

“双碳”背景下地质工程专业课程教学的路径探索

秦同春, 丁海琴

南通理工学院, 江苏 南通 226001

DOI: 10.61369/ETR.2025280022

摘 要 : 在“双碳”目标驱动下, 地质工程专业课程教学面临着全新的发展机遇与挑战。基于此, 笔者将在本文中立足于国家战略与行业发展, 深入分析“双碳”理念在地质工程专业课程教学中的重要价值, 并结合当前地质工程专业教学中存在的问题提出相应的教学改革路径, 希望能为读者提供相应的参考与帮助。

关 键 词 : “双碳”; 地质工程; 教学改革

Exploration of the Teaching Path for Geological Engineering Courses Under the “Dual Carbon” Background

Qin Tongchun, Ding Haiqin

NanTong Institute of Technology, Nantong, Jiangsu 226001

Abstract : Driven by the "double carbon" goals, the teaching of geological engineering courses is facing new development opportunities and challenges. Based on this, the authors will, in this paper, stand on the national strategy and industry development, deeply analyze the important value of the "double carbon" concept in the teaching of geological engineering courses, and put forward corresponding teaching reform paths combined with the existing problems in the current teaching of geological engineering, hoping to provide relevant references and help for readers.

Keywords : "double carbon"; geological engineering; teaching reform

引言

随着全球气候危机的加剧, 地质工程专业作为支撑能源资源开发与环境保护的关键学科, 正面临着前所未有的转型压力。一方面, 传统地质工程领域需要通过技术创新来实现碳排放的减少; 另一方面, 面对新型低碳技术的快速发展, 对专业人才的知识结构与能力体系提出了全新要求。然而, 当前地质工程专业课程教学中仍然存在着显著短板。在此背景下, 深化地质工程专业课程教学改革, 将“双碳”理念融入人才培养全过程, 不仅是学科响应国家号召、履行社会责任的必然选择, 更是推动学科自身转型升级、实现高质量发展的内在需求^[1]。

一、“双碳”理念在地质工程专业课程改革中的重要价值

(一) 响应国家战略需求, 推动学科使命升级

当前, 全球气候变化挑战日益严峻, “双碳”目标已成为我国实现可持续发展、构建人类命运共同体的关键战略举措, 而地质工程专业作为能源资源开发与环境保护的重要支撑力量, 其人才培养方向与国家战略需求紧密相连。传统地质工程专业课程侧重于矿产资源勘探、岩土工程等领域, 在低碳技术、碳循环研究等方面存在明显短板, 导致人才供给与“双碳”目标下的行业需求脱节。通过课程改革, 将二氧化碳地质封存、地热能开发、地质碳汇评估等前沿技术纳入核心课程体系, 能够使學生系统掌握减

碳、固碳的关键技术与方法, 直接服务于国家能源结构调整与碳减排任务^[2]。

(二) 促进学科交叉融合, 重构专业知识体系

传统地质工程专业知识体系以岩石力学、矿物学、构造地质学等为核心, 在应对“双碳”目标时显得单一且局限, 而“双碳”目标的实现涉及能源、环境、材料、化学等多学科交叉, 这就要求地质工程专业必须打破学科之间的壁垒, 构建起跨学科知识体系, 将环境化学、流体力学、材料科学等领域的知识融入教学内容, 使学生具备“地质+低碳”的复合视角^[3]。例如, 在油气储运工程中引入碳捕集与封存技术, 需结合化学工程原理与地质构造知识; 在地热能开发中, 需融合热力学与岩石热物性参数分析, 这种跨学科的知识融合能够有效实现对学生解决复杂工程

能力的培养^[4]。

（三）强化实践创新能力，对接行业发展需求

当前，地质工程领域在二氧化碳地质封存、地热能开发、地质碳汇评估等低碳技术应用中面临诸多挑战，如封存场地选址的复杂性、地热能开发中的热突破风险、碳汇计量的不确定性等，这些问题亟须具备实践创新能力的复合型人才来解决。课程改革需通过产教融合、校企联合等方式，将行业真实需求转化为教学案例与实训项目，例如与能源企业合作建立“双碳”实践基地，开展二氧化碳封存模拟实验、地热能井优化设计等实践课程，使学生在真实工程场景中掌握低碳技术的实施流程与关键参数^[5]。

二、当前地质工程专业教学中存在的问题

（一）低碳技术与“双碳”理念融入不足

在传统地质工程课程体系中，仍然以矿产资源开发、岩土工程等内容为核心，缺乏对于二氧化碳地质封存、地热能开发、地质碳汇评估等前沿低碳技术的系统覆盖，进而导致学生在面对“双碳”领域实际工程问题时知识储备不足^[6]。例如许多高校仍未开设“碳捕集与封存技术”“低碳岩土工程”等专项课程，学生无法掌握碳封存场地选址、地热能热储改造等关键技术方法，难以满足行业对复合型人才的需求。同时，部分教师在实际授课过程中仍然以理论推导为主，缺乏实际案例支撑，学生难以将知识与工程实践结合，导致理论与实践严重脱节。

（二）跨学科知识整合能力薄弱

在当前地质工程课程体系中，仍然以传统地质学与工程学的课程为主导，与物理、化学、材料科学等学科的交叉有所欠缺，例如地质灾害防治课程大多聚焦于地质条件分析和传统防治手段，却鲜少涉及材料科学的新型加固材料、环境科学的生态修复技术，导致学生难以形成综合解决方案^[7]。除此之外，实践教学同样存在明显短板，实验课程多围绕单一学科技能展开，缺乏跨学科综合性项目。学生在工程地质调查中，仅掌握地质测绘和岩土测试方法，却难以运用 GIS 技术进行空间分析，或借助大数据技术预测灾害风险，实践能力与实际需求脱节。

（三）实践教学与行业需求脱节

地质工程专业是一门实践性较强的专业，然而目前该专业实践教学与行业需求脱节已经成为制约人才培养质量提升的关键问题之一。当前，部分院校的实践教学体系设计仍以传统理论框架为主，缺乏对行业前沿动态的实时追踪与融入，导致教学内容滞后于技术革新步伐。例如，新兴的人工智能、大数据分析、绿色能源技术等领域，其核心技能要求在高校课程中未能及时体现，学生所学与市场需求存在明显断层。同时，校企合作模式多停留于表面，企业参与度不足，缺乏深度融合机制。实习实训环节往往流于形式，学生难以获得真实项目经验，无法有效培养解决复杂工程问题的能力^[8]。此外，行业认证体系与学校教学评价标准缺乏衔接，学生虽掌握理论知识，却难以通过企业认可的技能考核，就业竞争力受限。

三、“双碳”背景下地质工程专业课程教学改革有效路径

（一）将低碳技术融入课程体系

在“双碳”背景下，地质工程专业教学改革应当以低碳技术为突破口，通过学科交叉、案例驱动以及产教融合等方式，培养出更多兼具地质工程基础与低碳技术能力的复合型人才。为此，学校需要在专业核心课程中嵌入低碳技术模块，例如在《工程地质学》中增设“二氧化碳地质封存地质条件分析”章节，结合深部咸水层、枯竭油气藏等封存场景，系统讲解地层渗透率、盖层密封性等关键参数的测试方法^[9]。除此之外，学校还可以进一步开发体坛技术特色课程，例如“碳捕集与封存工程”“地质碳汇技术”，通过理论讲授与虚拟仿真实验相结合的方式，帮助学生理解二氧化碳驱油、咸水层封存等技术的工程实践。最后，学校还可以联合中石化、中石油等企业共同开发《CCUS 项目工程实践》课程，将实际项目中的封存场地选址、环境风险评估等内容转化为教学案例，并邀请企业工程师参与授课，让学生能够了解低碳技术的工程化应用。

（二）推动课程与行业需求相对接

在高等教育深化改革的进程中，推动课程与行业需求精准对接已成为提升人才培养质量、促进就业创业的关键路径。想要实现这一目标，学校就要从行业发展趋势、技术革新方向以及企业实际需求等角度出发，对课程体系进行系统性重构。为此，学校需要建立以行业需求为导向的课程开发机制，通过组建由行业专家、企业高管、教育学者共同参与的课程委员会，定期开展行业调研与人才需求分析，确保课程内容紧跟行业前沿技术、管理理念及职业标准。同时，引入行业认证体系，将行业标准融入课程考核，使学生在在校期间即可获得行业认可的资质证书，增强就业竞争力。

（三）提高实践教学开展质量

师资队伍的建设是提高实践教学开展质量的基础。一方面，学校要加强对于现有教师团队的实践技能培训，通过组织教师参与企业挂职锻炼与参加行业研讨会等形式，让每一位教师都能够及时了解到行业前沿动态以及最新的技术发展。另一方面，学校还要不断扩充教师队伍，积极引进具有丰富行业经验的企业专家作为兼职教师，为学生带来更加真实的工作场景案例，实现理论与实践教学的无缝对接

另外，实践教学资源是实践教学顺利开展的保障。为此，学校应当增加实践教学经费投入，建设更加完善的实践教学基地，并为学生配备先进的实验设备与教学软件，提高学生的学习体验^[10]。

（四）构建多元化教学评价体系

在多元化教学评价体系的构建中，学校应当从全方位与多层次角度考量教学成效，以此来促进教育质量的全面提升。该体系应融合形成性评价与终结性评价，既关注学生期末的学业成果，也重视日常学习过程中的参与度、合作能力及创新思维表现，通过课堂观察、项目作业、小组讨论记录等形式，动态追踪学生的

进步轨迹。同时，引入自我评价与同伴评价机制，鼓励学生反思学习经历，培养自我认知与批判性思维，同伴间的相互评价则能增强团队协作意识，促进相互学习。评价内容应涵盖知识掌握、技能应用、情感态度与价值观等多个维度，利用标准化测试与开放性任务相结合的方式，既检验基础知识的牢固程度，也评估学生解决实际问题的能力及其在学习过程中展现出的责任感、毅力等非认知因素。此外，利用信息技术手段，如学习管理系统、在线测试平台等，实现评价数据的即时收集与分析，为教师提供个性化教学反馈，为每位学生生成成长档案，清晰展现其学习优势与待改进领域。评价体系还需注重反馈的及时性与有效性，确保评价结果能迅速转化为教学调整的依据。

四、结束语

综上所述，在“双碳”目标引领下，地质工程专业教学改革已经成为推动学科升级、服务国家战略的必由之路。通过将低碳技术深度融入课程体系、构建以行业需求为导向的课程开发机制、提升实践教学质量以及构建多元化教学评价体系，不仅能够弥补当前教学中低碳技术与“双碳”理念融入不足、跨学科知识整合能力薄弱、实践教学与行业需求脱节等短板，更能培养出兼具地质工程基础与低碳技术能力的复合型人才。未来，地质工程专业需持续深化产教融合，紧跟行业技术革新步伐，不断优化人才培养模式，以创新驱动发展，以人才引领未来，在实现“双碳”目标的征程中书写地质工程教育的新篇章。

参考文献

- [1] 尚福华, 李国平, 付文鼎, 等. “双碳”背景下地质工程专业课程教学改革的思考——以内蒙古工业大学为例 [J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(02): 15-17.
- [2] 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(03): 85-90.
- [3] 宋腾蛟, 常虹, 张丽. 高等教育新形势下地质工程专业课程体系优化重构思路探索 [J]. 高等建筑教育, 2025, 34(01): 95-101.
- [4] 张兆辉, 姚宗全, 展新忠. 专业认证背景下“工程测量学”课程教学与实践改革探究 [J]. 教育教学论坛, 2025, (12): 59-62.
- [5] 汝珊珊, 刘建, 郭君, 等. 基于 OBE 理念的地质工程专业课程教学改革探究——以“地质灾害调查与防治”课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2025, (09): 105-108.
- [6] 李金翔. 地质工程专业水文地质学课程教学优化策略 [J]. 科教导刊, 2025, (01): 51-53.
- [7] 史光明, 张紫昭, 张艳阳. 地质工程专业课程思政教学——以岩土支护与锚固工程课程为例 [J]. 学园, 2024, 17 (05): 14-16.
- [8] 陈凯, 张紫昭, 史光明, 等. 地质工程专业“课程思政”建设的实践与思考 [J]. 山西建筑, 2023, 49 (17): 187-191.
- [9] 刘永升, 王瑜, 刘宝林, 等. 新工科背景下岩土钻掘工程学课程教学改革创新探索 [J]. 高教学刊, 2022, 8 (31): 127-130.
- [10] 籍进柱, 匡永生, 高成, 等. “遥感地质学”课程体系与教学内容改革研究 [J]. 科技风, 2021, (32): 96-98.