

输变电工程环境影响评价及污染防治措施对策研究

李代丽

云南恩捷实业有限公司

DOI:10.32629/eep.v9i1.3032

[摘要] 伴随着经济持续增长、城镇化建设快速发展,输变电工程建设成为电力基础建设的重点项目,在此过程中势必会对当地的自然环境产生一定的负面影响。为保证人们的正常生产与生活秩序,及时开展环境影响评价(EIA)及采取污染防治措施愈发重要。本研究以曼岗光伏发电项目一期220kV送出线路工程为研究对象,严格依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),结合项目实际建设条件与区域生态环境特征分析其潜在影响,并提出针对性的污染防治措施对策,以期能从理论层面推动我国输变电工程的环保可持续发展。

[关键词] 输变电工程; 环境影响; 评价; 污染; 防治措施对策

中图分类号: X828 文献标识码: A

Study on Environmental Impact Assessment and Pollution Prevention Measures for Power Transmission and Transformation Projects

Daili Li

Yunnan Enjie Industrial Co., Ltd.

[Abstract] With the sustained economic growth and rapid advancement of urbanization, the construction of power transmission and transformation projects has become a key focus of power infrastructure development, which will inevitably exert certain negative impacts on the local natural environment. To ensure the normal order of people's production and living, it is increasingly important to carry out environmental impact assessment (EIA) in a timely manner and adopt pollution prevention measures. Taking the 220kV transmission line project of Phase I of Mangang Photovoltaic Power Generation Project as the research object, this study strictly abides by Technical Guidelines for Environmental Impact Assessment of Power Transmission and Transformation Projects (HJ 24-2020), analyzes its potential environmental impacts in combination with the actual construction conditions of the project and the characteristics of regional ecological environment, and puts forward targeted pollution prevention measures and countermeasures, aiming to promote the environmental protection and sustainable development of China's power transmission and transformation projects at the theoretical level.

[Key words] power transmission and transformation project; environmental impact; assessment; pollution; prevention measures and countermeasures

前言

输变电工程是电力系统实现电力的输送与变换的必要设施,是实现电力的安全、稳定、高效供应的重要基础。全球“双碳”背景下,光伏发电作为有着气候中性特征的可再生能源形式,对我国能源结构调整起到重大作用^[1]。曼岗光伏一期项目完成全部投产,对协调西双版纳州能源分布和促进环保理念落地意义非凡,220kV送出线路工程作为项目电能运输的重要线路,其建造水平和环境管控情况对项目规范运行及生态安全维护影响很大。输变电工程有着线路走向距离远、跨越区域生物群落复杂、

施工时期漫长等属性,工程实施阶段做的地表整平、植被移除以及机器操作,还有持续运行时期的电磁泄漏与噪声传播等都有可能对周边生态及居民生活造成负面影响。随着我国针对输变电工程建设的生态环保标准不断上升,如何有序开展环境影响评价工作及制定能实施的污染防治对策已经成为工程实施过程中必须克服的主要瓶颈。基于此,本研究以曼岗光伏发电项目一期220kV送出线路工程为具体研究背景,立足工程实际施工方案与区域环境现状,全面开展环境影响识别与评价,构建针对性的污染防治体系,既保障工程顺利推进,又最大限度降低对生态环

境的扰动,实现工程建设与生态保护的协同发展,也为同类新能源配套输变电工程的环境管理提供可借鉴的实践经验。

1 工程概况

曼岗光伏发电项目一期项目位于景洪市勐龙镇,属于《云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案》(云能源水电(2023)322号)中拟建新能源光伏项目,装机容量为150MW,年均上网电量约23334.34万kW·h。项目已列入云南省2024年省级重大项目和“重中之重”项目清单(云发改投资(2024)880号),为确保曼岗光伏发电项目一期按期顺利并网,需加快推进曼岗光伏发电项目一期220kV送出线路工程建设。

曼岗光伏发电项目一期220kV送出线路工程建设符合国家、省政策发展方向,工程新建220kV线路1回,线路起于曼岗光伏发电项目一期220kV升压站,迄于220kV傣乡变,新建线路全长24.62km,全线采用单、双回路架设(双回路段单边挂线),其中双回路段长3.035km、单回路段长21.595km。导线采用2×JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线,导线截面2×300mm²。单回路地线采用两根OPGW-24B1-100光缆,双回路地线采用两根OPGW-48B1-100光缆。全线杆塔64基,其中双回路耐张塔7基,双回路直线塔2基,单回路直线塔43基,单回路耐张塔12基。平均档距为391m。项目总用地面积1.3534hm²,其中永久占地(塔基)0.6000hm²,临时占地0.7534hm²(施工平台0.6000hm²、牵张场0.1534hm²)。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),进入生态敏感区时,应开展生态专项评价,其评价等级、评价内容与格式按照该标准有关输变电建设项目生态影响评价要求进行。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022),生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

2 项目工程环境影响评价

2.1 施工期环境影响评价

施工期对生态环境的影响主要表现为塔基基坑施工临时占用土地以及架空线路铺设活动,其本身具有过渡阶段和可恢复的特点,项目竣工之后能依托生态修复方案逐渐改观^[2]。首先,植被被开挖破坏,开展塔基挖掘和施工平台搭建工作会直接占用部分次生植被,造成局部植被生长密度降低,但不会改变区域植被类型,也不会使某些植物大量减少甚至绝迹。其次,会造成土壤表层扰动,塔基挖掘工作会对土壤天然层次产生干扰,若防护工作不到位,有造成水土流失的潜在隐患,尤其山地丘陵地带,雨季易造成土壤流失。再次,会造成野生动物干扰,工程区受人类活动影响程度较高,陆栖脊椎动物种群数量会逐渐减少,施工期间机器的声响和人员行动会惊扰附近野生动物,但不会使种群规模大幅度下降直至灭绝。最后,会造成景区环境扰动,线路经过西双版纳风景名胜区的某些地段,施工管理过程中若存在疏忽,可能会破坏景区原貌,使生态环境的完整性遭到破坏。

2.2 运营期环境影响评价

运营期电磁环境问题一直是输变电工程的主要考量问题,主要是由输电线路产生的工频电场和工频磁感应强度造

成的^[3]。本案例工程为220kV高压架空输电线路,根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014),为公众接触的工频电场强度设定的上限是4kV/m,将工频磁感应强度的上限确定为100 μT。参考相类似220kV输电线路实测的数据,遵照本工程导线架设高度的参数分析预测了线路附近敏感位置的情况,工频电场强度为0.16kV/m到3.91kV/m,工频磁感应强度测量范围是2.69 μT到38.07 μT,都符合限定标准,对附近住户健康不会有不良的影响。需要注意的是,若线路导线的离地高度不够或者排列方式有误,且线路附近有金属结构物,可能会造成局部空间电磁指标超出警戒区间,本工程线路设计严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)进行施工,准确掌控导线对地的距离以及相间空隙,可切实使电磁环境达到合格标准^[4]。

2.3 环境影响评价结论

综合分析证明,曼岗光伏发电项目一期220kV送出线路工程施工和后续运营阶段,周边生态、声学及大气环境将受到阶段性的可恢复影响,但通过开展科学有效的环境防护和生态修复工作可保证环境变化幅度在标准所划定的范畴内,不会使区域生态系统恢复力和敏感点环境质量遭受不可挽回的破坏^[5]。项目实施跟国家新能源发展路径以及生态环境保护准则相符合,只要扎实执行本研究规划的污染管控措施,该建设工程环境评估结果满足评估要求。

3 输变电工程污染防治措施对策

3.1 施工期污染防治措施

就施工阶段生态环境方面的影响而言,在防治过程中主要构建“避让、保护、恢复”一体式的防治体系。一是规避敏感区域,设计规划的路径已避开景洪市县级自然保护区核心区和缓冲地带,经过西双版纳风景名胜区的一段特定区域,限定工程施工范围,减少对景区视觉环境和生态平衡的干扰^[6]。二是开展绿化植被管理工作,施工前清除施工地块植被时,应将保护原生植被作为优先事项,对适宜移栽的苗木进行移植后的保养;塔基施工运用全方位高低有别的基础形式,减少土方开挖量,控制植被破坏面积;线路架设运用无人机开展导线的牵引工作,可不开辟采伐作业地带,全面控制对植被的影响。三是进行土壤修复和水土流失预防工作,杆塔基础进行土方开挖时留存好表层耕作土,作为植被恢复的覆盖土层;在山地丘陵特征的施工地段安装临时排水管网和挡土墙,减少降水对地表土壤的冲刷;项目收尾阶段,施工结束后立即消除现场痕迹,用熟化土回填破碎土体,栽种当地的原生植物,使植被全面恢复。四是做好野生动物资源管理保护相关工作,提高施工团队的组织能力,禁止猎杀当地野生生物,在自然保护区不得有任何人为干扰行为;设备运行阶段,分阶段进行施工,施工时段要避开野生动物活跃时段,减少对野生动物的干扰。

同时,重视对施工过程的扬尘进行管控,采取“喷水除尘、遮盖挡尘、封闭运送”等多方面举措。一是工地按需进行洒水除尘,缺水时增加洒水频次,保持作业面水分。二是对砂石、水泥等建材进行集中堆放,采用防尘布遮挡,防止尘土被风吹散。三

是土方和建材运输采用全封闭式运输车辆,载货车辆使用封闭式顶篷,离场时冲洗车胎,防止施工场地泥土渗漏。四是工人施工时应按照要求佩戴防尘口罩,正确使用防护装备。就施工设备所排放的废气来讲,落实施工机械维护要求,使其高效作业,减少废气排放;最好优先采用新能源工程机械,降低污染物排放的规模^[7]。

3.2运营期污染防治措施

从防电磁辐射角度看,输变电设施运行会产生电磁场。必须根据相关规定设置输电线路的高度及间距,使电磁辐射处于国家规定的安全值范围之内。一是要严格依照线路设计规范来做。导线跟地面的距离以及相邻导线的间隔要达到《110kV~750kV架空输电线路设计规范》的要求,居民区导线到地面的距离要保持在7.5m以上,特定时候对导线予以抬升,使线路旁边关键点的电磁参数符合规定^[8]。二是正确地选用杆塔构型及导线的种类。对导线空间排布予以优化,降低线路工频电场和磁场的现有水平。三是做好线路周期性检查与养护活计。按时对导线及绝缘子等组件进行检查,及时整治线路老化及下垂等问题,防止设备缺陷造成电磁参数的偏差。四是加大宣传力度。施工过程中,对输电线高危区域和居住区周界布置警示标记,为周边群众普及电磁环境安全的相关科普,缓解社区的紧张氛围。运营阶段要提高线路周边环保水平,按时间查看铁塔基础旁植物的生长态势,按要求时段清理野生杂草,补上枯萎绿化造成的空缺,达到绿化复原的相关要求;同时,禁止在电缆保护区私自开展挖方工作、种植高秆农作物或搭建临时搭建物,不允许有危害线路正常运行和生态完整性的活动;有系统地对西双版纳风景名胜及生态红线区线路做检修,防止线路故障损害生态脆弱区域。

3.3污染防治管理措施

输变电工程施工过程中重视搭建多层次的环境管理体系,确定建设、施工、监理单位的环保相关义务,把环保管控活动贯穿工程实施和运行的各时期。首先,在工程起始时期即建设开展之前,对作业人员进行环保相关培训,讲授污染防治有关的规范和法律要求,培养施工人员环保的行为习惯。其次,在施工管理这个阶段可运用第三方环境监督办法,按阶段对项目周边声学环境、空气状况和水质进行监测,及时跟进环境水平的波动动态,若实测参数没有达到标准则及时采取纠正措施^[9]。最后,线路供电运营阶段,管理人员制定长期环境监测方案,采集线路辐射

敏感点及声环境敏感点的电磁数据和噪声,对监测结果记录进行存档,分析电磁环境及声环境排放的标准符合性,确保达标排放。

4 结语

输变电工程建设是电力系统不可缺少的重要组成部分。为保障经济社会持续发展和生态环境稳定,需要对其环境影响评价以及采取污染防治措施进行研究,从工程建设、运行过程中的污染源、事故发生的风险和对周围环境的危害程度等方面开展评估分析工作,并且落实可行性生态修复及环境保护措施。随着新能源产业的持续发展,同类输变电工程的建设规模将不断扩大,对环境影响评价与污染防治的要求也将不断提高。未来,可进一步加强输变电工程生态环境保护的技术创新,推广无人机巡检、低噪声施工、生态友好型塔基设计等先进技术与工艺,进一步降低工程对生态环境的扰动。

[参考文献]

- [1]蒋木林.高压输变电工程与电磁辐射环境保护分析[J].工程建设与设计,2025,(23):76-78.
- [2]俞文慧.GIS技术下的输变电工程电磁环境防控模式研究[J].电工技术,2025,(16):210-212.
- [3]许伟平.多目标遗传算法在输变电工程路径规划与环境影响评估中的应用[J].电子技术,2024,53(12):127-129.
- [4]赖家劲.输变电工程环境影响评价及污染防治措施对策研究[J].清洗世界,2024,40(11):157-159.
- [5]蔡磊晓,王晓,郑克行.输变电工程与电网建设中的环境水保风险评估与管理[J].中国高新科技,2024,(18):153-155.
- [6]周文聪.浅谈广州地区输变电工程项目环境影响评价文件审批要点[J].皮革制作与环保科技,2023,4(18):126-128.
- [7]徐铄,姜峰,吴千丰,等.基于层次分析法的输变电工程地质环境适宜性评价[J].中国地质调查,2022,9(06):93-99.
- [8]崔学乐,刘建林,罗绍青,等.特高压输变电工程生态环境质量综合评价指标体系构建[J].绿色科技,2022,24(6):122-125.
- [9]张华诚.输变电工程水土保持在线监测系统关键技术研究[J].电子元器件与信息技术,2024,8(05):104-106.

作者简介:

李代丽(1990--),女,汉族,云南昆明人,本科,中级工程师,研究方向:污染防治、项目环评。