

基于 BIM 技术的建筑工程施工全过程管理研究

●刘春梅 岳莹莹



[摘要] 随着建筑行业的快速发展,施工过程管理面临着越来越多的挑战。BIM(建筑信息模型)技术作为一种先进的建筑管理工具,已在建筑工程领域得到了广泛应用。BIM 技术通过可视化、协同作业、资源优化及实时数据更新等手段,有效提升了施工进度管理、质量控制、材料与设备管理、成本控制等方面的效率。文章总结了 BIM 技术在施工全过程管理中的优势,同时也指出了实施过程中面临的挑战。本文旨在为建筑工程项目管理者提供参考,以期提高项目管理水平,推动 BIM 技术在建筑行业的深入应用。

[关键词] BIM 技术;建筑工程;施工全过程管理;进度管理

随着建筑行业的快速发展和信息化技术的不断进步,建筑工程的管理模式也在发生着深刻变化。传统的施工管理方法已无法满足复杂工程项目对效率、精度和协同的高要求。建筑信息模型(BIM)技术作为一种新型的数字化管理工具,逐渐成为推动建筑工程项目全生命周期管理的核心技术之一。BIM 技术通过创建和应用建筑物的数字化模型,实现设计、施工、运维等各阶段信息的协同管理,有效提升了项目的管理效率与质量。本文旨在研究基于 BIM 技术的建筑工程施工全过程管理,探讨其在施工前期、施工阶段和施工后期的具体应用,分析 BIM 技术在优化施工管理流程、提高项目质量、降低成本方面的优势和挑战。

Q 建筑工程施工全过程管理

(一)施工过程的主要环节与管理要点

建筑工程的施工过程涉及多个环节,包括项目启动、设计、材料采购、施工实施、质量控制、安全管理、进度控制和竣工验收等。每个环节都至关重要,任何一个环节的失误都可能影响到项目的顺利进行。项目启动阶段要确保资源的合理配置和人员的合理调配;设计阶段应细化施工方案,并结合现场实际情况进行调整;材料采购阶段要保证材料的质量与供应的及时性;施工实施阶段是施工全过程管理的核心,涵盖质量控制、安全管理、进度监控等关键工作。在质量控制方面,要严格把关,确保各项施工工序符合设计要求和规范标准;安全管理方面,要求对施工现场的安全风险进行评估和控制;进度控制则通过科学的进度安排确保项

目按时完工;竣工验收确保项目的质量符合交付标准,满足使用需求。

(二)施工全过程管理的难点与挑战

建筑工程施工全过程管理面临诸多难点与挑战。第一,施工环境复杂且不可预测,施工现场常常出现天气、材料短缺等不可抗因素,给管理工作带来不确定性。第二,施工过程涉及多个部门和专业,沟通和协调的难度较大,信息不对称容易导致决策延误和资源浪费。第三,施工人员的技术和水平参差不齐,容易出现质量问题和安全隐患。特别是在大型项目中,管理难度成倍增加。第四,传统的施工管理方式对数据的实时跟踪和分析能力有限,对进度、质量、成本等管理要素难以做到精确控制,导致项目控制难度增大。

Q BIM 技术在施工前期的应用

(一)施工设计与规划阶段

在建筑工程的施工前期,BIM 技术的应用主要集中在施工设计和规划阶段。BIM 技术通过三维建模为设计团队提供了一个直观的视图,可以清晰地展示建筑项目的各项设计元素,包括建筑结构、机电设备和外部环境等;设计人员可以通过 BIM 模型进行方案比较、优化和调整,确保设计方案的可行性和合理性;BIM 技术能够实现设计与施工的无缝对接,提前识别设计缺陷和潜在问题,避免施工阶段因设计问题导致的返工和延误。在规划阶段,BIM 技术能够帮助项目经理进行详细的施工进度规划,通过仿真模拟预测施工

过程中的每一个环节，优化施工顺序和资源配置。

（二）施工图与 BIM 模型的对接

施工图与 BIM 模型的对接是实现施工管理数字化的重要环节。传统的施工图纸多为二维图纸，存在一定的解释误差和信息丢失，容易引发施工中的错误。而 BIM 模型则是三维数字模型，包含丰富的建筑信息和数据。在施工前期，施工图与 BIM 模型的对接可以帮助项目团队实现更高效的施工准备。通过将施工图纸与 BIM 模型进行匹配，设计师和工程师可以更精确地理解建筑物的空间布局、结构尺寸以及各专业的协调情况。这一过程可以实现信息的准确传递，避免设计变更或施工图纸遗漏所导致的施工问题。BIM 模型能够支持施工过程中对图纸的实时更新和修改，确保施工团队始终能够依据最新的设计和施工图纸进行工作。

（三）施工准备与资源调配

施工准备阶段是确保项目顺利启动的关键环节，BIM 技术在此阶段的应用主要体现在资源调配和施工流程优化。BIM 技术通过模型中的数据，帮助项目经理提前了解施工所需的各类资源，包括人力、设备、材料等，确保资源的合理配置。施工资源的调配通常受到时间、地点、数量等多方面的影响，BIM 模型能够提供详细的资源需求分析，帮助项目经理根据实际情况制定最优的资源配置方案。BIM 技术能够对施工现场进行详细的规划和布置，通过虚拟仿真模拟，提前预判施工过程中可能出现的空间冲突、材料堆放问题等，为施工人员提供提前警示。

Q BIM 技术在施工阶段的应用

（一）施工进度管理

在施工阶段，BIM 技术的应用能够极大地优化施工进度管理。传统的进度管理依赖于二维图纸和手工编制的进度计划，容易产生误差和遗漏；而 BIM 技术通过三维模型和信息集成，实现了进度的可视化管理。通过将施工进度与 BIM 模型进行关联，项目管理人员可以实时跟踪施工进度，及时发现进度滞后或资源冲突等问题。BIM 技术能够生成施工进度的三维动画，通过模拟施工过程，展示每个阶段的关键节点和资源需求，帮助管理者更直观地把握施工进度。

（二）质量管理与安全管理

BIM 技术在施工阶段的质量管理和安全管理中具有重要作用。BIM 模型提供了详细的建筑信息，能够准确展现设计图纸、施工工艺和材料规格，确保施工质量符合设计要求。在施工过程中，BIM 技术可以与现场的质量检查系统进行联动，实时监控施工质量，避免错误和返工。在安全管理方面，BIM 技术通过可视化的施工过程帮助安全管理人员进行风险评估，识别潜在的安全隐患，并提前采取预防措施。

（三）材料与设备管理

BIM 技术在材料与设备管理中的应用可以有效提高资源配置效率和管理精度。传统的材料管理往往依赖手工记录和物理库存，容易出现库存不足或过剩的问题；而 BIM 技术能够通过物料管理系统的集成，实现材料需求和供应的精确管理。在施工前期，BIM 模型中包含的材料信息可以帮助项目团队提前进行材料采购计划，避免因材料延误影响施工进度。施工过程中，BIM 技术还可以实时追踪材料的使用情况，自动更新库存数据，确保施工现场的材料供应不断档。BIM 技术还可以对施工设备的使用情况进行监控，确保设备的使用效率和保养周期，避免设备故障造成工期延误。

（四）成本控制与预算管理

在建筑施工阶段，BIM 技术能够有效提升成本控制与预算管理的精准度。传统的成本控制往往依赖于估算和后期修正，而 BIM 技术通过集成项目的所有相关信息，包括材料、人工、设备等数据，能够提供实时的成本监控。通过与项目管理系统的对接，BIM 技术可以自动计算材料、劳动力、设备等资源的成本，帮助项目经理进行实时预算调整。BIM 还能够施工过程中通过进度与成本的关联，提前预测可能的成本超支问题，优化资源配置。

（五）施工现场协同管理

BIM 技术在施工阶段的协同管理功能显著提升了项目团队的协作效率。传统的施工现场管理中，信息流动多依赖于纸质文件和口头沟通，容易造成信息滞后和误传；而 BIM 技术通过数字化模型和云平台，使项目团队成员能够实时共享信息和数据，实现跨专业、跨部门的高效协作。BIM 平台将设计、施工、采购、监理等各方的信息集成到一个统一的平台上，确保各项工作按照预定计划同步推进。在施工现场，BIM 技术还能够与其他信息化管理系统进行数据对接，例如施工进度、质量、安全等管理系统，实现信息流的闭环管理。

Q BIM 技术在施工后期的应用

（一）竣工验收与交付

在施工后期，BIM 技术为竣工验收与交付提供了有力支持。传统的竣工验收通常依赖大量的纸质文件和图纸，过程繁琐且容易出现误差；而 BIM 技术通过构建全面的三维模型，能够真实、直观地展示建筑的最终形态。竣工验收时，验收人员可以利用 BIM 模型进行现场比对，确认施工是否符合设计要求和质量标准。BIM 技术还可以提供与建筑相关的详细数据，如设备清单、材料规格等，帮助项目团队更高效地进行交付和归档。此外，BIM 技术的可视化特性使得项目交付后，客户可以更清晰地了解建筑物的布局 and

功能,提高交付后的使用和维护效率。

(二)运维管理与信息传递

建筑工程竣工后,BIM技术在运维管理中的应用至关重要。通过在BIM模型中集成建筑物的设备、设施、管线等信息,业主和物业管理方可以在建筑物的运营过程中随时获取相关信息,提升设施的管理效率。BIM技术能够帮助运维人员进行设备维护、维修计划和生命周期管理,确保建筑物在使用过程中的高效运转。

(三)数据共享与长期维护

BIM技术为建筑项目的长期维护提供了一个有效的数据共享平台。在建筑物的整个生命周期内,BIM模型作为一个数字化的“建筑档案”,能够记录和存储建筑相关的所有信息,包括结构、设备、管线、维修记录等。建筑物的运营和维护人员可以随时访问这些数据,进行快速的故障排查、维修和改造。在数据共享方面,BIM模型可以与建筑管理系统、能源管理系统等其他信息平台进行联动,形成一个完整的信息网络。通过数据共享,维护人员可以获取实时的建筑运行状况,提前预警设备故障或能源浪费问题,避免突发性维修带来的成本和时间损失。

(四)建设项目生命周期的管理

BIM技术在建筑项目生命周期中的应用贯穿了从设计、施工到运营维护的全过程。通过建立一个综合的数字化模型,BIM技术能够为项目各阶段提供精确的管理与支持。在设计阶段,BIM可以优化设计方案,减少设计变更;在施工阶段,BIM则能够精确控制进度、质量、成本等关键要素,提高施工效率和质量;在竣工后,BIM模型成为建筑物运维的重要工具,帮助业主进行设备管理、能源监控和设施维护。BIM技术不仅为建设项目的生命周期管理提供了有力的数字支持,也为项目的优化、维护和再利用提供了宝贵的数据资源。

Q BIM技术在施工全过程管理中的优势与挑战

(一)BIM技术的优势分析

BIM技术在建筑工程施工全过程管理中的优势是显而易见的。首先,BIM通过集成建筑的三维模型和大量信息,使得项目的各个阶段(设计、施工、运维)都可以在一个统一的平台上进行管理,这极大地提高了信息流通效率和决策的准确性。其次,BIM技术提供了高效的可视化功能,使得项目管理者可以更直观地掌握项目进展情况,优化资源

配置和施工方案,从而提高项目管理的精度与效率。最后,BIM能够提前进行冲突检测、进度分析和风险评估,帮助项目团队及时发现潜在问题并采取预防措施,从而减少项目中的延误和成本超支。

(二)BIM实施的挑战与障碍

尽管BIM技术在施工全过程管理中具有诸多优势,但其实施也面临一些挑战与障碍。首先,BIM技术的推广需要大量的资金投入和技术支持,尤其是对于中小型企业来说,实施成本较高,可能导致技术的普及速度较慢。其次,BIM技术的成功实施依赖于项目团队的协同配合,但由于传统建筑行业的管理模式相对较为固化,团队成员往往缺乏BIM技能和经验,导致技术的应用效果大打折扣。第三,BIM技术需要强大的数据支持与管理系统,但目前许多企业在数据整合与平台搭建方面仍然存在不足。第四,BIM模型的更新与维护也需要专门的人员和资源,如果模型数据不及时更新,可能导致项目进展中的误差和不一致。由于BIM技术对软件、硬件的要求较高,一些企业在设备和技术条件上可能存在短板,影响其推广应用。

Q 结束语

随着建筑行业的发展和BIM技术的不断进步,BIM技术在建筑工程施工全过程管理中的应用越来越受到重视。本文通过对BIM技术在施工各阶段的应用分析,展示了BIM在提高施工效率、降低项目风险、优化资源配置等方面的优势,并指出了BIM技术在实施过程中可能遇到的困难,以期能为建筑工程项目管理者提供参考。

参考文献

- [1]贾支猛.基于BIM技术的建筑安装工程施工阶段精细化管理[J].中国住宅设施,2018(05):61-62.
- [2]郭艳.基于BIM技术的建筑工程造价控制与管理探析[J].砖瓦世界,2023(19):106-108.
- [3]刘翥.基于BIM技术的房建工程施工管理应用研究[D].西安:西安理工大学,2020.

作者简介:

刘春梅(1990—),女,汉族,山东聊城人,硕士,工程师,水发盛世(聊城)养老服务有限公司,研究方向:工程管理。

岳莹莹(1991—),女,汉族,山东聊城人,硕士,工程师,聊城市江泰城市建设发展有限公司,研究方向:工程管理。