

基于 BIM 技术的工程项目管理协同机制研究

刘依依 吕雁

昆明理工大学, 云南昆明, 650500;

摘要: 工程项目管理是一项复杂的系统工程, 涵盖设计、施工、监理、运维等多个参与主体, 涉及前期规划、中期建设、后期保障等诸多核心环节。在传统工程项目管理模式, 由于信息传递与共享机制存在缺陷, 极易出现信息孤岛现象。本文围绕基于 BIM 技术的工程项目管理协同机制展开深入探讨, 依次梳理依托 BIM 技术开展工程项目管理协同时存在的核心痛点、明确基于 BIM 技术构建工程项目管理协同机制的关键维度、提出保障该协同机制稳定落地的具体路径。通过系统梳理协同过程中的短板与不足, 清晰界定机制构建的重点方向, 最终制定针对性的保障措施, 助力打破工程项目管理中的协同壁垒, 提升整体协同效能, 推动工程项目从前期规划到后期运维的全周期高效推进。

关键词: BIM 技术; 建筑信息模型; 工程项目管理; 协同机制; 信息协同; 多主体协同; 全周期管理; 机制保障路径

DOI: 10. 64216/3080-1508. 26. 01. 017

引言

工程项目具有显著的复杂性特征, 其核心表现为参与主体数量多、建设周期跨度长、各环节之间衔接紧密且相互影响。在工程项目推进过程中, 设计主体负责方案规划与图纸绘制, 施工主体承担现场建设与进度推进, 监理主体把控质量与安全, 运维主体负责后期设施维护, 各主体需通过高效协同配合, 才能确保工程项目质量达标、进度符合预期。随着建筑行业数字化转型进程的不断加快, BIM 技术凭借其独特的技术优势, 逐渐成为破解工程项目管理协同难题的关键技术手段。在此背景下, 要打破不同参与主体之间、不同建设环节之间的壁垒, 实现项目信息的高效流转与各类资源的协同配置, 已成为当前工程项目管理领域重点关注的重要方向, 对推动工程项目管理向数字化、智能化、高效化转型, 提升建筑行业整体发展质量具有重要意义。

1 基于 BIM 的工程项目管理协同核心痛点

1.1 信息协同存在壁垒

BIM 模型的核心价值之一在于数据整合与共享, 但其价值发挥需以信息顺畅流转为前提。在部分工程项目中, 信息协同环节存在明显壁垒, 主要表现为两个方面。一方面, 各参与主体的数据标准缺乏统一性。设计主体在开展工作时, 采用符合自身工作习惯的数据格式; 施工主体为适配现场作业需求, 又会使用另一套数据标准, 不同主体、不同阶段的数据格式差异显著, 导致各类数

据无法直接导入 BIM 模型实现共享, 需投入额外人力进行数据格式转换, 不仅增加工作成本, 还可能在转换过程中出现数据偏差。另一方面, 数据更新缺乏有效的同步机制。工程项目推进过程中, 现场变更、进度调整、质量问题等信息会持续产生, 但部分参与主体未形成及时录入信息的意识与习惯, 未将这些动态信息第一时间录入 BIM 模型, 导致 BIM 模型中的数据与工程项目实际进度、现场实际情况脱节, 进而影响协同工作的精准性。

1.2 多主体协同联动不足

工程项目各参与主体的职责分工存在明确差异, 这种差异若缺乏有效的协同机制衔接, 极易导致各主体各自为战, 无法形成联动效应。在依托 BIM 技术开展协同工作时, 多主体协同联动不足的问题主要体现在两个维度。第一个维度, 部分参与主体仍延续传统的独立作业模式, 未主动依托 BIM 模型建立常态化的协同工作流程。设计主体完成模型搭建后, 仅将模型传递给施工主体, 未后续跟进施工阶段模型的使用情况与调整需求; 施工主体在现场遇到问题时, 也未第一时间通过 BIM 模型向设计、监理等主体反馈, 导致各主体工作衔接存在断层。第二个维度, 各参与主体之间缺乏便捷、高效的实时沟通渠道。当 BIM 模型中发现设计冲突、尺寸偏差等问题时, 相关主体无法在模型中直接与对应责任主体沟通, 需通过线下会议、电话等方式传递信息, 导致问题反馈与处理存在明显滞后。滞后的问题处理不仅会延误项目

进度,还可能引发各主体工作衔接冲突,进一步降低工程项目推进效率。

1.3 全周期协同衔接薄弱

从技术特性来看,BIM技术可覆盖工程项目设计、施工、运维的全生命周期,通过各阶段数据的联动,实现全周期协同价值。但在实际应用中,部分工程项目对BIM技术的应用存在局限性,导致全周期协同衔接薄弱,具体表现为两个方面。一方面,BIM技术的应用仅局限于单一阶段,未实现多阶段协同覆盖。部分项目仅在设计阶段利用BIM技术进行图纸优化与碰撞检查,施工阶段仍采用传统管理方式,未依托设计阶段的BIM模型开展施工方案制定、进度管控;还有部分项目仅在施工阶段应用BIM技术,忽视其在运维阶段的价值,导致BIM技术的全周期优势无法充分发挥。另一方面,各阶段之间的BIM模型数据传递不完整、不同步。设计阶段完成的BIM模型,未将设备参数、材料规格、隐蔽工程细节等关键数据完整传递至施工阶段,导致施工主体无法充分利用设计模型信息;施工阶段产生的设计变更、现场整改、设备安装调整等信息,也未及时同步更新至BIM模型并传递至运维阶段,导致运维主体接手时,无法获取项目完整的动态数据,最终造成设计、施工、运维各阶段协同断裂,难以发挥BIM技术的全周期协同价值。

2 基于BIM的工程项目管理协同机制构建关键维度

2.1 构建统一信息协同维度

第一项工作,建立统一的数据标准体系。结合工程项目的建设需求与各参与主体的工作特性,制定覆盖设计、施工、监理、运维各阶段,适配各参与主体的统一数据标准,明确数据的录入格式、分类方式、核心参数等要求,确保各主体产生的各类数据,无需经过格式转换即可直接导入BIM模型,实现数据的无缝共享,从源头打破信息协同的格式壁垒。第二项工作,搭建专业化的BIM信息协同平台。在平台搭建过程中,重点设置数据实时更新功能模块,明确各参与主体的数据录入责任与时限,设计主体需及时更新设计优化信息,施工主体需实时录入现场进度、变更、问题等数据,监理主体需同步上传质量核查与安全监督信息。通过各主体的及时录入,保障BIM模型数据与工程项目实际进展始终保持同步,为各主体开展协同决策提供统一、准确的数据支

撑,提升信息协同的精准性与高效性。

2.2 完善多主体协同联动维度

第一项内容,明确各参与主体在BIM协同体系中的具体职责。通过制度与流程规范,界定不同主体的工作边界与协同责任:设计主体负责BIM模型的初始搭建、设计优化与数据完善,确保模型符合项目设计需求;施工主体负责将现场施工数据、进度信息、问题反馈及时录入BIM平台,同时基于模型制定施工方案;监理主体负责核查BIM模型数据与现场实际的一致性,监督问题整改情况,确保协同工作合规推进。清晰的职责划分,可避免各主体出现职责重叠或责任空白,为协同联动奠定基础。第二项内容,在BIM协同平台内设置专属的实时沟通模块。该模块需与BIM三维模型深度融合,各参与主体发现问题时,可直接在模型对应的具体位置标注问题详情与责任主体,标注信息会实时推送至对应主体;对应主体接收信息后,可在模块内直接反馈处理进度与结果,其他相关主体也可实时查看问题处理动态。这种“模型标注+实时推送+在线反馈”的沟通模式,可实现问题快速流转与处理,减少沟通成本,避免工作衔接冲突,大幅提升多主体协同联动效率。

2.3 强化全周期协同衔接维度

第一个阶段,做好设计与施工阶段的协同衔接。设计阶段完成BIM模型搭建与数据完善后,需通过BIM协同平台,将模型包含的设计图纸、设备参数、材料规格、隐蔽工程信息等完整数据,一次性传递至施工阶段;施工主体接收模型后,无需重新构建模型,可直接基于该模型制定施工进度计划、优化施工流程,同时将施工过程中产生的设计变更、进度调整、质量整改等信息,实时更新至BIM模型,确保设计与施工阶段数据无缝衔接,避免因数据断层导致施工偏差。第二个阶段,做好施工与运维阶段的协同衔接。施工阶段接近尾声时,施工主体需对BIM模型数据进行全面梳理与完善,将设备安装调试记录、管线走向详图、材料质保信息、问题整改报告等运维所需数据,全部整合至BIM模型中;运维主体接收模型后,可依托这些完整数据开展设备日常维护、故障排查、能耗管理等工作,同时将运维过程中产生的设备损耗、维修记录等信息同步更新至模型,实现施工与运维阶段的协同联动,充分发挥BIM技术的全周期协同价值。

3 基于BIM的工程项目管理协同机制落地保障路径

3.1 强化技术支撑保障

一方面,定期对BIM协同平台与模型软件进行升级优化。根据工程项目管理需求与技术发展趋势,更新平台的数据存储、传输功能,提升平台的承载能力,确保多个参与主体同时在线操作时,平台运行顺畅,无卡顿、延迟现象;优化模型软件的功能,增加适配全周期协同的模块,提升软件对不同阶段数据的兼容能力,确保BIM模型在各阶段均可高效使用,为协同机制落地提供稳定的技术载体。另一方面,开发并完善BIM协同平台的数据安全防护功能。通过技术手段设置主体权限分级体系,不同参与主体仅能查看与自身职责相关的数据,无法访问超出权限的信息,避免核心数据泄露;同时,设置数据操作日志功能,记录各主体的数据录入、修改、删除等操作,一旦出现数据异常或误操作,可快速追溯责任主体并恢复数据,保障BIM信息协同的安全性与稳定性,消除技术应用的安全隐患。

3.2 加强人员能力保障

第一项举措,开展BIM技术与协同机制专项培训。培训内容需兼顾技术操作与流程规范:技术操作层面,重点讲解BIM模型软件的使用方法、BIM协同平台的数据录入与沟通功能,确保人员能够熟练完成模型查看、数据录入、问题标注等基础操作;流程规范层面,解读各主体在协同机制中的职责、数据录入时限、问题处理流程等,让人员清晰掌握协同工作的标准与要求。通过专项培训,提升人员的专业能力,为协同机制落地提供人员能力支撑。第二项举措,组织各参与主体人员开展协同演练。演练需模拟工程项目实际协同场景,设置设计与施工数据衔接、多主体问题处理、全周期数据传递等典型协同任务,让各主体人员按照协同机制流程,共同完成演练任务;演练结束后,总结演练过程中出现的问题,针对性优化操作与流程。通过实战化演练,可强化人员的协同意识,让各主体人员熟悉彼此的工作节奏与配合方式,确保在实际项目推进中,能够高效配合完成协同任务。

3.3 完善制度规范保障

第一项内容,制定基于BIM技术的工程项目管理协同专项制度。制度需明确各参与主体在协同工作中的具

体要求,包括数据录入的格式、时限与质量标准,信息反馈的流程与响应时间,问题处理的责任划分与完成标准等;同时,明确制度的执行监督主体,确保各项要求能够落实到具体环节、具体人员,避免制度流于形式,为协同机制执行提供明确的制度依据。第二项内容,建立与协同工作成效挂钩的考核机制。考核指标需涵盖协同配合成效、数据更新及时性、问题处理效率等核心维度,定期对各参与主体的协同工作表现进行考核评估;根据考核结果制定奖惩措施,对协同配合到位、数据更新及时、问题处理高效的主体,给予相应的激励;对未达到考核标准、违反协同制度的主体,进行问责与整改督促。通过考核与奖惩的联动,可充分调动各主体的协同积极性,确保协同机制严格执行,保障协同工作持续高效推进。

4 结语

基于BIM技术的工程项目管理协同机制,是顺应建筑行业数字化转型趋势,破解传统工程项目管理协同难题的核心路径,其构建与落地对提升项目管理效率具有重要意义。在实际应用中,依托BIM技术开展协同工作,需正视信息协同存在壁垒、多主体协同联动不足、全周期协同衔接薄弱等核心痛点;针对这些痛点,围绕统一信息协同、完善多主体协同联动、强化全周期协同衔接三个关键维度,构建系统化的协同机制,可实现信息高效流转、主体高效配合、阶段无缝衔接;在此基础上,通过强化技术支撑保障、加强人员能力保障、完善制度规范保障,为协同机制稳定落地提供坚实支撑,可有效解决机制落地中的各类障碍。最终,通过痛点梳理、机制构建、保障支撑的协同发力,能够实现工程项目多参与主体、全建设环节的高效协同,充分发挥BIM技术的数字化与协同价值,大幅提升工程项目管理效率与综合效益,为建筑行业向数字化、高质量发展转型注入强劲动力。

参考文献

- [1]李松波,谷伟,乔梦甜.基于BIM技术的EPC工程项目协同管理研究[J].科学与信息化,2023(4):41-44.
- [2]高彬凯.基于BIM技术和IPD模式的工程项目协同管理研究[D].陕西:西安工业大学,2019.
- [3]王露,郭志坚,孙贤斌,等.基于BIM轻量化技术的公装工程协同管理研究[J].湖北工业大学学报,2024,39(3):57-62.