

文章编号: 1671-6612 (2023) 03-474-05

基于工程认证的制冷空调课程体系综合改革探析

杜芳莉 申慧渊 路珍珍

(西安航空学院能源与建筑学院 西安 710077)

【摘要】 随着经济和工程技术不断发展, 工程教育专业认证作为保证高等工程教育质量、实现教育水平和职业资格相互认可的重要措施已引起国内外高校的高度重视。基于工程认证背景, 从课程体系、实践平台、教学方法、课程考核评价等多视角对建筑环境与能源应用工程专业(简称建环专业)的教学体系各环节进行综合改革探索。实践证明, 通过这些教学改革有效调动了学生自主学习的积极性, 提升了学生的工程素养和创新能力, 取得了预期的教学效果, 满足了暖通行业对高素质应用型人才的需求。

【关键词】 工程认证; 课程体系; 综合改革; 探索

中图分类号 G642 文献标识码 A

Analysis on the Comprehensive Reform of Refrigeration and Air Conditioning Curriculum System Based on Engineering Certification

Du Fangli Shen Huiyuan Lu Zhenzhen

(Department of Energy and Architecture, Xi'an Aeronautical University, Xi'an, 710077)

【Abstract】 As the economy and engineering technology develop rapidly, engineering education professional certification has drawn great attention from universities at home and abroad, as an important measure to ensure the quality of higher engineering education and to achieve mutual recognition of educational standards and professional qualifications. In the context of engineering certification, this study, from the perspective of curriculum system, practice platform, teaching methods, curriculum assessment and evaluation, conducts a comprehensive reform exploration on various aspects of the teaching system of the Building Environment and Energy Application Engineering major (referred to as the Building and Environment). It is proven that these teaching reforms can effectively motivate students to learn on their own and enhance their engineering literacy and innovation ability, which has achieved the desired teaching effect.

【Keywords】 Engineering certification; curriculum system; Comprehensive reform; Explore and analyse

0 引言

随着我国高等教育的发展, 如何提高教学质量已成为教育工作的核心问题, 当前, 各高校都在不断更新教育理念, 优化教学内容, 改革教学

方式, 构建教学模式, 积极探索教学改革新思路。2019年6月, 住建部高等教育建筑环境与能源应用工程专业评估委员会下发了最新的专业评估(认证)文件, 目的是加强国家和行业对高等学

基金项目: 校级高等教育研究项目: 基于 OBE 理念的制冷空调课程体系改革与实践(2021GJ1010); 校级课程思政示范课程工程热力学建设项目(22KCSZ18); 校级教育教学改革项目: 聚焦“工程认证”的建环专业改革与实践(21JXGG1003); 陕西省高等教育教学改革研究项目: “碳中和”背景下建环专业的综合改革与实践(21BZ076);

作者(通讯作者)简介: 杜芳莉(1975.51), 女, 硕士, 副教授, E-mail: 972339919@qq.com

收稿日期: 2023-01-04

校建筑环境与能源应用工程专业教育的宏观指导和管理,保证和提高建筑环境与能源应用专业的教育教学质量,提升学生综合素质和应用能力的培养。众所周知,工程专业认证倡导3大理念即:“学生中心、成果导向、持续改进”。相对于工程认证的理念而言,提升专业人才培养质量的最基础环节是课程教学,而要达到工程教育认证的毕业要求,进行相应的课程体系教学改革是关键途径^[1]。安徽工业大学通过优化专业课程体系,精简理论课程内容,提出“空调课程群”概念,提升了专业课程的整体教学效果,加强了复合型人才培养力度^[2]。合肥工业大学通过压缩专业必修课比例,增加基础课、选修课、实践环节比例来优化课程结构,给予学生更多时间去拓宽知识面和个性发展空间^[3]。南京师范大学泰州学院根据行业需求,重新定位各类课程的位置与关系,构建系统化的课程模块,加强了学生对专业的立体化与工程性认识,强化工程整体性和系统性,增强了学生的实践能力,体现了应用型人才培养

的目标^[4]。本文结合我校建环专业实际情况并结合工程认证要求,积极探索融“知识传授、能力培养、素质教育于一体”的制冷空调课程体系改革。

1 改革思路

工程认证的核心就是要确认工科专业毕业生达到行业认可的既定质量标准要求,是一种以培养目标 and 毕业出口要求为导向的合格性评价,通过工程教育认证从而保证工科专业的教育质量和教育活力。我院的建筑环境与能源应用专业作为应用性极强的工科专业,本专业主要培养德、智、体、美、劳全面发展,掌握数学、自然科学和建筑环境与能源应用工程专业基础知识,能够在供热、通风及空调领域从事规划设计、施工安装、造价预算、运行管理及系统调适等应用型高级工程技术人才。在工程教育专业认证背景下,要培养优秀的暖通工程技术人员,就需要构建一套“融知识传授、能力培养、素质教育于一体”的制冷空调课程体系,具体改革思路如图1所示。

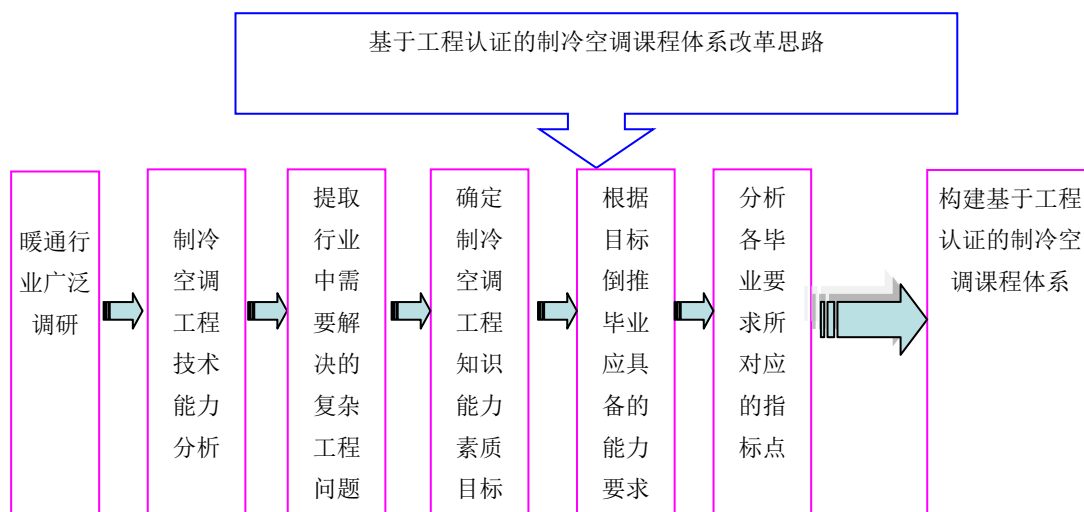


图1 基于工程认证的制冷空调课程体系改革思路

Fig.1 Reform ideas of refrigeration and air conditioning curriculum system based on engineering certification

2 改革内容

(1) 按照工程认证要求反向设计原则,依据暖通行业对工程技术人才的需求调研及历届毕业生的反馈,以“学习产出”为出发点,对制冷空调课程体系内容进行增、删、整、并,做到融知识传授、能力培养、素质教育于一体,创建“价值塑造+能力培养”的制冷空调课程体系。其中,增主要

体现在原有理论知识的基础上,增加节能及绿色能源等课程如绿色人居环境与节能技术、太阳能利用与建筑节能、风能利用及风工程,使学生的知识体系能够符合当前社会发展形势;删主要是对一些污染严重的燃煤锅炉内容进行删减,避免学生花费大量时间在复杂锅炉内部设备上;整是对专业课之间有相关内容的课程进行整合,如空调工程与工业通

风整合为通风与空调工程、制冷技术与锅炉与锅炉房系统整合为冷热源工程,从而使学生对整个知识体系融会贯通;并是对各个专业课之间交叉的内容进行合并,如供热工程与流体输配管网中的水力计算部分进行合并。

(2) 结合各类学科竞赛,搭建“以赛促练”的实践平台,重构基于产出导向的实践教学体系,培养学生的工程素养及实践动手能力,增强学生专业自信心。

(3) 结合课程体系的培养目标,构建“课前引导、课堂教学、课后辅导一体化”及“竞赛+实训一体化”的两个“一体化”的教学模式,使学生将自己所学的专业知识进行真实的锻炼与操作,引导学生主动学习,提高学习效率,提升自主学习能力。

(4) 根据教学过程各个环节,以毕业要求为准绳,创建反映学生实际应用知识的能力的“多维

度”综合考核评价体系。

3 改革方法

3.1 优化课程内容,创建“价值塑造+能力培养”的课程体系

在课程体系改革中,团队教师按照“OBE理念”的清楚聚焦成果,反向设计,持续改进的原则,以“学习产出”为出发点,以知识传授与育人同向同行为目的,引入空调企业实际项目优化课程内容,使传授专业知识与价值塑造形成“协同效应”,确立“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体的课程目标^[5,6]。并引入知名制冷空调企业如:大金空调技术有限公司武汉分公司西安事务所、陕西建工安装集团有限公司等技术人员共同参与制冷空调课程内容改革,合理规划制冷空调课程体系,形成以“精品课程”引领、以“应用为本”特色鲜明的系列化精品课程体系,如表1所示。

表1 建环专业课程建设统计表

Table 1 Statistics table of curriculum construction of environmental environment

精品资源共享课	精品课	一流课程	SPOC	课程思政	双语课程	混合式课程
制冷技术 (国家级)	通风空调(省 级)	传热学 (省级)	传热的奥 秘	工程热力学 (校级)	制冷技术 (校级)	建环创业实践 (校级)

3.2 校企协同育人,搭建“以赛促练”创新实践平台

为拓展学生的制冷空调工程技术应用能力及创新能力,建环专业以“实验室开放项目”为基础,以“互联网+”、“大创项目”为载体,以“制冷空调学科竞赛”和“全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛”为契机,搭建“以赛促练”的人居环境

与节能创新平台,从而培养学生的工程应用能力和创新实践能力。学院每年均与知名空调公司联合培养学生,鼓励学生参加各级各类学科竞赛及大创项目,并取得丰硕成果。图2为大金空调技术有限公司技术人员在人居环境与节能创新平台实验室指导学生参加竞赛,获奖统计表如表2所示。



图2 大金空调技术有限公司技术人员指导学生参加竞赛

Fig.2 The technical personnel of Daikin Air Conditioning Technology Co., Ltd. guides the students to participate in the competition

表 2 学科竞赛及大创项目获奖统计表

Table 2 Statistical table of discipline competition and big innovation projects

获奖时间	项目名称	获奖等级	级别
2022 年	唐.风屏—独立个体安全防疫通风 (互联网+项目)	铜奖	省级
2021 年	第十五届中国制冷空调行业大学生科技竞赛	二等奖	国家级
2021 年	2021 年大金空调杯第一届新生代技能比武大赛	技术卓越奖	行业协会
2020 年	全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛	三等奖	国家级
2020 年	第十四届中国制冷空调行业大学生科技竞赛	三等奖	国家级
2019 年	第十三届中国制冷空调行业大学生科技竞赛	一等奖	国家级
2018 年	第十二届中国制冷空调行业大学生科技竞赛	二等奖	国家级
2017 年	第十一届中国制冷空调行业大学生科技竞赛	二等奖	国家级
2018 年	太阳能集热系统应用 (互联网+项目)	银奖	省级

3.3 依托产出导向理念, 探索教学新模式

目前大部分院校制冷空调课程体系均以理论教学为主, 辅以案例介绍, 少有机会现场观摩; 教师授课只注重知识的系统性、科学性, 而不重视学生职业能力的培养; 理论课程与实践环节完全独立, 没有理论到实践、实践再回理论, 导致学生的实践动手能力较差^[7,8]。所以结合我校实际, 通过爱课程、学堂在线等网络资源增加学习效率并扩大知识面, 做到“课前引导、课堂教学、课后辅导”一体化, 同时借助学科竞赛的契机, 做到“竞赛+实践”一体化, 构建两个“一体化”的创新教学模式, 使学生成为课堂教学活动的参与者, 真正实现以学生的产出为中心, 调动学生的积极性, 提高课堂教学效果; 同时通过竞赛与实践相结合的形式促使学生在制冷空调方面的职业能力获得螺旋式迁移和上升, 为学生进行制冷空调工程职业生涯的可持续发展奠定基础。

3.4 加强过程考核, 创建综合评价体系

课程评价应能反映学生对该课程的学习效果, 同时通过对学生的评价从侧面也能反映出教师的教学质量和水平。目前我校建环专业多数课程考核还是采取传统的平时和期末相结合的方式, 其中平时考核主要包含出勤、作业等项, 期末考试包括考试或交大作业等形式。这种课程评价方法单一, 不能切实反映学生的学习情况和效果, 更不能反映学生的实践能力和综合素质, 无法进一步提升课程教学质量。本文基于工程认证的理念, 建立基于结合过程考核的评价方法, 通过制冷空调创新设计作品、小测试、考勤、小组讨论、课堂活跃的程度、

小组项目成果等所有表现学生能力成长的过程信息, 创建“多维度”课程考核评价体系, 全面考核学生的知识的应用能力。

4 总结

本文基于专业工程认证为背景, 分析了建筑环境与能源应用工程专业课程体系存在的问题, 并针对这些问题提出了相应的改革思路和实施方案, 发挥了学生在教学活动中的主体地位, 体现了工程认证的三大理念, 具体如下:

(1) 基于 OBE 理念, 以“学习产出”为出发点, 对制冷空调课程体系内容进行增、删、整、并, 做到, 构建了融“知识传授、能力培养、素质教育于一体”的制冷空调课程体系, 优化了人才培养方案, 2022 年获批了省级一流专业。

(2) 基于产出导向, 搭建“以赛代练”创新实践平台, 构建以“学生为主、教师为辅”的创新管理模式。使学生由被动式的学习转变成主动式学习, 增强了学生的实践动手及创新能力, 荣获中国制冷空调行业大学生科技竞赛一等奖 1 项, 二等奖 3 项, 三等奖 1 项; 荣获全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖 1 项; 荣获省级互联网+银奖 1 项, 铜奖 1 项。

(3) 基于课堂教学模式改革, 构建“课前引导、课堂教学、课后辅导”一体化及“竞赛+实训”一体化的创新教学模式, 提高学生参与到课堂教学活动的兴趣, 促使学生在制冷空调方面的职业能力获得螺旋式迁移和上升, 为学生进行制冷空调工程职业生涯的可持续发展奠定基础。

(4) 针对传统课程评价方法单一,不能真实反应学生的综合能力,创建“多维度”课程考核评价体系,重视教学过程考核评价,使课程的综合评价具有更好的可信度和准确度。

参考文献:

- [1] 杜芳莉,申慧渊.基于“校企协同”的制冷空调课程体系的构建[J].制冷与空调,2020,34(2):268-272.
- [2] 王栋,钱付平,鲁进利,等.工程专业认证(评估)背景下建筑环境与能源应用工程专业卓越人才培养模式的探索[J].高等建筑教育,2020,29(2):58-63.
- [3] 刘向华,何伟,刘晓平,等.基于“卓越计划”2.0理念的人才培养体系改革研究—以合肥工业大学建筑环境与能源应用工程专业为例[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2020,34(6):113-118.
- [4] 季银炼.基于行业需求的人才培养模式探究—以建筑环境与能源应用工程专业为例[J].能源与环境,2020,36(2):22-23.
- [5] 杜芳莉,申慧渊.基于校企融合、协同育人的空调工程教学改革探析[J].制冷与空调,2019,33(6):679-683.
- [6] 杜芳莉,刘剑坤,申慧渊.建筑环境与能源应用工程专业课程思政改革探析—以《工程热力学》为例[J].制冷与空调,2020,34(6):760-764.
- [7] 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.
- [8] 黄紫旭,印红梅,叶会文,等.新工科背景下建筑环境与能源应用工程专业实践教学平台建设的思考与探索[J].制冷与空调,2018,32(5):563-566.

(上接第 427 页)

参考文献:

- [1] 中国建筑节能年度发展研究报告 2018[R].清华大学建筑节能研究中心,2018.
- [2] 黄海军.浅析我国交通建筑的主要特点[J].建筑工程技术与设计,2016,(16):1175.
- [3] 魏庆芑,王鑫,肖贺,等.中国公共建筑能耗现状和特点[J].建设科技,2009,(8):38-43.
- [4] 李立清,马卫武,陈治亚.现代铁路客运站能耗因素分析和节能对策研究[M].北京:中国铁道出版社,2010:18.
- [5] 杨秀娥.成都新客站候车厅建筑设计节能研究[D].重庆:重庆大学,2009.
- [6] 贺舒,韦航,李娟,等.航站楼暖通空调系统节能措施及节能技术应用探讨[J].暖通空调,2021,(S01):131-135.
- [7] 卢君,雷波,余涛.高铁客运站空调系统节能设计指标研究[J].制冷与空调,2022,(1):111-114.
- [8] TB/T 10056-2019,铁路房屋供暖通风与空气调节设计规范[S].北京:中国铁道出版社 2019.
- [9] 许琳,王胜男,巩云,等.西昌西站复合通风节能研究[J].暖通空调,2021,51(4):38-43.
- [10] 中铁二院工程集团有限责任公司.大型半封闭建筑物热舒适度智能控制系统[简称:热舒适度智能控制系统]V1.0:中国,软著登字第 6690042 号[P].2020-10-01.
- [11] 中铁二院工程集团有限责任公司.机房专用空调自循环湿度调节装置:中国,CN202692377U[P].2012-07-25.