

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.01.007

欢迎按以下格式引用:韩健勇,赵悦,陈阳,等.校企合作模式下理工类高校创新创业教育探索与实践研究[J].高等建筑教育,2024,33(1):50-57.

校企合作模式下理工类高校创新创业教育探索与实践研究

韩健勇¹, 赵悦², 陈阳³, 贾鹏蛟⁴

(1.山东建筑大学 土木工程学院,山东 济南 250101;2.齐鲁工业大学(山东省科学院)高新技术产业(中试)基地,山东 济南 250000;3.西安理工大学 土木建筑工程学院,陕西 西安 710048;4.苏州大学 轨道交通学院,江苏 苏州 215002)

摘要:在科技强国的新时代背景下,持续推动大学生创新创业教育十分必要,因此,校企合作模式成为高校与企业间构建的新型创新创业教育模式,具有产教深度融合的重要意义。文章针对理工类高校中创新创业人才培养特点,阐述了现阶段高校创新创业教育培养体系,以山东建筑大学第二课堂制度为例分析了创新创业教育评价体系特征与改进方向,介绍了校企合作模式下的多元主体创新创业教育培养路径。基于校企合作模式的教育培养方式改革,学校创新创业平台得到多元化发展,学生创新创业能力得到提升,多元主体校企合作双创模式初见成效。创新创业教育的路径分析和实践探索将为理工类高校双创教育建设提供借鉴。

关键词:校企合作;理工类高校;创新创业;评价体系;土木工程专业

中图分类号:G643.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2024)01-0050-08

党的十九大报告指出,创新是带动发展的第一动力,是建设社会主义现代化经济体系的战略支撑。在“双创”背景下,以理工科专业本科教育为主体的理工类高校,应积极面对社会需求,加强对创新创业人才的培养,输送优秀的创新创业人才,为行业及企业发展提供新技术支持,加快高新技术企业的发展步伐,从而推动整个社会的科技强盛,以及国家经济的健康快速发展。因此,研究和构建校企合作模式下学生创新创业教育培养机制与平台,挖掘并培育优秀的创新创业型人才,对增强企业活力、推动社会进步具有十分重要的应用价值和现实意义^[1]。

随着国家政策的支持和引导,近年来高校越来越重视学生创新创业能力的培养,在创新创业课程体系开发、创新创业实践平台搭建、创新创业各类竞赛及活动举办等方面做了诸多努力,取得了不少成绩。同时,国内高校教师及“双创”教育工作者在本科生创新创业教育改革和评价体系方面

修回日期:2022-01-18

基金项目:教育部产学合作协同育人项目(202101277008,202101265002,202101274004,202102293034)

作者简介:韩健勇(1990—),男,山东建筑大学土木工程学院副研究员,博士,主要从事城市地下结构支护效应与岩土锚固技术研究,(E-mail)hanlb@163.com;(通信作者)赵悦(1991—),女,齐鲁工业大学助理研究员,主要从事石油分析化学与科技成果转化研究,(E-mail)zhaoy@sdas.org。

开展了深入研究。卢志兴^[2]从实践创新发展的角度分析了实践创新发展与创新创业教育的基本内涵,基于高校实践双创教育面临的困境,提出了课程体系优化、导师团队优化、创业资源优化等8个创新创业教育培养模式优化路径。练振兴^[3]和杨令叶^[4]等基于弹性学分制教学管理的背景,指出创新创业教育体系仍有待完善,并提出了推进创新创业教育的有效途径。刘振忠等^[5]和童晓玲等^[6]分别从体育院校和研究型高校特点出发,对创新创业教育的影响因素和评价体系展开研究。以上研究普遍认为我国本科生创新创业教育仍然存在诸多问题,虽在创新创业教育实践路径方面进行了大量研究,但针对工科学生的创新创业教育改革研究仍未深入开展。

对于工科学生而言,所学专业具有鲜明的科技和技术特点,校企合作模式在理工科专业学生的创新创业教育中显现出独特的优势^[7-8],可以使学生所学的理论知识与应用创新相融合。董建锴等^[9]以智慧家居产品为例,详细阐述了校企合作模式下的创新创业课程建设,培养模式取得了较好的效果。胡铁等^[10]基于校企合作实践,提出了创新创业人才培养“生态圈”模式,认为充分利用校企合作中积累的教育资源可使大学生分层次、分阶段接受双创教育。李超颖等^[11]详细分析了目前高校创新创业教育的理论基准,并探讨了校企合作模式下高校创新创业人才培养路径。基于校企合作的创新创业教育培养模式已得到共识性的结论,但针对工科学生的校企合作创新创业培养体系和评价体系仍有不足,因此,有必要围绕工科专业特点,开展创新创业培养模式和评价体系探讨。

结合理工类院校中工科学生特点,对现阶段创新创业人才培养体系和教育评价体系进行总结,并以山东建筑大学第二课堂实践经验为例展开系统对比分析,阐述校企合作创新创业教育模式的重要性,并提供了以校校、校企、校地、校协合作为契机的多元主体双创教育路径,通过改革实践证明具有较好的成效,为推动新时代背景下高校创新创业教育发展提供依据。

一、理工类高校工科学生双创教育特点

(一) 现行创新创业教育培养体系

由于工科专业具有需求多样和多学科交叉渗透的特点,且开设工科专业的各高校背景各异,专业教育内容、培养模式也各有特色。但总体而言,工科专业具有鲜明的专业技术特点,培养工程领域技术能力,而理工类高校中工科专业的培养目标更注重应用与实践。因此,理工类高校工科专业学生双创教育具有一些共性的特点。

(1)创新创业教育体系主要分为理论课程体系和创新创业实践体系两大部分。其中,创新创业实践体系主要涵盖创新创业训练、科技创新与创业竞赛和课题项目训练,打造“训练+竞赛+创业”的双创实践教学模式,并在层级上形成院级、校级、省级及国家级的递进式结构。虽然现有的创新创业实践体系已相对完善,可对参与学生展开较为全面的双创训练,但这类双创实践教学模式具有一定的竞争性,受到不同层级项目的名额限制,学生参与率并不高,同时工科专业往往课程难度偏大、课程多,造成创新创业实践体系普及性不强。

(2)多数高校在创新创业教学目标培养中加入了创新创业理论课程的设置。由于创新创业理论课程往往没有名额限制,课程内容更具综合性和普及性,学生的参与度较高。以山东建筑大学为例,学校设置了如创新思维方法与训练、思辨与创新等创新创业相关的公共选修课,基于双创理论课程弥补工科学生创新创业理论知识的不足。目前,创新创业理论课程仍然以传统教学方式为主,教学重理论轻实践。少数院校采取“课上理论教学+课后商业计划书”的综合教学模式,但对于创新创业教育而言,仍缺乏场景式、体验式教学环节。

(3)创新创业教育培养过程中师资力量有待提高。创新创业实践教育体系缺少足够的指导教

师,从而造成各个训练和竞赛项目的参与队伍较少。创新创业理论课程教学团队往往不够专业,缺乏具有深厚创新创业实战经验的教师团队,应融入企业家、一线技术人员、创业人员等相关人员进行课程内容补充和实践经验的传授。同时,专业课教师的创新创业意识不够,在授课过程中专业知识与创新创业的实践结合不紧密。

(4)部分高校通过实施校企合作开展创新创业教育,但在校企合作培养体系方面不够完善。有的高校存在校企合作机制不健全的问题,在强化学校与企业深度产教融合方面缺乏有针对性的战略举措,从而导致校企合作的整体水平不高,企业发挥的实践作用受到了较大限制。并且,多数高校的校企合作模式主要基于科研合作和技术服务,此类合作的专业技术水平较高,主要围绕高校教师和研究生开展,高校本科生由于专业知识有限,多数参与者也仅仅是从学习者和旁观者的角度开展项目,本科生创新创业的教育成效并不高。校企合作模式在高校学生双创教育的培养过程中发挥的作用仍需进一步加强。

(二) 现行创新创业教育评价体系

创新创业教育对于学生能力的培养是一个长期潜移默化的过程^[12]。影响学生创新创业能力的因素众多,主要包括理论课程教学体系、实践教学体系、创新创业活动经验和知识成果转化能力等。我国现阶段高校创新创业教育处于起步阶段,缺乏统一的创新创业教育评价标准。

目前,国内高校创新创业评价大多沿用传统的理论课程评价方式,从教师、学生和教学效果等方面开展评价。高校在校生的创新创业教学评价体系采用第一课堂与第二课堂相结合的方式。第二课堂是学校基于高校人才培养目标进行的有计划、有组织、有目的的课外实践育人活动。以第二课堂为例,第二课程的设置主要包括思想政治与道德修养、社会实践、文化艺术与身心发展、学术科技与创新创业、社会工作与技能拓展、志愿服务等6大类课程。其中,学术科技与创新创业是针对学生创新创业教育评价的主要组成部分,主要包括学术报告、科技论坛、科技竞赛、专利申请、课题研究、创业沙龙、创业实践等几个方面。可以看出,第二课堂中的学术科技与创新创业类课程基本涵盖了学生关于创新创业能力培养的各个方面。第二课堂通过对不同活动及课程的学分认定,实现学生创新创业教育培养的评价与管理。第二课堂的学分主要分为“参与学分”和“兑换学分”,其中“参与学分”是指参加活动取得的学分,“兑换学分”是指在创新创业类活动中的获奖等可进行相应学分兑换。

第二课堂学分评定对学生创新创业能力培养起到了重要作用,但从现阶段国内高校对于第二课堂制度的实施来看,仍存在部分问题。

(1)第二课堂学分分配并不均衡。多数高校要求第二课堂必修学分在毕业学期至少达到2~3学分,并在不同学期有一定的累计学分要求。对于四年制本科而言,该学分要求并不高,但仍有部分学生在本科期间达不到学分要求。主要原因是不同学分认定项目的学分分值并不相同,对于多数学生,参加活动时的加分并不高。如,在同一项活动中,活动参与者仅能得0.08分,但如果获得了省级或国家级奖项,则可得到1.8~3.4分的认定学分,相差较大。而竞赛活动得奖的名额很少,学生通过该项加分十分困难,因此,多数学生对于参与创新创业类的赛事活动并不积极,能够拿到较多学分的仅为少数学生。

(2)创新创业教育培养活动项目仍需增加。创新创业教育培养是第二课堂学习的一部分,但相比其他课程类型较难修满。学生可通过创新创业比赛、创新创业系列讲座培训或其他创新创业实训活动等得到创新创业学分。创新创业讲座培训的参与度较高,但仍满足不了不同专业学生的创新创业培养。对于理工类高校而言,创新创业教育讲座应成为重要的双创培养环节之一,通过学生比例和课程架构,将创新创业课程分为面向不同专业和不同学习阶段的课程体系。同时,应增加校

企合作创新创业培养渠道,使双创教育不仅仅停留在理论阶段。

(3)应发展更加细化的创新创业评价机制。高校对于创新创业教育的评价尚处于起步阶段,第二课堂学分制度虽然可以保证学生在校期间参与足够的创新创业训练活动,但并没有体现创新创业教育的有效性和个人双创能力提升方面的评价。有研究提出利用创新创业能力评价指标建立合理的评价体系,将评价体系分为三级,其中一级指标包括创业精神、创新能力、创业能力和创业管理能力^[12-13]。除此之外,对不同等级的评价指标需要分配指标权重。此类评价方法仍没有一个明确的标准,需建立定性定量相结合的创新创业评价机制。

二、校企合作模式下双创教育路径

对于高校创新创业教育,尤其对于理工类专业为主的高校,创新创业教育的实践过程应与相关产业相融合,构建围绕创新创业教育开展的校企合作新模式是双创教育的重要路径。

高校校企协同合作实际是一个包括校校、校企、校地、校协等多元主体构成的合作体系(图1)。理工类高校校企合作的核心目标是培养紧跟产业需求的创新创业人才。在多方协同机制下,不同育人主体可发挥各自资源优势,实现创新创业教育资源共享、资源互补、优势互补的特色模式。通过校企合作模式,推进相关行业企业参与专业型人才培养的全过程,在提高人才双创教育质量的同时,促进创新创业市场和人才供给的良性循环,极大地实现了资源整合和多方共赢。

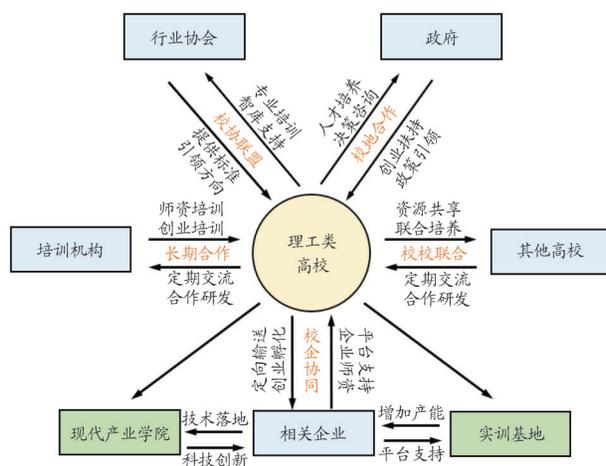


图1 校企合作多元主体双创教育培养系统

校企合作模式下的双创教育探索主要有以下几点:

(1)建立校企间长期有效的协同机制。创新创业教育既需要高校内部的协同培养,同时更应该调动高校外部资源。企业与高校的联合可发挥双方优势,实现科技成果转化与落地,提高企业核心竞争力。通过共同设计人才培养方案,共同制定人才培养目标,共建教学体系,完善现行双创教育评价体系中的不足,实现校企合作培养创新创业类人才。基于此,可完善和补充创新创业教育的培养途径,包括建立创业孵化基地、联合申报双创项目等,据此提高理工类本科生创新创业教育的可行性,扩展了学生开展双创教育训练的有效途径。通过定期邀请优秀企业家及校友返校开设讲座论坛,实施双师型教育教学,开阔学生眼界。通过与企业联合打造初创团队孵化基地,校内选拔优秀团队,推选具有潜力的初创团队开展投资运营,实现校企双赢。

(2)校企联合共建现代产业学院。2017年6月《新工科建设指南》(“北京指南”)中提出要“建设一批多主体共建共管的产业化学院”,而随后教育部发布的《新工科研究与实践项目指南》和2020年

教育部与工信部联合发布的《现代产业学院建设指南(试行)》均强调了现代产业学院的重要性,大力推进产教融合、协同育人平台的建设^[14-15]。这也是国家对于本科生创新创业教育探索的重要尝试。以山东建筑大学智能建造现代产业学院为例,学校2021年已同两家行业领先企业签署战略合作协议,围绕建筑产业和地下空间行业发展前沿,提高学生工程素质,培养其创新意识和实践能力。同时通过人才互聘将现代产业学院建设成教师和企业骨干的培养培训基地,由此弥补了当下高校创新创业指导教师队伍体系的不足,提高教师的整体教育水平和实战经验。

(3)与对口企业共建实训基地。对于理工科专业学生,其创新创业能力的提升需建立在实践的基础上。通过校企搭建实训基地,增加理工科学生与实际工程项目接触的机会。理工科为主的高校与专业对口的各大企业建立实训基地,通过实训基地的训练与培养,使学生了解和掌握产业化流程、技术应用方式和企业运营模式,提高学生创新创业能力和创业意识。同时定期的实训活动可增加企业产能,缓解企业运营过程中阶段性产能不足情况,并且可通过实训活动储备人才,吸纳优秀的企业生源。为此,学校与优秀企业签订协同育人合作协议(图2),实现高校与企业的互利共赢。



图2 与优秀企业建立协同育人合作协议

(4)打造学科交叉融通的教学团队,优化教师队伍结构。目前,高校专职教师普遍存在创新创业教育能力不强的问题,面向理工科人才教育,传统专业课程教育与创新创业教育脱节,任课教师在教学过程中无法有效锻炼和培养学生创新创业意识。高校通过与专业培训机构长期合作、对专职教师展开技能培训,提高教师创业实践能力和实操技能。另外,通过聘请专业培训教师团队和优秀企业创业人才,进入校园定期开展创新创业课程与实践教育,打造品牌创新创业系列培训课程。同时,鼓励高校教师开展创新创业活动,提高教师团队的创新创业能力。以土木工程学院为例,学院双师型教师比例达60%,具有丰富的企业工程实践经验,同时聘请土木工程专业设计、施工单位十余位行业专家作为兼职教师,参与指导学生创新创业和专业实践活动。土木工程学院“土木结构安全与防灾教师团队”获批“山东省高校黄大年式教师团队”,教学团队注重科学研究与技术创新、成果转化协同发展,为学校双创教育事业改革做出重大贡献。

(5)与行业协会联合建立校协联盟。行业协会在行业领域的产业发展和技术引领中起着重要作用,行业协会可制定行业内的有关标准,知晓行业前沿动态,同时了解行业人才需求和产业需求。因此,高校与行业协会共同打造校协联盟,为高校创新创业人才培养提供方向,为完善双创教育体系提供指导。通过邀请行业协会专家进校作报告,让师生更全面地了解当下产业需求,有的放矢地开展专业和创新创业方面的教育教学工作。

通过以上多元主体构成的校企合作创新创业本科教育模式,可有效促进高校创新创业训练平台的发展,扩大创新创业教育的师资队伍,营造良好的创新创业培养环境,弥补现行创新创业教育

体系的不足。通过行业、企业、协会等单位的交流与反馈,加快创新创业教育评价机制的细化与完善。

三、土木工程专业本科生创新创业教育成效

土木工程专业具有鲜明的理工类专业特色,其创新创业教育在课程架构、实践教学等双创能力培养环节与传统专业课教育有显著区别。山东建筑大学土木工程学院经过多年的探索与实践,逐步形成了一套多元主体构成、产学研紧密结合、专业特色鲜明的校企合作双创教育体系。学生的创新精神和创业能力得到了提升,激发了学生参与创新创业训练活动的热情,使学生具备了从事创新创业实践所必需的能力和储备,创新创业教育质量不断提升,全方位培养了土木工程专业本科生的综合创新创业实践能力。

(1)学生参与创新创业训练的积极性增加,创新创业能力得到提升。山东建筑大学土木工程学院通过聘任校外导师和鼓励学生参加企业项目实训两个重要举措,增加了学生参与创新创业项目的机会。学院依托国家、省、校三级创新创业训练计划项目,设立有资、无资的开放性实验课题,作为土木工程专业重要的创新创业培育环节,也是本科生创新创业能力提升的重要切入点。由图3可知,近3年土木工程学院已立项的国家级和省级创新创业训练计划项目23项,每年的总立项数和国家级立项数逐年递增。每个项目有5~6位学生参与,同一个项目团队由不同年级的学生组成,在这种训练模式下,学生可较早参与实际创新创业项目。由于训练计划项目本身与土木工程专业贴合紧密,学生的参与热情较高。基于创新创业训练项目,校内指导教师和校外导师为学生团队提供技术资源和企业平台进行孵化,学生往往针对该项目进行多年持续性的完善与打磨,通过不断参加不同类型的创新创业类竞赛活动,提升自身创新创业水平,逐渐孵化出高质量的项目。2021年土木工程学院的“海绵城市-CNF改性透水混凝土缔造生态城市”等多个团队获得“互联网+”大学生创新创业大赛省级银奖。

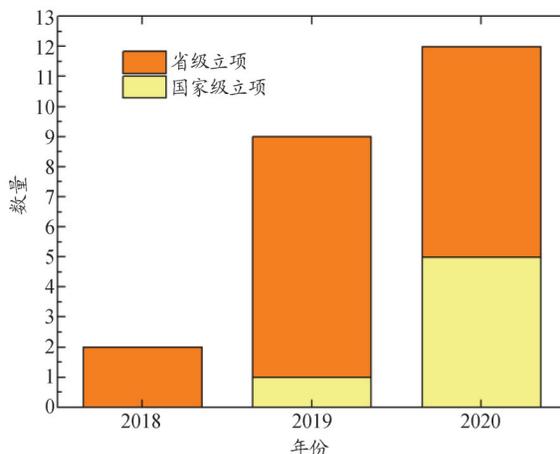


图3 近3年土木工程学院创新创业训练计划立项

(2)全方位开展校企合作双创培养模式,创新创业教育成效显著。山东建筑大学土木工程专业具有深厚的历史积淀、优良的办学传统、雄厚的校友资源。学院广泛发动优秀校友力量和同行资源,与60余家企业签订了校企产学合作框架协议,为土木工程学院本科生的创新创业培养搭建了平台。同时,学院大力开展校友返校创新创业论坛、“土木之光”等系列讲座,营造了良好的创新创业文化氛围。通过企业家进校园、学术论坛志愿服务等活动,让学生与行业内专业人才和优秀创业者

近距离接触,让土木工程专业学生真正体验到创业的魅力。在创新创业活动中,随着学生参与度和创新创业能力的提高,其创新创业思维和途径逐渐拓宽,学生的创新创业与就业成功率大幅度提升。

四、结语

以高等学校创新创业人才培养为研究对象,从理工类高校创新创业教育培养体系、教育评价体系和校企合作模式下的双创教育路径等方面展开了探索与研究。目前,理工类高校的创新创业教育培养体系仍需进一步完善,应拓展更加多元化的创新创业教育模式,加强双创教育师资力量,创新校企合作培养模式。我国现阶段创新创业教育评价体系处于起步阶段,多数高校以第一课堂结合第二课堂的学分制进行双创教育评价与管理,但对于学生的创新创业能力达成度没有明确指标,仍需进一步细化评价指标体系。

理工类高校的多元主体校企合作双创培养模式,既实现了对创新创业教育体系的深入建设,又充分利用了各方优势资源,也给学生提供了多方面接触专业和产业内容的机会。通过多元主体校企合作双创培养模式的构建,增加了学校创新创业训练平台,提高了学生创新创业训练的积极性,学生创新创业能力得到有效提升,双创培养模式改革成效显著。

参考文献:

- [1] 王占仁. 高校创新创业教育观念变革的整体构想[J]. 中国高教研究, 2015(7): 75-78.
- [2] 卢志兴. 基于实践创新发展视角下高校创业教育优化路径探究[J]. 现代职业教育, 2021(28): 174-175.
- [3] 练振兴. 弹性学分制下高校创新创业教育研究[J]. 辽宁经济职业技术学院·辽宁经济管理干部学院学报, 2021(3): 103-105.
- [4] 杨令叶. 弹性学分制背景下民办高校创新创业教育的探索与实践——以厦门工学院为例[J]. 产业与科技论坛, 2019, 18(10): 255-256.
- [5] 刘振忠, 周媛, 张功. 高等体育院校创新创业教育行为评价体系的研究[J]. 南京体育学院学报(社会科学版), 2009, 23(2): 99-103.
- [6] 童晓玲, 冯艳飞. 研究型大学创新创业教育影响因素实证分析[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2013, 26(4): 628-632.
- [7] 刘丽君, 李斌, 郑焱, 等. 美国一流大学理工创业教育与中国创新创业人才的培养[J]. 中国高教研究, 2009(5): 50-51, 67.
- [8] 游春华, 尹影, 刘传辉. 基于信息技术与校企协同的应用型土木类专业综合改革与实践[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(5): 17-25.
- [9] 董建锴, 朱慧, 蓝海霞. 校企协同创新下双创课程模式探索与实践[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2021(1): 31-34.
- [10] 胡铁, 李荣香. 基于“校企合作”实践的创新创业人才培养模式研究[J]. 中国成人教育, 2013(21): 69-70.
- [11] 李超颖, 杨建民, 宋清萍, 等. 校企合作模式下的高校创新创业人才培养研究[J]. 高教学刊, 2017(5): 9-10.
- [12] 田书建, 宋小勇, 徐启. 新工科背景下理工科大学生创新创业能力评价指标体系构建与提升路径研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2020, 3(9): 7-10.
- [13] 陈莹. 经管类专业大学生创新创业能力综合评价研究——“互联网+”背景下[J]. 江苏商论, 2021(5): 100-104.
- [14] 黄辉宇, 孙振忠. 现代产业学院多方协同育人模式探索与实践——以东莞理工学院先进制造学院(长安)为例[J]. 东莞理工学院学报, 2020, 27(5): 122-125, 130.
- [15] 王建华. 山东建筑大学加快现代产业学院建设步伐 让一流专业真正走进社会生产[J]. 山东教育, 2021(22): 23-25.

Exploration and practice of innovation and entrepreneurship education in science and engineering universities under the mode of university-enterprise cooperation

HAN Jianyong¹, ZHAO Yue², CHEN Yang³, JIA Pengjiao⁴

(1. School of Civil Engineering, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, P. R. China;
2. Science and Technology Service Platform, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250000, P. R. China; 3. Institute of Geotechnical Engineering, Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, P. R. China; 4. School of Rail Transportation, Soochow University, Suzhou 215002, P. R. China)

Abstract: In the background of building a country of technological power in the new era, it is necessary to continuously promote innovation and entrepreneurship education for college students. The school-enterprise cooperation mode becomes a new mode of innovation and entrepreneurship education between universities and enterprises, with the significance of deepening integration of industry and education. In this study, according to the characteristics of the training of innovative and entrepreneurial talents in science and engineering universities, the current innovation and entrepreneurship education training system is presented. Taking the second classroom system of Shandong Jianzhu University as an example, the characteristics and improvement direction of the evaluation system of innovation and entrepreneurship education are analyzed. Meanwhile, the path of multi-subject innovation and entrepreneurship education under the university-enterprise cooperation mode is described. Based on the education and training reform under the mode of university-enterprise cooperation, the innovation and entrepreneurship platform of the school is developed in diversified directions, and students' innovation and entrepreneurship ability is improved. The multi-subject university-enterprise cooperation mode of entrepreneurship and innovation gets beneficial effects. The path analysis and practical exploration of innovation and entrepreneurship education will provide reference for the construction of innovation and entrepreneurship education in science and engineering universities.

Key words: university-enterprise cooperation; science and engineering university; innovation and entrepreneurship; evaluation system; civil engineering major

(责任编辑 周沫)