

BIM技术在绿色建筑工程管理中的实践研究

刘露旭¹ 钱启超² 朱彦彦¹

1. 嘉善县建筑业管理服务中心; 2. 嘉善县建设工程质量安全服务中心

摘要: 本文基于BIM技术在绿色建筑工程管理中的应用实践,探讨了BIM技术在方案设计、材料利用管理、能源利用管控、环境保护以及LEED认证方面的应用,以及案例工程中BIM技术的具体实践细节和实践总结。通过对BIM技术在绿色建筑工程管理中的作用和意义的阐述,本文旨在为绿色建筑工程的设计和管理提供新的思路和方法。

关键词: BIM技术; 绿色建筑; 工程管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.077

引言

近年来,随着环保意识的提高和绿色建筑的兴起,绿色建筑工程的设计和管理已成为建筑领域的热点问题。而BIM技术作为一种基于三维模型的数字化建筑设计和管理工作,具有高效、精准、可靠等优势,越来越受到建筑业的重视。本文旨在探讨BIM技术在绿色建筑工程管理中的应用,分析其作用和意义,并结合实践案例深入剖析BIM技术在绿色建筑工程管理中的具体应用和实践效果,以期为推进绿色建筑工程的可持续发展做出贡献。

一、BIM技术在绿色建筑工程管理中的作用和意义

随着环保意识的不断增强,绿色建筑的建设和管理已成为当前建筑领域的热点和趋势。而BIM技术作为一种全新的数字化建筑设计和管理工作,已经被广泛应用于绿色建筑工程管理中,发挥着重要的作用和意义。首先,BIM技术可以有效地优化绿色建筑的设计和施工过程。通过BIM技术,和工程师可以在建筑模型上进行虚拟演示和优化设计,避免设计缺陷和浪费资源。此外,BIM技术还可以实现模型数据的共享和协作,减少建筑设计和施工中的误差和漏洞,提高绿色建筑的建设效率和质量^[1]。其次,BIM技术可以为绿色建筑的能源管理和环境监测提供强有力的支持。通过BIM技术,可以实现对绿色建筑的能耗数据进行实时监测和分析,提高能源利用效率,降低能源浪费和污染排放。同时,BIM技术还可以模拟建筑在不同环境下的运行效果,为绿色建筑的设计和运营提供科学依据。最后,BIM技术可以促进绿色建筑的可持续发展。通过BIM技术,可以对建筑模型进行全生命周期的管理和分析,从设计、建造到运营和维护全过程中实现数据的跟踪和管理,为绿色建筑的长期可持续发展提供保障。

二、BIM技术在绿色建筑工程管理中的应用

(一) 方案设计

绿色建筑工程在设计和建造过程中,需要考虑各种因素,例如能源、材料、水资源和环境等,以最大程度地降低对环境的影响。为了实现这一目标,可以采用BIM技术进行管理,最大限度提高工程可靠性。BIM技术是一种基于三维建模的设计工具,可对建筑物进行虚拟设计和建造,可以模拟建筑物在全生命周期内的性能表现。此外,建筑专业分析软件也可以被结合使用,以进一步优化设计和模拟分析。在利用BIM技术开展绿色建筑工程管理时,首先需要通过BIM技术建立建筑物的三维模型,包括建筑物的所有组成部分和系统^[2]。然后,可以使用建筑专业分析软件对模型进行分析,以评估建筑物的实际情况,为工程管控做准备。同时,可以使用BIM技术进行多维度优化设计。例如,在材料选择方面,可以通过模拟不同材料的使用情况来比较其性能和环保程度,以找到最适合的选择。在能源方面,可以通过模拟不同的能源系统来优化建筑物的能源利用效率,以降低能源消耗和排放。

(二) 材料利用管理

实现绿色建筑需要更加高效的材料资源利用和管理,在这方面BIM技术可以起到至关重要的作用。利用BIM技术可以对材料的数量和种类进行详细分析,并且优化材料配置,以减少材料的消耗和浪费。通过精确的建模和模拟,BIM技术可以帮助工程管理人员在建造过程中避免过量的材料使用和不必要的浪费,从而降低建筑项目的成本和环境影响。另外,通过优先采用绿色建材和设备,可以进一步减少对环境的负面影响。这些绿色建材和设备往往具有更高的能效、更低的排放和更长的使用寿命,从而降低了建筑运营和维护的成本,并且对环境的影响更小。BIM技术还可以提高材料的周转和重复利用率,进一步降低材料的消耗和浪费。通过建立数字化的材料库,可以更加精确地跟踪和管理材料的流动和使用情况。这不仅可以减少材料的浪费,还可以提高材料的重复利用率,从而实现更加可持续的建筑模式。

(三) 支持能源利用管控

能源利用是绿色建筑的核心内容之一,而BIM技术的应用为绿色建筑的能源管理和分析提供了一个有力的工具。利用BIM技术开展绿色建筑工程管理工作,可以从多个方面实现节能降耗目标。首先,BIM技术可以对建筑的能耗进行管理和分析,通过模拟建筑在不同天气

和使用情况下的能源消耗情况，确定符合实际并具有可操作、量化的节能降耗目标和指标。同时，BIM技术还可以帮助设计师在建筑的设计阶段就进行能源分析，确定可持续性建筑的最佳设计方案，为后期的施工和运营提供科学依据^[3]。其次，利用BIM技术还可以积累和分析施工阶段临时用水、用电消耗数据，及时掌握能源消耗情况，以便随时调整施工进度和能源使用方案，避免浪费和不必要的能源消耗。最后，利用BIM技术还可以总结和推广先进的节能降耗措施，为其他绿色建筑项目提供借鉴和经验，进一步推动绿色建筑的发展和普及。总之，利用BIM技术开展绿色建筑工程管理工作，可以实现节能降耗的目标，提高建筑的能源利用效率，为环保事业贡献一份力量。

（四）落实环境保护

环境保护是绿色建筑的核心价值，而BIM技术在绿色建筑工程管理中发挥着重要的作用。BIM技术可以对建筑的环境影响进行评估和控制。通过BIM技术，可以进行建筑的可持续性评估，包括对建筑的能源利用、材料使用、废物排放等环境因素进行评估，从而实现对建筑环境的科学管理和控制。同时，BIM技术也可以通过模拟分析建筑在不同环境下的性能，进一步优化建筑设计，从而降低对环境的影响。此外，BIM技术还可以控制施工现场的噪声、粉尘、废水、废气等污染物的排放。通过对施工过程进行数字化管理，可以实时监测和控制污染物的排放，减少对周边环境的影响。在绿色建筑工程管理中，合理处理和回收利用建筑垃圾和废弃物具有不可忽视的意义。通过BIM技术，可以对建筑垃圾和废弃物进行数字化管理，实现对其整个生命周期的跟踪和控制，从而提高垃圾和废弃物的回收利用率，减少对环境的污染^[4]。

（五）辅助LEED认证

利用BIM技术开展绿色建筑工程管理工作，可以更有效地实现LEED认证。LEED认证是绿色建筑领域的国际认可，可以提高绿色建筑的社会认可度和市场竞争力。通过BIM技术，可以对绿色建筑的各个方面进行评价和认证，包括能源、水、材料、室内环境质量等方面。在绿色建筑项目的设计、施工和运营过程中，BIM技术可以提供全方位的支持，包括可视化模拟、效能分析、项目协同和信息管理等方面^[5]。同时，BIM技术还可以提供高度的可视化模拟，使得设计师和建筑师可以更好地理解和评估绿色建筑项目的各个方面。通过BIM技术，可以对建筑结构进行可视化模拟，包括能源、水和材料使用，以及室内环境质量等方面。这可以帮助设计师和建筑师更好地了解绿色建筑项目的潜在问题和风险，从而制定更好的设计方案和施工计划。除此之外，在绿色建筑项目的施工过程中，BIM技术可以提供项目协同和信

息管理的支持。通过BIM技术，可以进行实时协同，确保设计师、建筑师、承包商和供应商之间的良好沟通，有效减少建筑误差和返工，提高施工效率和质量。同时，BIM技术还可以对建筑材料进行信息管理，包括材料的来源、成分、质量等方面，确保绿色建筑项目符合LEED认证的要求。

三、BIM技术在绿色建筑工程管理中的实践案例分析

（一）案例工程信息

长三角一体化嘉善企业交流服务基地是长三角生态绿色一体化发展示范区三周年嘉善片区二十大项目之一，按照三星级绿色建筑标准设计建造，旨在打造一个低碳环保绿色智慧综合体，为城市建设发展提供高品质的空间和服务。项目占地面积30亩，总建筑面积约12800平方米，靠十里港一侧形成10.5米的两层通高空间，由8米高的幕墙玻璃围合。项目的特点如下：

首先是绿色节能，项目采用了高性能的建筑外围结构和玻璃幕墙，有效降低了建筑的能耗和碳排放。综合利用建筑能源热回收系统、木结构、光储充一体化系统等低碳能源技术，建造成集低碳绿色环保生态为一体的绿色近零碳建筑示范项目，项目还利用了光伏、地源热泵等清洁能源，满足了部分建筑的用电需求。项目还采用了雨水收集、再生水利用、垃圾分类回收等措施，保护了水资源和土壤资源。项目通过BIM技术进行能耗模拟和分析，优化了建筑的节能措施和设备配置。项目预计可节约能源消耗30%，减少碳排放60%。其次是环保低碳，项目采用了高比例的再生材料和可循环材料，降低了材料的消耗和废弃。项目还利用BIM技术进行材料清单的自动生成和统计，实现了材料的精准预算和采购。项目还利用BIM技术与供应商的信息共享，实现了材料的追溯和监控，确保了材料的质量和数量。项目预计可减少垃圾产生30%。

再次是舒适健康，项目采用了人性化的设计理念，充分考虑了建筑的通风、采光、隔音、防火等因素，提高了建筑的舒适性和安全性。项目还利用BIM技术与绿色景观系统的协同设计，实现了建筑与自然的和谐融合，提高了建筑的生态价值和景观效果。最后是智能可控，项目采用了BIM技术进行全生命周期管理，从方案设计到施工运维，实现了建筑信息的数字化、可视化、协同化。项目利用BIM技术与互联网、物联网、大数据等新一代信息技术的融合，实现了建筑信息的互通、共享、分析、应用。项目预计可提高工作效率40%，降低运营成本30%，提升管理水平50%。

（二）BIM技术实践详情

该绿色建筑项目是一个充分利用BIM技术进行全生命周期管理的典范，从方案设计到施工运维，实

现了建筑信息的数字化、可视化、协同化。具体应用如下：

在方案设计阶段，项目利用BIM技术进行多方案对比分析，优化建筑形态、结构体系、立面材料等，提高建筑空间利用率和美观性。同时，通过BIM技术与绿色建筑评价标准（GB/T 50378-2019）的对接，实现了方案设计的自动评分和优化建议。该阶段的BIM技术应用有效提高了方案设计的质量和效率，为后续阶段的工作奠定了坚实的基础。在施工图设计阶段，项目利用BIM技术进行施工图设计，实现了建筑各专业的信息集成和协调，避免了设计冲突和错误。同时，通过BIM技术与施工图审查系统的对接，实现了施工图设计的自动审查和修改，提高了施工图设计的合规性和准确性。该阶段的BIM技术应用有效提高了施工图设计的质量和效率，为后续阶段的工作提供了可靠的依据。在施工准备阶段，项目利用BIM技术进行施工准备，实现了材料清单的自动生成和统计，实现了材料的精准预算和采购。同时，通过BIM技术与供应商的信息共享，实现了材料的追溯和监控，确保了材料的质量和数量。经测算，建筑材料生产阶段可降低60%的碳排放量。

在施工实施阶段，项目利用BIM技术进行施工实施，实现了施工过程的可视化和模拟，提高了施工质量和安全性。项目还利用BIM技术进行施工过程中的变更管理、质量管理、安全管理等管理活动，提高了管理水平和效果，现场施工阶段降低60%的碳排放量。该阶段的BIM技术应用有效提高了施工实施的质量和效率，为后续阶段的工作保障了顺利完成。在运维管理阶段，项目利用BIM技术进行运维管理，在运行阶段可降低60%的碳排放量。同时，通过BIM技术与互联网、物联网、大数据等新一代信息技术的融合，实现了建筑信息的互通、共享、分析、应用。该阶段的BIM技术应用有效提高了运维管理的质量和效率，为建筑的可持续发展提供了技术支持。

（三）技术实践总结

在项目实施过程中，也存在一些问题和挑战，主要有以下几方面：

首先，项目存在BIM技术标准不统一的问题。由于BIM技术在国内还处于发展阶段，相关的技术标准、规范、规则等还不完善和统一，导致了项目中各参与方对BIM技术的理解和应用存在差异和不一致，影响了BIM技术的协同效果和质量控制。其次，项目存在BIM技术人才不足的问题。由于BIM技术是一种跨学科、跨领域、跨专业的综合技术，要求BIM技术人才具备建筑、计算机、管理等多方面的知识和能力，而目前国内的BIM技术人才培养体系还不健全和成熟，导致了项目中BIM技术人才的数量和质量不足，影响了BIM技术的应用效果

和创新能力。最后，项目存在BIM技术投入产出比低的问题。由于BIM技术是一种高投入、高回报的技术，要求项目中各参与方在前期投入大量的时间、资金、人力等资源，而回报则需要后期才能体现出来，这导致了项目中各参与方对BIM技术的投入产出比存在认知偏差和利益冲突，影响了BIM技术的推广和应用。

为了解决这些问题，项目总结了相关经验，明确了未来技术实践应当采取的措施。首先，需要加强BIM技术标准化建设。通过建立和完善与国际接轨的BIM技术标准体系，制定和推行统一的BIM技术规范、规则、流程等，规范和约束项目中各参与方的BIM技术应用行为，提高BIM技术的协同效果和质量控制。其次，需要加强BIM技术人才培养。通过建立和完善以产学研为基础的BIM技术人才培养体系，加强对BIM技术人才的教育、培训、考核等环节，提高BIM技术人才的数量和质量，提高BIM技术的应用效果和创新能力。最后，需要加强BIM技术投入产出分析^[6]。通过建立和完善以全生命周期为基础的BIM技术投入产出分析模型，科学评估和预测项目中各参与方在不同阶段对BIM技术的投入和回报，消除各参与方对BIM技术的认知偏差和利益冲突，提高BIM技术的推广和应用。

总结

综上所述，BIM技术在绿色建筑工程管理中的应用是有前景和必要性的，能够提高绿色建筑的设计和水平，为保护环境和可持续发展做出贡献。在未来的建筑工程施工管理中，应该积极推广和应用BIM技术，并不断完善和提升其应用效果，以推动建筑工程向着更加环保和可持续发展的方向发展。

参考文献

- [1] 张健. 绿色建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 居业, 2022(12): 55-57.
- [2] 陈伟. 绿色建筑技术在建筑工程中的应用[J]. 居业, 2022(12): 172-174.
- [3] 李云鹏. 绿色建筑管理的价值观与创新途径[J]. 陶瓷, 2022(12): 183-184.
- [4] 秦艳燕. 绿色建筑材料在建筑工程施工技术中的应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(35): 47-49.
- [5] 江进佳. 建筑工程管理与绿色建筑工程管理探析[J]. 江西建材, 2022(11): 392-393+398.
- [6] 裴栋栋. 绿色建筑工程管理要点探析——以山西某住宅及商铺项目为例[J]. 房地产世界, 2022(21): 112-114.

作者简介：刘露旭（1990.12-），女，汉，河南郟县，研究生，工程师，主要从事建筑工程管理工作。