

OBE-CBL融合下“土力学与基础工程”案例库建设

杨 乐^{1,2}, 唐 馨^{2*}

¹长江师范学院土木工程学院, 重庆

²重庆交通大学河海学院, 重庆

收稿日期: 2026年7月2日; 录用日期: 2026年7月31日; 发布日期: 2026年8月10日

摘 要

新工科建设背景下,《土力学与基础工程》作为土木工程专业核心课程,传统教学模式逐渐暴露出明显短板,普遍存在理论知识与工程实践相互脱节、课程思政元素融入形式生硬、育人效果不佳等问题。针对以上现状,本文依托复杂工程背景构建OBE-CBL融合模式下的课程案例库,搭建四大知识模块、三级递进案例体系,构建起“知识点-工程案例-思政元素”三维映射。经2023~2025年三届教学实践验证,学生课程成绩明显提高,案例分析、工程实践能力全面增强,学科竞赛成果丰硕,课程满意度与线上资源使用率大幅提高。该案例库能够实现区域高校教学资源共享,有效弥补传统教学短板,为同类课程教学改革提供可复制、可推广的范式,助力德才兼备的土木工程应用型人才培养。

关键词

OBE-CBL, 土力学与基础工程, 案例库

Construction of the Case Library for Soil Mechanics and Foundation Engineering under the Integration of OBE and CBL

Le Yang^{1,2}, Xin Tang^{2*}

¹School of Civil Engineering, Yangtze Normal University, Chongqing

²School of River and Ocean Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing

Received: July 2, 2026; accepted: July 31, 2026; published: August 10, 2026

*通讯作者。

文章引用: 杨乐, 唐馨. OBE-CBL 融合下“土力学与基础工程”案例库建设[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 374-381.
DOI: 10.12677/ae.2026.1681642

Abstract

Against the backdrop of emerging engineering construction, Soil Mechanics and Foundation Engineering is a core course for civil engineering majors. Its traditional teaching model has gradually exposed prominent shortcomings, including a disconnection between theoretical knowledge and engineering practice, rigid integration of ideological and political elements, and unsatisfactory educational outcomes. To address these issues, this paper constructs a curriculum case base under the integrated OBE-CBL model based on complex engineering backgrounds. It establishes four major knowledge modules and a three-level progressive case system, and builds a three-dimensional mapping of “knowledge points - engineering cases - ideological and political elements”. Validated by three consecutive rounds of teaching practice from 2023 to 2025, the results show that students’ course performance has improved significantly, their case analysis and engineering practice abilities have been comprehensively enhanced, they have achieved fruitful results in discipline competitions, and both course satisfaction and the utilization rate of online resources have increased substantially. This case library enables the sharing of teaching resources among regional universities, effectively remedies the shortcomings of traditional teaching, provides a replicable and promotable model for the teaching reform of similar courses, and helps cultivate application-oriented civil engineering talents with both professional competence and moral integrity.

Keywords

OBE-CBL, Soil Mechanics and Foundation Engineering, Curriculum Case Base

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

在新工科建设背景下,土木工程专业需培养具备扎实理论基础、较强工程实践能力和创新意识的高素质人才[1]。《土力学与基础工程》作为土木工程专业的核心专业课程,具有理论抽象性强、工程实践性突出、与地质条件和工程规范结合紧密等特点。传统以课堂理论讲授为主的教学模式,难以引导学生将抽象的土力学原理、基础工程设计方法与复杂多变的工程实际有效结合,导致学生工程问题分析能力不足、工程实践思维薄弱,无法适配行业对应用型人才的需求。

当前,国内外高校已逐步开展土力学相关课程的案例教学与案例库建设探索[2],国外麻省理工学院、英国帝国理工学院等高校的案例库多基于国外工程地质条件与建设标准,与我国工程实际差异显著,直接应用于国内教学的适用性有限,且缺乏思政元素融入,与“立德树人”根本任务契合度不高;国内清华大学、同济大学、重庆大学等高校的案例库虽以国内工程为核心,但普遍存在案例数量偏少、类型单一、与行业新技术结合不足等问题,且多采用传统案例教学模式,未将 OBE (成果导向教育)与 CBL (案例式学习)理念深度融合,案例呈现形式以文字为主、多媒体支撑薄弱,思政元素融入较为生硬,难以满足“知识传授、能力培养、价值引领”三位一体的教学目标[3]。随着我国基础设施建设的快速发展,一些超高层建筑、大型桥梁等复杂工程不断涌现,则面临的土力学与基础工程问题也更错综复杂,将其中典型案例简化为教学资源,不仅提升学生对行业前沿了解,加深对工程实际的认知,同时深入挖掘专业思政的内涵,构建“知识点 - 工程案例 - 思政元素”映射体系[4] [5]。

本文主要面向应用型本科院校土木工程专业人才培养需求, 探索 OBE-CBL 下案例库与课程教学的深度融合模式, 挖掘案例思政内涵, 通过教学实践验证应用效果, 以期解决传统教学痛点, 提升课程教学质量, 为同类课程教学改革提供参考。

2. 国内外案例库建设概况

国内外高校和科研机构近年来围绕土力学与基础工程案例教学与案例库建设开展了大量工作[6], 但从应用型本科院校教学需求来看, 现有案例库仍存在诸多短板: 一是案例数量不足、类型单一, 多集中于传统地基处理与基础设计案例, 与 BIM、绿色建筑等行业新技术结合的案例匮乏; 二是教学方法融合不足, 未形成成熟的 OBE-CBL 融合教学模式, 难以实现“以学生为中心、以成果为导向”的教学目标; 三是案例呈现形式单一, 以文字和静态图片为主, 缺乏视频、动画、虚拟仿真等多媒体支撑, 直观性不足; 四是思政元素融入浅表化, 未形成系统的思政映射体系, 难以实现价值引领与知识传授的有机融合; 五是案例适配性不足, 部分案例偏重于理论研究与复杂数值分析, 与应用型本科院校学生的知识结构和能力培养目标不符。

上述问题导致现有案例库在激发学生兴趣、培养学生工程实践能力、落实课程思政等方面的作用未能充分发挥[7], 如何将 OBE-CBL 先进教学理念与案例库建设深度融合, 实现理论知识与工程实践的深度融合、知识传授与价值引领的有机统一, 成为土力学与基础工程案例库建设与应用的核心难点。

3. OBE-CBL 融合下案例库设计体系

3.1. 案例库模块

案例库以《土力学与基础工程》课程核心知识体系为框架, 遵循“从基础理论到工程应用”的认知规律, 构建四大核心知识模块-细分知识点的层级化结构, 完整覆盖课程教学内容, 并与“知识点-工程案例-思政元素”三维映射提供清晰载体。四大核心知识模块从土体受力与变形的理论基础出发, 逐步过渡到土体强度、支挡结构设计, 最终落脚于地基与基础的综合工程设计, 形成完整的知识链条, 如图 1 所示。

模块一: 土中应力计算与沉降变形模块

聚焦土体受力与变形的理论基础, 是地基基础设计的核心前提, 包含 3 个核心知识点。土中竖向应力计算: 掌握不同工况下土中应力分布规律, 为沉降分析提供理论基础; 固结试验及压缩性指标: 理解土的压缩特性, 获取沉降计算所需关键参数; 基础沉降量计算: 运用理论与试验数据, 完成实际工程基础沉降的定量分析。

模块二: 土的抗剪强度和边坡稳定性模块

主要围绕土体强度与边坡安全展开, 是岩土工程稳定性分析的核心内容, 包含 3 个核心知识点。土的抗剪特性: 掌握土的抗剪强度理论与破坏准则; 边坡稳定性的工程应用: 将抗剪强度理论应用于边坡、基坑等工程稳定性评价; 抗剪强度指标测试: 通过室内外试验获取抗剪强度参数, 为工程设计提供依据。

模块三: 土压力与支挡结构设计模块

针对支挡结构受力与设计, 是基坑、边坡防护等工程的核心技术模块, 包含 2 个核心知识点。土压力计算: 掌握静止、主动、被动土压力的计算方法; 挡土墙设计: 基于土压力计算结果, 完成挡土墙的选型、截面与稳定性设计。

模块四: 地基承载力与基础设计模块是综合应用前期知识, 解决地基与基础的工程设计问题, 是课程知识的最终落脚点, 包含 4 个核心知识点。地基承载力确定: 掌握地基承载力的理论计算与经验取值方法; 基础选型设计: 根据地质条件与上部结构要求, 完成基础形式与尺寸设计; 地基沉降变形控制:

结合沉降计算结果, 提出工程沉降控制技术措施; 地基稳定性问题: 综合评价地基的整体稳定性与安全储备。

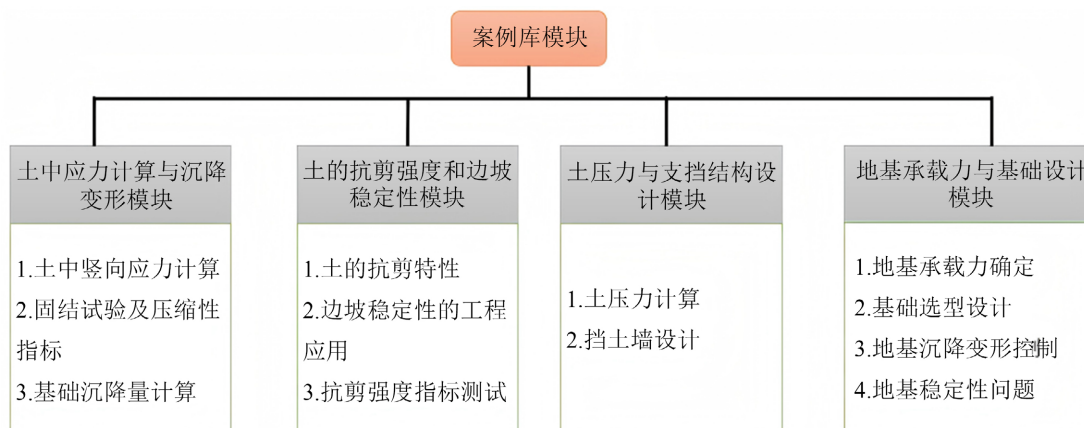


Figure 1. Module design of the curriculum case base

图 1. 案例库模块设计翻译

细分知识点可精准匹配不同难度的工程案例: 基础型案例适配课前预习与课堂基础知识点讲授, 综合型案例支撑课堂研讨与课程设计, 创新型案例服务课后拓展与创新创业实践, 为 OBE-CBL 融合教学模式提供了精准的案例载体, 同时便于系统挖掘工程案例中的思政元素, 实现“知识传授、能力培养、价值引领”的有机统一。

3.2. OBE-CBL 融合的工程案例教学模式设计

针对传统教学中专业知识“局部化”、教学模式“扁平化”、思政元素“生硬化”等痛点, 以成果导向、案例驱动、学生中心为核心, 将 OBE (成果导向教育) 教学法与 CBL (案例式学习) 教学法深度融合, 构建 OBE-CBL 工程案例教学模式。以学生工程实践能力和综合素养提升为核心目标, 通过逆向规划教学目标 - 案例带动课堂教学 - 综合评估学习能力 - 迭代优化教学实施的闭环设计, 打破课程知识点的“碎片化”现状: 首先根据应用型人才培养要求, 反向设计课程教学目标和案例库建设目标; 其次以真实工程案例为载体, 对案例进行力学解构、知识点串联, 开展课堂研讨和案例分析, 搭建理论知识与工程实践的桥梁; 再次依托多元考核体系, 对学生的案例分析能力、工程实践能力进行全面评价; 最后根据评价结果持续优化案例体系和教学环节。同时依托智慧课程平台, 实现教学内容的智能推荐与个性化学习, 借助 AI 技术开展高频次动态学习效果精准评价, 解决学生学习难点智能获取、关联知识点智能推荐等问题, 提升教学的针对性和实效性[8]。

教学实施中, 将案例库资源与课程教学内容深度融合, 教学内容以土力学有效应力、固结理论、渗透性为基础, 有机整合土质学、土力学与地基基础等多学科内容, 结合案例库不同类型案例, 按照由浅入深、以点代面、从外至内的思路开展教学, 为工程案例式教学奠定基础。同时创新教学方法, 搭设智慧课程将教学时间延展到课前与课后, 教学空间拓展至线下教室与线上网络教学空间, 融通理论与实践、线上与线下、课内与课外教学活动; 开展科教融合、产教融合的课程教学模式, 聘请校外科研单位、行业企业人员参与授课, 以讲座形式或工程现场远程教学的方式, 结合实际工程项目科普土力学、基础工程相关的生产实践、科研项目, 丰富案例库的实践内涵, 如图 2、图 3 所示。

为适配应用型高校教学场景, 同步设计“线上视频 + 线下智慧课堂 + 虚实结合”的混合式教学闭环, 课前学生依托智慧平台预习基础型案例, AI 自动推送个性化学习路径; 课中借助三维虚拟仿真、数

值建模技术立体展示工程案例, 结合综合型案例开展小组研讨与互动教学; 课后开放创新型案例与思政拓展资源, 搭配在线测试与答疑反馈, 形成“预习-讲授-研讨-实践-评价”的完整教学链条, 让抽象理论与工程实践深度绑定。



Figure 2. Students’ group discussion on engineering cases
图 2. 学生工程案例小组研讨



Figure 3. Classroom teaching of OBE-CBL integrated Teachin
图 3. OBE-CBL 融合教学课堂讲授

3.3. 多元考核评价体系设计

课程成绩评定注重过程考核、知识与能力综合评价, 将案例分析、试验操作、课前预习、课堂表现等纳入过程性考核, 占比 40%, 期末考核占比 60%, 线上成绩涵盖视频观看、线上测验、课堂签到等, 线下成绩包括课堂提问、课后作业、期末考试等, 通过多元考核方式检验案例库教学应用效果, 如图 4 所示。

期末考核采用闭卷笔试形式, 占比 60%, 重点考查土力学核心理论、基础工程设计方法、案例综合分析能力, 题型贴合工程实际, 融入注册工程师考试思路, 侧重检验学生解决复杂岩土工程问题的综合能力。线上成绩涵盖视频观看、线上测验、课堂签到等数据, 线下成绩包括课堂提问、课后作业、

期末考试等内容, 通过线上线下联动、过程结果并重的评价方式, 客观反映学生学习成效与案例教学落地效果。

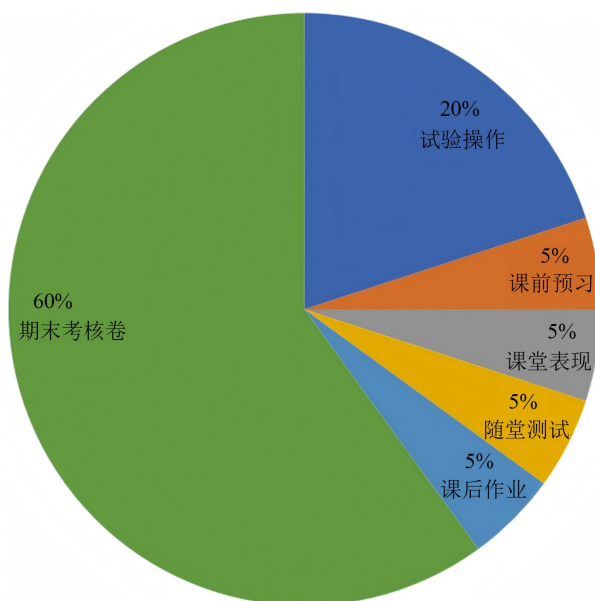


Figure 4. Score composition of soil mechanics and foundation engineering
图 4. 土力学与基础工程课程成绩构成图

4. 案例库应用实施与成效

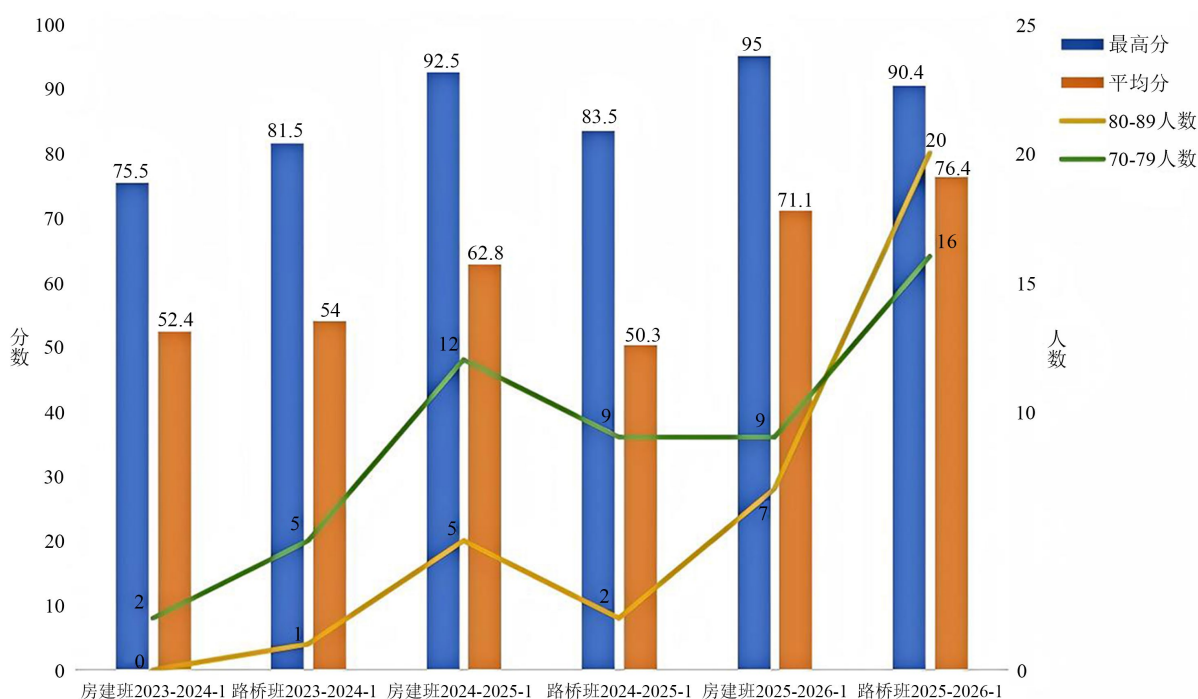


Figure 5. Comparison of students' course scores before and after teaching reform
图 5. 教改前后学生课程成绩对比图

案例库覆盖土中应力计算与沉降变形、土的抗剪强度和边坡稳定性、土压力与支挡结构设计、地基承载力与基础设计四大应用模块, 各模块均配套基础型、综合型、创新型三级案例, 同步挖掘案例中的工匠精神、责任担当、爱国情怀等思政元素, 构建专业知识点 - 真实工程案例 - 课程思政元素三维映射体系, 实现与课程教学的全方位、深度融合。

2023~2025 年, 研究团队在连续 3 届本科生的课程教学中开展案例教学实践, 应用效果直观显著。如图 5 所示, 开展案例库教学改革后, 学生课程平均分、最高分均实现明显提升, 高分段人数显著增加, 整体成绩分布更优, 学习效果得到实质性改善。同时线上课程在 1 年内访问量突破 10 万次, 选课人数达 196 人, 充分体现案例资源对学生自主学习、课后复习的强力支撑作用。依托案例库教学, 学生在省市级力学类竞赛中斩获 10 余项奖项, 分析解决实际工程问题的能力、工程实践思维与创新意识得到全方位提升。

5. 案例库应用前景

案例库建设推动课程从单纯的理论讲授, 转变为理论教学、案例解析、实操训练三位一体的创新教学模式。通过课堂讨论、小组汇报和案例分析等方式, 学生参与度和学习积极性明显提高, 课程满意度持续上升。结合图 5 改革前后成绩对比数据可以看出, 使用案例库教学后班级平均分、最高分稳步提升, 中等成绩段学生人数大幅增长, 整体学习效果得到显著改善; 线上课程高访问量也印证了案例资源对学生自主学习、课后复习的强力支撑作用, 教学改革成效突出。

案例库中的工程案例均源自真实工程项目, 分层设计满足不同教学场景需求: 基础型案例适配课前预习与基础知识点讲授, 帮助学生夯实理论基础; 综合型案例支撑课程设计、实践教学, 培养学生多知识点整合应用能力; 创新型案例服务课后拓展、创新创业实践与毕业设计, 激发学生工程创新思维。

此外, 案例库为线上线下混合式教学、慕课、微课建设提供持续更新的优质素材, 促进区域高校教学资源共建共享; 推动课程内容紧跟行业前沿, 贴合我国超高、超大、超深复杂工程建设需求, 助力学生拓宽专业视野、提升工程适配能力, 为今后就业与深造奠定坚实基础。同时, 案例库深度融合思政教育与专业教学, 引导学生树立正确职业观与价值观, 实现“知识传授、能力培养、价值引领”三位一体的人才培养目标。

6. 总结

本文围绕新工科背景下土木工程高素质应用型人才培养目标, 构建 OBE-CBL 融合的《土力学与基础工程》课程案例库与混合式教学模式, 紧扣我国超高、超大、超深复杂工程实际, 搭建四大知识模块、三级递进的案例体系, 打造“知识点 - 工程案例 - 思政元素”深度融合的教学载体, 有效解决传统教学理论与实践脱节、学生工程能力薄弱、思政融入生硬等痛点。近三年教学改革成效显著, 激发学生学习积极性、课程成绩大幅提升、案例分析能力增强, 也促进学生在相关学科竞赛中表现优异。同时, 案例库深挖工程思政内涵, 实现专业教学与价值引领有机统一。通过 OBE-CBL 土力学与基础工程教学改革实践, 有效锤炼并提升了教研团队整体专业能力。后续将建立动态更新机制, 补充绿色地基、BIM 应用等前沿案例; 深化 VR/AR、AI 等技术融合, 提升案例可视化与互动性; 强化校企协同, 丰富工程现场实践案例; 扩大资源共享范围, 完善 OBE-CBL 教学模式, 持续助力土木工程专业高素质应用型、创新型人才培养。

致 谢

本研究聚焦新工科背景下 OBE-CBL 融合模式, 完成《土力学与基础工程》课程案例库的体系搭建、

教学模式设计与实践验证, 文中配图分别展示了案例库模块架构、课堂研讨、教学实施、考核体系及教学改革前后成绩对比等内容, 直观呈现研究全貌与实践成果。

在此, 衷心感谢所有给予指导、协助的师长、同仁以及参与教学实践的师生。同时感谢相关院校与行业单位提供的工程案例资源, 也感谢参考文献作者的研究成果为本论文提供理论支撑。

基金项目

本研究受重庆市高等教育教学改革研究项目: 数智化视域下应用型本科院校土木专业人才培养模式探索(233417)资助; 校级专业核心课程《土力学》, 项目编号 zyhxk03; 校级人工智能 + 重点建设课程: 土力学与基础工程, PX-425124; 校级智慧课程教学案例库《土力学与基础工程》PX-425124。

参考文献

- [1] 王倩. 新工科背景下土力学实验教学模式的优化改革[J]. 福建交通科技, 2023(3): 91-94.
- [2] 吴燕开, 高常辉, 李为腾, 等. “高等土力学”课程案例库建设与应用[J]. 西部素质教育, 2025, 11(21): 129-132.
- [3] 刘艳, 刘津含. “高等土力学”课程思政教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2025(30): 58-61.
- [4] 朱正伟, 马一丹, 李茂国, 等. 土木工程专业课程思政的研究与探索——以土力学课程为例[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(5): 173-185.
- [5] 张昭, 范留明, 慕焕东, 等. 基于关键问题设计的土力学一流课程建设探索[J]. 高等理科教育, 2026(1): 60-72.
- [6] 周建萍. “海洋土力学”课程教学改革探究[J]. 教育教学论坛, 2020(38): 162-163.
- [7] 武心嘉, 欧元超, 张尧, 等. 新工科背景下基于 FAHP 的教学质量评价与改革——以土力学课程为例[J]. 湖北第二师范学院学报, 2025, 42(2): 86-91.
- [8] 姜俊红, 余长洪. 面向新质生产力人才需求的土力学课程教改研究[J]. 现代商贸工业, 2026, 47(2): 266-268.