

# 基于 BIM 的施工进度与质量协同管控模式探讨

曹光绪

新疆北方建设集团有限公司 新疆 奎屯 833200

**摘要:** 针对传统施工进度与质量管控脱节、信息不畅等痛点,本文探讨基于BIM的协同管控模式。先剖析传统管控现存问题,明确BIM技术应用价值,再阐述协同管控模式的构建原则、总体框架及实施路径,搭建“目标引领、主体协同”的管控体系。通过BIM数据集成、可视化管控实现进度与质量的动态协同,建立全流程闭环管理机制。结合评价体系优化管控措施,验证模式实操性。研究表明,该模式可打破“数据孤岛”,提升管控效率与精准度,为现代化施工项目管控提供技术与管理支撑。

**关键词:** BIM技术;施工进度;施工质量;协同管控实施

引言:建筑业数字化转型加速推进,施工项目的复杂度、技术难度持续提升,传统二维管控模式愈发难以满足项目精细化管控与多方协同作业需求,进度管控与质量保障失衡、问题处置滞后等弊端日益凸显。BIM技术的可视化、协同化特性,为破解传统管控痛点提供了新思路。当前学界对BIM的应用研究多侧重单一维度,缺乏进度与质量的深度协同机制探讨。基于此,本文立足施工全流程,构建基于BIM的协同管控模式,明确组织架构、实施流程与评价方法,旨在实现进度与质量的统筹管控,推动施工管理模式转型升级。

## 1 基于BIM的施工进度与质量协同管控概述

### 1.1 BIM技术核心特性与应用价值

BIM技术以三维数字化模型为核心,拥有可视化、参数化、协同化及全生命周期管理等关键特性,有效打破传统施工管理中二维图纸造成的信息孤岛。可视化能将抽象设计方案转化为直观三维模型,提前排查设计冲突与施工难点;参数化可实现模型元素与施工数据的深度关联,确保设计变更与模型更新同步。在施工管控中,BIM可整合进度、质量、成本等多维度信息,为协同管控提供数据支撑。通过模型轻量化传输共享,保障建设、施工、设计等多方信息对称,显著提升管控效率与决策准确性,是进度与质量协同管控的核心技术保障。

### 1.2 施工进度管控核心理论与方法

施工进度管控以保障项目总工期为目标,关键在于通过科学规划、动态追踪与及时调整,确保各工序有序推进。核心理论涵盖网络计划技术、关键路径法(CPM)、计划评审技术(PERT)等,其中关键路径法可精准锁定影响总工期的核心工序,明确管控重点。传统进度管控依赖二维计划与人工追踪,效率低下,而BIM技术可实现进度计划与三维模型深度融合,动态模拟施工全过程,实时

比对计划与实际进度偏差,提前预警工期风险。同时结合工序逻辑优化进度安排,为质量管控预留合理时间,筑牢协同管控的进度基础。

### 1.3 施工质量管理核心理论与标准

施工质量管理遵循全面质量管理、过程控制理念,以国家施工质量验收标准、行业规范及设计文件为依据,覆盖施工全流程。核心是构建“事前预防、事中控制、事后验收”的闭环体系,重点管控材料进场检验、隐蔽工程验收、关键工序施工等质量节点。传统管控存在信息记录零散、问题追溯不便等弊端,BIM技术可将质量标准、验收要求嵌入三维模型,对质量控制点进行可视化标注与实时核查,同步记录检测数据及问题整改情况,形成可追溯的质量档案<sup>[1]</sup>。

## 2 传统施工进度与质量管控模式现存问题

### 2.1 进度与质量管控脱节问题剖析

传统模式中,进度与质量管控分属不同部门,权责割裂易引发对立矛盾,要么为赶工期简化质量检验,隐蔽工程、关键工序管控流于表面;要么过度侧重质量导致工期延误。质量部门发现问题后,仅单独要求整改,未联动调整进度计划,造成整改期间工序衔接混乱,工期进一步滞后,形成进度与质量相互制约的恶性循环,无法实现统筹兼顾。

### 2.2 信息传递不畅对管控效率的影响

管控信息多依赖纸质文件、口头交底传递,易出现滞后、失真、遗漏等问题。设计变更、质量整改通知、进度调整要求等关键信息,经多环节流转后常因人为失误产生执行偏差。且监理、施工、建设单位间信息不对称,管控数据无法实时共享,问题处置不及时,直接拉低整体管控效率。

### 2.3 管控数据碎片化与决策滞后问题

进度台账、质量检测记录、材料验收报告等数据分散在各部门,缺乏统一整合平台,形成“数据孤岛”。管理人员难以全面掌握项目整体情况,也无法精准关联进度偏差与质量问题的内在联系。一旦出现工期滞后、质量隐患,需耗时归集数据、排查原因,导致决策滞后,错失最佳处置时机,扩大管控风险。

#### 2.4 传统模式适配现代化施工的局限性

超高层建筑、大型综合体等复杂项目日益增多,传统二维管控模式难以适配复杂工序协同需求。二维图纸无法直观展现空间交叉作业关系,易引发工序冲突;人工追踪、线下验收的方式,难以满足大规模项目精细化管控要求,对施工过程动态监控不足,无法提前预判风险,管控被动,难以适配现代化施工高效、精准的管控需求<sup>[2]</sup>。

### 3 基于BIM的施工进度与质量协同管控模式构建原则与框架

#### 3.1 协同管控模式构建原则

协同管控模式构建需遵循四大核心原则,确保科学性与实操性。一是统筹协同原则,以进度与质量双向适配为核心,打破部门壁垒,实现管控要素的有机融合,避免单一维度管控失衡。二是数据驱动原则,依托BIM技术构建统一数据底座,确保进度、质量数据的实时性、完整性与一致性,为管控决策提供精准支撑。三是过程导向原则,聚焦施工全流程,强化事前规划、事中管控、事后复盘的闭环管理,提前规避管控风险。四是适配性原则,结合项目规模、工艺特点优化模式设计,兼顾技术可行性与管理经济性,确保模式可落地、可推广。

#### 3.2 协同管控总体框架设计

总体框架以“四维联动”为核心,形成完整管控体系。目标维度聚焦进度合规与质量达标,明确总目标与分阶段管控指标,建立双向约束机制。主体维度涵盖建设、施工、监理等多方参与主体,界定各主体在协同管控中的核心权责,构建多方联动格局。流程维度分为计划编制、过程管控、偏差处置、复盘优化四大环节,实现进度与质量管控的全流程衔接。支撑维度包括BIM技术平台、管理制度、数据标准三大模块,为协同管控提供技术、管理与数据层面的全方位保障,形成“目标引领、主体协同、流程闭环、支撑有力”的框架体系。

#### 3.3 BIM在协同管控中的核心赋能路径

BIM技术通过三大路径为协同管控赋能,破解传统管控痛点。(1)数据集成赋能,将进度计划、质量标准、工艺参数等多维度数据嵌入BIM模型,实现数据集中管理与实时共享,打破“数据孤岛”。(2)可视化管控赋能,依

托三维模型实现施工进度的动态模拟与质量控制点的可视化标注,提前预判工序冲突与质量隐患,提升管控主动性。(3)协同联动赋能,借助BIM协同平台实现多方主体在线协同,支持设计变更、质量整改、进度调整等信息的实时流转与追溯,打通管控链路,实现进度与质量问题的同步处置、协同优化。

#### 3.4 协同管控的组织架构与职责划分

基于扁平化、高效化原则搭建组织架构,明确各层级职责分工。设立协同管控领导小组,统筹整体管控方向,协调多方主体利益与工作衔接。下设技术管控组,负责BIM模型搭建、维护及技术支持,保障数据精准与平台稳定。进度管控组聚焦进度计划编制、动态追踪与偏差调整,同步联动质量管控需求优化进度安排。质量管控组负责质量标准落地、过程核查与问题整改,及时向进度管控组反馈质量信息。各小组实行“分工明确、协同联动”机制,建立定期沟通与信息通报制度,确保各环节管控无缝衔接,形成权责清晰、运转高效的协同管控组织体系<sup>[3]</sup>。

### 4 基于BIM的施工进度与质量协同管控实施

#### 4.1 基于BIM的施工进度与质量协同计划制定

协同计划制定要以BIM模型为载体,实现进度安排与质量要求的前置融合,确保计划的可行性与协同性,具体流程如下:(1)BIM模型的进度与质量信息集成。先完成施工阶段BIM模型的深化搭建,补充构件工艺参数、质量验收标准等核心信息,形成包含进度、质量维度的一体化模型。将部分分项工程的进度节点、工序逻辑与质量控制点、验收指标对应绑定,实现单个构件、一道工序的进度要求与质量标准精准关联,避免计划与质量标准脱节。(2)质量目标与进度计划的协同匹配。结合项目总工期与质量总目标,分解各阶段进度节点与对应质量目标,明确不同进度周期内的质量管控重点。针对关键工序、隐蔽工程等质量核心环节,在进度计划中预留充足的质量检验与整改时间,建立进度节点与质量验收的联动约束,既不因追赶进度压缩质量管控时间,也不因质量管控无序延误整体进度。(3)协同计划的冲突排查与优化。依托BIM模型进行进度模拟,排查工序交叉、资源配置与质量管控的潜在冲突,重点核查同一作业面不同工序的进度衔接是否影响质量验收,以及质量控制点设置是否与进度节点安排冲突。(4)协同计划的交底与固化。将集成进度与质量信息的BIM模型作为交底核心载体,传递至施工、监理等各参与方,确保各方对进度节点、质量标准、协同要求的认知一致。通过BIM平台将最终确定的协同计划固化,明确各参与方在计划执行中的

职责边界，为后续过程管控提供统一依据。

#### 4.2 基于BIM的施工进度与质量协同过程管控

过程管控聚焦进度动态追踪与质量实时核查的双向联动，依托BIM技术打通管控链路，实现问题早发现、早处置，具体措施如下：（1）进度动态追踪与质量同步核查。基于BIM模型搭建进度追踪体系，实时录入各工序实际完成进度，与计划进度进行比对，精准识别进度偏差。同步对已完成工序开展质量核查，通过BIM模型调取对应质量标准，核对施工工艺、构件参数是否达标，将质量核查结果同步反馈至进度管控模块，形成“进度追踪-质量核查-信息反馈”的闭环。（2）质量控制点的BIM嵌入与管控落地。将关键质量控制点、隐蔽工程验收节点嵌入BIM模型，标注具体验收要求与检测标准。施工至对应节点时，通过BIM平台发起质量验收流程，同步上传检测数据、影像资料，实现验收过程可追溯。未通过质量验收的工序，通过模型锁定禁止进入下一道工序，避免质量隐患遗留的同时，倒逼进度计划针对性调整。（3）进度偏差与质量问题的协同处置。针对进度偏差，先通过BIM模型分析偏差原因，若因质量问题导致延误，优先联动质量管控组制定整改方案，明确整改时限与责任分工，整改完成并验收合格后，调整后续进度计划。（4）多方协同沟通与信息流转。依托BIM协同平台建立实时沟通机制，各参与方可在线反馈进度执行情况、质量问题，同步更新模型信息与管控数据。避免信息传递滞后或失真，确保施工、监理、建设单位等各方及时掌握进度与质量动态，针对管控中的协同问题快速协商解决，保障管控工作高效推进。

#### 4.3 基于BIM的施工进度与质量协同管控评价体系

评价体系以客观反映协同管控效果为核心，依托BIM数据支撑实现评价精准化、规范化，具体构建与实施如下：（1）评价指标设计。从进度、质量、协同效率三个维度设计指标，进度维度涵盖进度节点完成率、偏差整改及时性等；质量维度包括质量验收合格率、质量问题整改闭环率、隐蔽工程验收达标率等；协同效率维度涵盖信息传递时长、多方协同问题解决时效、数据共享完

整性等，指标设置贴合管控实际，避免空泛化。（2）评价指标权重确定。结合各指标对协同管控效果的影响程度，采用层次分析法确定权重，重点提升关键工序质量达标率、进度偏差协同处置效率等核心指标的权重，确保评价结果能反映管控核心成效，同时兼顾指标的科学与实操性。（3）评价数据采集与分析。依托BIM平台自动采集进度执行数据、质量验收记录、协同沟通日志等基础数据，减少人工采集的误差与主观性。对采集的数据进行分类整理，对比评价标准分析各指标达标情况，识别协同管控中的薄弱环节，形成数据化评价报告。（4）综合评价与结果应用。结合各指标得分与权重，计算协同管控综合评价分值，划分优秀、合格、待改进三个等级。针对评价中发现的问题，制定针对性优化措施，同步更新BIM模型中的管控参数与流程，将评价结果转化为后续管控优化的依据，形成“评价-优化-提升”的持续改进机制<sup>[4]</sup>。

结束语：本文围绕基于BIM的施工进度与质量协同管控展开系统探讨，构建了兼具科学性与实操性的管控体系，分析了BIM技术的核心赋能路径。该模式通过打破部门壁垒、整合管控数据，有效解决了传统模式的协同不足问题。限于研究范围，模式在特殊工艺项目中的适配性仍需验证。未来可结合物联网、大数据技术优化数据采集与分析能力，进一步完善协同管控评价指标，推动该模式在不同类型项目中落地推广。

#### 参考文献：

- [1] 李晓枚. 基于BIM技术的建筑工程施工管理优化路径[J]. 门窗, 2025(24): 22-24.
- [2] 张天一. 基于BIM技术的建筑电气设计与施工协同管理[J]. 门窗, 2025(24): 121-123.
- [3] 陈厚林. 基于BIM技术的复杂异形建筑结构施工进度协同管控策略研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2025(7): 037-040.
- [4] 周涛, 刘延坤. 基于BIM技术的建筑施工管理协同机制研究[J]. 微型计算机, 2025(14): 154-156.