

新工科背景下地质安全交叉学科建设研究

王飞永

中国地质大学(北京), 北京 100083

摘 要： 在新工科背景下，地质安全作为一个关乎人居环境与工程活动的重要课题，其内涵日益丰富。本文旨在探讨地质安全的多维特性以及其与其他学科的交叉融合，分析在当前教育体系和研究领域地质安全交叉学科建设的重要意义。本文强调了交叉学科建设的重要性，指出只有将地质资源与地质工程、土木工程、环境科学与工程、安全科学与工程、测绘科学与工程等学科有机结合，才能有效应对复杂的地质安全问题，培养具备综合视野与实践能力的高素质科技人才队伍，进一步提升地质安全的理论与实践水平。研究结果不仅为高等教育改革提供理论支持，也为实践中的地质安全管理提供参考。

关 键 词： 新工科；地质安全；交叉学科

Research on cross-disciplinary construction of geological safety under the background of new engineering

Wang Feiyong

China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083

Abstract： In the context of the new engineering disciplines, geological safety, as an important topic related to the living environment and engineering activities, has increasingly rich connotations. This article aims to explore the multidimensional characteristics of geological safety and its interdisciplinary integration with other fields, analyzing the significant importance of constructing interdisciplinary studies in geological safety within the current education system and research domain. The article emphasizes the necessity of interdisciplinary construction, pointing out that only by organically combining geological resources with geological engineering, civil engineering, environmental science and engineering, safety science and engineering, and surveying science and engineering can we effectively address complex geological safety issues, cultivate a high-quality talent pool with comprehensive perspectives and practical abilities, and further enhance the theoretical and practical levels of geological safety. The research findings not only provide theoretical support for higher education reform but also offer references for geological safety management in practice.

Keywords： new engineering; geological safety; interdisciplinary disciplines

引言

在全球化和城市化快速发展的背景下，地质安全问题逐渐成为人类社会面临的重大挑战之一。地质安全不仅关乎国家的经济发展和社会稳定，更涉及到每一个公民的生命安全与生活质量^[1]。因此，深入研究地质安全的内涵及其与其他学科的交叉融合关系，具有重要的理论意义与实践价值。

新工科的提出为地质安全研究与教育开辟了新的方向。新工科强调学科间的交叉融合，倡导将工程技术、自然科学、人文社会科学等领域的知识整合，形成跨学科的综合解决方案^[2]。这种理念不仅有助于提升地质安全的理论研究水平，还能增强实际操作中的应对能力^[3]。因此，构建以地质安全为核心的交叉学科体系，显得尤为迫切和必要。在这一背景下，本文将系统探讨地质安全的多维内涵，涵盖国土空间地质安全、重大工程地质安全、城市建设地质安全、资源开发地质安全及生态文明地质安全等方面；并研究分析如何在高等教育中实施跨学科课程融合研究，以培养具备综合视野的高素质人才。

最后，本文将结合实际案例，提出具体的建议和对策，以推动地质安全领域的科学研究和教育改革，为构建更加安全、可持续的人居环境提供切实可行的理论支持和实践指导。通过这一系列探讨，期望能够为应对复杂的地质安全问题，培养更为全面的新世纪人才队伍，服务我国重大工程建设与重大战略实施。

基金项目：中国地质大学(北京)学科发展研究基金项目，新工科背景下地质安全交叉学科建设研究，项目编号：2023XK106。

作者简介：王飞永，男，博士，主要从事地质安全研究。

一、新工科背景下跨学科建设的重要意义

1. 新工科背景多学科交叉融合亟需开展

在新工科背景下,科技迅速发展、社会需求多样化,传统学科的界限日益模糊。面对复杂的现实问题,如地质灾害、环境保护、城市建设、资源开发、生态保护等,单一学科的研究已难以满足实际需求,亟需开展学科交叉融合研究^[4-5]。

具而言之:(1)多学科交叉融合可以更全面地理解和解决复杂问题。每个学科从不同的角度出发,提供独特视野和解决方案,形成一个更加全面的解决方案。(2)跨学科的合作能够激发创新思维,推动技术和方法的创新。(3)跨学科融合有助于推动科学研究的进步。在新工科背景下,跨学科研究模式能够使得研究成果能够更广泛地应用于实践中。(4)跨学科合作可以提高教育质量,使得学生可以获得更全面的知识和技能,增强其实际应用能力。(5)跨学科融合有助于加强学术界与产业界联系。

综上所述,新工科背景下,多学科交叉融合地开展已是大势所趋^[6-7]。通过整合不同学科的知识与资源,我们能够更有效地应对复杂的现实问题,推动创新与技术进步,提高教育质量,并促进学术界与产业界的合作。只有在跨学科的框架下,才能为解决当今社会面临的重大挑战提供更为有效的解决方案。

2. 新工科背景跨学科人才队伍需求紧迫

新工科背景下,科技迅猛发展和社会需求的多样化,催生了对跨学科人才队伍的迫切需求。这一需求的紧迫性体现在多个方面,包括产业转型的需求、科技创新的推动、教育改革的挑战以及全球竞争的压力等^[8-9]。

具而言之:(1)产业转型升级迫切需要复合型人才。新兴产业的崛起亟需具备跨学科背景的人才来应对复杂的市场需求。(2)科技创新驱动要求高素质的跨学科人才,许多前沿技术的突破往往源于不同学科的交叉与融合。(3)教育改革需求加速了跨学科人才培养。新工科理念的提出,要求高等教育系统进行相应的改革,调整课程设置,优化教育模式,培养具备多元能力的高素质人才。(4)全球竞争压力使得国家间对于人才的争夺愈加激烈。中国也应在新工科背景下,重视跨学科人才的培养,以增强国家的创新能力和竞争力^[10-12]。

综上所述,新工科背景下,跨学科人才队伍的需求愈加紧迫。面对产业转型、科技创新、教育改革和全球竞争等多重挑战,培养具备跨学科知识和能力的人才,是推动社会可持续发展的重要保障^[13-14]。高等教育机构更应加快建立和完善跨学科人才培养机制,以适应日益复杂的现实需求^[15]。

二、地质安全交叉学科定义、定位与建设基础

1. 地质安全交叉学科的定义

地质安全交叉学科是指在地质安全领域内,通过整合地质资源与地质工程、土木工程、环境科学与工程、安全科学与工程、测绘科学与工程等学科的知识与技术,形成的一种新型学科体系(图1)。地质安全科学以圈层互馈、动力耦合、过程协同和人地互馈为

理论核心,以国土空间地质安全、重大工程地质安全、城市建设地质安全、资源开发地质安全和生态文明地质安全为主要内容。



图1 地质安全学科的跨学科交叉与多学科融合(彭建兵, 2022)

2. 地质安全交叉学科的定位

地质安全交叉学科的定位主要体现在以下几个方面:①学科交叉性:地质安全交叉学科强调跨学科的合作与融合,涵盖地质资源与地质工程、土木工程、环境科学与工程、安全科学与工程、测绘科学与工程等学科。②应用性:该交叉学科不仅关注理论研究,更加注重实践应用,研究成果需要能够直接应用于实际工作中,提供切实可行的解决方案。③前瞻性:在全球气候变化、城市化加速及资源开发加剧的背景下,地质安全交叉学科需要具备前瞻性。④综合性:地质安全交叉学科的研究需要综合考虑多种因素,包括自然条件、社会经济、环境影响、人类活动等,形成全面的评估与应对机制(图2)。

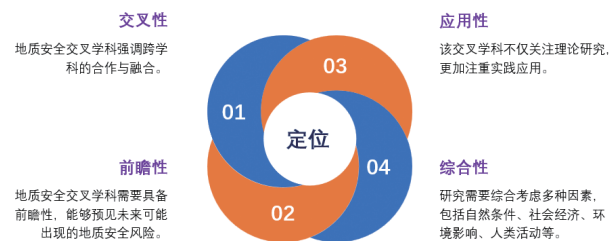


图2 地质安全交叉学科的学科定位与特点

3. 地质安全交叉学科的建设基础

地质安全交叉学科的建设需要依赖以下几个基础:①理论基础:地质安全交叉学科建设需要建立在坚实的理论基础上,包括地质学的基本理论、工程技术的基本原理、环境科学的基础知识等。②技术基础:随着科技的发展,地质安全领域涉及的技术不断更新。建设地质安全交叉学科需要引入现代科技,如大数据分析、遥感技术、人工智能等,以提升对地质安全问题的识别与应对能力。③教育基础:高等教育是培养跨学科人才的关键。高校应在课程设置中引入地质安全相关的跨学科内容,通过实践教学、项目研究等方式,培养具备综合能力的地质安全人才。④政策基础:政府和相关部门需要出台支持跨学科研究的政策,为地质安全交叉学科建设提供制度保障和资金支持。⑤实践基础:地质安全交叉学科研究必须与实际工作紧密结合。通过与地方政府、企业和社会组织的合作,将研究成果转化为实际应用,提升地质安全管理的水平(图3)。

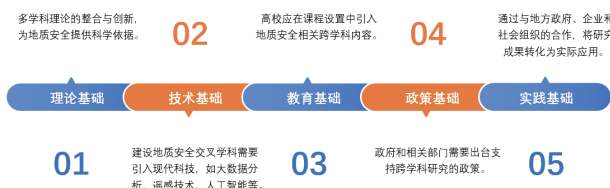


图3 地质安全交叉学科的建设基础

三、地质安全交叉学科建设的主要方面

1. 课程体系与教育模式

构建科学合理的课程体系是地质安全交叉学科建设的基础。

高校应设计跨学科课程，整合工程地质学、地质学、工程学、环境科学、安全科学、社会科学等领域的知识，培养学生的综合能力。教育模式上，可以通过项目导向学习、案例分析等方式，增强学生的实际操作能力和团队合作精神。

2. 科研平台与合作机制

建立多学科交叉的科研平台是促进地质安全交叉学科研究的重要手段。通过创建研究中心或实验室，聚集不同领域的专家学者，形成跨学科的合作团队，能够有效整合资源，提升研究效率。比如中国地质大学（北京）建设有地质安全研究院，这大大促进了学科之间的交叉融合。

3. 人才培养与发展

人才是地质安全交叉学科建设的核心。除了在高等教育中培养具备跨学科知识的学生外，还需关注在职人员的继续教育和专业发展。通过举办培训、研讨会和学术交流活动，提升现有从业人员的跨学科素养，推动他们在实际工作中灵活运用多学科知识，解决复杂的地质安全问题。

4. 技术应用与创新

技术的引入与应用是地质安全交叉学科建设的重要组成部分。在研究和实践中，应积极采用现代科技，如遥感技术、地理信息系统（GIS）、大数据分析和人工智能等，以提高地质安全问题的识别、监测和管理能力。推动技术创新，鼓励科研团队开发适应地质安全需求的新技术、新方法，提升整体研究水平。

5. 政策支持与管理机制

政策支持是推动地质安全交叉学科建设的关键。政府应制定

相关政策，提供资金支持和激励措施，鼓励跨学科研究和实践。同时，建立有效的管理机制，确保各项工作有序开展，协调不同学科之间的合作与交流，形成共同推动地质安全交叉学科发展的合力。

6. 社会参与与公众意识

提高社会公众对地质安全的认知与重视，是推动交叉学科建设的重要方面。通过科普教育、公众讲座和社区活动等形式，增强社会对地质安全问题的关注，培养公众的防灾意识和应对能力。此外，鼓励社会组织和志愿者参与到地质安全相关活动中，形成全社会共同参与的良好氛围。

7. 国际交流与合作

在全球化的背景下，地质安全交叉学科的建设也应注重国际视野。通过与国外高校、研究机构及相关组织建立合作关系，开展国际交流与合作研究，引入先进的理念和经验，提升国内研究的国际竞争力。同时，通过参与国际学术会议、合作项目等方式，促进知识与技术的交流，推动全球地质安全研究的发展。

综上所述，地质安全交叉学科建设的主要方面涵盖了教育、科研、人才、技术、政策、社会参与及国际合作等多个维度（图4）。通过综合施策，形成协同效应，从而有效推动地质安全领域的研究与实践，为推动可持续发展提供坚实保障。



图4 地质安全交叉学科的建设方面

参考文献

- [1] 彭建兵, 徐能雄等. 论地质安全研究的框架体系 [J]. 工程地质学报, 2022, 30(6): 1798-1810.
- [2] 许艳丽, 周天树. 基于课程设置的新工科学科交叉研究 [J]. 黑龙江高教研究, 2019, (4): 156-160.
- [3] 杨飞, 叶彭姚, 曹鹏, 霍娅敏. 新工科教育理念下交通工程专业跨学科交叉人才培养探索研究 [J]. 科教导刊 (电子版), 2022, (29).
- [4] 熊育久, 刘丙军, 王海龙. 新工科背景下新兴交叉学科教学内容及思政元素设计 [J]. 高教学刊, 2023, 9(10): 31-35.
- [5] 周彬等. 新工科研究生成长: 核心要素与环境构建 [J]. 大学, 2024, (23): 160-164.
- [6] 邵绍峰等. 基于多学科交叉的材料设计加工实践教学体系研究 [J]. 高教学刊, 2024, (28).
- [7] 李鑫. 新工科交叉学科专业建设研究 [D]. 武汉理工大学, 2019.
- [8] 张根耀. 多学科融合培养新工科学生的综合能力 [J]. 延安大学学报 (社会科学版), 2019, 41(6): 126-128.
- [9] 杨维清, 邓维礼. 校企联盟助推新工科研究生综合能力培养 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2023, (10): 172-175.
- [10] 甄珍, 杜菲菲. 新工科背景下基于学科交叉的环境设计专业创新人才培养模式研究 [J]. 艺术科技, 2023, 36(18): 11-13, 17.
- [11] 鲁乃唯, 王鸿浩. 基于新工科教育理念的桥梁工程毕业设计探索 [J]. 教育现代化, 2019, (88): 145-147.
- [12] 郭福生等. 基于科教融合和学科交叉的地质新工科人才培养模式构建 [J]. 中国地质教育, 2021, 30(4): 21-26.
- [13] 刘晓亮, 马良花, 郭晓慧. “新工科”视域下学科交叉融合的人才培养模式研究 [J]. 警戒线, 2021, (20): 107-108.
- [14] 王伟等. 基于多学科交叉复合的防震减灾人才培养模式探索——以防灾科技学院为例 [J]. 中国地质教育, 2022, 31(1): 24-28.
- [15] 贾福全. 新工科背景下跨学科融合创新教学实践的模式构建与应用研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 教育科学, 2023, 6: 85-88.