

# 热源设备及供热课程创新性教学模式研究

于梅春<sup>a,b</sup>

(湖南科技大学 a. 煤矿安全开采技术湖南省重点实验室; b. 能源与安全工程学院, 湖南 湘潭 411201)

**摘要:**依据建筑环境与设备工程专业新目录要求,分析了热源设备及供热课程的教学内容、教学方法和实践教学。该课程将锅炉及锅炉房设备和供热工程两门课程内容进行调整、合并和重组,课程结构紧凑,逻辑严密。教学实践表明,该课程能较好地激发学生的学习兴趣。

**关键词:**热源设备;教学模式;求新教学;实践环节

**中图分类号:**TU8-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2011)03-0122-04

湖南科技大学建筑环境与设备专业是1992年在原工业通风与安全专业基础上发展起来的,2008年被评为湖南省普通高等学校特色专业。该专业具有矿业与建筑相交叉、工业与民用相结合、地面与地下相兼顾、能源开发与节约相并举四个鲜明的特点。同时,依照国家教委高校专业目录改革精神,专业课程要繁简结合,要尽量减少课程间的不必要重复,避免知识的相互割裂和脱节<sup>[1-2]</sup>。为了实现人才培养目标,进一步彰显专业的行业特色,制定了符合专业特色的培养方案和课程体系。在新的课程体系中,强调了专业知识的全面融合,减少了专业课程占课内教学总学时的比例,以优化课程结构为重点,进行课程间的调整、合并、重组,加强课程与课程之间逻辑与结构上的联系,更新课程教学内容,逐步形成一批教学质量高、有特色的课程。热源设备及供热课程随着这种契机应运而生。该课程由锅炉及锅炉房设备和供热工程两门课程合并而成,合并之后的课程内容综合性、逻辑性明显增强,总课时大大缩减,因此,必须对该课程的教学内容、教学方法和实践教学进行相应的改革,才能取得满意的教学效果。

## 一、教学内容调整和改革

### (一)教学现状

教学改革的首要任务是教材内容的调整及改革。锅炉及锅炉房设备和供热工程是建筑环境与设备工程专业两门主要的专业课程,所用教材是分开的两本。其中锅炉及锅炉房设备课程教学内容有:锅炉结构、燃烧计算、锅炉热平衡原理及测试方法、锅炉内部循环流动与汽化过程、受热面的热力计算与传热计算、通

收稿日期:2011-03-20

基金项目:湖南省普通高等学校特色专业建设资助项目(240104);湖南科技大学教育教学改革课题(G30947)

作者简介:于梅春(1971-),女,湖南科技大学煤矿安全开采技术湖南省重点实验室和能源与安全工程学院讲师,硕士,主要从事空调节能与控制研究,(E-mail)mcyux2002@126.com。

风计算、给水软化原理及设计、锅炉强度计算及校核、锅炉房设计、燃烧污染物排放控制<sup>[3]</sup>。通过锅炉及锅炉房设备课程的学习,学生可进行供热锅炉开发设计、特种锅炉开发设计、锅炉房设计等工作。而供热工程课程教学内容有:热负荷计算、室内供暖系统型式及水力计算、集中供热系统及水力计算、集中供热系统水力工况分析计算和调节控制、热量调节法的节能技术<sup>[4]</sup>。锅炉及锅炉房设备和供热工程作为两门独立的专业课,概念多、设备多、原理抽象,而且配备独立的课程实验和课程设计,并分别安排在不同的学年。讲授锅炉及锅炉房设备课程和指导供热工程课程设计的经历让笔者体会到:学生做锅炉设计时,因为不涉及到热用户的内容,觉得锅炉设计没实用价值;做供暖设计时,对热源部分又因时间过长而遗忘,导致概念模糊,更谈不上学以致用,最终导致他们在专业知识结构上产生严重脱节现象。

## (二) 教学内容调整与改革

将《锅炉及锅炉房设备》和《供热工程》教材内容有效整合,减少课程之间教学内容的重复和脱节,编写一本内容全面而精练、逻辑性严密、实用性强的《热源设备及供热》教材。如:《锅炉及锅炉房设备》中的第七章“锅炉本体的热力计算”可以删去,因为对于学生来说,如何选用和使用锅炉才是学习重点;《供热工程》中的第十五章“集中供热系统的热源”相对于《锅炉及锅炉房设备》来说,显得过于简单而且多余;《供热工程》中的“补给水的水质要求”部分,在《锅炉及锅炉房设备》中的第十章“供热锅炉水处理”已有相当详细的阐述。在教材内容的合并过程中,特别要注意章节之间的衔接和有序,如:《锅炉及锅炉房设备》中的第六章“锅炉水循环和汽水分离”应该与《供热工程》的第七章“集中供热系统”合并起来。总之,通过对热源设备及供热课程的学习,学生在相对压缩的学时当中,能够对热媒制备、热媒输送和热媒利用三个主要组成部分有一个完整的理解和掌握。

## 二、教学方法改革

### (一) 问题教学法

#### 1. 以实际生活问题为问题

课堂教学是中国本科教学的基础手段。充分利用有限的授课时间向学生传授更多的知识,并让他们理解,是每位专业课教师的基本责任。专业课的特点是术语多、公式繁,且内容显得干涩,能否把相

关教学内容化简、讲透、讲活,是对专业课教师的严峻考验。比如在热源设备及供热课程教学中,要让学生明白“热负荷”和“设计热负荷”的区别,就可以通过直接提问“课堂的实际温度是多少”开始。在解释“锅炉”一词时,如果一开始就将锅炉的大型剖面图呈现给学生,告诉他们“锅炉”是热媒制备源,这会让他们理解起来很吃力。可以先请学生解析家用生活锅炉的组成,再总结家用生活锅炉和大型工业锅炉其实都是由“锅”和“炉”两部分组成,只是在大型锅炉里面的“锅”变成了锅筒、水冷壁、集箱等各种受热面。通过课堂口头交流与互动,学生感到教学内容与生活息息相关,容易接受且印象深刻。

#### 2. 以思考题为问题

教材的每章内容均配备相应的思考题和习题。思考题主要与原理、概念等基础内容相关,而习题侧重于相关计算内容。有针对性地抽出部分思考题给课堂教学设计悬念,能促使学生集中精力听课、思考、分析,进而解决问题。如在讲授“锅炉受压元件的强度计算”时,需要查找不同壁温下的基本许用应力,这牵涉到锅炉不同受热部件的计算壁温和计算压力的查找与计算,还需要根据受压元件结构特点和工作条件确定基本许用应力的修正系数,如果按照教材内容依次讲授,学生会觉得零乱而干涩。如果取用某一道关于受压元件的强度校核的思考题为线索,引导学生熟悉概念,根据思考题给出的具体条件查找相应的表格,得到实实在在的具体数据,这样更有利于他们理解、深化、拓宽所学内容,有助于他们由被动学习转化为主动学习,从知识的接受者转变为学习的研究者。

#### 3. 以工程实例为问题

一般来说,大型供热锅炉外型庞大,结构复杂,在对其重点、难点内容详细讲授以外,更应结合相关的工程实例边讲边讨论,引导学生发散思维,应用理论知识分析和解决实际工程问题。在实验条件许可的情况下,带领学生到实验室、模型室或实训室进行授课,让他们对着实际模型学习设备结构,通过亲自操作学习设备原理。学习过程轻松、愉快,能较好地发挥学生的主观能动性,提高学习兴趣,从而达到较好的教学效果。

### (二) 形象教学法

随着计算机科学的不断发展,校园网、电子图书馆、多媒体教室等数字化教学环境不断完善,为学生

的学习和科研提供了丰富多彩的教育环境和有力的学习工具。在热源设备及供热课程教学中,必须创建一个优秀的特色教学课件,将结构复杂、配件繁多的锅炉房和供热系统以图、文、音、像并茂的形式展现给学生,增加地能、风能等多种热源形式和供热管网敷设工程新技术介绍,扩充课本知识信息量,提高教学效果。多媒体技术的确以其强大的音像动画功能和活泼的形式为传统的课堂教学注入了新的活力,但是要想充分利用多媒体教学的优点还应注意以下两点。

1. 充分利用多媒体教学的优点,激发学生的学习兴趣

热源设备及供热课程内容复杂,公式繁多,计算量大,其主要热源设备——锅炉一旦建成即成为一个封闭的整体,学生即使在现场也很难见识锅炉内部的真面目,更不用说书本上有限的图片资料。因此在教学中应充分利用多媒体这种特殊的信息载体。如在讲授锅炉炉膛结构时,可以利用多媒体素材库里面的仿真结构图,通过屏幕以循环播放的动画方式展现给学生,使他们对炉膛、锅筒、水冷壁、锅炉管束、集箱等内部结构和烟气流程一目了然,并且印象深刻。

2. 多媒体教学必须有效结合传统的黑板板书教学

多媒体教学在展示其强大的音像动画功能的同时,也同样存在很多弊端。教学节奏容易过快是多媒体教学的最大弊端。多媒体教学课件都是教师在课前做好的,因此教师往往会因为自己对课件内容比较熟悉而忽略了学生需要消化的过程,不和学生进行互动交流。这样学生就只能跟着课件浏览,甚至于有的学生一走神,就跟不上教师的思路以至完全放弃。应充分利用多媒体教学的优势,将屏幕上有限的信息进行补充和扩展,让学生能够有足够的空间来理解所讲内容,必要时应配合板书,尤其在进行公式原理的推导时,板书更能显示其优越性。

### (三) 求新教学法

在比较系统地讲授教材内容的同时,对传统理论知识进行有效补充,引导学生探索学科前沿。专业课学习的好坏,直接关系到学生将来对工作的适应能力,这就要求教材应该与时俱进。在选用教材时应结合就业形势和时代要求,尽量选用近五年出版的教材。对新版教材的编写、改写和补充部分必须加以重

视。例如,热源设备中增补和加强的液体和气体燃料的特性、燃烧计算、燃烧设备以及燃油燃气锅炉形式、品种的内容,这是适应城市建设和环境保护的需要,而增添的废热锅炉体现了对节约能源的重视,改“除尘”为“烟气净化”则注重了大气环境质量,以提高学生的环保意识。又如,目前中国新建机组均以600MW及以上机组为主,其结构、布置、控制、运行特点和原来300MW以下的机组都有较大的差别,如果不注意教材内容的更新,就会使学生学到的知识与将来工作内容存在一定的滞后<sup>[5]</sup>。作业形式应有所拓宽,适当布置课外作业,让学生走进图书馆、因特网,去查找一些新设备、新技术,并在课堂上进行讨论,以提高他们学习的兴趣,进而提高教学质量。

## 三、实践教学改革

### (一) 课程设计改革

锅炉及锅炉房设备课程设计是一个不超过10吨的生活锅炉房设计,锅炉房工艺布置只要求绘制一张锅炉房主要剖面图、一张锅炉房平面布置图和一张热力系统图。供热工程课程设计一般为北方某幢民用建筑采暖设计,设计中只要求绘制顶层平面图、底层平面图、标准层平面图和系统图。一个完整的实际工程的供热系统中,热源、热网和热用户是三个不可或缺的有机组成部分。而上述两门课程设计相互孤立,通常所有的学生都是针对同一个题目设计,设计方案容易雷同,不利于他们主动性和创造性的发挥<sup>[6]</sup>。

改革热源设备及供热课程设计模式,彻底改变以往两门课程设计单独选题和教师命题的设计模式,让学生可以对多门相关课程进行复习并进行综合运用。设立一个锅炉与供热课程设计,设计时间为三周,学生如果完成课程设计,可以获得三个学分。锅炉与供热课程设计必须满足热源设备及供热课程教学的需要,能综合热源、供热管线和热用户三大系统,使原来单独的锅炉房课程设计和室内采暖课程设计发生质的变化。锅炉与供热课程设计中,地上与地下能源相结合,能源开发与能源节约相并举,按照统一与分工的原则,由学生自由选择具体设计方案和设计任务,独立完成工艺流程的选择、工艺参数的确定、工艺计算、设备结构设计和材料选择、设备强度计算等过程,使课程设计从方案、计算、出图到技术经济分析都能符合专业设计规范要求。通过锅炉与供热课程设计,可以培养学生的设计理念、

绘图能力、创新能力以及选用各种规范、标准的技巧,使他们对所学专业有非常深刻的认识,从而增强适应将来工作的能力。

#### (二)课程实验改革

锅炉及锅炉房设备课程开设了烟气分析实验和锅炉水循环实验,供热工程课程开设了室内热水供暖管网演示实验和室外供热管网水力工况实验,实验内容没有相互关联,热源和热网缺乏应有的衔接。由于实习经费有限和企业性质的特殊性,学生到现场实习很难有亲自动手操作的机会,所以,在完善两门课程现有实验的基础上,创建一个综合性供热系统实验台,实验台可以再现热源的制备、监控过程和供热系统的工作流程,操作界面和实际热源、供热系统完全相同。在实验过程中,学生仿佛身临其境,在此实验系统中反复练习工艺过程。此实验台成为现场实习的有效扩展和延伸,使学生对热能的生产、热能的输送及热力系统的运行与调节有一个完整的理解和掌握。

#### 四、结语

热源设备及供热课程作为一门综合性较强的新

课程,需要在教学中不断探索。不但要传授给学生课程的理论知识,更应该注重培养他们的实践能力、创新能力。因此,教师必须提高自己的业务能力,积极推进专业课程教学改革,加强与专业同行的交流,取长补短,获得满意的教学效果。

#### 参考文献:

- [1] 郑爱平,曹立新. 建筑环境与设备工程专业教学计划总体框架的实践与探索[J]. 高等建筑教育,2005,4(2): 52-54.
- [2] 周向阳.《暖通空调》课程体系与教学内容改革实践[J]. 华东交通大学学报,2006,23(6):57-58.
- [3] 吴味隆. 锅炉及锅炉房设备[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2006.
- [4] 李德英,许文发. 供热工程[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [5] 于静梅.《锅炉原理》课程教学的改革与创新[J]. 牡丹江师范学院学报,2008(4):74-76.
- [6] 张登春. 建筑环境与设备工程专业课程教学改革研究, 2009,6(6):18-20.

## Innovative teaching mode of heat resource equipment and heating course

YU Mei-chun<sup>a,b</sup>

( a. Hunan Provincial Key Laboratory of Safety Mining Techniques of Coal Mines;

b. School of Energy and Safety Engineering, Hunan University of Science and Technology,  
Xiangtan 411201, P. R. China)

**Abstract:** According to the request of new catalog on architecture environment and equipment engineering specialty, teaching contents, teaching methods and effect of practice teaching for heat resource equipment and heating course are analyzed in the paper. The new course has a good structure and religious logic through adjusting, incorporating and recombining the boiler and equipments curriculum and air-conditioning curriculum. The teaching practice indicates that the new curriculum can make students study actively and obtain satisfied teaching effect.

**Keywords:** heat resource equipment; teaching mode; innovative teaching; practice link

(编辑 欧阳雪梅)