

# BIM 驱动的施工阶段协同管理模式研究与应用

周海娜

广东建设职业技术学院 广东清远 511500

**摘要:** 本文针对传统施工管理模式中存在的信息孤岛、协同效率低等问题,系统研究了 BIM 驱动的施工阶段协同管理模式。通过构建包含组织、流程、信息与标准四个维度的协同框架,建立了以 BIM 平台为核心的一体化管理体系。案例应用表明,该模式将图纸问题发现率提升至 85%,节约关键工期 45 天,显著降低了返工成本。研究验证了该模式在提升项目管理效能、促进各方协同方面的实用价值,为推进施工管理数字化转型升级提供了有益参考。

**关键词:** 建筑信息模型(BIM); 施工阶段; 协同管理; 信息集成; workflow

## 引言

随着现代建筑工程规模持续扩大、技术复杂性不断提升,传统施工管理模式在信息传递、过程协同与风险控制等方面面临严峻挑战。信息孤岛现象普遍、沟通效率低下,导致设计变更频繁、施工返工率高等问题,严重影响项目的质量、进度与成本控制水平。

建筑信息模型(BIM)技术以其信息集成、可视化展示与过程模拟等优势,为实现施工阶段多方高效协同提供了重要技术支撑。通过构建统一的信息模型,BIM 技术能够打通设计、施工等关键环节,促进项目信息的无缝传递与共享,为建立新型协同管理模式创造了有利条件。

目前,欧美国家在 BIM 技术应用方面已形成较为完善的标准体系,我国 BIM 技术虽起步较晚,但在政策推动下发展迅速,已在多个重大项目中取得成效。然而,现有研究多集中于技术应用层面,如何将 BIM 技术与协同管理理论系统结合,构建可操作的实施框架仍需深入探索。

基于此,本研究系统构建 BIM 驱动的施工协同管理模式,通过案例验证其在提升管理效能、促进多方协作方面的实际价值,以期为施工管理数字化转型升级提供参考。

## 1 BIM 驱动的施工协同管理模式构建

基于 BIM 技术与施工管理的深度融合,本章构建了以信息共享为核心、流程优化为主线、组织协同为保障的施工阶段协同管理模式。该模式通过 BIM 技术突破传统管理的信息壁垒,建立数据驱动、多方参与的新型管理机制。

如图 1 所示,该框架采用四层架构:基础层为合同与标准协同,提供制度保障;其上是信息协同层,实现数据统

一管理;第三层为流程协同层,负责业务流程优化;顶层为组织协同层,确保各方有效参与。各层次通过 BIM 协同平台有机衔接,形成从制度规范到具体实施的完整管理体系。

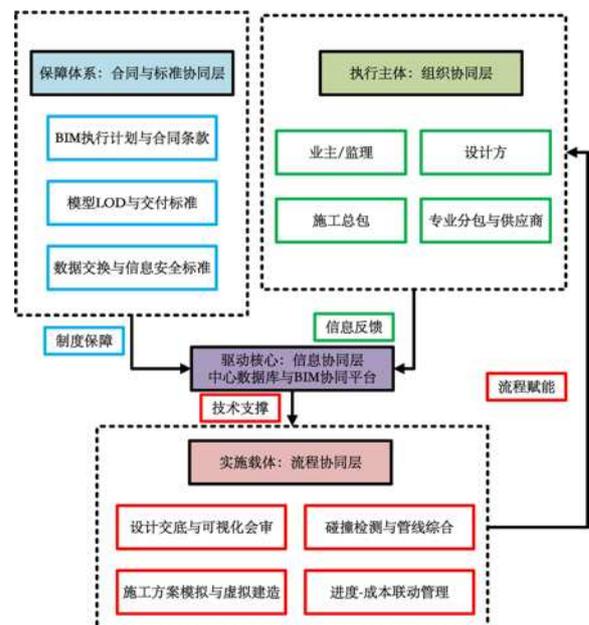


图 1 BIM 驱动的施工协同管理模式总体框架图

该设计兼顾系统性与可操作性,既适应当前管理需求,又面向数字化发展趋势,为施工精细化管理提供理论支撑和实践指引。

在组织协同层面,需要建立与 BIM 应用相适应的新型项目组织架构。这一架构突破传统的职能划分,形成以 BIM 经理为核心,各参与方专业 BIM 工程师为骨干的协同工作团队。如下表 1 所示,业主代表、总包单位、设计单位、专业分包和供应商等各方人员都在统一的协同平台上开展工

作，按照明确的责任矩阵履行各自职责。这种扁平化的组织问题的及时解决。  
模式显著提高了决策效率，确保了项目信息的准确传递和问

表 1 基于 BIM 的协同管理团队角色与职责

角色	主要参与方	核心职责
BIM 战略管理者	业主、项目总监	制定项目的 BIM 总体目标与战略；审批 BIM 执行计划与预算；协调各方高层资源，解决重大决策问题。
BIM 经理	可来自总包、业主或第三方	全面负责 BIM 执行计划的落地实施；管理 BIM 团队，分配任务；监督模型质量与进度；主持 BIM 协调会议，解决技术与管理冲突。
专业 BIM 工程师	设计方、施工总包、各专业分包	负责各自专业范围内的模型创建、更新与维护；执行碰撞检测、工程量统计等具体分析任务；根据协同流程提交并修改模型。
BIM 信息管理员	施工总包或指定专业团队	负责 BIM 协同平台的运维与管理；设置用户权限；管理模型文件的版本控制与归档；确保数据安全与备份。
现场协同工程师	施工总包、各专业分包	作为现场与模型的桥梁；利用 BIM 模型进行现场技术交底、施工放样与质量检查；将现场变更信息反馈给 BIM 团队，更新模型。

BIM 驱动的协同管理在流程层把三维交底、碰撞检查、4D/5D 模拟和安全交底串成一条闭环链，让设计意图、施工方案、进度成本、危险源识别一次到位；信息层用一套 LOD 深度、命名规则、分类编码和中心数据库把模型、量单、现场数据全锁在云端，谁下载都是最新版；合同层把模型创建、使用、维护、归属写进补充条款，再配上项目级 BIM 执行计划，交付标准和红线一次说清；共享机制保证所有人按唯一数据源干活，模拟结果随时推送到例会，KPI 从图纸问题率到返工天数全部量化，四周滚动复盘，持续推高精细化管理水平。

## 2 案例应用与效果分析

为验证前述 BIM 驱动协同管理模式的实际效能，本研究选取某大型商业综合体项目作为案例。该项目总建筑面积约 25 万平方米，建筑高度达 180 米，包含购物中心、写字楼、酒店业态叠加，空间紧凑、管线密集，业主在立项阶段就把全过程 BIM 写进任务书，为验证协同模式提供了完整舞台；总包据此搭建“业主—总包—分包”三级 BIM 组织，设项目层协调小组和专业层工作组，职责颗粒度细化到每一个建

模工程师，并部署云端协同平台，实现模型在线浏览、批注、版本留痕，把组织、标准、工具一次就位。

机电管线综合被选为突破口，五段标准化流程跑通：

- ①各专业按 LOD 标准提交基准模型，BIM 经理一夜合模；
- ②平台自动跑碰撞，一夜生成带责任 ID 的问题清单 1200 余条；
- ③每周可视化例会在线调路由，调整结果实时写回模型；
- ④评审通过后冻结最终版，⑤一键生成施工图、三维交底动画和材料清单，现场照模施工，把传统“安装后再返工”变成“安装前已优化”，机电返工率降到 1.5%，关键线路因此挤出 45 天空档期。

信息管理同步上线“模型版本号 + 时间戳”双保险，任何上传必须过质量闸口，平台记录每一次下载、修改、审批，形成可追溯的数字链路。如下表 2 所示，效果量化显示图纸问题发现率从 35% 升到 85%，设计变更平均响应由 7 天缩至 2 天，工程量统计从两周缩短到 2 天，一次合格率达到 98%，参建各方满意度显著提升，为后续同类项目提供了可复制、可扩展的数字化施工范式。

表 2 项目实施效果量化对比

评估维度	关键绩效指标 (KPI)	应用前 (传统模式)	应用后 (BIM 协同模式)	提升 / 改善效果
管理效率	图纸问题发现率	~35% (主要在施工阶段发现)	~85% (在施工前通过合模发现)	提升约 143%，问题前置化
	设计变更平均响应时间	5-7 天	1-2 天	缩短约 70%
成本与进度	协调会议效率	每周 1 次，耗时 2-3 小时，决议执行跟踪困难	按需召开，会前问题已明确，决议直接关联模型任务，跟踪便捷	会议频率降低 30%，决策效率提升 50%
	机电安装返工率	行业平均 ~8-10%	项目实际 ~1.5%	降低约 80%，节约大量返工成本
质量与安全	关键线路工期节约	-	-	累计节约 45 天
	工程量计算效率	手动计算，易出错，耗时约 2 周 / 次	模型自动统计，准确性高，耗时约 2 天 / 次	效率提升约 80%
协同与满意度	重要节点施工一次合格率	~90%	~98%	质量稳定性显著提升
	高空作业 / 复杂节点安全技术交底效果	依赖二维图纸与想象，理解偏差大	通过三维动画与模型漫游，直观清晰	工人理解度与安全风险识别率大幅提升
协同与满意度	信息传递准确性	依赖纸质或零散文件，版本易混淆	基于唯一模型源，版本可控	信息差错率降低超过 90%
	各参与方综合满意度	较低 (经常因扯皮、返工产生矛盾)	显著提升 (流程清晰、责任明确、成果显著)	合作关系改善，项目氛围积极

三维交底把一次合格率推到 98%，吊装、深基坑等高风险作业事前模拟实现“零重大事故”；业主、设计、施工、监理四方均点赞信息透明、返工减少、监管精准，共赢效应凸显模式推广价值。

### 3 结论与展望

本研究表明，该模式通过组织、流程、信息与标准四个维度的协同重构，能够有效破解传统施工管理中的信息壁垒与协作障碍。案例应用数据充分证明，该模式在问题前置发现、施工效率提升、工程成本节约等方面产生了实质性效益，不仅将图纸问题发现率从 35% 提升至 85%，更通过协同流程优化实现了关键线路工期节约 45 天，为项目创造了可观价值。

本研究的创新之处在于突破了传统 BIM 应用侧重技术实现的局限，构建了一个将技术、管理与制度有机融合的系统性框架。提出了以 BIM 协同平台为中枢、四层架构相互支撑的实施路径，明确了各参与方在新型协同环境下的角色定位与责任矩阵。特别是将合同与标准作为基础保障层纳入模式体系，确保了协同管理的规范性与可持续性，为 BIM 技术从工具性应用向管理性赋能转变提供了理论支撑。

尽管本研究取得了一定成果，但仍存在若干局限性。

案例选取集中于大型商业综合体项目，其管理模式在中小型项目中的适用性有待进一步验证；同时，BIM 协同模式的全面实施对从业人员素质与协作意识提出了更高要求，这方面的转型挑战需要更深入探讨。展望未来，数字孪生、人工智能等新技术与 BIM 的深度融合将开启更广阔的创新空间。后续研究可关注基于云平台的实时协同机制优化，探索 AI 技术在风险预警、决策支持等方面的应用，推动施工协同管理向更智能、更精准的方向发展，为建筑业数字化转型提供持续动力。

### 参考文献：

- [1] 陈前, 魏章俊, 许城瑜. 广州地铁十八和二十二号线基于 BIM 的项目管理平台的研究与应用 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2020, 12(6): 109-117.
- [2] 尤国宝. BIM 技术在建筑工程全生命周期中的应用 [J]. 工程技术前沿, 2025, 1(7).
- [3] 张海滨, 王兴龙, 张晓娜, 等. 基于 BIM 与精益建造的数据驱动式项目管理平台的探索与应用 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2021, 13(2): 125-131.
- [4] 常一平. BIM 技术在建筑工程管理中赋能 EPC 项目安全风险预警的应用研究 [J]. 工程技术前沿, 2025, 1(7).