

基于 BIM 技术的建筑工程技术精细化施工管理应用

●姜作隆 沈金钊



[摘要] 随着信息技术的快速发展,BIM(建筑信息模型)技术在建筑工程领域得到了广泛应用。本文探讨了 BIM 技术在建筑工程技术精细化施工管理中的应用,分析了其优势和具体应用措施。通过 BIM 技术,可以实现施工过程的模拟、优化资源配置、提高施工效率和质量,从而实现精细化施工管理。本文旨在为研究 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用提供参考。

[关键词] BIM 技术;建筑工程;精细化施工管理;资源优化

近年来,建筑行业迎来了快速发展的机遇,但同时也面临着诸多挑战。施工管理的复杂性、资源的浪费、工期的延误等问题,一直是建筑行业亟待解决的难题。随着信息技术的不断进步,BIM 技术作为一种新型的建筑信息化手段,以其独特的优势在建筑工程施工管理领域得到了广泛应用。BIM 技术通过三维建模,实现建筑信息的集成、共享和管理,为精细化施工管理提供了有力支持。本文将深入探讨 BIM 技术在建筑工程技术精细化施工管理中的应用,以期为提高建筑施工管理水平提供参考。

Q BIM 技术的基本概念

BIM 技术,即建筑信息模型(Building Information Modeling),是一种集数字化技术于一体的建筑设计和施工管理方法。它将建筑项目的所有信息,包括几何、材料和施工细节等,整合到一个三维模型中。这个模型不仅为建筑项目的全生命周期管理提供了全面支持,还通过信息的集成和共享,促进了不同专业领域间的协同合作。BIM 技术显著提升了施工管理的效率和准确性,是现代建筑行业不可或缺的重要工具。

Q BIM 技术在施工管理中的优势

BIM 技术在施工管理中展现出显著优势。首先,它通过三维可视化功能,将二维施工图纸转化为立体模型,使得施工人员对施工内容有更直观的理解,从而提高了施工效率和准确性。其次,BIM 技术实现了建筑项目信息的集成

与共享,不同专业领域之间的信息得以无缝连接,避免了信息的重复录入和遗漏,确保了信息的准确性和一致性。再者,在施工前,BIM 技术能够进行碰撞检测,及时发现设计中的冲突和问题,并进行优化,有效避免了施工过程中的返工和延误。最后,BIM 技术还能根据施工进度和资源需求,进行资源的优化配置,提高了资源的利用率和施工效率。这些优势共同促进了施工管理的精细化、高效化和智能化。

Q BIM 技术在精细化施工管理中的应用

(一)施工前的准备工作

1. 碰撞检测与优化设计

传统施工准备过程中,设计冲突和潜在问题往往难以在施工前被全面发现,这会导致施工过程中的频繁返工和延误,不仅增加施工成本,还影响工程进度和质量。BIM 技术的引入,为这一难题提供了有效的解决方案。通过 BIM 技术,可以对建筑项目中的所有元素进行三维建模,包括设备、管道、结构等,从而形成一个完整的虚拟建筑环境。在这个环境中,可以模拟施工过程中的各种情况,包括元素的安装、连接和运行等。通过碰撞检测功能,BIM 技术能够自动检测并标记出设计中的冲突和问题,如设备之间的空间冲突、管道与结构的碰撞等。这些冲突和问题一旦被发现,设计团队可以及时进行修改和优化。根据 BIM 技术提供的详细信息,问题所在能够快速定位,并制定相应的解决方案。通过不断修改和优化,确保设计方案在施工前达到

最佳状态，从而有效避免施工过程中的返工和延误。BIM 技术的碰撞检测与优化设计功能还可以提高施工质量和安全性。通过模拟施工过程中的各种情况，可以发现潜在的安全隐患，并提前制定应对措施。

2. 施工模拟与计划

在施工准备阶段，施工模拟可以在施工前对施工过程进行全面、深入的了解和规划，从而制定出更加合理、高效的施工计划。通过 BIM 技术，可以对施工过程中的各个阶段进行模拟，包括施工进度、资源需求、人员配置等。在模拟过程中，可以实时查看施工进度的变化，了解每个阶段所需的时间和资源，以及人员配置的合理性。这些信息对于制定施工计划具有重要的参考价值。基于模拟结果，施工计划可以进行优化。例如，根据资源需求和人员配置的情况，可以调整施工顺序和进度安排，以确保施工过程的顺畅进行。同时，还可以根据模拟结果预测施工过程中的潜在问题，并提前制定应对措施。这些措施包括增加施工人员、调整施工设备、优化施工流程等，以确保施工过程的顺利进行。施工模拟与计划还可以帮助降低施工成本。通过模拟施工过程，可以更加准确地估算施工所需的时间和资源，从而避免资源浪费和成本超支。通过优化施工计划，可以提高施工效率和质量，进一步降低施工成本。

(二) 施工过程中的精细化管理

1. 进度管理

在传统施工过程中，进度管理通常依赖于手动记录、纸质表格和人工统计，这些方式不仅效率低下，且容易受到人为因素的影响，造成进度偏差或错误。BIM 技术的引入，极大改善了这一局面，为施工进度的实时跟踪与动态调整提供了精细化管理手段。通过 BIM 技术，可以将项目的施工进度与三维模型精确关联。具体来说，每一个施工任务都可以与相应的时间节点、工期、资源配置等信息绑定，从而在模型中直观展示施工进度。例如，施工过程中每一阶段的任务完成情况、工程量的完成比例、关键节点的达成情况，都会实时更新，并以图形化的方式呈现在 BIM 模型中。项目管理人员可以通过这一可视化平台快速掌握项目进展，发现潜在的延误问题并进行及时调整。BIM 技术还能够根据施工进度的实时数据，智能化地调整资源需求与人员配置。随着施工进度的推进，所需的材料、设备、人员等资源的数量和类型会不断发生变化。BIM 系统通过实时分析施工进度，自动生成资源需求和人员配置的更新计划。例如，当某一工序完成时，系统可以自动调度下一工序所需的资源，避免了人工调度中的错漏。这不仅提高了资源利用效率，降低了管理成本，也减少了因资源调度不当导致的工程延误。此外，BIM 技术的进度管理可以通过集成建筑工程管理软件与施工现场数据采集设备，实现动态跟踪。例

如，配备传感器的施工设备可以实时反馈作业状态，BIM 系统能够自动采集并将这些数据更新到进度模型中，实现精准的进度追踪和智能预警。通过这些数据，管理团队可以及时发现施工过程中的瓶颈、资源滞后等问题，并采取应对措施，确保项目按时交付。

2. 质量管理

传统的质量管理方式往往依赖人工检查，且无法全面覆盖施工中的每一个环节，容易漏检或未能及时发现潜在的质量问题。BIM 技术的引入，为施工质量的全面监控和管理提供了重要手段。首先，BIM 技术使得质量管理工作更加规范化和系统化。施工中，每一项工程的质量标准、施工规范、验收标准等都可以在 BIM 模型中进行详细标注。例如，施工图纸、材料规格和施工工艺等信息可以直接关联到模型中。施工过程中，每一个工序、每一件材料、每一次施工操作都会有明确的质量要求，通过 BIM 技术能够将这些要求实时嵌入到三维模型中，项目管理人员可以随时对照标准进行质量和调整。其次，BIM 技术可以实现质量监控的全程记录和实时反馈。通过与传感器设备的集成，BIM 系统能够实时监测施工现场的环境条件（如温湿度、材料强度等）以及施工人员的操作标准，确保质量问题能够在第一时间被捕捉。例如，当施工材料的强度未达到设计要求时，BIM 系统可以发出警报，并提示施工人员进行调整或重新施工，从而避免了事后检查发现问题的延误。BIM 还能够施工过程中进行虚拟建模和质量仿真，通过不同质量评估模型进行检测，及时找出设计或施工过程中存在的缺陷。例如，BIM 技术可以对墙体结构、管道布局等进行虚拟检查，分析其是否符合设计标准，从而避免实际施工时出现质量问题。这些技术手段实现了 BIM 质量控制的实时性和精准性，降低了人为疏忽、监控盲区或工序交接不当等因素带来的质量风险。同时，通过对质量数据的全面记录和分

3. 安全管理

施工安全是建筑工程管理中最为关键的环节之一，BIM 技术的引入，在施工安全管理中发挥了重要作用，尤其是在安全隐患预测和现场安全规范的落实上。BIM 技术可以通过构建三维模型，模拟施工过程中会遇到的安全隐患和风险。例如，施工现场的空间狭窄、设备布局不当、人员密集等问题，都可以通过 BIM 进行可视化分析。在模型中，不仅可以标明每个作业区域的安全风险点，还可以通过模拟施工过程，预测高空坠物、机械设备冲突等潜在的安全事故。这种预警机制大大降低了因忽视安全隐患而导致的安全事故风险。BIM 系统能够将施工过程中的安全规范和操作要求嵌入到三维模型中。每个施工环节都有明确的安全规定和标准，施工人员在操作时能够实时获取与作业相关的安全

信息。例如,在进行高处作业时,系统会自动提醒施工人员佩戴安全带、设置安全围栏等。通过这种方式,BIM技术为施工现场提供了全方位的安全指导,从而有效增强了施工人员的安全意识,提高执行力。BIM技术还能够实现对施工现场的安全监控与数据记录。借助传感器和监控设备,BIM系统能够实时收集现场的安全数据,如人员的定位、机械设备的操作状态等,并及时发现潜在的安全隐患。当系统检测到异常时,能够通过自动化手段发出警报,提醒管理人员进行干预和整改,避免了传统人工检查的滞后性。BIM技术提升施工安全管理,降低事故风险,保障人员安全,并提供精确安全记录,助力后期评估改进。

(三)施工后的总结与优化

施工项目的圆满落幕并不意味着管理的终结,而是一个全新阶段的开始——施工后的总结与优化。在这一阶段,BIM技术以其强大的数据收集与分析能力,成为施工管理深度复盘的重要工具。通过BIM平台,施工过程中的各类数据被全面、系统地收集起来,这些数据涵盖了施工进度、资源消耗、质量情况等多个维度,构成了一个庞大的数据集。BIM技术的数据分析能力,使得这些看似杂乱无章的数据变得有序且富有价值。通过对施工进度的数据进行分析,可以清晰地看到各阶段任务的完成情况,以及是否存在延误或提前完成的情况。资源消耗的数据分析则能够揭示材料、设备、人力等资源的利用效率,发现资源浪费或短缺的问题。质量情况的数据分析则能够精准定位质量问题的根源,为后续的改进措施提供科学依据。更重要的是,BIM技术能够将这些分析结果以直观、易懂的方式呈现出来,如图表、报告等,使得项目管理人员能够迅速把握施工管理的整体情况,发现存在的问题和不足。这种基于数据的深度复盘,不仅有助于提升施工管理的科学性和精细化水平,还能够为后续项目的施工管理提供宝贵的经验和教训。

(四)经验总结与分享

施工项目的每一次实践,无论成功或失败,都是施工管理智慧的宝贵积累。BIM技术,以其独特的数字化、集成化特性,为这些经验教训的总结与分享提供了前所未有的便利,构建了施工智慧传承的新模式。在项目竣工之际,BIM平台成为项目管理人员的得力助手,帮助他们系统性地回顾整个施工过程。通过BIM技术,成功案例与失败案例被精心整理,形成了一份份详尽的经验教训库。这些库不仅记录了事件的具体经过,更深入挖掘了事件背后的深层次原因、影响范围以及有效的改进措施。每一份案例都是对施工实践的深刻反思,是对施工管理智慧的精准提炼。

BIM技术的可视化功能,更是将这些经验教训库装点得生动而直观。通过三维模型、动画演示等手段,复杂的施工场景得以重现,抽象的管理理念变得触手可及。这种直观的表现形式,极大地降低了学习门槛,使得无论是经验丰富的管理者还是初入行的新手,都能迅速抓住案例的核心要点,深入理解施工管理的精髓。更为重要的是,BIM技术打破了项目与项目、组织与组织之间的信息壁垒。通过BIM云平台,不同项目、不同组织的管理人员可以轻松地访问和学习其他项目的经验教训。这种跨项目、跨组织的共享机制,不仅加速了知识的传播速度,更拓宽了知识传播的广度与深度。施工行业的智慧与经验,得以在更广阔的舞台上流动与碰撞,激发出新的创新火花。基于BIM技术的知识传承方式,不仅提升了施工管理的整体水平,更为施工行业的持续发展和创新注入了强大动力。它让施工管理的智慧得以沉淀与传承,让每一个项目都能站在前人的肩膀上,看得更远、走得更稳。

Q 结束语

BIM技术作为一种先进的建筑信息化工具,在施工管理中具有重要应用价值。通过模拟施工过程、优化资源配置、提升施工效率与质量,BIM推动了精细化施工管理的实现。本文分析了BIM技术的优势及应用,结合案例验证了其可行性与效果。未来,随着技术的进一步发展,BIM将在建筑施工管理中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]李叶根.基于BIM技术的建筑工程施工量化管理与应用[J].安徽建筑,2022,29(09):73-74,122.
- [2]郭超.基于BIM技术的装配式建筑精细化施工管理[J].建材发展导向(下),2022,20(11):85-87.
- [3]聂炎德.基于BIM技术的建筑安装工程施工阶段精细化管理研究[J].全体育,2022(20):195-196.
- [4]刘秀峰.基于BIM技术的工程造价精细化管理[J].建材发展导向(上),2022,20(02):123-125.
- [5]康凯峰.基于BIM技术的大体量项目安装工程施工精细化管理[J].中国房地产业,2022(07):139-141.

作者简介:

姜作隆(1995—),男,汉族,山东烟台人,本科,工程师,山东港湾航务工程有限公司,研究方向:建筑工程;

沈金钊(1989—),男,汉族,黑龙江鸡西人,本科,工程师,山东港湾航务工程有限公司,研究方向:建筑工程。