

BIM 技术在建筑工程管理中的应用

马世忠 董丕祥

中泽建设项目管理有限公司

摘要：建筑工程管理是一个复杂且多元化的过程，涉及各种任务，包括项目规划、设计、施工、以及后期维护等。在过去几十年里，建筑工程管理的任务已经从简单的施工监督扩展到包括质量管理、成本控制、时间表管理、和风险管理等。随着项目规模增大和技术进步，建筑工程管理面临着前所未有的挑战。基于上述背景，本文分析了BIM技术在建筑工程管理的应用，并探讨了BIM技术应用的挑战及解决策略。

关键词：BIM技术；建筑工程；关键特性；运营维护

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.12.076

引言

建筑工程管理要点较多，管理成效直接影响着建筑工程的综合效益与发展，还需引起各单位高度重视。应考虑新形势下建筑行业的发展形势，在工程管理方面提出新技术、新模式、新方法等科学应用，提高建筑工程质量。尤其是对BIM技术的应用，其能把各环节中的信息数据收集，建立三维模式，便于工作人员深度探析工程管理内容，促进各部门相互协作，加快现场作业进度，还能增强现场作业的安全性，为各项工作有序开展奠定良好基础。

一、BIM 技术原理与特点

（一）BIM 技术基本原理

BIM技术是一种创新建筑工程技术，基本原理是基于物理和功能特性的详细信息构建一个全面三维模型，该模型可以在整个建筑生命周期中使用，从设计、施工到运营。BIM是一种集成技术，可以处理大量建筑项目相关数据，并使这些数据成为多个团队成员共享和使用的可靠资源。该模型不仅包含了建筑几何形状，还包含了各种系统如结构、机电、排水等的信息。而且，这些信息都是在一个统一平台上，使得相关专业人员可以协同工作，减少了信息孤岛出现，提高作业效率。此外，可以在设计阶段就模拟建筑各个方面，BIM技术在建筑实际施工之前，就识别并解决可能出现的问题。这种预测和解决问题的能力，使得BIM技术能显著减少建筑项目的错误和返工，节约成本和时间，同时提高建筑质量和效率。

（二）BIM 技术的特点

1. 可视化

顺应时代的发展方向，建筑工程造型各异，构建复杂，采用传统的二维图形绘制表达，需要建筑工程项目相关工作人员丰富的经验和想象力，因此，BIM的可视化特性，将以往二维的线条通过BIM软件转换成一种三维的立体实物图形。此外，在设计方面，传统效果图的参数化建模也是相对单调的，专业的效果图团队制作出

的效果图是线条信息，不是通过构建联动生成的，所以缺少了同构件在不同维度方面的互动性、反馈性和联动性，但是BIM通过可视化可以做到这点，在BIM技术中，不仅可以展示效果图和报表，更重要的是在不同阶段的项目管理都是可视化的。

2. 协调性

协调性对于设计方、施工方和业主来说，都是项目现场管理中最重要的一环。在项目设计过程中，对于不同专业之间的衔接、碰撞问题，设计沟通协调显得尤为重要，设计需要综合考虑；在施工过程中，不同工种之间的协调管理更是体验一个项目团队管理水平的时候；在早期项目全运营策划阶段，业主对于设计方和施工方项目的协调性更是直接影响着后续工作的顺利开展。例如，机电专业，在设计阶段进行管线排布和布置时，要综合考虑管线和建筑结构的关系，更要考虑不同管线直接的碰撞设计，在实际施工过程中，排布管线的时候极有可能正好碰到梁柱等早期没有在图纸上体现的建筑结构，影响管线布置。BIM的协调性可以通过BIM信息模型在设计阶段进行各专业之间和建筑主体结构之间的碰撞检查，避免后期在施工中出现问题的。

3. 模拟性

BIM技术不仅可以模拟建筑物的真实模型，甚至可以模拟不同构配件之间的连接关系和造型，而且能模拟一些设计阶段所需要的设计参数和环境参数，比如热能传导模拟、节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟等。此外，在投标阶段和施工阶段可以进行BIM技术模拟（4D），根据甲方的要求和合理的施工方案来进行模拟实际施工方案；在造价阶段同样也可以进行BIM技术模拟（5D），进行造价成本的控制；在运营阶段，可以进行BIM技术模拟有了能发生的突发情况（地震、火灾等）进行应急预案的编制和处理。

二、BIM 技术对建筑工程管理优势

（一）提高项目管理效率

由于BIM技术使得所有项目相关信息能够集中存储和更新，提供了一个实时、全面的视角来查看项目状态，这对于工程管理人员进行决策、跟踪项目进度以及识别潜在问题至关重要。BIM技术的三维可视化功能可以提高项目各阶段沟通效率，以减少误解和错误，从而提高整体项目效率。此外，通过BIM技术，各个部门可以协同工作，更有效地进行资源管理和调度，这样就可以避免资源浪费和重复劳动。因此，BIM技术通过集成信息管理、提高沟通效率和优化资源使用，为提高建筑工程项目的管理效率发挥了重要作用。

（二）优化工程决策

在设计阶段，BIM可以模拟不同设计方案效果，使

工程师、建筑师和其他利益相关者能够清晰地理解每个设计方案的优劣，并据此做出最佳决策。同时，BIM提供的详细信息，可以支持更准确的成本预估和排程，帮助项目经理做出关于资源分配和时间管理的更好决策。此外，BIM还可以模拟施工过程中可能遇到的问题，例如物理冲突，提前发现并解决这些问题，避免在实际施工过程中带来延期和额外成本。在运营和维护阶段，BIM能提供关于建筑物详细信息，帮助业主和运营商做出关于设施管理和维护的更佳决策。BIM技术的实时性、准确性和可视化特性都使其成为优化工程决策的强大工具。

（三）促进团队间协作

BIM技术在建筑工程管理中的应用也极大地推动了团队间的协作，传统的建筑工程管理中，不同团队往往需要通过大量文档和图纸来交流信息，这种方式往往效率低下，而且容易导致信息传递的误解和遗漏。然而，通过BIM技术，所有参与者都可以在同一个模型中看到所有设计、施工和运营信息，大大提高了交流效率，减少了信息传递错误，并且加强了团队间协作。

（四）提升质量管理与控制

首先，通过BIM技术，可以在设计阶段就进行更为详尽的质量评估和预测，不仅包括对设计本身的评估，还包括预计施工过程中可能出现的问题和风险。由于这些问题和风险可以提前被识别和管理，因此可以有效避免或减少施工阶段的质量问题。其次，BIM技术为施工过程的实时质量监控提供了可能。通过与现场监控设备的集成，例如使用无人机或者传感器等，BIM模型可以实时反馈现场施工质量信息，及时发现和解决质量问题，从而确保工程质量。此外，BIM技术还可以提供更有效的质量控制手段。通过比对设计模型和实际施工成果，可以更为准确地评估施工质量，及时调整施工方案，从而提高工程的最终质量。因此，BIM技术在建筑工程管理中的应用，通过预防、监控和评估等方式，全面提升了质量管理与控制的效果。

（五）降低工程成本与风险

通过使用BIM，设计人员可以在设计初期发现并纠正潜在问题，大大减少在施工阶段因设计缺陷或错误而产生的成本。BIM的模拟功能可以使工程团队在施工开始之前对整个项目有一个全面视图，减少项目过程中出现的意外和不确定性，从而降低风险。此外，BIM可以提供精确的材料清单，避免浪费和过度购买，进一步降低成本。再者，BIM技术的集成性使得各个参与方可以同步访问并修改模型，这一点极大地提高了协作效率，减少了通讯误解导致的成本和风险。最后，通过运用BIM技术的五维模拟，项目管理人员可以实时跟踪项目预算和进度，及时做出决策调整，避免成本超支和进度延误。因此，BIM技术通过提供准确、可视化和集成的工程信息，为建筑工程管理带来了显著的成本效益和风险降低。

三、BIM技术在建筑工程管理实践中的具体应用

（一）规划设计阶段

1. BIM技术在项目规划中的应用

在建筑工程管理中，BIM技术的应用对项目规划具有重要意义，其数字化建模功能有助于管理人员实现可视化管理和全流程管理，进而全面提高建筑工程管理水平。首先，BIM技术可以实现项目规划的可视化。通过数字化建模，管理人员可以更加直观地了解项目整体规划，明确设计方案、规划布局、施工流程等各方面的重难点，从而有针对性地制定决策和优化建筑工程管理方案。其次，BIM技术有助于实现对项目规划的全流程管理。在项目规划初期，管理人员可应用BIM技术对设计方案进行模拟演练，以更直观地了解设计意图，科学评估设计方案的可行性。最后，管理人员可应用BIM技术对施工、运营等阶段进行管理，实现施工进度、材料使用、施工质量等的有效管控。

2. BIM技术在建筑设计中的应用

BIM技术是一种基于三维建模的数字化建筑设计和应用技术，其在建筑设计中的应用主要包括以下几个方面。①通过三维建模的方式来分项展示建筑结构，设计人员能够直观地了解建筑结构、建筑空间及功能区布局。另外，设计人员可以随时调整参数以修改和优化建筑模型。可以说，BIM技术的应用能够极大地提高建筑设计效率，可有效避免设计变更和资源浪费问题。②在施工阶段，管理人员可以结合三维建筑模型实现对建筑构件、设备及施工人员的动态监管，从而实时掌握建筑工程施工进展情况，辅助项目管理人员及时发现并解决各类施工问题，从整体上提高施工效率。③在建筑设计环节，BIM技术可用于机电、给排水等系统的多维度建模，为设计人员和施工人员多角度分析工程质量影响因素、提高工程质量和安全性能提供保障。

（二）施工和验收阶段

1. BIM技术在施工计划制订中的应用

BIM技术可以快速汇集建筑设计、施工以及运营管理等阶段的所有数据，为管理人员协调施工组织和项目规划提供科学依据。在施工计划制订过程中，规划人员可借助BIM技术帮助建筑企业更高效地规划施工任务、强化施工进度管理、提高工程质量和施工安全系数。首先，基于BIM技术构建的三维建筑模型可帮助施工团队更全面、深入地理解设计理念，明确施工流程与施工要点，进而准确评估施工风险和质量安全隐患，有针对性地制定解决措施，保障施工效率和质量。其次，BIM技术的应用有助于施工团队强化施工进度管理。例如，施工团队可通过模拟分析施工进度及时发现和解决潜在的施工冲突，有效控制施工节奏，以缩短施工周期，降低工程造价。最后，BIM技术的合理应用还能提高施工现场的安全性。施工团队可提前模拟各种施工场景，在实际施工前识别并解决潜在风险。

2. BIM技术在施工管理中的应用

首先，在施工预处理阶段，管理人员可以应用BIM技术实现虚拟设计和场景模拟，以明确施工进度、施

工质量等的具体要求，进而优化施工流程，降低施工风险，切实提高工程质量和施工效率。其次，在BIM技术的助力下，工程技术人员可实时采集建筑规模、项目位置、施工周期等工程数据。应用BIM技术分析这些数据，施工团队就能及时调整和优化资源分配方案，减少材料和人力浪费，进一步提高工程建设效率。最后，管理人员可以在BIM技术的支持下实现对施工现场的动态管理和实时监控，为施工现场管理措施的全面落实奠定基础。现阶段，BIM技术常用于现场管理计划、工程文件管理，也能为现场管理人员提供统一的数据导入、共享、分析及交流平台，确保其掌握施工现场的动态变化，从而保障工程建设顺利推进。

3. BIM技术在工程验收中的应用

在工程验收阶段，BIM技术的突出作用是提高建筑工程管理的精准度和效率。①在工程验收前对比模型信息。BIM技术可实时生成数字化模型，以便管理人员在工程验收前通过对比分析建筑信息模型与施工图纸来判断建筑物的实际情况是否符合预期目标，并根据对比分析结果进行相应的调整。②在工程验收过程中收集管理数据。建筑信息模型通常会保留各工程节点之间的联系以及各节点的属性信息。因此，在工程验收过程中，管理人员可以应用BIM技术实时监测和管理每一个工程节点，综合评估所有建筑构件的可靠性、安全性与耐久性。③在工程交付及验收过程中进行模型演示。基于BIM技术搭建的数字化模型，其精准度、还原度较高，可以直观地演示工程项目全生命周期的发展历程。同时，该模型还能实时反馈每一个工程节点的变化情况，便于管理人员有针对性地进行监测、管理和维护。④对工程验收结果进行可视化处理。应用BIM技术的可视化处理功能，管理人员可以更加精准地掌控工程进度和整体质量，进而对工程项目实施实时监测和优化改造。

四、BIM技术在建筑工程管理中的应用策略

（一）构建完善的建筑信息模型

要想在建筑工程管理中充分发挥BIM技术的优势，建筑企业就要从以下几个方面来构建完善的建筑信息模型。首先，建筑企业应明确BIM技术在建筑工程中的应用范围、技术要求，有针对性地制定适用可行的BIM技术标准。其次，要想确保建筑信息模型的完善性，建筑企业就必须统一数据管理机制。其间，建筑企业需要联合多个部门高效整合、共享、更新数据，为建筑信息模型的构建和完善提供数据支撑。最后，建筑信息模型的搭建和完善均离不开先进技术、配套硬件、网络设施、移动设备等的支持；同时，技术方案设计、方案编写、方案实施等工作也需要专业技术人员的分工与协作。

（二）协同管理和沟通

为加快实现高效协同管理和沟通，管理人员可以从以下几个方面入手。首先，明晰角色定位与岗位职责。在施工准备阶段，管理人员就要明确每一位参建人员（如建筑师、结构师、机电师和BIM经理等）的岗位职责和角色定位，为实现建筑工程管理目标奠定有力

基础。其次，统一BIM技术标准和协议。为确保各专业团队高效协作，管理人员有必要统一BIM技术标准和协议，如统一BIM软件版本、套用模板参数等，以有效避免各专业团队在应用BIM技术时出现格式不统一、系统不兼容等问题。最后，保证协作沟通的时效性。BIM技术的突出优势之一是，支持使用者实时协作沟通，各专业团队或团队成员可以在同一数据集上协同作业，无须传阅文件或等待其他团队的反馈。管理人员可应用BIM技术搭建云管理平台，组织在线会议或视频会议，也可各专业团队成员提供远程支持。

（三）监测和控制工程进度

在工程建设初期，设计人员可以借助BIM技术完善工期计划，落细落实各项工程计划和时间安排，科学预估竣工时间。具体而言，BIM技术在监测和控制工程进度中的应用策略主要包括以下几个方面。首先，实时传输数据。管理人员可利用BIM技术实时跟进工程进度，全面掌握工程进展情况。其次，建立预警机制。管理人员可在BIM模型中预设一些关键节点或关键工序，以及对应的里程碑日期。此后，BIM信息管理系统就会根据实时数据的变化自动计算出工程进度的“合理参数”。一旦出现延期风险，该系统就会自动发出警报，并为管理人员提供科学合理的处理建议。最后，前期模拟和风险预测。应用BIM技术，管理人员可以基于各项工程活动和资源的时间、成本等参数，对建筑框架、工程量等进行前期模拟和风险预测，以有效避免质量安全问题。除此之外，BIM技术还可以结合射频识别（RFID）、蓝牙等技术对各项工程活动进行实时定位、数据同步，进而为相关决策人员提供科学依据。

结语

总的来说，BIM技术已经成为建筑工程管理不可或缺的重要工具。鉴于BIM技术的功能和优势，管理人员应不断深化对BIM技术相关概念的理解，掌握相关技术和操作，方法，以进一步提高建筑工程管理水平。BIM技术的应用，普及势必会持续优化和改进工程建设流程，极大地提高建筑工程管理质量，推动建筑行业实现可持续发展。

参考文献

- [1] 张伊祥, 朱仁民. 房屋建筑工程管理中BIM技术的应用探讨[J]. 砖瓦, 2023(03): 113-115+119.
- [2] 张锐, 黄锬, 王锦星, 等. BIM技术在绿色建筑管理中的实践应用[J]. 建筑技术, 2022, 53(12): 4.
- [3] 伍丽珍. BIM技术在建筑工程管理中的应用探究[J]. 散装水泥, 2023(01): 41-43.
- [4] 谭少林. 简析BIM技术在建筑工程管理中的应用[J]. 建筑技术研究, 2021, 3(12): 79-80.

作者简介: 马世忠(1976.10-), 男, 第一学历专科1998年毕业于, 建筑工程概预算, 第二学历本科项目管理2013年, 研究方向: 项目管理。