

基于 BIM 技术的绿色公共建筑设计分析

张腾健

中南建筑设计院股份有限公司

摘要：社会的持续发展进步，城市公共建筑数量日益增加，大众对建筑标准逐渐提升，绿色环保意识逐渐增强，促使绿色设计受到大众广泛关注。建筑行业为满足大众日益提高的建筑标准，逐步加大改革力度，积极引进BIM技术，实现绿色公共建筑设计，促使社会发展和生态环境的协调发展。本文主要阐述BIM技术在绿色公共建筑设计中的优势以及原则，并以某工程案例为基础，分析该技术在建筑设计中的具体应用，提出技术应用要点，以供相关人员参考。

关键词：BIM技术；绿色公共建筑；生态环保

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.20.103

引言：城市化进程的不断加快，促使建筑行业规模和数量不断增大，绿色建筑已经逐渐成为未来发展的必然趋势。为顺应社会发展需求，为大众提供良好居住体验，相关行业应持续优化绿色公共建筑设计，积极引进现代化技术手段，以为设计工作提供便利条件，降低工作难度，促使整体建筑绿色环保效果进一步增强，为社会的持续发展进步作出贡献。

一、BIM 技术应用优势

BIM技术作为信息模拟手段，能够直观反映建筑过程中的各项数据，通过构建数据模型，帮助现场人员准确掌握建筑情况，及时发现潜在问题，保障后续建筑工作的严谨性和科学性。该项技术在绿色公共建筑设计中的广泛应用，主要具有以下优势条件。

（一）可视性

该技术在施工阶段的有效应用，能够实现对项目工程的可视化管理，并验证施工方案的合理性和规范性，为方案的顺利实施奠定有利基础。现阶段，随着建筑工程规模逐步扩大，各项施工环节愈加复杂。引进BIM技术能够以建筑数据构建模型，大量整合数据信息，以三维立体的形式，实现建筑信息的可视化，帮助现场人员直观了解建筑结构，并明确绿色施工开展效果，确保施工方案的顺利落实^[1]。

（二）协调性

该项技术能够有效协调各项施工环节，促使工程质量和效率进一步提升。建筑设计阶段，能够搭建沟通平台，保持施工单位与业主之间良好沟通，及时解决施工阶段问题。同时，对施工内部问题进行有效协调，全面掌握各单位主体的建设意见，并有效协调各部门施工观念，防止因沟通矛盾而影响后续施工。BIM技术的应用，也能有效协调设计方案和施工方案，并通过整合分析相关数据，提出最优方案，为后续施工提供充足的技

术保障。

（三）统一性

BIM技术能够将施工过程中各项信息整合为独立工作模块，并根据数据信息制作三维模型，模拟最终建设效果，以此为工作决策提供一定参考。通过信息系统的储存和连接，也能保障沟通的时效性，防止出现数据分散而造成数据丢失问题，有效化解各环节的冲突，实现数据信息的统一管理，保障施工的高效开展。

（四）全程性

传统绿色公共建筑设计阶段，通常由于内外因素影响，在排水、电力等方面存在信息不对称问题。而引进BIM技术，能够有效整合各环节的数据信息，将信息储存至统一模型中，保障各信息的共享，有效避免因软件性能差异而造成信息丢失或资源利用不到位问题，实现对各项信息的协调统一管理。

二、BIM 技术应用原则

（一）和谐性

为推动建筑行业向着生态环保方向发展，设计人员在开展工作阶段，应注重转变传统工作理念，充分发挥现有资源，坚持人与自然和谐相处的工作理念，实现社会经济与生态环境的协调发展，从而转变建筑设计的工作方向。建筑开发设计阶段，应根据当地特色资源开展针对性设计，充分利用当地绿色植物等自然因素，增强绿色公共建筑价值，并充分发挥建筑优势，为大众打造健康环保的生活环境，有效缓解环境污染问题^[2]。

（二）地域性

我国国土面积较大，各地区资源存在一定差异性。社会发展阶段，虽然各地区经济条件有所差异，但是始终以环境保护为统一发展目标。实际建筑设计阶段，应利用BIM技术有效整合各地区资源，开展资源规划工作。并进行实地勘察，了解当地的实际情况，对现有资源进行科学合理配置，坚持因地制宜原则，充分利用当地资源，不仅能够降低建筑成本，也能降低对当地环境的污染。

（三）舒适性

建筑作为大众居住的主要场所，方案设计不仅要考虑外观的美观性，满足大众的审美需求，还应体现建筑结构的舒适性，为大众提供良好居住体验，提高生活幸福感。因此，开展绿色公共建筑设计阶段，应以居住者实际需求为出发点，利用BIM技术对建筑采光、通风、采暖等方面进行合理设计，有效满足大众的居住需求。建筑材料选择方面，应尽可能选择高性价比且节能环保效果明显的材料，有效维护当地生态环境。

三、工程概况

本工程总建筑面积为32165m²，地上建筑5层，地下建筑1层。本建筑施工阶段，预计采用BIM技术，响应绿色设计目标，实现各环节的协同管理。业主要求建筑设计达到绿色建筑评价标准要求，在节能、节水以及资源利用等方面评分达到60分。

根据工程特点以及业主要求，本工程在设计方案规划方面，主要采用BIM技术的资源库进行方案设计。在围护结构方面，选择5mm屋顶保护层、5mm防水卷材、20mm水泥砂浆黏结层结构。在节水和资源利用方面，主要采用供水压力在0.30MPa的自来水，并使用2根给水管道，2路供水管道，搭建环状供水管网。建筑内部设计地埋式酸碱中和池和雨水收集装置，实现对雨水资源的高效利用，将收集水源用于景观灌溉，从而降低污水排放量，保障当地良好生态环境。在材料选择方面，通过建立建筑模型，综合分析建筑结构，采用国家推广的高强度、可循环建筑材料，有效缓解材料污染，降低施工阶段产生的粉尘、噪声等污染问题^[3]。

应用BIM技术的模拟功能，在室内外环境设计方面，综合考虑光照、通风、能耗等问题。通过在软件中输入相关数据，开展模拟实验。例如，在光照分析方面，可根据实验分析各季节太阳照射形成的阴影，合理设计窗户位置和数量，保障室内良好光照条件。在通风设计方面，为避免高大建筑物影响当地风场结构和环境舒适性，应根据建筑标准要求，满足人行区风速低于5m/s要求。并在设计阶段落实规避冬季主导风向，便于夏季自然通风要求。开展风向模拟实验，分析建筑周边的风场分布情况，了解各季节主导风向，并在合适区域栽种植被，以维护当地良好的通风效果。

四、BIM技术在绿色公共建筑设计应用方向

(一) 建筑设计

1. 室外环境

BIM技术在绿色公共建筑的室外环境设计方面，可从以下几方面着手。

第一，日照分析。将建筑平面图、立体设计图、外墙设计图等图纸资料导入至BIM软件中，利用该技术的模拟功能，模拟建筑的室外光照条件，以此判断本设计方案在投入使用后是否对周边造成光污染，是否影响周边建筑的光照情况。针对最终分析结果，对建筑的外观结构以及建筑间距、围护形式等内容进行适当调整改进，以防止对周边造成不利影响。也可运用该项技术开展日照辐射分析实验，实验过程中观察不同种类植物在栽种区域的生长条件，选择最适宜当地栽种的植物品种，保障当地的绿化环境。

第二，朝向分析。我国国土面积较大，各区域的气候条件以及地形条件有所差异。实际设计过程中，应遵循因地制宜原则，针对现场情况选择最优设计方案。实际操作阶段，可应用BIM技术，在软件中输入当地相关参数，组织日照分析、风力模拟等实验，充分分析光

照、通风、景观等因素，确定最佳建筑朝向。

第三，风向分析。传统建筑设计过于关注光照和朝向，对风向的关注度较低，没有根据当地实际情况调整建筑布局，导致建筑后续使用阶段极易出现涡旋、滞风等问题，促使污染物质快速扩散，室内散热和通风效果难以达到理想目标，对大众居住造成不良体验。因此，设计人员在建筑方案规划阶段，应利用BIM技术开展风向优化，在软件中输入当地参数，模拟建筑内部场景，并引进当地气候条件模拟风力情况，通过分析结果调整设计方案中的不合理内容。例如，本工程所处地区气候为亚热带海洋性季风气候，9月至次年1月为西北风，2月-8月为东南风，出现冷湿气流概率较低。通过软件模拟，并对最终结果分析选择在建筑西北方向栽种植被，以抵御寒冷气流侵入，并在东南角区域设计广场，引导东南风向进入，为当地营造良好气候环境。同时，针对分析结果，适当调整建筑的开窗方向以及窗户和墙体数量，从而为室内营造良好通风环境，也能有效降低空调能耗，减轻当地环境污染问题^[4]。

2. 室内设计

将BIM技术应用于室内设计中，应对照明条件重点关注，实现节能照明系统与自然采光的协调发展。在灯具选择阶段，应根据色温标准选择合适灯具，并详细分析设备的节能效果，防止使用过程中产生大量能源消耗。随后，运用BIM技术开展日照和风环境模拟实验，确保建筑内部具备良好采光条件，降低灯具使用频率，保持当地良好生态环境。

(二) 能源利用

在能源利用方面，应增加能源利用价值，降低不必要资源浪费，以此保护当地生态环境。

在水源利用方面，可运用BIM技术，实现设计、施工、运营阶段的数据共享和团队协作，设计团队根据当地数据构建3D模型，准确表面建筑物、环境等各方面信息，并整合当地环境条件与降雨情况，保障雨水采集设计的精准性，为后续设计工作提供准确的数据参考，保障方案的合理性。雨水流向通常受当地地形条件影响，实际设计阶段，应深入建筑场地内部，了解当地的雨水径流量情况以及地形条件，预测当地雨水的流动方向和速度，以此有效优化雨水采集系统，实现水资源的高效利用，也能预防洪涝灾害。此外，还应掌握当地道路、绿化面积，针对建筑特点以及气候环境，精准计算雨水集水量，为人员对雨水采集系统的规模设计提供参考，实现雨水的高效利用，减轻对自来水的依赖。

在节能降耗方面，为在设计阶段落实节能目标，应实现对各建筑环节的有效管控。在外墙保温方面，可采用砂加气砌块围护模式施工。室内保温可采用挤塑聚苯板，保障内部良好保温效果。此外，也可在室内栽种各品种植物，起到净化空气效果。窗户采用中空玻璃加铝合金断桥，降低热量流失，减少对各类采暖装置的使用，有效缓解当地环境污染问题。

材料选择方面，材料是影响建筑质量和绿色环保效果的关键。在建材选择方面，由于现代建筑功能逐渐增多，大众对建筑设计标准日益提升，在建材选用阶段应多方考虑各项因素，合理计算建材使用数量，确保建材质量符合施工标准，同时缓解建材浪费问题。为实现上述目标，可利用BIM技术，构建建筑模型，全面统计施工阶段的材料使用数量，了解建筑所需材料以及资源结构，保障材料配备的合理性，为后续施工奠定有利基础。同时，针对建筑模型，制定完善的材料进场流程和采购计划，以此有效预防材料浪费问题，保障材料的高效运用。此外，将BIM技术应用到材料管理中，不仅能够规划建材数量，还能实现管道设计和碰撞检查，及时发现设计方案以及材料的缺陷，并第一时间进行调整改进，确保设计方案的合理性和规范性。

（三）工程管理

绿色公共建筑施工方案设计阶段，为发挥BIM技术优势条件，实现节能环保工作目标，可应用BIM技术进行模块化设计，运用技术的功能模块，全面分析建筑各部分情况，详细分析各工作环节，直观了解施工阶段的潜在问题，并进行及时调整改进，达到良好设计效果^[5]。

该项技术在建筑施工阶段的有效应用，能够实现对工程成果的全面分析研究，实现工程项目实施状况的动态评价，并提出针对性处理措施。实际应用阶段，也能准确反映各环节建筑特征，了解建筑的能源消耗状况以及空间交迭情况，直观掌握建筑进度，并提出有效应对方案。例如，在机电管线设计方面，可运用BIM技术分析建筑内部情况，根据建筑特征设置管线线路，并验证线路设置的合理性，保障后续使用安全。同时，全程监督施工环节，有效把控工程质量。

在建筑运营维护阶段，该环节作为实现建筑可持续发展的关键环节，建筑评估阶段，应时刻关注建筑成本与物业管理内容，并有效维护建筑运行，降低建筑运营消耗，实现节约管理费用的目标。

五、应用要点

绿色公共建筑设计阶段，为充分发挥BIM技术的应用优势，应注重遵循以下要点。

（一）明确设计目标

运用BIM技术进行建筑规划设计，设计人员应充分了解该技术的优势条件，明确建筑设计目标，掌握建筑能源消耗的影响因素，实现对当地资源的有效整合，根据实际建设要求确定建筑选址、施工管理等工作内容。在场地选择方面，应全面分析建筑的功能以及规模，运用BIM技术进行土地规划，提高土地资源利用率。前期设计阶段，应分析建筑能耗情况，了解后续施工阶段采用的材料、建筑结构布局等情况，持续优化建筑设计方案，保障方案的科学性和合理性。机械设备使用方面，应提前使用BIM技术模拟设备运行状况，了解建筑材料、水电等能源使用情况，选择最具性价比设备，降低

能源消耗，实现节能减排目标^[6]。

（二）增强专业协同

BIM技术的应用，应注重保持各环节的协同性，实现各领域人员的顺畅沟通，及时解决设计阶段的矛盾问题，调整不合理内容。现场人员可利用BIM技术搭建建筑模型，并整合工程信息，优化技术功能，针对自身专业领域对建筑模型进行优化调整。设计人员应明确自身工作职责，充分处理建筑信息，实现各专业的协同处理，保障建筑设计方案具有较强的协调性、通过BIM技术构建建筑模型，也能第一时间发现现场施工问题，保障设计与实际施工的协调性，降低施工问题的发生概率，有效缩短施工周期。增强BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用效果，促进建筑的可持续发展。

（三）强化节能理念

BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用，涉及众多细节层面问题。对此，设计人员在日常工作中，应注重融入节能理念，关注设计细节内容，定期开展设计方案评估，实现设计方案的节能性、生态性效果。同时，利用软件构建数据模型，分析各施工环节的能源消耗情况，及时发现设计方案中存在的节能问题，对方案进行针对性调整改进，以保障建筑工程的节能效果^[7]。

总结：综上所述，BIM技术在绿色公共设计中的广泛应用，能够有效弥补传统设计方案的不足之处，为建筑设计提供新的发展方向，在提高施工效率的同时，还能有效增强建筑节能环保效果。发挥该项技术的优势条件，在建筑环境、设计方案、能源消耗等方面的深入应用，有助于改善当地环境，为大众提供良好居住环境，促进绿色公共建筑的持续健康发展。

参考文献

- [1] 王峰. BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用[J]. 佛山陶瓷, 2024, 34(03): 78-80.
- [2] 田耕. BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用探讨[J]. 中国住宅设施, 2024, (01): 23-25.
- [3] 杨晶. 基于BIM技术的大型公共建筑绿色设计探析——以甘肃省定西市渭水水源大酒店为例[J]. 房地产世界, 2022, (12): 88-90.
- [4] 陈辉. BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用研究[J]. 通化师范学院学报, 2022, 43(05): 106-110.
- [5] 徐斌, 苑翔. 基于数据挖掘技术的绿色公共建筑智能化设计方法探索[J]. 建筑技艺, 2022, 28(02): 54-58.
- [6] 廖浩深. BIM技术在绿色公共建筑设计中的应用研究[J]. 建设科技, 2021, (08): 74-77.
- [7] 周智超, 范征宇. 基于BIM技术的大型交通建筑绿色设计运用探讨[J]. 艺术科技, 2023, 36(13): 24-26.

作者简介：张腾健，1990年07月一，男，汉，湖北武汉，硕士研究生，中级工程师，研究方向：建筑以及风景园林。