

绿色建筑设计中BIM技术应用的实践分析

赵静波^{1,2} 寿海钢^{1,3} 柳培玉^{1,3}

1. 中国建筑科学研究院有限公司 北京 100013

2. 中国建筑技术集团有限公司 北京 100013

3. 中建研科技股份有限公司 北京 100013

摘要:在当前经济快速发展背景下,人民群众的生活质量得到了有效的提升,并且在发展过程中大家对建筑项目提出了更高的要求,不仅要求建筑整体质量有所提升,还要求建筑结构更加合理。加之近几年我国有关部门不断推进绿色生态建设。因此,为了保证建筑工程能够满足有关部门的发展需求,同时满足人民群众对建筑的基本需求,相关单位开展了绿色建筑设计工作,在设计过程中应用BIM技术,提高绿色建筑设计的合理性与有效性,并对工程整体建设质量与效率提升产生积极作用。

关键词:绿色建筑;建筑设计;BIM技术;应用;实践分析

BIM技术的出现把建筑设计带入了三维时代,因为其可以展示丰富的信息,从而在建筑设计、施工过程以及施工管理方面都可以得到优化,进而确保设计、建造、经营、管理等多个环节的一致性。随着人们环保意识的不断提升,绿色建筑理念也在悄然兴起,且主张在建筑设计中充分利用自然资源,如阳光、风力等,同时也重视建筑内部和建筑外部的连通^[1]。如今BIM技术和绿色建筑的设计都处于蓬勃发展期,因而将此二者加以结合有一定的现实意义。

1 绿色建筑设计相关的概述

近些年来,由于世界上各个国家都在争先恐后的发展经济,以至于生态环境面临着极大的考验。随着生态系统遭到破坏,各种生态方面的灾难随之接踵而至,国家面临着严重的污染考验。幸好,我国已经逐渐意识到了生态环境对于人文环境的重要意义,并且近些年来也在积极投身、提升我国居民的环保意识,各种新时代的节能材料、器械、建设技巧等都已经开始研发,给人们提供了更好的生活环境。时至今日,我国的绿色发展进展也取得了一定的成效,我国意识到绿色建筑设计的重要性,并且传递给公民被广泛接受,也加速了绿色监护设计在我国的推进行程。如今,绿色环保的建筑设计理念也在我国受到了广泛的欢迎,人们的知识扩充使得自身了解到了绿色建筑的优秀职能,通过绿色建筑,人们可以创造出更适合人们生活居住的生态环境,能够有效利用优势资源,降低对于生态的负担,将还未受到侵害的自然环境保护起来。而利用绿色建筑设计技巧,可以做到降低建筑物的能源损耗,提升能源的利用率,因为其本身所使用的节能材料,还使用了较为先进的环保建

筑设计技术,能够更方便的推行节能建筑。绿色建筑是属于非常规建筑的一种,也就意味着其建筑规则与建筑模型的独特性,使得在绿色建筑的设计时,完全没有实际案例可供参考^[2]。由于绿色建筑设计通常是要选择更适合开展绿色建筑的环境进行系统建设,而不是像常规建筑那样有土地就可建设。在绿色建筑的设计工程进行中,包括工地附近的光照、风向、植被密度乃至土壤的质量都会影响其最终结果。同时,绿色建筑设计也必须践行以人为本的基本理念,因地制宜,在保证人们生活需求的同时尽可能的降低对自然生态的影响,创建更加和谐的人与自然关系。针对这一目的,建筑相关企业可以进行一些科技开发,建造出一些可以储存自然资源的系统,比如风能、太阳能等,通过系统的设置来管理好能源的消耗,保证其调节作用,还能够使得绿色建筑技术与能源互相关联,方便二者互相共同发展,协调资源的消耗与获取量。

2 BIM技术的优势

BIM技术是在工程设计、施工及管理工作中应用的辅助工具。通过涉及工程的所有数据、信息进行信息化模拟整合,可以根据需要在计算机中形成所需的虚拟建筑模型。BIM技术在建筑整个生命周期内都能进行信息共享和传递,实现建筑全领域,各阶段进行协同工作的可能性,有助于各种建筑方案优化调试。在建筑设计中,BIM技术的应用优势体现在如下几个方面:

第一,可视化。传统建筑设计只是通过图纸提供二维图形,具体结构模型只有结合数据文件自己揣摩,在大脑中建立立体模型。BIM技术则可以利用提供的数据信息通过软件生成虚拟的多维立体可视模型^[3],不仅于

此，BIM 技术可以整合利用所有有效信息，将所有与构件有关的信息都直观的反映到模型中，模型逼真程度真正实现了所见即所得的效果。

第二，信息全面、便于互通共享。因为BIM数据系统集合了与建设工程有关的所有信息，包含项目整个运营过程中经济、技术、管理等各方面的信息，这些信息数据可以根据需要随时调用和储存。因此基于 BIM 技术，工程建设各个阶段、参与建设的各部门都可以进行信息数据共享，实现了不同时间、不同空间的信息共享和交互。随着工程建设各阶段工作完毕，BIM 数据系统也不断充实，资料越来越齐全，保障工程建设资料信息的真实性、完整性和安全性。

第三，可协同工作。建筑工程在设计、施工、运营各阶段都涉及到不同的专业、不同的工作任务，比如在建筑设计阶段就涉及到建筑设计、结构设计、智能化系统设计、装饰设计等，基于BIM技术可以同时进行协同作业，各专业，各工种可以在同一平台交流，以便趋利避害优化设计方案。

3 BIM 技术在绿色建筑设计中的重要性

随着近几年我国社会与经济快速发展，绿色生态建设已经成为各地区主要的发展方向，建筑行业在发展过程中需要结合实际情况制订相应的发展计划，进一步发挥建筑工程的作用。然而，建筑行业在绿色生态发展的过程中却遇到了问题，将导致工程整体建设质量与效率直线下降。为了进一步提高建筑工程的合理性，需要在其中应用 BIM 技术，以提升建筑工程建设的合理性与有效性。

第一，BIM 技术属于三维建筑信息模型，能够合理共享和传递建筑信息，设计中可使抽象建筑更加形象化，突出部件间的位置关系，提升生产效率，节省建设成本。BIM 技术平台包括建筑的全部信息，如建筑结构、建设类型、材料性能等，且信息处于共享状态，在发送和接收信息时能够实现同步性，确保共享有效信息，节省成本。

第二，BIM 技术应用于绿色建筑设计中，能够增加绿色建筑的有效性，减少能源消耗，保证有效使用能源，还能减少污染，使人们的生活质量得到保证。人们对绿色建筑的需求不断提升，将BIM技术应用于绿色建筑设计中，能够减少工作人员的工作量，为其提供数据支撑，保证数据的合理性和可靠性，为客户构建理想的建筑模型。其还能够发挥出建筑功能，避免浪费材料，提升建筑的完整性^[4]。

4 BIM 在绿色建筑设计中的应用框架

在BIM技术下的绿色建筑设计当中，需要运用BIM技

术的优势解决绿色建筑设计中的困难，从BIM技术的角度提出解决方案。绿色建筑的生命周期分为四个部分，分别是决策、设计、施工和后续运营阶段。BIM技术在绿色建筑过程中，需要体现的是在建筑工程前期分析阶段和设计阶段，运用BIM完成模型搭建，并且对建筑性能进行模拟分析。绿色建筑项目的流程和 BIM技术实施的流程整合过程中，需要对不同阶段的功能进行分类，目前BIM技术的功能主要包括有前期分析、模型生成以及虚拟现实等多个方面，而绿色建筑设计又包括概念设计、方案设计、初步设计以及施工图设计这四个阶段。（如下图1所示，为BIM功能在不同阶段的整合情况）

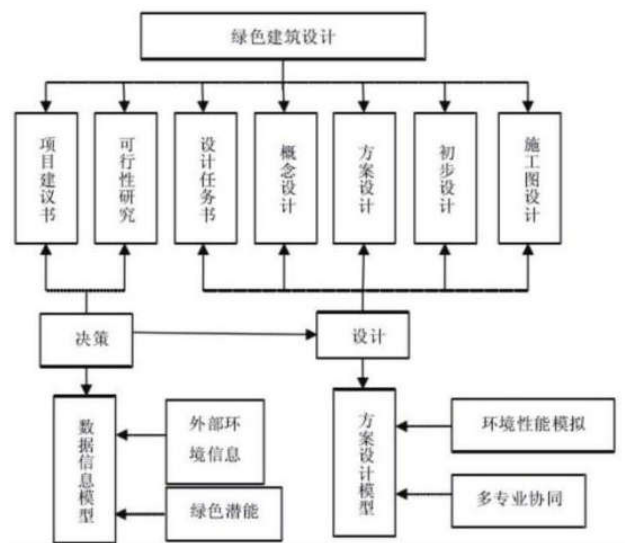


图1 BIM技术在绿色建筑设计中的应用框架

5 BIM 技术在绿色建筑设计中的具体应用

5.1 对建筑体型的设计

建筑外形需具有美观性和实用性，通过建筑体型设计可实现节能目标，应用 BIM技术，可优化建筑模型的可视性特征和参数型特征。可视化设计能够灵活转换角度，可视点可以是室外或室内，具有透视性，也可以观看全局建筑模型，开展局部观察，从而调整方案细节。在设计前期，要调研场地情况，根据建筑总平面布局及 BIM 技术场地分析数据，掌握通风模拟情况，合理设计建筑间距和朝向，确保建筑总体布局符合要求^[5]。

5.2 采光方面的应用

坚持和努力完成建筑设计的绿色节能发展目标，才能够保证建筑设计满足可持续发展要求。在建筑设计过程中，设计人员需要科学合理地进行采光设计，从而降低能源消耗。设计人员可以在设计方案中进一步优化建筑采光量和采光时间，使得建筑能够最大程度地接收太阳光，从而减少照明设施的使用。设计人员还可以将

采光设计与建筑室内温度调控加以结合,通过增加采光量来延长室内获取太阳光热量的时间,这种方法对于北方冬季取暖而言具有显著作用。BIM 技术构建的建筑模型,可以对建筑设计与采光设计进行统筹分析。通过建筑模型,设计人员可以对门窗等采光结构进行参数计算,并能充分考量日照特点,从而优化门窗面积、调整门窗方向等。BIM 技术可以为建筑设计人员提供直观的建筑采光模型,设计人员根据模型数据可以了解到不同参数状态下建筑室内的整体采光水平,例如随着窗口面积的增加而引起的采光量和采光时间的相应增加情况。另外,设计人员基于BIM 技术,可以实现不同性能的玻璃与采光设计的融合,通过对玻璃材质性能与透光性的合理测算,得到室内明暗度、采光量等数据参数,从而实现从最佳的建筑使用体验角度来选择玻璃类型。

5.3 外墙保温方面的应用

建筑的保温性能也是绿色建筑设计的重要方面。设计人员应通过优化建筑设计,增强建筑本身的保温性能,降低建筑对暖通设备和其他采暖方面的依赖。在保温设计过程中,设计人员要利用 BIM 技术对建筑保温层进行多角度分析,通过立面剖析来找到建筑外墙等建筑结构中容易出现冷桥效应的部位及其影响因素。设计人员要基于BIM技术分析以准确判断冷桥位置,并对该部位进行科学测试,从而优化建筑保温结构的性能。在外墙保温设计中,设计人员可以借助BIM技术的分析结果,合理设计保温层,这样既能够保证建筑的保温效果,又能够有效控制工程造价。在保温层的选择上,设计人员可以通过 BIM 系统数据的测算和计量,建立建筑的环境温度与建筑保温要求之间的联系,从而选择最适当的保温层形式。

5.4 电力能源方面的应用

建筑使用功能的实现离不开电力能源的支持。在绿色建筑设计理念的要求下,设计人员可以利用BIM技术来提升能源利用率,实现节能目标。设计人员可以利用BIM技术对建筑模型以及建筑能耗进行分析,得到建筑电能消耗的峰值,从而在建筑设计中通过电能控制措施来匹配建筑负载能力。例如,在选择电线型号时,设计人员可以通过BIM技术分析,以电能负载为基础,配备和安装适当的电力线路,避免电力线路超负荷问题。另外,设计人员可以借助BIM技术做好电能规划,根据整个建筑空间中的用电情况,配备更加符合绿色建筑设计理念的控

制系统,实现在用电低谷时储备电能,在用电高峰时输出电能,从而提高能源利用率。

5.5 控制噪声方面的应用

建筑使用过程中,噪声也是重要污染之一。近年来,在建筑设计中,对噪声污染方面的控制力度在不断提高。在绿色建筑设计中,首先,设计人员可以利用 BIM 技术对噪声来源与影响程度进行分析,以BIM技术模型为基础建立噪声与建筑之间的关系,从而构建噪声环境模型。在这个过程中,设计人员要实时采集建筑周围的环境噪声数据,并优化建筑设计,降低噪声进入建筑室内的分贝值。其次,设计人员要将噪声等级与相关标准录入 BIM系统中,并通过对比建筑设计模型来分析和优化设计方案。最后,在绿色建筑设计中,设计人员可根据不同噪声来源调整设计思路和方法。例如,某建筑项目东侧紧邻城市主干道,而城市主干道的交通流量大,车辆行驶噪声对建筑项目的影 响程度较为明显。对此,利用BIM技术模型进行噪声分析,考虑不在东侧设计窗户,这样的封闭式设计可以有效降低噪声污染^[6]。

结束语

综上所述,我国目前能源需求刚性增长,资源环境问题仍是制约我国经济社会发展的瓶颈之一,节能减排形势严峻、任务艰巨。传统的绿色建筑结构设计较为简单,若是建筑结构复杂,则绿色建筑信息也较多,会增加绿色建筑设计的工作量。在绿色建筑设计中使用BIM技术,能够保证设计的顺利开展,节省设计时间,提升绿色建筑设计的合理性,促进绿色建筑的发展。

参考文献

- [1]姚健.装配式绿色建筑梁柱节点固定方法研究[J].铁道建筑技术,2021(12):156-159+179.
- [2]石圆圆,庄义强.基于BIM技术的绿色建筑优化研究[J].内蒙古煤炭经济,2020,(10):145-146.
- [3]李轩.建筑设计中绿色建筑设计理念的整合应用探究[J].新疆有色金属,2020,43(03):107-108.
- [4]范文慧.BIM技术在绿色智能建筑设计中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2022(3):60-61.
- [5]任凤,潘珍妮.实现建筑设计可视化——BIM技术在绿色建筑中的应用[J].大陆桥视野,2021(04):131-132.
- [6]马玲,纪丽君.绿色建筑节能设计中BIM技术的应用分析[J].住宅与房地产,2020,(18):81.