

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.01.006

欢迎按以下格式引用:张玉伟,宋战平,王军保,等.城市地下空间工程专业学科竞赛建设的探索与思考[J].高等建筑教育,2022,31(1):44-50.

城市地下空间工程专业学科竞赛建设的探索与思考

张玉伟,宋战平,王军保,罗扬,刘乃飞,刘华

(西安建筑科技大学 土木工程学院;陕西省岩土与地下空间工程重点实验室,陕西 西安 710055)

摘要:全国大学生学科竞赛是激发学生学习兴趣、培养学生创新思维、锻炼学生团队协作、提高学生综合素质及增加高校间学生交流的重要手段。城市地下空间工程专业于2002年由中南大学首先开办,是一个相对较新的专业,城市地下空间工程专业对应的学科竞赛举办时间也较短,目前仅举行了4届,虽然随着举办届数增加,参赛高校越来越多,但多数高校还没有形成系统的学科竞赛建设模式。为了充分发挥学科竞赛在人才培养中的作用,提高本科生学科竞赛水平,以西安建筑科技大学城市地下空间工程专业为例,分析了其学科竞赛的现状,提出依托省重点实验室建立统一管理系统,分析了学科竞赛的建设思路,最后讨论了学科竞赛对教学改革及人才培养的重要意义,以此为契机提高学生参赛水平,提升学科竞赛的影响力,充分发挥学科竞赛在人才培养方面的意义,为学科建设提供有力支撑。

关键词:城市地下空间工程;学科竞赛;教学改革;人才培养

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2022)01-0044-07

中国城市建设发展迅速,城市地下空间开发利用是城市发展的重要一环^[1]。为适应当前城市地下空间开发利用的专业人才需求,教育部设立了城市地下空间工程专业,自2002年中南大学率先开办该专业以来,全国超过80所学校陆续开设了城市地下空间工程专业。城市地下空间工程专业,主要研究城市地下空间建筑、规划和地下各类工程设施建造技术,培养城市地下铁道、地下隧道与管线、基础工程、地下商业与工业空间、地下储库等方面的人才。优秀毕业生可继续深造,如报考岩土工程、结构工程、市政工程、桥梁与隧道工程等专业方向的研究生^[2]。西安建筑科技大学于2016年开办城市地下空间工程专业,2017年获批陕西省一流专业建设项目,2019年获批国家一流本科专业建设点,2020年完成第一届毕业生培养。笔者有4年的本科生培养经验,在培养理念、培养方法和培养计划等方面积

修回日期:2020-11-30

基金项目:陕西高等教育教学改革研究重点项目(19BZ025);西安建筑科技大学城市地下空间工程一流专业建设子项目

作者简介:张玉伟(1989—),男,西安建筑科技大学土木工程学院讲师,博士,主要从事隧道与地下工程教学与研究,(Email)zhangyuwei@xauat.edu.cn;(通信作者)宋战平(1974—),男,西安建筑科技大学土木工程学院教授,博士生导师,主要从事隧道与地下空间工程教学与研究,(E-mail)songzhp@xauat.edu.cn。

累一些经验,认为城市地下空间工程专业是一门实践性较强的专业,理论与实践相结合的教学方法对培养优秀本科毕业生具有重要意义^[3-8]。

学科竞赛需要参赛学生具备较强动手实践能力,可作为实践教学环节的重要组成部分,是辅助培养优秀本科生的重要手段。目前,较多专业开展了相应的学科竞赛,如结构工程专业方面,浙江大学于2005年举行了第一届全国大学生结构设计大赛;交通运输工程专业方面,同济大学于2006年举行了第一届全国大学生交通科技大赛;岩土工程专业方面,上海交通大学于2015年举行了第一届全国大学生岩土工程竞赛。实践表明,学科竞赛可激发本科生创新意识、创新思维及团队合作能力^[9]。竞赛过程中,学生将理论知识与工程实践相结合,一方面可增强其动手能力,另一方面可拓宽其知识面。学科竞赛还可以填补培养计划中的实践模块,提高学生的实践能力,对培养优秀本科毕业生具有重要意义。学科竞赛可为学生提供良好的平台,增强其综合实践能力,对学生未来就业或继续深造均具有积极作用^[5]。

结合学科竞赛的优势,为适应城市地下空间工程专业本科生培养需求,郑州大学于2016年举办了第一届全国城市地下空间工程专业大学生模型设计竞赛。截至目前,已成功举办了4届。总体来看,城市地下空间工程专业学科竞赛尚处于发展阶段,参赛队伍选拔及培养机制远没有传统的全国大学生结构设计大赛成熟,主要原因有学生获取信息不畅通、参赛学生报名少、参赛队伍训练不系统等。依托西安建筑科技大学城市地下空间工程专业,结合陕西省岩土与地下空间工程重点实验室,讨论学科竞赛的建设机制,提升学科竞赛的影响力,从而提高学生参赛水平;建立城市地下空间专业学科竞赛的成熟培养模式,为培养城市地下空间专业优秀本科生提供支撑,同时为学校专业评估增色添彩。

一、学科竞赛现状

(一) 学科竞赛简介

城市地下空间工程专业是较新的专业,相应的学科竞赛也处于发展阶段。目前,与城市地下空间专业密切相关的国家级大学生学科竞赛主要包括“全国大学生岩土工程竞赛”“全国大学生城市地下空间工程专业模型设计竞赛”。全国大学生岩土工程竞赛由高等学校土建学科教学指导委员会和中国土木工程学会主办,每两年举办一次。近年来的竞赛具体情况见表1,西安建筑科技大学城市地下空间工程(以下简称“城地”)2016级本科生参加了第三届竞赛,并获得了二等奖;全国大学生城市地下空间工程专业模型设计竞赛由中国岩石力学与工程学会主办,中国岩石力学与工程学会地下空间分会和全国城市地下空间工程专业建设研讨会共同承办,每年举办一次。近年来的竞赛具体情况见表2,西安建筑科技大学学生参加了第二届和第四届竞赛,获三等奖4项。由表1和表2可看出,全国大学生岩土工程竞赛和全国大学生城市地下空间工程专业模型设计竞赛规模越来越大,参赛高校和参赛队伍逐年增加,比赛机制也逐渐成熟。

表1 全国大学生岩土工程竞赛

	举办时间	举办地点	赛事题目	参赛高校/队伍
第一届	2015.05	上海交通大学	建造模型挡土墙	12/12
第二届	2017.07	河海大学	建造桩基	30/30
第三届	2019.07	天津大学	城市地下管片建造	30/30

表2 全国大学生城市地下空间工程模型设计竞赛

	举办时间	举办地点	赛事题目	参赛高校/队伍
第一届	2016.11	郑州大学	邻近复合地基加筋土挡墙的设计与建造	32/53
第二届	2017.10	辽宁工程技术大学	格栅拱架的设计、建造与加载试验	39/70
第三届	2018.10	南华大学	深基坑支护模型的设计、计算、制作和加载实验	53/87
第四届	2019.11	河南城建学院	双联拱隧道结构模型的设计、计算、制作和加载	46/90

(二) 学生参赛现状

因全国大学生岩土工程竞赛和全国大学生城市地下空间工程模型设计竞赛举办时间相对较短,总体来看,目前西安建筑科技大学城市地下空间工程专业本科生参加上述学科竞赛的比例不高,每年符合条件的本科生报名人数占比不足30%,普及率较低,难以系统地组织初赛队伍,难以系统地培训复赛队伍,正赛成绩仍然具有较大的进步空间。主要原因有以下几个方面。

(1) 学科竞赛信息传达迟滞。关于学科竞赛的通知一般由承办单位在特定网站上发出,本科生关注较少,而知晓竞赛的专业教师无法及时有效地把竞赛通知传达给每位学生;一般通过辅导员传达,部分辅导员非该专业教师,存在对竞赛认识不深入等问题。

(2) 学校对学科竞赛重视度不够。目前,全国大学生岩土工程竞赛和城市地下空间模型设计竞赛被学校划分为二类竞赛,相比全国大学生结构设计竞赛,权重较低,参赛学生的评优加分较少,导致对学生的吸引力降低。与此同时,对指导教师工作量的认定也较少,教师参与的积极性低。

(3) 学生对学科竞赛认识不深入。学生对知识的被动接受导致其对认识事物的主动性降低,对学科竞赛的认识度不够,不了解学科竞赛对培养自身综合能力方面的积极作用,从而导致了其对参加学科竞赛的积极性和参与度不够。

(4) 学科层面缺乏系统组织。目前,城地专业的学科竞赛通知由辅导员发出,学生预先报名,相关专业教师直接组织培训和初赛,没有专门的归口单位进行赛事宣传和初赛组织工作,导致学生报名人数少,初赛队伍少,培训不系统。

二、学科竞赛建设思路

(一) 建立统一归口管理系统

西安建筑科技大学拥有陕西省岩土与地下空间工程重点实验室,为更加系统合理地开展学科竞赛,提出将重点实验室作为学科竞赛统一管理单位,设置竞赛专家组和秘书处,由秘书处专职人员负责竞赛通知发布、学生报名信息收集、初赛选拔组织和复赛队伍培训等工作。主办单位竞赛通知一经发布,秘书处专职人员立即上传实验室网站,并直接通过班级群通知各年级全体学生,学生自由组队报名,报名表均交往秘书处,有意向参加指导的教师也在秘书处报名,由专职人员分配指导教师到各个报名队伍。考虑报名队伍多、指导教师人数少等情况,可以由一名教师负责多支初赛队伍,指导教师对各自所负责的参赛队伍开展初步培训,详情见图1。实验室秘书处根据赛事题目组织初赛,各队伍提交计算书并进行现场模型制作。专家组中应由不少于3名的专业教师担任评委,进行初赛队伍选拔。根据队伍数量评出一等奖1项,二等奖若干,获得一等奖的队伍作为学校代表队参加正赛,赛前由实验室组织专家组和指导教师对正赛队伍进行进一步培训。所有初赛所用的模型制作材料等费用均由实验室承担,正赛队伍差旅费用也由实验室预支,因赛事获得的奖

励、荣誉归参赛者所有,凡是由学校资助经费的竞赛作品,知识产权归作者和学校共同所有,竞赛作品由学生所在单位存档,可作为学科评估的重要支持材料。

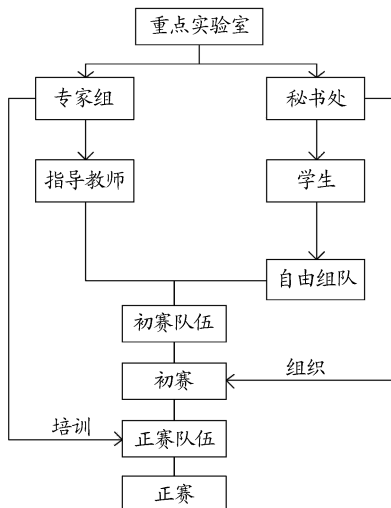


图1 建设思路

(二) 引入学科竞赛的激励措施

针对目前学科竞赛的现状,提出增强学科竞赛宣传力度和重视度的措施,提高学生对学科竞赛的认知,引入学分结构,提高学生的参与度。

1. 提高宣传力度

从学科层面充分重视学科竞赛,指定重点实验室专门人员负责学科竞赛通知、回执信息的收集,在主办单位通知发出后及时传达到多届学生班级群,并采用宣讲方式,介绍学科竞赛的重要性和意义,提高学生对竞赛的认知度和积极性。每年举办一次院级学科竞赛,竞赛题目由专家组确定,要求与工程实践紧密结合,同时符合国家正赛的总体要求。学生通过院级比赛进一步增加对学科竞赛的认知,激发学生的兴趣,使学生能够学以致用,实现理论与实践有机结合,增加学科竞赛在学生层面的普及率。

2. 提高竞赛权重

目前,城市地下空间工程专业相关的学科竞赛对学生和指导教师的吸引力有限,究其原因是在各类评价中权重较低、学生评优加分少、指导教师科研任务重等。建议学院提高城市地下空间工程相关学科竞赛的权重,对于学生,结合获奖等级在学院层面的评优活动中予以认可并分等级加分;对于指导教师,建议纳入年终考核业绩,根据不同的获奖等级认定不同的业绩点,通过提高学科竞赛的权重来增加学生和指导教师参赛的积极性。

3. 健全初赛选拔机制

依托省重点实验室,建立初赛选拔机制最终确定正赛队伍。首先,实验室秘书处在全学院范围内发布竞赛通知和指导教师信息,鼓励学生多层次自由组队(如跨年级组队或跨学科组队),实行学生和指导教师双向选择制,充分调动学生的积极性。初赛队伍确定后由秘书处组织初赛,专家组评委不少于3名教师,初赛通过计算书、专家评审和答辩的方式进行,设置校级一等奖1项和二等奖2项,由学校创新创业办公室负责颁发证书,参加初赛的队伍可获得校级奖励。获一等奖的队伍可作为学校代表队参加正赛,由实验室专家组成立学科竞赛指导小组,对参加正赛队伍进行集中培训,

实验室提供训练场地和模型制作所必需的材料费。

4. 引入学分结构

学科竞赛是实践教学环节的重要组成部分,建议对参加学科竞赛并获得奖励的学生予以实践教学模块学分认定,在毕业条件审核时,予以认可。冲抵学分数可由具体情况确定,建议获得国家一等奖认定2个选修学分、国家级二等奖认定1个选修学分,国家级三等奖和校级一等奖各认定0.5个学分。

三、学科竞赛对城地专业人才培养的意义

教学改革是适应当前人才培养的必经之路,学科竞赛是推进教学改革的重要组成部分,对培养高素质人才具有重要意义。通过引入学科竞赛,积极调动学生的动手能力和知识运用能力,尽可能使得学生掌握更全面的专业技能,提高综合素质。

(一) 城地专业人才培养现状

按照创新人才培养需求,城市地下空间工程专业的培养目标为输送地下工程方面的高素质专业人才,城市地下空间工程专业就业方向相对广泛,可在城市地下铁道、地下隧道与管线、基础工程、地下商业与工业空间、地下储库等工程的设计、研究、施工、教育、管理、投资、开发等部门从事技术或管理工作。截至目前,西安建筑科技大学城市地下空间工程专业已招生4届,共有在校生161人,2020年第一届学生33人已毕业,主要去向如图2所示,其中,就业16人,读研9人,出国深造4人,未定4人,其中,就业的16人中有14人签约中铁、中建等施工单位。可以看出,目前城市地下空间专业毕业生主要去向为施工企业(49%)和继续深造(39%)。

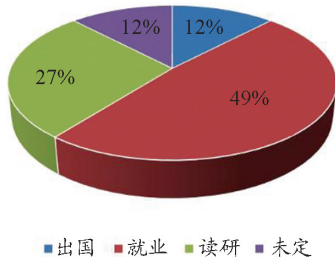


图2 毕业生去向

(二) 学科竞赛对人才培养的作用

1. 提升学生综合素质

学科竞赛需要学生在掌握扎实的基础理论知识的基础上,结合工程实际,充分发挥所学知识进行合理创新设计,同时需要学生发挥团队协作能力,取长补短,才能取得较好的成绩。近几届岩土工程竞赛和城地竞赛题目均来源于工程实践,需要参数团队具有扎实的理论知识和一定的工程实践认识,从审题、讨论、设计、制作等过程看,均需要团队成员密切合作,在利用理论知识的同时必须具备一定的创新性构想,通过队员之间的火花碰撞,最终形成可行性方案,从而锻炼团队成员的创新、协作能力,最终方案的模型制作还需要较强的动手实践能力,完整的竞赛过程可充分提高学生的综合素质,有益于学生参加工作或读研。

2. 优化学分结构

学科竞赛可作为实践教育教学模块的补充,虽然学科竞赛不纳入总学分数,但对获奖学生予以

实践教育教学模块的学分认定,在毕业总学分审核时作为学分使用。学生可自主选择,从而为学生提供更多的选择机会。这对学生掌握知识或自主选择学分取得方式都有较大帮助。

3. 促进专业发展

城市地下空间工程专业目前正处于快速发展阶段。西安建筑科技大学城市地下空间工程专业入选了2019年国家一流本科专业建设点,通过学科竞赛建设,强化专业建设。以学科竞赛为载体,完善本科生培养体系,充分发挥学科竞赛创新驱动作用,实现以赛促学、以赛促教、以赛促研,提升学生的专业素养和综合能力。同时,通过学科竞赛获奖进一步丰富专业建设成果,促进城市地下空间工程专业快速健康发展。

(三) 学科竞赛对教学改革的作用

(1)革新教学理念。在传统的教学方式中引入学科竞赛内容,增加理论结合实际模块,转变传统教学理论,建立基于学科竞赛的创新人才培养模式。在教学过程中强化实践环节,注重从理论知识走向应用层面,加强学生的创新意识和创新能力培养;从传统的“重理论轻实践、重传统轻创新”逐渐转向“理论与实践并重、传统与创新并举”;实现理论与实践综合素质的培养。此外,将学科竞赛纳入学分结构,增大学科竞赛的权重,将实践创新融入课程教学中,以工程实践需求为出发点,将综合素质培养贯穿于教学的全过程,形成基于学科竞赛的创新型教学理论,培养理论与实践并重的层次化、梯队化人才,有益于学生就业或继续深造。

(2)提高教师队伍的积极性。以学科竞赛为契机,调动专任教师的积极性,参与学科竞赛的指导,形成“以赛促教”“以赛促学”的辅助教学机制。鼓励教师参加学科竞赛的指导、评审及交流环节,充分认识工程实践需求,将工程实践融入教学内容中,增加理论和实践的互动环节,激发学生的学习热情,提高教学效果。此外,教师还可以结合学科竞赛改进教学方式,以学科竞赛为载体加强兄弟院校之间的交流,把工程实践创新理念融入课堂,积极探索综合素质人才培养的教学方法和手段,推动实践教学改革,提高教学质量。

(3)激发学生兴趣。学科竞赛题目来源于工程实际,通过鼓励学生参加学科竞赛,可增加学生对城市地下空间工程专业的直观认识,激发学生的学习兴趣、主动将所学知识应用到工程实践,实现理论与实践的有机结合,提高学习效果。同时,学科竞赛以团队模式进行,可以促进学生之间的知识交流,取长补短,达到共同进步的目的。

四、结语

全国大学生学科竞赛是促进学科发展的重要模块之一,是激发学生学习兴趣、培养学生创新思维、提升学生团队协作能力、提高学生综合素质及促进高校学生交流的重要手段。针对城市地下空间工程专业开办时间较短、学科竞赛建设不成熟等问题,以西安建筑科技大学城市地下空间工程专业为例,分析了其学科竞赛的现状,提出依托省重点实验室建立统一管理系统及学科竞赛的建设思路,最后讨论了学科竞赛对教学改革及人才培养的意义,以此为契机增进院校间的交流,提高学生参赛水平,提升学科竞赛的影响力,积极探索专业学科竞赛载体下的应用型创新人才培养模式,为学科建设提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 江学良, 杨慧, 肖宏彬, 等. 城市地下空间工程专业人才培养方案的构建与实施[J]. 创新与创业教育, 2015, 6(1): 12-16.
- [2] 李惠, 李大勇. 全国高校城市地下空间工程专业大学生模型设计竞赛的几点体会与思考[J]. 教育教学论坛, 2019(11): 230-231.
- [3] 王香婷. 深化人才培养模式改革 提升大学生创新实践能力[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(9): 19-21, 27.
- [4] 刘秋菊, 罗清海, 邹祝英, 等. 学科竞赛对大学生创新能力促进作用分析[J]. 高教学刊, 2020(19): 34-37.
- [5] 侯建华, 陈少平, 陈锐, 等. 大学生学科竞赛模式的改革与实践[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(11): 19-22, 25.
- [6] 李国锋, 张世英, 李彬. 论基于学科竞赛的大学生创新能力培养模式[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(3): 24-26, 34.
- [7] 付果, 吴仕荣, 王磊, 等. 大学生结构设计竞赛中的结构创新设计与优化[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(6): 105-110.
- [8] 占玉林, 富海鹰, 马中国, 等. 以国际竞赛为依托的土木工程本科生实践能力提升培养机制探析[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(5): 8-15.
- [9] 张胜, 黎永索, 李柏, 等. 基于学科竞赛的城市地下空间工程专业实践教学改革创新研究[J]. 教育现代化, 2019, 6(65): 25-26, 36.

Exploration and thinking on the construction of discipline competition of urban underground space engineering

ZHANG Yuwei, SONG Zhanping, WANG Junbao, LUO Yang, LIU Naifei, LIU Hua

(School of Civil Engineering; Shaanxi Key Laboratory of Geotechnical and Underground Space Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, P. R. China)

Abstract: The national college students' subject competition is an important means to stimulate students' interest in learning, cultivate their innovative thinking, train their teamwork, improve their comprehensive quality and increase their communication. Urban underground space engineering specialty was first established by Central South University in 2002, which is a relatively new specialty. The corresponding discipline competition of urban underground space engineering specialty has also been held for a short time. At present, only four sessions have been held. Although there are more and more participating colleges and universities with the increase of holding sessions, most universities have not formed a systematic discipline competition construction mode. In order to give full play to the role of discipline competition in talent training and improve the level of undergraduate discipline competition, this paper takes the urban underground space engineering specialty of Xi'an University of Architecture and Technology as an example, analyzes the current situation of the discipline competition, puts forward the establishment of unified management system relying on provincial key laboratory, and proposes the construction ideas of discipline competition. Finally, it discusses the significance of discipline competition on teaching reform and talent training. It's necessary to take this opportunity to improve the level of student participation, enhance the influence of discipline competition, give full play to the significance of discipline competition in talent training, and provide strong support for discipline construction.

Key words: urban underground space engineering; discipline competition; teaching reform; personnel training