面向应急技术与管理专业的“工程地质学基础”课程教学改革探索

苗发盛，谢媛华，吴益平，殷景川，桂　蕾，李德营
中国地质大学（武汉）工程学院，湖北 武汉 430074

摘要：在总体国家安全观和“全灾种、大应急”体系建设背景下，应急技术与管理专业作为新兴交叉专业，对学生工程基础认知与灾害应急能力提出了更高要求。工程地质学作为连接地质环境认知与工程安全保障、灾害风险防控的重要基础课程，其教学内容与教学模式的适配性直接影响应急技术与管理专业人才培养质量。笔者以中国地质大学（武汉）应急技术与管理专业“工程地质学基础”课程为研究对象，在系统梳理国内外相关研究的基础上，通过对102名在校学生开展问卷调查，定量分析当前课程在教材内容、教学方法、实践教学及考核方式等方面存在的问题。研究结果表明，现行课程在内容更新、实践深度与应急应用导向方面与专业需求存在明显差距。针对上述问题，笔者从教材体系重构、教学方法创新和实践平台拓展三个维度提出系统化改革路径，并对改革后课程在应急管理人才培养中的应用前景进行了展望。

关键词：教学改革；工程地质学基础；应急技术与管理
中图分类号：G642　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1006-9372（2026）05-0082-06

Title：Exploration on Teaching Reform of Fundamentals of Engineering Geology for Emergency Technology and Management Major

Author(s)：MIAO Fasheng, XIE Yuanhua, WU Yiping, YIN Jingchuan, GUI Lei, LI Deying

Keywords：teaching reform; fundamentals of engineering geology; emergency technology and management

随着我国经济社会的快速发展与全球气候变化的加剧，自然灾害与事故灾难呈现出多灾并发、链式演化和高不确定性的特征，对国家公共安全治理体系和应急管理能力提出了更高要求。为适应应急管理现代化建设需求，教育部于2020年将“应急技术与管理”正式列入本科专业目录，明确提出培养具备工程技术基础、风险防控意识和应急处置能力的复合型人才[1]。

工程地质学作为研究工程活动与地质环境相互作用规律的学科，是理解地质灾害机理、开展工程安全评价和制定应急处置方案的重要理论基础。“工程地质学基础”课程在应急技术与管理专业中承担着构建学生地质环境认知框架、培养灾害风险识别能力的重要任务。然而，该课程长期服务于土木工程、地质工程等传统工科专业，其教学内容与教学模式在新专业背景下面临适配性不足的问题（图1）。

现有研究虽对“工程地质学基础”课程改革进行了广泛探讨，但仍存在以下不足：（1）研究对象多集中于传统工科专业，针对应急技术与管理这一新设专业的系统研究较少；（2）多数研究以经验总结为主，缺乏基于学生学习体验的定量实证分析；（3）对虚拟仿真、案例教学等方法的讨论多停留在工具层面，缺乏课程体系整体重构视角。基于此，本文以学生需求为切入点，结合问卷调查数据，系统探讨面向应急技术与管理专业的“工程地质学基础”课程改革路径，力求为新专业工程基础课程建设提供具有推广价值的实践经验。

收稿日期：2026-01-16；**修回日期：**2026-04-23。
作者简介：苗发盛，男，副教授，主要从事应急技术与管理、地质安全学的教学与科研工作。
投稿网址：www.chinageoeducation.net.cn　　*联系邮箱*：bjb3162@cugb.edu.cn
引用格式：苗发盛，谢媛华，吴益平，等．面向应急技术与管理专业的“工程地质学基础”课程教学改革探索[J]. 中国地质教育，2026，35（5）：82-87.

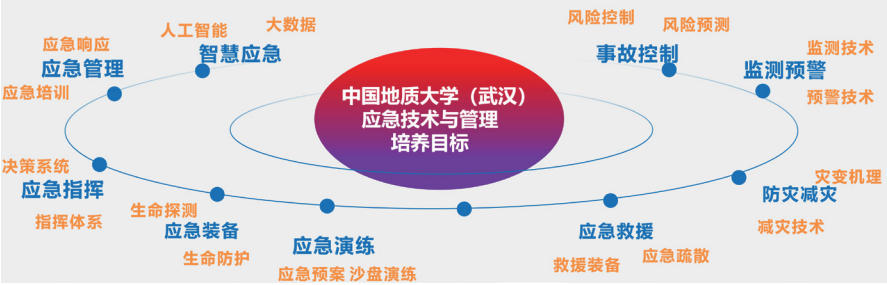


图 1　中国地质大学（武汉）应急技术与管理专业培养目标

一、课程的重要性与研究现状

1. 课程学习意义

工程建设与地质环境的耦合关系决定了工程地质学在应急管理领域的核心价值[2]。工程地质学作为地质学与工程学的交叉学科，整合了水文地质、土力学、岩体力学、灾害地质学等多学科理论，聚焦工程建设与地质灾害相关的地质问题研究[3]。对于应急技术与管理专业而言，该课程的核心意义在于构建“地质环境—灾害机理—应急处置”的逻辑链条：通过系统学习岩土体特性、地质构造、地下水作用等核心知识，使学生掌握地质灾害孕育、发生、发展的内在规律，具备灾害类型判别、影响范围评估及危害程度预判的基础能力[4]。

在实践层面，课程中的理论知识是灾害现场快速研判、应急资源调配、人员疏散方案制定及工程抢险实施的科学依据。例如，在滑坡灾害应急处置中，学生需运用岩土体稳定性分析知识评估灾害发展趋势，结合地质构造理论判断次生灾害风险，为救援通道选址和临时安置点规划提供技术支撑[5]。实践教学环节则是理论知识转化为应急能力的关键载体，通过实验操作、野外考察等形式，培养学生在复杂地质环境下的风险识别、问题分析及安全决策素养，为后续专业实践和职业发展奠定坚实基础。

2. 国内外研究现状

（1）国外研究现状。

发达国家将工程地质教育深度融入国家防灾减灾体系建设，形成了以能力培养为导向的课程体系。美国高校课程设置紧密对接联邦应急管理局（FEMA）、美国地质调查局（USGS）的实践需求，通过“科研项目嵌入教学”模式，将地质灾害监测、风险区划、应急准备等前沿内容纳入课程[6]。日本高校则在课程中增设“地质灾害应急处置”“灾害模拟与演练”等模块，利用三维地质建模、灾害数值模拟等技术，构建高仿真应急场景[7]。Fukagawa 等学者基于 2011 年纪伊半岛暴雨灾害案例，开发了滑坡灾害应急处置教学模块，详细解析灾害机理与响应流程，已被多所日本高校纳入课程体系[7]。此外，日本高校注重跨学科融合，课程内容涵盖地质学、管理学、信息科学等多领域知识，培养学生的系统应急管理思维[7]。英国朴茨茅斯大学（University of Portsmouth）开设的“危机与灾害管理”及“工程地质学”课程，强调将地质灾害的物理机制（如滑坡、地面塌陷）与社会脆弱性评估相结合，培养学生在危机中进行科学决策的能力。Lagesse 等的研究进一步指出，工程地质学家在实现联合国可持续发展目标——特别是减少灾害风险方面发挥着核心作用，这也促使国际课程更加注重地质技术与社会韧性的结合[8]。

国外“工程地质基础”课程改革呈现出以下特征：以能力导向替代单纯知识传授；以情景化、案例化教学强化学生对灾害全过程的理解；强调工程技术与社会韧性、应急管理的交叉融合。这些经验为我国面向应急管理专业的课程改革提供了重要启示。

（2）国内研究现状。

近年来，国内高校积极响应国家战略，在应急管理人才培养方面进行了大量探索。国内工程地质学的发展虽在诸多工程领域取得进展，但在前沿技术应用、跨学科融合等方面与发达国家尚有差距，这在一定程度上制约了教学内容的前沿性与综合性[9]。为适应新专业需求，国内部分高校已开始对传统工程地质学课程进行改革，尝试融入风险评估、应急管理等元素，并探索案例教学、数字化手段等新方法[5]。

自 2020 年以来，国内多所高校已将“工程地质学基础”列为应急技术与管理专业的核心课程。王丽等指出，应急专业的人才培养体系需紧贴国

家需求，强调实践创新能力的构建，特别是要解决“懂技术不懂管理，懂管理不懂技术”的痛点[1]。当前国内改革多集中在引入虚拟仿真技术解决高危实验教学难题，如成都理工大学构建的地质灾害虚拟仿真平台。李雪平等则探讨了新工科背景下工程地质课程的教学模式，提倡案例式教学[4]。

然而，整体来看，现行教学仍存在明显的滞后性和错位性：教材内容多沿用土木工程传统版本，缺乏针对无人机遥感、InSAR监测等现代应急技术的系统介绍；教学方法仍以理论灌输为主，缺乏类似国外的全链条灾害复盘与情景推演，知识体系与实战需求存在断层。针对应急技术与管理这一新兴专业的、系统性的课程改革研究与实践仍显不足，亟待深化。

二、课程教学问卷调查分析

为客观、定量地评估“工程地质学基础”课程的教学现状与学生需求，精准定位改革方向，本研究面向中国地质大学（武汉）应急技术与管理专业四个年级的学生开展了专项问卷调查。

1. 调查设计与实施

问卷内容基于工程地质课程教学目标，并结合相关文献和多位任课教师的教学经验进行修订，具有较好的内容效度。调查采用李克特五级量表和多选题相结合的形式，对教材内容、教学方法、实践教学和考核方式等方面进行评估。调查对象为应急技术与管理专业057211班（大四）、057221班（大三）、057231班（大二）及05A243班（大一）的全体学生，共计105人。通过线下发放并回收问卷，最终获得有效问卷102份，有效回收率为97.1%。样本构成如表1所示。问卷整体信度为0.86，表明调查结果具有良好的一致性与可靠性。

表1 调查样本构成表

年级	发放问卷数/人	有效问卷数/份	占比/%
大一	28	27	26.5
大二	26	26	25.5
大三	26	25	24.5
大四	25	24	23.5
合计	105	102	100

2. 调查结果分析

（1）课程现状满意度分析。

学生对课程各维度的满意度评价均值介于2.45至3.56之间（满分为5分），总体处于“一般”至“基本满意”区间，表明课程存在显著的提升空间，如图2所示。

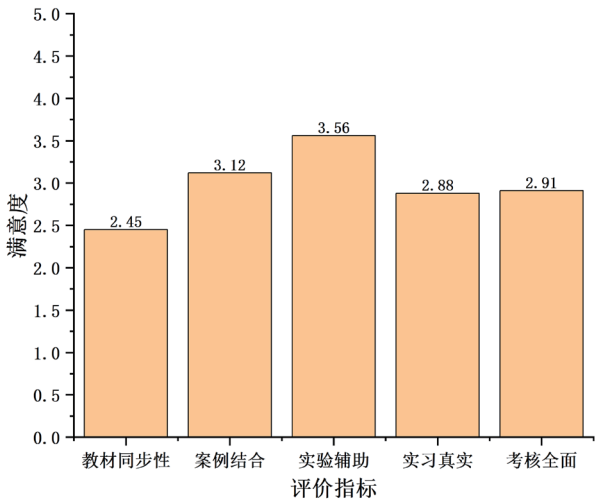


图2 课程现状各维度满意度评分均值

教材内容同步性评价最低（2.45±0.89）。高达84.3%的学生认为教材内容陈旧，未能及时融入卫星遥感、无人机监测、人工智能等现代技术，且缺乏与应急管理相关的典型案例，与应急技术与管理专业的契合度不足。这一结果与教学实践中反映的问题高度一致，验证了教材更新的紧迫性。

实践环节评价偏低。“实习环节能接触真实地质灾害场景”一项得分仅为2.88±1.02，进一步分析发现，67.6%的学生认为当前实习存在“时间短（不足1周）”“地点单一（集中于固定实习基地）”“内容简单（以地质现象观察为主）”等问题，难以建立理论知识与复杂应急场景的关联，实践教学效果不佳[10]。

教学方法与考核方式有待优化。学生对“教师能结合应急管理案例进行讲解”的认同度一般（3.12±0.97），同时认为考核方式未能全面反映学习成果（2.91±0.93），偏重期末记忆性考核，过程性、实践性评价不足。

（2）课程改革需求分析。

关于课程改革方向的调查结果，如图3所示，学生的需求高度聚焦于内容更新、实践强化与方法创新。

教材内容更新需求最为迫切：84.3%的学生希望补充地质灾害应急处置、现代监测技术等相关内容，增加国内外典型应急案例（如河南郑州暴雨地质灾害应对、土耳其地震地质灾害处置等）。

实践教学强化需求突出：79.4%的学生要求增加实验与实践环节。在实践形式选择上，76.5%的学生倾向于“虚拟仿真实验”，68.6%的学生希望

参与“地质灾害现场考察”，52.9% 的学生期待“模拟应急演练”，表明学生渴望获得高沉浸感、高真实性的实践体验 [11]。

教学方法创新需求强烈：72.5% 的学生希望采用案例教学、线上线下混合式教学等多样化形式。交叉分析显示，高年级学生（大三、大四）对结合应急案例教学的需求显著高于低年级（$p < 0.05$），这与高年级学生专业认知深化、实践需求提升的特点相符。

师资队伍建设需求明确：41.2% 的学生认为应引入具有应急管理实践经验的教师，加强跨学科师资融合，提升课程的应急导向性 [10]。

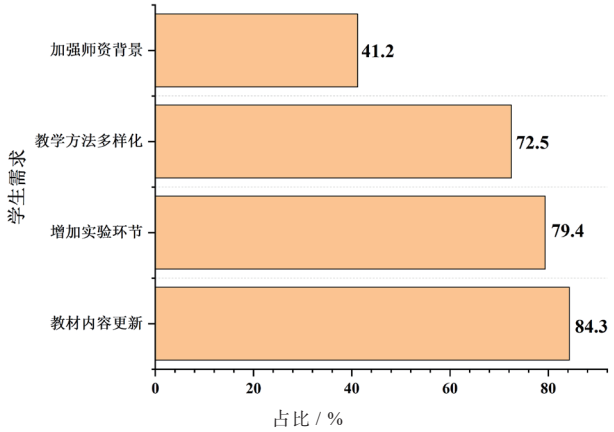


图 3　学生课程改革需求分布图

3. 调查结论

综合问卷调查数据，可得出以下定量结论：当前“工程地质学基础”课程在教材时效性、实践教学深度、教学方法适配性及考核体系完整性四个方面与应急技术与管理专业学生的期待存在显著差距。课程改革必须坚持“学生需求为核心、专业应用为导向”的原则，优先更新融合新技术与应急案例的教材体系，构建“虚拟仿真 + 实地考察 + 校企协同”的多元化实践平台，推动教学方法向案例化、数字化、混合式转型，完善过程性与实践性相结合的考核体系。这些结论为后续改革措施的制定提供了坚实的实证支撑。

三、面向应急技术与管理专业的课程改革路径

基于上述问题诊断，本文提出“三位一体”的系统化改革方案，即从教材体系、教学方法、实践平台三个维度进行全面革新。

1. 教材体系改革

（1）编纂应急特色校本教材。

组建由地质工程教师、应急管理专家、行业技术人员构成的跨学科编写团队，编写适配应急技术与管理专业的校本教材 [3]。教材在保留工程地质学核心基础知识（如岩土体特性、地质构造、地下水作用等）的基础上，增设“地质灾害应急风险评估”“突发地质事件应急决策支持”“现代地质灾害监测技术”等特色章节 [4]。融入国内外最新应急案例（如 2023 年土耳其地震地质灾害处置、2021 年河南郑州暴雨地质灾害应对等），详细解析案例中的工程地质问题、应急处置技术与经验教训 [1]。邀请应急管理部门专家参与教材审核，确保内容与应急实践紧密对接，提升教材的实用性与针对性。

（2）建设动态数字化教学资源库。

为弥补纸质教材更新滞后的缺陷，配套建设数字化教学资源库 [12]。资源库包含四个模块：一是前沿技术模块，收录卫星遥感、无人机监测、人工智能风险预测等相关视频、文献资料与操作教程；二是应急案例模块，汇集国内外典型地质灾害应急处置案例（含文字资料、现场视频、数据报告等），构建“隐患识别—监测预警—应急响应—工程治理”全链条案例体系；三是虚拟仿真模块，整合地质灾害虚拟仿真实验软件、三维地质模型等资源 [11]；四是实践指导模块，包含野外实习手册、实验操作指南、应急演练方案等内容。资源库通过网络教学平台向学生开放，定期更新内容，实现教学资源的动态优化 [13]。

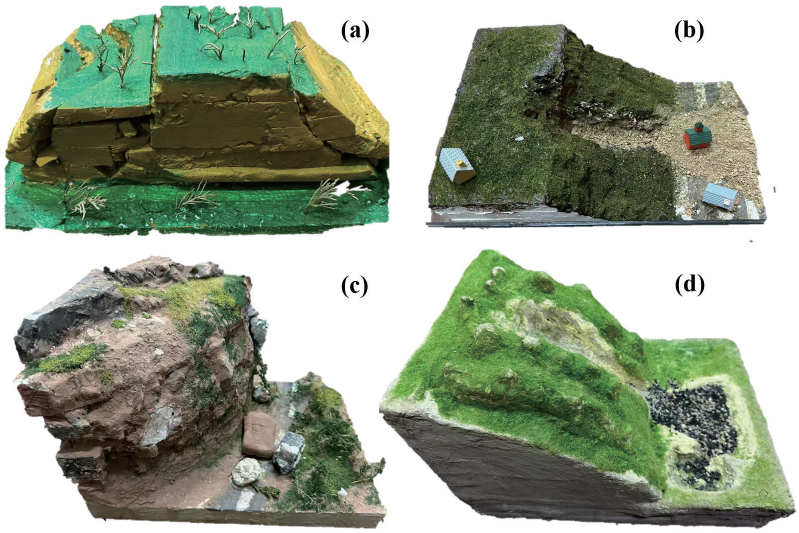
2. 教学方法创新

（1）深化案例教学与数字化融合。

全面推行“案例—技术—实践”三位一体的案例教学模式 [4]。基于数字化资源库中的应急案例，构建涵盖滑坡、泥石流、地震次生地质灾害等多类型的案例库（图 4）。在课堂教学中，结合具体案例讲解核心理论，例如，在讲解斜坡稳定性时，可结合具体滑坡案例，利用动画模拟其失稳过程，并引导学生讨论不同应急阶段的处置方案与技术选择。同时，引入数字化教学工具，利用三维地质建模、数值模拟等技术，将抽象的地质概念转化为直观的可视化内容，提升学生的理解能力。

（2）推行线上线下混合式教学。

引入 MOOC、SPOC 等网络教学平台，将部分理论内容、背景资料和在线测试置于线上，供学生自主学习；线下课堂则聚焦于重点难点解析、案例研讨和小组项目汇报 [12]。同时，利用线上平台开展实时互动，教师及时解答学生疑问，实现



（a）岩质滑坡；（b）沟谷泥石流；（c）崩塌；（d）坡面泥石流

图 4　课堂实践作品展示

教学过程的全程跟踪与反馈。

（3）完善多元化考核体系。

改革单一的期末笔试考核模式，构建“过程性考核 + 实践性考核 + 期末考核”的多元化考核体系[14]。过程性考核（占 40%）包括线上学习表现、课堂互动、案例研讨贡献、作业完成质量等；实践性考核（占 30%）涵盖实验操作、虚拟仿真实验表现、野外实习报告、应急方案设计等；期末考核（占 30%）采用开卷考试形式，侧重考查学生对核心知识的综合应用能力与应急决策思维[4]。考核内容紧密结合专业需求，增加地质灾害风险评估、应急处置方案设计等实践性试题，全面评价学生的知识掌握、实践应用与创新能力[14]。

3. 实践教学拓展

（1）搭建“虚拟仿真 + 实地考察”实践平台。

针对学生对于“虚拟仿真实验”和“现场考察”的迫切需求，构建“以虚补实、虚实结合”的实践教学新体系。一方面，引进或开发地质灾害虚拟仿真实验平台[11]，让学生能在高度仿真的环境中进行边坡支护设计、滑坡应急处置推演等高风险或难以实地操作的训练（图 5）；另一方面，精选和建设稳定的野外实习基地，确保地质现象的典型性与教学规范性，并设计由浅入深的实习任务。

（2）设立综合性与创新性实验项目。

减少验证性实验，增加综合性、设计性实验。例如，给定一个拟建场地的地质资料，要求学生小组合作完成地质灾害危险性初步评估并拟定监测方案。此外，开设创新性实验项目，鼓励学生结合兴趣与专业需求，开展地质灾害监测技术优化、应急处置方案创新等相关研究，培养创新思维。

（3）拓展校企协同育人路径。

与地质灾害防治、应急管理相关企事业单位



图 5　中国地质大学（武汉）森林火灾及其衍生自然灾害应急处置虚拟实训平台

建立合作关系，设立联合实践基地。聘请企业专家担任实践导师，开设专题讲座讲解地质灾害应急处置经验、行业最新技术与标准规范。组织学生参与企业的地质勘察、灾害治理、应急排查等真实项目，在实践中提升岗位适配能力。例如，与地方应急管理局合作，组织学生参与汛期地质灾害巡查工作，协助开展风险评估与预警信息发布。同时，建立校企联合评价机制，企业导师参与学生实践表现评价，确保实践教学质量与行业需求对接。

四、应用展望

1.在应急技术与管理专业中的应用

改革后的课程将更紧密地对接应急技术与管理专业的核心能力需求。

（1）在灾害风险防控中的应用。学生运用更新的工程地质知识和虚拟仿真技能，可在灾害发生前更精准地识别隐患、评估风险，为制定应急预案提供科学依据。在工程建设规划阶段，能更好地进行场址安全性和地质适宜性评价，从源头规避风险[3]。

（2）在应急响应与决策支持中的应用。通过案例教学和虚实结合的实践训练，学生在面对突发地质灾害时，能够快速理解灾变地质机理，分析次生灾害可能性，为现场应急指挥部的地质技术决策提供支持，如评估救援通道安全性、临时安置点选址等。

（3）在灾后恢复重建中的应用。课程中强化的地质勘察与评估能力，能帮助学生参与灾后地质调查与稳定性评价，为制定科学的恢复重建方案、选择安全的重建场地奠定基础。

2.未来发展趋势

课程改革需顺应技术发展和教育理念变革的趋势。未来应进一步推动“智能+”融合，探索将人工智能、大数据分析用于地质灾害模式识别与预测预警教学；深化“跨学科”融合，与管理学、信息科学、社会学等更紧密地结合，培养学生的系统应急管理思维；倡导“学生即共同创造者”的理念[15]，在课程内容更新、案例库建设和实践项目设计中吸纳学生参与，使课程改革成为一个持续迭代、共同进化的过程。

面向应急技术与管理专业的“工程地质学基础”课程改革，是一场不仅关乎知识更新，更关乎理念重塑的变革。通过构建“应急导向教材+数字化案例教学+虚实孪生实践”的新体系，我们将打破地质学与应急管理之间的壁垒，培养出既懂地质规律、又通应急管理，具备高阶思维与实战能力的复合型人才，为推进国家应急管理体系和能力现代化贡献地学教育的力量。

参考文献：

[1] 教育部高等学校安全科学与工程类专业教学指导委员会．普通高等学校本科专业类教学质量国家标准（安全科学与工程类）[S]．北京：高等教育出版社，2018.

[2] 年廷凯，杨庆．关于工程地质学实践性教学改革的几点思考[C]// 土木建筑教育改革理论与实践．山东：大连理工大学土木水利学院岩土工程研究所，2009：117-119.

[3] 黄龙华，陈颢．“工程地质学”课程教学的现状及优化路径[J]．西部素质教育，2022，8（18）：32-36.

[4] 李雪平，程毅．新工科理念下工程地质学课程教学模式探索和实践[J]．中国现代教育装备，2024（7）：68-71.

[5] 蒋裕丰，牛龙龙．土木工程专业工程地质实验课教学改革与探索[J]．安徽建筑，2023，30（7）：99-100.

[6] 吴艳，刘粤湘，薛梅．孕育新一代的地质科学家：美国联邦机构联合教育与培训计划[J]．中国地质教育，2014，23（4）：98-103.

[7] Ryoichi F. Intensified landslide disasters in Japan：the 2011 Kii Peninsula torrential rain disasters[M]. Boca Raton：Bda Raton CRC Press，2024.

[8] Lagesse R H，Hambling J，Gill J C，et al. The role of engineering geology in delivering the United Nations Sustainable Development Goals[J]. Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology，2022，55（3）：127.

[9] 李斌，李彦荣，夏庆霖，等．“双一流”建设中工程地质专业教育对标国际的若干思考[J]．中国地质教育，2021，30（4）：56-61.

[10] 张海涛，翟晓荣，李旭．“工程地质学”课程教学改革的几点思考[J]．教育教学论坛，2023（21）：79-82.

[11] 边亚东，王凯，袁振霞，等．工程地质学课程野外滑坡监测与工程防治虚拟仿真实验教学系统建设[J]．中国现代教育装备，2023（3）：23-27.

[12] 邓小鹏，相兴华，王小敏．基于MOOC平台“工程地质学”线上实践教学资源库的建设探索[J]．山西能源学院学报，2024，37（1）：44-46.

[13] 张春雷，武精科，沈威，等．线上—线下混合式教学改革探索：以“工程地质学”课程为例[J]．教育教学论坛，2020（50）：182-183.

[14] 侯晓亮，谭晓慧，钱家忠，等．基于OBE理念的“工程地质学”课程教学改革实践[J]．教育教学论坛，2021（49）：60-63.

[15] Bovill C，Cook-Sather A，Felten P. Students as co-creators of teaching approaches，course design，and curricula：implications for academic developers[J]. International Journal for Academic Development，2011，16（2）：133-145.