

Construction quality information expression and management method based on BIM

Changping Chen

Ji'an Yin Luling Construction Engineering Co., Ltd., Ji'an, Jiangxi, 343000, China

Abstract

The emergence of building information model (BIM) technology has given it the ability of “construction on the computer”, and its application scope has expanded from the initial design stage to the field of site construction management. As the construction stage in the whole life cycle of the building with the most direct impact on the project quality, there are problems such as backward technical level and management concept, serious waste of resources, fuzzy construction information expression and transmission. BIM technology uses the model to take a building as a specific analysis object, covering all the construction links, so as to achieve the goal of improving the construction efficiency and construction quality. This study aims to explore an effective BIM based construction quality information expression and management method to solve the problems in current construction quality management and improve construction efficiency and quality.

Keywords

BIM technology; construction quality; information expression; management method

基于 BIM 的建筑施工质量信息表达与管理方法

陈长平

吉安市银庐陵建筑工程有限公司，中国 · 江西 吉安 343000

摘要

建筑信息模型 (BIM) 技术的出现赋予了“在计算机上施工”的能力，其应用范畴已从最初的设计阶段拓展至现场施工管理领域。作为建筑全生命周期中持续时间较长、对工程质量影响最为直接的施工阶段，存在诸如技术水平和管理理念落后、资源浪费现象严重、施工信息表达及传递模糊等问题。BIM 技术利用模型，将某建筑作为具体的分析对象，覆盖所有施工环节，从而达到提升施工效率以及施工质量的目标。本研究旨在探索一种有效的基于 BIM 的建筑施工质量信息表达与管理方法，以解决当前施工质量管理中存在的问题，提高施工效率和质量。

关键词

BIM 技术；施工质量；信息表达；管理方法

1 引言

随着工程规模的不断扩大和结构的日益复杂，传统的工程质量信息化管理方法已越来越显示出其不足之处。在此背景下，基于 BIM (Architecture Information Modeling, BIM) 技术的出现，为建设工程质量信息化提供了新的思路。本课题提出了一种基于数据驱动的多源数据融合方法，通过对多源异构数据的集成与共享，对提高工程质量、优化施工流程、降低工程风险具有重要意义，是建设产业数字化转型过程中的核心技术。本文以建筑工程项目为研究对象，以 BIM 为技术手段，研究其在工程建设中的应用，对提高工程建设质量，促进建设产业高质量发展，具有十分重要的理论和应用价值。

【作者简介】陈长平 (1982-)，男，中国江西吉安人，本科，一级建造师，从事建筑工程施工管理研究。

2 基于 BIM 的建筑施工质量信息表达

2.1 信息表达的维度与内容

在基于 BIM 的建筑施工质量信息表达中，涵盖多个关键维度与丰富内容。

2.1.1 几何细节描述

几何细节描述是精确描绘构件形态、尺度、定位及空间结构关系的基础维度。本研究聚焦于一栋高层办公建筑，借助 BIM 技术，能够精确展示各立柱的高度、直径，梁的延展长度及截面规格等几何特征，为施工人员提供精确的构造蓝图，确保构件制造与装配严格遵循设计要求。

2.1.2 物理属性概述

物理属性涵盖了材料的密度、强度、热传导性能及防火特性等关键要素。以办公大楼外墙为例，通过 BIM 模型，可以详尽记录其保温隔热效能、防火等级等物理性能指标，从而在施工材料选择与施工过程中，施工人员能够依据这些

详尽数据,确保所选材料的品质与性能满足建筑物的使用功能与安全性需求。

2.1.3 施工流程信息

施工流程信息主要涵盖了施工步骤、方法、顺序及关键技术要点。在办公大楼的装修施工过程中,BIM 模型能够直观展现从基层预处理到龙骨架设,再到装饰面板铺设的每一步流程,并对每个阶段的施工技术要求与质量验收标准做出详尽阐释,帮助施工人员清晰理解施工指令,确保工程质量达标。

2.1.4 质量检查与验收记录

质量检查与验收记录包含了建设各阶段的质量验收标准、实际验收结果以及针对发现问题的整改措施。在办公大楼主体工程竣工后,利用 BIM 技术进行质量检测与复核,包括混凝土强度检测报告、钢筋布置间距、保护层厚度等关键指标,并对不符合标准之处进行详实记录,以便于后续的质量追踪与维护管理。

2.2 信息表达的方式与工具

以 Revit、ArchiCAD 等为代表的 BIM 技术是当前建设工程质量信息表达的重要手段。在造型设计上,利用 Revit 强大的参数造型能力,可以快速、精确地建立建筑物的造型。设计者只需要将立柱的尺寸、材质等参数输入,软件即可自动生成相应的 3D 模型,并将其与几何、物理等相关的信息进行关联。在设计图书馆时,利用 Revit 软件进行建模,经过参数设定后,不但可以准确地显示出书架、阅览桌椅等内部设施的外形与位置,而且可以将其材质、色彩等物理信息输入到其中,从而构建出一个蕴含着丰富信息的 3D 模型。

BIM 在显示信息上的优越性是显而易见的。通过三维视图演示,使建设者能够在多个视角下对建筑物进行建模,从而对整个建筑物的构造以及构件间的相互关系有一个直观的认识。在图书馆建设过程中,利用三维视图,可以清楚地了解书架的布局,楼梯的走向,各个功能区的划分,从而减少了工程的盲目性。4D 施工进度仿真就是把时间尺度和三维模型有机地融合在一起,以动态的方式将整个施工过程的每个阶段都呈现出来。通过 4D 仿真,管理者可以对图书馆建设项目进行规划,对建设资源进行合理配置,对建设中出现的矛盾和问题进行及时的分析和处理。5D 造价仿真将工程造价信息整合到模型中,对工程造价进行动态监测与管理。利用 5D 仿真技术,使项目组能够及时掌握各建设阶段的造价费用,从而对建设计划进行优化,减少造价。

BIM 软件也可以通过与其它工具的组合,使其在信息表示上更加丰富,功能也更加扩展。与虚拟现实(VR)技术相结合,可以给用户带来身临其境的感觉。在图书馆的设计演示中,使用者通过佩戴虚拟现实装置,就像是在图书馆里一样,可以随意走动,观看每个细节,更加直接地体会到设计的效果。通过与 AR(AR)技术的融合,施工人员可通过移动电话、平板等终端设备,将 BIM 模型与真实环境进行叠加,实现对各部分构件尺寸、构造要求等的实时可视

化,从而提高施工效率与精度。将该系统与工程管理系统相结合,可以实现对施工进度、质量、造价等信息的综合管理,便于各参建单位协调工作与决策。在某图书馆工程中,通过将 BIM 模型与项目管理软件相结合,实现了对工程进度、质量验收以及费用预算的实时监控,并对工程进度进行动态调整,保证了工程的顺利实施。

3 基于 BIM 的建筑施工质量管理方法

3.1 施工前期的质量策划与模拟

在项目实施过程中,借助 BIM 技术为项目制定一套详尽的质量规划,并进行了模拟,具体而言,利用 BIM 技术构建出高精度的三维模型,对各种施工方案进行了模拟,并对比它们在施工流程、资源配置、施工进度等多个方面的差异,最终甄选出最优的施工方案。以一座大型体育馆的建设为例,运用 BIM 技术对其高空散放、分段施工、整体吊装三种施工方法进行了模拟分析。模拟结果清晰地呈现了每种施工方案的流程、所需设备及人员等信息,并揭示了施工中可能遭遇的难题。通过对实际案例的剖析,发现整体吊装方法不仅施工效率高,而且安全可靠,能够保证优质的施工质量。

3.2 施工阶段的质量监控与管理

基于 BIM 技术,构建实时的质量监控系统,该系统能够实时收集和分析施工过程中的质量信息,为工程质量管理提供了有力的支撑。例如,采用物联网技术,将建筑工地的各类传感设备与 BIM 模型相连,实现了对温度、湿度、混凝土强度、构件应力及应变等关键参数的实时监测,并将这些数据上传至 BIM 模型中。其中,混凝土温控系统尤为出色,它通过在混凝土浇筑区域设置温度传感器,实现了对温度的实时监控,并根据监测结果采取相应的养护措施,从而有效避免了因温度应力引发的开裂问题,确保了混凝土的施工质量。

3.3 施工后的质量评估与追溯

施工结束后,借助 BIM 模型对项目进行了全面的质量评估。这一评估过程客观、准确,能够判断工程质量是否达标。将实际施工数据与 BIM 模型中的设计数据进行了对比分析,检查了建筑构件的尺寸、位置、材质等是否与设计相符。在某工业厂房项目中,利用 BIM 模型对厂房的主体结构进行了质量评估。通过对比实际测量数据与设计数据,发现部分柱子的垂直度偏差在允许范围内,但个别梁的截面尺寸略小于设计值。经过深入检查,确定了这是由于模板安装不牢固导致混凝土浇筑时出现了涨模现象。针对这一问题,迅速组织专家进行论证,并制定了切实可行的加固方案,最终确保了结构的安全稳定。

4 挑战与应对策略

4.1 软件兼容挑战

在 BIM 驱动的工程建设项目中,软件兼容性始终

是一个亟待攻克的关键技术难题。由于项目参与方众多，各方在完成各自任务时往往会选用不同的 BIM 软件和工具。例如，设计师可能偏好使用 Revit，而施工单位则可能选择鲁班 BIM。这些软件在数据格式、信息架构等方面存在显著差异，导致数据在不同软件间的转换和传输过程中容易出错或丢失。在某采用 ArchiCAD 与广联达 BIM5D 进行数据传输的项目中，就因软件兼容性问题，导致部分组件的材料、颜色等信息未能准确传递，给项目推进带来了困扰。

4.2 数据安全保障

数据安全性同样至关重要。随着 BIM 技术的广泛应用，工程建设中会生成大量关键信息，如设计图纸、合同文档、财务信息、工程质量记录等。一旦数据泄露、被篡改或丢失，都将对项目造成巨大损失。例如，黑客可能导致数据外泄，而内部人员的操作失误也可能引发数据丢失或损坏。某知名建筑公司的 BIM 数据服务器就曾遭到黑客攻击，导致多个项目的设计及施工进度信息泄露，严重影响了项目进展，并给公司带来了重大损失。

为解决数据安全问题，必须建立完善的数据安全管理体系。采用加密技术确保数据在传输和存储过程中的安全性，同时构建精细的用户权限管理系统，明确划分并详细描述各用户的权限。加强对网络的监控，实时监测网络流量和异常情况，以便及时发现并防御网络攻击。定期备份数据，并将备份数据存储安全可靠的位置，以便在数据丢失或损坏时迅速恢复。在某医院工程项目中，通过采用加密技术、权限管理和定期备份等措施，有效保护了 BIM 数据的安全。

4.3 传统管理模式滞后

在管理层面，传统的工程建设项目管理模式已难以适应 BIM 技术的发展需求。传统管理模式中，企业内部各主体间的信息交流相对封闭，存在严重的“信息孤岛”问题。而 BIM 技术则强调不同主体间的协同合作，是一种全新的管理流程和协作机制。在我国某居住社区项目中，采用传统工程管理方式时，设计单位将设计图纸交给施工单位，施工单位在施工过程中再将设计问题反馈给设计单位，导致工程进度滞后、成本上升。虽然引入 BIM 技术后搭建了协作工作平台，但由于未及时调整管理模式，各主体间仍存在信息交流不畅、协作效率低下等问题。

施工企业应主动拥抱 BIM 技术，积极创新工程管理方式，构建基于 BIM 的工程项目管理系统。细化 BIM 技术在各个环节的应用，并推动相关流程的标准化。同时，培养具备 BIM 技术能力的新型工程技术人才。通过定期组织项目协调会，运用 BIM 技术与各方进行可视化交流，及时发现

并解决问题。在某大型工业园区项目中，采用 BIM 技术后，设计、施工、监理等各方实现了有效协作，使工程进度较原计划提前了 20%，成本降低了 15%。

4.4 人员技能缺口

人员技能不足也是一个不容忽视的问题。BIM 技术的应用离不开专业人才的支撑，但当前市场上 BIM 技术人才匮乏，且许多从业人员对 BIM 技术的理解和掌握程度较低。部分建筑工人对 BIM 软件操作不熟练，无法正确理解和使用 BIM 模型中的信息。在我国建筑行业中，BIM 技术的应用普及程度仍有待提高。在某办公楼工程项目中，由于建筑工人对 BIM 软件掌握程度较低，在使用 BIM 模型进行技术交底时往往无法准确理解设计意图，导致施工失误和工程质量问题。

针对人员技能缺口问题，应加大培训力度。施工单位可以组织 BIM 技术人员对施工人员进行 BIM 软件操作、使用方法及质量控制等方面的培训。鼓励员工参加校外培训和行业讲座，以拓宽知识面和视野。通过与高校、职业院校的合作，开展 BIM 技术培训项目，为企业储备专业人才。在某建筑企业中，通过定期开展内部培训并鼓励员工参加外部培训，显著提升了员工的 BIM 技术应用水平，并在随后的工程项目中取得了显著成效，使工程质量问题发生率下降了 30%。

5 结语

总之，在建设项目中，对质量信息的精确表示和有效的管理一直是保证项目成功实施、保证建设质量的重要保证。随着科学技术的发展，BIM (BIM) 在信息整合、可视化等方面的优势，为建设工程质量信息的表达与管理提供了新思路。特别是，BIM 技术的运用，实现了对建设项目质量信息的可视化表达，帮助项目经理更好地了解项目的结构及设计意图，并对施工质量进行正确的评判。同时，BIM 具有很强的仿真能力，能够实现施工全过程的虚拟模拟，及时发现和解决工程中存在的问题，减少了工程建设的费用。

参考文献

- [1] 史慧.房屋建筑装饰装修施工中BIM信息化技术的应用[J].建材发展导向,2025,23(03):127-129.
- [2] 黄学治,郑王霖,朱梁军,等.基于BIM的装配式建筑全生命周期集成管理策略研究[J].砖瓦,2025,(02):112-114+118.
- [3] 杨辉.探讨建筑工程施工现场的技术管理[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(03):37-39.