

基于 BIM 技术的市政与房屋建筑工程施工进度管理分析

牟广庆

新疆世都建设工程有限公司, 新疆 库尔勒 841000

[摘要]快速发展的建筑行业中,传统的施工进度管理方法面临种种挑战,如信息传递不畅、进度计划与实际执行的偏差等。BIM 技术能够创建精确的虚拟模型,这些模型集成了建筑的所有物理和功能特性,使得项目管理者可以在施工前进行全面分析,从而预测和解决可能的结构和设计问题。文章分析了 BIM 技术在施工进度管理中的应用,探讨了影响施工进度的关键因素,并提出了基于 BIM 的管理措施,旨在通过高效的信息管理和实时的进度更新,优化建筑项目的执行效率和质量控制。

[关键词] BIM 技术; 市政建筑; 房屋建筑; 施工进度管理

DOI: 10.33142/ect.v2i9.13446

中图分类号: TU722

文献标识码: A

Analysis of Construction Progress Management of Municipal and Housing Construction Projects Based on BIM Technology

MU Guangqing

Xinjiang Shidu Construction Engineering Co., Ltd., Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: In the rapidly developing construction industry, traditional construction schedule management methods face various challenges, such as poor information transmission and deviations between schedule plans and actual execution. BIM technology can create precise virtual models that integrate all the physical and functional characteristics of a building, allowing project managers to conduct comprehensive analysis before construction to predict and solve potential structural and design issues. The article analyzes the application of BIM technology in construction schedule management, explores the key factors affecting construction schedule, and proposes BIM based management measures aimed at optimizing the execution efficiency and quality control of construction projects through efficient information management and real-time schedule updates.

Keywords: BIM technology; municipal buildings; building construction; construction progress management

当代建筑工程管理领域,随着技术的飞速发展,如何提升工程项目的管理效率、确保施工质量与控制成本已成为行业内普遍关注的重点问题^[1]。市政与房屋建筑工程,作为城市建设和居民生活的重要组成部分,其项目复杂度和影响范围特别广,对施工进度管理的要求极为严格。传统的施工管理方法由于依赖较多的人工操作和线性工作流程,常常面临信息不同步、资源调配不充分以及项目延期等问题,不仅影响了工程的经济效益,也对社会功能和人们的日常生活造成较大的负面影响。在这种背景下,建筑信息模型(BIM)技术的引入,被视为改变传统建筑项目管理模式的重要创新。BIM 技术提供了一个多维的信息模型,不仅包含了建筑的物理和几何特性,更集成了时间管理、成本控制以及项目生命周期内的其他相关数据。通过这种集成, BIM 技术能够为项目参与者提供一个共享的信息平台,实现信息的实时更新和准确传递,极大地提高了决策的效率和项目管理的透明度。本文系统评估 BIM 技术在施工进度管理中的应用效果和实际价值,为行业提供切实可行的改进方案和决策支持。

1 BIM 技术在市政与房屋建筑工程施工进度管理中的作用

1.1 构建更为完整的模型

BIM 技术能够在设计阶段就构建起详尽的数字模型,

详细记录了建筑的每一个组成部分,包括墙体、地板、屋顶、管道、电路等所有关键结构和设施的尺寸、材质和位置^[2]。这种详细的模型使得在施工前,项目团队能够进行更为精确的材料和资源预测,预计各个施工阶段所需的时间和成本,从而有效规避因设计更改或资源浪费导致的额外费用和延期。同时,通过实时更新模型中的数据,施工团队可以及时掌握项目进度和任何潜在的问题。如果某个施工环节出现延误, BIM 系统可以迅速调整后续工作的安排,并重新计算材料和人力资源的分配,确保整个项目不会因为局部问题而影响总体进度。此外, BIM 技术支持模拟施工过程,管理者可以通过模拟来预测和解决施工过程中可能遇到的各种问题,如安全风险评估、施工方法优化等。最后,通过持续利用 BIM 模型,施工进度管理可以实现更高水平的标准化和自动化。BIM 技术可与项目管理软件集成,自动跟踪施工进度,生成实时的进度报告和成本分析。这种自动化的数据收集和处理减轻项目管理者负担,使其可将更多的精力投入到决策和优化施工策略上。

1.2 提升整个团队的协作性

BIM 技术允许项目团队在整个建筑过程中,从设计到施工再到维护,共享同一个详尽的三维模型,模型包含了所有相关的建筑和工程数据,使得每一个团队成员都可以

查看自己需要的信息,无论是建筑设计的细节、材料的规格,还是施工进度的实时更新^[3]。这种集中的数据管理减少信息孤岛,确保信息在团队成员间的无缝对接,从而使得决策过程更加高效和准确。设计师和工程师可以在同一个模型上工作,实时地修改和更新设计,这些更改立即被其他团队成员所看到,包括那些在施工现场的团队。如工程师发现某个设计需要调整以适应现场条件,可直接在BIM模型中进行修改,避免了施工延误和资源浪费。此外,BIM技术强化跨专业的团队协作。在传统的建筑项目中,不同专业的团队(如结构工程、机电工程、建筑设计等)相对独立地工作,彼此之间的协作通常通过文档和会议进行,而在BIM环境中,所有专业团队都在同一个模型上工作,可实时看到其他团队的工作进展,及时进行反馈和调整,不仅加快设计和审批过程,还降低设计错误和冲突的可能性。更进一步,BIM还支持与项目管理工具的集成,如进度跟踪和资源分配软件,使项目管理更加自动化和系统化,减少了人为错误,提升了工作效率,确保项目按期完成。

1.3 细节更为准确

通过使用BIM技术,项目团队能够在施工前就详尽地规划和模拟建筑细节,包括材料使用、构件连接、安装顺序等,从而在实际施工阶段大大降低错误和重工的风险,不仅提高了工程质量,也优化了施工进度和成本管理。首先,BIM模型提供了比传统二维图纸更加丰富和动态的视图,包括三维视图、剖面图和详细的施工图,使得设计师、工程师及施工团队能够更加直观地理解设计意图和施工要求,识别设计错误和冲突。其次,BIM技术使得每一个构件都可以被精确地编码和标识,在模型中有其独立的属性,如尺寸、材料、供应商信息及安装时间等,为施工团队提供了一个详尽的数据库,根据这些信息进行精确施工,减少了因误解图纸或信息不一致而导致的错误。此外,BIM模型还可以与现场施工技术如GPS和激光扫描等直接集成,提供实时的施工监控和调整。通过这些技术,施工现场的实际情况可以与BIM模型实时对比,确保施工精度和遵循设计规范。如通过激光扫描技术,施工团队可以实时获取施工现场的精确数据,与BIM模型进行对比,及时发现偏差并进行调整。

2 当前市政与房屋建筑工程施工进度管理中的面临的问题

2.1 资源配置和供应链效率问题

资源配置涉及到多方面的管理,包括材料、设备以及人力资源的及时供应。供应链中的任何环节出现问题,都会导致整个建筑工程的进度延误^[4]。如,建筑材料如钢铁、水泥和木材等的供应不稳定,由于生产厂商产能限制、运输问题或市场需求波动引起的。当这些基本材料无法按计划到达施工现场时,整个项目的进度就会被迫推迟,进而

影响工程质量和增加成本。此外,全球化的影响使得供应链问题更加复杂。国际贸易的不确定性、政治因素以及全球经济波动都可能影响到建筑材料的价格和供应稳定性。如,一些国家对外贸易政策的突然改变可能导致原材料短缺,在全球范围内都有可能发生,尤其是对那些依赖进口材料的大型建筑项目。

供应链效率受到物流系统效率的影响。不合理的物流安排和运输成本的增加会直接影响到材料成本,尤其是在地理位置偏远或者交通不便的地区。此外,环境因素如极端天气条件也会对物流造成影响,如暴雨、暴雪或者其他自然灾害可能导致运输中断,从而影响到施工进度。供应链管理不仅需要高效的物流支持,还需要有效的信息流和资金流管理。在很多情况下,信息传递得不及时或者不准确都会导致资源配置错误,增加库存成本或造成资源浪费。因此,采用现代信息技术,如BIM技术,企业资源规划(ERP)系统、供应链管理软件(SCM)等工具,对于提高供应链的透明度和效率是非常关键。

2.2 技术应用和创新的滞后

当前的市政与房屋建筑工程施工进度管理中,技术应用和创新的滞后直接影响项目效率、成本控制和最终的建筑质量。尽管市场上存在如建筑信息模型(BIM)、项目管理软件等先进技术,能够帮助项目管理者实现更高效的设计、施工和维护管理,但这些技术的普及率仍然不高。许多建筑企业因为初期投资成本高、技术转型阻力大以及人员培训不足等原因,未能采纳这些新技术,导致项目信息不透明,协调和沟通效率低,造成资源浪费和项目延误。其次,在一些发达国家,无人机、自动化机器人、3D打印技术等已开始被用于施工现场,以提高工作效率和准确性。然而,很多发展中地区,这些高科技设备的应用非常有限,手工作业仍是主流,不仅影响施工速度,也影响最终建筑的质量。

同时,随着全球对可持续发展和环保的重视,很多市政与房屋建筑项目未能应用如节能材料、废物回收技术等环保创新,部分原因是这些技术的成本较高,缺乏相应的政策支持和市场激励。

2.3 劳动力市场的变化与人力资源问题

劳动力市场的动态变化,特别是技术技能的需求与供给不平衡、劳动力成本上升以及劳动力老龄化等因素,对建筑行业的影响尤为显著。首先,随着建筑技术的快速发展,对专业技术人才的需求不断增加。然而,现有的教育和培训体系未能及时适应这种变化,导致技能劳动力供不应求。如,现代建筑项目越来越依赖高技能的工程师和技术人员来操作先进的机械设备和管理复杂的信息系统,但这些高技能劳动力的缺乏成为了制约项目进展的一个关键因素。其次,在许多地区,随着经济发展和生活成本的增加,建筑行业的工资水平持续上升,不仅增加项目的直

接成本,还导致在成本控制压力下牺牲项目质量以求减少开支。最后,许多国家的建筑行业依赖外籍劳动力,如何管理多元化的劳动力、如何处理不同文化背景下的沟通和管理问题,都是当前施工进度管理必须面对的问题。

3 基于 BIM 技术的市政与房屋建筑工程施工进度的管理措施

3.1 实时进度监控与数据分析

实时进度监控依赖于现场数据的持续采集,包括人员的实时位置、材料的使用状态、机械设备的操作情况等,通过各种传感器和追踪设备自动收集,并实时传输至中央数据库。在数据收集的基础上,利用 BIM 技术对收集到的信息进行可视化处理是实时监控的核心。BIM 模型能够将复杂的数据转换为直观的三维视图,使项目管理者可以清晰地看到每一个施工阶段的实际进展情况,与预定的施工计划进行比对。这种直观的对比不仅帮助管理者快速识别进度滞后或是超前的部分,还能精确地定位问题发生的具体位置和可能的原因。此外,数据分析在实时进度监控中发挥着至关重要的作用。通过对收集到的大量数据进行深入分析,可以识别出项目中存在的模式和趋势。如,数据分析可揭示特定工作流程中的效率问题,或是特定供应链环节中的延迟风险,基于分析结果,项目管理者可及时调整资源分配,优化工作流程,甚至重新安排施工计划,从而确保项目按时完成。

3.2 增强协作与沟通流程

BIM 技术不仅仅是一个建模工具,还提供多维数据平台,使得各方参与者能够在整个项目生命周期内实时共享、更新和访问信息,极大地增强项目团队成员之间的协作效率和沟通的透明度。首先,BIM 技术能够将设计图纸、结构分析、材料规格以及施工进度等信息整合在一个统一的模型中,使得设计师、承包商、供应商和业主能够实时查看最新的项目数据,并在发现问题时即刻进行讨论和解决。其次,利用 BIM 技术的协作工具,如共同编辑功能和冲突检测系统,能显著减少误解和错误。在 BIM 环境中,多个用户可以同时操作同一个模型,系统会自动检测并警告潜在的冲突,不仅加快问题解决的速度,也提高设计和施工的准确性。此外,BIM 技术还支持实时通讯和文档共享功能,使得远程协作成为可能。在如今的建筑项目中,参与者可能来自不同的地理位置,通过 BIM 平台访问项目文件,参与在线会议,实时讨论设计更改或施工挑战,不仅优化资源分配,也缩短项目整体周期。进一步地,BIM 技术通

过提供详细的视觉呈现和模拟,帮助各个利益相关者更好地理解项目的各个方面。利用 BIM 软件进行的虚拟建构(Virtual Construction)和数字仿真(Digital Mock-Up)允许团队成员在实际施工前,预见潜在的施工问题和操作挑战,从而提前做好准备。

3.3 风险管理与应对策略

BIM 技术提供了一种系统化的方法来识别、分析和项目管理项目中的潜在风险,从而大幅度降低不确定性和可能的负面影响。首先,BIM 技术能够在项目设计初期就进行风险识别。通过详细的 3D 模型和 4D(时间)及 5D(成本)模拟,项目团队可以在建造前预见潜在的结构、技术和资源配置问题,使得团队能够提前制定应对措施,比如重新设计或调整施工顺序,从而避免成本和时间的溢出。其次,BIM 技术支持动态风险评估。随着项目的推进,BIM 模型可以不断更新以反映新的信息和变化,使得风险管理成为一个持续的过程。通过集成的数据管理系统,BIM 工具能够跟踪和记录所有关键的项目变更,评估这些变更对项目风险状况的影响,并及时调整风险管理策略。此外,BIM 技术还能够通过建立风险数据库来优化风险响应策略,包括历史风险数据、风险发生的条件、影响及成功应对的案例,为项目管理提供了丰富的知识基础。项目团队可以利用这些数据进行情景分析,模拟不同风险事件的影响,从而制定更有效的风险缓解和应对计划。

4 结束语

随着技术的发展,BIM 已成为市政与房屋建筑工程不可或缺的一部分。通过有效地应用 BIM 技术,可以显著提高施工进度管理的准确性、效率和质量。未来,将继续探索 and 深化 BIM 的应用将是提升建筑项目管理水平的关键。

[参考文献]

- [1]魏善华,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(2):112-114.
 - [2]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.
 - [3]周舟.施工进度管理中 BIM 技术的应用——以某房屋建筑工程项目为例[J].房地产世界,2022(18):130-132.
 - [4]范庆镇.基于 BIM 技术的市政与房屋建筑工程施工进度管理研究[J].中国建筑金属结构,2020(12):26-27.
- 作者简介:牟广庆(1979.2—),毕业院校:新疆大学,所学专业:经济管理,当前就职单位名称:新疆世都建设工程有限公司,职务:技术负责人,职称级别:中级。