

# 热动专业特色实践教学体系的研究与实践

周朝霞,叶晓江,鄂青

(武汉工程大学理学院,湖北 武汉 430074)

**摘要:**实践性教学是实现创新人才培养目标的重要教学环节。探讨了实践性教学的内涵和目前存在的主要问题。在对实践教学体系进行研究的基础上,对如何加强实践性教学环节,促进热能与动力工程专业制冷与空调方向创新人才培养进行了初步探讨,试图构建特色实践教学体系并付诸实施。

**关键词:**实践教学;体系;教学改革;创新人才;热能与动力工程

中图分类号:G642.0;G642.44

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.10.026

## 0 引言

热能与动力工程专业制冷与空调方向(以下简称热动专业)的培养目标是培养具有一定知识、能力和综合素质,面向生产、建设、管理、服务一线或岗位群并适应其要求,具有可持续发展潜力的高级应用型专门人才。新形势下加强热动专业学生的工程实践能力培养具有很重要的现实意义,因此,如何强化热动专业的实践教学,构建具有我校特色的实践教学环节,是我们急需进行深入探讨的问题。

## 1 实践性教学内涵及存在的问题

高等工科院校热动专业的实践性教学环节主要包括实验、实习(包括认识实习、生产实习、毕业实习)、设计(包括课程设计和毕业设计)等<sup>[1-2]</sup>。实践教学是掌握专业技能的关键环节,是知识与实践的桥梁,是完成创新人才培养目标的必要途径。然而,调查中发现某些高校实践性教学仍然还存在许多问题,如传统的教学模式不能准确理解实践教学内涵;“重理论,轻实践”的观念依然存在;错误地认为实践教学从属于理论教学。由于培养目标和意义不明确,造成实践活动与理论教学内容严重脱节。高校实验教师尚未形成技术过硬的“双师型”队伍,部分教师实践能力薄弱,少数教师实践能力缺乏。对实践教学的管理和考核未引起足够的重视。实践教学场所缺乏、实验设备单一,这些问题的存在将影响实践教学的效果,不能达到创新人才培养的目标。

事实上,实践教学与理论教学不是主从关系,而是辩证统一的关系,不能偏废。实践教学是由理论过渡到实践的桥梁。实践教学的最终目标是

培养学生的创新意识、创新思维、动手能力、适应能力和以创新能力为代表的综合素质<sup>[1-2]</sup>。

## 2 热动专业实践教学的重要性及实践教学板块体系的建立

热动专业实践教学是使学生验证和深入领会基础知识,掌握实际操作技能,提高分析和解决问题能力的重要环节<sup>[3-5]</sup>。实践教学的目的在于通过实践培养学生综合运用所学知识进行独立思考、独立操作的能力,正确地掌握专业技能和技巧。实践教学还是培养和造就具有创新意识和创新能力高素质人才的重要途径<sup>[6-9]</sup>。热动专业的特点是具有很强的工程性、技术性、实践性,因此热动专业若忽视实践教学,后果较其他专业更为严重。鉴于此,热动专业必须重视实践教学,实践教学与理论教学同等重要,树立实践是热动专业人才成功之本的教育理念。为此必须建立具有特色的热动专业实践教学板块体系<sup>[10-14]</sup>。

热动专业实践教学体系可分为三大板块。第一板块:满足通识教育及“成人”培养所设置的实践课程。这一环节充分考虑了更多人才“成人”和“成才”两方面培养的需要,兼顾人才培养的成人和成才两个方面。第二板块:与相关非实践类课程相结合的实践课程。这一环节关注学生对热能动力系统工程设计基本技能、基本思维方式以及创新意识的培养。第三板块:综合实践环节。这一环节意在提高学生适应工作岗位的能力,拓宽学生就业面,适应社会人才多元化的需要。

三大板块相互独立又紧密联系,且与非实践类课程建立联系。第一板块是前提,在学习专业

收稿日期:2009-09-23

作者简介:周朝霞(1961-),女,江苏江阴人,副教授。研究方向:温湿度独立控制、人工环境、地面辐射采暖。

知识之前首先要学会做人,有良好的秉性才能谈进一步的技能发展。第二板块是基础,一方面加强理论与实践之间的相互联系,另一方面为学生更好地进行综合实践奠定基础。第三板块是核心,综合实践环节是学生将所学知识进行综合运用的训练,是实践教学终极目标实现的核心环节。同时非实践类课程作为三大板块的理论基础,将

建立于所对应板块的互动联系。非实践类课程为实践课程提供理论基础和内容支撑,而实践课程的设置将为非实践类课程的实践提供可能。

在板块结构基础上,各个板块内容需进一步深化,包括分阶段划定各个阶段的目标、内容、教学手段等方面。在这里主要就专业实践环节的二、三板块(如表1所示)进行详细分析。

表1 热动专业实践性教学体系研究方案

| 实践板块     | 实践环节                    |                              | 对应理论课程                | 适用学期        | 目标   | 教学手段                                 |
|----------|-------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|--|--------------------------------------|
|          | 实践阶段                    | 实践内容                         |                       |             |  |                                      |
| 第一板块     | 军训                      | 军事理论                         | 思想道德修养与法律基础           |             | 磨练意志力,锻炼吃苦耐劳精神   | 军事训练<br>班导师引导                        |
|          | 思想政治理论课实践               | 工程经济学概论                      | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论  | 1~6         | 确立正确的人生观、价值观   | 暑期社会调查<br>暑期社会实践活动<br>暑期生产实习         |
|          | 热能动力系统工程感性认知阶段          | 建筑节能、可持续建筑、可再生能源专业的内涵、外延与定位  | 专业导论、建筑概论             | 1~3         | 建立基本的热能动力系统的概念,明确学科研究的主体   | 参观与讲解<br>工程感性解析                      |
| 第二板块     | 科学研究素质、基本设计计算技能训练阶段(重点) | 学科基础课内实验、学科主干课内实验、计算机上机训练    | 学科基础课、主干课内实验计算机辅助设计课程 | 1~7         | 训练注册公用设备工程师应具备的基本素质,掌握建筑设备自控技术,掌握工程的绘图语言及用计算机绘图的技能                     | 认识实习<br>实际操作训练                       |
|          | 热能动力系统工程分析阶段(重点)        | 热能动力系统耗能的成因及节能措施和可再生能源的利用    | 热动专业课程、各类课程设计         | 4~7         | 认识建筑节能问题,掌握分析热能动力系统节能的方法及自控手段,培养创新思维意识                                 | 调查、测试、计算、分析、方案比较                     |
|          | 工程实践阶段(重点)              | 工程设计、施工、安装工程预算与管理            | 热动专业课程、各类课程设计         | 大三暑假<br>6~7 | 通过实际工作环节,培养综合运用所学知识解决工程实际问题的能力;提高实际工作能力;拓宽就业面;通过实践加深对学科的综合认识;培养良好的职业道德 | 在与企业共建的实践教学基地生产实习<br>设计院见习           |
| 第三板块(特色) | 毕业设计阶段(重点)              | 热动专业基础理论、新技术、新能源、节能技术在实践中的应用 | 热动专业课程体系、各类设计课程       | 8           | 加强正确的工程设计思维方式,增强节能意识,正确认识学科发展趋势及出现的新理论、新技术。培养学生的创新能力,提高实践综合能力          | 毕业实习<br>设计院实训(宣化模式)<br>导师制<br>专项命题教学 |
|          | 参加学术会议、参与科研             | 参与组织专业学术会议、大学校长基金项目、导师科研课题   | 热动专业课程体系、各类设计课程       | 机动          | 培养人际交往能力,了解专业发展动态;加强科研素质、意志力和创造力的培养,提高综合适应能力                           | 导师制<br>实验性命题教学                       |
|          | 相关竞赛                    | 全国“挑战杯”大赛、全国“节能减排”大赛等        | 热动专业课程体系、各类设计课程       | 机动          | 结合学科发展新动向,提出创造性的方案;加强学生合作素养和创新能力培养                                     | 导师制<br>实验性命题教学                       |

专业实践环节应根据学生学习的基本规律及学科知识的特点体现自身学习的连贯和递进。因此体系中将第二板块实践内容定位为基本应用技能训练阶段,具体可分为热能动力系统工程感性认知阶段、科学研究素质、基本设计计算技能训练阶段、热能动力系统工程分析3个阶段。主要安排在课程学习的前3年。首先针对本科低年级学生对专业较为陌生的特点,通过参观、调查等形式对热能动力系统形成基本的认识,初步了解学科研究的主体。其次锻炼学

生的设计计算技能,板块各种辅助设计工具和软件的使用,并在此基础上通过与相关理论课程和设计类课程相配合的热能动力系统工程分析环节的的实践,学习分析热能动力系统的方法,增强创新思维的意识。在这一阶段,学生通过实践环节认识真实的工程系统,了解热动学科解决热能动力系统问题的基本方法和技能,为下一阶段的学习奠定扎实的基础。

第三板块的实践内容定位为综合创新技能训练阶段,是在前一阶段基本技能实践基础上进行的综合

应用及创新能力的锻炼,包括工程实践、毕业设计和参与学术会议、科研、竞赛。这一阶段课程主要安排在学习的后两年。在前一阶段基本技能、基本思维方式的训练下,这一阶段重在运用和创新。学生需要在研究、解决现实复杂的工程问题的过程中,加深基本技能的训练,同时更应锻炼运用综合知识创造性地合理解决问题的能力。

### 3 热动专业特色实践教学环节的构建

热动专业实践教学对于培养创新人才、提高学生实践能力有着重要的作用,为了切实提高实践教学质量,我们利用专业教师多年积累的人脉资源构建具有特色的实践教学环节。

#### 3.1 加强校企合作,建立实践教学基地

热动专业的教学应充分把握课程的实践性,力求在抽象的专业理论讲述与实际工程之间建立有机联系,创造尽可能多的机会让学生深入接触实际工程,在工程实践中充实和巩固课堂理论知识,零距离地开展工程实践教学。

在暑假和生产实习期间安排学生到与我校建立的实践教学基地去实习,由具有长期工程背景和丰富施工经验的工程师指导实践。实习指导采用专业教师指导与现场施工员或项目负责人指导相结合的形式,施工员或项目负责人主要进行现场指导,专业指导教师则在实习期间内负责实习场所的联系,及时掌握现场指导信息,处理或答复学生实习过程中出现的问题,引导学生主动地进行实习,解决专业理解上的困难,并按照预定的监控措施实施实习质量监控。

至今与学校热动专业建立实践教学基地的企业已有五个,他们是:湖北康富特冷气装饰公司、北京旺安佳装饰有限公司、新疆宏迪节能技术有限公司、北京龙创太阳能自控技术有限公司、武汉中海冷暖设备工程有限公司。他们各有特色,主营项目各不相同,有的擅长中央空调系统和地源热泵系统的安装调试,有的擅长地面辐射采暖和太阳能热水工程的安装、自控和调试,有的则长期从事热力管道的铺设、运行和管理,还有的对冷库制冷设备、系统工程的施工、安装和调试娴熟自如。我们的学生被分到不同的企业,接触到不同的项目,不同的企业文化,再回到学校学习,总结实习收获,交流实习心得,增强就业的信心。

学生在暑假和生产实习期间通过顶岗实习,在劳动中挥洒汗水,苦中有乐,同学们在自己的实习总结中这样写道:“在实习期间累过,困过,痛过,抱怨过……但同时也笑过,乐过,兴奋过……最终还是自豪一笑。”“这两天很忙很辛苦,我的工作主要就是协助师傅们安装电缆,手指不停地按着卡钉,按得我两个

大拇指都快不行了,由于是蹲着按,大腿又酸又痛的。没办法,只有坚持。过程是辛苦的,结果是享受的。”他们所做的这些项目都是投标、设计、安装、调试一条龙服务,这让学生学到更全面的知识,CAD绘图技能也得到提高,学生自主学习和获取专业信息的积极性更高了,从而提升其解决工程实际问题的能力,培养其创新意识和创造能力,使其更好地适应就业。毕业生下得去、留得住、用得上,具有良好的职业道德,能很快在生产一线上发挥作用。

#### 3.2 以设计院为平台,提高学生工程设计能力

毕业设计环节是工程类专业本科教学最重要的实践性教学环节,是毕业生进入工作岗位前的最后一次实战演习。针对传统的专业毕业设计选题多是假题假做或真题假做的情况,学生的设计状态还处在做作业练习的状态,没有实战的压力,加上要就业找工作,许多学生把主要的精力都放在找工作上,荒废了毕业设计,毕业设计应付了事。为改变现状,我们利用专业老师的人脉关系,从大三开始向武汉市的各大设计院推荐优秀学生,学生利用周末和课余时间,先熟悉设计院工作,练习提高CAD绘图技能,帮忙做一些相关的事,到第八学期,学生的毕业设计就到设计院进行,参与设计院的实际真题的设计。因为是真题,学生有实战的压力,其潜能都释放出来了,一些学生表现出了很强的设计工作能力,被设计院留了下来,其工作问题也解决了,学生非常感激。

### 4 特色实践教学环节的实施

为了确保实习质量,务必建立健全实践教学管理制度,首先,制定相应的实习大纲、实习指导书与实习任务书,明确实习过程中要完成的实习环节和要提交的实习成果(实习报告),以及实习过程中的基本要求、注意事项。在暑假前即第六学期末,召开实习动员大会,把这些要求和任务都布置下去。其次,加强实习过程的管理,实习指导采用双指导老师,专业指导老师负责学生实习单位的选择、委任现场指导教师、检查实习日常情况、提供技术与理论咨询、进行实习日志巡查、组织中期考核、实习交流与实习评价等,现场指导教师(由施工员或项目经理兼任)负责现场技术与施工管理指导,安排实习时间和实习工作内容。作相关实习记录,协同专业教师进行实习评价。

此外,统一要求学生实习过程中结合工程进度学习相关的施工验收规范,以及设备安装工程安全规章与文明施工守则。学生出入工地以及工地实习务必严格遵守工地相关规定,确保实习过程中的人身安全。通过施工验收规范学习,加

强对施工技术与措施的理解,确保施工质量。有关学习与实习对照的理解应进入相应的实习日志中,作为评定自学成绩与实习成绩的参考之一。

实习结束后组织学生进行实习交流和总结。要求每个学生汇报实习情况以及实习过程中的收获与经验,鼓励学生提问和反映实习过程中存在的问题。

实习评价综合学生考勤、实习态度、实习阶段完成任务情况、实习日志、实习报告,按照制定的实习成绩考核办法严格评定。成绩的评定主要由专业指导教师和现场指导教师协同进行,并有现场指导教师单位盖章为证。

## 5 结 语

近五年来热动专业特色实践教学成果表明,这种实践教学模式克服了传统实习模式的缺陷,实习过程与理论学习过程穿插进行,有利于学生知识与技能的掌握,有利于激发学生学习专业知识的兴趣,避免了实习与理论课程学习脱节现象,因此,相对传统实习方式更为科学。

学生实习中与施工员、项目经理的长期接触有利于职业素养训练,有利于学生对专业的认识和对施工企业的认识,有利于学生掌握施工技术和施工管理理论与方法,有利于学生提升专业学习尤其是生产实习的兴趣,提高了实践环节质量,真正有效地培养了学生观察务实的基本素养,使学生的专业知识运用能力得到了加强。同时也有利于施工企业了解学生,为学生创造更多就业机会。

参考文献:

[1] 卢绍娟.对加强实践教学环节的思考[J].天津农学院学报,2003,10(2):63-65.

- [2] 王建珍.特色实践教学环节的构建与实施[J].山西财经大学学报,2005,8(3):39-40.
- [3] 张季超,童华炜.加强实践性教学培养学生应用能力的探讨[J].广州大学学报(自然科学版),2003,2(6):584-586.
- [4] 张志刚,徐水生.新形势下建筑环境与设备工程专业培养方案的制定[J].天津城市建设学院学报,2000(2):138-141.
- [5] 肖永全.深入进行建筑环境与设备工程专业教学改革[J].暖通空调,2003(3):49-51.
- [6] 刘仿军,郝国平,喻湘华,等.高分子材料与工程专业人才培养模式研究与实践[J].武汉工程大学学报,2009,31(6):88-91.
- [7] 张国强,李志生,陈友明,等.基于教育国际化的建筑环境与设备工程专业定位探讨[J].高等建筑教育,2006,15(3):49.
- [8] 付祥钊.建筑环境与设备工程专业本科教育设置平台课程的研究[J].高等建筑教育,2004,13(3):58-59.
- [9] 黄炜,张东海,张红英.暖通空调教学体系建设与教学改革研究[J].科技资讯,2007(11):114.
- [10] 伍培,郑洁,付祥钊,等.建筑环境与设备工程专业开设智能建筑课程的思考[J].高等建筑教育,2007,16(5):117-120.
- [11] 肖永全,张志刚,朱颖心,等.建筑环境与设备工程专业中平台课程体系构建与教学实践[J].高等建筑教育,2003,12(2):39-42.
- [12] 高友智.校院两级教学管理体制的构建与实践[J].武汉工程大学学报,2009,31(10):42-44.
- [13] 付祥钊,康侍民,卢军,等.培养建筑环境与设备工程通识型人才的探讨[J].高等教育研究,2008(6):30-34.
- [14] 杨帆,程雯,肖贝,等.测控技术与仪器“三位一体”的教学改革研究与实践[J].武汉工程大学学报,2010,32(2):98-101.

## Research and implementation of specialty practice teaching system in thermal energy and power engineering

ZHOU Zhao-xia, YE Xiao-jiang, E Qing

(School of Science, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** The practical teaching is an important component of teaching work for education of creative talents. The article attempts to discuss the connotation of practical teaching and the problems. It focuses on the step of practical teaching and tries to construct a characteristic practical teaching system for thermal energy, power engineering and air-conditioning.

**Key words:** practical teaching, system, educational reform, creative talents, thermal energy and power engineering

本文编辑:陈小平