

BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用

叶子雄 姚伟 陈建

浙江培华建设集团有限公司

摘要：随着现阶段绿色建筑的应用越来越广泛，在资源的消耗和环境的影响方面也产生了巨大的副作用，因此需要借助于BIM技术实现施工管理过程资源消耗的减少，有效控制施工成本，创造出更大的经济效益和社会价值。借助于此种方式来进行建筑行业的升级改造，与当前的低碳经济社会发展趋势相吻合，有利于建筑企业的长远可持续健康发展。基于此，文章针对BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用进行了分析，以供参考。

关键词：BIM技术；绿色建筑施工管理；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.046

一、引言

BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用需要综合考虑BIM模型构建的难度，绿色建筑的特点，还有技术人员的水平等多方面的因素，并结合项目的实际情况，优化和调整施工方案，从而更好地发挥BIM技术在绿色建筑施工管理中的作用，进一步促进智能建筑与智慧城市的发展。

二、BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用作用

将BIM技术引入绿色节能建筑中，能够帮助建筑工作人员更加精准地把控建筑细节，优化建筑布局，通过选择绿色建材，减少对生态环境的影响，营造绿色、环保、生态宜居的生活空间。BIM技术将建筑信息以数字化的方式表达出来，帮助工作人员把握数据之间的联系，加快了施工进度，降低了施工难度；3D模型的直观展现，实现了对建筑施工过程的动态模拟，帮助工作人员直观了解建筑架构，预测建筑施工中存在的安全隐患，制定更完善的设计方案；BIM技术可视化的特征，便于工作人员直观看到建筑效果，对建筑的结构、环境等因素进行优化，降低能源消耗，提高建筑的生态价值^[1]。

（一）准确监测参数

在BIM技术应用中，建筑三维模型属于一种动态化的模型状态，因此在建造过程中，参数的监测需要确保精确。针对绿色建筑来说，施工过程中需要注意对环境所造成的污染行为和现象，借助BIM技术在施工过程中对各种建筑垃圾的去向进行有效监控，在专门的数据处理和分析下，对废弃物做出科学化处理，通过此种方式在建筑施工过程当中降低对环境的影响。

（二）全生命周期建筑模型信息完整传递

绿色建筑和BIM技术都非常注重建筑物的全寿命周

期。BIM技术的信息完备性这一基本特点导致BIM模型已经包含了整个生命周期中的所有信息，并保证了信息的准确性。通过综合应用BIM技术能够有效解决我们在传统绿色建筑中存在的信息冗余、信息传播速度慢的问题。BIM模型包含绿色建筑设计的大量数据，施工所需的材料、设备体系和建筑物所用材料的特殊属性、设备体系的生产厂商等。完整信息通过电子商务流量网络直接传送至运营阶段，使施工管理人员能够更全面地掌握项目，从而实现科学、节能地经营管理。

（三）节约资源

绿色节能建筑借助BIM技术，能预测建筑的能源消耗情况，实现对能源的优化配置，减少建筑施工过程中的能源浪费。应用BIM技术构建场地模型，合理布局施工场地，减少建筑施工中材料随意堆放等问题，提高土地资源利用率。BIM技术根据水文资料制定节水方案，构建水回收系统，合理利用集水池和基坑的雨水，并对施工用水进行回收处理，提高水资源利用率；模拟建筑的通风和采光情况，提出最优的布局设计，降低对电能的消耗。BIM技术在绿色节能建筑中的使用，要求施工尽可能选择节能可再生材料，实现节约资源、降低能源消耗的目的；帮助建筑设计者精准把握施工进度，合理规划建筑材料用量，减少二维施工图纸中容易出现的管线碰撞情况，避免重复施工造成的材料浪费，提高材料利用率，满足绿色节能建筑要求。建筑设计者借助BIM技术，对建筑周边太阳辐射分布及强度进行分析，在全年太阳辐射较多的地方安装太阳能光伏板，为后期建筑物用电提供资源，以清洁能源替代传统不可再生资源，实现资源的高效利用。

（四）提升生态环境宜居性

提高建筑的环境宜居性是建筑设计重点，建筑的本质属性是满足人们的居住需求，这就需要建筑设计者充分考虑建筑的气候环境、采光情况、污染状况等因素。利用BIM技术模拟强降水、强光照、暴风等极端天气，规划设计建筑排水系统，设置遮阳板等装置减少太阳辐射，提高建筑在恶劣环境下的安全性。房屋设计需要考虑朝向、采光和通风，结合BIM技术与当地的气候环境因素，合理设置建筑布局，避免夏季阳光过度照射，增加冬季日晒时长，充分利用自然资源，提高建筑的温度调节能力，降低对不可再生资源的过度依赖。绿色节能建筑在充分利用自然采光的同时，利用BIM技术合理安排人工照明，达到节能环保的要求，不断优化建筑的居住体验，还可通过合理安排建筑间距，保障自然

通风^[2]。

三、BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用措施

(一) 提升节能环保举措, 贯彻绿色建筑理念

中国绿色建筑发展时间较短, 建筑设计需要考虑的因素众多。部分建筑缺乏专业的设计团队, 设计者缺乏节能环保意识, 对绿色建筑的认识片面, 不能充分考虑建筑的地理环境、水文条件、采光通风、噪音等自然因素, 缺乏对建筑整体能耗的分析, 导致绿色建筑理念难以融入设计中。在建筑施工中, 部分施工人员一味追求经济效益, 忽略生态效益, 没有贯彻绿色建筑理念, 违背人与自然和谐发展的原则。BIM技术通过参考环境因素导入相关数据, 模拟建筑能耗情况, 及时调整建筑参数, 保障建筑符合绿色节能标准。例如, BIM技术通过模拟分析建筑物的采暖通风情况, 提出最优的建筑朝向和布局, 降低建筑物的能源消耗。而在建筑材料方面, BIM技术通过分析建筑材料的碳排放量和回收比, 对建筑材料选择和用量进行精准化把控, 确保建筑材料的合理使用, 减少建筑资源的浪费。

(二) 优化施工方案, 指导现场施工

确保绿色建筑施工管理人员在BIM模型构建过程中的全阶段介入, 保证对绿色建筑项目以绿色建筑评价标准的要求进行指导和优化^[3]。由于我国现有绿色建筑设计导则和其评价指标标准的规定条文划分大多数都是按建筑、结构、电气、设备等相关的专业系统划分, 或是按“四节一环保”绿色建筑管理体系划分, 缺少了以建筑项目的纵向和维度划分为主要标准的划分。因此, 可以将BIM建模的过程中, 绿色建筑设计划分为前期设计、初步设计、施工效果图设计等阶段。通过BIM建模的过程, 指导现场施工。在绿色建筑施工现场遇到特殊情况或较大困难的时候, 应用BIM技术参数化、可视化等功能特点, 对建筑物进行快捷概念化建模, 并充分利用太阳光、日照、通风等仿真模拟对各种建筑物的体型、总平面布局等进行设计, 模拟绿色建筑施工现场的情况, 对特殊部位进行建模, 计算分析可行的施工方案, 进行初步的性能评估和分析, 对比筛选出最佳解决方案。

(三) 加强绿色节能宣传, 推动绿色建筑推广

随着科技的进步, 建筑行业的发展水平不断提升。绿色建筑领域较广, 学界目前对其的研究并不深入, 加上BIM技术等新概念的加入, 仅部分专业人员知晓, 大众对绿色建筑比较陌生, 阻碍绿色节能建筑的推广。一方面, 高校加大对专业人才的培养, 保障学生在校期间对BIM技术相关知识有很好的掌握。建筑行业定期对从业者进行培训, 及时更新知识库, 了解先进技术。另一方面, 政府应加强引导, 让大众逐渐意识到节能环保的重要性, 提高对绿色节能建筑内涵的认识, 促进绿色节能建筑的落实。利用多种媒体手段对绿色节能

建筑的优势进行有效宣传, 提升大众对绿色建筑的接受度。此外, 政府通过发放补贴、减免税收等方式, 提高人们对绿色节能建筑的需求, 促进绿色节能建筑的建设。为充分发挥大数据在建筑领域的作用, 政府开展BIM技术示范推广, 保障建筑全生命周期的数据化, 积极探索BIM技术在建筑领域的应用, 推动建筑行业的绿色发展。

(四) 完善建筑数据收集, 助力绿色建筑维护

绿色建筑要求在建筑实施全生命周期中合理使用绿色节能技术, 选择环保建筑材料, 减少建筑对周围环境的影响, 同时关注建筑信息的储存和传递, 为后续建筑运维管理提供数据依据。绿色建筑涉及的因素多, 单靠图纸信息很难准备齐全, 且后期的数据提取费时费力, 严重影响工作效率。一方面, BIM技术通过整合建筑数据信息, 选择最优的建筑设计方案, 提高了数据处理效率和建筑设计的科学性。另一方面, BIM技术通过加强数据收集与储存, 保障数据在建筑实施中的有效共享^[4]。通过搭建大数据云平台, 将各工种联系起来, 便于在第一时间获取建筑信息, 在保障工作效率的同时加强交流合作。同时, BIM技术能实时更新数据库, 明确项目责任, 保障项目顺利进行。此外, BIM技术为建筑项目各时期提供模型, 当项目遇到问题时, 能够及时准确查询建筑数据, 保障问题解决的实效性。

四、BIM技术在绿色建筑施工管理中的具体应用

柯城区公共卫生服务中心建设项目位于衢州市柯城区万田乡弈园村, 柯城区中医院北侧地块。由1#楼(住院楼、门诊医技楼、行政楼)和2#楼疾控楼以及3#垃圾房组成。用地面积30734m², 建筑面积67696.99m², 其中地下建筑面积20481.53m², 地上建筑面积47215.46m²。±0.000相当于绝对高程79.300米。其中住院楼地上11层, 建筑高度为48.65m; 门诊医技楼地上3层, 建筑高度为18.8m; 行政楼地上6层, 建筑高度为29.6m; 疾控楼地上6层, 建筑高度为31.7m。为实现整体施工质量的良好保障, 防止因错误和漏缺等问题导致的资源浪费情况发生, 并实现工程成本的有效控制, 本次施工中, 特对BIM技术进行了合理应用。本文就是对BIM技术在此项工程绿色施工中的具体应用策略进行的分析

(一) 绿色建筑设计阶段

绿色建筑的设计阶段, BIM可实现对工程设计的可视化仿真, 对施工工艺和流程进行模拟, 发现设计过程中可能存在的细节性问题, 进而优化设计方案, 通过模型测验与分析提升设计的质量与水平。在绿色建筑方案设计阶段, 通过BIM技术对设计方案进行三维展示, 进一步优化设计方案。BIM作为信息承载工具, 能够与市面上多种软件进行数据共享, 形成完整的数据模型。BIM技术为设计的修改提供了更好的直观性与便捷性。BIM平台储存的建筑信息可以为设计分析提供数据, 辅

助选择适合绿色建筑的建筑材料以及合理的节能技术。应用BIM技术进行集成设计，能够高效地完善设计方案。此外，在传统建筑设计中，通常在施工图设计完成后开始绿建节能分析，前期已经完成较高的工作量，因此对于建筑节能优化设计多以“打补丁”的方式，并不利于建筑行业向绿色建筑转型发展。将BIM技术引入绿色建筑后，在前期设计阶段就需采用分析软件分析建筑所处场地的气候环境，这有助于设计人员采用合理的规划与建筑体量应对气候特征，提供良好的场所环境；在方案设计阶段即可在BIM模型中完成基本的建筑光、热、能耗分析，在正向设计的流程中不断进行“设计、模拟、优化”的流程，通过对于建筑场地规划、建筑造型、门窗设计等方面的多次调整，完善被动节能设计；在初步设计阶段，在BIM模型中增加了水电、暖通设计后，由于这个阶段的分析BIM运用的参数、材料热工性能与分析标准与各类绿色节能分析软件不同，初步设计阶段的节能分析需在专业的绿色分析软件中进行。因此，以BIM模型为绿色分析软件的接口，通过IFC标准或gbXML标准，保留BIM模型中材料、空间、结构、设备信息，在Ecotect Analysis软件中对于建筑环境、机电、能耗、使用四项进行仿真模拟，进一步优化节能设计，完成后继续施工图设计。

（二）施工阶段

第一，虚拟现实。BIM技术可以利用屏幕让工程技术人员在BIM平台上的三维建筑空间中进行虚拟漫游、虚拟设计、仿真持续时间、过程动画、虚拟销售等活动，其结合了当前架构领域的精髓，并基于共享平台发布和共享。

第二，管线综合。通过建立建筑、结构、机电一体化等学科的BIM模型，可以避免虚拟三维环境中各学科之间的碰撞冲突，从而大大提高管道的综合设计能力和工作效率。在狭窄的空间内找到最合理的管道布置方案，尽量提高净空高度，使业主能直观地理解设计意图，使设计真正满足业主的需要，便于今后的运营管理。

第三，在绿色建筑的施工过程中，很容易出现一些不可控因素。过去，传统的做法是在施工过程中发现问题，然后提出整改方案，但这会导致一个环节的变化，另一个环节的变化。如果不及时采取有效措施，将给施工带来很大风险。然而，BIM的出现改善了这一问题。通过使用BIM技术，可以识别出施工早期的问题，并能尽早解决这些问题。BIM是构建绿色建筑的整体模型，无论哪个环节发生变化，系统都会自动重新计算和模拟其他信息，这大大减少了施工人员重建模型的步骤，使企业利润最大化。

第四，通过BIM进行整体工程施工的碰撞检查在BIM

技术中，一项强大的应用功能就是碰撞检查。基于此，在建筑工程的绿色施工中，可对BIM软件中的碰撞检查功能加以科学利用，并使其和三维可视化这一功能结合在一起。通过这样的方式，不仅可以让整体建筑工程的外观形状得以直观展示，同时也可以展示出各个构件局部构造节点位置的连接方式。在完成了整体建筑工程模型建立之后，也可以对其中的所有构件配筋情况进行进一步的查看，并对其各个节点位置的钢筋碰撞情况进行检查。

（三）运维阶段

“BIM+智慧”运营管理系统在设备管理、数据查询、能耗分析与环境监测方面发挥积极作用，运维系统充分发挥定位与数据管理优势，通过信息集成处理平台，结合建筑剖切结构分析能够实现对设备属性信息和位置信息的检索，及时确定危险源位置。基于平台对建筑单位、重点场所进行全面三维可视化漫游，根据危险源的位置，模拟紧急情况下的逃生路线。BIM运维管控能够对绿色建筑进行能耗分析与环境监测，采集各传感器监控数据，如水表、电表、压力值、空气湿度等，分析建筑环境数据和能耗情况。将BIM模型与EcoDesigner、BentleySystem等各能耗分析软件结合，进行能耗系统分类分项检测，碳排放、用水量等能耗分析，为提升绿色建筑低碳减排水平提供指导依据。

结束语

总之，绿色建筑能提高建筑资源利用率，减少传统粗放型建筑对能源的消耗，降低对周围环境的污染，加大对生态环境的保护力度。在绿色建筑施工管理环节引入BIM技术，通过对建筑信息的模拟，简化了设计工作内容，完善了施工方案，提高了施工管理效率，保障了绿色节能建筑的实际效果。同时，BIM技术具备可视化、协同化、智能化的优势，能对建筑过程进行实时监控，便于工作人员及时调整建造方案，保障建筑行业的绿色健康发展。目前，BIM技术在绿色建筑的应用依然任重道远，需要不断提升技术水平、加强节能宣传推广，引导大众充分认识绿色建筑的生态意义，了解BIM技术在建筑行业的重要价值，推动中国绿色建筑行业的现代化发展。

参考文献

- [1] 李翠. 探讨BIM技术在绿色建筑施工中的应用[J]. 中国设备工程, 2022, (16): 208-211.
- [2] 蔺雪兴. BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (12): 126-127.
- [3] 黄燕燕. BIM技术在绿色建筑管理中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2021, (04): 46-47.
- [4] 刘可壮. 基于BIM技术的绿色建筑施工管理研究[J]. 四川水泥, 2020, (05): 124.