

基于BIM技术的建筑工程管理效率提升研究

吕 雄

临海大诚建设工程有限公司 浙江 台州 317000

摘 要：本文聚焦BIM技术对建筑工程管理效率的提升作用。阐述了BIM技术概念及全生命周期应用，剖析建筑工程管理现存安全、进度、质量等问题；从设计、进度、成本、安全、质量五方面，论述BIM技术的作用机制；结合大型商业综合体案例，证实其能显著减少设计变更、缩短工期、降低成本、提升安全与质量。研究表明，BIM技术是推动建筑工程管理效率升级的关键技术。

关键词：BIM技术；建筑工程管理；效率提升

1 BIM 技术概述

BIM（BuildingInformationModeling）即建筑信息模型，它以三维数字技术为基础，集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，是对该工程项目相关信息的详尽表达。BIM技术不仅仅是简单的三维建模，更是一个信息管理平台，贯穿建筑项目的全生命周期，包括规划、设计、施工、运营和维护等阶段。在规划阶段，BIM技术能够通过对地理信息、周边环境等数据的整合，帮助项目团队进行场地分析、可行性研究，为项目选址和整体规划提供科学依据。设计阶段，设计师利用BIM软件创建三维模型，各专业设计人员可以在同一模型中协同工作，及时发现并解决设计冲突，减少设计变更^[1]。施工阶段，施工人员依据BIM模型进行施工模拟，优化施工方案，合理安排施工进度和资源调配。运营维护阶段，BIM模型为建筑物的设备管理、设施维护、空间管理等提供了详细的数据支持，实现高效的运营管理。BIM技术的核心价值在于其信息的集成性、协同性和可视化。通过建立包含几何信息、材料信息、成本信息、进度信息等多维度数据的模型，项目参与各方可以实时共享和更新信息，实现高效协同工作。可视化的模型也让项目相关人员能够更直观地理解设计意图和施工过程，有效沟通，提高决策效率。

2 建筑工程管理存在问题

2.1 安全管理问题

在建筑工程施工过程中，安全管理是重中之重，但目前安全管理仍存在诸多问题。施工现场环境复杂，存在大量高空作业、交叉作业，安全隐患难以全面排查。部分施工企业安全管理制度不完善，对施工人员的安全教育培训不足，导致施工人员安全意识淡薄，违规操作现象时有发生。安全监管力度不够，缺乏有效的安全监控手段，无法及时发现和处理安全隐患，增加了安全事

故发生的风险。例如，在一些项目中，脚手架搭建不规范、安全防护设施缺失等问题未能得到及时纠正，为施工安全埋下了隐患。

2.2 进度管理问题

建筑工程进度管理受到多种因素影响，进度失控情况较为常见。一方面，项目前期规划不充分，对施工过程中可能出现的问题预估不足，导致施工进度计划不合理。例如，对施工工艺难度、天气变化、材料供应等因素考虑不周，使得实际施工进度与计划脱节。另一方面，各施工环节之间的协调配合不畅，不同专业施工队伍之间缺乏有效的沟通与协作，容易出现施工顺序混乱、工序衔接不当等问题，延误施工进度。当遇到设计变更、不可抗力等突发情况时，项目团队往往缺乏有效的应对措施，无法及时调整进度计划，进一步加剧进度滞后问题。

2.3 质量管理问题

建筑工程质量关系到建筑物的使用安全和寿命，但质量管理方面存在不少挑战。施工过程中，部分施工人员技术水平参差不齐，施工操作不规范，难以保证施工质量。建筑材料市场鱼龙混杂，部分材料供应商为追求利润，提供质量不达标材料，而施工企业在材料采购、验收环节把关不严，使得不合格材料进入施工现场，影响工程质量。质量检验和监督机制不完善，质量检查人员配备不足，检查手段落后，无法对施工全过程进行有效监控，一些质量问题在施工完成后才被发现，造成返工和资源浪费。

3 BIM 技术提升建筑工程管理效率的作用机制

3.1 提高设计质量与效率

BIM技术为建筑设计带来了革命性的变化，显著提高了设计质量与效率。在传统设计模式下，各专业设计师独立工作，容易出现设计冲突和错误，而BIM技术实现了

各专业的协同设计。设计师们可以在同一BIM模型中进行设计工作,实时查看其他专业的设计内容,及时发现并解决设计矛盾。例如,在建筑设计中,结构专业和机电专业的设计常常会出现管线与结构构件碰撞的问题,通过BIM技术的碰撞检测功能,可以在设计阶段提前发现这些问题,避免在施工阶段进行设计变更,减少施工返工。BIM技术的可视化特性使设计师能够更直观地表达设计意图,方便与业主、施工方等进行沟通交流^[2]。业主可以通过BIM模型更清晰地了解建筑物的外观、功能布局等,提出更准确的修改意见,减少因沟通不畅导致的设计修改。同时BIM模型还可以进行性能分析,如采光分析、通风分析等,帮助设计师优化设计方案,提高设计质量。

3.2 优化项目进度管理

BIM技术能够有效优化建筑工程项目进度管理。通过创建施工进度4D模型(3D模型+时间维度),将施工进度计划与BIM模型相结合,施工管理人员可以直观地看到施工进度安排和施工过程的动态变化。以某超高层写字楼项目为例,该项目结构复杂,涉及钢结构安装、幕墙施工等多道关键工序。在施工前,项目团队利用4D模型进行全流程施工模拟,发现核心筒爬模施工与钢结构吊装存在时间冲突,通过调整施工顺序,将原本可能延误的20天工期提前规避,同时优化了塔吊等大型设备的使用效率,减少设备闲置成本。在施工过程中,BIM技术的实时跟踪功能发挥重要作用,系统通过物联网设备自动采集施工进度数据,并与BIM模型中的计划进度进行对比分析。当某商业综合体项目因突发暴雨导致地下基础施工进度滞后时,BIM系统立即发出预警,项目团队通过分析偏差原因,迅速调整后续室内装修施工计划,调配人力优先完成不受天气影响的作业,最终仅用3天便将进度追回。BIM模型的信息共享平台让设计方、施工方、监理方等实时获取施工进度信息,在某地铁换乘站项目中,各专业施工队伍通过平台及时沟通,有效解决了因管线交叉导致的工序延误问题,使整体工期缩短了12%,确保项目按计划顺利推进。

3.3 加强成本控制

BIM技术在建筑工程成本控制方面发挥着重要作用。BIM模型包含了丰富的工程信息,如建筑构件的尺寸、材料、数量等,通过对这些信息的分析和计算,可以准确地编制工程量清单和成本预算。在某大型商业综合体项目中,利用BIM模型自动提取工程量,相较于传统人工计算,效率提升了70%,且误差率从3%降低至0.5%,极大提高了预算编制的准确性。在项目实施过程中,BIM技术可以实时监控成本变化,根据实际施工情况对成本进行

动态管理。某住宅项目施工阶段发生户型设计变更,通过BIM模型分析,2小时内便得出变更后的成本增量,助力项目团队及时调整资金计划,避免成本失控。BIM技术还可以通过优化施工方案、合理安排资源等方式降低施工成本。通过施工模拟,选择最优的施工工艺和施工顺序,减少不必要的施工措施和资源浪费。在某桥梁建设项目中,运用BIM进行施工模拟,优化混凝土浇筑顺序,减少模板周转次数,节约施工措施费约80万元。利用BIM模型对材料的采购、运输、使用等环节进行管理,避免材料的浪费和积压,降低材料成本。某市政工程借助BIM实现材料动态跟踪,使材料损耗率从12%降至6%,显著提升成本管控效益。

3.4 增强安全管理

BIM技术为建筑工程安全管理提供了新的手段和方法,有效增强了安全管理水平。通过建立三维的施工现场模型,将施工场地的布局、设备设施、安全防护措施等信息集成到模型中,施工管理人员可以对施工现场的安全状况进行全面评估和分析。例如,在某大型桥梁建设项目中,利用BIM模型模拟施工场地布局,提前发现大型机械作业区域与人员通行路线存在交叉风险,及时调整机械停放位置,避免潜在的碰撞事故。利用BIM技术的碰撞检测功能,还可以提前发现施工过程中可能存在的安全隐患,如高空作业区域与下方施工区域的冲突、临时设施与施工通道的冲突等,并及时采取措施进行整改。某超高层项目通过BIM碰撞检测,发现外脚手架搭设方案与塔吊运行轨迹存在碰撞风险,调整方案后减少了因设备碰撞导致的高空坠物隐患^[3]。BIM技术还可以用于安全培训,通过创建虚拟的施工场景,让施工人员在虚拟环境中进行安全操作演练,提高施工人员的安全意识和应急处理能力。某地铁施工项目运用BIM虚拟培训系统后,施工人员安全考核通过率提升40%。利用BIM模型对安全事故进行模拟分析,找出事故原因,总结经验教训,为后续项目的安全管理提供参考。某住宅工地发生塔吊倾覆事故后,通过BIM模型还原事故过程,精准定位操作不当环节,为同类项目安全管理优化提供了关键依据。

3.5 提升质量管理

BIM技术有助于提升建筑工程质量管理水平。在施工过程中,施工人员可以依据BIM模型进行精确施工,模型中详细的几何尺寸和施工工艺要求为施工提供了准确的指导,减少施工误差。以复杂曲面幕墙施工为例,传统施工方式易因尺寸测量偏差导致安装错位,而借助BIM模型,施工人员可获取每个幕墙单元的三维坐标与安装角度数据,使安装精度从厘米级提升至毫米级,极大降

低返工概率。同时BIM技术可以实现施工质量的全过程监控,通过将质量检查标准和要求录入BIM模型,在施工过程中对每个施工环节进行质量检查和验收。质量检查人员利用移动设备实时上传检查结果,发现质量问题及时反馈给施工人员进行整改,确保施工质量符合要求。某超高层项目应用BIM质量监控系统后,隐蔽工程验收周期从平均5天缩短至2天,质量问题整改效率提升60%。另外,BIM模型还可以为质量追溯提供依据。在工程交付后,如果出现质量问题,可以通过BIM模型查询相关施工信息,包括施工时间、施工人员、使用材料等,快速定位质量问题的根源,便于进行维修和处理。某商业综合体运营三年后发现地下车库渗漏,通过BIM模型调取施工记录,精准定位到防水卷材铺设缺陷区域,不仅缩短维修时间,还避免了大范围开挖造成的二次损失。

4 基于 BIM 技术的建筑工程管理效率提升案例分析

4.1 案例背景与项目概况

某大型商业综合体项目,总建筑面积约20万平方米,包含购物中心、写字楼、酒店等多种功能建筑。该项目结构复杂,施工难度大,涉及多个专业工程的交叉作业。项目工期紧张,质量和安全要求高。为了确保项目顺利实施,提高工程管理效率,项目团队决定引入BIM技术进行工程管理。

4.2 BIM技术在案例项目中的应用实践

在设计阶段,各专业设计师利用BIM软件进行协同设计,通过建立BIM模型,提前发现并解决了大量的设计冲突和错误。例如,在机电设计中,通过碰撞检测发现了数百处管线与结构构件、其他管线之间的碰撞问题,并及时进行了设计优化,避免了施工阶段的设计变更和返工。在施工阶段,项目团队创建了施工进度4D模型,对施工进度进行模拟和优化。通过模拟施工过程,合理安排了各专业施工队伍的进场时间和施工顺序,避免了因施工顺序不当导致的工期延误。利用BIM技术对施工现场进行安全管理,建立了三维的施工现场模型,对安全隐患进行了全面排查和整改。通过虚拟安全培训,提高

了施工人员的安全意识和操作技能^[4]。在成本控制方面,项目团队依据BIM模型准确计算工程量,编制成本预算,并在施工过程中实时监控成本变化。当出现设计变更时,及时评估变更对成本的影响,采取相应的措施进行成本控制。通过优化施工方案和资源管理,降低了施工成本。

4.3 BIM技术应用效果评估

通过在该项目中应用BIM技术,取得显著的效果。在设计质量方面,减少了80%以上的设计变更,提高设计的准确性和完整性。在施工进度方面,项目工期缩短了15%,按时完成项目建设任务。在成本控制方面,通过优化施工方案和资源管理,节约约10%的工程成本。在安全管理方面,安全事故发生率大幅降低,保障了施工人员的生命安全。在质量管理方面,施工质量得到有效提升,工程验收合格率达到100%。同时BIM技术的应用也提高项目团队的协同工作效率,加强项目参与各方之间的沟通与协作。

结束语

综上所述,BIM技术凭借信息集成与协同优势,有效解决建筑工程管理难题,大幅提升管理效率与项目效益。但当前BIM技术应用仍面临数据标准不统一、专业人才短缺等挑战。未来,随着技术发展与行业规范完善,BIM技术有望与人工智能、物联网深度融合,在建筑工程管理中发挥更大作用,助力建筑行业向智能化、数字化转型。

参考文献

- [1]苏欢.提升建筑工程企业管理效率的若干思考[J].中国市场,2022,(36):79-81.
- [2]贾方晶.利用BIM技术提升建筑工程管理效率的有效途径[J].居舍,2021,(22):49-50.
- [3]王宇翔.BIM技术在建筑工程施工管理效率提升中的应用[J].中国建筑金属结构,2025,24(03):128-130.
- [4]聂其星.基于BIM技术的建筑工程管理效率提升策略研究[J].住宅与房地产,2024,(35):86-88.