

电力建设工程对环境的影响及绿色施工策略研究

杨涛宇¹ 柴云鹤²

1. 内蒙古电力(集团)有限责任公司乌海超高压供电分公司 内蒙古 乌海 016000

2. 内蒙古电力(集团)有限责任公司乌海供电分公司 内蒙古 乌海 016000

摘要: 本文深入探讨电力建设工程对环境的影响及绿色施工策略。研究表明,电力建设工程具系统性、高投资等特点,在保障能源供应中作用关键,但会对生态、大气、水和声环境产生不同程度影响。基于环境影响评价理论,文章从生态保护、污染防治、资源利用等方面提出针对性绿色施工策略,旨在实现电力建设工程建设与环境保护的协调发展,为行业可持续发展提供理论参考与实践指导。

关键词: 电力建设工程; 环境影响; 绿色施工

1 电力建设工程与环境影响相关理论概述

1.1 电力建设工程的特点

电力建设工程作为能源领域的核心建设项目,具有多维度显著特点。第一、其具有系统性与复杂性。电力建设工程涵盖发电、输电、变电、配电等多个环节,从火力、水力、风力、太阳能等不同发电方式的电站建设,到高压输电线路的铺设、变电站的搭建,各环节紧密相连,牵一发而动全身。第二、电力建设工程具有高投资与长周期特性,大型电力基建项目往往需要巨额资金投入,如核电站建设,从前期规划、设备采购到施工建设,投资规模可达数百亿元。而且建设周期漫长,一座超高压输电线路工程,从立项、设计、施工到验收交付使用,通常需要3-5年时间。第三、电力建设工程具有技术密集性,随着能源技术的不断发展,电力建设工程中应用了大量先进技术^[1]。如特高压输电技术,在提高输电效率、降低损耗的同时,对设备制造、绝缘技术、控制技术提出极高要求;智能电网建设则融合了通信技术、信息技术、自动化技术,实现电力系统的智能化管理与运行。第四、电力建设工程还具有社会影响广泛的特点,其不仅关系到能源供应安全,还对区域经济发展、社会稳定产生深远影响。一个大型电力基建项目的落地,能带动当地就业,促进上下游产业发展,改善区域投资环境。

1.2 环境影响评价的基本理论

环境影响评价(EIA)是对规划和建设项目实施后环境影响进行分析、预测、评估,并提出预防、减轻措施及跟踪监测的方法制度。其以三大理论为基础:可持续发展理论作为核心,要求项目在满足当代发展需求时,不损害后代利益,通过评估项目环境影响,实现经济、社会与环境的协调发展;生态系统理论基于生态整体性

与关联性,助力EIA全面考量项目对生物多样性、生态平衡等结构与功能的影响,防止生态系统被破坏;环境经济学理论将环境资源视为资产,通过量化项目环境成本与效益,为决策提供经济依据。EIA的基本程序包含规划或项目分析、环境现状调查、环境影响预测、环境影响评价及提出环保措施建议等环节。这些环节环环相扣,从剖析项目与环境现状,到预测潜在影响,再到制定针对性策略,确保评价结果科学准确,为项目环境可行性提供可靠参考。

2 电力建设工程在能源供应中的重要性

电力建设工程是能源供应体系的关键支撑,对保障能源安全、推动经济发展具有不可替代的作用。从能源供应的稳定性角度来看,电力建设工程能够有效增强能源供应的可靠性。随着社会经济的快速发展,各行各业对电力的需求持续增长。例如,近年来我国数据中心、电动汽车充电设施等新兴领域的用电需求呈爆发式增长。通过建设更多的发电站、完善输电网络,能够满足不断增长的电力需求,避免出现电力短缺导致的工业停产、居民生活不便等问题。大型火力发电厂和核电站的建设,可提供稳定的基荷电力;而风力、太阳能等可再生能源电站的大规模建设,则有助于优化能源结构,提高能源供应的稳定性和多样性。在能源结构调整方面,电力建设工程发挥着重要的引领作用。当前,全球能源转型加速,我国也在积极推进能源结构向清洁化、低碳化方向发展。大规模建设风力发电场、太阳能光伏电站等清洁能源基建项目,能够有效减少对煤炭等传统化石能源的依赖,降低碳排放。电力建设工程还能促进区域间能源资源的优化配置。我国能源资源分布不均衡,煤炭资源主要集中在北方,水能资源集中在西南,风能、太阳能资源集中在西北和北部地区,而电力负荷中心主

要在中东部地区。通过建设跨区域、大容量的输电网络，如特高压输电工程，能够实现能源资源的远距离、高效率输送，将资源优势转化为经济优势，提高能源利用效率，促进区域经济协调发展。

3 电力建设工程对环境的影响分析

3.1 生态环境影响

电力建设工程对生态环境的影响广泛而复杂。在工程建设过程中，土地占用是最直接的影响。无论是电站建设、输电线路铺设还是变电站建设，都需要占用大量土地。植被破坏不仅导致生物栖息地丧失，还会引发水土流失问题，尤其是在山区和丘陵地带，可能造成山体滑坡、泥石流等地质灾害。电力建设工程还会对生物多样性产生影响，一些工程建设可能阻断动物的迁徙通道，影响动物的正常活动和繁殖^[2]。如水电站建设形成的库区，会淹没大量陆地生态系统，导致陆生生物栖息地消失；而大坝的建设也会阻碍鱼类的洄游，影响鱼类的繁殖和生存，进而破坏整个水生生态系统的平衡。

3.2 大气环境影响

不同类型的电力建设工程对大气环境的影响各不相同。传统的火力发电建设工程是大气污染物的主要来源之一。在煤炭燃烧过程中，会产生大量的二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、颗粒物（PM）等污染物。这些污染物排放到大气中，会导致酸雨、雾霾等环境问题，危害人体健康，影响农作物生长和生态系统功能。据统计，一座大型燃煤电厂每年排放的二氧化硫可达数万吨，对周边大气环境质量造成严重影响。虽然风力、太阳能等清洁能源建设工程在运行过程中基本不产生大气污染物，但在其建设阶段，也会对大气环境产生一定影响。

3.3 水环境影响

电力建设工程对水环境的影响主要体现在水污染和水资源利用两个方面。火力发电厂在运行过程中，需要大量的冷却水，这些冷却水经过循环使用后，会携带大量的热量、盐分和其他污染物，如果未经有效处理直接排放，会导致受纳水体温度升高、水质恶化，影响水生生物的生存环境，甚至造成水体富营养化。水电站建设对水环境的影响更为复杂，大坝的修建改变了河流的自然水文条件，导致河流流速减缓、流量分布改变，影响鱼类等水生生物的生存和繁殖。库区蓄水会淹没大量土地，导致土壤中的有机物分解，释放出大量的氮、磷等营养物质，增加水体富营养化的风险。施工过程中产生的废水，如混凝土搅拌废水、机械冲洗废水等，若不妥善处理，也会对周边水体造成污染。

3.4 声环境影响

电力建设工程在建设和运行阶段都会产生噪声污染，对周边声环境造成影响。在建设阶段，施工机械如挖掘机、推土机、打桩机等运行时会产生高强度噪声，噪声值可达80-100分贝。这些噪声不仅会影响施工人员的身体健康，还会对周边居民的生活造成干扰，导致居民睡眠质量下降、工作学习效率降低。在运行阶段，火力发电厂的汽轮机、发电机，变电站的变压器等设备运行时也会产生持续的噪声。这些噪声如果不加以控制，会对周边声环境敏感点，如学校、居民区等造成长期的噪声污染，影响居民的生活质量和身心健康^[1]。

4 电力建设工程绿色施工策略研究

4.1 生态环境保护策略

在电力建设工程中，生态环境保护应贯穿始终。首先，在项目规划和选址阶段，应充分进行生态环境调查与评估，尽量避免生态敏感区域，如自然保护区、风景名胜、重要湿地等。采用先进的地理信息系统（GIS）技术，对项目选址进行多方案比选，选择对生态环境影响最小的方案。在施工过程中，应采取有效的生态保护措施，对于土地占用，尽量减少不必要的开挖和破坏，对施工临时用地进行复垦和植被恢复。例如，在风电场建设中，可采用模块化施工，减少道路建设和土地扰动面积；在施工结束后，对风机基础周边进行植被恢复，种植适应当地环境的草本植物和灌木。对于生物多样性保护，可在工程建设区域设置野生动物通道、鱼类增殖站等设施，保障动物的迁徙和鱼类的洄游。

4.2 大气污染防治策略

针对电力建设工程大气污染问题，应采取全过程防治措施。在建设阶段，对施工扬尘进行严格控制。施工现场设置围挡，对土方、砂石等易产生扬尘的物料进行覆盖；定期对施工道路进行洒水降尘，使用洒水车、雾炮机等设备；对运输车辆进行密封处理，防止物料遗撒和扬尘飞扬。同时选用低排放的施工机械，对老旧机械进行尾气净化改造，减少废气排放。对于火力发电建设工程，在运行阶段应采用先进的污染治理技术。安装高效的脱硫、脱硝、除尘设备，确保二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物达标排放。对于清洁能源建设工程，虽然运行阶段基本无污染，但在建设阶段同样要做好扬尘和废气污染防治工作。

4.3 水污染防治策略

在电力建设工程施工过程中，应加强废水管理。对施工废水进行分类收集和处理，混凝土搅拌废水、机械冲洗废水等含有大量悬浮物和油污的废水，应通过沉淀

池、隔油池等设施进行处理，达到排放标准后再排放。对于生活污水，可设置临时化粪池和污水处理设施，进行无害化处理。在运行阶段，火力发电厂和水电站应建立完善的水处理系统。火力发电厂的冷却水应进行循环利用，提高水资源利用效率，减少废水排放；对排放的废水进行深度处理，去除其中的污染物，防止对受纳水体造成污染。水电站应加强库区水质监测，定期清理库区垃圾和漂浮物，防止水体富营养化；同时优化水库调度，保障下游生态用水需求。

4.4 噪声污染控制策略

为降低电力建设工程噪声污染，需在建设与运行阶段实施系统性控制策略。在建设阶段，科学规划施工时间是首要措施。通过制定详细的施工进度表，将高噪声作业如打桩、爆破等安排在日间居民活动较为频繁的时段进行，避免在夜间（通常为22:00至次日6:00）及午休时间开展，以此减少对周边居民正常生活的干扰。在施工设备选用上，积极推广低噪声的新型机械和工艺。建立严格的施工机械维护保养制度至关重要，定期对设备进行检修和润滑，确保机械处于最佳运行状态，可有效减少因设备磨损、部件松动等故障引发的异常噪声。在施工现场周边安装声屏障也是重要手段，根据声学原理设计的声屏障，采用吸声材料和反射结构，能将噪声传播衰减10-15分贝，大幅降低噪声对周边区域的影响。在运行阶段，针对火力发电厂和变电站等噪声源，需采取多维度降噪措施。对汽轮机、发电机、变压器等高噪声设备，安装专业的隔音罩和消声器。隔音罩采用多层复合结构，内层吸音、外层隔音，可有效阻隔设备运行产生的机械噪声和电磁噪声；消声器则通过特殊的声学通道设计，降低气流噪声。合理优化设备布局同样关键，将高噪声设备集中布置在远离居民区、学校等声环境敏感点的区域，并利用地形、建筑物等自然屏障进一步阻隔噪声传播。大力推进厂区绿化建设，通过种植高大乔木、灌木等植被，形成立体的绿化降噪体系。

4.5 资源节约与循环利用策略

电力建设工程践行资源节约与循环利用理念，是实现可持续发展的必然要求。在材料选择环节，优先采用节能环保型材料是关键。在施工管理方面，运用信息化

技术加强材料管理，通过建立材料管理系统，实时监控材料的采购、运输、存储和使用情况，精确制定材料采购计划，避免因过量采购或使用不当导致材料浪费。同时建立完善的废料回收机制，对施工过程中产生的废弃钢材、木材、混凝土等进行分类回收^[4]。在水资源利用方面，大力推广节水型施工设备和工艺。以节水型混凝土搅拌设备为例，其配备的水循环系统可将搅拌过程中产生的废水进行沉淀、过滤处理后重新用于搅拌作业，使水资源循环利用率达到80%以上。施工现场设置雨水收集系统，将收集到的雨水经处理后用于施工降尘、车辆冲洗等非饮用水环节，进一步减少新鲜水资源的消耗。在工程运行阶段，持续推进资源节约与循环利用。通过安装智能电表、水表等计量设备，实时监测能源和水资源的消耗情况，精准分析能源使用效率。积极推广高效节能技术和设备，如采用高效节能变压器降低电力传输损耗，运用变频调速技术优化设备运行能耗，从而实现电力建设工程全生命周期的资源可持续利用，为行业绿色发展奠定坚实基础。

结束语

综上所述，电力建设工程在能源体系中占据重要地位，但其环境影响不容忽视。本文提出的绿色施工策略，从多维度为减轻工程环境负担提供了可行路径。然而，随着能源技术革新与环境要求提高，电力建设工程的环境影响研究与绿色施工实践需持续深化。未来，应进一步探索新技术、新方法，推动电力建设工程向更绿色、更环保的方向发展，助力实现经济、社会与环境的协同共赢。

参考文献

- [1]陈星灿.电力生产安全风险控制和基建安全管理技术探讨[J].造纸装备及材料,2020,49(03):146-147.
- [2]李萌.合同控制管理在电力工程中的应用分析[J].电力设备管理,2021(12):143-144,209.
- [3]翟光林,刘洋,冯海青,等.电网建设工程安全管理常见问题及处理策略研究[J].光源与照明,2023,(04):171-173.
- [4]李卫国,孔琪,孙明刚,等.基于可视化技术的电力建设工程安全信息远程调阅方法[J].微型电脑应用,2022,38(08):79-82.