

基于“赛教融合”的“建筑抗震设计”课程改革与实践

崔二江, 王 娟, 刘 涛, 黄 志

湖南科技大学土木工程学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2025年12月8日; 录用日期: 2026年1月9日; 发布日期: 2026年1月19日

摘 要

面对新时代工程教育转型与建筑业智能化发展的双重挑战, 传统《建筑抗震设计》课程教学模式已难以满足复合型人才培养需求。本文提出以“赛教融合”为核心驱动力的课程改革方案, 通过构建“课堂 - 竞赛 - 实践”三维一体的教学模式, 系统优化课程内容体系、创新教学方法、搭建实践平台、完善评价机制。实践表明, 该改革显著提升了学生的工程实践能力、创新思维和团队协作素养, 为土木工程专业应用型人才培养提供了可借鉴的路径。

关键词

赛教融合, 建筑抗震设计, 课程改革, 实践教学, 创新能力培养

Curriculum Reform and Practice of “Seismic Design of Buildings” Based on the “Integration of Competition and Teaching”

Erjiang Cui, Juan Wang, Tao Liu, Zhi Huang

School of Civil Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

Received: December 8, 2025; accepted: January 9, 2026; published: January 19, 2026

Abstract

Confronted with the dual challenges of the transformation of engineering education in the new era and the intelligent development of the construction industry, the traditional teaching model of the “Seismic Design of Buildings” course is no longer able to meet the needs of cultivating versatile talents. This paper proposes a curriculum reform plan that takes the “integration of competition and

teaching” as the core driving force. By constructing a three-dimensional integrated teaching model of “classroom-competition-practice”, the course content system is systematically optimized, teaching methods are innovated, practical platforms are established, and the evaluation mechanism is perfected. Practice has shown that this reform has significantly enhanced students’ engineering practice ability, innovative thinking, and team collaboration literacy, providing a reference for the cultivation of applied talents in civil engineering majors.

Keywords

Integration of Competition and Teaching, Seismic Design of Buildings, Curriculum Reform, Practical Teaching, Cultivation of Innovative Ability

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

《建筑抗震设计》作为土木工程专业的核心课程，承载着培养具备结构抗震理论知识与工程实践能力人才的重要使命。然而，传统教学模式普遍存在“重理论轻实践、重结果轻过程”的倾向，导致学生常常陷入“知其然而不知其所以然”的困境[1]。与此同时，全国大学生结构设计竞赛等高水平学科竞赛的蓬勃发展，为学生提供了宝贵的实践平台，但竞赛活动与课堂教学之间长期存在的割裂状态，严重制约了竞赛育人功能的充分发挥[2]。

为突破这一局限，“赛教融合”模式应运而生，该模式旨在通过将学科竞赛系统性地融入教学过程，弥补传统教学模式在实践性、综合性和创新性培养方面的不足。本研究提出的“赛教融合”模式，不仅是对现有教学方法的局部调整，更是在深入对话国内外先进教育模式的基础上进行的系统重构。与强调问题驱动的 PBL (Problem-Based Learning) 模式相比，本模式以真实竞赛项目为载体，更具挑战性和综合性；与注重工程全周期的 CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) 模式相比，本模式更聚焦于结构抗震这一专业核心领域，并通过竞赛机制强化了学生的参与动力与创新实践[3]-[5]。此外，本研究模式还从教育学与心理学理论中汲取营养，例如，基于自我决定理论(Self-Determination Theory)，竞赛机制通过满足学生的自主感、胜任感与归属感，有效激发了其内在学习动机；而社会建构主义(Social Constructivism)则为本模式中强调的团队协作、知识共建提供了理论支撑，强调能力是在解决真实、复杂问题的社会性互动中得以发展的[6] [7]。

因此，“赛教融合”模式是以竞赛项目为驱动，以解决复杂工程实际问题为导向，引导学生在理论应用与创新实践的深度互动中实现知识建构与能力跃升的教学新范式。在新工科建设背景下，如何将优质的竞赛资源有效地转化为日常教学资源，构建一个以学生为中心、以综合能力发展为根本导向的新型教学体系，已成为当前工程教育改革中一项紧迫而重要的课题。本研究旨在对此进行深入探索，以期对相关领域的教学改革提供理论参考与实践路径。

2. 传统教学模式的问题分析

2.1. 理论与实践脱节现象突出

当前《建筑抗震设计》课程教学大多仍采用“教师讲授、学生听讲”的传统模式。虽然教学内容涵盖

了地震作用计算、抗震设计原理、结构抗震措施等核心知识点，但由于缺乏相应的实践环节支撑，学生难以将抽象的理论知识与具体的工程实践相结合。调查显示，超过 65% 的学生反映“能够理解公式推导，但不知如何应用于实际工程”。

2.2. 创新意识培养机制缺失

传统评价体系过度依赖卷面考试，考核内容偏重理论记忆和计算能力，对学生创新思维、实践能力的评价权重不足。这种导向导致学生将主要精力放在应试准备上，缺乏主动探索和创新的动力。而在结构设计竞赛中表现优异的学生往往具备更强的创新意识和解决问题的能力，这从侧面反映出传统教学在创新能力培养方面的不足。

2.3. 工程素养培育环节薄弱

抗震设计不仅需要扎实的理论基础，更要求工程师具备严谨的工程规范意识、团队协作能力和解决复杂问题的综合素质。传统教学模式中，这些素养的培养往往被忽视或流于形式。学生缺乏实际工程的体验，对规范条文的理解停留在表面，对团队协作的重要性认识不足。

3. “赛教融合” 改革方案设计

3.1. 总体思路与实施框架

本研究构建的“赛教融合”改革方案以“以赛促教、以赛促学、赛教相长”为核心理念，形成如图 1 所示的实施框架：

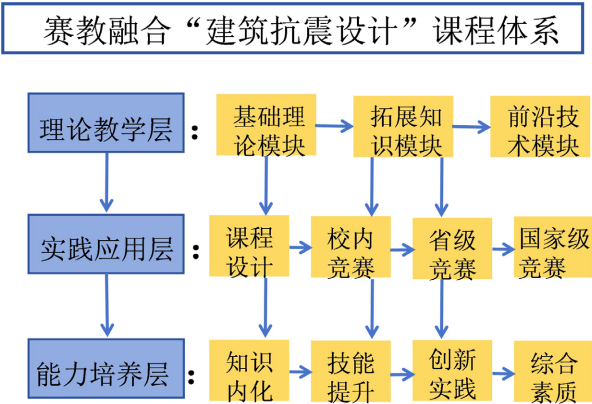


Figure 1. Curriculum system framework for “integration of competition and education” in “Seismic Design of Buildings”
图 1. “赛教融合”下“建筑抗震设计”课程体系框架

该框架将课程教学与学科竞赛有机结合，形成递进式、系统化的培养路径。在不同阶段设置相应的教学目标、内容和方法，确保学生能力得到阶梯式提升。

3.2. 课程内容体系重构

基于“赛教融合”理念，对原有课程内容进行模块化重构：① 基础理论模块：精讲地震工程基本理论、抗震设计原理、现行规范要求等核心内容，夯实理论基础。② 竞赛导向模块：引入历年全国大学生结构设计竞赛的典型赛题作为教学案例，如高层建筑抗震、桥梁抗震、特种结构抗震等专题。通过案例剖析，帮助学生理解理论知识在工程实践中的应用。③ 实践创新模块：设置开放性设计课题，鼓励学生

自主选题、组队研究。课题方向包括新型抗震结构体系、减隔震装置创新设计、既有建筑抗震加固等。

④ 拓展提升模块：介绍抗震设计领域的前沿技术，如基于性能的抗震设计、结构健康监测、智能减震控制等，拓宽学生视野。

3.3. 教学方法创新实践

基于“赛教融合”理念，在教学方法上的创新实践有：① 项目驱动式教学：以竞赛项目为载体，将课程知识点有机融入项目任务中。学生组成 3~5 人的项目团队，在教师指导下完成从方案设计、模型制作到试验测试的全过程。② 案例研讨式教学：选取典型工程案例和竞赛获奖作品进行深入剖析，通过小组讨论、师生互动等方式，引导学生发现问题和解决问题。③ 翻转课堂教学：将基础理论学习环节前置，通过线上资源供学生自主学习；课堂时间则主要用于项目研讨、方案优化和难点解答，提高教学效率。

④ 虚实结合实验教学：在物理模型试验的基础上，引入有限元仿真、虚拟现实等数字化技术。学生可先在虚拟环境中进行方案验证和优化，再进行实体模型制作，降低试错成本。

3.4. 实践平台建设

构建“三位一体”的实践教学平台：① 基础实验平台：完善结构实验室设备，配备振动台、加载装置、测量仪器等基础设备，满足常规教学实验需求。② 创新实践平台：设立“学生创新工作室”，提供 3D 打印机、激光切割机、小型加工设备等，支持学生自主设计和制作模型。③ 竞赛训练平台：建立竞赛专项训练基地，模拟真实竞赛环境，提供材料、工具和技术指导，帮助学生提前适应竞赛要求。

3.5. 评价体系改革

建立多元化、过程性的评价体系：理论考核(占 40%)：重点考察学生对基本概念、设计原理和规范要求的理解程度；实践考核(占 40%)：包括课程设计成果、模型制作质量、实验测试表现等，注重过程评价；创新评价(占 20%)：考察学生在项目中的创新点、团队协作表现、解决问题能力等综合素质。

4. 实践成效分析

4.1. 实施情况概述

本研究于 2024~2025 学年在某高校土木工程专业 2020 级两个班级中开展试点。实验组(60 人)采用“赛教融合”教学模式，对照组(58 人)沿用传统教学模式。经过一学年的实践，通过问卷调查、成绩分析、竞赛表现等多维度进行效果评估。

首先是学习成效对比分析。① 知识掌握程度：期末考试成绩显示，实验组平均分为 82.5 分，显著高于对照组的 76.3 分。特别是在综合应用题部分，实验组得分率较对照组高出 18.6%，表明“赛教融合”模式有助于提高学生解决复杂问题的能力。② 实践能力提升：课程设计成果评价中，实验组优秀率(85 分以上)达到 45%，而对照组仅为 24%。实验组学生的设计方案更加合理，模型制作更加精细，计算分析更加规范。③ 竞赛表现优异：在当年的省级结构设计竞赛中，实验组学生组成的 3 支队伍全部获奖(一等奖 1 项、二等奖 2 项)，而对照组仅 1 支队伍获得三等奖。国家级竞赛中，实验组学生参与的项目获得二等奖 1 项。

课程结束后对实验组学生进行问卷调查(有效回收率 96.7%)。① 学习兴趣与投入度：92%的学生表示“对课程感兴趣”，88%的学生认为“课程学习投入时间比以往更多”；② 能力提升感知：在各项能力提升方面，学生自评得分(5 分制)分别为：实践应用能力(4.32)、创新思维能力(4.15)、团队协作能力(4.28)、解决问题能力(4.20)。③ 教学模式认可度：95%的学生认为“赛教融合”模式比传统模式更有效，87%的学生建议“在更多课程中推广这种模式”。

4.2. 典型个案分析

以某参赛团队为例,该团队在课程初期选择“在更多课程中推广这种模式”作为研究方向。在教师指导下,团队成员分工协作,完成了文献调研、方案设计、模型制作、试验测试等全过程。期间,团队尝试了多种结构布置方案,通过有限元分析和模型试验对比优化,最终提出了一种新型支撑布置方案。该方案在省级竞赛中获得一等奖,团队成员在此基础上发表学术论文一篇,申请实用新型专利一项。

5. 问题与对策

虽然“赛教融合”模式取得了很好的成效,但面临的挑战也不容忽视。如:教学资源投入增加:该模式需要更多的实验材料、设备支持和教师指导时间,对教学资源提出了更高要求;学生能力差异显著:在团队项目中,学生能力差异导致贡献度不均,可能影响部分学生的参与积极性;评价标准难以统一:创新性评价具有一定主观性,需要建立更加科学合理的评价标准。

基于上述挑战,分别提出了相应的优化对策及建议。如:资源整合与共享:建立跨课程、跨年级的资源共享机制,提高设备利用率;积极争取校企合作,引入社会资源支持教学创新;差异化指导策略:根据学生能力特点进行合理分组,实施分层指导,设立“项目里程碑”,确保每个学生都有明确的阶段性任务;评价体系完善:开发多元评价工具,引入同行评价、企业评价等多维度评价方式,建立优秀作品案例库,为评价提供参考基准。

6. 结论与展望

本研究通过构建和实施“赛教融合”的《建筑抗震设计》课程改革方案,取得了显著成效。实践证明,该模式能够有效激发学生的学习兴趣,提升工程实践能力和创新意识,培养团队协作精神,符合新工科人才培养要求。

未来,“赛教融合”改革应从以下几个方面深化发展:① 拓展融合深度:将竞赛资源更系统地融入课程体系,开发配套教材和教学资源,建立长效机制。② 加强校企协同:邀请企业工程师参与课程建设和竞赛指导,引入真实工程项目作为教学案例,提高人才培养的行业适应性。③ 推动数字化转型:利用虚拟仿真、大数据、人工智能等技术,构建智慧教学平台,提升教学效果和效率。④ 建立质量保障体系:完善课程评价和持续改进机制,确保“赛教融合”模式的可持续发展。

“赛教融合”模式为工程教育改革提供了新思路,其成功经验可为同类课程的教学改革提供借鉴。随着教育理念的不断更新和教学技术的持续发展,这一模式将在培养高素质工程人才中发挥更加重要的作用。

基金项目

湖南省普通本科高校教学改革研究项目(省级):新质生产力视域下“建筑抗震设计”赛教融合课程改革与实践,项目号:202502000799;湖南省普通本科高校教学改革研究项目(省级):“大思政”背景下土木类专业课程教学资源库校企共建模式探索与实践,项目号:202401000907;湖南省普通本科高校教学改革研究项目(省级):面向智能建造的土木类专业新工科人才培养探索与实践,项目号:202502000779。

参考文献

- [1] 王光远. 工程结构与系统抗震设计研究的若干问题[J]. 土木工程学报, 2003, 36(5): 5-10.
- [2] 全国大学生结构设计竞赛委员会. 全国大学生结构设计竞赛章程与十年回顾[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015.
- [3] Hmelo-Silver, C.E. (2004) Problem-based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235-266. <https://doi.org/10.1023/b:edpr.0000034022.16470.f3>

- [4] Crawley, E.F., Malmqvist, J., Östlund, S., *et al.* (2014) Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. 2nd Edition, Springer.
- [5] 顾佩华, 沈民奋, 李升平, 等. 从 CDIO 到 EIP-CDIO: 汕头大学工程教育与人才培养模式探索[J]. 高等工程教育研究, 2008(1): 12-20.
- [6] Ryan, R.M. and Deci, E.L. (2000) Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, **55**, 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.1.68>
- [7] Vygotsky, L.S. (1978) Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.