

# 浅谈赣南地区某500 kV输电线路对区域生态影响的评价及保护措施

侯雪超

(中国电建集团江西省电力设计院有限公司,江西 南昌 330096)

**摘要:**架空线路建设具有周期长、工程量大且涉及范围广等特点。在输电线路工程的设计阶段,为避开集中式居住区,会涉及土地征用、树木砍伐和穿越生态敏感区等情况,会对当地的生态环境产生负面影响。因此,为了减少这种影响,需要在项目初期进行详细的环境评估,并采取相应的补偿和缓解措施。文中以赣南地区某500 kV输电线路地面投影外两侧1000 m内为评价范围,对输电线路生态环境的影响,包括景观生态体系和生态敏感区影响进行预测分析,并提出相应的防护和保护措施。研究表明,输电线路对沿线环境评价区内的动植物和自然生态系统影响有限,在采取必要的生态保护措施后,能够将输电线路对区域自然生态系统的影响降到最小。

**关键词:**500 kV输电线路;生态敏感区;环境评价;生态保护措施

**中图分类号:**TM 72 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-348X(2026)01-0006-05

## 0 引言

文中以赣南某500 kV新建工程为例,通过分析架空输电线路对当地生态环境的影响程度,提出相应的保护措施。该输电线路跨越2个县级行政区域,线路路径长度为21.5 km,采用单、双回路混合架空设计。其生态影响范围涉及储潭镇、五云镇和水西镇等区域,其中穿越生态保护红线约4.8 km,拟新建铁塔约8基。该项目建设地点属亚热带湿润气候,四季分明,气候温和,日照充足,雨量丰沛。该地区累年平均气压100.04 kPa,累年最高气压102.49 kPa,累年最低气压97.53 kPa,累年平均气温19.4℃,极端最高气温41.2℃,极端最低气温-6.0℃,累年年平均降水量为1434.2 mm,累年年最大降水量为2183.9 mm,累年年最小降水量为1025.9 mm,累年平均相对湿度76%;历年最大积雪深度13 cm,累年最多雷暴日数累年平均雷暴日数69天,累年最多雷暴日数86天,累年平均风速2.0 m/s,累年最大风速18 m/s。

## 1 研究内容与方法

### 1.1 研究内容

开展新建输电线路对区域生态环境影响的评价,首先需要确定评价范围。输电线路的生态影响评价范围包括项目建设的全部时空范围内直接和间接影响所及范围,具体包括对陆生、水生动植物的调查以及对生物量的估算。根据输电线路对生态环境影响评价的技术导则要求,确定本次评价的范围为不涉及生态敏感区的500 kV输电线路边导线地面投影外两侧各300 m内的带状区域,涉及敏感区的500 kV输电线路边导线地面投影外两侧各1000 m内的带状区域<sup>[1]</sup>;出于生态完整性的要求,考虑工程全线路两侧延伸至1000 m开展调查,评价区域总面积为2422.1 hm<sup>2</sup>,其中工程直接影响区域面积为9.31 hm<sup>2</sup>。在确定评价范围后,进一步分析和预测项目对评价范围内生态环境的影响,最终针对性地提出生态影响的防护和保护措施。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 动植物的调查方法

收稿日期:2025-06-23

作者简介:侯雪超(1986),女,硕士,高级工程师,从事建设项目环境影响评价及环保咨询。

根据施工现场调查和查阅生态环境评价区域历史资料,初步掌握该区域主要生物类型、群落结构概况以及物种分布情况,再根据不同的方法对动植物进行相应调查。

#### 1) 陆生植物

按照不同的植物群落类型,设置15个植物调查样方,即乔木样方为20 m×20 m,灌木样方为5 m×5 m,草本样方为1 m×1 m。分别对乔木层、灌木层、草本层及层间层的物种种类、数量、株高、盖度、生活力等植物群落的基本特征进行调查,包括以群系为描述单位的植被类型、群落结构、优势种、建群种、郁闭度(盖度)和群落小环境特点等。

#### 2) 陆生动物

设置5条调查样线,每条样线长度约1000 m。调查记录可视范围,观测记录沿线鸟类、兽类、爬行类、两栖类动物的实体、痕迹以及数量。调查内容包括动物区系、物种组成及分布特征;动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期信息,以及迁徙物种的主要移动路线、时间等。

#### 3) 水生植物

采用水生植物采集器(镰式采草器),对河内分布的水生植物进行采样,每样点采集面积0.4 m<sup>2</sup>,鉴定水生植物种类,记录其群落组成特征,并称量其鲜重,计量群落生物量。

#### 4) 水生动物

根据鱼类区系研究方法,对调查范围内的鱼类资源进行调查统计。一般采用电捕捞、刺网等捕捞方式,湖库采用大船围捕的方式,结合在渔船集中停靠码头处、集贸市场调查统计、渔民询问统计和历史资料收集等。浮游生物计数的鉴定采用血球计数板法,鉴定方法参考《中国淡水藻类:系统、分类及生态》和《淡水微型生物图谱》。底栖动物采用1/16 m<sup>2</sup>彼得森采泥器或0.09 m<sup>2</sup>索伯网,采取多处采集、综合计算的方式;采用D形手抄网等工具,在岸边草丛和大石块底质表面进行定性采集,折合成1~12 m<sup>2</sup>不等的采样面积。

### 1.2.2 生物量的估算

该项目生物量的调查主要参考已有的相关文献资料,结合遥感影像,并根据当地实际情况做适当调整,估算出评价区各植被类型的生物量。

### 1.2.3 生态监测管理要求

#### 1) 针对植物的生态监测管理要求

监测内容:种类及组成、种群密度、覆盖度、外来种等。

监测时段和周期:根据工程时序及进度安排,在工程施工期和运营期进行监测。施工期监测1次;运营期监测3年,监测时期为每年5月—8月。

#### 2) 针对动物的生态监测管理要求

监测内容:种类、分布、密度和季节动态变化;重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

监测时段和周期:施工期监测1次;运营期监测3年,每年3月—7月开展兽类、两栖类、爬行类监测,对鸟类每年的繁殖期(3月—7月)和越冬期(10月—次年3月)开展监测。

## 2 生态环境影响预测与分析

输电线路生态环境影响的预测与分析主要包括与工程项目相关的土地利用、动植物、生态系统、景观生态体系和生态敏感区等;且由于该区域生态服务功能主要是水质保护和水土保持,其关键影响因素是植被覆盖因子。输电线路工程占地面积极小,工程前后评价区的植被覆盖因子总体影响不大,对水质保护、水土保持等生态服务功能影响不大,因此暂不考虑对生态服务功能进行预测分析。

### 2.1 对土地利用的影响分析

该工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地,永久占地主要是输电线路塔基等,这部分土地一经征用,其原有的使用功能将会永久改变;临时占地包括塔基施工场地、牵张场、施工道路区等,其环境影响主要集中于施工期,当时改变土地的使用功能,破坏地表土壤结构及植被,一旦工程施工结束,通过采取适当措施(植被恢复或复耕)后这些土地可以恢复其功能。

土地利用方式变化会改变生物生境和资源的时空分布,对生态系统的过程和服务造成影响<sup>[2]</sup>。该项目占用地表面积合计9.31 hm<sup>2</sup>,其中临时占地9.274 hm<sup>2</sup>,永久占地0.036 hm<sup>2</sup>。永久占地的耕地、林地、草地等面积都将有不同程度的减少,整体变化极小,对评价区的土地利用类型变化影响甚微,对生态

系统的过程和服务造成影响也极小(见表1);临时占地施工结束后,可以进行生态恢复,影响是短期的情况。

表1 评价区土地利用面积变化情况表

土地类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	变化比例 (%)
林地	7 050.61	79.20	7 026.32	79.09	-24.29	0.2728
草地	57.42	0.65	57.02	0.44	-0.40	0.0045
耕地	745.45	8.37	743.60	8.35	-1.85	0.0208
建筑	187.13	2.10	187.01	2.10	-0.12	0.0013
稀疏植被	565.87	6.36	565.14	6.35	-0.73	0.0082
水体	296.00	3.32	296.00	3.32	0	0

## 2.2 对动植物的影响分析

### 2.2.1 植物

工程永久占地主要是杆塔塔基占地,施工时将清除塔基范围内的植被;施工结束后,塔基中间部分可恢复其原有植被。因此,塔基永久占地实际仅限于铁塔的4个支撑脚。每个塔基四个塔脚实际占地面积约每基6 m<sup>2</sup>,该工程共设60基杆塔,占地约0.036 hm<sup>2</sup>,占评价区域总面积的1.49×10<sup>-5</sup>%。工程临时占地面积约9.274 hm<sup>2</sup>,占评价区总面积的0.38%。

工程建设对植物的影响主要是对永久占地及临时占地范围内的植物清除,占地范围内的植物物种数量会有暂时的减少。但由于工程占地面积很小,占地范围内植物物种均为当地常见的物种,在占地范围周边及评价区均大量分布,未发现珍稀濒危保护植物,工程占地不会对这些植物物种造成不可逆的损失。工程结束后通过植被恢复或自然恢复,植物物种数量也将得以恢复<sup>[3]</sup>。

### 2.2.2 动物

#### 1) 两栖动物

该工程杆塔塔基一般选择在山腰、山脊或山顶等相对地势较高处,没有在河中立塔,跨越地表水体采用一档跨越。动物具有规避危险的能力,两栖动物活动能力有限,对水和湿地的依赖性大,分布仅限于有水的湿地环境及附近,爬行动物(蛇类)主要以两栖动物和鼠类为食,分布也常常与其捕食对象重叠,适宜生境主要是湿地生境和农田生境<sup>[4]</sup>。该工程对林内和农田条件及小范围内水文分布没有显著影响,对湿地生境影响较小,因此对动物的影响很小。

工程建设对动物的影响主要表现在侵占其适宜

生境,使适宜生境面积减少或质量下降,施工产生的噪声、光照等因素对动物繁殖等行为影响较小。

#### 2) 鸟类

线路塔基永久占地施工、临时施工道路以及牵张场的开辟都会对鸟类的生境造成干扰和破坏,造成鸟类领地范围的改变和领地竞争,迫使部分鸟类迁离原栖息地<sup>[5]</sup>;但同时也为部分人居型鸟类提供了适宜的生存空间,进而影响区域鸟类的种群结构。施工结束后,及时进行植被恢复,生境重建后,在工程区活动的鸟类会重新分布,但影响很小。

该工程占地范围较小,占用和阻隔作用相对较小,且工程周围生境较为相似,鸟类视觉敏锐、趋避不良环境能力强,移动能力强,食物来源广,在受干扰时可迁移至周边生境,待施工结束后又可回到原生境。因此,工程建设对鸟类的影响较小。

#### 3) 兽类

施工活动、机械噪声等会干扰兽类栖息地生境,迫使兽类迁移;施工期间,产生的食物残渣和垃圾会吸引啮齿类动物聚集,侵占其他兽类在该区域的生态位<sup>[6]</sup>。另一方面,兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害。施工活动结束后,对线路施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后,原有栖息地生态条件得以恢复,生境破碎化因素消除,迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归,因此,工程建设对兽类的短期影响不可避免,但长期影响很小。

## 2.3 生态系统影响分析

该工程占地总面积9.31 hm<sup>2</sup>,评价范围内涉及森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统和农田生态系统等,施工结束后可进行植被恢复或者农田复耕,恢复后塔基永久占地为0.036 hm<sup>2</sup>。通过计算,评价范围内植被生物量为109 435 t(见表2)。

表2 评价区各植被类型生物量统计表

植被类型	代表种类	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	面积所占比例 (%)	生物量 (t)
针叶林	杉木、马尾松	40.26	1 197.8	49.45	48 223
针阔混	杉木、马尾松、枫香	54.35	500.5	20.66	27 202
阔叶林	樟树、木荷、枫香	68.18	460.3	19.00	31 383
灌草丛	五节芒	10.05	152.3	6.29	1 531
农业用地	水稻、橘、橙	9.86	111.2	4.60	1 096
合计			2 422.1	100.00	109 435

该工程建设造成的生态系统损失生物量为365.93 t,占总生物量的0.33%,工程建设造成的生物量损失很小(见表3)。

表3 评价区植被生物损失量统计表

斑块类型	单位面积生物量(t/hm <sup>2</sup> )	永久占地		临时占地	
		占地面积(hm <sup>2</sup> )	损失总生物量(t)	占地面积(hm <sup>2</sup> )	损失总生物量(t)
林地	55.25	0.005	0.28	6.094	336.69
草地	10.22	0.024	0.24	1.450	14.82
耕地	8.00	0.007	0.06	1.730	13.84
合计		0.036	0.58	9.274	365.35

## 2.4 景观生态体系影响分析

通过生态防护和生态恢复等措施,施工临时占地的景观面貌可以基本恢复或改善;永久占地区形成以人工建筑为主的异质化景观,嵌入现有的自然景观体系中,对现有的自然景观体系将产生一定的影响。

工程完工后,施工区域景观的生态结构将发生一定的改变,但评价区内绝大部分面积上的景观没有发生变化,因而保证了生态系统功能的延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看,评价区景观生态体系未出现本质的变化,工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小(见表4)。

表4 项目建成后评价区内各类斑块优势度值

斑块类型	%							
	密度		频率		景观比例		优势度	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
林地	19.30	18.60	57.10	56.50	79.20	78.20	58.70	57.88
草地	7.00	6.30	14.30	13.80	0.44	0.42	5.55	5.24
耕地	31.90	25.50	10.70	10.01	11.74	11.46	16.52	14.61
建筑	11.40	10.80	5.40	5.20	2.10	2.04	5.25	5.02
稀疏植被	8.80	8.10	12.50	11.90	6.36	6.16	8.51	8.08
水体	1.20	1.20	0	0	0.16	0.16	0.38	0.38

## 2.5 生态敏感区影响分析

### 2.5.1 对区内植被及植物多样性影响

该工程穿越生态保护红线约4.8 km,在生态保护红线区内拟立塔8基,在施工过程中通过加强施工管理,各类临时占地远离生态保护红线区,不会对生态保护红线区植物资源产生影响,不会降低区域植物物种的多样性,不会对生态保护红线区内生物群落面积和结构造成不利影响。

### 2.5.2 对区内动物多样性影响

建设项目在生态敏感区内占地非常小,该工程不会对生态保护红线区内动物生境造成阻隔。项目建设对评价区动物的影响主要体现在施工期噪声的影响,通过加强施工管理,可有效减轻施工噪声对生态保护红线内野生动物的影响,随着施工期结束,声环境指标可恢复原有水平,因此,该项目建设对评价区内野生动物影响极小。

### 2.5.3 对评价区主要保护对象影响

生态保护红线区主要保护对象是公益林。工程在生态保护红线区内占地面积小,工程运行期没有污染物排放,因此工程建设对生态保护红线内的森林生态系统没有产生直接或间接的不利影响,不会影响生态保护红线区的功能和结构。

### 2.5.4 对生态保护红线功能的影响分析

工程范围涉及的生态敏感区生态保护红线,位于储潭镇、五云镇、水西镇,赣县大湖江国家湿地公园,拟建8塔基,穿越长度合计4.8 km。工程穿越生态保护红线段主要为林地,塔基架设会破坏部分林地植被也可能导致水土流失,因此,在生态保护红线内塔基施工时应采取保护措施。

## 3 生态影响的防护和保护措施

通过对输电线路生态环境的影响进行预测,包括景观生态体系和生态敏感区影响分析,提出以下五种相应的防护和保护措施。

### 3.1 优化设计方案

在输电线路路径设计、选择时,充分征求当地政府、生态环境、规划等部门的意见,尽量优化设计,以减少工程可能带来的环境影响;路径尽可能避开植被覆盖茂密区域、林区,或者沿林区边缘通过,少占用林地,以减少林木砍伐量,保护自然环境。

### 3.2 选用先进环保技术

穿越生态保护红线区段主要以塔基建设和导线牵引方式为主。考虑到线路建设中交叉跨越障碍物较多,目前导线展放已应用无人机、飞艇等飞行器进行架空输电线路导线的施工,减少了沿线通道的开辟和植被的砍伐,极大降低了对生态环境的影响。

### 3.3 规范施工管理

施工区域应集中化,减少施工用地;线路跨越林地时采用无人机放线,减少植被的砍伐;合理规划、设计牵张场、施工便道等临时占地;施工营地等临时生活区可以租用当地民房或者邻近当地民房搭建简易工房居住;在施工结束后,临时占地应尽快恢复其原有土壤功能和植被形态,确保临时占地植被恢复率≥95%;明确施工边界,严格按照施工红线进行施工,避免对林地造成破坏;基础开挖多余土石方的堆放应有严格要求,绝不允许就地倾倒,要求搬运至塔位附近

对环境影响最小且不影响农田耕作的地方堆放;部分塔位应修筑护坡、排水沟,施工场地应恢复自然植被,确保不发生塌方及水土流失现象<sup>[7]</sup>。

### 3.4 实施综合治理

按照预防和治理相结合的原则,坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益,按分区进行措施总体布置<sup>[8]</sup>。

### 3.5 强化环保意识

加强对管理人员和施工人员的思想教育,普及《森林法》、《生态保护红线管理办法》、《森林防火条例》等环境保护相关法律法规,提高其生态环保意识。

## 4 结语

通过输电线路生态环境影响的预测与分析,最终得出结论:工程区以森林生态系统为主,工程建设区域内地带性植被改变甚微,工程占地处被砍伐植物损失的生物量小,工程建设不会降低区域动植物资源的多样性;未涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地,对当地生态系统的完整性不产生影响;工程建成后,区内陆生生态类型将仍以森林生态系统为主,其主要类型和功能没有变化。项目在施工过程中,建设单位、施工单位严格按照设计文件提出的环保措施及项目的水土保持方案进行施工活动,保护好影响评价区内的景观、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

综上,工程对沿线评价区内的动植物和自然生态系统影响有限。在采取必要的生态保护措施的前提下,该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平,满足国家有关规定的要求。

### 参考文献:

- [1] 宗秀雨,丁玉洁.高压输变电工程生态影响评价若干问题的思考[J].生态经济,2012(10):173-176.
- [2] 许家琿,王锬,杨昕亮.输变电工程中的土地利用问题及其应对[J].工程建设与设计,2023(20):231-233.
- [3] 季柳洋,韩立亮.输变电工程对生物多样性影响评价——以河北滦河上游国家级自然保护区为例[J].绿色科技,2023,25(08):58-61,67.
- [4] 徐凌悦,黄晓.输变电工程对环境的影响及防治措施分析[J].当代化工研究,2023(08):194-196.
- [5] 谭外球,祝彬,吴波,等.输变电工程环境影响后评价[J].黑龙江环境通报,2022,35(01):138-139.
- [6] 姜瑞芳.输变电工程对自然保护区生物多样性影响评价——以跃满110 kV输变电工程建设项目为例[J].绿色科技,2019(14):60-61.
- [7] 韩方虎,池光湧,廖毅.输变电工程对自然保护区的生态影响及保护措施研究[J].环境与发展,2018,30(12):183,185.
- [8] 祁海燕.输变电工程对自然保护区的生态影响探讨——以铜陵渡江220 kV电力线穿越安庆沿江湿地自然保护区白荡湖实验区为例[J].安徽农学通报,2018,24(09):92,149.