

输变电工程环境影响评价与可持续发展

李绍辉

(国网山西省电力公司运城供电公司, 山西 运城 044000)

摘要 随着全球能源需求的持续增长, 输变电工程作为电力传输与分配的关键基础设施, 其建设与运营对环境的影响日益受到关注。本文探讨输变电工程在环境影响评价(Environmental Impact Assessment, EIA)体系下的综合评估方法, 以及如何通过科学规划与技术创新实现工程的可持续发展。通过深入分析输变电工程对土壤、水体、大气及生态系统的影响, 提出了一系列针对性的环境保护措施与可持续发展策略, 以期对相关领域的研究与实践提供参考。

关键词 输变电工程; 环境影响评价; 可持续发展; 环境保护措施; 生态系统影响

中图分类号: X82

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0052-03

输变电工程涵盖输电线路、变电站及配电网等组成部分, 是现代能源供给体系的重要支柱。然而, 其建设与运营过程中不可避免地会对自然环境产生多方面影响, 包括土壤扰动、水体污染、电磁辐射及生态系统结构变化等。因此, 科学开展环境影响评价, 并据此制定有效的环境保护与可持续发展策略, 对于促进输变电工程与自然环境和谐共生具有重要意义。

1 输变电工程环境影响分析

1.1 土壤影响

输变电工程的建设往往伴随着大规模的土方开挖与填筑作业, 这一过程对土壤质量及结构构成显著影响。开挖活动易导致表层土壤的物理性质改变, 如土壤颗粒的重新分布与混合, 进而影响土壤肥力与植被生长条件。填筑过程则可能引入不适宜的土壤材料, 破坏原有土壤生态系统的稳定性。因此, 需采取土壤保护措施, 如合理设计开挖与填筑方案, 使用适宜的覆盖材料, 并加强后期植被恢复工作, 以减轻对土壤的负面影响。

1.2 水体影响

输变电工程的建设与运营过程中, 水泥混凝土浇筑、管道敷设等活动可能对周边水体造成污染。混凝土施工中的悬浮物与硬质碎屑易随雨水径流进入水体, 影响水质; 管道施工则可能改变水体流速, 干扰水生生态系统平衡。为此, 需加强水体环境监测, 设置沉淀池、植被缓冲带等工程措施, 以减少污染物进入水体的风险, 并维护水体生态系统的稳定性。

1.3 大气影响

输变电工程的运营阶段, 电力设备及输电线路的

运行会产生电磁辐射与空气污染。变电站与高压输电线路的电磁场可能对周边居民健康及生态环境构成潜在威胁; 同时, 高压设备在运行过程中可能排放有害气体与颗粒物, 加剧了区域空气污染。针对此问题, 需优化变电设备布局, 采用低电磁辐射与低排放的先进设备, 并加强空气质量监测与治理工作, 确保大气环境安全。

1.4 生态系统影响

输变电工程的存在对周边生物多样性与生态系统结构具有复杂影响。电磁辐射可能干扰特定动植物的生理活动, 影响种群分布与繁衍; 输电线路的架设则可能阻碍动物迁徙路径, 增加鸟类与昆虫的碰撞风险。因此, 需开展全面的生态环境监测与评估工作, 通过增设植被带、设置防鸟装置等措施, 减轻对生态系统的干扰与破坏, 促进生态平衡的恢复与维持。

2 环境影响评价体系构建

2.1 评价原则与方法

环境影响评价作为评估输变电工程可能产生的环境影响的重要手段, 其评价过程需严格遵循科学性、客观性、全面性与前瞻性原则。科学性原则要求评价工作必须基于科学理论与技术方法, 确保评价结果的准确可靠; 客观性原则强调评价过程应不受主观偏见影响, 以事实为依据进行客观判断; 全面性原则要求评价工作应涵盖工程可能影响的所有环境要素, 确保评价的完整性; 前瞻性原则则要求评价工作应预见工程可能带来的长期环境影响, 为决策提供长远考虑^[1]。

为全面评估输变电工程可能产生的环境影响, 需依据相关法律法规与技术标准, 构建包含土壤、水体、大气及生态系统等多维度的评价指标体系。该体系应

涵盖环境质量的各个方面, 确保评价的全面性与系统性。具体而言, 土壤指标可包括土壤污染程度、土壤生态功能等; 水体指标可涵盖水质状况、水生生物群落等; 大气指标可涉及空气质量、温室气体排放等; 生态系统指标则可关注生物多样性、生态服务功能等。通过多维度的指标体系, 可以全面反映工程对环境的影响程度与范围。

数据收集是环境影响评价的基础工作, 其准确性与可靠性直接影响评价结果的科学与否。为确保数据的全面与准确, 需采用现场调查、实验测试与模型模拟等多元手段进行数据收集。现场调查可以直观了解工程现场的环境状况与潜在影响; 实验测试则可以通过科学实验获取准确的环境数据; 模型模拟则可以利用数学模型预测工程可能产生的环境影响。多元手段的结合使用, 可以相互验证数据的准确性, 提高评价工作的科学性。

在收集到全面准确的数据后, 需运用层次分析法、模糊综合评价法等数学工具进行综合评价。层次分析法可以将复杂的环境影响问题分解为多个层次, 通过逐层分析得出综合评价结果; 模糊综合评价法则可以处理评价过程中的模糊性与不确定性, 提高评价的准确性与可靠性。数学工具的运用, 可以使评价过程更加科学化、系统化, 确保评价结果的客观性与准确性。同时, 综合评价还应考虑工程的经济成本与社会效益, 为决策提供全面科学的依据^[2]。

2.2 评价流程

项目识别作为环境影响评价的起始步骤, 其核心在于明确工程的范围、规模及建设内容, 为后续的评价工作奠定坚实基础。此阶段需对拟建项目进行全面的剖析与界定, 确保评价工作的针对性与准确性。具体而言, 需清晰界定工程的地理边界、建设规模、主要功能及构成部分, 同时明确项目的建设目标、实施计划及预期效益。通过项目识别, 可以初步判断工程可能涉及的环境敏感区域及潜在的环境影响因素, 为后续的现状调查与影响预测提供方向性指导。

现状调查是环境影响评价的关键环节, 旨在全面收集项目所在区域的自然环境与社会经济背景资料, 为准确预测工程可能产生的环境影响提供数据支撑。此阶段需广泛搜集气象、水文、地质、生态等自然环境资料, 以及人口、经济、社会发展等社会经济背景资料。通过现场勘查、资料查询、专家咨询等多种手段, 摸清项目区域的环境现状与特点, 识别可能受工程影响的环境要素及敏感目标。现状调查的深入与否, 直接关系到后续影响预测的准确性与可靠性。

影响预测与方案比选是环境影响评价的核心环节, 旨在运用专业模型预测工程可能产生的环境影响, 并通过对比不同建设方案的环境影响程度, 选择最优方案。此阶段需根据现状调查结果, 结合工程特点与区域环境状况, 构建合理的预测模型, 对工程可能产生的环境影响进行科学预测。同时, 需设计多种建设方案, 对比分析各方案的环境影响程度、经济成本及社会效益, 综合考虑选择环境友好型、经济可行性与社会可接受性俱佳的最优方案。影响预测的科学性与方案比选的合理性, 是确保工程环境可行性的重要保障。

3 可持续发展策略

3.1 完善法律法规体系

建立健全输变电工程环境保护法律法规体系, 是确保该领域可持续发展的基石所在。此体系的构筑, 需明确界定输变电工程在环境保护方面的法律责任与义务, 确保各参与方对其行为的环境后果有充分的认识与承担。制定严格的排放标准与监管措施, 对违反环保法规的行为实施严厉处罚, 以此形成有效的法律威慑力, 促使各方自觉遵守环保规定。在完善法律法规的同时, 加强其宣传与普及工作亦不可或缺。通过多渠道、多形式的宣传教育活动, 提升全社会的环保意识与参与度, 使环境保护成为公众自觉行动的一部分^[3]。

3.2 推广绿色建造技术

绿色建造技术的推广与应用, 首要在于积极鼓励采用低碳环保的建筑材料与施工工艺。通过研发与应用新型环保材料, 如利用固废材料研发的高性能混凝土, 不仅能有效减少对自然资源的开采, 还能降低生产过程中的碳排放, 体现绿色发展的理念。同时, 推广光伏建筑一体化技术等创新成果, 将可再生能源与建筑有机结合, 实现建筑功能的多元化与能源利用的高效化。在施工工艺方面, 倡导采用环境友好型的施工方法, 减少施工过程中的噪声、粉尘等污染, 降低对环境的影响。通过低碳环保材料与工艺的创新应用, 可以有效减少输变电工程对环境的负担, 推动工程建设的可持续发展。

预制装配式变电站建设方法是绿色建造技术的重要组成部分。通过标准化设计、工厂化生产、现场装配的施工方式, 预制装配式变电站能够大幅度减少现场施工对环境的影响。标准化设计确保了构件的通用性与互换性, 提高了生产效率与施工质量; 工厂化生产则在控制环境下进行, 减少了现场施工的噪声、粉尘等污染; 现场装配则大大缩短了施工周期, 降低了对周边环境的干扰。此外, 预制装配式建设还有利于建筑材料的循环利用与废弃物的减少, 进一步体现了

绿色建造的理念。推广预制装配式建设方法,是提升输变电工程建造效率与质量、降低对环境不利影响的有效途径^[4]。

在推广绿色建造技术的过程中,应注重数字化、智能化技术在工程设计与施工管理中的应用。利用BIM(建筑信息模型)技术,可以实现工程设计的精细化与可视化,提高设计效率与准确性;GIS(地理信息系统)技术则能够为施工管理提供地理空间信息的支持,实现施工过程的智能化监控与管理。数字化、智能化技术的应用,不仅能够提升工程建造的效率与质量,还能通过精确计算与优化设计,减少材料浪费与能源消耗,降低对环境的不利影响。因此,强化数字化、智能化技术在输变电工程中的应用,是推动绿色建造技术发展的重要方向。

3.3 强化环境监测与治理

环境监测与治理机制的强化,首要任务在于建立健全环境监测网络体系。这一体系需覆盖土壤、水体、大气及生态系统等关键环境要素,实施持续、系统的监测,以科学的数据支撑环境管理决策。通过布设高密度监测站点,运用先进监测技术,实现对环境质量的实时监测与数据传输,确保监测数据的准确性与时效性。同时,建立健全环境监测预警机制,对潜在的环境问题进行及时预警,为环境风险的防控提供有力支撑。通过织密环境监测网络,可以有效提升环境管理的科学性与前瞻性,为输变电工程的环境安全筑起一道坚实的屏障。

针对环境监测所发现的问题,需采取切实有效的治理措施,以确保环境质量得到持续改善。具体措施需根据监测结果进行科学制定,如针对水体污染问题,可设置沉淀池以减少污染物排放;针对空气污染问题,可采用低排放设备以减少有害气体排放。治理措施的实施需注重精准性与实效性,确保每一项措施都能针对性地解决环境问题^[5]。

在强化环境监测与治理的过程中,应注重环境监测数据的分析与利用。通过对监测数据的深入挖掘与科学分析,可以揭示环境变化的规律与趋势,为环境保护决策提供科学依据。同时,加强环境监测技术的研发与创新,提升监测的准确性与时效性,是提升环境监测能力的重要途径。通过技术创新,可以不断推动环境监测手段的进步与完善,为环境管理提供更加有力的技术支撑。注重数据分析与技术创新,是实现环境监测与治理科学化的关键所在。

公众参与与教育活动的深入实施,是提高输变电工程环境保护水平的重要途径。应加强环保知识的普及与教育工作,通过举办环保讲座、开设环保课程、

制作并发放环保宣传资料等多种形式,提高公众对输变电工程环境影响的认知度与关注度,激发其参与环保行动的积极性和主动性。在促进公众参与的过程中,还应建立健全环保监督与治理的公众参与机制。通过设置环保投诉热线、建立环保志愿者队伍、开展环保公益活动等方式,鼓励公众积极参与到环保监督与治理工作中来,形成政府主导、企业主体、公众参与的环保共治格局。

3.4 推动国际合作与交流

在全球化背景下,推动国际合作与交流对于输变电工程的可持续发展具有重要意义。应加强与其他国家在环保技术、政策法规等方面的交流与合作,共同应对全球性环境挑战。通过参与国际环保组织、出席国际会议,积极分享我国在输变电工程环保方面的经验与成果,同时借鉴国际先进经验和先进技术,不断提升我国在该领域的环保水平。此外,还应鼓励跨国企业与研究机构在环保技术研发、应用方面开展合作,共同推动绿色输变电技术的发展与创新。通过国际合作与交流,不仅可以拓宽视野,获取更多资源与支持,还能在国际环保舞台上展现我国负责任大国的形象,为全球输变电工程的可持续发展贡献中国智慧与力量。

4 结束语

输变电工程在现代能源供给体系中扮演着举足轻重的角色,但其建设与运营过程不可避免地会对自然环境产生一定影响。因此,科学开展环境影响评价工作显得尤为重要。通过全面、客观地评估输变电工程可能带来的环境风险,我们可以有针对性地制定并实施一系列环境保护与可持续发展策略,旨在最大限度地减轻工程对环境的负面影响,同时积极探索促进其与自然环境和谐共生的有效途径。这不仅需要政府、企业及社会各界的共同努力,还需要不断创新环保技术与管理模式,以实现经济效益与环境保护的双赢。

参考文献:

- [1] 刘鸿诗,范梦池,刘长军,等.全国电磁类环评文件复核问题分析及对策建议[J].资源节约与环保,2023(11):105-109.
- [2] 江浩芝.我国环评文件技术复核现状及常见问题分析[J].青海环境,2022(04):195-199.
- [3] 高菲,王雄科,曹爽,等.2020年武汉市环评文件技术复核问题分析及思考[J].绿色科技,2022(10):203-205.
- [4] 喻涪.对环评文件技术复核中发现问题的浅析[J].广东化工,2021(12):162-163.
- [5] 覃雪波,卢昌斌.浅析近期环评文件技术复核概况[J].资源节约与环保,2019(04):170,175.