

建筑工程施工管理中的BIM技术应用研究

于谋修

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: BIM技术在建筑工程施工管理中的应用,极大优化了施工组织设计,提高了施工效率和建筑质量。通过三维建模和虚拟施工,BIM技术实现了施工过程的可视化管理,有助于提前发现并解决潜在问题。此外,BIM技术还强化了施工过程的监管,降低了安全风险,并为施工决策提供了科学依据。实践表明,BIM技术的应用有助于实现建筑工程的精益化管理,显著提升工程的经济效益和社会价值。

关键词: 建筑工程; 施工管理; BIM技术; 应用

引言: 随着建筑行业的快速发展,施工管理的复杂性和精细化要求日益提高。BIM技术作为一种先进的数字化管理工具,为建筑工程施工管理带来了革命性的变革。本文旨在探讨BIM技术在建筑工程施工管理中的应用,分析其在提高施工效率、优化资源配置、强化质量控制等方面的作用。通过本研究,期望能为建筑行业的施工管理提供新的思路和方法,推动行业的可持续发展。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM技术的定义

(1) BIM(建筑信息模型)的概念及理论基础。BIM即建筑信息模型,是一种集成了建筑设计、施工和运营管理的数字技术。它以三维模型为载体,集成了建筑物在设计、施工、运营等全生命周期内的所有相关信息,包括结构、设备、材料、布局等多个方面。BIM技术的理论基础在于其能够将工程信息充分表达出来,通过数字技术模拟和分析建筑物的物理和功能特征,实现对建筑项目的高效管理和优化。(2) BIM技术的核心特征和功能。BIM技术的核心特征包括可视化、协调性、模拟性和连贯性。可视化功能使得设计师能够在计算机中创建逼真的三维模型,直观地展示建筑物的外观、材料和成本等信息。协调性则体现在不同专业之间的数据共享和协同作业上,减少设计冲突和错误。模拟性允许对建筑物的性能进行多维度的模拟分析,如光环境、风环境、能耗等,从而优化设计方案。连贯性则确保了数据从规划、设计、施工到运维等各个阶段的积累和共享,实现全生命周期的管理。

1.2 BIM技术的发展历程与应用现状

(1) BIM技术在国内外的的发展历程。BIM技术在国内外的的发展历程大致可以分为萌芽期、发展期和成熟期三个阶段。在萌芽期,BIM技术主要应用于一些大型项目的

试验和示范。随着技术的不断成熟和政策的推动,BIM技术进入了快速发展期,应用范围逐渐扩大。如今,BIM技术已经在国内外的建筑工程中得到了广泛应用,进入了成熟阶段。(2) BIM技术在建筑行业中的广泛应用案例。BIM技术在建筑行业中的应用案例不胜枚举。例如,鸟巢作为标志性建筑,采用了BIM技术进行建筑设计,精确地模拟和分析了结构和外观,确保了施工的合理性和安全性。上海中心大厦在建筑施工中也运用了BIM技术,实现了对结构和外观的精确模拟和分析。此外,BIM技术还在建筑运营中发挥了重要作用,如上海浦东机场通过BIM技术精确地监测和管理各个设施和系统,提高了安全性和节能性。

1.3 BIM技术的优势与局限性

(1) BIM技术在施工管理中的显著优势。BIM技术在施工管理中的优势主要体现在提高设计质量、提升工程效率、降低成本、增强安全性和促进协作等方面。通过模拟和分析,BIM技术能够发现建筑设计中的问题和缺陷,并进行改进和优化。同时,它能够减少建筑施工中的重复工作和不必要的麻烦,提高施工效率。BIM技术还能通过数字技术减少误差和浪费,降低建筑项目的成本。(2) BIM技术目前存在的局限性及挑战。尽管BIM技术具有诸多优势,但仍面临一些局限性及挑战。首先,BIM技术需要专业的软件和硬件设备支持,购买和维护成本较高。其次,BIM技术的学习曲线陡峭,需要从业人员掌握新的软件和技术。此外,BIM技术还面临数据安全风险和标准和规范缺乏统一等问题。这些局限性及挑战需要我们在实际应用中不断克服和完善。

2 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用

2.1 施工过程模拟与优化

(1) 利用BIM技术进行施工过程的三维仿真。在建筑工程施工管理过程中,BIM技术的一个重要应用是进行

施工过程的三维仿真。传统二维图纸难以直观展现复杂施工流程和空间关系，而BIM技术通过创建三维模型，可以模拟整个施工流程，从基础开挖到主体结构施工，再到装饰装修，每一步都清晰可见。这不仅帮助项目管理团队更好地理解设计意图，还能提前发现并解决潜在的施工难题。例如，在钢结构安装前，通过BIM仿真可以模拟钢构件的组装顺序和吊装路径，确保现场施工的顺利进行^[1]。（2）识别潜在风险点并优化施工方案。BIM技术的三维仿真能力不仅限于视觉呈现，更重要的是它能够通过模拟分析，自动识别施工过程中的潜在风险点，如碰撞冲突、施工难度过大或安全隐患等。这些风险点一旦被发现，项目团队可以及时调整施工方案，比如修改构件尺寸、调整施工顺序或增加临时支撑结构，以避免实际施工中可能出现的问题，从而提高施工效率和安全性。

2.2 多维度进度管理

（1）结合进度计划软件实现4D进度管理。BIM技术与进度计划软件的结合，为建筑工程提供了4D（三维模型+时间维度）进度管理的新模式。通过将BIM模型与项目进度计划相关联，项目管理者可以在时间轴上查看任意时刻的施工现场状态，预测未来施工情况，实现精确到天甚至小时的进度控制。这不仅有助于资源的合理分配，还能在出现延误时迅速调整计划，保证项目按时完成。（2）动态跟踪项目进展，及时发现并纠正偏差。4D进度管理不仅限于计划制定，更重要的是其实时跟踪和动态调整的能力。通过现场数据的实时采集（如使用RFID技术跟踪材料进出库），BIM系统能够自动对比实际进度与计划进度，一旦发现偏差，立即发出预警，使项目管理者能够迅速响应，采取有效措施，如增加人手、调整资源分配或优化施工流程，确保项目按计划顺利推进。

2.3 资源优化配置

（1）利用BIM模型精确分析施工现场空间布局。BIM技术能够精确模拟施工现场的空间布局，包括各类构筑物、临时设施、材料堆场和运输路线等。通过对不同施工方案的空间占用、物流效率和安全性分析，项目团队可以设计出最优的施工布局方案，最大化利用现场空间，减少不必要的空间冲突和资源浪费。（2）合理安排机械设备和人力资源，避免资源浪费。基于BIM模型的资源优化分析，项目管理者可以精确计算出各阶段所需的机械设备数量和类型，以及各工种的人力资源需求。这不仅有助于提前规划设备租赁和人员招聘，还能根据实际施工进度灵活调整资源投入，避免资源闲置或过度使用，有效控制成本^[2]。

2.4 质量管理精细化

（1）创建详细的BIM模型进行质量检测和记录。BIM技术在质量管理中的应用主要体现在对建筑物各部位尺寸、位置 and 材料属性的精确记录与监测。通过创建详细的BIM模型，项目团队可以在设计阶段就设定质量控制标准，施工过程中实时比对实际施工情况与模型数据，及时发现并纠正质量偏差。此外，BIM模型还能作为质量验收的依据，确保每一项工程都符合设计要求。（2）确保施工环节质量达到标准，提升整体工程质量。BIM技术通过提供直观、全面的质量信息，帮助项目团队从源头把控质量，减少因沟通不畅或信息遗漏导致的质量问题。同时，通过数据分析，BIM技术还能识别出影响工程质量的关键因素，如施工工艺、材料性能或环境因素等，从而采取针对性措施，全面提升工程质量。

2.5 沟通与协同管理

（1）BIM技术作为项目参与者之间的有效交流平台。BIM技术作为一个集成化的信息管理平台，将设计、施工、监理等多方参与者紧密联系在一起。通过BIM模型，各方可以直观理解设计意图，实时掌握项目进展，有效避免因信息传递不畅导致的误解和冲突。此外，BIM平台还支持文档共享、讨论批注等功能，促进了项目团队成员之间的高效沟通与协作。（2）促进施工过程中的有效交流与协同工作。BIM技术的协同管理功能极大地提升了施工过程中的协作效率。无论是在设计阶段解决碰撞冲突，还是在施工阶段调整施工方案，BIM平台都能为项目团队提供一个共同的工作空间，使各方能够即时交流想法，共享信息，共同解决问题。这种高效的协同机制有助于缩短项目周期，提高项目成功率。

2.6 环境影响评估与控制

（1）利用BIM技术进行环境影响评估和方案优化。BIM技术不仅关注建筑物的功能性和美观性，还致力于实现绿色施工，减少对环境的影响。在项目初期，通过BIM模型对施工现场及周边环境进行模拟分析，可以评估不同施工方案对环境的影响程度，如噪音污染、空气污染和光污染等。（2）识别噪音、粉尘等污染源，提出控制措施。BIM技术在环境影响评估与控制方面的应用进一步深化，在于其能精确识别并定位施工现场的主要污染源，如噪音、粉尘、废水、废弃物等。通过BIM模型，项目团队可以模拟不同施工阶段和施工活动对环境的影响，从而准确找出污染源的位置、强度及影响范围。针对识别出的污染源，BIM技术能够提供一系列的控制措施和优化建议。例如，对于噪音污染，BIM模型可以模拟不同施工机械和作业区域的噪音水平，帮助项目团队选

择低噪音设备、合理安排作业时间、设置隔音屏障等措施。对于粉尘污染，BIM技术可以模拟施工现场的风向和风速，指导项目团队优化物料堆放位置、增加洒水降尘频次、使用防尘网等措施^[3]。

3 BIM技术在建筑工程施工管理中的挑战与对策

3.1 面临的挑战

(1) 技术层面的挑战。数据兼容性是BIM技术面临的主要技术挑战之一。由于市场上存在多种BIM软件和平台，不同软件之间的数据兼容性往往较差，导致数据在不同软件之间传递时可能出现丢失、变形等问题。这不仅影响了BIM模型的准确性和完整性，还增加了模型转换和维护的成本。此外，BIM软件的功能也是一大挑战。尽管BIM技术已经发展了多年，但市场上仍然缺乏能够完全满足所有施工管理需求的软件。一些软件在模型创建、碰撞检测、进度管理等方面表现出色，但在资源管理、成本控制等方面则相对薄弱。因此，项目团队在选择BIM软件时往往需要根据实际需求进行权衡和取舍。(2) 管理层面的挑战。人员培训是BIM技术普及和应用的另一大挑战。由于BIM技术涉及多个学科和领域的知识，如建筑学、土木工程、计算机科学等，因此要求项目管理人员具备较高的专业素养和综合能力。然而，在实际工作中，许多项目管理人员对BIM技术的了解和应用能力有限，这在一定程度上限制了BIM技术在施工管理中的推广和应用。此外，制度完善也是BIM技术面临的管理层面挑战之一。由于BIM技术在施工管理中仍然处于探索和发展阶段，相关管理制度和规范尚不完善。这导致在实际应用中，项目团队可能缺乏明确的指导和规范，容易出现操作失误和管理混乱等问题。

3.2 应对策略

(1) 加强技术研发与创新，提升BIM技术的适用性和功能性。针对技术层面的挑战，应加强BIM技术的研发与创新，提升技术的适用性和功能性。一方面，应积极推动BIM软件之间的数据兼容性和互操作性研究，开发能够支持多种数据格式和软件平台的通用数据接口，以实现

数据在不同软件之间的无缝传递和共享。另一方面，应加大对BIM软件功能的研发力度，不断完善和优化软件功能，以满足施工管理中的多样化需求。同时，还可以积极探索BIM技术与其他新技术的融合应用，如物联网、大数据、人工智能等，以进一步提升BIM技术的智能化水平和应用价值^[4]。(2) 完善管理制度和培训机制，提升项目管理人员的BIM应用能力。针对管理层面的挑战，应完善相关管理制度和培训机制，提升项目管理人员的BIM应用能力。一方面，应建立健全BIM技术应用管理制度和规范，明确BIM技术在施工管理中的应用范围、操作流程和标准要求等，为项目团队提供明确的指导和规范。另一方面，应加强BIM技术的培训和教育力度，通过举办培训班、研讨会、在线课程等多种形式，提高项目管理人员对BIM技术的认知水平和应用能力。同时，还可以鼓励项目管理人员积极参与BIM技术的实践和应用，通过实际操作和项目实践来不断积累经验、提升能力。

结束语

综上所述，BIM技术在建筑工程施工管理中的应用，不仅提高了施工效率与质量，还优化了资源配置，降低了工程成本。随着技术的不断成熟与普及，BIM将成为未来施工管理不可或缺的重要工具。本研究为BIM技术在建筑工程施工管理中的应用提供了理论基础与实践指导，期待更多创新应用与实践探索，共同推动建筑行业的数字化转型与可持续发展。

参考文献

- [1]王成.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,2022,(05):43-44.
- [2]张志伟.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用实践[J].工程建设与设计,2021,(18):167-168.
- [3]徐飞.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].建材与装饰,2020,(20):196-197.
- [4]马帅鸽,张平.建筑工程施工领域中BIM技术的应用及发展前景研究[J].安徽建筑,2024,(09):93-94.