

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.01.017

欢迎按以下格式引用:张雪,齐永正,曾文杰,等.面向新工科人才培养的土建类专业实践教学体系探索[J].高等建筑教育,2021,30(1):124-129.

面向新工科人才培养的土建类专业实践教学体系探索

张雪¹,齐永正¹,曾文杰¹,陈三波²

(1.江苏科技大学 土木工程与建筑学院,江苏 镇江 212005;2.华润(深圳)有限公司,广东 深圳 518000)

摘要:“新工科”建设对高校工科人才培养提出了新的更高层次的要求,作为传统工科土建类专业在这一形势下亟需进行实践教学体系改革。围绕新工科内涵和土建类专业的培养目标,探索改革土建类专业实践教学体系,在分析实践教学现状的基础上,重新梳理各类实验课程和实践训练环节,融合“新工科”建设创新理念,形成课程实验、集中设计、集中实习、创新创业四大教学模块/平台,以及实践教学的基础认识、综合应用、研究创新三个层次,构建“一条主线、四个平台、三个层次”的土建类专业实践教学体系,力求为培养创新型、交叉型、复合型的高素质工程技术人才提供参考。

关键词:新工科;人才培养;土建类;实践教学

中图分类号:G640

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2021)01-0124-06

自第一次工业革命以来,全球产业和科技飞速发展,历经蒸汽时代、电气时代、信息技术时代,到如今的智能制造时代,每一次的变革无不推动着产业和科技向前发展。随着产业的快速发展,社会对产业相应人才的需求也发生着变化,工业的每一次变革都推动着工程教育往前发展与革新^[1]。当前,随着“云大物移智”(云计算、大数据、物联网、移动互联网、智能化技术)等信息技术的快速发展,传统工科产业亟需转型升级,与此同时,面对行业新挑战,工程教育也亟待革新,“新工科”建设应运而生。2016年6月被教育部首次提出,在学界引发多次研讨,从“复旦共识”到“天大行动”,再到“北京指南”,形成了新工科的内涵特征:引领性、前瞻性、交叉性、开放性、实践性^[2]。“新工科”建设,即立足新经济、新产业发展,服务国家“一带一路”“中国制造2025”“互联网+”等国家发展计划,打造建设学科人才队伍,面向未来发展与产业需求,构建设置新型工程学科与专业,提升学科学术研究水平,培养创新性、交叉性、复合型的各类高素质工程技术人才^[3-4]。“新工科”建设的提出,对工程技术人才提出了更高要求,土建类专业作为传统工科专业,人才培养也应顺应新时代发展,在

修回日期:2020-02-15

基金项目:江苏省高校哲学社会科学研究基金(专题)项目;“一带一路”背景下土建类BIM应用型人才培养模式研究(2017SJB1107)

作者简介:张雪(1985—),女,江苏科技大学土木工程与建筑学院讲师,硕士,主要从事BIM及工程管理信息化研究,(E-mail)

zhangxue2005@163.com。

新形势下积极探索革新。

目前,江苏科技大学土木工程与建筑学院设有土木工程、工程管理、建筑学三个专业,形成了大土建类专业办学格局。在本科人才培养方面,学院旨在培养适应国家现代化建设和经济发展需要,德智体美劳全面发展,掌握土木工程学科基本原理和基础知识,获得工程师基本训练,具有勘察、设计、建造技术、施工管理、检测、监理、科学研究和咨询评估等方面的专业知识和基本技能,具备实践能力、执业创业能力和可持续发展潜力,具有创新精神和一定的国际视野,知识、能力、素质协调发展的应用型高级专门人才。“新工科”对土建类专业本科实践教学及人才培养提出了更高要求,为此,探索改革土建类专业实践教学体系非常必要。

一、实践教学现状及存在的问题

结合众多学者对土建类专业实践教学的调查研究^[5-8],在新形势新要求下,土建类专业创新实践型人才培养存在的问题如图1所示。

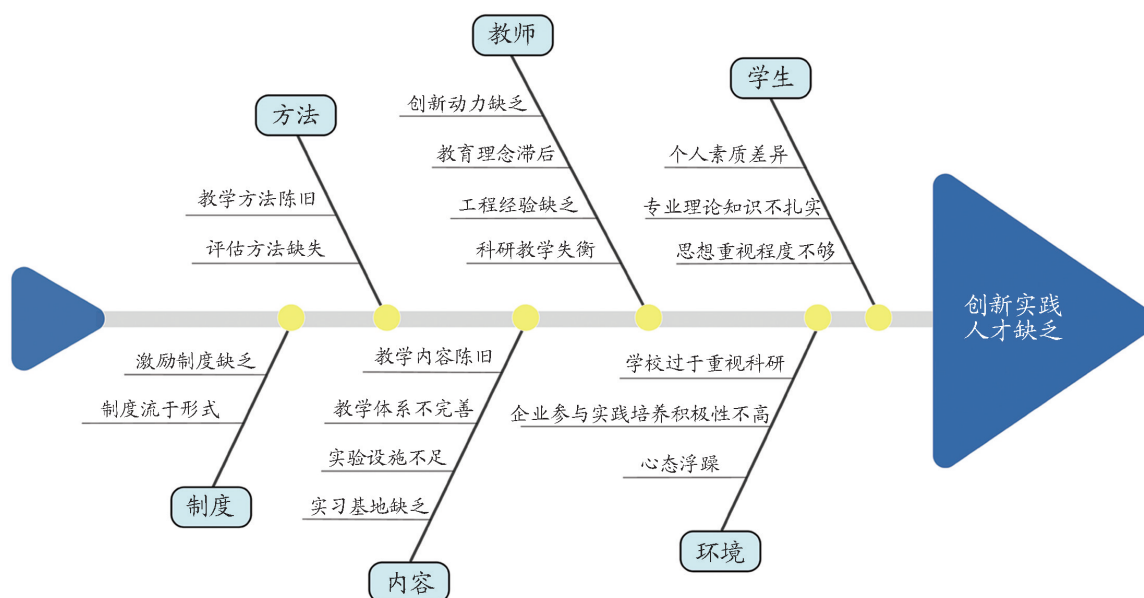


图1 创新实践人才缺乏因果图

(一) 实践教育理念滞后

马克思曾说过：“思想是行动的指南。”教师的理念指导日常教学活动,教学管理部门的理念指整体教学活动的开展,只有转变思想,更新理念,才能保证本科实践教学朝着理想的方向发展。随着国家“新工科”建设、工程教育认证的开展,我国工程教育理念已然发生了变化,但目前多数高校的实验实践教学仍然沿袭传统理念。一方面,新的教学形势没有得到教学管理部门的深刻认识,或者即使认识了这一形势的转变,切实有效的举措还不够多;另一方面,改革实践教学模式会大幅增加教学工作量,部分教师对于实验教学改革积极性不高,因此,导致实践教育理念相对滞后,学界认为:实验实践教学的首要问题是理念问题^[9],因而要想改革现有实践教学体系,转变教学理念至关重要。

(二) 实践教学体系缺乏系统性

目前,一方面高校对实践教学重视不够,现有实践课程依附理论课程以课内实验或者独立实验

开设,缺乏体系和系统性^[10-12];另一方面高校虽意识到实践教学的重要性,但未形成完善的实践教学体系,实践教学流于形式。完善系统的实践教学体系应该是自上而下的,从顶层设计到具体操作,从教学理念到教学方法,从实验教学到实践基地教学,各个环节相互联系、相互融合。面向“新工科”建设,现有土建类专业实践教学需要在教学内容上进行梳理整合,进行模块化、层次化划分,教学方法和形式上应该多样化、虚实结合,既有实物操作训练,也有计算机仿真操作;既有校内实习,也有校外实践;既有课程实践,又有专业竞赛实践,以满足创新性、交叉性、复合型的高素质工程技术人才培养需求。

(三) 实践教学师资力量薄弱

高校工科专业普遍存在教师实践经验不足等问题,大部分教师都缺乏企业工程实践经历。目前,很多高校针对青年教师开展工程实训,鼓励青年教师在做好教学工作的前提下深入企业,实地接触工程项目,但由于时间短、精力有限,收效甚微。此外,在国家一系列重大战略部署下^[3],社会对工科人才的需求已发生转变,学科交叉型、创新实践型人才成为主导。追根溯源,要培养出优秀的学生,就需要优秀的教育者。优秀的教师需具备较强的工程能力,扎实的理论,丰富的实践经验,熟悉工程建设各程序、企业管理模式,了解行业最新动态,能对学生参加专业实践竞赛、工程创新创业给予指导。但目前,从事实践教学的教师无论从数量还是质量上都比较薄弱,距离理想状态还有一定差距。

二、面向新工科人才培养的土建类专业实验教学体系改革探索

土建类专业实践性强,对学生的实践能力要求较高,实践教学贯穿人才培养始终。近年来,江苏科技大学土木工程与建筑学院紧抓各个实践教学环节,从各类课程实验(人文社科课程实践、基础课程实验、专业课程实验)、二大设计(课程设计、毕业设计)、四大实习(认识实习、生产实习、测量实习、毕业实习)、创新创业训练等方面入手,融合“新工科”建设创新理念,构建多层次土建类专业实践教学体系,培养学生的实践能力和创新创业能力。

以新工科内涵及专业培养目标为依据,重构土建类专业实践教学体系。在目前培养方案及实践教学体系基础上,结合各专业工程认证工作,充分调研各兄弟院校、科研院所及相关企业,吸纳专家建议及意见,优化重构现有专业实践教学体系。围绕提升学生实践动手能力这条主线,培养学生的科创精神,整合现有人文、基础、专业课程实验及集中实践性环节,重新划分实践教学模块,形成课程实验、集中设计、集中实习、创新创业训练四个教学平台,并在教学平台的基础上构建从验证到应用,再到综合创新的基础认知层、综合应用层、研究创新实践层三级能力培养实践教学体系。在顶层设计的基础上优化各课程教学单元,形成顺应新经济、新产业、新时代发展,符合社会和产业需求的多维度多层次实践教学体系,如图2所示。

(一) 优化实践内容,搭建四个教学平台

整合资源,统筹规划实验室建设及实验教学资源,打破大类专业之间的界限,梳理现有实验教学内容,构建课程实验、集中设计、集中实习、创新创业四大教学平台,各平台包含的实践环节如图2所示。课程实验平台以验证性实验为主,集中设计和集中实习平台以应用性实验为主,创新创业平台以创新性实践为主,实现由浅入深、由基础到综合的吸收和应用,在培养专业能力的基础上锻炼学生的综合能力和创新能力。四大实践平台中,创新创业平台侧重学科科研能力、多学科交叉创新

能力的培养,主要通过学生参与教师科研项目、本科生创新创业训练计划、各类创新创业竞赛(全国高等院校学生 BIM 应用技能网络大赛、全国大学生结构设计竞赛、全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛、中国“互联网+”大学生创新创业大赛、全国大学生智能建造与管理创新竞赛等),以及社会工程实践来实现,鼓励不同专业、不同学科之间的相互交流、共同实践。各平台相互支撑,有效协同,为培养学生实践创新能力奠定了基础。

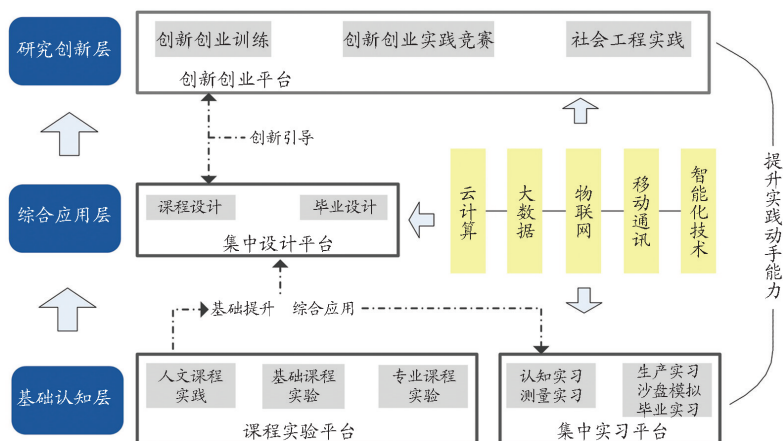


图2 土建类专业实践教学体系

(二) 以四个教学平台为基础,实施多层次实践教学培养

实践创新能力的培养遵循循序渐进原则,分为基础认知层、综合应用层、研究创新层三个层次,各层次具体架构如下。

1. 基础认知层

作为三级能力培养的第一层次,基础认知层主要针对大一、大二学生,实践内容主要围绕人文社科、基础及专业基础课程,以实践基地认识实习、课程实验、行业专家讲座等形式实现。该层次主要在基础认知实践的基础上,拓宽学生视野,增加学生专业认知,激发学生专业兴趣,让学生了解专业及行业发展现状。

2. 综合应用层

具备综合应用数学、自然科学、工程基础知识和专业知识的能力是土建类专业培养目标之一,也是实践教学中的核心环节。综合应用层主要面向大三学生,围绕专业课程展开,如专业课程实验、课程设计、开放选修实验等,需要学生在课程知识学习的基础上,独立或者以团队形式开展实践活动,综合运用已学知识完成实验内容,或者提交课程设计。该层次重点培养学生综合运用专业知识的能力,同时在拓宽知识面的基础上引导学生明确专业方向,为进一步的实践锻炼奠定基础。

3. 研究创新层

研究创新层面向大三、大四学生,以大四学生为主。该层级的实践训练以学生独立完成实践活动为主,鼓励多专业学生以团队形式参与教师科研课题、各类创新创业竞赛,如学院每年组织学生参加全国高等院校学生 BIM 应用技能网络大赛、全国大学生结构设计竞赛、全国大学生智能建造与管理创新竞赛等。在教师的指导下,从素材收集、创新选题、研究探讨,到完成作品,整个过程充分锻炼了学生的团队协作及实践动手能力,极大程度地提升了学生的实践创新能力。

三、土建类专业实践教学体系支撑条件

(一) 充足的实践教学资源

“兵马未动,粮草先行”。良好的实践教学依赖充足的教学资源,需要实践教学经费和实践基地作支撑。首先,无论是校内的课程实验、开放选修实验、本科生创新创业训练、学科竞赛,还是校外的认识实习、生产实习、建筑写生、异地竞赛参赛,无不强大经济后盾。只有高校投入充足的实践经费,才能确保实践教学体系的有效实施。其次,实践基地作为实践教学的重要资源,应在维护已有实践基地的基础上,进一步加强合作,做好校企联合实践基地建设,保证实践教学的连贯性和稳定性。

(二) 强大的实践教学师资力量

教学师资的数量和质量对教学的重要性毋庸置疑,实践教学尤其如此。当前,高校教师实践经历普遍较为薄弱,即使是专职实验教师,在掌握学科前沿知识和行业最新动态上还有欠缺,现实与理想之间还存在很大差距。在实践教学师资建设上,可采取以下措施。

(1) 选派教师骨干到企业实地进修实践半年及以上,真正跟进工程项目建设,积累实践工程经验。

(2) 鼓励从事实践教学的教师积极参与科学研究,了解行业前沿,跟踪行业发展态势,开拓视野,在丰富自身知识储备的基础上更新实践教学内容。

(3) 制定相关政策,鼓励专业教师参与指导大学生学科竞赛,在了解竞赛要求,明确大赛宗旨的基础上掌握行业发展动向,有针对性地进行实践教学。

(三) 完善的创新创业组织管理机构

为更好地鼓励和发动学生参与创新创业实践,学院可以成立专门的创新创业组织管理部门,有计划地引导学生参与实践创新活动,营造良好的“大众创业、万众创新”氛围,调动广大学生的积极性。该组织成员可以教师为主(如创新创业教研室),也可以学生为主(如竞赛联盟),但须由教师牵头,负责遴选专业竞赛项目,制定年度竞赛时间安排,配备专业指导教师。除了成立专门的组织管理部门外,还应考虑制定相关政策,鼓励学生积极主动参与实践竞赛,如在划分专业竞赛等级时,将学生的参与度、所取得的成绩折算为相近的实践课程成绩,或者是第二课程学分,甚至可以参照竞赛活动主题,免修相近实践内容的课程或实践活动。

四、结语

“新工科”建设背景下优化和调整土建类专业本科实践教学体系是目前国内高校土建类专业建设的重要任务。实践教育理念滞后、实践教学体系缺乏系统性、实践教学师资力量较弱等问题在当前国内高校土建类人才培养中颇为普遍。以江苏科技大学土木工程与建筑学院土建类人才培养为例,围绕各类课程实验(人文社会课程实验、基础课程实验、专业课程实验)、二大设计(课程设计、毕业设计)、四大实习(认识实习、生产实习、测量实习、毕业实习),以及创新创业训练等方面,重构土建类专业实践教学体系,并详细解析该体系的支撑条件,从优化实践教学资源、加强实践教学师资力量、完善创新创业组织管理机构方面给出具体建议,以期抛砖引玉,为同类高校土建类人才培养提供参考。

参考文献:

- [1] 王武东, 李小文, 夏建国. 工程教育改革发展和新工科建设的若干问题思考[J]. 高等工程教育研究, 2020(1): 52-55, 99.
- [2] 黄河燕. 新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考[J]. 中国大学教学, 2019(2): 20-25.
- [3] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017, 38(2): 26-35.
- [4] 林健. 引领高等教育改革的新工科建设[J]. 中国高等教育, 2017(Z2): 40-43.
- [5] 王肖芳. 基于执业能力的应用型本科工程管理专业实践教学体系研究[J]. 教育观察, 2014, 34(3): 46-48.
- [6] 王钧, 赵金友, 徐馒, 等. 基于 CDIO 理念的土木工程专业实践教学体系构建[J]. 教育探索, 2016, 295(1): 79-81.
- [7] 赵晚霞, 王卫东, 蒋琦玮, 等. 新工科视角下土木工程核心能力实践教育体系建设[J]. 高等工程教育研究, 2020(1): 31-36.
- [8] 苏原, 孙峻. 基于工程教育认证理念的土木工程专业课程建设探讨[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4): 73-78.
- [9] 朱高峰. 关于工程教育发展前景问[J]. 高等工程教育研究, 2016(3): 1-4.
- [10] 尹宁伟. 中国一流大学实践教学体系建构的新趋势[J]. 中国大学教学, 2012(5): 82-96.
- [11] 戴亚虹, 李宏, 邬杨波, 等. 新工科背景下“学践研创”四位一体实践教学体系改革[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(12): 189-225.
- [12] 姜宝成, 刘辉, 张昊春, 等. 面向新工科人才培养的能源动力类专业实验教学体系建设[J]. 高等工程教育研究, 2019(Z1): 43-52.

Explore on the practical education system of civil engineering for emerging engineering education

ZHANG Xue¹, QI Yongzheng¹, ZENG Wenjie¹, CHEN Sanbo²

(1. College of Civil Engineering and Architecture, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212005, P. R. China; 2. CR (Shenzhen) Co., Ltd., Shenzhen 518000, P. R. China)

Abstract: The construction of emerging engineering education puts forward new and higher level requirements for the training of engineering talents in colleges and universities. As a traditional engineering major, the civil engineering major needs to explore the reform of practical teaching system in this situation. Focusing on the connotation of emerging engineering education and the training goal of civil engineering, this paper explores the reform of the practical teaching system of civil engineering. Based on the analysis of the current situation of practical teaching, this paper reorganizes all kinds of experimental courses and practical training of the major, integrates the innovation concept of emerging engineering, forms four teaching modules/platforms which contain course experiment, centralized design, centralized practice, and innovation and entrepreneurship, and three levels of practical teaching containing basic cognition, comprehensive application, and research innovation, and constructs a practical teaching system of civil engineering with “one main line, four platforms and three levels”, aiming to provide reference for the cultivation of innovative, cross and compound high-quality engineering and technical talents.

Key words: emerging engineering education; personnel training; civil engineering; practical teaching

(责任编辑 梁远华)