

建筑装饰改造中的节能技术集成应用研究

张 栋

(武汉凌云建筑装饰工程有限公司, 湖北 武汉 430040)

摘要: 建筑装饰改造是建筑全生命周期运营管理的重要环节, 节能技术集成应用能够提升建筑装饰工程的绿色化水平, 优化建筑能源利用结构。建筑装饰改造与节能技术的深度融合, 能够改善室内外环境品质, 降低建筑运行阶段的能源消耗, 推动建筑装饰行业向低碳化、集约化方向转型。本文围绕建筑装饰改造场景, 系统研究围护结构装饰节能、设备系统节能、可再生能源利用、智能管控等技术的集成路径与实施方法, 明确各类节能技术在装饰改造中的适配要点与协同机制, 提出可落地的集成应用策略, 补充技术应用细节与工艺规范, 完善节能技术集成的保障体系, 为既有建筑装饰改造工程提供全面的技术参考与实践指引, 助力建筑装饰领域绿色节能目标的实现。

关键词: 建筑装饰改造; 节能技术; 集成应用

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

文章编号: 3106-2229 (2025) 03-0001-09

DOI: 10.62022/AD.issn3106-2229.2025.03.001

Research on the Integrated Application of Energy Saving Technologies in Building Decoration Renovation

Zhang Dong

(Wuhan Lingyun Building Decoration Engineering Co., Ltd., Wuhan, Hubei 430040)

Abstract: Building decoration renovation is an important part of the entire life cycle operation and management of buildings. The integrated application of energy-saving technologies can improve the green level of building decoration projects and optimize the energy utilization structure of buildings. The deep integration of architectural decoration renovation and energy-saving technology can improve indoor and outdoor environmental quality, reduce energy consumption during building operation, and promote the transformation of the architectural decoration industry towards low-carbon and intensive direction. This article focuses on the scenario of building decoration and renovation, systematically studying the integration path and implementation methods of energy-saving technologies such as enclosure structure decoration, equipment system energy-saving, renewable energy utilization, and intelligent control. It clarifies the adaptation points and collaborative mechanisms of various energy-saving technologies in decoration and renovation, proposes practical integration application strategies, supplements technical application details and process specifications, improves the guarantee system of energy-saving technology integration, and provides comprehensive technical reference and practical guidance for existing building decoration and renovation projects, helping to achieve green and energy-saving goals in the field of building decoration.

Keywords: architectural decoration and renovation; energy saving technology; integrated application

1 建筑装饰改造与节能技术集成的基础认知

1.1 建筑装饰改造的内涵与特征

建筑装饰改造是对既有建筑内部空间、围护结构、附属设施进行优化完善与功能提升的工程活动, 装饰改造工程覆盖住宅、办公、商业、公共服务等多种建筑类型^[1]。建筑装饰改造以满足使用功能、提升空间美观度、延长建筑使用寿命为核心目标, 改造过程涉及材料选用、构造优化、设备更新、空间布局调整等多个环节。建筑装饰改造具有施工周期灵活、现场条件复杂、与建筑运营同步性强、个

性化需求突出等特征, 改造方案需要兼顾实用性、美观性与经济性, 同时适配既有建筑的结构条件与使用现状。建筑装饰改造工程的实施质量直接影响建筑后期运行能耗水平, 改造环节的节能设计与技术选用, 对建筑整体能效提升具有关键作用。

1.2 节能技术集成应用的核心价值

节能技术集成应用是将多种节能技术按照建筑装饰改造需求进行系统化组合与协同化落地, 以实现单项技术优势互补和整体效能提升。节能技术集成应用能够从围护结构、设备系统、能源供给、运行管控等维度构建全流程节

作者简介: 陈明, 硕士, 高级工程师, 研究方向为建筑装饰工程、绿色建筑节能技术。

能体系,进而提升建筑装饰改造的综合节能效果。节能技术集成应用能够推动绿色装饰材料、高效节能设备、可再生能源技术在改造工程中的规模化应用,减少传统高耗能材料与设备的使用量,降低建筑装饰改造与运行阶段的环境影响。节能技术集成应用能够平衡装饰效果与节能需求,在保障空间美观度与使用舒适度的前提下,优化能源消耗结构,提升建筑资源利用效率,为建筑装饰行业绿色转型提供技术支撑。

1.3 建筑装饰改造节能技术集成的现状

在当前建筑装饰改造工程中,节能技术的应用范围逐步扩大,围护结构保温隔热、节能门窗替换、高效照明改造等技术在改造项目中得到普及应用。部分大型公共建筑装饰改造项目开始推进多类型节能技术的组合应用,将围护结构节能与设备系统节能相结合,搭配智能管控手段,从而提升改造工程的整体能效。建筑装饰改造中的节能技术集成应用仍存在技术适配性不足、协同机制不完善、标准化程度有待提高等问题,部分改造项目存在节能技术与装饰工艺脱节、材料选型与节能目标匹配度不高的情况。节能技术集成的设计方法、施工规范、验收标准有待进一步完善,技术集成的经济性与可推广性需要持续优化,以满足不同类型建筑装饰改造工程的实施需求。

2 建筑装饰改造中核心节能技术体系

2.1 围护结构装饰节能技术

2.1.1 外墙装饰节能改造技术

外墙装饰节能改造是提升建筑围护结构热工性能的关键环节,改造技术以保温装饰一体化为核心方向,兼顾外墙装饰效果和保温隔热功能^[2]。外墙保温装饰一体化板集成保温材料、装饰面板与防护涂层,具备施工便捷、装饰性强、保温性能稳定等优势,能够减少现场湿作业,进而缩短改造施工周期。外墙改造可选用挤塑聚苯板、石墨聚苯板、岩棉板等保温材料,结合装饰涂料、真石漆、石材饰面等装饰工艺,从而形成适配不同建筑风格的外墙节能构造。外墙节能改造需要重视节点密封与防水处理,减少热桥效应和空气渗透带来的能量损失,进而提升外墙系统的耐久性与节能稳定性。外墙装饰节能改造技术的应用,能够降低建筑通过外墙的热量传递,改善室内温度稳定性,从而减少空调和采暖系统的运行负荷。

2.1.2 门窗装饰节能改造技术

门窗是建筑围护结构中能量损失较大的部位,门窗装饰节能改造以提升气密性、水密性与保温隔热性能为核心

目标,同步优化门窗装饰美观度与使用安全性。节能门窗改造优先选用断桥铝型材、塑钢型材等隔热型材,搭配中空玻璃、Low-E玻璃、真空玻璃等节能玻璃,降低门窗传热系数与太阳得热系数。门窗改造可结合装饰线条、隐形纱窗、智能启闭装置等配件,提升门窗的装饰性与功能性,同时强化密封胶条、五金配件的选型质量,提升门窗整体密闭性能。外窗改造可搭配外遮阳、内遮阳装置,通过遮阳构件减少夏季太阳辐射热量进入室内,降低空调系统能耗。门窗节能改造需要结合建筑朝向与使用需求,合理确定玻璃类型与遮阳方式,实现装饰效果与节能性能的协同提升。

2.1.3 屋面与楼地面装饰节能改造技术

屋面装饰节能改造注重保温隔热与防水排水功能的集成,平屋面可采用倒置式保温构造,选用挤塑聚苯板、泡沫玻璃保温板等材料,结合防水卷材与装饰面层,提升屋面保温与耐候性能。坡屋面改造可在屋面基层与装饰瓦材之间增设保温层,优化屋面通风构造,减少屋面热量积聚与传递。楼地面装饰节能改造针对采暖空间与非采暖空间的分隔楼面,增设保温隔声层,选用保温装饰一体化地面材料,减少地面热量损失与噪声传递。室内地面改造可选用导热系数低、环保性好的装饰材料,结合地暖系统的优化布局,提升地面采暖效率与空间舒适度。屋面与楼地面装饰节能改造能够完善建筑围护结构节能体系,减少建筑顶部与底部的能量损耗,提升建筑整体热工性能。

2.2 室内装饰配套节能技术

2.2.1 照明系统装饰节能改造技术

室内照明装饰节能改造以高效照明与智能控制为核心,结合空间装饰风格优化灯具选型与布局,实现照明节能与装饰效果的统一^[3]。改造工程优先选用LED灯具、节能型荧光灯等高效光源,替换传统高耗能白炽灯与低效荧光灯,降低照明系统运行能耗。照明灯具可结合吊顶造型、墙面装饰、家具布局进行隐藏式或装饰化安装,提升空间整体美观度,同时保障照明均匀度与舒适度。照明系统改造搭配声光控开关、人体感应开关、分时分区控制器等智能控制装置,实现按需照明,减少无效能耗。公共区域、走廊、楼梯间等空间可采用感应式节能控制,办公与商业空间可结合自然光利用优化照明控制策略,充分利用天然采光降低人工照明能耗。

2.2.2 通风与空调系统装饰节能改造技术

通风与空调系统装饰节能改造围绕系统优化、设备更新与装饰隐蔽处理展开,在保障室内空气品质与温度舒适

度的前提下，降低系统能耗。改造工程选用高效节能型空调机组、新风热回收装置，提升设备运行效率，回收排风热量与冷量，减少能源浪费。空调与通风管道结合室内吊顶装饰进行隐蔽化布局，优化管道走向与保温处理，减少风管冷热量损失，同时提升室内空间整洁度与美观度。空调系统改造可实现分户、分区域温控，搭配智能调控装置，根据室内人员与温度变化自动调节运行参数，避免过度供冷与供热。通风系统改造注重自然通风利用，优化门窗开启方式与空间气流组织，减少机械通风运行时间，降低通风系统能耗。

2.2.3 节水与给排水装饰节能改造技术

节水技术是建筑装饰改造节能体系的重要组成部分，给排水系统改造选用节水型卫生器具、节水龙头、感应式出水装置，减少水资源消耗，降低供水系统能耗。给排水管道改造采用保温防结露措施，结合墙面与地面装饰进行隐蔽铺设，减少管道热量损失与水资源浪费。热水供应系统改造可搭配循环装置与保温管路，缩短热水出水时间，减少水资源浪费，提升热水利用效率。室内水景、绿化灌溉等装饰配套设施选用节水型装置，结合雨水收集利用技术，提升非传统水源利用率。节水与给排水装饰节能改造能够降低建筑水资源消耗与供水能耗，实现水资源与能源的协同节约，完善建筑装饰改造的绿色化水平。

2.3 可再生能源装饰集成技术

2.3.1 太阳能利用装饰集成技术

太阳能利用技术与建筑装饰改造深度融合，实现能源供给与装饰效果的协同，太阳能热水系统、太阳能光伏发电系统是主要应用形式。太阳能热水系统结合阳台、屋面、墙面装饰进行一体化安装，集热器与建筑外立面、屋面装饰构件相结合，不破坏建筑整体美观度，同时为建筑提供生活热水^[9]。太阳能光伏发电系统采用光伏幕墙、光伏遮阳板、屋面光伏构件等形式，将发电设备与建筑装饰构件集成，实现发电功能与装饰功能的统一。太阳能利用装置的安装布局需要结合建筑朝向、采光条件与装饰风格，优化系统效率与外观效果，提升可再生能源利用比例。太阳能技术的装饰集成能够减少建筑对传统能源的依赖，降低运行阶段的电力与热力消耗。

2.3.2 地热能与空气能利用装饰集成技术

地源热泵、空气源热泵技术在建筑装饰改造中应用逐步扩大，热泵系统能够为建筑提供采暖、制冷与热水供应，能源利用效率较高。热泵设备结合室外绿化、设备平台、地下室空间进行布局，通过装饰遮挡与美化处理，减少设

备对建筑外观的影响。热泵系统管路结合室内吊顶、地面装饰进行隐蔽铺设，优化系统布局与空间利用效率。地热能与空气能利用技术受气候条件与场地条件影响较大，改造工程需要结合现场条件合理选型，优化系统设计与运行策略。热泵技术与其他节能技术协同应用，能够构建多能互补的能源供给体系，提升建筑装饰改造的节能效果与能源供给稳定性。

2.4 智能管控装饰节能技术

智能管控技术是实现节能技术集成高效运行的重要支撑，建筑装饰改造中智能管控系统集成能耗监测、设备控制、环境调节等功能，实现精细化节能管理^[9]。智能管控系统通过传感器采集室内温度、湿度、光照、人员分布等数据，自动调节照明、空调、遮阳等设备运行状态，实现按需供能与精细化调控。管控终端与室内装饰相结合，采用隐藏式、嵌入式安装方式，不影响空间装饰效果，同时提升操控便捷性。智能管控系统能够实现能耗数据统计与分析，为改造工程后续节能优化提供数据支撑，帮助使用者形成节能使用习惯。智能管控技术的应用能够提升各类节能技术的协同运行效率，避免人为操作不当造成的能源浪费，强化节能技术集成的整体效果。

3 建筑装饰改造中节能技术集成的适配原则

3.1 建筑类型适配原则

不同类型建筑的使用功能、能耗特点、装饰需求存在较大差异，节能技术集成方案需要结合建筑类型的特点进行针对性设计，确保节能技术与建筑类型相适配，实现节能效果的最大化。建筑类型适配原则是节能技术集成的基础原则，其核心是根据建筑的用途、规模、使用人群等因素，选用适配的节能技术与集成方式，避免“一刀切”的集成模式。

住宅建筑装饰改造的节能技术集成，重点关注舒适性 with 节能性的平衡，适配居民的生活需求，优先选用围护结构保温、节能门窗、高效照明、节水器具等技术，可再生能源技术可选用太阳能光热集成、空气能热泵等，智能管控技术可选用简易的照明、空调智能控制，兼顾节能与使用便捷性。例如，住宅建筑的外墙装饰改造可采用保温装饰一体化技术，搭配节能门窗，提升保温隔热性能；室内照明改造选用LED灯具，搭配人体感应开关，减少无效能耗；热水供应改造选用太阳能光热系统或空气能热泵系统，降低热水供应能耗。

办公建筑装饰改造的节能技术集成，重点关注高效性与实用性，适配办公模式的需求，优先选用围护结构节能、高效空调、智能照明、新风热回收、能耗监测与管理等技术，

可再生能源技术可选用光伏建筑一体化、地源热泵等,提升能源利用效率。例如,办公建筑的外墙装饰改造可采用光伏幕墙,实现装饰与光伏发电的双重功能;通风与空调改造选用变频空调机组与新风热回收装置,搭配智能管控系统,实现精细化调控;照明改造选用LED灯具,搭配分时分区控制与光线感应控制,降低照明能耗。

商业建筑装饰改造的节能技术集成,重点关注装饰效果与节能性的协同,适配商业运营的需求,优先选用节能幕墙、智能照明、高效空调、新风系统、可再生能源集成等技术,兼顾品牌形象与节能效益。例如,商业建筑的外立面改造可采用节能幕墙与光伏幕墙相结合的方式,提升装饰效果与发电能力;室内照明改造选用装饰性强的LED灯具,搭配智能控制系统,根据营业时间调整照明状态;通风与空调改造选用高效变频空调机组,搭配新风系统,确保室内空气品质与温度舒适度,同时降低能耗。

公共服务建筑(如学校、医院、图书馆等)装饰改造的节能技术集成,重点关注安全性与节能性的平衡,适配公共服务的需求,优先选用围护结构节能、高效照明、通风节能、节水节能等技术,可再生能源技术可选用太阳能光热、空气能热泵等,确保公共服务的正常开展。例如,学校建筑的外墙装饰改造可采用保温装饰一体化技术,搭配节能门窗,提升保温隔热性能;照明改造选用高效LED灯具,搭配分时分区控制,适配教学时间需求;医院建筑的通风改造选用新风系统,搭配空气净化装置,确保室内空气质量,同时降低通风能耗。

3.2 现场条件适配原则

现场条件是建筑装饰改造节能技术集成的重要约束因素,直接影响节能技术的选型、集成方式与施工可行性,现场条件适配原则核心是结合既有建筑的实际现场情况,选用适配的节能技术与施工工艺,避免技术与现场条件脱节,确保改造工程顺利实施、节能效果落地。既有建筑的现场条件差异较大,主要涉及建筑结构承载力、建成年限、现有设施状况、场地空间条件、周边环境限制等多个方面,每一项条件都对节能技术集成方案具有直接影响,需逐一分析、精准适配。

建筑结构承载力适配是现场条件适配的首要前提,节能技术集成过程中选用的节能设备、材料均会增加建筑荷载,若忽视结构承载力,可能影响建筑主体结构安全。例如,太阳能光伏组件、空气能热泵机组、大型保温装饰板材等均具有一定重量,安装前需对建筑屋面、墙面等安装部位的结构承载力进行全面验算,若承载力不足,需先进行结构加固处

理,再实施节能技术集成。对于老旧建筑而言,部分建筑结构老化、承载力下降,不宜选用荷载较大的节能技术,可优先选用轻质节能材料与小型节能设备,如轻质保温装饰一体化板、小型空气能热泵机组等,既满足节能需求,又保障建筑结构安全。

建筑建成年限与现有设施状况,决定了节能技术集成的改造深度与技术选型。建成年限较久的老旧建筑,往往存在管线老化、设备落后、围护结构保温性能差等问题,节能技术集成需兼顾老旧设施的更新与节能技术的适配,避免盲目新增节能设备而忽视现有设施的兼容性。例如,老旧住宅的给排水管道老化严重,在进行节水改造时,需先更换老化管道,再选用节水型卫生器具与节水龙头,确保给排水系统与节水技术协同运行;对于现有空调系统较为老旧但仍可正常使用的建筑,可采用空调系统节能改造与智能管控技术集成的方式,优化系统运行参数,提升节能效果,无需盲目更换整套空调设备,降低改造成本。

场地空间条件直接影响节能设备的安装与节能技术的实施,不同建筑的场地空间差异较大,需结合场地实际情况选用适配的集成方式。对于场地开阔、屋面面积充足的建筑,可优先选用太阳能光伏组件、太阳能集热器等可再生能源技术,实现大面积能源收集;对于场地狭小、屋面空间有限的建筑,可选用小型化、集约化的节能技术,如光伏瓦、小型空气能热泵机组,或侧重围护结构节能与智能管控技术集成,减少对场地空间的占用。例如,城市中心的小型办公建筑,屋面空间有限,可采用光伏幕墙替代传统外墙装饰,既实现光伏发电功能,又不占用屋面空间;老旧住宅的阳台空间有限,可选用小型空气能热泵机组安装在阳台外侧,兼顾热水供应与空间利用。

周边环境限制也是现场条件适配的重要内容,建筑周边的光照条件、通风条件、噪声环境、政策限制等,均会影响节能技术的选型与集成效果。光照条件直接影响太阳能技术的应用效果,对于周边有高大建筑遮挡、光照不足的建筑,不宜大面积选用太阳能光伏、光热技术,可优先选用地热能、空气能等不受光照限制的可再生能源技术,或侧重围护结构节能与设备系统节能;通风条件较好的建筑,可强化自然通风与机械通风的协同集成,减少空调系统能耗;对于周边噪声敏感区域(如学校、医院),节能技术集成过程中需选用低噪声节能设备,如低噪声风机、变频空调机组,同时做好设备的减震、降噪处理,避免影响周边环境与建筑使用者。

此外,现场施工条件也需纳入适配考虑,既有建筑装饰改造往往存在施工空间狭窄、施工干扰大、施工周期受限等

问题,节能技术集成方案需选用施工便捷、工期较短的技术与工艺,避免选用施工难度大、工期长的技术,确保改造工程高效推进。例如,老旧建筑的外墙改造,若施工空间狭窄,不宜采用施工难度较大的外保温喷涂工艺,可选用保温装饰一体化板,施工便捷、工期较短,同时兼顾保温与装饰效果。

3.3 功能需求适配原则

功能需求适配原则是建筑装饰改造节能技术集成的核心导向,核心是围绕建筑的使用功能与使用者的实际需求,选用适配的节能技术与集成方式,确保节能技术的应用不影响建筑原有功能的正常发挥,同时实现节能功能与使用功能的协同提升。建筑装饰改造的核心目标之一是满足使用者对空间功能的新需求,节能技术集成作为改造的重要组成部分,必须服务于功能需求,避免为了追求节能效果而牺牲建筑的使用功能与舒适度,实现“节能不降耗、降耗不降质”。

不同建筑的使用功能差异较大,对应的功能需求也各不相同,节能技术集成需结合具体功能需求进行针对性设计。对于住宅建筑而言,核心功能需求是居住舒适性、私密性与便捷性,节能技术集成需优先保障室内温度、湿度、光照等舒适度指标,同时兼顾节能效果。例如,住宅室内照明改造,需根据不同空间的功能需求选用适配的LED灯具,客厅、卧室选用暖光灯具,保障居住舒适度,厨房、卫生间选用强光灯具,满足使用需求,同时搭配智能感应控制,实现节能与便捷的统一;围护结构保温改造,需选用保温效果优良的材料,确保冬季室内温暖、夏季室内凉爽,提升居住舒适性,同时降低空调、采暖能耗。

办公建筑的核心功能需求是高效办公、便捷沟通与舒适办公环境,节能技术集成需适配办公模式的需求,提升办公效率的同时降低能耗。例如,办公区域的照明改造,需选用光线柔和、亮度均匀的LED灯具,避免光线过强或过暗影响办公效率,同时搭配分时分区控制与光线感应控制,根据办公时间与光照强度自动调整照明状态;通风与空调改造,需选用高效变频空调机组与新风热回收装置,确保室内空气流通、温度适宜,为办公人员提供舒适的办公环境,同时降低空调与通风能耗;智能管控技术集成,可实现照明、空调、新风系统的联动控制,办公人员可根据自身需求调整设备运行参数,提升办公便捷性。

商业建筑的核心功能需求是商业展示、客户体验与盈利,节能技术集成需兼顾装饰效果、客户体验与节能效益,避免节能技术影响商业运营与客户体验。例如,商业建筑的室内照明改造,需选用装饰性强、亮度可调的LED灯具,根据不同区域的展示需求调整照明亮度与色彩,突出商品特

色,提升客户体验,同时搭配智能控制系统,根据营业时间调整照明状态,降低照明能耗;通风与空调改造,需选用高效空调机组与新风系统,确保室内温度适宜、空气清新,提升客户舒适度,同时优化系统运行参数,降低能耗;可再生能源技术集成,可采用光伏幕墙、光伏顶棚等,既实现发电功能,又提升建筑的科技感与装饰效果,增强商业吸引力。

公共服务建筑的核心功能需求是公共服务、安全保障与便捷使用,节能技术集成需优先保障公共服务的正常开展,兼顾节能效果与安全性。例如,学校建筑的教室照明改造,需选用光线均匀、无眩光的LED灯具,适配教学需求,保护学生视力,同时搭配分时分区控制,根据教学时间调整照明状态;医院建筑的通风改造,需选用新风系统与空气净化装置,确保室内空气质量,防止交叉感染,同时优化通风参数,降低能耗;图书馆建筑的照明改造,需选用柔和的LED灯具,营造安静、舒适的阅读环境,同时搭配光线感应控制,充分利用天然采光,降低照明能耗。

此外,功能需求适配还需考虑建筑使用者的个性化需求,不同使用者对节能效果、使用便捷性、舒适度的需求存在差异,节能技术集成方案须具备一定的灵活性与可调整性。例如,住宅建筑的智能管控系统,可允许居民根据自身生活习惯调整照明、空调的运行参数;办公建筑的照明系统,可允许办公人员根据自身需求调整灯具亮度,实现个性化节能与个性化使用的平衡。

3.4 装饰效果适配原则

装饰效果适配原则是建筑装饰改造节能技术集成的重要原则,核心是实现节能技术与建筑装饰效果的协同统一,避免节能技术的安装与应用影响建筑的美观度,确保节能技术与建筑装饰风格、空间布局、装饰材质相协调,实现“节能与装饰共赢”。建筑装饰改造的核心目标之一是提升建筑空间的美观度与品质感,节能技术作为改造的重要组成部分,不能孤立于装饰设计之外,需与装饰方案统筹规划、一体化设计,使节能设备、节能材料成为建筑装饰的一部分,提升建筑的整体装饰效果。

围护结构节能技术的集成的装饰效果适配,重点关注节能材料、节能构件与建筑外立面、室内墙面、地面、吊顶等装饰部位的协调统一。例如,外墙保温装饰改造,可采用保温装饰一体化板,其外观颜色、纹理可根据建筑装饰风格进行定制,与建筑外立面装饰相协调,既实现保温节能功能,又提升建筑外立面的美观度;节能门窗的选型,需结合建筑装饰风格,选用与门窗洞口尺寸、墙面材质、建筑整体风格相匹配的款式与颜色,避免节能门窗与建筑装饰脱节;室内

地面保温改造,可选用保温性能优良的装饰地板、地砖,既实现地面保温节能功能,又满足室内装饰需求,提升室内空间品质。

可再生能源技术集成的装饰效果适配,重点关注可再生能源设备与建筑装饰的一体化设计,实现设备的隐蔽化、美观化安装。例如,太阳能光伏技术集成,可采用光伏瓦替代传统屋面瓦材,光伏瓦的颜色、款式与建筑屋面装饰相匹配,既实现光伏发电功能,又不影响屋面装饰效果;光伏幕墙可与建筑外墙装饰一体化设计,其外观可根据建筑需求进行定制,实现外墙装饰与光伏发电的双重功能,提升建筑的科技感与美观度;太阳能集热器的安装,可结合屋面装饰进行隐蔽化设计,安装在屋面角落或与屋面装饰造型相结合,避免暴露在外影响屋面美观。

设备系统节能技术集成的装饰效果适配,重点关注节能设备的隐蔽化安装与外观设计,避免设备暴露影响室内外装饰效果。例如,空调机组、新风风机等设备,可安装在地下室、设备机房、吊顶内等隐蔽部位,避免暴露在室内外空间;空调出风口、回风口的设计,需与吊顶装饰相匹配,选用与吊顶材质、款式相协调的产品,提升室内空间的整洁度与美观度;节水型卫生器具的选型,需结合卫生间、厨房的装饰风格,选用款式简约、美观的产品,既实现节水功能,又提升室内装饰效果。

智能管控技术集成的装饰效果适配,重点关注传感器、控制面板、人机交互界面等设备与室内装饰的协调统一。例如,各类传感器可安装在吊顶内、墙面角落等隐蔽部位,避免影响室内装饰美观度;控制面板的选型,需选用与墙面材质、颜色相协调的款式,安装位置需兼顾使用便捷性与装饰效果;人机交互界面可采用嵌入式设计,与墙面、吊顶装饰融为一体,提升室内空间的整体美观度。

此外,装饰效果适配还需注重细节处理,避免节能技术集成过程中出现装饰瑕疵。例如,管道、线路的铺设需进行隐蔽化处理,避免暴露在外影响装饰效果;节能设备的安装需规范、整齐,与周边装饰材质、造型相协调;节能材料的拼接、接口处理需精细,确保装饰效果的整体性与美观度。

3.5 经济性适配原则

经济性适配原则是建筑装饰改造节能技术集成的现实约束原则,核心是兼顾节能效果与经济成本,选用性价比高的节能技术与产品,制定合理的集成方案,确保节能技术集成的投入与产出相匹配,避免盲目追求高端节能技术而导致投资浪费,实现节能效益与经济效益的协同提升。建筑装饰改造的节能技术集成,需综合考虑前期投资成本、后期运维

成本、节能收益等因素,制定经济可行的集成方案,确保改造工程在满足节能需求的前提下,降低整体成本。

前期投资成本的控制是经济性适配的重要内容,需根据建筑的改造规模、节能目标,选用性价比高的节能技术与产品,避免选用价格昂贵但节能效果提升不明显的技术。例如,老旧住宅的围护结构保温改造,可选用性价比高的挤塑板、聚苯板等保温材料,搭配保温装饰一体化施工工艺,既满足保温节能需求,又降低前期投资成本;照明改造可选用性价比高的LED灯具,替代价格昂贵的高端节能灯具,既实现节能效果,又控制投资成本。同时,前期投资成本的控制还需兼顾改造工程的整体预算,根据预算合理分配各类节能技术的投资比例,优先投入节能效果明显、投资回报周期短的技术。

后期运维成本的控制是经济性适配的重要保障,节能技术集成方案需选用运维便捷、使用寿命长、运维成本低的节能技术与产品,减少后期运维投入。例如,可再生能源设备的选型,需选用质量可靠、使用寿命长、运维便捷的产品,降低设备的维修、更换成本;智能管控系统的选型,需选用稳定性强、操作便捷、维护成本低的系统,减少后期系统维护投入;节能材料的选型,需选用耐久性强、不易老化的材料,减少后期材料更换成本。同时,可通过智能管控技术优化节能设备的运行状态,降低设备的运行能耗与运维成本,提升经济效益。

节能收益的测算与评估是经济性适配的核心依据,需结合建筑的能耗现状、节能技术的节能效果,测算节能技术集成后的节能收益,确保投资回报周期合理。例如,通过测算照明、空调、给排水等系统的节能率,结合建筑的能源消耗单价,计算每年的节能收益,进而测算投资回报周期,优先选用投资回报周期短的节能技术。对于大型建筑装饰改造项目,可引入节能服务公司,采用合同能源管理模式,由节能服务公司承担前期投资与后期运维,建筑使用方按照节能收益支付费用,降低自身投资压力,实现双赢。

此外,经济性适配还需考虑建筑的使用寿命与改造周期,避免在建筑临近使用寿命结束时,投入大量资金进行节能技术集成,导致投资浪费。对于使用寿命较短的建筑,可选用投资成本低、施工便捷的节能技术,实现短期节能目标;对于使用寿命较长的建筑,可选用节能效果好、耐久性强的节能技术,兼顾长期节能效益与经济效益。

4 建筑装饰改造中节能技术集成的实施路径

建筑装饰改造中节能技术集成的实施路径,是将节能技

术适配原则转化为实际改造工程的具体步骤与方法,核心是围绕“前期调研—方案设计—施工实施—调试验收—运维管理”五个核心环节,构建系统化、规范化的实施流程,确保节能技术集成方案落地见效,实现节能效果、装饰效果与使用功能的协同提升。实施路径的制定需结合建筑类型、现场条件、功能需求等实际情况,注重各环节的衔接与协同,避免出现流程脱节、施工不规范、调试不到位等问题。

4.1 前期调研：精准掌握改造基础信息

前期调研是节能技术集成实施的基础前提,核心是全面、精准掌握既有建筑的基础信息、能耗现状、改造需求等,为节能技术集成方案的设计提供数据支撑,避免方案设计与实际情况脱节。前期调研需覆盖建筑概况、能耗现状、现场条件、功能需求、装饰需求等多个方面,采用现场勘察、数据采集、访谈调研等多种方式,确保调研数据的准确性与全面性。

建筑概况调研主要包括建筑的建成年限、结构类型、建筑规模、使用功能、建筑布局等信息,重点了解建筑的主体结构状况、现有装饰情况、现有设施配置等,为节能技术的选型与集成方式的确定提供基础。例如,对于建成年限较久的老旧建筑,需重点调研结构老化情况、管线现状等;对于办公、商业等公共建筑,需重点调研建筑规模、使用人数、运营模式等。

能耗现状调研是前期调研的核心内容,主要通过安装能耗监测设备、查阅能源消耗报表、现场测试等方式,采集建筑照明、通风与空调、给排水、可再生能源等系统的能源消耗数据,分析建筑的能耗特点、高能耗环节,识别节能潜力。例如,通过监测办公建筑的空调系统能耗,分析空调系统的运行效率,识别空调系统的节能潜力;通过监测住宅建筑的照明能耗,分析照明系统的无效能耗,确定照明改造的重点。

现场条件调研主要包括建筑结构承载力、场地空间条件、周边环境条件、施工条件等,重点调研建筑屋面、墙面等部位的结构承载力,场地空间的大小、布局,周边的光照、通风、噪声等环境条件,以及施工空间、施工干扰等施工条件,为节能技术的选型、安装位置的确定、施工工艺的选择提供依据。

功能需求与装饰需求调研主要通过与建筑使用方、装饰设计方访谈的方式,了解建筑使用方对建筑功能、舒适度、便捷性的需求,以及装饰设计方对建筑装饰风格、装饰材质、空间布局的设计思路,确保节能技术集成方案与功能需求、装饰需求相适配。例如,访谈住宅居民,了解其对室内温度、照明、热水供应等的需求;访谈商业建筑运营方,了解其对

商业展示、客户体验的需求,以及装饰风格的定位。

前期调研结束后,需整理调研数据,形成调研报告,明确建筑的能耗现状、节能潜力、改造需求、现场约束条件等,为后续方案设计提供清晰的指导依据。

4.2 方案设计：构建科学合理的集成方案

方案设计是节能技术集成实施的核心环节,核心是基于前期调研结果,结合节能技术适配原则,选用适配的节能技术与集成方式,制定科学合理、可落地的节能技术集成方案,明确改造目标、技术选型、施工工艺、进度计划、成本预算等内容,确保方案既满足节能需求,又兼顾装饰效果、功能需求与经济性。

改造目标的确定是方案设计的首要任务,需结合建筑的能耗现状、节能潜力、使用需求等,制定明确、可量化的节能目标与装饰目标、功能目标。例如,住宅建筑的改造目标可设定为:围护结构保温性能提升30%以上,照明能耗降低40%以上,热水供应能耗降低50%以上,同时提升室内装饰品质与居住舒适度;办公建筑的改造目标可设定为:空调系统能耗降低35%以上,通风能耗降低25%以上,实现照明、空调系统的智能管控,同时提升办公效率与建筑外观品质。

技术选型是方案设计的核心内容,需结合建筑类型、现场条件、功能需求、装饰需求、经济性等因素,选用适配的节能技术与产品。例如,围护结构节能技术可选用保温装饰一体化板、节能门窗、保温涂料等;设备系统节能技术可选用高效LED灯具、变频空调机组、新风热回收装置、节水型卫生器具等;可再生能源技术可选用太阳能光热、光伏建筑一体化、空气能热泵等;智能管控技术可选用智能照明控制系统、通风与空调智能管控系统、能耗监测与管理系统等。技术选型需注重各类技术的协同性,确保不同节能技术之间相互适配、协同运行,提升整体节能效果。

施工工艺的设计需结合现场条件、技术选型、装饰需求等,制定规范、便捷、高效的施工工艺,明确施工步骤、施工标准、质量控制要点等。例如,外墙保温装饰一体化改造的施工工艺,需明确基层处理、保温装饰板安装、接口处理、防水处理等步骤的施工标准;太阳能光伏组件安装的施工工艺,需明确组件固定、线路铺设、接口密封等步骤的质量控制要点。同时,施工工艺的设计还需考虑施工安全、施工干扰等问题,制定针对性的施工措施,确保施工顺利推进。

进度计划与成本预算的制定是方案设计的重要内容,进度计划需结合改造规模、施工工艺、施工难度等,合理安排施工阶段、施工工期,明确各阶段的施工任务与时间节点,确保改造工程按时完成;成本预算需结合技术选型、施工工

艺、施工工期等,合理测算前期投资成本、后期运维成本,确保预算合理、可控,避免出现投资超支问题。

方案设计完成后,需组织专业人员对方案进行评审,重点评审方案的科学性、合理性、可落地性,检查技术选型的适配性、施工工艺的规范性、成本预算的合理性等,根据评审意见对方案进行优化完善,确保方案满足各类需求。

4.3 施工实施:规范推进改造工程落地

施工实施是节能技术集成方案落地的关键环节,核心是严格按照方案设计的要求,规范施工流程、强化质量管控、注重安全管理,确保施工质量与施工进度,实现节能技术与建筑装饰的一体化集成。施工实施需注重各环节的衔接与协同,加强施工人员的专业培训,确保施工工艺规范、操作标准。

施工准备工作是施工实施的前提,需做好施工人员培训、施工设备调试、施工材料进场检验等工作。施工人员培训需重点讲解节能技术的施工工艺、质量控制要点、安全注意事项等,提升施工人员的专业水平;施工设备调试需确保施工设备运行正常,满足施工需求;施工材料进场检验需严格检查节能材料、节能设备的质量,确保材料与设备符合设计要求,杜绝不合格材料、设备进场。

分阶段施工是施工实施的核心方式,需根据方案设计的进度计划,将改造工程分为围护结构节能改造、设备系统节能改造、可再生能源技术集成、智能管控系统安装等多个阶段,分阶段推进施工,确保各阶段施工有序、高效。例如,先进行围护结构节能改造,完成外墙、屋面、门窗的保温装饰改造后,再进行设备系统节能改造,安装高效照明、空调、给排水等节能设备,最后进行可再生能源技术集成与智能管控系统安装,实现各类节能技术的协同集成。

质量管控是施工实施的核心保障,需建立完善的质量管控体系,加强对施工全过程的质量检查与监督,重点检查施工工艺的规范性、材料与设备的安装质量、接口处理的密封性等,及时发现并整改施工过程中出现的质量问题。例如,在围护结构保温改造过程中,重点检查保温材料的铺设厚度、接口密封情况,确保保温效果;在节能设备安装过程中,重点检查设备的安装精度、管道连接的密封性,确保设备运行稳定。

安全管理是施工实施的重要前提,需建立健全安全管理制度,加强施工人员的安全培训,落实安全防护措施,避免施工过程中出现安全事故。例如,高空作业需做好安全防护,佩戴安全绳、安全帽;电气施工需严格按照电气安装规范操作,避免出现触电事故;施工过程中需做好施工现场的安全警示,避免无关人员进入施工现场。

此外,施工实施过程中还需注重与建筑运营方的沟通协调,采用分段施工、错峰施工等方式,减少施工对建筑正常运营的影响。例如,办公建筑、商业建筑的改造,可在非工作时间、非营业时间段进行施工,避免影响办公、经营活动。

4.4 调试验收:确保节能效果与工程质量达标

调试验收是节能技术集成实施的重要环节,核心是对节能技术集成系统进行全面调试与验收,确保节能设备运行正常、节能效果达标、工程质量合格,为后续运维管理提供保障。调试验收需按照方案设计的要求、相关规范标准,分阶段、分系统进行,确保验收结果真实、准确。

系统调试是调试验收的核心内容,需对围护结构节能系统、设备系统节能系统、可再生能源集成系统、智能管控系统等进行全面调试,优化系统运行参数,确保各类系统运行稳定、协同高效。例如,围护结构节能系统的调试,需测试围护结构的保温隔热性能,确保达到设计要求;照明智能管控系统的调试,需测试光线感应、人体感应、亮度调节等功能,确保控制精准、运行稳定;可再生能源系统的调试,需测试能源转化效率、储能系统的充放电功能,确保系统节能效果达标。

工程质量验收需按照相关规范标准,对施工质量进行全面检查,重点检查施工工艺的规范性、材料与设备的安装质量、接口处理的密封性、防水处理的有效性等,确保工程质量符合设计要求与规范标准。例如,外墙保温装饰改造的质量验收,需检查保温装饰板的安装牢固性、接口密封情况、防水性能等;节能设备安装的质量验收,需检查设备的安装精度、管道连接的密封性、线路铺设的规范性等。

节能效果验收是调试验收的核心目标,需通过现场测试、数据监测等方式,测算节能技术集成后的节能率,检查节能效果是否达到方案设计的改造目标。例如,通过监测照明系统的能耗数据,测算照明能耗降低率;通过监测空调系统的能耗数据,测算空调系统能耗降低率;通过监测整体建筑的能耗数据,测算建筑整体节能率,确保节能效果达标。

调试验收过程中,需做好记录工作,详细记录调试数据、验收结果、存在的问题及整改措施,形成调试验收报告。对于调试验收过程中发现的问题,需及时组织施工人员进行整改,整改完成后重新进行调试验收,直至节能效果与工程质量达标。调试验收合格后,方可进入后续的运维管理阶段。

4.5 运维管理:保障节能系统长期稳定运行

运维管理是节能技术集成实施的延伸环节,核心是建立完善的运维管理体系,加强对节能系统的日常维护、定期检修、数据监测,确保节能系统长期稳定运行,持续发挥节能

效益。运维管理需结合节能技术的特点、建筑的使用需求，制定针对性的运维管理方案，降低运维成本，延长节能系统的使用寿命。

日常维护是运维管理的基础内容，需安排专业运维人员，对节能设备、节能系统进行日常检查与维护，及时发现并处理设备运行过程中出现的小问题，避免问题扩大化。例如，定期清洁太阳能集热器、光伏组件表面的灰尘、杂物，确保能源转化效率；定期检查节能门窗的密封性能，及时更换老化的密封胶；定期检查空调、风机等设备的运行状态，及时清理设备内部的灰尘、杂物，确保设备运行稳定。

定期检修是运维管理的重要内容，需根据节能设备、节能系统的使用寿命、运行状况，制定定期检修计划，对设备进行全面检修、保养与更换，确保设备长期稳定运行。例如，每年对太阳能光热系统、空气能热泵系统进行一次全面检修，检查管道连接、储能设备等，及时更换老化的部件；每两年对智能管控系统进行一次全面检修，检查传感器、控制器等设备，更新系统软件，确保系统运行稳定。

数据监测是运维管理的核心手段，需依托能耗监测与管理系统，实时采集节能系统的运行数据、能源消耗数据，分析系统的运行状态、节能效果，识别系统运行过程中出现的问题，为运维管理提供数据支撑。例如，通过监测可再生能源系统的能源转化数据，分析能源转化效率的变化，及时排查影响转化效率的因素；通过监测整体建筑的能耗数据，分析能耗变化趋势，优化节能系统的运行参数，提升节能效果。

运维人员培训是运维管理的重要保障，需定期对运维人员进行专业培训，提升运维人员的专业水平，使其掌握节能设备、节能系统的运行原理、维护方法、故障处理技巧等，确保运维工作规范、高效开展。同时，可建立运维管理制度，明确运维人员的职责、工作流程、考核标准等，提升运维管理的规范化水平。

此外，运维管理过程中还需注重节能系统的优化升级，结合建筑的使用需求、技术发展趋势，及时对节能系统进行

优化升级，提升节能效果与运行效率。例如，随着智能技术的发展，可对智能管控系统进行升级，增加更多智能化功能，实现更精细化的调控；随着可再生能源技术的发展，可优化可再生能源系统的集成方式，提升能源转化效率。

5 结束语

建筑装饰改造作为既有建筑绿色升级的重要载体，节能技术的集成应用不仅是提升建筑能效、降低运行能耗的关键手段，更是推动建筑装饰行业迈向低碳化、集约化、高质量发展的核心路径。本文从基础认知、技术体系、适配原则到实施路径，系统构建了建筑装饰改造中节能技术集成应用的完整框架，强调节能技术与装饰工艺、功能需求、现场条件、经济效益的深度融合，力求为工程实践提供科学、可行、可落地的技术指引。在绿色低碳发展的时代背景下，建筑装饰改造不再单纯追求美观与功能，更需兼顾生态效益与长效价值。未来，随着新材料、新技术、智能化手段的创新，节能技术集成将朝着一体化、轻量化、智慧化方向持续升级。唯有坚持设计先行、技术协同、精细施工、长效运维，才能真正实现装饰效果与节能效益的统一，为既有建筑品质提升、城乡建设绿色转型提供坚实支撑，助力我国建筑行业早日实现“双碳”战略目标。

参考文献：

- [1] 蔡惠影, 谢桥伟.绿色建筑装饰装修中节能技术的应用研究[J].中国建筑装饰装修, 2025(02): 114-116.
- [2] 郭治廷.建筑装饰设计施工的节能环保技术探讨[J].建材发展导向, 2025, 23(01): 130-132.
- [3] 孔杰, 孙成龙.基于节能环保的建筑装饰施工关键技术研究[J].建设科技, 2024(24): 97-99.
- [4] 吴涛.化工工艺中节能降耗技术应用与优化策略[J].生态学与可持续发展研究, 2025, 2(01): 40-42.
- [5] 孟丽君, 孙晓波.浅谈体育建筑中的绿色建筑技术应用[J].设计学刊, 2025, 2(02): 45-47.