

地质工程“双一流”学科研究生培养模式探索研究

孔凡猛, 薛翊国*

中国地质大学(北京)工程技术学院, 北京

收稿日期: 2026年1月24日; 录用日期: 2026年3月2日; 发布日期: 2026年3月11日

摘要

在新工科建设与“双一流”建设双重背景下, 地质工程学科传统研究生培养模式面临理论与实践脱节、学科交叉不足等困境, 难以适配国家重大战略需求与行业发展需要。文章立足地质工程学科特色, 结合“三全育人”要求与党建引领理念, 构建了“一核-两翼-三融合”研究生培养模式, 明确立德树人为核心, 校内-科研现场双向促进为支撑, 学科交叉、创新创业、科教产教融合为实践路径, 并配套实施课程思政、课程体系改革、导师团队建设等五大具体举措, 形成“理念-机制-实践-保障”四位一体的完整培养体系。该模式有效破解了传统培养困境, 实现了党建与育人、理论与实践、科教产教的深度融合, 为培养德才兼备的复合型高层次地质工程研究生提供了可行路径, 也为同类工科研究生培养模式创新提供参考。

关键词

地质工程, 研究生培养, “一核-两翼-三融合”, “双一流”建设, 科教产教融合

Exploration and Research on the Training Mode of Postgraduates in the “Double First-Class” Discipline of Geological Engineering

Fanmeng Kong, Yiguo Xue*

School of Engineering and Technology, China University of Geosciences (Beijing), Beijing

Received: January 24, 2026; accepted: March 2, 2026; published: March 11, 2026

*通讯作者。

Abstract

Under the dual strategic background of the construction of emerging engineering education and the “Double First-Class” initiative, the traditional training mode for postgraduates in the geological engineering discipline has gradually revealed prominent dilemmas, such as the disconnection between theory and practice, insufficient interdisciplinary integration, and an unclear education-oriented orientation, which makes it difficult to meet the practical needs of the implementation of national major strategies and the high-quality development of the industry. Based on the practical and comprehensive characteristics of the geological engineering discipline, and closely following the overall requirements of “full-process, all-round, and all-staff education” and the concept of Party building leading education, this paper innovatively constructs a “one-core, two-wings, three-integration” training mode for postgraduates. This mode takes moral education and talent cultivation as the core, takes the two-way linkage and coordinated promotion of on-campus training and on-site scientific research practice as the two supporting wings, and takes interdisciplinary integration, innovation, and entrepreneurship empowerment, and the integration of science-education with industry-education as the three practical paths. Meanwhile, it synchronously implements five specific guarantee measures, including curriculum ideological and political education infiltration, curriculum system optimization, tutor team construction, practice platform construction, and evaluation mechanism reform, forming a complete four-in-one training system of “conceptual guidance, mechanism support, practical implementation, and guarantee escort”. Practice shows that this mode has effectively solved the prominent problems of the traditional training mode, realized the in-depth integration of Party building and education, the close connection between theoretical teaching and practical training, and the two-way empowerment of scientific and technological innovation with the coordination of science-education and industry-education. It not only provides a feasible path for cultivating compound high-level geological engineering talents with both moral integrity and professional competence, as well as unity of knowledge and practice, but also offers useful references for the innovation and optimization of training modes for postgraduates in similar engineering disciplines.

Keywords

Geological Engineering, Postgraduate Training, “One-Core, Two-Wings, Three-Integration”, “Double First-Class” Initiative, Integration of Science and Education with Industry and Education

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着国民经济迈入高质量发展新阶段,我国新兴产业与交叉学科快速发展。国家“上天、入地、下海、登极”四大科学探索工程的实施,以及资源安全保障、生态文明建设、“双碳”目标实现等重大战略的推进,推动地质工程学科的研究范畴从传统的地质灾害防治、岩土工程勘察,向深地探测、海洋地质工程、地质数字化智能化、碳封存与地热开发等前沿领域拓展。学科的外延不断延伸、内涵持续深化,对研究生的理论基础、工程实践能力、跨学科创新能力提出了更高要求。

近年来,教育部大力推进新工科建设,积极探索具有全球引领性的中国工程教育模式与经验,为高等教育强国建设提供重要支撑。作为工科优势高校,必须立足学科特色,强化学生的多学科融合意识,

着力培养能够满足新工科背景下新经济、新业态发展需求的高素质工程技术人才[1]。国家“双一流”建设明确提出,高校应以学科建设为核心,深化教育教学改革,推动科研与教学深度协同、校地与行业企业紧密合作,聚焦创新型、实践型人才培养,更好服务国家重大战略需求[2]。地质工程作为支撑国家资源、能源与生态安全的特色优势学科,在“双一流”建设背景下,其研究生人才培养亟需实现三大转型:从单一专业型向跨学科复合型转变,从课堂理论型向现场实践型转变,从科研导向型向研用结合型转变。

我国地质工程学科传统研究生培养模式形成于学科发展早期阶段,当前已显现诸多短板与不适应性:课程体系多以传统地质工程单一学科为核心,与人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术融合程度不足[3];培养场景集中于课堂与实验室,面向野外科研与工程现场的实践教学缺乏系统性设计,导致研究生解决复杂工程现场问题的能力偏弱[4]-[6]。与此同时,我国地质矿产、能源开发、交通基础设施等领域快速发展,一批重大工程与关键技术难题不断涌现,但优质科研项目与典型工程案例未能有效融入教学环节,科研与教学存在明显“二元分离”现象,传统培养模式已难以满足新工科背景下的人才培养要求[7]。

当前,国家已进入“十五五”规划谋划与实施的关键时期,立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局,对地质工程学科改革与创新发展提出了迫切需求[8]。地质工程学科具有鲜明的现场化、野外化特征,师生需长期分布于全国不同区域的科研与工程现场,培养场景不固定、人员流动性强,进一步加剧了培养过程规范性不足、系统性不强等问题[9]。在此背景下,开展“双一流”建设背景下地质工程学科研究生培养模式创新研究,通过重构培养体系破解人才培养核心瓶颈,是学科实现高质量发展、有效支撑国家重大战略需求的必然选择[10]。

2. 地质工程“双一流”学科研究生培养核心内涵与目标定位

2.1. 核心内涵

以地质工程学科的本质特征与发展规律为根本依据,以“三全育人”为核心导向,以党建为引领,牢牢把握立德树人的根本任务,深化“党建为基-德育为本-创新为实”的育人理念,创新探索“一核-两翼-三融合”的科教-产教融合育人内涵与育人模式。

一核:立德树人是人才培养的核心目标,聚焦地质工程研究生的思想道德素养、科学精神、工程伦理与家国情怀培养,实现专业能力与综合素养的协同发展[11];

两翼:校内理论教学与科研现场实践是人才培养的双重支撑,通过二者的双向联动、协同促进,构建“理论学习-现场实践-成果反哺”的闭环培养机制;

三融合:学科交叉融合、创新创业赋能、科教产教融合是人才培养的核心实践路径,通过多维度的融合实践,打破培养壁垒,提升研究生的跨学科创新能力、工程实践能力与成果转化能力[12]。

该模式的核心逻辑是以需求为导向、以能力为核心、以融合为路径,通过培养体系的系统性重构,提升研究生在重大工程科研一线解决复杂地质工程问题的能力,涵养其追求真理、精益求精的科学精神与服务国家战略的家国情怀,最终培养出适应党和国家事业发展需要的德才兼备的地质工程高层次复合型人才[13][14]。

2.2. 目标定位

2.2.1. 服务国家重大战略需求

地质工程作为支撑国家资源、能源、生态安全的核心学科,其人才培养需紧密对接资源勘探开发、地质灾害防治、重大工程建设、海洋地质工程、碳封存与地热开发、地质数字化智能化应用等国家核心

需求, 培养具备扎实的地质工程理论基础、较强的跨学科创新能力、过硬的工程现场实践能力的高层次专门人才, 使其能够在复杂地质工程场景中承担关键技术研发、工程方案设计与项目管理任务, 为国家重大战略的实施提供人才与技术支撑。

2.2.2. 推动学科“双一流”建设

以世界一流地质工程学科为建设标准, 依托学科的交叉融合优势, 强化研究生的原创性科研能力、复杂工程问题解决能力与国际学术交流能力培养。以高质量人才培养为牵引, 带动学科师资队伍建设、科研创新突破与交叉学科发展, 形成具有鲜明特色的学科研究方向与国际竞争力, 推动地质工程学科从“特色优势”向“世界一流”的跨越, 夯实学科服务国家战略的能力基础[15]。

2.2.3. 破解传统人才培养困境

针对传统培养模式中理论与实践脱节、创新能力不足、学科交叉不够、行业需求匹配度低等核心问题, 构建“厚基础、强实践、重创新、促交叉”的培养体系, 通过科教融合与产教协同, 推动科研平台、重大工程项目与研究生培养全过程的深度贯通, 使研究生在真实的科研与工程场景中提升创新思维与实践能力。同时, 融入数字化、智能化、绿色低碳等新兴方向的教学与实践内容, 拓宽研究生的知识结构, 提升其适应行业未来发展的能力, 破解人才培养与行业需求脱节的结构性矛盾。

3. 地质工程“一核 - 两翼 - 三融合”研究生培养模式

3.1. 以立德树人为核心的育人内涵

立德树人的核心是实现专业教育与思政育人的深度融合, 将社会主义核心价值观、科学精神、工程伦理、家国情怀融入研究生培养的全过程。基于地质工程学科的现场实践特征, 在理论教学中挖掘课程思政内涵, 在科研现场实践中开展思政教育, 通过“理论思政 + 实践思政”的双重路径, 培养研究生的职业道德与社会责任感。

从全人教育的视角出发, 将立德树人分解为思想道德素养、科学研究素养、工程实践素养、综合人文素养四个维度, 构建课程 - 实践 - 导师指导协同体系, 实现各维度素养的协同培养。引导研究生树立“把论文写在祖国大地上”的科研情怀, 将个人科研与国家战略、行业发展相结合, 培养其在重大工程中攻坚克难的担当精神和追求真理、勇于奉献、精益求精的科学精神。

3.2. 以校内 - 科研现场为“两翼”的培养机制

校内 - 科研现场双向协同是地质工程学科研究生培养的核心机制, 其本质是打破课堂与现场、理论与实践的培养壁垒, 构建二者双向赋能、协同促进的培养体系。

校内理论教学提供基础支撑: 构建模块化课程体系, 夯实研究生的地质工程基础理论与专业知识, 同时融入跨学科知识与新兴领域内容, 为科研现场实践提供理论支撑。同时将科研现场的工程问题、科研难点转化为课堂教学案例, 实现现场实践对理论教学的反哺, 提升理论教学的针对性与实用性。

科研现场实践促进能力培养: 以国家重大科研项目、行业重大工程项目为载体, 让研究生深度参与工程现场的地质勘察、方案设计、施工监测、问题解决等全过程, 提升其在工程现场的实操能力与复杂问题解决能力。在科研现场建立规范化的教学指导体系, 配备校内导师与现场导师双指导, 保障实践教学的系统性与有效性。

党建引领实现协同保障: 依托科研现场建设临时党支部, 将党建工作与科研实践、人才培养深度融合, 充分发挥党员的先锋模范作用与党支部的战斗堡垒作用, 在科研现场开展思政教育、学术交流、团队建设等活动, 解决科研现场培养过程中规范性、系统性不足的问题, 实现党建与育人的深度融合。

3.3. 以学科交叉、创新与创业、科教与产教为“三融合”的育人实践

1) 学科交叉融合

将地质工程与人工智能、大数据、物联网等新兴领域相结合, 通过开设交叉课程、搭建跨学科实践平台、组建跨学科科研团队三大举措, 推动学科交叉融合的落地。打破单一学科课程边界, 开设跨学科核心课程与选修课程, 构建地质工程与新兴技术融合的课程体系。整合校内各学科实验平台资源, 建立高度集成、开放共享、交叉应用的实践教学平台, 为研究生的跨学科实践提供硬件支撑。组建跨学科的科研与教学团队, 以重大跨学科科研项目为载体, 让研究生参与跨学科的科研实践, 培养其跨学科的创新思维与研究能力。

2) 创新与创业融合

提升研究生的创新能力与成果转化能力, 实现科研成果从“实验室”向“产业现场”的转化, 契合新工科建设与行业高质量发展要求。完善研究生创新创业的培养体系, 加强创新创业培训与指导, 开设创新创业相关课程, 邀请行业专家、创业导师开展专题讲座与指导。搭建研究生创新创业的实践平台, 为研究生的创新成果转化提供场地和技术支撑。将创新创业能力纳入研究生的培养评价体系, 鼓励研究生参与学科竞赛、创新创业大赛, 以赛促学、以赛促创, 提升其创新创业的实践能力。

3) 科教与产教融合

将高校的科研资源、重大科研项目转化为教学资源, 把科研成果、科研方法、科研难点融入课堂教学与实践教学过程, 让研究生在参与科研项目的过程中提升科研能力与创新能力, 实现科教融合。与行业龙头企业、科研院所共建实践教学基地、研究生培养基地, 依托企业的工程现场、技术装备、实践导师资源, 开展研究生的现场实践教学。以行业企业的实际工程问题为导向, 开展校企联合科研攻关, 让研究生在解决实际工程问题的过程中提升工程实践能力, 实现产教融合。建立高校与行业企业的资源共享机制, 实现教学资源、科研资源、工程资源的双向开放。开展校企联合的人才培养方案制定、课程体系设计、教材编写等工作, 使人才培养与行业需求高度匹配, 实现资源共享与协同创新。

4. 地质工程“一核 - 两翼 - 三融合”研究生培养举措

4.1. 构建课程思政与专业教育融合的育人体系

将思政教育融入研究生培养的全过程, 构建“党委 - 党支部 - 导师团队”三位一体思政育人队伍体系, 明确各主体的思政育人职责, 形成全员、全过程、全方位的思政育人格局。从地质工程学科的课程特征与现场实践特征出发, 系统挖掘课程思政资源, 针对核心课程、专业课程、实践课程分别设计思政教育方案, 将地质行业的典型人物、重大工程事迹、科学精神、工程伦理融入课程教学。在科研现场实践中, 以重大工程的建设历程、科研工作者的奉献精神为载体, 开展实践思政教育, 实现课程思政与实践思政的协同推进。同时, 加强教师的思政素养与课程思政教学能力培养, 建立课程思政教学的考核与评价机制, 将课程思政教学效果纳入教师的教学评价体系, 推动课程思政从“外在要求”向“内在自觉”转变, 实现专业教育与思政教育的有机融合、同向同行。

4.2. 优化适配学科发展与行业需求的课程体系

基于地质工程学科的发展趋势与行业需求, 打破传统地质工程课程体系的学科边界, 构建“基础理论 - 专业核心 - 前沿交叉”的模块化课程体系, 实现课程体系的科学性、系统性与前沿性。基础理论模块旨在夯实地质学、数学、力学等基础理论知识, 为研究生的专业学习与科研实践奠定理论基础; 专业核心模块聚焦岩土钻掘、工程地质、地质灾害防治、岩土工程勘察等核心专业内容, 培养研究生的专业核心能力; 前沿交叉模块融入人工智能、大数据、物联网、数字孪生、智能监测等新兴技术内容, 开设深

地探测、海洋地质工程、碳封存与地热开发、地质灾害智能化防治等前沿课程, 拓宽研究生的知识结构, 培养其跨学科创新能力。本研究开设的地质灾害防控方向交叉课程模块详见表 1。

Table 1. Cross-course module for geological disaster prevention and control

表 1. 地质灾害防控方向交叉课程模块

交叉课程模块名称	目标定位	开设课程	教学内容
地质灾害智能勘察	解决传统地质灾害勘察效率低、精度差的问题, 实现灾害勘察数字化与智能化	InSAR 与无人机地质灾害勘察、GIS 与地质灾害空间分析、三维地质建模与灾害识别	地表形变 InSAR 监测与判识方法、无人机航测的航线设计与点云数据处理方法、遥感图像的山地灾害识别方法、地质灾害空间分布绘图方法、地质灾害三维地质模型构建方法
地质灾害风险智慧评价与预警	解决传统地质灾害风险评估定性化、预测精度低的问题, 实现灾害风险智慧评价与预警	地质灾害大数据分析、机器学习算法与地质灾害预测预警、地质灾害风险评估与易发性评价	地质灾害大数据挖掘与处理方法、基于机器学习的地质灾害风险评价模型构建方法, 地质灾害短期临灾预警模型构建方法、地质灾害风险等级区建立制方法
地质灾害智能防治	实现地质灾害从传统被动防治向智能主动防治转变	地质灾害智能防治工程设计、岩土工程新型施工方法、物联网监测技术	地质灾害智能防治工程设计方法、岩土体加固新型材料与施工工艺、基于物联网的地质灾害监测与数据传输方法

构建“野外 - 企业 - 创新”三级实践课程体系, 强化研究生的实践能力培养。野外实践课程聚焦地质勘察基础技能的训练, 夯实研究生的野外地质工作能力(详见表 2)。企业实践课程依托校企合作实践基地, 开展工程项目的现场实践, 提升研究生的工程现场能力。创新实践课程以科研项目、学科竞赛、创新创业大赛为载体, 培养研究生的创新能力与实践能力。建立课程内容的动态更新机制, 邀请行业专家、科研团队参与培养计划的制定与课程内容的设计, 将最新的科研成果、工程案例、技术标准融入课程体系, 使课程内容与学科发展、行业需求高度适配。

Table 2. Digital teaching scheme for field practice in geological engineering

表 2. 地质工程野外实习数字化教学方案

地质勘察数字化应用场景	具体内容
地质构造宏观化判识	通过无人机航测实现对大规模断层、褶皱、节理密集带等地质构造进行宏观识别, 随后在室内通过航测影像进行构造解译, 最后到现场进行点位验证
地质灾害数字化模型	通过无人机航测快速获取滑坡、泥石流灾害体的高清影像和点云数据, 通过专业软件建立数字高程模型、数字正射影像和三维点云模型。基于数字模型快速量测滑坡体的坡度、滑面深度、泥石流沟的纵坡降等关键参数, 替代传统的人工罗盘和皮尺量测, 提升勘察效率, 保障实习安全
地质勘察数字化展示	通过航测模型进行数字化成图, 取代手工绘制地形地质图, 实现勘察成果数字化展示

4.3. 建立全流程协同的导师团队培养体系

针对地质工程研究生培养校内与现场相结合的特征, 构建“校内导师团队 + 校外合作导师”的双导师制培养体系, 实现研究生培养的全流程、全方位指导。校内导师团队由地质工程及相关跨学科的教师组成, 负责研究生的理论教学、科研指导、论文撰写等工作, 培养研究生的科研能力与创新能力。校外合作导师由行业企业、科研院所的资深工程师、科研人员担任, 负责研究生的现场实践指导、工程问题分析与解决等工作, 培养研究生的工程实践能力。

完善导师团队的遴选、培养、考核与评价机制, 明确校内导师与校外导师的职责与分工, 建立导师

团队的协同育人机制, 实现校内导师与校外导师的有效沟通、密切合作。将研究生的培养质量与导师的考核评价挂钩, 强化导师的育人责任意识, 推动导师从“单一指导”向“团队协同”转变, 从“理论指导”向“理论与实践双重指导”转变, 实现研究生培养的全流程协同指导。

4.4. 构建“产-学-研-赛”一体化的实践培养平台

坚持理论与实践相结合, 建立多元化的实践教学平台, 构建“产-学-研-赛”一体化实践培养体系, 提升研究生的实践能力与创新能力。依托高校的重点实验室、工程研究中心等科研平台, 为研究生的科研实践提供硬件支撑。与行业企业、科研院所共建工程现场实践基地、研究生培养基地, 为研究生的现场实践提供场地、设备、工程案例等资源。

深化“产-学-研-赛”协同育人, 以行业企业的实际工程问题为导向, 开展校企联合科研攻关, 让研究生在解决实际工程问题的过程中提升科研能力与工程实践能力。举办创新实践大赛、创新创业大赛等赛事, 为研究生搭建展示才能、增进交流的平台, 以赛促学、以赛促创, 培养研究生的理论联系实际能力与创新实践能力。同时, 完善实践平台的管理制度与运行机制, 实现实践平台的开放共享、高效利用, 为研究生的实践培养提供坚实的硬件与软件支撑。

4.5. 推进校企校地协同的育人机制建设

校企融合、校地协同是地质工程学科服务国家战略、实现人才培养与行业需求高度匹配的重要举措。依托地质工程学科的专业品牌与校友资源, 与地矿系统单位、交通建设企业、能源企业等行业龙头企业开展深度的战略合作, 签订校企合作协议, 建立长期稳定的协同育人机制。与地方政府、科研院所开展校地、校所合作, 整合地方与科研院所的资源, 搭建区域协同育人平台, 服务地方经济社会发展与行业高质量发展。

以解决实际工程问题为导向, 开展校企、校地联合科研攻关, 促进教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。推动科技成果的转化与应用, 将高校的科研成果转化为行业企业的实际生产力, 实现高校与行业企业、地方政府的优势互补、协同创新、合作共赢。同时, 将校企、校地合作的资源与成果融入研究生培养的全过程, 实现人才培养、科学研究、社会服务的深度融合。

5. 地质工程“双一流”学科研究生培养多元化评价指标体系与实证数据

5.1. 地质工程“双一流”学科研究生培养多元化评价指标体系

Table 3. Diversified evaluation index system for postgraduate cultivation of “double first-class” disciplines in geological engineering

表 3. 地质工程“双一流”学科研究生培养多元化评价指标体系

评价指标	分值占比	合格线	评价内容	评价主体
思政表现	15%	≥9 分	思想道德、课程思政、实践思政、科研诚信、家国情怀	党支部、校内导师、现场导师
专业理论	30%	≥18 分	课程成绩、理论应用、专业知识体系、学术规范	授课教师、教务部门、校内导师
工程实践	25%	≥15 分	野外勘察能力、工程现场实操能力、项目协作能力、工程问题处理能力、实践报告撰写能力	现场导师、校内导师、校企合作单位
创新能力	20%	≥12 分	科研创新、双创实践、跨学科应用、成果转化、学术交流	导师团队、学科评审组、行业专家
综合素养	10%	≥6 分	团队协作、沟通表达、野外职业素养、学术交流礼仪	导师团队、班级、学科办

为落实“一核-两翼-三融合”培养模式的评价机制改革, 破解传统评价方法重理论轻实践、重科

研轻思政、重结果轻过程的问题, 本研究构建了思政表现、专业理论、工程实践、创新能力、综合素养五位一体的多元化评价指标体系, 保障了评价过程的规范性、考核结果的客观性和培养导向的科学性, 为研究生培养质量评价提供可靠依据。

本体系适用于地质工程“双一流”学科硕士和博士研究生培养全过程, 采用百分制量化 + 等级制评定双轨模式, 总分 100 分, 其中思政表现 15 分、工程实践 30 分、创新能力 25 分、专业理论 20 分、综合素养 10 分; 等级制按总分划分为优秀(≥ 90)、良好(80~89)、合格(60~79)、不合格(< 60), 同时各评价指标设置合格线, 任一评价指标低于合格线则整体评价为不合格, 详见表 3。

5.2. 地质工程“双一流”学科研究生培养实证数据

本研究所提出的“一核 - 两翼 - 三融合”培养模式在课题组硕士和博士研究生培养过程中进行了推广应用, 并围绕重大项目参与度、科研成果产出、毕业生就业情况和典型案例 4 个方面形成了系列实证数据, 初步验证了模式的实践成效, 具体数据如下:

1) 重大项目参与度

课题组共计培养了 26 名博士研究生和 63 名硕士研究生, 所有研究生在校期间全部参与了国家重大科研项目或行业重大工程项目, 重大项目参与度为 100%。其中, 26 名博士研究生和 29 名硕士研究生参与了国家自然科学基金重大项目、联合基金重点项目、面上项目、青年基金项目以及国家重点研发计划项目, 26 名博士研究生和 63 名硕士研究生参与了川藏铁路、郑万铁路、新成昆铁路、大临铁路、渝昆铁路、厦门海沧隧道等国家重大工程项目, 硕士和博士在读期间研究生人均参与现场科研实践时长超 9 个月, 覆盖全国 15 个省份的工程现场, 实现了“理论学习 - 现场实践”的深度闭环。

2) 科研成果产出

近 10 年来, 课题组研究生共发表学术论文 253 篇, 其中 SCI 论文 145 篇, 占比达 57.3%。此外, 36 篇发表于 *Automation in Construction*、*Engineering Geology*、*Tunnelling and Underground Space Technology*、*International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*、*Rock Mechanics and Rock Engineering* 等领域顶级期刊, 且 95% 以上的论文以国家重大工程现场数据为研究基础, 真正做到了“把论文写在祖国大地上”。研究生共参与申请国家发明专利 318 项, 其中 116 项获得授权。参与省部级及以上科研奖励申报 10 项, 获科技进步一等奖 3 项、自然科学一等奖 1 项。课题组 7 名研究生获得国家奖学金, 4 名研究生获得省级优秀毕业生。

3) 毕业生就业情况

课题组已毕业的 9 名博士研究生中, 有 7 名毕业生进入高等院校或科研院所从事科学研究, 占比达 77.8%。继续投身我国重大地质灾害防治科研事业。所毕业的 46 名硕士研究生中, 有 15 名毕业生选择了继续攻读博士学位, 大部分毕业生进入中国电建、中国中铁、中国铁建等专业相关央企工作, 行业就业率达 95.7%。毕业生能快速适应工程现场工作, 可直接承担项目技术研发与现场管理任务, 核心能力匹配行业高质量发展需求。

4) 校企合作联合培养典型案例

康新高速沿线地质条件复杂, 活动断裂发育, 地表滑坡、泥石流和地下工程突水突泥、塌方等地质灾害频发, 亟需兼具理论基础与现场实操能力的地质工程专业人才。因此, 本研究所依托课题组与康新高速某施工单位共建了研究生联合培养基地, 聚焦地质灾害智能勘察(探测)、风险预警和智能防治三个方面开展联合培养和科研攻关, 具体培养过程如下:

制定专业课程体系: 根据康新高速工程防灾减灾需求, 为联合培养研究生定制“基础理论 + 工程专项 + 跨学科技术”课程模块。除地质工程专业核心课程外, 增设《无人机与 InSAR 智能勘察技术》《地

质工程与人工智能》《岩土工程施工新技术》等专项课程，由校内导师与企业资深工程师共同授课，课程内容直接对接工程现场问题。

现场实践培养：研究生在康新高速工程施工现场开展现场实践，实行“校内导师 + 企业导师”双导师制度，现场导师由企业总工程师及技术负责人担任。研究生参与工程现场地质灾害勘察、地下工程灾害源探测、无人机航测数据处理、机器学习灾害风险评估模型构建等工作，参与工程例会与技术研讨，解决工程现场所遇到的问题。

校企联合科研攻关：以康新高速某隧道突水突泥灾害源精细化识别和智慧预警为研究课题，研究生依托工程现场的无人机和钻孔雷达探测数据，由校内导师与企业导师联合指导开展科研攻关，研发隧道突水突泥灾害源多元探测数据成像与解译方法，结合人工智能算法构建突水突泥灾害智慧预警模型。研究成果成功应用于康新高速隧道突水突泥灾害防控，取得了显著的经济、社会效益。

6. 结论与展望

6.1. 结论

地质工程作为支撑国家重大战略实施、保障资源能源与生态安全的特色优势学科，在新工科建设与“双一流”建设的双重背景下，传统研究生培养模式已难以适配学科发展与人才需求。基于地质工程学科的本质特征与育人需求，构建的“一核 - 两翼 - 三融合”研究生培养模式，通过培养核心的明确、培养机制的重构、实践路径的拓展、保障举措的完善，形成了“理念 - 机制 - 实践 - 保障”四位一体的完整培养体系。

该模式通过立德树人核心内涵的落地，实现了专业能力与综合素养的协同培养。通过校内 - 科研现场双向协同机制的构建，破解了理论与实践脱节的核心困境。通过学科交叉融合、创新创业赋能、科教产教融合三大实践路径的实施，提升了研究生的跨学科创新能力、工程实践能力与成果转化能力。通过五大保障举措的配套实施，为培养模式的落地提供了坚实的制度与资源支撑。实践中也取得了研究生重大项目参与度 100%、毕业生行业就业率 95.7% 的良好成效。该模式可有效破解传统培养模式中理论与实践脱节、学科交叉不足、科研与教学协同不够等突出问题，实现了党建与育人、理论与实践、科教与产教的深度融合，既契合国家对地质工程高层次复合型人才的核心需求，又助力地质工程学科“双一流”的内涵建设，为同类工科学科研究生培养模式创新提供了理论与实践参考。

6.2. 展望

结合国家“十五五”规划的部署要求与地质工程行业的高质量发展趋势，“一核 - 两翼 - 三融合”研究生培养模式需以提质增效、特色发展、国际接轨为核心方向，持续优化与迭代升级。在立德树人核心层面，需进一步深化思政教育与专业教育的深度融合，丰富科研现场临时党支部的育人载体，挖掘地质行业的典型人物与事迹，将大国工匠精神与家国情怀真正融入研究生培养的全过程，实现思政育人的常态化、系统化。

在校内 - 科研现场“两翼”协同层面，需依托数字化、智能化技术，搭建线上线下联动的实践教学与科研交流平台，破解师生流动频繁带来的培养规范性、系统性不足的问题；进一步拓展科研现场实践基地的覆盖面，深化双导师制的内涵，推动校内导师与现场导师的双向交流、协同提升，实现理论教学与工程实践的无缝衔接。

在“三融合”实践层面，需聚焦深地深海探测、碳封存、地质灾害智能化防治、海洋地质工程等学科前沿领域，增设更多跨学科课程模块，加强与人工智能、大数据、新能源、数字孪生等领域的交叉融合；完善研究生创新创业的孵化机制，推动科研成果向产业转化，提升人才培养与行业需求的适配度。深化

校企、校地战略合作, 拓展育人资源, 推动教育链、人才链与产业链、创新链的深度耦合。

同时, 需加强与世界一流高校与科研机构国际交流与合作, 引入国际先进的培养理念与模式, 培养研究生的国际视野与国际学术交流能力。建立培养模式的动态评价与优化机制, 根据学科发展、行业需求与培养效果, 持续优化培养体系的各环节, 推动地质工程“双一流”学科研究生培养质量的持续提升, 为国家重大战略实施与行业高质量发展提供更加强有力的人才支撑。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html, 2025-12-25.
- [2] 中华人民共和国国务院. 统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xgk/moe_1777/moe_1778/201511/t20151105_217823.html, 2025-12-25.
- [3] 李亚林, 颜丹平, 王根厚. 基础学科拔尖人才培养体系构建与实践——以地质学为例[J]. 中国大学教学, 2024(10): 14-19.
- [4] 刘剑, 王学文, 金超, 等. 新工科背景下地质工程专业教学改革与实践[J]. 中国地质教育, 2023, 32(3): 85-90.
- [5] 邵康, 张军伟. 地质工程专业学位硕士研究生全过程培养体系构建[J]. 中国地质教育, 2025, 34(1): 39-43.
- [6] 王飞永, 杨国香, 臧明东. 新工科背景下地质类高等院校创新育人模式研究——以地质资源与地质工程专业为例[J]. 科学咨询, 2023(9): 165-167.
- [7] 孙学阳, 唐胜利, 赵洲, 等. 基于新工科背景下的地质工程专业建设探索与实践[J]. 教育现代化, 2020, 7(32): 136-138, 142.
- [8] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm, 2025-12-25.
- [9] 杨伟峰, 梁家铭, 夏筱红, 等. 地质工程专业实习实践能力培养与改革创新[J]. 高教学刊, 2023, 9(18): 38-41.
- [10] 邹艳红, 杨福强, 王波, 等. 新工科背景下地球信息技术方向研究生创新培养模式的思考[J]. 创新与创业教育, 2023, 14(1): 114-119.
- [11] 鲁欣雨, 周菲. 新时代地质精神融入地质高校人才培养路径研究[J]. 中国地质教育, 2024, 33(3): 10-15.
- [12] 黄艺丹, 赵菊梅, 杨长卫. 新工科背景下研究生创新能力培养模式探索——以陆地交通地质灾害防治技术国家工程研究中心实践为例[J]. 教育教学论坛, 2023(51): 109-112.
- [13] 宋宏利, 王春红. 新形势下地质资源与地质工程专业硕士培养方案改革探索——以河北工程大学地质资源与地质工程学科为例[J]. 教育进展, 2020, 10(3): 307-312.
- [14] 孙文洁, 杨文凯, 李文杰. 基于工程教育认证的能源高校地质工程专业人才培养模式探究与实践[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2023, 44(2): 74-77.
- [15] 任云生, 丁清峰, 金锦花, 等. “双一流”建设和“大类招生”背景下吉林大学地质类本科人才培养的改革探索[J]. 中国地质教育, 2018, 27(4): 9-11.