 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i4.9984

The Path and Application Analysis of Building Engineering Information Management Based on BIM Technology

Dan Zhou

Zhongnan Geomatics Resources and Environment Engineering Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430034, China

Abstract

The widespread implementation of BIM technology is driving the transformation of the construction project management model from the traditional two-dimensional drawing collaboration and experience-based decision-making to an information-based management paradigm that is data-driven, multi-party collaborative, and resource-sharing. This paper conducts research on the application path of BIM technology in the informatization management of construction projects, combining key infrastructure projects such as the "Polish Small Town" (functional town area) construction project of Xiaochang County's rural revitalization initiative (Phase II) F+EPC project. It systematically analyzes from three aspects: organizational structure establishment, full life cycle management application, and existing problems and optimization strategies. The research results show that BIM technology can provide computable, traceable, and predictable data support for the entire process management of engineering projects. This study aims to provide practical path references and practical lessons for the digital transformation and upgrading of the construction engineering field.

Keywords

BIM technology; informatization management; full process application; data governance; rural revitalization

基于 BIM 技术的建筑工程信息化管理路径与应用分析

周丹

中南冶勘资源环境工程有限公司，中国·湖北 武汉 430034

摘　要

BIM技术的广泛落地，正驱动建筑工程管理模式由传统二维图纸协同、经验主导决策，向数据驱动、多方协同、资源共享的信息化管理范式深度转型。本文围绕BIM技术在建筑工程信息化管理中的落地应用路径展开研究，结合涵盖孝昌县乡村振兴“擦亮小城镇”（功能镇区）建设项目（二期）F+EPC项目等重点基建项目，从组织架构搭建、全生命周期管理应用、现存问题与优化策略三个层面进行系统剖析。研究结果表明，BIM技术能够为工程项目全流程管理提供可运算、可追溯、可预判的数据支撑。此次研究旨在为建筑工程领域数字化转型升级提供具备实操性的路径参考与实践借鉴。

关键词

BIM技术；信息化管理；全过程应用；数据治理；乡村振兴

1 引言

BIM 技术的深度应用，正推动建筑工程管理模式由传统依托图纸沟通、依赖经验判断的粗放式管理，加速转向以数据为核心、多方协同共享为特征的信息化管理形态。当前工程项目呈现规模持续扩大、建造复杂度显著提升的发展趋势，尤其在“工业上楼”、大型交通枢纽、现代化医疗建筑等专业化工程场景中，施工阶段的碰撞检测、进度计划管控、质量全过程追溯、安全动态监控等关键管理环节，对信息整合能力与数据传输效率提出了更为严格的要求。与此同时，聚焦乡村振兴领域的基础设施补短强弱类工程项目，普遍具有实施点位分散、覆盖范围广阔、专业门类复合多元、协同管理界面繁杂等典型特征，这也对项目全周期信息化统筹管控与精益化运营管理提出了更高层次的实践要求与全新课题。

BIM 技术的核心应用价值在其作为工程全生命周期数据载体的核心功能——通过将设计技术参数、施工工艺流程、运维管理信息等要素整合至一体化数字架构中，为工程建设全过程管理提供可量化计算、可全程追溯、可趋势预测的数据支撑 [1]。当前，建筑行业已涌现出一批基于 BIM 技术的管理创新实践，应用范畴正从项目层面的单点技术应用，逐步拓展至企业级协同管理平台乃至政府端智慧监管平台。本文以 BIM 技术在建筑工程信息化管理中的落地实施路径为研究核心，结合孝昌县乡村振兴“擦亮小城镇”建设项目（二期）F+EPC 项目（以下简称“孝昌县乡村振兴项目”）等典型工程的实测数据与应用经验，从组织管理体系搭建、场景化应用落地、现存问题及优化策略三个维度开展系统性

【作者简介】周丹（1989—），女，中国湖南湘潭人，本科，工程师，从事工程管理与技术研究。

研究，以期为建筑工程领域的数字化转型升级提供具有实践指导意义的实施路径与参考方案。

2 BIM 技术嵌入工程管理的组织路径

2.1 三级联动管理体系的构建

BIM 技术从传统“辅助设计工具”向工程管理核心支撑体系转变的首要前提，在于破除组织管理层面的应用壁垒与协同障碍。在传统应用模式下，BIM 技术多局限于项目部层级的局部技术试点，未能与企业管理制度体系、项目全流程管控机制实现深度融合 [2]。山西建设投资集团二建集团的工程实践证明，构建“集团—分公司—项目部”三级联动管理机制，是打通 BIM 技术落地应用“最后一公里”、推动其规模化推广的关键路径。

集团层面承担制度体系构建与全域数据统筹的核心职能。该企业制定并发布《BIM 技术应用管理办法》、《BIM 应用实施指南》等规范性文件，从 125 项关键管控节点中提炼 BIM 核心应用价值点，明确各阶段模型精度要求与信息交付标准。同时，搭建企业级 BIM 大数据驾驶舱，实现对 33 家基层单位及全部在建项目的全周期动态监管，推动管理决策模式由经验主导型向数据驱动型转型。

分公司层面聚焦差异化实施方案设计与技术服务下沉。针对房屋建筑、市政基础设施、装配式建筑等不同业务类型，组建专业化 BIM 技术攻坚团队，年均开展专项技术指导超 30 次，累计解决复杂节点深化设计、综合管线排布等技术难题 200 余项。这种“专业对口、精准赋能”的模式，有效避免顶层管理要求与项目现场实际脱节，同时为技术成果的横向复制与经验复用搭建了高效通道。

项目部层面侧重全过程深度嵌入与现场数据闭环反馈。以晋建迎曦园项目为例，依托三级协同机制，将 BIM 技术贯穿从图纸会审到竣工验收的全流程，实现预制构件加工精度控制在 ±2 毫米区间，工程返工率降低 70%。2025 年该集团 BIM 协同管理平台正式投用后，现场问题可通过移动端实时上报、平台智能分派任务、整改结果闭环反馈，全面实现管理流程的数字化重构与效能升级。三级联动管理体系的组织架构与职能如表 1 所示。

表 1 三级联动管理体系的组织架构与职能

层级	核心职能	关键举措	实践成效
集团层	制度供给与数据统筹	编制管理办法、搭建大数据看板	33 家单位、所有项目动态监控
分公司层	差异化方案设计	成立专项小组、攻克技术难题	年均指导 30 次以上、解决难题 200 余项
项目部层	全过程嵌入与反馈	移动端实时上传、平台闭环管理	加工精度 ±2mm、返工率降低 70%

2.2 数据标准化治理的组织保障

组织体系的健全仅明确了 BIM 技术实施的责任主体，而实现高质量、可持续应用的核心前提，则在于构建统一完善的数据标准化体系。在人才支撑体系方面，需构建“激励机制、培育体系、晋升通道”三位一体的全链条人才发展机制。在孝昌县乡村振兴相关项目的现场管控实践中，承建单位中冶华亚建设集团有限公司搭建了贯通集团总部与一线项目部的多层级管控架构。项目部作为一线执行主体，在集团统一制定的安全生产管控体系与信息化管理规范下，结合项目单项工程分布散、涉及面广的实际特征，构建了专项化的节能降耗与生态环保管控体系，并配套完善了疫情防控应急处置预案。此种“集团统筹制定标准、项目部落地执行”的组织运行模式，与 BIM 技术深度融入工程全过程管理的内在逻辑高度适配，为 BIM 技术在同类乡村振兴与基础设施项目中的规模化推广应用奠定了稳固的组织基础与制度保障。

3 BIM 技术驱动的全过程管理应用

3.1 设计施工一体化中的碰撞检测与深化设计

在设计与施工一体化协同管理体系中，BIM 技术的核心应用价值体现在风险前置预判、问题源头消解、现场返工减量等关键环节。传统建造模式下，各专业图纸独立编制、信息相互割裂，管线交叉冲突、结构空间矛盾等问题往往滞后至施工阶段才暴露，导致高额拆改成本与工期延误 [3]。依托 BIM 的多专业协同建模与智能碰撞检测功能，能够将问题识别与优化环节前置至深化设计阶段，从源头提升建造效率。

3.2 施工全过程数字化模拟与进度优化

施工阶段管理的核心在于实现“人、机、料、法、环”五大要素的统筹协同与动态调度。BIM 技术通过融入时间维度构建 4D 施工模拟模型，将传统横道图进度计划升级为可视化、可推演的动态施工方案，为施工流程优化与进度管控提供了量化分析与模拟验证基础。孝昌县乡村振兴项目在管网及道路工程的现场实施过程中，全面贯彻了施工全流程数字化仿真与方案优化的工程理念。该项目虽未系统性采用 BIM 4D 施工模拟技术，但在排水、供水、电力等复杂管网的施工组织设计阶段，已通过高精度测量定位、沟槽开挖断面精细化管控及多专业管线综合统筹协调等措施，实质践行了数字化预演与优化的核心思路。特别在给水 PE 管热熔连接、钢筋混凝土管橡胶圈柔性接口等关键工序管控中，依托严格的工艺参数标准化控制与可视化技术交底模式，实现了施工质量一次成优的管控目标。相关实践为后续同类乡镇更新改造项目中，全面应用 BIM 技术开展管线综合排布优化与碰撞检测工作积累了可复用的工程经验。

3.3 质量安全管控的可视化与实时化

工程质量与安全生产是项目管理的刚性底线，也是

BIM 技术应用价值集中体现的核心领域之一。传统质量安全管控模式过度依赖管理人员的现场巡检与经验判断，普遍存在管控覆盖不全面、隐患发现滞后、问题整改难以形成闭环等突出短板。BIM 技术与物联网、人工智能识别等新一代信息技术的深度融合，正推动质量安全管理模式由事后处置向实时监测、智能预警方向全面升级。

深圳宝龙上井项目通过物联网与数字孪生技术深度耦合，打造智慧工地示范标杆。项目团队创新运用“北斗定位 +5G 通信”技术，对超高层结构实施形变实时在线监测，保障施工全过程安全稳定。同时引入工业级无人机与自动驾驶智能巡检机器人，实现施工现场自动化巡查与多维度数据采集，使安全隐患识别效率提升 400%，人工巡检工作量降低 70%，全面提升智慧化管控水平。

3.4 基于 BIM 的智慧运维与数据交付

工程管理的终极目标并非局限于竣工验收节点，而是实现建筑资产全生命周期内的综合价值最大化。BIM 技术在运维管理阶段的深度应用，正推动“数字化竣工交付”逐步发展为工程建设领域的新型行业规范。

合肥经开区临湖智能制造产业园项目同样高度重视全流程数字协同体系的构建。项目通过 BIM 技术与二维码溯源管理系统的深度融合，搭建起覆盖设计、施工、运维的全过程数字化管控架构，借助施工模拟实现工序方案的迭代优化，显著降低建材损耗率，并依托可视化技术交底保障工序质量精准可控，为后期运维阶段的数字化移交与高效管理筑牢坚实基础。

4 当前 BIM 应用的现实问题与优化路径

4.1 数据孤岛与协同壁垒的形成机理

尽管 BIM 技术在工程建设管理领域已得到广泛应用并取得显著成效，但在规模化推广进程中，数据孤岛现象依旧是制约其价值充分释放的核心瓶颈。这一问题的产生源于多维度、深层次的体制机制与技术障碍，主要可归纳为三个方面：软件体系异构化造成数据交互壁垒、参与方诉求差异化引发信息交付标准失衡、合同体系与计价模式缺乏正向激励机制。以孝昌县乡村振兴类综合建设项目为典型样本，该类项目涵盖道路工程、市政管网、景观营造、建筑改造等多专业协同内容，涉及设计、施工、监理、运维等多方责任主体，工程协同复杂度较高。在项目实际推进过程中，各参建方仍普遍采用工程图纸、会议纪要、纸质签证及表单等传统模式开展信息交互与业务流转，BIM 模型作为统一数据中台与协同载体的核心价值未能得到充分释放与应用落地。这一现象集中反映出，在中小型城乡建设与乡村振兴项目中，受前期投入成本约束、专业技术人才储备不足等现实条件限制，跨主体、跨专业的数据壁垒与信息孤岛问题表现得更为突出，成为制约项目数字化管控水平提升的关键瓶颈。

4.2 标准体系建设与数据治理路径

化解数据孤岛现象的核心路径在于实施标准化引领战略。针对孝昌县乡村振兴项目这类布局分散、专业复合的综合性工程，后续发展方向应聚焦于构建轻量化数据交互规范与一体化信息管理协同平台。可充分借鉴该项目在疫情防控、绿色节能管理中已形成的标准化流程与规范化表单体系，对其进行数字化转型与平台化升级，逐步将施工日志、质量验收资料、建材检测报告等工程资料与 BIM 模型实现深度关联集成，贯通设计、施工、运维全生命周期的数据流转链路，实现全流程信息的一体化管控与高效互通。

5 结语

BIM 技术在建筑工程信息化管理领域的应用，已从初期的三维可视化表达，逐步演进为贯穿设计、施工、运维全生命周期的数字化核心支撑体系。当前，BIM 规模化推广与深度应用所面临的核心制约，已不再是技术层面的成熟度不足，而在于如何构建与数字化管理相适配的组织架构、标准规范体系及数据治理机制。从“技术驱动应用”向“数据主导决策”转型、从“局部单点应用”向“全域系统集成”升级，亟需行业各参与主体在标准协同共建、数据互通共享、产业协同共赢等层面形成合力。尤其在乡村振兴领域的多专业融合型工程项目中，更应以问题解决为核心导向，积极探索 BIM 技术与现有项目管理体系的深度融合机制。通过构建标准化组织管控流程与轻量化数据应用模式，稳步提升工程全周期信息化管控能力，推动 BIM 技术成为衔接城乡建设、贯通建造与运维阶段的通用数据语言与核心载体，进而为建筑行业数字化转型与高质量可持续发展提供坚实技术支撑与实践保障。

参考文献

[1] 管勇.BIM技术在住宅建筑施工企业材料信息化管理中的应用[J].居舍,2025,(17):154-157.

[2] 赵篷,田磊.基于BIM技术的给排水工程信息化施工管理模式研究[J].石化技术,2025,32(04):363-364.

[3] 王炜.论装配式建筑中的信息化管理与BIM技术应用[J].全面腐蚀控制,2024,38(06):119-122.