

文章编号: 1671-6612 (2023) 05-742-04

工程认证背景下建环专业培养方案优化

孙亮亮 曹晓玲 余涛 袁艳平

(西南交通大学机械工程学院 成都 610031)

【摘要】 旨在以“双碳目标”为引领,以工程认证和国家级一流专业建设为契机,提炼西南交通大学环专业的专业定位与培养目标,构建工程教育认证背景下人才培养课程体系,对培养符合新时代要求和国际工程教育认证标准的复合型人才具有重要意义。

【关键词】 工程认证;双碳目标;人才培养;培养目标;课程体系

中图分类号 G642 文献标识码 A

The Training Plan for the Construction and Environmental Protection Profession under the Background of Engineering Certification

Sun Liangliang Cao Xiaoling Yu Tao Yuan Yanping

(School of Mechanical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chendu, 610031)

【Abstract】 Lead by the "dual carbon goals", this paper aims to take engineering certification and national first-class professional construction as opportunities to refine the professional positioning and training objectives of the construction and environmental protection major at Southwest Jiaotong University. It constructs a talent training curriculum system under the background of engineering education certification, which is of great significance for cultivating composite talents who meet the dual carbon goals and international engineering education certification standards.

【Keywords】 Engineering certification; dual carbon goals; talent cultivation; training objectives; curriculum system

0 引言

近年来,国家实施“双碳目标”“一带一路”和“互联网+”等重大计划,迫切需要创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型人才^[1]。然而,目前我国工程教育普遍存在“大而不强,创新乏力”的情况,主要表现在人才培养目标定位模糊及创新能力培养不足等^[2,3]。为了促进我国从工程教育大国走向工程教育强国,教育部、工业和信息化部及中国工程院于 2018 年提出《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见》,要求 20%以上的工科专业按照《华盛顿协议》通过工程教育认证^[4]。

1 西南交通大学建环专业历史沿革与现状

西南交通大学建环专业隶属于机械工程学院,1989 年学院创办供热、供燃气、通风及空调工程专业,1998 年教育部对普通高等学校本科专业目录调整后,更名为建筑环境与设备工程专业。专业于 1995 年获得供热、供燃气、通风及空调工程学科硕士学位授予权,又于 2000 年获得博士学位授予权。2009 年,被评为“四川省特色专业”。2013 年、2018 年分别通过国家专业教育评估初评和复评。2021 年入选国家一流本科专业“双万计划”建设点。

专业现有专任教师 25 人,其中教授 4 人、副教授 8 人、讲师 12 人,具有博士学位的教师 21 人、

硕士学位3人,专业教师硕博比达96%,现已形成一支学缘、年龄、职称结构合理的师资队伍。本专业有省级一流本科课程2门(空气调节、地铁环控系统虚拟仿真实验)、校级一流本科课程6门,承担省部级教改项目5项。2021年,主持和参与获得四川省教学成果二等奖各1项。已获批“四川省建筑节能与能源高效利用青年科技创新团队(2015年)”“四川省绿色人居环境控制与建筑节能工程实验室(2015年)”“建筑节能与绿色建筑省部共建协同创新中心(2021年)”“四川省教科文卫系统劳模创新工作室(2022年)”和“轨道交通低碳建筑技术创新引智基地”(2023年)。主持成果获得四川省科技进步一等奖2项,参与获得中国铁

道学会科学技术一等奖1项。

2 西南交通大学建环专业培养方案修订

针对2022级培养方案的修订,制定相应的调查问卷,面向专业在职教师、退休教师、在校学生、毕业生及其工作单位、行业或企业专家进行2019版培养目标合理性评价调查。调查问卷共发放220份,收回205份,其中2019级、2020级、2021级在校生发放调查问卷80份,收回72份;毕业3~5年毕业生发放调查问卷50份,收回48份;用人单位发放调查问卷40份,收回38份;行业专家发放调查问卷20份,收回17份;专业教师发放调查问卷30份,收回30份。调查问卷统计数据结果见表1。

表1 2019版培养方案培养目标合理性评价

Table 1 Rationality evaluation of training objectives in the training plan of 2019 edition

序号	培养目标合理性评价项目	评价结果等效分值					平均得分	结论
		在校生	毕业生	用人单位	行业专家	专业教师		
1	本专业培养目标与西南交通大学人才培养定位的符合度	83.8	85.2	84.5	87.4	83.3	84.8	合理
2	本专业培养目标与经济发展和轨道交通行业需求的符合度	86.0	86.3	85.0	89.1	85.3	86.3	合理
3	培养目标规定的毕业生知识结构、能力、就业领域和职业特点,毕业5年的职业成就和职业定位是否合理	81.3	83.1	82.9	86.2	83.0	83.3	合理
4	毕业5年达到能够解决复杂工问题的工程师水平,并具备成为行业专家和领导者的潜力	82.6	83.1	82.9	83.8	81.7	82.8	合理但需改进
5	子目标1:具备担任工程师的知识和能力,能够综合运用知识、技术和现代工具解决规划设计、研发制造、施工安装、运行管理和系统保障中的复杂工程问题	84.0	85.2	85.0	86.8	84.7	85.1	合理
6	子目标2:具备将技术性与非技术性因素协调考虑,以系统思维解决暖通空调工程中复杂工程问题的分析能力、实践能力和创新能力	84.4	85.4	84.5	87.4	85.0	85.3	合理
7	子目标3:具备良好的国际视野和跨文化交流能力、团队精神和组织管理能力,能以成员或者领导者的角色胜任技术和管理工作	82.1	82.3	80.5	83.2	80.0	81.6	合理但需改进
8	子目标4:具备优良的思想品德、人文素养、职业素质和社会责任感,将自我提升与社会发展融合,为社会主义建设和国家发展服务	84.0	85.0	83.4	86.8	83.3	84.5	合理

调查结果表明建环专业培养目标在是否符合学校定位、适应经济发展、专业特色与传统,以及

总目标设置、毕业5年的目标设置、分目标设置等方面都到达“合理”的要求,但培养目标中的个别

内容有改进余地。本专业学生“毕业 5 年达到能够解决复杂工程问题的工程师水平,并具备成为行业专家和领导者的潜力”的目标设定未能达到各类专家的完全认可,存在不足,需给予关注,在后期培养方案的修订中予以改进。大家认为毕业生在团队工作、组织能力方面有所欠缺,在全球经济一体化的背景下,毕业生不仅需要适应国内市场环境,更需

要具备国际视野,具备跨文化的合作与竞争能力。

本专业围绕国家重大战略和社会经济发展需求,结合学校轨道交通优势学科定位,面向建环专业学科发展,提炼了交大建环专业的专业特色与定位,并依据合理性评价意见及其他修订依据,制定了相匹配的培养目标,形成 2022 版培养目标。2019 版培养目标与 2022 版培养目标对比见表 2。

表 2 2019 版与 2022 版培养目标对比

Table 2 Comparison of training objectives between the 2019 and 2022 edition

2019 版培养目标	2022 版培养目标
本专业培养德、智、体、美全面发展,知识、能力、素质协调,具备良好职业道德、社会责任、国际视野和创新意识,掌握扎实的从事建筑环境与能源应用工程专业工作所需的基础理论知识及专业技术能力,在设计研究、工程建设、设备制造、营运等企事业单位从事采暖、通风、空调、净化、冷热源、供热、燃气等方面的规划设计、研发制造、施工安装、运行管理及系统保障等技术或管理岗位工作的复合型高级工程技术人才	本专业以培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人为目标,面向建筑环境与能源应用工程领域发展方向,并紧密结合轨道交通暖通空调行业需求,培养掌握扎实数学、自然科学和工程科学的基础理论以及专业知识,具有良好的人文素养、职业素质、国际视野、创新精神和社会责任感,具备综合运用知识和技能解决建筑环境与能源应用工程领域的复杂工程问题的能力,能够胜任建筑环境与能源应用工程相关的技术、管理和研发等工作的复合型高级工程技术人才

为支撑培养目标的实现,按“重基础,精专业,强能力”的大类培养理念以及“双碳目标”的需要,从知识结构、能力结构、素质结构和国际视野四个方面提出了学生毕业时应达到的 12 条要求,并对毕业要求进行细化分解,形成可实施、可衡量的毕业要求指标点。根据毕业要求指标点,沿袭我校建环专业的传统优势和轨道交通特色,并结合当前科技和产业发展,设计了本专业的课程体系,具体结构图如图 1 所示。在课程设置上,遵循“厚基础、宽口径、强能力、高素质”理念,课程总学分 160 学分,其中人文社会科学类通识教育课程 42 学分,占比 26.3%;数学与自然科学类课程 24 学分,占比 15%,工程实践与毕业设计环节 34 学分,占 21.3%。

与 2019 版培养方案相比,2022 版培养方案的课程体系有以下特点:

(1) 坚持“三全育人”,思政课程的安排贯穿每个学期,并将课程思政作为每门课程的教学要求。把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育和社会实践教育各环节。

(2) 按产出导向、持续改进重构课程体系,

按照毕业要求指标点重新梳理课程设置,并深入行业调研,结合社会需求和行业发展重构课程体系,更新教学内容。

(3) 2019 版培养方案中的专业限修模块,不易做到指标点全覆盖。因此,2022 版培养方案将专业限选课全部调整为必修课,合计从 5 学分调整为 7 学分,拓宽了学生专业知识面,同时实现了指标点全覆盖。

(4) 增加实验课程和综合课程设计,强化工程实践能力和创新能力培养。在实习实践教学模块中增加实践类“专业综合实验”“专业创新实验”“建筑环境测试技术实验”“空气调节课程设计”“供热工程课程设计”和“暖通空调 BIM 应用”课程。

(5) 2019 版培养方案中“自动控制原理”和“建筑设备自动化”两门课程单独设置,其知识点与其他专业课衔接不畅。考虑到暖通空调系统自控的需求,增开了专业核心课程“建筑环境与能源系统控制”,并将原“自动控制原理”和“建筑设备自动化”两门课的知识内容融入本课程中,更好地实现基础理论知识与专业知识的有机结合。

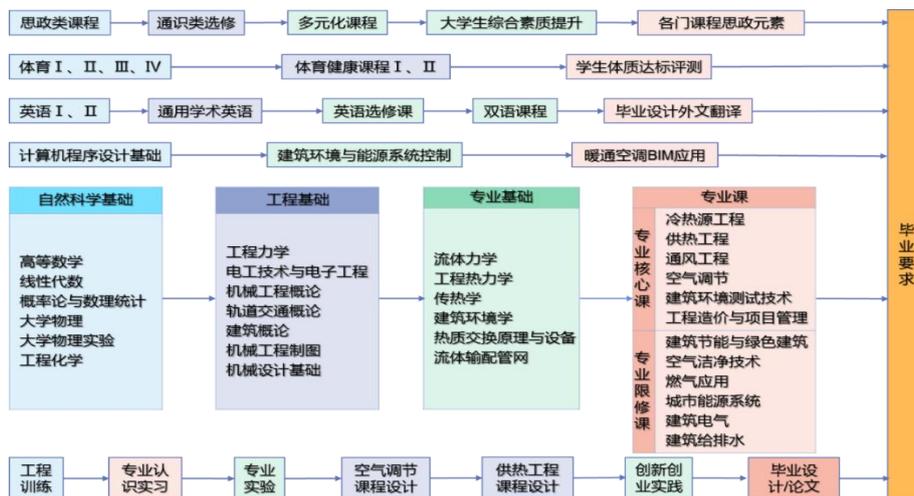


图 1 培养方案的课程体系结构

Fig.1 Curriculum architecture of the training plan

3 结论

本论文围绕国家重大战略和社会经济发展需求, 结合学校轨道交通优势学科定位, 面向建环专业学科发展, 提炼交大建环专业的专业特色与定位, 并制定相匹配的培养目标,

并建立可体现交大专业特色、支撑毕业要求、课程思政全面贯穿的课程体系, 为工程认证背景下建环专业人才培养构建提供一定的参考。

参考文献:

[1] 王海涌,李海军,李海莲.工程教育专业认证背景下人才

培养模式的改革与探讨——以兰州交通大学工程教育为例[J].兰州交通大学学报,2017,(2):105-107.

[2] 武鹤,杨扬,孙绪杰.工程教育认证背景下土木工程专业人才培养模式研究与实践[J].高等建筑教育,2019,28(1):38-44.

[3] 杜国锋,何明星,刘向东.基于专业认证的土木工程专业学生创新创业能力培养研究[J].赤峰学院学报:自然科学版,2016,(7):226-227.

[4] 教育部.实施“六卓越一拔尖”计划 2.0 建设高水平本科教育[Z].2018.

(上接第 741 页)

参考文献:

[1] 南丽军,赵滨.线上线下课堂有效契合研究[J].教育探索,2018,(5):82-85.
 [2] 王春芳.浅谈大学物理《力学》中的教学思考[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022,(1):49-52.
 [3] 刘燕妮.基于移动终端 App 的初中英语口语教学研究[J].中国现代教育装备,2020,(22):47-48.
 [4] 赵璇.疫情防控期间思政理论课线上教学改革与创新[J].芜湖职业技术学院学报,2020,22(4):56-59.
 [5] 马云,刘学云.关于信息技术与《大学信息技术基础》课程整合的探索[J].科技信息,2010,(28):795-796.
 [6] 侯爽.基于 JiTT 与 Blending Learning 理念的 Access 课

程教学模式[J].计算机教育,2010,(24):105-107.

[7] 闫红强,高晓阳,王关平,等.农业院校发电厂电气部分课程教学研究[J].门窗,2019(14):253.

[8] 张立辉,王锐,吕卅.新工科背景下建筑院校大学生创新创业能力培养探索与实践[J].高教学刊,2023,9(27):64-67,72.

[9] 武惠芳.课堂教学质量监控体系的改革与实践[J].高等理科教育,2009(5):122-123,159

[10] 李义科,任雁秋,赵团.改革课堂教学方法 全面培养学生[J].中国冶金教育,1999(6):43-45.

[11] 罗翌,刘光远,杨秀峰.工程热力学课程考试改革与实践[J].当代教育理论与实践,2014,6(12):68-70.

[12] 吴虎城.CAD/CAE 技术在机床夹具设计教学中的应用[J].职业,2015,(35):153.