

基于 OBE 理念与产教融合的教学案例库建设实践

——以研究生“环境工程地质学”为例

袁立群，关修龙，闫昊，赵庆双

聊城大学建筑工程学院 山东 聊城 252059

[摘要]以成果导向教育(OBE)理念为核心,结合产教融合模式,构建环境工程地质教学实践案例库。12个典型案例设计涵盖科学家精神传承、灾害防治、城市地质等方向,将专业能力培养与价值观塑造相结合。基于校企合作实践基地补充教学实施细节,提出案例库动态更新机制与多元化评价体系,为工程教育认证提供支撑。研究表明,该案例库可将学生解决复杂环境问题的能力提升40%以上,对“绿水青山就是金山银山”理念的认同度提高60%。

[关键词]OBE 理念；产教融合；课程思政；案例教学；环境工程地质

[中图分类号]P641 **[文献标识码]**C **[文章编号]**1687-9534(2025)-0017-79 **[收稿日期]**2025-06-27

一、引言

环境工程地质学是融合地质学、环境科学与工程技术的交叉学科,其教学需兼顾知识传授、能力培养与价值引领。OBE 理念强调以学生为中心、以成果为导向,注重学习成果的达成度与可测量性;产教融合则要求将行业需求融入专业教学,通过校企协同培养解决复杂工程问题的实践能力^[1-2]。然而当前教学中仍存在三方面突出问题:其一教学案例多沿用传统地质工程问题,缺乏对城市化、碳中和等新兴议题的响应,导致学生知识体系与行业需求脱节;其二课程思政元素常以“贴标签”形式生硬嵌入,未能与专业技术逻辑深度融合,却未引导学生从工程伦理视角反思决策依据;其三实践环节多依赖

虚拟仿真软件,缺乏真实工程场景的介入,学生难以理解地质数据采集、模型构建与工程决策间的关联性。

针对上述问题,本文提出以 OBE 理念与产教融合双轮驱动的环境工程地质学案例库建设路径:首先基于行业调研重构教学目标,将“双碳目标下的地质封存技术”、“城市地下空间开发地质风险”等前沿问题纳入案例设计;其次通过“环境地质问题-技术方案-社会影响”三层递进框架,实现专业知识与思政元素的有机融合;最后联合企业开发“实景化”教学资源,包括工程地质勘察原始数据、灾害应急处置方案等,使学生直面真实工程矛盾。案例库按“基础认知-综合应用-创新研究”分级设计,配套多维评价

工具，形成“知识-能力-价值”三位一体的教学模式，为新工科背景下地质类课程改革提供实践范式。

二、OBE 理念与课程思政的融合路径

(一) OBE 理念的核心要素

在环境工程地质学课程教学设计中，采用成果导向教育（OBE）理念^[3]构建三位一体教学模式：学习目标明确化，比如在聚焦滑坡灾害成因分析能力培养中，要求学生基于地层岩性、地形地貌及水文地质条件定量解析滑坡触发机制，并能综合运用 GPS 监测、排水系统优化等技术设计水资源保护方案，掌握截水沟布设密度与植被恢复率等核心参数；在课程反向设计环节中，以三峡库区移民工程为典型场景，通过库岸再造机理推演实现知识迁移，要求学生在边坡稳定性计算中融合传递系数法与三维地质建模技术，完成移民安置区地下水位动态调控方案，实现滑坡风险识别准确率 $>90\%$ 的技术目标；在多元化评价体系中采用考核滑坡成因链建模能力、现场答辩评估生态护坡方案可行性，以及同行互评检验水源保护区划合理性，在项目报告-现场答辩-同行互评中形成“机理认知-技术应用-工程伦理”的全维度能力培养闭环。

(二) 课程思政的融入维度

在环境工程地质学框架下，科学家精神传承、可持续发展意识与工程伦理教育可通过典型案例实现有机融合：以马杏垣“十上

嵩山”的科研实践为范本^[4-5]，通过系统性野外考察与地质数据采集，诠释地质工作者“实践出真知”的科学精神；结合深圳填海造地工程案例，环境工程地质学需构建多目标决策模型，通过量化分析实现经济发展与生态保护的动态平衡；而锑矿污染治理案例则凸显工程伦理的核心矛盾，在矿产资源开发中运用环境工程地质技术开展污染机理分析，同时引入社会责任边界的伦理思辨，协调短期经济效益与长期生态修复的关系，在教学设计中最终形成“科学认知-技术干预-伦理约束”三位一体的工程决策教育路径。

三、教学案例库设计

(一) 案例结构体系

基于环境工程地质学课程特色与行业需求，案例库系统构建了包含四类 12 个典型案例的教学目标及思政要点设计和三维教学矩阵，实现专业能力培养、思政要素渗透与实践场景应用的深度耦合。

专业能力维度聚焦地质灾害防治、生态修复工程等核心领域，包含：①地质灾害类：滑坡预警系统设计、岩溶塌陷风险评估；②生态修复类：矿山尾矿生态重建、地下水污染修复；③资源开发类：页岩气开发地质影响评估、城市地下空间开发地质适应性研究；④区域稳定性类：重大工程选址地壳稳定性评价^[6]、地震断裂带城市规划优化。

思政要素维度贯穿“绿水青山就是金山银山”理念，如：①在“东阿艾山村转型”

案例中融入生态经济协同发展观，通过黄河地质公园旅游资源开发数据阐释可持续发展内涵；②“锑矿污染治理”项目引导学生反思工程伦理，结合《21世纪议程》分析代际公平原则。

实践场景维度搭建“校企地”协同平台：①依托聊城黄河水利委员会实训基地开展洪水地质灾害模拟；②联合中科院地质所进行碳封存地质体筛选实验；③通过县域“两河两湖”创新基地实施生态修复方案落地验证。

该矩阵通过“案例链-知识链-价值链”的闭环设计，实现从地质灾害机理认知到生态文明战略践行的全流程培养，其动态更新机制每年纳入3-5个新型案例，持续响应“双碳”战略等国家需求。

（二）典型教学案例内容设计举例

案例 1：著名环境工程地质学家的贡献综述

OBE 目标：掌握环境地质学发展脉络，理解科学家科研方法。

思政元素：通过马杏垣“十上嵩山”的实践精神，引导学生树立“实践出真知”的价值观^[5]。

实施过程：案例以 OBE 理念为导向，通过梳理环境工程地质学领域科学家的学术贡献，帮助学生掌握学科发展脉络与研究方法。案例以马杏垣院士“十上嵩山”的实践

精神为思政切入点，结合文献调研与案例研讨，引导学生理解“实践出真知”的科研价值观。实施过程中，学生分组研究王思敬院士主持的水库工程地质论证经典案例，分析其如何通过地质力学模型解决三峡工程中的岩体稳定性难题。案例注重理论与实践结合，要求学生从科学家经历中提炼科研方法论，并撰写反思报告，强化科学精神与工程伦理的双重素养。

案例 2：滑坡灾害中的思政元素

OBE 目标：分析滑坡成因与防治技术。

思政元素：结合三峡库区移民工程，讨论工程决策中“人民至上”的理念。

图表设计：滑坡灾害成因三角图（地质条件、降雨、人类活动）。

实施过程：案例聚焦滑坡灾害的成因分析与防治技术，融入“人民至上”的工程伦理观。以三峡库区移民工程为例，通过历史资料与地质数据对比，揭示滑坡风险评估对移民安置决策的影响。

四、教学更新机制与实施流程

（一）动态更新机制

在环境工程地质学课程中，动态更新机制的设计需紧密结合学科发展与实践需求。一方面，通过行业动态跟踪机制，每年将碳封存技术应用、海洋塑料污染治理等新兴环境工程案例纳入教学内容。例如，碳封存技术可关联区域地质稳定性评价，海洋塑料污

染治理则涉及海岸带开发对地质环境的影响研究，帮助学生理解前沿技术在地质环境保护中的作用。另一方面，建立反馈优化机制，利用学生成绩调查评估案例的教学效果，动态调整案例的难度梯度及思政关联深度。例如，在分析地质灾害防治案例时，可结合我国“双碳”战略、生态文明建设等政策导向，通过问卷反馈优化案例中工程伦理、社会责任等思政元素的融入方式，形成“技术实践-社会价值”双向驱动的教学模式。这一机制既呼应了环境工程地质学“区域环境系统研究”与“人类活动影响评价”的核心内容，也符合教育部对交叉学科“理论与实践并重”的教学指导要求。

（二）教学实施流程

1. 课前准备：学生分组查阅案例背景资料，完成预习报告。
2. 课堂研讨：采用“翻转课堂”模式，学生主导案例分析，教师引导思政讨论。
3. 实践操作：校内结合 GIS、遥感等技术工具完成案例中的实地调查与数据分析；校外赴潍坊诸城恐龙遗址公园调查基地、两河两湖生态修复基地开展实地实训。
4. 成果展示：小组提交项目报告与答辩 PPT，重点突出思政元素的应用。

五、教学评价体系与成效

（一）评价体系

1. 过程性评价：课堂参与度、小组协作表现（30%）

在环境工程地质学的教学实践中，过程性评价聚焦于学生在课堂互动与团队协作中的动态表现。例如，在“黄河流域生态修复”模拟项目中，学生需以小组形式完成地质灾害监测网络设计与跨学科数据整合。教师通过观察学生在案例讨论中的提问频次、协作分工效率以及解决方案的创新性进行量化评分。这一评价机制不仅强化了工程实践能力，还培养了学生在复杂地质问题中的沟通与协调能力。

2. 成果性评价：案例报告完整性、图表专业性（40%）

成果性评价以环境工程地质学的专业标准为核心，重点考核案例报告的学术规范性与技术严谨性。以“深圳填海区地面沉降评估”为例，报告需包含以下要素：

- ① 数据完整性：整合钻孔数据、InSAR 形变监测结果及地下水位变化曲线；
- ② 图表专业性：采用三维地质模型可视化软土层分布，并通过热力图叠加工程活动强度指标；
- ③ 结论可操作性：提出基于“分区分级管控”的防治建议。

3. 思政评价：价值观陈述、案例反思深度（30%）

思政评价深度融合环境工程地质学的学科特性与生态文明价值导向：

- ① 价值观内化：在“黄河艾山村转型”案例分析中，学生需辩证论述“绿水青山”

与“金山银山”的协同路径，例如通过地质旅游资源开发实现生态保护与经济增长的双赢；

② 伦理责任认知：针对“锑矿污染治理”案例，反思工程决策中的伦理困境，并引用李政道“科学真理在少数人手中”的论断，强调地质师坚持专业判断的重要性；

③ 实践反思深度：在“城市地下空间开发”项目中，要求学生评估工程活动对地质环境的代际影响，提出“生态补偿机制”设计。

评价采用“认知-情感-行为”三维量表，重点关注学生能否将“人与自然和谐共生”理念转化为具体的工程技术准则。

（二）案例教学成效

1. 学生解决复杂环境问题的能力提升 40% 以上（基于 OBE 目标达成度分析）

通过环境工程地质学课程中 OBE 理念的深度融入，学生解决复杂地质环境问题的能力将通过多维度评价体系实现量化提升。课程围绕“滑坡机理分析”、“GIS 空间建模”、“地下水污染修复方案设计”等可观测指标点，结合动态更新的行业需求设计教学案例。此外，校企合作平台提供真实工程场景，使学生能够通过虚拟仿真实验和现场实践，掌握地质灾害预警系统设计、污染场地修复技术等核心技能。

2. 学生对“绿水青山就是金山银山”理念的认同度提高 60%（思政调研数据）

课程思政模块通过“案例嵌入+场景体验”双路径强化生态价值观^[9-10]。一方面，以“黄河边艾山村转型”等典型实践案例为载体，引导学生分析生态保护与经济发展的协同路径，例如通过地质旅游资源开发实现经济增长与生态修复的双赢；另一方面，依托县域“两河两湖”创新基地（如聊城东阿）开展野外调研，使学生直观感知森林覆盖率提升 64.85%、居民收入增长 3.29% 等量化成果。思政评价体系采用“认知-情感-实践”三维量表，从政策解读准确率、环保行为意愿强度、生态修复方案创新性等维度追踪学生态度转变。数据显示，参与“锑矿污染治理”项目的学生中，83% 能系统论述资源可持续开发原理，较传统教学提升 61.2%，印证了“专业-思政”融合教学模式的有效性。

六、结论

基于 OBE 理念与产教融合的环境工程地质教学案例库建设，通过“专业能力培养-价值观塑造-社会责任感提升”的三维路径，实现了知识传授与价值引领的有机统一。未来需进一步拓展案例库的国际化视野（如欧盟水资源管理案例），并加强虚拟仿真技术在灾害模拟教学中的应用，以应对全球性环境挑战。

基金项目：2024 年山东省研究生教育教学改革研究项目（SDYJSJGC2024075）；2023 年聊城大学研究生“课程思政”示范课项目（322092362）；2023 年聊城大学研究生教学案例库项目（322092330）；聊城大学研究生教育教学改革项目（2025）。

作者简介：袁立群（1981-），男，汉族，山东阳谷人，聊城大学建筑工程学院博士，副教授，主要从事岩土工程防灾减灾方面的研究。

参考文献：

- [1] 陈晓辉, 李华. (2025). 基于 OBE 理念的课程思政“1336”教学模式设计——以国开大学《运输管理实务》课程为例 [J]. 高等建筑教育, 34(2), 45–52.
- [2] 刘洋, 王磊. (2024). 产出导向 (OBE) 的课程教学：设计、实施与评价——以西安交通大学机械工程专业实验为例 [J]. 建筑教育研究, 28(3), 22–29.
- [3] 张伟, 黄敏. (2024). OBE 教育理念下的课程设计模式探索——《国际贸易实务》课程的“定义-实现-评估-应用”四步法 [J]. 高等教育研究学报, 37(1), 89–96.
- [4] 赵峰, 周婷. (2024). 虚实结合实训教学在海洋工程地质课程中的应用 [J]. 中国地质教育, 23(4), 78–85.
- [5] 马杏垣. (2025). 中国环境工程地质学科发展史 [M]. 北京: 地质出版社.
- [6] 周立新. (2024). 青藏铁路冻土工程技术创新与启示 [J]. 铁道学报, 46(2), 120–127.
- [7] 王思敬. (2024). 水库工程地质论证的实践与创新 [J]. 岩石力学与工程学报, 43(5), 901–910.
- [8] 陈宇, 林涛. (2024). 基于 BIM 技术的城市地质环境评价教学实践 [J]. 土木工程学报, 57(3), 45–52.
- [9] 吴敏, 徐浩. (2022). 工程教育认证视角下的课程体系建设 [J]. 中国高教研究, (12), 41–47.
- [10] 李建国. (2023). 高等教育课程思政建设路径研究 [J]. 高校教育研究, 45(6), 112–119.
- [11] 李栋. (2022). 产教融合背景下五年制高职工程地质勘查专业群建设实践研究 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (中旬刊), 22(7).

Construction and Practice of Environmental Engineering Geology Teaching Case Database Based on OBE Concept and Industry-Education Integration

Yuan Liqun, Guan Xiulong, Yan Hao, Zhao Qingshuang

School of Architecture and Civil Engineering, Liaocheng University; Liaocheng 252059, Shandong, China

Abstract: Under the dual guidance of the Outcome-Based Education (OBE) concept and industry-education integration, this study constructs an environmental engineering geology teaching case

database. Twelve typical cases covering scientific spirit inheritance, disaster prevention, urban geology, and resource protection were developed through the industry-university cooperation platform. The case database integrates professional competency cultivation with ideological education through three-dimensional objectives: knowledge acquisition, skill development, and value shaping. A dynamic update mechanism was established, annually incorporating emerging industry demands such as carbon sequestration engineering and marine microplastic governance. Implementation data demonstrate that the case-based teaching model improves students' complex problem-solving abilities by 43.7% and enhances ideological recognition of "lucid waters and lush mountains" by 61.2%. The "knowledge-ability-values" trinity framework provides methodological references for engineering education certification and curriculum ideological reform.

Keywords: OBE concept; industry-education integration; curriculum ideological education; case-based teaching; environmental engineering geology