

绿色建筑设计方法在既有建筑改造中的运用要点

罗颖

中恒建设集团有限公司, 江西 南昌 330200

摘要: 既有建筑存量高、能耗高、舒适性差、资源利用效率低等问题日益突出, 加强改造工作尤为重要。在改造中应用绿色建筑设计方法, 节能、节水、节材, 实现可持续运营, 同时优化围护结构设计和场地外环境设计, 实现既有建筑绿色改造的目标。在本文研究工作中, 主要分析绿色建筑设计方法在既有建筑改造中的应用优势, 探究具体的改造要点, 以供相关人员参考。

关键词: 绿色建筑设计方法; 既有建筑; 改造要点

0 引言

近年来, 我国在建筑行业推行可持续发展理念, 绿色建筑设计方法得到广泛应用。绿色建筑设计方法强调在建筑全生命周期内减少资源消耗、降低环境负荷、提升人居健康舒适度, 其理念与技术体系不仅适用于新建建筑, 更能针对性解决既有建筑的先天缺陷与运行痛点。因此对既有建筑进行绿色升级改造, 这对延长建筑物使用寿命、保护生态环境与实现节能减排目标具有重要意义。在具体的工程项目中, 开展前置评估与科学诊断, 实现场地与外部环境绿色化设计, 并对围护结构等进行节能改造。同时优化材料利用和能源利用, 提升建筑工程绿色节能效果, 以延长建筑的生命力, 实现低碳城市的建设。

1 绿色建筑设计方法在既有建筑改造中的应用价值

1.1 显著降低碳排放与资源消耗

将绿色建筑设计方法应用于既有建筑改造中, 能够显著降低碳排放与资源消耗。新建建筑需要大量的钢筋、水泥、砖石等材料, 生产、运输、施工的过程中会排放巨量的隐含碳。而既有建筑的主体结构已存在, 通过改造进行利用, 相当于保留了这部分已付出的碳成本。而且将拆除废料用于回填再生骨料或者景观工程, 可有效减少建筑垃圾。在改造工作中, 通过被动式围护结构优化与主动式高效设备的植入, 既有建筑的供暖、制冷、照明能耗可大幅度降低。通过屋面绿化、垂直绿化、透水铺装、优化通风、采光等一系列设计, 可缓解城市热岛效应, 增加雨水下渗, 提升场地滞尘降噪能力, 改善建筑周边的生态环境^[1]。

1.2 有效控制成本

在既有建筑中进行绿色改造, 一次性投入

略高于普通修缮, 但其节能节水效果显著, 可有效降低后期物业费、能耗费、维修费。从长期运营来看, 全生命周期综合成本远低于重建与传统改造。节能、节水、智能管控的技术, 可带来持续的运行费用节约。多数项目在数年以后, 即可实现节能收益覆盖改造成本。同时建筑能效提升后, 物业价值、租赁价值也随之提高。各地对既有建筑绿化改造, 节能改造和光伏安装等普遍给予了财政补贴、税收优惠以及融资支持, 可进一步降低项目成本, 提升经济性。

1.3 为人们提供良好环境

在既有建筑的绿色改造中, 通过保温隔热、高效门窗遮阳、自然通风、隔声处理等多种措施, 可使室内温度和湿度更加稳定, 采光更加均匀, 噪声更低, 居住与办公舒适度能够得到大幅度的提升。绿色改造工作中采用了低VOC环保材料、新风热回收系统, 优化了通风路径, 可以有效降低甲醛、pm2.5、二氧化碳等污染物的浓度, 达到更加健康的室内环境。更加符合人们的居住需求。

2 绿色建筑设计方法在既有建筑改造中的运用要点

2.1 开展前置评估与科学诊断

前期评估与科学诊断是绿色改造的基础, 直接决定改造方案的科学性与有效性。首先, 开展现场调研, 收集基础信息。全面收集既有建筑原始资料, 如竣工图纸、结构检测报告、能耗数据等。同时开展现场实测, 核查建筑结构完好性、围护结构破损情况、管线老化程度等各种情况。做好地域气候和周边环境信息的收集, 为后续设计提供依据。其次, 开展建筑现状的物理与性能评估。前期工作中, 施工团队委托专业机构开展结构承载力、耐久性、抗震性能检测, 判断存在的各种隐患。运用建筑

能耗模拟软件、红外热成像检测、气密性检测等技术手段，对建筑能耗构成、热工缺陷、冷热量流失路径进行诊断，重点识别高能耗环节

[2]。基于此，可以为既有建筑改造方案的设计提供依据。

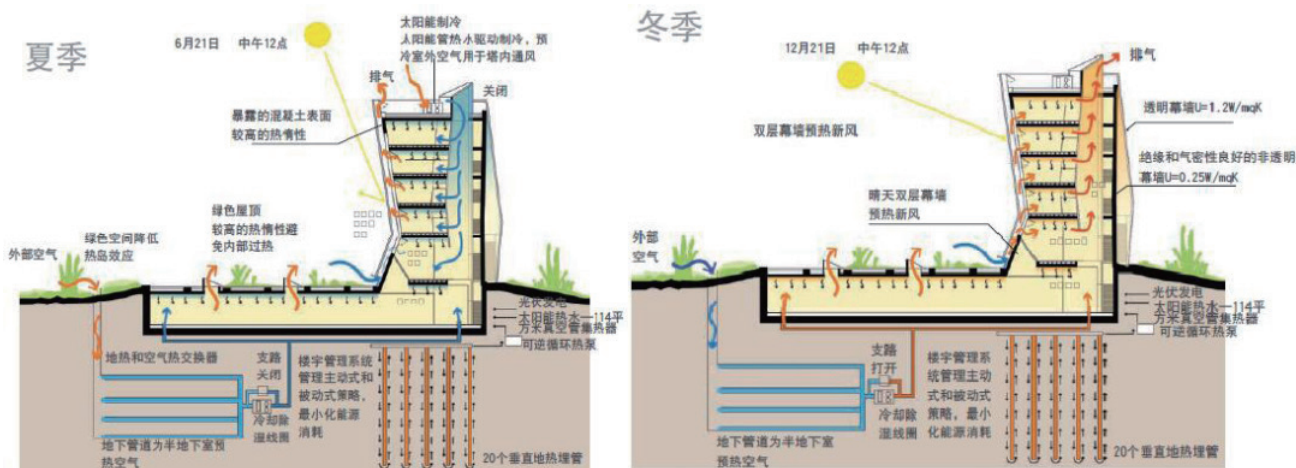


图1 气候适应性建筑

2.2 场地与外部环境绿色化设计

既有建筑场地改造以优化微气候、提升生态效益、减少外部环境干扰为核心，实现绿色化设计。首先，开展场地与微气候分析。利用数字化工具分析场地四季日照轨迹，评估现有周边建筑及植被对改造对象的遮挡关系，为后续的自然采光与遮阳设计提供依据 [3]。调查场地内的绿化覆盖率、透水地面比例以及雨水径流路径，评估现有排水系统应对极端天气的能

力。其次，塑造景观环境。为美化工业建筑环境，实现人与自然和谐共处目标，在屋面、露台、墙体推广立体绿化，既增加绿化面积，又发挥保温隔热作用。在建筑外侧空地上栽植乔灌木植物和蕨类植物，形成绿化景观，以及营造具备复合使用功能的绿化景观。对场地硬化地面进行生态化改造，将普通混凝土路面替换为透水砖、透水沥青，提升雨水下渗能力，缓解城市热岛效应与内涝风险。



图2 屋顶花园设计

2.3 围护结构绿色节能改造

围护结构是建筑热量得失的主要路径，进行节能改造。需要兼顾保温、隔热、气密、防水与美观。对外墙进行节能改造，优选外保温体系，避免热桥产生，常用的保温材料有岩棉板、发泡陶瓷、石墨聚苯板等，满足 A 级防火需求。对于老旧破损外墙，需要结合外墙翻新一体化实施，减少施工工序。对于既有外墙饰面完好

的建筑，可采用薄抹灰外保温系统。同时避免大面积深色饰面，选用高反射率外墙涂料，降低太阳辐射吸收系数，减少空调负荷。针对屋面，可采用冷屋面与绿屋面技术。在屋面荷载允许的情况下，推广种植屋面，利用植被的蒸腾作用，降低热岛效应，同时提升雨水滞留能力 [4]。如果不适宜种植，则可采用高反射率涂料，或铺设光伏瓦，减少太阳辐射得热。

其次,门窗系统的置换与气密性处理。既有建筑中,老旧单层玻璃窗往往是能耗流失最严重的部位,应采用三玻两腔、Low-E低辐射玻璃及断桥铝或玻纤增强聚氨酯型材进行替换。在历史建筑中,若无法更换外窗,可采用窗中窗的方式,在保留原貌的同时,大幅提升气密性与隔音性能。针对墙体裂缝、管线穿墙处、烟道等部位进行精细化的气密性处理,减少无组织的空气渗透,不仅能够降低供暖制冷能耗,还能够有效防止霉菌滋生。

对地面与地下空间进行节能处理。对首层地面、地下室顶板增设保温防潮层,可减少地面热量传导与潮湿现象。地下空间优化采光井与通风口设计,引入自然光与自然通风,降低人工照明与机械通风能耗。采用防潮防霉材料,改善地下空间环境品质。

2.4 绿色建筑材料选型设计

传统材料的使用不仅会消耗过多的自然资源,还会持续污染周边生态环境,无法营造更加健康舒适的建筑环境。因此,在绿色改造期间,设计人员必须使用绿色新型材料来取代传统的建筑材料。首先是对既有材料进行再利用,以破损混凝土构件、施工废弃物、工业废渣等作为原材料,通过加工处理制造成全新的建筑材料,可实现资源循环利用的目标^[5]。其次,对新型材料进行选型设计,优先选用具备无毒无害特性、高耐久性和低放射性的材料,推广高性能混凝土,再生骨料混凝土、再生砖等再生建材,减少天然砂石的开采。选用可循环、可拆解、可回收的构配件,便于后期维护与更换。例如,在工业建筑室内地面装饰中可选用环氧地坪材料,可以满足防尘和防静电的要求。在具体应用中,严格选用低VOCs释放的涂料、胶黏剂以及板材。对于历史建筑中可能存在的石棉、铅丹等有害物质,必须由专业机构进行无害化清除以后再进行装饰施工。在施工过程中还需要加强绿色管控。采用干法施工、装配式改造技术,减少湿作业带来的污水和建筑垃圾。对施工废料进行分类收集和集中处置,可实现建筑垃圾的高效资源化利用。选用低噪音、低排放施工设备,合理安排施工时间,减少对周边居民与环境的干扰。

2.5 新能源利用

既有建筑机电系统普遍存在设备老化、效率低下、控制粗放等问题,在绿色改造中,可应用可再生资源,实现能源结构低碳化。首先是对暖通空调系统进行改造,淘汰低效燃煤锅炉、离心机等设备替换为高效空气源热泵、地源热泵等高效冷热源设备^[6]。优化空调水系统和风系统,更换低效水泵风机,采用变频控制

技术,根据负荷调节运行功率,对风管、水管进行保温修复,减少冷热量损失。推行分区空调,独立温控,满足不同区域的使用需求,避免能源浪费。

其次,对照明与电气系统进行改造。将传统白炽灯,荧光灯全面替换为LED节能灯具。装配声光控、红外感应等智能控制装置,充分利用自然光,设置采光带、导光管,降低人工照明的能耗。

第三,实现可再生能源的合理应用。在屋面车顶棚以及可利用的南立面铺设光伏发电系统,改造中优先采用BIPV构件,如光伏瓦、光伏幕墙,将发电功能与建筑构件功能合二为一,避免二次结构增荷。而在酒店、医院、宿舍类建筑中,可根据热水负荷需求,在屋面铺设高效太阳能集热器作为辅助热源。

第四,实现了通风与空气质量优化。对于密闭性较强的既有建筑,可增设机械新风系统或热回收新风装置,引入新鲜空气的同时回收排风热量,减少能耗。新风系统配置高效过滤装置,可以降低pm2.5、粉尘等污染物浓度,提升室内空气质量。

2.6 优化水资源与水环境

既有建筑的给排水系统在改造的过程中往往容易被忽视,但这是实现资源循环利用的重要方面。采用一级水效的节水型器具替代传统器具,对老旧镀锌钢管进行更换,采用不锈钢管或PPR管材,减少跑冒滴漏^[7]。增设管网分区计量装置,实时监测漏损情况。对非传统水源进行利用,优化雨水收集与利用系统。可以结合场地海绵化改造,利用建筑屋面以及硬化地面,收集雨水,经过简单处理用于绿化灌溉、道路冲洗及景观补水。而对于有地下空间的建筑,可利用地下蓄水池或模块化蓄水设备。对于建筑面积较大,用水量稳定的公共建筑,可考虑将换洗废水、淋浴废水收集处理以后,回用于冲刷。

3 结束语

综上所述,绿色建筑方法应用于既有建筑改造中,可以有效降低能耗,控制成本,为人们提供更加良好的居住环境。它不仅是一项节能技术,更是实现建筑高质量发展和“双碳”目标的重要路径。在既有建筑改造的项目中,可做好前期评估工作,优化绿色改造方案的设计。统筹维护机构、能源利用、材料使用、水资源等的协同优化,实现建筑能耗降低、资源效率提升、人居环境改善以及生态影响减少的多重效益。而且随着绿色低碳技术持续创新,既有建筑绿色改造将朝着更高能效、更高智能

化的方向发展,为我国建筑领域实现“双碳”目标,打造智慧城市提供重要支撑。

参考文献:

- [1] 肖敏,邓源清,王欣,等.旧工业建筑绿色改造设计策略——以长沙市肉联厂为例[J].中外建筑,2025(6):8-14.
- [2] 黄杰辉.存量时代既有公共建筑绿色改造设计策略与实践研究[J].陶瓷,2025(3):160-162.
- [3] 王芳芳.绿色建筑装饰设计在既有建筑改造中的运用要点分析[J].模型世界,2025(18):240-242.
- [4] 张驰,郭海鞍,孟杰,等.工业建筑绿色低碳化改造再利用设计方法研究——以夏热冬冷地区为例[J].南方建筑,2024(7):22-35.
- [5] 周广健,李萌,宣玉杰,等.既有建筑绿色低碳化改造关键设计策略研究[J].建设科技,2025(9):35-38.
- [6] 黄元烁,褚彭宸,迟木昕瑶,等.老旧建筑绿色改造设计策略及其实现路径[J].陶瓷,2025(10):230-232,236.
- [7] 林晓燕.旧工业建筑绿色改造设计要点研究[J].中国高新科技,2023(18):66-68.

作者简介: 罗颖(1996.10—),女,汉族,江西南昌,本科,助理工程师,研究方向:建筑设计。