

基于 OBE 理念的《基础工程》课程教学改革研究与实践

周卫 邓长清 王晋 贺海斌
邵阳学院 土木与建筑工程学院
DOI:10.12238/er.v8i10.6462

[摘要] 成果导向教育 (Outcome-Based Education, OBE) 理念以学生能力达成为核心, 通过逆向设计教学体系推动工程教育范式转型。该研究针对《基础工程》课程长期存在的理论实践脱节、评价方式单一、思政元素薄弱等问题, 系统构建了 OBE 导向的教学改革路径。研究表明: 通过重构“知识-能力-思政”三维目标、设计模块化教学内容、融合项目式与 AI 辅助教学、建立多元化考核机制等措施, 可显著提升学生的工程实践能力与综合素养, 为土木工程专业应用型人才培养提供了可推广的范式。

[关键词] OBE 理念; 基础工程; 教学改革; 成果导向; 多元化评价
中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A

Research and Practice on Teaching Reform of the "Fundamentals of Engineering" Course Based on the OBE Concept

Wei Zhou, Changqing Deng, Jin Wang, Haibin He

College of Civil and Architectural Engineering, Shaoyang University

Abstract: The concept of Outcome-Based Education (OBE) centers on the achievement of student competencies and promotes the transformation of engineering education paradigm through the reverse design of the teaching system. This paper systematically constructs an OBE-oriented teaching reform path for the long-standing issues of the "Fundamentals of Engineering" course, such as the disconnection between theory and practice, the single evaluation method, and the weak ideological and political elements. The research shows that by reconstructing the three-dimensional objectives of "knowledge-ability-ideology and politics", designing modular teaching content, integrating project-based and AI-assisted teaching, and establishing a diversified assessment mechanism, students' engineering practical abilities and comprehensive qualities can be significantly improved, providing a scalable paradigm for the cultivation of applied talents in civil engineering.

Keywords: OBE concept; basic engineering; teaching reform; outcome-oriented; diversified evaluation

引言

OBE 教育理念强调以学习产出为导向, 以学生为中心, 通过逆向设计原则构建课程体系, 是工程教育专业认证核心理念。其本质是通过定义预期学习成果, 反向设计教学活动和评价机制, 最终实现教育范式从“内容为本”向“学生为本”的根本转变^[1]。《基础工程》作为土木工程专业的核心课程, 具有理论体系复杂、实践性强、交叉学科多等特点。然而传统教学模式以教师讲授为主, 存在重理论轻实践、教学内容滞后、学生能动性不足等弊端, 导致毕业生能力与行业需求存在显著差距^[2]。

在新工科建设与工程教育认证的双重驱动下, 基于 OBE 理念的课程改革成为必然选择。本文结合教学实践案例, 从教学目标、内容、方法、评价等维度系统探索《基础工程》

教学改革路径, 旨在为培养适应产业发展的应用型人才提供理论参考与实践范式。

1 课程教学现状与问题

1.1 教学内容与工程实践脱节

当前《基础工程》课程内容更新滞后于行业发展, 多数高校仍以桩基设计、地基承载力计算等传统理论为主, 对智能建造、绿色地基处理等新技术涉及较少。实验环节以验证性操作为主, 如地基沉降观测演示, 缺乏综合性与创新性。例如, 多数院校的实验设备仍停留在弹簧-阻尼模拟系统阶段, 而企业已广泛应用 BIM 建模与数字化监测技术^[3,4]。这种脱节导致学生面对真实工程场景时难以快速适应。

1.2 教学方法与评价机制单一

传统课堂以教师单向讲授为主导, 学生被动接受知识,

案例分析与实践操作比例不足。考核过度依赖期末笔试（占比70%以上），忽视过程性评价，导致学生“考前突击、考后遗忘”^[2]。在实践能力评估方面，仅通过实验报告打分，难以真实反映学生的解决复杂工程问题能力、团队协作能力及创新能力^[3]。

1.3 课程思政与专业教育割裂

思政元素多停留在表面说教，未能深度融入专业知识体系。例如，在讲解地基稳定性时，本可结合工程事故案例渗透安全责任意识与职业道德，但多数教学仅机械插入政策条文，缺乏情感共鸣与价值内化机制^[2]。

2 基于 OBE 理念的教学改革设计

2.1 以成果为导向重构教学目标

依据工程教育认证标准及行业需求，将课程目标分解为三类核心能力：

- （1）知识目标：掌握地基处理、桩基设计等核心理论，熟悉国家最新设计规范；
- （2）能力目标：能运用 MIDAS、GEO-SLOPE 等软件进行基础设计与稳定性分析；
- （3）素质目标：培养工程伦理意识、团队协作能力及创新思维。

表1 课程目标与毕业要求支撑关系

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑强度
地基承载力计算	工程知识应用能力	高
桩基础沉降分析	问题分析与实验设计能力	中高
基坑支护方案设计	现代工具使用能力	高
工程事故案例分析	职业伦理与社会责任感	中

2.2 模块化整合教学内容

（1）基础理论模块

整合内容：结合《2025年地基与基础工程施工规范》和《工程教育认证标准》，将土力学原理、荷载传递机制与 BIM 可视化模型演示相结合。建议引入鲁班软件等 BIM 工具，通过三维建模和五维模拟（3D 模型+时间+成本）展示地基应力分布，增强学生对理论知识的直观理解。

新增内容：加入地基勘察报告解读、土工试验方法（如含水量、密度、剪切强度测试），并设置2学时用于 BIM 软件操作培训，确保学生能独立完成基础模型构建。

（2）设计应用模块

真实工程案例：参考百度文库中的《基础工程施工案例教学》，引入某大型住宅小区桩基础施工案例，要求学生分析软土地基处理方案（如预压加固法）、桩位偏差控制措施，并设计施工组织方案。

手算与电算结合：使用 SAP2000 或 ETABS 进行桩基承载力计算，对比手算结果，分析差异原因。设置4学时用于

软件实操，确保学生掌握电算方法。

（3）工程案例模块

事故案例分析：选取“基坑坍塌”“不均匀沉降”等典型事故，结合《地基与基础工程施工》课程中的事故案例，分析原因（如支护结构失效、降水不当），并融入《建设工程安全生产管理条例》等安全规范教育。

责任意识培养：通过角色扮演（如项目经理、监理工程师），模拟事故处理流程，强调责任意识。设置2学时用于安全规范知识竞赛，提升学习兴趣。

（4）创新实践模块

3D 打印技术应用：参考《3D 打印技术演示教学案例》，利用 FDM 技术打印桩基模型，通过加载试验（如压缩、弯曲试验）分析承载特性。优先使用 PLA 材料，打印精度设为 0.1mm，确保模型准确性。

优化报告撰写：要求学生基于试验数据，提出桩基设计优化建议（如改变截面形状、增加配筋），并撰写报告。设置2学时用于报告撰写指导，包括数据整理、图表制作、结论提炼等。

2.3 创新教学方法与载体

（1）项目式学习

以“某高层建筑桩基设计”为实战任务，引导学生分组完整经历工程全流程：从解读地质勘察报告中的土层分布、承载力数据，到结合建筑荷载要求进行桩基类型（如钻孔灌注桩、预制桩）的技术经济比选，再到依据规范绘制包含桩长、配筋、承台构造的施工图纸，最终完成材料用量、工期成本的造价分析。通过各环节的衔接与协同，学生不仅深化了对桩基设计理论的理解，更在解决“地质条件与设计参数匹配”“成本与安全平衡”等复杂问题中强化了系统思维与团队协作能力^[3]。

（2）虚实融合教学

借助虚拟仿真平台动态模拟灌注桩从成孔、清孔到钢筋笼吊装、混凝土浇筑的全过程，清晰呈现泥浆护壁、沉渣控制等关键工艺细节；同步组织工地实地教学，让学生对比虚拟场景与真实施工的差异，直观感知地质变化对施工的影响，有效弥补传统实践中场地受限、高危环节无法参与的短板^[5]。

（3）AI 赋能课堂教学

基于 Python 开发的智能答疑系统，实时采集学生作业中的错误数据，通过算法分析共性薄弱点（如桩基承载力计算误区）与个性化问题，自动推送针对性学习资源（如典型案例解析、公式推导视频），并提供24小时智能答疑，让教学更贴合学生需求^[5]。

2.4 多元化考核评价体系

建立“过程性评价+终结性评价+能力认证”三维机制：

过程性评价（40%）：涵盖课堂研讨表现、设计作业、实验操作等；

终结性评价（50%）：期末考试侧重复杂工程问题分析题与综合设计题；

创新实践认证（10%）：对学科竞赛获奖（如结构设计大赛）、专利申报等给予加分。

表 2 多元化考核方式及权重

考核维度	评价形式	权重（%）	评价重点
知识掌握	期末考试	50	核心理论、计算能力
能力应用	项目设计报告	20	软件应用、方案可行性
实践创新	模型制作与加载实验	15	动手能力、创新性
职业素养	案例分析答辩	10	安全责任意识、表达沟通
学习参与	课堂互动、在线平台活跃度	5	自主学习积极性

3 实施中的关键问题与对策

3.1 双师型队伍建设

OBE 教育改革对教师能力提出双重维度要求，需构建“理论—实践”双向提升机制。可通过“校企互聘”制度创新，建立教师企业工作站和行业导师库：

一方面选派骨干教师赴省级设计院参与地铁车站、超高层桩基等真实项目设计，掌握 BIM 正向设计、抗震性能分析等前沿技术，将工程案例转化为教学素材。

另一方面聘请企业专家担任兼职教师，主导“复杂地质桩基施工”“智能监测技术应用”等实务课程教学，通过工地现场直播、施工日志分析等形式还原工程场景。

3.2 资源与平台建设

（1）数字化资源库建设

系统开发施工动画库与工程事故案例库。其中，施工动画库以预制桩沉桩工艺为切入点，通过三维可视化呈现桩位放样、桩机就位、锤击沉桩等关键工序的技术要点与规范要求；事故案例库则收录地基不均匀沉降、结构裂缝等典型工程问题，配套事故原因分析、处理方案及预防措施。同时，搭建在线自测系统，设置工艺考核、案例辨析等题型，实现学习效果的即时评估与反馈。

（2）实践平台升级

重点建设“智能建造实训室”，配置地质雷达、静载试验仪、钢筋扫描仪等先进检测设备，可支撑土力学参数测定、桩基承载力检测、结构健康监测等综合实验项目，让学生在

模拟场景中掌握智能检测技术的操作与数据解读。

（3）产教融合基地建设

与行业龙头企业共建实习基地，学生深度参与地铁隧道施工监测、桥梁桩基质量验收等现场工作，通过“师傅带徒”模式学习工程一线的技术标准与管理经验，真正实现“工地即课堂”的沉浸式育人效果。

3.3 持续改进机制

为构建持续改进的教学质量保障机制，需建立“评价—反馈—优化”闭环体系。

（1）课程目标达成度分析

通过系统梳理期末考核数据、作业评分及实验报告等材料，将学生表现与课程预设的知识掌握、技能应用等能力指标对标，计算各指标达成系数，精准定位教学目标实现程度。

（2）多源反馈收集形成立体化信息网络

面向在校生开展课程满意度问卷，聚焦教学内容、方法及资源等维度；对毕业生进行跟踪访谈，了解岗位能力匹配度与教学盲区；联合企业开展人才需求调研，收集行业对毕业生实操技能、问题解决能力的评价，全方位识别教学短板。

（3）动态调整机制确保改进措施落地

若某届学生“软弱下卧层验算”等核心知识点达成度低于 70%，下年度立即增加典型工程案例实训学时，补充深基坑支护设计等情境化练习；针对企业反馈的“现场检测能力不足”问题，同步优化实训项目设置。通过闭环运转，实现教学内容、方法与行业需求的动态适配，持续提升人才培养质量。

4 改革案例与效果

4.1 实施案例

案例 1：桩基础施工教学

传统教学：仅通过 PPT 讲解施工工艺，学生难以理解实际流程。

改革后：

①情境创设：播放桩基施工现场视频，引导学生分析施工难点；

②分组任务：每组设计桩基施工方案，包含设备选型、质量控制措施；

③虚拟仿真：利用 BIM 软件模拟沉桩过程，观察应力分布。

案例 2：地基处理设计项目

任务要求：针对某软土地基工程，学生需完成以下步骤：

①地质勘察报告分析；

②方案比选（如换填法、预压法、桩基法）；

③施工组织设计；

④成本与工期估算。

4.2 实施效果

经我校近两年土木工程专业学生改革实践表明，学生的工程应用能力与创新素养显著提升，具体对比见表 3。

表 3 改革后关键指标变化

指标	改革前	改革后	提升幅度
复杂工程问题解决能力	58.3%	86.1%	+47.7%
创新实践参与率	32%	78%	+143%
课程目标总达成度	67.5%	89.4%	+32.4%

5 结论

基于 OBE 理念的《基础工程》教学改革，通过重构产出导向的目标体系、构建理实融合的内容模块、推行项目驱动的教学方法及建立能力本位的评价机制，有效破解了传统教学中理论与实践脱节、学生能动性不足、评价单一化等积弊，显著提升了学生的工程应用能力与创新素养。同时，尽管这次教学改革取得了一定成绩，但毕竟研究时间有限，未来改革需在跨学科课程整合、AI 深度赋能等方面进一步深化，以进一步验证和深化 OBE 理念引领下课程改革的持久育人

效果。

[参考文献]

[1]李彦龙, 杜书廷. 基于 OBE 理念的地方高校应用型课程建设——以基础工程课程为例[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(3): 128-135.

[2]曹云, 孟云梅, 沈正. OBE 理念下基础工程课程的教学改革与实践[J]. 建材与装饰, 2023(33).

[3]冯利军, 李亮. 基于 OBE 理念的机械工程控制基础实践教学改革探索[J]. 创新教育研究, 2024, 12(5): 571-575.

[4]孟庆娟, 贾开武. 基于成果导向教育(OBE)理念的土木工程专业课程教学改革探析[J]. 唐山学院学报, 2019, 32(6): 95-98.

[5]长春建筑学院. AI 融合教学: 土木工程学院数字素养工作坊总结[Z]. 2025.

作者简介:

周卫 (1981.08-), 男, 湖南新化人, 讲师, 硕士, 研究方向为土木工程。