

BIM 技术在土建工程管理中的实践与应用分析

王 涛 胡 孟

陕西省西咸新区沣西新城开发建设（集团）有限公司 陕西 西咸新区 712000

摘 要：BIM技术靠建模校核、数据集成、协同交互、时序模拟、参数溯源这五项核心功能，搭起了一个覆盖土建工程全周期的管理体系。从前置筹备到竣工归档，BIM贯穿了施工现场常态化管控、分项专项作业、多方协同管理各个环节，还深度用到了质量、进度、造价这几个管理板块里。针对建模更新跟不上、异形构件效率低、数据互通不够、人员能力不足这些短板，从模式优化、专项提质、长效保障三个方面提出改进对策，推动BIM技术在土建管理里系统化、长效地应用起来。

关键词：BIM技术；土建工程管理；全域管控；长效保障

引言：BIM技术给土建工程管理提供了建模校核、数据集成、协同交互这些核心功能支撑，搭起了一个覆盖施工全周期的数字化管控体系。从开工筹备到竣工归档，BIM贯穿了现场常态化管控、分项专项作业、多方协同管理各个环节，也深度融进了质量、进度、造价这几个管理板块里。现在实践当中还有模型更新跟不上、异形构件建模效率低、数据互通不够、人员能力欠缺这些短板，得从模式优化、专项提质、长效保障这几个层面系统地去改进，推动BIM技术在土建管理里真正扎下根。

1 BIM技术适配土建工程管理的基础实践条件

1.1 BIM适配土建管理的实操功能

围绕土建现场管理作业，BIM技术有五项核心实操功能。第一，建模校核，检查模型和现场条件对不对得上，保证土建构件空间位置准。第二，数据集成，把分散的施工信息汇总到统一模型里，材料、进度、质量这些数据就能集中管起来。第三，协同交互，支持多方基于同一个模型交换信息，沟通偏差能少一些。第四，时序模拟，推演土建施工顺序，帮着找出工序衔接中的管理节点。第五，参数溯源，从任意构件反着往回查，把设计及施工阶段的关键参数找出来。

1.2 土建工程管理BIM实践运行架构

土建工程管理的BIM实践运行架构分四层。现场感知层，采集施工过程中的实时状态信息，比如构件位置、作业进度这些。模型处理层，把采集上来的数据过滤、整合，把土建模型更新到当前状态。多方协同层，给各参与方搭一个基于统一模型的信息交互平台，指令和反馈能双向传。现场执行层，收到处理后的指令，直接指导土建作业怎么调。架构里，数据从感知层往上汇到模型处理层，指令从协同层往下传到执行层，就这么形成一个闭环联动流程。岗位职责分得清清楚楚：BIM管理人员管模型维

护和数据校验，现场施工人员反馈作业实际情况，后台管控人员基于模型下管理指令、盯着执行结果。

1.3 BIM介入土建管理通用实践流程

BIM技术介入土建项目从开工到竣工的全周期管理，标准化步骤是这样走的。第一步，搭项目模型，根据设计资料建一个初始土建模型。第二步，现场数据对接，把每天施工采集到的进度和状态信息，挂到模型对应的构件上。第三步，分项管控作业，用更新后的模型去核查和调度各项土建工作。第四步，模型迭代更新，根据现场反馈不断修正模型，让模型始终跟真实施工状态对得上^[1]。第五步，数字化归档，把竣工阶段的完整模型和过程数据整理成能追溯的管理记录。这几个步骤按作业时序一环扣一环：开工阶段重点搭模型和建数据对接机制，施工阶段持续做管控和更新，竣工阶段完成归档，保证BIM技术全程撑住土建管理活动。

2 BIM技术在土建工程管理中的全域落地实践

2.1 土建前置施工BIM筹备实践

土建项目开工前，BIM筹备实践主要做施工准备阶段的管控工作。先搞土建结构一体化建模，把建筑和结构构件整合成一个统一模型。然后做场内施工布局的数字化排布，在模型里规划材料放哪、设备搁哪、运输通道怎么走。接着依托模型做图纸内部校核，检查各专业图纸之间搭不搭。再把分项工程量算一遍，从模型里把土方、钢筋、混凝土这些用量数据提出来。在以上模型的基础上做施工工序预演，按实际施工顺序模拟各道作业怎么衔接，再根据预演结果核验施工方案行不行，找出方案里需要调整的环节。

2.2 施工现场常态化BIM管控实践

施工现场常态化BIM管控实践，核心是让模型跟现场实际工况对得上。作业过程中，实时录入钢筋施工数

据,规格、间距、绑扎完没完都记进去。混凝土浇筑环节,同步记录浇筑部位、方量、养护什么时候开始的。节点施工的实测数据,按构件位置挂到模型对应的节点上。数据录完之后,线上搞多方施工交底,各作业班组都基于同一个模型来理解施工要求。变更会商就着模型来,各方在模型上标注、讨论变更内容。工序穿插调度,看模型中各区域的作业状态来协调,别让空间冲突^[2]。现场施工问题台账也在模型里同步录入,每个问题从发现到整改完的闭环过程,都留操作记录,土建现场管控就能做到全程可追溯。

2.3 土建分项管控专项BIM作业实践

依托BIM平台,土建分项管控做三项专项作业。第一项,进度动态纠偏。把现场实际进度跟模型计划进度一项一项比对,找出滞后的工序,然后触发调整指令。第二项,施工质量对标核验。把现场实测实量的数据跟模型里的设计标准逐项对照,看偏差有没有在允许范围内。第三项,物资用料限额管控。根据模型中各分项工程量定好材料使用上限,现场领料和消耗数据实时传回来比对。这三项专项作业同步跑,对进度、质量、成本三个板块形成常态化管控。依托模型把隐蔽工程施工数据存下来,包括钢筋绑扎、预埋件定位、管线敷设这些没法直接看到检查的工序信息,保证隐蔽环节有完整的可追溯记录,后面验收的时候用得上。

2.4 项目竣工阶段BIM闭环归档实践

项目竣工阶段,BIM闭环归档实践从全过程参数整合开始。把施工各阶段录进来的进度、质量、变更、实测数据收集好,一项一项关联到竣工模型里对应的构件上。然后完善构件的工艺数据,把每个土建构件的实际施工工艺和顺序弄明白。再把施工变更归档数据补上,把从原设计到最后实施的全部变更节点和依据都记下来。物资消耗归档数据也录进去,把各分项实际用了多少、设计用了多少的对比记录整完整。把纸质资料和BIM数字化资料同步归集到一起,两套档案内容层级上保持一致。

3 BIM技术在土建工程各专项管理板块应用

3.1 施工质量管理板块BIM应用

施工质量管理板块里,BIM技术用参数对照的办法来核验现场作业跟设计标准是不是一致。构件施工尺寸一项一项比,看实际定位跟模型标注的值对不对得上。建材标号挨个查,确认每个部位用的材料有没有达到模型里设定的等级要求。结构排布的施工标准也检验一下,钢筋间距、保护层厚度这些关键参数都过一遍。核验过程中发现哪块偏离了标准,就靠模型把施工偏差点位准确定位出来。

3.2 施工进度管理板块BIM应用

施工进度管理板块,用四维时序模型跟分项工期参数绑到一起来管控。先把土建各分项工程的计划工期录入模型,跟对应的构件集合挂上钩。基于这个模型模拟全工序穿插施工节奏,在虚拟环境里推演不同工序在同一空间区域内的先后顺序和重叠关系,提前看看哪些地方可能出现工序交叉阻滞。施工过程中,动态比对计划进度和实际现场进度,把已经完成的构件标出来,算算时间偏差^[3]。偏差要是超出了允许范围,就根据模型里各分项的资源配置信息,有针对性地调整施工人力和机械配置。比如多上几个作业班组、延长作业时间、或者重新排一下设备使用顺序,靠模型辅助决策,保证整体工期能控得住。

3.3 工程造价物资管理板块BIM应用

工程造价与物资管理板块里,BIM数据库自动归集各类资源消耗量。从模型里把分项工程需要的建材品种和数量、人工工时定额、机械台班定额都提出来,然后精准核算各分项造价。施工过程中要是发生变更,就在模型里调整相应构件的参数或范围,系统实时更新变更牵涉的造价数据,不会出现静态概算那种偏差。物资管理方面,根据模型数据落实物资限额领用制度。每项材料的领用量,就以模型中该构件的设计用量为上限,现场出库数量同步传回来。

3.4 多方协同现场管理板块BIM应用

多方协同现场管理板块,靠BIM协同平台把各参建主体的数据端口统一起来。平台建一个单一数据源,所有参与方共享同一个施工模型,不会出现多版本数据并存的乱象。现场工况信息实时往上传,各区域施工状态、已完成构件清单、待处理问题这些都传上去。整改要求通过平台直接下达到责任岗位,执行进度在系统里能看到。施工交底不再靠分散的纸质文件,全部交底内容在模型里用标注形式呈现。变更审批流程,提交、审核、确认,全步骤都在平台里完成。

4 BIM土建管理实践应用短板及优化改进对策

4.1 BIM现场实操落地现存短板

当前BIM技术在土建现场实操落地,短板不少。现场建模更新跟不上,施工过程中构件状态变了,模型没法同步反映真实进度,模型和现场之间总有个时间差。异形土建构件的实操建模效率低,非标准截面或者复杂空间形态的构件,建模操作费时费劲,精度也不好控制。多类BIM工具之间数据互通性差,不同软件生成的模型一交换数据,就容易信息丢失或者格式不兼容,协同作业受限制。现场模型跟施工工况联动也滞后,模型里的计

划信息收不到现场设备和人员的作业状态反馈^[4]。基层管理人员的BIM现场实操能力也不够,有些岗位只能做基本的查看操作,模型编辑和数据录入都搞不定,技术浅层化的问题比较突出。

4.2 优化土建项目BIM现场实践模式

针对上面这些短板,得从模式层面把土建项目的BIM现场实践优化一下。建一个土建标准构件模型资源库,把常用的梁、板、柱、墙这些构件的标准化模型提前存进去。现场建模的时候直接调出来、改改参数就行,建模流程就这么简化了。再定一个模型定期更新作业制度,把每天或每周的模型同步节点明确好,规定各施工区域状态变更后必须在限定时间内把模型更新完,保证更新节奏能跟上现场施工变更的频次。把项目全员的BIM现场对接标准规范好,哪个岗位负责采集现场数据、哪个岗位负责录入模型、哪个岗位负责审核模型,都分清楚。

4.3 提质BIM土建专项管理应用效能

提升BIM在土建各专项管理中的应用效能,关键是把质量、进度、造价这三个板块的一体化联动模式优化好。把各管理板块之间的数据互通链路打通,质量检验的结果能自动触发进度计划调整,进度偏差的数据也会同步影响到造价的动态核算。靠着一体化模型同步做多项管控作业,在同一个模型界面上就能同时看到质量检验记录、当前进度状态、已经发生的造价数据,不用为了不同管理任务分别维护好几套模型或者来回切换工具。质量管控里核验通过的构件,自动计入已完成进度;进度滞后的构件,自动触发物料消耗复核。

4.4 完善BIM长效化管理应用保障

要保证BIM技术在土建管理里长期落地,得建一套长

效化的应用保障机制。搭一个项目BIM实操管理专班,由懂模型维护、数据对接、现场协调的人组成专门团队,把项目BIM应用工作统管起来^[5]。在这个专班框架下,把岗位职责细化好,分别设置建模专员管模型更新、现场对接员管数据采集录入、数据运维员管模型和数据库的一致性校验。再搞土建管理人员的BIM专项实操培训,针对不同岗位设计不同的操作技能训练内容,保证每个管理人员都能独立完成自己职责范围内的BIM作业。

结束语: BIM技术靠建模校核、数据集成、协同交互、时序模拟、参数溯源这五项功能撑着,搭起了一个覆盖土建工程全周期的数字化管控体系。从前置筹备到现场管控,再到分项作业和竣工归档,贯穿了各个阶段,还深度融进了质量、进度、造价和多方协同这几个管理板块里。针对建模更新跟不上、异形构件效率低、数据互通不够、人员能力不足这些短板,从模式优化、专项提质、长效保障三个方面提出改进对策,推动BIM技术在土建管理里真正实现系统化、长效化落地。

参考文献:

- [1]张加巧.BIM技术在土建工程管理中的实践与应用分析[J].模型世界,2025(32):156-158.
- [2]张冠东.BIM技术在土建工程造价管理中的应用研究[D].北京:北京交通大学,2025.
- [3]阴宇敏.土建工程管理技术创新与实践[J].砖瓦世界,2025(8):181-183.
- [4]张珂.土建工程项目中基于BIM的进度协同管理优化研究[J].城市开发,2025(19):153-155.
- [5]常非.BIM技术在土建工程施工管理中的应用探索[J].城市建筑,2025,22(18):213-216.