

探讨路基工程教学改革：以赛促教、以赛促学的实践与反思

刘路路¹, 刘晓燕^{1*}, 黄坤², 戴云彤², 朱彬¹, 高卫亮³, 韩露³

1. 中国矿业大学力学与土木工程学院, 江苏徐州;

2. 安徽建筑大学土木工程学院, 安徽合肥;

3. 黄河交通学院交通工程学院, 河南焦作

摘要: 针对传统路基工程教学中存在的理论与实践脱节、实践教学体系薄弱以及综合素养与创新能力培养不足等问题, 本文探讨了“以赛促教、以赛促学”模式在路基工程课程中的应用实践与反思。该模式通过将工程竞赛深度融入课程体系, 以真实或仿真工程任务为载体, 构建理论与实践融合的能力培养体系, 激发学生自主学习与团队协作的积极性, 并引导其在工程情境中开展创新探索。实践表明, 该模式在提升学生工程操作能力、创新思维与职业素养方面成效显著, 同时促进了教师教学内容更新与评价体系优化。然而, 实施过程中仍面临竞赛与课程融合度不高、命题与行业前沿脱节、师资与资源保障不足等问题。对此, 本文提出了课程与竞赛“三同步”融合、前沿引领与分层递进的命题策略, 以及“双师型”师资建设与多元资源平台搭建等改进措施。研究认为, “以赛促教、以赛促学”模式不仅为路基工程教学改革提供了有效路径, 也为工程类课程的人才培养模式创新提供了可推广的参考。

关键词: 以赛促教; 路基工程教学; 创新能力培养

Exploring Teaching Reform in Subgrade Engineering: Practice and Reflection on Promoting Teaching and Learning through Competitions

Lulu Liu¹, Xiaoyan Liu^{1*}, Kun Huang², Yuntong Dai², Bin Zhu¹, Weiliang Gao³, Lu Han³

1. School of Mechanics and Civil Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu;

2. School of Civil Engineering, Anhui Jianzhu University, Hefei, Anhui;

3. School of Transportation Engineering, Huanghe Jiaotong University, Jiaozuo, Henan

Abstract: To address the problems of disconnection between theory and practice, a weak practical teaching system, and insufficient cultivation of comprehensive literacy and innovation ability in traditional subgrade engineering education, this paper explores the practice and reflection of the “competition-driven teaching and learning” model in subgrade engineering courses. By deeply integrating engineering competitions into the curriculum and using real or simulated engineering tasks as carriers, this model builds a capability development system that fuses theory with practice, stimulates students’ initiative in self-directed learning and teamwork, and guides them to conduct innovative exploration in engineering contexts. Practice has shown that the model significantly improves students’

* 通讯作者: 刘晓燕, 中国矿业大学力学与土木工程学院, 副教授, happyliuxiaoyan@163.com。

operational skills, innovative thinking, and professional literacy, while also promoting updates in teaching content and optimization of evaluation systems. However, its implementation still faces challenges such as insufficient integration between competitions and courses, disconnection between competition topics and industry frontiers, and inadequate faculty and resource support. In response, this paper proposes improvement measures including the “three synchronizations” integration of curriculum and competition, a topic design strategy featuring frontier guidance and progressive layering, as well as the construction of “dual-qualified” teaching teams and diversified resource platforms. The study concludes that the “competition-driven teaching and learning” model not only provides an effective pathway for subgrade engineering education reform but also offers a replicable reference for innovating talent cultivation models in engineering courses.

Keywords: Competition-driven Teaching; Subgrade Engineering Education; Innovation Ability Cultivation

1 引言

近年来，随着社会发展和科技进步，工程教育正面临前所未有的机遇与挑战。传统以讲授为主、重理论轻实践的教学模式，难以有效培养学生的实际操作能力与创新思维，导致部分学生虽理论扎实却在工作中表现不足[1]。为应对这一问题，“以赛促教、以赛促学”应运而生，通过竞赛这一实践载体，将理论学习与实际操作相结合，有效激发学生的学习兴趣与主动性，培养创新能力与团队协作精神，并提升知识应用的深度与广度。

路基工程作为土木工程的重要分支，涵盖设计、施工、检测等多方面内容，对理论与实践能力要求并重，而传统教学模式显然难以满足这种复合型人才的培养需求[2]。在此背景下，探索“以赛促教、以赛促学”在路基工程教学中的应用，不仅有助于优化教学方法与提升教学质量，还可为工程技术人才培养提供有力支持。本文将分析该模式在路基工程教学中的实施成效与存在问题，并提出改进策略，以为教学改革提供理论参考与实践借鉴。

2 “以赛促教、以赛促学”模式概述

“以赛促教、以赛促学”是将学科竞赛深度融入课程教学的一种创新模式，其核心目标在于通过竞赛驱动学生兴趣、提升实践能力与创新意识，并反向促进教师更新教学内容与评价体系[3]。该模式

强调“做中学”，依托真实或仿真工程情境设计竞赛任务，引导学生在解决复杂问题的过程中培养团队协作、工程素养与综合能力。尽管实施中可能面临资源分配不均、校企协同不足等问题，但在合理设计竞赛规则、优化资源配置的前提下，该模式能有效推动课程改革，为行业输送高素质应用型人才。

2.1 实践导向与竞争驱动

该模式突出实践导向，将竞赛题目与行业前沿和课程目标深度结合，使学生在路基设计、材料测试等工程任务中将理论知识转化为可操作的解决方案。通过项目驱动、团队协作及过程性评价，强化学生的动手能力与工程适应性。竞赛的排名机制与成果展示在校内外形成良性竞争，促使学生主动钻研、不断优化方案，同时推动高校间在课程设计与导师培训上的横向比拼。然而，为避免竞争的功利化倾向，需引入多元化评价标准和过程性指导机制，确保竞争驱动真正服务于知识内化与能力培养。

2.2 协作育人与创新引领

竞赛普遍以团队为单位，要求成员在方案设计、实验验证、成果展示等环节中分工协作，既发挥个体专长，又通过协同解决技术分歧、协调进度，实现从“个体学习”向“集体创新”的跨越。同时，竞赛题目多聚焦绿色施工、智能监测、新材

料应用等前沿方向,引导学生跨学科融合、迭代优化方案,培养系统性创新思维。部分高校将竞赛与科研课题或“三新”项目结合,推动学生探索行业痛点,提升从问题识别到成果落地的全链条能力。为保证协作与创新并行,需科学分组、引入企业导师参与指导,并通过开放实验室与产学研平台提供持续资源支持。

2.3 多样化应用与持续改进

该模式具有显著的学科适应性与形式多样性,既可服务于工程技术类课程的结构设计、实验挑战,也能适配人文社科类的案例分析、辩论赛等形式,甚至延伸至跨学科的“互联网+”创新创业大赛[4]。实施过程中,借助线上线下结合、个人赛与团队赛并行,可满足个性化学习与集体协作的双重需求。同时,通过“赛中反馈—赛后改进—教学迭代”的闭环机制,实现课程内容与行业需求的精准对接,如更新案例库、优化导师结构、引入虚拟仿真技术等,从而持续提升教学质量与人才培养水平。

3 路基工程教学现状诊断

路基工程是土木工程领域中一个关键的学科,它的教学内容广泛,主要包括路基的设计、施工与检测等[5]。为了更好地满足社会对于土木工程人才的需求,路基工程教学必须不断地进行改革与创新。然而,在当前的教学体系下,传统的教学模式依然占据着主导地位,导致了一系列问题和困境。

3.1 理论与实践脱节的成因剖析

路基工程作为土木工程的重要核心课程,其教学应实现理论与实践的深度融合。然而,当前多数高校的教学仍以课堂讲授和教材内容为主,强调公式推导与规范解读,缺乏对新兴技术(如绿色施工、智能监测)的引入与实际案例的深度剖析。这种过度依赖理论的模式,导致学生难以将抽象知识转化为解决复杂工程问题的能力。

实践环节虽有设置,但普遍存在设备陈旧、课时紧张、场景模拟不足等问题,实验设计多停留在基础性验证操作,缺乏与真实工程环境相匹配的

综合性训练。同时,校企协同育人机制尚未有效激活,企业导师参与度低,学生接触工程项目的机会有限,实践能力提升受限。考核方式过度依赖笔试,忽视动手能力、团队协作与创新思维的综合评价,进一步加深了理论与实践的脱节。

3.2 实践教学体系的薄弱环节

实践教学是培养工程能力的关键环节,但现有体系在资源投入、内容更新与机制保障方面均显不足。高校实验条件受限,实验室开放时间短、设备维护滞后,学生难以系统掌握路基材料性能测试、结构设计等核心技能。课程实验内容往往依附教材案例,缺乏对工程前沿技术及现行规范的实时引入,造成学生的技术认知滞后。

此外,实践教学与行业实际衔接不畅,校企合作流于形式,项目任务设计与真实施工环境脱节,学生无法在实践中体验工程全流程与岗位要求。评价体系方面,过于依赖实验报告与结果性考核,缺少过程性评价与能力导向标准,不利于激发学生在实践中的主动探索与持续改进意识。

3.3 综合素养与创新能力培养不足

路基工程教学在创新能力与团队协作能力的培养方面存在明显短板。课程设计以基础知识掌握和规范性操作为主,实验内容多为标准化、验证性任务,缺乏挑战性与开放性,学生在解决非标准化问题时的创造力不足。团队协作训练亦不充分,小组任务常缺乏明确分工与协作机制,难以模拟真实工程中多角色协作与冲突协调的情境。

校企合作的弱化进一步限制了学生在实践中锻炼团队协作与创新思维的机会[6]。同时,考核标准倾向于个人理论成绩,对团队成果、创新方案与协作过程的评价缺失,导致学生在职业素养、工程管理与跨领域沟通等方面准备不足,不利于未来职业发展的综合竞争力提升。

4 “以赛促教、以赛促学”在路基工程教学中的实践应用

“以赛促教、以赛促学”是将工程竞赛作为教

学驱动力，通过真实或模拟工程任务的实施，推动理论教学与实践训练深度融合的一种教学模式。该模式不仅突破了传统“讲授—接受”单向传递的局限，还构建了理论、技能与职业素养的有机统一体系。在路基工程教学中，其应用可归纳为以下三个方面：

4.1 以工程竞赛为核心构建理论—实践融合能力体系

在路基工程相关竞赛中，学生需经历勘测、设计、施工组织、质量控制等完整环节，全面覆盖课程中的核心知识与技能点。这种任务驱动的学习方式，使学生能够在真实工程情境中检验并优化所学知识，形成从理论认知到工程应用的闭环。通过对竞赛成果的分析与反思，学生不仅提升了操作技能和工程判断能力，还在持续迭代中巩固了知识体系，实现了课堂教学向工程实践的高效迁移。

4.2 以竞争机制激发自主学习与团队协作

竞赛的竞争性与挑战性天然具备激励作用，能够有效提升学生的学习积极性和投入度。在备赛过程中，学生需主动搜集资料、分析问题并提出可行方案，这种自主学习行为显著提高了学习深度与广度。同时，路基工程竞赛多以团队为单位开展，成员需分工协作、优势互补、共同攻克技术与管理难题，这不仅锻炼了沟通协调与任务分解能力，也培养了工程项目必备的跨岗位协作思维，为未来进入工程一线奠定坚实基础。

4.3 融合多元教学资源创新人才培养模式

“以赛促教、以赛促学”模式的实施，推动了课程教学手段的多元化发展。教师可利用竞赛平台整合网络课程、BIM建模、虚拟仿真、无人机测绘等多种现代化教学资源，为学生提供沉浸式、交互性和可拓展的学习环境[7]。这一过程中，教学由单纯的知识传授转变为引导学生在多维情境中探索与创造，强化了课程的时代适应性与工程前沿性。更重要的是，竞赛成果能够反向推动教学内容与评价体系的改革，实现教学目标、课程内

容与行业标准的动态对接，形成持续优化的人才培养闭环。

5 存在问题与优化策略

尽管“以赛促教、以赛促学”模式在路基工程教学中取得了阶段性成效，但在推广与深化过程中，仍存在竞赛与教学衔接不足、命题与实践脱节、师资与资源支持体系不够完善等问题。为实现该模式的可持续优化，需要从教学体系重构、竞赛命题优化以及支撑保障体系建设三个方面系统推进。

5.1 教学体系的深度融合与优化路径

竞赛活动若与课程体系割裂，易造成教学目标的弱化与学生学习重心的偏移。因此，应以课程目标为核心，将竞赛深度嵌入教学主线，实现内容、评价与节奏的“三同步”：

内容同步：将竞赛任务设计为课程知识的延伸与应用，例如将路基结构设计、材料性能测试等课程设计任务改造为竞赛项目，强化理论与实践的关联度；

评价同步：将竞赛成果纳入课程考核体系，既考查理论掌握，又检验工程应用与团队协作能力，实现过程性评价与结果性评价的结合；

节奏同步：在课程后期或假期开展竞赛项目，避免与理论授课冲突，并建立基于竞赛成果的教学反馈机制，及时调整后续教学重点。

通过这种有机融合，竞赛不再是课外附加任务，而是教学链条的重要环节，从而形成“教—学—赛—改”的闭环，真正发挥“以赛促教、以赛促学”的驱动作用。

5.2 竞赛命题的前沿引领与分层设计

竞赛题目是引导学生学习方向和创新深度的核心变量[8]。命题应坚持“前沿引领、分层递进、综合考核”的原则：

前沿引领：结合绿色施工、智能监测等行业前沿技术，基于典型工程案例进行情境化设计，使学生在解决真实问题中深化专业认知；

分层递进：题目既要覆盖课程核心知识点（如

路基稳定性计算、结构优化设计），又应设置创新性挑战（如新材料应用、多方案比选），以满足不同能力层次学生的需求；

综合考核：在评价维度上引入多元标准，不仅考查方案的科学性与可行性，还应兼顾创新性、团队协作与项目管理能力，避免唯结果论。

通过科学的命题体系，竞赛可在考查学生基础能力的同时，引导其主动探究未知领域，培养跨学科综合解决问题的能力，推动课程内容与行业发展保持动态一致。

5.3 师资与资源支撑体系的完善与升级

高质量的“以赛促教、以赛促学”模式需要强有力的师资与资源支撑：

导师队伍建设：建立“双师型”教师培养机制，引进具备企业实践经验的工程技术人才，鼓励在职教师参与企业挂职或科研项目，持续更新工程认知与教学方法；

资源平台构建：加大实验设备与场地投入，开放科研仪器供教学与竞赛使用；依托产学研平台，引入真实工程案例与企业导师，提升实践教学的行业契合度；

政策与激励机制：设立专项经费支持竞赛与创新项目，将指导成果纳入绩效考核，形成长期激励，保障教师与学生持续参与的积极性。

在此基础上，还需借助线上线下混合式教学与虚拟仿真技术，突破传统课时与场地限制，拓宽学生自主学习与实践的途径，构建多维协同的支撑网络。

6 结论

“以赛促教、以赛促学”模式为路基工程教学注入了新的活力。通过将学科竞赛深度融入课程体系，以实践任务为纽带，将理论与工程实践紧密结合，有效提升了学生的操作能力、创新思维与团队

协作水平。该模式借助贴近行业前沿的竞赛题目，引导学生在解决复杂工程问题中深化理论理解，并通过排名机制与多元评价激发主动学习动力，形成良性循环。

同时，该模式亦面临资源分配不均与功利化倾向等挑战，需通过优化规则、加强校企协同与动态更新教学内容实现竞赛与教学的深度融合。总体而言，该模式推动了学生从知识接受者向问题解决者转变，为工程素养与创新意识的培养提供了可持续的课程改革路径。

致谢

本文由基金项目：中国矿业大学教学改革研究与实践项目“创新驱动下卓越工程师研究生培养模式与选拔机制的优化与实践”（项目编号：2025Y01）支持。

参考文献

- [1] 苏瑞霞, 张艳, 黄霞. 虚实结合下的大学物理实验教学模式研究与实践[J]. 大学, 2023, (08): 54-57.
- [2] 贾致荣, 张静. 《路基路面工程》课程思政元素的挖掘[J]. 教育现代化, 2020, 7 (50): 161-163+177.
- [3] 祁武超, 王晓强, 毕向阳. 以赛促学, 以赛促教, 基础力学课赛融合探索[J]. 科教导刊, 2024, (34): 41-44.
- [4] 韩乐, 姚婧梅, 蒲清平, 等. 面向实践的创新创业能力培养与新工科专业融合探索——以“互联网+”大学生创新创业大赛为例[J]. 高教学刊, 2025, 11 (23): 65-68.
- [5] 伍川生, 夏毓超, 蒋海飞, 等. 《路基路面工程》课程教学改革初探[J]. 科技视界, 2015, (14): 64.
- [6] 陆俊杰. 校企合作必须充分彰显技术创新色彩[J]. 江苏教育, 2018, (36): 45-46.
- [7] 马强, 刘彩玲. BIM建模课程项目化教学改革研究与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2024, (08): 110-113.
- [8] 杨仲基, 武建龙. 感知环境支持、自我效能感与大学生学科竞赛参与意愿研究[J]. 高教学刊, 2025, 11 (22): 95-99.

