

# 新工科背景下钢结构课程改革研究探索

梁春华 熊鹏飞

三峡大学科技学院, 湖北 宜昌 443002

**摘要:** 在新工科教育理念以及建筑业数字化转型背景下, 传统钢结构课程授课理念与新时代对于高素质应用型人才的要求越来越远。从目前钢结构课程实际情况出发, 对其课程内容设置、实践、教学手段以及考核制度等进行剖析并给出建议。拟通过完善课程内容、采用多种教学方式以及制定合理有效的评价标准来达到既培养学生专业知识又培养学生动手能力目的, 探索一种能够符合当前社会发展趋势并且有利于造就一批掌握先进钢结构技术人才的教学模式。

**关键词:** 新工科; 钢结构课程; 教学改革

DOI: 10.64649/yh.shygl.issn3105-0085.202603007

## 0 引言

在国家大力提倡发展高质量基础设施建设的时代大潮下, 钢结构由于自身具备优良性能(如强度高、重量轻、施工速度快以及环保节能等特点)被大量应用于超高层建筑、各类桥梁和工厂车间等方面, 并逐步成为推动我国建筑业实现转型的重要力量。现阶段我国建筑业正在经历从传统的“劳动密集型”到现代“技术驱动型”的转变, 在此过程中智能化施工技术的应用日益广泛、绿色发展理念深入人心以及装配式建筑的发展趋势促使具备相关知识结构并且掌握相应技能的人才需求量大幅增加。

钢结构作为土木工程专业的核心课程, 对锻炼学生的设计能力、工程意识和对规范的理解与掌握程度起着至关重要的作用。而一门课程的教学效果又直接影响到学校的人才培养质量和专业发展水平。但是目前钢结构课堂教学存在着内容陈旧、缺乏实践教学、数字化教学资源建设落后和思想政治教育薄弱的问题。这些问题造成学生不能很好地把所学的知识运用到实践中去, 在面对飞速发展的社会对企业的要求时显得十分无力。

基于目前教学现状以及行业发展需要, 在当前形势基础上针对传统课堂教学存在的问题进行探讨, 力求构建符合新工科要求和时代发展的钢结构课程。经过认真思考和详细分析, 本文给出一些建设性的建议以及实施方法, 意在提高学生整体素质适应社会高速发展。

## 1 钢结构课程教学现状及存在的问题

### 1.1 教学内容更新缓慢, 与行业发展脱节

目前, 钢结构教学过程中传统的知识体系组织方法为绪论—材料性能—基本受力分析—典型结构设计”的传统模式, 虽然具有一定的逻辑性和连贯性, 但是在内容的针对性上却有很大欠缺。主要体现在以下几个方面: 第一是对于新型钢结构技术(如钢混结合梁)及最新的

施工工艺研究较少, 不能很好地满足工程实际的需求; 第二是课程设计较为零散, 缺少从整个钢结构生命周期的角度出发考虑问题的方法, 过多地注重公式计算, 而忽视了实际工程中存在的问题研究; 第三是在数字化时代的大背景下, 智能型教学资源建设较慢, 在BIM的应用以及各种专业的软件的学习上投入不足, 这可能会对学生将来从事智能化相关工作造成一定的不利影响。

### 1.2 实践环节相对薄弱, 理论与实践衔接不畅

钢结构课程内容教学中实践教学对于提高学生的工程素质具有举足轻重的作用。但是目前该领域存在一些问题亟待解决: 第一, 资源严重匮乏, 由于缺少专用的钢结构实训基地而导致无法给学生创造身临其境的感受, 从而影响学生对实际工程的认识; 第二, 校企合作不够完善, 企业人员不能充分发挥他们的作用, 导致最新的技术和最新的规范不能及时地传授给学生, 使得学生的见习与未来的工作脱节; 第三, 传统的实践教学方式过于简单, 大部分课堂的内容都是围绕一些基本构件或者典型结构展开, 而忽略对复杂系统的分析能力和创新能力的培养; 第四, 理论联系实际不够紧密, 在大多数情况下都是在课程的最后一部分进行实践演练, 这样不但削弱了学生将所学的知识运用到实践中去的能力, 而且也不利于整个教学质量的提升。

### 1.3 教学方法相对传统, 学生主动性不足

目前钢结构课程教学依然以传统的“教师中心”的方式进行, 主要以黑板或者PPT进行授课。而这种单一的教学方法有很大的弊端: “填鸭式”的教学不利于调动学生的积极性, 而且对于一些较难理解的概念以及复杂的逻辑关系不易掌握。这门课包括了力学分析、节点设计以及规范等内容, 传统的讲授方式不能很好地展示这些, 增加了学生的学习压力, 进而不利

于提高学生自主学习的能力。

课堂上交流的方式单一,只有老师的讲解而没有讨论案例、分组合作或者动手实践等多样化的方法,让学生容易产生一种被灌输知识的观念,不利于培养学生独立思考的能力和创新能力。数字化改革进展缓慢,虚拟现实(VR)以及智能教学的应用还没有普及,二维静态的画面与真实工程情况之间还有一定的距离,不能给学生带来身临其境的感受。

#### 1.4 评价体系较为单一,难以全面衡量人才质量

目前钢结构课程评价方式主要是基于“终结性评价”,这是一种以“重理论轻实践”以及“重结果轻过程”为主要特点的方式。前者突出的问题是,课程考核过于注重对理论知识的记忆和理解,在期末考试中所占比例较大,一般在50%-60%,但是对于学生的动手能力和创新意识以及职业道德等方面却缺少有效的检测方法。后者突出的问题是,传统的笔试仍然是最主要的评分手段,忽略了对学生的学习过程、上课情况以及小组合作的情况等多个方面的考察与评价。在这种情况下,教师主导的评价方式占主导地位,而同学之间的相互评价的作用尚未充分发挥出来,因此得出的结论的公正性和全面性不足。这种以考试为目的的评价方式易使学生产生只关心成绩的思想,不利于他们动手能力和综合素质的提高,也不符合新时代对工程技术人员的要求。

### 2 钢结构课程改革的指导思想与目标

#### 2.1 指导思想

立足新工科发展要求,在建筑行业智能化、绿色化背景下,以“立德树人”为根本任务,注重“知识传授—能力培养—价值引领”的三位一体人才培养理念,结合行业发展趋势,以提升学生竞争力为目标。以实际问题为导向,采用多种形式的教学方法并完善考核方式,把理论知识的学习与动手操作结合起来,使信息技术与专业课程内容相融合,在整个课堂教学过程中贯穿价值观念的传播,旨在造就一批既有扎实的专业基础又具有良好数字化转型意识以及创新能力的高水平钢结构专业人才。

#### 2.2 改革目标

课程改革旨在使学生了解钢结构基础知识、所用材料性质、构件设计及节点连接等内容。通过学习《钢结构设计规范》和其他相关资料,使学生了解基本知识结构的同时,也关注新兴建筑材料和新工艺等最新动态和发展趋势。

以提高学生多方面综合素质为目标,在系统学习基础上进行大量实训,使学生掌握钢结构设计、工程分析以及创新能力等方面的知识

与能力,尤其是培养学生综合应用所学知识解决实际问题的能力,为将来从事钢结构设计、施工与管理打下良好基础。希望通过一系列的教学活动使学生形成一丝不苟的工作态度、敢于创新的精神以及热爱祖国的情怀,在专业技能上取得进步的同时也提升自身的道德情操。

### 3 钢结构课程改革的具体路径与实施策略

#### 3.1 优化课程内容体系,对接行业实际需求

根据行业发展需要,重新规划课程内容结构,采取“基础模块+核心模块+拓展模块+思政模块”的模块化形式,使课程内容具有合理性和实用性以及先进性。

**基础模块:**构建整个课程的基础框架,主要是对钢材性能以及各个构件(如梁、柱、桁架等)的设计方法及其连接方式等进行介绍,在简化繁杂计算的基础上,侧重于各种概念的应用,通过具体例子阐述其中的道理,以便使学生对于钢结构有较为完整而且形象的理解。

**核心模块:**根据实际需要展开,着重加入钢结构全生命周期管理理念以及防火防腐相关内容,课程内容要在学习完《钢结构设计规范》最新条文基础上,结合港珠澳大桥、北京大兴国际机场等实例详细阐述,使学生更好地理解 and 掌握相关知识的同时也能够解决复杂的工程问题。

**拓展模块:**根据行业发展趋势,不断补充数字化、智能化教学资源,例如引进专业的辅助设计软件等,以及加强学生跨学科学习的能力,在此基础上增加绿色低碳以及钢结构循环利用等相关内容到课程中去,以促进国家“双碳”政策落地生根。

**思政教育模块:**力求将课程中蕴含的思想政治教育资源充分挖掘并整合,促进学生工程伦理素养、爱国主义情怀以及专业能力培养共同提升,在重大钢结构发展史及其重要性上激发学生爱国情感和民族自豪感,在分析一系列工程事故原因基础上培养学生的职业道德和社会责任感,在学习优秀工程师事迹过程中使学生成为追求卓越并愿意奉献社会的人才。

#### 3.2 创新教学模式,提升课堂教学效果

打破传统教学模式束缚,实现在线与线下相结合混合式教学模式。采用情境模拟、项目驱动、合作学习等方法激发学生主动性,在提高课堂效率的同时也提高了教学质量。

**构建混合式教学模式:**基于目前智慧教育平台“学习通”,建设以课程特点为中心的虚拟学习空间,在其中加入课件资源、案例分析以及相关规范等内容,方便学生进行自主学习的同时还可以利用即时通讯软件解决学习过程中遇到的问题,在实体教室开展专题讨论、重

点讲解、实训练习以及互动交流等活动,使线上自学与线下辅导相结合。

采用案例驱动、项目导向教学方式:选取有代表性的钢结构工程项目实例(比如大型体育场馆或者超高层建筑等),将其主要内容融入课堂教学中,在此基础上通过案例剖析、专题研讨等形式使学生更好地理解遇到的问题以及解决问题的方法;布置综合性大作业,比如“小型钢结构厂房结构设计”,让学生以小组形式自主进行该题目所有工作,从而提高他们的整体思维能力和跨学科学习的能力。

利用数字化技术进行课堂教学改革:通过使用BIM教学视频等相关教学资源可以使学生更好地理解从二维平面向三维立体过渡的过程,提升学生对空间的认知能力,与此同时教师要让学生正确看待人工智能工具的作用,不能过于依赖人工智能,以促进学生的批判性思维的发展。

### 3.3 强化实践教学,促进理论与实践的融合

以学科竞赛培养学生实践创新能力:鼓励学生参加如全国大学生结构设计信息技术大赛、成图大赛结构设计模块等各类比赛,在课程中穿插竞赛部分内容,让学生利用所学知识解决工程问题;建立“创新实践学分”,激励学生参与科研活动、撰写论文或者申请专利等,从而培养学生的创新精神以及综合素养。

### 3.4 完善评价体系,全面衡量人才质量

完善评价体系结构并调整各个方面的比重:增加过程性评价所占的比例(例如上课的态度,作业的情况以及与同学的合作等)到30%,并且增加综合性评价所占的比例(例如社会实践活动的结果或者获得各种比赛的奖项等)为10%,而传统的总结性评价(即期末考试的成绩)仍然占有较大的比重,仍为60%。建立多层次、全方位的评价方式,从知识的学习到能力的提

高再到创新能力的发挥,以及职业能力和职业道德的塑造等。并且实现评价主体多元化:实现学生互评,主要对小组合作情况进行打分,在此基础上加入教师评分,从而形成一个全方位的评价方式以提高评分公正性。

### 3.5 改革反思

在推进钢结构课程改革中还存在许多问题需要解决。一是数字化教学资源建设及维护需要投入大量资金,而一部分教师对于如何使用现代化信息技术进行课堂教学缺乏了解;二是当前课程内容不能及时反映行业发展动态,在新出现材料、技术和方法上落后。

对于目前存在的主要问题,在今后的工作中应从以下几个方面着手:一要加强师资队伍的建设,不断进行有针对性的专业化培训提高教师的教学能力和动手能力;二要建立健全灵活的课程设置调整制度,根据社会经济发展情况以及新技术的发展变化不断改进和完善相关专业的课程内容以满足社会发展需要和发展方向。

## 4 结论

在新工科理念指导下,钢结构课程系统化改革与创新是推动建筑行业智能化发展的重要力量,基于此出发点,分析了目前钢结构课程教学情况及其存在问题,在此基础上,从课程建设、教学方法改革、实训和考核方式改进等角度出发,给出具有可行性和前瞻性的建议。课程改革旨在改变传统教学方式理论与实际相脱离、内容陈旧落后以及不重视学生主体性等弊端,其目的是提高课程质量和人才培养水平,使传授知识、技能提升以及思想教育三者有机结合。今后要继续推进课程设置改革和完善工作,使包括钢结构在内的相关专业课程进一步发展,为社会培养更多优秀实用型人才。

## 参考文献:

- [1] 孟雷,范庆来,贾淑娟.“钢结构”课程中“教赛融合”教学模式探索——以鲁东大学为例[J]. 教育教学论坛,2024,(17):165-168.
- [2] 陈昉健,张婧.工程教育认证背景下应用型高校钢结构设计原理课程教学改革探索[J]. 高等建筑教育,2025,34(03):152-160.
- [3] 胡志明.“1+X”证书制度下建筑钢结构工程技术专业实训课程体系建设研究[J]. 砖瓦,2022,(01):172-174.
- [4] 于明鑫,杨楠,佟舟.基于实践能力培养的“钢结构设计”课程教学改革研究[J]. 科技视界,2021(28):26-27.
- [5] 苏英志.产教融合背景下钢结构专业“金课”建设路径探索[J]. 产业与科技论坛,2026,25(04):100-102.

**作者简介:**梁春华(1987—),汉族,湖北宜昌人,硕士,副教授,研究方向:房屋建筑与结构。

**项目信息:**三峡大学科技学院院级教学改革研究项目“基于创新和实践能力培养的土木工程专业课堂教学手段与方法改革研究”,立项编号:JY20250015。