

# 基于BIM的智慧工地建筑管理研究

张楚楠

中十冶集团城建工程有限公司 陕西 西安 710000

**摘要:** 随着信息技术的发展, BIM和智慧工地技术已经成为建筑行业的重要组成部分。BIM模型能够整合项目的所有信息, 为各方参与者提供一个协同工作的平台。而智慧工地技术则通过物联网、大数据、人工智能等技术手段, 实现了施工现场的智能化管理。本文将深入探讨基于BIM的智慧工地建筑管理的优势、应用和实践, 以期对相关领域的实践和研究提供参考和借鉴。

**关键词:** BIM; 工地建筑; 管理研究

引言: BIM技术通过数字化的方式, 实现了对建筑项目的全过程、全生命周期的管理, 有效提升了项目的管理效率和信息化水平。特别是在智慧工地中, BIM技术的引入使得工地管理更加智能化、精细化。通过BIM技术的可视化、模拟性和参数化等特点, 可以提前发现和解决施工中的问题, 减少返工和浪费。同时, BIM技术还可以实现施工过程的实时监控和数据采集, 对提升工程质量、减少安全隐患、降低工程成本等方面起到了重要作用。

## 1 BIM 技术概述

BIM技术, 即建筑信息模型技术, 是近年来在建筑行业中迅速兴起并广泛应用的一种数字化工具。它首先通过三维数字技术, 将建筑项目的各种信息集成到一个模型中, 实现了对建筑全生命周期的模拟和管理。这个模型不仅包含了建筑的几何形状, 还纳入了时间、成本、设施管理等多种信息, 使得各方参与者在整个项目过程中都能更加直观地理解和协作。BIM技术的应用, 极大地提升了建筑设计的精度和效率, 它能够在设计阶段就预测出潜在的问题, 避免了后期的改动和延误<sup>[1]</sup>。同时, BIM技术还能够优化施工方案, 减少材料浪费, 降低建造成本。此外, 在建筑的运营和维护阶段, BIM模型也能提供详尽的数据支持, 实现智能化管理。最后, BIM技术不仅仅是一个工具或方法, 它更代表着建筑行业向数字化、智能化转型的趋势。随着技术的不断进步和应用范围的扩大, BIM将在未来建筑行业的发展中扮演越来越重要的角色, 成为推动行业创新和提升竞争力的关键力量。

## 2 BIM 的智慧工地建筑管理的现状

### 2.1 数据共享和协作困难

数据格式不兼容是BIM技术在数据共享和协作中遇到的主要问题。由于不同的BIM软件可能使用不同的数据格式, 导致在传递和共享数据时出现格式转换的困难。这种不兼容性不仅增加了数据处理的复杂性, 还可能导

致数据丢失或错误, 进而影响整个项目的准确性和可靠性。其次, 数据质量不一致也是一个突出问题。在BIM模型中, 数据的准确性、完整性和一致性对于项目的成功至关重要。然而, 在实际操作中, 由于各方参与者的数据输入标准和质量控制水平不同, 可能会导致数据质量参差不齐。这种数据质量的不一致性会给项目带来潜在的风险和不确定性。最后, 三维模型共享问题也不容忽视。BIM技术的优势之一在于能够实现三维模型的共享和可视化, 提高各方参与者的沟通和协作效率。然而, 在实际应用中, 由于模型文件过大、网络传输限制等因素, 可能会导致模型共享困难。此外, 不同参与者对于模型的使用权限和版本控制也可能存在差异, 进一步增加了模型共享的复杂性。

### 2.2 组织和文化变革挑战

BIM技术的引入意味着传统的工作方式将被颠覆。在过去, 建筑行业的各个角色往往习惯于独立工作, 而BIM则要求跨部门的紧密合作与信息共享。这种转变对于已经习惯了旧有模式的员工来说, 是一个巨大的挑战。他们需要适应新的工作流程, 学习新的技能, 甚至可能需要承担与以往不同的职责。其次, BIM技术的实施也带来了组织结构的变革。为了实现有效的BIM应用, 企业可能需要设立新的职位, 如BIM经理或BIM协调员, 来负责BIM模型的管理和维护。这种组织结构的调整可能会引发权力和利益的重新分配, 从而遇到来自各方面的阻力和挑战。最后, BIM技术的推广还面临着文化层面的挑战。企业文化是一个组织的灵魂, 它影响着员工的行为和思维方式。然而, BIM技术的引入可能需要企业培养一种更加开放、协作和创新的文化氛围。这对于一些传统企业来说, 可能需要较长的时间和努力才能实现。

### 2.3 资源投入和成本控制问题

BIM技术的资源投入问题主要是由于其技术复杂性和

高标准要求所导致的。BIM技术需要高精度的三维建模、数据分析和协同工作等功能,这就要求企业必须购买和维护高性能的BIM软件和硬件设备。而这些软硬件的购买和维护成本往往较高,对于中小型企业或项目来说,可能会构成相当大的财务压力。其次,在人力资源方面,BIM技术的实施需要一支高素质的团队来支持。这包括BIM专家、模型创建者、数据分析师等专业人才。然而,这些专业人才的培养和引进需要时间和资金的投入,而且在人力资源有限的情况下,如何有效分配和管理这些资源,确保BIM项目的顺利进行,也是一个需要解决的问题。再者,成本控制问题也是由于BIM技术的专业性和复杂性所导致的。在实施BIM技术时,如果没有进行充分的成本预算和控制,很容易出现成本超支的情况<sup>[2]</sup>。这主要是因为BIM技术的实施过程中可能会遇到各种预期之外的问题和挑战,需要额外的资源和资金来解决。

### 3 BIM 的智慧工地建筑的管理措施研究

#### 3.1 建立BIM协同平台

建立BIM协同平台需要明确各方的参与者和角色,确定信息共享和协同工作的需求和流程。这需要与项目各方参与者进行充分沟通和协调,确保平台的架构和功能能够满足各方的需求。其次,BIM协同平台的建立需要选择合适的软件和硬件设备,确保平台的稳定性和可扩展性。这需要考虑平台的性能、兼容性和易用性等方面,以满足不同参与者的使用习惯和需求。在建立BIM协同平台的过程中,还需要制定相应的协同规则和流程,明确各方的职责和权限。这包括文件的命名、存储、版本控制、审核等方面的规则,以及协同工作的流程和规范。通过这些规则和流程的制定和执行,可以确保各方能够有序地进行协同工作。最后,建立BIM协同平台还需要进行培训和支持,帮助各方参与者快速熟悉平台的使用和操作。这包括平台的安装、配置、操作等方面的培训,以及在使用过程中遇到问题时的技术支持。

#### 3.2 三维模型管理

利用BIM技术创建三维建筑模型是实现智慧工地建筑管理的重要手段。通过三维模型,可以对项目的几何形状、空间关系、材料属性等进行精确模拟,使各方参与者能够更直观地理解和分析设计方案。在创建三维模型的过程中,需要使用专业的BIM软件,如AutoCAD、Revit等,根据项目的需求和规范进行模型的建立。同时,还需要制定相应的建模标准和流程,确保模型的精度和质量。其次,三维模型的可视化展示可以提供更加直观的视觉效果,帮助各方参与者更好地理解和分析设计方案。通过在模型中添加颜色、材质、灯光等效果,

可以更加真实地模拟建筑物的外观和内部空间。这有助于提前发现潜在的问题和冲突,如空间布局不合理、结构碰撞等,从而优化施工方案,提高施工效率和质量。最后,三维模型还可以与施工进度和成本信息相结合,实现更全面的项目管理。通过将三维模型与施工进度计划和成本预算进行关联,可以实时监控施工进度和成本变化,及时调整施工计划和成本控制措施。这有助于确保项目按时按质完成,并控制成本在预算范围内。

#### 3.3 进度与成本管理

将BIM模型与施工进度和成本信息相结合,是实现精确的施工进度规划和成本控制的关键。首先,通过将BIM模型与施工进度计划相连接,可以精确地模拟施工过程,预测资源需求和成本变化。这有助于及时发现潜在的问题和冲突,如资源短缺、成本超支等,并采取相应的措施进行调整。对于资源短缺问题,可以提前制定采购计划,与供应商进行沟通协调,确保施工所需资源的及时供应;对于成本超支问题,可以及时调整成本控制措施,重新评估预算分配,降低不必要的成本支出。其次,利用BIM技术的可视化特点,可以更加直观地展示施工进度和成本的变化情况。这有助于各方参与者更好地理解项目的进展情况,及时作出决策和调整。通过将BIM模型与施工进度和成本数据相结合,可以生成各种可视化的报表和图表,如甘特图、资源曲线图等,使各方参与者能够更清晰地了解施工进度和成本的实际情况<sup>[3]</sup>。通过与实际施工数据的对比和分析,可以及时发现偏差和问题,并采取相应的措施进行调整。对于进度滞后问题,可以采取加班、增加资源等措施,确保项目按时完成;对于成本超支问题,可以重新评估预算分配,降低不必要的成本支出。最后,BIM模型还可以提供详细的项目数据和报告,帮助管理者进行决策和分析。

#### 3.4 质量管理

质量管理作为建筑施工中的核心环节,其重要性不言而喻。利用BIM模型进行质量管理,可以实现更加精确和高效的质量控制。首先,BIM模型可以作为制定详细质量标准 and 验收要求的平台。在设计阶段,BIM模型已经包含了各种详细的信息和数据,如材料、工艺、设备等。这些信息都可以作为质量管理的依据。通过将这些数据与实际施工数据进行对比,可以及时发现偏差和问题,并采取相应的措施进行纠正。其次,BIM模型还可以进行质量检查和模拟试验。在传统施工中,许多质量问题和隐患可能只有在施工完成后才能被发现,这时再进行修复和整改不仅耗时耗力,还可能影响项目的整体进度和质量。通过BIM模型进行质量检查和模拟试验,可以提前

发现这些问题并及时解决,大大减少施工现场的质量问题和安全风险。最后,利用BIM技术的数据化和可视化特点,可以进行质量数据的收集、分析和展示。BIM模型可以实时记录和更新各种质量数据,通过数据分析,可以发现潜在的质量问题和管理漏洞。同时,利用BIM技术的可视化特点,可以更加直观地展示质量情况和改进成果,提高管理效率和透明度。

### 3.5 安全管理

安全管理在施工现场中扮演着至关重要的角色,直接关系到施工人员的生命安全和项目的顺利实施。基于BIM模型的安全管理为施工现场提供了更先进、科学的管理工具。首先,BIM模型通过模拟施工过程,可以提前识别出潜在的安全隐患和危险源。这种模拟不仅包括施工流程,还涉及到材料、设备和人员操作等多个方面。通过对这些因素的综合分析,可以精确地定位到可能引发安全事故的风险点,为制定有效的安全措施提供依据。其次,BIM模型还能进行安全检查和评估。通过预设的规则和条件,BIM模型可以自动检测施工过程中的违规操作或潜在风险,大大提高了安全检查和准确性。同时,基于BIM模型的安全评估可以为管理者提供量化的安全指标,帮助他们更好地了解施工现场的安全状况,从而做出针对性的决策。最后,基于BIM模型的安全管理还可以与施工现场的监控系统相结合。通过实时采集施工数据并与其BIM模型进行比对,可以及时发现异常情况并触发预警系统,确保安全问题得到及时处置。这种集成化的安全管理方式有助于提高施工现场的整体安全水平,减少安全事故的发生。

### 3.6 物料管理

物料管理是建筑工程中的核心环节,它涉及到材料的采购、运输、储存和使用等各个方面。传统的物料管理方式往往存在效率低下、精度不高和协同困难等问题。然而,利用BIM模型进行物料管理,可以有效地解

决这些问题,实现更高效、精确和协同的物料管理。首先,BIM模型具有参数化设计的特点,可以根据工程需求快速准确地计算出各种材料的需求量。通过BIM模型的统计功能,可以在短时间内得到所需材料的种类、数量和规格等信息,避免了传统人工统计的误差和繁琐过程。其次,BIM模型还可以模拟施工过程,进一步优化物料需求计划。通过模拟施工流程,可以精确地预测不同阶段对材料的需求量,以及材料进场和退场的最佳时机<sup>[4]</sup>。这有助于减少材料浪费和成本超支的风险,提高物料的利用率和项目的经济效益。同时,利用BIM模型进行物料管理可以实现与供应商的信息共享和协同工作。通过实时更新BIM模型中的物料数据,供应商可以及时了解工程需求和材料计划,以便进行生产和供应。

结语:基于BIM的智慧工地建筑管理是未来建筑行业发展的必然趋势。通过BIM和智慧工地的结合,可以实现施工过程的可视化、协同化、智能化和信息化,提高施工效率和质量,降低成本和风险。然而,目前这一领域还存在一些挑战和问题,如技术标准不统一、数据安全和隐私保护等。因此,我们需要进一步加强研究和探索,不断完善和优化基于BIM的智慧工地建筑管理模式,推动行业的可持续发展。

### 参考文献

- [1]李佩琪,蔡春明,韦春昌,等.基于BIM和物联网技术的建筑项目智慧工地施工安全管理的研究[J].项目管理技术,2022,20(6):48-52.
- [2]张蓓,徐震,方一鸣,等.基于BIM+智慧工地的大型医疗建筑综合管理技术[J].安徽建筑,2021,28(2):88-91.
- [3]张志伟,曹伍富,苑露莎,等.基于BIM+智慧工地平台的桩基施工进度管理方式[J].城市轨道交通研究,2022,25(1):180-185.
- [4]刘守宇,宋海港,周亮,等.基于BIM+智慧工地精细化协同管理平台架构[J].重庆建筑,2022,21(3):23-25.