

浅析 BIM 技术在绿色建筑设计中的应用

周 昆

河北大成建筑设计咨询有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 伴随着社会经济和建筑行业的飞速发展, 我国建筑工程的项目规模越来越大, 施工技术越来越复杂, 整个建筑的设计复杂程度也在不断地提高。因此, 传统的绿色建筑设计模式已经不能满足目前的整体建筑设计需要, 而将建筑信息模型 (BIM) 技术应用到绿色建筑的设计中, 正好可以解决这些问题, 为绿色建筑的发展提供了技术支撑和保证, 也为建筑行业的发展提供了一个更好的环境。文中通过对 BIM 在绿色建筑中的价值及应用特点的研究, 以期对绿色建筑的创新性工作提供借鉴, 提高 BIM 在绿色建筑设计中的应用价值。

[关键词] BIM 技术; 绿色建筑; 建筑设计; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12131

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Brief Analysis of the Application of BIM Technology in Green Building Design

ZHOU Kun

Hebei Dacheng Architectural Design Consulting Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the rapid development of social economy and the construction industry, the scale of construction projects in China is getting larger and the construction technology is becoming more complex. The complexity of the entire building design is also constantly increasing. Therefore, the traditional green building design model can no longer meet the current overall building design needs. Applying Building Information Modeling (BIM) technology to the design of green buildings can solve these problems, provide technical support and guarantee for the development of green buildings, and also provide a better environment for the development of the construction industry. Through the study of the value and application characteristics of BIM in green buildings, the article aims to provide reference for innovative work in green buildings and improve the application value of BIM in green building design.

Keywords: BIM technology; green building; architectural design; technology application

引言

随着全球对可持续发展和环境保护的关注不断增强, 绿色建筑作为一种重要的解决方案正逐渐成为建筑行业的主流趋势。在这一背景下, 建筑信息模型 (BIM) 技术作为一种强大的数字化工具, 为绿色建筑设计提供了全新的思路和解决方案。BIM 技术不仅可以实现建筑设计、施工和管理过程的全面数字化, 还可以通过模拟、分析和优化, 为绿色建筑的能源利用、材料选择、室内环境等方面提供科学的支持和技术保障。本文旨在浅析 BIM 技术在绿色建筑设计中的应用, 探讨其在推动绿色建筑发展中的重要作用和意义。

1 BIM 技术特点

建筑信息模型 (BIM) 技术是一种革命性的数字化方法, 它已经在建筑设计、施工和管理领域产生了深远的影响。其特点多方面而丰富: 首先, BIM 技术具有集成性。通过 BIM, 建筑项目的各个方面, 包括设计、施工、管理等, 可以在一个统一的数字平台上集成。这意味着不同专业领域的信息可以被整合到一个共享的模型中, 从而提高了协调性和一致性, 减少了信息不一致性和冲突。其次, BIM 技术强调可视化。通过建模的方式, BIM 将建筑项目以三维形式呈现出来, 使得设计师、建筑师、施工人员和项目管理者可以更直观地理解建筑的结构、布局 and 特征。

这种可视化效果不仅提高了沟通效率, 还能够减少误解和错误的发生, 从而提高了项目的执行效率。第三, BIM 技术具有协作性。BIM 平台提供了多用户同时协作的功能, 使得不同团队成员可以在同一个平台上共同编辑和查看建模数据。这种协作性使得团队成员之间的沟通更加高效, 可以快速地解决问题和做出调整, 进而提高了项目的整体效率和质量。另外, BIM 技术具有信息丰富性。BIM 模型不仅包含了建筑的几何信息, 还包括了建筑元素的属性信息、材料信息、成本信息、时间信息等。这使得用户可以通过模型获取丰富的建筑相关信息, 不仅可以用于设计和施工阶段, 还可以用于建筑的管理和维护阶段, 为建筑的整个生命周期提供支持^[1]。最后, BIM 技术注重可持续性。它可以帮助设计师和建筑师在设计阶段就考虑到建筑的可持续性, 通过模拟不同的设计方案, 评估其对能源、资源和环境的影响, 从而选择最优的设计方案。这种可持续性使得建筑在使用阶段能够更加节能环保, 符合可持续发展的要求。

2 BIM 技术在绿色建筑设计中的应用价值

2.1 提高能源的利用效率

BIM 技术在绿色建筑设计中的应用具有显著的价值, 其中之一是提高能源的利用效率。通过 BIM 技术, 建筑设计师可以创建高度详细的数字模型, 这些模型不仅包含建

筑的几何形状,还包括建筑元素的材料属性、构造细节以及系统组件等信息。这些信息可以被用于模拟建筑在不同条件下的能源消耗情况,例如,模型可以被用来分析建筑在不同季节、不同气候条件下的能源需求量。通过在模型中嵌入能源分析工具,设计师可以快速评估各种设计方案的能源性能,从而选择最佳的设计方案。此外,BIM技术还可以与其他工程软件集成,例如,建筑信息模型可以与建筑能源模拟软件、照明模拟软件等进行数据交换和共享。这种集成性使得建筑设计团队可以在不同专业领域之间进行协作和信息共享,从而更全面地评估建筑的能源利用效率,并在设计过程中做出相应的优化调整。

2.2 减少材料的浪费现象

BIM技术在绿色建筑中的应用价值之一是减少材料的浪费现象。传统的建筑设计过程中,由于信息传递和沟通的限制,常常会导致材料的浪费,例如,由于设计图纸的不准确或者施工过程中的误解,造成了材料的过量采购或者错误的使用。这种浪费不仅增加了建筑项目的成本,还对环境造成了不必要的资源浪费和污染。而BIM技术通过数字化建模的方式,提供了高度准确和详细的建筑信息,包括建筑结构、构件尺寸、材料属性等。在BIM模型中,设计师和建筑团队可以对每一种材料进行精确的量化和规划,包括材料的种类、数量、尺寸等信息,从而有效地控制材料的使用和管理。此外,BIM技术还可以与建筑供应链管理系统集成,实现对材料采购、运输和使用过程的实时监控和管理。通过与供应商和承包商的信息共享,可以实现对材料库存的精确控制,避免了材料的过量采购和库存积压,减少了材料的浪费现象。

2.3 改善室内的环境质量

在传统建筑设计中,室内环境质量往往是被忽视的一个方面,而BIM技术的应用可以帮助设计师更全面地考虑和优化室内环境,从而创造出更健康、更舒适的室内空间。通过BIM技术,设计师可以模拟建筑在不同气候条件下的热舒适性、采光性能、空气质量等方面的表现。设计师可以在模型中添加各种环境参数,如温度、湿度、气流等,通过模拟和分析,评估不同设计方案对室内环境的影响,从而选择最佳的设计方案。此外,BIM技术还可以帮助设计师优化建筑的空间布局和结构设计,以提高室内环境的舒适性和质量。通过模型中的三维可视化,设计师可以更直观地了解建筑内部的空间结构和布局,优化房间的布置和通风设计,提高室内空间的舒适度和通风效果。另外,BIM技术还可以与建筑智能化系统集成,实现对室内环境的实时监测和调控^[2]。通过与智能照明、空调、通风等系统的连接,可以实现对室内温度、湿度、光照等参数的实时监测和调节,从而提高室内环境的舒适性和健康性。

3 当前绿色建筑设计存在的问题

3.1 绿色建筑设计理念认识薄弱

当前绿色建筑设计面临的一个问题是绿色建筑设计

理念认识薄弱。尽管绿色建筑已经成为建筑行业的一个重要趋势,但是一些设计者对于绿色建筑的理念和原则仍存在认识上的模糊和不足。这可能表现为对于节能、资源利用、环境保护等方面的认识不够深入,以及对于绿色建筑的设计标准和评价体系的理解不够全面和深刻。其中一个问题是部分设计者对于绿色建筑只停留在单一方面的认识,比如仅仅将绿色建筑简单地理解为节能建筑,而忽略了其他方面的重要性,如材料选择、水资源利用、室内环境质量等。这种认识的局限性导致了设计过程中可能存在的片面性和局限性,无法真正实现绿色建筑的全方位和综合性。另外,对于绿色建筑的设计标准和评价体系的认识不足也是一个问题。虽然有许多国际、国家和地区性的绿色建筑评价标准和认证体系,但设计者可能并不全面了解这些标准,或者在实际设计过程中无法很好地将这些标准融入到设计中。

3.2 绿色建筑信息缺失

尽管绿色建筑已经成为建筑行业的重要发展方向,但在实际设计和施工过程中,仍然存在着绿色建筑相关信息的不足和缺失。这主要表现在以下几个方面:首先,对于绿色建筑的相关知识和技术信息的获取和传播渠道有限。尽管有许多绿色建筑的标准、指南和技术手册,但这些信息并没有被广泛地传播和普及,导致了设计者和从业人员对于绿色建筑相关知识的了解不够深入和全面。其次,绿色建筑所需的数据和信息收集不足。绿色建筑需要大量的数据支持,包括建筑材料的环境性能、能源利用情况、室内环境质量等方面的数据。然而,目前很多建筑项目在设计阶段并没有充分收集和分析这些数据,导致了设计过程中信息的缺失和不完整^[3]。另外,对于绿色建筑设计的实际案例和经验的积累还比较有限。虽然有一些绿色建筑项目已经被实施和建成,但这些项目的案例和经验并没有被充分总结和分享,使得其他设计者无法从中获得经验和启示,导致了绿色建筑设计的重复劳动。

4 BIM技术在绿色建筑中的具体应用

4.1 工程概况

在我国,BIM技术在绿色建筑中的具体应用可以以北京大学生命科学学院为例进行说明。该项目是一座标志性的绿色建筑,利用了BIM技术来实现设计、施工和管理的全面优化。首先,设计团队利用BIM技术创建了建筑的数字化模型。该模型包括了建筑的几何形状、结构布局、材料选择等信息,为设计团队提供了全面、直观的设计平台。通过BIM模型,设计团队可以更准确地评估建筑的形态、结构和材料对能源利用效率的影响,从而实现绿色建筑设计的目标。其次,设计团队利用BIM技术进行了能源模拟和分析。他们使用BIM模型中的建筑信息,结合当地气候数据和能源利用情况,对建筑在不同季节、不同气候条件下的能耗进行了模拟和预测。通过能源模拟结果,设计团队可以优化建筑的能源系统设计,包括采用太阳能光伏板、地源热泵等绿色能源技术,从而实现建筑能源的高效利用。另外,设计团队还利

用BIM技术进行了材料选择和生命周期分析。他们在BIM模型中添加了各种材料的属性信息,包括材料的环境性能、可持续性、成本等。通过对不同材料的比较和评估,设计团队选择了符合绿色建筑理念的材料,并考虑到其在建筑生命周期内的影响,如可再生材料的使用和回收利用等,从而实现绿色建筑设计的全面优化和可持续发展。

以下为北京大学生命科学学院BIM技术效果图:



图1 北京大学生命科学学院BIM技术效果图

4.2 高效利用各种建筑材料

BIM技术在绿色建筑设计中的具体应用之一是高效利用各种建筑材料。通过BIM技术,设计团队可以在建筑设计阶段对各种建筑材料进行全面的分析、评估和优化,从而实现对建筑材料的高效利用。首先,设计团队可以利用BIM技术创建建筑的数字化模型,并在模型中添加各种建筑材料的属性信息,包括材料的类型、性能、成本等。通过这些信息,设计团队可以快速比较不同材料的特性,选择最适合项目需求的材料,从而实现对建筑材料的优化选择。其次,设计团队可以利用BIM技术进行建筑材料的数量和尺寸的精确计算。通过BIM模型,设计团队可以准确测量建筑各个部位所需的材料数量和尺寸,避免了传统手工计算可能出现的误差和漏算,从而实现了建筑材料的高效利用。另外,设计团队可以利用BIM技术进行建筑材料的优化布局和设计。通过模拟建筑的结构和材料的布置,设计团队可以优化建筑的结构设计,减少材料的浪费和不必要的消耗,从而实现了建筑材料的高效利用。

4.3 改善工程的建设环境

通过BIM技术,设计团队可以在建筑项目的规划、设计和施工阶段对建设环境进行全面的优化和改善。首先,设计团队可以利用BIM技术创建建筑的数字化模型,并在模型中模拟建筑周围的环境,包括地形地貌、周边建筑物、交通道路等。通过对建筑周围环境的模拟分析,设计团队可以评估建筑对周边环境的影响,避免了传统设计方法可能存在的对环境的不良影响。其次,设计团队可以利用BIM技术进行施工过程的规划和管理。通过BIM模型,设计团队可以模拟建筑施工过程中可能出现的问题和风险,优化施工方案,提高施工效率,减少对周边环境的干扰和破坏^[4]。同时,设计团队

可以利用BIM模型进行施工进度和质量的监控,及时发现和解决施工过程中的问题,确保建设过程对环境的影响最小化。

4.4 提高绿色建筑运营与管理水平

首先,BIM技术可以帮助建筑管理团队实现对建筑设备和系统的远程监控和管理。通过在BIM模型中集成建筑设备和系统的数据,管理团队可以实时监测建筑设备的运行状态和能耗情况,及时发现并解决设备故障和能源浪费问题,提高建筑的运营效率和节能水平。其次,BIM技术可以帮助建筑管理团队进行维护计划和预测性维护。通过对建筑设备和系统的历史数据进行分析,管理团队可以预测设备的寿命周期和维护需求,制定合理的维护计划,减少维护成本和避免设备故障对建筑运营的影响,提高建筑的可靠性和稳定性。另外,BIM技术还可以帮助建筑管理团队进行能源管理和优化。通过BIM模型中集成建筑能耗数据和能源系统的分析工具,管理团队可以实时监测建筑的能耗情况,分析能源使用模式和趋势,优化能源系统的运行参数和调节策略,降低建筑的能耗成本,提高建筑的能源利用效率。

5 结语

BIM技术在绿色建筑设计中的应用为建筑行业带来了前所未有的变革和发展机遇。通过数字化建模、能源模拟、材料优化等方式,BIM技术为设计者提供了全方位的工具和方法,使得绿色建筑设计更加科学、高效和可持续。在推动绿色建筑设计发展的过程中,BIM技术不仅提升了设计效率和质量,还促进了设计团队之间的协作与沟通,推动了建筑行业向更加环保、高效、人性化的方向发展。然而,我们也要清醒地认识到,BIM技术的应用仍然面临着一些挑战和限制,需要不断完善和提升。因此,我们需要持续关注技术的发展动态,加强专业技能的培训与提升,推动BIM技术在绿色建筑设计中的更广泛应用,为建筑行业的可持续发展贡献更多的力量。相信随着时间的推移和技术的不断进步,BIM技术将在绿色建筑设计中发挥越来越重要的作用,为我们创造更加美好的生活环境。

[参考文献]

- [1]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,2024,11(21):50-52.
- [2]薛兆瑞,张杰,刘松毅,等.中国绿色建筑设计中BIM技术应用研究综述[J].智能建筑与智慧城市,2024,12(11):18-20.
- [3]聂昊,任广林.BIM技术在绿色建筑设计中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023,12(9):62-64.
- [4]曹杰,黄艳雁.绿色建筑设计中BIM技术应用的实践分析[J].城市建筑,2022,19(12):196-198.

作者简介:周昆(1986.2—),毕业院校:南京工程学院,所学专业:建筑学,当前就职单位:河北大成建筑设计咨询有限公司,职务:建筑师,职称级别:副高级工程师。