

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项 目 名 称： 巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

建设单位（盖章）： 国网重庆市电力公司市南供电分公司



编制单位：招商局生态环保科技有限公司

编制日期：2025 年 8 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	6B182		
建设项目名称	巴南独龙220千伏变电站110千伏送出工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网重庆市电力公司市南供电公司		
统一社会信用代码	91500000902877135D		
法定代表人（签章）	陈特炜		
主要负责人（签字）	刘奕斐		
直接负责的主管人员（签字）	刘奕斐		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	招商局生态环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91500108MA5U74CU45		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈馨	201905035550000003	BH 013843	陈馨
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈馨	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁专题	BH 013843	陈馨

国网重庆市电力公司市南供电分公司关于同意公开《巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程）环境影响报告表》

全文公示说明

重庆市巴南区生态环境局：

我公司委托招商局环保科技有限公司编制的《巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响报告表》目前处于上报审批阶段。环评报告文本中不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私和不涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意环评报告全本公开，愿意承担相关法律责任。

国网重庆市电力公司市南供电分公司



一、建设项目基本情况

建设项目名称	巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程		
项目代码	2308-500113-04-01-850435		
建设单位联系人	刘奕斐	联系方式	023-62345657
建设地点	重庆市巴南区界石镇		
地理坐标	110kV 独龙~公平线路起点（106°35'57.403"，29°18'43.593"） 110kV 独龙~公平线路终点（106°35'48.99"，29°18'34.430"） 110kV 独龙~南彭线路起点（106°35'57.403"，29°18'43.593"） 110kV 独龙~南彭线路终点（106°36'24.532"，29°18'42.173"）		
建设项目 行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积 (m ²)/长度 (km)	用地面积 /0.72hm ² / 线路长度 2×1.425km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	渝发改能源[2024]323 号
总投资（万元）	1851.06	环保投资（万元）	29.5
环保投资占比 (%)	1.59%	施工工期	约 8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置 情况	本工程110kV电压等级输变电项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1专题评价”要求设置电磁环境影响专题。		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》； 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印		

	发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）的通知》（渝发改能源[2022]674 号）。			
规划环境影响 评价情况	规划环境影响评价报告书名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021 年—2025 年）环境影响报告书》 审批机关：重庆市生态环境局； 审批文件名称及文号：重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021 年—2025 年）环境影响报告书）审查意见的函（渝环函[2023]365 号）。			
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	根据《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于印发重庆“十四五”电力发展规划（2021 年—2025 年）的通知》（渝发改能源[2022]674 号）（附件 3），本项目为重庆市“十四五”220 千伏电网建设项目汇总表中第 2 项“巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程”，符合相关规划要求。 根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021 年—2025 年）环境影响报告书》及审查意见中关于输变电项目环境管控清单，本工程与电力规划环评符合性分析如下：			
	表 1-1 项目与规划环评符合性分析			
	分类管 控	管控要求	符合性分析	符合 性
	空间布 局约束	（1）需与最新法定有效的自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求，避让生态环境敏感区。 （2）升压站和变电站避免在集中居民区选址 （3）输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域	（1）本工程线路不涉及自然保护地。 （2）本工程不涉及 （3）本工程线路未穿越集镇等大型居民密集区。	符合
	污染物 排放管 控	（1）升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定 （2）输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求；线路下方为居民点、学校、医院、办公区时，距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。	（1）本工程不涉及 （2）根据本项目预测，线路建成后，输电线路下方 1.5m 处工频电磁场满足相关要求。	符合
	环境风 险管控	升压站和变电站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝	本工程不涉及	符合

		缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理		
其他符合性分析	一、项目建设与“三线一单”符合性分析 1、线路与生态准入清单管控要求符合性分析： 根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。 根据三线一单检测分析报告，本工程涉及巴南区工业城镇重点管控单元-界石片区、巴南区重点管控单元-花溪河敬老院，属于重点管控单元，不涉及优先保护单元。 2、工程建设与生态保护红线的符合性分析： 根据2022年9月30日《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080号）批准重庆市启用调整后上报的生态保护红线。根据重庆市生态环境局“三线一单”智检平台比对结果，拟建项目未在巴南区生态保护红线范围内。 3、环境质量底线： 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目为非污染类项目。根据预测和类比分析结果，本项目营运期产生的环境影响均能满足相应的标准限值要求；采取环保措施后将对沿线环境影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。 4、资源利用上线： 资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本项目线路塔基建设主要占用土地资源。新建线路项目杆塔尽量采用紧凑型杆塔，从总体上看，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小。			

	二、项目产业政策符合性 本项目为 110kV 输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“电力—电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。因此，项目的建设符合国家产业政策要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	2.1 项目地理位置 本项目位于重庆市巴南区界石镇。
项目组成及规模	2.2 项目组成及建设规模 拟建 220kV 独龙站位于巴南区，周边区域目前由 220kV 虎啸站和 220kV 白马山站供电，虎啸站和白马山站均重载运行。随着重庆公路物流基地的新发地东盟国际产业园项目投产，虎啸站和白马山站的主变供电压力将进一步增加。本工程投运后，将转移虎啸站和白马山站的一部分负荷，从而降低虎啸站和白马山站负载率，减轻其供电压力。本工程为独龙 220kV 变电站配套送出工程。 2.2.1 建设项目概况 新建 110kV 公彭东西线 π 接进独龙变 110kV 线路工程 110kV 公彭东西线为 110kV 公平变电站至 110kV 南彭变电站双回输电线路，本次从 110kV 公彭东西线 21#塔小号侧约 20m、23#塔大号侧约 20m 开断，接入独龙 220kV 变电站形成 110kV 独龙~公平线路、110kV 独龙~南彭线路。 本工程现阶段已进入初步设计，初步设计线路长度较核准（可研阶段）有所调整，本次评价按照初步设计方案进行评价。 （1）110kV 独龙~公平线路： 线路起点：220kV 独龙变电站；线路止点：110kV 公彭东西线 20#塔 线路长约 2×0.4km（架空）+2×0.185km（电缆）+2×0.05km（架空段弧垂调整）。架空部分为同塔双回架设，导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-48B1-90 光缆，线路使用铁塔 2 基，架空段调整弧垂约 0.05km（导线利旧），导线对地高度不变，线路路径不变；电缆为独龙变电站出线部分，采用电缆隧道+电缆沟方式，电缆型号采用 ZB-YJLW02-Z 64/110 1×1000mm²型铜芯交联聚

乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。

(2) 110kV 独龙~南彭线路:

线路起点: 220kV 独龙变电站; 线路止点: 110kV 公彭东西线 24#塔
线路长约 2×0.3km (架空)+2×0.19km (电缆)+2×0.3km (架空段弧垂调整)。架空部分为同塔双回架设, 导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线, 双分裂, 地线采用 2 根 48 芯 OPGW-48B1-90 光缆, 线路使用铁塔 2 基, 架空段调整弧垂约 0.3km (导线利旧), 导线对地高度不变, 线路路径不变; 电缆为独龙变电站出线部分, 采用电缆隧道+电缆沟方式, 电缆型号采用 ZB-YJLW02-Z 64/110 1×1000mm²型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。

本工程需拆除原公彭东西线 N21~23 塔段导线约 650m, 并拆除铁塔 3 基。

本工程涉及的 4 个 110kV 出线间隔已在《重庆巴南独龙 220 千伏输变电工程》中进行环境影响评价, 并在巴南独龙 220 千伏输变电工程进行建设, 不属于本工程建设及评价内容。

2.2.2 主要建设内容及项目概况

根据设计资料, 本工程建设内容见下表。

表 2-1 工程组成情况一览表

一、项目基本情况		
项目名称	巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	
建设地点	重庆市巴南区界石镇	
工程性质	新建	
建设期	工期约 8 个月	
建设内容及规模		
主体工程		线路长约 2×0.4km(架空)+2×0.185km(电缆)+2×0.05km(架空段弧垂调整)。架空部分为同塔双回架设，导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-48B1-90 光缆，线路使用铁塔 2 基，架空段调整弧垂约 0.05km；电缆为独龙变电站出线部分，采用电缆隧道+电缆沟方式，电缆型号采用 ZB-YJLW02-Z 64/110 1×1000mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。
	110kV 独龙~公平线路	

		110kV 独龙~南 彭线路	线路长约 2×0.3km（架空）+2×0.19km（电缆）+2×0.3km（架空段弧垂调整）。架空部分为同塔双回架设，导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-48B1-90 光缆，线路使用铁塔 2 基，架空段调整弧垂约 0.3km；电缆为独龙变电站出线部分，采用电缆隧道+电缆沟方式，电缆型号采用 ZB-YJLW02-Z 64/110 1×1000mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。
	拆除工程		本工程需拆除原公彭东西线 N21~23 塔段导线约 650m，并拆除铁塔 3 基。
	环保工程	废水	施工人员生活污水利用周边已有公共设施收集处理。施工产生的施工废水经过沉淀处理，沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排，污泥运往政府指定的合法渣场
		废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
		固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理，拆除塔基回收利用。
		噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工。
		生态	临时占地进行恢复，对拆除铁塔下方用地进行恢复
	临时工程	施工营地、施工便道	本工程施工营地利用沿线既有民房，不新建
			本线路尽量利用既有道路作为施工便道，部分塔基需新建机械施工道路约 100m。

2.2.3 线路介绍

本工程线路经济技术指标见表 2-3。

表 2-2 线路主要经济技术特征		
线路名称	110kV独龙~公平线路	110kV独龙~南彭线路
新建线路起止点	起于独龙站 止于110kV公彭东西线20#塔	起于独龙站 止于110kV公彭东西线24#塔
线路长度	2×0.4km（架空）+2×0.185km（电缆）+2×0.05km（架空段弧垂调整）	2×0.3km（架空）+2×0.19km（电缆）+2×0.3km（架空段弧垂调整）
架空段线路架设方式	同塔双回	同塔双回
排列形式	垂直逆相序	垂直逆相序
架空段导线分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距	400mm	400mm
导线对地最低距离	17m（根据线路断面图读取）	15m（根据线路断面图读取）
架空线路导线型号	JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线	
导线直径	23.8mm	
架空线路最大电流	2×694A	2×694A
杆塔使用	新建 2 基，利用 1 基	新建 2 基，利用 1 基
主要交叉跨越	跨线路 10kV 线路 4 次，380V/220V 电力线、通信线 5 次；跨乡道 2 次	跨线路 10kV 线路 4 次，380V/220V 电力线、通信线 5 次；跨乡道 2 次
预计运输距离	汽车运距约 10km	汽车运距约 10km，人力运距 100m
林木砍伐	线路通道部分零星树木需砍伐，预计全线砍伐林木约 400 棵包含杂树、松柏和部分经济树木。	
基础形式	挖孔桩基础	挖孔桩基础
主要气象条件	基本风速 23.5m/s，设计覆冰 5mm	
沿线地形地貌	山地 35%，丘陵 65%	

2.2.3.1 线路方案

该线路拟 π 接开断点位于 110kV 公彭东西线 23#大号侧和 21#小号侧，拟建线路公平站侧于 21#小号侧 20m 处开断，向东北方向走线，架设至拟建 220kV 独龙站侧东南角后，采用电缆下地方式至独龙站东侧进站，拟建线路南彭站侧于 23#大号侧 20m 处开断，向西北架空架设至 220kV 独龙站侧东南角后，采用电缆下地方式敷设至独龙站东侧进站。

2.2.3.2 架空线路交叉跨越

根据设计资料，本项目线路主要交叉跨越见下表。

表 2-4 线路主要交叉跨越一览表

交叉跨越类型	110kV 独龙~公平线路	110kV 独龙~南彭线路	备注
10kV 线路	4 次	4 次	
低压线路、通信线	5 次	5 次	
乡道	2 次	2 次	

2.2.3.3 架空线路导线选型

根据设计资料本工程 110kV 架空线路导线选用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，分裂间距 400mm，导线直径 23.8mm，最大电流 $2 \times 694A$ 。

2.2.3.4 架空线路杆塔类型

根据设计资料，本工程新建铁塔 4 基，利旧铁塔 2 基。主要杆塔情况详见表 2-5。

表 2-5 110kV 线路杆塔基本情况一览表

序号	塔基编号	110kV 独龙~公平线路	110kV 独龙~南彭线路	呼高	类型
1	110-FB21S-J2	1	1	24	新建双回路耐张塔
2	110-FB21S-DJ	1	1	18	
	新建铁塔	2	2		
	利用铁塔	1	1		
	总计	3	3		

2.2.3.5 架空线路基础选型

根据设计资料，本线路基础型式主要采用挖孔桩基础。

2.2.3.6 交叉跨越及并行线路包夹情况

本工程 110kV 输电线路与其他 330kV 及以上输电线路无并行情况。

2.2.3.7 电缆通道介绍

	本工程进入 220kV 独龙变电站采用电缆隧道+电缆沟方式敷设，电缆隧道分为 3 种形式：独龙站站内出线段采用 8 回电缆隧道（隧道内孔尺寸 3.2m×2.7m）本次用 4 回，预留 4 回，长度约 30m，埋深约 1.5m(对应附图 2A-B 段)；110kV 独龙~公平与 110kV 独龙~南彭线路同隧道敷设段采用 4 回电缆隧道（隧道内孔尺寸 2.8m×2.7m），长度约 85m，埋深约 1.5m(对应附图 2B-C 段)；110kV 独龙~公平与 110kV 独龙~南彭线路同隧道电缆分叉处至电缆终端塔处采用双回电缆隧道（隧道内孔尺寸 2.4m×2.7m），长度约 50+65m，埋深约 1.5m(对应附图 2C-D\C-E 段)，电缆终端塔上塔分支处采用电缆沟（隧道内孔尺寸 2.4m×2.0m），长度约 20+10m，埋深约 1m(对应附图 2D-F\D-G\E-H\E-I 段)。 本工程电缆段路径较短，采用明挖施工。
总平面及现场布置	2.3 总平面及现场布置 2.3.1 施工布置 （1）施工营地布设 输电线路施工时由于施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决，不新建施工营地。 （2）塔基施工场地 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置，位于塔基附近。在塔基施工过程中将土方、砂石料、水、材料和工具等临时堆置于塔基临时占地范围内，塔基施工临时占地约 1600m²。 （3）电缆施工场地 电缆开挖带平均宽约 3m，施工临时材料堆放于电缆开挖带两侧外扩约 1m，电缆线路临时占地约 1800m²。 （4）牵张场 线路架设需建设牵张场，本工程导线架设主要采用张力放线，张力放线需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆，牵张场应设置在平坦或坡度较缓地带，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，本项目设置堆料及牵张场 3 个，占地约 2400m²，现阶段牵张场位置尚未选定，环评根据现场踏勘情况给出了牵张场选址建议，建议选择在 XG1 塔、XG2 塔及既有 N24 塔附近，避让植被密集区域。

（5）材料站

根据沿线的交通情况，本项目沿线拟租用已有闲置房间或场地作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

（5）临时施工道路的布设

线路部分为满足运输施工器材、组装材料，特别是牵张场相关机具设备的运输等，需布设临时施工道路。临时施工道路一般是在现有道路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备。若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮，新开辟部分施工道路。

机械运输道路：本项目线路沿线均有乡村道路可以到达，线路全线交通条件较好，牵张场可选择设在既有乡村道路旁，本工程需新开施工机械道路约 100m（主要为 XG1、XN1 与既有公路之间的连接道），机械施工便道宽度为 4m，占地约 400m²。

本线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本线路新开辟人抬道路以清理障碍物、修剪枝条为主，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地。

（6）施工用水、电能供应

工程施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定用于施工用电，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

2.5 工程占地

根据统计资料，本工程项目总占地 7200m²，铁塔占地 1000m²，施工临时占地 6200m²，项目占用主要为耕地、林地。

		表 2.5-1 项目占地统计表			单位：m ²		
项目组成		占地类型					合计
		耕地	林地	建设用地	塔基占地	临时	
线路工程	架空线路塔基工程占地 (塔基长期占地)	360	640		1000		1000
	电缆工程	1260	510	30		1800	1800
	塔基工程临时占地	640	960			1600	1600
	施工便道	320	80			400	400
	牵张场	1440	960			2400	2400
合计		4020	3180	30	1000	6200	7200
本工程占用林地主要为乔木林地和灌木林地，占地不涉及国家及地方公益林、天然林及基本农田。 2.5 土石方平衡 架空线路工程弃土较分散，每处塔基均有弃土产生，方案推荐塔基弃土在塔基范围内处理。电缆线路路径较短，电缆开挖土石方产生弃土约 700 立方米，应及时清运至周边建筑垃圾处置场。							
施 工 方 案	2.6 林木砍伐 林木砍伐主要出现在铁塔基础施工及临时占地处，线路通道部分零星树木需砍伐，预计全线砍伐林木约 400 棵包含杂树、松柏和部分经济树木。 2.7 工程施工工艺 (1) 架空线路工程 线路工程施工主要环节包括：施工准备、基础施工、组塔、架线安装几个阶段。 1) 施工准备 施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置生产场地、生活用房、施工便道、人抬路、材料站等。这个阶段用时最长环境影响最大的是施工便道的建设，以下主要针对施工便道的新建部分进行介绍。 ①临时道路修筑原则 A、应贯彻国家法律法规、规程规范、地方政策对环水保的相关要求，因地制宜综合比选后进行临时道路修筑。 B、最大程度利用现有道路进行运输，尽量减少占用耕地，减少破坏植被，减少水土流失。尽量利用既有道路，采用人抬马驮方式进行物料运输。						

C、应结合地形地貌，充分考虑施工机械的通用性和专用性。选择的道路既要满足本塔位施工机械的要求，同时宜统筹考虑邻近塔位的相关施工要求。

D、应综合考虑物料运输、基础施工、杆塔组立、架线施工等各环节的要求，统筹兼顾输电线路全过程机械化施工的理念。

②新修临时道路

为满足机械进场要求，考虑到旋挖机、商混车及吊车等重型设备的尺寸、转弯半径以及临时施工道路的坡度等，本工程临时道路修筑平均宽度按4m考虑，连续爬坡区段最大坡度不超过15°。

本项目塔位位于丘陵、低山区段，临时施工道路按常规方式修筑临时道路，道路修筑主要工序如下：

A、基底处理

基底处理是临时道路施工中的第一个环节，主要是平整道路中的凸起及凹陷，以及道路中存在的障碍处理。施工过程中将会用到挖掘机。

2) 摊铺、碾压

本工程XG1、XN1塔位，临时道路修筑考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施，形成满足机械设备进场的通行道路，以减少对农作物的破坏。对部分路段进行路基清理、土石方分配，并对分配后的土石方进行摊铺、整平及碾压。此施工过程中主要用到挖掘机及装载机。

施工完成后，需对临时施工道路的原始地貌进行恢复，其中对占用耕地的临时施工道路进行翻松、复耕，非耕种区域播撒适合当地植被生长的草籽；对于修路期间破坏的原地表排水通道进行恢复，避免产生水土流失。

2) 基础施工

1) 机械化施工基础施工工艺：对于机械化施工XG1、XN1塔位，基础施工时需旋挖钻机、挖掘机共同作业，施工操作面范围约6m×6m；同时考虑四条塔腿之间的转场道路，宽度约4.0m，长度由现场实际地形决定，沿塔基内侧或者外侧绕行一圈，呈矩形分布，或由一个塔腿向另外三个塔腿方向各修筑一条转场道路，呈Y型散开式分布。作业面设置在塔位中心或周边环形区域。施工作业面布置后进行砌筑挡土墙、开挖塔腿基础坑、开挖接地槽、绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材、基坑回填，余土处置

	等一系列工作，开挖结束后进行相关恢复工作。 2) 非机械化施工基础施工工艺：对于非机械化施工 XG2、XN2 塔位，采用挖孔基础或嵌岩基础。在确保塔基基础安全的前提下，基坑开挖采用人工、小型机械避免过多的破坏原状土壤、植被环境。 3) 铁塔组装 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 4) 既有线路拆除 本工程涉及公彭东西线线路拆除，将既有线路开断后，利用牵引绳将导线牵引下塔，再将既有线路铁塔及基础进行逐步拆除，本工程拆除既有塔基后塔基下方混凝土基座部分保留，不再进行破土二次开挖。 5) 架线 本工程线路全线采用张力放线。由于本标段地形主要以丘陵为主，为减少放线档过长带来的牵引力过大，滑车容易跳槽等风险，应根据现场地形及跨越等因素分档放线。 (2) 电缆线路 本工程电缆采用明开挖方式，电缆线路施工工序如下：施工准备→场地清理→电缆沟槽开挖→检查、疏通→电缆盘就位→电缆检验→布放牵引绳→牵引电缆→电缆固定、绑扎标示牌→土方回填→通电。 2.8 施工周期 根据设计资料，本工程施工工期约 8 个月。
其他	本工程线路路径较短，未设比选路径。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 生态功能定位 根据《重庆市生态功能区划》，拟建项目位于 IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区，该区涉及合川区、巴南区、铜梁区、大足区和荣昌区，幅员面积 7787.21km²。地貌以丘陵和平原为主，森林覆盖率也较低。区内主要河流有嘉陵江、渠江、涪江、濑溪河、窟窿河、怀远河等，多年平均地表水资源量 144.6 亿 m³。主导生态功能是水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。 3.1.2 区域植被现状 工程沿线植被主要以人工起源的马尾松、柏木、慈竹、毛桐、盐肤木、黄荆、茅叶荩草、硬秆子草等。现状植被分布系原生的常绿阔叶林被破坏后人工飞播或种植而成，其中柏木林、马尾松林主要分布在矮丘缓坡地带，竹林（多为慈竹林）目前多处于半自然生长状态，则多分布在住宅附近和沟谷地区，酸性黄壤上也有分布。马桑、盐肤木灌木林多属荒坡次生性灌木林，多分布于人为干扰较大的路边、空旷的荒地或者林缘地带。人工种植植被中以玉米、油菜等为主的农田植被面积最大，评价区分布有部分耕地、公路和房屋，人类活动区域较广，人为干扰较大。 现场调查期间本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年）及《重庆市市级重点保护野生植物名录》（2023年）中规定的重点保护野生植物，未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危和易危的物种，未发现国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，未发现区域特有种以及古树名木等。 3.1.3 野生动物 评价区域内的陆生动物主要是人工养殖的各种家畜、家禽，以鸡、鸭、鹅、猪、狗、牛、羊等物种为主；野生动物种类与数量较少，基本属一般、常见的小型野生动物，兽类动物主要为鼠科、鼬科、松鼠科、鼯鼯科、蝙蝠科等，两栖类动物主要为蛙类、中华大蟾蜍等，均为丘陵地区常见种；爬行类动物以游蛇科和石龙子科最多；鸟类主要有麻雀、喜鹊等。
--------	---

按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），《重庆市重点保护陆生野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），现场调查期间，项目评价区未见国家级及重庆市重点保护野生动物。

3.1.4 生态敏感区

本工程线路占地范围及评价范围内不涉及生态敏感区。

3.3 电磁环境质量现状

电磁环境现状监测情况详见电磁专题报告，本次仅列出监测结果。

根据工程典型点位电磁环境监测结果，本项目线路沿线及敏感点处工频电场强度为 0.448~3.659V/m、工频磁感应为 0.0025~0.0259 μ T 低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，既有线路线下电场强度为 43.85V/m、工频磁感应为 0.0314 μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 声环境功能区划

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案》（渝环[2023]61 号），本项目拟建线路均位于声功能区划外，根据巴南独龙 220kV 输变电工程环境影响评价报告及批复以及《重庆市巴南区生态局关于独龙 220 千伏输变电工程环境影响评价有关标准的复函》，独龙变电站周边执行 2 类声环境质量标准，本工程线路沿线位于独龙变电站周边，线路南侧约 120m 为重庆绕城高速公路，综合以上因素，本工程线路沿线及敏感点参照执行 2 类声环境质量标准。

3.4.2 监测因子

等效连续 A 声级。

3.4.3 声环境监测布点情况

本次评价共布设了 3 个声环境监测点位。线路沿线 2 处声环境敏感点均布设监测点位，同时在既有 110kV 公彭东西线线下具备监测条件位置布设 1 个监测点位代表反映既有线路现状。

本工程监测点位均位于巴南区，均位于 2 类声功能区，监测点位布设已覆盖评价范围内所有区县及声功能区划范围，本环评监测布点满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4~2021）中监测布点相关要求。

具体监测点位见表 3-1。

表 3-1 本工程噪声监测点位一览表

监测点位	监测点位	对应敏感点序号	声环境功能区划	代表性分析
△1	重庆市巴南区金鹅村 31 组马某华家民房旁。环境噪声监测点距民房外墙 1.0m。	2		代表变电站站址处声环境质量现状
△2	重庆市巴南区金鹅村 31 组梁某荣家民房旁。环境噪声监测点距民房外墙 1.0m。	1		代表变电站北侧最近敏感点处声环境现状
△3	110kV 公彭东西线 20~21 塔线下，距近地导线高差约 24.6m。	/		代表变电站东北侧最近敏感点处声环境现状

3.4.4 监测频次

昼、夜间各监测一次。

3.4.5 监测时间及监测条件

（渝新绿环（监）[2025]049 号）：重庆新绿环保工程有限公司

监测时间：2025 年 8 月 14 日

监测环境条件详见监测报告。

3.4.6 监测方法及仪器

（1）监测方法：

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）。

（2）监测仪器：

见监测报告。

3.4.7 声环境质量监测结果

监测点位噪声监测结果见表 3-2。

表 3-2 项目所在地敏感点环境噪声监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测点位	声环境监测结果 dB(A)		声环境功能区划
		昼间	夜间	
△1	重庆市巴南区金鹅村 31 组马某华家民房旁。环境噪声监测点距民房外墙 1.0m。	52	48	2
△2	重庆市巴南区金鹅村 31 组梁某荣家民房旁。环境噪声监测点距民房外墙 1.0m。	50	44	2
△3	110kV 公彭东西线 20~21 塔线下，距近地导线高差约 24.6m。	51	46	2

经监测，线路沿线敏感点昼间噪声监测值在 50~52dB(A)之间，夜间噪声监测值在 44~48dB(A)之间，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要

	求（昼间≤ 60 dB(A)、夜间≤ 50 dB(A)），既有线路线下昼间噪声监测值为 51dB(A)，夜间噪声监测值为 46dB(A)，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（昼间≤ 60 dB(A)、夜间≤ 50 dB(A)）。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程拟接入的 220kV 独龙变电站尚未建设，无历史遗留问题，该变电站已在《重庆巴南独龙 220 千伏输变电工程》中进行环境影响评价，并于 2025 年 5 月取得批复文件（渝（辐）环准〔2025〕30 号）。目前无遗留环保问题。 本工程拟开断的 110kV 公彭东西线属于《巴南公平 110kV 输变电工程》建设内容，该项目环评已在 2020 年 4 月完成并取得巴南区生态环境局环保批复（渝（巴）环准〔2020〕023 号），项目于 2023 年 5 月建成投运，并于 2024 年 1 月完成建设单位组织的竣工环保验收手续。根据咨询相关单位，现阶段该线路无环保投诉。
生态环境保护目标	3.5 生态环境保护目标 根据现场调查及资料核实，本项目不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中定义的生态环境敏感区及生态保护目标。 3.6 水环境保护目标 根据现场调查及资料核实，本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中定义的水环境保护目标。 3.7 电磁及声环境保护目标 架空线路沿线评价范围内存在 2 处电磁及声环境敏感目标，电缆部分无电磁环境敏感目标。本项目线路沿线电磁及声环境保护目标详见表 3-3。

表 3-3 本项目线路沿线电磁环境及声环境保护目标

序号	线路名称	敏感点名称	功能	敏感目标规模	评价范围内建筑物楼层、高度	塔位及下导线对地最低高度	最近建筑物与线路的位置关系	影响因子	执行声环境标准	备注	对应监测报告点位
1	110kV 独龙~公平线路	巴南区界石镇金鹅村 1	民房	1 户	1 层尖顶, 高约 3m	XG1~XG2/17m	南侧约 30m	E、B、N	2	距离拟建独龙变电站西南侧约 105m	☆3\△2
2	110kV 独龙~南彭线路	巴南区界石镇金鹅村 2	民房	3 户	2 层尖顶/平顶, 高约 3~6m, 部分楼顶加装彩钢瓦棚	XN1~XN2/15m	北侧约 22m	E、B、N	2	/	☆2\△1

备注：1、监测序号对应监测报告序号，☆为电磁环境监测点位△为声环境监测点位；2、影响因子 E 为电场、B 为磁场、N 为噪声。

评价标准

3.6 环境质量标准

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案》（渝环[2023]61 号），本项目拟建线路均位于声功能区划外，根据巴南独龙 220kV 输变电工程环境影响评价报告及批复以及《重庆市巴南区生态局关于独龙 220 千伏输变电工程环境影响评价有关标准的复函》，独龙变电站周边执行 2 类声环境质量标准，本工程线路沿线位于独龙变电站周边，线路南侧约 120m 为重庆绕城高速公路，综合以上因素，本工程线路沿线及敏感点参照执行 2 类声环境质量标准。

表 3-5 项目所在区域执行的声环境质量标准

标准名称	适用类别	标准限值	评价对象
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	线路沿线及敏感点其他区域

3.7 电磁环境控制限值

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），详见下表。

表 3-6 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本项目线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 3-7。

表 3-7 本项目公众曝露控制限值取值

频率	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.05kHz	4000	100

注：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

3.8 污染物排放标准

（1）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（3）固体废物

一般工业固体废物：根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），贮存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

其他	本工程为输变电工程，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，无需设置总量控制指标。
----	---

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期工艺流程和主要产污节点

本工程施工准备阶段主要是施工备料，之后进行主体工程阶段的基础施工，架空线路包括场地平整、塔基建设、铁塔安装，线路安装，电缆线路包括：电缆线路部分包括基坑开挖、基础浇筑、管道安装、回填等工序。本工程施工期工序流程见下图：

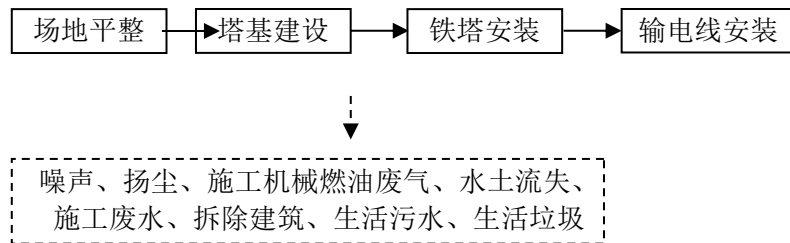


图 4-1 架空送电线路施工流程及产污节点示意图

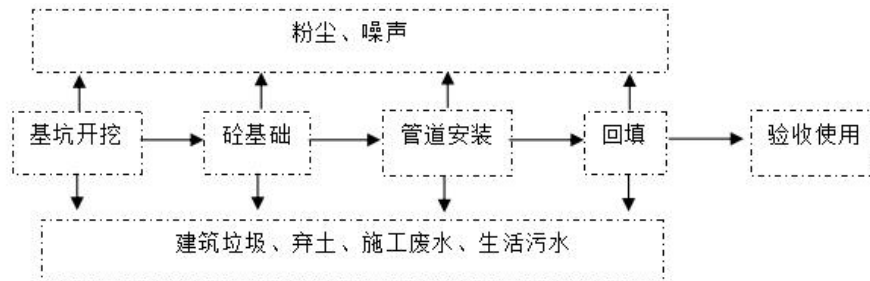


图 4-2 电缆线路施工流程及产污节点示意图

4.1.2 施工期环境影响分析

4.1.2.1 施工期生态环境影响分析

(1) 工程占地

工程占地分为塔基长期占地和临时占地。占地类型主要为耕地、林地。不占用国家及地方公益林、天然林及基本农田。

工程永久占地将改变土地利用功能，临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被，占用完毕后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。本工程为线路主要为点状工程，不会对区域土地利用造成影响。

(2) 植被影响

根据现场调查，本项目沿线主要分布有耕地、林地等，工程沿线植被除耕地、经济林外，多为人工起源的马尾松林、柏木林、慈竹、毛桐以及次生性的盐肤木、黄荆、茅叶荩草、硬秆子草等灌木林组成。工程对植被的影响主要体现在占地范围内、塔基周围和线下植物的扰动以及工程塔基开挖和施工便道等的设置对地表植被的破坏。

电缆部分主要为临时占地，架空部分塔基占地为点状工程，主要影响在塔基周围，线路沿线牵张场及临时施工用地等对地表覆盖有一定的破坏，临时施工场地尽量选择林木稀疏地带，最大限度降低对林地的破坏，施工结束后，及时恢复地被覆盖后，经时间推移，施工带来的影响可随之降低，且线路沿线多为乡土植被，因此项目施工对植被生物多样性及生物量不会产生较大影响。

（3）对动物的影响

1）工程建设对兽类的影响

工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在电缆施工区域、塔基、布线和其他施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移它处，远离施工区范围。结果是项目区兽类的数量可能减少。由于兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，它会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类的直接影响很小。

2）工程建设对鸟类的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰。施工破坏农作物、施工机械噪声等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，甚至破坏鸟类的个别巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；输电线路和铁塔建成后，在雨雾较大的天气情况下，对鸟类的飞行有一定的阻碍。工程所在区域不属于鸟类迁徙通道，工程营运期对鸟类影响较小。

3）工程建设对两栖爬行类的影响

工程施工对两爬类的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对两爬类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；总体而言工程沿线两栖爬行类物种数量较少。而且大多数两栖爬行类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对两栖爬行类的影响不大。

总体上，由于本工程的施工场地分散，而且每个施工场地很小，工程施工无论是对哺乳动物、鸟类还是两栖和爬行动物的影响都很小。

工程施工期采取以上措施以后，对生态环境的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。

4.1.2.2 施工期大气环境影响分析

根据工程分析，本工程施工期废气主要为线路基础、电缆沟、机械化施工道路开挖、场地平整、土石方回填、材料运输、装卸等施工扬尘。这些施工作业将破坏原施工作业面的土壤结构，遇干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘，均以无组织排放形式排放，从而影响周边环境空气质量。源高一般在 15m 以下，扬尘浓度可达 $1.5\sim 3.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。扬尘的产生受施工方式、设备、风力等因素制约，具有随机性和波动性大特点。

施工扬尘一方面来自于土石方的开挖和回填，主要是在临时道路开挖、铁塔、电缆附近施工区；本工程施工量较小，施工时间较短，施工期通过设置帆布围栏，对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖，加强运输车辆的管理，并保持对干燥作业面进行洒水处理等措施，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。

另一方面施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。施工现场主要是一些运输土石方、建材的大型车辆，若不做好施工现场管理会造成一定程度的施工扬尘，污染环境，因此必须在大风干燥天气实施洒水抑尘，洒水次数和洒水量视具体情况而定。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，其抑尘效果是显而易见的。

拟建项目的施工期环境空气污染源还有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NO_x 废气。由于施工的燃油机械为间断作业，并且使用机械数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例》等要求，严格控制施工扬尘污染。本工程施工期均相对较短，施工结束后，施工扬尘影响也将随之消失。

4.1.2.3 施工期水环境影响分析

本工程平均每天需施工人员约 20 人，施工期租用当地民房，生活用水按 80L/

人•天考虑，排水按用水量的 85%计，则线路部分施工期生活污水排放量约 1.36m³/d，特征污染物主要为 COD、NH₃-N 和 BOD₅，生活污水成分简单，污水量少，污水通过租用民房既有设施进行处置。

本项目杆塔基础施工将产生少量的基础钻浆等施工废水，若不处理，随意乱排，将会对周边环境造成环境污染，需对施工区域做好临时排水措施，设置沉淀池，使施工产生的施工废水经过沉淀处理，沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排，污泥运往政府指定的合法渣场。本项目施工期采用商品混凝土，不产生混凝土拌合废水，总体对周围环境影响较小。

4.1.2.3 施工期声环境影响分析

根据设计资料，本项目全线采用商品混凝土，现场不使用混凝土搅拌机，本项目线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线、电缆开挖施工中各种机械设备的噪声。在线路施工过程中，牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB（A），且项目施工量较小，施工时间较短，因此本项目线路施工期对周围环境敏感目标声环境影响较小。此外，110kV 铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 70dB（A）左右，导线拆除时间较短。线路总体为点状施工，夜间不施工，无爆破作业。牵张场等临时场地的建设选用低噪声设备，对声环境敏感目标噪声影响较小。本次评价要求，牵张场等施工用地选址阶段应考虑敏感目标分布情况，尽量选择远离居民点进行布设。

4.1.2.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、开挖土石方等。

本工程施工人数约 20 人，按每人每天产生约 1kg 生活垃圾，每天共产生约 20kg 生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经施工场地及租住地设置的垃圾桶收集后，定期清运至附近乡村垃圾收集点与村屯垃圾一同处置。

本工程电缆开挖施工期产生多余土石方约 700m³，多余土石方及施工废水沉淀池污泥运往政府指定的合法渣场，不得随意丢弃。

本工程需拆除原公彭东西线 N21~23 塔段导线约 650m，并拆除铁塔 3 基。拆除产生的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。对于拆除铁塔，地面上方混凝土部分进行拆除，地面以下混凝土基座保留，并对拆除后地面进行恢复。

	4.1.3 施工期环境影响小结 综上所述，本工程施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本工程施工对周围环境的不利影响降至最低。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期环境影响分析 4.2.1 运营期工艺流程和主要产污节点 本工程运营期工艺流程及产物环节见图 4-4。 <pre> graph TD A[本工程输电线路] --> B[E、B、N] </pre> 图4-3 本工程运营期工艺流程及产污节点图 图例： E: 工频电场 B: 工频磁场 N: 噪声 图4-3 本工程运营期工艺流程及产污节点图 本工程线路运营期的主要污染有工频电场、工频磁场、噪声等。 (1) 工频电磁场 输电线路运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场。会对线路下方一定范围的动植物产生影响。 (2) 噪声污染源 架空输电线路运行期，由于电晕放电也会产生一定的可听噪声。 4.2.2 运营期工频电磁场环境影响分析 本工程电磁环境影响预测详见电磁环境专题报告。 在采用110-FB21S-DJ 塔型、下相线导线对地高度15m 时，线路双回架设，本工程110kV 线路在距离地面1.5m 高度处，工频电场强度最大值为0.4456kV/m（445.6V/m），最大值出现在距离杆塔中心线6m 处；工频磁感应强度最大值为5.9977μT，最大值出现在线路下（距离杆塔中心线0m），工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m、100μT 标准要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路经过耕地等场所工频电场强度限值10kV/m 的要求。 本项目同塔架设双回段在近地导线最低离地高度 15m 时，以 110-FB21S-DJ 为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，确定边导线两侧水平方向保持 4m 的距离，或者在

垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求（工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T）。

本评价电缆部分采用惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程四回路电缆线路作为拟建电缆线路进行类比及分析。类比线路工频电场监测值最大为 6.1V/m，磁感应强度监测值最大为 0.11 μ T，均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

4.2.2 运营期声环境影响分析

4.2.2.1 运营期线路声环境影响

输电线路运营期，架空线路的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的，电缆线路部分运营期不对噪声进行评价。本项目架空线路噪声影响采用类比分析的方法预测评价。

1) 类比线路可比性分析

为预测本项目 110kV 线路投运后的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测。本项目 110kV 输电线路类比线路选择 110kV 四花东西线。类比线路的基本情况对比见下表。

2) 类比对象选取

表 4-1 双回架空线路类比条件一览表

序号	项目名称	110kV 四花东西线	本工程线路	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	一致
2	导线架设形式	双回架空线路	双回架空线路	一致
3	分裂数	双分裂	双分裂	一致
4	最低离地高度	14m	15m	本工程略高
5	塔型	同塔双回	同塔双回	一致
6	周围环境	农村区域	农村区域	一致
7	运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/	/

从上表可知，拟建 110kV 双回架空线路与类比的 110kV 四花东西线相比：电压等级、架设形式、分裂数均相同，外环境相似，本工程高度略高于类比线路，具有很好的可比性，类比线路运行时产生的噪声基本能够反映本项目运行时的噪声水平。

3) 类比监测

检测时间：2023年8月25日~26日

监测工况为：

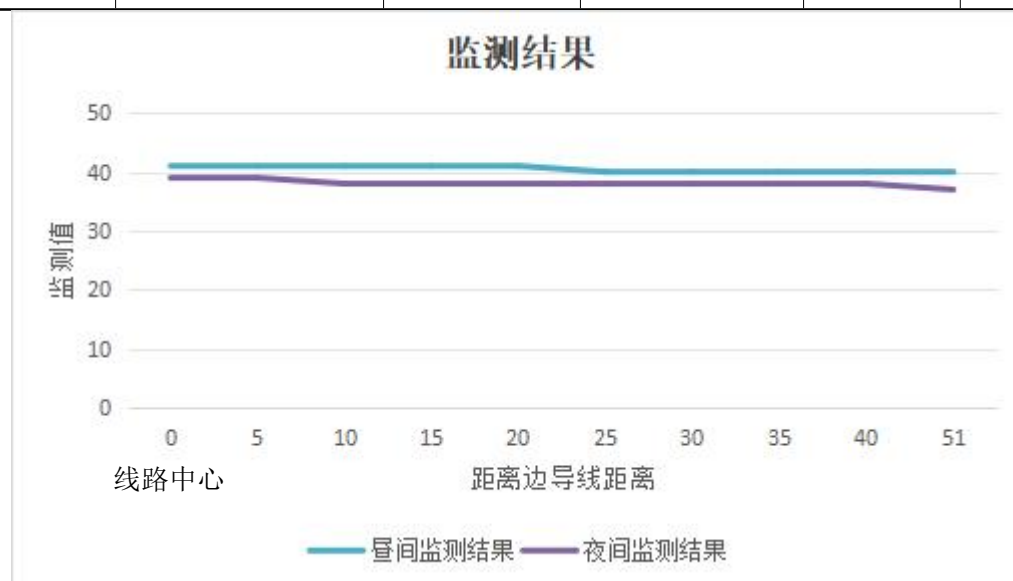
表 4-2 噪声监测工况一览表

类比线路名称	日期	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 四花东线	2023.8.25~26	111.23~114.16	88.69~165.91	17.21~29.85	-6.94~0.77
110kV 四花西线		111.13~114.08	88.56~165.33	17.06~29.71	-6.53~0.74

检测结果详见表 4-3。

表 4-3 噪声监测结果 单位：dB (A)

测点编号	监测点位 边导线至正投影处 距离 (m)	监测结果		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	线路中心	41	39	60	50
2	线路边导线 5m	41	39	60	50
3	线路边导线 10m	41	38	60	50
4	线路边导线 15m	41	38	60	50
5	线路边导线 20m	41	38	60	50
6	线路边导线 25m	40	38	60	50
7	线路边导线 30m	40	38	60	50
8	线路边导线 35m	40	38	60	50
9	线路边导线 40m	40	38	60	50
10	线路边导线 51m	40	37	60	50



监测结果统计图

由表4-11类比监测结果可知，110kV 四花东西线监测断面测点处昼间噪声为

40-41(A)，夜间噪声为37-39 dB(A)；声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求。根据类比监测结果，最大值出现在线路中心线处，输电线路噪声水平随距离变化产生的变化趋势不明显，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的影响很小，本项目110kV 线路运行产生的噪声影响均满足相应评价标准。

(3) 线路沿线声环境保护目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的主要环境保护目标主要为线路沿线分布的居民，本工程环境保护目标噪声预测采用类比相同距离处断面监测结果（如类比位置位于两监测点位之间，则取噪声监测较大值）叠加现状监测值进行类比分析，由于1敏感点位于独龙变电站200m噪声评价范围内，独龙变电站尚未建设，本次采用巴南独龙220kV输变电工程环评报告中该敏感点变电站贡献值作为其他声源贡献值进行叠加，预测变电站及线路建成后对敏感点综合影响。

表 4-4 运行期线路沿线声环境保护目标噪声预测结果一览表单位：dB（A）

线路名称	保护目标	与边导线最近距离(m)	现状值		本线路类比值		其他声源贡献值	贡献值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
110kV 独龙~公平线路	巴南区界石镇金鹅村1	南侧约30m	50	44	40	38	30	51	45	60	50
110kV 独龙~南彭线路	巴南区界石镇金鹅村2	北侧约22m	52	48	41	38	/	51	49	60	50

根据预测结果可知，本工程建成后线路沿线敏感点满足相应声环境功能区要求。

一、项目建设与“《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）”符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），对本工程路径方案的环保符合性进行分析：

表 4-5 本项目环保符合性

环境保护标准名称	相关要求		本工程	是否合理
《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）	5 选址选线	5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程项目选址符合规划环评要求	合理

选址选线环境合理性分析

		5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程线路不占用生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	合理
		5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程不涉及	合理
		5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程采用同塔双回架设线路，两条线路共用走廊通道。	合理
		5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	合理
		5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程位于区农村地区，避让了集中林区，减少了林木砍伐，降低环境影响。	合理

由上表分析可知，根据 HJ 1113-2020 相关要求，本项目工程选线选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

5.1 生态环境保护措施

一、设计阶段已采取的生态保护措施

(1) 在输电线路路径选择、设计时充分听取政府部门、环保部门、规划部门、城建部门、林业部门等相关部门等的意见，尽量优化设计，避让林木密集区域。

(2) 尽量少占土地，本项目塔型的规划尽量采用紧凑型角钢杆，减少塔基占地和土石方开挖。

二、施工期采取的生态保护措施

(一) 生态环境保护措施

(1) 严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，合理选择施工便道走向，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。

(2) 线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。

(3) 塔基施工占用林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。

(4) 严格控制材料堆场范围，尽量在塔基占地范围或电缆通道范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。

(5) 牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧，环评根据现场踏勘情况给出了牵张场选址建议，建议选择在 XG1 塔、XG2 塔及既有 N24 塔附近，避让植被密集区域。

(6) 避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。

(7) 机械化施工时，XG1、XG2 临时道路修筑考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施，形成满足机械设备进场的通行道路。施工完成后，需对临时施工道路的原始地貌进行恢复，其中对占用耕地的临时施工道路进行翻松、复耕，非耕种区域播撒适合当地植被

施工期生态环境保护措施

生长的草籽；对于修路期间破坏的原地表排水通道进行恢复，避免产生水土流失。

（8）施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。电缆线路上方、铁塔下方施工结束后进行硬化或绿化。对于拆除铁塔，地面上方混凝土部分进行拆除，地面以下混凝土基座保留，并对拆除后地面进行恢复。

综上所述，施工单位严格按照有关规定在施工期采取相应环境保护措施，并加强监管，本工程施工期的生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，不会对当地生态环境造成不可逆的环境影响。

（二）扬尘污染防治措施

（1）施工场地周围设置围墙或者硬质围挡封闭施工，临时道路采取洒水等措施控制扬尘。

（2）施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。

（3）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业。

（4）加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。

（5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（6）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（三）噪声污染防治措施

（1）在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。

（2）禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民。同时采用移动声屏障等措施防治夜间施工噪声污染。

（3）加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

（4）运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。

	(5) 施工场地、牵张场选址尽量远离声环境敏感目标。 (四) 水污染防治措施 (1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。 (2) 施工场地内设置临时沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。 (五) 固废污染防治措施 (1) 电缆开挖弃土运至政府指定的市政消纳场，不得随意丢弃。 (2) 加强施工人员的管理，生活垃圾经施工生产生活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理；严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 (3) 拆除的铁塔金具以及线路及时进行回收，对于拆除铁塔，地面上方混凝土部分进行拆除，地面以下混凝土基座保留，并对拆除后地面进行恢复。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期生态环境保护措施 一、电磁环境保护措施 在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 4m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m。 输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。 二、噪声污染防治措施 输电线路满足架设高度，架空线路沿线敏感点处噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相应标准。加强巡检，保证正常运行。
其他	5.4 环境管理 5.4.1 环境管理机构及其职责 本项目的环境管理机构是国网重庆市电力公司市南供电分公司，其主要职责是： 1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规； 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理； 3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理； 4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；

5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训, 提高全体员工文明施工的认识;

6) 负责日常施工活动中的环境监理工作, 做好工程用地区域的环境特征调查, 对于环境保护目标要做到心中有数;

7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作;

8) 监督施工单位, 使施工工作完成后的生态恢复和补偿, 水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

5.4.2 环境管理内容

1) 设计阶段: 设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中;

2) 招标阶段: 建设单位在投标中应有环境保护的内容, 中标后的合同应有实施环境保护措施的条款;

3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督, 关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。

5.5 环境监测计划

5.5.1 环境监测计划制定目的和原则

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实, 为环保措施的实施时间和实施方案提供依据, 也为项目竣工后评估提供依据。制定的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的地段及超标指标而定, 重点是各个环境敏感目标。

5.5.2 监测机构

本次环境监测计划为运营期。运营期的环境监测由国网重庆市电力公司市南供电分公司委托有资质的监测单位按已制定的计划监测。

5.5.3 环境监测计划

本工程环境监测由建设单位负责组织和实施监测计划见下表。

表 5-1 本工程运营期环境监测计划

监测类别	监测位置	监测项目	监测频次	监测方法
噪声	线路有代表性的声环境敏感目标 调查范围内存在环保投诉问题的声环境敏感目标。	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次, 有需要时进行监测	按照相关监测技术规范进行

电磁环境	线路工程有代表性的环境敏感目标应进行监测。 验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。	工频电场强度、磁感应强度	验收监测一次，有需要时进行监测	
------	--	--------------	-----------------	--

5.6 环境保护设施竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。为此，建设单位在项目正式投入使用之前，须自主进行环境保护竣工验收。竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

环境保护竣工验收条件是：

- (1) 项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；
- (2) 外排污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；
- (3) 各项生态保护措施按环评要求落实，建设中受到破坏且可恢复的环境已经得到修整；
- (4) 项目运行负荷等符合有关规定的要求；
- (5) 对环境敏感目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行环境监理，且已按规定要求完成。

竣工环境保护验收申请报告未经批准，不得正式投入运行。

表 5-2 竣工环境保护验收调查内容一览表

验收对象	验收内容	验收要求	验收标准规范
工程内容	工程内容及方案设计变更情况	无重大变动	《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射[2016]84 号）
环境保护目标	环境保护目标变化情况	环境保护目标数量、最近距离及规模无重大变动	
环境管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等	环保资料齐全且符合要求	齐全，符合要求
环保措施	详见表 6 主要环保措施监督检查清单	详见表 6 主要环保措施监督检查清单	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容		施工期		运营期	
要素	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求	
陆生生态	（1）严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。 （2）线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 （3）施工占用林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。 （4）严格控制塔基及电缆线路周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 （5）牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 （6）避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或	施工期施工迹地及裸露地表恢复，塔基周边以及临时占地进行植被绿化恢复。	/	塔基周围及临时占地、拆除塔基处植被已恢复	

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 （7）XG1、XN1 临时道路修筑考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施，形成满足机械设备进场的通行道路。 （8）施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。电缆线路上方、铁塔下方施工结束后进行硬化或绿化。对于拆除铁塔，地面上方混凝土部分进行拆除，地面以下混凝土基座保留，并对拆除后地面进行恢复。			
水生生态		/	/	/	/
地表水环境		（1）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。 （2）施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。	施工废水合理处理，未对周边环境造成污染。	/	/
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		1、选用低噪声的施工机械或工艺； 2、不在夜间施工，如因施工工艺需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民，尽可能将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行； 3、加强施工机械和运输车辆的维护保养，减少故障	施工期噪声对周边敏感点的影响可控	合理设置线路高度	线路沿线环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	噪声。 4、运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施； 5、合理进行施工布置，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧				
振动	/	/	/	/	/
大气环境	（1）施工场地周围设置围墙或者硬质围挡封闭施工，临时道路采取洒水等措施控制扬尘。 （2）设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。 （3）施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。 （4）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业。 （5）加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。 （6）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 （7）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工期无扬尘等相关大气污染事件	/	/	/
固体废物	（1）电缆开挖弃土运至政府指定的市政消纳场，不得随意丢弃。 （2）加强施工人员的管理，生活垃圾经施工产生	建筑垃圾和施工人员生活垃圾全部清运并妥善处置、拆	/	/	/

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理；严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 （3）拆除的铁塔金具以及线路及时进行回收，对于拆除铁塔，地面上方混凝土部分进行拆除，地面以下混凝土基座保留，并对拆除后地面进行恢复。	除铁塔、金具妥善处置		
电磁环境		/	/	合理设置线路高度	输电线路沿线公众曝露区离地 1.5m 处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m
环境风险		/	/	/	/

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
环境监测		/	/	按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）进行噪声及电磁环境监测	1、电磁环境：输电线路沿线公众曝露区离地 1.5m 处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m；输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志； 2、噪声：线路沿线声环境保护目标的环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。
其他		/	/	/	/

七、结论

7.1 结论及建议

(1) 结论

独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程符合国家产业政策，满足相关规划要求，符合“三线一单”管控要求，工程选址环境合理。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本工程施工期的环境影响范围和时段均较为有限，可为环境所接受；工程运营期可能产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，经预测与评价均满足相关评价标准要求，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。

从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

(2) 建议

在运行期，应加强环境管理，确保线路周边环境敏感目标电磁环境及声环境满足国家相关标准要求。

巴南独龙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司市南供电分公司

评价单位：招商局生态环保科技有限公司

2025 年 9 月

1 总论

1.1 项目由来

拟建 220kV 独龙站位于巴南区，周边区域目前由 220kV 虎啸站和 220kV 白马山站供电，虎啸站和白马山站均重载运行。随着重庆公路物流基地的新发地东盟国际产业园项目投产，虎啸站和白马山站的主变供电压力将进一步增加。本工程投运后，将转移虎啸站和白马山站的一部分负荷，从而降低虎啸站和白马山站负载率，减轻其供电压力。本工程为独龙 220kV 变电站配套送出工程。

1.2 编制依据

1.2.1 政策、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正）；
- (4) 《重庆市环境保护条例》（2022 年修订）；
- (5) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）。

1.2.2 采用的评价技术导则、规范

- (1) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (4) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (6) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.3 评价因子

根据项目特点，本专题评价因子为工频电场、工频磁场。

1.4 评价标准

本工程运行期工频电、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，详见表1-1。

表 1-1 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2: 100kHz 以下, 需同时限制电场强度和磁感应强度。
 注 3: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 应给出警示和防护指示标志。

结合上表, 本项目线路为 50Hz 交流电, 评价标准见表 1-2。

表 1-2 本项目公众暴露控制限值取值

频率	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.05kHz	4000	100

注: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

1.5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中相关评定标准, 本项目 110kV 地下电缆段评价等级为三级, 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标, 评价等级为三级。因此本项目电磁环境评价等级为三级。

1.6 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目电磁影响评价范围见表 1-3。

表1-3 本项目电磁环境评价范围一览表

工程内容	评价因子	评价范围
本项目 110kV 架空线路	工频电场、 工频磁场	线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内;
本项目 110kV 电缆线路		管廊两侧边缘各外延 5m

1.7 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

1.8 电磁环境保护目标

根据现场调查, 本工程线路沿线存在 2 处电磁环境敏感目标, 具体情况详见表 1-4。

表 1-4 本项目线路周边电磁环境及声环境保护目标

序号	线路名称	敏感点名称	功能	敏感目标规模	评价范围内建筑物楼层、高度	塔位及下导线对地最低高度	最近建筑物与线路边导线的位置关系	影响因子	执行声环境标准	对应监测报告点位
1	110kV 独龙~公平线路	巴南区界石镇金鹅村 1	民房	1 户	1 层尖顶, 高约 3m	XG1~XG2/17m	南侧约 30m	E、B	2	3

2	110kV 独龙~ 南彭线 路	巴南 区界 石镇 金鹅 村 2	民 房	3 户	2 层尖顶/平 顶，高约 3~6m，部分 楼顶加装彩 钢瓦棚	XN1~XN2/ 15m	北侧约 22m	E、B	2	2
---	--------------------------	-----------------------------	--------	-----	--	-----------------	---------	-----	---	---

备注：1、监测序号对应监测报告序号，☆为电磁环境监测点位；2、影响因子 E 为电场、H 为磁场。

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆新绿环保工程有限公司于 2025 年 8 月 14 日对项目沿线进行电磁环境现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测 1 次。

2.4 监测仪器

见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	校准因子
场强仪 NBM-550 /EHP50F	I-0332/510ZY30 358	1GA241119149451-0001A	2025.11.20	电场强度：1.05 磁感应强度： 0.98

2.5 监测负荷

110kV 公彭东线现阶段已作为备用线路进行带电保护运行，负荷如表 2-2 所示：

巴南独龙 220kV 变电站 110 千伏送出工程负荷表

(2025 年 8 月 14 日 12 时 00 分~2025 年 8 月 15 日 08 时 00 分)

主变及线路电压 等级与名称		运行负荷							
		最低 有功 (MW)	最高 有功 (MW)	最低 无功 (MVar)	最高 无功 (MVar)	最低 电压 (kV)	最高 电压 (kV)	最低 电流 (A)	最高 电流 (A)
巴南独 龙 220kV 变电站 110 千	110kV 公彭东 线	0	0	0	0	112.54	114.7	0	0
	110kV 公彭西	0	0	0	0	113.03	114.85	0	0

伏送出 工程	线								
-----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

2.5 监测布点及布点方法

本工程共布设 4 个电磁监测点位，具体布点信息如下：

本工程线路沿线共有电磁环境敏感点 2 处本次均布设监测点位，同时在拟建电缆正上方布置一个电磁环境监测点位，在既有 110kV 公彭东西线路下方布置 1 个监测点位。

本工程敏感点均位于巴南区，本次在两条线路均布设了不低于 2 个的电磁环境监测点位（电缆段监测点位位于两条线路共同电缆通道正上方），点位选取合理。

表 2-3 电磁环境点位监测情况一览表

监测点位	监测点位	对应敏感点	代表性分析
☆1	监测点位于拟建独龙变电站 110kV 电缆出线正上方。	/	代表电缆线路沿线电磁环境现状
☆2	监测点位于重庆市巴南区金鹅村 31 组马某华家民房旁。距民房外墙约 1.4m。	2	代表 110kV 独龙~南彭线路敏感目标处电磁环境现状
☆3	监测点位于重庆市巴南区金鹅村 31 组梁某荣家民房旁，距民房外墙约 1.2m。	1	代表 110kV 独龙~公平线路敏感目标处电磁环境现状
☆4	电场强度、磁感应强度监测点位于 110kV 公彭东西线 20~21 塔线下，距近地导线高差约 24.6m。	/	代表既有线路电磁环境现状

表 2-2 电磁环境结果一览表

监测点位	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度 μ T
☆1	监测点位于拟建独龙变电站 110kV 电缆出线正上方。	0.488	0.0025
☆2	监测点位于重庆市巴南区金鹅村 31 组马某华家民房旁。距民房外墙约 1.4m。	3.659	0.0259
☆3	监测点位于重庆市巴南区金鹅村 31 组梁某荣家民房旁，距民房外墙约 1.2m。	2.516	0.0033
☆4	电场强度、磁感应强度监测点位于 110kV 公彭东西线 20~21 塔线下，距近地导线高差约 24.6m。	43.85	0.0314

2.7 监测结果分析

根据工程典型点位电磁环境监测结果，本项目线路沿线及敏感点处工频电场强度为 0.448~3.659V/m、工频磁感应为 0.0025~0.0259 μ T 低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，既有线路线下电场强度为

43.85V/m、工频磁感应为 0.0314 μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众暴露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

- （1）对本工程中架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价。
- （2）对本工程电缆线路采用类比分析方式进行评价。

3.1 架空线路电磁环境影响评价

（1）预测模型

本工程输电线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

1）高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a. 单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：[U_i]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ_{ij}]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$
$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标（ $i=1、2、\dots m$ ）； m ——导线数目；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$
$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

2) 工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

（2）预测参数的选取

1）预测塔型选择

本项目110kV 线路均为同塔双回垂直逆相序排列，经试算选取电磁环境影响最大的110-FB21S-DJ 作为典型塔型进行电磁环境影响预测评价。

2）预测导线的选择

线路采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂。

3）根据设计提供资料线路沿线导线对地最低高度为15m。

预测参数选取见表 3-1。

表 3-1 预测塔型、导线参数一览表

名称	110kV 线路
架设回路数	双回
塔型	110-FB21S-DJ
导线型号	JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线
线路电压	110kV
导线排列方式	同塔双回垂直逆相序
分裂数	双分裂
分裂间距（mm）	400
线路计算电流（A）（最大电流）	2×694A
导线半径（cm）	1.19
下相线导线对地最小距离（m）	15m
预测参数	A（-3.5，23.15）C（3.5，23.15） B（-4.4，18.85）B（4.4，18.85） C（-3.9，15）A（3.9，15）

(3) 预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围，同时，针对评价范围内距离线路最近的环境保护目标进行预测计算。

(4) 架空线路预测结果及分析

1) 工频电磁场强度预测结果

表 3-2 110-FB21S-DJ 塔型工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 15m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μT)
0	0.3667	5.9977
1	0.3723	5.9701
2	0.3871	5.8883
3	0.4065	5.7555
4 (边导线处)	0.4253	5.5769
5	0.4392	5.3592
6	0.4456	5.1101
7	0.4434	4.838
8	0.4328	4.5514
9	0.4148	4.2579
10	0.3911	3.9646
11	0.3633	3.677
12	0.333	3.3995
13	0.3018	3.1352
14 (边导线外 10m 处)	0.2709	2.8863
15	0.241	2.6539
16	0.2127	2.4383
17	0.1866	2.2395
18	0.1628	2.0569
19	0.1412	1.8897
20	0.122	1.737
21	0.1051	1.5977
22	0.0901	1.4709
23	0.0772	1.3555
24 (边导线外 20m 处)	0.0659	1.2505
25	0.0563	1.155
26	0.0481	1.0681
27	0.0413	0.9889
28	0.0356	0.9167
29	0.031	0.8509
30	0.0274	0.7909

31	0.0246	0.736
32	0.0225	0.6858
33	0.021	0.6399
34（边导线外 30m 处）	0.02	0.5978
35	0.0193	0.5591

在采用110-FB21S-DJ 塔型、下相线导线对地高度15m 时，线路双回架设，本工程110kV 线路在距离地面1.5m 高度处，工频电场强度最大值为**0.4456kV/m**（445.6V/m），最大值出现在距离杆塔中心线6m 处；工频磁感应强度最大值为5.9977 μ T，最大值出现在线路下（距离杆塔中心线0m），工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值4000V/m、100 μ T 标准要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路经过耕地等场所工频电场强度限值10kV/m 的要求。

本工程110kV 线路选用110-FB21S-DJ 塔型预测，在导线对地15m 时，工频电磁场空间分布见下表。

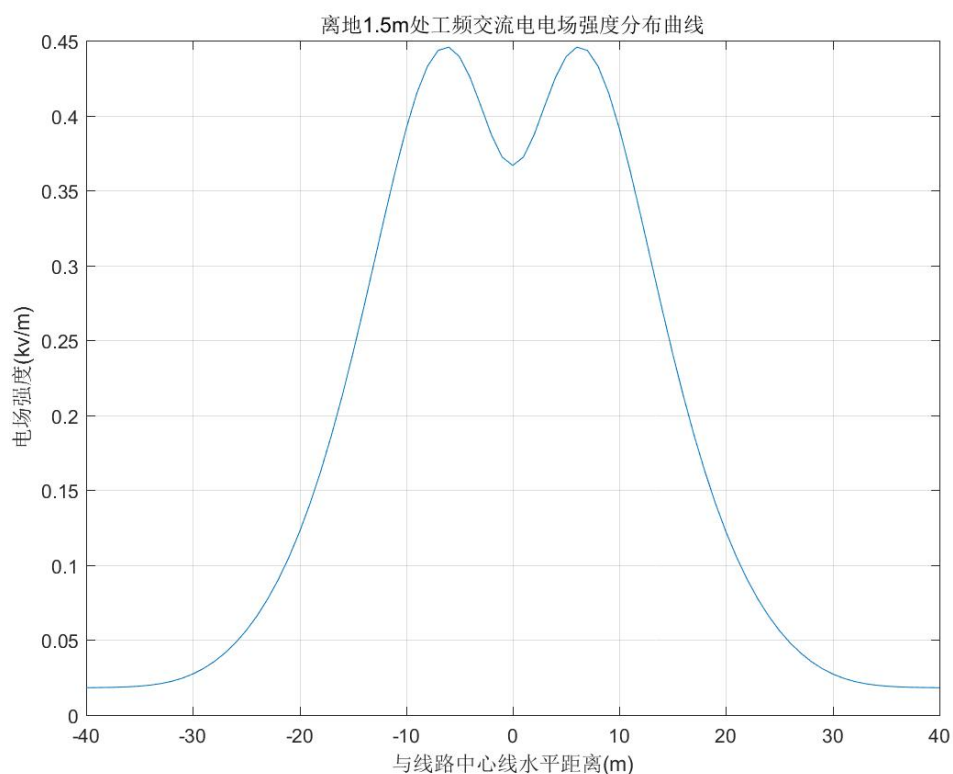


图 3-1 导线对地 15m 工频电场强度平面分布图

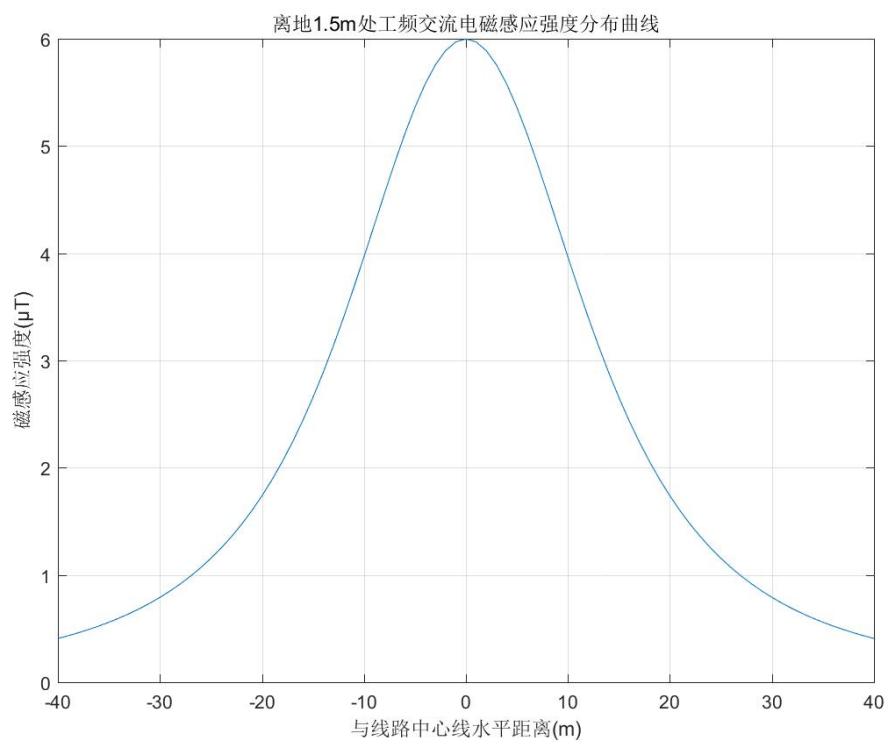


图 3-2 导线对地 15m 工频磁感应强度平面分布图

表 3-3 本工程 110kV 线路导线对地 15m 工频电场强度空间分布 （kV/m）

X Y	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	35m
0	0.3423	0.3483	0.3643	0.3853	0.406	0.4219	0.4303	0.4301	0.4214	0.4054	0.3833	0.3571	0.0191
1	0.3531	0.3589	0.3744	0.3947	0.4145	0.4296	0.4371	0.436	0.4265	0.4096	0.3868	0.3598	0.0192
2	0.3857	0.391	0.4049	0.4232	0.4406	0.453	0.4578	0.4539	0.4417	0.4223	0.3971	0.3681	0.0194
3	0.4404	0.4449	0.4566	0.4716	0.4851	0.4932	0.4933	0.4848	0.4679	0.444	0.4148	0.3822	0.0198
4	0.519	0.5225	0.5314	0.5422	0.5504	0.5523	0.5457	0.53	0.5061	0.4755	0.4403	0.4024	0.0202
5	0.6255	0.6279	0.6337	0.6392	0.6405	0.6339	0.6178	0.5921	0.5582	0.5182	0.4745	0.4293	0.0208
6	0.7674	0.7685	0.7705	0.7697	0.762	0.744	0.7147	0.6748	0.6268	0.5737	0.5184	0.4634	0.0216
7	0.956	0.9558	0.9536	0.9451	0.9255	0.8918	0.8436	0.7836	0.7157	0.6444	0.5734	0.5054	0.0224
8	1.2088	1.2075	1.2013	1.1838	1.1485	1.0921	1.0163	0.9266	0.8301	0.7334	0.6411	0.5562	0.0233
9	1.5507	1.5496	1.5418	1.5158	1.46	1.3699	1.2511	1.1157	0.9768	0.8441	0.7231	0.6162	0.0242
10	2.0158	2.0194	2.0204	1.9936	1.9126	1.7688	1.5781	1.3686	1.1647	0.9804	0.8207	0.6856	0.0252
11	2.6439	2.6659	2.7104	2.7165	2.612	2.3731	2.0487	1.7104	1.404	1.1453	0.9341	0.7639	0.0263
12	3.4623	3.5389	3.7314	3.8994	3.8085	3.364	2.751	2.1727	1.7026	1.3392	1.0617	0.8492	0.0274
13	4.4289	4.6365	5.2549	6.0912	6.2683	5.1844	3.8197	2.7793	2.058	1.5559	1.1985	0.938	0.0285
14	5.3338	5.763	7.3126	10.8859	13.8828	8.9184	5.3316	3.4968	2.4436	1.7802	1.336	1.0257	0.0296
15	5.7765	6.3992	8.8925	18.128	160.1054	14.0107	6.8261	4.1782	2.8067	1.9895	1.4633	1.1064	0.0307
16	5.4034	6.0728	8.4814	14.1275	19.685	12.9947	7.5252	4.6724	3.0988	2.1634	1.5704	1.1747	0.0317
17	4.1488	4.8985	7.1819	11.0641	14.3613	12.3441	8.0034	5.0257	3.3092	2.2906	1.6502	1.2264	0.0327
18	2.1529	3.3599	6.2004	11.1832	20.1714	17.3619	9.0564	5.3137	3.4376	2.3653	1.6981	1.2585	0.0337
19	0.3792	2.6504	5.9192	11.8069	39.8803	26.6038	9.5713	5.3722	3.4584	2.3813	1.7112	1.2688	0.0346
20	2.763	3.838	6.466	10.5973	15.7862	13.8561	8.2515	5.0811	3.3574	2.3361	1.6881	1.2564	0.0355
21	4.8041	5.5529	7.733	10.8058	12.325	10.2727	7.0388	4.6563	3.1677	2.2358	1.6302	1.2212	0.0362
22	6.2271	7.0106	9.7891	15.1213	15.5581	10.1265	6.4133	4.2384	2.9223	2.0899	1.5409	1.165	0.0369
23	6.7669	7.6205	11.3502	31.3127	30.5709	10.2151	5.7681	3.7647	2.6252	1.9064	1.4256	1.0911	0.0375
24	6.2688	6.8767	9.2117	14.8716	14.0941	7.6605	4.6984	3.1843	2.2828	1.6955	1.2917	1.0039	0.0379
25	5.116	5.3806	6.1459	6.9616	6.4946	4.9125	3.5247	2.5722	1.9258	1.474	1.1488	0.9092	0.0383
26	3.8946	3.9713	4.1411	4.1978	3.8924	3.2688	2.5966	2.0306	1.5924	1.2598	1.0068	0.8128	0.0386
27	2.8999	2.9095	2.9118	2.839	2.6328	2.3092	1.9431	1.5994	1.306	1.0663	0.8737	0.7197	0.0388
28	2.1676	2.1593	2.1251	2.0446	1.9033	1.7092	1.4889	1.2705	1.0715	0.8992	0.754	0.6333	0.0388
29	1.6445	1.6337	1.5985	1.5332	1.4351	1.3091	1.1669	1.0217	0.8838	0.759	0.6496	0.5555	0.0388
30	1.2706	1.2613	1.2328	1.1838	1.1148	1.0291	0.9327	0.8325	0.7345	0.643	0.5601	0.4867	0.0387
31	1	0.9928	0.9711	0.9352	0.886	0.8257	0.758	0.6867	0.6156	0.5475	0.4842	0.4268	0.0385
32	0.8007	0.7953	0.7792	0.7529	0.7172	0.6738	0.625	0.573	0.5204	0.469	0.4202	0.375	0.0383
33	0.6514	0.6473	0.6354	0.6159	0.5897	0.5578	0.5218	0.4832	0.4435	0.4042	0.3662	0.3305	0.0379
34	0.5375	0.5345	0.5255	0.511	0.4914	0.4676	0.4405	0.4113	0.381	0.3505	0.3207	0.2922	0.0375
35	0.4492	0.4469	0.4402	0.4292	0.4143	0.3963	0.3757	0.3532	0.3297	0.3058	0.2822	0.2593	0.037

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

110-FB21S-DJ 塔型输电线路在近地导线对地高度15m 时，边导线两侧水平方向与边导线两侧应保持4m（8m-4.4m=3.6m）以上的距离，或者导线与敏感点竖直净空高度应保持3m（15m-12m=3m）以上的距离，电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m 限值要求。

表 3-4 本工程 110kV 线路导线对地 15m 工频磁感应强度空间分布 （μT）													
纵坐标	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	35m
0	4. 7365	4. 7177	4. 6618	4. 571	4. 4482	4. 2977	4. 1243	3. 9332	3. 7298	3. 5189	3. 3053	3. 093	0. 5347
1	5. 5318	5. 5076	5. 4358	5. 3191	5. 1619	4. 9699	4. 7497	4. 5085	4. 2534	3. 9911	3. 7277	3. 4682	0. 551
2	6. 5178	6. 4863	6. 3929	6. 2414	6. 0379	5. 7902	5. 5076	5. 1999	4. 877	4. 548	4. 2207	3. 9014	0. 5672
3	7. 7547	7. 7132	7. 5905	7. 3916	7. 1249	6. 8015	6. 4344	6. 0376	5. 6247	5. 208	4. 7981	4. 4028	0. 5832
4	9. 3263	9. 2712	9. 1081	8. 844	8. 4903	8. 0626	7. 5797	7. 0614	6. 5272	5. 9944	5. 4766	4. 984	0. 5988
5	11. 3509	11. 2771	11. 0586	10. 7042	10. 2292	9. 6557	9. 011	8. 3247	7. 6249	6. 936	6. 2762	5. 6581	0. 6139
6	13. 9977	13. 8988	13. 6046	13. 1249	12. 4791	11. 6985	10. 8238	9. 9002	8. 9702	8. 0687	7. 2204	6. 4396	0. 6285
7	17. 5109	17. 3794	16. 985	16. 3336	15. 4458	14. 3651	13. 1552	11. 8885	10. 632	9. 4369	8. 3356	7. 3435	0. 6424
8	22. 2435	22. 0745	21. 5584	20. 6801	19. 4491	17. 9236	16. 2093	14. 4313	12. 7004	11. 0934	9. 6504	8. 3833	0. 6554
9	28. 6972	28. 5016	27. 8742	26. 7279	25. 0154	22. 8086	20. 3012	17. 7306	15. 2914	13. 0976	11. 1912	9. 568	0. 6675
10	37. 5468	37. 391	36. 7931	35. 4421	33. 0817	29. 7765	25. 9386	22. 0753	18. 5462	15. 5077	12. 9752	10. 8968	0. 6786
11	49. 5566	49. 6761	49. 6841	48. 6299	45. 5129	40. 2672	33. 9707	27. 864	22. 6138	18. 3599	14. 996	12. 3511	0. 6885
12	65. 133	66. 1967	68. 6937	70. 1323	66. 6837	57. 356	45. 8311	35. 5719	27. 5838	21. 6253	17. 2022	13. 8853	0. 697
13	83. 0162	86. 4718	96. 6128	109. 6016	109. 9061	88. 4978	63. 6491	45. 4743	33. 3247	25. 1438	19. 4749	15. 4204	0. 7042
14	98. 1461	105. 6734	132. 7422	194. 42	242. 4909	151. 7288	88. 3718	56. 7805	39. 24	28. 5676	21. 62	16. 8476	0. 7099
15	101. 8958	112. 6976	156. 1702	316. 963	2764. 752	236. 265	111. 7573	66. 6941	44. 2237	31. 4009	23. 4021	18. 049	0. 7139
16	89. 1258	99. 7545	139. 7302	236. 8739	332. 8859	215. 9821	120. 6697	72. 3628	47. 2114	33. 1863	24. 6254	18. 9348	0. 7164
17	64. 0067	73. 3537	106. 7624	174. 2794	236. 4241	201. 7562	124. 8284	74. 3427	47. 792	33. 7225	25. 2368	19. 4833	0. 7172
18	34. 0516	46. 2886	81. 9175	167. 6561	326. 4423	280. 9901	138. 0037	74. 6898	45. 9488	33. 2977	25. 4172	19. 7546	0. 7162
19	7. 807	37. 9218	82. 6888	179. 7197	650. 6999	433. 1686	146. 1888	75. 2723	45. 6325	33. 3398	25. 5151	19. 8359	0. 7136
20	35. 7898	53. 4979	96. 0917	168. 8056	263. 8672	229. 7275	129. 6006	74. 9993	48. 0734	34. 0652	25. 5615	19. 7308	0. 7092
21	63. 1222	79. 207	120. 4774	179. 3658	210. 8048	173. 4423	113. 9716	72. 1859	47. 9748	33. 9439	25. 2152	19. 3506	0. 7032
22	94. 7865	109. 8383	161. 5681	259. 5274	270. 1774	172. 9616	106. 0036	67. 8277	45. 8439	32. 6503	24. 266	18. 6206	0. 6956
23	113. 4509	129. 0933	196. 2931	548. 9392	534. 351	175. 222	96. 326	61. 3001	42. 0229	30. 3121	22. 7209	17. 5404	0. 6864
24	110. 2347	121. 2073	162. 9297	262. 5164	246. 0192	131. 1754	78. 6636	52. 2335	36. 9022	27. 2073	20. 7155	16. 1769	0. 6758
25	91. 1004	95. 7215	108. 914	122. 3066	112. 5093	83. 5814	58. 8411	42. 2192	31. 2144	23. 7192	18. 4494	14. 636	0. 6638
26	68. 8376	70. 0541	72. 6053	72. 8494	66. 6216	55. 0652	43. 0469	33. 1928	25. 7513	20. 2354	16. 1282	13. 0319	0. 6505
27	4. 7365	4. 7177	4. 6618	4. 571	4. 4482	4. 2977	4. 1243	3. 9332	3. 7298	3. 5189	3. 3053	3. 093	0. 5347
28	5. 5318	5. 5076	5. 4358	5. 3191	5. 1619	4. 9699	4. 7497	4. 5085	4. 2534	3. 9911	3. 7277	3. 4682	0. 551

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度，阴影部分为超标值。

110-FB21S-DJ 塔型输电线路在近地导线对地高度15m 时，边导线两侧水平方向与边导线两侧应保持3m（7m-4.4m=2.6m）以上的距离，或者导线与敏感点竖直净空高度应保持3m（15m-12m=3m）以上的距离，电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m 限值要求。

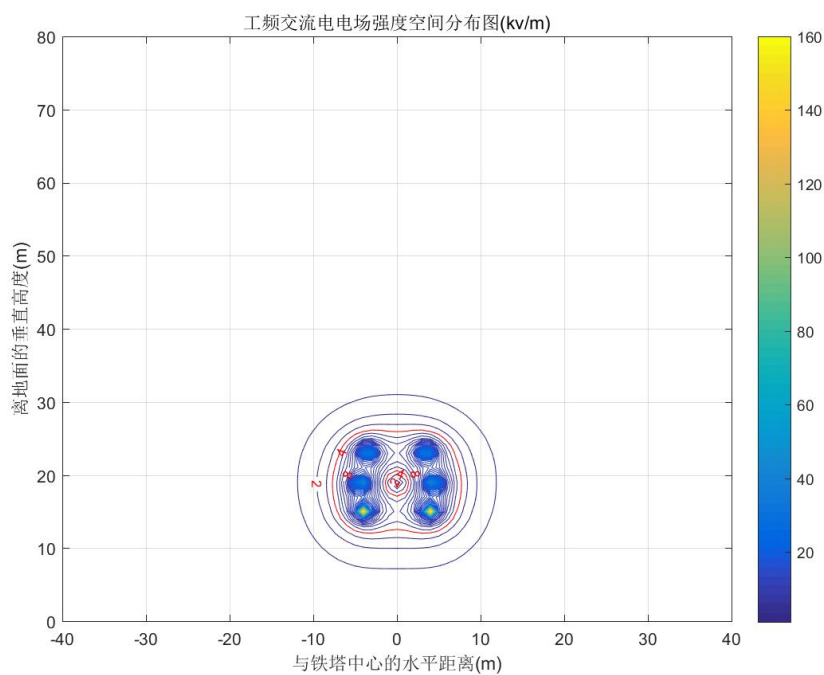


图 3-3 导线对地 15m 工频电场强度空间分布图

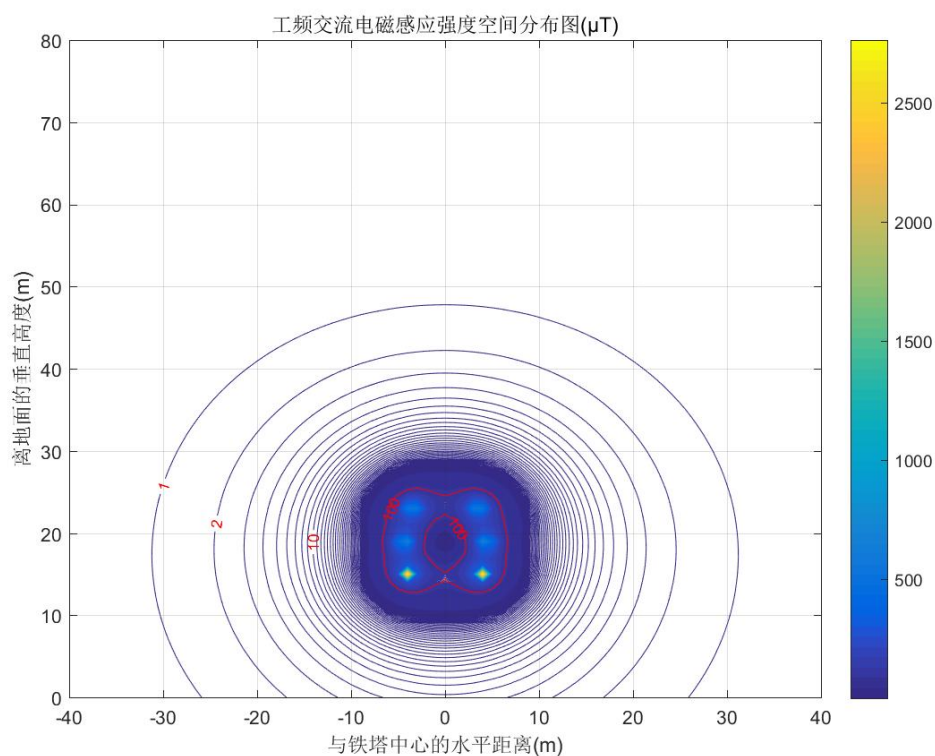


图 3-4 导线对地 15m 工频磁感应强度空间分布图

结合以上预测结果，本项目同塔架设双回路在近地导线最低离地高度 15m 时，以 110-FB21S-DJ 为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，确定边导线两侧水平方向保持 4m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限

值》（GB8702-2014）中标准限值要求（工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T）。

3.2 线路沿线敏感点电磁环境预测分析

本工程敏感点电磁环境影响预测采取现状监测背景值叠加贡献值方式。

由预测结果可知，本项目线路沿线敏感目标的工频电场最大值为 0.0537kV/m、工频磁场强度 1.2503 μ T 预测值均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

表 3-5 敏感点电磁场预测值

序号	敏感点名称	距离边导线/中心线最近水平距离(m)	预测点导线最低对地高度(m)	预测点离地高度(m)	电场强度值背景值(kV/m)	线路电场强度贡献值(kV/m)	敏感点电场强度值(kV/m)	磁场强度背景值(μ T)	线路磁场强度贡献值(μ T)	敏感点磁场强度值(μ T)
1	巴南区界石镇金鹅村 1	30/34	17	1.5	0.0025	0.0241	0.0266	0.0033	0.5611	0.5644
2	巴南区界石镇金鹅村 2	22/26	15	1.5	0.0037	0.0481	0.0518	0.0259	1.0681	1.094
				4.5	0.0037	0.05	0.0537	0.0259	1.2244	1.2503

3.3 电缆线路类比条件分析

拟建的 110kV 电缆线路主要以电缆沟、电缆隧道敷设，本次采用类比监测方法预测该电缆运行时对其周围电磁环境的影响。

(1) 类比条件分析

由于受既有线路敷设方式的限制，本项目电缆线路电磁环境影响分析很难找到完全符合类比条件的类比对象。

本评价电缆部分采用惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程四回路电缆线路作为拟建电缆线路进行类比及分析。电缆类比条件对比见表 3-6。

表 3-6 电缆类比条件比较表

序号	类比因素	本工程电缆	惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程四回路电缆线路	相似性
1	敷设方式	电缆隧道/电缆沟	电缆隧道	类似
2	电缆类型	交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆	交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电缆	相同
3	电压等级	110kV	110kV	相同
4	回路数	电缆隧道 4 回/2 回 电缆沟 2 回	4 回	电缆隧道回路相同，电缆排管、电缆沟回路数少于类比线路
5	气候	亚热带季风性湿润气候	亚热带季风性湿润气候	相同
6	电线埋深	1m~1.5m	1.6~1.8m	类比线路略大

由上表可知：本工程 110kV 电缆线路与惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程电缆类型、电压等级、气候等基本一致；本工程部分电缆隧道回数与类比线路相同，部分电缆隧道、电缆沟回路数少于类比线路，虽然埋深略低于类比线路，但相差不大，因此综合评判可以将惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程四回路电缆线路作为本次类比对象。

(2) 监测情况分析

惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程四回路电缆线路监测结果见表 3-7。

表 3-7 惠州 110 千伏曙光（华侨）输变电工程四回路电缆线路工频电场、工频磁场类比监测结果

点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
电缆沟中心北侧 8m	3.9	0.05
电缆沟中心北侧 7m	4.1	0.06
电缆沟中心北侧 6m	4.2	0.06
电缆沟中心北侧 5m	4.3	0.07
电缆沟中心北侧 4m	4.4	0.07

电缆沟中心北侧 3m (电缆沟北侧边缘正上方)	4.5	0.08
电缆沟中心北侧 2m	4.8	0.09
电缆沟中心北侧 1m	5.4	0.10
电缆沟中心正上方	6.1	0.11
电缆沟中心南侧 1m	5.5	0.10
电缆沟中心南侧 2m	4.8	0.09
电缆沟中心南侧 3m (电缆沟南侧边缘正上方)	4.5	0.08
电缆沟中心南侧 4m	4.4	0.08
电缆沟中心南侧 5m	4.2	0.07
电缆沟中心南侧 6m	4.0	0.06
电缆沟中心南侧 7m	3.9	0.06
电缆沟中心南侧 8m	3.9	0.05

从上表可知，类比线路工频电场监测值最大为 6.1V/m，磁感应强度监测值最大为 0.11 μ T，均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

通过类比可知，本工程 110kV 电缆线路建成后，对地面产生的电场强度、磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

3.4 措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施。

（1）在施工阶段，进一步优化线路路径，对沿线居民点进行合理避让；

（2）在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 4m，或与下相导线线下垂直距离至少为 3m。

（3）输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。