

《钢—混凝土组合结构设计》教学中的共性问题及应对研究

王凤

兰州理工大学

摘要：为提升土木工程专业人才培养质量，保障钢—混凝土组合结构设计课程教学成效。结合相关工程教育改革经验，在分析《钢—混凝土组合结构设计》教学问题内涵及危害基础上，从教学模式、实践教学、师生互动、课程评价等方面，对《钢—混凝土组合结构设计》教学中的共性问题进行了深入剖析与系统研究，并提出针对性的应对策略，以期优化课程教学、培养适应行业需求的高素质人才提供有益借鉴。

关键词：钢—混凝土组合结构设计；教学问题；创新教学模式；实践教学；课程评价

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.09.054

引言

《钢—混凝土组合结构设计》课程对于土木工程专业学生而言，不仅能帮助其掌握核心专业知识，更能培养其结构与工程实践能力^[1]。甚至在行业对创新型、复合型人才需求日益增长的背景下，还能为学生未来职业发展奠定坚实基础，因此需对其教学质量予以高度重视。

一、《钢—混凝土组合结构设计》教学问题内涵及危害

钢—混凝土组合结构设计教学问题是指由于学生知识基础差异、教学方法单一、实践环节薄弱、行业发展迅速等因素的影响，如学生力学基础参差不齐、教师过度依赖传统讲授、实验实训机会不足、规范更新迭代快等，在钢—混凝土组合结构设计教学过程中，所表现出的学生学习积极性不高、理论与实践脱节、创新能力不足等情况。鉴于其内涵实质，其又具有普遍性、复杂性、隐蔽性等特征，以普遍性特征为例，由于钢—混凝土组合结构设计课程通常面向土木工程专业高年级学生或研究生开设，学生已经经历了多年的专业学习，个体差异较大，因此教学问题普遍存在于各类院校的该课程教学中。

由此，其危害主要表现为：第一，会降低学生的专业素养，由于教学内容不能及时更新，学生无法接触到行业前沿知识，因此会对学生未来的职业发展产生实际的影响；第二，会打击学生的学习积极性，在教学过程中，若教学方法单一枯燥，学生的学习兴趣也会逐渐降低，若长期处于这种学习状态，必然也会影响学生对专业知识的探索欲望；第三，会阻碍行业人才的培养，随着行业对专业人才要求的提高，教学问题若不能得到有效解决，也会导致培养出的学生难以满足行业需求，甚至还会影响整个行业的创新与发展等。

二、《钢—混凝土组合结构设计》教学中的共性问题分析

虽然在多年的工程教育经验积淀下，我国土木工程专业教学在课程体系构建、教学资源开发等方面实现了显著突破，初步构建起理论与实践相结合的教学体系——在引入案例教学、项目式教学以及线上线下混合式教学等模式基础上，并开始探索更加灵活、更加科学、更加智慧的教学模式^[2]，如 AI 与课程教学的结合、虚拟仿真与实践教学的融合应用等，但从教学实施与人才培养成效层面切入看，《钢—混凝土组合结构设计》教学仍存在以下共性问题：

（一）创新型教学模式应用深度不足

梳理当前教学实践可见，目前钢—混凝土组合结构设计课程大多以传统讲授法、案例分析法等为主，虽然能系统讲解结构理论知识，通过典型工程案例保障学生掌握基础设计流程，但从教学创新和学生能力培养层面切入看，其仍存在一定不足。例如，AI 技术虽已逐步应用于教育领域，但在该课程中，多数教师仅将 AI 作为资料检索工具，未能充分利用 AI 的智能分析、个性化学习推荐功能，开发自适应学习系统。学生无法根据自身知识掌握程度获得针对性的学习内容，导致学习效率难以提升。同时，虚拟仿真与实践教学的融合也多停留在演示层面，缺乏让学生自主设计、操作虚拟模型并进行结构受力分析的深度应用，不仅无法有效培养学生的创新思维和实践操作能力，还制约了学生对复杂结构设计问题的解决能力提升。

（二）实践教学资源整合与利用存在短板

实践教学是保障学生将理论知识转化为实际设计能力的关键环节，但目前部分高校在实践教学资源整合与利用方面仍存在一定不足。具体而言，一是校企合作实践资源开发不足，即部分高校与建筑企业的合作仅停留

在短期参观实习层面,在钢一混凝土组合结构设计项目的实际参与、产学研联合培养等方面缺乏深度合作。学生在企业环境中无法接触到真实项目的全流程设计与施工管理,若未及时改变这一现状,还会导致学生实践经验匮乏,难以满足企业对设计人才的需求。二是校内实践平台建设与产业需求脱节。部分高校的校内实践平台建设未能紧跟行业发展趋势,缺乏先进的实验设备和专业的软件平台,且实践项目也缺乏一定的针对性和创新性,不仅无法有效激发学生的学习兴趣和探索欲望,还会导致学生在校内难以接触到行业主流的设计工具和技术。

(三) 师生互动与个性化指导失衡

一方面传统课堂互动形式单一,具体表现在课程讲授过程中,师生互动仅停留在提问、回答等表层沟通,表现出互动频次低、反馈滞后等情况。如部分教师在讲解钢一混凝土组合结构力学计算模型时,仅通过课堂提问了解学生掌握程度,未能针对学生提出的计算参数选取、边界条件设定等个性化疑问及时展开深入探讨^[3]。从其原因看,核心诱因在于班级授课制下学生数量较多,教师难以顾及每位学生的学习节奏与困惑。同时,教学任务繁重导致教师缺乏充足时间和精力开展深度互动;另一方面随着信息化技术的发展,线上教学平台开始广泛应用于课程辅助教学,但从个性化指导角度切入看,教师在本领域仍存在指导精准度不足等问题。如线上平台虽实现作业提交与批改功能,但对于学生在钢一混凝土组合结构节点设计作业中暴露出的空间想象力不足、规范应用错误等个性化问题,教师多以统一评语反馈,无法针对学生知识薄弱点提供定制化的改进建议和学习资源推荐,使得学生难以有效弥补知识短板。

(四) 课程评价体系科学性与全面性欠缺

从评价指标、评价方式等层面切入看,课程评价体系问题主要体现在以下几个方面:一是评价指标偏重理论知识考核,在课程考核评价过程中,虽然强调对学生综合能力的培养,但在考试内容、评分标准等因素影响下,仍存在以期末考试成绩为主,忽视学生设计实践能力、创新能力考核等情况。二是评价方式单一,即在教学评价过程中,表现出过度依赖闭卷考试、缺乏过程性评价等情况,如平时成绩仅依据作业完成情况判定,无法全面反映学生的学习态度和进步情况,从其原因看,核心诱因在于教师评价观念陈旧、缺乏科学评价方法指导。

三、《钢一混凝土组合结构设计》教学中的共性问题应对路径分析

(一) 深化创新型教学模式应用

鉴于创新型教学模式应用深度不足的分析结果,本

文认为要想提升教学质量、培养学生创新能力,必然要完善智慧教学体系,即以行业对复合型设计人才的需求为中心,以解决学生个性化学习痛点为出发点,基于建构主义学习理论与人工智能技术等要素,构建更加完善的智能化教学模式^[4]。具体而言,一是要构建 AI 驱动的个性化学习系统。由于不同学生在力学基础、空间思维能力等方面存在显著差异,因此既要利用 AI 技术对学生的行为数据进行实时分析,如记录学生在线上课程的观看时长、作业完成情况、测试答题准确率等,还要通过机器学习算法建立学生知识图谱,精准定位每位学生的知识薄弱点,更要根据分析结果自动推送个性化学习资源,如针对力学计算薄弱的学生推送钢一混凝土组合结构受力分析的专项视频课程、模拟练习题等,如此才能实现因材施教,有效提升学生的学习效率。二是要深化虚拟仿真技术的教学应用,为了增强学生实践操作与创新设计能力,建议相关院校应基于虚拟现实(VR)、增强现实(AR)资源,以实际工程项目为依托,完善虚拟仿真教学体系。如与建筑企业合作,将实际的钢一混凝土组合结构桥梁、高层建筑项目转化为虚拟仿真模型,学生可在虚拟环境中进行结构建模、荷载施加、方案优化等全流程设计操作;或完善虚拟仿真实验平台,增加结构破坏模拟、不同施工工艺对结构性能影响等实验模块,让学生直观感受结构力学原理与设计要点。

(二) 强化实践教学资源整合与利用

实践经验证明,若实践教学资源能紧密对接产业需求、实现深度整合,必然能有效提升学生的工程实践能力,因此高校应对其予以一定重视。第一,要深化校企协同育人机制,高校应结合行业发展趋势、企业实际用人需求,以产学研合作项目、联合培养基地等形式,优化校企合作模式,整合双方优势资源。甚至在有条件基础上,还可与企业共同开发课程,邀请企业工程师参与教学大纲制定、授课以及毕业设计指导,让学生在真实项目中学习钢一混凝土组合结构设计流程与技术规范,如此方可培养出符合企业需求的应用型人才。第二,要加强校内实践平台建设,一方面要加大实验设备与软件资源投入,由于钢一混凝土组合结构技术不断创新,新型材料、结构形式层出不穷,因此既要购置先进的结构试验设备,如能模拟复杂荷载工况的多功能加载系统,也要及时更新结构分析软件,引入 ANSYS、ABAQUS 等专业软件的最新版本,并配套开展软件操作培训课程。另一方面为了提高实践项目的针对性和创新性,建议高校应组建由教师与企业专家构成的实践教学指导团队,共同设计实践项目,将行业前沿技术与科研成果转化为教学案例,如装配式钢一混凝土组合结构设计、超高层混合结构抗震

分析等项目,这样方可激发学生学习兴趣,提升实践教学质量。

(三) 优化师生互动与个性化指导

为了进一步提高教学效果、满足学生个性化学习需求,要创新互动形式、提升指导精准度、完善互动机制,具体而言:一是要创新课堂互动模式,在信息化教学环境下,学生获取知识的渠道更加多元,传统课堂互动方式已难以满足需求,因此为提高课堂参与度,要引入智慧教学工具,如利用雨课堂、超星学习通等平台开展实时答题、弹幕讨论、小组PK等互动活动,让学生在活跃的课堂氛围中加深对钢-混凝土组合结构设计知识的理解;要鼓励教师采用翻转课堂、对分课堂等教学模式,将部分理论知识学习前置,课堂时间用于深入探讨、答疑解惑与案例分析。二是要提升线上个性化指导质量,由于线上教学打破了时间与空间限制,但也容易导致师生沟通不畅,因此要建立线上分层辅导机制,针对不同学习水平的学生组建学习小组,教师定期开展线上专题辅导;还要利用AI智能答疑系统,对学生常见问题进行自动解答,同时收集学生复杂问题反馈给教师,以便进行针对性指导;更要建立学生学习档案,记录学生学习过程中的问题与进步情况,为个性化指导提供依据。三是要完善师生互动评价与激励机制,实践经验证明,若能对师生互动进行有效评价与激励,便能调动双方积极性,因此要将师生互动效果纳入教师教学考核指标,如通过学生评教、同行听课等方式评估教师的互动教学能力;或设立师生互动奖励基金,对在互动教学中表现优秀的教师与积极参与的学生进行表彰奖励。

(四) 完善课程评价体系

依据全面发展的教育理念,唯有构建科学、全面的课程评价体系,才能准确评估教学效果,才能促进学生综合能力发展,才能推动教学改革持续深化。因此,相关教育主体,要基于多元化、过程性、发展性等原则,以培养高素质工程人才为出发点,打造一体化课程评价体系。一是要重构评价指标体系,针对目前偏重理论知识考核的问题,要从知识、能力、素质三个维度出发,集成结构设计实践能力指标,如增加钢-混凝土组合结构方案设计、计算书编制、软件应用等实践环节的考核权重;集成创新能力指标,鼓励学生在课程设计中提出新型结构形式、优化设计方法,对具有创新性的成果给予加分;集成工程伦理与职业素养指标,考查学生在设计过程中对规范遵守、团队协作、安全环保意识等方面的表现。二是要丰富评价方式,为全面反映学生学习过程与进步情况,要结合过程性评价与终结性评价,集成课堂表现、小组讨论、作业完成、阶段性测试等过程性

评价内容,记录学生学习态度与知识掌握的动态变化;集成项目式考核、答辩评审等多样化的终结性评价形式,如让学生以小组为单位完成一个实际钢-混凝土组合结构项目设计,并进行成果汇报与答辩,由教师与企业专家共同评审。甚至在条件允许基础上,还应引入情景模拟考核,模拟实际工程设计场景,考查学生解决实际问题的能力,以达到全面评价学生能力的目的。三是要拓展评价主体,即要基于教师、企业专家、学生自评与互评等多元需求,集成多方评价力量,如邀请企业工程师参与课程考核,从工程实践角度对学生设计成果进行评价;组织学生开展自评与互评,让学生在评价他人作品过程中学习借鉴,同时反思自身不足,为教学质量提升与学生成长提供多维度支持。四是要集成评价反馈与改进机制,一方面要建立及时有效的评价反馈渠道,由于评价结果只有及时反馈给师生,才能发挥其指导教学的作用,因此既要通过线上平台向学生反馈详细的评价报告,指出优点与不足,还要集成个性化的改进建议,为学生制定学习提升计划;另一方面要利用评价数据推动教学改进,为进一步优化教学内容与方法,要对评价数据进行深入分析,如统计学生在各知识点、技能点的得分情况,找出教学薄弱环节,针对性地调整教学策略,如优化课程内容、改进教学方法等。

结语

综上所述,相关院校与教育工作者应在重视《钢-混凝土组合结构设计》课程教学质量的同时,结合自身办学特色与资源条件,以行业需求和学生发展为出发点,梳理现行教学模式、实践教学体系、师生互动机制及课程评价体系中存在的问题,并进行完善与重构,以在提升教学效果的同时,推动土木工程专业人才培养质量的全面提升。

参考文献

- [1] 宋晓冰,李乐,陈思佳. 钢板混凝土组合构件双向受力教学实验研究[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(08): 201-204+217.
- [2] 方成,王伟,郭煜斌. 钢-混凝土组合梁受弯稳定承载力教学实验的探讨与实践[J]. 高等建筑教育, 2023, 32(06): 120-127.
- [3] 李志杰. 钢-混凝土组合结构本科教学实践与改革[J]. 高教学刊, 2022, 8(08): 78-80+84.
- [4] 王琨,仲振鹏. 《钢-混凝土组合结构设计》教学中存在的问题及探讨[J]. 高教学刊, 2020, (04): 84-86.

作者简介:王凤,1985年11月,女,汉,河北保定人,博士研究生,副教授,研究方向:钢与混凝土组合结构及钢结构。