

基于BIM的土木建筑工程施工管理方法研究

周 良

河北建设集团股份有限公司 河北 保定 071000

摘 要: BIM技术以其独特的模拟性、优化性和可视化特点,在土木工程施工管理中展现出广阔的应用前景。尽管BIM技术在施工过程中得到一定的应用,但仍面临管理体制不完善和经济投入不足等挑战。针对这些问题,提出一系列具体的应用策略,包括实施精准的施工进度管理、强化施工过程的控制与优化、实现精细化的施工成本管理以及优化物料控制等。展望未来,期待BIM技术能与其他先进技术实现深度融合,借助大数据和人工智能的力量推动施工管理方法的创新,并在实践中更好地贯彻可持续发展和绿色建造的理念,共同推动土木工程行业的持续发展。

关键词: BIM技术; 土木建筑工程; 施工管理; 管理方法

1 BIM 技术的特点

1.1 BIM技术的模拟性特点

在土木建筑工程领域,BIM技术的模拟性特点显著,其不仅能够对建筑实体进行模拟,还能模拟建筑在施工过程中的各种情况。这种模拟性特点使得BIM技术在设计阶段就能对建筑的性能、安全性以及施工可行性进行全面评估,从而为工程师提供更为精准和可靠的设计依据。通过BIM技术,工程师可以模拟建筑的三维模型,进而在模型上开展各项分析,如结构分析、风荷载分析、日照分析等,从而确保设计的合理性和可行性。BIM技术还可以模拟建筑的施工过程,包括材料运输、施工工序、临时设施设置等,这有助于工程师更好地制定施工方案和安排施工资源。BIM技术还能模拟建筑在使用过程可能遇到的各种情况,如地震、火灾等,从而评估建筑的抗灾能力和安全性。通过模拟分析,可以在设计阶段就发现和解决潜在的问题,避免施工过程中的修改和调整,节约成本和时间。

1.2 BIM技术的优化性特点

优化性是BIM技术的又一重要特点,其主要体现在对建筑设计和施工过程的持续优化上。借助BIM技术,工程师可以不断对建筑模型进行调整和优化,以实现设计目标的最优化。BIM技术提供强大的数据分析和处理能力,使得工程师可以对建筑模型进行各种复杂的分析和计算,从而找到最优的设计方案。BIM技术还支持多专业协同设计,使得不同专业的工程师可以在同一个平台上进行设计和优化,避免了信息传递的延误和误解。最后,BIM技术还能实现与施工管理的无缝对接,使得优化后的设计方案能够顺利转化为施工方案,并在施工过程中得到有效执行^[1]。通过BIM技术的优化性特点,土木建筑工程的设计和施工质量得到了显著提升。一方面,优化设

计方案有助于提高建筑的性能和品质;另一方面,优化的施工方案也有助于降低施工成本和减少工期延误。因此,BIM技术在土木建筑工程领域的应用受到广泛关注和推广。

1.3 BIM技术的可视化特点

可视化是BIM技术的又一显著特点,它使得工程师能够直观地了解建筑的三维形态和空间关系,从而更好地进行设计和施工。在传统的土木建筑工程中,设计师通常只能依靠二维图纸来表达设计意图,这往往导致施工人员对设计意图的理解存在偏差。而BIM技术的可视化特点则彻底改变了这一状况。通过BIM技术,设计师可以创建出建筑的三维模型,并在模型中展示各种细节和元素。这使得施工人员能够直观地了解建筑的形态和结构,减少对图纸的依赖和误解。可视化特点在BIM技术中的应用不仅提高了设计和施工的效率,还增强沟通和协作的效果。设计师可以通过BIM模型与施工人员、业主和其他利益相关者进行直观的交流,更好地传达设计意图和解释设计决策。施工人员也可以利用BIM模型进行虚拟施工模拟,预测和解决施工过程中的潜在问题。BIM技术的可视化特点还有助于提升建筑的美观性和空间体验。设计师可以利用BIM技术进行空间分析和优化,确保建筑的空间布局和功能划分符合使用需求。通过BIM模型的可视化展示,人们可以更加直观地感受建筑的空间氛围和视觉效果,提升对建筑的认知和满意度。

2 在土木工程施工管理中 BIM 技术的应用现状

2.1 管理体制有待完善的问题

当前,BIM技术在土木工程施工管理中的应用还缺乏完善的管理体制。这主要体现在BIM技术应用的标准、流程和规范等方面的不完善,导致在实际应用中存在较大的随意性和不确定性。(1)缺乏统一的BIM技术应用标

准。由于BIM技术的应用涉及多个专业领域和多个参建单位，缺乏统一的标准会导致各参建单位在信息传递和模型共享方面存在障碍，影响项目的顺利进行。(2) BIM技术的应用流程不够规范。当前，许多项目在应用BIM技术时，缺乏明确的流程和步骤，导致在应用过程中容易出现混乱和错误。例如，模型的建立、更新和维护没有明确的责任人，容易造成信息丢失和不一致。(3) 对BIM技术的监管和评估机制也不完善。目前，对于BIM技术的应用效果和质量缺乏有效的评估和监管手段，难以保证BIM技术在项目中的有效应用和发挥价值。

2.2 经济投入不足的问题

在土木工程施工管理中，BIM技术的应用往往需要较大的经济投入，包括软件购置、硬件设备、人员培训等方面的费用。目前许多项目在BIM技术的经济投入方面存在不足的问题。由于BIM技术的引入需要一次性投入较多的资金，一些项目因预算有限而难以承担这部分费用。这使得一些项目在面临资金压力时，不得不放弃或缩减BIM技术的应用范围，影响其发挥作用的效果。BIM技术的应用需要不断地进行模型更新、数据分析和优化等工作，这需要投入大量的人力和物力资源。一些项目在BIM技术的持续投入方面存在不足，导致技术应用的质量得不到保障。有的项目管理者对BIM技术的潜在价值和长期效益缺乏认识，往往只关注眼前的成本投入，而忽视BIM技术对于提高项目管理效率、降低施工风险等方面的重要作用^[2]。

3 在土木工程施工管理中 BIM 技术的具体应用策略

3.1 施工进度管理的开展

在土木工程施工管理中，BIM技术的应用策略对于提升施工进度管理的效率和准确性至关重要。第一，在工程进度规划阶段，利用BIM技术的可视化特性，项目经理及工程团队能直观地了解 and 掌控整体工程进度，避免时间冲突和进度重叠的问题。通过将项目的施工流程、资源调配等信息纳入BIM模型，能够实现施工工序的动态模拟与实时优化。这种实时可视化呈现有助于及时发现并解决潜在的进度延误风险，从而确保施工计划的科学性和合理性。第二，在施工进度监控过程中，BIM技术能够实时更新和同步工程数据，为管理者提供准确的进度信息。通过对比实际进度与计划进度的差异，BIM技术能够迅速识别出进度滞后或超前的环节，并自动触发预警机制。这有助于管理者及时采取应对措施，调整施工计划，确保项目能够按照预定的时间节点顺利推进。第三，BIM技术还能够实现多专业、多部门之间的协同工作。通过BIM平台，不同专业背景的工程人员能够实时共

享、交换施工信息和进度数据，减少信息传递的延误和误解。这种协同工作模式有助于打破传统施工中各部门之间的信息壁垒，提高沟通效率，从而进一步保障施工进度顺利进行。

3.2 BIM技术的施工控制

在土木工程施工管理中，BIM技术作为一种高效、精准的工具，其具体应用策略在施工控制方面发挥着举足轻重的作用。BIM技术通过构建三维数字模型，将工程项目的设计、施工和运维等各阶段的信息整合在一起，实现信息的共享和协同管理。这使得施工控制人员能够全面了解工程的结构、尺寸和材料等细节，确保施工过程的精确性和一致性。通过对比BIM模型与实际施工情况，施工控制人员能够及时发现并解决施工偏差，避免因施工误差导致的质量问题和安全隐患。BIM技术还能够帮助施工控制人员进行施工过程的模拟和预测；通过模拟不同施工方案下的施工过程，施工控制人员可以预测施工中可能遇到的问题和风险，并提前制定相应的应对措施。这有助于减少施工过程中的不确定性，提高施工效率和可控性^[3]。BIM技术还能够对施工过程中的资源使用进行优化和控制；通过对模型的数据分析和挖掘，施工控制人员可以精确计算出所需材料的数量、种类和规格，实现材料的精确采购和合理使用。同时，BIM技术还可以对施工进度进行动态跟踪和控制，确保施工计划的顺利实施。

3.3 BIM技术在土木工程施工成本管理中的应用

在土木工程施工管理中，BIM技术在施工成本管理方面的应用策略具有显著优势，能有效提升成本控制的精确性和效率。(1) BIM技术通过三维建模的方式，将工程项目的设计、施工等各阶段的数据整合到一个平台上，实现了项目信息的全面集成和共享。这使得管理者能够更直观地了解工程的整体结构和细节，减少因信息不透明或沟通不畅导致的成本超支风险。同时，通过BIM技术的模拟和预测功能，项目管理者可以在施工前预测施工过程中的资源消耗情况，从而制定合理的材料采购计划和施工计划，降低材料浪费和施工变更带来的额外成本。(2) BIM技术能够协助项目管理者进行精确的成本核算和预算控制。通过BIM模型中的数据提取和分析，项目管理者能够准确计算出各个施工阶段的成本，包括材料成本、人工成本等，为制定精确的预算提供有力支持。同时，BIM技术还能够实时监控施工过程中的成本变动情况，一旦成本超出预算范围，系统便会自动发出预警，提醒管理者采取相应的成本控制措施。(3) BIM技术在施工成本管理中的应用还有助于提高项目管理

的整体效率。通过BIM技术的协同工作功能,项目管理者能够实时掌握施工进度和成本情况,及时发现和解决施工过程中的问题,避免因问题延误导致的成本增加。同时,BIM技术还能够优化施工过程中的资源配置,提高资源利用效率,进一步降低施工成本。

3.4 在物料控制方面的应用

在土木工程施工管理中,BIM技术在物料控制方面的应用策略发挥着关键作用,能够显著提升物料管理的效率与精度。通过BIM技术构建的数字化模型,项目团队可以对工程项目的物料需求进行精确计算。这一功能使得管理人员能够准确掌握施工过程中所需材料的种类、数量以及使用时机,从而避免了因物料估算不足或过剩而导致的浪费或延误。这不仅能降低物料成本,还能确保施工计划的顺利推进。通过实时更新模型中的物料信息,管理人员可以清晰地了解施工现场物料的消耗进度和剩余量。这样,当物料存量低于预设阈值时,系统能够自动触发预警机制,提醒管理人员及时补充物料,确保施工的连续性。通过BIM平台,不同部门之间可以实时共享物料信息,实现数据的无缝对接。这有助于打破传统的信息壁垒,加强部门间的沟通与协作,共同确保物料供应的及时性和准确性。分析历史数据和模型预测,管理人员可以更加精准地制定物料采购计划,降低库存成本,提高资金使用效率。

4 土木工程施工管理未来研究方向展望

在未来研究中,针对BIM技术的融合与创新以及可持续发展方向具有广阔的发展前景和深刻的现实意义。第一,BIM技术与其他新技术的融合发展将是研究的重点之一。随着物联网、云计算、虚拟现实等技术的快速发展,将这些技术与BIM技术相结合,可以进一步提升土木工程施工管理的智能化和自动化水平。例如,通过物联网技术实现施工现场设备的实时监控和数据采集,与BIM模型进行深度融合,可以实现施工过程的精准控制和优

化。第二,基于大数据和人工智能的土木建筑工程施工管理方法创新也是未来的重要研究方向。通过收集和分析施工过程中的海量数据,利用人工智能算法进行数据挖掘和模式识别,可以实现对施工进度智能预测、施工质量智能评估以及施工成本智能控制。这将极大地提高施工管理的效率和精度,推动土木工程行业向更加智能化、精细化的方向发展^[4]。第三,可持续发展与绿色建造理念在BIM技术中的应用同样值得深入探讨。随着社会对环境保护和可持续发展的关注度不断提高,将绿色建造理念融入BIM技术中,可以实现施工过程的资源节约、环境友好和节能减排。例如,通过BIM技术对施工方案进行优化,减少不必要的材料消耗和能源消耗;同时,利用BIM技术的模拟预测功能,对施工现场的环境影响进行评估和控制,确保施工活动与自然环境的和谐共生。

结束语

随着科技的不断进步和土木工程行业的持续发展,BIM技术在施工管理中的应用越来越广泛,其在提升施工效率、降低成本、保障质量等方面的优势逐渐凸显。未来,通过深化BIM技术与其他新技术的融合、推动施工管理方法的创新、以及加强可持续发展理念的应用,进一步提升土木工程施工管理的水平,为土木工程行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]周悦.BIM技术在建筑智能化工程施工管理中的应用[J].四川建筑.2019.39(06):318-319.
- [2]廖富兴.张恒.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用[J].城市住宅.2019.26(12):197-198.
- [3]刘梦琪.基于BIM的土木建筑工程施工管理方法[J].冶金与材料.2020.40(06):111-112.
- [4]刘丽红.姚星明.BIM技术在施工管理过程中的应用[J].江西建材.2019(11):114-115.