

# 新工科下基于 BIM 的土木工程专业实践教学研究

李明贺 魏国敏\*

百色学院

DOI:10.12238/er.v7i11.5586

**摘要：**现施行的土木工程专业实践教学难以更好地培养社会及企业对应用型人才的需要。在新工科建设背景下，基于 OBE 教育理念，将 BIM 融入认知实习、课程设计、毕业设计等实践教学环节，鼓励学生参加各类 BIM 大赛，以赛促教，激发学生学习积极性，加强学生专业基础认知与技能训练，提高学生实践动手能力、工程实践能力和创新意识，完善土木工程专业的实践教学体系，探索以 BIM 为载体，由学校与产业、行业、企业协同培养人才的新机制，为其他高校进行土木工程专业实践教学提供有益的借鉴。

**关键词：**新工科；BIM 技术；土木工程；实践教学体系

**中图分类号：**G64 **文献标识码：**A

## Research on Practical Teaching of Civil Engineering Specialty based on BIM under New Engineering

Minghe Li, Guomin Wei\*

Baise University

**Abstract:** The current practice teaching of civil engineering specialty is difficult to better cultivate the needs of society and enterprises for applied talents. Under the background of new engineering construction, based on the OBE education concept, BIM is integrated into practical teaching links such as cognitive practice, curriculum design and graduation design. Students are encouraged to participate in various BIM competitions to promote teaching, stimulate students' enthusiasm for learning, strengthen students' professional basic cognition and skills training, improve students' practical ability, engineering practice ability and innovation consciousness, improve the practical teaching system of civil engineering specialty, explore the new mechanism of training talents by school and industry, industry and enterprise with BIM as the carrier, and provide useful reference for other colleges and universities to carry out practical teaching reform of civil engineering specialty.

**Keywords:** New engineering; BIM technology; Civil engineering; Practice teaching system

### 引言

土木工程专业具有很强的应用性和实践性，在人才培养中更加注重实践教学环节。而新工科代表着工程教育发展的新趋势，在新工科背景下，如何将行业领域及经济社会发展过程中产生的一些新方法、新技术和新理念应用于土木工程专业实践教学过程中，构建更适应行业和社会发展需求的实践教学体系，对培养能更好满足工程一线设计、施工及管理各个岗位需求的人才，对保持该专业的与时俱进持续发展以及学生毕业后在行业中的竞争力具有重大的意义。

国家相关文件中提出加快推广 BIM 等有关项目管理技术在工程勘察设计、施工和工程项目管理中的应用，改进传统的生产与管理模式。BIM 技术是工程建筑管理中有效管理技术手段，作为高校工程类专业，更应将 BIM 技术普遍应用到教学中，能有效提升学生的专业知识，能增强学生的职业竞争力。

### 一、土木工程专业实践教学环节存在的问题及原因分析

土木工程专业具有很强的实践性，实践教学在培养方案中学分占比一般都在 30% 以上，是人才培养中的重要组成部分，但目前土木工程专业实践教学存在着一些问题，难以更好地满足社会及企业对培养应用型人才的需要。

#### （一）实践教学与专业基础知识融合不够。

土木工程专业人才培养中，前期开设的课程主要是基础课程，在教学过程中偏重对学生基本知识及基本理论的讲授，将理论知识应用于实践教学环节的方式较僵硬，一些课程虽然开设有课内实验，但不能很好地将课内实验和理论教学有机结合起来，导致学生感觉理论知识抽象，不知道如何将理论应用于实践，也不理解为什么开设相关实践环节。

#### （二）各个实践教学环节连贯性差

土木工程专业多数专业课都有课内实验或课程设计、实

习等集中实践教学环节,但其都更多是为各自所属课程服务的,前后不同实践教学环节相互间连贯性较差。各实验主要是根据所属的相关理论课程的进度来进行设置的,彼此间相对较独立,学生所获得的知识点较分散,难以将前后不同实践环节有机地串联起来,遇到实际问题还是欠缺综合解决问题的能力。

#### (三) 实践教学环节和实际工程问题存在脱节

土木工程专业中实习环节较多,而由于受实践基地数量有限、实习时间较短、实习场地作业及安全等条件的制约,很多实习只能是片面的、局部的了解工程施工情况,难以深入了解施工的全过程,导致实习流于表面形式,效果难以让人满意。

#### (四) 实践教学环节忽视与相应行业的衔接

在土木工程专业人才培养过程中,很多学校强调“厚基础、宽口径”,力图培养即通晓土木工程设计、施工、测量、监理等工作,又懂工程造价、管理等各领域的全能人才,几乎设置了各类专业技术人员应该掌握的全部理论知识及实践项目。但是由于重点不突出,导致学生学习的课程虽然很多,但真正掌握其运用的较少。

#### (五) 实践教学基地不足,实践教学受外部条件限制。

根据土木工程专业人才培养方案的要求,学生需要在施工现场完成认知实习、生产实习、毕业实习等课程任务,但是学校往往找不到合适的场地供学生完成实习任务。此外,部分施工企业以影响施工安全或施工进度为由不接收学生实习,或者只让学生完成一些简单的BIM建模任务。学生接触到的BIM操作知识较为简单且应用范围较窄。在这种情况下,实践教学目标难以实现。

(六) 应用型BIM人才的培养路径单一,不符合创新人才培养的要求。

大部分院校在培养土木工程专业BIM人才的过程中,往往采用校企合作的方式,但其产教融停留在理论层面,导致协同育人合作机制不健全。学生参与实际项目的机会不多,很多学生对BIM的认识只停留在建模层面,难以将BIM技术应用于实际场景。

## 二、新工科背景下基于BIM技术的土木工程专业实践教学体系改革目标

土木工程的建造一般要经过勘察、设计、招投标、施工等阶段,教学中涉及的专业课程有工程测量、土力学、工程力学、工程设计、招投标、建筑材料、工程经济学、土木工程施工、工程项目管理等课程,这些专业课程与BIM有一定的相关性。

#### (一) 教学目标改革。

设置BIM相关课程内容时,结合现有的课程,如房屋建筑学、工程项目管理、建筑制图、CAD教学等,上述课程内

容可以渗入BIM的教学中去。因此,BIM教学目标是要将BIM技术融入土木工程专业教学体系,增强学生对专业知识的理解,提高教学质量,提高实践能力。

#### (二) 教学模式改革。

BIM的教学模式有别于其他专业课,基于BIM人才培养不仅会软件,还要注重思维能力、动手能力及分析问题和解决问题方面能力的培养,因此在教学改革中,注重课程教学模式,制定具有土木特色的BIM专业人才培养方案,对课程进行综合以适应信息化与科学技术高速发展。

#### (三) 优化教学内容。

理论教学方面,以BIM技术作为教学载体,讲解数据集成技术概念及开发和集成方法,介绍组织集成和过程集成模型的方式,以及BIM信息集成平台技术和BIM生命周期不同阶段的信息流积累过程。案例教学方面,根据目前BIM的主要应用领域,结合实际学生就业情况,可通过对支持BIM的多种设计软件的介绍,并辅以实际项目工程BIM案例和学术讲座来满足学生对实际应用技能学习的需求,让学生充分了解工程项目的各项施工工序和各个部位结构构件,以加深学生对工程项目设计与施工过程的认识,进一步增强学生的学习能力。

#### (四) 丰富教学方法。

科学合理的教学方法是提高教学成效的关键,加强BIM专业教师的培养。选用专业特色的、更加适合BIM软件教学的教材。高校可以通过组织专业知识培训、专家讲座、建模大赛、与企业进行交流合作、与相关软件公司进行合作的方式提高BIM技术专业教学水平。

## 三、新工科背景下基于BIM技术的土木工程专业实践教学体系构建的探索

在新工科背景下,构建应用型土木工程专业实践教学体系,需要结合BIM新技术、新理念、新方法,不断地创新、与时俱进。

(一) 强化BIM技术的应用,加大BIM实践教学平台建设

BIM技术是土木工程行业的发展方向,可以通过构建BIM实践教学课程体系,建立BIM综合实训平台,加强BIM师资力量培训,组建BIM兴趣小组、积极参加BIM技能大赛等措施强化BIM技术在实践教学中的应用。

(二) 强化能力培养,重构土木工程专业BIM实践课程体系

在制订人才培养方案的过程中,将BIM教育贯穿于人才培养全过程中,并且积极探索土木工程制图与识图、建筑CAD、BIM技术原理及其应用、土木工程施工、工程造价、项目管理、工程招投标与合同管理等课程使用同一套图纸或同一个案例的教学方式,以保证课程知识教学的连贯性,避

免知识脱节。按照“分层建设、分类推进、主干优先、以点带面”的课程建设思路,以培养满足社会和企业需求的应用型 BIM 人才为目标,从 BIM 技术的理论基础着手,按照基本能力、核心能力、综合能力三个层次构建课程建设平台,并根据建筑行业对应用型 BIM 人才的需求和 BIM 技术能力培养目标,提出了基于 OBE 的土木工程专业 BIM 课程体系。

(三) 以实际工程为背景,将 BIM 技术融入课程设计

积极整合相关专业基础课程和专业课程,包括项目策划、正向设计、专项方案设计、BIM 招投标、合同管理、BIM5D、综合管理等,并且将 BIM 技术融入课程设计中。整合了土木工程专业所有核心课程内容,具有明确的目标导向,有利于提高学生的实践应用能力。

(四) 根据实际项目确定基于 BIM 技术的毕业设计方向

在毕业设计环节,引入 BIM 技术,帮助学生全面理解 BIM 技术的概念、特点,掌握 BIM 技术在建设项目管理中的应用要点,使学生初步具备应用 BIM 技术进行项目管理的能力。通过下达基于 BIM 技术的招标文件编制毕业设计任务书,学生自行组建团队,明确各自的职责,相互沟通与协作。学生在协作过程中,增强了团队合作和沟通能力,为日后走上工作岗位从事工程管理工作奠定了良好的基础。

(五) 以赛促教,鼓励学生考取 BIM 等级证书

积极鼓励和引导学生参加全国 BIM 大赛、全国高等院校 BIM 应用技能大赛和 BIM 毕业设计大赛等。通过竞赛能够有效提高应用 BIM 软件的能力、分析解决问题的能力 and 团队协作能力。鼓励学生考取“1+X”BIM 职业技能等级证书,让学生在目标驱动下,掌握 BIM 技术原理,提高 BIM 软件操作熟练程度,并且能够独立完成中小型工程的 BIM 建模,从而使学生成为既持有毕业证书,又持有 BIM 职业技能等级证书的双证人才。

#### 四、结语

将 BIM 融入认知实习、课程设计、毕业设计等实践教学环节,鼓励学生参加各类 BIM 大赛,以赛促教,推进行业企

业参与学校人才培养,对激发学生学习积极性,提高学生实践动手能力有着重要的现实意义。开展基于 BIM 的土木工程专业实践教学改革为学生提供了参与工程实践的机会,提高了他们的就业竞争力,探索出了以 BIM 为载体,由学校与产业、行业、企业协同培养人才的新机制,这为其他高校进行土建类专业实践教学改革提供了有益的借鉴。

新工科背景下土木工程实践教学体系的构建和实践,必须基于 OBE 教育理念,以学生为中心,以成果为导向,建立完整的实践教学目标体系、内容体系、管理体系、条件体系及评价体系,将 BIM 技术、虚拟现实技术等新技术、新理念、新技术有机应用于实践教学,提高学生工程实践能力和创新意识,提高人才培养质量及社会竞争力。

#### [参考文献]

- [1]章帅.BIM 技术在高校教学中的应用研究[J].绿色环保建材,2017(07):248.
- [2]刘丽阳.基于 BIM 技术的建筑施工组织与管理课程教学探究[J].西部素质教育,2019,5(07):223+230.
- [3]薛志成,李长风,杜文学等.土木工程实践教学体系研究[J].高等建筑教育,2016,25(5):125-129.
- [4]梁腾飞,程英鸽.BIM 技术在土木工程专业实践教学中的应用[J].科技经济导刊,2019,27(6):143-144+154.

#### 作者简介:

第一作者:李明贺,1991,男,汉族,内蒙古通辽市,百色学院土木建筑工程学院,讲师,硕士研究生,教育管理 & 教育国际化

通讯作者:魏国敏,1991,女,蒙古族,内蒙古通辽市,百色学院土木建筑工程学院,讲师,硕士研究生,绿色建筑 & BIM 应用

#### 基金项目:

2023 年度校级教学改革工程项目“新工科背景下基于 BIM 技术的土木工程专业实践教学体系研究与实践”(项目编号 2023JG29,项目承担学院:百色学院)