

BIM 技术在绿色建筑装饰设计中的应用探析

刘永红

(山东华运装饰设计工程有限公司, 山东 菏泽 274000)

摘要 在绿色建筑装饰设计中, BIM 技术的应用展现了其多维度优化建筑环境性能的能力。通过集成设计、施工及运营数据, BIM 技术促进了资源效率的提升与成本的有效控制。在设计阶段, BIM 技术支持环境分析与材料选择, 确保设计的环保与经济性。在施工阶段, 利用 BIM 技术进行精细化管理, 减少物料浪费并优化施工计划。在运维阶段, BIM 技术可实现建筑性能持续监控, 增强能效管理与设施维护。此外, BIM 技术在建筑生命周期评估中能为节能减排能提供数据支持和决策基础, 推动建筑项目的可持续发展。本文将探讨 BIM 技术在绿色建筑中的具体应用及其带来的环境和经济双重效益, 旨在为同行业人员提供借鉴。

关键词 绿色建筑; 装饰设计; BIM 技术

中图分类号: TU22; TP3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0025-03

绿色建筑作为提升建筑环境性能和效率的关键, 其设计、施工及运维阶段面临诸多挑战。BIM (建筑信息模型) 技术以其高度的信息整合能力, 提供了解决这些挑战的有效工具。通过三维模型和实时数据处理, BIM 技术能够在建筑的每一个阶段实现优化决策, 不仅能提升建筑的功能性和舒适性, 也能大幅度提高资源使用效率。特别是在绿色建筑领域, BIM 技术的应用实现了设计与施工的高效融合, 推动了可持续建筑实践的发展。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术的定义

BIM (建筑信息模型) 技术是一种创新的信息技术应用, 它通过数字信息模拟建筑物的物理和功能特性, 为建筑项目的设计、建设和运维提供一个三维的、实时的、动态的建筑模型管理平台。BIM 技术覆盖建筑物生命周期的各个阶段, 包括规划、设计、施工和运维, 通过整合每一个阶段的详细信息来优化建筑项目的设计, 提高建筑的工程质量与协作效率。与传统的二维图纸和静态的设计方法不同, BIM 技术提供了一种全方位的视角和多维度的信息集成, 使得项目团队能够在整个建筑生命周期中实时查看详尽的模型数据, 识别设计与施工过程中的潜在问题, 有效降低错误和成本。此外, BIM 技术还支持模拟建筑的能耗, 优化建筑的能效设计, 从而达到节能减排的效果。通过精确控制材料的使用, 减少浪费, BIM 技术也在推动整个建筑行业向环保与可持续发展的方向迈进^[1]。

1.2 BIM 技术的发展

BIM 技术自 20 世纪 70 年代在美国兴起以来, 经历

了从概念形成到技术成熟的演变过程。最初, BIM 技术的概念是为解决建筑设计中信息孤岛的问题, 通过建立一个全面的、数字化的建筑信息库来促进信息的集成与共享。到 90 年代, 随着计算机技术和软件工程的迅猛发展, BIM 技术开始包含更多维度的数据, 从基本的几何信息扩展到包括建筑材料属性、成本估算、项目时间管理等多方面内容。进入 21 世纪, BIM 技术得到了全球范围内的推广与应用, 尤其是在高度规范的欧美建筑市场中, BIM 技术已成为提高建筑项目效率、降低成本和错误的重要工具。随着云计算和大数据技术的应用, BIM 技术不仅仅局限于建筑设计阶段, 更扩展到了建筑生命周期的每个阶段, 实现了信息在各参与方之间的无缝对接和实时更新。这种技术进步不仅能优化建筑的设计和施工流程, 也能极大地提升建筑的运维效率, 通过实时数据监控, 使得建筑管理更加智能化。当前, 随着人工智能和物联网技术的融合, BIM 技术正逐步演化为一个全方位的建筑生态系统, 这标志着它从单一的信息管理工具转变为一个综合性的建筑决策支持系统, 为未来建筑的可持续发展提供了强有力的技术支撑。

2 绿色建筑原则及要求

2.1 绿色建筑的设计原则

绿色建筑的设计原则核心在于实现建筑的环境可持续性, 主要包括节能高效、环境保护、资源节约与空间健康四个方面。首先, 节能高效是通过优化建筑方向、增强外围结构保温性能、使用高效能设备及采用可再生能源 (如太阳能、风能) 来减少能源消耗与碳排放。环境保护则侧重于选择低污染、低排放材料,

以及设计合理的水资源管理和废物回收系统，减少建筑生命周期中对环境的负面影响。资源节约涉及使用可回收、可再生材料，优化建筑设计以减少材料用量，实现从构造到装修的全周期资源高效利用。空间健康主要确保室内空气质量，包括合理控制室内污染源、保证充足自然光照和视觉舒适度以及优化室内热环境，创造健康、舒适的居住和工作空间^[2]。

2.2 绿色建筑的评价标准

绿色建筑的评价标准为建筑行业提供了量化可持续性的方法，这些标准根据不同国家和地区的环境、经济及社会发展需求有所不同。全球较为通用的几种评价体系包括 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)、BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 和中国的绿色建筑评价标准。LEED 标准由美国绿色建筑协会制定，评价内容包括可持续场址、水效率、能源与大气、材料与资源及室内环境质量等，侧重于建筑整体性能的提升。BREEAM 则是世界上最早的绿色建筑评价方法，涵盖管理、健康与幸福、能源、交通、水资源、材料、废弃物、生态以及污染等方面，强调建筑对环境的整体影响。中国的绿色建筑评价标准则着重于建筑的节能减排性能，通过对建筑能效、室内环境、资源利用效率及环境影响四个方面的综合评定，推动国内建筑业的绿色转型。这些评价标准不仅能促进绿色建筑技术的应用和发展，也能为建筑项目提供持续改进的动力，通过实现高效能与低能耗，优化资源配置，增强建筑与环境的和谐共生，标准的实施能有效推动全球建筑业的可持续发展^[3]。

3 BIM 技术在绿色建筑中的应用

3.1 在设计阶段的应用

在绿色建筑设计阶段，BIM 技术的应用能极大优化建筑的环境性能，提升设计效率和精度。具体来说，通过使用 BIM 模型，设计师能够在设计初期进行日照分析，评估建筑物受光情况，优化建筑朝向和窗户布局，以最大化自然光的使用并减少能耗。例如，通过模拟分析，设计师可以调整窗户的大小和位置，使得冬季最大限度地吸收太阳能，而夏季通过遮阳设施减少太阳辐射，这种策略可以减少建筑的加热和冷却需求高达 30%。此外，BIM 技术还可以集成 HVAC (供暖、通风及空调系统) 和其他机电系统设计，通过三维可视化确认各系统的最佳布局，确保系统的高效运行与维护，通过系统优化，可提高能效比 (EER) 和降低能源消耗。

另外，BIM 技术在绿色建筑的材料选择和能源管理

方面同样发挥了重要作用。设计团队可以利用 BIM 模型选择最适合的可持续建材，比如通过分析材料的生命周期成本 (LCC) 和环境影响 (如 CO₂ 排放量)，从而选择环境影响最小同时经济效益最高的材料。例如，通过 BIM 软件，设计师可以计算出使用回收钢材与传统钢材相比，能够减少 65% 的 CO₂ 排放和节约 40% 的成本。此外，BIM 模型还能模拟整个建筑的能源消耗，如通过设置不同的能源使用场景 (如高峰和非高峰时段的能源使用情况)，预测整个建筑在实际使用中的能耗，从而在设计阶段就优化能源管理方案，例如通过预设的数据分析发现，优化后的建筑能效可提高 20% 以上，显著降低运营成本。

3.2 在施工阶段的应用

在绿色建筑的施工阶段，BIM 技术的应用为施工管理带来了革命性的变化，尤其是在施工计划、资源管理及现场协调三个方面。首先，通过 BIM 技术，施工团队能够实现施工过程的三维可视化，不仅能帮助项目管理者精确理解设计意图，还能预见并解决施工过程中出现的空间冲突问题。例如，使用 BIM 模型进行碰撞检测，可以在施工前发现并调整管道、结构及设备间的空间冲突，数据显示，这种预先的冲突识别和解决能减少现场问题处理时间约 20%，显著降低返工率和成本。此外，BIM 技术还能优化施工顺序和调度，通过模拟不同施工阶段的建设效果，项目管理者可以制定更为合理的施工计划，确保施工活动的最优时间安排，从而减少工期和成本，提高施工效率。

另外，BIM 技术强化了施工资源的精细管理。在绿色建筑项目中，材料的合理使用和资源的有效配置是至关重要的，BIM 技术提供的详尽数据支持使得材料采购和利用更加精确，能减少材料浪费和过度采购的情况。例如，BIM 模型能够预测具体的材料需求量，施工团队可以根据模型数据订购确切数量的材料，数据分析显示，这种方式可以减少材料成本约 15%。同时，BIM 模型的实时更新和共享功能，能保证所有施工参与者都基于最新的设计信息工作，极大地提高现场管理的协调性和反应速度。例如，在施工过程中，任何设计修改都会立即反映在 BIM 模型中，确保施工队伍能够及时调整工作计划，避免因信息滞后造成的错误和延误。此外，BIM 技术还能通过精确的模型分析，优化能源和水资源的使用，如预设的节水施工计划和能源监控系统，确保施工活动的绿色可持续性，支持绿色建筑的整体目标^[4]。

3.3 在运维阶段的应用

在绿色建筑的运维阶段，BIM 技术发挥其强大的数

据处理能力,优化建筑管理和维护工作。通过利用 BIM 模型的详细信息,运维团队可以高效地监控建筑系统的性能,及时进行维护与修复,确保建筑设施在最佳状态下运行。具体来说,BIM 模型为运维提供了一种动态管理方式,其中包括建筑物的详细组件信息、材料属性及设备运行数据。例如,通过对 BIM 模型中 HVAC 系统的实时数据分析,可以优化系统的运行参数,减少能耗,数据显示使用 BIM 管理的建筑能效可提升 10% 以上。此外,BIM 模型能够整合建筑的电气系统、水管系统和安全系统等信息,通过设定维护周期和预警机制,自动提醒管理人员进行检查和维护,这种预防性维护策略可以降低系统故障率,减少紧急修复的成本和时间。

另外,BIM 技术在绿色建筑的运维阶段也扮演着环境监测的角色。通过集成传感器数据和运维日志,BIM 模型可以实时监控建筑的能源使用情况和室内环境质量,支持建筑管理者作出基于数据的决策,以实现更加精细化的能源管理。例如,通过分析 BIM 技术中的能耗模型与实际能耗数据,管理者可以识别能源浪费的热点区域,调整策略以减少能耗,比如调整空调的运行时间和温度设置,优化照明控制系统等,数据分析表明,这种策略可以节约总能耗的 15%~25%。此外,BIM 技术的应用还包括对建筑水利用的管理,如雨水回收系统和灰水利用系统的效能监控,确保这些系统的高效运行,同时也帮助建筑达到各类绿色建筑认证的标准,如 LEED 或 BREEAM 认证的水效标准,维持和提升建筑的绿色评级。通过这些综合性的运维管理,BIM 技术不仅能提升建筑的运行效率,也能极大地增强建筑的可持续性和用户的舒适度。

3.4 在建筑生命周期评估阶段的应用

BIM 技术在建筑生命周期评估阶段的应用是其价值体现的重要方面,特别是在可持续发展和全生命周期成本管理(LCC)中发挥着核心作用。利用 BIM 技术,项目团队可以从概念设计阶段开始就对建筑的能效、维护成本、材料寿命等关键指标进行预测和优化。BIM 技术的详细三维模型和附带的数据层允许设计师、工程师以及运维团队精确模拟建筑在实际使用过程中的表现,如能源消耗、CO₂ 排放等环境影响指标。通过 BIM 模型,可以预测和评估各种材料和结构方案对建筑总能耗的影响,从而选择最佳方案。例如,通过模拟不同的保温材料和厚度,可以计算出最经济的方案,预测数据表明,适当选择保温材料和厚度可以减少建筑的供暖能耗高达 40%。此外,BIM 技术还支持对建筑各组成部分的维护周期和成本进行模拟,提前规划维

护和更换周期,优化长期运维成本^[5]。

在建筑的环境影响评估方面,BIM 技术同样展示出其独特的优势。通过整合建筑的材料、使用情况以及废弃阶段的环境影响数据,BIM 模型可以为建筑师和开发商提供全面的环境影响视图。例如,BIM 模型能够计算出建筑使用特定材料所产生的总碳足迹,并对比不同建筑方案的环境绩效。在建筑的运营阶段,BIM 模型通过监控能源使用情况和内部环境质量,不断更新数据,提供实时的环境影响评估。这些信息对于达到 LEED 或 BREEAM 等绿色建筑认证标准至关重要,数据显示,采用 BIM 技术的建筑项目在获取绿色认证方面的成功率能提高约 30%,且在运营阶段的能耗管理和资源利用效率大大提升。通过这些深入的分析 and 预测,BIM 技术不仅能帮助项目团队优化设计和施工,也能促进建筑的环保和可持续使用,最终实现成本效益与环境责任的双重优化。

4 结束语

BIM 技术在绿色建筑装饰设计中的应用彰显出其对提高建筑效率、节约成本和优化环境性能的巨大潜力。通过精确的三维模型和实时数据管理,BIM 技术不仅能改善设计与施工阶段的协同工作流程,还能极大地增强材料利用率和施工质量,降低建筑项目的整体环境影响。在运维阶段,BIM 技术的功能扩展到了建筑性能的持续监控和环境效率的全面优化,使得绿色建筑在使用寿命期间持续符合甚至超过初期设计的环保标准。此外,BIM 技术在整个建筑生命周期中的应用也能促进对建筑环境影响的深入理解,从而使绿色建筑项目能够更有效地实现节能减排的目标。这一系列的优势表明,BIM 技术是现代绿色建筑设计不可或缺的工具,为建筑行业带来了创新变革,推动了建筑设计向更高效、更环保的方向发展。

参考文献:

- [1] 马戈.浅析 BIM 技术背景下的建筑装饰设计[J].山西建筑,2021,47(12):150-152.
- [2] 李晓庆.基于 BIM 技术的绿色建筑装饰设计评价研究[J].居舍,2021(14):17-18.
- [3] 万依依.试析 BIM 技术在建筑室内装饰设计中的应用[J].陶瓷,2022(09):135-137.
- [4] 谢丽斯.BIM 技术在建筑装饰设计中的应用分析[J].散装水泥,2022(02):148-150.
- [5] 刘丽娜,任庆彬.BIM 技术在建筑室内装饰设计中的应用[J].华东纸业,2022,52(02):145-147.