

BIM 技术在绿色建筑设计中的应用研究

江龙

安徽省人防建筑设计研究院

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5892

[摘要] BIM 技术作为建筑设计和项目数据管理的常用方法, 是基于数字技术建立三维数据模型, 将项目实体和功能特征可视化。绿色建筑是指在其整个使用寿命内, 最大限度地节约资源, 保护环境, 减少污染, 为居民提供健康、舒适、高效的居住空间, 实现人与自然和谐共生的优质建筑。BIM 技术和绿色建筑都具有建筑全生命周期管理的特点, 两者结合具有很强的适应性, 有助于实现最大效率, 促进建筑的可持续发展。绿色建筑性能模拟需要精细数据, 从而进行模拟分析, BIM 技术可为此提供完善的信息支撑。基于此, 本文就 BIM 技术在绿色建筑设计中的应用进行相关探究, 以便于为后续相关工作开展提供有效支持参考。

[关键词] BIM 技术; 绿色建筑; 建筑设计; 技术应用

Research on the application of BIM technology in Green Building Design

Lung Chiang

Anhui Provincial Civil Air Defense Architectural Design and Research Institute, Anhui Hefei 230000

[Abstract] As a common method of architectural design and project data management, BIM technology is to establish a three-dimensional data model based on digital technology and visualize the project entity and functional features. Green building refers to a high-quality building that saves resources, protects the environment, reduces pollution, provides healthy, comfortable and efficient space for residents, and realizes the harmonious coexistence between man and nature. Both BIM technology and green building have the characteristics of building full life cycle management. The combination of the two has strong adaptability, which helps to achieve maximum efficiency and promote the sustainable development of buildings. Green building performance simulation requires fine data to conduct simulation analysis, and BIM technology can provide perfect information support. Based on this, this paper explores the application of BIM technology in green building design, so as to provide effective support reference for the subsequent related work.

[Key words] BIM technology; green building; architectural design; technology application

引言

在中国城市化进程不断推进的今天, 传统的 CAD 设计流程越来越不能满足工业发展的需要。设计周期长、协作性差、合理性不足等问题也在逐渐显现。BIM 技术可以为解决此类问题开辟一条新的道路。BIM 技术是项目各阶段的关键环节, 可以共享项目各阶段信息, 在项目的整个生产过程中发挥关键作用。BIM 技术以其数字化的特点, 为项目中各个环节的建立提供动态支持, 并不断更新项目的各个环节, 使项目的各环节得到有效的调整, 使整个项目的施工流程得到最优化, 最重要的是提升了项目的整体质量。

1 BIM 技术

1.1 技术内涵

BIM 是建筑信息模型的缩写, 是世界上公认的数据驱动工具。它可以贯穿建筑的整个生命周期, 利用三维模型数据库进

行信息共享和传输, 更好地实现工作协作。目前, 我国建筑业已开始广泛应用 BIM 技术开展工作, 有效降低了设计人员的劳动强度, 在方案设计、结构设计、施工图等方面都有所改进。每个阶段都是独立和协调的, 承载着建筑结构的各种复杂属性。在此基础上, 建立了三维空间模型, 采用自动化绘图方式进行标注, 避免因偏差而对后续施工造成不良影响。在 BIM 技术应用中, 可以综合管理学、经济学知识进行预测, 以此确保给结构处理的效果, 使后续的管控能够得到进一步的提高, 降低各类隐患问题的概率。

1.2 重要内容

BIM 信息技术是一个非常复杂的项目, 需要各方的理解和协作, 以应对从传统建筑向 BIM 信息技术建设过渡的挑战; BIM 信息技术的实施需要了解现有的工具、技术、信息水平和协作, 以确定 BIM 信息技术在组织上的准备程度和成熟度。BIM 信息

技术是一种新的施工管理方法,可以应用于整个施工过程。BIM 信息技术具有较强的可视化能力,可以为结构安全监测提供良好的可视化表达环境,减少对监测信息的理解,增强监测的工作效率和交互能力。在 BIM 信息技术和 CAD 技术的比较中, BIM 技术是基于三维状态的,不同于 CAD 中的二维形式。在传统的 CAD 状态下,使用由点、线和曲面组成的闭合图形,而不考虑组件的属性。基于 BIM 信息技术的构件有其自身的特点,其中每个构件都有其独立的 X、Y 和 Z 坐标属性。在设计过程中,设计师设想的 3D 图像可以通过计算机屏幕进行虚拟化,达到三维可视化效果; BIM 信息技术可以为部门之间的信息交流提供一个协同工作平台。其中, BIM 信息技术的可视性,在设计阶段,工程师利用 BIM 技术对建筑物进行三维数字化,并对其进行调整,以达到最直观的效果,从而提升工程设计人员的工作效率和作品品质。

1.3 工作数据库

在建筑设计中应用 BIM 技术时,不仅可以构建建筑的虚拟模型,还可以根据施工进度实时更新模型,从而监控施工的质量和效率。应用 BIM 技术建立施工模型,及时发现施工中存在的问题,并采取有效措施。例如,当发现施工计划与实际施工条件不符时,施工人员应立即对施工计划进行修改,以确保施工质量。由于 BIM 技术具有记录所有建筑信息的功能,因此在建筑领域应用该技术创建的虚拟模型也是一个综合数据库。这个虚拟建筑模型可以实现业主、开发商、承包人、设备管理者、工程师以及政府管理机构等都对信息进行共享,方便建筑设计,并且有利于进行工程统计和成本运算,实现对建筑各个阶段的信息管理。

2 绿色建筑设计

2.1 内涵

绿色建筑设计的理念体现在最大限度地节约建筑材料、土地、水资源和电力等资源。它贯穿于建筑工程的整个生命周期,能够有效控制建筑对环境的污染,实现人与自然的和谐发展。在绿色建筑设计理念的指导下,建筑企业可以有效控制建筑运行过程中的能耗,例如使用太阳能来满足房屋的能源需求,使用通风系统来降低空调等设备的能耗。绿色建筑材料的推广和应用也是绿色建筑设计理念之一。建筑企业可以采用环保的水泥和木塑材料,减少不可再生资源的损失和环境污染。此外,一些工业建筑配备了废水、废物、废气等污染物回收处理装置,实现了对污染物排放的有效控制;部分室内装饰设计人员为房屋配置绿色植物,旨在实现对建筑污染物的吸收降解,为城市生态环境的优化提供助力。这些都是绿色建筑设计理念的重要体现。

2.2 必要性

绿色建筑的设计应充分了解自然环境及其内在的客观规律,在合理的条件下尽可能减少资源的使用,以节约能源,提高使用效率,防止施工过程中出现环境问题,实现建筑绿色环保的目标。因此,要重视人力资本的消费和利用。可以说,要实现“绿色”建筑,建筑师不仅需要不断提高环境质量,还需要实现“人与自然”的和谐统一。当代社会面临着各种物质短

缺的严重问题。在寻找新的可再生能源之前,为了缓解能源短缺,要节约能源和促进能源循环,绿色建筑的概念已经得到了很好的实践。随着人口的快速增长,城市中的建筑数量也急剧增加。某些地区植物资源的过度利用和居民素质低下,严重破坏了生态环境。各种恶劣天气条件持续发生,极大地降低了人们的生活质量。绿色建筑的概念对应对城市环境恶化和提高人类舒适度具有重要意义。此外,随着时间的推移,人们逐渐意识到建筑成本不仅仅是制造所需的材料和人力,而是在运用期间所需的能耗及维护的开支。所以,在建筑早期就要建设节能设施,使用优质耐用的建筑原料,这将极大地降低今后的开支。

3 BIM 技术的应用特点

3.1 模拟性

BIM 技术在建筑设计和施工中的应用价值无法估量。在建筑设计过程中, BIM 技术可以建立三维模型,并控制模型的各种结构,以确保与实际建筑结构一致。建筑师可以在实际的建筑设计和施工过程中直接观察模型,从而提高具体的工作质量;在进行设计修改时,设计师只需要对虚拟模型进行更改即可更改建筑设计方案。与传统的二维平面设计相比,设计师可以在设计完成后观察虚拟模型,从多个角度观察设计效果,并通过验证使设计更加合理。例如,设计师在设计内部空间时,不能只看设计图纸来观察实际的设计效果,但 BIM 模型可以给人很强的视觉效果,帮助设计人员合理选择内部空间的色彩。而且利用 BIM 技术进行建模还能够呈现出良好的色彩填充效果,能够切换不同的颜色让设计人员对呈现出来的效果进行对比,最终确定色彩的设计方案。

3.2 自动化

建筑设计中引入 BIM 技术可以为数据计算提供有利条件。设计人员可以获取业主需求,及时调整设计数据,并以 BIM 技术为支撑,实现关联数据的同步修改。在建立整体数据库的基础上,进行综合分析,真正实现设计数据的自动计算和研究,节省计算时间,使数据计算结果更加准确。BIM 技术支持设计数据的自动化和一步修改,避免了对相关数据的重新验证。且 BIM 技术支持下,设计人员可着手不同设计版本的比对分析,出具最佳的设计方案,提升设计整体效果。

3.3 协调性

与传统 CAD 技术相比, BIM 技术可以动态显示 3D 模型,各部门还可以将工程相关数据输入软件,输入不同的专业工种。不同专业的人员可以加强沟通和交流,为施工提供有利条件。同时,建筑设计单位和施工单位需要优化和促进各部门之间的沟通与合作,为各方参与设计提供技术支撑,清楚的了解施工重点以及注意事项,有效避免建设难以同步的问题。

3.4 预见性

建筑工程设计中合理应用 BIM 技术,可以调整各种设计参数,提高建筑设计效率,实现项目信息的精确定位,帮助工作人员全面掌握施工的重点和难点。通过利用模拟功能,可以分析影响项目设计的各种因素,并以三维形式生成建筑中所需的各种组件,以参数化形式驱动各部分实时调整,提高工程

项目建设的安全性和稳定性。

3.5 协同化

以BIM技术为支撑的建筑设计也实现了协同集成设计。不仅注重建筑外观设计,还模拟设计效果。在设计初期,了解构件的受力情况,明确材料属性、透明光源特性、导热效果等。根据以上参数,进行集成协同设计,总结组织各种建筑元素,确保整体设计效果。BIM技术也支持对建筑施工工序的整合分析,让设计与施工有效衔接,紧密融合,设计一体化对应的设计效果更理想。

4 BIM技术在绿色建筑设计中的应用

4.1 采光模拟

建筑使用过程中的能源消耗在很大程度上受到建筑照明设计的影响。在设计建筑时,周围环境和建筑方向等因素会影响照明效果。同时,设计工作难度很大,计算所需的数据也非常复杂。如果采用人工计算,不仅需要大量的人力,而且很有可能导致计算结果出现偏差,这将对建筑的节能和照明效果产生负面影响。在这种情况下,可以使用BIM技术来模拟建筑照明设计的过程。在开展实际工作时,应遵循以下流程:将建筑环境数据信息输入系统,并将其与建筑所在地的阳光、天气等条件相结合,合理选择和确定适合建筑的各种参数,系统即可自动计算出最佳窗地比,窗墙比和其他数据。BIM技术能够实现采光设计优化,保证建筑能够在最大程度上利用自然光源,从而使用于室内照明的能源消耗降低,促进建筑节能设计效果的提升。

4.2 朝向分析

在绿色建筑的节能设计中,设计师还应明确建筑朝向对居住舒适度的影响,然后选择最合适的朝向,以确保绿色建筑项目投入使用后的使用效果和舒适度能够满足居民的需求。因此,在建筑使用过程中,朝向的合理性直接影响着建筑的室内温度。例如,如果夏季室外温度相对较高,应尽可能减少阳光的暴露时间,特别是避免暴露在室内阳光下,并将室内温度控制在舒适的范围内。在冬季,当室外温度相对较低时,需要尽可能增加阳光的照射时间,以确保室内光线充足,进一步提高室内温度,确保居住的舒适性。因此,绿色建筑节能设计师正在进行建筑定位设计,通过应用BIM技术,要根据建筑所处区域地理位置的不同,通过模拟建筑朝向及室内温度,对绿色建筑设计中的朝向设计方案进行优化。

4.3 光照分析

在设计建筑时,需要考虑日间距,这也是建筑总体规划中的一个重要衡量指标。在中国目前的建筑设计和施工中,存在着一个显著的日间距问题,高层建筑往往缺乏足够的照明。利用BIM技术建立建筑模型,模拟日常日照和建筑阴影对建筑的遮挡,分析建筑与周围环境对建筑的阻隔作用。由于BIM技术可以获得实时的数据信息,它可以模拟不同季节的照明变化、照明条件以及照明的范围、强度和角度,从而为建筑设计提供理论参考。例如,在建筑设计过程中,由于建筑材料和阳光直射的影响,导致建筑物过度暴露。虚拟建筑模型可以用来调整

建筑的布局 and 结构,使阳光照射到建筑上更科学,有利于提高建筑的使用寿命。同时,应用BIM技术还能够模拟出建筑物获得的阳光照射日光能量,从而确定在不同的角度上,建筑物的日光辐射,避免日光过度曝晒建筑物。设计人员还可以利用BIM技术建立太阳能吸收装置,将太阳能转化为电能,提升建筑物的环保性能。

4.4 风向优化

在一些早期建设项目中,忽略了对风环境的分析,没有根据现场风环境对建筑布局和场地物理环境进行调整。在建筑的后续使用过程中,偶尔会出现涡流、风滞等现象,导致污染物扩散、室外散热不良、通风不良等一系列问题。对此,设计师需要使用BIM软件进行风向优化工作,在软件中构建与布局结构一致的现场场景,导入当地气候条件模拟风环境,并根据模拟分析结果调整设计方案。以某建筑项目为例,当地属于亚热带海洋性季风气候,每年9月至1月有西北风和北风,2月至8月有东南风。基本上不存在过冷或过湿的现象。根据模拟分析结果,选择在基地西北角区域栽植密林和草坡用于遮挡寒冷风向,在基地东南角部位设计铺砖广场用于引导凉爽的东南风向,并对建筑物的窗墙比、开窗方向进行调整,明显改善了室内自然通风条件,预估每年可节省545kW的空调能耗。

4.5 协同合作

建筑节能设计涉及多个专业领域和学科,包括给排水设计、电气设备设计等,领域广泛,工程结构复杂。通过有效利用BIM技术,并将其与移动动画图像渲染等其他可视化技术功能相结合,可以在同一三维空间中容纳不同的专业施工设计图纸,可以最直观地显示建筑的整体结构和施工现场情况,明确各种建筑设施和设备的关系和位置,更准确直观地显示已完工的建设项目状态,可以有效地协调设计工作的各个方面,促进相关建筑设计的进一步优化。在这种情况下,能够使工程返工的情况得到最大程度的避免,能够在施工周期控制方面发挥重要的作用,有效实现节能、高效、节材的目标。

结束语

总之,在新时代,绿色建筑的节能设计效果受到了社会各界的高度关注。BIM技术在绿色建筑节能设计中的应用,通过应用软件模拟建筑的节能效果,为设计人员提供重要的参考依据,BIM技术的应用不但降低了建筑过程中的成本支出,而且保证了建筑施工质量的基础上提高了施工效率,促进了建筑领域的发展。

参考文献

- [1]魏炜.BIM技术在绿色建筑设计中实践应用[J].低碳世界,2016(4):121-122.
- [2]陈子颖,林宇,张月燕.BIM技术在绿色建筑设计中的应用[J].建筑设计管理,2013,30(6):14-16+18.
- [3]汤闯,李晓琳.BIM技术在绿色建筑设计中的应用研究[J].哈尔滨职业技术学院学报,2017(1):101-103.
- [4]刘婷.BIM技术在绿色建筑设计中的应用研究[J].住宅与房地产,2019(9):65.