

# 基于 BIM 技术的绿色建筑工程施工效率提升研究

张建亮

山东威达工程项目管理有限公司, 山东 潍坊 261041

**摘要:** 我国房地产和建筑行业经历了黄金十年, 对于促进区域经济增长发挥出了重要作用, 也成为了国民经济体系中的支柱性产业。但是, 建筑行业近些年暴露出来的问题也越来越多, 例如资源浪费严重, 生态环境被严重破坏。这种传统粗放式的发展模式已经难以维系, 而是需要走绿色低碳转型发展之路, 形成绿色经济循环体系, 绿色建筑成为了我国建筑行业的重点发展内容。在这一过程中, 通过 BIM 技术的运用, 可以提高绿色建筑工程施工管理效率。

**关键词:** BIM 技术; 绿色建筑; 建筑工程; 施工效率

BIM 技术主要指的是通过新一代信息技术, 依托于三维建筑物模型的建设, 融合传统图纸及设计元素, 实现对时间、成本、环境等多维度信息的有机整合。并融合工程项目的各个参建主体, 提高各参建主体的现场沟通协作效率, 以提高现场的管理质量及效率。还可针对工程项目的施工过程进行动态模拟及全面分析, 预测工程项目的物料需求, 帮助施工企业解决在施工时有可能发生的各种风险问题, 从根源上控制错误及返工<sup>[1]</sup>。

## 1 BIM 技术与绿色建筑概述

BIM 技术主要指的是可以用在工程项目设计、建造、管理工作的数字化管理模型和三维工具, 依托于对建筑信息及模型的整合, 可以在工程项目的设计、施工、运维阶段进行信息的共享和实时传递, 确保各个工程项目参建主体可以做出正确决策, 对于提高工程项目的进度、成本、安全、质量管理水平有着非常重要的现实作用。

绿色建筑则主要指的是基于双碳目标之下, 以减少建筑工程项目能源损耗作为主线, 以避免对环境带来污染和破坏作为重点, 依托于绿色施工技术、材料、设备的合理运用, 确保工程项目的建设绿色化、环保化和低碳化。

## 2 BIM 技术在绿色建筑设计阶段的应用

将 BIM 技术运用在绿色建筑的设计这一阶段, 主

要是依托于强大的数据分析功能和可视化展示功能, 确保设计方案设计的科学合理, 对工程项目的能源使用情况进行系统化评估, 确保设计决策制定的有效性。具体来说, 设计阶段的 BIM 技术运用主要表现在以下几个方面:

### 2.1 能源效率分析

依托于能源效率分析, 可以搭建 BIM 模型, 掌握工程项目施工时的能源投入情况, 依托于对建筑物的朝向调整以及现场的合理规划布局, 加强对自然光的合理使用, 提高整体的热能使用效率。并减少对人工照明系统和暖通空调系统的运用, 减少工程项目的能源损耗, 助力设计工作人员选择最科学合理的设计方案, 保障工程项目的热效率得到提高。另外, 还可以针对工程项目的能源流动展开分析, 掌握工程项目的热量、空气和湿度情况。通过这样的现场模拟方法, 除了可以对设计元素进行全方位优化之外, 还可以显著降低工程项目的运营成本, 使得居住者的舒适度得到全方位提升<sup>[2]</sup>。

### 2.2 水源管理优化

水资源管理优化主要指的是依托于 BIM 技术本身具有的建模数据分析功能, 针对工程项目的水资源使用总量进行预测, 降低水资源的损耗, 确保水资源利用可以达到最高效率, 并进行可持续性水管理。依托于 BIM 技术, 设计工作人员可以对工程项目的给排水系统建设是否科学合理进行模拟, 明确工程项目供水、排水、废水、雨水收集设计方案。通过对雨水的有效

收集及合理使用，建设灌溉系统和废水回收系统，实现了给水排水设备的精确布局 and 合理优化，进一步减少工程项目的水资源损耗。且对建筑物的水流动和消耗情况进行实时监控，第一时间发现建筑物是否存在泄漏和浪费风险，制定出相应的设计管理措施，以为后续工程项目的顺利施工建设奠定基础。

### 2.3 材料选择优化

依托于 BIM 技术，可以利用其三维可视化功能，保障工程项目施工阶段使用的各类材料更加环保，提高其材料的综合利用率，降低运维成本的同时，也可以避免出现材料能源的损耗问题。例如，通过 BIM 技术，可对建筑材料使用之后对环境带来的影响进行评估，明确材料使用之后的二氧化碳排放总量、消耗情况、回收可能性以及再利用空间。并对材料使用数量进行精确计算，有效规避材料的过度使用以及大量购买所引发的资源浪费。还可针对材料供应链展开全面优化，确保材料使用的可持续性，让工程项目的施工建设契合可持续发展目标，降低对周边环境带来的负面影响，使得工程项目的建设水平得到提升，既可以获得较好的经济效益，也可以获得更高的环境效益<sup>[3]</sup>。

### 2.4 场地布置环境分析

场地风环境分析对于绿色建筑后续的施工建设有着非常重要的现实作用，也会对未来建筑物的使用、通风效率、能源损耗以及居住舒适度带来直接影响。为此，通过科学合理的风向设计，可以使得建筑物的自然通风效率达到最大，进一步缓解人在居住时对空调以及热能的依赖度，使得建筑物的能源损耗得到全面下降，让室内空间变得更为宜人。还可以减少建筑物的温室气体排放总量，达到建筑行业的可持续发展目标。具体来说，依托于 BIM 技术进行风场环境模拟设计，可以通过三维模型，从多维度对建筑物进行观察及分析，明确其物理性能，在满足功能特性的条件下，实现对环境的动态模拟，保障决策制定得最为科学合理。在利用 BIM 技术进行环境模拟时，首先需要收集施工现场的风向、风速等气象数据进行全面收集，数据的来源可以是气象站，也可以是现场的风环境测试。有关工作人员可以依托于 BIM 软件中本身具有的工具及算法，通过对施工现场流体动力学 CFD 的计算，对建筑物等周围风环境及流动情况进行模拟，明确风在建筑布局 and 当前已有结构之下，流动路径是否达到

理想目标，速度分布是否科学合理。结合模拟的最终结果，实现对方案的动态调整，保障风向设计的最优化。举例来说，通过对建筑物的朝向、布局等进行调整，可以让风穿过建筑物，除了可以改善建筑物的自然通风水平，还可以规避由于风力过大所引发的建筑结构压力，使得建筑物的能源效率得到提升，未来居住者在使用建筑物时也会更为舒适。

## 3. BIM 技术在绿色建筑施工阶段的应用

### 3.1 土方工程施工

在进行绿色建筑物施工时，土方工程施工与建筑节能、用地保护工作内容息息相关，若是在施工现场进行大面积的挖土和填方，可能会对原有的地形地貌带来严重破坏和影响，地下水资源和周边自然环境也会受到破坏。为此，需要结合工程项目的绿色建筑施工需求，实现对土方工程方案的全方位优化。在搜集工程项目建设基础数据的条件下，依托于 BIM 技术进行现场的集成整理，形成 3D 模型，并利用 Revit 软件中的地形表面功能，实现 CAD 文件向三维模型的自动化转变，对工程项目的原始地貌环境进行再现，并结合工程现场的坐标位置，对其定位进行动态纠正，以为后续的工程项目土方开发奠定基础，强化数据准备。并结合工程项目的施工设计图纸，确定工程项目的±0 标高，为工程项目的开挖深度提供相应的参考和比较数据。在传统的建筑工程项目土方工程量计算中，其计算方法较为简单，过程太过烦琐，精准度无法达到理想要求。同时，不具有可视化功能，而依托于 BIM 模型，则可以获得工程项目土方开发的高程值，使得工程项目的土方量计算过程更为精简，计算效率也会得到全面提高。依托于 BIM 技术进行土方工程量的计算，可以利用三角网法、方网格法，并通过 Revit 软件本身具有的地坪功能，对工程项目的土方开挖过程进行动态模拟，实现对地形参数的随时设计，对挖方量、填方量和挖填方净值进行精准计算。若是工程项目的基坑局部地下室有着继续开发的需求，则可以通过放坡开发的方法，依托于 BIM 技术建设开挖模型，对局部土方开发总量进行精准计算，避免在工程项目施工时存在土方开挖的超挖以及欠挖问题<sup>[4]</sup>。

### 3.2 主体工程施工

绿色建筑的主体工程一般施工周期较长，需要耗费大量的资源。为此，如何保障材料的节约性是重点

研究问题，也会对施工现场的环境保护提出更高的标准及要求。在绿色建筑的主体工程中，其主要以钢筋混凝土模板工程为主，需要结合实际情况，进行各个施工环节的全方位优化。例如，可以通过BIM技术中的脚手架模板设计软件，对工程项目的主体结构类型展开研究和分析，并在系统中创建梁柱、墙板模板，对模板的数量、种类、位置、流程、预埋、节点处理、衔接方法等进行全方位的优化，对工程量进行导出处理，以表格的方式，为后续工程项目的施工提供参考和借鉴。并依托于BIM技术进行施工过程的动态仿真，以可视化模型的方式，明确各个主体专业之间存在什么样的逻辑关系，以细节模型图的方式展开施工现场的技术交底。为确保模板工程项目的施工可以节省材料及能源，需要利用BIM技术进行配模设计，展开下料的精准计算。首先，可以通过系统对参数进行各主体之间的共享，确定工程项目的下料参数，其中主要以模板厚度、宽度和长度信息为主。随后在系统中创建族，对参数进行设计，并将已经建设完成的族直接导入到模板项目中去，对原有组进行替换处理，以实现模板下料模型的有效创建。随后，对模板下料明细表进行导出，结合工程项目的建设尺寸和数量要求，组织施工现场施工。另外，在进行钢筋工程施工时，也需要通过BIM技术建设三维模型，获得钢筋排列图和组合加工表，保障下料的精准有效，降低资源损耗。若是绿色建筑形体较为复杂，则其安装过程会存在较多难点，很容易引发施工现场的操作失误，导致施工现场频繁返工。为此，可以依托于BIM技术，提前展开绿色建筑复杂形体的设计，并进行施工工艺的技术模拟，对其中较为复杂的形体数据展开有机整合，获得工程项目的最优化方案。并利用三维模型针对工程项目的网格展开独立单元设计，对预拼装施工进行模拟，既可以减少材料的使用总量，也可以降低工程项目的成本投入<sup>[5]</sup>。

### 3.3 机电工程施工

伴随着绿色建筑物功能的越发丰富，其管线系统也变得越来越大，会对工程项目的机电施工提出更高的标准及要求，数据量信息太过庞大，导致各参建主体之间协调沟通不够顺畅，材料资源损耗过多，甚至会引发严重的碰撞问题，无法保证施工现场管理工

作的精细化和标准化。传统的二维图纸设计方法只能进行平面位置的碰撞，若是想要进行立体空间碰撞存在着较多困难，同时无法对间距进行判断，无法实现软碰撞，导致工程项目的施工频繁出现返工。而依托于BIM技术，可以提升机电工程的现场施工效率。有关工作人员可以结合工程项目的设计材料建设三维模型，对工程项目的排水、电气、暖通工程专业布置情况进行可视化展现，从传统的二维图纸设计方式向三维模型进行过渡。并依托于BIM模型中的软件碰撞功能，进行机电工程的管线碰撞检测。在工程项目施工之前，及时发现管线和管线是否会存在碰撞问题，也可以结合工程项目的施工数据进行管线之间的距离检测、净高分析，明确在管线设计上是否存在高度、方向的冲突，从根源上解决机电工程存在的软碰撞问题。并输出碰撞检测报告，展现在有关工作人员面前。结合管线的综合排布避让原则，对方案进行提前优化和全方位调整，确保管线布置得科学合理，外形设计足够美观，便于系统的后续运维及检修，也可以节省工程项目的材料投入。除了可以进行机电工程的管线优化之外，还可以依托于BIM技术，进行支吊架的布置以及现场校核。在传统的支吊架安装工作中，管理过程太过随意，凌乱不堪，同时会占用大量的空间，视觉效果相对较差，导致材料被严重浪费。而依托于BIM技术，可以利用三维模型，通过与fuzor软件的融合运用，做好施工现场的三维模拟及漫游，通过插件来进行支吊架的规划布置，明确支吊架的设计情况是否达到设计要求。

## 4 结论

综上所述，伴随着近些年我国社会经济的高速发展，建筑行业的日益进步，人们也开始对建筑提出更高的标准及要求，更加强调生态环境的保护。在这样的时代背景之下，绿色建筑这一概念应运而生。如何在保证工程项目顺利施工建设的同时节省资源、达到环境保护目标、控制污染，成为工程项目的管理问题。为此，可以将BIM技术运用在绿色建筑的施工管理工作中，实现工程项目策划、设计、施工、运维的一体化管理，强化各个主体之间的信息共享，以提升施工现场的工作效率。

### 参考文献

- [1] 孙博洋, 姜成诚, 张猷等. 基于四维理论的电力工程新型项目群管理模式构建与应用[J]. 电气时代, 2024, (01): 127-130.
- [2] 马进财, 孙军芳, 赵云鹏等. 科学运用信息技术强化电力工程建设安全管理[J]. 农电管理, 2024, (01): 78-79.
- [3] 管懿, 赵颖. BIM技术在电力工程数字化管理中的应用[J]. 集成电路应用, 2024, 41(01): 124-125.
- [4] 蔡保国. 电力工程技术管理中存在的难点以及对策[C]广东省国科电力科学研究院. 第五届电力工程与技术学术交流会议论文集. 国网黑龙江省电力有限公司九三供电分公司; , 2024: 2.
- [5] 吕峰. 电力工程施工信息化管理现状及对策[J]. 中国新通信, 2024, 26(01): 48-50.