

文章编号: 1671-6612 (2021) 02-281-04

新工科背景下建环专业实践教学体系研究

宫克勤 贾永英 刘立君 李 栋 王忠华

(东北石油大学 大庆 163318)

【摘 要】 根据新工科对卓越工程师能力和素质要求, 分析了建环专业实践教学体系存在的不足, 对建环专业实践教学体系进行了教学改革探讨。研究了分层次的实践教学平台体系、创新创业教育方法以及工程师职业素质的培养途径等, 为建环专业实践教学体系的改革提供参考。

【关键词】 新工科; 建环专业; 实践教学; 教学改革

中图分类号 G640 文献标识码 A

Research on Practice Teaching System of Building Environment Specialty under the Background of New Engineering

Gong Keqin Jia Yongying Liu Lijun Li Dong Wang Zonghua

(Northeast Petroleum University, Daqing, 163318)

【Abstract】 According to the requirements of the new engineering discipline for the ability and quality of outstanding engineers, the deficiencies in the practice teaching system of the construction environment specialty are analyzed, and the teaching reform of the practice teaching system of the building environment specialty is discussed, the hierarchical practice teaching platform system, innovative entrepreneurship education methods and the training methods of engineers' professional quality is studied in this paper.

【Keywords】 New Engineering; Building Environment Specialty; Practice Teaching System; Teaching Reform

基金项目: 黑龙江省高等学校教改项目“新工科背景下建筑环境与能源应用工程专业课程体系改革研究”(SJGY20190095);

黑龙江省高等学校教改项目“地方高校一流教材建设的研究与实践”(SJGY20190108)

作者(通讯作者)简介: 宫克勤(1967.6-), 男, 博士, 教授, 研究方向为建筑环境与能源应用, E-mail: gkqdqpi@126.com

收稿日期: 2020-07-28

0 引言

新工科建设, 是培养具有新兴工程能力的“新工科”人才, 培养具有创新创业能力、智能创造能力, 具有国际视野的综合性、复合型工程科技人才。适应新工科建设需要, 必须进行培养方案改革和优化升级, 适应人才培养要求。

实践课程的作用, 特别是对工科学生实践能力培养, 具有不可替代的作用。构建“新工科”教育理念下的创新能力培养体系, 提升实践教学内涵, 是培养工科专业学生工程思维、自主创新能力及实

践能力的必然要求。

1 建筑环境与能源应用工程专业实践教学内容

建筑环境与能源应用工程专业(简称“建环”专业)属于土木类专业之一, 我国建环专业源自于 20 世纪 50 代初期设立的“供热、供煤气及通风”专业。建环专业主要培养从事采暖、通风、空调、净化、冷热源、供热、燃气等方面的规划设计、施工安装, 及运行管理的高级工程技术人才。

实践教学是工程科技教育的基本特征, 是工科院校培养学生动手操作能力、专业实践能力、科研

创新能力、思维分析能力的重要教学方式之一。建环专业实践教学主要包括专业实习、专业实验、课程设计、毕业设计等^[1]。

(1) 专业实习教学：主要包括：金工实习、认识实习、生产实习和毕业实习等。专业实习主要目的是让学生接触本专业实际工程，了解建筑设备工程的实际流程、工作原理，主要设备结构，运行操作方法等；

(2) 课程设计教学：主干专业课一般设有课程设计环节，包括供热设计、锅炉房工艺设计、空调课程设计，通风课程设计等，主要目的是培养学生解决工程实际问题的能力，掌握本专业工程设计和内容和方法等；

(3) 专业实验课程：针对主干专业课或理论课程，每门课程开设若干实验项目，验证理论课程讲授到的主要原理和结论等。开设实验课目的是培养学生实验工具的使用、实验数据处理、分析和解决专业问题的能力等。

2 基于新工科的建环专业实践教学体系问题分析

实践课教学体系与理论课程教学体系构成了完整的人才培养方案，是教育开展的基本依据。传统的建环专业实践课程教学体系，对于巩固课堂理论课学习内容，培养学生实际操作能力、解决实际问题能力，以及设计方案论证、工程设计图纸绘制，掌握暖通相关软件的使用，以及团队合作能力等发挥了作用。

但是对照新工科对卓越工程师能力的培养要求，建环专业实践教学环节中还普遍存在一些不足，需要不断持续改进。根据卓越工程师能力的培养要求，实践教学环节不仅要培养学生的科学试验能力、工程设计能力、专业实践能力，还要提升学生的人文素养，锻炼团队协作能力，锻造学生的创新意识、批判性思维、创新精神和创新能力，提高学生的知识技能的综合运用能力等^[2]。

目前建环专业实践教学体系，普遍存在以下问题：

(1) 实践教学体系守旧，缺乏学生创新能力培养平台。很多高校的人才教学培养模式是重视理论教育，忽略实践教学；重视课堂知识学习，忽略课外兴趣培养。实践教学设备数量不充分，专业设

计性及综合性实验项目相对较少；

(2) 实践课程教学模式落后，教学方式缺乏创新。由于教学内容陈旧，学生对课程设计、实验等环节兴趣不足，专业实习教学走马观花。学生在撰写实践报告中，投机取巧，利用网络各类“模板”完成任务，实践教学效果大打折扣；

(3) 缺乏实践教学基地，学生工程训练不充分。由于条件限制，缺乏必要的实践教学基地，一些需要在基地展开的实践教学内容无法实现，学生无法动手操作。对于学生实践能力培养无疑是一个阻碍，缺少校企协同教育机制；

(4) 实践教学往往仅注重学生专业技能训练，包括设计方法、测试方法、工具使用、数据分析等专业技能，忽视了实践教学在创新意识、团队协作能力、批判性思维，职业道德规范，勤勉敬业精神等“职业素质”等方面的培养。

在高等工程教育过程中，知识传授、能力培养以及素质教育是一个完整的体系，三者之间相互协调发展。因此，传统工科专业急需进行课程体系、培养模式的全方位改革，探寻较为系统的传统工科专业改造升级实施路径。

3 新工科背景下建环专业实践教学体系改革研究

根据目前建环专业实践教学环节存在的不足，为培养新工科高素质工程技术人才，亟需开展实践教学体系优化改进，形成满足新工科人才培养的人才培养体系，不断改进实践教学内容 and 教学方式，注重实践环节创新，实现新工科实践教学目标的达成。培养多元化、复合型工程科技人才。

3.1 构建分层次的实践教学平台体系

为更好地实现实践教学目标，构建建环专业分层次的实践教学平台体系。针对不同层次的实践教学课程，明确各实践教学环节的教学目的与要求、教学要求和教学方法等，摆正在教学过程中的作用和位置。

根据建环专业的实践能力培养需要，可以把实践教学分为三个层次：专业技能实践、综合技能实践、创新能力实践。把专业能力培养、创新能力培养，综合素质培养融入到各类层次实践教学环节，有所侧重。

(1) 专业技能实践平台。主要包括课程设计、

专业实习,专业实验等环节,教学目标是培养学生的专业基础技能。同时把“社会实践”纳入该教学平台。“社会实践”以“专题调研、志愿服务、科技服务、勤工助学”等为主,是大学生接触实践,了解社会,理解实践,提升专业能力和职业素质的必要途径;

(2) 综合技能实践平台。以综合性课程设计、毕业设计、研究型实验项目,参加工程实践等为主要方式,实现跨专业、跨学科的综合实践教学内容设计,综合考虑人文、地理,历史经济等因素;以及运用现代专业工具、计算机模拟的综合技能实践,培养学生综合运用专业技能解决复杂工程问题能力;

(3) 创新能力实践平台。以指导学生参加科学研究和工程测试、课外科技竞赛为主要方式。通过实际工程项目全过程的理解和锻炼,实现对学生系统的工程综合实践能力和创新意识培养。此外,构建建环专业四年制连续递进式的创新能力教育体制,使课外科技活动系列化,贯穿在大学四年的整个培养过程。

3.2 改进教学方法,将“双创”教育融入专业教育

在当前“大众创业、万众创新”的时代背景下,创新创业教育与专业教育一样,在卓越工程师培养中具有越来越重要的意义。将“双创”教育融入专业教育,构建“专创融合”的实践教学方式,是新工科人才培养的紧迫要求。

根据“专创融合”理论,对于创业型学习,强调“价值导向”(在价值创造中学习)、“行动优先”(先行动后学习)、“团队共创”(在于他人合作和共创中学习)。“专创融合”的教学方式,主要采用行业内相关案例剖析、工作情景模拟、创新任务驱动、行动导向和创新项目教学法等,培养学生创新意识和创新能力。

把专业理论课与实践课内容有机地联系起来,实现理论课与实践课的立体交叉,学生在“理论-实践-理论”的学习过程中螺旋上升认知;整合各专业课程的独立课程设计,调整为综合课程设计;把学生创新实践和科技竞赛、课程设计融合起来,把课程设计与实际工程项目融合起来;围绕创新创业项目,鼓励学生自主设计创新性实验,锻炼学生的动手能力、创新能力。

3.3 把职业素质教育融入到实践教学全过程

根据新工科培养标准,满足现代企业需要的卓越工程师,不仅需要具备高素质的专业技能和创新创业能力,还应具备工程师“职业素质”和“伦理责任”^[2]。职业素质包括:家国情怀、全球视野、人文社会科学素养、批判性思维、勤勉敬业精神等;伦理责任是指能够正确评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律和文化问题的影响及产生的责任;具有工程伦理意识、社会责任感,能够在工程活动中遵守职业道德和规范,承担工程的自然及社会责任。

对于培养学生的工程师“职业素质”和“伦理责任”教育,应该贯穿在整个人才培养体系以及教学全过程中,包括实践教学的全过程,这也体现了一个学校教育体系和教学方式的重要特色之一。

为此需要建立“专综融合”教育思想,就是把工程师“综合素质”和“专业教育”紧密结合起来,把“职业素质”和“伦理责任”教育融入到实践教学过程中。教学过程中注重“课程思政”教育,把思想政治教育融入实践教学,培养学生的家国情怀;在课程设计等教学实践中,把伦理责任教育与工程设计有机地结合起来,使学生熟悉工程实践对社会的影响评价,培养社会责任感、团队协作能力;在社会实践活动中提高人文社会科学素养、批判性思维等。

3.4 构建协同育人机制,拓展实践教学平台

实践教学是激发学生的专业学习兴趣、培养学生专业实践能力、激发学生创造力和培养学生职业素质的重要教学环节。基于不同高校的实践教学条件差异性较大,因此开展校际实践教学设备的共享、校企协同育人势在必行。实现大学开门办学,校际合作办学是大势所趋,实现优势教学资源共享。

开展校际合作,实现高校之间相关专业实践教学资源共享,可以充分发挥优质实践教学设备、教学基地的作用。实现全社会高校间的实践教学资源共享,对于弥补普通高校实践教学资源不足、培养学生实践能力具有重要意义。

校企合作方面,目前在校企合作科学研究方面比较成功,但是在校企合作教学育人方面合作深度和广度还不足,企业缺乏“校企合作”驱动力。因此,加强“校企合作”,构建“跨界培养”协同育人机制,实现学校与行业融合协同育人,充分发挥

企业和相关学科的育人优势,是目前实践教学中亟待加强的重要内容。

4 结束语

针对新工科形势下的卓越工程师培养,亟待构建高等工程教育的“新理念、新结构、新模式、新体系”。建立科学合理和行之有效的实践教学体系,对于培养工科学生工程实践能力和创新能力,以及工程师职业素质至关重要。如何深化教学内容和教学方法改革,把学生综合素质培养融入到教学中,许多课题还有待于深入开展。

参考文献:

- [1] 高等学校建筑环境与设备工程专业指导委员会. 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,2012.
- [2] 林健. 新工科人才培养质量通用标准研制[J]. 高等工程教育研究,2020,(3):5-16.
- [3] 王志勇,刘畅荣,寇广孝. 基于工程教育专业认证的建环专业实践教学体系改革[J]. 高等建筑教育,2015,24(6):44-47.
- [4] 徐惠斌,胡自成,葛风华,等. 新工科建设下建筑环境专业实践教学创新初探[J]. 教育现代化,2018,(39):146-147.
- [5] 陆耀庆. 实用供热空调设计手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2008.
- [6] GB 50736-2012, 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [7] 张日,刘爽,杨永红. 机库供暖形式的探讨及工程实例分析[J]. 暖通空调,2013,43(2):57-62.
- [8] GB 51170-2016,航空工业工程设计规范[S].北京:中国计划出版社,2016.
- [9] 艾帅. 高大空间工业建筑采暖方式的对比研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2014.
- [10] 赵宇,高扬. 高大厂房采暖设计形式探讨[J]. 科技创新导报,2012,(2):43.
- [11] 魏皖,李纪泽,缪小平,等. 四川某厂房高大空间气流组织数值模拟及优化研究[J]. 工业建筑,2018,(48):51-53.
- [12] 赵申. 基于 CFD 的 TFT-LCD 厂房气流组织分析与优化[J]. 结晶与空调技术,2018,12(4):46-48.
- [13] 甘旗. 严寒地区高大工业厂房吊顶辐射联合散热器采暖的特性研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2016.
- [14] 李永刚,马世立. 高大厂房射流式暖风机的采暖及节能效果[J]. 钢铁技术,1999,(1):50-51.
- [15] 周谨,王健,赵育根. 大型展馆喷口送风设计探讨[J]. 建筑热能通风空调,2002,(5):30-36.
- [16] 许秀红,吉言,李亚峰. 沈阳机库供暖系统垂直失调的解决办法[J]. 节能,2002,(4):26-28.
- [17] 邵春廷,杨毅. 低温热水辐射采暖技术的发展及在中国的应用前景分析[J]. 制冷空调与电力机械,2010,31(1):23-27.
- [18] 赵传阳. 辐射空调在飞机维修车间的应用研究[D]. 山东:山东建筑大学,2014.
- [19] 陶文铨. 数值传热学[M]. 西安:西安交通大学出版社,1986.

(上接第 262 页)

参考文献: