

电力工程项目中的环境影响评估与治理对策

盛倩倩

370830*****1846

摘要: 电力工程作为国家能源基础设施的重要组成部分，在推动经济社会发展的同时，也对生态环境产生广泛而深远的影响。随着生态文明建设的深入推进，环境影响评估已成为电力项目前期决策的关键环节。本文聚焦电力工程在建设与运行过程中对生态环境的多维度影响，系统分析其在土地利用、生态扰动、电磁辐射、噪声污染等方面的主要环境问题，提出从科学评估、全过程管控、技术治理到制度保障的综合治理路径。通过强化环评实效性、推广绿色施工技术、构建生态修复机制，推动电力工程实现能源保障与生态保护的协调发展，为绿色能源体系建设提供支撑。

关键词: 电力工程；环境影响评估；生态保护；污染治理；可持续发展

DOI: 10.69979/3060-8767.25.11.021

引言

随着社会经济的快速发展及城市化进程的加快，电力工程的建设规模正在逐渐增大。需要注意的是，电力工程施工过程中，高能耗、环境污染等问题日益突出，严重降低了电力工程的环保性，与“双碳”政策相悖。传统电力工程在规划与建设中往往侧重技术可行性与经济效益，对生态环境的长期影响关注不足，导致植被破坏、水土流失、生物栖息地割裂、噪声扰民等问题频发。环境影响评估作为预防性环境管理制度，是识别、预测和减缓项目环境风险的重要工具。然而，部分项目仍存在环评流于形式、治理措施落实不到位、监管机制薄弱等问题。为此，亟需构建科学、系统、可操作的环境影响评估与治理机制。本文围绕电力工程的环境影响特征，探讨评估优化与治理创新路径，旨在推动电力项目实现高质量、可持续发展。

1 电力工程项目环境影响的主要类型与特征

1.1 施工期对地表生态与水土资源的扰动影响

电力工程在施工阶段需进行大规模土石方开挖、道路修建、杆塔基础浇筑等作业，对地表生态系统造成显著扰动。特别是在山区、林地、湿地等生态敏感区域，施工活动易导致原生植被破坏、表层土壤流失、地形地貌改变，进而引发水土流失、滑坡、泥石流等次生灾害。例如，输电线路塔基开挖过程中，若未采取有效的边坡支护与截排水措施，雨水冲刷将带走大量松散土体，影响下游水质与农田安全。此外，施工机械的频繁进出还会压实土壤，降低其渗透性，影响植被恢复。这些短期

施工行为可能对局部生态系统造成长期甚至不可逆的影响，必须在规划与实施阶段予以充分评估与防控。

1.2 运行期电磁场与噪声对周边环境的长期影响

电力工程运行过程中，变电站、高压输电线路等设施会产生工频电磁场与噪声，对周边居民生活与生态环境构成潜在影响。虽然现有研究表明，在符合国家限值标准的情况下，工频电磁场对人体健康无明确危害，但公众对其仍存在普遍担忧，易引发“邻避效应”。噪声污染主要来源于变压器、电抗器、冷却系统等设备的持续运行，尤其在夜间，低频噪声易穿透建筑物，影响居民睡眠质量。此外，鸟类在高压线路上栖息时可能因放电或碰撞受伤，影响局部生物活动。因此，必须科学评估电磁环境与声环境影响，合理规划站址与线路走向，采取有效措施降低对周边环境的干扰。

1.3 输电线路建设对自然保护区与生态敏感区的穿越问题

随着电网向偏远地区延伸，输电线路不可避免地需穿越自然保护区、水源涵养区、候鸟迁徙通道等生态敏感区域。此类区域生态系统脆弱，生物多样性丰富，一旦线路建设破坏关键栖息地或阻断动物迁徙路径，可能对区域生态平衡造成长远影响。例如，高压线路在湿地或森林上空架设，可能干扰鸟类飞行轨迹，增加碰撞风险；塔基建设可能阻断溪流或改变地表径流，影响水生生物生存。此外，施工人员活动、临时道路修建等也易引入外来物种或人为干扰。因此，在规划阶段必须优先避让生态红线区域，确需穿越时应开展专项生态影响论证，制定最小生态扰动方案，最大限度降低生态代价。

2 环境影响评估体系的科学化与规范化建设

2.1 提升环评工作的前期介入深度与系统性

环境影响评估不应是项目获批前的“补程序”，而应从项目规划初期即深度介入。在选址、选线、技术方案比选阶段，环评应作为决策支持工具，参与多方案环境比选，优先推荐对生态影响最小的路径。例如，在输电线路选线中，环评团队应与设计单位协同工作，综合考虑地形、植被、居民区、生态保护区等因素，提出优化建议。同时，环评报告应避免“模板化”“格式化”，增强对区域生态系统整体性、连通性与恢复能力的分析，提升评估的科学性与前瞻性，真正发挥其预防性功能。

2.2 强化生态敏感区项目的专项环境影响论证

对于涉及自然保护区、饮用水源地、珍稀物种栖息地等敏感区域的电力项目，应单独编制生态影响专题报告，深入分析项目对关键物种、生态廊道、水文过程的影响。应引入生态模型进行模拟预测，如利用GIS技术分析线路对景观连通性的影响，或通过鸟类飞行轨迹模拟评估碰撞风险。必要时应组织生态专家评审，确保评估结论的权威性与可靠性。

2.3 推动环评结论与项目设计的深度融合

环评的价值在于其结论能否有效指导工程设计与施工。应建立环评与设计单位的协同机制，确保环保措施在设计图纸中具体落实。例如，环评提出的植被恢复方案应转化为施工图中的绿化设计，噪声控制要求应体现在变电站布局与隔声屏障设计中。同时，应将环评提出的环保投资纳入工程概算，保障治理资金到位。通过设计与环评的深度融合，实现“评估—设计—施工—监管”的闭环管理，避免“评而不用、批而不管”的现象。

3 施工过程中的绿色施工与生态保护措施

3.1 推广低扰动施工工艺减少地表破坏

为降低施工对地表生态的破坏，应推广低环境影响的施工技术。例如，采用螺旋锚基础替代传统开挖式基础，减少土方量与植被清除；在山区采用索道运输材料，避免修建施工便道；在湿地或生态脆弱区使用可拆卸式临时栈道，减少对地表的永久性破坏。同时，应优化施工组织，缩短作业周期，减少设备停留时间。通过技术创新与工艺优化，实现“少开挖、少占地、少扰动”的绿色施工目标，最大限度保护原生生态环境。施工前还需对作业人员进行低扰动工艺培训，明确操作规范与环保要求，同时在施工区域设置生态监测点，实时监测地

表植被、土壤结构的变化，及时调整施工方案以降低生态影响。

3.2 实施水土保持与植被恢复工程

施工结束后，应及时开展生态修复工作。应按照“谁破坏、谁恢复”的原则，对施工迹地进行土地整治、表土回覆与植被重建。优先选用本地适生植物进行绿化，恢复原有植被群落结构，提升生态系统的稳定性与自我修复能力。对于边坡、塔基周边等易侵蚀区域，应设置挡土墙、植草格、截排水沟等水土保持设施，防止雨季水土流失。通过系统化生态修复，实现从“生态占用”向“生态补偿”的转变，促进受损环境的逐步恢复。植被恢复过程中，需根据不同区域的气候、土壤条件制定差异化方案，如干旱地区选择耐旱植物，湿润地区注重植被多样性搭配，同时建立修复效果评估机制，定期检查植被成活率与水土保持效果，确保修复工程长期有效。

3.3 优化施工组织减少噪声与扬尘污染

施工期间的噪声与扬尘是影响周边居民生活质量的重要因素。应合理安排施工时间，避免在夜间进行高噪声作业；对高噪声设备加装隔声罩或设置临时声屏障。施工现场应设置围挡、洒水降尘、车辆冲洗设施，减少扬尘扩散。同时，应加强施工车辆管理，优化运输路线，减少对周边道路与居民区的干扰。通过精细化施工管理，降低施工活动对周边环境的负面影响，提升项目的社会接受度。此外，还可引入智能监测设备，对施工现场的噪声、扬尘浓度进行实时监测，数据超标时自动预警并触发管控措施，如增加洒水频次、调整作业设备，同时定期向周边居民公示监测结果，增强居民对项目环保措施的信任度。

4 运行阶段的污染控制与环境监测机制

4.1 加强变电站与输电线路的电磁环境管理

运行期应定期对变电站周边及输电线路走廊的电磁场强度进行监测，确保其符合《电磁环境控制限值》等国家标准。对于居民密集区的变电站，可优化设备布局，增加绿化隔离带，或采用地下变电站、GIS组合电器等低电磁辐射技术，降低环境影响。同时，应建立电磁环境信息公开机制，定期发布监测数据，回应公众关切，消除误解与恐慌。监测工作可委托第三方专业机构开展，确保数据的客观性与公正性，针对监测中发现的电磁场强度异常区域，及时排查设备运行状况，采取调整线路高度、优化设备参数等措施，保障周边环境安全。

4.2 建立噪声与空气质量的常态化监测体系

在变电站周边设立噪声自动监测点，实时采集数据并联网上传，实现对噪声水平的动态监控。对于超标区域，应及时采取降噪措施，如加装消声器、优化设备运行方式等。同时，应关注设备运行过程中可能产生的臭氧、氮氧化物等微量气体排放，建立空气质量监测机制，确保环境安全。通过常态化监测，实现运行期环境风险的可管可控。常态化监测体系还需与当地环保部门的数据平台对接，实现信息共享，当监测数据出现异常时，及时启动联动响应机制，环保部门与电力企业共同排查原因并制定整改方案，避免污染扩散。

4.3 推进设备升级与技术改造降低环境负荷

随着技术进步，应逐步淘汰高能耗、高噪声、高电磁辐射的老旧设备，推广节能变压器、低噪声冷却系统、智能监控装置等环保型设备。通过技术改造，不仅提升运行效率，也降低对环境的长期负荷。同时，应探索“绿色变电站”建设模式，集成光伏发电、雨水回收、生态绿化等可持续技术，打造环境友好型电力设施。设备升级与技术改造需制定长期规划，结合设备使用年限与技术发展趋势，分批次推进，同时加大研发投入，与高校、科研机构合作开发更适配电力工程的环保技术，推动电力行业向绿色低碳方向转型。

5 环境治理的制度保障与协同管理机制

5.1 完善环境监管体系强化全过程执法监督

应建立健全覆盖项目全生命周期的环境监管体系，明确生态环境部门、能源主管部门、电网企业的监管职责。通过“双随机、一公开”执法检查、在线监控、遥感监测等手段，加强对施工期环保措施落实情况的监督检查。对未按环评要求施工、生态修复不到位的项目，依法依规追责，提升监管威慑力。监管体系还需纳入信用评价机制，将企业环保履约情况与项目审批、资金支持挂钩，对环保信用良好的企业给予政策倾斜，对失信企业实施联合惩戒，形成长效监管约束。

5.2 建立生态补偿机制促进受损环境修复

对于无法避免的生态影响，应建立生态补偿机制，通过资金补偿、异地造林、栖息地重建等方式，弥补生态损失。补偿资金可用于区域生态修复、生物多样性保

护、社区环境改善等项目，实现“损益平衡”。通过制度化补偿，推动电力发展与生态保护的协调发展。生态补偿机制需明确补偿标准与资金管理办法，确保资金专款专用，同时引入第三方评估机构对补偿效果进行考核，根据评估结果调整补偿方式与金额，确保补偿措施真正发挥生态修复作用，促进区域生态系统平衡。

5.3 推动公众参与与信息公开提升社会监督效能

应依法公开环评报告、审批结果、监测数据等信息，保障公众知情权与参与权。在项目选址、环评审批等关键环节，组织公众听证会、意见征询会，充分听取周边居民与环保组织的意见。通过透明化、开放化的管理，增强项目公信力，减少社会矛盾，构建和谐共赢的建设环境。为提升公众参与积极性，可搭建线上互动平台，方便公众随时查询项目环保信息、反馈意见建议，同时定期组织公众开放日活动，邀请居民走进变电站、施工现场，直观了解环保措施落实情况，拉近项目与公众的距离，形成社会监督与企业自律的良性互动。

6 结论

电力工程项目在服务经济社会发展的同时，必须承担起生态保护的责任。本文从环境影响识别、评估优化、施工治理、运行监控与制度建设五个维度提出系统性对策，强调通过科学评估与全过程管理，实现电力工程与生态环境的协调发展。未来，应进一步推动绿色设计、智能监测与生态修复技术的应用，构建更加高效、透明、可持续的环境治理体系，为能源转型与生态文明建设提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 吴仲超. 无人机在电力工程环境保护中的应用探究 [J]. 科技与创新, 2020, (18) : 158-159.
- [2] 王一竹, 杨爱英. 水电站工程的生态环境影响研究 [J]. 绿色科技, 2018, (06) : 101-102.
- [3] 资永祥. 电力工程地下水环境影响评价方法研究 [J]. 环境科学与管理, 2017, 42(07) : 190-194.
- [4] 王成. 输变电工程环境监理实施方案 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(10) : 160-161.
- [5] 王瑞丽. 水利水电工程对生态环境的影响及保护对策 [J]. 居业, 2021, (03) : 163-164.