

流体输配管网课程教学探讨

周西文, 马爱华

(河南科技大学 规划与建筑工程学院, 河南 洛阳 471003)

摘要: 流体输配管网是建筑环境与设备工程专业的一门重要的专业技术基础课, 课程教学内容与工程实践息息相关。教师应切实结合教学大纲、培养方案、教学时数、开课时间、教材情况等合理地设置教学内容, 将工程实践内容贯穿于整个教学过程中, 通过优化的教学方法切实提高学生对理论知识的掌握, 同时培养学生实践能力。

关键词: 流体输配管网; 教学; 实践能力

中图分类号: TU8-4

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2010)06-0095-03

流体输配是建筑环境与设备工程专业各种工程普遍面临的问题之一, 因此, 流体输配管网课程作为专业的平台课程在教学体系中具有十分重要的作用。该课程是衔接专业基础课和专业课的桥梁之一, 一方面是对专业基础课理论知识的实践与应用, 另一方面也是对专业课教学的铺垫。因此, 该课程教学对于学习效果起到极其重要的作用。

一、明确教学内容和教学目的

该课程是建筑环境与设备工程专业的一门重要的专业技术基础课, 主要讲述通风空调、采暖供热、城市燃气、建筑给水排水、工厂动力和消防工程等所采用的各种流体输配管网的基本原理和工程计算分析方法^[1]。教学内容主要包括以下4个大的方面: (1) 流体输配管网的基本类型与装置。 (2) 流体输配管网的水力特征与水力计算。 (3) 泵与风机的基础理论。 (4) 泵、风机与管网系统的匹配与调节方法。

通过该课程的学习, 学生应获得以下几个方面的知识: (1) 掌握流体输配管网的基本类型, 熟悉管网的主要装置, 掌握管网的基本组成部分及其作用。 (2) 掌握各种流体输配管网的工作原理, 掌握各种流体输配管网水力特征及其水力计算的方法, 理解各种流体输配管网水力特征及水力计算的共性和个性, 切实掌握各种流体输配管网水力计算的具体内容和步骤。 (3) 掌握离心式泵与风机的工作原理、结构及其性能参数, 掌握结构型式对泵与风机性能的影响, 了解离心式泵与风机性能实验的方法, 理解相似原理及其在离心式泵与风机设计及应用中的具体作用。 (4) 掌握泵与风机在管网系统的工作状态点确定方法、泵与风机的联合运行, 掌握工况调节方法及实际应用, 掌握泵与风机的选用及实际安装位置的确定, 理解管网系统水力工况分析及水力平衡调节的方法及应用。

收稿日期: 2010-10-18

作者简介: 周西文(1980-), 男, 河南科技大学规划与建筑工程学院讲师, 主要从事建筑环境与设备工程教学及空调系统节能技术的研究, (E-mail) zhouxwly@163.com。

因此,该课程教学内容与工程实践息息相关,在教学中,应紧扣工程实践,不断地培养和提高学生利用所学的理论知识和解决工程实际问题的能力。

二、合理设置教学内容

该课程教学内容繁杂,覆盖面广,各章节内容较为独立,但又与实践紧密相连,因此,应根据教学大纲、培养方案、教学时数、开设时间、教材情况等合理设置教学内容。河南科技大学该课程及其他专业课教材基本上都选用的是专业指导委员会推荐的教材,教学时数为48学时,其中包括4学时实验,一般在第6学期开设。

(一)教学内容与开设时间的关系

从开设的学期看,第6学期开设该课程外还同时开出其他专业课和专业基础课。该课程第一章介绍的便是各种管网的类型及基本装置。首先,学生在未系统地学习各专业课知识之前,很难理解供热、采暖、通风、空调、给排水系统的形式及组成部分,对系统类型的分类和比较则更只是停留在表面上,很难与实际管网相联系,理解不透彻。其次,学生在系统形式及组成部分不甚理解的情况下,后期学习水力特征及水力计算内容时,困难则更大。学生能完成水力计算的过程,但也仅仅是“照猫画虎”,不理解系统设计的本质。再次,由于与实际工程脱钩,学生对系统的组成部分或装置更是不清楚,因此,在水力计算过程中,对局部阻力部件的统计及计算不够准确,难以满足水力计算不平衡率的要求,甚至于出现了学生为了满足计算不平衡率的要求而任意地增减阀门附件等现象。综上,出现以上问题的根本原因就是该课程开设在专业课之前,学生对专业系统及设备没有足够的认识。实际上,在第2学期开设的建筑环境与设备工程专业导论课中,学生对专业系统及设备已经有了一定的感性认识,在第4学期认识实习中,又加深了一定的认识,但由于时间间隔长,大部分学生已经印象不深刻。因此,要想解决以上课程设置出现的问题,可采取的措施有:(1)在课程相关教学内容前设置一定的参观认识环节^[2],可利用实验室现有的中央空调系统、实验台设备或商场、超市、教室等采暖、空调系统,帮助学生加深对专业系统及设备的感性认识。在学习目的非常明确的前提下,再次参观认识使学生对专业系统及设备一目了然、印象深刻。(2)增加课程第一章内容的教学时数,笔者一般安排8~10学时,把各种管网的形

式、类型讲解透彻。若有多媒体辅助教学^[3],则展示大量的图片动画,效果会更好。综上,将该课程与其他专业课同步开设,在教学中可能会产生一定的问题,但通过合理的改进可以避免这些问题,同时,通过专业课学习结束后的课程设计,能够快速检验学生学习管网课程的效果,由于时间衔接紧凑,所以效果能较好地体现出来。也有学者提出,将该课程设置在暖通空调专业课之后^[4],通过专业课的学习,学生更容易理解把专业设备和装置集成系统形成的流体输配管网的作用和原理。如果是这样,暖通空调课程设计则需延后至该课程结束之后,因为学生只有通过该课程系统地学习了水力计算内容之后,才能更好地完成各专业课的课程设计。

(二)教学内容与教学时数、教材的关系

从教学时数和教材情况看,专业指导委员会推荐的教材在内容上与其他专业课教材存在较多的重复,如室外热网水力计算、热网水力工况分析、建筑给水排水等内容。因此,在教学计划制定前,该课程教师应与其他专业课教师相互沟通,对于重复内容应根据课程需要,尽量避免重复讲授,减少不必要的课时浪费。同时,教材在室内机械循环热水采暖系统及中央空调水系统的水力计算内容方面又显得不足,而这些内容又是实际工程中碰到的最多问题之一,因此,在教学中应增补相关的教学内容。综上,结合教学时数和教材情况,一般不讲授燃气输配、建筑给排水内容,因为这些内容在其他专业课中讲解更为详细,可与其他专业课教师协调好重复内容的讲解,同时,增补与工程实践密切相关的室内机械循环热水采暖系统及中央空调水系统的水力计算内容等。

三、优化教学方法和教学手段

传统的教学方法主要有讲授法和讨论法。在教学中,一般以讲授法为主,同时辅以必要的讨论和提问,这样,一方面通过教师的表述、讲解、讲演等形式系统地向学生传授理论知识,另一方面通过讨论或者提问激发学生进行积极思考,提高他们的思维能力。讲授法和讨论法的融会贯通通常在专业课或专业基础课教学中起到较好的教学效果。该课程是一门实践性非常强的课,在教学中,采用现代教学技术,利用多媒体展示大量生动形象的图片,如管网系统形式、装置设备、管件附件等,使教学过程生动形象,便于学生更好地理解教学内容。

四、培养学生实践能力

对学生实践能力的培养应始终贯穿于该课程的教学过程之中。在第一章教学中,布置学生绘制教学楼、宿舍楼等的室内采暖系统及给排水系统图示,绘制超市商场中央空调风系统图示,并对图示内容进行分析比较。通过该作业的完成,学生既可以系统地了解专业系统及设备,又可以对系统类型有更进一步的理解。在第二章至第四章教学中,布置适当的水力计算大作业,包括机械循环室内单管同程式和异程式传统的热热水采暖系统水力计算及比较、分户热计量室内热水采暖系统水力计算、中央空调水系统、风系统水力计算、通风除尘空气输配系统水力计算等内容。水力计算过程较繁杂,计算工作量较大,可以通过几次水力计算大作业让学生基本能够透彻地理解水力计算的基本方法,提炼其共性,掌握其个性,此外,还能对专业系统中同程式与异程式系统、单管与双管系统的理解更为深刻,对后期的课程设计、毕业设计过程中系统方案的确定、水力计算等环节有较好的帮助。在第五章至第七章教学中,辅以一定的实验加深对泵与风机基础理论知识和运行调节方法的理解,实验包括管网水力平衡实验、离心式水泵与风机性能测试实验、水泵串并联实验、水泵气蚀实验等。通过实验教学,培养学生分析和解决问题的能力,提高实践能力。综上,通过贯穿教学过程中的调研、大作业、实验等实践环节,一方面有助于教学效果的提高,另一方面将理论知识与实践紧密结合,有助于培养学生实践能力。

五、灵活的考核制度

该课程的考核若只以期末开卷或闭卷考试结果来评定,并不一定能够很好地检验教师的教学效果或学生的学习效果。学生通过平时听课、自学就能掌握基本教学内容,通过期末考试并不是一件难事,但如此不能很好地反映学生对知识的真实掌握情况。在课程设计中,总是有部分考试成绩很好的学生,在设计中对方案的论证、确定,对系统的水力计算、分析等问题难以处理或者思路不清晰的现象出现,其本质原因就是并没有按教师的思路锻炼自己的实践能力。因此,对于该课程的考核,应是多方面综合考核,包括期末开卷或闭卷考试、平时大作业或调研、平时课后作业及考勤情况等。平时大作业或调研以第一章至第四章内容为主,期末考试以第五章至第七章内容为主。通过综合考核,一方面可以减轻学生期末考试的压力,另一方面,通过大作业或调研的展开,有助于提高学生分析和解决实际问题能力。

参考文献:

- [1] 付祥钊. 流体输配管网(第2版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [2] 张艳,任永华. “流体输配管网”教学方法改革与实践[J]. 中国电力教育,2009(10):90-91.
- [3] 端木琳,安辉,张晋阳. 流体输配管网多媒体课件制作与教学实践初探[J]. 高等建筑教育,2004,13(1):94-96.
- [4] 周亚素. “流体输配管网”课程的改革与教学实践[J]. 中国科教创新导刊,2009,34:209.

Research on the Teaching of “Fluid Transmission and Distribution Network” Course

ZHOU Xi-wen, MA Ai-hua

(School of Planning and Architectural Engineering,

Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, P. R. China)

Abstract: “Fluid transmission and distribution network” is a fundamental and technical course of the specialty of building environment and equipment engineering. The curriculum content is closely related to engineering practice. The teaching content should be planned reasonably by the teacher, according to the teaching outline, training project, teaching hours, beginning time and teaching materials, and the engineering practice content should be carried on through the whole teaching process. The optimized teaching method should be adopted to improve the theory knowledge and the capability of engineering practice.

Keywords: fluid transmission and distribution network; teaching; practice capability

(编辑 欧阳雪梅)