

BIM 技术在施工项目进度管理中的作用

王 桂

(深圳市新启源实业发展有限公司, 广东 深圳 518000)

摘 要 在传统的施工项目管理中, 各项目之间的互联性相对较弱, 难以随实际变化做出适时调整, 从而导致项目数据的大量流失, 使得有效追踪项目进展变得更加困难, 因此需要引入更为创新的管理理念和策略, 以确保施工项目进度。BIM 技术以直观性、模拟性以及数据优化等特点, 能够弥补传统施工项目进度控制方式的不足并提升施工项目进度管理效率。本文对 BIM 技术在施工项目进度管理中的作用及应用进行研究, 以为相关人员提供参考。

关键词 BIM 技术; 施工项目进度管理; 碰撞检测; 协同合作; 预测模型

中图分类号: TU712

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)10-0082-03

在建筑项目的实施过程中, 进度管理问题一直是亟待解决的难题, 传统的施工项目进度管理手段存在一些问题, 如信息不对称、协作配合不畅等, 导致施工项目进度管理效率不佳, 时常出现工期延误和预算超支等问题。针对以上问题, BIM 技术应运而生, 为建筑行业的可持续发展注入新动力。BIM 技术通过将施工流程、材料配置、任务布置等重要信息融合三维模型中实现对施工过程的直观展示和协同管理, 优化施工过程的效能和成果, 提高了项目进度管理的精细化水平, 为建筑行业的转型升级提供了有力支持。

1 BIM 技术在施工项目进度管理中的作用分析

在施工项目进度管理中, BIM 技术的运用相较于传统方法呈现出诸多优势。具体而言, BIM 技术通过三维可视化展现, 实现项目空间的直观感知; 借助动态同步更新与监控功能, 确保项目数据的实时性与准确性; 利用模拟碰撞和问题协调机制, 有效预防施工过程中的潜在风险; 通过团队协作与交流平台的协同作业, 同时建模预测与风险控制手段, 进一步提升项目进度管理的可靠性。BIM 技术与传统方法应用对比如表 1 所示。

表 1 BIM 技术与传统方法应用对比

| 序号 | 传统方法存在问题 | BIM 技术优势 |
|----|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 进度计划编制存在的问题 | 借助 BIM 技术的虚拟施工优化进度计划 |
| 2 | 施工过程中各专业交叉作业配合不流畅 | 基于同一个模型文件进行进度计划、资源配置计划关联, 有助于各方配合 |
| 3 | 不按设计规范及交底施工 | BIM 技术可视化有利于帮助施工人员按要求施工 |
| 4 | 现行管理方法受工具和条件限制无法有效实施 | BIM 技术的可视化及模拟性可提高传统技术质量管理方法的效率 |

1.1 立体化展示

在传统的施工项目进度控制过程中主要依赖于平面设计图纸, 难以直观且精确地反映施工现场的实际情况, 但随着 BIM 技术的广泛应用, 能够将施工进度与三维建筑模型相结合进而以更加直观、生动的方式展现项目建设的动态进展。通过 BIM 技术, 建设单位能够将工期计划、进度布置等重要信息与建筑模型紧密关联, 实现在线呈现项目的施工进度, 不仅有助于建设单位全面把控项目进度, 还能确保工程参与各方对项目的整体情况有清晰的认识。此外, BIM 技术还具备强大的虚拟模拟功能, 能够模拟建设过程中的各个环节, 帮助各参与方深入理解施工中可能遇到的难题和潜在风险, 有助于各参与方在制定策略时更加科学、合理, 从而有效规避潜在风险, 确保项目建设的顺利进行。

1.2 实时更新和跟踪

通过 BIM 技术的模拟应用, 施工团队能够在虚拟环境中全面审视建筑的立体结构、零部件的精确布局以及施工流程的具体安排, 有助于预先分析并发现潜在的矛盾和问题, 进而能够迅速制定并采取相应的解决策略^[1]。此外, BIM 模型具备实时展现工程进度详细

状况的功能,包括已完成、正在进行以及即将展开的施工任务。借助 BIM 应用程序,施工队伍能够实时更新 BIM 模型,精确反映实际施工过程的进度,确保模型数据与实际施工情况保持高度一致。通过充分利用 BIM 技术,施工小组能够实时掌握工程动态,对施工进度和计划实施进行即时的监控与调整,有助于提前识别并处理可能影响工期的各类难题,从而有效减少项目延期的风险,确保工程能够按照既定目标顺利推进。

1.3 碰撞检测和冲突解决

通过运用 BIM 技术,施工团队得以在统一的模型中整合来自多个领域的设计数据,包括结构设计、管道、电气以及机械等诸多方面。在此综合模型中,团队能够进行精确的碰撞测试并借助自动化技术识别各元素间的潜在冲突与矛盾,诸如管道与建筑框架之间的碰撞、电气设施与建筑构件的冲突等,同时利用 BIM 软件所提供的冲突处理工具,施工团队可以高效地发现并采用最合适解决方案,从而有效缓解对工程施工进度造成的不利影响。建筑信息模型能够与项目进度规划及施工进度管理系统融合,实现对工程模型和时间节点的同步管理,极大地简化了项目团队对工程进度度的调度与跟踪工作。

1.4 协同合作和沟通

建筑信息模型为项目团队提供了一个具象化的视觉展示平台,极大地促进了团队成员在设计理念、施工规范以及工程进度安排等方面的深入交流与理解。此外,BIM 模型能够与多种协同平台和沟通工具实现无缝对接,如项目监控软件、视频会议系统以及实时通信应用等,便于施工团队的成员随时集结进行信息共享和讨论。设计师和施工人员可以通过 BIM 模型进行互动交流,项目负责人和业主代表也能够依托该模型实时掌握施工进度和解决方案,有效落实决策与管理工作。

1.5 预测模型和风险管理

BIM 技术具备构建精细建造模型的能力并可将施工阶段数据有效融入其中,使施工流程与模型紧密相连,进而形成高效的虚拟工程施工模拟系统,借助该系统能够对施工进度进行精准预测与科学规划,预先分析潜在的工期冲突与效率瓶颈,从而制定出科学合理的建筑工程进度计划^[2]。此外,BIM 模型在风险控制方面也发挥着重要作用,通过在模型中预测与调控各类风险元素及潜在问题并结合模型的直观视觉呈现功能,能够更加深入地了解各种风险的具体位置及其潜在影响,从而有效减少施工进度延迟,控制成本超出预算。

2 BIM 技术在施工项目进度管理中的应用策略

2.1 利用 BIM 技术对施工项目实施三维建模

在建筑项目施工进度管理中,采用 BIM 技术进行三维建模能够利用数字化虚拟图像技术,全面展示建筑工程的详细情况,包括建筑物架构、组成部件及相关设施信息等各个层面。三维建模技术为建筑管理小组提供了深入了解工程全貌和结构配置的视角,有助于科学规划施工流程和资源配置。通过在模型中明确标注关键施工节点和流程,能够精确制定施工进度计划,有效避免资源使用冲突和施工顺序混乱,同时,三维模型还能够可视化展现工程建设的进度,通过设定时间线逐步呈现建筑搭建过程并记录各施工阶段的时间节点、操作环节和所需材料,为施工管理团队提供了实时掌握项目动态的依据,便于进行针对性的调配和优化。此外,三维建模还可与其他管理工具应用和技能相结合,例如与工程进度管理程序和模拟软件相融合。通过整合三维视图、施工时序以及资源配置体系,能够实现施工时间规划和资源分配的精细控制,通过综合性的管理手段有助于提高施工效率,确保项目顺利推进。

2.2 应用 BIM 技术计划和管理施工进度

运用 BIM 技术进行施工计划的监管,有效整合施工进度与建筑物模型。BIM 模型融入时序因素,将各构件的施工时间、作业流程及所需材料等数据紧密关联于模型中,使项目管理团队能够直接在 BIM 模型内部清晰地了解整个工程的施工序列,进而实时调整并优化作业流程。此外,BIM 技术的应用还实现了施工各阶段、节点时段及作业流程的模型化,以图形化方式呈现施工周期,使工程项目的建设过程得以通过图表形式直观展现^[3]。BIM 技术还支持对建筑进度的模型化和虚拟实验,实现施工阶段与 BIM 模型的深度整合,通过施工进度预演和碰撞排查,工程管理团队能够借助对施工过程的虚拟操作检验,测试多种施工方法和材料调配计划,筛选出最为理想的施工进度安排,及时发现并处理出现的问题与冲突,确保施工过程的顺利进行。

2.3 采用 BIM 技术管理和优化建筑工程施工资源

通过采用 BIM 技术,可以系统地对施工过程中所需的人力资源、建筑材料以及施工设备等因素进行精确的量化分析与细致的分类整理,同时在 BIM 模型中为各个元素及施工过程设置标签并进行分类,挖掘各类资源的需求量与消耗情况,借助模型分析得出的详尽数据信息,能够更加精准地制定资源计划以及成本预算,有效规避资源过剩或短缺等潜在问题。通过将 BIM 模型及其关联信息同步至云服务中心,实现跨界信息的共享与协作,尤其是使施工管理团队能够在云服

务平台上共同利用资源、进行协同规划,从而确保资源得到高效利用并提升协同效率。

应用BIM技术进行建筑资源管理工作,实现资源配置的最优化与消耗的最小化,借助仿真模拟工具对各种资源配置计划的实施效果进行评估,并从中筛选出最为高效的资源利用方案。通过对资源进行动态跟踪与数据剖析,能够实施即时的资源控制与调节,确保资源得到科学合理的配置与高效利用,从而实现资源利用效益的最大化。

2.4 选用BIM技术促进建筑工程施工不同专业人员之间的协同合作

借助统一的BIM模型,工程技术人员得以在共享的集成环境中实时共同查看和修改模型数据,从而有效推动即时性的协同交流与合作,各参与方可依据各自工作需求对模型进行必要的调整与升级并实时将变更情况通知其他协作成员,以确保设计与施工过程的同步性与一致性。BIM应用程序通常配备同步互动模块,便于跨领域专家实现即时沟通与合作,利用共用批注、留言及讨论等互动功能,不同领域的专业人员可直接在模型上进行意见交流与事务探讨,提出建设性的意见和建议,从而有效提升团队协作效率。

2.5 运用BIM技术实时监控建筑工程施工质量

通过运用BIM技术构建建筑物三维模型,并将其与现场施工状况进行匹配,通过可视化手段对差异进行深入分析,从而能够直接评估施工进度及质量。

另外,借助三维扫描设备实现对施工现场实际施工数据的同步采集,通过将实际数据与BIM模型进行对比能够实时监控施工质量。在施工现场部署各类感应设备,用于即时追踪构筑物的众多指标,如温度、湿度和震动等数据同步至BIM系统,以实时展现施工质量情况,有助于更好地进行施工阶段的质量管理^[4]。BIM应用程序具备强大的信息汇聚与分析能力,能够汇聚建筑施工阶段的相关信息并据此产出详细的报告,对施工质量进行全面审查,发现出现的问题并提出有效的改进方案,同时能够迅速地将反馈与意见传达给相关管理人员^[5]。此外,BIM程序还配备了协作功能工具,具备即时通信交流能力,使施工人员、监理人员、设计人员等能够进行实时的互动与合作。

2.6 管理和控制工程施工变更

BIM系统集成变更管理模块,此模块在建筑生命周期内对所有的变动需求进行精准追踪、记录、审批以及实施,在控制变动流程、确保文本一致性以及保障改动合规性和实施效果方面发挥着重要作用;当变更发生时,BIM软件能够实时更新模型,以直观展示修改后的设计和建筑需求;通过内置的碰撞检测工具,能

够及时发现并避免因变更可能引发的潜在冲突和问题,同时BIM软件还具备强大的分析能力,用于研究变动对项目进度、成本和质量等关键绩效指标的实际影响,有助于全面了解变动的可能性和潜在风险,从而做出更好的决策。BIM系统的协同功能进一步强化了团队协作,使施工现场的劳动人员、设计人员、管理人员以及业主能够即时共享修改的数据和见解。此外,BIM工具还能有效收集和生成与变更相关的文档和报告,包括变更申请、审核日志和变动效应评估等,为变更管理提供了有力的支持,有助于对变动流程和效果进行全面的监督和控制。

2.7 竣工阶段工程进度管理

在验收阶段实施严格的进度管理也极为重要,因为此阶段的管理效能和水平直接关系到建筑企业的经济健康且与业主的权益紧密相连。一般而言,当所有建筑工作完成后,应立即启动验收流程,但传统的验收方法不仅人力投入大,还存在遗漏或疏忽的风险。为了有效提升验收的精确性和合理性,将BIM技术引入验收过程中,BIM技术的应用能够确保在竣工检查和结算阶段,相关信息得以顺畅传输,进而提升检查和结算的效率并降低时间成本。例如,通过建筑信息模型与实际施工状态的三维对比并据此数据进行精准调整,提高项目的验收效率,同时降低参与各方的验收成本。

3 结束语

在现行施工项目进度管理中存在诸多问题亟待解决,如进度规划难以达到最优化状态、管理人员的专业技能水平对管理成果产生影响以及进度信息呈现方式缺乏直观性等问题。通过引入BIM技术,施工单位能够在推进施工进度信息共享、优化时间管理策略等方面发挥优势。当前,BIM技术已广泛应用于城市建设、港口工程、轨道交通等众多工程领域并在提升施工项目进度管理效能方面取得了积极成效,为项目管理的现代化和精细化提供了有力支持。

参考文献:

- [1] 魏菁华,裴羊羊.BIM技术在房屋建筑工程施工进度管理中的应用策略[J].产业创新研究,2024(02):112-114.
- [2] 蒋海波.BIM技术在建筑工程施工进度管理中的应用[J].新城建科技,2023,32(24):19-21.
- [3] 林史仪.BIM技术在桥梁工程施工进度管理中的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2023(36):126-128.
- [4] 刘培煌.BIM技术在工程项目施工进度管理中的应用[J].居舍,2023(30):43-46.
- [5] 许伟伟.BIM技术在市政与房屋建筑工程施工进度管理中的有效应用[J].中国建设信息化,2022(22):50-52.