

# Application and effect evaluation of green construction technology in construction engineering

Zhao Ma Qiang Ma

Shaanxi Coal Industry Chemical Industry Construction (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

## Abstract

With the increasingly severe global environmental problems, the construction industry, as a large user of energy consumption and waste discharge, it is urgent to promote green construction technology. This paper discusses the application of all kinds of green construction technology in construction engineering, covering many aspects such as land saving, water saving, energy saving, material saving and environmental protection, and elaborates its technical principle, implementation points and specific operation process. At the same time, a scientific green construction effect evaluation system, including the selection of evaluation indicators, data collection methods and quantitative evaluation model, is established to accurately measure the effect of green construction technology on the economic, social and environmental benefits of construction engineering, and provide strong support for the sustainable development of the construction industry.

## Keywords

construction engineering; green construction technology; effect evaluation; sustainable development

## 建筑工程中的绿色施工技术应用与效果评估

马钊 马强

陕西煤业化工建设(集团)有限公司, 中国·陕西 西安 710000

## 摘要

随着全球环境问题日益严峻,建筑行业作为能源消耗与废弃物排放的大户,推行绿色施工技术迫在眉睫。本文探讨建筑工程中各类绿色施工技术的应用,涵盖节地、节水、节能、节材以及环境保护等多个方面,详细阐述其技术原理、实施要点与具体操作流程。同时,构建科学的绿色施工效果评估体系,包括评估指标选取、数据收集方法与量化评估模型,旨在准确衡量绿色施工技术对建筑工程经济、社会和环境效益的提升作用,为建筑行业可持续发展提供有力支撑。

## 关键词

建筑工程;绿色施工技术;效果评估;可持续发展

## 1 引言

建筑工程活动在推动城市化进程、满足人类居住与生产需求的同时,也给资源和环境带来了沉重负担。传统建筑施工模式存在土地资源浪费、水资源过度消耗、能源利用效率低下、建筑材料大量废弃以及环境污染严重等诸多问题。在此背景下,绿色施工技术应运而生,致力于在建筑工程全生命周期内,最大限度地节约资源、减少对环境的负面影响,实现经济效益、社会效益与环境效益的有机统一,已然成为建筑行业迈向可持续发展的必由之路。

## 2 建筑工程中的绿色施工技术的应用意义

### 2.1 环境保护层面

传统建筑施工过程中,扬尘漫天飞扬,不仅影响周边

空气质量,还危害居民身体健康;各类施工机械轰鸣不断,噪声污染严重干扰居民生活作息。而绿色施工技术致力于从源头解决这些问题,采用封闭式围挡与喷雾降尘系统,能有效抑制扬尘扩散,净化施工现场空气。同时,选用低噪声、低振动的施工设备,并合理安排施工时段,减少噪声对周边环境的影响,为城市打造宁静、清新的居住与工作环境,守护生态平衡<sup>[1]</sup>。

### 2.2 资源节约层面

绿色施工技术在此展现出突出优势,助力资源的高效利用与节约。在材料选用上,优先推广使用可再生、可回收材料,如以竹材替代部分木材,竹子生长周期短,能快速再生,减少对森林资源的砍伐。在施工工艺方面,优化混凝土配合比,精准计算用量,避免浪费;同时,大力发展装配式建筑技术,构件在工厂预制,现场组装,减少施工现场湿作业带来的材料损耗与建筑垃圾产生量。此外,安装太阳能板、利用节能灯具等措施,降低施工过程中的电力消耗,以切实

【作者简介】马钊(1995-),男,中国陕西榆林人,本科,助理工程师,从事工程研究。

行动践行资源节约理念,保障建筑行业可持续发展<sup>[2]</sup>。

### 2.3 经济效益提升层面

从企业角度看,绿色施工技术不仅有利于环保与资源节约,还能为企业创造可观的经济效益。初期,虽然引进绿色施工技术、设备以及培训人员需要一定投入,但长期来看,回报丰厚。节能设备的使用,降低施工期间的能源费用;材料的精准管控与回收利用,减少原材料采购成本;装配式建筑缩短施工工期,减少人工成本与设备租赁费用,使项目能更快交付运营,提前回笼资金<sup>[3]</sup>。

## 3 绿色施工技术分类及应用

### 3.1 节地技术

在建筑工程前期规划阶段,依据项目规模、施工流程及设备停放需求,对施工场地进行紧凑且合理的布局设计。通过精确计算各功能区面积,如材料堆放区、加工区、机械设备停放区等,避免场地闲置与浪费。将材料堆放区设置在靠近塔吊吊运范围的中心位置,减少二次搬运距离,提高施工效率,同时缩小场地占用范围。此外,充分挖掘地下空间潜力,在满足地质条件与建筑结构安全的前提下,规划建设地下停车场、设备用房、仓储设施等。这不仅有效增加了建筑使用面积,缓解地面空间紧张局势,还能减少因地面建筑扩张导致的土地占用。如在城市中心区的高层建筑项目中,利用地下两层作为停车场,可解决周边停车难题,提升土地综合利用效率<sup>[4]</sup>。

### 3.2 节水技术

在施工现场搭建雨水收集装置,如雨水蓄水池、集水沟渠等,收集屋面、路面及场地硬化区域的雨水。经过沉淀、过滤等简单处理后,将雨水用于施工现场的降尘、洗车、混凝土养护等环节。以一个建筑面积为5万平方米的建筑工地为例,年收集利用雨水可达数千立方米,大幅减少市政供水的依赖,降低水费支出。此外,推广使用节水型水龙头、花洒、马桶等器具,利用优化水流控制技术,实现精准出水,相比传统器具可节水30%-50%。在施工临时生活区,安装感应式水龙头,人走水停,避免长流水现象;选用节水型混凝土搅拌机,通过改进搅拌工艺,减少混凝土搅拌过程中的用水量,在保证混凝土质量的同时节约用水。

### 3.3 节能技术

在建筑工程设计阶段,充分考虑太阳能、地热能等可再生能源的应用。太阳能光伏板可安装在建筑物屋顶、外墙等位置,将太阳能转化为电能,用于施工现场照明、小型电动工具供电等(如图1)。地热能热泵系统则利用地下浅层地热资源,为建筑物提供供暖、制冷服务,减少对传统化石能源的消耗。对施工现场的塔吊、升降机、电焊机等大型设备进行节能改造。安装变频调速装置,根据设备实际运行负荷动态调整电机转速,降低设备空载或轻载运行时的能耗。例如,塔吊在吊运较轻物料时,变频调速装置使电机以较低

转速运行,避免大功率电机满负荷运转的能源浪费,经改造后,设备节能效果可达20%-30%。

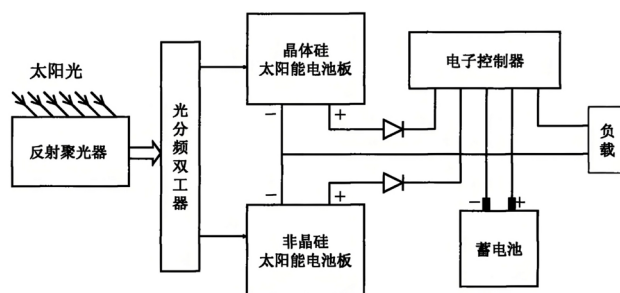


图1 太阳能光伏板技术原理

### 3.4 节材技术

在建筑工程施工中,应积极推广应用新型节能环保建筑材料,如轻质高强混凝土、保温隔热复合板材、可回收钢材等。轻质高强混凝土在满足建筑结构强度要求的同时,减轻了建筑物自重,减少了混凝土用量;保温隔热复合板材用于外墙保温系统,提升建筑保温性能,降低采暖空调能耗,且其生产过程能耗相对较低。在某高层写字楼建设中,使用新型保温隔热复合板材,墙体厚度较传统做法减薄,室内空间增大,同时节能效果显著。此外,建立严格的材料进场验收、储存与领用制度,确保材料质量合格、数量精准。采用BIM(建筑信息模型)技术对建筑材料进行精细化管理,根据施工进度模拟材料需求,提前规划采购与配送,避免材料积压浪费。在材料加工环节,推广工厂化预制加工,提高材料利用率,如钢筋集中加工配送,通过优化下料方案,使钢筋废料率控制在5%以内。

### 3.5 环境保护技术

在施工现场主要出入口设置车辆冲洗设施,对进出车辆进行全方位冲洗,防止带泥上路;在土方开挖、材料装卸等易产生扬尘的作业区域,配备喷雾降尘设备,定期进行喷雾作业,使空气中的扬尘颗粒沉降。此外,对施工现场道路、场地进行硬化处理,对裸露土方采用密目网覆盖或种植临时植被,有效降低扬尘污染,改善周边空气质量。同时,建立建筑垃圾分类收集体系,将废混凝土、废砖块、废木材等分类存放。对于废混凝土、废砖块,可通过破碎、筛分等工艺制成再生骨料,用于道路基层、混凝土砌块等低强度建筑产品的生产;废木材经加工处理后,可制作成模板、木托盘等,实现建筑垃圾的资源化利用,减少垃圾填埋量,降低对土地资源的占用。

## 4 绿色施工效果评估体系构建

### 4.1 评估指标选取

#### 4.1.1 资源节约指标

对于绿色施工的资源节约指标选取,涵盖土地节约率、水资源节约率、能源节约率、建筑材料节约率等。土地节约率对比实际用地面积与传统施工模式下用地面积计算得出;

水资源节约率依据施工现场实际用水量与定额用水量差值确定；能源节约率统计施工过程中各类能源实际消耗较传统模式减少的比例；建筑材料节约率根据材料实际使用量与预算用量对比分析获取，这些指标直观反映绿色施工技术在资源节约方面的成效。

#### 4.1.2 环境保护指标

包括扬尘排放量减少率、噪声污染降低值、建筑垃圾减排率、污水排放达标率等。扬尘排放量减少率通过监测设备测定施工前后周边区域扬尘浓度变化计算；噪声污染降低值对比施工不同阶段噪声实测值与排放标准差值；建筑垃圾减排率统计建筑垃圾实际产生量较以往项目减少比例；污水排放达标率检测施工现场污水排放口水质是否符合环保排放标准，以此衡量绿色施工对环境的保护程度。

#### 4.1.3 经济效益指标

选取成本节约额、投资回收期缩短率等指标。成本节约额核算因采用绿色施工技术，在材料、能源、设备租赁、人工等方面节省的总费用；投资回收期缩短率对比绿色施工项目与传统施工项目投资回收期差值，反映绿色施工对项目经济效益提升的及时性与有效性。

#### 4.1.4 社会效益指标

考虑施工周边居民满意度、就业机会增加数等。结合问卷调查、走访等形式，获取施工周边居民对绿色施工项目在噪声、扬尘、交通等方面影响的满意度评价；就业机会增加数统计绿色施工项目带动的直接与间接就业岗位数量，展现绿色施工技术对社会和谐发展的贡献。

### 4.2 数据收集方法

在现场监测方面，在施工现场布置各类监测仪器，如扬尘监测仪、噪声测试仪、水表、电表等，实时采集施工过程中的环境数据与资源消耗数据。扬尘监测仪每隔一定时间记录一次扬尘浓度，噪声测试仪持续监测施工噪声变化，水表、电表精准计量水资源与能源用量，为评估提供准确的基础数据；在问卷调查方面，针对施工周边居民、项目业主、施工人员等不同群体设计问卷，了解他们对绿色施工项目的看法与感受。向居民询问对施工噪声、扬尘控制的满意度，向业主调研对项目成本、进度、质量控制的评价，向施工人员调查对绿色施工技术操作便利性、培训效果的反馈，广泛收集各方意见，丰富评估数据维度；在资料查阅方面，查阅

项目施工图纸、预算文件、材料采购清单、设备租赁合同等资料，获取建筑工程的基本信息、材料设备计划用量、费用预算等数据，结合现场实际发生情况，对比分析绿色施工技术对资源节约与成本控制的影响，完善评估数据链。

### 4.3 量化评估模型

采用层次分析法（AHP）与模糊综合评价法相结合的方式构建量化评估模型。首先，利用AHP确定各评估指标的权重，通过专家打分构建判断矩阵，计算各指标相对重要性权重，反映不同指标对绿色施工效果影响的差异。对于资源节约类指标，若专家认为能源节约在当前形势下更为关键，则给予较高权重。然后，运用模糊综合评价法对绿色施工效果进行综合评价，将定性评价转化为定量评价。根据收集的数据确定各指标的隶属度，构建模糊关系矩阵，结合指标权重进行模糊合成运算，最终得到绿色施工效果的综合评价结果，如“优秀”“良好”“一般”“较差”等，为建筑工程绿色施工实践提供清晰的改进方向。

## 5 结论

绿色施工技术在建筑工程中的应用是应对环境挑战、实现行业可持续发展的关键举措。通过节地、节水、节能、节材以及环境保护等一系列技术手段，建筑工程在资源利用效率、环境质量改善、经济效益提升与社会效益增进等方面均取得显著成效。构建科学的绿色施工效果评估体系，能精准量化这些成效，为进一步优化绿色施工技术、推广绿色施工理念提供有力依据。未来，随着科技不断进步与社会环保意识日益增强，建筑行业应持续深化绿色施工技术创新与应用，不断完善评估体系，推动建筑工程绿色、低碳、可持续发展。

### 参考文献

- [1] 马春先. 基于BIM技术的绿色建筑工程施工优化与效率提升研究[J]. 智能建筑与智慧城市,2024(2):120-122.
- [2] 冯火印. 建筑工程中绿色建筑施工技术研究[J]. 科学技术创新,2024(23):146-149.
- [3] 龚晓龙. 绿色施工技术在建筑工程中的应用[J]. 建筑·建材·装饰,2024(6):193-195.
- [4] 唐毅. 建筑工程主体结构绿色施工监测技术与评价方法研究[J]. 科学技术创新,2024(17):197-200.