

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2026.02.014

欢迎按以下格式引用:周阳,陈小平,杨华平,等.新工科背景下土木工程专业课程改革与实践——以桥梁抗震设计课程为例[J].高等建筑教育,2026,35(2):112-122.

# 新工科背景下土木工程专业课程 改革与实践

## ——以桥梁抗震设计课程为例

周阳,陈小平,杨华平,龚婉婷,邵俊虎,杨仕力

(成都大学建筑与土木工程学院,四川成都 610106)

**摘要:**针对传统桥梁抗震设计课程存在的学生学习自主性不足、创新意识薄弱等问题,以“新工科+OBE+课程思政”为导向,从“学生—教师—企业”三维主体需求出发,通过整合抗震技术前沿,采用多元教学及考核模式,深度探索“思政融合+科教融合+产教融合”的三融合人才培养模式,实现了知识传授与价值引领的有机统一。实践表明,课程教学质量与学生创新能力均得到显著提升,可为土木工程专业新工科人才培养提供借鉴。

**关键词:**桥梁抗震设计;新工科;教学改革;三融合

**中图分类号:**G642

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2026)02-0112-11

现代工程教育肩负着保障社会公共安全、提升社会韧性与抵御灾害能力的社会责任。桥梁结构是交通基础设施的枢纽工程,对发展经济、保障人民生命财产安全具有不可替代的战略地位。同时桥梁工程也是交通生命线工程的核心组成部分,其抗震性能直接关系到震后救援通道的畅通性和区域经济的恢复能力。据统计,我国现有公路桥梁已超过百万座,其中众多桥梁分布在高烈度地震区。在2008年汶川地震中,1657座公路桥梁的结构损毁率高达43.7%,其中中度及以上破坏的占比为17.19%<sup>[1]</sup>。此外,近十年全球地震导致的桥梁损毁事件中,不乏因抗震设计缺陷引发的工程结构倒塌案例,这也进一步凸显出加强桥梁抗震专业人才培养的紧迫性<sup>[2-3]</sup>。

在此背景下,全国大部分高校在土木工程专业开设桥梁抗震设计相关课程,覆盖本科生与研究培养体系。然而,当前教学实践中存在以下突出矛盾:其一,技术迭代滞后,课程内容与行业前沿技术发展存在滞后性,如智能减震装置等新技术融入不足<sup>[4]</sup>;其二,价值引领薄弱,学生很难将“工程伦理”“生命至上”“职业担当”等价值理念内化并付诸专业实践<sup>[5]</sup>;其三,能力培养脱钩,学生普遍存

修回日期:2025-09-25

基金项目:教育部2024年第一批产学合作协同育人项目“新工科背景下桥梁工程课程建设与改革”(241002554233335);2024年四川省科技计划资助“钢-UHPC组合结构和混合结构复合剪力键力学机理研究”(2024NSFSC0926)

作者简介:周阳,副教授,博士,主要从事土木工程研究,(E-mail)zhouyangswjtu@163.com。

在“虽熟记公式,但不理解其应用条件”“虽掌握理论,但不知如何解决实际问题”的情况<sup>[6]</sup>。

鉴于此,桥梁抗震设计类课程亟待深入革新。本研究立足新工科背景,以OBE理念为指引,针对桥梁抗震设计课程痛点,通过价值引领、科教创新和产教融合等方式对教学体系和教学方法进行全面改革。本研究系统梳理了近年来新工科教育改革<sup>[7-8]</sup>,OBE模式<sup>[9]</sup>在工程教育中的应用,以及课程思政与专业教育融合<sup>[10-11]</sup>的相关理论成果与实践经验,并在此基础上提出了课程的改革路径。研究结果可为同类课程建设提供参考,助力新时代防灾减灾人才培养体系的完善<sup>[12-13]</sup>。

## 一、课程简介

桥梁抗震设计课程是一门必修课程,旨在为学生未来从事桥梁抗震及相关施工工作奠定重要基础。课程以结构动力学为理论基础,融合了桥梁工程、工程力学和地震工程等多学科交叉的理论知识,兼具深厚的理论性与紧密的实践关联性。依据新工科内涵,对课程知识点及教学具体内容进行系统梳理(表1)<sup>[14]</sup>。基于OBE理念,运用逆向思维,明确课程对毕业要求指标点支撑情况,从而制定各项课程教学目标(表2)<sup>[7]</sup>。然而,课程难度相对较大,传统教学模式难以有效调动学生的积极性,教学效果常不理想。为此,采用“思政融合+科教融合+产教融合”的三融合育人模式,对教学理念和方法进行全面改革,改革后在人才培养、教学科研成果等方面取得一定成效<sup>[15-17]</sup>。

表1 课程知识点及具体教学内容

序号	知识点	具体内容
1	地震工程基础	掌握地震成因、地震动特性、场地效应和结构动力学基本原理;深入理解地震作用机理与桥梁抗震设计的基本概念
2	抗震设计规范	掌握国内外现行桥梁抗震设计规范(如JTG/T 2231-01-2020《公路桥梁抗震设计规范》)的核心要求,熟悉其设计流程
3	分析方法	熟练运用反应谱法,掌握单自由度及多自由度体系的动力分析技术,进行桥梁结构的地震响应计算
4	设计策略	理解延性设计、能力保护原则及结构体系选型;掌握墩柱、支座、基础等关键构件的抗震设计方法和构造措施
5	减隔震技术	理解减隔震技术原理;掌握常见减隔震装置的工作原理及选型应用

表2 课程目标及其对毕业要求的支撑情况

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	支撑强度
在桥梁设计中能够考虑结构安全等制约因素,保障结构在地震作用下的安全性能	设计/开发解决方案:能够设计(开发)满足土木工程特定需求的体系、结构、构件(节点)或施工方案,并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识	在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化和环境等制约因素	M (中)
能够基于桥梁结构抗震的知识,借助数据分析等方法,研究并解决相关工程实际问题	研究:能够基于科学原理,采用科学方法对土木工程专业复杂工程问题进行研究,包括收集、处理、分析和解释数据,通过综合信息得到合理有效的结论并应用于工程实践	能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析土木工程专业复杂工程问题的解决方案	H (高)
具有自主学习和终身学习的意识,并具备相应的能力,以适应桥梁工程领域的持续发展	终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,具备适应土木工程新发展的能力	具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力和提出问题的能力等,能适应社会与行业发展需求	L (低)

## 二、“三维主体”明痛点

桥梁抗震设计课程在教学实践中面临诸多困境,要推动课程的深度教学改革,需要精准识别和系统梳理课程的核心教学痛点。厘清课程痛点,是切实改进教学实践、增强学生学习获得感、实现课程迭代更新的重要基础。只有清晰界定课程痛点,才能精准锚定教学难点,进而优化教学方法和进程。同时,这有助于切实贯彻以学生为中心的理念,有效满足学生的学习需求,从而提升其学习效率和学业自我效能感。立足土木工程专业学科特性和桥梁抗震设计课程性质,本研究构建了“学生—教师—企业”三维主体分析框架,系统诊断课程具体痛点(图1)。



图1 “学生—教师—企业”三维主体诊断课程痛点

(1)从学生视角审视,面临学习动力不足与课程难度较大的双重挑战。宏观层面,土木工程作为传统基建核心专业,正经历产业结构深度调整与转型,就业市场竞争加剧与公众舆论压力相互叠加,导致学生的专业认同感与归属感削弱,专业报考率持续走低、校内转专业率攀升。微观课程层面,课程理论体系复杂、前置知识要求高、学习难度大,并且存在理论知识与工程实践应用衔接不足的问题。这些因素共同作用,易使学生产生课程疏离感,进而诱发畏难情绪和抵触心理。

(2)从教师视角审视,桥梁抗震设计课程在教学目标达成与教学组织实施方面面临多重障碍。首先,在专业吸引力持续下降的背景下,生源流失(高转出率)与学生学习动力欠缺的现象同时存在,导致教学对象稳定性薄弱、课堂参与度不高,不利于教学目标的实现。其次,实践教学环节面临严峻挑战。全国仅少数高校具备地震模拟振动台等核心实验条件,导致多数学生缺乏对关键工程现象的直观感知和动手实践机会,理论与实践脱节问题突出。最后,教学方法与评价体系亟待革新。当前教学仍以教师单向讲授为主,难以激发学生的深层学习兴趣。课程评价则过度依赖期末终结性考试,“一卷定分”现象普遍,评价维度单一化,容易导致学生功利性学习取向,重分数结果而轻知识内化与能力发展的过程。

(3)从企业视角审视,桥梁抗震设计课程的人才培养模式与实际需求之间存在脱节。首要矛盾在于课程内容更新滞后于行业技术迭代,学生难以接触前沿技术与工程实践动态。更深层次的挑战则源于企业对人才的高要求,当前岗位不但要求学生具备扎实的专业基础,更强调学生的创新思维和解决复杂工程问题的能力。因此,亟须强化产学研深度融合机制,加速知识转化与应用。

基于“学生—教师—企业”三维视角的系统分析,桥梁抗震设计课程存在以下三大痛点:一是学生专业认知与认同危机,学生对土木工程行业认知模糊,职业认同感薄弱,学习内驱力显著不足;二是教学模式与评价机制僵化,理论内容艰深且采用单向灌输式教学,导致课堂互动性与学生参与度低,教学效果不佳;三是实践能力与复杂问题求解短板,由于实践平台匮乏,学生理论知识与工程应

用严重脱节,解决复杂问题的综合创新能力不足。针对前述核心教学痛点,本研究构建了以学生发展为中心的“三方融合、四级递进、三环六化”混合式教学创新体系(图2)。

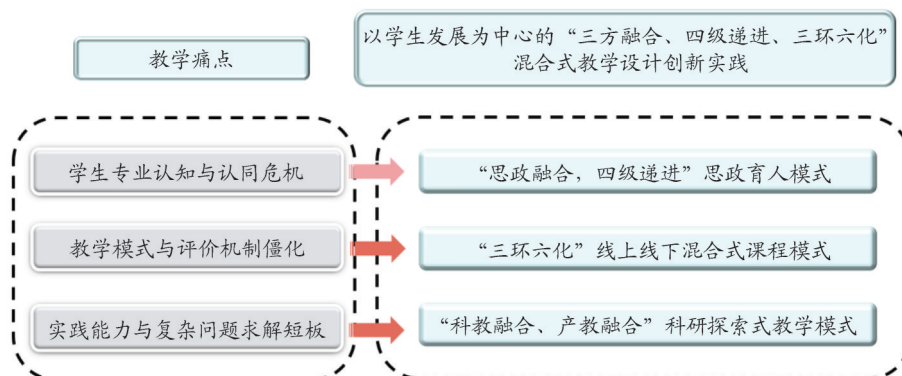


图2 “三方融合、四级递进、三环六化”混合式教学创新体系

### 三、课程创新举措

#### (一) 思政融合

针对学生学习动力匮乏的情况,本课程创新实施德育与智育深度融合策略,建立价值塑造与能力培养相融合的育人框架,系统构建“情景浸润—理论建构—实践深化—创新突破”四阶递进式教学框架,该框架旨在推动“德育先导—德智交融—以德促智—德智共生”的动态耦合进程,最终实现“四心”育人理念的层级升华(图3)。

课程以“德育先导”开启教学进程,综合运用PPT、影视纪实资料创设沉浸式情境,引导学生树立“生命至上”理念,增强职业使命感。在基础理论教学阶段,通过讲解抗震设计规范与原理,并剖析震后桥梁加固等真实案例,解读工程师团队在规范执行与创新中的实践智慧,着力培育学生的工程伦理决策能力和科学探索精神。实践环节则构建“赛事驱动”学习模式,鼓励和指导学生参与高水平学术会议与学科竞赛,引导其在解决实际问题中体悟坚持以人民为中心的发展思想,淬炼精益求精的工匠精神。在教学全程,有机融入前沿科技动态和行业模范事迹,有效激发学生的科技报国情怀和自主创新内驱力。上述四阶递进式教学设计,最终指向“四心”育人目标,即敬畏之心(生命责任)、职业之心(工程伦理)、自强之心(探索精神)、创新之心(科技报国)。

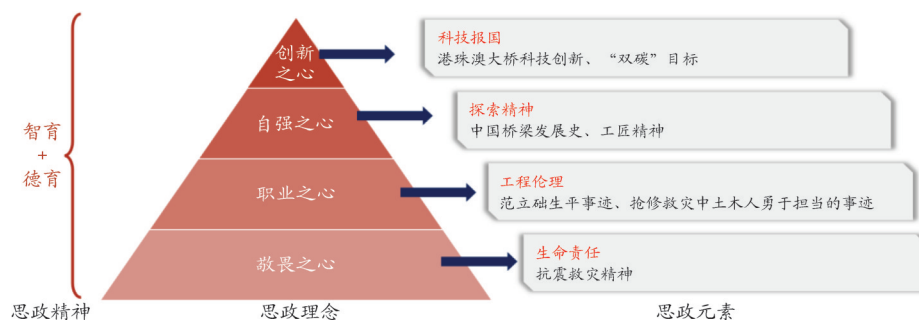


图3 四级递进思政理念

#### (二) 教学方法创新

本课程深度整合多模态智慧教学资源,创新凝练“三环六化”教学方法(图4),形成“课前导学预热—课中深度互动—课后拓展延伸”闭环式学习路径,构建持续性学习共同体,以支撑课程改革目

标的有效达成。教学团队构建了覆盖全课程的高质量视频资源库,并建立了基于学科前沿动态的持续更新机制,切实增强学生的知识迁移与复杂工程问题解决能力。

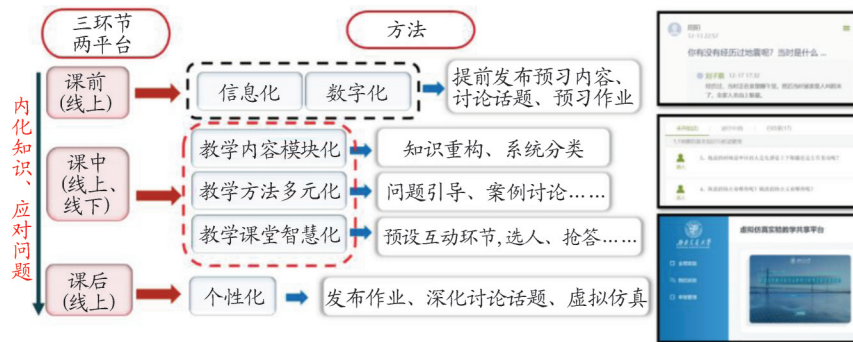


图4 “三环六化”教学方法

为确保课程体系的顺利构建,需完成以下两项前置工作:一是课程选课名单确定后,利用智慧教学平台的信息功能,构建网络虚拟班级。此举旨在先于线下教学建立师生、生生沟通渠道,有效消除初期沟通壁垒,为提升整体教学效能奠定组织基础。二是系统搭建网络班级教学资源库,建设覆盖课程核心内容的标准化题库,并通过平台发布教学大纲、授课计划和参考书目等基础教学资料,引导学习者初步建立课程知识图景。完成上述两项工作,正式进入“三环”学习路径。

#### 1. 课前导学预热

为有效提升桥梁抗震设计课程的课堂教学效果和学生参与度,本研究设计并实践了“课前预习任务前置”的教学策略,即在每次线下授课前,通过网络教学平台系统发布明确的预习要点和启发性讨论话题,引导学生提前熟悉新知识,有效激发其学习兴趣。以首次课程为例,教师在课前发布了若干兼具共情性与知识性的讨论话题,包括“请分享您亲身经历的地震感受,或了解到的地震相关情况”“列举您所知的重要历史地震事件”“描述大地震发生时可能出现的典型现象”等。此类话题设计旨在通过“三重驱动”路径,实现深层次的教学导入价值。

(1)情感激发:激活个体经验,建立具象认知。通过话题,唤起学生的情感记忆,引导其分享真实体验。例如,有学生提到:“2013年雅安地震时我身处成都,书桌剧烈晃动十余秒,深切体会到结构抗震之重要。”这既提升了课堂参与度,又帮助学生建立了对地震灾害的具象化、情境化认知。

(2)知识唤醒:链接历史事件,锚定专业焦点。在讨论中,学生主动列举了唐山地震、阪神大地震、汶川地震等重大案例。此时,教师适时扮演引导者角色,运用专业视角解析案例:将唐山地震中砌体结构大量倒塌的惨痛教训关联至“延性设计理论”的讲解;将阪神大地震中高架桥柱的剪切破坏现象导向“能力保护原则”的探讨;将汶川地震中支座失效引发的落梁问题引申至“减隔震装置设计原理”的学习。这种基于真实案例的知识锚定,使学生在学核心内容前便建立起清晰的认知框架和明确的学习期待。

(3)专业认同:现象解析本质,升华职业使命。通过解析现象背后的本质(如软土地基塌陷、地基液化等),课程不但传授了相关科学知识,更深刻揭示了工程选址、地基处理在防灾减灾中的关键作用。由此,将学生的感性认知升华为对土木工程专业核心价值(保障人民生命财产安全)的理性认同,从而有效强化其职业使命感与社会责任感。

#### 2. 课中深度互动

为深化课堂教学效果,本研究对线下课堂教学进行了系统性设计,重点围绕教学内容结构化重构、教学方法多元化融合和教学形态智慧化升级三方面展开。

(1)教学内容模块化与思政融入双线并行。将课堂教学内容系统解构为“导入—认知—实践—突破”四大核心模块。此模块化设计并非简单的知识切分,而是与“情景浸润—理论建构—实践深化—创新突破”的课程思政教育有机呼应(表3)。

表3 教学模块—思政理念呼应表

教学模块	专业内容	思政理念	具体案例
导入模块 (情景浸润)	地震灾害视频解析	生命至上 防灾意识	结合相关访谈视频,阐释桥梁损毁对救援工作的挑战
	典型震害机理讨论	家国情怀	对比唐山地震(1976年)和汶川地震(2008年)中的桥梁破坏模式,展现中国抗震设计规范的演进
认知模块 (理论建构)	反应谱理论	科学精神	周福霖团队颠覆传统“刚性抗震”理念,提出隔震原理
	JTG/T 2231-01—2020《公路桥梁抗震设计规范》解读	生命至上	将地震作用计算常数由2.25提升至2.5,对抗震设计提出了更高的要求,体现了生命至上的设计理念
实践模块 (实践深化)	场地选址	工匠精神 职业道德 社会责任	引用汶川“最牛教学楼”因科学选址而避免垮塌的实例,说明场地选择对于保障生命安全的重要性
	延性构造设计	奉献精神	结合“能力保护设计”原则,解释桥墩作为延性构件的“牺牲”理念,即通过自身损伤保护整体结构安全
突破模块 (创新突破)	新型减隔震装置设计	创新自强	介绍港澳大桥采用自主创新的减隔震支座技术,彰显我国的自主攻关能力
	韧性桥梁设计与探讨	生态保护 可持续发展	引入新型韧性材料、自复位韧性体系和桥梁结构抗震韧性评定方法,探讨桥梁在全生命周期内如何兼顾安全、经济和可持续发展

(2)教学方法多元化与教师能力持续精进。摒弃单一讲授模式,综合运用讨论式教学、案例教学、BOPPPS教学模式等互动性强、参与度高的教学方法。例如,在实践模块引入典型工程事故案例进行深度剖析,在突破模块组织基于问题的讨论式学习(PBL)。为保障多元化教学方法的有效实施,主讲教师积极参与高水平教学技能培训和各级教学竞赛,通过反思性实践与同行评议,持续提升教学设计能力、课堂组织能力和互动引导能力。

(3)课堂形态智慧化与交互体验提升。充分依托现代信息技术,打造智慧课堂。在教学过程中,嵌入多样化的即时交互活动。例如,利用教学平台进行随机选人提问、限时知识抢答,以及课堂定时小测验等。这些智慧化互动手段有效活跃了课堂氛围,实现了对学生学习状态的即时反馈与个性化引导,显著提升了学生的课堂专注度与参与深度。

### 3. 课后拓展延伸

课后环节是深化学习效果、实现能力迁移和价值内化的关键阶段。本课程依托网络教学平台,构建了系统化的课后任务体系,并深度融合虚拟仿真技术,有效延伸了学习空间。每次课后均精准设计并发布“基础巩固—能力进阶—价值内化”三级递进式课后作业,实现知识应用、技能训练和思政养成的闭环。基础巩固层,重点聚焦核心概念、原理和基本方法的掌握与应用,确保全体学生夯实知识根基。能力进阶层,设计更具挑战性的问题解决、分析和综合应用任务,提升学生的高阶思维与工程实践能力。价值内化层,融入工程伦理、社会责任、家国情怀等元素,引导学生反思工程实践的专业使命和社会价值,实现价值认同。作业设计要充分考虑学生个体差异,体现分层弹性。针对基础薄弱的学生,强化基础知识点辨析和公式规范性训练;针对学有余力的学生,设置开放型工程问题探究、前沿技术评析或小型设计挑战等任务,以深化知识理解、激发批判性思维和培育创新潜能。以“场地与地基”章节为例,详述了该三级作业体系的具体设计理念、任务内容、目标指向和

差异化实施策略(表4)。

表4 课后作业三级任务体系设计

任务层级	作业任务	评价方式	成绩占比/%	思政融合点
基础巩固	选择题(客观题):1.场地土类型的决定因素;2.场地土类型及对应的剪切波速范围;3.需要进行液化判别的情况;4.影响场地土液化的因素;5.表征土层液化危害严重程度的指标	平台自动批阅	30	科学精神、防灾意识
能力进阶	计算题(主观题):1.场地类型的判别;2.地基土液化初步判别	学生自评 教师评价	50	社会责任、职业道德
价值内化	开放课题(主观题):实际工程地基处理案例分析	生生互评 教师点评	20	生态保护、可持续发展

同时,针对传统实体实验存在的时空限制、资源成本高和安全风险等问题,本课程深度融合了虚拟仿真实验教学资源。学生可在高度仿真的虚拟环境中安全、自主地完成复杂结构响应模拟等常规条件下难以开展的关键实践。此举不仅避免了因实验条件不足导致的知识断层与实践体验缺失,还显著加深了学生对抽象理论知识的具象化理解,提升了学生对复杂工程问题的模拟分析能力和安全规范意识,形成了虚实结合、优势互补的实践教学新路径。

### (三) 科教创新与产教融合

在“科教融合、协同育人”理念的引领下,桥梁抗震设计课程改革确立了核心目标:深度融合理论教学与工程实践,并系统性地将教师的前沿科研成果和重大工程实践经验反哺于教学。基于此,教学团队以“科教协同育人”为根本遵循,创新性构建了学术引领、科研转化、竞赛淬炼“三位一体”的教学模式,并同步打造了“国际视野拓展—科研能力塑造—竞赛实践检验”的闭环培养体系,致力于培养具备扎实理论基础、前沿创新能力和卓越工程实践素养的拔尖人才。

首先,建立国际学术会议常态化参与机制,遴选和安排学生以学术观察员身份参与与课程紧密相关的线上国际学术会议,如桥梁结构防震减灾与工程创新国际会议等。会后,要求学生系统梳理前沿动态、凝练核心议题和撰写深度会议纪要,并在课堂进行专题分享与研讨。该机制有助于学生了解全球工程抗震领域前沿成果,显著拓宽了学生的国际学术视野。

其次,紧密依托教学团队承担的科研基金项目及重大企业委托工程项目,组建学生创新研究小组,引导学生参与方案设计、数值模拟和数据处理等核心科研与实践环节。此过程严格遵循“‘真问题’源自工程实践,‘优方案’经过实践检验”的逻辑,让学生在解决真实工程难题的过程中,锤炼科研思维与创新能力。

最后,系统性构建“以赛促创、赛课互融”的创新实践平台,组织和指导学生积极参与高水平专业学科竞赛,如全国大学生结构设计竞赛等。竞赛任务深度对接课程核心知识与前沿问题,成为学生综合应用知识、迭代优化设计方案、检验创新成果的“淬炼场”。

“国际视野拓展—科研能力塑造—创新实践验证”的闭环培养体系有效破解了传统工程教育中“重理论、轻实践,重知识传授、轻能力培养”的困境,为培养新时代卓越工程师提供了可操作、可推广的改革范式,实现了“赛(竞赛实践)—课(课程教学)—研(科学研究)”的深度协同与螺旋提升。

### (四) 评价体系创新

在OBE理念指引下,桥梁抗震设计课程构建了“四维联动”动态考核体系,实现了从知识本位向能力本位的根本性转变。该体系以“逆向设计、正向实施”为原则,首先,明确课程预期学习成果;其次,构建涵盖认知层、应用层、创新层的三级能力指标体系;最后,据此设计考核方式多样化、考核时效动态化、考核评价主体多重化和考核内容全面化的考核路径(图5)。

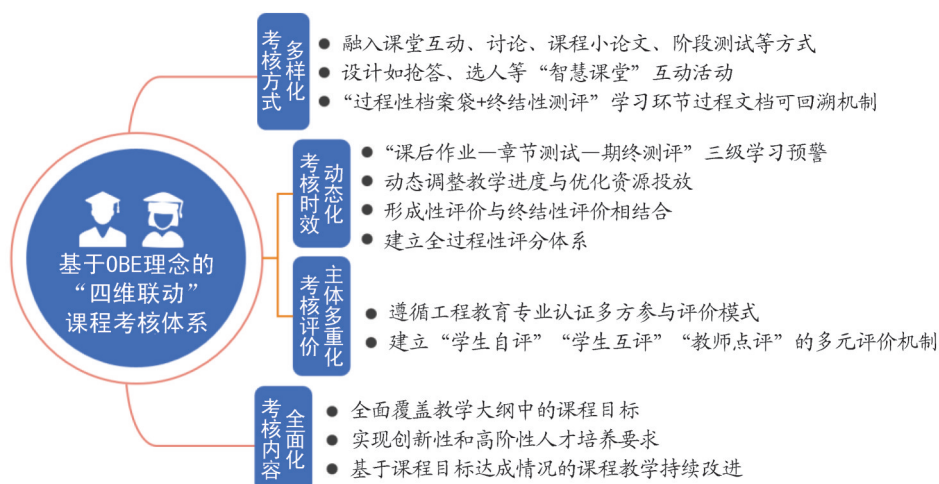


图5 基于OBE理念的“四维联动”课程考核体系

(1)考核方式多样化:创新实施“过程性档案袋+终结性测评”复合评价模式。系统整合多元过程性评价要素,涵盖课堂参与度(含互动、讨论、即时问答情况)、专题研究报告、国际会议观察与分享报告、阶段性测验等,建立可回溯的全周期学习过程档案。该模式有效强化了形成性评价的诊断与促进功能,为学习轨迹的追踪与优化提供了数据依据。

(2)考核时效动态化:建立数据驱动的教学预警与调适机制。依托课程平台采集的学习行为与成绩数据,构建“课后作业—章节测试—期终测评”三级学习成效预警模型。基于预警反馈,动态调整教学节奏,优化资源分配策略,实施精准干预,从而实现形成性评价与终结性评价的有机协同,构建起覆盖教学全过程的动态评分体系。

(3)考核评价主体多重化:践行多元协同评价模式。严格遵循工程教育专业认证要求,构建“教师主导—学生参与”的多元评价共同体。在各核心教学环节(如方案设计、研讨汇报)深度融入同伴互评机制,确立学生在评价过程中的主体地位,赋能其批判性思维与评价能力发展。

(4)考核内容全面化:实现知识、能力和素质三维融合评价。考核内容严格对标教学大纲设定的课程目标。通过“知识掌握度考核+工程实践能力认证+职业素养评价”三维融合评价模型,深度评估学生的概念理解、问题分析和创新方案设计水平。该模型有效支撑了知识创新性应用、高阶能力发展和综合素质养成的培养目标。

该评价体系通过系统构建“目标设定(课程目标)—路径实施(四维联动)—科学评价(多维数据)—精准反馈(教学改进)”的运行机制,有效破解了传统工程课程考核中“重结果、轻过程,重分数、轻能力,重个体、轻协作,重知识、轻素养”的困境,为工程教育专业认证提供了可量化、可追溯、可持续的质量保障范式。基于课程目标达成度分析,课程教学可实现持续迭代与优化。

## 四、改革成效

### (一) 目标达成度与学业表现显著提升

#### 1. 课程目标达成度显著提升

依据课程大纲要求,综合考虑课程难度、内容和教学目标,设定课程目标达成度阈值为0.6。改革前,各课程目标达成度均已超过设定阈值,目标1至目标3分别为0.669、0.735、0.658(图6)。改革后,目标1至目标3分别提升至0.743、0.739、0.714(图7),其中目标1和目标3提升尤为明显。结果表明,改革有效提升了学生综合思考、解决复杂工程问题和自主学习等核心能力。

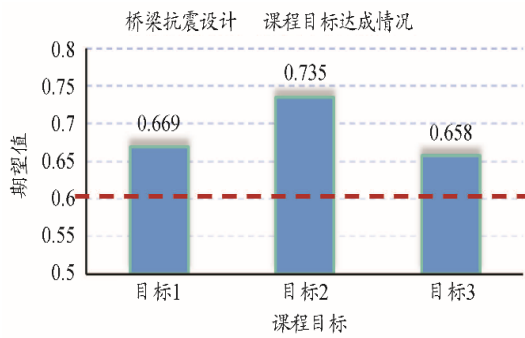


图6 桥梁抗震设计课程目标达成情况(改革前)

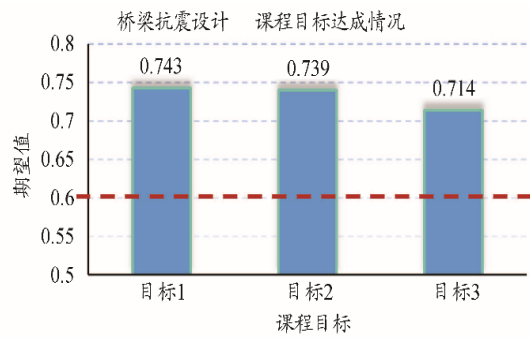


图7 桥梁抗震设计课程目标达成情况(改革后)

## 2. 学业成绩分布结构优化

改革前期末成绩(图8)呈现近似正态分布,但优良率(良好及以上)仅为8.33%,不及格率达9.72%。改革后,成绩分布显著改善,优良率提升至30.1%,不及格率降至6.80%(图9)。优良率提高了21.77个百分点,不及格率降低了2.92个百分点,这表明教学改革对提升学生学业成效和教学质量具有积极作用。

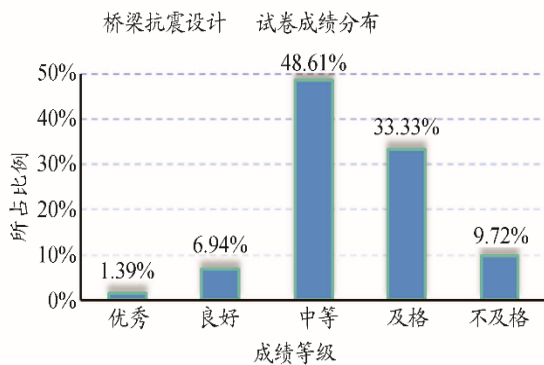


图8 桥梁抗震设计试卷成绩分布情况(改革前)

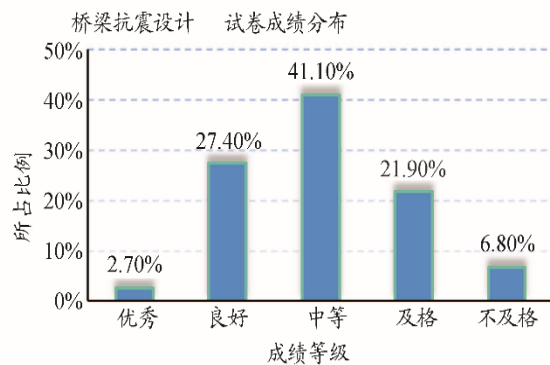


图9 桥梁抗震设计试卷成绩分布情况(改革后)

## (二) 学生科研竞赛能力与综合素养显著跃升

### 1. 科研竞赛能力显著增强

学生参与科研实践的热情高涨,积极申报大学生创新创业训练计划项目,深度参与教师科研课题,并在教师指导下发表学术论文多篇。学生踊跃参与各类高水平学科竞赛,创新实践能力得到实质性锻炼。学生在“农行杯”第八届四川省大学生结构设计竞赛暨第十六届全国大学生结构设计竞赛分区赛中喜获佳绩(图10),实现了学校在此项赛事中零的突破,有力提升了学校土木工程类专业的学科声誉与社会影响力。



图10 结构设计大赛创佳绩

## 2. 综合素质与学习成效获得广泛认可

课程改革系统培养了学生的创新能力、自主学习能力和解决复杂工程问题能力,全面提升了其综合素养。具体表现为,学生在学习过程中获得感显著增强,并在毕业环节表现出色,如多人获得校级优秀毕业设计(论文)和优秀毕业生等荣誉。

### (三) 教师团队能力提高

#### 1. 学术交流引领

本课程教学改革成果荣获校级教师教学创新大赛三等奖,表明其改革实践已获得同行认可,相关理念与方法可为土木工程及相关专业的课程教学改革提供有益借鉴。团队教师作为特邀专家,在第四、五、六届桥梁结构防震减灾与工程创新国际会议上作主旨报告,系统阐述教学改革理念与实践,拓展了成果的国际影响力(图11)。



图11 教学团队教师和学生参加国际学术会议

## 2. 教改项目深化

依托成果,团队成功申报并完成多项教学改革项目,其中获准立项教育部产学研合作协同育人项目4项、校级大学生创新训练计划项目6项,为成果的持续深化提供了实践载体,奠定了研究基础。

## 五、结语

桥梁抗震设计课程改革通过构建“思政融合+科教融合+产教融合”的三融合育人模式,实现了知识、能力与价值培养的有机统一。课程通过搭建四阶递进式教学体系,深度融合思政教育与专业教学;借助“线上线下一体化”双线教学空间,优化教学流程与学习支持服务;结合科教融汇与产教协同工作引入实践项目,建立多元评价体系。改革有效提升了教学质量和学生创新能力,最终形成一套可复制、可推广的课程改革范式,为土木工程专业新工科人才培养提供了实践路径。

### 参考文献:

- [1] 庄卫林,刘振宇,蒋劲松.汶川大地震公路桥梁震害分析及对策[J].岩石力学与工程学报,2009,28(7):1377-1387.
- [2] 胡大柱,彭亚萍,朱柳娟.《建筑结构抗震》课程思政教学设计与实践[J].高教学刊,2020(22):158-160.
- [3] 郑晓芬,汪继尧,刘沈如.工程教育认证背景下建筑结构抗震课程思政教学探索[J].高等建筑教育,2022,31(1):186-193.
- [4] 勾红叶,蒲黔辉,洪彧,等.新工科背景下土木工程专业研究生交叉创新能力培养及导师团队建设探索[J].高等建筑教育,2021,30(5):54-60.
- [5] 陈之毅,姚宜星.地下结构抗震课程思政元素融入的教学探索与实践[J].高等建筑教育,2022,31(2):94-102.
- [6] 杨溥,杨志勇,董银峰,等.结构抗震设计课程产学研合作协同育人教学模式构建[J].高等建筑教育,2024,33(1):

120-127.

- [7] 王桂林, 胡学刚. 基于工程教育认证的新工科人才培养模式探索[J]. 高等建筑教育, 2025, 34(4): 68-76.
- [8] 李敏峰, 樊旭英. 新工科背景下桥梁工程课程群建设研究与实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(26): 72-75, 80.
- [9] 贺绍华, 禹智涛, 孙晓龙, 等. 基于OBE理念路桥应用技术型人才培养改革研究[J]. 教育教学论坛, 2022(32): 185-188.
- [10] 金焕, 赵颖, 于松, 等. 课程思政背景下工程伦理教育问题与对策探究——以土木工程专业为例[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(1): 128-133.
- [11] 鲁正, 高士凯. 基于OBE理念的学科思政教育评价体系研究——以土木工程专业为例[J]. 高等建筑教育, 2023, 32(6): 19-27.
- [12] 周扬, 冯攀, 蒋金洋, 等. 基于课程思政的土木工程材料课程设计与实践[J]. 高等建筑教育, 2023, 32(5): 128-134.
- [13] 林拥军, 李彤梅, 潘毅, 等. 线上与线下融合的土木工程专业课混合式教学研究[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(1): 91-101.
- [14] 邓开来, 杨文冲, 占玉林, 等. 新工科背景下交通土建创新人才多主体多维度效能评价机制的革新探索[J]. 高等建筑教育, 2022, 31(4): 1-7.
- [15] 康爱红, 李波, 娄可可, 等. 产教融合背景下土木工程专业课程改革探索——以沥青与沥青混合料课程为例[J]. 高等建筑教育, 2025, 34(2): 114-120.
- [16] 旺敏玲, 王化杰, 钱宏亮, 等. 以结构设计大赛为平台的以赛促学教学模式研究[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(2): 123-129.
- [17] 鲁正, 龚依捷, 周颖, 等. 虚拟实验在建筑结构抗震课程教学中的应用[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(2): 106-111.

## Reform and practice of civil engineering courses under the background of emerging engineering education: taking the course seismic design of bridges as an example

ZHOU Yang, CHEN Xiaoping, YANG Huaping, GONG Wanting, SHAO Junhu, YANG Shili  
(School of Architecture and Civil Engineering, Chengdu University, Chengdu 610106, P. R. China)

**Abstract:** In response to issues such as insufficient student learning autonomy and weak innovative consciousness in the traditional seismic design of bridges course, this study, guided by the principles of emerging engineering education + OBE + ideological and political education, focuses on the needs of a three-dimensional framework involving students, teachers, and the industry. By integrating cutting-edge seismic technologies, adopting diverse teaching and assessment models, and deeply exploring a three-integration talent cultivation model that combines ideological and political education, scientific & educational integration, and industry-academia integration, the course achieves a seamless integration of knowledge impartation and value guidance. Practice has shown that both course teaching quality and student innovation capabilities have been significantly enhanced. This approach can provide reference for cultivating talent in the civil engineering field under the emerging engineering education initiative.

**Key words:** seismic design of bridges; emerging engineering education; teaching reform; three integrations

(责任编辑 代小进)