

BIM 技术推动建筑设计可持续发展

李孟欣

九易庄宸科技(集团)股份有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在全球可持续发展意识不断增强的大背景下,建筑领域对于节能减排及自然资源高效利用的需求也在不断增加,而 BIM 技术以其三维可视化特性、信息整合能力和贯穿工程始终的特点使其成为了助力建筑设计实现可持续发展的重要利器,目前 BIM 技术应用于建筑节能分析、绿色建材选用、建设过程管理和提升室内环境质量等方面已取得了一定成果,能够从设计初期就开展详细的分析和改进工作从而达到更好的节能效果与更高的环保等级,但是现阶段推广使用 BIM 技术还面临着各自为政的标准差异大,跨领域协作缺失,信息孤岛严重等问题,在未来还要出台更多相关的技术指导方针并探索新的应用途径。BIM 技术的应用推广普及不但可以节约能源消耗,减轻环境压力,而且可以改善建设的设计环节及建设过程中的施工进度,同时还可以为建成绿色环保的建筑、实施可持续发展提供强有力的支持,是推动建筑行业的现代化进程,信息化时代到来以及生态化发展的关键。

[关键词]BIM 技术; 推动; 建筑设计; 可持续发展

DOI: 10.33142/ec.v9i3.19247

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

BIM Technology Promotes Sustainable Development of Architectural Design

LI Mengxin

Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Against the backdrop of increasing global awareness of sustainable development, the demand for energy conservation, emission reduction, and efficient utilization of natural resources in the construction industry is also constantly increasing. BIM technology, with its three-dimensional visualization characteristics, information integration capabilities, and the ability to run through the entire project, has become an important tool to help architectural design achieve sustainable development. Currently, BIM technology has achieved certain results in building energy analysis, green building material selection, construction process management, and improving indoor environmental quality. It can carry out detailed analysis and improvement work from the design stage to achieve better energy-saving effects and higher environmental protection levels. However, at present, the promotion and use of BIM technology has been promoted. Technology still faces problems such as fragmented standards, lack of cross domain collaboration, and serious information silos. In the future, more relevant technical guidelines need to be introduced and new application approaches explored. The promotion and popularization of BIM technology can not only save energy consumption and reduce environmental pressure, but also improve the design process and construction progress during the construction process. At the same time, it can provide strong support for building green and environmentally friendly buildings and implementing sustainable development. It is the key to promoting the modernization process of the construction industry, the arrival of the information age, and ecological development.

Keywords: BIM technology; promotion; architectural design; sustainable development

引言

面对世界范围内绿色发展理念日益高涨的形势下,建筑业所面临的节能减碳、节约资源、环境保护等巨大压力。在此情况下,以数字化、智能化设计管理为基础的建筑工程信息模型(BIM)技术的应用也越来越受到重视,它是实现建筑设计可持续发展主要方式之一。BIM 技术是以三维可视化模拟、数据整合、信息交互等功能为基础,贯穿建筑设计至后期维护管理全过程,在初步设计阶段就能精确的了解建筑物的能耗量、使用的建筑材料及给周围环境带来的影响和舒适程度等问题,进而避免不必要的能量损耗以及环境污染问题的发生,在一定程度上提高了建筑质量和人们的居住水平。与此同时, BIM 技术有跨专业

协作、施工仿真、动态调整等优点,可以让各个专业的队伍及时分享信息、完善设计、预见可能出现的问题并落实节能减排和可持续发展的目标要求。通过与人工智能、大数据、物联网等新技术的发展结合, BIM 应用于对能源测算、绿色建材选用、室内环境控制以及全寿命周期管理等多个方面越来越多地被应用到建筑物的设计当中来,从而使得建筑设计由单纯的满足使用功能转向了对环境友好型建筑、节能高效型建筑、健康舒适的建筑等方面的综合追求上来。所以探讨如何将 BIM 技术应用于建筑可持续设计理念的研究不仅是有着重大的理论价值,而且对于提高我国建筑行业的绿色程度以及实现建设低碳建筑的目标及加强我国生态文明建设都有着巨大的现实意义。

1 BIM 技术对建筑设计可持续发展的影响

1.1 转变了设计形式

BIM 技术对于建筑设计可持续发展的意义在于它给传统的设计方式带来了巨大的变革。借助于三维数字化模型, BIM 把建筑物的平面图、立面图、结构图、设备管线等各种信息都集中在了在一起,使得设计师可以在计算机上清晰、立体地看到整个建筑物的样子以及它的内部结构。这样一来,各种各样的信息都集中在一起了,就不像传统图纸那样相互独立了,这样做的好处就是设计的时候可以做出更合理的决定。另外, BIM 还支持参数化设计及实时仿真,能够使建筑物的各项性能指标、能耗情况、用料多少这些重要的数据都可以提前计算出来,从而对节能减排、绿色建筑以及节约使用资源等方面提供依据。利用可视化的模型,设计人员能够提早识别出设计矛盾点、空间矛盾以及施工难题等问题来尽量避免不必要的设计变动以及施工返工的发生,节约了项目投资成本和环境代价。同时运用 BIM 技术也使得多专业的协同工作成为可能,各个不同专业的建筑师,结构工程师与机电工程师能够在一个平台下即时交流信息并提出自己的见解使可持续发展理念贯穿整个设计过程中,进而大大增强了建筑的全生命周期的可持续性以及设计水平。

1.2 便于随时调整设计方案

BIM 技术在建筑物的设计上对于方案的调整上的方便性上有很大的优越性,其通过创建一个可以编辑的三维数字模型来达到设计方案的集成并且实时互动的效果,从而使得设计者可以随时针对项目的需要或者周边环境的变化做出相应的变动。而在传统的二维设计方式下,一旦有任何的设计改动都要重新绘制好几张图纸,难免造成信息错乱以及设计错误的情况发生,但是使用了 BIM 模型之后由于其采用了参数化的管理以及实时同步的方式,在变更建筑外形、构造部分或者水管路径等地方都会自动进行更新,保证各个专业的设计资料的一致性^[1]。此外, BIM 技术支持模拟与分析功能比如能耗模拟,采光分析,风环境计算等,使得设计师可以边修改方案一边检查出模型的性能是否符合标准,从而确定改变对于能耗,使用感受,可持续指标的影响。

1.3 提高协同设计效率

传统设计理念中建筑设计师各自为营,相互之间的协作设计少之又少,工作效率低下;应用 BIM 技术后给建筑设计人员提供了一个相互协作的设计工具,加大了协作性的可能性以及协作效率,在工程建设项目中涉及到给水排水、建筑结构等多学科设计工作互相之间既有独立性又有必然性,任何一个环节的设计缺陷都可能引发其它环节方案的设计失误。通过 BIM 软件可以使设计师们在同

一个平台上完成设计任务,尤其是有互相衔接的部分,采用协同设计的方法可以得到最好的设计方案,在任何一个地方出现问题都会马上发现并解决,提高了协同的工作效率。

2 BIM 技术在可持续建筑设计中的应用

2.1 能耗模拟与优化分析

绿色建筑的设计中, BIM 技术能耗计算与节能优化分析也是保证建筑全寿命周期节能环保的有效手段,通过数字化的方式把建筑设计、建筑材料、环境状况以及使用方式等多种因素结合起来,构建出非常详细的三维建筑信息模型,进而可以对建筑的能耗进行测算和优化调控。其中 BIM 技术可以在设计初期就针对建筑的围护结构导热系数、窗户玻璃面积占比大小、进光量遮阳措施、自然通风与机械通风手段、空调和热水器设置、机电设备启停机制等进行实时仿真,来查看整个建筑物一年四季各个季节的耗电量以及其温度舒适程度。由模拟得出的结果,设计人员可根据此找出高能耗区和可节电区域并对其进行改造,如改变外墙和屋面保温材料厚度,改变门窗的位置和大小,设计好遮阳和采光效果,采用智能化空调能量管理系统,设置太阳能发电系统等,来达到使建筑能耗的最小化。同时 BIM 技术支持多个方案比较与反复修改,在此过程中可以对各方案的耗电量,造价和室内舒适度等相关指标进行量化的研究,进而选择出最佳方案^[2]。甚至可以将 BIM 模型联结到建筑能耗分析软件、楼宇自动化系统以及绿色建筑认证系统当中去,在建筑的设计、建造和运维过程中都进行着能源消耗的实时监测、调整以及改善,使建筑在其全寿命周期内都能处于一个节能的状态并且对环境友好。

2.2 绿色建材选择与施工管理

对于可持续性建筑的设计来说, BIM 技术的应用对于绿色环保材料的选择以及施工过程都有着重要的意义,通过建立建筑工程模型的方式,设计师和施工队伍可以清晰准确地记录下该建筑物所用到的各种材料品种、尺寸、数量以及环保指标等,对各种材料的能量消耗情况、二氧化碳排放水平、再利用率和使用寿命等方面进行综合考虑分析,来合理选用性能好且环保型强的绿色材料例如优质的保温隔热材料、可循环使用的木质制品、VOC 含量低的油漆涂料以及高效低耗的机械设备等,还可以利用 BIM 技术和工程进度相连接,成本控制以及供应链的信息一起,来进行建筑材料的下单、运送以及施工阶段的批量化管理,避免不必要的损耗还有重复的操作,加快了施工进度提升了工程质量管理水平。施工模拟功能能早于时间上的浪费以及资源损耗问题,保证绿色建材施工中能够被正确利用,同时也能为之后的维修保养工作及长期性的管理工作提供依据保障。

表1 BIM技术在绿色建材选择与施工管理中的应用与效果

应用环节	具体措施	预期效果
材料选择	量化碳排放、耐久性、能效指标，筛选环保材料	降低碳足迹，提升建筑可持续性
施工管理	模拟施工流程，优化材料批次与运输路线	减少浪费，降低施工能耗，提高效率
成本控制	BIM与成本信息联动，精确计算材料需求	避免过度采购和浪费，控制施工成本
资源利用	协调现场材料存放和使用顺序	提高材料利用率，减少二次加工和损耗
后期维护	建立材料性能数据库，便于使用与更新	支撑建筑长期可持续运营与维护管理

2.3 室内环境模拟与舒适性评估

在绿色建筑中，BIM的应用使得在做室内环境仿真及舒适度分析的时候发挥了很大的效能，在这个过程中把三维建筑模型和环境分析软件结合起来，使设计师可以在建模初期就能对室内的温度、湿度、气流、光照强度、噪音等条件有一个直观的认识，并用BIM强大的可视性和集成大数据的能力来对不同的设计方案下室内环境情况进行比较分析，测量各个方案在采光、通风、温湿度、空气质量等方面的优势劣势，找出不足之处并改正之。同时，BIM可融合能耗计算、施工材料、空间划分等因素，进行建筑热源和风场的实时仿真，检测自然通风及人工通风效果，调整空调、供暖、照明的系统设置，达到节能省电、环保低碳的目的。在模拟不同时间段下、不同的天气状况下室内外情况时，设计师可以提前预见会产生的夏季炎热、冬季寒冷或者光线不足等问题，在设计之初做出相应的调整，降低之后返工的成本，使建筑物更加完善。另外，BIM还可以用于人体舒适度参数的分析计算，比如PMV/PPD指标、风速，照度均匀度等，对建筑物进行合理的舒适性评估，使我们的可持续建筑设计不仅是节能的，而且还要考虑人类的生活质量和感受，做到真正意义上的可再生能源利用、绿色健康生活空间的设计。

2.4 建筑全生命周期可持续管理

在绿色生态建筑的发展过程中，BIM技术为整个建筑的生命周期中的绿色管理和全过程的可持续性提供了一个全方位、立体化的数据化解决方案，在设计、施工、运维、维护以及拆解回收利用等多个环节都有所运用。在设计环节，BIM通过建立三维模型把建筑物的构造，使用功能，建材品质，耗能数据及环境影响要素等多种属性集合在一个平台上，便于设计师们在进行设计方案选择、能耗模拟计算、照明通风分析、平面布置方案调整等过程中能够做到精确地判断和调整，在建筑物还未建造出来的时候就达到了节能降耗减碳的效果，提高了资源利用率的目的。在施工期间，BIM的应用通过对施工模拟、工期管理、物料汇总以及施工碰撞检查等手段来达到对整个施工过程进行精细把控的效果，在此基础上可以有效估计出

工程所需的物资数量以及所花费的时间以及可能产生的风险，从而避免不必要的返工和资源浪费现象的发生，提升工作效率的同时保证施工现场的安全系数。而在运维及维护的过程中，将BIM系统同智慧楼宇系统相融合之后可以做到对暖气、通风、空调、灯光等相关设施设备进行在线监控并及时掌握其工作情况和能耗状况，在此基础上根据实际情况适时作出相应改变，达成节能降耗的目的；并且通过定期检修等方式减少设备出现故障的概率以及后期的维护费用支出；另外还可以对室内外环境如空气质量、湿度等因素的变化情况进行监测从而持续提供良好健康的室内空间给居民或使用者们。在建筑改造、扩建或者拆除过程中，BIM提供完整的构件以及材料信息，便于拆除废料的回收再利用，简化拆除环节，减少因建筑拆除带来的环境污染，形成循环经济模式^[3]；BIM应用于整个建筑生命周期中可使得建筑的设计、建造、运维直至拆除都能做到高效协同与精细管理，而且可以融合经济、环境和社会效益，使建筑做到节能、环保、宜居、健康，并且为绿色建筑标准化以及智慧城市建设和可持续发展的战略提供合理化及系统化的技术支持。

3 建筑设计可持续发展中BIM设计前景与发展方向

在建筑领域的可持续发展过程中，BIM技术有着良好的发展前景。它不仅可以用于提高单体建筑自身的性能以及节约建筑材料，更重要的是能够带动整个建筑业走向数字化时代，智能化时代以及绿色时代。随着未来BIM技术同AI，大数据，物联网，云技术等新技术紧密结合在一起，就可以达到全生命周期智能化管理的目的。并且可以实时反馈，预估建筑的性能指标以及对环境的影响，从而做到在前期就对建筑进行最高效的节能环保以及舒适度的控制。此外，BIM在合作设计、跨专业结合、施工模拟及运营维护方面的利用也会加强整个工程项目的效率，减少资源消耗以及环境污染，推广绿色建筑标准及认证体系^[4]。BIM会随着政策的支持和技术的发展以及行业的认同度提高，在智慧建造、建筑全寿命周期管理、绿色城市发展、碳排放的监控和管理等领域起到更加重要的作用，成为实现建筑产业低碳化、绿色化、高质量发展的关键技术工具。为建筑可持续发展探索新的方案及方法。

4 结语

BIM技术在推动建筑设计绿色发展的过程中具有明显的优势，借助三维可视化、信息化整合及贯穿生命周期的方式完成对设计和建造阶段的有效配合及管控，不仅提高了对建筑能耗分析及控制的能力，也提高了绿色材料的应用水平，进而使室内外环境更加宜人，资源利用率更高，从而给建筑节能降耗和环境保护提供技术支持。而随着行业标准愈加健全、各专业合作更加紧密以及数据互通更加便利，BIM技术将有更大的发展潜力，助力整个建筑行

业的转型升级,朝向数字化、绿色化、智能方向发展的同时也为创建节约型、生态型、智慧型的城市奠定基础。

[参考文献]

- [1]郝世玉,李珂.BIM 技术促进建筑规划设计可持续发展[J].鞋类工艺与设计,2025,5(9):162-164.
- [2]李珂,郝世玉.BIM 技术对建筑设计创新意识的影响及促进[J].鞋类工艺与设计,2025,5(8):174-176.
- [3]宋耀武.BIM 技术集成的绿色建筑前期决策机制[J].佛山陶瓷,2025,35(12):88-90.
- [4]李洋.BIM 技术在建筑工程中设计的应用[J].四川建筑,2022,42(4):62-64.

作者简介:李孟欣(1996.11—),女,汉族,毕业院校:河北大学,现就职单位:九易庄宸科技(集团)股份有限公司。