

# 绿色节能理念下的建筑工程技术改良对策分析

张艳曼

青岛胶州湾科融置业有限公司

**摘要：**绿色节能理念在建筑工程中的应用，显著提升了能源利用效率，减少了环境污染和资源浪费。通过被动式和主动式建筑设计、新型建筑材料、绿色施工技术及可再生能源的利用，建筑技术得到了全面改良。这些策略不仅能降低能耗，还能提高建筑物的环境适应性和可持续性。本文旨在探讨绿色节能理念下的建筑工程技术改良对策，提供可行的实施路径和方案。

**关键词：**绿色节能理念；建筑工程技术；改良对策

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.041

## 引言

随着全球能源危机和环境问题的日益严重，绿色节能理念在建筑工程中的重要性日益凸显。通过科学合理的设计、施工和运营管理，建筑工程不仅能提高能源利用效率，还能减少对环境的不良影响。探讨绿色节能理念下的建筑技术改良策略，对于实现可持续发展具有重要意义。

### 一、绿色节能理念的定义

绿色节能理念是指在建筑工程及其相关领域中，通过科学合理的规划设计、材料选择和施工工艺，以达到节约资源、降低能耗、减少污染和优化环境的一种综合性理念。其核心是通过运用现代科技手段，如智能建筑系统、可再生能源利用和高效节能设备，最大限度地提高能源利用效率，减少对环境的不良影响。绿色节能理念不仅强调在建筑物使用过程中的能源管理，还包括从建筑设计、施工到运营维护的全生命周期管理，确保每个环节都符合节能环保的标准和要求。这一理念要求采用高性能隔热材料、低能耗施工技术、废弃物回收再利用等具体措施，以实现资源的循环利用和污染物的最小化排放。此外，绿色节能理念还包括对建筑物物理性能的优化，如自然通风、自然采光、热回收等，以最大限度地减少人工能源的使用。这一理念的最终目标是通过技术创新和系统优化，推动建筑行业向低碳、环保和可持续发展的方向迈进，从而为人类社会的生态环境保护和能源危机的缓解提供有力支撑<sup>[1]</sup>。

### 二、建筑工程中存在的主要问题

#### （一）能源消耗问题

建筑工程中的能源消耗问题主要体现在建筑物的运行和施工过程中。建筑物在运行期间需要大量的能源供暖、制冷、照明和热水供应，这些能源消耗占据了全球能源消耗总量的很大比例。尤其是在高能耗的建筑类型，如商业办公楼和大型公共建筑中，能源需求量更为显著。此外，传统的建筑施工过程也耗费大量能源，包

括机械设备的使用、建筑材料的生产运输以及施工现场的能耗等。这些过程不仅会消耗大量的化石燃料，还会导致大量的二氧化碳排放，加剧温室效应。建筑材料的生产，如水泥和钢铁，更是高能耗和高污染的过程，这些材料的生产过程需要消耗大量的电力和热能，并排放大量的温室气体。此外，许多建筑物设计缺乏有效的节能措施，导致能源利用效率低下，进一步增加了能源消耗问题。

#### （二）环境污染问题

建筑工程中的环境污染问题主要源于施工过程和建筑材料的使用。施工过程中，产生大量的粉尘、噪音和废弃物，对周围环境造成严重影响。特别是在城市密集区域，施工噪音不仅影响居民生活，还对生态环境造成压力。建筑材料的使用同样是环境污染的重要来源，许多传统建筑材料在生产和使用过程中会释放有害物质。例如，水泥生产过程中会排放大量的二氧化碳和粉尘，木材的过度采伐导致森林资源的减少和生态失衡。建筑拆除和改造过程中产生的大量建筑废弃物，处理不当会导致土地污染和资源浪费。此外，建筑内部装修使用的油漆、涂料等化学品也会释放挥发性有机化合物（VOCs），对室内空气质量造成危害。这些环境污染问题不仅直接影响人类健康，还对整个生态系统造成长期影响。

#### （三）可持续发展问题

建筑工程中的可持续发展问题主要体现在资源利用的不可持续性和建筑物生命周期管理的不足。传统建筑工程通常强调短期经济效益，忽视了长期资源的有效利用和生态环境的保护。例如，大量使用不可再生资源，如石油、天然气等，导致资源枯竭的风险日益增加。同时，建筑设计和施工过程往往缺乏对建筑物全生命周期的考虑，导致建筑物在使用和维护过程中能耗高、污染大，难以实现可持续发展目标。建筑物的废弃和拆除产生的大量建筑垃圾，处理不当会对环境造成严重影响。此外，气候变化背景下，建筑物对极端气候的适应性不足，也凸显出传统建筑模式在应对未来环境变化方面的局限性<sup>[2]</sup>。

### 三、绿色节能理念下的建筑技术改良策略

#### （一）绿色建筑的设计

##### 1. 被动式建筑设计

被动式建筑设计是指通过优化建筑物的设计和布局，以最大限度地利用自然能源，从而减少对人工能源的依赖。被动式建筑设计核心理念是通过建筑物自身的构造和自然条件，如太阳辐射、自然通风和自然采

光, 实现室内环境的舒适性和能效的最大化。例如, 通过合理的建筑朝向设计, 充分利用太阳能进行采暖, 冬季能够有效减少供暖能耗。采用高效隔热材料和双层甚至三层玻璃窗户, 提高建筑围护结构的热工性能, 减少热量损失。绿色屋顶和立体绿化不仅能美化环境, 还能增加建筑物的隔热效果。自然通风系统的设计, 通过设置开窗和风道, 实现室内外空气的自然交换, 减少空调系统的使用频率。被动式建筑设计在全球已有成功案例, 例如德国的被动房 (Passivhaus), 其能耗标准规定供暖需求不得超过 $15\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , 相比传统建筑节能90%以上。

### 2. 主动式建筑设计

主动式建筑设计是指通过先进的技术手段和设备, 主动控制和管理建筑物的能耗和环境参数, 以实现高效节能和舒适环境。主动式设计的核心在于智能化系统的应用, 包括智能能源管理系统、智能照明系统和智能空调系统等。例如, 智能能源管理系统通过传感器和控制器实时监测和调节建筑物的能耗, 优化能源使用效率。数据表明, 采用智能能源管理系统的建筑物能耗可降低20%~30%。智能照明系统通过人感和光感传感器, 自动调节室内照明亮度, 既保证照明需求又节约能源。LED照明设备的应用, 更进一步提高了能源利用效率。智能空调系统通过对室内外温湿度的实时监控, 自动调节空调运行模式, 确保室内环境的舒适性, 同时减少不必要的能源消耗。主动式建筑设计还包括可再生能源的利用, 如太阳能光伏发电系统、地源热泵系统等, 通过对可再生能源的高效利用, 实现建筑物的低碳运行。这些主动控制和管理技术的应用, 使建筑物在能效提升和环境舒适性方面达到新的高度, 为绿色节能建筑的发展提供了强有力的技术支撑。

### (二) 新型建筑材料的应用

#### 1. 可再生材料

可再生材料在建筑工程中的应用, 旨在减少对不可再生资源的依赖, 降低环境负荷。可再生材料包括竹材、木材、稻草板、再生塑料和再生金属等, 这些材料不仅来源广泛, 而且在其生命周期结束后可以被回收再利用。例如, 竹材作为一种生长速度快、强度高的材料, 被广泛应用于建筑框架和装饰中。竹材的拉伸强度约为 $28000\text{ psi}$ , 比一些钢材还高, 同时其生长周期仅为3~5年。再生塑料可以替代传统塑料用于建筑隔热层和管道系统, 不仅能减少塑料废弃物的污染, 还能节约大量石油资源。再生金属, 如再生铝和再生钢, 在建筑结构和外墙装饰中的应用, 不仅能保持材料的原有性能, 还能减少矿产资源的开采和冶炼过程中的能耗。数据表明, 再生铝的生产能耗仅为原生铝的5%。通过合理利用可再生材料, 建筑工程不仅可以实现资源的循环利用, 还能大幅减少碳排放和环境污染, 符合绿色节能和可持续发展的理念<sup>[3]</sup>。

#### 2. 高效隔热材料

高效隔热材料在建筑工程中的应用, 旨在提高建筑物的热工性能, 减少能量损失, 从而实现节能的目标。这些材料包括聚氨酯泡沫、真空绝热板、气凝胶和相变材料等, 它们在不同环境和结构中的应用, 显著提高了建筑物的隔热效果。例如, 聚氨酯泡沫具有优异的隔热性能, 其导热系数仅为 $0.022\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , 远低于传统隔热材料如玻璃纤维。真空绝热板通过内部真空环境实现超低导热性, 其导热系数可低至 $0.004\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , 适用于高效节能建筑外墙保温系统。气凝胶作为目前已知密度最低的固体, 其导热系数仅为 $0.013\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , 被广泛应用于屋顶和墙体的高效保温。相变材料通过吸收和释放热量来调节室内温度, 其能量密度高达 $200\text{kJ}/\text{kg}$ , 能够显著减少空调和供暖系统的能耗。通过在建筑物中应用这些高效隔热材料, 可以实现冬季保温、夏季隔热的效果, 大幅降低建筑物的能源消耗, 提升建筑的整体能效水平。

### (三) 绿色施工技术

#### 1. 低能耗施工技术

低能耗施工技术在建筑工程中的应用, 旨在通过优化施工工艺和使用节能设备, 以降低施工过程中的能耗和碳排放。这些技术包括高效能建筑机械、智能施工管理系统和优化施工流程。例如, 高效能建筑机械, 如电动挖掘机和混合动力起重机, 通过减少燃料消耗和排放, 实现了更环保的施工。智能施工管理系统通过实时监控和调节施工设备的运行状态, 确保设备在最佳工况下运行, 减少不必要的能耗。数据显示, 智能施工管理系统可以使设备利用率提高15%~20%, 施工能耗降低10%~15%。优化施工流程也是低能耗施工技术的核心, 通过科学安排施工顺序和工艺, 减少重复作业和资源浪费。例如, 模块化建筑技术将建筑构件在工厂预制, 现场装配, 能减少现场施工时间和能耗。此外, 采用太阳能光伏系统为施工现场提供电力, 能减少对传统能源的依赖。通过这些低能耗施工技术的综合应用, 建筑工程的能效得以大幅提升, 施工过程中的环境影响也得到了有效控制。

#### 2. 资源循环利用技术

资源循环利用技术在建筑工程中的应用, 旨在通过回收、再利用和再制造建筑废弃物, 减少资源浪费和环境污染。这些技术包括建筑垃圾分类回收系统、再生材料的应用和循环经济模式的构建。例如, 建筑垃圾分类回收系统通过对施工现场的废弃物进行分类和处理, 实现废弃物的高效回收和再利用。数据表明, 合理的建筑垃圾分类回收系统可以使建筑废弃物回收率达到70%以上。再生材料的应用, 如再生混凝土、再生砖和再生木材, 不仅能节约自然资源, 还能减少废弃物填埋对环境的影响。例如, 再生混凝土在强度和耐久性方面可以媲美原生混凝土, 而其生产过程中的能耗和碳排放仅为原生混凝土的50%。循环经济模式通过在建筑全生命周期中引入资源循环利用理念, 从设计、施工到拆除各个环

节,实现资源的高效利用和可持续管理。这种模式强调资源的循环流动和价值最大化,不仅有助于减少建筑工程对环境的负面影响,还能显著降低建筑成本。

#### (四) 可再生能源的利用

##### 1. 太阳能技术

太阳能技术在建筑工程中的利用,主要通过光伏发电和太阳能热水系统,实现能源的绿色转换和利用。光伏发电系统通过太阳能电池板将光能直接转化为电能,其应用范围广泛,从建筑屋顶到幕墙,无须占用额外土地资源。数据表明,光伏发电系统的效率已从20世纪初的约10%提高到目前的20%以上,部分高效单晶硅光伏组件的转换效率甚至达到25%。在建筑屋顶安装光伏发电系统,不仅可以满足建筑物自身的用电需求,还可以将多余电力并入电网,产生经济效益。太阳能热水系统通过集热器吸收太阳能,将水加热供给生活和工业使用,其效率高达60%至70%。太阳能热水系统在住宅、酒店和医院等用热量大的建筑中具有显著的节能效果。例如,一个面积为100m<sup>2</sup>的太阳能集热器系统,每年可以减少约6吨二氧化碳排放,相当于植树300棵。太阳能技术的广泛应用不仅能够大幅度减少建筑物的能源消耗,还可以显著降低温室气体排放,为实现建筑节能和环保目标提供了重要保障<sup>[4]</sup>。

##### 2. 地热能技术

地热能技术在建筑工程中的利用,通过地源热泵系统将地下浅层地热资源转化为建筑物的供暖、制冷和热水供应。地源热泵系统利用地下温度相对稳定的特点,冬季提取地下热量供暖,夏季将室内热量释放到地下,实现高效的冷热转换。地源热泵系统的能效比(COP)通常在3.0~5.0之间,即消耗1kWh的电能,可以获得3~5kWh的热能或冷能,其能效显著高于传统的空调和供暖系统。例如,在一个5000m<sup>2</sup>的商业建筑中,地源热泵系统每年可节约约30%的供暖能耗和40%的制冷能耗。地热能技术不仅能显著降低建筑物的运行能耗,还具有减少温室气体排放的环保优势。研究数据显示,地源热泵系统的运行过程中每年每平方米可减少约1.5kg二氧化碳排放。地热能技术在建筑工程中的推广应用,不仅能够有效利用可再生能源,还能提高建筑物的能源利用效率,减少对传统化石能源的依赖。

#### 四、绿色节能理念实施的保障措施

##### (一) 经济激励

经济激励是推动绿色节能理念在建筑工程中实施的重要手段,通过财政补贴、税收优惠、绿色金融等多种方式,激励企业和个人采用绿色建筑技术和节能措施。财政补贴是直接有效的激励手段,政府可对采用绿色节能技术的建筑项目提供专项补贴,降低企业的初期投资成本。例如,中国政府推出的绿色建筑补贴政策,对获得绿色建筑评价标识的项目给予每平方米50~80元的补贴,有效推动了绿色建筑的发展。税收优惠政策

则通过减免或抵扣企业所得税、增值税等方式,降低绿色建筑项目的运营成本。例如,美国的能源政策法案(EPAAct)为采用节能建筑设计的企业提供税收抵扣,每平方英尺可抵扣1.80美元,能大大激发企业的节能热情。

##### (二) 技术标准和规范

技术标准和规范是确保绿色节能理念在建筑工程中有效实施的重要保障,通过制定和推广一系列技术标准和规范,指导和规范绿色建筑的设计、施工和运营,提升建筑物的能效和环保性能。绿色建筑评价标准是最重要的技术规范之一,例如,中国的《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)从节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量和运营管理六个方面,对绿色建筑进行全面评价。LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)是国际上广泛认可的绿色建筑认证体系,其评分标准涵盖可持续场地、节能与大气、水资源效率、材料与资源、室内环境质量等多个维度,成为全球绿色建筑发展的重要参考。此外,制定和推广建筑节能设计标准,如《建筑节能设计标准》(GB 50189-2015),对建筑的围护结构、供暖通风空调系统、照明系统等提出具体的节能要求和技术指标,确保新建建筑在设计阶段就能满足节能要求。施工阶段的绿色施工规范,如《绿色施工技术规程》(JGJ/T 229-2010),对施工过程中的节能减排措施、资源利用和环境保护提出具体要求,确保施工环节的绿色化和低碳化<sup>[5]</sup>。

#### 五、结语

总而言之,绿色节能理念在建筑工程中的实施,不仅能显著提升建筑物的能源利用效率,还能有效减少环境污染和资源浪费。通过采用被动式和主动式建筑设计、新型建筑材料、绿色施工技术及可再生能源,建筑工程技术得到了全面的改良和优化。这些改良策略在降低能源消耗、提升环境质量和实现可持续发展方面具有重要意义。未来,随着技术的不断进步和政策的持续支持,绿色节能建筑将成为推动建筑行业迈向环保、高效和可持续发展的重要动力。

#### 参考文献

- [1] 孙景仁.住宅建筑工程技术管理与质量控制策略研究[J].居舍,2024,(17):177-180.
- [2] 龚玉峰.基于新型材料的节能环保建筑工程技术探索与实践[J].居舍,2024,(16):47-49.
- [3] 李健.绿色建筑施工技术在住宅建筑工程中的应用[J].居舍,2024,(16):50-53.
- [4] 陕高.建筑工程技术管理中的设备管理分析[J].中国设备工程,2024,(10):210-212.
- [5] 何继鹏,曾维林.绿色建筑与建筑节能设计探究[J].智能建筑与智慧城市,2024,(05):128-130.