

# 建筑工程施工中的节能减排技术研究与实践

耿丽红

泰安市政务服务中心 山东 泰安 271000

**摘要：**建筑工程施工消耗大量能源并产生碳排放，节能减排技术成为应对挑战的关键。本研究探讨节能技术（如高效照明系统、智能节能空调系统）与减排实践（如建筑废弃物资源化利用、绿色建材选择）在建筑工程施工中的应用。通过分析实际案例，显示节能减排技术能显著降低能耗、减少碳排放，提升建筑能效。未来，技术创新、政策支持与产业合作将推动节能减排技术在建筑工程领域的广泛应用，促进建筑行业可持续发展。

**关键词：**建筑工程施工；节能减排技术；实践

引言：在当今全球气候变化和资源日益紧张背景下，建筑工程施工中的节能减排已成为建筑行业转型升级、实现可持续发展的重要途径。本研究聚焦于建筑工程施工中的节能减排技术，旨在通过深入分析与实践探索，提出一系列有效的节能减排措施。这不仅有助于降低建筑施工过程中的能耗与排放，提高能源利用效率，还为构建绿色、低碳、环保的建筑环境提供科学依据和技术支撑。本研究对于推动建筑行业的绿色发展具有重要的理论与实践意义。

## 1 建筑工程施工中的节能减排技术概述

### 1.1 节能减排技术的定义与分类

在建筑工程施工中，节能减排技术扮演着至关重要的角色。它们不仅有助于降低能耗和减少污染物排放，还是实现建筑行业可持续发展的重要手段。（1）节能技术的定义与范畴。节能技术，是指通过改进施工工艺、采用高效设备和节能材料等手段，减少建筑工程在施工和运营过程中的能源消耗。其范畴广泛，包括建筑围护结构的保温隔热设计、高效节能设备的选用、可再生能源的利用等。这些技术能够有效降低建筑的能耗，提高能源利用效率。（2）减排技术的定义与范畴。减排技术则侧重于减少建筑工程施工过程中的污染物排放。它包括施工扬尘控制技术、噪声控制技术、废弃物处理技术等。通过采用先进的环保设备和工艺，以及实施严格的环保管理制度，可以显著减少施工过程中的废气、废水和固体废弃物排放，从而降低对环境的污染。（3）节能减排技术的综合应用。在实际施工中，节能减排技术往往不是孤立存在的，而是需要综合应用。例如，在建筑设计阶段，可以综合考虑建筑朝向、体型系数、窗墙比等因素，以充分利用自然光和太阳能，减少照明和空调能耗。同时，在施工阶段，可以采用环保材料、高效节能设备和先进的施工工艺，进一步降低能耗和排放。

### 1.2 节能减排技术在建筑工程施工中的应用原则

在建筑工程施工中应用节能减排技术时，应遵循以下原则：（1）高效性原则。应注重提高能源利用效率和降低能耗。通过优化施工工艺和设备选型，实现能源的高效利用，减少不必要的能源消耗。（2）可持续性原则。应充分考虑环境因素，减少对自然资源的消耗，提高资源的可循环利用。通过采用可再生能源、推广循环经济等措施，推动建筑行业向更加绿色、可持续的方向发展。（3）经济性原则。在保证节能效果的前提下，应合理控制建设成本。通过采用性价比高的节能材料和设备，以及优化施工方案等措施，实现经济效益与环境效益的双赢。（4）环境友好性原则。应注重减少对环境的污染和破坏。通过采用环保材料和工艺、加强施工过程中的环境管理等措施，降低施工对周边环境的影响。

## 2 建筑工程施工中的节能减排技术研究

### 2.1 绿色建筑材料的应用研究

（1）新型节能材料的选择与性能分析。在建筑工程施工领域，绿色建筑材料的选择是实现节能减排目标的关键。新型节能材料以其独特的环保性能和节能效果，成为现代建筑施工的首选。例如，相变材料（PCM）能够吸收和释放热能，有效调节室内温度，减少空调能耗；气凝胶作为一种超级隔热材料，具有极低的导热率和优异的轻质特性，适用于各种保温隔热需求。这些材料的选择不仅基于其卓越的节能性能，还需考虑其在实际施工中的适用性、稳定性和耐久性。（2）节能材料在建筑工程施工中的实际应用案例。以某高层办公楼项目为例，该项目在外墙施工中采用了气凝胶复合板作为保温层，显著提升了建筑的保温隔热性能，相较于传统保温材料，冬季供暖能耗降低了约20%。同时，屋顶采用了绿色植被覆盖的屋顶系统，不仅增强了屋顶的隔热性能，还通过光合作用降低了室内温度，提高了建筑的能

源效率。此外,室内装修中广泛使用了环保无毒的涂料和地板材料,保障了室内空气质量,体现了绿色建筑的人居理念。(3)节能材料的经济性与环保性分析。尽管新型节能材料的初期投入成本可能较高,但其长期节能效益和环境友好性不容忽视。节能材料的应用能够显著降低建筑的运营能耗,减少碳排放,长期来看,这部分节省的能源费用足以抵消甚至超越初期投资<sup>[1]</sup>。此外,节能材料的使用还有助于提升建筑的品质和市场竞争力,为开发商带来良好的社会形象和品牌价值。从环保角度来看,节能材料的应用减少了对自然资源的依赖和环境的破坏,促进了循环经济和可持续发展。

## 2.2 建筑围护结构的节能技术研究

(1)围护结构保温隔热技术。围护结构的保温隔热是节能减排的重要环节。外墙采用外保温系统,如聚苯板、岩棉板等,结合高性能的防水透气膜,有效阻挡了外界冷热空气的直接交换,提高了建筑的保温隔热性能。屋顶则可采用倒置式防水保温系统,利用防水层与保温层的合理布置,延长了屋顶的使用寿命,同时增强了保温效果。地面保温则通过铺设挤塑聚苯板等材料,减少了地面热损失。(2)窗户节能技术。窗户作为建筑围护结构中的重要组成部分,其节能性能直接影响建筑的能耗水平。采用Low-E镀膜玻璃和断桥铝型材,可以显著降低窗户的传热系数和紫外线透过率,有效阻止室内外热量的交换。同时,合理设计窗墙比,优化窗户开启方式,也能进一步提升窗户的节能效果。(3)墙体节能技术。墙体节能技术侧重于提高墙体的保温隔热性能和结构强度。高效墙体材料如自保温砌块、加气混凝土砌块等,因其轻质、高强、保温隔热性能优异,成为墙体节能的首选。外墙外保温系统通过在外墙外侧铺设保温层,形成连续的保温屏障,有效减少了热桥效应,提高了整体的保温性能<sup>[2]</sup>。

## 2.3 供暖与空调系统的节能技术研究

(1)系统设计优化与节能设备选择。供暖与空调系统的节能技术首先在于系统设计优化。通过合理设计系统参数,采用高效率的锅炉、热泵、空调机组等设备,可以大幅度减少能源消耗。系统设计中还需考虑分区控制、分时控制等策略,以适应不同区域和不同时间段的负荷需求,实现按需供能,避免能源浪费。(2)热泵技术、变频调速技术、余热回收技术等的应用。热泵技术利用环境中的低温热源,通过热力循环过程,将低温热能提升为高温热能,用于供暖或热水供应,具有较高的能效比和环保性。变频调速技术通过调节设备的运行频率,使设备输出与实际负荷需求相匹配,避免了传统定

频设备在部分负荷下的高能耗问题。余热回收技术则利用生产过程中产生的废热,通过热交换器等设备将其回收并重新利用,提高了能源的综合利用率。(3)智能化控制系统的实现与节能效果分析。智能化控制系统是现代建筑供暖与空调系统节能的重要手段。通过传感器、执行器、控制器等组成的智能网络,实现对系统运行状态的实时监控和自动调节。系统可以根据室内外环境参数、人员活动情况等因素,智能调节供能参数,确保室内环境舒适的同时,最大限度地节约能源。实际应用表明,智能化控制系统的引入可以使供暖与空调系统的能耗降低20%~30%。

## 2.4 施工现场节能减排技术研究

(1)太阳能、空气能利用技术。在施工现场,太阳能和空气能等可再生能源的利用,对于减少化石能源的消耗具有重要意义。太阳能热水器、太阳能照明系统等设备,可以为施工现场提供热水、照明等服务。空气源热泵则可以利用空气中的热能,为施工现场提供热水和供暖服务。这些可再生能源的利用,不仅减少了化石能源的消耗,还降低了施工现场的环境污染。(2)施工扬尘控制技术。施工扬尘是施工现场的主要污染源之一。为了有效控制施工扬尘,可以采用自动喷淋降尘、雾炮降尘等技术。自动喷淋降尘系统通过安装在施工围挡上的喷头,定时或按需喷洒水雾,将扬尘颗粒湿润并沉降。雾炮降尘系统则利用高压将水雾化,形成细小的水雾颗粒,对施工现场进行大面积喷洒,快速降低空气中的粉尘浓度。这些技术的应用,显著改善了施工现场的环境质量<sup>[3]</sup>。(3)施工噪声控制技术。施工噪声对周边居民和施工人员的生活和工作产生了严重影响。为了降低施工噪声,可以采用低噪声设备、隔声屏、隔声罩等技术。低噪声设备通过优化设备结构和运行参数,降低噪声的产生和传播。隔声屏和隔声罩则利用吸声材料和隔音结构,将噪声源与周围环境隔离,减少噪声的传播和影响。这些技术的应用,有效地降低了施工现场的噪声污染,提高了周边居民和施工人员的生活质量。

## 3 建筑工程施工中的节能减排实践案例分析

### 3.1 某绿色建筑项目的节能减排实践

#### 3.1.1 项目背景与概况

在城市化进程加速的今天,绿色建筑成为建筑行业追求可持续发展的重要方向。本案例中的绿色建筑项目位于市中心繁华地段,总建筑面积约5万平方米,集商业、办公、住宅于一体。项目在设计之初便融入了节能减排理念,旨在打造一座高效、环保、舒适的现代化建筑。

### 3.1.2 节能减排技术应用情况

该项目在节能减排方面采取了多项先进技术：（1）高效节能材料。项目大量使用新型节能墙体材料、高性能保温隔热材料和低辐射镀膜玻璃，有效提高了建筑围护结构的保温隔热性能，减少了能源消耗。（2）可再生能源利用。屋顶铺设了太阳能光伏板，通过光伏发电系统为建筑提供清洁能源，同时，地下水源热泵系统被用于供暖和制冷，显著降低了对传统能源的依赖。（3）智能控制系统。项目引入了智能化楼宇管理系统，实现对照明、空调、电梯等设备的智能控制，根据室内环境和使用需求自动调节，提高了能源利用效率。（4）雨水回收与利用。建立了雨水收集与再利用系统，收集的雨水经过处理后用于绿化灌溉、道路清洗等，节约了水资源。（5）绿色施工管理。在施工过程中，实施了严格的绿色施工管理制度，包括垃圾分类、扬尘控制、噪音管理等，有效减少了施工对环境的影响<sup>[4]</sup>。

### 3.1.3 节能减排效果评估

经过实际应用，该项目取得了显著的节能减排效果。据测算，相较于传统建筑，该绿色建筑在运营阶段的能耗降低了约30%，二氧化碳排放量减少了约25%。此外，智能控制系统的应用使得室内环境更加舒适，员工满意度显著提升，同时，雨水回收系统每年可节约水资源约数千立方米。

## 3.2 某建筑工程施工中的节能减排改造实践

### 3.2.1 改造前的能耗与污染排放情况

本案例中的改造项目是一座老旧办公楼，建于上世纪80年代，因设计年代较早，建筑能效低下，能耗高，污染排放严重。据统计，该办公楼年均耗电量高达数百万千瓦时，且存在严重的热岛效应和光污染问题。

### 3.2.2 改造方案与实施过程

针对上述问题，制定了以下改造方案：（1）围护结构改造。对外墙和屋顶进行保温隔热改造，更换高性能节能门窗，提高了建筑的保温隔热性能。（2）照明系统升级。将原有荧光灯具更换为LED灯具，并引入智能照明控制系统，实现了按需照明，降低了能耗。（3）空调系统优化。对空调系统进行了能效提升改造，采用了变频调速技术，提高了空调系统的能效比。（4）绿色屋顶建设。在屋顶增设了绿化植被，有效降低了建筑的热岛效应，同时提高了建筑的保温隔热性能。（5）环保施工管理。在施工过程中，实施了严格的环保施工管理措施，包括垃圾分类回收、施工噪音控制等，确保了改造过程对环境的影响最小化。

频调速技术，提高了空调系统的能效比。（4）绿色屋顶建设。在屋顶增设了绿化植被，有效降低了建筑的热岛效应，同时提高了建筑的保温隔热性能。（5）环保施工管理。在施工过程中，实施了严格的环保施工管理措施，包括垃圾分类回收、施工噪音控制等，确保了改造过程对环境的影响最小化。

### 3.2.3 改造后的节能减排效果与经济效益分析

经过改造，该办公楼的节能减排效果显著。据测算，改造后年均耗电量降低了约40%，二氧化碳排放量减少了约35%。同时，绿色屋顶的建设使得办公环境得到了显著改善，员工满意度提高。从经济效益角度来看，虽然改造初期投入较大，但由于节能效果显著，预计在不到5年内即可通过节省的电费收回改造成本。此外，改造后的办公楼因节能环保特点，提升了企业形象，有助于吸引更多租户和客户，为企业的长期发展带来了积极影响。

## 结束语

综上所述，建筑工程施工中的节能减排技术研究与实践对于促进建筑行业可持续发展具有重要意义。通过采用先进的节能材料和设备、优化施工工艺和管理措施等手段，我们能够有效降低能耗和减少排放，实现经济效益与环境效益的双赢。未来，随着科技的进步和政策的引导，我们有理由相信，节能减排技术将在建筑工程领域得到更广泛的应用，为推动绿色建筑和生态文明建设作出更大贡献。让我们携手努力，共创建筑行业的美好未来。

## 参考文献

- [1]林光洪.绿色建筑工程施工节能减排技术研究—以某绿色建筑为例[J].房地产世界,2023,(13):154-155.
- [2]阎娜.建筑工程技术管理及节能减排优化对策研究[J].大众标准化,2023,(08):71-73.
- [3]张国福.建筑工程技术管理及节能减排实施对策[J].房地产世界,2022,(10):95-97.
- [4]麻思明,关蕾,赵洁.建筑给排水工程施工中节能减排的措施研究[J].散装水泥,2021,(02):16-17.