

多学科交叉融合的地质工程创新应用型人才 培养必要性与实践方法思考

郑 勇¹ 余 洁² 曾 彬¹

1.重庆交通大学河海学院 重庆 400074

2.重庆科技学院建筑工程学院 重庆 401331

【摘要】：当前时代地质工程面临学科融合、跨界发展和大量未知问题，需要不同学科交叉融合及产学研结合，培养出多学科交叉融合的地质工程创新应用型人才。本文以重庆交通大学地质与岩土工程为例，在分析多学科交叉融合应用于地质工程创新应用型人才培养的必要性基础上，有建设性地提出了具体实践思考：通过引进多学科交叉背景的专业教师，为地质工程创新应用型人才培养注入新的血液；搭建多科学交叉融合的实验教学体系，激发学生进行多学科交叉融合意识，跨学科学习与发展；提供学生参与交叉学科领域教师科研项目机会，培养学生解决复杂工程问题的多学科融合能力和跨界思维。上述思考可为新时代地质工程创新应用型人才培养提供新的视野和思路。

【关键词】：多学科交叉融合；地质工程；创新应用型人才培养

Multidisciplinary cross-integration of geological engineering innovation and application of talent training necessity and practical method thinking

Yong Zhen Jie Yu Bin Zeng

1.Chongqing Jiaotong University Hohai College Chongqing 400074

2.School of Civil Engineering and Architecture, Chongqing University of Science and Technology Chongqing 401331

Abstract:In the current era, geological engineering is facing disciplinary integration, cross-border development and a large number of unknown problems, which require the cross-integration of different disciplines and the combination of production, education and research to cultivate multidisciplinary cross-integration of geological engineering innovation and application talents. Taking the geology and geotechnical engineering of Chongqing Jiaotong University as an example, on the basis of analyzing the necessity of multidisciplinary cross-integration applied to the cultivation of innovative and applied talents in geological engineering, this paper constructively puts forward specific practical thinking: through the introduction of professional teachers with multidisciplinary interdisciplinary backgrounds, inject new blood into the cultivation of innovative and applied talents in geological engineering; build an experimental teaching system of multi-scientific cross-integration, and stimulate students' awareness of multidisciplinary cross-integration, interdisciplinary learning and development Provide students with the opportunity to participate in interdisciplinary field faculty research projects, and cultivate students' multidisciplinary integration ability to solve complex engineering problems and cross-border thinking. The above thinking can provide new horizons and ideas for the cultivation of innovative and applied talents in geological engineering in the new era.

Keywords:Multidisciplinary cross-integration; geological engineering; innovative and applied talent training

地质工程是研究人类的工程活动与地质环境的相互作用，其研究对象是工程地质条件和工程地质问题。目前重在研究地质体工程特性及灾害发生机理，相关研究也更多关注于地质体的静动力特性、变形破坏机制，地质灾害的成因机制及地质力学模型^[1]，但面对复杂多变的实际地质体，着重对易滑结构、成灾模式、预警模型的探索研究尚不能满足防

灾需求。而伴随信息化时代的来临，大数据、云计算、智慧传感与智慧建造等新技术的融入，新工科领域普遍面临着新的挑战 and 契机，为此地质工程应该加快学科专业改革，跨学科交叉融入新鲜血液。正如中国工程院院士北京工业大学校长左铁镞所言，学科交叉融合是工程教育创新的基石。而目前的地质工程还是传统意义上的“以学科为中心”的高校教

育,一成不变的学习和教育模式,呆在自我学科背景中无法“走出去”而同时“引进来”,让高校地质工程专业的学生学习知识面较窄且传统化,没有紧跟时代发展和需求,普遍很难激起学生的学习动力和激情,从而无法培养集知识、素质和能力于一身的应用创新型人才^[2]。为此,作者以重庆交通大学为例,对基于多学科交叉融合的地质工程专业创新应用型人才培养策略进行了探讨。

1 多学科交叉融合应用于地质工程创新应用型人才培养的必要性

目前高校教育还是传统意义上“以学科为中心”分立建制,各门学科专业过分细化,学校招聘专业教师更是要求博士毕业专业与学科专业一致,更多是为了学科评估考虑,但这更暴露出学科评估上的政策制定问题,导致当前学科知识继承与发扬过于单一化,需求突破和创新难度很大。在学科创立之初,学科内基本问题尚且研究不深,简单的学科专业知识传承和教学是可行的,但地质工程已经发展了近100多年了,相关基础性知识和工程问题已经得到了很好研究和解决,而且当今时代也进入了一个新的纪元,大数据、云计算、5G技术、智能化等得以快速发展,地质工程也需要与时俱进。目前人类活动频发,大型工程结构、交通枢纽、水利工程不断修建,且面临着更恶劣的极端气候和复杂地质条件,解决问题的办法则取决于跨学科、跨领域的合作,企业和国家希望大学可以培养出更多跨学科能力的创新应用型人才^[3]。学科的交叉、渗透和融合,也是当前国际上科技与教育发展的重要趋势,科技发展的历程告诉我们,科学上的重大突破、创新,新学科的产生经常是不同学科的知识交叉、火花碰撞中形成的。近百年来获得诺贝尔自然科学奖的334项成果中,近半数学科交叉融合的结果。例如DNA分子双螺旋结构的发现,就是依靠物理学、生物学、化学交叉融合取得的。事实上,随着科学的发展,仅凭某一学科领域的研究已很难解决复杂的现实问题。比如研究地质灾害问题,就要把地质体信息、传感器、计算机、信息技术结合起来。考察当代科技,微观与宏观的统一、多学科的相互交叉、数学等基础科学向各领域的渗透、先进技术和手段的运用等,是发展前沿的重要特征。学科交叉点往往就是科学新的生长点、新的前沿,最有可能产生重大突破,使科学发生革命性的变化,要给予高度关注和重点部署。

多学科交叉融合人才培养模式能够提高地质工程专业人才的创新和实践能力。根据西南地区地质条件和地质工程问题,通过不同学科的有机组合,搭建适应地区发展、有专业特色的新型学科体系,培养一大批具有跨学科背景、较强创新意识和合作精神的高素质人才。南京大学地球科学与工

程学院施斌教授说道,地质工程归根到底是观察的学科。西南山区是中国地质灾害的频发区,崩、滑、流等自然灾害层出不穷,每年耗费了大量的人力、财力和物力。目前的灾害治理手段已经达到天花板技术了,另外重要的关键技术问题则是要求准确、实时的全寿命周期监测预警,建立基于数据驱动的地质灾害前兆模型,通过云计算以构建地质灾害预警监测平台。在国家十三五计划中,国家科技部制定了重大自然灾害监测预警与防范重点专项,围绕大地震灾害监测预警与风险防范、重大地质灾害快速识别与风险防控、极端气象监测预警及风险防范、重大水旱灾害监测预警与防范、多灾种重大自然灾害评估与综合防范等5项重点任务开展科研攻关和应用示范,为提升国家防灾减灾救灾能力,保障人民生命财产安全和国家社会经济安全可持续发展提供科技支撑。为此,急需各高校加强培养具有数学、计算机、智能材料、遥感、传感器研发等学科背景与地质工程交叉融合的复合素质创新型人才。

应用技术型大学是地方院校转型和发展的重要方向,要走出地方,走向国际,就必须创新,要形成具有地方特色和国际视野的办学理念。具体而言,首先应该明确“应用型”的办学定位,形成以产教结合,服务区域发展、行业发展的转型路径。以重庆交通大学为例,可结合重庆市高新技术发展需求,为解决西部地区地质灾害预警防控不足问题,将计算机专业、人工智能、地质工程、环境保护等学科互相渗透、相互融合,构建面向本科生和研究生的创新和实践能力培养的多学科学习环境,从而激发学生学习和热情,有助于学生们创新意识培养,将理论知识迁移与创新来更好地应用于实践中。

2 多学科交叉融合应用于地质工程创新应用型人才培养的实践方法

2.1 引进多学科交叉背景的专业教师

高校为应对专业认证和学缘结构要求,要求新晋教师专业背景需与学院学科专业方向一致,比如重庆交通大学地质与岩土工程系,招聘教师的本硕博专业应该属于地质工程或者岩土工程方向类,但目前地质工程或者岩土工程类专业,大多博士研究生都是学习传统地质和岩土工程知识,从事本专业内相关科学研究,更侧重于地质体的静动力特性、变形破坏机制,地质灾害的成因机制及地质力学模型等,研究内容比较传统和普遍,对跨学科领域的研究较少,无法满足多学科交叉融合人才培养需求。通过引进多学科交叉背景的专业教师,鼓励老师们开设相关学科、交叉学科、新兴学科理论知识课程,引入本学科相关领域的最新研究动态与创新成果,激发学生们对多学科方向研究学习兴趣。例如,在地质

灾害监测方向中列入一定比例的偏重于大数据分析、计算机编程、智能传感、5G信号传输等开放前沿性课程,引导学生对地质相关的新兴技术或研究方向关注,可培养兼容并蓄、百家争鸣的学习研究局面,打开学生们对于传统地质工程的认识,激发学生们的创新思维意识。

2.2 搭建多科学交叉融合的实验教学体系

通过开发性科研实验室,设置融入交叉学科理论知识的实验课程或者自主研发实验仪器,引导学生将多学科交叉知识应用于地质工程实践问题中,激发学生对地质工程问题新的认识和学习动力,进而提高学生解决实际问题的创新应用型能力。有助于学生理论知识和动手能力的培养,利用学科技术交叉优势,紧跟实践教学改革。通过改进研发的实验装置还可以设计出更为丰富的创新(业)实践项目,帮助有创意的学生走在实际工程问题前沿。例如,可以将光纤传感知识与三轴试验仪器进行结合,用于解决传统三轴试验仪器不能测量土体微小应变到小应变阶段模量变化曲线问题。通过在实验课上抛出问题,引导学生结合物理学中光电知识、电磁法、声波法等知识来实现无损检测,本科生学生已经自主设计了几种用于土体小应变的光纤光栅局部位移计,可以被改进用于三轴试验仪器中。本科生刚出高中进入大学学习,知识涉猎面广,思维很发散,容易天马星空,且大一课程普遍都是基础性课程,如大学数学、物理、化学等,与专业课没有直接联系,在此教师可引导他们学习多学科交叉领域知识与实践,学生们容易做出一些突破藩篱的创作。通过这种开发性的实验教学设计,可锻炼学生运用交叉学科知识解决地质与岩土工程问题的能力,也激发了学生参与大学生创新创业大赛或者挑战杯等竞赛项目热情。

2.3 提供学生参与交叉学科教师科研项目的机会

科学技术发展大多涉及多个领域且复杂化,因此目前高

校教师从事的科研项目大多都属于跨学科领域合作,为满足新时代地质工程发展变化的需求,培养具备扎实地质工程理论基础且兼具前沿信息化技术、计算机、数学建模等专业知识的创新应用型人才,有必要构建多学科融合的学生实践能力培养体系。应该在实习课程中增加本科生参与教师科研项目研究的机会,尤其是学科交叉且产学研应用性较强的课题,根据课题研究方向,结合企业工程问题需求,提出自主命题,类似于“揭榜挂帅”形式开展项目研究,可极大的激发学生们解决具体工程问题的热情和科研创新能力,开创本科教学新局面。以重庆交通大学地质工程教研室为例,积极邀请本科生参与专业教师科研项目,采取自主命题和答辩汇报形式,挑选出几名学生形成小组完成教师的某个校企合作科研项目,项目属于地质灾害智能监测与预警,涉及内容光纤传感、GNSS及传统监测方式的多数据融合模块。教学实践表明,提早参与教师科研项目的学生,可以很好的结合课堂理论知识,同时跨学科来学习科研项目中其他方面知识来解决工程问题,极大提高了学生们解决实际工程问题的能力和突破传统地质工程思维的新视野,为更好地适应社会需求奠定了较好的基础。

3 结语

目前地方高校的学生普遍存在基础知识体系单一、基础理论运用能力差、创新意识低等问题,根本无法满足当今信息化时代高校人才培养要求,与社会需求脱节较远。通过引进多学科研究背景尤其具有计算机专业、人工智能、环境保护等专业知识教师、搭建多科学交叉融合的实验教学体系和提供学生参与科研项目的机会,可以培养出多学科交叉融合的地质工程创新应用型人才,突破思维、大胆交叉融合,增强学生的创新意识、解决实际问题能力和跨界能力。因此,基于多学科交叉融合培养地质工程创新应用人才是一种值得推广教学模式。

参考文献:

- [1] 黄达.岩土工程专业研究生工程地质教学探讨[J].岩土工程专业研究生地质教学探讨,2009,18(1):63-65.
- [2] 左铁镞.学科交叉融合是工程教育创新的基石[J].企业科协,2008,(5):1-2.
- [3] 姚佼,戴亚轩,韩印,等.新工科背景下多学科交叉融合的交通工程人才培养模式研究[J].科学教育.2019,(10):159-163.

作者简介:郑勇(1990-),男,博士,讲师,主要从事地质与岩土工程的教育和研究工作。

基金项目:国家自然科学基金(52108304)