

## 绿色施工理念下土建工程节能减排技术集成应用

张杰

秦皇岛金洋建设集团有限公司, 河北 秦皇岛 066000

[摘要]随着全球能源危机与环境污染问题的日趋严重,将绿色施工理念运用于土建工程就显得十分重要。以节能减排技术为核心的绿色施工方法已经在建筑项目当中得到广泛运用,促进建筑行业可持续发展。文章主要论述绿色施工理念和节能减排技术综合运用,对综合运用的理念、模式及成功范例进行分析,讨论实际运用过程中遇到的技术难点及解决方法。在分析国内外典型工程的基础上,总结节能减排技术集成优势,提出优化集成技术,为土建工程绿色转型提供理论支撑和实践指导。

[关键词]绿色施工;节能减排;集成应用;土建工程

DOI: 10.33142/aem.v8i5.19922

中图分类号: TU715.1

文献标识码: A

### Integrated Application of Energy-saving and Emission Reduction Technologies in Civil Engineering under the Concept of Green Construction

ZHANG Jie

Qinhuangdao Jinyang Construction Group Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066000, China

**Abstract:** With the increasingly serious global energy crisis and environmental pollution problems, it is very important to apply the concept of green construction to civil engineering. Green construction with energy-saving and emission reduction technologies as its core has been widely used in construction projects, promoting the sustainable development of the construction industry. The article mainly discusses the comprehensive application of green construction concept, energy-saving and emission reduction technology, analyzes the concept, mode and successful examples of comprehensive application, and discusses the technical difficulties and solutions encountered in the actual application process. Based on the analysis of typical projects at home and abroad, summarize the advantages of integrating energy-saving and emission reduction technologies, propose optimized integration technologies, and provide theoretical support and practical guidance for the green transformation of civil engineering.

**Keywords:** green construction; energy-saving and emission reduction; integrated application; civil engineering

#### 引言

在世界范围内应对气候变化的大环境中,建筑行业是能源消耗与碳排放较大的一个领域,绿色建筑与绿色施工已经逐步成为建筑行业发展的一个重要趋势。绿色施工理念,强调建设过程中要做到资源节约、环境保护、有效利用能源。节能减排技术应用是绿色施工最关键的一环,特别是土建工程如何有效地融合与运用这几项技术已成为绿色建筑目标达成的中心工作。伴随着科技的发展,节能减排技术集成应用也在逐步普及<sup>[1]</sup>。将不同节能技术进行系统整合既可以减少建筑项目能源消耗又可以降低环境污染,推动建筑行业可持续发展。文章旨在讨论节能减排技术在绿色施工理念中的综合运用,并对其在具体运用过程中所面临的挑战和发展方向进行了分析。

#### 1 绿色施工理念概述

##### 1.1 绿色施工的定义与背景

绿色施工作为现代建筑行业的一个重要发展思路,就是在建设过程中要充分考虑到资源节约,环境保护以及社会效益等技术措施以及管理方法,既包括建设阶段节能、降耗和减排措施,又涉及建设前设计阶段,选材和建成后运营管理全过程绿色化管理<sup>[2]</sup>。在全球环保意识不断增强和可持续发展战略不断推进的背景下,绿色施工是绿色建筑中的重要内容,已经成为全球建筑行业发展的方向。

绿色施工理念提出的时代背景可以追溯到20世纪70年代环境保护运动时期,当时人类对于工业化过程中环境污染、资源浪费等现象进行了深刻反思。随着环境问题越来越严重,绿色建筑和绿色施工等理念也随之出现,特别

是将其运用到建筑行业当中,目的在于促进建筑行业可持续发展。

### 1.2 绿色施工的基本原则与目标

绿色施工基本原则有节约资源、减少污染、优化环境、提高效率和可持续发展等。从节约资源的角度来看,绿色施工倡导建筑材料的合理利用,降低建筑废弃物产生量,节约水资源、电力和天然气的消耗;从降低污染的角度来看,绿色施工注重降低施工期间产生的扬尘、噪声、废水和其他污染物排放等环境影响;就优化环境而言,绿色施工提倡采用环保材料与工艺,提高施工现场空气质量、土壤质量等<sup>[3]</sup>。

绿色施工旨在采取一系列措施,使经济效益、社会效益和环境效益达到统一。绿色施工应减轻环境负荷和保护生态环境以及减少施工期废弃物和污染物排放量;绿色施工还应该给建筑使用者一个更健康舒适的居住与工作环境以达到可持续发展这一长远目标。

### 1.3 绿色施工在土建工程中的重要性

绿色施工对于土建工程的意义不容忽视,特别是对于建筑能效与环境保护越来越受关注。土建工程是建筑工程的基本组成部分,涵盖了土地开发、建筑结构以及环境布局等诸多方面,在建设过程当中所造成的能源消耗以及环境污染都直接关系到整个建筑项目是否能够持续发展<sup>[4]</sup>。将绿色施工理念运用其中,可以有效减少土建工程中能源消耗与资源浪费问题,促进建筑行业朝着绿色、高要求发展。

土建工程绿色施工的意义在于社会责任和市场需求双重推动。面对全球气候变化与环境恶化,各国政府与社会对于绿色施工的需求日益强烈。在土建工程中实施绿色施工,既可以减少对环境造成负面影响,又可以增强建筑项目在市场中的竞争力,得到政策支持和消费者的认可。通过绿色施工可以使土建工程在确保安全,优质的同时最大限度做到资源循环利用与环境可持续发展。

## 2 土建工程节能减排技术的现状与挑战

### 2.1 节能减排技术的应用现状

很多大型建筑项目及公共基础设施都已开始使用先进节能减排技术,例如高效保温材料、节能建筑设备及利用太阳能、风能等可再生能源。在建筑施工的过程中,如节能玻璃和环保水泥等绿色建筑材料的运用,已逐步被行业所接受并作为标准<sup>[5]</sup>。采用上述技术后,建筑项目的能效显著提高,特别是空调、采暖和照明能耗得到有效控制。

但是土建工程节能减排技术的运用还面临着一定的

制约。尽管在一些发达城市和重点项目中,节能减排技术已经得到广泛应用,但在多数地方尤其是中小型建筑项目中,绿色施工技术的应用仍较为有限。技术更新之快与应用之广之间有一定距离,而建筑行业特殊性导致节能减排技术在实践中常常出现执行困难、技术支持不足等问题,有待进一步的优化与普及。

### 2.2 存在的主要技术难题与挑战

节能减排技术在土建工程上的运用,还面临很多技术难题。一是建筑材料与施工技术创新还不能充分满足绿色建筑高标准要求。尽管环保材料逐渐投入市场,但许多新型绿色材料的成本较高,且生产工艺复杂,限制了它们的普及。二是既有建筑节能技术通常很难与传统建筑工艺及设计理念实现无缝衔接,施工人员的专业技能及知识储备成为这些技术推广的阻碍因素。

节能减排技术在实际运用过程中的效果往往受项目所处环境条件以及气候变化等因素影响。如各区域气候差异造成节能设计方案适用性与有效性相差很大,在一定程度上限制了技术普适性与可操作性。此外,建筑项目具有复杂性、多样性等特点,单一节能减排技术很难解决全部问题,必须将多项技术整合在一起才能形成系统解决方案,同时对项目实施提出巨大挑战。

### 2.3 影响节能减排效果的因素

影响节能减排效果有很多因素,最主要的就是在设计阶段所做出的决定。土建工程设计阶段如果没有充分考虑到节能减排需求,例如建筑布局、通风采光、选材等优化问题,常常会对后期节能技术实际效果造成影响。不合理的设计或者对单一节能技术的过分依赖都会使节能减排效果达不到应有的目的。建筑项目施工工艺与施工管理还对节能技术应用效果有着直接的影响。

节能减排技术在建设期间的落实还取决于建筑公司及施工人员技术能力。经验不足的施工队伍通常很难保证技术实施中的节能措施效果,造成资源浪费,技术效果折扣。工程资金投入、管理水平和施工现场配合情况也影响节能减排成效。如果资金投入不到位或者管理不到位,就很难确保节能技术得到运用与维修,进而影响整体效果。

### 2.4 推动节能减排技术发展的政策与措施

为了更好地促进节能减排技术的进步,世界各国政府都在不断地推出相应的政策和举措。我国政府近年来不断加大建筑行业绿色发展政策扶持力度,相继出台了绿色建筑和绿色施工等相关政策,并确定了各类型建筑节能

减排目标,并且通过财政补贴和税收优惠的手段,激励企业使用节能减排技术。我国政府也颁布了有关规定,建筑项目立项后需要进行能源审查和环境评估,以保证项目全生命周期满足节能减排要求。

除政策支持外,促进节能减排技术进步的举措还有强化行业标准制定和实施。国家与地方层面继续完善绿色建筑技术标准与施工规范,确定各项节能减排技术应用标准与施工要求。同时我国政府也加大了对建筑行业的管制,并通过检验和认证来保证节能减排技术能够得到有效实施。伴随着这些方针和举措的逐渐实施,节能减排技术前景会越来越广阔。

### 3 绿色施工理念下节能减排技术的集成应用

#### 3.1 集成应用的概念与优势

所谓集成应用就是把多种节能减排技术、装备及管理方法有机地组合起来,构成系统化、综合性节能减排方案。基于绿色施工理念,集成应用并不只需要使用单一的节能技术,还需要通过对其进行合理的设计规划来有机融合各种技术及措施,从而达到更加高效可持续节能减排的目的。集成应用以技术协同效应为核心,即各种技术可以起到优势互补作用,进而提升整体节能效果。通过系统化整合,规避单一技术会造成资源浪费、收效甚微等危险。

以部分绿色建筑项目为例,将高效能保温材料、太阳能光伏系统、雨水回收系统及智能化建筑设备等进行整合利用,可显著提高建筑能源利用率及节能性能。在一些办公楼项目当中,绿色技术的整合运用,使建筑整体能效得到了很大提升,可以降低 CO<sub>2</sub> 排放量的同时降低建筑能耗,对环保起到了积极促进作用。

#### 3.2 节能减排技术的集成模式

节能减排技术集成模式一般分为纵向集成和横向集成。纵向集成模式是指在建筑项目的不同阶段(设计、施工、运营)之间,将节能减排技术有机结合。如设计阶段充分考虑建筑合理布局并应用节能建筑材料,建设阶段应用绿色施工技术以及运行阶段应用高效节能设备与智能化控制系统等。纵向集成模式可以确保节能减排技术在建筑全生命周期中的应用,增强节能减排技术的成效与可持续性。

横向集成模式的核心思想是在相同的时间段内,将各种不同的节能和减少排放的技术进行整合和应用。其中包括在建筑物外墙、屋顶和窗户上采用多重隔热技术,利用太阳能与风能双重可再生能源系统并与智能控制系统相结合来管理能源。该模型的好处是可以最大限度地发挥相

同阶段不同技术各自的长处,进一步提高节能减排的成效。在一些高层建筑施工中,采用横向集成模式,将高效空调系统、太阳能系统与建筑智能管理系统相结合,使建筑能效得到极大提升,可达到更加严格的绿色建筑标准。

#### 3.3 集成应用的成功案例与效果分析

在集成应用方面已有不少成功范例,具有代表性的例子就是“在北京大兴国际机场”。本工程以绿色建筑理念为指导,综合运用太阳能光伏系统、绿色屋顶、雨水收集系统以及高效能保温材料在内的多项节能减排技术。集成应用上述技术,在明显降低机场能源消耗的同时,还能提升资源利用效率。比如机场太阳能光伏系统可以给一些地区供电,减少对传统电网依赖和碳排放。经历了超过一年的运作后,统计数据揭示,与传统机场相比机场的能源使用减少了超过 30%,实现了明显的节能成果。

另一典型成功范例为“上海中心大厦”,这座大厦综合运用了许多绿色技术,其中包括外墙面太阳能光伏组件、雨水回收系统、自然通风及光照调节系统。这几项技术的整合使大厦运营期间明显地降低了空调依赖程度,并节约了巨大能源开销。大楼的能源管理系统还实时监测并调整各种能源消耗,使能源消耗一直处于最佳状态。经数据监测和分析表明上海中心大厦达到绿色节能目标,同时取得较好经济效益,说明该集成应用模式效果明显。

#### 3.4 集成应用中存在的问题与解决方案

尽管节能减排技术的集成应用在许多建筑项目中取得了显著成果,但在实际应用过程中也存在一定的挑战。一是技术集成具有高度复杂性,要求多领域专业技术人员合作与交流,导致项目执行时协调成本高昂。二是集成应用涉及技术种类繁多,某些技术兼容性差,有可能影响整体系统稳定性与效能。有些工程在进行技术集成时因技术参数失配而使节能效果大减。

一是建筑项目要通过组建跨领域协作团队来保证不同技术之间的高效衔接和融合。二是要增加集成技术与开发的投入力度,促进技术创新和解决各种技术间的兼容。如采用模块化和标准化集成技术可降低系统之间兼容性问题及节能效果。另外建立健全技术验收和监督机制以保证每一项集成技术都能取得预期效果也是保证集成应用取得成功的关键所在。政府与企业可联合促进绿色技术应用普及,并进一步优化集成应用方案以增强建筑项目节能减排成效。

### 4 结论

随着人们对节能减排的呼声越来越高,将绿色施工理

念运用到土建工程当中已经成为促进建筑行业可持续发展至关重要的因素。从节能减排技术集成应用情况分析可以看出,将不同技术进行有机结合,既能够提升建筑能源使用效率,又能够有效减少建筑给环境带来的负面影响。该集成应用模式已被许多典型工程成功地证明,显示出其节能减排的巨大作用。但集成技术在实施过程中仍然面临着技术兼容性、施工协调以及成本控制方面的难题。为进一步促进节能减排技术集成应用,需要加大技术研发力度、提高项目管理水平、通过政策支持、完善行业标准来促进绿色施工理念推广。集成应用对于实现绿色建筑目标具有重要意义,在今后建筑项目中应该加强对节能减排技术集成和优化的重视,从而促进建筑行业向着更绿色、更高的目标迈进。

#### [参考文献]

- [1]宋军庆.绿色施工技术在高层建筑项目中的实践与成效分析[J].石化技术,2026,33(2):416-417.
  - [2]孙新阳.绿色施工背景下建设工程节能减排路径研究[J].居业,2026(2):105-107.
  - [3]李云.节能减排技术在绿色建筑工程施工中的应用[J].江苏建材,2025(5):132-133.
  - [4]何光辉.建筑施工过程中的节能减排技术及应用[J].建材发展导向,2025,23(17):130-132.
  - [5]种达,万浪浪,郭强.绿色建筑施工中节能减排技术的应用[J].住宅与房地产,2025(17):68-70.
- 作者简介:张杰(1995—),男,辽宁工业大学土木工程专业毕业,现就职于秦皇岛金洋建设集团有限公司,技术员。