

基于 BIM 技术的工程技术管理流程优化与协同研究

冯奕杰

江铃汽车集团江西工程建设有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i8.8283

[摘要] 在工程建设行业不断发展的背景下，传统工程技术管理流程存在信息传递不畅、协同效率低等问题，难以满足现代化工程建设需求。BIM 技术以其三维可视化、信息集成化等特性，为工程技术管理流程优化与协同提供了新路径。本文深入探讨基于 BIM 技术的工程技术管理流程优化与协同方法，分析传统管理流程的弊端，阐述 BIM 技术在各管理环节的应用价值，提出从设计、施工到运维阶段的流程优化策略及多方协同机制。通过实际案例与两张关键图片，展示 BIM 技术应用效果，旨在为提升工程技术管理水平、实现高效协同管理提供理论与实践参考。

[关键词] BIM 技术；工程技术管理；流程优化；协同管理

Research on Optimization and Collaboration of Engineering Technology Management Process Based on BIM Technology

Feng Yijie

Jiangling Motors Group Jiangxi Engineering Construction Co., Ltd.

[Abstract] Against the backdrop of the continuous development of the engineering construction industry, traditional engineering technology management processes suffer from problems such as poor information transmission and low collaborative efficiency, making it difficult to meet the needs of modern engineering construction. BIM technology, with its characteristics of three-dimensional visualization and information integration, provides a new path for optimizing and collaborating in engineering technology management processes. This article explores in depth the optimization and collaboration methods of engineering technology management processes based on BIM technology, analyzes the drawbacks of traditional management processes, elaborates on the application value of BIM technology in various management stages, and proposes process optimization strategies and multi-party collaboration mechanisms from design, construction to operation and maintenance stages. Through practical cases and two key images, the application effect of BIM technology is demonstrated, aiming to provide theoretical and practical references for improving the level of engineering technology management and achieving efficient collaborative management.

[Key words] BIM technology; Engineering technology management; Process optimization; Collaborative management

一、引言

随着工程建设项目规模扩大、技术复杂度提升，传统工程

技术管理流程中信息孤岛、沟通成本高、协同困难等问题凸显，导致进度延误、成本增加，影响工程质量与安全。BIM 技术可

将工程项目信息集成于三维模型，实现信息共享与协同。应用 BIM 技术于工程技术管理，有助于打破信息壁垒，优化流程，提升协同效率，推动工程建设行业高质量发展。

二、传统工程技术管理流程存在的问题

2.1 信息传递不畅

传统管理模式，工程信息以图纸、文档传递，载体单一，依赖人工，易出现信息遗漏、错误或滞后。如设计变更信息传递有时间差，导致施工错误、返工；不同专业信息缺乏整合，图纸冲突在施工时才发现，影响进度和质量。

2.2 协同效率低下

工程建设涉及多参与方，工作相对独立，缺乏协同机制。传统管理中，各方沟通靠会议、电话，效率低、成本高。如施工方发现设计问题与设计方沟通，需多次协调会议，难快速达成共识，影响整体进度。

2.3 决策缺乏依据

传统管理中，项目决策依赖经验和直觉，缺乏数据支持。信息分散难整合，管理者进行进度、成本、质量决策时，无法掌握真实状况，影响决策科学性和准确性。如成本控制方面，无法实时获取信息，难以有效预测和控制成本。

三、BIM 技术在工程技术管理中的应用价值

3.1 信息集成与共享

BIM 技术以三维模型为载体，将工程项目从设计、施工到运维全生命周期的各类信息集成在一起，形成一个完整的信息数据库。各参与方可以通过 BIM 平台实时获取和更新信息，实现信息的共享与交互。例如，设计方在 BIM 模型中完成设计变更后，施工方、监理方等可以立即获取变更信息，避免信息传递错误和滞后，提高信息传递的准确性和及时性。

3.2 可视化与模拟分析

BIM 模型具有三维可视化特性，能够直观展示工程项目的结构、内部构造。通过可视化展示，各参与方可以更清晰地理解设计意图，提前发现设计中存在的问题。同时，BIM 技术还可以进行施工模拟、碰撞检测、能耗分析等，在设计阶段通过碰撞检测发现管线冲突等问题，提前进行优化，减少施工阶段的变更和返工；在施工阶段通过施工模拟优化施工方案，提高施工效率和安全性。

3.3 协同管理与优化

基于 BIM 平台，工程建设各参与方可以在同一环境下协同工作，打破专业和部门之间的壁垒。各方可以实时查看和修改模型，对设计、施工方案进行协同讨论和优化。例如，在设计阶段，建筑、结构、机电等专业可以在 BIM 模型中协同设计，及时发现和解决专业间的冲突；在施工阶段，施工方、监理方可以基于 BIM 模型进行进度管理和质量控制，实现多方协同作

业，提高工程管理效率。

四、基于 BIM 技术的工程技术管理流程优化策略

4.1 设计阶段流程优化

在设计阶段，利用 BIM 技术进行多专业协同设计。建筑、结构、给排水、电气等专业设计师在同一 BIM 平台上开展工作，实时共享设计信息，及时发现和解决专业间的冲突。通过 BIM 模型进行三维可视化设计和碰撞检测，提前优化设计方案，减少设计变更。例如，在某大型商业建筑设计中，通过 BIM 技术进行碰撞检测，发现并解决了 200 余处管线冲突问题，避免了施工阶段的大量返工，节约了成本和工期（见图 1）。

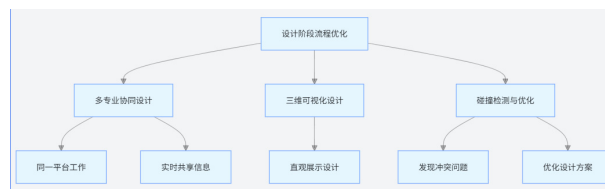


图 1 基于 BIM 技术的设计阶段流程优化示意图

4.2 施工阶段流程优化

施工阶段，基于 BIM 模型构建的数字化管理体系，能够深度整合施工进度模拟与资源管理模块。通过将 Project、Primavera 等专业进度计划软件编制的施工进度计划，以 IFC 或 COBie 标准格式与 BIM 模型进行关联，实现 4D 施工模拟。该模拟过程不仅能直观展示施工进度随时间的动态变化，还能通过可视化图表分析混凝土、钢材等资源的使用峰值与低谷，为施工顺序优化提供数据支撑。例如，在某超高层综合体项目中，通过 BIM4D 模拟发现核心筒施工与外幕墙安装存在空间冲突，经调整施工顺序后，有效避免了交叉作业导致的安全隐患与工期延误。

在施工现场管理方面，依托 BIM 技术构建的移动端管理系统，实现了数据采集与传输的实时化。施工人员可通过手机或平板电脑等移动终端，利用二维码、RFID 等技术对施工材料、设备进行扫码录入，同步上传至 BIM 协同平台。结合物联网传感器，可对深基坑位移、高支模沉降等关键部位进行实时监测，一旦监测数据超出阈值，系统将自动触发预警机制。以某跨江大桥项目为例，通过 BIM 平台对主塔施工进行质量安全监控，累计发现并整改模板拼缝不严、预应力张拉参数异常等问题 237 项，使安全事故发生率同比降低 65%，同时施工进度提前 15 天完成。

4.3 运维阶段流程优化

在运维阶段，BIM 模型作为建筑物全生命周期的数字孪生体，完整存储了建筑结构、机电设备、管线布置等全要素信息。基于 BIM 构建的智能运维管理系统，通过 OPCUA、Modbus 等协议集成楼宇自控系统（BAS），实现对空调机组、电梯、消防设施等设备的智能化管理。系统内置的 AI 故障诊断算法，可

根据设备运行参数进行趋势分析，在故障发生前 72 小时发出预警，并自动生成维修工单。以某甲级写字楼为例，运维团队通过 BIM 运维系统实现了对 2000 余台设备的全生命周期管理，空调机组能效提升 22%，电梯故障率降低 30%，年度运维成本减少 20%。此外，系统还支持 AR 远程协助功能，维修人员通过手机摄像头扫描设备，即可调取对应 BIM 模型的安装图纸与维修手册，大幅提升故障处理效率。

5.1 建立协同管理平台

搭建基于 BIM 技术的协同管理平台，需采用微服务架构与云原生技术，确保系统具备高可用性与可扩展性。平台集成信息共享、协同设计、施工管理、运维管理四大核心模块，支持 Revit、Navisworks 等主流 BIM 软件的无缝对接。通过权限分级管理，不同参与方可根据角色权限访问对应项目数据，如设计方拥有模型修改权限，施工方具备进度填报权限，业主方享有全流程查看权限。同时，平台内置即时通讯与任务管理功能，各参与方可通过@功能进行任务指派，系统自动生成任务跟踪甘特图，实现项目进展的透明化管理。

5.2 明确各方职责与协作流程

基于 BIM 技术的工程管理协同工作流程，需建立标准化的信息交互机制。设计阶段，设计方除完成 BIM 模型创建外，还需定期输出包含碰撞检测报告、工程量清单的 IFC 文件；施工阶段，施工方需基于 BIM 模型进行深化设计，每周上传施工进度照片与质量验收记录；监理方则通过 BIM 模型进行虚拟巡检，对关键工序实施三维验收。各方信息交互采用“提交-审核-反馈”闭环流程，设置 24 小时响应机制，例如设计变更需在 48 小时内完成审核，施工问题反馈需在 72 小时内给出解决方案。通过建立流程节点的绩效考核制度，确保协同工作高效推进。

5.3 加强人员培训与沟通

BIM 技术培训体系需覆盖理论认知、软件操作、协同应用三个维度。理论课程包含 BIM 标准规范解读、数字孪生原理剖析；实操培训聚焦 Revit 建模、Navisworks 模拟等核心软件应用；协同应用课程则通过沙盘推演，模拟设计变更、施工索赔等典型场景。培训考核采用理论考试与项目实操双维度评估，考核合格人员颁发 BIM 应用能力认证。同时，建立常态化沟通机制，每周召开基于 BIM 模型的线上协调会，利用 VR 技术进行虚拟漫游，直观展示施工难点；每月组织跨部门 BIM 应用案例分享会，促进经验沉淀与知识共享。通过持续的能力建设与沟通机制，有效打破专业壁垒，提升项目协同效率。

六、实际案例分析

6.1 案例背景

某超高层写字楼项目，总建筑面积 20 万平方米，建筑高度 300 米，项目技术复杂、施工难度大。为提高工程技术管理

水平和协同效率，项目采用 BIM 技术进行管理。

6.2 BIM 技术应用实施

在设计阶段，各专业采用 BIM 技术进行协同设计，通过碰撞检测优化设计方案，减少设计变更。施工阶段，利用 BIM4D 模拟优化施工方案，对施工进度和资源进行动态管理；在施工现场部署 BIM 移动端应用，实现质量安全问题的实时上报和处理。运维阶段，建立基于 BIM 的运维管理系统，对建筑物设施设备进行智能化管理。同时，搭建 BIM 协同管理平台，实现各参与方的信息共享和协同工作（见图 2）。



图 2 基于 BIM 技术的项目协同管理示意图

6.3 应用效果

通过 BIM 技术的应用，该项目设计变更减少 40%，施工进度提前 2 个月完成，施工成本降低 8%。在运维阶段，设备维护效率显著提高，运维成本降低 15%。各参与方之间协同效率大幅提升，有效保障了项目的顺利实施和高质量交付。

七、结论

基于 BIM 技术的工程技术管理流程优化与协同研究表明，BIM 技术能够有效解决传统工程技术管理中存在的信息传递不畅、协同效率低下等问题。通过在设计、施工、运维等阶段应用 BIM 技术，优化管理流程，并建立多方协同管理机制，可以实现工程建设项目的高效管理和协同作业，提高工程质量、降低成本、缩短工期。在未来工程建设中，应进一步推广和深化 BIM 技术的应用，不断探索其在工程技术管理中的新应用模式和方法，推动工程建设行业向数字化、智能化方向发展。

[参考文献]

- [1]任寰珏.BIM 技术在高层建筑群工程中的应用[J].四川水泥,2025,(06): 54-56.DOI: 10.20198/j.cnki.scsn.2025.06.065.
- [2]黄任锋.建筑工程施工管理中现代工程技术运用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(13): 52-54.DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202513018.
- [3]杜智华.基于 BIM 技术的建筑工程造价标准化管理分析[J].大众标准化,2024,(22): 139-141.
- [4]毛宗芳.基于 BIM 技术的建筑工程施工质量标准化管理[J].中国品牌与防伪,2024,(08): 90-91.