

建筑环境与能源应用工程 课程设计指南

胡自成 葛凤华 戴晓丽 鲁文杰 郭兴龙 编 著

建筑环境与能源应用工程 课程设计指南

主编 廖卫华 副主编 廖卫华 王立成 廖卫华 廖卫华

中国环境工程出版社



本书由江苏高校品牌专业建设工程项目（PPZY2015A029）资助出版

建筑环境与能源应用工程 课程设计指南

胡自成 葛风华 戴晓丽 鲁文杰 郭兴龙 编著

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇江

图书在版编目(CIP)数据

建筑环境与能源应用工程课程设计指南 / 胡自成等
编著. — 镇江: 江苏大学出版社, 2017. 11
ISBN 978-7-5684-0536-2

I. ①建… II. ①胡… III. ①建筑工程—环境管理—
课程设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TU-023

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 285024 号

建筑环境与能源应用工程课程设计指南

Jianzhu Huanjing Yu Nengyuan Yingyong Gongcheng Kecheng Sheji Zhinan

编 著/胡自成 葛凤华 戴晓丽 鲁文杰 郭兴龙

责任编辑/郑晨晖

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编: 212003)

电 话/0511-84446464(传真)

网 址/http://press.ujs.edu.cn

排 版/镇江华翔票证印务有限公司

印 刷/虎彩印艺股份有限公司

开 本/787 mm×1 092 mm 1/16

印 张/15.25

字 数/374 千字

版 次/2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5684-0536-2

定 价/45.00 元

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

前 言

建筑环境与能源应用工程专业是实践性非常强的专业,旨在培养学生具备扎实的专业基础理论知识,具有从事本专业工作所必需的制图、计算、测试、实验和文献(研究)写作技能,具有应用工程基础知识和专业基本理论知识发现问题和解决问题的能力。这些培养目标的实现要求专业培养体系中设置不同层次和侧重点的课程教学和实践教学环节来提供支撑,课程设计就是实践教学环节中重要的组成部分之一,对学生掌握工程设计的基本过程和了解工程设计的基本内容与方法具有重要指导意义。

通过课程设计,学生综合运用课程所学理论知识与技能分析解决工程实际问题,从而巩固所学课程理论知识,培养观察、分析、解决问题的能力,同时将理论知识应用于工程实际,培养学以致用用的能力。为给建筑环境与能源应用工程专业学生提供一本较为详细的课程设计参考书,特编写此书。本书系统阐述了建筑环境与能源应用工程专业课程设计涉及的基础理论知识和设计方法,并给出了详细的设计示例。全书包含绪论、锅炉房、室内供暖系统、通风、空气调节、建筑给排水、室外供热管网与换热站、制冷机房7个课程设计,并且提供了电子版的设计示例图,读者可扫码下载。本书除了可作为高等学校建筑环境与能源应用工程专业的教材外,还可作为相关相近专业的师生和工程技术人员参考书。

本书绪论、课程设计1由胡自成编写;课程设计2、课程设计3和课程设计6由葛凤华编写;课程设计4由戴晓丽编写;课程设计5由鲁文杰编写;课程设计7由郭兴龙编写。全书由胡自成、葛凤华统稿。

江苏大学能源与动力工程学院康灿教授、宋新南教授等为本书的编写和书稿内容提出了许多建议;研究生李维孝、黄与飞、高绪浩等在文字录入、插图绘制、图纸绘制等提供了不少帮助,在此一并表示衷心感谢。

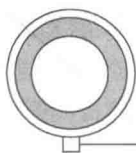
由于编者水平有限,书中存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

绪 论	001
第一节 建筑环境与能源应用工程专业特点	001
第二节 建筑环境与能源应用工程专业课程设计	006
课程设计 1 锅 炉 房	009
第一节 课程设计任务书	009
第二节 课程设计指导	011
第三节 锅炉房课程设计示例	034
课程设计 2 室内供暖系统	057
第一节 课程设计任务书	057
第二节 课程设计指导	058
第三节 室内供暖系统课程设计示例	064
课程设计 3 通 风	096
第一节 课程设计任务书	096
第二节 课程设计指导	097
第三节 车库通风及防排烟课程设计示例	102
课程设计 4 空 气 调 节	112
第一节 课程设计任务书	112
第二节 课程设计指导	113
第三节 空气调节课程设计示例	138

课程设计 5 建筑给水排水	148
第一节 课程设计任务书	148
第二节 课程设计指导	149
第三节 建筑给水排水课程设计示例	166
课程设计 6 室外供热管网与换热站	199
第一节 课程设计任务书	199
第二节 课程设计指导	200
第三节 热网与换热站课程设计示例	205
课程设计 7 制冷机房	222
第一节 课程设计任务书	222
第二节 课程设计指导	224
第三节 制冷机房课程设计示例	235



绪 论

第一节 建筑环境与能源应用工程专业特点

一、专业发展简史

我国的建筑环境与能源应用工程专业源于2012年中国教育部(原国家教育委员会)制订与修订的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》,专业前身最早源于1952年的全国高校大调整时第一批设立的专业——“供热供煤气及通风”专业。截至2016年6月,全国已有187所高校设置了“建筑环境与能源应用工程”专业,在校生达4.66万人。

20世纪50年代,中国百业待兴,学习苏联模式组建高等教育体系,细分专业,暖通专业(供热、供煤气及通风专业的简称)就是对应国家工业建设和城市建设中的供热、通风需求而建立起来的。

20世纪70年代,暖通专业名称先后改为“供热通风”和“供热通风与空调工程”,同时在国家恢复高考招生时新设置“城市燃气”专业。

20世纪80年代,暖通专业方向进一步扩展,80年代后期专业目录调整为“供热、供燃气、通风及空调工程”与“城市燃气工程”两个专业。

1998年,为适应我国经济建设对宽口径高等教育人才的需求,教育部对专业进行了大幅度调整,专业总数由先前的504种大幅度削减到249种,在原供热、供燃气、通风与空调工程专业的基础上,并入城市燃气工程专业部分内容,系统加入建筑自动化内容,拓宽形成新专业——建筑环境与设备工程。

2012年,为了适应世界科技教育发展趋势,适应我国创新型国家发展战略,满足复合型、应用型、创新型人才需求,按照科学规范、主动适应、继承发展的原则,教育部公布了《普通高等学校本科专业目录和专业介绍(2012年)》,将建筑节能技术与工程、建筑设施智能技术(部分)、建筑环境与设备工程合并为建筑环境与能源应用工程专业。

回顾建筑环境与能源应用工程专业的发展史,结合国家不同时期的经济发展需求和社会需求对专业人才的培养要求,不难看出:

① 在我国,建筑环境与能源应用工程专业历史悠久,是国家经济发展和社会发展急需的专业之一,因而也是最受用人单位欢迎的专业之一。

② 专业方向与主要内容始终紧扣国家经济与社会快速发展中的新问题和需求,专业一步一步调整和变化的过程实际上也是国家需求的调整变化过程,因而具有明显的中国

特色。

③ 在专业服务对象和培养目标上,培养口径和专业面不断拓宽,发展到现在的重基础、宽口径的通才培养模式,符合我国现阶段的科技创新国家发展趋势,也紧跟世界范围内的高等教育发展总趋势。

二、专业人才培养目标和培养规格

根据国家教育部公布的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍(2012年)》、高等学校建筑环境与设备工程专业指导委员会编制的《高等学校建筑环境与能源应用工程指导性专业规范》,建筑环境与能源应用工程专业对学生的培养目标可概述为:建筑环境与能源应用工程专业培养的本科毕业生应具备从事本专业技术工作所需的基础理论知识及专业技术能力,能在设计研究院、工程建设公司、设备制造企业、运营公司等单位从事采暖、通风、空调、净化、冷热源、供热、供燃气等方面的规划设计、研发制造、施工安装、运行管理及系统保障等技术或管理岗位工作的复合型工程技术应用人才。

本专业培养的毕业生应达到的知识、能力与素质要求如下^[1]:

1. 政治思想

① 具有强烈的社会责任感、科学的世界观、正确的人生观,求真务实的科学态度,踏实肯干的工作作风,高尚的职业道德及较高的人文科学素养。

② 具有可持续发展的理念和工程质量与安全意识。

2. 知识结构

① 具有基本的人文社会科学知识,熟悉哲学、政治学、经济学、社会学、法学等方面的基本知识,了解文学、艺术等方面的基础知识,掌握一门外国语。

② 具有扎实的数学、物理、化学的自然科学基础,了解现代物理、信息科学、环境科学的基本知识,了解当代科学技术发展的主要方面和应用前景。

③ 掌握工程力学(理论力学和材料力学)、电工学及电子学、机械设计基础及自动控制等有关工程技术基础的基本知识和分析方法。

④ 掌握建筑环境学、流体力学、工程热力学、传热学、热质交换原理与设备、流体输配管网等专业基础知识;系统掌握建筑环境与能源应用领域的专业理论知识、设计方法和基本技能;了解本专业领域的现状和发展趋势。

⑤ 熟悉本专业施工安装、调试与试验的基本方法;熟悉工程经济、项目管理的基本原理与方法。

⑥ 了解与本专业有关的法规、规范和标准。

3. 能力结构

① 具有应用语言(包括外语)、图表、计算机和网络技术等进行工程表达和交流的基本能力。

② 具有综合应用各种手段查询资料、获取信息的能力,以及拓展知识领域、继续学习

的能力。

③ 具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。

④ 具有综合运用所学专业知识与技能,提出工程应用的技术方案、进行工程设计及解决本专业一般工程问题的能力。

⑤ 具有使用常规测试仪器仪表的基本能力。

⑥ 具有能够参与施工、调试、运行和维护管理的能力,具有进行产品开发、设计、技术改造的初步能力。

⑦ 具有应对本专业领域的危机与突发事件的初步能力。

4. 身体素质

① 具有健全的心理和健康的体魄,掌握保持身体健康的体育锻炼方法。

② 能够胜任建筑环境与能源应用工程专业的工作。

三、专业课程结构体系

课程结构体系是实现知识体系教学的基本载体,面向创新型工程教育的建筑环境与能源应用工程专业,课程结构体系由5层知识结构构成,其知识结构见表0-1。

表0-1 建筑环境与能源应用工程专业课程知识结构体系

序号	课程知识层面	课程知识内容或知识领域
1	通识知识层面	主要包括外国语、信息科学基础、计算机技术与应用,政治历史、伦理学与法律、管理学、经济学、体育运动及军事理论
2	自然科学和工程技术基础知识层面	数学、普通物理学、普通化学、画法几何与工程制图、理论力学、材料力学、电子电工学、机械设计基础、自动控制基础
3	专业基础知识层面	工程热力学、传热学、流体力学、建筑环境学、热质交换原理与设备、流体输配管网、建筑概论
4	专业方向知识层面	室内环境控制系统、冷热源设备与系统、燃气储存与输配、燃气燃烧与应用、建筑设备系统自动化、建筑环境与能源系统测试技术、工程管理与经济
5	工程实践知识层面	军事实践、工艺实践、课程设计实践、专业实习实践和毕业设计实践等

在上述5个课程知识层面中,每个层面通常开设的课程有:

① 通识教育知识层面:主要包括毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理、思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、大学英语、大学体育、军事理论、形势政策、文献检索及人文社科类课程。

② 自然科学和工程技术基础知识层面:主要包括高等数学、线性代数、概率统计、大学物理、工程化学、机械制图基础、理论力学、材料力学、电工电子学、机械设计基础、自动控制基础等课程。

③ 专业基础知识层面:主要包括工程热力学、传热学、流体力学、建筑环境学、热质交换原理与设备、流体输配管网、建筑工程概论等课程。

④ 专业方向知识层面:主要是专业方向课程,如暖通空调方向通常开设冷热源工程、

暖通空调和建筑自动控制等课程。

⑤ 工程实践知识层面:通常主要包括军训、工艺设计、课程设计、实习实训、创新训练和毕业设计等内容,具体内容和比重与专业方向和学校培养定位相关,其学分通常占总学分的25%左右(国际专业认证要求在25%以上)。

在上述的各个知识层面的课程中,通识教育知识课程、专业基础知识中的自然科学和工程技术基础课程的教学一般由学校统一安排授课,专业基础课程和专业课程是对应本专业知识领域设置的必修课程,一般由学校的专业课教师安排授课。各个学校根据本校实际情况(学校学科体系、地域或行业的人才需求、设置的专业方向、师资的结构与水平、生源与知识基础)进行课程体系设置,其基本原则是设置的课程体系涵盖本专业要求的知识领域、知识单元及其核心内容,课程名称及其内容组合也可根据各校的具体情况设置。目前国内高校开设的建筑环境与能源应用工程专业的专业方向主要有供热工程方向、工业通风方向、燃气工程方向、制冷空调方向、建筑智能控制方向等。

四、专业特点

我国的建筑环境与能源应用工程专业是伴随着国家经济建设和人民生活水平的提高,一步一步从最初的专注建筑供暖与通风,到兼顾燃气工程,再到兼顾建筑智能控制、建筑节能和环境保护而发展过来的,与国家发展和人民需求相适应,也与世界发展趋势相吻合,因而具有鲜明的中国特色,并在发展过程中形成了一些鲜明的专业特点,主要包括以下几个方面^[2-5]:

(1) 专业学科内涵丰富

建筑环境与能源应用工程专业的任务就是为人类创造健康、舒适、高效的用于生活、工作活动和生产工艺要求的建筑环境,同时实现最高效率地利用资源、最低限度地影响地球环境。由此可见,“建筑环境”是本专业的主要研究内容之一。对于建筑环境与能源应用工程专业来说,“建筑环境”指的是在建筑围合、半围合空间中的热湿环境、空气品质、声环境、光环境,同时包括非建筑的围合环境,如交通工具(飞机、汽车、轮船、航天器、潜艇等)的内部环境,因此更准确地说,专业研究的不只是建筑环境,而是所有围合空间的人工环境。

在建筑环境参数中,最直接影响人们生活品质的首先是热湿环境,所以近一个世纪前,人们就开始研究人体热舒适理论。室外气候是影响室内热湿环境的最重要的因素之一,因此需要对不同地域的室外气候特征及其对建筑环境的影响有清晰了解。控制建筑热湿环境的处理对象是“湿空气”,所以需要掌握湿空气的物理性质。建筑围护结构热工性能对室内环境参数有重要影响,所以需要对围护结构的传热性质了如指掌。室内空气品质是有关人体健康的最重要的建筑环境要素,所以需要研究新型合成材料和电器产品散发的有害气体对室内空气品质的影响。建筑环境中还需避免室内环境控制系统在室内产生不愉快的噪声或者创造令人愉悦的声环境。此外,绿色建筑近十几年来越来越受到关注。在绿色建筑中,节能是一个重头任务,建筑环境与能源应用专业在绿色建筑领域中可以发挥主导性作用,担任能源工程师的职责,对建筑师提出的建筑设计方案的节能效果给出定量评价,分析其原因和提出改进方案,对用能

系统的设计提出低成本的、节能的、运行可靠的、最恰当的系统方案,同时在绿色建筑评价标识和运行节能工作中发挥重要作用。由此可见,建筑环境与能源应用专业不仅涵盖传统的暖通空调领域的研究内容,而且涵盖需跨专业合作的绿色建筑领域的研究内容,具有专业学科内涵丰富的特点。

(2) 多学科交叉

如前所述,对建筑环境与能源应用工程专业来说,“建筑环境”指的是在建筑围合、半围合空间和非建筑的围合空间(如飞机、汽车、轮船、航天器、潜艇等交通工具)中的热湿环境、空气品质、声环境、光环境。服务对象环境的优劣可以用物理参数、化学参数和微生物参数等客观参数作为评价指标来进行定量描述,而且服务对象对环境特性的反应与对环境物理化学条件的需求不尽相同。例如,人体对室内热湿环境、气流状况及空气成分的反应和满足室内人员健康与舒适所要求的室内物理化学参数;水果蔬菜的生理变化与室内热湿环境和气体成分的关系及能够长时间保鲜所要求的室内物理与化学条件;冻结的食品生理特性与室内物理化学环境的关系及储藏所要求的最佳室内环境,等等。解决这些问题虽直接与本学科的热力学、传热传质学、流体力学等基础科学紧密相关,但又涉及卫生工程学、采后生理学、储藏生理学、加工过程环境控制等多学科内容。由此可以看出,服务对象多样性和服务对象需求多样性是建筑环境与能源应用工程专业显著特征,从而导致了建筑环境与能源应用工程专业明显的多学科交叉特点。

建筑环境与能源应用工程专业多学科交叉的特点客观上要求专业的知识面要宽、基础要扎实,从而有利于培养宽口径、综合复合型人才,这与淡化专业,实施通才教育的教育改革方向是一致的。专业的多学科交叉特点也使得本专业培养的学生学习的知识多、基础扎实、知识面宽,学生就业面也宽,工作也容易获得。

(3) 实践性强

建筑环境与能源应用工程专业主要是以特定建筑空间为对象,在充分利用自然环境条件的基础上,采用人工环境工程技术,创造适合人类生活与工作的舒适、健康、节能的绿色建筑环境,创造满足工作、产品生产工艺及产品质量要求的环境。由此可见,建筑环境与能源应用工程专业的重点是采用人工工程技术,创造满足要求的环境空间,专业的任务要求或目的都充分体现出工程实践的重要性。从另一角度来看,建筑环境与能源应用工程专业的毕业生可以执业的工作领域包括工程设计、工程监理、工程施工、设备系统运行管理、技术咨询服务、建设项目管理、空调供热制冷设备的生产和研发、营销、教育、科学研究、投资开发、政策法规制定与管理等。其中工程设计是专业学生的主要工作领域,建筑环境与能源应用工程设计包括供暖工程设计、热网工程设计、通风除尘工程设计、空调工程设计、冷热源工程设计、冷库设计、室内给排水工程设计、高层建筑防火防排烟设计及燃气工程设计。这些工作内容也直接体现了专业具有很强的实践性。

建筑环境与能源应用工程专业实践强的特点客观上要求专业学生不仅要有扎实宽广的专业基础知识和专业知识,而且要有较强的工程实践能力,包括计算能力、绘图能力、动手操作能力等,同时还要有能把专业知识和工程实践相结合的分析解决问题的能力、学以致用能力。专业的实践性强的特点也使得本专业培养的学生实践知识层面要

求完成的实践环节内容多,如实习就含有工艺实习、认识实习、生产实习和毕业实习等多层次实习课程,课程设计基本涵盖了主要的专业基础核心和专业核心课程。

第二节 建筑环境与能源应用工程专业课程设计

一、课程设计的地位和目的

建筑环境与能源应用工程专业是实践性非常强的专业,培养的学生要求具备扎实的专业基础理论知识,具有从事本专业工作所必需的制图、计算、测试、实验和文献研究技能,具有应用工程基础知识和专业基本理论知识发现问题和解决问题的能力。这些培养目标的实现要求专业培养体系中设置不同层次和侧重点的课程教学和实践环节来提供支撑,课程设计就是实践教学环节中重要的组成部分之一,对学生掌握工程设计的基本过程和了解工程设计的基本内容与方法具有重要意义。

课程设计的目的有:

① 通过课程设计,学生综合运用课程所学理论知识与技能分析解决工程实际问题,从而使学生巩固所学课程理论知识,培养学生观察、分析、解决问题的能力,同时将理论知识应用于工程实际,培养学生学以致用能力。

② 通过特定工程设计题目,训练学生的工程设计能力,尤其是工程方案设计能力,包括方案拟定、方案比较分析和方案确定等,培养学生严谨求实的科学作风。

③ 通过课程设计图纸绘制和说明书的撰写,培养学生制图、计算、测试技能,培养学生文档编辑、语言表达和归纳总结能力。

④ 通过课程设计的利用分析参考文献,培养学生文献检索、资料查询及文献查阅分析能力,使学生从被动学习转为主动探究学习。

⑤ 通过课程设计的分组和团队分工模式,培养学生自学能力、独立工作能力、团队合作精神 and 领导能力。

二、课程设计的内容体系

课程设计一般是专业主干基础课程和专业方向主干课程相配套的实践教学环节,也可能是几门主干课程的相配套实践教学环节。课程设计内容体系与高校专业培养目标和专业培养要求相关。就课程设计门类和数量而言,即使是相同的专业方向,每个高校也可能不尽相同。如建筑环境与能源应用工程专业的暖通空调方向,专业方向课程一般配套设置冷热源工程课程设计、暖通空调课程设计,也有设置锅炉房课程设计、空调机房课程设计、空调工程课程设计、建筑给排水课程设计等,也有仅设置冷热源与暖通课程设计。就专业课程设计的具体内容体系而言,课程设计内容除与专业方向有关外,还与高校培养人才特色和服务区域经济产业特色有关,如北方集中供热需求大,北方高校通常供热工程、供热管网的课程设计内容较多;南方空气调节的需求大,南方高校通常空气调节、制冷工程、智能控制的课程设计内容较多;西部地区燃气资源及相关产业发达,西部高校通常燃气应用工程的课程设计内容较多。

由此可以看出,专业课程设计内容体系各高校不尽相同,与高校专业发展历史、专业特色、高校所处区域经济产业特色相关。

三、课程设计的设计说明书和图纸要求

设计说明书是对整个课程设计过程的整理和总结,它是作者设计思想、设计方法和设计结果的真实反映,也是审核设计是否合理正确和图纸绘制的依据。因此,设计说明书的编写是课程设计工作的重要环节。

设计说明书的内容一般包括:① 目录。主要包括标题和页次。② 正文。主要包括设计任务书,设计计算过程,设计计算公式、公式意义、数据及结果,设备、系统和方案的选择依据、理由和结论,参考文献和附录资料等。

设计说明书的编写要注意说明书的计算方法正确、计算过程完整、图形表达规范、层次逻辑清晰、语句通顺达意、引用来源规范。设计说明书可打印或用蓝黑墨水钢笔或中性笔书写,说明书一般用 A4 纸书写,按目录编写内容、标出页码,然后加装封面装订成册,封面格式可根据指导教师要求决定,图 0-1 的格式可供参考。设计完成后发现有来不及修改或其他问题时,可在说明书最后的结语中说明。

××课程	
课程设计说明书	
设计题目	
XXXXXXXXXXXX	
设计人学号:	_____
设计人姓名:	_____
设计指导教师:	_____
设计起止时间:	_____
(学校名称)	

图 0-1 课程设计说明书封面参考格式

课程设计的制图要求各学校不一样,通用的要求通常有:① 设计图纸用绘图软件绘制,绘制过程执行相关制图标准;② 图纸绘制比例一般采用 1:100 为宜,如有困难,可采用其他比例;③ 图纸幅面一般采用基本幅面,图纸可加长;④ 图纸独立绘制,看懂图纸的意图和内容;⑤ 图面整洁,汉字宜采用仿宋字体,图标形式可根据各院校情况决定。⑥ 图纸定稿前应经指导教师审阅。

四、课程设计的答辩和成绩考核

课程设计答辩是课程设计的最后一个重要环节,通过答辩,可对设计过程进行系统

的回顾、总结和学习,进一步提升学生分析解决工程实际问题的能力,通过答辩,也可全面考核学生对设计过程中关键核心内容的理解深度和广度,从而利于对学生课程设计质量的正确合理评定。答辩中一般每个学生给定 5 ~ 10 min 的陈述和 5 ~ 10 min 的提问,答辩提问要紧扣课程设计核心内容及重难点,重点考核学生方案设计的拟定、分析和确定根据,指出学生设计过程中存在的问题和改进方案,提出今后设计的注意事项。最终成绩应体现过程管理原则,根据平时表现、材料质量和答辩表现进行综合评定,一般由指导老师按优秀、良好、中等、及格和不及格五级制进行评定。

参 考 文 献

- [1] 高等学校建筑环境与设备工程学科专业指导委员会. 高等学校建筑环境与能源应用工程本科指导性专业规范[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [2] 天津大学, 清华大学, 同济大学, 等. 建筑环境与能源应用工程专业概论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- [3] 龙恩深. 建筑环境与能源应用工程专业概论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [4] 张国强, 李志生, 俞准. 建筑环境与能源应用工程专业导论[M]. 第2版. 重庆: 重庆大学出版社, 2014.
- [5] 李安桂. 建筑环境与设备工程专业(建筑环境与能源应用工程专业)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.

第一节 课程设计任务书

一、课程设计目的

锅炉房课程设计是与“锅炉及锅炉房设备”专业主干理论教学课程相配套的重要实践教学环节。锅炉房课程设计的目的在于通过课程设计,了解供热锅炉房工艺设计的流程、内容及基本原则,学习工程设计的计算方法和步骤,提高工程计算、文献查阅和工程制图的能力,同时让学生巩固所学理论知识,具备运用理论知识解决工程实际问题的能力。

二、课程设计题目

本课程设计是针对指定用户的供热锅炉房工艺设计,指定用户可以是工业企业、机关事业单位或小区供热用户等。设计题目举例:江苏大学生活区的供热锅炉房工艺设计;镇江市××厂厂区供热锅炉房工艺设计等。设计题目的拟定可根据具体情况,由学生或指导教师自行拟定。

三、课程设计原始资料

课程设计原始资料是提供给学生开展课程设计的基础数据或资料,它是开展课程设计的原始依据,一般包括热负荷资料、燃料资料、水质资料、气象资料和其他资料等^[1,2]。

(1) 热负荷资料

热负荷资料主要包括锅炉房用户的生产、生活、采暖、通风等各类热负荷的最大值和平均值(对生产和生活热负荷)、锅炉房用户所需的蒸汽或热水的温度及压力参数需求范围、回水率、回水温度、同期使用系数(没条件提供时可采用经验取值)等。当用户可提供热负荷曲线或热平衡系统图时,热负荷资料宜优先考虑管道热损失、锅炉房自用热量和可供利用余热等进行计算确定。

(2) 锅炉燃料资料

锅炉燃料资料包括燃烧使用燃料的种类、产地和运输方式,燃料的元素分析成分、工业分析成分和发热量等。当用户提供燃料资料时,可校核后采用。当用户没有提供时,设计时根据锅炉房所在地的能源结构、能源使用相关规定和用户要求经比较后进行

确定。

(3) 水质资料

水质资料包括水源类别、水源供水压力和温度、水质分析资料(包括悬浮物、溶解固形物、永久硬度、总硬度、总碱度和 pH 值等)。

(4) 气象资料

气象资料包括供暖室外计算温度、冬季通风室外计算温度、夏季通风室外计算温度、设计计算用供暖期天数及其温度(一般采用日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数)、冬季最多风向和室外大气压力、夏季最多风向和室外大气压力。气象资料可根据设计锅炉房所在地查阅《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736—2012)^[3]获得,当所在地气象资料没有给定时,可就近选取。

(5) 其他资料

其他资料包括锅炉房用户的昼夜工作班次,全年工作天数,锅炉房用户所在地的最高地下水位,凝结水回水方式和地下回水室标高,热水采暖系统的加热设备、循环水泵和定压装置等。

四、课程设计与要求

1. 锅炉型号及台数选择

① 根据原始资料,进行锅炉房最大计算热负荷、平均热负荷和全年热负荷的计算。对于具有季节性负荷的锅炉房,最大计算热负荷和平均热负荷要按采暖季和非采暖季分开计算。

② 根据锅炉房最大计算热负荷、平均热负荷和全年热负荷的计算值大小、负荷率特点,锅炉房用户所需的蒸汽或热水的温度及压力参数需求范围,燃料种类等条件选择锅炉型号和台数的多种方案,然后依据相关规范和原则进行方案比较分析,确定最终的锅炉型号和台数。

2. 水处理设备选择

① 根据水质资料,确定锅炉房软化、除碱和除氧等水处理任务需求。

② 计算锅炉排污率并拟定排污系统和热回收方案。

③ 确定水处理设备的生产能力,决定水处理方法,选择计算水处理设备及其台数。

3. 给水设备及主要管道选择与计算

① 决定给水系统并绘制给水系统草图。

② 选择给水泵和给水箱。

③ 选择凝结回水泵和凝结回水箱。

④ 选择原水加压泵(当需要时)和其他水箱。

⑤ 计算选定给水母管和蒸汽母管管径;确定分汽缸直径(当选用分汽缸时)。

⑥ 选择给水系统中主要阀门型号。