

基于BIM技术的建筑工程施工管理创新研究

翟伟骥

内蒙古第三建筑工程有限公司 内蒙古 呼和浩特 010051

摘要：本文聚焦BIM技术在建筑工程领域的应用创新。BIM 技术作为综合性数字化技术，集成建筑全生命周期信息，具备可视化、协调性等诸多优势。其在施工进度管理中实现4D模拟、动态监控与资源优化配置；在成本控制上精确算量、动态分析预测并精细化管理；在质量安全管理方面可预控问题、模拟风险及实现巡检追溯，BIM+新技术的应用，让施工各环节高效协同，提升整体效益，推动建筑行业数字化发展。

关键词：BIM技术；建筑工程管理；创新；研究

引言：在建筑工程领域，传统管理与技术手段已难以满足当下复杂项目对高效、精准、协同的要求。而BIM技术的出现，宛如一场变革风暴，为行业发展注入了全新活力。它凭借数字化三维模型，集成建筑全生命周期信息，构建起全面且精准的建筑信息数据库。BIM技术以其可视化、协调性、模拟性、优化性及可出图性等显著特点，在施工进度管理、成本控制、质量安全管理等方面展现出强大的创新应用能力，成为推动建筑工程行业迈向数字化、智能化、精细化发展的关键力量。

1 BIM 技术概述

在当今建筑工程领域，BIM技术正以其独特的优势和强大的功能，成为推动行业发展的重要力量。BIM，即建筑信息模型，是一种基于数字化三维模型的综合性技术，它打破了传统建筑信息分散、孤立的局面，将建筑工程的几何信息、物理信息、功能信息以及施工进度、成本等全生命周期信息集成于一个三维模型之中，构建起一个完整且全面的建筑信息数据库。①BIM技术的显著特点之一是其可视化能力。借助BIM模型，建筑的外观、内部结构以及施工过程能够以直观的方式呈现出来。各参与方无需再凭借抽象的图纸和想象去理解项目，而是可以清晰地看到建筑的每一处细节，从而对项目有更精准、更全面的认知。这不仅有助于设计人员更好地表达设计意图，也能让施工人员更准确地理解施工要求，减少因信息理解偏差而导致的错误和返工。②协调性也是BIM技术的一大亮点。在建筑工程中，各专业之间的冲突是常见的问题，如管道与结构的碰撞等。BIM技术可以有效协调这些冲突，通过模型提前发现设计与施工阶段可能存在的矛盾，并及时进行调整和解决。这避免了施工过程中的频繁变更和延误，提高了工程建设的效率和质量。③模拟性是BIM技术的又一重要特性。它不仅可以模拟建筑的性能，如能耗、光照等，还能对施工过程进行

模拟，提前发现潜在的问题和风险。此外，对于突发事件，BIM技术也能进行模拟，帮助制定科学合理的应对策略，提高项目的应急管理能力和应急响应能力。优化性基于模型中的大量信息，为设计方案和施工方案的优化提供了有力支持。④可出图性则进一步提升了BIM技术的实用性。根据BIM模型，可以生成各种施工图纸，这些图纸不仅准确性高，而且规范性强，为施工提供了可靠的依据^[1]。

2 BIM 技术在建筑工程施工进度管理中的创新

2.1 4D施工进度模拟

传统施工进度管理方式的局限性在于其抽象性，难以让施工管理人员全面、直观地了解施工过程。基于BIM技术的4D施工进度模拟则打破了这一局限，它将三维建筑模型与施工进度计划有机结合，通过引入时间维度，以动态可视化的方式展示施工过程。在施工准备阶段，施工管理人员借助4D施工进度模拟，可以清晰地看到每个施工阶段的进度安排、资源投入以及各工序之间的衔接情况。例如，在大型复杂建筑项目中，不同专业、不同施工队伍之间的交叉作业频繁，容易出现施工冲突。通过4D模拟，管理人员可以提前发现这些问题，合理安排施工顺序，避免因施工冲突导致的工期延误。这种直观的展示方式，让施工进度管理从抽象走向具体，大大提高了管理效率和准确性^[2]。

2.2 进度动态监控与调整

建筑工程施工过程中，实际进度与计划进度出现偏差是常见的情况。传统的管理方式往往难以及时发现这些偏差，或者发现后调整不及时、不准确。利用BIM技术建立的施工进度管理平台，则能够实时收集施工现场的实际进度数据，并与计划进度进行对比分析。当实际进度与计划进度出现偏差时，系统会自动发出预警。管理人员可以通过BIM模型快速定位偏差位置，分析偏差原因。例如，是由于材料供应不及时、施工人员不足还

是天气等不可抗力因素导致的偏差。基于准确的偏差分析,管理人员可以及时采取相应的调整措施,如增加施工人员、调整材料采购计划等。

2.3 施工资源优化配置

施工资源的合理配置是保障施工进度的重要基础。BIM模型中包含了详细的施工资源信息,如材料、设备、人力等。通过对施工进度计划与资源信息的关联分析,能够实现施工资源的优化配置。在材料管理方面,根据施工进度模拟结果,可以提前规划材料的进场时间和数量。例如,对于基础施工阶段所需的水泥、钢材等材料,精确计算其用量和进场时间,避免材料积压占用资金和场地,或者材料短缺影响施工进度。在设备管理方面,合理安排施工设备的使用,提高设备利用率。

3 BIM技术在建筑工程成本控制中的创新

3.1 工程量精确计算

传统的工程量计算主要依赖人工,这种方式不仅效率低下,而且容易出现计算误差。人工计算工程量时,需要耗费大量的时间和精力,尤其是在面对大型复杂建筑项目时,计算工作量巨大,容易出现漏算、错算等情况。而BIM模型包含了建筑工程的所有几何信息,通过BIM软件的工程量计算功能,可以快速、准确地统计出各分部分项工程的工程量。BIM软件能够根据模型的几何尺寸和属性信息,自动计算出混凝土、钢筋、模板等各种材料的用量,大大提高了计算效率。同时,BIM模型还可以根据设计变更实时更新工程量。准确的工程量计算是成本控制的基础,只有掌握了准确的工程量,才能制定出合理的成本计划和控制目标^[3]。

3.2 成本动态分析与预测

将BIM模型与成本管理软件相结合,建立成本信息数据库,是BIM技术在成本控制中的又一重要创新应用。在施工过程中,随着施工进度的推进,实时收集实际成本数据,并与基于BIM模型计算的计划成本进行对比分析,形成成本动态分析报告。通过对成本偏差的分析,能够及时发现成本超支的环节。例如,如果发现某一分项工程的实际成本高于计划成本,管理人员可以深入分析原因,是由于材料价格上涨、施工工艺不合理还是人员效率低下等因素导致的。根据分析结果,采取有效的成本控制措施,如调整材料采购计划、优化施工工艺、加强人员管理等。此外,利用BIM技术还可以对未来的成本趋势进行预测。通过对历史成本数据的分析和当前施工进度度的评估,结合BIM模型中的工程信息,预测未来一段时间内的成本变化情况,为成本控制提供前瞻性的决策依据。这种动态的成本分析与预测机制,使成本控制从传

统的事后控制转变为事前预防和事中控制,大大提高了成本控制的主动性和有效性。

3.3 限额领料与成本精细化管理

基于BIM模型的材料信息,制定合理的限额领料计划是BIM技术在成本控制中的又一创新举措。在施工过程中,严格按照限额领料计划发放材料,通过对材料领用情况的实时监控,有效控制材料浪费现象。传统的材料管理方式往往存在材料领用随意、浪费严重等问题,导致材料成本居高不下。而限额领料计划根据BIM模型中的材料用量和施工进度,精确计算出每个施工阶段所需的材料数量,并严格按照计划发放。同时,利用BIM技术对施工过程中的各项成本进行精细化管理,如对机械租赁费用、人工费用等进行详细核算与分析。通过对机械使用时间的精确记录和人工工时的合理统计,分析机械和人工成本的构成和变化趋势,找出成本控制的关键点,实现成本的精准控制。这种精细化的成本管理方式,使每一项成本都能得到有效的监控和管理,从而提高了成本控制的精细化程度。

4 BIM技术在建筑工程质量安全管理中的创新

4.1 质量问题预控与可视化交底

在施工前,利用BIM技术对建筑工程的关键部位和复杂节点进行三维建模和模拟分析,是BIM技术在质量管理中的重要创新举措。传统的质量管理模式往往依赖于施工人员的经验和现场检查,难以提前发现潜在的质量问题。而BIM技术通过创建精确的三维模型,对建筑结构、机电安装等关键部位和复杂节点进行详细模拟,能够提前发现设计中可能存在的缺陷和施工难点。例如,在混凝土结构施工中,通过BIM模型可以模拟混凝土的浇筑过程,分析可能出现的蜂窝、麻面、孔洞等质量问题,并提前制定预防措施,如调整混凝土配合比、优化浇筑顺序等。同时,通过BIM模型进行可视化技术交底,使施工人员能够更直观地了解施工工艺和质量要求。传统的技术交底方式多以文字和图纸为主,施工人员理解起来可能存在困难,容易出现理解偏差导致的质量问题。而BIM模型以直观的三维图像展示施工工艺和质量要求,如钢结构安装工程中,通过BIM模型展示钢结构的安装顺序和连接方式,施工人员可以清晰地看到每个构件的位置和安装方法,确保准确掌握施工要点,从源头上把控施工质量。

4.2 安全风险模拟与防护方案优化

BIM技术可以对建筑工程施工过程中的安全风险进行模拟分析,为安全风险管理提供了有力的工具。在建筑工程中,高空作业、深基坑施工、大型设备吊装等场景

存在着较高的安全风险。传统的安全管理模式主要依靠经验和安全检查,难以全面评估安全风险。而BIM技术通过模拟不同的施工方案和安全防护措施,能够直观地展示施工过程中可能出现的安全风险,如物体坠落、坍塌等。通过对不同方案的模拟分析,评估其安全性和可行性,优化安全防护方案。例如,在深基坑施工中,通过BIM技术模拟不同支护方案的效果,选择最安全、最经济的支护方式。同时,利用BIM模型制作安全培训资料,以直观的方式向施工人员展示安全风险和防护方法。传统的安全培训多以文字和图片为主,缺乏直观性和吸引力。而BIM模型可以将安全风险以三维动画的形式展示出来,使施工人员更深刻地认识到安全风险的危害,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。

4.3 质量安全巡检与问题追溯

建立基于BIM技术的质量安全巡检系统,是BIM技术在质量安全管理中的又一创新应用。传统的质量安全巡检方式存在信息传递不及时、问题记录不完整等问题,导致问题的整改和处理效率低下。而基于BIM技术的质量安全巡检系统,施工管理人员在巡检过程中,通过移动终端设备将发现的质量安全问题及时上传至BIM模型对应的位置,并记录问题的详细信息。系统会自动生成质量安全问题报告,方便管理人员对问题进行跟踪和处理。同时,通过BIM模型可以对质量安全问题的整改情况进行追溯,确保问题得到有效解决。例如,当发现某一部位存在质量问题时,管理人员可以在BIM模型中快速定位问题位置,查看问题的详细信息和处理进度。在问题整改完成后,通过对比整改前后的BIM模型,确认问题是否得到彻底解决,实现质量安全管理的全过程闭环管理。

5 BIM+ 技术在建筑工程应用管理中的创新

5.1 BIM+GIS技术的应用管理

BIM+GIS技术它能精确定位场地,分析地形地貌、

周边设施等信息。在规划施工道路、材料堆放区时,永临方面充分考虑地理因素,优化布局,减少二次搬运,降低成本,实现低碳和四节一环保。

5.2 BIM+3D打印技术的应用管理

BIM+3D打印技术,它可以依据BIM模型提供的数据,快速、精准地打印出各种复杂的建筑构件。基于BIM的进度管理可以与3D打印的生产计划相匹配,实现构件的按需打印和及时供应。采用这两种技术,缩短了工期,降低了成本,提高了工程质量。而且,这种技术的应用还推动了施工单位的数字化转型,提升了管理人员的技术水平和管理能力。对于建筑施工行业来说,积极探索和应用BIM+3D打印技术,无疑是迈向高质量发展的重要途径。

结束语

综上所述,BIM技术在建筑工程领域展现出了强大的创新力量。在施工进度管理中,通过4D模拟、动态监控与资源优化配置,实现高效精准管理;成本控制方面,精确计算工程量、动态分析预测成本以及精细化管理,有效降低成本;质量安全管理中,质量问题预控、安全风险模拟及巡检追溯,保障工程质量和施工安全。随着BIM技术的不断发展和完善,其将在建筑工程全生命周期管理中发挥更关键的作用,推动建筑行业向数字化、智能化、精细化方向持续迈进。

参考文献

- [1]孙杜鹏.基于BIM技术的建筑工程施工安全管理研究[J].居业,2021,(12):151-152.
- [2]孙维军.BIM技术在建筑工程施工管理中的运用[J].房地产世界,2021,(12):82-84.
- [3]罗皓.BIM技术在建筑工程精细化施工管理中的应用[J].住宅产业,2023(07):54-56.