热物理学报*
2. *International journal of heat and mass transfer*
3. *Heat transfer research*
4. *Heat and mass transfer*

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是在学生修完“高等数学”、“大学物理”等课程之后进行的一门关于热能转换与利用的专业方向限选课程。

七、说明

本课程是食品科学与工程专业食品物流工程方向核心课程“食品冷冻冷藏原理与技术”的前导课,应重点讲授基本概念、原理和方法,使学生对热工学基础知识有一个总体上的认识、把握。

主撰人:张 敏

审核人:余克志 李 燕

英文校对:余克志

日 期:2016年11月30日

《食品冷藏链技术》教学大纲

课程名称：食品冷藏链技术（Technology of Food Cold Chain） 课程编号：4702030

学 分：1.5

学 时：总学时 24

学时分配：讲授学时：24

课程负责人：王金锋

一、课程简介

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.

二、教学内容

第一章 冷藏链及其低温物流的现状与发展趋势

知识点：我国食品冷藏链的现状

教学目标：掌握冷藏链定义、分类和现状。

学时安排：2 学时

第二章 冷藏库现状

知识点：国外冷藏库的发展现状

国内冷藏库的发展现状

教学目标：国内外冷库的差异

国内冷库的现状与趋势

学时安排：4 学时

第三章 低温运输

知识点：冷藏运输

教学目标：冷藏运输的现状和方法

学时安排：4 学时

第四章 低温销售

知识点：超市冷藏陈列

教学目标：超市冷柜的要求和新技术应用

学时安排：2 学时

第五章 食品保鲜技术

知识点：水产品的保鲜技术，肉类产品的保鲜技术，蔬菜水果的保鲜技术，冰温技术

教学目标：食品保鲜技术的发展及应用

学时安排：10 学时

其它

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对食品食品冷藏链的概念、组成、分类，冷藏链各个环节的技术、设备发展的现状、食品保鲜技术进行必要的讲授，并详细讲授每讲的重点、需要完成的思考题内容；讲授中应注意理论联系实际，通过实例和讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关知识的理解，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

本门课程是由多名教师的多个讲座组成，要求每位教师以 PPT 的形式授课；教学以课堂讲解为主，同时结合课堂讨论，课后给学生布置思考题的方式进行。每个讲座的安排是由主讲教师近年来的研究背景和工作来设计，可以将本领域最前沿的科技进展传授给学生，这也是本门课程的特色之处。

考核方法主要采用闭卷方式，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知识的掌握程度，以及对相关领域的理解及知识的综合运用能力。

期末考核占总成绩的 50%，平时成绩占总成绩的 50%。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。

布置习题的形式、习题量及批改要求：作业分为书面作业和口头作业两种形式，要求学生根据课堂讲解和查阅资料自行完成，不必提交。

五、参考教材和阅读书目

教材：《食品冷藏链技术与装置》. 谢晶. 北京：机械工业出版社. 2010 年第 12 月第 1 版.
手册中有关章节。

参考书目：

- [1] 新编制冷技术问答. 徐世琼. 北京：中国农业出版社. 1999 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] 实用制冷与空调工程手册. 尉迟斌、卢士勋、周祖毅. 北京：机械工业出版社. 2002 年第 1 版
 - [4] 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
 - [5] 制冷与空调技术（技师）. 谢晶，陈维刚. 北京：中国劳动社会保障出版社. 2006 年第 1 版
 - [6] 食品物流学. 屠康，谢晶，董全. 北京：中国计量出版. 2006 年第 1 版
 - [7] 食品贮藏保鲜. 郑永华. 北京：中国计量出版社. 2006 年第 1 版
 - [8] 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。

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程涉及食品科学与工程、制冷及低温工程、物流工程、物流管理等学科，各讲应针对学生不同的专业背景有所侧重地讲授基本概念、技术现状和列举案例，使学生对冷藏链技术有一个总体上的认识、把握。

主撰人：谢 晶 王金锋 杨胜平
审核人：余克志 李 燕
英文校对：余克志
日 期：2016 年 11 月 30 日

《制冷原理与设备》教学大纲

课程名称：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 讨论学时：2 其他学时：2

课程负责人：谢晶

一、课程简介

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.

二、教学内容

完成本课程， 学生将可以掌握：

- 掌握蒸汽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；
- 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；
- 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；
- 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；
- 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。
- 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；
- 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。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时	主要内容	学习要求	备注
	绪论	2	制冷的定义与分类； 制冷发展史；制冷的应用	知识点：制冷的定义与分类。	阅读教科书 P1-30 相关期刊
模块 1 制冷基础知识	第一章	4	制冷的热力学基础： 相变制冷 绝热膨胀制冷 制冷热力学特性	知识点：相变制冷、绝热膨胀、绝热节流、逆卡诺循环、压缩蒸气制冷循环、热泵循环。 重点：相变制冷 难点：制冷热力学特性	阅读教科书 P1-30 参考书 1、2 相关期刊
模块 2 制冷工质	第二章	6	制冷剂、载冷剂和润滑油： 制冷剂发展史、分类和命名方式 常用制冷剂特性 常用载冷剂 润滑油作用与分类	知识点：制冷剂分类、制冷剂命名、对制冷剂的要求、制冷剂的环保要求、常用制冷剂的性质、对载冷剂的要求、常用载冷剂性质、润滑油分类。 重点、难点：常用制冷剂特性	
模块 3 蒸气压缩式制冷循环	第三章	8	单级压缩制冷循环： 理论循环的组成、计算 实际循环的计算 单级压缩蒸气制冷循环的特性分析	知识点：单级压缩蒸气制冷机的理论循环组成、热力学计算方法、单级压缩蒸气制冷机的实际循环、提高循环经济性的措施、实际循环的热力计算方法、温度变化对单级压缩蒸气制冷循环的特性的影响、制冷机的工况。 重点：单级压缩蒸气制冷机的理论循环 难点：单级压缩蒸气制冷循环的特性分析	例题讨论 布置作业 阅读教科书 P50-80 参考书 1、3、5 相关期刊

	第四章	8	<p>两级压缩和复叠式制冷循环：</p> <p>两级压缩制冷循环的组成，热力学计算</p> <p>两级压缩制冷循环运行特性分析、中间压力的确定方法</p> <p>复叠式制冷的原理与组成</p>	<p>知识点：采用两级压缩制冷循环的原因、采用复叠式制冷循环的原因、两级压缩制冷循环的组成、热力学计算方法、两级压缩制冷循环运行特性分析、复叠式制冷循环的组成、热力学计算方法、复叠式制冷循环的一些相关问题。</p> <p>重点、难点：两级压缩制冷循环运行热力分析</p>	<p>例题讨论</p> <p>布置作业</p> <p>阅读教科书 P50-80</p> <p>参考书 1、3、5</p>
	讨论	2	校核计算中间压力的确定	图解法	
	实验	2	压缩制冷循环运行特性分析		实验指导书
模块 4 其他制冷方法的工作原理	第五章	6	<p>其他制冷循环：</p> <p>吸收式制冷循环</p> <p>压缩式气体制冷循环</p> <p>气体涡流制冷</p> <p>热电制冷</p> <p>固体吸附制冷</p>	<p>知识点：吸收式制冷循环的特点、分类、工作原理、溴化锂吸收式制冷循环的工作流程及在 $h-\xi$ 图上的表示、压缩式气体制冷循环的工作原理、气体涡流制冷的工作原理、热电制冷的工作原理、固体吸附制冷的工作原理</p> <p>重点、难点：溴化锂吸收式制冷循环的工作流程及在 $h-\xi$ 图上的循环</p>	<p>阅读教科书 P50-80</p> <p>参考书 1、3、5</p>
模块 5： 制冷设备	第六章	16	<p>制冷设备：</p> <p>制冷热交换设备</p> <p>节流装置</p> <p>制冷辅助设备</p>	<p>知识点：冷凝器分类和结构、蒸发器分类和结构；节流装置的工作原理与分类、手动节流阀的结构和优缺点、热力膨胀阀的工</p>	

				作原理、分类、特性曲线、毛细管的工作原理、特点和使用注意；各种相关制冷辅助设备的工作原理、结构、分类。 重点、难点： 各种型式的制冷热交换器，热力膨胀阀的工作原理；贮液器的分类。空气分离器的工作原理。油分离器的分类。
期末考试	2			

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

三、教学基本要求

教师在课堂上应对蒸气压缩式制冷循环的工作原理及热力计算方法，制冷剂的分类、单双级压缩式制冷循环的组成、计算，各种制冷主要设备的结构特点及工作原理、常用辅助设备的工作原理和分类等进行必要的讲授，应注意理论联系实际，通过必要的工程案例展示、分析，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，帮助学生理论联系实际，对该课程产生浓厚的兴趣；并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。

课外要求学生广泛阅读文献，既为课堂讨论做准备，更能使其拓展和加深所学知识。本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 30%，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；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 15 学时，在主要章节讲授完之后，要布置一定量的计算题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。例题案例中，教师应把握题目的工程意义，进行必要的分析和点评，引导学生运用所学知识分析、解决实际工程问题；例题案例后，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:		
蒸汽压缩式制冷的知识	制冷基础知识	案例分析	<p>本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业学生的属性</p> <p><u>评估项目 1 –作业 A</u></p> <p>解决问题的能力: 逻辑思维和单级蒸汽压缩式制冷循环计算的能力。能够正确选择或校核单级压缩机的制冷量和电机负荷。</p> <p>知识: 广泛的学科知识和有限应用知识的能力。</p> <p>沟通: 书面沟通能力, 包括正确在 $\lg p-h$ 上表达单级压缩制冷循环, 能够正确获得计算所需相关参数, 会计算制冷量、回热量、制冷系数等, 并能够使用这些数据来选择或校核单级制冷压缩机。</p> <p><u>评估项目 2 –作业 B</u></p> <p>解决问题的能力: 逻辑思维和双级蒸汽压缩式制冷循环计算的能力。能够正确选择或校核双级压缩机的制冷量和电机负荷。</p> <p>知识: 广泛的学科知识和有限应用知识的能力。</p> <p>沟通: 书面沟通能力, 包括正确在 $\lg p-h$ 上表达双级压缩制冷循环, 能够正确求取选型或校核计算中双级压缩式制冷的中间温度或压力, 获得计算所需相关参数, 会计算制冷量、制冷系数、冷凝器热负荷等, 并能够使用这些数据来选择或校核双级制冷压缩机。</p> <p><u>评估项目 3 –实验技能</u></p> <p>解决问题的能力: 具有团队合作意识、创新精神和组织管理、应对危机与突发事件的基本能力, 能够综合运用所学科学理论、技术手段分析思考并解决本专业问题。</p> <p>知识: 蒸发温度、冷凝温度或其他参数改变对于制冷循环的功耗、制冷量和制冷系数的影响</p> <p>口头和书面沟通能力: 包括能够收集和分析各种各样的信息</p>
	单级蒸汽压缩式制冷循环的组成、热力学计算	作业	
	双级蒸汽压缩式制冷循环的组成、热力学计算	作业	
	制冷循环特性分析	实验	
制冷剂和载冷剂的知识	制冷剂的分类与命名	案例分析	<p><u>评估项目 2 –作业 B</u></p> <p>解决问题的能力: 逻辑思维和双级蒸汽压缩式制冷循环计算的能力。能够正确选择或校核双级压缩机的制冷量和电机负荷。</p> <p>知识: 广泛的学科知识和有限应用知识的能力。</p> <p>沟通: 书面沟通能力, 包括正确在 $\lg p-h$ 上表达双级压缩制冷循环, 能够正确求取选型或校核计算中双级压缩式制冷的中间温度或压力, 获得计算所需相关参数, 会计算制冷量、制冷系数、冷凝器热负荷等, 并能够使用这些数据来选择或校核双级制冷压缩机。</p> <p><u>评估项目 3 –实验技能</u></p> <p>解决问题的能力: 具有团队合作意识、创新精神和组织管理、应对危机与突发事件的基本能力, 能够综合运用所学科学理论、技术手段分析思考并解决本专业问题。</p> <p>知识: 蒸发温度、冷凝温度或其他参数改变对于制冷循环的功耗、制冷量和制冷系数的影响</p> <p>口头和书面沟通能力: 包括能够收集和分析各种各样的信息</p>
	常见制冷剂的性质	案例分析	
	直接制冷系统和间接制冷系统	案例分析	
	载冷剂的要求和常见载冷剂的性质	案例分析	
其他制冷方法	气体绝热节流制冷的原理	案例分析	<p><u>评估项目 3 –实验技能</u></p> <p>解决问题的能力: 具有团队合作意识、创新精神和组织管理、应对危机与突发事件的基本能力, 能够综合运用所学科学理论、技术手段分析思考并解决本专业问题。</p> <p>知识: 蒸发温度、冷凝温度或其他参数改变对于制冷循环的功耗、制冷量和制冷系数的影响</p> <p>口头和书面沟通能力: 包括能够收集和分析各种各样的信息</p>
	气体绝热膨胀制冷的原理	案例分析	
	半导体制冷的原理	案例分析	
	涡流管制冷的原理		
	吸附式制冷的原理		
制冷设备	蒸发器、冷凝器等热交换器的原理、分类和结构	案例分析	<p><u>评估项目 3 –实验技能</u></p> <p>解决问题的能力: 具有团队合作意识、创新精神和组织管理、应对危机与突发事件的基本能力, 能够综合运用所学科学理论、技术手段分析思考并解决本专业问题。</p> <p>知识: 蒸发温度、冷凝温度或其他参数改变对于制冷循环的功耗、制冷量和制冷系数的影响</p> <p>口头和书面沟通能力: 包括能够收集和分析各种各样的信息</p>
	节流装置的原理、分类和结构		

	常用辅助设备的原理、分类和结构	案例分析	<p>来源，并使用这些信息来分析和交流实验结果的能力。</p> <p><u>评估项目 4 -期末考试</u></p> <p>解决问题的能力：逻辑思维和使用制冷原理与设备相关的理论、计算分析、解决问题的能力。</p> <p>知识：广泛的学科知识和有限应用知识的能力。</p> <p>社会责任：意识到社会期望和职业道德和社会责任感及其行动能力。</p> <p>终身学习与发展：掌握信息获取与处理的知识与技能，具有对终身学习的正确认识和基于个性相适应性的持续性学习态度与适应发展的能力。</p> <p>沟通：书面沟通能力，包括呈现一个理由充分的论点和视角。</p>
--	-----------------	------	---

四、教学方法

本课程将实行模块式教学，整个课程划分为五个模块（单元），每个模块（单元由理论授课、例题分析、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。

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、参考教材和阅读书目

指定教科书

教材：制冷原理与装置（郑贤德主编），机械工业出版社，2006，1

参考书

[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，1987，制冷原理与设备，北京：机械工业出版社
- [4] 吴业正，韩宝琦，1987，制冷原理与设备，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

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*

六、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制冷技术的原理与相关设备的专业方向选修课程，是能源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。

七、说明：

本课程安排在第 6 学期开设。

主撰人：谢 晶
审核人：余克志 李 燕
英文校对：王金锋
日 期：2016 年 11 月 7 日

《制冷装置的安装、调试与维护》教学大纲

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 其他学时：2）

课程负责人：谈向东

一、课程简介：

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。

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 & power Engineering (refrigeration technology)

二、教学内容：

《制冷装置的安装、调试与维护》教材，随着我国制冷技术的发展，应补充高、新、特的技术发展等内容；主要目的是让学生及时了解。

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
第一章 制冷装置的安装 主要内容 制冷机、换热器与其他辅助设备的安装；管道、阀门和自动化相关原件、仪器仪表联接安装的相关技术	9、什么是制冷设备、装置与系统 10、涉及制冷设备、装置和系统安装的国家标准、行业规定与条例 11、一般安装准则 12、特殊安装的要求 13、具体单项的介绍	6	了解	
第二章 制冷装置的调试 主要内容 制冷装置、系统调试过程中，步骤和注意要点	3、调试为什么要严格遵循步骤和相关规定 4、每个步骤的原理与知识点（选择一二，做具体介绍）	2	理解	
第三章 制冷装置的运行 主要内容 制冷设备、装置与系统运行与操作原理介绍；主要设备单机操作的知识与内容	4、单机或单件设备的运行机理 5、装置或系统的构成 6、系统运行的基本控制	4	理解	

第四章 制冷装置的维护 主要内容 制冷设备、装置、系统的维护基本知识、技术应用	1、设备的维护目的与基本要点 2、系统维护的大致构成	2	理解	
复习、考试		2		

注：教师上课基本按照《制冷装置的安装、调试与维护》课程的教学大纲要求，并随时根据自己的备课内容调整；并增加新的内容。

三、教学基本要求：

- 1、通过《制冷原理与设备》、《制冷装置设计》等专业基础课程的学习，系统学习与了解制冷系统的特点和相关技术；
- 2、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。

四、教学方法：

课堂组织以 PPT 为主的教学手段，使得学生快速了解、理解并掌握课程的内容实质。

正常的作业布置，因高等教育的问题，应鼓励学生以独立思考和查阅文献、资料，并没有明确的答案或现成的解答；教师只做引领性的、启发性的批阅。

考核方法以及成绩评定的组成：期末成绩占 80%；平时成绩占 20%；作业占 50%，出勤占 50%。

五、参考教材和阅读书目：

[1]《制冷装置的安装、调试与维护》、谈向东主编、中国轻工业出版社、2005 年 6 月第 1 版第 4 次印刷

六、本课程与其它课程的联系与分工

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：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 10 日

《热管技术》教学大纲

课程名称：热管技术（Heat Pipe）

课程编号：4702042

学 分：1

学 时：总学时 16

学时分配：讲授学时：16 实验学时：0 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：周继军

一、课程简介（分别用中英文描述课程的概况）

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

This course is a professional choose course for undergraduates major on Energy & power engineering and Built environment & energy engineering. its main task makes the students understand the history, development and technology of heat pipe, and analyze or design the thermal process of heat pipe. This course lay a solid foundation for students' future career.

二、教学内容

教学目标是指通过学习，学生具备的知识、能力和基本素养。

学时	教学的主要内容和形式	学习要求	课后作业及阅读
2	第一章 Historical Development 主要内容：介绍热管的发展历史及其现状；热管技术的概况。理论讲授、讨论。视频播放。	了解热管的发展历程及产生的背景；掌握热管技术的最新发展概况。	查阅文献：热管在电子冷却技术中的重要性。
4	第二章 Theory of the Heat Pipe 主要内容：系统介绍热管理论；热管传热极限；各类型热管的特性。理论讲授、讨论。	掌握热管理论；理解热管的传热极限；了解两相闭式热虹吸管；了解旋转热管、分离式热管、可变导热管、微型热管和毛细泵回路	思考题:热管的组成，原理，结构。热管的特点。
2	第三章 Practical Design Considerations 热管的实验研究；热管设计；热管换热器的类型与结构；热管换热器的设计计算。理论讲授、讨论。	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。	思考题:热管设计应遵循的原则。
2	第四章 Heat Pipe Manufacture and Testing 热管的零部件及其加工技术；热管制造工艺；热管的标准及其检验。理论讲授、讨论。	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。	思考题:热管充液应按什么顺序？为什么要先排除气体？
2	第五章 Special Types of Heat pipe 介绍了平板热管、变截面热管、热二级管等特殊形式的热管。理论讲授、讨论， 第六章 The Variable Conductance Heat Pipe 介绍了可变导热管的工作原理。理论讲授、讨论	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。	思考题:简述平板热管的工作原理。

2	第七章 Application of the Heat Pipe 热管在石油化工中的应用;热管在建材和纺织工业中的应用;热管在冶金工业中的应用;热管在动力工程中的应用;热管在电子电器工程中的应用;热管在其他领域中的应用。理论讲授、讨论。	了解热管在各个领域中的具体应用。	思考题:举例说明热管在工程技术中的应用。
2	考试	检查课程的学习情况。	

三、教学基本要求

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

学生通过课堂学习、讨论等,应掌握本课程的基本知识点,并培养以下几方面的能力和素质:

基本要求:(1)掌握热管换热的基本原理;(2)掌握热管工作的几个重要参数。(3)了解热管的设计过程。(4)了解热管的制造工艺。

本课程宜安排在专业基础课程完成后开设。由于课程与实际工程联系密切,要求学生在学教材的基础上,广泛阅读相关参考书籍,与实际工程紧密相结合,为学习打下坚实基础。

四、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、音像教材(磁带、光盘)、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、e-class 等形式)。采用启发式结合讨论和案例教学相结合的教学方法。

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。

具体考核方法为:

考核指标	权重 (%)	考核方式及任务量
平时作业	20	课堂作业 3 次; 课后作业 5 次;
课堂讨论和出勤	10	课堂讨论 2 次; 随机抽查出勤率 3 次。
期末考试	70	90 分钟开卷测试

总评成绩为:平时作业 20%+课堂讨论和出勤%+实验 10%+闭卷考试 70%。

五、参考教材和阅读书目

参考教材：P. Dune, 《Heat Pipe》, PERGAMON PRESS, Second Edition 2013.

1. 《热管技术及其工程应用》，庄骏，化学工业出版社(2014)；
2. 《热管及热管换热器》(第二版)，靳明聪，陈远国，重庆大学出版社(2010)

杂志和期刊

1. 工程热物理学报
2. 制冷学报
3. Journal of Refrigeration
4. Journal of Thermodynamics

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是一门专业选修课程，其先修课程为《高等数学》、《大学物理》、《工程热力学》、《传热学》等，使学生对工程热物理背景产生总体的认识和基础的把握。

主撰人：周继军

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年11月25日

《空气调节》教学大纲

课程名称：空气调节（Air Conditioning）

课程编号：4702047

学 分：2.5 学分

学 时：总学时 40

学时分配：讲授学时：36 实验学时：4

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：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。

学习目标：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：4 学时

自学内容：采暖通风与空气调节技术的发展概况

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。

学习目标：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：8 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。

学习目标：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。

学习目标：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：10 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 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。

学习目标：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 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。

学习目标：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

主要是教师在教过程中的要求、学生在学的过程中的要求。应尽可能细化以明确目标和要求，具体参见样本。

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。

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。

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。

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。

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	期末开卷考试	

五、参考教材和阅读书目

参考书

1. 陆亚俊、马最良、邹平华编著，《暖通空调（第二版）》，中国建筑工业出版社，2007年。

阅读书目

1. 黄翔主编，《空调工程》，机械工业出版社，2006年。
2. GB50019-2003 采暖通风与空气调节设计规范，中国计划出版社，2003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：余克志 李燕

英文校对：王金锋

日期：2016年11月8日

《制冷空调节能技术》教学大纲

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

课程编号：4702049

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24 讲授学时 22 其他学时 2

课程负责人：余克志

一、课程简介

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 Energy & power engineering and Built environment & energy engineering. It elaborated the theoretical basis of refrigeration and air conditioning technology, focusing on new energy saving technology for heat pump, cool storage air conditioning and solar energy. It also introduces the latest developments and technology about energy saving technology of refrigeration and air conditioning system in recent years.

二、教学内容

绪论（2学时）

主要内容：《制冷空调节能技术》的性质、任务、基本要求及在本专业中的重要性；

第一章 制冷方式、流程和控制方式、的选择与优化（4学时）

主要内容：制冷方式的选择与优化，压缩式制冷循环中制冷剂的选择，制冷空调装置的控制方式与节能，带有辅助回路的单级压缩制冷新流程，一次节流与两次节流的选择

重点：制冷方式的合理选择，带辅助回路的单级压缩新流程

难点：不同制冷流程的效率分析比较方法

第二章 制冷空调压缩机与设备的选择（2学时）

主要内容：制冷压缩机的特点和选型，制冷压缩机的台数与容量，制冷压缩机能量调节方式，冷凝器，蒸发器，膨胀与节流装置

重点：三种常用压缩机特点，压缩机选型要点，压缩机台数多寡的优劣及选择原则，冷凝器和蒸发器选择要点，节流装置选择要点

第三章 制冷空调系统热负荷的控制（4 学时）

主要内容：低温建筑和空调建筑的隔热，太阳辐射热，门洞及通风换气的冷损失，低温建筑和空调建筑内的热负荷

重点：影响各种热负荷的主要因素，隔热层厚度的优化及不确定性

第四章 制冷空调装置电气系统的节能（4 学时）

主要内容：变压器的合理选配，电动机的合理匹配，用户电力系统的功率因素，变频调速技术及在制冷空调中的应用

重点：变压器的效率损耗及影响因素，压缩机的电机功率与工况关系，功率因数与无功补偿，变频调速在制冷空调应用的注意点。

第五章 空调系统的节能（2 学时）

主要内容：空调节能评价，空调系统耗能的特点与节能途径，空调系统的节能分析，空调系统的热回收节能技术，空调系统总耗能量计算

重点：了解能源有效利用的评价指标，掌握空调系统节能分析的方法，掌握常规空调水系统节能的途径和方法

第六章 蓄冷空调、蒸发冷却和温湿度独立控制空调（2 学时）

主要内容：蓄冷空调的发展背景与特点，蓄冷空调技术原理与应用，蓄冷空调的效益，冰蓄冷与低温送风结合的经济性与能耗，蒸发冷却技术，温湿度独立控制空调

重点：了解蓄冷空调、蒸发冷却和温湿度独立、控制空调的发展背景与特点，掌握蓄冷空调方式、技术原理，掌握蓄冷空调的节能途径和分析方法，了解冰蓄冷与低温送风结合的特点，了解蒸发冷却技术的特点及应用，了解温湿度独立控制空调方式

第七章 热泵节能技术与可再生能源利用（2 学时）

主要内容：热泵节能技术，可再生能源利用，可再生能源利用

重点：了解热泵作为“特殊能源”的系统形式、工作原理，了解可再生能源用于空调的太阳能，风能、地热能 and 地下含水层蓄能利用技术，了解吸附式制冷及其进展

三、教学基本要求

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。

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:		
制冷方式、流程和控制方式、的选择与优化	辅助回路的单级压缩新流程	考试	学生需达到如下能力: (1) 熟悉制冷方式、流程的选择和优化。 (2) 掌握制冷压缩机及设备的选择和优化。 (3) 掌握空调系统的热负荷控制和节能优化方法。 (4) 掌握制冷空调装置电气系统的节能方法。 (5) 熟悉蓄冷空调、蒸发冷却和温湿度独立控制空调系统 (6) 熟悉热泵节能技术与可再生能源利用方法
	不同制冷流程的效率分析比较方法	课堂练习	
制冷空调压缩机与设备的选择	三种常用压缩机特点	课堂练习	
	压缩机选型要点	考试	
	压缩机台数多寡的优劣及选择原则,	课堂练习	
	冷凝器和蒸发器选择要点	考试	
	节流装置选择要点	课堂练习	
空调系统热负荷的控制	影响各种热负荷的主要因素	课堂练习	
	隔热层厚度的优化及不确定性	考试	
制冷空调装置电气系统的节能	变压器的效率损耗及影响因素	课堂练习	
	压缩机的电机功率与工况关系	考试	
	功率因数与无功补偿	考试	
	变频调速在制冷空调应用的注意点	考试	
空调系统的节能	能源有效利用的评价指标	课堂练习	
	空调系统节能分析的方法	考试	
	常规空调水系统节能的途径和方法	考试	
蓄冷空调、蒸发冷却和温湿度独立控制空调	蓄冷空调方式、技术原理	课堂练习	
	蓄冷空调的节能途径和分析方法	考试	
热泵节能技术与可再生能源利用	热泵的系统形式、工作原理	课堂练习	
	吸附式制冷及其进展	考试	

四、教学方法

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

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。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（50%）、期末考试（50%）的各项成绩。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

张建一，李莉，《制冷空调节能技术》，机械工业出版社，2011.11。

参考书

- (1) 李晓燕，《制冷空调节能技术》，中国建筑工业出版社. 2004.6。
- (2) 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。

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. 节能技术
2. 建筑与节能
3. 节能
4. 节能与环保

六、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、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：余克志

审核人：万金庆 李 燕

英文校对：王金锋

日期：2016年11月18日

《制冷装置设计》教学大纲

课程名称：制冷装置设计（Refrigeration Equipment Design） 课程编号：4702050

学 分：3.5

学 时：总学时 56

学时分配：讲授学时：52 讨论学时：4

课程负责人：谢堃

一、课程简介

本课程以氨集中式供冷制冷装置为主要研究对象，介绍如何根据食品冷藏加工工业的用冷要求，把冷库制冷装置用制冷机器、制冷设备、制冷管道、阀门、仪表有机组合，构成工艺合理、技术先进、操作方便，运行安全、节能、建设费用低的制冷装置的基本设计原理与方法。

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

二、教学内容

第一章 概述

主要内容：冷藏库的种类，冷藏库建设程序，冷藏库发展现状和动态。

教学目标：了解本课程的性质、地位、作用；了解冷藏库的种类，冷藏库建设程序，冷藏库发展现状和动态。

学时安排：2 学时

第二章 制冷系统方案设计

主要内容：蒸气压缩式制冷系统的基本构成：单级压缩制冷系统的基本构成、双级压缩制冷系统的基本构成、单、双级混合系统的基本构成；制冷系统方案设计与制冷系统原理图；制冷系统的方案设计：制冷剂的确定、制冷系统的供液方式、冷间的冷却方式、制冷系统的供冷方式、制冷系统蒸发温度回路的确定、制冷系统的自控程度确定；制冷系统的完善：提高制冷系统的制冷效率：（1）润滑油的分离与回收、（2）不凝性气体的分离、（3）高压液态制冷剂的过冷、（4）蒸发器的融霜和排液；制冷系统的安全保护措施：（1）压缩机的安全保护、（2）液泵的安全保护、（3）设置贮液器、（4）压力容器的安全装置、（5）制冷装置的紧急泄液、（6）设备液面的控制和显示；制冷机器、设备的配置方案：压缩机部

分的配置、高压侧部分的配置、低压侧部分的配置、独立部件的配置。

教学目标：了解蒸气压缩式制冷系统的基本构成，掌握制冷系统方案设计，能识读制冷系统原理图，掌握完善制冷系统的各类措施。

学时安排：12 学时

第三章 制冷负荷计算

主要内容：负荷计算的一般规定，设计参数的确定；冷间内各项冷负荷的计算；冷却设备负荷和机械负荷的计算；小型冷库制冷负荷的估算。

教学目标：了解冷库负荷计算的一般规定，掌握设计参数的确定方法，掌握冷间内各项冷负荷、冷却设备负荷、机械负荷的计算方法；了解小型冷库制冷负荷的估算图表使用。

学时安排：6 学时

第四章 制冷机器设备的选型计算

主要内容：活塞式制冷压缩机选型的一般原则、运行工况的确定、选型的一般方法；螺杆式制冷压缩机选型的一般方法；冷凝器的选择计算及方法；冷却设备的选型原则、选择计算及方法；节流机构的选型方法；各类辅助设备的选型及计算。

教学目标：掌握活塞式制冷压缩机、冷凝器、冷却设备、节流机构以及各主要辅助设备选型的一般方法和相关的计算。

学时安排：8 学时

第五章 制冷管道设计计算

主要内容：单相流和两相流制冷管道的阻力计算；主要制冷管道的管径计算和确定，辅助管道管径的确定；管材的选用；管道的伸缩和补偿；管道的隔热。

教学目标：复习单相流流动阻力计算方法，了解两相流流动阻力计算的一般方法；掌握主要制冷管道管径确定的方法；掌握管材选用和管道隔热处理方法。

学时安排：4 学时

第六章 机房设计

主要内容：机房的建筑要求，机器和设备的布置原则，制冷管道的布置原则；压缩机部分、高压侧设备、低压设备以及调节站的布置方法。

教学目标：了解机房的建筑要求、机器设备和管道的布置原则；掌握高低压机器设备和管道、总调节站及低压调节站的布置方法。了解蒸气压缩式制冷系统的典型流程。

学时安排：7 学时

第七章 冷间设计

主要内容：冷加工间（包括各类冷却间、冻结间）的设备布置及气流组织；冷却物冷藏间设计；冻结物冷藏间设计。

教学目标：掌握各类冷间的设计要点、冷却设备的布置和气流组织。

学时安排：9 学时

第八章 制冰和贮冰

主要内容：制冰方法；盐水制冰原理；制冰间的设计；制冰间的建筑要求；提高盐水制冰效率的措施；快速制冰方法；贮冰间工艺设计要求，贮冰间的建筑要求及设计方法；冰的输送。

教学目标：了解各类制冰方法，掌握盐水制冰的原理、方法和制冰间的设计、掌握贮冰间的制冷工艺设计方法。

学时安排：6 学时

第九章 设计文件编制及图纸要求

主要内容：各阶段（扩初设计阶段、施工图设计阶段）设计文件的编制、设计文件的排序；施工图纸的绘制的一般要求，主要图纸的绘制要求；与其他专业的配合。

教学目标：掌握设计文件的编制方法及施工图的绘制要求。

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对制冷装置设计中的基本原理和方法进行详细的讲授，应注意理论联系实际，通过一定数量的工程实例讨论，启迪学生的思维，加深学生对设计方法的理解，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，但属于考试范畴；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 30 学时，在主要章节讲授完之后，布置一定量的设计分析、方案设计、负荷计算、绘图等作业，要求学生撰写设计说明书等，加深学生对所学设计方法的理解运用，强化学生解决工程实际问题的能力。作业完成后，教师应及时进行总结和反馈。

学习目标		评估方法	学习要求及学生应达到的能力
在本课程,学生会学到:	通过学习,希望学生具备以下能力:		
制冷系统的方案设计方法:	了解制冷系统方案设计在制冷装置设计中的地位、作用	工程实例分析	<p>希望学生完成一座冷库的模拟设计,提出设计要求和目标,要求学生根据课程的讲授进度,完成相应的设计任务:</p> <p>(1) 系统方案设计</p> <p>(2) 通过计算得到冷却设备负荷和机械负荷</p> <p>(3) 完成机器设备的选型</p> <p>(4) 主要管道的设计计算</p> <p>(5) 制冷机房设计</p> <p>(6) 各类冷间的设计</p> <p>(7) 编制设计文件。</p> <p>在学生完成模拟设计的过程中,将分阶段进行报告(分组进行,要求提交报告的PPT)。</p> <p>该要求的目的是培养学生以下几方面的能力:</p> <p>(1) 广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。</p> <p>(2) 收集、汇总、分类、综合分析信息的能力。(有效利用相关国家标准、设计规范、产品样本、网络等信息)</p> <p>(3) 使用文字、表格正确表达设计思想的能力。</p> <p>(4) 使用图形表达设计方案和细节的能力。</p> <p>(5) 将一个复杂的设计清晰表达的综合能力。</p> <p>(6) 口头和书面沟通能力。</p>
	掌握制冷系统方案设计的一般步骤	考试	
	熟悉制冷系统方案设计的主要内容,会绘制制冷系统原理图	考试	
制冷负荷计算方法	了解负荷计算的意义和在设计中的作用	案例分析	
	掌握制冷负荷计算的基本方法	考试	
制冷系统关键设备的选型计算方法	掌握制冷压缩机的选型方法	作业报告、考试	
	掌握各类换热设备的选型方法	作业报告、考试	
	掌握各种节流装置的选择方法	作业报告、考试	
	熟悉各种辅助设备的选型	作业报告、考试	
主要制冷管道的设计计算方法	掌握单相流体在管道内流动阻力的计算方法	考试	
	掌握氨系统主要制冷管道的设计计算方法	作业报告、考试	
	熟悉非主要管道的管径确定方法	作业报告、考试	
	熟悉需要进行隔热处理的管道类别和隔热方法	作业报告、考试	
制冷机房的设计方法	掌握机器间、设备间的设计要求	考试	
	掌握机房内机器设备布置的一般方法	作业报告、考试	
	能够绘制机房设计图	作业报告	
各类冷间的设计方法	掌握冷加工间(冷却间、冻结间、再冻间)设计的一般方法	作业报告、考试	
	掌握冷藏间(冷却物冷藏、冻结物冷藏、两用冷藏)设计的一般方法	作业报告、考试	
	掌握制冰、贮冰间的设计方法	考试	
设计文件编制	掌握设计文件的编制方法及施工图的绘制要求	作业报告	

四、教学方法

本课程的教学按照设计任务要求引导教学（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。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（45%）、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、参考教材和阅读书目

[1] 制冷装置设计.庄友明. 厦门：厦门大学出版社，2006 年 12 月第 2 版

[2] 制冷装置设计.申江，等.北京：机械工业出版社，2011 年 1 月第 1 版

[3] 冷库制冷工艺设计.李敏. 北京：中国建筑工业出版社，2009 年 8 月第 1 版

[4] 冷库设计规范. GB50072-2010.

以下专业期刊上经常有与本课程内容相关的有价值的专业性文章：

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

六、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》、《制冷原理与设备》、《制冷压缩机》、《冷库建筑》等课程之后的一门专业课程。

主撰人：谢堃

审核人：余克志 李 燕

英文校对：王金锋

日 期：2016 年 11 月 8 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：4702051

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，并适当介绍可以利用热能、具有节约电能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、教学内容

完成本课程，学生将会：

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

教学安排（本课程以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：4 学时

知识单元 5 吸收式冷热水机组

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热水机组。

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，吸收式热泵的基本原理及其应用场合。

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

三、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。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（25%）、小测验（20%）、小论文（10%）、期末考试（40%）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、参考教材和阅读书目

[1] 空气调节用制冷技术. 彦启森 等. 中国建筑工业出版社, 2012, 8. 第 4 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。

六、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。

七、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: 余克志 李 燕

英文校对: 余克志

日 期: 2016 年 11 月 10 日

《制冷空调工程制图及 CAD》

课程名称：制冷空调工程制图及 CAD (CAD Drawings of Refrigeration and Air-conditioning Engineering)

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

本课程是为能源与动力工程和建筑环境与能源应用工程专业开设的专业教育课。本课程的教学目的在于通过教与学，使学生掌握专业相关工程图纸的识图与制图。在了解专业工程制图标准和要求的同 时，学习 AutoCAD 制图软件的基本操作，掌握规范绘制专业相关工程图纸的技能，为其今后在制冷空调行业的工程设计领域工作打下基础。

本课程主要讲授制冷空调专业相关工程图纸的 CAD 制图和识图，了解制冷空调专业的制图标准、图纸种类和图样表达方法，同时，学习 AutoCAD 绘图软件的操作使用。课程采用课堂讲解和学生上机操作相结合，注重培养 CAD 绘图技能，力争使学生在完成本课程教学后，能够利用 AutoCAD 软件绘制相对规范的专业相关图纸。

This course is specified for the majors of Energy & power engineering and Built environment & energy engineering. The course introduces standards of engineering drawings related to HVAC and the skills of reading technical drawings. Through learning the basic standards of technical drawings, the students are able to draft technical drawings by means of AutoCAD. The ability of drafting with AutoCAD is one of the most important advantages that a graduate should possess in his (her) applying for a job.

This course includes HVAC technical drawings' reading skills, drafting methods, and drawing assortment. By means of operating AutoCAD via computers, the students will be able to draft technical drawings skillfully.

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 的基本概念和操作	2	<ul style="list-style-type: none">● 了解制图标准化基本概念● 了解 CAD 基本概念和应用	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、	4	<ul style="list-style-type: none">● 掌握建筑图纸的基本画法● 掌握 AutoCAD 的基本操作方式，界面基本构成和功能。掌握基本绘图命令的使用，掌	上机练习 2 学时

章节名称	知识点	学时	教学目标	备注
	标注、建筑识图 2.2 AutoCAD 基本操作： 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		握坐标输入理解 CAD 的基本操作方式，能够根据练习要求完成图形	
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、图形符号设备本体的识图与绘制 3.3AutoCAD 操作： 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	6	● 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 2 学时
第 4 章 采暖工程	4.1 采暖制图基本方法：制图图一般规定、设计施工说明、平面图、轴测图； 4.2 单户水平式采暖系统的制图表达：设备平面图、管路系统表达 4.3 采暖系统 CAD 制图规定 4.4 AutoCAD 图层、对象特性、系统变量、块的使用	4	●	上机练习 2 学时
第 5 章 空调通风工程	5.1 线型比例规定 5.2 风管系统的表达 5.3 常用图例 5.4 空调通风制图基本方法 5.5 工业通风工程制图与识图 5.6 空调通风系统 CAD 制图 5.7 AutoCAD 正轴测捕捉的使用	4	● 掌握常用命令的使用操作方法；掌握对象捕捉和对象选择的操作方了解暖通空调制图标准；掌握对象属性的设定；掌握块操作；掌握轴测图的绘制方法	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 6.2 常用图例 6.3 制图基本内容和方法 6.4AutoCAD 绘图环境的设定优化、命令的使用技巧	4	● AutoCAD CAD 图纸的打印输出、绘图技巧	上机练习 2 学时
第 7 章 制冷图纸的绘制（补充） AutoCAD CAD 图纸的打印输出、绘图技巧	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	4		上机练习 3 学时
总复习		2		上机练习 2 学时
考试		2		
总课时		32		

三、教学基本要求

制冷空调工程制图及 CAD，旨在培养学生的 CAD 制图能力。实践中，应该对 CAD 的操作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，结合学生上机练习机会，准备难易适度的练习题目，供同学们练习绘制，力争在最短的时间内，使同学们熟悉 AutoCAD 的基本操作，掌握基本的绘图、修改命令以及辅助绘图工具的使用。CAD 制图重在实践。CAD 上机环节是学生理论与实践结合的重要途径，应调动学生的主观能动性，充分利用课堂上机机会，快速掌握 AutoCAD 的操作。同时，应当要求同学们在课下增加 AutoCAD 上机练习时数，以补课堂教学时数的限制。

暖通空调工程的制图标准和规范，应当作为培养学生规范制图素养的重点来讲解，培养同学们良好的制图习惯，以制图标准为基准，结合 CAD 绘图方法和技巧，实现清晰、准确、高效的绘制目标。应当为学生提供相应的标准图纸样例参考，供同学们模仿绘制。制图标准的要求和规定繁多而详细，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，使同学们从整体上把握暖通空调图纸的绘制要求和表达方法。

四、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。

考试主要采用上机操作方式，考试范围应涵盖所讲内容和要求，考试内容应能客观地反映和衡量学生的 CAD 制图能力和规范制图的掌握程度。

总评成绩：平时作业占 30%、出勤占 20%、考试占 50%。

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，2009 年，第 2 版
阅读书目：

1、AutoCAD 软件操作使用入门相关书籍

六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程是由 CAD 计算机操作和制冷空调图纸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 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 12 月 5 日

《食品制冷系统设计》教学大纲

课程名称：食品制冷系统设计（Design of Food Refrigerating System） 课程编号：5702053

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：谈向东

一、课程简介：

本课程为专业教育选修课。

以《建筑学》、《工程热力学》、《传热学》、《流体力学》、《制冷原理与设备》、《冷库建筑》等多门学科为基础，介绍以氨为制冷剂的制冷系统方案设计；具体表达为：制冷工程方案初步设计、制冷负荷计算、制冷机和其他辅机选型计算、制冷管道设计计算、机房设计、设备间设计、冷间设备布置设计；制冷系统原理图、制冷工程施工图设计等。是本校专业特色课程。

选课对象：食品物流工程专业本科。

This course is an elective course for professional education.

Based on “Architecture”, “Engineering Thermodynamics”, “Heat Transfer Science”, “Fluid Mechanics”, “Principles and equipment of refrigeration” and “cold storage building”, this course introduces ammonia refrigerant refrigeration system design, including refrigeration engineering preliminary design, cooling load calculation, refrigeration machine and other auxiliary equipment selection and calculation, refrigeration piping design calculation, room design, equipment design, cold room equipment layout design, refrigeration system principle diagram, refrigeration engineering construction drawings and design.

Course target: Food Logistics Engineering

二、教学内容：

食品制冷系统设计课程教材，随着我国冷库工程建设的发展，应补充高、新、特的技术发展等内容；主要目的是让学生及时了解。

主要介绍冷库的制冷系统设计和辅助。

章节名称	知识点	学时	教学目标	备注
第一章 冷库的规划设计	1、我国冷库建设的历史与特点	2	了解与掌握	
第一节 冷库的组成、分类及其容量计算	2、何谓冷库建筑			
第二节 冷库的建筑特点和选址要求	3、冷库建筑的特点			
	4、冷库建筑建筑形式			
	5、冷库分类与组成			
	6、冷库容量的实际计算			
第三节 冷库的布置	1、冷库建筑设计要求	2	了解	

第四节 冷库建筑的主要结构	2、冷库建筑设计的主要内容			
第五节 冷库围护结构的隔热	3、冷库围护结构的特点			
第六节 冷库围护结构的隔汽防潮	4、常用的隔热材料			
	5、隔热计算			
	6、隔热方案的确定			
	7、设计隔汽的目的			
	8、防潮设计的目的与技术			
第二章 冷库建筑设计原理	1、施工图的组成与内容			
第一节 基本知识	2、标准图例	2	理解	
第二节 总平面图布置	3、总平面图的组成与设计思路			
第三节 平面图、立面图等设计	1、冷库平面图等具体设计要点			
第四节 结构选型及经济分析	2、根据一、二实例具体解说	2	理解	
	3、冷库结构分析与选型			
5、冷库耗冷量计算	1、冷库各耗冷量的计算，需要进行细致地分析、汇总			
第四章 围护结构耗冷量 Q_1 的计算		2	掌握	
第五章 货物的冷却耗冷量 Q_2 的计算				
第六章 冷库开门和通风换气的耗冷量 Q_3 的计算				
第七章 电机运行耗冷量 Q_4 的计算	[11] 总耗冷量中分析温度分区和供液方式的合理分析与确认	2	掌握	
第八章 运行管理耗冷量 Q_5 的计算	[12] 为制冷系统设计做基础工作			
第九章 冷库总耗冷量 Q_0 的确定				
第四章 冷库设备的选型与确认	14、制冷机的选型和分单、双级；并确认台数和总制冷机械负荷之间的关系	4	掌握	
第一节 制冷机				
第二节 冷凝器	15、冷凝器的基本选型			
第三节 蒸发器和相关辅助	16、蒸发器面积计算和机型选择			
第四节 节流装置的计算与选择	3、制冷辅助设备包含：总调节站、各分调节站、中间冷却器、高压贮液桶、加氨站、空气分离器、紧急泄氨器等设备	4	理解	
第五节 制冷辅助设备的选择	4、机房平面布置			
第六节 制冷系统供液方式	7、制冷系统的分路设计构想			
第七节 制冷系统融霜方式	8、制冷系统供液方式的基本设计	2	理解	
第八节 控制器材与控制方式	9、控制元件和装备的结合设计			
第九节 制冷系统基本构成	10、制冷系统原理构成			
复习、考试		2		

注：教师上课基本按照《食品制冷系统设计》课程的教学大纲要求，并随时根据自己的备课内容调整。

三、教学基本要求:

- 1、通过制冷原理与设备等专业课程的基础上,学习制冷系统特有的相关理论计算和相关制冷设备的选型计算;
- 2、重点讲授负荷计算、制冷设备选型、管道计算与设计、组合等;
- 3、通过课堂讲解、认识实习或一次课程设计,使学生基本掌握制冷系统的设计。

四、教学方法:

课堂组织以 PPT 为主的教学手段,辅以制冷系统设计的理论教学,使得学生快速了解、理解并掌握制冷系统设计的内容实质。

正常的作业布置,因高等教育的问题,应鼓励学生以独立思考和查阅文献、资料,并没有明确的答案或现成的解答;教师只做引领性的、启发性的批阅。

考核方法以及成绩评定的组成:期末成绩占 80%;平时成绩占 20%;作业占 50%,出勤占 50%。

五、参考教材和阅读书目:

- [1]《制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计》、闫师杰等主编、中国轻工业出版社、2011 年 8 月第 1 版第 3 次印刷
- [2]《制冷装置设计》、庄友明主编、厦门大学出版社、2006 年 12 月第 2 版
- [3]《冷藏库设计》、湖北工业设计院编、中国建筑工业出版社、1980 年第 1 版
- [4]《冷库制冷设计手册》、商业部主编、农业出版社、1991 年第 2 版
- [5]《食品冷藏链技术与装置》、谢晶主编、机械工业出版社、2010 年 12 月第 1 版
- [6]《制冷与低温工艺》、程友凯等主编、机械工业出版社、2012 年 8 月第 1 版

六、本课程与其它课程的联系与分工

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:余克志 李 燕

英文校对:余克志

日 期:2016 年 11 月 10 日

《高层民用建筑空调设计》教学大纲

课程名称：高层民用建筑空调设计（Tall Civil Buildings Air Conditioning Design）

课程编号：4704009

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（分别用中英文描述课程的概况）

课程系统地阐述了高层民用建筑空调水系统、风系统、防排烟系统的设计特点和分析方法。

The design characteristics and analysis method of air conditioning water system, air system, smoke control system in tall civil buildings are expounded systematically in this course.

二、教学内容

第 1 章 概述

授课内容：高层民用建筑的特点及其分类；常用规范标准及其应用；高层民用建筑空调设计的内容及范围。

教学目标：了解高层民用建筑空调的性质、任务、基本要求及在本专业中的重要性。

学时安排：1 学时

第 2 章 空调负荷

授课内容：人体的舒适性及室内设计参数；室外气象参数的选用；建筑热工、保温及防结露；冷负荷的计算；热负荷计算。

教学目标：了解人体的舒适性及室内设计参数、室外气象参数的选用；掌握高层民用建筑空调冷热负荷的计算。

学时安排：2 学时

第 4 章 空调方式和冷热源

授课内容：空调系统的分类；冷媒；直接蒸发式空调机组；冷源装置。

教学目标：了解高层建筑空调方式；掌握冷热源特点和选择。

学时安排：2 学时

第 5 章 空调风系统

授课内容：空调风系统分类；直流式系统；循环式系统；一次回风系统；二次回风系统；变新风比系统；变风量系统；风机盘管加新风系统；风道设计；风口和气流组织。

教学目标：了解风系统分类；掌握一次回风系统、风机盘管加新风系统、气流组织设计

学时安排：4 学时

第 7 章 空调水系统

授课内容：开式和闭式、两管制、三管制和四管制；同程和异程；定水量系统；水系统的分区；冷却水系统；水泵、管路及附件。

教学目标：了解水系统分类，掌握同程和异程式系统；掌握定水量系统、变水量系统、冷却水系统。

学时安排：3 学时

第 14 章 防火及防排烟

授课内容：防火和防排烟的任务；空调通风系统的防火；防排烟设计。

教学目标：掌握高层民用建筑防排烟设计。

学时安排：2 学时

期终考试 全部讲授内容

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对高层民用建筑空调设计的基本概念、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，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%（出勤、实验和讨论各占 10%）+ 试卷 70%。

五、参考教材和阅读书目

- [1] 潘云钢. 高层民用建筑空调设计. 北京：中国建筑工业出版社，1999.
- [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.
- [5] 建筑设计防火规范 GB50016-2014.

六、本课程与其它课程的联系与分工

学习本课程之前，应系统地学完《暖通空调》、《流体输配管网》、《热质交换原理与设备》等专业基础课程，要求有扎实的基础理论知识。

主撰人：王友君

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 16 日

《专业英语》教学大纲

课程名称：专业英语（Specialized English）

课程编号：4709908

学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时 28 其他学时 4

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。

The course of Specialized 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 could lay a language foundation to do scientific research work in refrigeration field in the future through plenty of training in this course.

二、教学内容

通过本课程的教学，将使学生掌握制冷专业英语词汇，对前修课程所学内容进行强化和加深，进一步理解专业概念，并熟悉制冷专业相关科技文献类别及各自的语言风格，强化读、写、翻译能力。

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,	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
Compressor Displacement; Clearance Volume, Lubrication, Dry Air Holding Charge,	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
Compressor Cooling & Capacity, Two Stage Compressors; Compressors with unloaders; Tandem Compressors	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、教学基本要求

通过教师的课堂讲授使学生了解制冷的基本词汇及术语，以及专业文献的来源、阅读理解技巧，让学生从解决实际问题的角度学习专业英语、复习以学习过的专业知识。

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。

四、教学方法

本课程的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。

考核方法主要采用开卷笔试方式，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。注重采用多样化考核方法，期末考核占总成绩的60%，平时成绩占总成绩的40%，平时成绩涵盖课堂作业、课后作业、出勤情况等多个方面。

五、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

六、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”等课程之后进行学习。

主撰人：张 青
审核人：余克志 李 燕
英文校对：王金锋
日 期：2016年11月23日

《 分析》教学大纲

课程名称： □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

□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□和 的基本概念及其与其他热力学基本概念的联系与区别， □分析、熵分析和能量分析的各自特点， □平衡方程及其应用， □效率的计算等。通过本课程的学习，学生应从多个角度全面地掌握热力学第二定律的方法，学会用热力学第一定律和第二定律对热力系统进行全面的热力平衡的分析计算。

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

二、教学内容

完成本课程， 学生将会：

- 了解□分析方法的发展历史及在热力系统分析中的重要作用。
- 掌握□和 的定义和各种不同形式的□，热量的□，冷量的□，内能□，焓□的表达式及物理意义。
- 掌握闭口系统和开口系统的□平衡方程的推导，能运用□平衡方程分析各种热力系统的热力过程和热力循环。
- 掌握□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□分析、熵分析和能量分析，能对热力系统作出综合评价，并能寻求提高能量利用效率和节能的有效途径。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时	主要内容	学习要求	备注
模块 1 绪论	第 1 章	2	□分析方法的发展历史及在热力系统分析中的重要作用。	阅读教科书 P1-21 参考书 1、2 相关期刊	
模块 2 □分析及其应用	第 2 章	2	□和 的定义	阅读教科书 P33-88 参考书 1、3、5 相关期刊	
	第 3 章	4	□平衡方程及其运用	阅读教科书	

				P112-147	
	第 5 章	6	□分析、熵分析和能量分析比较及综合运用	阅读教科书 P197-219 参考书 2、3、4 相关期刊	
期末考试		2			

三、教学基本要求

要求学生□和 的基本概念，□分析、熵分析和能量分析的各自特点，□平衡方程及其应用。通过对热力系统进行□分析、熵分析和能量分析，能对热力系统作出综合评价，以寻求提高能量利用效率和节能的有效途径。

教师在课堂上应对基本概念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，加大课堂授课的知识含量。

四、教学方法

本课程采用多媒体课件和板书相结合的方法讲授。

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 20%、课堂讨论和出勤占 10%、闭卷考试占 70%。

五、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

六、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。

七、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 4 题，授课教师安排一定时间进行辅导答疑。

2、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，课堂出勤率和课后作业等，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：施 伟

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 30 日

《建筑环境与能源应用技术前沿》教学大纲

课程名称：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：4709923

学 分：2.0 学分

学 时：总学时 32 讲授学时 32

课程负责人：余克志

一、课程简介

本课程是建筑环境与能源应用工程专业的一门专业教育选修课，主要讲授制冷工质替代进展；制冷系统主要设备的发展状况；制冷系统的节能研究与应用现状；空调系统多联机设计方法；太阳能空调的应用；计算机技术在建筑环境设计优化中的应用等。

This course is a specialized course of Built environment and energy engineering. It describes the alternative refrigerant, the development of refrigeration system and major equipment, research and application of energy-efficient refrigeration systems, VRV design methods for air conditioning system, the solar air-conditioning and application of computer technology in the built environment design optimization, etc.

二、教学内容

第一章 制冷工质替代进展（2 学时）

主要内容：制冷剂发展史；制冷剂替代要求；制冷剂替代方案。

学习要求：掌握制冷剂替代的必要性和制冷剂替代目前状况。

第二章 制冷系统主要设备的发展状况（4 学时）

主要内容：介绍制冷压缩机、节流机构、换热设备的发展状况。

学习要求：了解制冷压缩机、节流机构、换热设备的发展状况。

第三章 制冷系统的节能研究与应用现状（4 学时）

主要内容：介绍制冷系统的节能研究与应用现状。

学习要求：了解制冷系统的节能研究与应用现状。

第四章 多联机技术（4 学时）

主要内容：多联机的定义、发展状况和基本特点，多联机工作原理，空调系统选型设计，多联机安装施工及应用

学习要求：熟悉多联机技术用于空调工程的设计方法。

第五章 太阳能在制冷空调中的应用（2 学时）

主要内容：介绍太阳能在制冷空调中的应用状况。

学习要求：了解太阳能在制冷空调中的应用状况。

第六章 多种制冷技术在制冷空调中的应用（10 学时）

主要内容：相变储能原理及应用研究，吸附式制冷的应用， R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展，喷射式制冷的发展，热能源利用领域的研究现状与展望

学习要求：了解多种制冷技术在制冷空调中的应用状况。

第七章 计算机技术在建筑环境设计优化中的应用（4 学时）

主要内容：数值传热学的基本思路，制冷空调系统仿真优化的基本概念，Transys、Airpak 等软件在建筑环境设计中的应用。

学习要求：了解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用状况。

考试：（2 学时）

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。

平时作业一般在完成某一知识模块后布置，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

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:		
制冷工质替代进展	制冷剂发展史	作业	学生需达到如下能力: (1) 熟悉制冷工质替代方案。 (2) 掌握制冷系统主要设备和节能发展状况。 (3) 掌握空调系统主要设备和节能发展状况多联机技术。 (4) 充分了解太阳能在制冷空调中的应用。 (5) 熟悉多种制冷技术在制冷空调中的应用。 (6) 熟悉计算机技术在建筑环境设计优化中的应用。
	制冷剂替代要求	考试	
	制冷剂替代方案	考试	
制冷系统主要设备的发展状况	制冷压缩机的发展状况	考试	
	节流机构的发展状况	作业	
	换热设备的发展状况	作业	
制冷系统的节	制冷系统的节能研究现状	考试	

能研究与应用现状	制冷系统的节能应用现状	作业	
多联机技术	多联机的定义、发展状况和基本特点	作业	
	多联机工作原理	考试	
	空调系统选型设计	考试	
	多联机安装施工及应用	作业	
太阳能在制冷空调中的应用	太阳能在制冷空调中的应用状况	作业	
多种制冷技术在制冷空调中的应用	相变储能原理及应用研究	作业	
	吸附式制冷的应用	考试	
	R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展	考试	
	喷射式制冷的发展	作业	
	热能源利用领域的研究现状与展望	作业	
计算机技术在建筑环境设计优化中的应用	数值传热学的基本思路	作业	
	制冷空调系统仿真优化的基本概念	作业	
	Transys、Airpak 等软件在建筑环境设计中的应用	作业	

四、教学方法

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

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（50%）、期末考试（50%）的各项成绩。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、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*

六、本课程与其它课程的联系与分工

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。

七、说明:

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 李 燕

英文校对: 王金锋

日 期: 2016 年 11 月 18 日

《建筑环境热源》教学大纲

课程名称：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

《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。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。

"Heat source of Building Environment" is a basic course for undergraduate students in the Built environment and energy 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 can master the basic theory and calculation method of heating boiler, and can choose the boiler and boiler room equipment reasonably, and can perform the process design of boiler.

二、教学内容

完成本课程， 学生将掌握：

- 锅炉与锅炉房设备基本知识；
- 燃料与燃烧计算；
- 烟气分析
- 锅炉的热平衡；
- 锅炉热力计算；
- 热泵机组。

教学安排：

章节	学时	主要内容	学习要求	备注
第一章	2	锅炉与锅炉房设备基本知识	阅读教科书 P7-17	
第二章	3	燃料与燃烧计算	阅读教科书 P18-58 参考书 1-6	课堂讨论： 烟气温焓表 布置作业： 例 2-3
第三章	4	锅炉的热平衡	阅读教科书 P60-79 参考书 1-6	布置作业： 例 3-1
第四章	3	燃烧设备	阅读教科书 P84-133 参考书 1-6	课堂讨论： 分区配风

第五章	3	供热锅炉及锅炉水循环	阅读教科书 P135-185 参考书 1-6	课堂讨论： 管束冲刷换 热
第六章	3	炉膛热力计算	阅读教科书 P187-199 参考书 1-6	
第七章	2	供热锅炉水处理	阅读教科书 P292-302 参考书 1-6	
第八章	2	锅炉房工艺设计	阅读教科书 P349-353 参考书 1-6	
第九章	2	热泵机组	复习上课 PPT 内容	

三、教学基本要求

教师在课堂上应对锅炉的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，应注意联系专业领域的实际，通过必要的讨论，启迪学生的思维，不断提高学生分析问题与解决问题的能力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有关易于理解的内容上，自学不占上课学时。

平时作业量应不少于 10 学时，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

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或掌握以下知识：		
锅炉有什么用？如何工作	锅炉的功用，在国民经济中的重要性	实例分析	本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业生的属性 <u>评估项目 1-实例分析部分 A</u> 解决问题的能力,逻辑思维和传热学相关理论能够弄清锅炉工作的基本原理。
	锅炉的基本构造和工作过程	考试	
	锅炉基本特性	实例分析	
燃料有哪些？为什么要进行燃料燃烧计算？如何做？	燃料元素分析	考试	知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—锅炉的基本构造及各部分的作用。 <u>评估项目 2-实例分析部分 B</u> 解决问题的能力,逻辑思维和燃料燃烧计算方法与步骤。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—建立温焓表。 <u>评估项目 3-实例分析部分 C</u> 解决问题的能力,逻辑思维和进行锅炉热平衡计算的相关理论和方法。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—计算锅炉的效率。 <u>评估项目 4-期末考试</u>
	燃料成分分析基准	实例分析	
	煤的燃烧特性	考试	
	燃烧计算	实例分析和考试	
为什么要进行锅炉热平衡计算？如何进行	了解锅炉热平衡的组成及热效率	实例分析和考试	
	掌握固体不完全燃烧热损失的形成和计算方法		
	掌握气体不完全燃烧、排烟灰渣和其他热损失的形成和计算方法		
燃烧设备有哪些？特点？锅	了解锅炉燃烧方式的种类和特点		

炉分类？特点？如何进行水处理	机械化层燃炉燃烧的分区性，优化燃烧的方法		力。 解决问题的能力,逻辑思维和使用基本的锅炉相关理论，能够处理一些常规的锅炉热力计算，准确掌握测试中基本概念、原理和方法
	锅炉水处理的必要性，主要方法。		
炉膛热力计算步骤和原理？锅炉如何选型	掌握炉膛几何特性，炉膛传热基本方程，火焰黑度，火焰平均温度等		
	掌握炉膛换热计算原理与步骤		
	掌握锅炉房设计原则，选型方法，锅炉房布置		

四、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式教学方法，并安排一定数量的案例分析。

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。

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
基本概念、原理（填空）	10-20分	期末闭卷考试	5-10空
基本概念、原理（选择）	8-16分	期末闭卷考试	3-5题
基本原理的应用（简答）	40-60分	期末闭卷考试	4-9题
基本原理的应用（简述）	15-20分	期末闭卷考试	1-2题

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

锅炉及锅炉房设备. 吴味隆等. 北京：中国建筑工业出版社. 2014年第一版

参考书

1. 锅炉与锅炉房设备. 夏喜英. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社. 2001年第一版.
2. 工业锅炉技术. 王振波. 北京：中国石化出版社. 2010年第一版.
3. 锅炉原理. 周强泰. 北京：中国电力出版社，2009年第一版.
4. 锅炉. 车得福. 西安：西安交通大学出版社，2008年第一版.
5. 工业锅炉技术. 丁崇功. 北京：机械工业出版社. 2009年第一版.
6. 锅炉原理. 樊泉桂. 北京：中国电力出版社，2014年第一版.

主撰人：万金庆

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日期：2016年11月10日

《能源类专业导论》教学大纲

课程名称：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

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。

“Introduction to energy majors” is a subject education course for Energy and power oriented professional undergraduate, which involves the basic knowledge of energy, including conventional energy, renewable energy, building energy demand and supply, energy and power, the basic discipline of built environment, the development trend of energy and power. Through learning students are able to understand the basic content of energy, knowledge system, which can lay the foundation for the further professional learning .

二、教学内容

完成本课程，学生将掌握：

- 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；
- 能源动力类专业的发展趋势。

教学安排：

章节	学时	主要内容	学习要求	备注
第一章	2	能源绪论	阅读教科书 P1-24	
第二章	2	常规能源	阅读教科书 P25-39	课堂讨论： 国际能源特点
第三章	2	可再生能源	阅读教科书 P39-129	课堂讨论： 国内能源分布
第四章	2	建筑能源需求与供应	阅读教科书 P49-62 参考 书	
第五章	2	建筑环境的基本科学概念	阅读教科书 P39-49	
第六章	3	建筑环境营造	阅读教科书 P8-14	
第七章	3	能源动力类专业的发展趋势	阅读教科书 P109-112	

三、教学基本要求

教师在课堂上应对能源的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，应注意联系专业领域的实际，通过必要的讨论，启迪学生的思维，不断提高学生分析问题与解决问题的能力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易于理解的内容上，自学不占上课学时。

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或掌握以下知识：		
能源有哪些种类，资源分布如何，组成如何，主要性能和应用状况	能源的基本概念，能源资源，能量	实例分析	本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业生的属性 <u>评估项目 1-实例分析部分 A</u> 解决问题的能力,逻辑思维和使用锅炉的相关理论能够分析能源效率。
	煤炭，石油，天然气。		
有哪些可再生能源	太阳能，风能，地热能，海洋能，生物质能，氢能，核能，水能。	实例分析	知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—节能常规方法。 <u>评估项目 2-实例分析部分 B</u> 解决问题的能力,解决能源紧张的基本思路。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	各种可再生能源的形成，资源分布，应用和发展状况		
能源如何供应与输配，建筑环境营造有哪些基本方法	能源主要需求领域，效率评价方法	实例分析	力。 应用—能源供应与输配方法。 <u>评估项目 3-期末考试</u> 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	建筑能源供应类型，主要耗能设备，分布式能源系统		
	建筑热湿环境，室内空气质量，生产工艺要求的建筑环境，绿色建筑		
	温度调节与供暖，室内环境控制与通风，空调的起源与发展		
	制冷与空调发展历程，主要应用领域与研究方向		

四、教学方法

本课程将实行启发式教学方法，并安排一定数量的案例分析。

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。

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
基本概念、原理 (填空)	30-40 分	期末闭卷考试	20-30 空
基本原理的应用 (简答)	60-80 分	期末闭卷考试	4-10 题

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

1. 能源与动力工程概论. 田瑞等. 北京: 中国电力出版社, 2008 年第一版
2. 建筑环境与能源应用工程专业概论. 专业指导委员会. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014 年第一版

参考书

1. 新能源知识读本. 郭兆晖. 北京: 中国人事出版社, 2013 年 第一版
2. 中国能源发展战略选择. 中国能源发展战略研究组. 北京: 清华大学出版社, 2013 年 第一版

主撰人: 万金庆

审核人: 余克志 李 燕

英文校对: 余克志

日 期: 2016 年 11 月 30 日

《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：4709927

学 分：2.5 学分

学 时：总学时 40

学时分配：讲授学时 36

实验学时 4

课程负责人：万金庆

一、课程简介

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。

“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.

二、教学内容

完成本课程，学生将掌握：

- 测量和计量的基础知识；
- 误差分析和数据处理；
- 温度、湿度、压力、流速、流量、液位、转速和噪声等参数的测量方法。
- 主要热工参数测试仪表工作的基本原理、选择及应用；
- 微机测试的基本原理。

教学安排：

章节	学时	主要内容	学习要求	备注
第一章	1	绪论	阅读教科书 P1	
第二章	7	测量系统概论及误差分析	阅读教科书 P2-18 参考书 1-6	课堂讨论： 实验数据的

				正确记录 布置作业： 有效数字和 误差传递
第三章	6	温度测量	阅读教科书 P19-40 参考书 1-6	布置作业： 热电偶基本 定律的证明
第四章	4	湿度测量	阅读教科书 P42-51 参考书 1-6	课堂讨论： 相对湿度
第五章	4	压力测量	阅读教科书 P53-71 参考书 1-6	课堂讨论： 液柱式压力 计
第六章	3	流速测量	阅读教科书 P72-82 参考书 1-6	
第七章	6	流量测量	阅读教科书 P86-116 参考书 1-6	
第八章	1	液位测量	阅读教科书 P126-140 参考书 1-6	
第九章	1	转速测量	阅读教科书 P142-148 参考书 1-6	
第十章	1	噪声测量	阅读教科书 P167-184 参考书 1-6	
第十一章	2	微机测量	阅读教科书 P202-211 参考书 1-6	

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
热电偶标定	2	设计	必修	2
风机性能实验	2	设计	必修	5

三、教学基本要求

教师在课堂上应对测试技术的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，应注意联系专业领域的实际，通过必要的讨论，启迪学生的思维，不断提高学生分析问题与解决问题的能力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有关易于理解的内容上，自学不占上课学时。

平时作业量应不少于 15 学时，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

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或掌握以下知识：		
如何正确记录实验数据	测量和计量的基本概念，测量过程，测量方法，测量系统，仪表主要性能指标	实例分析	本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业生的属性 评估项目 1-实例分析部分 A 解决问题的能力,逻辑思维和使用测量的相关理
	有效数字	考试	

	实验数据的读取与记录	实例分析	论能够设计基本的测量系统，并得到实验原始数据。
如何剔除可疑的实验数据，实验数据如何整理，如何给出实验结果	有效数字及计算法则	考试	知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	误差基本知识	实例分析	应用—实验设计的基本能力,包括实验方案的初步设计，仪表选择的基本原则。
	间接测量误差分析	考试	<u>评估项目 2 -实例分析部分 B</u>
	可疑数据剔除方法，数据处理的一般步骤	实例分析和考试	解决问题的能力,逻辑思维和剔除可疑数据的各种准则的合理使用。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
如何选择各类传感器，如何选择二次仪表，如何确定测量方法，自动检测系统的基本原理与设计	准确理解温度的概念，热电偶基本定律及应用，热电偶冷端补偿方法，热电阻测温的基本原理，三线连接法及其作用，其他型式温度计及温度计的安装使用。	实例分析和考试	应用—规范的给出实验结果。 <u>评估项目 3 -实例分析部分 C</u>
	准确理解湿度的概念，干湿球湿度计测湿度的基本原理，使用范围，氯化锂电湿度计基本原理和的特点，其他传感器。		解决问题的能力,逻辑思维和使用基本的热工参数测试仪表的相关理论和方法。能够针对专业测试的实际，正确选择各类仪表。
	稳态压力、动态压力测量的基本原理，相应的压力表的原理，使用方法。		知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	伯努利方程在流速测量中的应用，热线风速仪的基本原理，分类和特点		应用—合理的选择仪表。 <u>评估项目 4 -期末考试</u>
	孔板、涡轮、涡街、进口流量管、罗茨、浮子流量计的工作原理与使用注意事项。		知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。
	静压式液位计，电容式液位计		解决问题的能力,逻辑思维和使用基本的测试相关理论，能够处理一些常见的基本专业测试问题，
	数字式转速表测试原理		准确掌握测试中基本概念、原理和方法
	噪声测量基本概念，噪声评价，噪声测量		
	微机测量系统的组成，各个模块的作用		

四、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式教学方法，并安排一定数量的案例分析。

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。

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
基本概念、原理（填空）	20-30 分	期末闭卷考试	10-15 空
基本概念、原理（选择）	10-15 分	期末闭卷考试	4-8 题
主要计算	8-12 分	期末闭卷考试	2-4 题
基本原理的应用（简答）	30-50 分	期末闭卷考试	4-8 题
基本原理的应用（简述）	10-16 分	期末闭卷考试	1-2 题

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

热工测量. 万金庆. 北京：机械工业出版社，2013 年第一版

参考书

- 1.热能与动力工程测试技术. 郑正泉，姚贵喜，马芳梅，戴汝平.武汉：华中科技大学出版社，2001 年第一版.
2. 热能与动力机械测试技术. 厉彦忠，吴筱敏.西安：西安交通大学出版社，2007 年第一版.
- 3.自动测试系统与虚拟仪器原理·开发·应用. 刘思久，张礼勇.北京：电子工业出版社，2009 年第一版.
- 4.动力工程现代测试技术.黄素逸编著.武汉：华中科技大学出版社，2001 年第一版.
- 5.热力机械测试技术. 叶大均. 北京：机械工业出版社，1984 年第一版.
- 6.热工测量及仪表.吴永生，方可人 .北京：电力工业出版社，1981 年第一版.

主撰人：万金庆

审核人：余克志 李 燕

英文校对：王金锋

日 期：2016 年 11 月 23 日

《能源与动力工程专业讲座》教学大纲

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

课程编号：4709928

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：王金锋

一、课程简介

本课程是能源与动力工程专业的一门专业教育选修课，主要讲授制冷工质替代进展；制冷系统主要设备的发展状况；制冷系统的节能研究与应用现状；空调系统多联机设计方法；太阳能空调的应用；计算机技术在建筑环境设计优化中的应用等。

This course is a specialized course of Built energy and power engineering. It describes the alternative refrigerant, the development of refrigeration system and major equipment; research and application of energy-efficient refrigeration systems, VRV design methods for air conditioning system, the solar air-conditioning and application of computer technology in the built environment design optimization, etc.

二、教学内容

第一章 制冷工质替代进展（2 学时）

主要内容：制冷剂发展史；制冷剂替代要求；制冷剂替代方案。

学习要求：掌握制冷剂替代的必要性和制冷剂替代目前状况。

第二章 制冷系统主要设备的发展状况（4 学时）

主要内容：介绍制冷压缩机、节流机构、换热设备的发展状况。

学习要求：了解制冷压缩机、节流机构、换热设备的发展状况。

第三章 制冷系统的节能研究与应用现状（4 学时）

主要内容：介绍制冷系统的节能研究与应用现状。

学习要求：了解制冷系统的节能研究与应用现状。

第四章 多联机技术（4 学时）

主要内容：多联机的定义、发展状况和基本特点，多联机工作原理，空调系统选型设计，多联机安装施工及应用

学习要求：熟悉多联机技术用于空调工程的设计方法。

第五章 太阳能在制冷空调中的应用（2 学时）

主要内容：介绍太阳能在制冷空调中的应用状况。

学习要求：了解太阳能在制冷空调中的应用状况。

第六章 多种制冷技术在制冷空调中的应用（10 学时）

主要内容：相变储能原理及应用研究，吸附式制冷的应用， R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展，喷射式制冷的发展，热能源利用领域的研究现状与展望

学习要求：了解多种制冷技术在制冷空调中的应用状况。

第七章 计算机技术在建筑环境设计优化中的应用（4 学时）

主要内容：数值传热学的基本思路，制冷空调系统仿真优化的基本概念，Transys、Airpak 等软件在建筑环境设计中的应用。

学习要求：了解计算机技术在建筑环境设计优化中的应用状况。

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。

平时作业一般在完成某一知识模块后布置，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

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：		
制冷工质替代进展	制冷剂发展史	作业	学生需达到如下能力： (1) 熟悉制冷工质替代方案。 (2) 掌握制冷系统主要设备和节能发展状况。 (3) 掌握空调系统主要设备和节能发展状况多联机技术。 (4) 充分了解太阳能在制冷空调中的应用。 (5) 熟悉多种制冷技术在制冷空调中的应用。 (6) 熟悉计算机技术在建筑环境设计优化中的应用。
	制冷剂替代要求	考试	
	制冷剂替代方案	考试	
制冷系统主要设备的发展状况	制冷压缩机的发展状况	考试	
	节流机构的发展状况	作业	
	换热设备的发展状况	作业	
制冷系统的节能研究与应用现状	制冷系统的节能研究现状	考试	
	制冷系统的节能应用现状	作业	
多联机技术	多联机的定义、发展状况和基本特点	作业	
	多联机工作原理	考试	

	空调系统选型设计	考试	
	多联机安装施工及应用	作业	
太阳能在制冷空调中的应用	太阳能在制冷空调中的应用状况	作业	
多种制冷技术在制冷空调中的应用	相变储能原理及应用研究	作业	
	吸附式制冷的应用	考试	
	R717/R744 复叠式制冷系统的研究和发展	考试	
	喷射式制冷的发展	作业	
计算机技术在建筑环境设计优化中的应用	热能源利用领域的研究现状与展望	作业	
	数值传热学的基本思路	作业	
	制冷空调系统仿真优化的基本概念	作业	
	Transys、Airpak 等软件在建筑环境设计中的应用	作业	

四、教学方法

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

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。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（50%）、期末考试（50%）的各项成绩。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、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，《现代制冷空调理论与新技术》，西安交通大学出版社， 年 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*

六、本课程与其它课程的联系与分工

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。

七、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：谢 晶 王金锋
审核人：余克志 李 燕
英文校对：余克志
日 期：2016年11月30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

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学比较分析。

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		
7. 太阳能集热器的含义、工作原理及分类； 8. 太阳能热水系统负荷的计算方法； 9. 集热器的选择； 10. 太阳能热水系统各运行参数的确定； 11. 各种系统的优化设计和经济性分析。	5. 查阅专业文献 6. 查阅专业规范 7. 阅读专业设计 8. 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、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

六、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。

主撰人：刘艳玲

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 15 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：4901002

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, it enables 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, etc.

二、教学内容

第一章 绪论（2学时）

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：了解辐射供冷的工作原理、特点、基本概念和分类。

课堂案例讨论：辐射供暖系统与散热器供暖系统的比较。

第二章 热、冷负荷及辐射供暖供冷量（4学时）

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。

作 业：地板辐射供暖系统的热负荷计算

第三章 地面构造（2学时）

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。

作 业：地板辐射供暖系统的地面构造

第四章 加热供冷管的布管方式（2学时）

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。

作 业：地板辐射供暖系统的加热管布置

第五章 辐射传热量的计算（4 学时）

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。

作 业：地板辐射供暖系统的地面平均温度的校核计算

第六章 辐射供暖系统的水系统（4 学时）

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。

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

第七章 辐射供冷（2 学时）

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。

自 学：阅读文献

第八章 冷热源（4 学时）

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。

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，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，主要让学生熟悉地板辐射供暖系统的设计方法。

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		
地板辐射供暖系统的热负荷计算； 地面构造； 加热供冷管的布置 地面平均温度校核； 水媒地板辐射供暖热水系统水力计算。	9. 查阅专业文献 10. 查阅专业规范 11. 阅读专业设计 12. 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（包括主讲老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、参考教材和阅读书目

指定教科书

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。

参考书

1. 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。
2. 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。

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：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 22 日

《建筑设备系统自动化》教学大纲

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

课程编号：5108012

学 分：2

学 时：总学时 32

学时分配：讲授学时：24 讨论学时：6 其它学时：2

课程负责人：王金锋

一、课程简介

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. It focuses on the control of all air air conditioning system and fan coil air conditioning system.

二、教学内容

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
第4章 调节系统的基本原理与调节对象特性		14	掌握自动调节系统及其组成；自动调节系统框图；稳定性与衰减率；衰减比；动态偏差；静态偏差；最大偏差；震荡周期；调节过程时间；峰值时间；容量与容量系数；放大系数；反应曲线与时间常数；调节对象的迟延；冷藏箱空气温度数学模型；空调室温度动态特性及其微分方程；空调室湿度动态特性及其微分方程；空调室湿度动态特性及其微分方程；发信器静态特性；热电偶和温包动态特性；无套热电偶与有套热电偶特性对比；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	
4.1 自动调节系统的基本概念	自动调节系统及其组成；自动调节系统框图；调节系统的基本概念			
4.2 调节过程与调节质量指标	稳定性与衰减率；衰减比；动态偏差；静态偏差；最大偏差；震荡周期；调节过程时间；峰值时间			
4.3 调节对象特性	容量与容量系数；放大系数；自平衡概念；反应曲线与时间常数；调节对象的迟延			
4.4 调节对象的数学描述	冷藏箱空气温度数学模型；空调室温度动态特性及其微分方程；空调室湿度动态特性及其微分方程			
4.5 发信器的动态特性及其微分方程	发信器静态特性；热电偶和温包动态特性；无套热电偶与有套热电偶特性对比			
4.6 执行器及调节阀的流量特性	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			

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
	择计算		的流量特性及其选择计算。	
4.7 调节对象的动态试验测定	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		了解自平衡概念；电动执行机构；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。 理解调节系统的基本概念；无套热电偶与有套热电偶特性对比。	
第5章 调节器和调节系统的调节过程		4	掌握调节器的功用；调节器分类；双位调节器的工作原理；双位调节器的调节过程；比例调节器的工作原理；比例带和比例带的定义及物理意义；积分调节器工作原理；微分调节器工作原理；比例积分微分调节器。	
5.1 概述	调节器的功用；调节器分类；调节器元件			
5.2 双位调节器及其调节过程	双位调节器的工作原理；双位调节器的调节过程；			
5.3 比例调节器及其调节过程	比例调节器的工作原理；比例带和比例带的定义及物理意义；			
5.4 积分调节器及微分调节器	积分调节器；微分调节器			
5.5 比例积分调节器及其调节过程	气动比例积分调节器的工作原理；电动比例积分调节器；积分时间常数概念和它的测定方法；比例积分调节器的特性及其调节过程；比例积分微分调节器		了解比例调节器的结构及其特点。	
第6章 中央空调系统自动调节		6	掌握定风量空调系统的控制；变风量空调系统的控制；新风的控制；风机盘管的控制；新风机组的控制。	
6.1 概述	空调系统自动控制的特点；空调系统自动控制的基本任务			
6.2 全空气空调系统的控制	定风量空调系统的控制；变风量空调系统的控制；新风的控制		了解空调系统自	

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
6.3 风机盘管系统的控制	风机盘管的控制；新风机组的控制		<p>动控制的特点；空调系统自动控制的基本任务。</p> <p>理解定风量空调系统的控制；变风量空调系统的控制；新风的控制；风机盘管的控制；新风机组的控制院等原理和应用。</p>	

三、教学基本要求

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，但必须考试；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，要布置一定量的案例分析讨论或阅读管理学名著、撰写读书报告等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。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	毕业生需达到的素质
在本课程，学生会学到：	通过学习，希望学生具体以下能力：		
调节系统	调节过程与调节质量指标	考试	<p><u>评估项目 1-研究分析</u></p> <p>发现问题，分析问题和解决问题的能力：中央空调系统的控制。</p> <p>知识：全空气系统和风机盘管系统的自动控制。</p> <p><u>评估项目 2-期末考试</u></p>
	调节对象的特性；调节对象的数学描述；调节对象动态特性的试验测定	考试	
	发信器的动态特性及其微分方程；执行器及调节阀的流量特性	考试	
调节器及调节过程	双位调节器及其调节过程	考试	<p>知识：广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。</p> <p>解决问题的能力：能对制冷空调领域的调节对象进行动态特性的确定，并能够对调节对象进行一定要求下的调节和控制，最终实现制冷空调领域的优化运</p>
	比例调节器及其调节过程	考试，实验分析	
	积分调节器及其调节过程；比例积分调节器及其调节过程	考试	

	串级调节和补偿调节的概念及在制冷装置中的应用；调节器参数的工程整定	考试	行和节能运行的目的。
中央空调系统自动化	全空气空调系统	考试	
	风机盘管空调系统	考试	

教师在课堂上应对自动控制基本原理和制冷空调装置常用的控制元件和控制回路的工作原理进行必要的讲授，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，通过必要的实物、图片和案例进行展示，加深学生对有关理论和内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。调动学生的主观能动性，发掘自动控制原理在日常生活中的应用实例，并进行讨论分析。

实验环节是学生理论与实践结合的重要途径，应调动学生的，应将实验结果在课堂上进行较详细的理论分析，强化实验效果。

四、教学方法

本课程采用的教学辅助手段主要有：

- 1.多媒体教学（包括自控元器件的图象、数据、动画演示等）；
- 2.自控元器件的实物展示；

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。

总评成绩：平时作业占 20%、课堂讨论和出勤占 30%、闭卷考试占 50%。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、参考教材和阅读书目

- [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。

六、本课程与其它课程的联系与分工

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。

主撰人：王金锋

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 8 日

《食品质量控制学》教学大纲

课程名称：食品质量控制学（Food Quality Control）

课程编号：5501011

学分：2

学时：总学时 32 学时分配：讲授学时 30 其他：2

课程负责人：周然

一、课程简介

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基本要求，从微观到宏观，从实践到理论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），良好操作规范（GMP），危害分析与关键控制点(HACCP)，ISO 9000，ISO22000，5S 管理体系，全面质量管理等。

Participants will learn and apply principles of hygiene, cleaning chemistry and mechanisms, and will develop and evaluate sanitation programs for specific food processes. Graduates of this course will be able to implement sampling and statistical quality control plans and quality audits. 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.

二、教学内容

绪论（4 学时）

第一章卫生标准操作程序（SSOP）（6 学时）

第一节卫生标准操作程序概述

第二节卫生标准操作程序内容

第三节 SSOP 的实施和认证案例及讨论

第二章良好操作规范（GMP）简介（12 学时）

第一节 GMP 简史

第二节食品 GMP 的内容、要素和基本原则

第三节 GMP 的实施和认证案例及讨论

GMP 食品（保健食品）质量管理

GMP 食品（肉产品）质量管理

GMP 食品（乳产品）质量管理

GMP 食品（水产品速冻和饮料）质量管理

GMP 食品（速冻和饮料）质量管理

第三章危害分析与关键控制点（HACCP）简介（4 学时）

第一节 HACCP 的由来及其发展历史

第二节 HACCP 的七项基本原理

第三节制定 HACCP 计划的步骤

第四章 ISO 9000（2 学时）

第一节 ISO 9000 质量管理体系概述

第二节 八项质量管理原则

第三节 质量管理体系要素

第五章 ISO 22000 (2 学时)

第一节 ISO 22000 概述

第二节 ISO 22000 的特点

第三节 ISO 22000 的主要内容

总结、讨论 (2 学时)

三、教学基本要求

教师在课堂上应对食品质量控制学的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的实例阐述，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，加大课堂授课的信息量。

教师应适时推荐教学参考书，以利于拓宽学生的知识面，加深基础理论学习。

四、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。

五、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

六、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：周 然

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 12 日

《食品冷加工技术》教学大纲

课程名称：食品冷加工技术（Food processing in cold temperature）课程编号：5502010

学分：1

学时：总学时 16 讲授学时：14 其他学时：2

课程负责人：周然

一、课程简介（分别用中英文描述课程的概况）

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 an optional courses designed for the Energy & power engineering majors. This course will enable students to correct understanding of the concept of food cold processing, to grasp the international expertise of the existing main aspects related to food cold processing. From this course, students can grasp today's developments with practice, improve the ability to analyze and solve problems in the production process of practice.

二、教学内容

第一章 绪论（2 学时）

主要内容：食品冷加工的基本介绍，及对食品冷却、食品冷冻、食品冷藏和食品解冻的技术理论和方法，并对肉禽、水产品、蛋类、果蔬类等冷冻加工技术的大略介绍。

[教学重点与难点] 食品的冷加工的原理及意义。

第二章 食品的基础知识和低温储藏原理（4 学时）

主要内容：冷链的概念；食品及其分类；食品贮藏基本特性；食品变质及影响因素；加工食品的变质及控制；食品贮藏过程中的品质变化；食品贮藏的基本原理。

[教学重点与难点] 食品的低温储藏原理

第三章 食品的冷却，冻结，冻藏（2 学时）

主要内容：食品冻结时的变化；食品冻结过程中的冻结水量和冰结晶；食品的玻璃化转移和保鲜；冻结食品的 T. T. T 原理；食品超高压冷冻；食品冷藏链技术

学习要求：了解食品的冷却，冻结，冻藏的基本概念；熟悉生鲜食品和加工食品的冷藏过程中变质及控制。

第四章 冻结食品的解冻（4 学时）

主要内容：食品的解冻过程；食品解冻方法和装置；食品解冻过程中的质量变化

学习要求：了解食品的食品解冻的基本概念；熟悉生鲜食品和加工食品的解冻过程中变质控制。

第五章 生鲜食品和加工食品的保管与存贮（2 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。

学习要求：了解不同食品的储存技术。

第六章 食品冷藏库的管理与卫生（2学时）

主要内容：冷藏库的管理；冷藏库的卫生管理；冷冻食品的微生物及其控制。

学习要求：了解食品的储存过程中的仓库管理技术。

三、教学基本要求

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。

四、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 10%、出勤占 30%、闭卷考试占 60%。

五、参考教材和阅读书目

指定教材：

田国庆编，食品冷加工工艺. 机械工业出版社,2008

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.制冷技术

2.农业工程学报

3. Food Chemistry

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，使学生对食品冷加工有一个总体上的认识、把握。

主撰人：周 然

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年11月18日

《食品冷冻冷藏原理与技术》教学大纲

课程名称（中文/英文）：食品冷冻冷藏原理与技术（Principle & Technology of Food Freezing and Refrigeration）

课程编号：5502015

学 分：3 学分

学 时：总学时 48 讲授学时 44 实验学时 4

课程负责人：谢晶、张敏

一、课程简介

中文课程提要：本课程为专业必修课。主要讲授制冷的基本原理和在食品领域的应用技术。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；制冷在食品冷却、冷藏、冻结、冻藏和解冻等方面的应用技术。

英文课程提要：Principle & Technology of Food Freezing and Refrigeration is a required specialized course. It includes the basic theory of refrigeration and application technology in food industry. It studies the basic concepts and theory of refrigeration, the main equipment and auxiliary equipment of refrigeration system, the application technology in food cooling, refrigeration, freezing, frozen and thawed process.

二、教学内容

完成本课程， 学生将会：

- 掌握单级蒸汽压缩式制冷循环的工作原理及简单的热力计算方法。
- 了解蒸汽制冷机的实际循环和两级制冷循环的工作原理。
- 了解压缩机、蒸发器、冷凝器、节流装置的结构、工作原理、作用等。
- 掌握食品冷却、冻结、真空冷冻干燥的原理与方法。
- 了解食品冷却、冻结、真空冷冻干燥的设备与工作原理。
- 了解食品冷库的简单设计和设备选用。
- 掌握食品冷藏链的概念。
- 了解冷藏运输的基本手段。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时		学习要求	备注
模块 1 基础篇 制冷 原理	绪论	2	制冷发展简史 制冷的范围和内容 制冷技术的应用	阅读教科书 P1-5 参考书 1、2 相关期刊	课堂练习
		2	热力学相关基础知识	阅读参考书 1、2	课堂练习
	第一章	2	逆向卡诺循环——制冷机的理想循环	阅读教科书 P8-15	课堂练习

	6	标准单级蒸汽压缩式制冷循环	阅读教科书 P15-17 参考书 1	阶段测试 1
	2	标准单级蒸汽压缩式制冷循环的变型	阅读教科书 P17-21	课堂练习
	2	蒸汽压缩式制冷机的实际循环	阅读教科书 P22-23	课堂练习
	2	两级压缩制冷循环	阅读教科书 P23-29	课堂练习
	2	复叠式制冷循环	阅读教科书 P29-32	课堂练习
第二章	2	制冷剂的种类和要求 常用和新型制冷剂 载冷剂 润滑油	阅读教科书 P38-61	网络相关资料 查询整理
第三章	4	制冷压缩机的分类 制冷压缩机的功率和效率 制冷压缩机的原理与结构 制冷压缩机的热力分析	阅读教科书 P62-86	参考书 1、3 相关期刊
第四章	4	冷凝器结构与热力分析 蒸发器结构与热力分析	阅读教科书 P87-119	参考书 1、3 相关期刊
第五章	4	节流装置结构及工作原理	阅读教科书 P120-130	阶段测试 2
模块 2 应用篇 制冷 技术	第六章	4	食品的冷却方法与装置 食品的冻结方法与装置 食品的解冻方法与装置 食品的真空冷冻干燥与装置	网络相关资料 查询整理
	第七章	2	冷库的结构和分类 冷库热负荷计算	网络相关资料 查询整理
	第八章	2	食品冷藏链 陆上冷藏运输 船舶冷藏运输 航空冷藏运输 商用冷冻冷藏柜	网络相关资料 查询整理
实验一	2	制冷设备质量检测中心 机房现场教学	实验报告	
实验二	2	食品冻结温度曲线的测定	实验报告	
期末考试	2			

三、教学基本要求

教师在课堂上应对制冷的基本原理和在食品工业中的应用技术，让学生从解决实际问题的角度学习制冷技术，了解食品在低温的质量变化和控制质量变化的方法，并具有用制冷方法来保藏、加工食品的能力。同时，安排一定时数的课堂讨论与练习，使学生能相互交流、相互启发。

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

四、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. 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。

2. 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明了，易于学生理解。

3. 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。

采用理论与实践并重、理论考核和实验考核相结合、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 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。

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、出勤	10 分	持续	整个课程
2、阶段测试	10 分	第 4 周后	测试加上分析
3、阶段测试	10 分	第 8 周后	测试加上分析
4、实验	10 分	第 10 周后	4 小时
5、考试	60 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、参考教材和阅读书目

指定教科书

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

参考书

- 1、闫师杰、董吉林.制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计, 2011, 北京: 中国轻工业出版社.
- 2、傅秦生.热工基础与应用, 2010, 北京: 机械工业出版社.
- 2、郑贤德.制冷原理与装置, 2008, 北京: 机械工业出版社.

- 3、王志远. 制冷原理与应用, 2009, 北京: 机械工业出版社.
- 4、关志强.食品冷冻冷藏原理与技术. 2010, 北京: 化学工业出版社.
- 5、徐世琼, 新编制冷技术问答, 1999, 北京: 中国农业出版社
- 6、李松寿、徐世琼、朱富强等.制冷原理与设备, 1988, 上海: 上海科学技术出版社
- 7、尉迟斌、卢士勋、周祖毅.实用制冷与空调工程手册, 2002, 北京: 机械工业出版社
- 8、华泽钊、李云飞、刘宝林.食品冷冻冷藏原理与设备, 2003, 北京: 机械工业出版社
- 9、谢晶, 陈维刚.制冷与空调技术(技师), 2006, 北京: 中国劳动社会保障出版社
- 10、屠康, 谢晶, 董全.食品物流学, 2006, 北京: 中国计量出版
- 11、郑永华.食品贮藏保鲜, 2006, 北京: 中国计量出版社
- 12、李明忠、孙兆礼.中小型冷库技术, 1994, 上海: 上海交通大学出版社
- 13、尉迟斌. 制冷工程技术辞典, 1987, 上海: 上海交通大学出版社
- 14、徐德胜.英汉-汉英制冷空调辞典, 2005, 上海: 上海交通大学出版社
- 15、Ze-Zhao Hua, Hua Zhang, Bao-lin Liu, Shen-Yi Wu. Refrigeration Technology, 2009, Beijing: Science Press.
- 16、Stringer M & Dennis C, Chilled Foods (2nd), 2000, New York: CRC Press
- 17、Kennedy C.J., Managing Frozen Foods, 2000, New York: CRC Press
- 18、ASHRAE, ASHRAE Handbook Refrigeration, 2003, Atlanta GA: Inc.
- 19、Gosney W.B., Principles of Refrigeration, 2001, Cambridge: Cambridge University Press
- 20、Clive V.J. Dellino, Cold & Chilled Storage Technology, 1990, Maryland: Aspen Publishers, Inc.

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. *农业工程学报*
3. *Journal of food engineering*
4. *Journal of food processing and preservation*

六、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”“热工学”等课程之后进行的一门关于食品冷冻冷藏原理与技术的专业基础课程。

七、说明

本课程是食品物流工程方向的核心课程, 也是体现食品科学与工程专业特色的一门课程。应重点讲授制冷的基本概念、原理和方法, 使学生有一个总体上的认识、把握。

主撰人 : 张敏
 审核人: 王金锋 李燕
 英文校对: 余克志
 日期: 2016年12月13日

《食品标准与法规》教学大纲（理论课）

课程名称：食品标准与法规（Food Standard and Law）

课程编号：5509910

学分：2

学时：总学时 32

讲授学时：30 其他学时：2

课程负责人：周然

一、课程简介

本课程是为食品科学与工程专业本科生开设的专业基础课，是食品科学与工程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标准与法规的概念，掌握我国与国际现有的主要有关食品质量与安全方面的法律法规，使学生能把握当今食品标准与法规的发展动态，并能理论联系实际，提高在食品生产实践过程中分析和解决问题的能力。

This course is a basic course and an elective course designed for undergraduate students majored in food science and engineering. This course will enable students to understand the concept of food standards and regulations correctly and master the existing major international food quality and safety-related laws and regulations, to grasp today's food standards and regulations developments, and to integrate theory with practice, improve the ability to analyze and solve problems in the process of practices.

二、教学内容

第一章绪论（2学时）

主要内容：法规与标准的概论；标准与法规的研究对象和战略地位；标准法规与市场经济的关系；我国食品标准发展存在的问题；国外食品技术标准发展战略的基本经验；我国食品标准发展现状和问题；我国食品标准发展的制约因素；推进我国食品标准发展的战略构想；加快我国食品标准发展的战略措施。

学习要求：了解市场经济的法律法规体系；掌握法规与标准的区别和食品标准化的战略地位于作用。

作业：1 市场准入制度包括哪些内容；2 论述法规与标准的关系；3 简述我国食品标准发展存在的问题；4 简述加快我国食品标准发展的战略措施。

第二章标准化与食品标准制定（4学时）

主要内容：标准与标准化；食品标准分类与基本内容；食品标准的制定

学习要求：了解标准与标准化的基本概念及其方法原理；熟悉食品标准的分类和制定标准的原则与程序。

作业： 1 标准、标准化、国际标准、国家标准、地方标准、产品标准、法规的定义。2 我国食品标准的分类；3 标准的制定必须遵循的原则；4 国标、行业标准、地方标准制定程序。

第三章食品法律法规的基础知识（4 学时）

主要内容：食品法律法规的渊源和体系；食品法律法规的制定和实施；食品行政执法与监督；

学习要求：了解食品法律法规的渊源与分类；掌握我国食品法规体系及其制定原则与依据；熟悉食品标准法规的实施与监督管理。

作业：1 食品法的渊源；2 法的分类及食品法律法规的分类；3 食品卫生法规体系；4 食品法律法规制定应遵循的原则；5 食品法律法规的适用规则；6 食品卫生行政处罚有哪些。7 食品行政法规的制定程序；8 宪法、食品行政法规、法律、国际公约。

第四章国际食品标准与法规（4 学时）

主要内容：国际食品法律法规概述；国际食品标准组织；部分发达国家食品法律法规。

学习要求：掌握 CAC 及其作用；了解 WTO 的定义和职能

作业：1、通用标准、专用标准的定义；2 SPS 协定以及 TBT 协定；3 什么是 ISO；4 什么是 WTO。

第五章中国食品标准（6 学时）

主要内容：食品基础标准；

学习要求：了解我国不同类型食品标准现状与国外先进标准的主要差距；掌握食品标准的基本内容与不同食品标准技术指标的差异以及关键技术指标的设置依据和作用；熟悉无公害食品、绿色食品、有机食品、保健食品、辐照食品、食品标签、包装材料与容器卫生等标准的主要技术指标要求。

作业：1 术语、术语标准化、食品基础标准的定义；2 试述食品分类标准的作用、特点及发展方向；3 食品企业通用卫生标准；4 食品检验检测方法标准基本内容；5 食品检验检测标准实施中注意的问题；6 食品标签的作用。

第六章国外食品标准与采用国际标准（4 学时）

主要内容：食品标准国际化战略的意义；国外标准国际化战略的基本状况；采用国际标准的基本方法。

学习要求：了解我国食品标准国际化的战略；了解我国食品标准国际化面临的主要问题；掌握我国食品标准国际化战略的原则和措施。

作业：1 简述我国食品标准国际化面临的主要问题；2 简述我国食品标准国际化战略的原则和措施

第七章质量管理体系标准（4 学时）

主要内容：ISO 9000（GB/T 19000）质量管理体系系列标准介绍；ISO 9000（GB/T 19001）质量管理体系文件的要求与编写方法；质量管理体系文件的构成和示例；ISO 9000 质量管理体系认证管理与程序

学习要求：阐述质量管理体系标准

作业：1 质量管理体系标准原则；2 食品流通过程标准化的特点及作用

第八章中国食品法律法规（2 学时）

主要内容：中国食品法律；国家相关食品法规；地方食品法规

学习要求：了解食品卫生法与其他相关法律基本内容以及卫生许可证的要求；熟悉重要的地方食品法规的内容和要求，学会依法处理食品违法案件。

作业：食品安全法的定义；什么是食品安全法的主体；食品安全法的适用条件。

三、教学基本要求

教师在课堂上应对食品标准与法规的基本概念、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，即将整个课程按照上述内容结构划分为八个单元，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。

总评成绩：平时作业及出勤占 40%、闭卷考试占 60%。

五、参考教材和阅读书目

指定教科书：

张建新主编.食品标准与法规.中国轻工业出版社,2006

参考教材：

张水华，余以刚主编.食品标准与法规. 中国轻工业出版社,2010

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.中国法学

2.Stanford Law Review

3. Harvard law review

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，使学生对食品标准与法规有一个总体上的认识、把握。

主撰人：周 然

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年11月18日

《建筑概论》教学大纲

课程名称：建筑概论 (Construction Introduction)

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：谈向东

一、课程简介

《建筑概论》是建筑环境与能源应用工程专业（空调专业方向）的一门专业基础课。

《建筑概论》介绍建筑的相关知识，认识建筑工程图纸的基本画法和专用的相关技术。使学生更好地把握空调专业设计中的与建筑相关基本方法。

《建筑概论》设置的目的是，在上海海洋大学空调专业教学过程中，使同学们学习建筑物、构筑物的基本知识和营造规则；为更好地设计空调工程，掌握建筑相关的方法。

"Construction Introduction" is a basic course of the major of Built environment and energy engineering (air conditioning professional direction) .

"Construction Introduction" describes construction of relevant knowledge, understanding basic construction engineering drawings and painting dedicated to the related art.

Through this course, students can learn basic knowledge and create rules for buildings and structures, so that students can master construction-related approach for better design of air conditioning engineering.

二、 教学内容

《建筑概论》课程，由于教学学时较短，主讲部分是民用建筑的基础知识点和设计单元、构造和内容。

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
绪论	第十节 什么是建筑 第十一节 什么是建筑物、构筑物 3、建筑的分类 4、建筑的分级 5、建筑的耐火等级	2	了解	
第一章 房屋建筑识图 第三章 房屋建筑识图的一般知识 第四章 建筑总平面图 第五章 建筑平面图 第六章 建筑立面图 第七章 建筑剖面图 第八章 建筑详图	1、建筑总平面图的内容 2、平面图与总平面图区别 3、建筑平面图的内容 4、立面图的内容 5、剖面图的内容 6、详图的内容 7、画法的基本知识	4	理解	

17、民用建筑设计 第一节 概述 第二节 单一建筑空间设计 第三节 建筑空间组合设计 第四节 建筑体型及立面设计	1、何谓民用建筑 2、单一建筑设计的规则 3、建筑空间设计的基本思路与方法 4、组合设计的方法 5、建筑设计的基本规律	2	理解	
第二章 民用建筑构造 第五章 概述 第六章 墙体和基础 第七章 楼地层、阳台和雨篷 第八章 楼梯 第九章 屋顶 第十章 门与窗 第十一章 变形缝	1、建筑结构 2、构成建筑物的主要构件 3、墙体 4、地基与建筑物基础 5、地下室 6、标准砖 7、楼梯的基本知识 8、何谓滴水 9、圈梁、过梁 10、门与窗的设计形式 11、其他	6	理解	
复习、考试		2		

注：教师上课基本按照《建筑概论》课程的教学大纲要求，并随时根据自己的备课内容调整。

三、教学基本要求

- 1、通过建筑概论的基础上，系统学习建筑相关建筑结构特点和相关技术；
- 2、重点讲授建筑平、立、剖面图设计知识；
- 3、通过课堂讲解，使学生全面理解并建立建筑的整体设计概念；为空调工程设计，打下建筑方面的基础。

四、教学方法

课堂组织以 PPT 为主的教学手段，使得学生快速了解、理解并掌握建筑的内容实质。

正常的作业布置，因高等教育的问题，应鼓励学生以独立思考和查阅文献、资料，并没有明确的答案或现成的解答；教师只做引领性的、启发性的批阅。

考核方法以及成绩评定的组成：期末成绩占 80%；平时成绩占 20%；作业占 50%，出勤占 50%。

五、参考教材和阅读书目

- [1] 《建筑概论》、崔艳秋等编、中国建筑业出版社、2014 年 6 月第 1 版第 33 次印刷

主撰人：谈向东
审核人：余克志 李 燕
英文校对：余克志
日 期：2016 年 11 月 10 日

《施工技术与管理》教学大纲

课程名称: 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 讲授学时 22 其他学时 2

课程负责人: 余克志

一、课程简介

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.

二、教学内容

第一章 制冷空调施工常用管材和管子附件(2学时)

主要内容: 钢管及其附件的通用标准, 钢管的分类, 管子配件。给水铸铁管及配件, 排水铸铁管及配件。钢筋混凝土管和混凝土管, 石棉水泥管和陶土管, 塑料管, 复合管材。金属薄板, 型钢。常用阀门的种类及安装, 常用仪表的安装。

学习要求: 掌握钢管的分类和通用标准。了解铸铁管及配件的分类和规格。了解常用非金属的分类和规格。了解板材和型钢的规格。掌握阀门和仪表的种类、安装和表示方法。

第二章 管道加工及连接(2学时)

主要内容: 钢管的切断, 钢管的加工, 钢管的连接方法。铸铁管的切断, 铸铁管的承插口连接。塑料管的加工及连接, 新型接口形式。

学习要求: 掌握钢管的加工及连接方法。了解铸铁管的加工及连接。了解非金属管的加工及连接。

第三章 制冷设备及管道安装(6学时)

主要内容: 制冷系统设备分类, 活塞式制冷压缩机的安装, 离心式制冷系统安装, 溴化锂吸

收式制冷机组的安装，螺杆式压缩机的安装，管道及阀门的安装，制冷系统试运行

学习要求：掌握活塞式制冷系统的安装与试运行。掌握冷凝器、蒸发器及其他辅助设备的安装。了解管道及阀门的安装，了解离心式、溴化锂吸收式和螺杆式制冷机组的安装。

第四章 通风空调设备及管道安装（6学时）

主要内容：通风空调工程的常用材料及板材连接，风管及其配件的制作，风管系统安装，通风空调设备安装，通风空调系统调试及试运转，通风空调系统竣工验收

学习要求：了解空调系统常用材料，风管制作及安装。掌握通风空调设备安装，调试，试运转及竣工验收。

第五章 太阳能及热泵系统的安装（2学时）

主要内容：太阳能热水系统的分类，太阳能热水系统的安装，太阳热水系统的调试和运行，空气源热泵系统的安装，地源热泵系统安装

学习要求：了解空气源热泵系统和地源热泵系统安装。掌握太阳能热水系统安装，调试及试运转。

第六章 管道及设备的防腐与保温（2学时）

主要内容：腐蚀与防腐，管道及设备表面的除污，管道及设备刷油，埋地管道的防腐层结构及施工。对保温材料的要求及保温材料的选用，保温结构施工，防潮层施工，保护层施工。

学习要求：了解管道及设备的防腐。掌握管道及设备的保温。

第七章 制冷空调施工图识图（2学时）

主要内容：制冷系统施工图的构成，制冷系统施工图的特点，制冷系统施工图的识图方法，制冷系统识图举例，空调通风系统施工图的特点，空调通风系统施工图的识图方法

学习要求：了解制冷系统及空调系统施工图的构成及特点。掌握制冷系统及空调系统施工图的识图方法。

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。

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。

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:		
常用管材和管子附件	钢管的分类和通用标准	课堂练习	学生需达到如下能力: (1) 熟悉制冷空调施工常用的管材、型材和阀门仪表的规格、型号和适用场合。 (2) 掌握各种管道加工及连接的方法及适用场合。 (3) 充分了解制冷系统、通风空调系统、太阳能、热泵系统的安装要点和试运行知识。 (4) 掌握制冷空调系统常用设备和管道的防腐及保温施工方法。 (5) 能够认知和分析制冷空调施工图。
	阀门和仪表的种类、安装和表示方法	考试	
管道加工及连接	钢管的加工方法	课堂练习	
	钢管的连接方法	考试	
制冷设备及管道安装	活塞式制冷系统的安装与试运行	考试	
	冷凝器的安装	考试	
	蒸发器的安装	考试	
	其他辅助设备的安装	课堂练习	
通风空调设备及管道安装	风管系统的安装	课堂练习	
	通风空调设备的安装	考试	
	通风空调设备的安装	考试	
太阳能及热泵系统的安装	太阳能热水系统的安装	课堂练习	
	空气源热泵系统的安装	考试	
管道及设备的防腐与保温	管道及设备的保温防腐施工方法	课堂练习	
	管道及设备的保温施工方法	考试	
制冷空调施工图识图	制冷系统及空调系统施工图的构成及特点	课堂练习	
	制冷系统及空调系统施工图的识图方法	考试	

四、教学方法

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

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（50%）、期末考试（50%）的各项成绩。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、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*

六、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、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：余克志

审核人：万金庆 李 燕

英文校对：王金锋

日期：2016年11月18日

《供热工程》教学大纲

课程名称：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

课程系统地阐述建筑供暖工程和城镇集中供热工程的基本原理和设计分析方法。

The basic principle and design analysis method of building heating and city central heating engineering are expounded systematically in this course.

二、 教学内容

绪论

第一章 供暖系统的设计热负荷

授课内容：建筑供暖工程和城镇供热工程的概念；围护结构基本耗热量的计算；围护结构的附加（修正）耗热量；围护结构的最小传热阻与经济传热阻；冷风渗透耗热量；冷风侵入耗热量；高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介。

教学目标：掌握供暖系统设计热负荷的计算方法；熟悉建筑围护结构最小传热阻的概念和计算方法；了解高层建筑供暖设计热负荷计算的特点。

学时安排：2 学时

第二章 室内供暖系统的末端装置

授课内容：散热设备的传热方式；散热器的性能及选用要求；散热器的计算；低温辐射采暖计算；钢制辐射板；暖风机。

教学目标：了解散热设备的传热方式；掌握散热器的性能及计算；掌握低温辐射采暖计算方法；熟悉暖风机的选型计算。

学时安排：4 学时

第三章 热室内热水供暖系统

授课内容：重力（自然）循环热水供暖系统；机械循环热水供暖系统；高层建筑热水供暖系统；室内热水供暖系统的管路布置和主要设备及附件；住宅建筑按户计量的供暖系统。

教学目标：熟悉重力（自然）循环热水供暖系统的工作原理及其作用压力的计算；了解机械循环热水供暖系统的类型；了解高层建筑热水供暖系统的特点；了解供暖系统的管路布置和主要设备及附件的结构特点；了解住宅建筑按户计量供暖系统的形式特点。

学时安排：4 学时

第四章 室内热水供暖系统的水力计算

授课内容：热水供暖系统管路水力计算的基本原理；重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；不等温降的水力计算原理和方法。

教学目标：掌握热水供暖系统管路水力计算的基本原理；了解重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；掌握机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；了解机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；了解不等温降的水力计算原理和方法。

学时安排：4 学时

第五章 室内蒸汽供热系统

授课内容：蒸汽作为供热系统热媒的特点；室内蒸汽供暖系统；室内高压蒸汽供热系统；疏水器及其它附属设备；室内低压蒸汽供暖系统管路水力计算方法；室内高压蒸汽供暖系统管路水力计算方法。

教学目标：熟悉蒸汽作为供热系统热媒的特点；了解室内蒸汽供暖系统；了解室内高压蒸汽供热系统；熟悉疏水器及其它附属设备的结构、作用、性能和特点。

学时安排：2 学时

第六章 集中供热系统的热负荷

授课内容：集中供热系统热负荷的概算和特征；热负荷图；年耗热量计算。

教学目标：熟悉集中供热系统热源型式与热媒的选择；掌握集中供热系统热负荷的概算；熟悉热负荷时间图，了解热负荷随室外温度变化图，了解热负荷延续时间图的排列规律。

学时安排：1 学时

第八章 集中供热系统

授课内容：热水供热系统；蒸汽供热系统；集中供热系统热源型式与热媒的选择；热网系统型式。

教学目标：熟悉闭式热水供热系统热用户与热水网路的连接方式；了解闭式与开式热水供热系统的优缺点；了解蒸汽供热系统；熟悉集中供热系统热源型式与热媒的选择；了解热网系统型式。

学时安排：1 学时

第九章 热水网路的水力计算与水压图

授课内容：热水网路水力计算的基本公式；热水网路水力计算方法；水压图的基本概念；热水网路的水压图；补给水泵定压方式；中继加压泵站。

教学目标：熟悉热水网路水力计算的基本公式；熟悉热水网路水力计算方法；掌握热水网路水压图的绘制方法。了解补给水泵定压方式；了解中继加压泵站的组成。

学时安排：2 学时

第十章 热水供热系统的水力工况

授课内容：热水网路水力工况计算的基本原理；热水网路水力工况的分析和计算；热水网路的水力稳定性。

教学目标：熟悉热水网路水力工况计算的基本原理；掌握热水网路水力工况的分析和计算；了解影响热水网路水力稳定性的因素。

学时安排：2 学时

第十一章 热水供热系统的集中运行调节

授课内容：供暖热负荷供热调节的基本公式；直接连接热水供暖系统的集中供热调节；间接连接热水供暖系统的集中供热调节；供热综合调节。

教学目标：掌握供暖热负荷供热调节的基本公式；掌握直接连接热水供暖系统的集中供热调节原理和方法；了解间接连接热水供暖系统的集中供热调节；了解供热综合调节。

学时安排：2 学时

第十四章 供热管线的敷设与构造

授课内容：供热管网布置原则；室外供热管道的敷设方式；供热管道及其附件；供热管道的保温及其热力计算。

教学目标：掌握供热管网布置的基本原则和敷设方式；掌握供热管道保温计算方法；了解间管道及其附件。

学时安排：2 学时

实验教学

实验内容：散热器热工性能演示实验（2 学时）+ 供暖系统演示实验（2 学时）

教学目标：通过实验了解散热器热工性能测定方法及低温水散热器热工实验装置的结构；测定散热器的散热量 Q ，计算分析散热器的散热量与热媒流量 G 和温差 ΔT 的关系。

了解常见的采暖系统形式，掌握系统中各部件的作用及其连接形式，巩固课堂学习的知识；了解热水在系统中及散热器内的流动情况和规律；了解空气在系统中存在的情况，认识排除系统中所存在的空气的重要性及其排气措施。

学时安排：4 学时

期终考试 全部讲授内容

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对供热工程的基本概念、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，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%（出勤、实验和讨论各占 10%）+ 试卷 70%。

五、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.

六、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建筑供暖的设计方法，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：王友君

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 16 日

《供热工程》教学大纲

课程名称：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（分别用中英文描述课程的概况）

课程系统地阐述建筑供暖工程和城镇集中供热工程的基本原理和设计分析方法。

The basic principle and design analysis method of building heating and city central heating engineering are expounded systematically in this course.

二、教学内容

绪论

第一章 供暖系统的设计热负荷

授课内容：建筑供暖工程和城镇供热工程的概念；围护结构基本耗热量的计算；围护结构的附加（修正）耗热量；围护结构的最小传热阻与经济传热阻；冷风渗透耗热量；冷风侵入耗热量；高层建筑供暖设计热负荷计算方法简介。

教学目标：掌握供暖系统设计热负荷的计算方法；熟悉建筑围护结构最小传热阻的概念和计算方法；了解高层建筑供暖设计热负荷计算的特点。

学时安排：2 学时

第二章 室内供暖系统的末端装置

授课内容：散热设备的传热方式；散热器的性能及选用要求；散热器的计算；低温辐射采暖计算；钢制辐射板；暖风机。

教学目标：了解散热设备的传热方式；掌握散热器的性能及计算；掌握低温辐射采暖计算方法；熟悉暖风机的选型计算。

学时安排：2 学时

第三章 热室内热水供暖系统

授课内容：重力（自然）循环热水供暖系统；机械循环热水供暖系统；高层建筑热水供暖系统；室内热水供暖系统的管路布置和主要设备及附件；住宅建筑按户计量的供暖系统。

教学目标：熟悉重力（自然）循环热水供暖系统的工作原理及其作用压力的计算；了解机械循环热水供暖系统的类型；了解高层建筑热水供暖系统的特点；了解供暖系统的管路布置和主要设备及附件的结构特点；了解住宅建筑按户计量供暖系统的形式特点。

学时安排：2 学时

第四章 室内热水供暖系统的水力计算

授课内容：热水供暖系统管路水力计算的基本原理；重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；不等温降的水力计算原理和方法。

教学目标：掌握热水供暖系统管路水力计算的基本原理；了解重力循环双管热水供暖系统管路水力计算方法；掌握机械循环单管热水供暖系统管路水力计算方法；了解机械循环同程式热水供暖系统管路水力计算方法；了解不等温降的水力计算原理和方法。

学时安排：4 学时

第五章 室内蒸汽供热系统

授课内容：蒸汽作为供热系统热媒的特点；室内蒸汽供暖系统；室内高压蒸汽供热系统；疏水器及其它附属设备；室内低压蒸汽供暖系统管路水力计算方法；室内高压蒸汽供暖系统管路水力计算方法。

教学目标：熟悉蒸汽作为供热系统热媒的特点；了解室内蒸汽供暖系统；了解室内高压蒸汽供热系统；熟悉疏水器及其它附属设备的结构、作用、性能和特点。

学时安排：2 学时

第六章 集中供热系统的热负荷

授课内容：集中供热系统热负荷的概算和特征；热负荷图；年耗热量计算。

教学目标：熟悉集中供热系统热源型式与热媒的选择；掌握集中供热系统热负荷的概算；熟悉热负荷时间图，了解热负荷随室外温度变化图，了解热负荷延续时间图的排列规律。

学时安排：1 学时

第八章 集中供热系统

授课内容：热水供热系统；蒸汽供热系统；集中供热系统热源型式与热媒的选择；热网系统型式。

教学目标：熟悉闭式热水供热系统热用户与热水网路的连接方式；了解闭式与开式热水供热系统的优缺点；了解蒸汽供热系统；熟悉集中供热系统热源型式与热媒的选择；了解热网系统型式。

学时安排：1 学时

期终考试 全部讲授内容

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对供热工程的基本概念、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，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%（出勤、实验和讨论各占 10%）+ 试卷 70%。

五、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.

六、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建筑供暖的设计方法，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：王友君

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 16 日

《暖通空调工程设计系统分析》教学大纲

课程名称：暖通空调工程设计系统分析（Heating, Ventilation and Air-Conditioning Engineering Design System Analysis）

课程编号：5605510

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（分别用中英文描述课程的概况）

课程系统地阐述暖通空调工程设计系统分析的基本原理和方法。

The basic principle and method of heating, ventilation and air-conditioning engineering design system analysis are expounded systematically in this course.

二、教学内容

第一章 暖通空调工程设计概要

授课内容：建筑工程设计程序；暖通空调工程设计程序；暖通空调工程设计内容；暖通空调工程设计规范和设计依据；设计文件编织深度。

教学目标：熟悉建筑工程设计程序；掌握暖通空调工程设计程序；熟悉暖通空调工程设计内容；熟悉暖通空调工程设计规范和设计依据；掌握设计文件编织深度。

学时安排：2 学时

第二章 暖通空调室内外设计参数

授课内容：暖通空调工程室内外空气设计计算参数简介；室内外空气设计计算参数的获取；设计计算参数与暖通空调系统节能。

教学目标：了解暖通空调工程室外空气设计计算参数的统计方法；掌握室内空气设计计算参数的确定；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。

学时安排：2 学时

第三章 空调工程设计

授课内容：工况设计与过程设计；空调冷(热)负荷计算；空调系统设计方法与步骤；空调系统方案选择与设计；高层民用建筑空调水系统；工业厂房空调设计概要；空调冷却水系统设计；空气处理设备凝结水排放系统；新风系统设计；排风系统设计。

教学目标：熟悉工况设计与过程设计；掌握空调冷(热)负荷计算；了解高层建筑空调水系统的特点；熟悉工业厂房空调系统设计概要；掌握空气处理设备凝结水排放系统设计；掌握空调冷却水系统设计；掌握新风系统设计；掌握排风系统设计。

学时安排：8 学时

第七章 暖通空调冷热源设计

授课内容：空调工程冷源设备；暖通空调热源设备；空气处理设备；热交换设备；蓄冷（热）空调系统。

教学目标：熟悉空调系统冷源设备的特性；掌握冷源机房的设计；熟悉暖通空调热源设备的特性；掌握热源机房的设计；熟悉空气处理设备的特性；掌握空气处理设备机房的设计；熟悉热交换设备的特性。

学时安排：4 学时

第八章 通风与除尘设计

授课内容：通风与除尘系统的设计原则；自然通风设计；机械通风设计；除尘；民用建筑的除尘；地下人防工程的通风；通风设备和管道附件；通风管道设计

教学目标：熟悉通风除尘的基本概念和原理，掌握通风除尘的设计方法。

学时安排：6 学时

第九章 公共建筑暖通空调设计要点

授课内容：宾馆建筑空调系统设计要点；商场建筑空调系统设计要点；影剧院建筑空调系统设计要点；体育建筑空调系统设计要点。

教学目标：掌握宾馆建筑空调设计要点；掌握商场建筑空调设计要点；掌握影剧院建筑空调设计要点；掌握体育建筑空调设计要点。

学时安排：6 学时

第十章 通风、空调系统防火与建筑防排烟设计

授课内容：防、排烟系统设计任务与特点；防、排烟系统设计的有关建筑基本知识；自然排烟；机械防烟；机械排烟；地下汽车库排烟系统设计；防、排烟设备及部件。

教学目标：熟悉防、排烟系统设计的任务与特点；了解防、排烟系统设计的相关建筑基本知识；掌握自然排烟系统设计；掌握机械防烟系统设计；掌握机械排烟系统设计；掌握地下汽车库排烟系统的设计；了解防、排烟设备及部件的结构特点。

学时安排：2 学时

期终考试 全部讲授内容

学时安排：2 学时

三、教学基本要求

教师在课堂上应对供热工程的基本概念、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，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%（出勤、实验和讨论各占 10%）+ 试卷 70%。

五、参考教材和阅读书目

[1] 潘志信,等. 暖通空调工程设计方法与系统分析. 武汉:华中科技大学出版社,2012.

[1] 荆有印,等. 暖通空调工程设计及系统分析. 北京:中国电力出版社,2010.

[2] 杨昌智,等. 暖通空调工程设计方法与系统分析. 北京:中国建筑工业出版社,2005.

[3] 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.

[4] 采暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2003.

[5] 民用建筑采暖通风与空气调节设计规范 GB50736-2012.

六、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，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：王友君

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 16 日

《通风工程》教学大纲

课程名称：通风工程（Ventilation Engineering）

课程编号：5605528

学 分：1.5 学分

学 时：总学时 24 讲授学时 22 其他学时 2

课程负责人：余克志

一、课程简介

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 Energy & power engineering and Built environment and energy engineering. Through course students not only can study the comprehensive prevention and control measures for industrial harmful substances (dust, harmful gases, etc.), but also master the basic knowledge of comprehension ventilation and natural ventilation. Furthermore, students have the ability to design and manage the ventilation system.

二、教学内容

第一章 概述（2学时）

主要内容：工业有害物的种类与来源，工业有害物卫生毒理学基础，工业有害物对工农业生产的影响，工业有害物对大气环境的污染。人体对周围环境的热交换，影响人体热舒适的基本参数。有害物含量，卫生标准，排放标准。有害物在室内的传播机理，防治有害物的通风方法，防治有害物的综合措施。

学习要求：了解工业有害物及其卫生毒理学基础。理解气象条件对人体生理的影响。掌握空气中有害物含量与有关标准。了解防治有害物的通风方法。

第二章 全面通风（4学时）

主要内容：全面通风换气的基本微分方程式，全面通风量的确定，有害物散发量的计算，气流组织，空气平衡和热平衡。评价通风效果的指标。置换通风的原理，置换通风的特性，置换通风的设计。事故通风

学习要求：掌握全面通风换气量的确定方法。了解置换通风的原理和特性。了解事故通风的布置和设计方法。

第三章 自然通风（2学时）

主要内容：热压作用下的自然通风，风压作用下的自然通风，热压与风压联合作用下的自然通风。自然通风设计性计算的步骤，自然通风校核性计算的步骤，自然通风计算

实例。建筑总平面规划，建筑形式的选择，工艺布置，避风天窗及风帽的设计，生态建筑的自然通风。

学习要求：理解自然通风作用原理。掌握自然通风的计算方法。了解自然通风与建筑设计的特点。

第四章 局部通风（4学时）

主要内容：概述，局部排风的设计原则，排风罩设计计算理论，密闭罩，柜式排风罩，外部吸气罩，热源上部接受罩，槽边排风罩，吹吸式排风罩，排风罩的其他形式，局部送风。

学习要求：掌握局部排风罩的类型、结构原理、特点以及用途。了解各种排风罩的结构参数及排风量的计算方法。掌握排风罩吸气口气流的运动规律。

第五章 空气净化原理与设备（4学时）

主要内容：概述，粉尘的净化，有害气体的净化，净化新方法。

学习要求：掌握常用除尘器的除尘机理。掌握吸收和吸附的机理。了解净化新方法的原理。

第六章 通风管道系统的设计计算（6学时）

主要内容：层流和紊流及其判别分析，风管中空气流动的阻力。风管中的动压、静压和全压，风管中空气压力的分布。风管设计的内容及原则，风管设计的方法，风道设计的步骤。

学习要求：理解风管内气体流动的流态和阻力。了解风管内的压力分布。掌握通风管道的设计计算方法。

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。

平时作业一般在完成某一知识模块后布置，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

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：		
工业有害物的成因和危害	工业有害物质质量浓度和体积浓度的换算	作业 1 (P7 习题 7)	学生能够具备以下能力： (1) 分析各类生产环境的有害物种类和浓度 (2) 掌握全面通风量的计算和热平衡计算 (3) 掌握自然通风的设计和校核计算 (4) 掌握各类局部排风罩的计算方法 (5) 掌握各类空气净化设备的计算方法
全面通风	消除有害物的全面通风量的计算	作业 2 (P40 习题 6、10)	

	消除余热和余湿的全面通风量的计算	作业 3 (P40 习题 8、9)	(6) 掌握通风管道系统的设计计算
	空气平衡和热平衡	作业 4 (P40 习题 7)	
自然通风	自然通风的设计计算	作业 5 (P65 习题 8)	
	自然通风的校核计算	作业 6 (P65 习题 7)	
局部通风	吸气罩的控制风速计算	作业 7 (P101 习题 10)	
	接受罩的设计计算	作业 8 (P101 习题 12)	
	局部送风系统的设计计算	作业 9 (P101 习题 16)	
空气净化原理与设备	两级除尘系统总效率	作业 10 (P197 习题 9、10)	
	除尘器的分级效率和总效率	作业 11 (P197 习题 11)	
	吸收法净化计算	作业 12 (P199 习题 25)	
通风管道系统的设计计算	单位长度摩阻计算	作业 13 (P284 习题 1)	
	通风系统压力分布	作业 14 (P285 习题 3)	
	通风管道系统设计计算	作业 15 (P285 习题 4)	
	均匀送风管道设计计算	作业 16 (P285 习题 7)	

四、教学方法

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

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。

本课程的考核将按比例综合计入平时作业（50%）、期末考试（50%）的各项成绩。任课教师可对以上比例做出适当调整。

五、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， 年 月第 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*

六、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、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和后续的空气调节课程有密切联系，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：余克志

审核人：万金庆 李 燕

英文校对：王金锋

日期：2016年11月18日

《暖通空调》教学大纲

课程名称：暖通空调（Heating, Ventilating and Air Conditioning）

课程编号：5605530

学 分：3.5 学分

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：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。

教学目标：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：4 学时

自学内容：采暖通风与空气调节技术的发展概况

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。

教学目标：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：8 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。

教学目标：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 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；

学习目标：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。

学习目标：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。

学习目标：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。

学习目标：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。

学习目标：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。

学习目标：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；熟悉自然排烟、机械排烟和加压防烟系统。

学时：4 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。

学习目标：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：6 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。

学习目标：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。

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。

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	期末开卷考试	

五、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（第二版）》，中国建筑工业出版社，2007 年。

参考书

1. 黄翔主编，《空调工程》，机械工业出版社，2006 年。
2. GB50736-2012 民用建筑采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：余克志 李 燕
 英文校对：余克志
 日 期：2016 年 11 月 8 日

《建筑设备安装工程与经济》教学大纲

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

课程编号：5606001

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（分别用中英文描述课程的概况）

课程系统地阐述建筑设备安装工程的基本概念、基本内容、组织程序与经济分析方法。和设计分析方法。

The basic concept, basic content, organizational processes and economic analysis method of building equipment installation engineering are expounded systematically in this course.

二、教学内容

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。

学时安排：2 学时

第二章 建筑设备安装工程定额

授课内容：建筑项目投资；建筑项目投资的构成；建筑设备安装工程定额概述；建筑设备安装工程施工定额；建筑设备安装工程预算定额；建筑设备安装工程概算定额及概算指标。

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。

学时安排：2 学时

第三章 建筑设备安装工程费用

授课内容：建筑设备安装工程费用的组成；建筑设备安装工程的费率；建筑设备安装工程造价的计算。

教学目标：了解建筑设备安装工程费用的组成；熟悉建筑设备安装工程的费率；熟悉建筑设备安装工程造价的计算方法。

学时安排：2 学时

第四章 建筑设备安装工程预算

授课内容：设计概算；施工图预算；施工预算；竣工结算。

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。

学时安排：2 学时

第五章 建筑设备安装工程施工图预算

授课内容：编制建筑设备安装工程施工图预算的依据和程序；工程量计算方法、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。

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。

学时安排：2 学时

第六章 建筑设备安装工程招标、投标

授课内容：建筑设备安装工程招标；建筑设备安装工程投标；招标投标的有关法律法规；招标工作程序；投标工作程序；投标项目选择；建筑设备安装工程招投标文件范本示例。

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。

学时安排：2 学时

第七章 建筑设备安装施工合同

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；建筑设备安装施工合同。

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；熟悉建筑设备安装施工合同签订程序。

学时安排：1 学时

第八章 建筑设备安装工程施工组织设计

授课内容：建筑设备安装工程施工组织设计的编制方法；建筑设备安装工程施工组织设计编制的内容。

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。

学时安排：1 学时

期终考试 全部讲授内容

学时安排：2 学时

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%（出勤、实验和讨论各占 10%）+ 试卷 70%。

五、参考教材和阅读书目

[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.

[2] 刘玉国. 建筑设备安装工程概预算. 北京理工大学出版社, 2009.

[3] 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.

[4] 建设工程价款结算暂行办法-财建[2004]369 号

六、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课程的主要内容，为今后从事建筑工程施工提供扎实的理论基础。

主撰人：王友君

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 16 日

《建筑环境测试技术》教学大纲

课程名称：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

《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。

"Measure of Building Environment" is a basic course for undergraduate students in the Built environment and energy 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.

二、教学内容

完成本课程，学生将掌握：

- 测量和计量的基本概念；
- 误差分析和数据处理；
- 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方法。
- 主要建筑环境参数测试仪表工作的基本原理、选择及应用；
- 智能仪表的基本原理。

教学安排：

章节	学时	主要内容	学习要求	备注
第一章	2	测量和计量的基本知识	阅读教科书 P1-13	
第二章	5	测量误差和数据处理	阅读教科书 P14-33 参考书 1-6	课堂讨论： 直接测量和 间接测量 布置作业： 有效数字和 误差传递

第三章	4	温度测量	阅读教科书 P34-66 参考书 1-6	布置作业： 热电偶基本定律的证明
第四章	2	湿度测量	阅读教科书 P67-81 参考书 1-6	课堂讨论： 相对湿度
第五章	2	压力测量	阅读教科书 P82-102 参考书 1-6	课堂讨论： 液柱式压力计
第六章	2	物位测量	阅读教科书 P120-139 参考书 1-6	
第七章	5	流速及流量测量	阅读教科书 P140-170 参考书 1-6	
第八章	2	热量测量	阅读教科书 P171-187 参考书 1-6	
第九章	1	气体成分分析	阅读教科书 P188-202 参考书 1-6	
第十章	1	噪声测量	阅读教科书 P215-221 参考书 1-6	
第十一章	2	智能仪表	阅读教科书 P255-257 参考书 1-6	

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
热电偶标定	2	设计	必修	2
风管流速和流量的测定	2	设计	必修	5

三、教学基本要求

教师在课堂上应对测试技术的基本概念、原理和方法进行必要的讲授，应注意联系专业领域的实际，通过必要的讨论，启迪学生的思维，不断提高学生分析问题与解决问题的能力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有关易于理解的内容上，自学不占上课学时。

平时作业量应不少于 10 学时，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

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或掌握以下知识:		
如何正确记录实验数据	测量和计量的基本概念, 测量过程, 测量方法的分类; 测量仪表的类型、功能及主要性能指标	实例分析	本课程的评估和教学活动设计为开发以下毕业生的属性 <u>评估项目 1-实例分析部分 A</u> 解决问题的能力, 逻辑思维和使用测量的相关理论能够设计基本的测量系统, 并得到实验原始数据。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—实验设计的基本能力, 包括实验方案的初
	有效数字	考试	
	实验数据的读取与记录	实例分析	
如何剔除可疑的实验数据, 实	有效数字及计算法则	考试	

验数据如何整理, 最终结果如何获得	误差基本知识	实例分析	步设计, 仪表选择的基本原则。 <u>评估项目 2 -实例分析部分 B</u> 解决问题的能力,逻辑思维和剔除可疑数据的各种准则的合理使用。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—规范的给出实验结果。 <u>评估项目 3 -实例分析部分 C</u> 解决问题的能力,逻辑思维和使用基本的热工参数测试仪表的相关理论和方法。能够针对专业测试的实际, 正确选择各类仪表。 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 应用—合理的选择仪表。 <u>评估项目 4 -期末考试</u> 知识—广泛的学科知识和有限的应用知识的能力。 解决问题的能力,逻辑思维和使用基本的测试相关理论, 能够处理一些常见的基本专业测试问题, 准确掌握测试中基本概念、原理和方法
	间接测量误差分析	考试	
	可疑数据剔除方法, 数据处理的一般步骤	实例分析和考试	
如何选择各类传感器, 如何选择二次仪表, 如何确定测量方法, 自动检测系统的基本原理与设计	了解温度测量对本专业的意义, 温度及温标的概念; 掌握各种测温仪表的工作原理、结构及使用、校验方法。	实例分析和考试	
	了解湿度测量对本专业的意义, 湿度及其表示方法; 掌握各种湿度计的工作原理、结构及使用方法。		
	了解压力测量对本专业的意义, 压力及其表示方法; 掌握各种压力仪表的工作原理、结构及使用、校验方法。		
	了解物位测量对本专业的意义, 物位检测的主要方法和分类; 掌握各种物位测量仪表的工作原理、结构及使用方法。		
	了解流速和流量测量对本专业的意义, 测量的主要方法及其原理; 掌握各种流速及流量测量仪表的工作原理、结构及使用、标定方法。		
	了解热量测量对本专业的意义, 掌握热量及冷量测量的主要测量方法及其原理; 掌握各种热流量测量仪表的工作原理、结构、使用。		
	了解进行气体成分分析的目的及意义, 掌握各种气体成分分析的方法。		
	了解噪声的基本概念, 掌握噪声评价方法和常用测量方法。		
	了解智能仪表和自动测量系统的结构及功能。		

四、教学方法

本课程将实行启发式、讨论式教学方法，并安排一定数量的案例分析。

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。

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
基本概念、原理（填空）	20-30 分	期末闭卷考试	10-15 空
基本概念、原理（选择）	8-16 分	期末闭卷考试	4-6 题
主要计算	8-12 分	期末闭卷考试	2-4 题
基本原理的应用（简答）	30-50 分	期末闭卷考试	4-9 题
基本原理的应用（简述）	10-16 分	期末闭卷考试	1-2 题

五、参考教材和阅读书目

指定教科书

建筑环境测试技术. 万金庆. 武汉：华中科技大学出版社，2009 年第一版

参考书

- 1.建筑环境测试技术.方修睦.北京：中国建筑工业出版社，2002 年第一版.
- 2.建筑环境设备测试技术.刘耀浩.天津：天津大学出版社，2005 年第一版.
- 3.自动测试系统与虚拟仪器原理·开发·应用. 刘思久，张礼勇.北京：电子工业出版社，2009 年第一版.
- 4.动力工程现代测试技术.黄素逸编著.武汉：华中科技大学出版社，2001 年第一版.
- 5.热力机械测试技术. 叶大均. 北京：机械工业出版社，1984 年第一版.
- 6.热工测量及仪表. 吴永生，方可人 .北京：电力工业出版社，1981 年第一版.

主撰人：万金庆

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 10 日

《建筑环境学》教学大纲

课程名称：建筑环境学 (Built Environment)

课程编号：5609905

学 分：2.5 学分

学 时：总学时 40 讲授学时 40 讨论学时 0

课程负责人：余克志

一、课程简介

本课程为专业基础课，以建筑、传热、声、光、材料及生理、心理等多门学科为基础，介绍了建筑外环境、室内的热湿、空气流动、空气品质、声、光环境，还从物理、人的生理和心理角度出发，分析介绍了人对室内外环境的舒适与健康要求，以及典型工艺过程对环境的要求，为创造适宜的建筑室内环境提供理论。

Built Environment is an important basic course of Built environmental and energy engineering. Based on construction, heat, sound, light, material and physical, psychological and other subjects, the building environment, indoor heat & moisture, air flow, air quality, sound, light environment is introduced in this course. As a basic course, it also introduces comfort and health requirements of indoor environment, as well as the typical process demands on the environment, which can provide a suitable building indoor environment theory.

二、教学内容

完成本课程，学生将会：

- 了解建筑环境学的发展历程及产生的背景；掌握建筑环境学的主要研究内容及方法。
- 掌握影响室内环境的几个外扰因素；理解室外大气环境的特点及与室内环境的相对关系；了解微气候与室外气象参数的相互影响。
- 掌握室内热湿环境的形成原理。掌握室内热湿环境与各种内外扰之间的关系。掌握得热量与冷负荷之间的关系。
- 理解人体热舒适的影响因素。掌握在暖通方案设计时如何结合人体热舒适的需要。了解人体对动态环境的反应。
- 掌握室内空气品质的概念及重要性。掌握室内空气污染物的来源及防治。理解通风与气流分布对空气质量的影响。
- 了解通风的目的与方法。掌握常见机械通风方式和末端。了解气流分布与评价方法。了解气流分布的模型。
- 了解声音的传播规律。掌握良好的室内外声学环境的要求。了解噪声控制措施。
- 了解光的基本度量单位及相互关系。掌握天然光环境的基本设计要点。

教学安排（本课程以模块化方式开展教学）：

模块	章节	学时	主要内容	学习要求	备注
模块 1 绪论	第一章	2	建筑的基本功能 不同气候区域建筑类型的演变 现代工业高度发展导致人类面临的新问题 建筑环境学研究的三个内容	阅读教科书 P1-6 参考书 1、2 相关期刊	课堂练习
模块 2 建筑外环境	第二章	4	地球绕日运动的规律 太阳辐射 室外气候 城市微气候 我国气候分区特点	阅读教科书 P7-43 参考书 1、2、3、6 相关期刊	查阅资料，调研
模块 3： 建筑热湿环境	第三章	6	太阳辐射对建筑物的热作用 建筑围护结构的热湿传递与得热 以其它形式进入室内的热量和湿量 冷负荷与热负荷 典型负荷计算方法原理介绍	阅读教科书 P44-86 参考书 1、2、4 相关期刊	课后作业 实验 1
	第四章	6	人体对热湿环境反应的生理学和心理学基础 人体对稳态热环境的反应 人体对动态热环境的反应 其它热湿环境的物理度量 热环境与劳动效率 人体热调节的数学模型	阅读教科书 P87-128 参考书 1、2、4 相关期刊	课后作业 实验 2 问卷调查
模块 4： 室内空气品质	第五章	6	室内空气品质简介 影响室内空气品质的污染源和污染途径 影响室内空气品质的污染源和污染途径 室内空气品质对人的影响及其评价方法 室内空气品质标准 室内空气污染控制方法	阅读教科书 P129-182 参考书 1、2 相关期刊	课后作业 实验 3
	第六章	6	通风(空调)的目的的方法 室内空气分布的描述参数 气流组织的测量与计算方法 典型气流组织参数示例	阅读教科书 P183-223 参考书 1、2 相关期刊	课后作业
模块 5： 建筑声环境	第七章	6	建筑声环境的基本知识 人体对声音的反应原理与噪声评价 声音传播与衰减原理 材料与结构声学性能 噪声的控制与治理方法	阅读教科书 P224-267 参考书 1、2、5 相关期刊	课堂练习

模块 6: 建筑光环境	第八章	4	光的性质与度量 视觉与光环境 天然采光 人工照明 光环境控制技术的应用	阅读教科书 P268-307 参考书 1、2、6 相关期刊	课堂练习
----------------	-----	---	---	--	------

三、教学基本要求

教师在课堂上应对建筑环境学的基本概念、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。

平时作业分为两个部分，一是课堂练习，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；二是课后作业，一般在完成某一知识模块后布置，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。每次作业教师应及时批改，发现共性问题应在课堂上讲解。

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:		
建筑外环境与建筑环境之间的联系	了解太阳运行规律和太阳辐射特点	练习	学生能够利用当地的气象资料分析当地建筑设计的要求
	了解室外气候的要素	作业	
	分析城市微气候与室内环境的关系	文献查阅	
建筑空气环境及其对人体的影响	掌握建筑热湿环境的成因	实验 1	学生能够掌握建筑热湿环境和室内空气品质的成因、并提出多种可行的控制方法
	了解和感知人体对热湿环境的反应	实验 2 问卷调查	
	掌握室内空气品质的影响因素	实验 3	
	设计计算通风和气流组织	作业	
建筑声环境及其对人体的影响	掌握室内声环境的要求	练习	学生能够根据具体的建筑室内声环境要求，提出可行的噪声控制方案
	分析各种噪声控制措施	作业	
建筑光环境及其对人体的影响	了解光环境的基本要素	练习	学生能够根据具体要求，提出天然和人工采光方法，并兼顾与建筑热湿环境的关系
	设计天然光环境	作业	

四、教学方法

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

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、参考教材和阅读书目

指定教科书

朱颖心编著，《建筑环境学》，中国建筑工业出版社，2010年第3版。

参考书

- (1) 全国建筑环境与设备专业统编教材，《建筑环境学》，中国建筑工业出版社，2001年第1版)；
- (2) 黄晨，《建筑环境学》，机械工业出版社，2005年第1版。
- (3) 柳孝图，《建筑物理》(第二版)，中国建筑工业出版社，2000年第1版；
- (4) 叶歆，《建筑热环境》，清华大学出版社，1996年第2版；
- (5) 秦佑国，王炳麟，《建筑声环境》(第二版)，清华大学出版社，1999年第2版；
- (6) T.A.马克斯&E.N.莫里斯，《建筑物 气候 能量》，中国建筑工业出版社，1990年第2版。

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.建筑热能通风空调

3.建筑科学

六、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核心课程，它包含了建筑、传热、声、光，材料，生理及心理等多门学科的内容。通过本门课程的学习，学生应会分析和改善建筑环境的方法，为后续各类专业课程的教学提供扎实的理论基础。

主撰人：余克志

审核人：万金庆 李 燕

英文校对：王金锋

2016年12月8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、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.

六、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《空调冷热源技术》、《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：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年 11月 22 日

《冷库建筑》教学大纲

课程名称：冷库建筑（Construction of Cold Store）

课程编号：5609951

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：谈向东

一、课程简介

《冷库建筑》是能源与动力工程专业（制冷工艺方向）的一门特色专业课；《冷库建筑》作为单列课程，在上海海洋大学的制冷工艺专业教学，已持续了近 57 年。

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。

介绍陆基冷库工程建设中，应符合国家有关规范，并依据规范和冷库特有规律的一门专用的相关技术。使学生更好地把握制冷工艺专业，在冷库设计中的基本理论、技术和研究方法。

"Construction of Cold Store" is a characteristic course of Energy and Power Engineering (refrigeration process direction). "cold storage building" has been as a separated course in the Shanghai Ocean University nearly 57 years.

In Shanghai Ocean University refrigeration Majors, "Construction of Cold Store" is a special course after the course of "Principles and refrigeration equipment" and "Refrigeration Equipment Design ". The main aim is to strengthen the whole process of refrigeration technique applied in cold storage refrigeration engineering

It should comply with the relevant national standards and specifications and be in accordance with the standards and laws of cold store unique proprietary technologies to introduce land-based cold storage construction.

二、教学内容

《冷库建筑》教材，随着我国冷库工程建设的发展，应补充高、新、特的技术发展等内容；主要目的是让学生及时了解。

主要介绍陆基土建冷库的基本内容；其他辅助。

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
第一章 概述	1、我国冷库建设的历史与特点 2、何谓冷库建筑	4	了解	
第十章 冷库建筑结构的特点				

第十一章 分类与组成	3、冷库建筑的特点 4、冷库建筑建筑形式 5、冷库分类与组成			
第十二章 冷库设计程序 第十三章 设计一般要求等 第十四章 学习内容、目的与方法	1、冷库建筑设计要求 2、冷库建筑设计的主要内容	2	了解	
第二章 冷库建筑设计原理 第九章 基本知识 第十章 总平面图布置	1、施工图的组成与内容 2、标准图例 3、总平面图的组成与设计思路	2	理解	
第十一章 平面图、立面图等设计 第十二章 结构选型及经济分析 第三章 隔热与隔汽防潮 第一节 热工基础知识	1、冷库平面图等具体设计要点 2、根据一、二实例具体解说 3、冷库结构分析与选型 4、复习与冷库建筑相关的热工基础知识与应用	4	理解	
5、 冷库围护结构隔热设计 6、 隔汽防潮设计	1、冷库围护结构的特点 2、常用的隔热材料 3、隔热计算 4、隔热方案的确定 5、设计隔汽的目的 6、防潮设计的目的与技术	4	掌握	
第四章 冷库建筑构造 第五节 地基与基础 第六节 墙体 第七节 无梁式结构的应用 第八节 楼面与地坪	1、冷库建筑结构的特点 2、地基与基础的特殊设计 3、墙体的设计 4、无梁楼盖冷库建设中的使用 5、楼面与地坪的具体设计 6、根据一、二实例解说	4	理解	
第九节 屋顶和阁楼层 第十节 楼梯与电梯 第十一节 月台与封闭月台 第十二节 冷库门 第十三节 “冷桥”处理	1、屋顶和阁楼层的设计 2、楼梯与电梯设计原理与说法 3、月台设计的一般考虑与其他 4、冷库门的专门设计原理 5、“冷桥”的特殊处理	4	理解	
第三章 冷库建筑的维修		2	了解	
第六章 组合冷库介绍		2	了解	
复习、考试		2		

注：教师上课基本按照《冷库建筑》课程的教学大纲要求，并随时根据自己的备课内容调整；并增加冷库建设新的内容。

三、教学基本要求

- 1、通过建筑学概论的基础上，系统学习冷库建筑特有的相关建筑结构特点和相关技术；
- 2、重点讲授冷库建筑平面设计、热工围护结构以及相关附件；
- 3、通过课堂讲解、认识实习或一次课程设计，使学生全面掌握并建立冷库建筑的整体设计。

四、教学方法

课堂组织以 PPT 为主的教学手段，辅以实际冷库工程实例的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握冷库建筑的内容实质。

正常的作业布置，因高等教育的问题，应鼓励学生以独立思考和查阅文献、资料，并没有明确的答案或现成的解答；教师只做引领性的、启发性的批阅。

考核方法以及成绩评定的组成：期末成绩占 80%；平时成绩占 20%；作业占 50%，出勤占 50%。

五、参考教材和阅读书目

[1] 《冷库建筑》、谈向东主编、中国轻工业出版社、2013 年 7 月第 1 版第 4 次印刷

六、本课程与其它课程的联系与分工

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：余克志、李燕

英文校对：王金锋

日期：2016 年 10 月 10 日

《冷藏运输》教学大纲

课程名称：冷藏运输（Refrigerated transport）

课程编号：5809906

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：谈向东

一、课程简介

介绍船舶制冷工程建设中，应符合国家有关规范，并依据规范和船舶特有规律的一门专用的相关技术。使学生更好地把握制冷工艺专业，在船舶制冷工程设计中的基本理论、技术和研究方法。

选课对象：能源与动力工程专业（制冷工艺方向），本科。

This course introduces the construction of ship refrigeration engineering according to the laws and rules of the specific ship technology. So that students can grasp the basic theory, technology and research methods.

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

二、教学内容：

《冷藏运输》教材，随着我国冷库工程建设的发展，应补充高、新、特的技术发展等内容；主要目的是让学生及时了解。

主要介绍冷藏运输的基本内容；其他辅助。

章节名称	知识点	学时	教学目标*	备注
第一部分 绪论 概述	1、船舶制冷发展概况 2、制冷装置在各种船舶上应用 船舶制冷与空调的特点	2	了解	
第一节 船舶的一般知识	第五章 船舶分类 第六章 渔业船舶简介 第七章 船体的几何形状 第八章 船体性能 第九章 船体的构成 第十章 船舶系统	2	了解	
第三节 船舶的围护结构	第十二节 壁舷和舱顶 第十三节 舱底板 第十四节 隔舱壁 第十五节 中间甲板 第十六节 隔热材料介绍	4	理解	
第二部分 船舶隔热围护结构传热系	第三章模型建立的条件	6	理解	

数的确定	第四章无金属骨架的隔热围护结构传热系数 第五章有金属骨架的隔热围护结构传热系数 第六章边缘传热系数 第七章查表法 第八章估算法			
复习、考试		2		

注：教师上课基本按照《冷藏运输》课程的教学大纲要求，并随时根据自己的备课内容调整；并增加船舶制冷工程建设新的内容。

三、教学基本要求

- 1、通过相关制冷技术课程的基础上，系统学习船舶制冷工程特有的舱室不规则结构特点和相关技术；
- 2、重点讲授船舶舱室表面、体积的计算方法；
- 3、计算不规则围护结构导热负荷；
- 3、通过课堂讲解，使学生全面了解并建立船舶冷舱室的负荷计算方法。

四、教学方法

课堂组织以 PPT 为主的教学手段，辅以船舶（特指渔船舱室）的具体介绍，使得学生快速了解、理解并掌握船舶冷舱室的表面、体积计算方法。

正常的作业布置，因高等教育的问题，应鼓励学生以独立思考和查阅文献、资料，并没有明确的答案或现成的解答；教师只做引领性的、启发性的批阅。

考核方法以及成绩评定的组成：期末成绩占 80%；平时成绩占 20%；作业占 50%，出勤占 50%。

五、参考教材和阅读书目

- [1] 《冷藏运输》、谈向东主编、上海水产大学出版社、2002 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
- [2] 《冷藏运输制冷技术与设备》、卢士勋等主编、机械工业出版社、2006 年第 1 版第 1 次印刷

六、本课程与其它课程的联系与分工

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、冷库建筑等课程。

主撰人：谈向东
审核人：余克志 李 燕
英文校对：王金锋
日 期：2016 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

第一章 绪论（2 学时）

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。

课堂案例讨论：空气洁净技术的应用

第二章 污染物与洁净室（4 学时）

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。

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

第三章 空气洁净设备（4学时）

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。

作 业：空气过滤器效率计算

第四章 空气洁净原理（6学时）

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。

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

第五章 洁净空调系统设计（8学时）

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。

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，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。

平时作业量适度，作业与标准规范及产品样本相接结合。

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		
12. 空空气洁净的相关概念和专业术语；	13. 查阅专业文献 14. 查阅专业规范	1. 作业 2. 讨论	1. 工程意识（从专业背景和角度去分析和解决问题）

13. 洁净空调与一般空调的区别; 14. 污染物浓度的表示方法; 15. 洁净室分类; 16. 洁净室标准; 17. 典型气流组织的工作原理及计算。	15. 阅读专业设计 16. 分析问题、解决问题	3. 考试	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	期末开卷考试	

五、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》，机械工业出版社，2006 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. GBJ50073-2001 洁净厂房设计规定，中国计划出版社，2001 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：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 22 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

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 an optional course for the undergraduate students of Energy & power engineering. This course will enable students to understand correctly the concept of food logistics, to master the existing main international expertise on food logistic. From the course, 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、教学内容

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。

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。

第三章食品包装(2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。

第四章食品装卸与运送(2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。

第五章食品保管与存贮（2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。

第六章 物流信息与顾客服务管理（2学时）

主要内容：物流信息；物流信息系统；客服的定义以及构成要素；顾客服务的标准与评价。

学习要求：了解物流信息的概念与特点和物流信息的作用与种类；掌握物流信息的收集与传递；熟悉客服的定义以及构成要素及其含义。

第七章食品物流质量安全（2学时）

主要内容：食品物流的质量安全概述；食品物流的质量安全风险分析；食品物流质量安全控制的原理与技术；食品物流质量安全控制技术的应用。

学习要求：食品品质的风险与风险分析；食品物流的危害确认；食品物流的风险管理食品物流的“良好作业规范”；食品物流的卫生标准操作程序 SSOP；食品物流的 HACCP；

第八章生鲜食品的物流（2学时）

主要内容：粮食类、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物流过程品质控制。

学习要求：了解我国生鲜食品物流现状及特征，了解生鲜食品物流过程品质控制，掌握品质控制的基本方法。

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：平时作业占 10%、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：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 18 日

《食品物流学》教学大纲

课程名称：食品物流学（Food Logistics）

课程编号：6305200

学分：2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：30

实验学时：2

课程负责人：周然

一、课程简介（分别用中英文描述课程的概况）

本课程是为食品物流专业本科生开设的专业基础课，是食品物流专业本科生的必修课程。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 a basic course for the undergraduate students of Food Logistics, and this course is also one of the required courses for the undergraduate students of Food Logistics. This course will enable students to understand correctly the concept of food logistics, to master the existing main international expertise on food logistics. From this course, 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、教学内容

第一章绪论（4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。

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。

第三章食品包装（2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。

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。

第五章食品保管与存贮（2 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。

第六章 物流信息与顾客服务管理（2 学时）

主要内容：物流信息；物流信息系统；客服的定义以及构成要素；顾客服务的标准与评价。

学习要求：了解物流信息的概念与特点和物流信息的作用与种类；掌握物流信息的收集与传递；熟悉客服的定义以及构成要素及其含义。

第七章食品物流质量安全（2 学时）

主要内容：食品物流的质量安全概述；食品物流的质量安全风险分析；食品物流质量安全控制的原理与技术；食品物流质量安全控制技术的应用。

学习要求：食品品质的风险与风险分析；食品物流的危害确认；食品物流的风险管理食品物流的“良好作业规范”；食品物流的卫生标准操作程序 SSOP；食品物流的 HACCP；

第八章生鲜食品的物流（2 学时）

主要内容：粮食类、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物流过程品质控制。

学习要求：了解我国生鲜食品物流现状及特征，了解生鲜食品物流过程品质控制，掌握品质控制的基本方法。

第九章加工食品的物流（2 学时）

主要内容：了解粮食加工食品；果蔬类加工食品；肉类加工食品；乳制品、鸡蛋类食品；水产加工食品；饮料食品；油脂食品；茶叶；其他加工食品的物流特点。

学习要求：掌握各种加工食品流通过程中的特点，了解加工食品物流过程品质控制，掌握品质控制的基本方法。

第十章电子商务和食品物流管理应用（2 学时）

主要内容：电子商务的发展概况；电子商务的一般特性；电子商务的特征。从食品生产加工过程的特点出发，阐述食品流通过程管理标准化。

学习要求：了解电子商务的概念，发展概况。电子商务的一般特性；B to B； B to C 模式；B to G 模式；C to G 模式；C to C 模式。食品的电子商务和物流运行特征。

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；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。

四、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。

总评成绩：平时作业占 10%、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：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016 年 11 月 18 日