

BIM技术在建筑工程施工管理中的应用分析

郑丹丹

天之瓴建设股份有限公司 四川成都 610095

摘 要: BIM (建筑信息模型) 技术已成为现代建筑工程施工管理不可或缺的工具。通过构建三维建筑模型, BIM 技术实现了设计、施工与运营管理的高效整合。本研究深入分析了 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用, 并探讨了其在提高设计质量、优化施工流程、精确成本控制以及设施运营维护中的作用。研究表明, BIM 技术的应用显著提高了施工效率, 降低了项目风险, 并为项目管理带来了革命性的改变。

关键词: BIM 技术; 建筑工程; 施工管理; 成本控制; 应用

随着信息技术的发展, BIM (建筑信息模型) 技术已经渗透到建筑行业的各个方面, 特别是在施工管理领域的应用, 为项目带来了显著的效率和质量提升。BIM 技术的核心在于其三维模型的构建和应用, 这一模型不仅包含了建筑物的物理和几何特性, 还整合了时间、成本以及项目管理信息。在施工管理中, BIM 技术的应用能够实现设计的快速迭代, 施工过程的模拟与优化, 成本与进度的有效监控, 以及设施运营的高效维护。本研究旨在分析 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用。

一、BIM 技术概述

BIM 技术, 即建筑信息模型技术, 是一种集成的智能模型技术, 它通过数字化的方式为建筑全生命周期中的设计、施工和管理提供了一个高效、精准和可靠的平台。随着科技的发展, BIM 技术已经从最初的三维建模演化到现在的 n 维建模 (nD modeling), 这包括了时间 (4D)、成本 (5D)、项目管理 (6D) 等多方面的信息整合。借助于 BIM, 施工单位可以对建筑材料、能耗、结构安全、施工顺序等多个方面进行实时监控和优化, 从而提前发现并解决可能出现的问题。

二、传统建筑工程施工管理的不足或挑战

1. 施工进度难以精准把控

施工计划的准确性是确保项目按时、按预算完成的关键。然而, 在实际操作中, 施工计划往往由于多种因素而不够准确。首先, 项目评估阶段的信息可能就已经存在偏差, 如对地质条件、环境影响的评估不足, 导致施工计划在实施前就存在缺陷。其次, 施工计划的制定过程往往缺乏足够的实际施工经验支持, 使得计划在可操作性上存在不足。此外, 施工过程中的不可预见因素, 如天气变化、材料供应中断、劳动力短缺等, 也会影响

施工计划的准确性和可执行性。

2. 成本控制困难

建筑施工项目的成本控制是一个复杂的过程, 涉及多个变量和不确定因素。首先, 原材料价格的波动是一个难以预测和控制的外部因素, 尤其是在全球经济环境不稳定的情况下。其次, 施工过程中可能会出现额外的工程变更, 这些变更往往伴随着额外的成本, 而这些成本在项目初期往往没有被预算在内。此外, 施工效率低下、设备故障、工人技能水平不均等内部因素也会导致成本上升。最后, 项目管理层的决策失误, 如错误的工期估计、资源分配不当等, 也会对成本控制造成负面影响。

3. 施工质量难以全面控制

施工质量是建筑项目成功的关键指标之一, 然而在施工过程中, 质量管理面临着多方面的挑战。首先, 施工人员的技能水平和经验差异可能导致施工质量不一, 尤其在劳动力短缺时, 雇佣非专业工人可能会降低工作质量。其次, 材料质量也是影响施工质量的重要因素, 劣质材料或不符合规格的材料的使用会直接影响到建筑的安全性和耐用性。再者, 施工现场的监管不足或监督不当可能导致施工标准执行不严, 从而影响工程质量。最后, 项目管理层的质量控制流程如果不完善, 或是在成本和时间压力下忽视质量管理, 也会导致施工质量问题^[1]。

4. 安全管理不足

首先, 安全培训可能不够充分, 施工人员对于安全规程的了解不足, 无法有效预防和应对事故。其次, 安全设备的配备和维护可能不到位, 如安全帽、安全网、防护栏杆等设备的缺失或损坏会增加安全事故的风险。再者, 施工现场的监管力度不足, 安全规程的执行力度

不够严格，也是导致安全事故频发的原因之一。最后，施工现场的工作环境复杂多变，如高空作业、机械操作等高风险活动，如果没有足够的安全措施，很容易发生事故。

5. 信息孤岛现象严重

这一现象指的是在项目内部，不同部门或团队各自存储和管理信息，缺乏有效的信息共享和流通机制。例如，设计部门、采购部门、施工队伍和质量监管部门往往各自使用不同的数据管理系统，甚至采用纸质文档进行信息记录。这种分散的信息管理方式导致信息传递不畅，决策时缺乏全面的数据支持，从而影响项目的进度和质量。信息孤岛还会导致重复工作和资源浪费，因为相同信息可能被多个部门重复收集和处理。

三、BIM技术在建筑工程施工管理中的应用

1. 设计协同

BIM（建筑信息模型）技术通过提供一个共享的三维模型平台，极大地促进了不同设计专业人员之间的协同工作。利用BIM软件，建筑师、结构工程师、机电工程师等可以同时在同一模型上进行设计和修改，即时看到其他人的更改并做出相应调整。这种实时同步的工作环境减少了传统线性工作流程中的信息延迟和遗漏，提高了设计阶段的效率和质量。此外，BIM还能够自动检测设计中的冲突和不一致性，如管线与结构元素的碰撞，从而在施工前预先解决问题，避免现场施工中的返工和延误^[2]。

2. 施工模拟与优化

BIM技术在施工规划和模拟方面的应用，为项目管理带来了革命性的改变。通过建立准确的三维建筑模型，项目经理能够利用BIM工具进行施工过程的可视化模拟，包括施工序列、时间线以及资源分配的模拟。这有助于识别施工过程中可能出现的空间和时间冲突，优化施工顺序和物流路径，减少现场混乱和安全风险。例如，通过模拟可以提前决定大型设备的安装顺序和路径，或者优化材料存放地点以减少运输距离。此外，BIM还可以与虚拟现实（VR）技术结合，提供更为直观的施工模拟体验，进一步提高施工计划的准确性和可操作性。

3. 成本与进度管理

BIM技术在建筑项目的成本和进度管理方面发挥着至关重要的作用。利用BIM模型，项目管理者可以更精

确地估算工程量和材料需求，从而实现更准确的预算编制和成本控制。BIM模型中包含的详细信息允许管理者直接从模型中提取材料表和工程量，减少了传统手工计算的时间和误差。同时，BIM还可以与项目管理软件（如Primavera或Microsoft Project）集成，实现成本与进度信息的实时更新和监控。这种集成使得项目团队能够在预算超支或进度延误初期就及时发现问题，并采取相应的纠正措施。通过这种方式，BIM技术支持了更高效、更透明的成本和进度管理流程。

4. 设施运营维护

BIM技术的应用不仅局限于建筑的设计与施工阶段，其在设施运营维护阶段同样具有重要价值。通过利用竣工阶段的BIM模型，运营团队可以轻松获取建筑物的所有相关信息，包括建筑材料、设备规格及其维护历史等。这些信息对于设施的日常运营管理和维护工作至关重要，使管理人员能够更有效地进行设施管理和故障预测。例如，通过分析BIM模型中的数据，管理人员可以制定出基于条件的维护计划，而不是采用固定的周期维护策略，从而提高设施的运行效率和降低维护成本。此外，BIM还可以与物联网（IoT）技术结合，实现建筑设施的智能监测和远程管理，进一步提升设施运营的智能化水平^[3]。

结语

BIM技术为建筑行业带来了革命性的改变，它不仅提高了设计的准确性和施工的效率，还改善了成本和进度的控制，提升了设施运营的质量。为了最大化BIM技术的潜力，行业内需要进一步推广BIM教育与培训，建立统一的BIM标准，并加强各阶段之间的协作与沟通。未来，随着技术的不断发展和完善，BIM技术在建筑工程施工管理中的应用将更加广泛，为行业带来更多的创新和价值。

参考文献

- [1] 陈作荣.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版), 2024, (20): 73-75.
- [2] 张淑芬, 宋骏美.BIM技术在建筑工程造价管理中的应用分析[J].四川建筑, 2024, 44(02): 279-281.
- [3] 李明华, 刘敏.BIM技术在建筑工程施工现场管理中的应用[J].中国质量监管, 2024, (03): 166-167.