

BIM技术在现代建设工程管理中的应用

谢程烨

浙江滨海新区投资发展集团有限公司 浙江 绍兴 312000

摘要：本文深入探讨BIM技术在现代建设工程管理中的应用。阐述了BIM技术的基本概念与特点，分析其在建设工程管理中的应用现状，包括应用程度、存在问题等。详细探讨BIM技术在项目规划设计、施工过程管理、运营维护等阶段的具体应用，旨在展现BIM技术对提升建设工程管理效率、质量和效益的重要作用，为推动建设工程行业数字化转型提供参考。

关键词：BIM技术；建设工程管理；数字化应用；协同工作

引言

随着信息技术的飞速发展，建筑行业正逐步向数字化、智能化方向迈进。BIM（Building Information Modeling）技术作为一种创新的数字化技术，自诞生以来，在全球建设工程领域得到了广泛关注与应用。它打破了传统建设工程管理中各参与方信息孤立、沟通不畅的困境，以三维信息模型为载体，整合建设工程全生命周期的各类信息，为项目各参与方提供了一个协同工作的平台，极大地提高了建设工程管理的效率和质量。深入研究BIM技术在现代建设工程管理中的应用，对于推动建筑行业的转型升级、实现可持续发展具有重要意义。

1 BIM 技术概述

BIM技术是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为基础，建立起三维的建筑模型，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它不仅包含了建筑物的几何信息，如形状、尺寸等，还涵盖了非几何信息，如建筑材料、设备参数、施工进度等。与传统的二维设计相比，BIM技术具有可视化、协同性、模拟性、优化性和可出图性等特点。可视化使得项目参与方能够直观地看到建筑物的外观和内部结构，提前发现设计中的问题；协同性促进了各专业之间的信息共享与协同工作，减少了因沟通不畅导致的错误和变更；模拟性可以对建筑性能、施工过程、运营维护等进行模拟分析，为决策提供科学依据；优化性则基于BIM模型的大量信息，对项目方案进行优化，提高项目的整体效益；可出图性能够根据BIM模型生成各种专业图纸，提高绘图效率和准确性^[1]。

2 BIM 技术在现代建设工程管理中的应用现状

2.1 应用范围逐渐扩大

在数字化浪潮的推动下，BIM技术在我国建设工程领域的应用版图持续扩张。大型商业综合体的建设中，BIM技术助力打造复杂的空间布局，从楼层规划到内部

店铺分布，都能通过三维模型直观呈现，有效优化设计方案。公共建筑如机场、高铁站等，利用BIM技术进行流线分析，保障旅客出行的便捷性。住宅项目里，借助BIM技术提前规划户型结构与设施布局，提升居住舒适度。在基础设施建设领域，市政工程通过BIM技术模拟地下管网铺设，避免管线冲突；桥梁工程利用BIM技术进行结构分析与施工模拟，保障工程安全与质量。各类建设单位积极引入BIM技术辅助项目决策，设计单位将其融入设计流程，施工单位借助其优化施工方案，监理单位依靠它强化工程监督，BIM技术正逐渐成为建设工程行业的重要工具。

2.2 应用深度有待提高

尽管应用范围日益广泛，但BIM技术在许多项目中的应用深度不足。大量项目仅将BIM技术用于简单的三维建模和可视化展示，当作一种炫酷的展示手段。在协同设计方面，本应各专业在同一BIM平台实时协作，可实际操作中，因缺乏统一的协作流程和规范，各专业还是各自为政，未能充分发挥协同优势。施工管理阶段，没有充分利用BIM模型与进度、质量、安全管理深度融合，无法实现对施工过程的精细化管控。运营维护阶段，未能借助BIM模型建立完善的设备管理和能耗监测系统，导致建筑物运营效率低下。部分企业对BIM技术的理解仅停留在表面，缺乏专业的BIM技术人才，使得BIM技术在实际应用中难以发挥最大效能^[2]。

2.3 应用成本较高

推广BIM技术需要投入多方面成本。软件购置上，像Revit、Navisworks等主流BIM软件，购买费用高昂，且软件升级也需持续投入资金。硬件方面，运行BIM软件对计算机配置要求高，企业需升级硬件设备，增加了资金压力。人员培训同样是一笔不小的开支，要培养既懂建筑专业知识又掌握BIM技术的复合型人才，培训周期长、成

本高。此外,由于BIM技术相关标准和规范尚不完善,不同软件之间的数据兼容性差,企业在数据交互过程中可能需要额外投入成本进行数据转换和处理,进一步增加了应用成本和难度,阻碍了BIM技术在小型企业和资金紧张项目中的推广应用。

2.4 行业协同不足

建设工程行业参与方众多,各参与方之间的协同合作是BIM技术有效应用的关键。但目前在实际项目中,协同程度较低。设计单位、施工单位、监理单位等往往使用不同的BIM软件,数据格式不统一,导致信息传递时出现障碍。比如设计单位完成设计模型后,施工单位可能因软件兼容性问题无法直接读取其中的关键信息,需要重新建模或进行复杂的数据转换,不仅浪费时间和精力,还容易出现信息丢失或错误。各参与方缺乏统一的沟通协作机制,在项目推进过程中,无法及时共享和更新BIM模型信息,形成信息孤岛,严重影响了BIM技术的应用效果,无法充分发挥其在项目全生命周期管理中的优势^[3]。

3 BIM 技术在现代建设工程管理中的具体应用

3.1 项目规划设计阶段

在项目规划设计阶段,BIM技术宛如一位得力助手,为设计师打开了全新的设计思路与决策视野。概念设计阶段,设计师借助BIM技术的强大功能,能够快速搭建多种设计方案的三维模型。以一座大型医院的设计为例,设计师可以轻松构建不同功能分区布局的模型,将门诊区、住院区、手术区等进行多样化组合,直观呈现各方案的空间布局效果。通过对这些模型的可视化展示,设计师能够更清晰地洞察不同方案的优缺点,如空间的流畅性、医患流线的合理性等,从而为方案比选提供有力依据。在采光通风分析方面,BIM技术可以模拟不同时间段的太阳照射角度和气流运动情况。通过输入建筑所在地的经纬度、气候数据等信息,软件能够准确计算出建筑各房间的采光时间和通风效果。在某写字楼设计中,利用BIM技术分析发现,原设计方案中部分房间采光不足,经过调整建筑朝向和开窗面积后,有效改善了采光条件,为使用者提供了更舒适的办公环境。同时,利用BIM技术的能耗分析功能,能够模拟不同建筑朝向和围护结构对建筑能耗的影响。例如,对比不同外墙保温材料 and 窗户类型下的能耗数据,选择能耗最低的方案,为节能设计提供科学依据。协同设计更是BIM技术在规划设计阶段的一大亮点。以往不同专业设计师之间沟通协作困难,常常出现设计冲突。而现在,借助BIM技术的协同设计平台,建筑、结构、给排水、电气等各专业设计师可

以在同一个模型上进行工作。建筑设计师调整了建筑外形后,结构设计师能实时看到结构受力的变化,及时调整结构设计;给排水设计师也能根据建筑布局的改变,同步优化管道走向。各方实时共享和更新设计信息,有效避免了因专业间沟通不畅导致的设计冲突和错误,大大提高了设计效率和质量。

3.2 施工过程管理阶段

施工过程管理是确保项目顺利推进的关键环节,BIM技术在其中发挥着不可或缺的作用。在施工进度管理方面,将BIM模型与施工进度计划相结合,形成4D施工进度模型,如同为施工管理人员提供了一个项目进度的“导航仪”。以一个大型住宅小区建设项目为例,通过4D模型,管理人员可以清晰地看到每栋楼、每个施工阶段的进度情况。当实际进度与计划进度出现偏差时,如某栋楼的主体施工因材料供应问题延迟,系统会自动预警,管理人员可以及时调整施工计划,调配资源,确保项目整体进度不受影响。质量管理上,BIM技术能够对施工过程中的关键工序和质量控制点进行模拟和分析。在桥梁施工中,利用BIM技术模拟混凝土浇筑过程,提前发现可能出现的浇筑不密实、漏浆等问题,并制定相应的质量控制措施。同时,通过BIM模型的可视化功能,对施工质量问题进行直观展示和分析。当发现某墙面存在空鼓问题时,借助模型可以快速定位问题位置,分析问题产生的原因,如施工工艺不当、材料质量问题等,从而及时采取针对性措施进行整改。安全管理方面,BIM技术成为了施工现场的“安全卫士”。通过模拟施工过程中的高空作业、交叉作业等场景,能够提前发现安全隐患。在某高层建筑施工中,通过BIM模拟发现,不同施工班组在同一时间、不同楼层的交叉作业存在较大安全风险,经过调整施工顺序和设置安全防护设施,有效降低了安全事故发生的概率。利用BIM技术还可以制定安全防护措施,如在模型中模拟搭建安全网、防护栏等设施的位置和效果,确保施工现场的安全^[4]。

3.3 运营维护阶段

进入运营维护阶段,BIM技术为建筑物的长期稳定运行提供了全面的信息支持。通过BIM模型,运营管理人员可以快速了解建筑物的结构、设备设施等信息,实现对建筑物的智能化管理。以一座商业综合体为例,运营管理人员通过BIM模型可以直观地看到每台电梯、空调机组、照明设备等的位置和运行状态。利用BIM技术的设备管理功能,可以对建筑物内的设备进行实时监测和维护管理。当某台设备出现故障时,系统会自动发出警报,并显示设备的详细信息和维修记录,帮助维修人员快速

定位问题并进行维修,大大提高了设备的运行效率和使用寿命。在能耗管理方面,BIM技术同样发挥着重要作用。通过对建筑能耗数据的实时监测和分析,能够制定有效的节能措施。在某办公大楼中,利用BIM技术分析发现,夜间部分区域的照明和空调系统仍在运行,造成了能源浪费。通过设置智能控制系统,根据人员活动情况自动控制照明和空调的开关,有效降低了建筑物的能耗。同时,通过对不同季节、不同时间段的能耗数据对比分析,还可以进一步优化节能方案,实现建筑物的可持续运营。

3.4 成本管理

成本管理是建设工程管理的核心目标之一,BIM技术在这方面具有显著优势。通过建立BIM模型,可以准确计算工程量,避免因工程量计算错误导致的成本偏差。在一个市政道路工程中,传统的工程量计算方法容易出现遗漏和重复计算的情况,而利用BIM技术,能够快速准确地计算出道路的长度、面积、土石方量等工程量,为工程造价的编制提供了可靠的数据基础。将BIM模型与造价信息相结合,形成5D成本模型,实现了对项目成本的动态管理。在项目实施过程中,实时更新成本数据,对比实际成本与预算成本,及时发现成本超支情况并采取措施进行控制。例如,在某建筑项目施工过程中,通过5D成本模型发现,某一施工阶段的材料成本超出预算,经分析是由于材料价格上涨和浪费严重导致。通过及时调整采购策略,加强材料管理,有效控制了成本。同时,利用BIM模型还可以快速统计不同施工阶段的材料用量,根据市场价格实时调整材料成本预算,实现对项目成本的精细化管理。

3.5 协同管理

BIM技术为建设工程各参与方搭建了一个协同工作的平台,彻底打破了传统的信息孤岛。在项目全生命周期中,建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等各方可以在同一个BIM平台上进行信息共享和协同工作。在设

计变更时,设计单位可以通过BIM平台及时将变更信息传达给施工单位和监理单位。施工单位根据变更信息调整施工方案,监理单位对变更实施过程进行监督,确保变更顺利实施。以某酒店建设项目为例,在施工过程中,建设单位提出了增加一个宴会厅的变更需求。设计单位通过BIM平台迅速发布变更设计,施工单位根据新的设计调整施工计划,合理安排施工顺序和资源调配。监理单位则利用BIM平台对变更部分的施工质量和进度进行严格把控,保证了项目的顺利推进。各方通过实时查看和更新项目信息,及时沟通和解决问题,大大提高了项目管理的效率和协同性,为项目的成功交付提供了有力保障^[5]。

结语

BIM技术作为一种先进的数字化技术,在现代建设工程管理中具有广阔的应用前景和巨大的应用价值。它不仅能够提高建设工程管理的效率和质量,降低项目成本,还能促进建设工程行业的数字化转型和可持续发展。尽管目前BIM技术在应用过程中还面临着一些问题和挑战,如应用深度不足、成本较高、行业协同不够等,但随着技术的不断发展和完善,以及行业对BIM技术认识的不断提高,这些问题将逐步得到解决。未来,BIM技术将在建设工程领域发挥更加重要的作用,推动建设工程行业向更高水平发展。

参考文献

- [1]贾廷琴.BIM技术在工程造价精细化管理中的应用[J].建材与装饰,2020(01):205-206.
- [2]王净.BIM技术在工程建设全过程管理中的应用[J].工程技术研究,2020,5(18):158-159.
- [3]杨莉.BIM在建筑工程管理中的应用[J].建筑·建材·装饰,2020,32(4):57,70.
- [4]马晓泉.BIM技术在现代建设工程管理中的应用[J].现代工程项目管理,2024,3(17):16-18.
- [5]周兴明,杨东方,高猛.BIM技术在现代建设工程管理中的应用[J].建材发展导向(上),2021,19(7):262-263.