

绿色施工在电力工程项目中的应用与评价

杜政治

华电郑州机械设计研究院有限公司 河南郑州 450000

摘要: 本文旨在探讨绿色施工理念在电力工程项目中的具体应用及其效果评价方法,以促进电力行业可持续发展。通过对当前电力工程建设过程中的环境影响分析,提出绿色施工的关键策略和技术措施,包括节能减排、资源循环利用、生态环保施工技术。通过案例研究,评估这些措施在实际项目中的实施效果,包括经济效益、环境效益和社会效益,并探讨存在的问题与改进方向。本研究采用文献综述、实地调研、数据分析等方法,旨在为电力工程领域的绿色施工实践提供理论指导和实践参考。

关键词: 绿色施工; 电力工程; 可持续发展; 环境影响评价; 资源循环利用

引言

随着全球对环境保护意识的增强,绿色施工已成为现代工程建设领域的重要趋势,特别是在能源消耗密集型的电力工程项目中。电力作为社会经济发展的基础支撑,其建设项目的规模和复杂度日益增长,同时也带来了巨大的环境压力。因此,探索并推广绿色施工策略,不仅能够有效降低电力工程项目的环境足迹,还能提升项目整体的社会责任感和市场竞争力。本文首先概述了绿色施工的基本概念和发展背景,随后分析了电力工程领域实施绿色施工的必要性和紧迫性。通过对比国内外电力工程绿色施工的实践案例,揭示了现有成功经验与不足之处,为后续研究提供了方向。最后,本文的研究目标与框架被明确界定,旨在为电力工程项目提供一套科学合理的绿色施工评价体系和实施路径。

一、理论基础与文献综述

1. 绿色施工的概念及内涵

绿色施工,作为一个综合性的概念,是指在建筑施工过程中,通过采用先进的技术和管理手段,最大限度地减少对环境的影响,节约资源和能源,保护施工现场及周边生态环境,同时确保工程质量、安全和经济效益的一种新型施工模式。这一理念强调施工活动全周期的绿色化,从规划、设计、材料采购、施工操作到竣工验收,每一个环节都要充分考虑环境因素。内涵上,它不仅涉及施工工艺的优化与创新,还涵盖了施工废弃物管理、水资源与能源的有效利用、噪声与空气污染控制以及生物多样性保护等多个维度。

2. 国内外绿色施工的发展现状与趋势

在全球范围内,绿色施工理念已逐步成为建筑业转型升级的重要驱动力。发达国家如美国、英国、日本等,在绿色建筑和绿色施工方面起步较早,已形成较为完善的政策法规体系、评价标准及市场激励机制。例如,美国的LEED认证体系和英国的BREEAM评估系统,均为国际上广泛应用的绿色建筑评价标准,为绿色施工提供了规范指导。近年来,这些国家更加注重施工过程中的碳排放控制,推广使用低碳建材和技术,努力实现建筑行业的净零排放目标。

相比之下,我国绿色施工的发展虽稍晚,但近年来政府高度重视,发布了一系列政策文件,如《绿色建筑行动方案》、《建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》等,推动绿色施工技术的研发与应用,鼓励企业采用绿色施工管理模式。随着“碳达峰”、“碳中和”目标的提出,绿色施工更是被视为实现建筑领域减排目标的关键路径。当前,国内绿色施工正逐步从示范性项目向大规模应用转变,特别是在大型基础设施和公共建筑项目中,绿色施工已成为标配要求。

3. 绿色施工在电力工程中的应用研究综述

电力工程面对重大环境挑战,如大面积占地、大量材料消耗和高能耗。当前研究与实践集中于绿色施工策略:利用节能减排技术,比如可再生能源供电;开发绿色材料,推广资源循环利用;保护生态环境,实施最小干预施工与生态修复;及利用BIM和物联网推进智能化管理,减少环境影响。这些措施共同促成了电力工程向环境友好和可持续发展方向的转变,预示着绿色施工技术的广泛应用将引领该领域步入高效、环保的新纪元。

二、电力工程项目绿色施工的关键要素

1. 节能减排技术与策略

在电力工程项目中，节能减排技术与策略是实现绿色施工的核心环节。这包括采用高效能施工机械与设备，优化施工流程以减少能源消耗，以及集成可再生能源解决方案。具体来说，使用电动或混合动力的施工机械代替传统燃油设备，可以显著降低碳排放。同时，通过智能调度系统优化施工设备使用，避免空载运行，提高能源利用效率。另外，项目现场应优先考虑使用太阳能板或风力发电作为临时电力来源，减少对化石燃料的依赖。在照明、办公设施等方面，采用LED灯具和节能电器，实施分时段智能照明控制，进一步降低能耗。此外，通过对施工过程的精细化管理，比如采用低噪音、低振动的施工方法，减少对周围环境的干扰，也是节能减排的重要组成部分。

2. 材料与资源的绿色管理

绿色施工在材料选择与资源管理上强调环保、可再生和循环利用原则。电力工程应优先选用低碳、无毒、可回收的建筑材料，如环保型电缆、无害化绝缘材料等，减少施工对环境的潜在危害。在资源管理方面，建立材料采购的绿色供应链，确保材料来源的可持续性，同时优化库存管理，减少材料闲置与损耗。推广使用预拌砂浆、预制构件等工业化生产方式，不仅能提高施工效率，还能有效减少现场搅拌造成的粉尘污染和浪费。此外，建立废旧材料回收机制，对施工过程中产生的废弃钢筋、电缆皮等进行分类回收，促进资源循环利用。

3. 生态保护与恢复措施

电力工程由于其线性特征，常常穿越自然保护区、森林、水域等敏感区域，因此生态保护与恢复措施至关重要。在项目规划阶段，应进行详尽的生态影响评估，避开生态敏感区或采取最小化影响的设计方案，如采用地下电缆铺设以减少地面生态破坏。施工期间，设置生态隔离带，限制施工活动范围，保护野生动物栖息地和迁徙通道。对不可避免的生态扰动，应制定生态恢复计划，包括植被恢复、水土保持、野生动物救助等措施。施工结束后，执行长期生态监测，确保生态系统的自然恢复或人工辅助恢复达到预期效果。

4. 施工废弃物减量与回收利用

施工废弃物管理是绿色施工不可或缺的一环，目标在于最大限度减少废弃物产生，并实现废弃物的资源化利用。这包括施工前的废物预防策略，如精确计算材料需求，避免过量采购；施工中采用干式施工技术，减

少湿作业产生的废弃物。对于产生的废弃物，如混凝土块、金属废料、塑料制品等，应进行分类收集，建立废弃物分类处理中心，进行资源化处理或安全处置。例如，破碎的混凝土可用于道路基底填料，金属废料回收再炼，塑料废料转化为再生塑料制品等。此外，通过与回收企业合作，建立废弃物回收利用网络，促进废弃物的高效循环利用，减少最终填埋量，从而减轻对环境的压力。

三、绿色施工在电力工程中的应用案例分析

1. 案例选择与研究方法

为了深入探讨绿色施工理念在电力工程领域的实际应用成效，本章节选取了两个具有代表性的案例进行分析。案例选择基于项目规模、技术创新性、环境保护成效及社会影响力等多维度考量，旨在全面反映绿色施工在不同电力工程项目中的实践价值。研究方法综合运用文献回顾、实地考察、数据统计与对比分析，确保案例分析的科学性和客观性。通过与项目团队深入交流，收集一手资料，结合行业标准和理论框架，系统评估绿色施工措施的实际效果与推广潜力。

2. 某变电站绿色施工实践

该变电站项目位于城市边缘地带，施工过程中充分体现了绿色施工的理念。项目团队在设计阶段就融入了生态友好的元素，如采用透水铺装减少雨水径流，种植本土植物以维持生物多样性。施工中，优先使用低碳建材，如预制混凝土结构和环保型油漆，大幅减少了现场作业的环境污染。此外，项目采用了太阳能光伏板供电的临时设施，有效降低了能耗。在废弃物管理上，建立了严格的分类回收体系，实现了废弃物的现场资源化利用，如将施工余土用于景观塑造。该项目还特别注重社区沟通，通过举办环保教育活动，增强了周边居民对绿色施工的认识和支持，展现了良好的社会责任感。

3. 输电线路绿色架设技术应用

此案例涉及一条穿越山林的高压输电线路建设。面对复杂的生态环境，施工团队创新应用了一系列绿色技术，包括采用直升机吊装塔材以减少地面植被破坏，以及开发使用生物降解的导线牵引绳，降低对自然环境的长期影响。在跨越河流时，采用非开挖顶管技术，避免了对水生生态系统的影响。此外，通过精准测量和设计，减少了铁塔的数量和高度，既节约了材料，又减小了对景观的视觉影响。项目还实施了沿线的生态修复计划，对施工造成的微小扰动区域进行植被恢复，保障了生物走廊的连续性。

4. 成功经验与挑战

通过上述案例分析,可以看出绿色施工在电力工程中的应用取得了显著成效,主要体现在以下几个方面:一是通过技术创新和材料升级,有效降低了施工过程中的环境负担,提高了资源利用效率;二是注重生态保护与恢复,实现了施工与自然环境的和谐共生;三是强化了社会参与和公众沟通,提升了项目的社会接受度。然而,绿色施工在电力工程实施过程中也面临诸多挑战,如新技术、新材料的应用成本较高,需要更广泛的合作和政策支持以降低成本;生态影响评估和修复工作复杂,需要跨学科的专业知识和精细管理;此外,绿色施工理念的普及和培训仍需加强,以提升整个行业的绿色施工能力。未来,电力工程领域应继续探索更加高效、经济、环保的施工技术和管理模式,持续推动绿色施工的深化应用,为实现可持续发展目标贡献力量。

四、绿色施工效果评价体系构建

1. 评价指标体系设计

构建电力工程绿色施工效果评价体系是评判绿色策略实效的核心,该体系全面整合环境、经济、社会三大层面,确保评价的综合性与科学严谨性。环境层面衡量指标包含能源消耗减量、水资源高效利用、废弃物妥善处理、土地复垦成效及生态保护措施的有效性;经济层面分析成本效益、投资回报周期及长期经济增益;社会层面则考量对周边社群影响、劳工安全健康状况、民众参与度和教育培训普及情况。具体评价体系涵盖碳排放削减比例、水循环利用效率、土地复垦完成率、噪声限制达标状况、生物多样性保护成效等环境指标;绿色建筑成本节省比例、能源费用节省比例、绿色技术资金回本期及间接经济效益等经济指标;以及居民满意度、员工健康安全水平、绿色技术培训普及率和公众教育互动频次等社会指标,每项指标均配套详细的量化基准和评估规则,以保证评价的可比性和精确度。

2. 评价方法与模型

评价方法选用层次分析法(AHP)与模糊综合评价模型相结合的方式。层次分析法帮助确定各评价指标的权重,通过专家打分和一致性检验,解决主观判断的系统化问题。模糊综合评价模型则适用于处理评价中存在不确定性和模糊性的因素,通过建立隶属函数,将定性评价转化为定量计算,最终得到一个综合评价分数。

具体操作流程包括:首先,建立评价指标的层次结

构模型;其次,组织专家进行两两比较,确定评价指标间的相对重要性;接着,计算单个指标的权重;然后,收集具体项目数据,根据指标定义对每个指标进行评分;最后,应用模糊综合评价模型计算出综合评价结果,据此对绿色施工效果进行分级。

3. 实证分析

为验证评价体系的有效性,选取了一项已完成的电力工程项目进行实证分析。该项目在施工过程中采取了多项绿色施工措施,如使用电动施工机械以减少燃油消耗、实施垃圾分类回收制度、优化施工方案以最小化生态干扰等。应用所构建的评价体系,首先根据项目报告和监测数据,对各项指标进行评分。例如,在环境维度,该项目通过采用电动机械,使得碳排放量相比传统施工减少了25%,获得高分评价;经济维度上,尽管初期绿色材料投资增加,但通过提高材料利用率和降低能耗,项目总体成本节约达到10%,显示了较好的经济性;社会维度,通过定期的社区沟通会议和环保教育活动,周边居民满意度达到90%,表明了良好的社会效应。

结束语

通过对绿色施工在电力工程项目中的深入研究与实践案例分析,本文构建了一套适用于电力工程的绿色施工评价体系,旨在为相关决策者、项目经理和研究人员提供一套科学、系统的评估工具。研究发现,虽然绿色施工在电力工程中的应用面临诸多挑战,如初期投资成本增加、技术转化难度大等,但长远来看,其带来的经济效益、环境效益和社会效益是显著的。未来,应进一步加大政策引导和支持力度,推动技术创新与共享,加强行业内外的合作交流,共同推进电力工程绿色施工的标准化、规范化发展,为实现电力行业的绿色转型和可持续发展目标贡献力量。

参考文献

- [1]范文龙.绿色施工技术在电力工程施工中的应用[J].中国科技纵横,2017(13):1.
- [2]陈琼伟.探析电力工程绿色施工监理[J].大科技,2020,000(039):30-31.
- [3]王健.电力工程绿色施工技术应用[J].幸福生活指南,2020(1):1.
- [4]方照亮.电力工程绿色施工技术应用分析[J].产城:上半月,2020(3):1.