

Application of BIM Technology in Traffic Civil Engineering Professional Teaching and Research on Teaching Reform

Risheng Zhu

Guangxi Transportation Technician College, Bobai, Guangxi, 530023, China

Abstract

As transportation infrastructure development continues to advance towards digitalization, precision engineering, and collaborative approaches, the application of BIM technology in highway construction, bridge engineering, tunnel projects, and integrated transportation systems has become increasingly sophisticated. This evolution imposes higher demands on talent cultivation in transportation civil engineering disciplines. Traditional teaching models have demonstrated limitations in curriculum coherence, practical skill development, engineering scenario simulation, and interdisciplinary competency training, failing to fully align with industry trends. Integrating BIM technology into transportation civil engineering education not only facilitates curriculum restructuring and enhances students' intuitive understanding of complex engineering structures and construction processes, but also drives comprehensive reforms in instructional content, teaching methodologies, and assessment mechanisms. This study explores the application value, implementation pathways, and key teaching reform priorities of BIM technology in transportation civil engineering education, analyzes its practical effectiveness through teaching case studies, and aims to provide actionable insights for optimizing professional education programs.

Keywords

BIM technology; transportation civil engineering; professional education; teaching reform; practical teaching; talent cultivation

BIM 技术在交通土建专业教学中的应用与教学改革研究

朱日胜

广西交通技师学院, 中国·广西 博白 530023

摘要

随着交通基础设施建设向数字化、精细化和协同化方向持续推进, BIM 技术在公路、桥梁、隧道及综合交通工程中的应用不断深化, 这对交通土建类人才培养提出了更高要求。传统教学模式在课程内容衔接、实践能力训练、工程场景还原及复合型能力培养方面已显露出一定局限, 难以完全适应行业发展趋势。将 BIM 技术引入交通土建专业教学, 不仅有助于重构课程体系, 增强学生对复杂工程结构与施工过程的直观认知, 也有利于推动教学内容、教学方法与考核机制的整体变革。文章围绕 BIM 技术在交通土建专业教学中的应用价值、实施路径和教学改革重点展开研究, 并结合教学实践分析其实际成效, 以期为相关专业教学优化提供参考。

关键词

BIM技术; 交通土建; 专业教学; 教学改革; 实践教学; 人才培养

1 引言

交通土建专业具有工程对象复杂、实践性强、综合性高等特点, 涉及道路、桥梁、隧道、路基路面、施工组织及工程管理等多个教学模块。长期以来, 该专业教学多依赖二维图纸、板书讲授和静态案例分析, 学生虽能掌握一定理论知识, 但在空间理解、工程协同意识和全过程认知方面往往存在不足。随着建筑信息模型技术在交通工程领域逐步推广, 工程设计表达、施工组织模拟、工程量管理和多专业协同方式正在发生深刻变化, 这也促使高校重新审视交通土建

专业教学内容与培养模式。

2 BIM 技术融入交通土建专业教学的现实基础

2.1 交通土建专业教学面临的新要求

当前交通基础设施建设已不再停留于单一结构设计和施工实施层面, 而是更加注重全生命周期管理、数字化协同与工程信息集成。这种行业发展趋势使交通土建专业教学必须由传统知识传授型向能力培养型转变。学生不仅要理解道路纵横断面设计、桥梁下部与上部结构构造、隧道衬砌体系及施工工艺流程, 还应具备模型理解、信息提取、方案比较与多专业协同的基本素养。若教学仍停留在平面图纸识读和理论讲解层面, 学生进入工程实践后容易出现空间想象不足、图模转换困难、施工逻辑理解不深等问题。因此, 交通

【作者简介】朱日胜(1979-), 男, 本科, 讲师, 从事土木工程(交通土建)、无人机应用研究。

土建专业亟需引入更具可视化和协同性的教学工具,以适应行业对复合型工程技术人才的培养需求。

2.2 传统教学模式存在的主要局限

从现有教学情况看,交通土建专业传统教学模式虽然在基础理论讲授方面具有稳定性,但在直观呈现和实践衔接方面存在明显不足。一方面,桥梁构造、隧道断面、互通立交空间关系以及复杂施工组织过程,仅依靠二维图纸和语言描述,学生往往难以形成完整认知。另一方面,课程之间容易出现内容割裂现象,道路设计、结构工程、施工技术和工程管理等模块缺少统一的工程载体,学生所学知识往往停留在单点理解层面,难以构建系统化思维。再者,传统课程考核偏重概念记忆和计算结果,对学生的工程表达、综合分析及协同应用能力关注不足。上述问题表明,交通土建教学改革不仅需要更新教学内容,也需要引入能够连接理论、实践与工程场景的新型教学手段。

2.3 BIM 技术服务教学改革的适配优势

BIM 技术以数字化模型为载体,能够集成几何信息、构造信息、材料信息、工程量信息及施工过程信息,为交通土建专业教学提供新的支撑方式。通过三维模型展示,教师可将桥梁构件连接方式、隧道开挖支护关系、道路横断面层次结构等抽象内容进行直观呈现,有助于学生形成空间认知。通过施工过程模拟,学生能够更清晰地理解各工序衔接逻辑及资源组织方式,增强对工程全过程的把握。更重要的是,BIM 技术具有较强的协同特征,可将设计、施工和管理内容纳入同一教学场景中,促使学生建立系统化工程思维。对于交通土建专业而言,BIM 不只是一个建模工具,更是联系课程教学、实践训练和岗位能力培养的重要媒介,具有较高的教学适配价值。

3 BIM 技术在交通土建专业教学中的主要应用形式

3.1 在理论课程教学中的可视化应用

交通土建专业中的许多课程具有较强的结构性和空间性,如桥梁工程、隧道工程、路基路面工程、交通施工技术。将 BIM 技术引入理论教学后,教师可以借助模型对工程构造、节点连接、施工阶段及受力传递关系进行动态展示,使原本抽象的知识内容变得更加具体。以桥梁工程教学为例,利用 BIM 模型可直观呈现梁桥、拱桥、连续刚构桥等不同桥型的结构组成,也能清晰展示墩台、盖梁、支座和主梁之间的连接关系。学生在观察模型过程中,不仅能理解构造层次,还能更准确地把握设计意图。对于隧道工程课程,BIM 技术同样能够帮助学生理解围岩分级、初期支护、二次衬砌及防排水系统的空间组合,从而增强理论学习的针对性和理解深度。

3.2 在实践教学环节中的模拟训练应用

交通土建专业强调实践能力培养,而 BIM 技术能够为

实践教学提供较为真实的工程环境。与传统实训主要依赖纸面案例和局部模型不同,基于 BIM 的实践教学可围绕具体工程项目构建完整任务链,使学生在模拟情境中开展识图、建模、构件拆分、工程量统计和施工组织分析等训练。例如在道路工程课程设计中,教师可引导学生依据路线平纵横设计资料建立道路三维模型,再结合边坡、防护、排水和附属设施内容,完成较为完整的工程表达。又如桥梁施工实训中,可通过 BIM 平台展示桩基施工、承台浇筑、墩柱提升和梁体架设等阶段性工序,使学生更直观地认识施工过程。这样一来,实践教学由静态操作转向动态训练,学生的工程认知和动手能力能够得到同步提升。

3.3 在综合课程与毕业设计中的协同应用

BIM 技术在交通土建专业教学中的更高层次应用,体现在综合课程设计和毕业设计环节。传统毕业设计往往以平面图、结构计算书和说明文本为主,虽然能够训练学生的专业表达能力,但对复杂工程场景的整体统筹体现不足。若将 BIM 技术纳入综合设计任务,学生可以在完成结构设计和施工组织编制的同时,进一步建立三维信息模型,对工程构件关系、施工流程和资源配置进行整体分析。这种方式有助于打通不同课程之间的知识壁垒,使学生由单项能力训练转向综合能力训练。特别是在桥隧一体化工程、复杂互通工程或山区道路工程教学中,BIM 技术可以有效承载多专业信息,帮助学生理解工程系统性特征,从而提升毕业设计的实践价值和岗位对接程度。

4 BIM 技术背景下交通土建专业教学改革的重点方向

4.1 课程体系由分散设置向模块融合转变

在 BIM 技术支持下,交通土建专业课程体系改革应突破传统课程各自独立的设置思路,逐步形成基础理论、专业核心、数字技术与综合实践相互衔接的模块化体系。基础课程可继续夯实工程制图、工程力学、土木材料与测量基础,专业核心课程则围绕道路、桥梁、隧道、施工和管理展开,数字技术课程应适度融入 BIM 建模、工程信息管理和数字化协同应用内容。更关键的是,不同模块之间应以真实或仿真工程项目为纽带建立联系,使学生在学习过程中逐渐形成“识图—建模—分析—组织—表达”的能力链条。这种课程重构并非简单增加课时,而是通过内容整合与任务串联,提高课程体系的整体性,使 BIM 技术真正服务于专业教学主线。

4.2 教学方法由单向讲授向任务驱动转变

BIM 技术的教学价值,决定了交通土建专业教学方式需要由以教师讲授为中心逐步转向以项目任务为引导、学生参与为核心的教学模式。教师可以选取道路改扩建工程、桥梁下部结构施工、隧道洞身开挖支护等典型案例,将教学目标分解为若干任务,让学生在模型观察、资料分析、方案表

达和成果汇报中完成学习。这样能够改变传统课堂中学生被动接受知识的状态,增强其问题意识和工程思维。任务驱动教学并不削弱理论教学的重要性,而是通过工程任务将理论知识嵌入应用情境,使学生在解决实际问题中理解原理、掌握方法。对于交通土建专业而言,这种教学方法更符合工程教育规律,也更有利于学生职业能力的生成。

4.3 考核评价由结果导向向过程导向转变

若教学改革仍沿用单一笔试评价方式,BIM技术的应用优势将难以充分体现。因此,交通土建专业有必要建立更加多元的考核体系,将学习过程、实践成果、团队协作和综合表达纳入评价范围。在具体实施中,可将课堂参与、模型构建质量、施工模拟分析、课程项目汇报及问题解决能力作为平时成绩的重要依据,期末考核则结合理论测试与项目成果展示共同完成。对于综合实训和毕业设计,应更加关注学生对工程任务的整体把握能力,而非仅评价最终图纸或文本结果。过程导向的评价方式能够更真实地反映学生在BIM应用中的思考、操作和协同情况,也有助于引导学生由应试式学习转向持续性学习和主动性实践。

5 BIM技术在交通土建专业教学改革中的实施保障

5.1 师资能力提升是改革推进的关键前提

BIM技术要在交通土建专业教学中取得较好成效,教师队伍的知识结构和实践能力必须同步提升。一些教师在传统土建课程教学方面经验较为丰富,但在BIM软件操作、模型构建逻辑和数字化教学设计方面仍存在短板。如果教师仅停留在演示层面,难以将BIM技术真正融入课程内容。因此,高校应通过专题培训、企业实践、教学研修和校企合作项目等方式,提升教师对BIM技术及其教学应用的理解水平。尤其要鼓励专业课教师与数字技术教师开展协同备课,使技术应用与专业内容紧密结合。师资能力的提升,不只是解决“会不会用软件”的问题,更在于提高教师将数字工具转化为教学资源 and 教学方法的能力。

5.2 教学资源建设是应用落地的重要支撑

BIM技术教学不同于一般理论课程,其有效实施离不开相应的软硬件环境和案例资源支持。学校应根据交通土建专业特点,逐步建设适用于道路、桥梁、隧道和施工组织教学的模型库、案例库和任务库,避免BIM教学资源与专业方向脱节。同时,还需要配置较为稳定的计算机设备、软件平台和可视化教学环境,为学生模型浏览、建模训练和成果展示提供条件。若缺少真实工程案例支撑,学生容易将BIM视为单纯的软件训练工具,难以理解其工程价值。因此,

在资源建设中应突出行业场景导向,尽可能选取典型交通工程项目作为教学载体,使学生在学习中接触更接近实际的工程问题,增强教学的真实性和实效性。

5.3 校企协同机制是提升改革质量的有效路径

交通土建专业的教学改革应紧密结合行业需求,尤其是在BIM技术的应用上,脱离行业实际往往会导致教学内容与岗位需求的错位。因此,构建校企协同育人机制显得尤为重要。通过将交通设计院、施工企业、咨询单位以及数字化技术服务企业引入教学改革过程,能够确保教学内容的更新与行业动态的紧密对接。企业可以提供典型工程案例、项目模型、岗位标准以及技术发展信息,为教师提供实践素材,帮助及时调整和优化课程内容。同时,学校可以依托课程建设、实践实训和毕业设计等环节,将企业真实的工程任务转化为教学任务,从而增强学生对行业应用场景的理解和适应能力。通过校企共同开发课程、共同指导项目以及共同评价成果,既能提升BIM教学改革的针对性和实用性,也能有效缩短学生从课堂学习到岗位实践的适应周期,为培养符合行业需求的高素质人才奠定基础。

6 结语

BIM技术在交通土建专业教学中的应用,不仅拓展了传统课堂的表达方式,也为专业教学改革提供了新的思路和方法。面对交通工程建设数字化、协同化发展趋势,单一依赖二维图纸和理论讲授的教学模式已难以完全满足人才培养需要。将BIM技术有机融入理论教学、实践训练、综合课程和毕业设计,有助于提升学生的空间认知能力、工程理解能力、协同思维能力和岗位适应能力。与此同时,课程体系重构、教学方法更新、考核机制优化以及师资与资源保障,也构成了教学改革顺利推进的重要基础。今后,随着交通工程数字化应用不断深化,BIM技术将在交通土建专业教学中发挥更加重要的作用,并推动人才培养模式向更高水平的实践化、综合化和智能化方向发展。

参考文献

- [1] 王菊蕊.基于BIM技术的土建类专业教学改革[J].创新创业理论与实践,2023,6(09):22-24.
- [2] 胡照广,高佳音,张明飞.新工科背景下BIM技术在土建类专业教学中的可视化应用研究[J].管理工程师,2021,26(02):70-75.
- [3] 王琰,贾文哲.BIM技术在高校土建类专业教学中的应用研究[J].学周刊,2019,(16):7-8.
- [4] 李童.BIM技术在土建专业教学中的应用现状及建议[J].住宅与房地产,2016,(27):147+149.
- [5] 朱红光,易成,王鹤,等.BIM技术在土建专业教学中的应用现状及建议[J].教育教学论坛,2015,(44):184-185.