

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.06.002

欢迎按以下格式引用:徐鹏鹏,姚浩娜,刘贵文.工程哲学视角下土建类专业人才非技术能力体系构建——以重庆大学为例[J].高等建筑教育,2022,31(6):08-16.

工程哲学视角下土建类专业人才非技术能力体系构建

——以重庆大学为例

徐鹏鹏,姚浩娜,刘贵文

(重庆大学 管理科学与房地产学院,重庆 400045)

摘要:科学构建工科学学生非技术能力培养体系,不仅能够有效提升工程教育人才的培养质量,更关乎我国工程界未来的发展水平和方向。基于工程哲学视角,以土建类专业为例,深入分析了高校在本科生非技术能力培养方面存在的问题,从培养目标、课程体系、教学模式和教学资源保障四个维度构建土建类专业人才非技术能力培养体系,并系统介绍重庆大学土建类专业人才非技术能力体系的实践内容和经验,以期为推动工程教育改革提参考。

关键词:工程哲学;非技术能力;体系构建

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2022)06-0008-09

随着“一带一路”倡议的持续推进,一批工程规模、技术难度、科技创新都堪称世界级的“超级工程”纷纷涌现,我国正从“工程大国”稳步迈向“工程强国”。工程建设不仅在于工程物理实体的构建,还涉及众多社会和伦理问题,因此,土建类专业人才,尤其是高层次的土建类本科专业人才,必须具备全面的卓越工程人才综合素质。然而,相比于技术能力,我国土建类本科专业人才的伦理和人文素质等非技术能力普遍不高,工程建设过程中出现的环境和社会问题在一定程度上制约了我国工程界的高质量发展。

自2016年,我国正式加入《华盛顿协议》,逐步建立了与国际标准等效的工程教育专业认证体系和制度,其致力于协调学生技术类和非技术类能力培养,追求学生专业素质和人文素质的综合发展,这是目前国际上最具权威性、体系最完整的本科工程教育国际互认协议。然而,由于先前培养理念和教学条件的限制,现有土建类本科教学体系依然存在通识教育脱离行业背景,专业教育以知

修回日期:2021-09-05

基金项目:教育部产学合作协同育人项目“基于信息技术嵌入的工程管理专业实训教学创新研究”(201802142015)

作者简介:徐鹏鹏(1983—),男,重庆大学管理科学与房地产学院副教授,博士,主要从事可持续建设、建筑业转型升级、城市可持续发展研究,(E-mail)xupp@cqu.edu.cn。

识和技术类课程为重,忽略了非技术能力培养的达成情况等。

现代工程人才观和工程教育观需要将工程人才放在“共同体”中系统考量,高质量的工程师既需要专业的技术知识,又需要较强的非技术能力以解决复杂的非技术问题。非技术能力范围广泛,大致包括沟通能力、伦理判断能力、社会协调能力、组织领导能力等适应个人终身职业发展的素养。这些能力的培养需要一种系统、科学的教育理念为支撑。而工程哲学作为一门新兴学科,涉及工程活动的基本规律,它将工程活动提升到哲学的层次,有助于专业人才从哲学的角度拓展活动思维^[1]。具体而言,工程哲学强调运用辩证思维解决人与工程、人与社会之间的关系问题。这种理念与工程人才伦理、创新、可持续发展等非技术能力的培养方向高度契合。因此,将工程哲学融入工程教育中,对提高土建类本科学生的实践能力和综合素质具有重要的指导意义。然而,将工程哲学这门新兴的交叉学科理论融于工程教育改革中,以培养复合型、实践型和创新型的土建类专业人才是工程教育界的一个全新课题,相关的理论研究和实践较为缺乏。因此,本文基于工程哲学视角,就土建类本科专业人才的非技术能力体系构建问题进行探讨,以期推动土建类本科专业人才非技术能力培养水平的提升。

一、土建类本科专业人才非技术能力培养现状

我国自加入《华盛顿协议》以来,高等工程教育逐渐呈现出专业化培养趋势,总结目前国内土建类本科专业人才在非技术能力方面的培养现状,分析如下。

(一) 课程体系“散”,精品课程“少”

目前国内高校对土建类本科专业的培养课程体系不聚能,专业导论课较为简单,选修课不够前沿,未区分出核心课程,优质课程资源不足。在课堂互动中,学生参与的积极性不高,以教师授课为主,对团队合作建设不够重视。此外,土建类本科专业的课程体系改革仍停留在教学大纲中,未深入到教学实践中,导致对学生非技术能力的培养力度薄弱。

(二) 理论教学课时偏多,实践教学重视程度不够

传统教学模式过于偏重理论学习,理论教学课时偏多,导致学生对理论学习的兴趣降低,不能在头脑中形成完整的知识体系框架。加之,学校将更多的资金和师资力量用于课堂理论教学,对实践教学重视不够,导致学生无法通过实践学习提高综合处理问题、协调问题的能力,在团队合作能力和创新思维的培养上有所欠缺,忽视了对非技术能力的有效培养。

(三) 教育者对非技术能力评价的方式较为单一、不全面

国内大部分高校通常以不同比例的平时成绩和期末成绩相加对学生成绩进行评定,这种方式不适合对非技术能力的评价,对学生能力的评价存在很大局限性,学生的独立学习能力、团队合作能力等均得不到体现。教育者要善于发掘学生的优点并加以引导,如组织学生进行科技创新训练,每周进行学习汇报等,从个人和团队工作、沟通交流等方面进行较为全面的非技术能力考核评价。

(四) 学生自主学习的积极性不高

在教学过程中,教育者应该提倡以学生为中心的多元化学习,重点是调动学生自主学习的积极性和主动性,提高学习兴趣。而在传统教育中,通常以教师授课为主,学生听课为辅,灌输式的教学模式,不利于学生非技术能力的培养,忽视了对学生创新能力、自主学习能力的培养。教学的目的是学而不是教,教育者不应该过多地主张选拔性教育。

可以看出,目前高校工科专业课程体系改革仍过于重视专业知识、理论学习等技术能力的培养,非技术能力培养课程不多,缺乏对学生系统的工程思维方法、工程哲学思辨能力的培养。此外,部分学者对非技术能力的培养路径展开初步探索,但缺乏成熟的理论支撑。要从根本上探索高校工科专业课程体系改革,需在培养过程中引入工程哲学理念,结合大工程观、基于系统性思维,探索高校土建类本科专业人才非技术能力培养体系,将工程哲学理念渗透到人才培养全过程,强化技术和非技术能力的综合发展,培养具有复杂工程战略思维的专业人才。

二、工程哲学与非技术能力培养的关系

(一) 工程哲学理论的提出

工程哲学是哲学的分支,是基于工程实践并参照马克思伟大思想而做出的哲学研究尝试。它将工程活动作为主体,通过把工程建设、工程产业发展与哲学相贯通来研究工程项目中的各种哲学实践问题,特别是工程与产业、工程与社会的相互影响^[2]。工程哲学在工程和哲学之间架起一座桥梁,深刻反映了工程与环境、工程与社会、工程与人、工程与文化之间的联系。可以说,工程哲学是一种改变世界,创造未来的哲学,是从哲学的角度讨论工程本身、过程、结果,实现工程与自然,社会和经济的和谐统一。

工程哲学是对工程以及工程建设活动的思辨,是人类科学改变客观实践的哲学,也是工程建设人才所必须具备的工程素养和哲学智慧。教育部原部长周济曾指出,工程哲学将人类对工程的认识提高到哲学的高度,也帮助工程师以哲学的思维从事工程建设活动。而工程专业人才要具备哲学思维,必须将其置于工程背景之中,深刻理解工程实践活动中的科学、社会和环境问题^[3]。对应地,工程教育必须以现代工程理念和工程哲学为指导思想,重构工程专业人才的素质结构,将工程哲学思维贯穿工程专业人才培养的全过程。作为培养工程专业人才的主要形式和渠道,工程教育必须承担起培养工程专业人才工程哲学思维的职责。

(二) 非技术能力概述

根据《华盛顿协议》成员国实施的工程教育专业认证标准,工程专业毕业生具备的能力可分为两类:一类是与工程相关的能力,称为技术能力(Technical skills);另一类是与工程关联较弱但对职业发展至关重要的能力,称为非技术能力(Non-technical skills)。学生关键性非技术能力是指在专业人才培养过程中,逐步形成或强化的适应个人终身职业发展的非技术类的能力和素养要求^[4]。

根据我国教育部2020版工程教育专业认证通用标准,12条毕业要求中涉及非技术能力的内容包括7条:工程与社会、环境和可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、项目管理、终身学习。在本科专业人才教育的新时代背景下,根据工程专业认证创新型人才的培养标准,除专业知识和专业技能外,大学生还需具备适应时代发展、社会要求、全球化挑战的能力,在这个意义上,非技术能力的培养比技术能力培养对专业人才的长久发展更具有深远意义。

(三) 非技术能力培养应以工程哲学为指引

要处理好工程与社会发展的辩证关系,哲学思维是解决问题最有力的办法。建设工程活动中,土建类专业人才不仅要解决工程建设的技术问题,更要关注工程建设过程中出现的社会、经济、环境、管理等非技术问题^[5]。土建类本科专业人才非技术能力的养成,必须具备工程哲学思维。主要包含以下几个方面。

(1) 创新性思维能力。现代工程建设具有高度的复杂性和系统性,要求工程师必须具备创新能力,从全新的视角去尝试解决问题。在土建类本科专业人才培养过程中要鼓励学生打破传统观念和意识,将各类科学知识和现代科学技术交叉融合。

(2) 多元性思维能力。工程建设活动的问题是技术、组织和经济等多因素共同作用的结果。土建类本科专业人才培养过程必须注重多元性思维能力的培养,引导学生从不同角度、不同层次出发,全方位地观察、剖析工程事物的本质,形成多元化的工程观。

(3) 辩证思维能力。随着工程规模的扩大,工程系统内部元素的发展和变化存在诸多可能性,面对不断变化的工程事物,工程师要具备辩证思维。土建类本科专业人才培养要注重培养学生的逻辑思维能力,以动态的眼光和辩证的角度认识问题。

(4) 伦理思维能力。工程是一个汇集了科学、技术、经济、政治、法律、文化、环境等要素的系统。在土建类本科专业人才培养中要注重以人为本、社会可持续发展等伦理思维的培养,从不同的角度,整体审视土建类人才非技术能力的培养模式。

现代工程活动需要依托现代工程观,以工程哲学为指导建立适合工程教育发展的现代工程教育观,这也是未来专业人才培养的目标;因此,以现代工程教育理念和工程哲学思想为指导,用哲学的思维重构专业人才的培养体系,可以促进高校土建类工科人才培养中技术能力与非技术能力的有机融合。

三、高校土建类专业人才非技术能力体系

国内已有众多学者对各领域非技术能力的建设进行了相关研究。赵珊^[6]认为民航飞行签派员应具备沟通能力、情景意识、判断与决策能力、压力管理、团队协作能力和威胁与差错管理意识等六项非技术能力。王耀东等^[7]重点阐述卓越工程师需具备系统思考能力、伦理判断能力、沟通能力、组织领导能力等非技术能力。李年银等^[8]基于工程教育专业认证,分析了非技术能力考核评价现阶段存在的问题,并提出了个人见解。朱元捷等^[9]通过调研国内外高校相关经验和看法,提出“一责三聚四评”的学生非技术能力提升培养路径。当前,非技术能力的培养受到广泛关注,高校教师和学者正试图建立一套较为完善的、适应性强的非技术能力培养体系^[10]。本文将在工程哲学视域下,从培养目标、课程体系、教学模式及教学资源保障四个维度系统构建工程哲学视角下土建类专业人才非技术能力体系(如图1)。

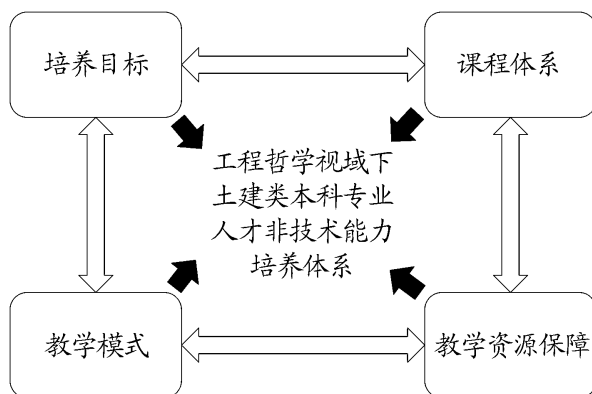


图1 工程哲学视角下土建类专业人才非技术能力体系

(一) 制定创新型土建类专业人才非技术能力培养目标

工程哲学认为,工程活动的本质是创造存在和超越存在,创新是工程活动和科技创新的灵魂,也是工程专业人才的重要素养。

创新土建类专业人才的非技术能力培养目标(如图2),以工程哲学理念为引领,以非技术能力要求为导向,使学生非技术能力和技术能力融合发展,满足现代工程多学科、体系化、综合化的发展趋势,以及对新兴专业工程人才的需要。

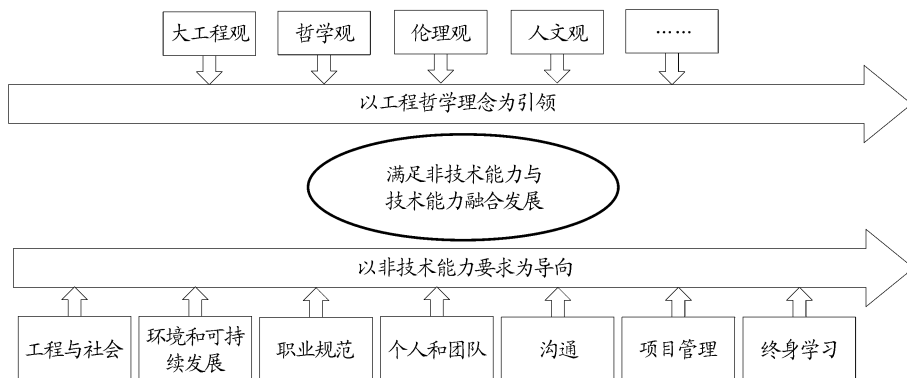


图2 土建类专业人才非技术能力培养目标

(二) 构建特色土建类专业人才非技术能力培养课程体系

工程哲学视域下,现代工程具有系统性、建构性、复杂性、集成性、创造性、科学性、社会性、生态性、人文性,以及多学科交叉、多主体协同的“大工程”特征。因此,土建类专业人才非技术能力培养课程体系的制定应遵循系统整体和集成创新的思维方式。

非技术能力的培养需理清土建类专业人才需求的知识单元,并以此形成系统的非技术能力培养课程体系(如图3),通过教学、实验和实践等方式,将知识单元有机融入课程体系中。

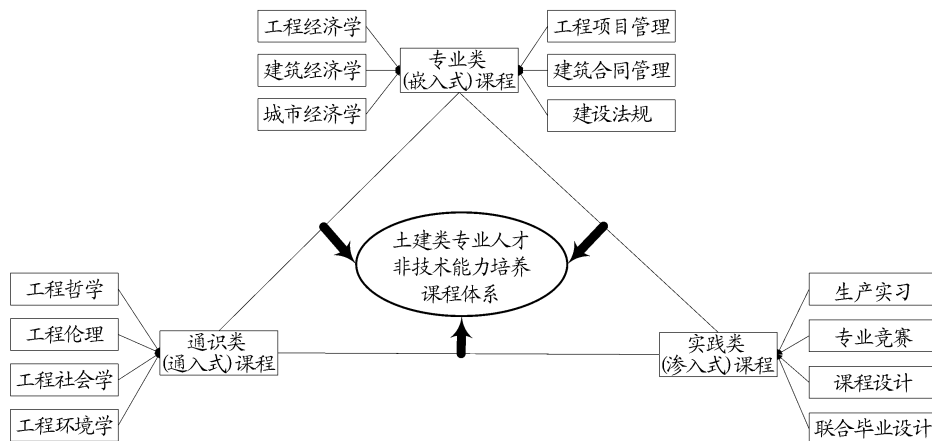


图3 土建类专业人才非技术能力培养课程体系

(三) 探索土建类专业人才非技术能力培养的实践式教学模式

工程哲学认为,工程是人类利用自然资源建造的社会实践活动,实践是工程的根本属性,实践也是工程教育的根本特征,让教育回归工程范式,实际就是教育与实践的对接。

在非技术能力培养模式中,采用全过程的实践式教学模式(如图4),在课堂教学中调动学生的主动性,增加项目实训和学科竞赛等实践性活动,将非技术能力与技术能力培养同时融入教学实践

中,使其得到有效提升。

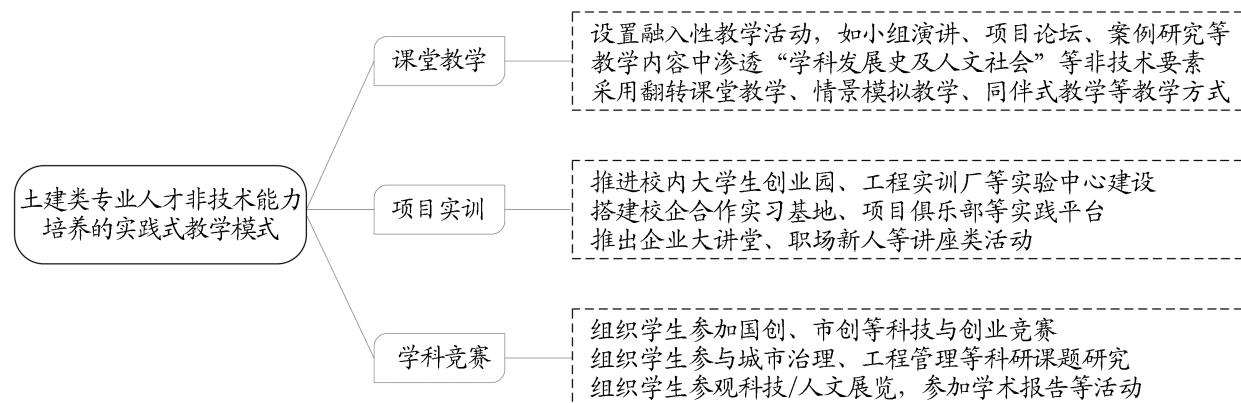


图4 土建类专业人才非技术能力培养实践式教学模式

(四) 搭建土建类专业人才非技术能力培养的教学资源保障

工程哲学认为,优质的产品能够为公众带来安全、健康与福祉,而劣质的产品则会给公众的财产、生命安全带来巨大的危害。同样,教育教学质量是高等学校的生命线,构建全方位、系统化的教学质量保障体系也是工程专业人才非技术能力提升的关键。高校应从课程案例、师资力量、实践平台等方面建立开放、共享的教学资源保障平台,实现优质教育资源的互通,提升教育教学质量和办学效益。

四、重庆大学土建类专业人才非技术能力培养体系的探索实践

重庆大学基于国家战略与行业发展趋势,以习近平总书记“工程造福人类”思想为指引,遵循工程教育认证三大理念,经过2015—2020年近5年的探索,参照工程教育认证标准中7大非技术能力要求,构建非技术能力知识单元与课程的映射矩阵,建立“融入式+嵌入式+渗入式”独具特色的非技术能力培养教学体系;利用“四维”场景式(课堂场景、项目场景、企业场景、生活场景)教学模式,实现非技术能力育人全过程、全方位的深度渗透;搭建开放共享资源平台,实现立体化的非技术能力的教学资源输入和输出保障,从大工程哲学视角完成了土建类本科学生非技术能力培养教学体系的创新与实践(如图5)。

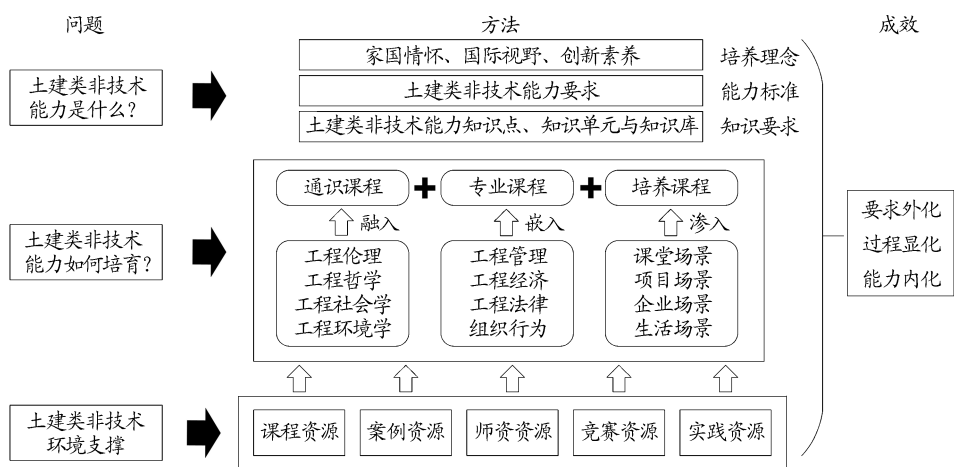


图5 重庆大学土建类专业人才非技术能力培养教学体系

(一) 构建土建类本科人才培养的非技术能力课程体系

根据非技术能力培养的要求和目标,梳理出 200 多个知识点,组合为 50 多个知识单元,形成非技术能力知识库,最终构建了非技术能力知识单元与非技术能力课程的映射矩阵。

(1) 建设工程伦理、伟大的工程管理为代表的 5 门通识课程,融入已有的通识教育体系。

(2) 建设工程经济学、工程项目管理为代表的非技术能力专业课程 10 门,以“非技术能力专业课程选修菜单”的形式,嵌入各土建类专业课程体系。

(3) 通过实验、实践、设计等方式,将非技术能力知识单元渗入技术能力专业课程中。

(二) 以学生为中心的全过程场景式教学

以学生为中心,基于“工作世界”与“生活世界”理论,利用场景式(课堂场景、项目场景、企业场景、生活场景)教学和渗入式培养模式,同步提升学生的非技术能力与技术能力。

(1) 课堂场景:鼓励教师参与本科生“小班课教学”改革,通过翻转课堂教学、游戏化教学、体验式教学、案例教学等多种方式,增加工程体验,让学生对非技术能力形成全面认知。

(2) 项目场景:以实际工程问题为起点,组织国创、市创等科研训练项目,以及 CIOB、城市治理、工程管理等竞赛项目,以赛代练、以赛促练,同时将科研资源、实验室向本科生开放,让学生在虚拟场景中解决工程问题,体会工程实践的各种影响与约束。

(3) 企业场景:基于校企合作项目与平台,组建企业俱乐部和实习实践基地,推出“面向未来职场”“企业大讲堂”等系列活动,更新实训能力要求,增加非技术能力评价环节,将行业企业的职业素养训练融入专业教学阶段,为学生职业发展提供前置训练。

(4) 生活场景:整合学术资源、校友资源和社会资源,建设公益开放性创业平台,组织各类创业社团,开展校友交流、扶贫攻坚、创业训练、交流研习等活动。拓展线上交流社群,增加工程强国互动区、交流活动区,促进师生交流互动。

随着以学生为中心的全过程场景式教学模式的深入推进,相比传统的工科毕业生,学生的非技术能力素养得到了全面提升。根据麦可思数据有限公司提供的《2018 年重庆大学毕业生培养技术质量中期评价报告》,重庆大学土建类本科毕业生专业培养效果达成度较好,毕业生对非技术能力培养满意度均在 85% 以上(如图 6),位居全校前列。由此可见,以学生为中心的全过程场景式教学模式对土建类本科生的非技术能力培养有重要作用。

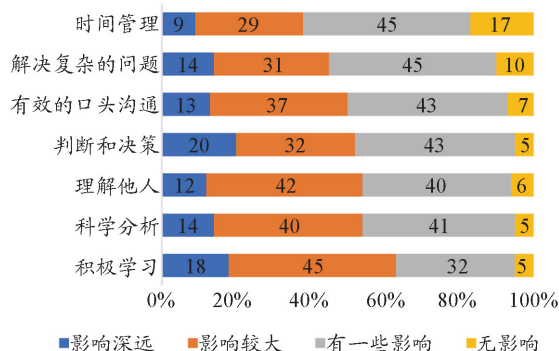


图 6 重庆大学土建类毕业生在校经历对非技术能力的影响

(三) 搭建开放共享资源平台,实现立体化的教学保障

搭建了跨学院、跨专业的开放共享的教学资源保障平台群,汇集了课程资源、案例资源、师资资源、竞赛资源、实践资源等模块,突破学院与专业壁垒,持续稳定向土建类多专业实现资源输出。

(1) 课程资源:提供适应土建类各专业“一机多联”式接口,提供线下课程、MOOC 课程等相关课程。

(2) 案例资源:汇集本科与研究生阶段涉及工程伦理、工程项目管理、法律法规等案例资源。

(3) 师资队伍:作为“教学接口”进行师资力量对外输出,同时通过全校公共课程和非限制性选课程平台向全校其他专业输出。

(4) 竞赛资源:包括国创、市创等科研训练项目,以及 CIOB、城市治理、工程管理、房地产策划等国家级竞赛项目,面向土木工程、建筑学、城市规划、建筑环境等土建类学生开放组队。

(5) 实践资源:为国内外系列实践项目搭建覆盖建筑产品前期、设计、施工、运维、咨询等全链条的实习实践基地和职业研习营,举办国际知名高校暑期国际研习交流活动。

重庆大学从大工程哲学视角,以工程教育认证为契机,对土建类本科学生非技术能力体系构建进行研究与探索,建立了开放立体、多方协同的非技术能力培养实施方案,通过开展一系列创新创业活动,提升学生的团队协作、沟通、持续发展、职业规范等非技术能力。近五年,土建类本科学生积极参与各类创新创业实践活动,获国家级奖项 100 余项,省部级奖项 200 余项,学生承担创新创业训练计划项目 200 余项。相比传统的工科毕业生,学生的非技术能力素养得到了全面提升。

此外,该教学体系已完全纳入重庆大学 2018 年版本科人才培养方案,建筑学、城乡规划、工程管理、工程造价、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程等 6 个土建类本科专业先后通过工程教育认证或专业评估(认证);同时助力重庆大学 7 个土建类专业获得国家一流本科专业。重庆大学土建类学生非技术能力的培养模式得到了住建部专业评估(认证)委员会专家的高度认可,对非技术能力的培养路径给予高度肯定。

五、结语

为有效培养和发展土建类专业人才的非技术能力,在工程哲学视域下,研究探索土建类本科专业人才非技术能力培养存在的问题,将工程哲学和大工程观理念渗透到培养目标、课程体系、教学模式及教学资源保障等非技术能力培养体系中,并以重庆大学为例,系统介绍了土建类专业人才非技术能力培养体系的实践内容和改革经验,以期为促进我国工程教育改革,全面培养自主、创新的卓越工程人才提供借鉴和思考。

参考文献:

[1] 宋鑫.“以学生为中心”视角下的北京大学课堂教学改革的实践与探索[J]. 中国大学教学,2015(11):27-30.

[2] 杨凡,汤书昆.“新工科”的哲学阐释——中国传统哲学的视角[J]. 高等工程教育研究,2018(6):4-10.

[3] 江胜华,李伟清,汪时机,等.在高层建筑结构设计课程中引入工程哲学思想的探讨[J]. 高等建筑教育,2016,25(3):

- [4] 刘立霞,陈洪芳,于贝. 基于工程教育认证的工程技术人才非技术能力培养研究[J]. 中国校外教育,2018(36):78,93.
- [5] 可淑玲,梁小勇,赵琰,等. 新工科背景下应用型土建类专业人才培养模式研究[J]. 创新创业理论与实践,2021,4(1):131-132,138.
- [6] 赵珊. 航空公司飞行签派员非技术能力研究[J]. 价值工程. 2014,33(13):185-186.
- [7] 王耀东,逢奉辉. 论卓越工程师的非技术能力[J]. 国家教育行政学院学报,2014(11):23-26.
- [8] 李年银,廖柯熹,汤勇. 工程教育专业认证背景下对非技术能力考核评价的思考[J]. 科教导刊:上旬刊,2020(7):64-66.
- [9] 朱元捷,刘畅,宋佳. 基于工程教育认证理念学生关键性非技术能力的提升路径[J]. 教书育人:高教论坛,2021(3):28-30.
- [10] 郭增伟,周建庭,梁波. 土木工程专业研究生创新思维和科研自信的培养方法[J]. 高等建筑教育,2020,29(5):55-60.

Construction of non-technical skills system of civil engineering professionals from the perspective of engineering philosophy: Taking Chongqing University as an example

XU Pengpeng, YAO Haona, LIU Guiwen

(School of Management Science and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: The scientific construction of a non-technical skills training system for engineering students can not only effectively improve the quality of engineering education talents, but also relate to the future development level and direction of engineering in China. Based on the perspective of engineering philosophy, taking civil engineering as an example, this paper deeply analyzed the problems existing in the cultivation of non-technical ability of undergraduate students in colleges and universities, and then constructs the cultivation system of non-technical ability of civil engineering professionals from the four dimensions of cultivation objectives, curriculum system, teaching mode and teaching resource guarantee. The practice content and experience of the non-technical ability system of civil engineering professionals in Chongqing University is systematically introduced, to provide direction and guidance for promoting the deepening reform of engineering education.

Key words: engineering philosophy; non-technical skills; system construction

(责任编辑 梁远华)