

基于 BIM 技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升研究

何锦华

广州市番禺区南村镇观景路 333 号

DOI: 10.12238/ems.v5i8.7438

[摘要] 基于 BIM 技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升是当前建筑行业领域一个备受关注的前沿课题。随着环境保护意识不断增强和可持续发展理念的深入人心,绿色建筑已成为建筑行业发展的主流趋势。同时,建筑信息模型(BIM)技术作为一种先进的数字化建模与管理工具,为绿色建筑项目的施工优化与效率提升提供了全新的可能性。

[关键词] BIM 技术; 绿色建筑工程; 施工优化; 效率提升

Research on Optimization and Efficiency Improvement of Green Building Construction Based on BIM Technology

He Jinhua

No. 333 Guanjing Road, Nancun Town, Panyu District, Guangzhou City

[Abstract] The optimization and efficiency improvement of green building construction based on BIM technology is a cutting-edge issue that has received much attention in the current construction industry. With the increasing awareness of environmental protection and the deepening of sustainable development concepts, green buildings have become the mainstream trend in the development of the construction industry. At the same time, Building Information Modeling (BIM) technology, as an advanced digital modeling and management tool, provides new possibilities for the construction optimization and efficiency improvement of green building projects.

[Key words] BIM technology; Green building engineering; Construction optimization; Efficiency improvement

引言

在当今社会,随着环境问题的日益严重和可持续发展理念的深入人心,绿色建筑已成为建筑行业的重要发展趋势。其中,基于建筑信息模型(BIM)技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升成为当前研究的热点之一。引入 BIM 技术,通过对建筑物理、结构、设备等方面的数字化建模,可以实现对建筑全生命周期的综合管理,促进绿色建筑理念的全面落实。

1 BIM 技术的优势

第一,全面性。BIM 技术能够整合建筑项目各个阶段的信息,包括设计、施工、运营等,实现对建筑全生命周期的管理,从而提高建筑项目的整体效率。第二,协同性。BIM 技术提供了一个平台,使建筑设计师、工程师、施工队以及业主可以在同一模型上协同工作,减少信息传递和沟通错误,提高团队合作效率。第三,可视化。通过 BIM 技术,建筑相

关各方可以看到建筑物的三维模型,使得设计和施工更直观,帮助各方更好地理解设计意图和项目需求。第四,准确性。BIM 技术可以通过数字化模型精确地模拟建筑物的结构、布局、材料等,避免了传统绘图的误差,提高了设计和施工的准确性。第五,可持续性。BIM 技术可以帮助设计师和工程师优化建筑设计,提高能源效率,降低资源消耗,从而实现更加可持续的建筑设计 and 施工。第六,成本控制。通过 BIM 技术,可以对工程进度、材料利用等进行模拟和分析,帮助项目团队更好地控制成本,避免浪费,提高经济效益。

2 绿色建筑工程施工优化与效率提升的重要性

第一,环境保护。绿色建筑工程注重减少对环境的负面影响,包括减少能源消耗、降低碳排放、减少废弃物产生等。通过优化施工过程,可以降低施工阶段对环境的破坏,促进生态平衡和环境可持续性。第二,资源节约。绿色建筑工程通过优化材料选择、施工工艺和资源利用效率,致力于减少

资源的消耗和浪费。施工过程的优化可以有效地减少资源浪费,提高资源利用效率,为未来的可持续发展留下更多的资源余地。第三,能源效率。绿色建筑追求建筑物的能源效率,通过优化设计和施工过程,减少能源的消耗,降低建筑的运行成本,同时减少对非可再生能源的依赖,促进能源的可持续利用。第四,社会责任。绿色建筑的优化施工过程不仅可以改善建筑物的性能,还能提升建筑的舒适性和健康性,为居民提供更加优质的生活环境。这符合社会对于健康、舒适和可持续发展的需求,体现了企业和建筑行业的社会责任。第五,经济效益。虽然绿色建筑的初期投资会较高,但通过施工过程的优化,可以降低建筑物的运行成本,提高建筑的价值。

3 绿色建筑工程施工存在的问题

3.1 材料选择和利用

由于缺乏对可再生资源的充分利用和对环保材料的选择,往往导致过度依赖非可再生资源,增加了资源的消耗压力。施工工艺不够高效,导致材料的浪费增加。例如,在切割、拼接等环节,由于技术或操作不当,会产生大量的废料。一些建筑材料具有较短的使用寿命或者难以回收利用,进一步加剧了资源的浪费问题。

3.2 能源消耗

施工现场的临时能源供应会带来较大能源消耗。由于传统施工现场需要使用大量的电力设备和照明设备,而这些都需要大量的电能支持,从而增加了临时能源供应的需求和能源消耗。施工设备在使用过程中往往具有较高的能耗,例如吊装设备、混凝土搅拌机等大型设备,它们的能源消耗也是施工现场能源消耗的重要部分。传统建筑施工中还存在着一些能源管理不善的现象,例如设备长时间待机、能源浪费现象,进一步增加了能源消耗的问题。

3.3 施工效率

施工计划存在不合理的情况,例如制定的进度过于紧张或者过于松散,导致施工过程中遇到变更难以适应。人力资源配置不足或不合理,有时候会出现关键岗位缺人、某些部门人员过多的情况,影响了施工进度和质量。进一步,施工现场管理方面存在不当的情况,包括工作流程不清晰、沟通协调不畅等问题,造成了施工过程中各项活动的协作困难,从而影响施工效率。

3.4 技术应用不足

一些传统施工方法未能充分利用现代数字化管理技术。这导致施工过程中信息流动不畅,工程进度难以精确掌控,从而影响到施工的高效进行。缺乏信息化协作平台也是一个挑战。传统施工过程中,各个相关方往往难以实时共享数据和信息,造成沟通不畅、协作效率低下的问题。现代技术在

施工质量管理、安全监控等方面的应用也不够充分。相较于传统方法,缺乏数字化的质量监控系统 and 安全管理平台,使得施工过程中的质量和安全难以得到有效监管和控制。

4 基于BIM技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升的方法

4.1 综合设计与施工规划

BIM技术是一种基于数字化的建筑信息模型技术,可以在整个建筑生命周期中实现各阶段信息的共享、协同和管理,包括设计、施工、运营等环节。通过BIM技术,设计师可以在设计阶段考虑到施工的各项因素,实现全过程一体化的信息共享和协同工作。在设计阶段,利用BIM技术可以实现综合性的设计。设计师可以通过建立三维模型,将建筑物的各个部分、结构、设备等要素进行详细建模,并设置相关属性和信息。在设计过程中,设计师可以模拟不同的设计方案,快速评估各种设计参数对建筑性能的影响,包括材料选择、结构设计、能源利用等方面。设计师还可以利用BIM技术进行碰撞检测,避免设计中的冲突,提高建筑设计的质量和可靠性。在施工规划阶段,利用BIM技术可以实现施工过程的优化与协调。施工团队可以基于设计模型生成施工计划、物料清单等信息。通过BIM技术,施工团队可以进行虚拟施工模拟,预先发现施工中可能存在的问题和冲突,优化施工流程并制定合理的施工方案。

4.2 材料选择与资源优化

在传统建筑项目中,材料选择往往是一项关键决策,直接影响到建筑的性能、质量和环保水平。然而,传统方法下,材料选择通常基于经验和个人偏好,缺乏系统性和综合性的考量,容易导致材料浪费、资源浪费等问题。利用BIM技术进行材料选择与资源优化。通过建立BIM模型,将建筑中所涉及的各类材料进行详细建模,并记录其属性、性能等信息。在设计阶段,设计师可以利用BIM模型快速比较不同材料的性能、成本、环保指标等,并进行全面评估,从而选择最合适的材料方案。这种数字化的管理方式,使得材料选择更加科学、客观,有助于减少资源浪费和环境污染。利用BIM技术可以实现对材料搭配和利用的优化。在设计阶段,设计师可以通过BIM模型模拟不同材料的组合方式,评估其对建筑性能和效果的影响。通过优化材料搭配,可以实现资源的有效利用,减少材料浪费和能源消耗。例如,在建筑外墙的设计中,利用BIM技术可以模拟不同材料的隔热、保温性能,从而选择最合适的墙体结构和材料组合,提高建筑的能效性能。利用BIM技术还可以实现对施工过程中资源的优化利用。

4.3 能源效率与碳排放控制

利用BIM技术进行能源模拟和优化,对于评估建筑的能源性能、降低能源消耗、减少碳排放具有显著意义。这一技

术的应用不仅可以提高建筑的可持续性,也有助于推动绿色建筑的发展。通过BIM技术进行能源模拟,可以对建筑的能源消耗进行全面分析和评估。BIM模型可以包含建筑各个组成部分的能源相关信息,如材料特性、结构设计、设备布局等。借助模拟软件,可以模拟建筑在不同条件下的能源利用情况,包括采光、通风、空调、供暖等方面的能耗情况。通过这种模拟分析,可以全面了解建筑的能源消耗状况,找出存在的问题,并为优化设计提供依据。利用BIM技术进行能源优化,可以通过调整建筑设计和施工手段来降低能源消耗和碳排放。例如,在建筑设计阶段,可以通过BIM模拟来评估不同设计方案的能源性能,并选择最优方案。在施工过程中,可以利用BIM技术进行施工工艺的优化,减少能源消耗和浪费。比如,优化材料搭配、精准控制施工过程等,都可以降低建筑的能耗和碳排放。

4.4 施工过程模拟与优化

通过数字化模拟,可以全面了解施工过程中的各种情况,从而找出问题并提出解决方案,以提高施工效率和质量。在项目规划阶段,建立BIM模型后,可以通过模拟软件对整个施工过程进行时间规划和进度规划。模拟可以考虑各种因素,如材料供应、人力资源、天气条件等,从而制定合理的施工计划。通过模拟,可以预测可能出现的延迟和瓶颈,并采取相应措施进行调整,以确保项目按时完成。在传统施工中,材料的选择和使用往往依赖于经验和现场实际情况,容易导致浪费和损耗。而通过BIM模拟,可以精确计算所需材料的数量和规格,并模拟材料的运输、存储和使用过程,从而最大限度地减少浪费。通过BIM模拟,可以模拟不同人员在施工过程中的工作任务和时间安排,优化人力资源的调配。比如,在模拟中可以考虑到不同工种的工作时间和技能要求,合理安排人员的工作任务,避免资源浪费和效率低下。

4.5 施工现场管理与安全控制

在传统施工过程中,监管人员往往需要依赖手工记录和现场巡视来了解施工进度,并且仅能得到有限的信息。而借助BIM技术,可以构建数字化的施工进度监控系统,实时追踪各个施工环节的进展情况。监理人员可以通过BIM模型获取施工现场的实时数据,包括进度完成情况、关键节点达成程度等,从而及时发现问题并进行调整。这种数字化监控可以大大减少人为干预和误差,确保施工进度按计划进行。在传统施工现场,对于材料的使用情况通常无法实时了解,造成可能的浪费和损耗。而借助BIM技术,可以通过RFID等技术对材料进行实时监控,包括材料的进场、使用和库存情况。监管人员可以通过BIM系统查看材料的使用情况,及时补充

需要的材料或调整使用方案,以减少浪费和提高资源利用率。通过BIM技术,可以对施工现场进行数字化的安全预警和监控。比如,通过传感器和监控摄像头等设备实时监测施工现场的安全状态,一旦发现安全隐患或异常情况,系统可以立即发出预警,并及时通知相关责任人进行处理。这样可以大大提高施工现场的安全,保障施工人员和设备的安全。

结束语

综上所述,基于BIM技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升研究是当前建筑行业的一个重要领域,其应用对于促进绿色可持续发展具有重要意义。通过本研究,我们深入探讨了BIM技术在绿色建筑工程施工中的应用,从施工过程模拟与优化、施工现场管理与安全控制等方面进行了详细分析和研究。我们的研究发现,在绿色建筑工程领域,BIM技术可以帮助优化施工过程,提高资源利用效率,降低能耗和碳排放。通过数字化模拟与优化,我们可以预测施工过程中可能遇到的问题,并采取相应措施进行调整,从而实现施工效率的提升。同时,利用BIM技术进行施工现场管理与安全控制,可以最大程度地保障施工人员安全,减少资源浪费,提高施工质量。

[参考文献]

- [1]刘泉宇.浅谈BIM技术在绿色建筑施工中的应用[J].陶瓷,2024,(03):149-151+166.
- [2]闵恺文,曹宇.BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用[J].建筑技术开发,2024,51(02):44-46.
- [3]马春先.基于BIM技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升研究[J].智能建筑与智慧城市,2024,(02):120-122.
- [4]罗珊珊,朱振华,徐晓明.BIM技术在绿色建筑设计中的应用[J].中国住宅设施,2024,(01):50-52.
- [5]黄容.BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用研究[J].房地产世界,2023,(20):126-128.
- [6]马慧娟.浅谈BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用[J].住宅与房地产,2023,(29):59-61.
- [7]张亚楠.BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用[J].大众标准化,2023,(18):163-165.
- [8]赵守恒.基于BIM技术在绿色建筑设计中的应用研究[J].广东建材,2023,39(04):79-82.
- [9]张锐,黄锟,王锦星,等.BIM技术在绿色建筑工程管理中的实践应用[J].建筑技术,2022,53(12):1734-1737.
- [10]吴燕萍.BIM技术在绿色建筑工程管理中的应用.福建省,精易建工集团有限公司,2021-08-01.