

# 建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：渝赤叙高速建设项目 110KV 舍坝线迁改工程

建设单位（盖章）：重庆渝赤叙高速公路有限公司



编制单位：重庆后科环保有限责任公司



编制日期：2025 年 11 月

打印编号: 1758160461000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	b334k2		
建设项目名称	渝赤叙高速建设项目110kV合坝线迁改工程		
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)	重庆渝赤叙高速公路有限公司		
统一社会信用代码	91500116MA7E2QH5Q		
法定代表人 (签章)	刘宗强		
主要负责人 (签字)	贺庆		
直接负责的主管人员 (签字)	贺庆		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆后科环保有限责任公司		
统一社会信用代码	91500103MA5U6UF380		
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
聂卓娜	07355543506550157	BH005006	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
聂卓娜	生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH005006	
邹飞	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、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响评价专题	BH018045	

# 渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程

## 环评审批信息公示的说明

重庆市巴南区生态环境局：

为保障公众对“渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程”环境保护的参与权、知情权和监督权，我单位向贵局提交的《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程环境影响报告表》（公示版），不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，无删除内容，可全文公示。我单位对公示版内容负责，同意在政府公众信息网上进行公示。

特此说明！

重庆渝赤叙高速公路有限公司



2025年11月10日

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程		
项目代码	2502-500113-04-01-116907		
建设单位联系人	蔡**	联系方式	138****4675
建设地点	重庆市巴南区鱼洞街道、一品街道		
地理坐标	起点：106 度 30 分 11.040 秒，29 度 17 分 36.740 秒 终点：106 度 30 分 42.910 秒，29 度 17 分 29.680 秒		
建设项目行业类别	161.输变电工程	用地面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	总占地 2438m <sup>2</sup> ，塔基长期占地面积 193m <sup>2</sup> ，施工临时占地面积 2245m <sup>2</sup> 。 线路全长 3.27km，新建单回线路 1.4km，弧垂调整线路 1.87km。
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市巴南区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	巴南发改审发〔2025〕284 号
总投资（万元）	747.652	环保投资（万元）	61
环保投资占比（%）	8.16	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，编制了《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程电磁环境影响专项评价》；项目不涉及生态敏感区，不设置生态专题。		
规划情况	110kV 合坝线建成投运时间较长，属于《重庆电力公司高压变电站及线路回顾性环境影响报告书》中项目（坝海线），于 2001 年取得了原重庆市环境保护局审批意见（渝环函〔2001〕56 号）。本次为了配合渝赤叙高速的建设进行迁改，无相关规划。		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<b>1.1 与产业政策符合性分析</b> <p>本工程为 110kV 输电线路迁改工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年）》，项目属于鼓励类“四、电力”中“2、电力基础设施建设-电网改造与建设”。符合国家现行产业政策。</p>		
	<b>1.2 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求的符合性</b> <p>本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线的符合性分析见表 1.2-1。</p>		
	<b>表 1.2-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析</b>		
	保护要求	项目情况	符合性
	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。	本工程输电线路选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。	符合
	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。	本工程为配合渝赤叙高速的建设而实施，线路迁改前后均为单回架空架设线路，迁改段路径向北最大位移约 290m。	符合
	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	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程输电线路选线不涉及自然保护区	符合
	电磁环境保护架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程线路已尽可能避让电磁环境敏感目标，架空线路导线对地最低高度（居民区）20m，根据预测结果，居民区电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值 4000V/m 与 100μT。	符合

	<p><b>1.3 与城镇规划符合性</b></p> <p>本工程为 110kV 合坝线迁改工程，位于重庆市巴南区境内，已取得重庆市巴南区规划和自然资源局颁发的《用地预审与选址意见书》（见附件 2），符合重庆市巴南区城镇规划。</p> <p><b>1.4 与《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》符合性分析</b></p> <p>根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝环〔2022〕27 号），“十四五”期间重庆电磁环境的主要目标和要求是：“电磁辐射环境监管得到加强；强化电磁类建设项目事中事后监管，进一步提升电磁环境监测能力，确保电磁辐射建设项目安全有序发展”。</p> <p>本工程为线路迁改工程，属于电磁类项目，项目按照环评法等相关规定，严格履行环评手续，提出防治措施、明确监测计划；建设期对环评提出的防治措施进行落实；完工后开展竣工环境保护验收工作，包含对环保措施“三同时”落实情况进行核查，对环境保护目标电磁环境影响落实监测计划等工作。因此，项目建设符合《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝环〔2022〕27 号）文件要求。</p> <p><b>1.5 与生态环境分区管控要求符合性分析</b></p> <p>根据《重庆市生态环境局关于印发&lt;重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）&gt;的通知》（渝环规〔2024〕2 号）、《重庆市巴南区人民政府办公室关于印发重庆市巴南区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）的通知》（巴南府办发〔2024〕42 号）以及重庆市“生态环境分区管控”智检服务系统检测分析报告，本工程涉及 1 个环境管控单元，为巴南区重点管控单元-黄溪河黄溪口（单元编码：ZH50011320009）。生态环境分区管控检测分析报告见附件 3。</p> <p>根据重庆市“用途管制红线智检服务”获取的《空间检测分析报告》及巴南区生态保护红线划分成果，本工程不涉及生态保护红线。空间检测分析报告见附件 4，项目与生态保护红线位置关系见附图 6。</p>
--	---

	<p>根据《重庆市生态环境局关于印发&lt;规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）&gt;&lt;建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）&gt;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。本工程不涉及优先保护单元，不开展环境管控单元管控要求的符合性分析。</p> <p>综上，本工程的建设符合重庆市“生态环境分区管控”要求。</p>
--	---

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程（以下简称“本工程”）位于重庆市巴南区鱼洞街道百胜村、一品街道桥口坝村。本工程地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.2 项目组成及规模</b></p> <p><b>2.2.1 项目由来</b></p> <p>1、项目建设必要性</p> <p>重庆至赤水至叙永高速公路，简称渝赤叙高速公路，为重庆市市级重点工程项目。渝赤叙高速公路起于重庆市巴南区百节，经江津区、綦江区，止于江津区中山镇西侧渝川省界处，与渝赤叙四川段相接。渝赤叙高速公路全线建成后，将形成重庆至昆明的新通道，有效提升西部陆海新通道中线通道能力，进一步优化和补充重庆南向对外射线高速路通道，推进区域旅游资源开发，推进成渝地区双城经济圈建设实现区域交通基础设施一体化，对改善区域内高速公路网结构，提高内部通畅水平，实现区域经济快速协同发展等具有重要意义。</p> <p>根据渝赤叙高速公路设计资料，110kV 湾坝线（原 110kV 合坝线）27#门杆位于在建渝赤叙高速施工红线内，影响道路施工；26#~27#档跨越在建渝赤叙高速公路主线收费站，跨越档两侧均为水泥电杆，不满足国网公司“三跨”文件要求。因此，从减少电网运行风险，保障我市交通建设重点项目推进考虑，实施渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程是非常有必要的。根据《渝赤叙高速 110kV 湾坝线 26#~28#电力线路及设施迁改实物补偿协议》，本工程施工期和调试期（包括竣工环境保护验收）主体责任单位为重庆渝赤叙高速公路有限公司，迁改完成经竣工环境保护验收后移交国网重庆市电力公司市南供电分公司，即本工程运营期主体责任单位为国网重庆市电力公司市南供电分公司。实物补偿协议见附件 10。</p> <p>2、评价思路</p> <p>根据项目核准批复及《用地预审及选址意见书》，项目主要建设规模及内容为：从原 26#（110kV 湾坝线塔基编号）门杆小号侧 7m 处开始，新立 G1 耐张塔，左转向东走线，在渝赤叙高速巴南主线收费站外侧跨越高速公路连接道及县道百川路后，最终在 43#（原 110kV 合坝线塔基编号，为 110kV 湾坝线 30#）大号侧 38m 处新立 G5</p>

<p>转角塔，在原 31#塔接回原线路。新建线路长度约 1.1km，按单回路架设，新建杆塔 5 基。由于后期项目初步设计完善，新建 G5 塔不在原路径正下方，位于原路径中心线北侧约 4.5m，导致新建 G5~原 31#塔间线路路径向北最大偏移了 4.5m，最终确定项目新建架空线路规模为：新建单回架空线路 1.4km，其中 G1~G5 塔段架空线路长 1.1km，G5~原 31#塔段架空线路 0.3km。</p> <p>由于 110kV 合坝线迁改后迁改新建段的线路走向及杆塔均与原有情况不一致，为保证迁改后线路整体的稳定性和安全性，需对线路弧垂进行调整。根据设计资料，本工程拟调整弧垂段为原 22#~新建 G1 塔间线路，长度 1.87km，迁改工程完成后弧垂调整段导线离地高度会相应提高，减小电网运行风险。</p> <p>综上，本次评价长度为 110kV 合坝线原 22#~新建 G1~新建 G5~原 31#塔间线路，线路全长 3.27km，其中新建线路 1.4km，利用原线路调整弧垂 1.87km。</p> <p>本工程为 110kV 输变电迁改工程，且不涉及环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），本工程行业类别分别属于：五十五、核与辐射中 161.输变电工程-其他，需编制环境影响报告表。同时根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市不纳入环境影响评价管理的建设项目名录（2023 年版）的通知》（渝环规〔2023〕8 号），本工程需办理环境影响评价手续。受建设单位委托，重庆后科环保有限责任公司于 2025 年 12 月编制完成《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程环境影响报告表》。</p> <p><b>2.2.2 工程概况</b></p> <p><b>项目名称：</b>渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程</p> <p><b>建设单位：</b>重庆渝赤叙高速公路有限公司</p> <p><b>建设性质：</b>改建</p> <p><b>建设地点：</b>重庆市巴南区鱼洞街道百胜村、一品街道桥口坝村</p> <p><b>工程投资：</b>工程总投资 747.652 万元，其中环保投资 61 万元</p> <p><b>建设工期：</b>工程计划施工总工期 3 个月</p> <p><b>建设内容及工程规模：</b>110kV 合坝线迁改工程采用单回架空架设，新建线路长 1.4km，弧垂调整段长 1.87km，新建杆塔 5 基。拆除线路长约 0.9km，拆除杆塔 5 基。新建线路导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，导线排列顺序为三角排列，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-13-90-2 型复合光缆。弧垂调整段杆塔、导线利旧。</p> <p>本工程由主体工程、临时工程和环保工程组成。见表 2.2-1。</p>
--

表 2.2-1 本工程组成一览表

项目组成			建设内容
主体工程	迁改工程		<p><b>新建线路：</b>新建长度 1.4km（G1~G5~31#），起于原 26#门杆小号侧 7m 处开始，新立 G1 耐张塔，最终在原 30#塔大号侧 38m 处新立 G5 转角塔，在原 31#塔接回原线路。按单回路架设，导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，导线排列顺序为三角排列，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-13-90-2 型复合光缆。迁改后，新建段导线最低对地高度为 18m。</p> <p><b>弧垂调整：</b>调整小号侧弧垂长度 1.87km（原 22#~G1），弧垂调整段不更换导线，弧垂调高约 0~1.1m，调整后导线最低对地高度为 9.5m。</p> <p><b>利旧杆塔：</b>利旧原 22#~25#和 31#杆塔共 5 基。</p>
	拆除工程		拆除线路长度 0.9km，拆除 26#~30#杆塔共计 5 基，其中 3 基门杆，2 基铁塔。
临时工程	施工生活办公		施工生活办公区租用附近居民用房。
	塔基施工场地		共设置塔基施工场地 5 处，占地 870m <sup>2</sup> ，其中塔基长期占地 193m <sup>2</sup> ，塔基施工临时占地 677m <sup>2</sup> ，布置于塔基周围，主要用于堆放开挖土石方、施工材料等。
	牵张场		共设置牵张场 2 处，占地 490m <sup>2</sup> ，主要放置张力机、牵引机和线缆等。
	施工临时道路		共设置施工临时道路 5 条，总长 308m，占地约 1078m <sup>2</sup> ，连接塔基施工场地。
环保工程	废气	施工期	施工场地配备洒水降尘措施；临时堆土及堆放材料用防雨布遮盖；外购商品混凝土，不在施工现场布置拌合站。
	废水	施工期	施工人员生活污水依托居民用房现有处理设施；泥浆废水通过设置简易沉淀池静置沉淀后，上清液回用于场地洒水降尘，不外排；混凝土养护废水通过自然蒸发。
	噪声	施工期	合理安排作业时间，禁止夜间施工；尽量选用低噪声设备；运输车辆限速、禁鸣等。
		运营期	根据需求及时开展环境监测工作，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准要求。
	固废	施工期	剥离表土集中堆放后用于施工后期复耕复绿用土；沉淀渣自然风干后，在塔基施工场地内回填；生活垃圾集中收集后依托当地垃圾收运系统；拆除导线、地线、铁塔及铁附件集中收集后运国网重庆市电力公司市南供电分公司回收综合利用；拆除水泥杆和塔基产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。
	电磁	运营期	路径选择避开居民集中区、导线最低对地高度不小于 9.5m；加强环境管理和环境监测工作。
	生态	施工期	①施工前，划定施工范围，严格控制塔基施工场地、施工临时道路以及牵张场用地范围，尽量避开高大乔木及植被茂盛区域；施工中，加强施工管理，严禁越界施工，严禁滥砍滥伐；施工后期进行复垦复绿。②尽量避开蛇类保护动物活跃地方，尽量缩短施工作业时间，避开蛇类保护动物繁殖时期，施工中发现保护动物，应停止施工，采取避让、转移等措施。③根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，减少土石方开挖量；施工期避开雨季，下雨天不得进行土石方开挖作业；根据编制的水土保持方案报告，严格按照备案后的水土保持方案实施各项工程措施、临时措施和植物措施。
		运营期	加强对植被恢复区的抚育和管护，及时补种。

2.2.3 主要经济技术指标	
工程主要经济技术指标见表 2.2-2。	
表 2.2-2 工程主要经济技术指标表	
名称	技术指标
地理位置	重庆市巴南区鱼洞街道百胜村、一品街道桥口坝村
线路起止点	起于 110kV 湾坝线原 22#塔，止于 110kV 湾坝线原 31#塔
电压等级	110kV
线路长度	线路总长 3.27km，新建线路 1.4km，弧垂调整线路 1.87km
架设方式	单回架空
线路设计导线对地高度	迁改新建段 18m，弧垂调整段 9.5m
塔杆形式及数量	新建 5 基塔，利旧 5 基（原 22#~25#、原 31#）
相序排列	三角排列、水平排列
导线型号	新建 G1~G5 塔间线路：1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线 其余塔间线路（利旧）：1×LGJ-240/30 型钢芯铝绞线
地线	新建 G1~G5 塔采用 2 根 48 芯 OPGW-13-90-2 型复合光缆
裸导线的安全载流量	639A
沿线海拔	150~400m
沿线地形地貌	丘陵 30%，山地 70%
沿线地质	土 20%，松砂石 20%，岩石 60%
气象条件	设计基本风速 23.5m/s，最大覆冰 5mm，最低气温-5℃
拆除工程	拆除原湾坝线原 26#~30#杆塔，共 5 基，拆除长度 0.9km
工程占地	总占地约 2438m <sup>2</sup> ，其中塔基长期占地 193m <sup>2</sup> ，临时占地 2245m <sup>2</sup>
土石方	总开挖 1365m <sup>3</sup> ，总填方 1365m <sup>3</sup>
总投资	747.652
环保投资	61 万元
建设周期	3 个月

2.3 总平面及现场布置	
2.3.1 工程总体布局	
工程总体布局见图 2-1 及附图 2。	
总平面及现场布置	
图 2-1 工程总体布局示意图	

## 2.3.2 主体工程

本工程主体工程主要有迁改工程和拆除工程。

### 2.3.2.1 迁改工程

本工程迁改线路全长 3.27km，其中新建段（G1~G5~原 31#）长度 1.4km，利用原线路弧垂调整段（原 22#~G1）长度 1.87km，按单回路架设。迁改后，新建段最低对地导线高度为 18m（原 31#塔处），弧垂调整段最低对地导线高度为 9.5m（原 24#杆塔之间）。

#### 1、线路路径

110kV 合坝线原走廊需跨越在建渝赤叙高速公路主线收费站，为便于运行单位运行维护，110kV 合坝线迁改方案向北进行偏移迁改，最大偏移 290m，迁改段路径呈 C 字型走线。本次迁改从原 26#门杆小号侧 7m 处开始，新立 G1 耐张塔，左转向东走线，在渝赤叙高速巴南主线收费站外侧跨越高速公路连接道及县道百川路后，最终在 30#大号侧 38m 处新立 G5 转角塔，在原 31#塔接回原线路。

#### 2、架空线路交叉跨越

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），不同地区导线的对地和交叉跨物距离取值见表 2.3-1。

表 2.3-1 110kV 架空送电线路交叉跨越要求

跨越物名称	最小距离（m）	备注
非居民区	6.0	导线对地最小距离
居民区	7.0	导线对地最小距离
公路	7.0	/
电力线	3.0	/
通信线	3.0	/
对树木自然生长高度	4.0	满足间距不砍伐
对果树、经济作物	3.0	满足间距不砍伐
建筑物	5.0	最大计算弧垂

根据主体设计资料，本工程拟定线路的交叉跨越情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 本工程线路主要交叉跨越一览表

交叉跨越类型	本工程		是否满足要求	备注
	跨越次数	最小垂直净距（m）		
10kV 线路	5 次	14.9	满足	10kV 桥矿线、10kV 桥矿线矿川支线、10kV 桥矿线卷堰支线
低压线路	13 次	8.05	满足	/
公路	9 次	27.65	满足	在建渝赤叙高速、A07 乡道、A64 县道
通信线	7 次	18.02	满足	/

## 2、塔杆型式

本工程共使用杆塔 10 基，其中新建杆塔 5 基，利旧 5 基，杆塔均按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求进行设计，本线路所用杆塔技术条件见表 2.3-3。

**表 2.3-3 杆塔使用条件统计表**

序号	塔杆号	塔杆类型	塔杆型号	呼高（m）	备注
1	22#	门杆	A4-BJ1	14.35	利旧
2	23#	门杆	ZG3	15.85	利旧
3	24#	门杆	ZG1	11.35	利旧
4	25#	门杆	ZG1	11.35	利旧
5	G1	单回耐张钢管塔	110-DB21TD-DJC（40-90°）	21	新建塔
6	G2	单回耐张钢管塔	110-DB21TD-DJC（40-90°）	36	新建塔
7	G3	单回耐张钢管塔	110-DB21TD-DJCR（0-40°）	33	新建塔
8	G4	单回直线钢管塔	110-DB21TD-ZMC3	33	新建塔
9	G5	单回耐张钢管塔	110-DB21TD-DJCR（0-40°）	30	新建塔
10	31#	单回耐张钢管塔	IA3-J1	18	利旧

## 3、导线型号

新建 G1~G5 塔间线路导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，新建 G5~原 31# 及弧垂调整段采用 1×LGJ-240/30 型钢芯铝绞线（利旧，不更换导线）。

## 4、地线选择

新建 G1~G5 塔间新架两根 48 芯 OPGW-13-90-2 型复合光缆以满足系统通信要求。

## 5、绝缘子

耐张绝缘子串采用瓷质绝缘子，每联 9 片；悬垂绝缘子串采用瓷质绝缘子，每联 9 片；跳线绝缘子串采用瓷质绝缘子，每联 9 片。绝缘子型号为 U70BP/146D。

### 2.3.2.2 拆除工程

本工程拆除原 110kV 湾坝线路长度 0.9km，拆除原 26#~30#杆塔共计 5 基，其中水泥杆 3 基（均为门杆），铁塔 2 基。拆除工程见表 2.3-4。

**表 2.3-4 拆除工程统计表**

序号	设备名称	型号	应拆数量	计量单位	处置方式
1	导线	LGJ-240/30	4230	kg	运国网重庆市电力公司 市南供电分公司回收综合利用
2	地线	JLB20A-50	1260	kg	
4	铁附件	/	600	kg	
5	铁塔	角钢塔	2	基	
6	水泥杆	门杆	3	基	渝赤叙高速渣场填埋

### 2.3.3 临时工程

#### 1、施工生活办公区

本工程施工生活办公场租用周边居民用房，不新建施工生活办公区。

#### 2、施工场地

施工场地主要有塔基施工场地和牵张场。

##### (1) 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，主要用于堆放塔基施工开挖土石方、砂石料、材料和工具等。塔基施工场地包含塔基长期占地和周边施工临时占地，经统计，本工程共设置塔基施工场地 5 处，共计占地 870m<sup>2</sup>，其中塔基长期占地 193m<sup>2</sup>，塔基周边施工临时占地 677m<sup>2</sup>。塔基施工场地布置见表 2.3-5。

表 2.3-5 塔基施工场地布置情况统计表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )			占地类型	位置
	塔基长期占地	塔基施工临时占地	小计		
1#塔基施工场地	49	131	180	林地	G1 塔区域
2#塔基施工场地	36	124	160	耕地、园地	G2 塔区域
3#塔基施工场地	36	134	170	林地	G3 塔区域
4#塔基施工场地	36	144	180	林地	G4 塔区域
5#塔基施工场地	36	144	180	林地	G5 塔区域
合计	193	677	870		

##### (2) 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。牵张场布置于顺线路方向、地面平坦区域，且应避开林地。经统计，本工程共设置牵张场 2 处，占地共计 490m<sup>2</sup>。牵张场布置情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 牵张场布置情况统计表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	位置
1#牵张场	240	旱地	G2 塔附近
2#牵张场	250	旱地	G5 塔附近
合计	490		

#### 3、施工临时道路

根据调查，项目周边分布有省道、乡道、机耕道等，对外交通便捷。本工程需新建施工临时道路连接塔基施工场地，道路平均宽 3.5m，碎石道路。经统计，本工程共设置施工临时道路 5 条，总长 308m，占地约 1078m<sup>2</sup>。施工临时道路布置见表 2.3-7。

表 2.3-7 施工临时道路布置情况统计表

名称	长度 (m)	平均宽度 (m)	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1#施工临时道路	140	3.5	490	连接 1#塔基施工场地
2#施工临时道路	18	3.5	63	连接 2#塔基施工场地
3#施工临时道路	48	3.5	168	连接 3#塔基施工场地
4#施工临时道路	32	3.5	112	连接 4#塔基施工场地
5#施工临时道路	70	3.5	245	连接 5#塔基施工场地
合计	308		1078	

#### 4、临时堆土场

本工程剥离表土堆放于塔基施工场地及牵张场内一角，开挖土石方填筑塔基施工场地及施工便道。因此本工程不单独设置临时堆土场。

综上，本工程主要临时设施有塔基施工场地、牵张场、施工临时道路。本工程施工平面布置示意图见附图 5。

## 2.4 工程占地及拆迁

### 2.4.1 工程占地

本工程总占地约 2438m<sup>2</sup>，其中塔基长期占地 193m<sup>2</sup>，临时占地 2245m<sup>2</sup>。根据重庆市规划和自然资源局提供的“用途管制红线检测服务”，本工程塔基及施工临时设施占地均不占用基本农田，占地类型主要以林地、耕地为主。工程占地统计见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目占地情况统计表 单位：m<sup>2</sup>

项目 占地类型		塔基长期 占地	临时占地				合计
			塔基周边施工 场地	牵张场	施工临时道路	合计	
耕地	旱地	33	128	276	195	599	632
林地		138	501	0	458	959	1097
园地		22	48	214	29	291	313
交通用地		0	0	0	209	209	209
城镇村及工矿用地		0	0	0	187	187	187
合计		193	677	490	1078	2245	2438

### 2.4.2 工程拆迁

本工程不涉及拆迁（移民）安置。

## 2.5 土石方平衡

本工程土石方由表土和一般土石方组成。

### 2.5.1 表土剥离情况

#### (1) 表土剥离情况

为减少土壤流失，结合输变电工程开挖特点，本工程对 1~5#塔基施工场地、施工

临时道路区域进行表土剥离。牵张场因架设牵引机及张力机的基座，在施工过程中采取铺垫措施保护表土，扰动程度不大，为减少土壤流失，不考虑牵张场表土剥离。

经统计，本工程施工前期共剥离表土面积 1392m<sup>2</sup>，剥离量 315m<sup>3</sup>。表土剥离量统计见表 2.5-1。

**表 2.5-1 本工程表土剥离量统计表**

项目组成	剥离面积 (m <sup>2</sup> ) 及厚度 (m)				剥离量 (m <sup>3</sup> )	堆存位置
	耕地	厚度	林、园地	厚度		
塔基施工场地	161	0.3	549	0.2	160	塔基施工场地、牵张场内一角
施工临时道路	195	0.3	487	0.2	155	
合计	356		1036		315	

### (2) 土方利用情况

本工程前期剥离表土经妥善保护后，在工程施工后期全部回用到工程区临时占地复耕复绿。经统计，本工程施工后期临时占地复耕复绿面积约 1392m<sup>2</sup>（其中复耕面积 356m<sup>2</sup>，复绿面积 1036m<sup>2</sup>），共需表土 315m<sup>3</sup>。本工程表土利用见表 2.5-2。

**表 2.5-2 本工程表土回覆量统计表**

项目组成	回覆面积及厚度		表土回覆量 (m <sup>3</sup> )
	覆土面积 (m <sup>2</sup> )	厚度 (m)	
塔基周边施工场地	710	0.2~0.3	150
施工临时道路	682	0.2~0.3	165
合计	1392		315

### (3) 表土平衡

由表 2.5-1、2.5-2 可知，本工程前期剥离的表土 315m<sup>3</sup>，后期能在工程区内全部利用掉，表土平衡。

## 2.5.2 一般土石方（不包含表土）

本工程一般土石方主要产生于塔基施工场地平场、孔桩基础开挖以及施工临时道路开挖。经统计，本工程一般土石方开挖约 1050m<sup>3</sup>，土石回填量约 1050m<sup>3</sup>，挖填平衡，无弃渣产生。项目一般土石方平衡见表 2.5-3。

**表 2.5-3 工程一般土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>**

项目组成	开挖	回填	弃方
塔基区	420	280	0
施工临时道路	630	770	0
合计	1050	1050	0

## 2.5.3 土石方汇总

本工程土石方包含一般土石方和表土。经统计，本工程土石方总开挖 1365m<sup>3</sup>（含

	表土剥离 315m <sup>3</sup> ），总填方 1365m <sup>3</sup> （含表土回覆 315m <sup>3</sup> ），工程区内能够挖填平衡，无外弃土石方。
施工方案	<p><b>2.6 施工方案</b></p> <p><b>2.6.1 施工进度及劳动定员</b></p> <p>本工程计划施工总工期 3 个月，线路施工-每天需技工 10 人左右，民工 20 人，总计 30 人。</p> <p><b>2.6.2 林木砍伐</b></p> <p>本工程所经地块只对塔位附近、施工放线通道、危及线路安全运行必须砍伐的树竹进行砍伐，预计砍伐普通树木 300 棵、经济林木 100 棵。</p> <p><b>2.6.3 施工停电组织方案</b></p> <p>（1）停电前进行新建塔基的基坑开挖、浇筑、组塔的工作内容。</p> <p>（2）停电后对新建段与原线路段进行搭接，预计停电时间 7~10 天。施工停电期间，由天坝线供电，因此本工程不考虑临时过渡保电方案。</p> <p><b>2.6.3 施工工艺</b></p> <p>线路工程施工主环节包括：基础施工、组塔、架线安装几个阶段。</p> <p><b>1、铁塔基础施工</b></p> <p>根据不同地质条件基础形式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、机械钻孔的掏挖开槽，避免过多的破坏原状土壤、植被环境。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好土石方的堆放，避免坍塌流失影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。根据塔基周围施工条件，采用商品混凝土浇筑。基础拆模后，经监理验收合格再进行回填，在塔基周围修建临时排水沟、护坡，减轻水土流失。</p> <p><b>2、铁塔组立施工</b></p> <p>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。利用吊车吊装铁塔构件，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p><b>3、架线安装施工</b></p> <p>本工程线路全线采用张力放线。主要工艺为：展放导引绳→牵放牵引绳→牵放导</p>

线→锚固导线→紧线临锚→附件安装→压接升空→间隔棒安装→耐张塔平衡挂线、跳线安装。

4、原有杆塔、塔基及导线拆除

协调停电→拆除导地线→从上而下拆除杆塔→整理收集拆除材料→交由电力公司物资回收部门处理。

原塔基深埋于地下，本次塔基拆除至地面以下 50cm，根据占用土地类型，拆除后复耕复绿。拆除水泥门杆和塔基产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。

表 2.6-1 塔基拆除情况统计表

拆除塔基	占用土地利用类型	拆除措施
26#门杆塔基	林地	拆除至地面以下 50cm 处，并复绿
27#门杆塔基	在建渝赤叙高速红线范围内	随高速路建设拆除
28#门杆塔基	林、草地	拆除至地面以下 50cm 处，并复绿
29#铁塔塔基	林地	拆除至地面以下 50cm 处，并复绿
30#铁塔塔基	林地	拆除至地面以下 50cm 处，并复绿

5、弧垂调整施工

调整弧垂段工艺流程较为简单，停电后直接进行导线弧垂调整。

其他

2.7 比选方案

本工程迁改线路受地形条件及渝赤叙高速规划等制约因素，根据设计单位提供资料，路径比选方案有如下 2 种：

方案 1：从原 25#小号侧开始向东走线，避开主线收费站跨越渝赤叙高速后，平行于原路径，最终在原 31#塔接回原线路。

方案 2：原路径北侧，从原 26#门杆小号侧开始，左转向东走线，避开主线收费站跨越渝赤叙高速后，最终在原 31#塔接回原线路。

本评价从输变电项目环境影响分析进行路径比选，比选结果见表 2.7-1。

表 2.7-1 方案比选一览表

比选内容	方案 1（比选方案）	方案 2（推荐方案）	比选结果
路径长度	1.6km	1.1km	方案 2 优
居民点影响数量	约 21 户	10 户	方案 2 优
是否有跨越居民点	有 2 处	无	方案 2 优
是否有包夹情况	无	无	相同

根据比选，方案 2 为路径最短，且电磁环境居民点影响数量少，无跨越和包夹情况。因此从输变电电磁环境影响角度分析，方案 2 最大限度减小了对居民的影响，因此优选方案 2，即最终设计路径。



图 2-2 路径比选图

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>3.1 生态环境现状</b></p> <p><b>3.1.1 主体功能区规划和生态功能区划</b></p> <p>（1）主体功能区规划</p> <p>根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号），我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。其中重庆市西部以主城区为中心的部分地区处于“重点开发区域—重点进行工业化城镇化开发的城市化地区”。重庆市涉及的国家重点生态功能区有三峡库区水土保持生态功能区、秦巴生物多样性生态功能区、武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区。</p> <p>本工程位于巴南区鱼洞街道、一品街道，为输变电工程，项目不涉及国家重点生态功能区及国家禁止开发区域。</p> <p>（2）生态功能区划</p> <p>按照《全国生态功能区划（修编版）》，巴南区涉及1个全国重要生态功能区，为三峡库区水土保持重要区。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强水土保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。</p> <p>按照《重庆市生态功能区划修编（2008）》，巴南区属于都市区人工调控生态区（V）——都市区城市生态调控亚区（V1）——都市外围生态调控生态功能区（V1-2）。该区主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。生态功能保护与建设的方向 and 任务是突出饮用水源和长江、嘉陵江的水质保护及次级河流的污染治理；开展沿岸工业、生活污染废水的截流与处理，实施河道清淤与流域综合整治。加强对北碚区胜天水库、海底沟水库，渝北区新桥水库、两岔水库，巴南区南彭、地下涧口水库的治理保护工作。加快平行岭谷背斜低山的退耕还林、植被恢复和重点滑坡、崩塌与危岩的治理等水土保持的实施；建设都市区的外围生态屏障，防止污染从都市圈向外扩散，保护都市区生活水源，保护长江、嘉陵江的水质。</p>
--------	---

### 3.1.2 陆生生态

#### (1) 土地利用类型

本工程总占地约 2438m<sup>2</sup>，其中塔基长期占地 193m<sup>2</sup>，临时占地 2245m<sup>2</sup>，占地类型主要以林地、耕地为主，其中林地占比 44.50%，耕地占比 25.92%。

#### (2) 植被类型

根据《中国植被》，评价区域在中国植物区系分区上属于中国-日本森林植物亚区的华中地区，是中国-日本森林植物区系的核心部分。根据《四川植被》，本工程所在区域在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区），川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带），盆地底部丘陵低山植被地区（植被地区），川东平行岭谷植被小区（植被小区）。

根据《中国植被》分类原则、系统、单位和野外实际调查区的结果，工程评价区域自然植被主要有 5 个植被型、6 个植被亚型，18 个群系，人工植被主要为农业植被类型，为粮食作物和经济作物。

表 3.1-1 项目评价区域植被类型统计表

植被类型	植被型	植被亚型	群系组	群系
陆生自然植被	I 针叶林	一、温性针叶林	(1) 杉木林	1.杉木林 <i>Cryptomeria japonica var. sinensis</i> Miquel
		二、暖性针叶林	(2) 暖性松林	2.马尾松林 <i>Form. Pinus massoniana</i>
			(3) 柏木林	3.柏木林 <i>Form. Cupressus funebris</i>
	II 阔叶林	三、落叶阔叶林	(4) 桤木林	4.桤木林 <i>Alnus cremastogyne</i> Burkill
			(5) 枫杨	5.枫杨 <i>Pterocarya tenoptera</i>
			(6) 桦木林	6.亮叶桦林 <i>Betula luminifera</i> H. Winkl.
			(7) 化香林	7.化香林 <i>Form. Platycarya strobilacea</i>
	III 竹林	四、暖性竹林	(8) 丘陵、低山竹林	8.慈竹林 <i>Form. Neosinocalamus affinis</i>
				9.毛竹林 <i>Form. Phyllostachys heterocycla</i>
				10.水竹林 <i>Phyllostachys heteroclada</i> Oliv.
	IV 灌丛	五、落叶阔叶灌丛	(9) 山地中生落叶阔叶灌丛	11.马桑灌丛 <i>Form. Coriaria nepalensis</i>
				12.川莓灌丛 <i>Form. Rubus setchuenensis</i>
				13.火棘灌丛 <i>Form. Pyracantha fortuneana</i>
	V 灌草丛	六、暖性灌草丛	(10) 禾草灌草丛	14.白茅灌草丛 <i>Form. Imperata koenigii</i>
				15.芒灌草丛 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss
				16.芭蕉 <i>Musa basjoo</i> Siebold & Zucc. ex Iinuma
				17.小蓬草草 <i>Erigeron canadensis</i> L
			(11) 杂草灌草丛	18.狗牙根草 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon

栽培 植被	一、草本 类型	(一) 大田作物	1.玉米、油菜、土豆、红薯等
	二、木本 类型	(二) 果园	2.柑橘、李子、枇杷等
		(三) 经济林	3.花椒、茶等

根据现场调查，工程区域受多年耕作和人类活动影响，以农林生态系统为主。项目区域陆生自然植被有桉木、化香、慈竹、火棘、马桑、白茅和狗牙根等。根据《国家重点保护野生植物名录》、《重庆市重点保护野生植物名录》及现场调查，工程评价区域暂未发现重点保护野生植物、古树名木分布。

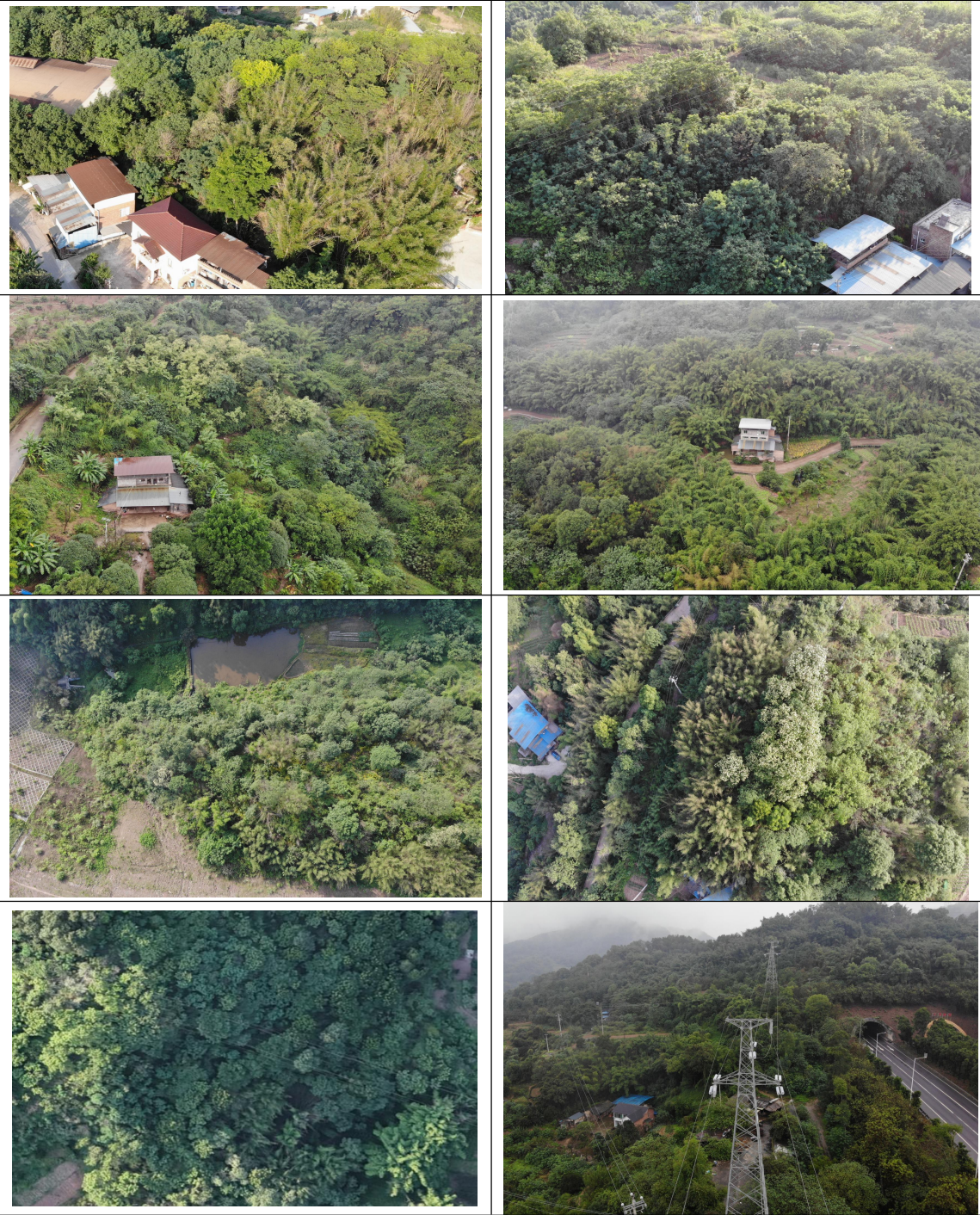


图 3-1 评价区域陆生自然植被现状



图 3-2 评价区域陆生栽培植被现状



G1 塔区域植被（竹林为主）



G2 塔区域植被（桫欏木林为主）



G3 塔区域植被（竹林为主）



G4 塔区域植被（旱地作物）



G5 塔区域植被（竹林、化香林、桫欏木林）

图 3-3 塔基长期占地区域植被现状

### (3) 动物

根据《中国动物地理》（张荣祖，科学出版社，2011）中对动物地理区划的结果，工程区动物区划属于东洋界，中印亚界，华中区（VI），西部山地高原亚区（VIB）。本亚区的兽类分布具有如下特征：①从中亚热带至北亚热带，热带成分逐渐递减的趋势在本区兽类中亦有表现。②典型的林栖动物只保存在少数面积不大的森林中，如秦岭、大巴山、金佛山、神农架、梵净山等山区。森林在人类影响下的缩小与破碎，对林栖动物的分布与数量有决定性的影响。③在广大的农耕地区，兽类种类贫乏，广泛分布、数量众多是鼠类，食虫类中少数种类亦属常见。

#### 1) 兽类

工程区域受人为活动影响较大，评价范围内未发现大型哺乳动物。评价区域兽类个体较小，以啮齿目为主，以针毛鼠（*Niviventer fulvescens*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）的种群数量居多。

#### 2) 鸟类

根据现场调查，评价范围内在树林、灌草丛及农田内分布鸟类有麻雀（*Passer montanus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、布谷鸟（*Cuculus canorus*）等常见鸟类。

#### 3) 两栖类

根据现场调查，评价范围内在阴暗潮湿区域、灌草丛、水塘以及周边农田发现有中华蟾蜍（*bufo gargarizans*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）等。

#### 4) 爬行类

根据现场调查，评价范围内在阴暗潮湿区域、灌草丛、水塘以及周边农田发现有中国水蛇（*Enhydryis chinensis*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）等蛇类。

#### 重点保护野生动物：

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《重庆市重点保护野生动物名录》，评价区域受国家法律保护的珍稀野生动物有：乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）。

③乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）：重庆市市级保护动物，是鳞目游蛇科鼠蛇属动物。体形较粗大，头颈区分明显，全长可达 2m 以上。背部为绿褐色、棕黑色或棕褐色，主要栖息在中低山地带平原、丘陵地带或低山地区。存在冬眠行为，主要以鱼、蛙、蜥蜴为食。

④王锦蛇 (*Elaphe carinata*)：重庆市市级保护动物，又称菜花蛇，是游蛇科锦蛇属蛇类。体型较为粗壮，身体总长一般为 1.5~2m，体重可达 1050~1250g。其头部前端具有独特的黑色“王”字形斑纹。主要栖息于山区、丘陵、平原地带，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中及其他近水域活动。该蛇类食性杂，主要以蛙类、鱼类、蜥蜴、鸟类和鼠类为食。

### 3.1.3 水生生态

本工程为输变电工程，且工程内容无涉水施工，本评价不作水生生态调查。

本工程周边生态环境现状整体见下图：

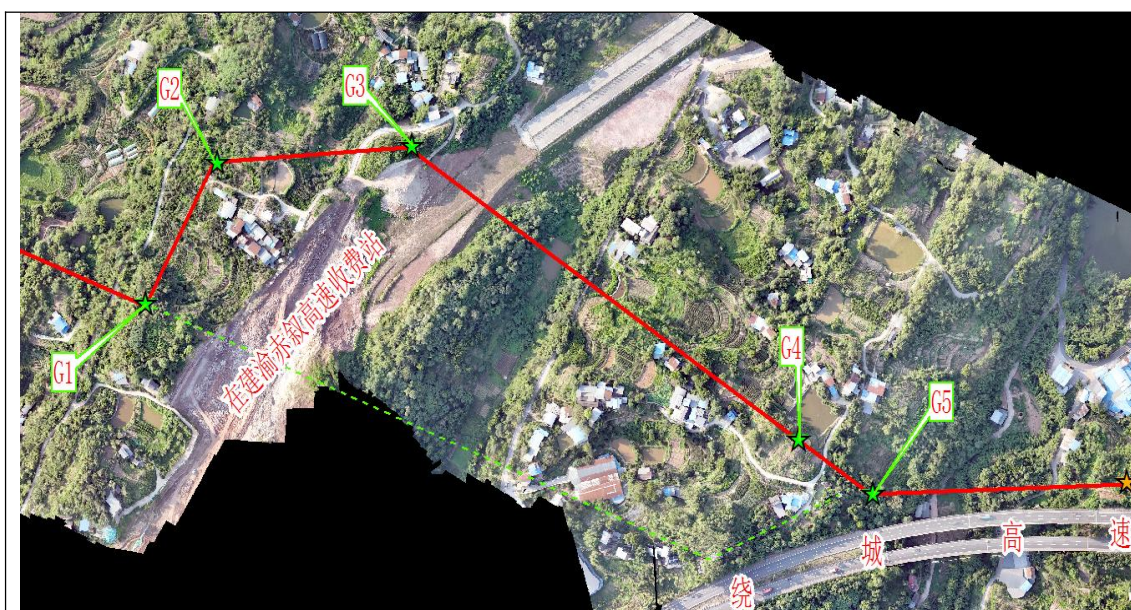


图 3-4 迁改新建段周边整体生态环境现状



图 3-5 弧垂调整段周边整体生态环境现状

## 3.2 项目所在区域环境质量现状

### 3.2.1 声环境质量现状

本工程位于农村区域，根据《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》（渝环〔2015〕429号），本线路所在区域未划分声环境功能区，按照《声环境质量标准》（GB3096—2008）中7.2条“村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区”规定。本线路途经巴南区鱼洞街道规划区边缘，周围工业活动较多，且有210国道（二级道路）、重庆绕城高速公路、百川路（非交通干线）经过，因此本线路位于巴南区鱼洞街道规划区边缘范围内的声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）其中2类标准，根据《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》（渝环〔2015〕429号）交通干线相邻区域4类声环境功能区距离的确定，210国道两侧30m、重庆绕城高速公路道路两侧40m范围内执行4a类，其余执行1类标准。本线路跨越的渝赤叙高速公路为在建，尚未投运。与巴南区声环境功能区划位置关系见附图9。

综上，本线路沿线现状位于1、2、4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应声环境功能区标准。

#### 1、监测布点

本工程声环境监测点位布置7个，监测点位重点考虑了敏感目标与线路的位置关系，优先选取跨越敏感点进行监测，同时考虑了在不同声环境功能区进行监测。

##### （1）声环境功能区点位设置情况

本线路沿线现状位于1、2和4a类声环境功能区，本次在1类声环境功能区布置了4个监测点位，在2类声环境功能区布置了2个监测点位，在4a类声环境功能区布置了1个监测点位。监测点位覆盖了本线路沿线所有声环境功能区。

##### （2）跨越及包夹点位设置情况

本线路无包夹情况，本线路迁改后有2处跨越声环境保护目标情况，在跨越点均布置了监测点位，共2个。

##### （3）分层监测点位设置情况

本线路迁改后沿线分布有少量3层及以上建筑，本评价选取了2处代表性声环境保护目标进行了代表性楼层监测，分层监测点位可反映周边噪声源对敏感点不同

楼层影响情况。

#### (4) 拆除段点位设置情况

本次在拟拆除段跨越点声环境保护目标处设置了 1 个监测点位，反映现有线路声环境保护目标处声环境质量现状。

综上，本工程监测点位涵盖了线路沿线所用声环境功能区，在跨越点位布置了监测点，对代表性 3 层及以上建筑进行了分层监测，同时考虑了均匀布点。监测点满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关要求，能够很好地反映本工程线路沿线的声环境现状水平，监测点位布设合理。

具体监测布点见表 3.2-1。

**表 3.2-1 声环境现状监测点位一览表**

监测点位编号	监测位置	路段及外环境描述	对应敏感点	声环境功能区	代表性分析	对应监测报告
☆1	巴南区鱼洞街道百胜村 9 组 45 号邓长春家。环境噪声监测点位于墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，位于跨越点声环境保护目标处。	X4	1 类区	现状监测点位，代表敏感点声环境现状	渝辐监（委）（2025）050 号
☆2	巴南区鱼洞街道百胜村 4 组 2 号附 1 号民房。环境噪声监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，位于新建段声环境保护目标处，距边导线最近约 10m。	X6	1 类区	背景监测点位，代表敏感点声环境现状	
☆3-1、☆3-2	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 47 号曹元家。环境噪声监测点（☆3-1）位于墙壁外 1m 处；环境噪声监测点（☆3-2）位于 3F 窗户外 1m 处。	新建段，位于新建段边导线距声环境保护目标最近处，距边导线最近约 3m。	X8	2 类区	背景监测点位，代表点敏感点声环境现状	
☆4	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 30 号民房。环境噪声监测点位于院坝围栏外 1m 处。	拆除段，位于拟拆除段跨越声环境保护目标处。	/	2 类区	现状监测点位，代表敏感点声环境现状	
☆5	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组刘军付家。环境噪声监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，位于新建段声环境保护目标处，距边导线最近约 16m，距绕城高速公路沿线约 3m	X9	4a 类区	现状监测点位，代表敏感点声环境现状	
补充☆1-1、☆1-2	巴南区鱼洞街道百胜村 10 组 9 号民房。环境噪声监测点（☆1-1）位于墙壁外 1m 处；环境噪声监测点（☆1-2）位于 3F 窗户外 1m 处	弧垂调整段，位于跨越点声环境保护目标处。	X1	1 类区	现状监测点位，代表敏感点声环境现状	渝辐监（委）（2025）180 号

补充☆ 2	巴南区鱼洞街道百胜村 8 组 19 号。环境噪声监测点距离 110kV 合坝线边导线水平约 72.4m。	弧垂调整段周边	/	1 类区	背景监测 点位，代 表现有线 路周边声 环境现状	
----------	--	---------	---	------	--------------------------------------	--

2、现状监测

为掌握本工程线路沿线电磁环境现状，本评价委托重庆渝辐科技有限公司于 2025 年 5 月 22 日对工程区周边进行了声环境质量现状监测，并出具监测报告（渝辐监（委）〔2025〕050 号）；同时于 2025 年 11 月 4 日进行了补充监测，并出具监测报告（渝辐监（委）〔2025〕180 号）。监测期间 110kV 合坝线正常运行，运行负荷见表 3.2-2~3.2-3。

表 3.2-2 110kV 合坝线线路运行负荷

(2025 年 5 月 22 日 12 时 00 分~2025 年 5 月 23 日 00 时 00 分)								
线路的电压等级与名称	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)
110kV 合坝线	-10.00	-15.09	7.32	11.52	111.2	114.3	77.34	92.81

表 3.2-3 110kV 合坝线线路运行负荷

(2025 年 11 月 4 日 12 时 00 分~2025 年 11 月 5 日 00 时 00 分)								
线路的电压等级与名称	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)
110kV 合坝线	-8.99	-14.95	6.98	10.76	107.6	112.3	84.11	99.21

注：110kV 合坝线起于江津唐家湾 110kV 变电站，止于巴南桥口坝 110kV 变电站，根据调度，两端变电站均可进行电流输入输出。本次监测期间，电流方向为巴南桥口坝 110kV 变电站至江津唐家湾 110kV 变电站。

3、监测结果及现状评价

监测结果见表 3.2-4，监测报告见附件 5，补充监测报告见附件 6。

表 3.2-4 项目区域声环境质量现状监测结果 单位：dB（A）

监测点 位编号	监测位置		监测结果		标准值	达标 情况
			昼间	夜间	昼间/夜间	
☆1	巴南区鱼洞街道百胜村 9 组 45 号邓长 春家	1F 地面	46	40	55/45	达标
☆2	巴南区鱼洞街道百胜村 4 组 2 号附 1 号民房	1F 地面	44	40	55/45	
☆3-1	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 47 号曹元 家	1F 地面	43	39	55/45	
☆3-2		3F 窗户	44	40		
☆4	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 30 号民房	1F 地面	54	47	60/50	
☆5	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组刘军付家	1F 地面	58	52	70/55	
补充☆ 1-1	巴南区鱼洞街道百胜村 10 组 9 号民房	1F 地面	45	37	55/45	
补充☆ 1-2		3F 窗户	44	39		
补充☆2	巴南区鱼洞街道百胜村 8 组 19 号。监测点距离 110kV 合坝线边导线水平约 72.4m。		44	40	55/45	

	<p>根据表 3.2-4 可知，工程沿线区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准中 1、2 和 4a 类标准要求，区域声环境质量现状较好。</p> <p><b>3.2.4 电磁环境现状</b></p> <p>项目所在区域电磁环境现状评价详见本工程《电磁环境影响专项评价》，此处仅摘取专项评价中电磁环境现状评价结论。</p> <p>工程沿线（包含拆除段）布设的监测点位距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度监测值在 0.380V/m ~ 31.315V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.008μT~0.314μT 之间。工程沿线（弧垂调整段）周边布设的电磁环境背景监测点位测得的工频电场强度监测值为 0.445V/m，工频磁感应强度监测值为 0.011μT 间。综上，工程沿线及周边工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m、100μT 的评价标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.3 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p>（1）原 110kV 合坝线基本情况及环评手续</p> <p>110kV 合坝线为 220kV 长合变电站至 110kV 桥口坝变电站的输电线路，该线路为开断原桥口坝至小南海间 110kV 坝海线后分别接入长合变电站形成。根据《长合（珞璜）220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》及 2001 年 238 条高压输电线路的回顾性环境影响评价，本次评价段线路为原 110kV 坝海线（开断接入长合变电站后该段名称变为 110kV 合坝线），该线路为单回架空架设，2001 年重庆市电力公司委托重庆大学对包含本工程在内的 238 条高压输电线路进行了回顾性环境影响评价，并取得了重庆市环境保护局审批意见（渝环函〔2001〕56 号）。</p> <p>2020 年为满足东环线铁路建设，进行了线路迁改，国网重庆市电力公司南岸供电分公司委托重庆宏伟环保工程有限公司编制了《110kV 合坝线迁改工程环境影响报告表》，并取得环评批复（渝（巴）环准〔2020〕004 号），后续开展了竣工环境保护自主验收。本工程涉及的 29#、30#、31#塔为“110kV 合坝线迁改工程”中新建塔，其中 29#、30#为本次拟拆除塔，31#塔为本次利用塔。</p> <p>（2）原 110kV 合坝线污染情况及主要环境问题</p> <p>根据调查，本次评价长度为 110kV 合坝线原 22#~31#杆塔间线路，根据调查，该评价段线路自建成运行以来，无环保投诉，未发现环境遗留问题。根据本评价现状监测可知，该段线路周边环境敏感目标所受的电磁环境影响满足相关要求。</p>

<div>生态环境 保护 目标</div>	<div> <h3>3.4 生态环境保护目标</h3> <h4>3.4.1 评价范围</h4> <p>(1) 生态环境</p> <p>本工程不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>(2) 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(3) 声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即本工程声环境影响评价范围为：边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(4) 地表水</p> <p>本工程不外排废水，且无涉水工程，本评价不设置地表水评价范围。</p> <h4>3.4.2 生态环境敏感目标</h4> <p><b>重庆巴南桥口坝国家级森林公园：</b>原桥口坝国家森林公园由桥口坝、云篆山、安澜和圣灯山等 4 个景区组成，整合优化后桥口坝国家森林公园只保留原桥口坝景区，取消云篆山和安澜两个景区，由于圣灯山景区与原圣灯山县级自然保护区重叠，圣灯山景区（面积 3042 公顷）和原圣灯山县级自然保护区（面积 39 公顷）整合优化成巴南圣灯山地方级森林公园，面积为 1247 公顷。根据重庆市规划和自然资源局提供的“用途管制红线检测服务”中分析数据源—自然保护区查询，本工程生态评价范围不涉及重庆巴南桥口坝国家级森林公园，距评价范围最近距离约 190m（距最近杆塔原 31#塔约 490m）。</p> <p>综上，本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，以及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地；不涉及国家和重庆市重点保护野生植物和古树名木，不涉及巴南区公益林和天然林。评价区域受国家法律保护的珍稀野生动物有乌梢蛇和王锦蛇。</p> </div>
-------------------------------	---

项目周边生态环境保护目标见表 3.4-1，与生态保护红线位置关系见附图 6，与重庆巴南桥口坝国家级森林公园位置关系见附图 8。

表 3.4-1 项目周边生态环境保护目标统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	分布区域	资料来源	工程是否占用
1	乌梢蛇 ( <i>Zaocys dhumnades</i> )	重庆市级	易危	否	主要栖息于工程区周边农田、山地灌草丛	现场调查、走访调查	否
2	王锦蛇 ( <i>Elaphe carinata</i> )	重庆市级	易危	否	主要栖息于工程区周边山地灌草丛、溪沟、水塘及其他近水域。		否

### 3.4.3 电磁环境和声环境敏感目标

根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的电磁环境、声环境保护目标主要为居民房。本工程环境保护目标统计见表 3.4-2，环境保护目标与本工程的位置关系见附图 10。

### 3.4.4 地表水环境保护目标

本工程不外排废水，且无涉水工程，无地表水环境保护目标。

表 3.4-2 项目环境保护目标统计表

编号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况	声功能区划
X1	百胜村1#居民	2 栋, 2 户, 约 6 人, 1~3F 尖顶房/平顶房/彩钢棚, 1F 平顶房顶部不可达, 高约 3~9m	民房	20m	线路(原 22#~23#塔) 正下方 1 栋 1 户, 北侧 1 栋 1 户, 0m		调整弧垂段保护目标	E、B、N	补充△1、☆1-1、☆1-2 监测点	1 类区
X2	巴南区鱼洞街道 百胜村2#居民	2 栋, 2 户, 约 6 人, 1~3F 尖顶房/彩钢棚, 高约 3~9m	民房	23m	线路(原 22#~23#塔) 北侧, 13m		调整弧垂段保护目标	E、B、N	补充△1、☆1-1 监测点代表监测	1 类区
X3	百胜村3#居民	3 栋, 3 户, 约 9 人, 1~2F 平顶房+彩钢棚, 平顶房顶部可达, 高约 4~7m	民房	25m	线路(原 24#~25#塔) 北侧, 5m		调整弧垂段保护目标	E、B、N	△1、☆1 监测点代表监测	1 类区

编号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况	声功能区划
X4	百胜村4#居民	5栋, 4户, 约16人, 1~2F尖顶房/平顶房, 平顶房顶部可达, 高约3~8m	民房	21m	线路(原24#~25#塔)正下方2栋2户, 南侧1栋, 北侧2栋2户, 0m		调整弧垂段保护目标	E、B、N	△1、☆1监测点	1类区
X5	百胜村果园种植户管理房	1栋, 1F彩钢棚, 高约4m	果园管理房	30m	线路(原25#~新建G1塔)南侧, 26m		调整弧垂段保护目标	E、B	△1监测点代表监测	/
X6	百胜村5#居民	1栋, 2户, 约6人, 2F彩钢棚顶, 高约7m	民房	28m	线路(新建G1~G2塔)东侧, 10m		新建线路保护目标	E、B、N	△2、☆2监测点	渝赤叙高速建成投运前: 1类区; 渝赤叙高速建成投运后: 2类区

编号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况	声功能区划
X7	百胜村6#居民	1 栋, 1 户, 约 3 人, 1~3F 彩钢棚顶, 高约 3~9m	民房	35m	新建 G3 塔北侧, 28m		新建线路保护目标	E、B、N	△2、☆2 监测点代表监测	渝赤叙高速建成投运前: 1 类区; 渝赤叙高速建成投运后: 2 类区
X8	百胜村7#居民	5 栋, 7 户, 约 20 人, 1~3F 彩钢棚顶(主要)/1F 尖顶房, 高约 3~9m	民房	27m	线路(新建 G3~G4 塔)南侧, 3m		新建线路保护目标	E、B、N	△3、☆3-1、☆3-2 监测点	渝赤叙高速建成投运前: 1 类区; 渝赤叙高速建成投运后: 2 类区
X9	百胜村8#居民	1 栋, 1 户, 约 3 人, 2F 彩钢棚顶, 高约 6m	民房	45m	线路(新建 G5~原 31#塔)南侧, 16m。距绕城高速路沿线约 3m		新建线路保护目标	E、B、N	△5、☆5 监测点	4a 类区

编号	环境保护目标名称		环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况	声功能区划
X10	巴南区一品街道	桥口坝村1#居民	1栋, 1户, 约15人, 2F平顶+彩钢棚, 顶部可达, 高约7m	民房	44m	线路(新建G5~原31#塔)北侧, 19m		新建线路保护目标	E、B、N	△5、☆5监测点代表监测	2类区

注1: E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—声环境、△—工频电磁场监测点位、☆—声环境监测点位。

注2: 导线对地最低高度来源项目平断面图(敏感点处弧垂对应高程-敏感点处地面高程)。

### 3.5 环境质量标准

本工程位于农村区域，根据《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》（渝环〔2015〕429号），本线路所在区域未划分声环境功能区，按照《声环境质量标准》（GB3096—2008）中7.2条“村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区”规定。本线路途经巴南区鱼洞街道规划区边缘，周围工业活动较多，且有210国道（二级道路）、重庆绕城高速公路、百川路（非交通干线）经过，因此本线路位于巴南区鱼洞街道规划区边缘范围内的声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）其中2类标准，根据《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》（渝环〔2015〕429号）交通干线相邻区域4类声环境功能区距离的确定，210国道两侧30m、重庆绕城高速公路道路两侧40m范围内执行4a类，其余执行1类标准。渝赤叙高速公路建成投运后交通干线两侧区域属于4a类声环境功能区，交通干线两侧200m范围（除4a类区）内区域属于2类声环境功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类标准。标准值见表3.5-1。

表 3.5-1 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	评价对象
1类	55	45	线路沿线主要功能为农村居民住宅
2类	60	50	本线路位于巴南区鱼洞街道规划区边缘范围内区域；渝赤叙高速公路建成投运后道路两侧200m范围（除4a类区）内区域
4a类	70	55	线路沿线位于210国道两侧30m、重庆绕城高速公路道路两侧40m、渝赤叙高速公路建成投运后道路两侧40m范围内区域

### 3.6 电磁环境限值标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表3.6-1。

表 3.6-1 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3：1000kHz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，且应给出警示和防护指示标志。		

结合上表，本工程为50Hz交流电，电磁环境评价标准见表3.6-2。

**表 3.6-2 本工程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
备注：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。		

### 3.7 污染物排放标准

#### 3.7.1 污废水综合排放标准

施工人员生活污水依托居民用房现有处理设施；泥浆废水通过设置简易沉淀池静置沉淀后，上清液回用于场地洒水降尘，不外排；混凝土养护废水通过自然蒸发。

#### 3.7.2 大气污染物排放标准

本工程施工期产生的废气主要为施工扬尘，执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418—2016）表 1 中“主城区”相关标准要求。排放标准值见表 3.7-1。

**表 3.7-1 大气污染物综合排放标准**

污染物	无组织排放监控浓度	
	监控点	浓度
颗粒物	无组织排放监控点	1.0mg/m <sup>3</sup>

#### 3.7.3 噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

#### 3.7.4 固体废物

固体废物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求，妥善处理，不得形成二次污染。

其他

本工程运营期主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声，均不属于国家要求总量控制的污染物种类，因此本工程不需设置特征污染物的总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期生态环境影响分析

#### 4.1.1 施工期施工工艺及产排污环节

本工程架空线路施工工艺及产排污环节见下图。

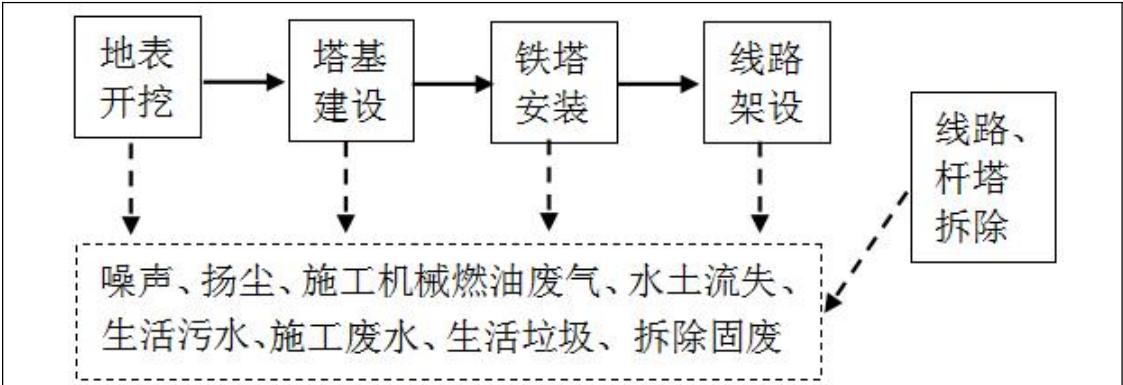


图 4-1 施工期施工工艺及产排污环节图

#### 4.1.2 对土地利用影响分析

工程占地分为塔基长期占地和临时占地。本工程总占地约 2438m<sup>2</sup>，其中塔基长期占地 193m<sup>2</sup>，临时占地 2245m<sup>2</sup>，占地类型主要以林地、耕地为主，不占用基本农田、公益林等。本工程塔基长期占地将改变土地利用功能，临时占地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。

本工程为输变电工程，占地为点状，本工程仅新建 5 基杆塔，塔基长期占地及施工临时占地面积较少，施工临时占地后期通过复耕复绿恢复原土地利用类型。综上，本工程不会对区域土地利用造成影响。

#### 4.1.3 对植被的影响分析

本工程占地区域主要为常见植被，无重点保护的野生植物和古树名木分布，亦无公益林分布，占用植被均为当地常见植被。本工程施工期施工机械碾压、施工人员践踏会对周围地表植被带来破坏，从而影响区域植被覆盖率，导致区域景观效果下降。本工程为输变电工程，线路形式为点线式，单塔施工作业范围占地较小，塔基长期占地和施工便道已尽量避开植被生长茂盛区域，牵张场不占用植被。本线路迁改新建段线路未穿越林木密集区，但为了保护植被，在跨越乔木时，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少对林木的削枝。

本工程施工时间较短，通过施工后期生态补偿、生态绿化等措施的逐步实施，

施工期  
生态环境  
影响  
分析

加之该区域夏季气温高，降雨量多，植物生长速度快、恢复能力较强，工程施工损毁的植物及生境，通过次生演替和生态补偿将逐步得到恢复。

#### 4.1.4 对动物影响分析

##### （1）对兽类的影响

本工程对兽类的影响主要发生在施工地表扰动及施工机械噪声，以上施工活动会导致施工周边兽类向周边迁移，导致施工区域兽类数量减少。本工程所在区域受人为活动影响较大，评价范围内未发现大型哺乳动物，兽类以啮齿目为主。兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，通过迁移来避免项目施工活动对其造成的影响。项目周边生境类似地方分布较广，比较容易就近找到新的栖息地。本工程为点状工程，施工活动影响范围有限，对工程区兽类的直接影响很小。

##### （2）对鸟类的影响

工程植被破坏，施工噪声对区域鸟类造成一定干扰，甚至破坏鸟类的个别巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。鸟类对外界干扰的敏感程度高，施工活动发生第一时间向施工周边迁移，工程周边生境类似地方分布较广，比较容易就近找到新的栖息地。工程评价范围内均为当地常见鸟类，无重点保护鸟类。本工程为点状工程，施工活动影响范围有限，对工程区鸟类的直接影响很小。

##### （3）对两栖爬行类动物的影响

同施工活动对兽类的影响基本一致，均向施工周边区域迁移，工程周边生境类似地方分布较广，比较容易就近找到新的栖息地。项目区域受国家法律保护的珍稀野生动物有乌梢蛇和王锦蛇。乌梢蛇和王锦蛇常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中及其他近水域活动。本工程为点状工程，施工活动影响范围有限，且远离了地表水域范围，对乌梢蛇和王锦蛇栖息地影响范围较小。

综上，工程对动物影响范围主要集中在塔基施工区及施工便道区域周边，施工中严格控制塔基施工场地范围、施工便道走向和宽度，在施工过程中若发现珍稀保护动物，应停止施工，采取避让、转移等措施，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。

#### 4.1.5 水土流失影响分析

土壤流失主要影响因素包括植被、土壤、降雨，以及施工挖填扰动、临时堆土等施工活动。本工程塔基及施工便道施工将造成占地区域植被破坏、土壤扰动，

造成施工区域呈现地表裸露及松散状态，根据施工作业进度安排，工程施工时间经过雨季，受降雨冲刷极易产生土壤流失。

本工程塔基施工呈点状分布，施工便道呈带状分布，未集中大面积破坏地表植被施工，土石方挖填较少。牵张场布置于地势平坦区域，底部采取铺垫措施，地表扰动较小。本线路迁改新建段不涉及水土流失重点防治区，工程施工结束后，由于项目施工引起水土流失的各项因素将逐渐减弱或者消失，地表扰动基本停止，施工扰动区全面复垦复绿，水土流失将逐步得到控制，生态环境逐步恢复。

#### **4.1.6 施工期环境空气影响分析**

本工程施工期大气污染物主要为施工扬尘和施工燃油机具尾气等。

##### **（1）施工扬尘**

本工程铁塔基础开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加施工扬尘产生的影响主要是在塔基施工场地、施工便道附近。本工程新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过洒水降尘、对开挖堆放裸土及其他易产生扬尘的材料采取篷布遮盖，塔基基础浇筑采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土等措施后，可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘，由于场地平整及设备进场均在工程初期，运输扬尘是暂时性的，通过对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响，对区域环境空气质量影响甚微。

##### **（2）施工燃油机具尾气**

工程施工机械主要有载重车、挖掘机、吊车等燃油机械，排放的污染物主要有 NO<sub>x</sub>、CO 等。施工机械多为大型机械，虽然单个设备排放系数较大，但由于施工机械数量少且塔基布置较分散，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，施工机械排放的尾气对区域环境空气质量影响甚微。

#### **4.1.7 施工期水环境影响分析**

本工程施工期产生的废水主要为施工人员生活污水和少量施工废水。

##### **（1）生活污水**

本工程施工人员产生的生活废水利用周边居民现有污水处理设施。

## （2）施工废水

根据项目塔基施工工艺，塔基基坑开挖采用人工、小型机械、机械钻孔的掏挖开槽，施工中可能会产生泥浆废水。混凝土浇筑后将产生混凝土养护废水。施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响。通过在塔基施工场地地势低洼位置设置简易沉淀池，泥浆废水静置沉淀后，上清液回用于场地洒水降尘，不外排。混凝土养护废水通过自然蒸发。

### 4.1.8 施工期声环境影响分析

#### （1）噪声源

本工程架空线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线，主要噪声源有钻孔机、小型挖掘机、振捣器、运输车以及牵张场内张力机、牵引机等机械设备，噪声级一般在 70~80dB（A）之间。

#### （2）影响预测

主要施工机械噪声声级随距离衰减情况计算模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(R / R_0)$$

式中：LA（r）—预测点处的等效连续声级，dB（A）；

LA（r0）—参考点处的等效连续声级，dB（A）；

R0—参考点距声源距离，m；

R—预测点距噪声源距离，m。

施工机具声源在不同距离处的噪声影响值详见表 4.1-1。

**表 4.1-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB（A）**

施工机械名称	距施工机械的距离(m)								
	5	10	15	20	25	30	40	50	60
挖掘机、振捣器、钻孔机	80	66	60	56	54	52	49	47	45
张力机、牵引机	70	56	50	46	44	42	39	37	35

由上表预测结果可知，由于施工场地狭小，单台施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）的标准限值要求。

#### （3）施工噪声对环境保护目标的影响分析

施工噪声对沿线环境保护目标影响的预测结果见表 4.1-2 所示。

**表 4.1-2 施工噪声对环境保护目标的影响预测结果 单位: dB (A)**

保护目标名称	最近距离	现状监测值	贡献值	预测值	标准值
		昼/夜	昼/夜	昼/夜	昼/夜
百胜村 5#居民	距 1#塔基施工场地 125m, 距 2#塔基施工场地 26m, 距 1#牵张场 10m	46/40	54/54	55/54	55/45
百胜村 6#居民	距 3#塔基施工场地 25m	46/40	52/52	53/52	55/45
百胜村 7#居民	距 4#塔基施工场地 60m, 距 5#塔基施工场地 86m, 距 2#牵张场 50m	44/40	46/46	48/47	60/50
百胜村 8#居民	距 4#塔基施工场地 150m, 距 5#塔基施工场地 52m, 距 2#牵张场 90m	58/52	46/46	58/53	70/55

根据表 4.1-2 的预测结果可以看出,工程施工中,各受施工噪声影响敏感点昼间均能满足标准,夜间施工百胜村 5#、百胜村 6#居民不能满足标准。

鉴于施工场地的开放性质及施工机械自身特点,不易进行噪声防治,只能从声源上控制和靠自然衰减,尽量降低对环境的影响。本工程线路施工点分散,各个施工点的施工量小、施工期短,且施工活动集中在昼间进行。因此,输电线路施工产生的噪声对区域声环境影响较小,施工期噪声对周边居民的影响是暂时的,随施工结束而消失。

#### 4.1.9 施工期固废污染物影响分析

新建塔基段产生固体废物主要为土石方、沉淀渣和施工人员生活垃圾;拆除段主要产生导线、地线、建筑垃圾、铁件等。

##### (1) 土石方

本工程土石方包含一般土石方和表土。经统计,本工程土石方总开挖 1365m<sup>3</sup> (含表土剥离 315m<sup>3</sup>),总填方 1365m<sup>3</sup> (含表土回覆 315m<sup>3</sup>),工程区内能够挖填平衡,无外弃土石方。

##### (2) 沉淀渣

泥浆废水静置沉淀后,将产生少量的沉淀渣,对底部沉淀渣清掏至塔基施工场地内自然风干后,在塔基施工场地内回填,不乱弃。

##### (2) 生活垃圾

本工程施工人员约 30 人,生活垃圾产生量约 15kg/d。生活垃圾集中收集打包后,交由当地垃圾收运系统处理。

	<p>(4) 导线、地线、铁件</p> <p>本工程拆除导线、地线共计 5.49t，拆除铁塔 2 基，拆除杆塔铁附件 0.6t，集中收集后运国网重庆市电力公司市南供电分公司回收综合利用。</p> <p>(5) 建筑垃圾</p> <p>本工程共计拆除 3 基水泥门杆（含拆除塔基）产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。根据建设单位提供资料，建设单位在建的渝赤叙高速沿线设置了 12 处弃渣场，总容纳弃渣 901 万 m<sup>3</sup>，本工程拆除工程产生的建筑垃圾极少，渝赤叙高速弃渣场完全可以容纳。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>4.2 运营期生态环境影响分析</b></p> <p>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，工程运营期对鸟类影响较小。</p> <p>本工程运营期不产生废气、废水和固废，主要环境影响为线路电磁环境影响和声环境影响。运营期工艺流程及产排污见下图。</p> <div data-bbox="300 1003 1425 1261" data-label="Diagram"> </div> <p><b>图 4-2 运营期工艺流程及产排污环节图</b></p> <p>(1) 工频电场、工频磁场</p> <p>架空输电线路运行后，输电导线与大地之间会存在电位差，从而导致导线周围产生工频电场；当输电线路有电流后，在载流导体周围产生工频磁场。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>运行中的输电线路导线表面，由于附近孤立的不规则物（如导线缺陷、飞刺、小昆虫处的空气电离），在雨雪天气条件下，均会产生电晕。雨滴、雾、雪花和凝结物增加了在好天气下存在的孤立电晕源。因而，在恶劣气候下，交流线路的电晕活动会显著增加，并由此产生噪声。输电线路噪声是一种基于电磁现象的噪声。输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度（导线的几何结构和运行电压）以及天气情况。</p> <p>噪声在线路运行的开始半年里通常是相对较高的。这是因为导线表面可能有一层薄薄的油脂或其他能使导线表面的水形成水珠的物质，增加了电晕源，导致</p>

电磁噪声增加。随着导线运行年代增加，平均的噪声水平降低。

#### 4.2.1 电磁环境影响分析

据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程架空线路电磁环境影响预测采用模式预测法进行预测分析。预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C、D 推荐的模式，本章节引用《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程电磁环境影响评价专题》中预测结论，预测结论见下：

##### 1、离地面 1.5m 处电磁环境影响预测结论

经预测，采用 ZG3 水泥门杆塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1088.0V/m，最大值出现在距线路中心距离 6m 处，预测值小于公众曝露控制限值 4000V/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m。

经预测，采用 ZG3 水泥门杆塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 12.02 $\mu$ T，最大值出现在线路中心处，预测值小于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T

经预测，采用 A4-BJ1 水泥门杆塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1112.4V/m，最大值出现在距线路中心距离 7m 处，预测值小于公众曝露控制限值 4000V/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m。

经预测，采用 A4-BJ1 水泥门杆塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 13.36 $\mu$ T，最大值出现在线路中心处，预测值小于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T。

##### 2、工频电磁场强度空间分布预测结论

经预测，本线路在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 9.5m）前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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 2m

（满足二者条件之一即可）。弧垂调整段不改变边导线与沿线环境保护目标建筑水平距离，在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 9.5m）前提下，线路导线与环境保护目标建筑垂直距离满足要求。

### 3、对环境保护目标的预测结论

经预测，在满足现有设计高度的前提下，本工程迁改建成投运后，沿线环境保护目标的工频电场强度最大值为 371.445V/m，工频磁感应强度最大值为 6.3745μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值 4000V/m 与 100μT。

### 4.2.1 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程新建架空输电线路声环境影响采用类比评价。

#### 1、类比对象的选择及可类比性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），比对象应选用与本工程建设规模、电压等级、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的对象。

本工程线路噪声选择“110kV 金落线”作为类比对象，类比条件见表 4.2-1。

表 4.2-1 类比条件一览表

序号	项目名称	本工程迁改线路	110kV 金落线	相似性
1	地理位置	重庆市巴南区	贵州省安顺市	/
2	电压等级	110kV	110kV	相同
3	导线架设形式	单回架空线路	单回架空线路	相同
4	导线型号	新建导线：JL/G1A-240/30 利旧导线：LGJ-240/30	LGJ-185/30	本工程优
5	分裂数	单分裂	单分裂	相同
6	导线最低对地高度	9.5m（线路沿线经过声环境敏感目标处最低高度为 20m）	8.5m	本工程优
7	环境条件	沿线为山地，亚热带季风气候，年平均气温为 18.7℃，年平均相对湿度为 79.9%	沿线为山地，亚热带季风气候，年平均气温为 14℃，年平均相对湿度为 80%	基本工程

由表 4.2-1 可知，类比线路和本工程电压等级、导线架设形式、导线分裂数一致，环境条件基本相同，导线最低对地高度高于类比线路。本工程导线的截面积大于类比线路导线的截面积，截面积越大噪声越低。因此，从类比条件角度来看，本工程选择 110kV 金落线进行类比分析是可行的，能够反映本工程运行时的噪声水平。

## 2、类比项目监测期间自然环境条件及运行工况

### (1) 监测环境

类比线路监测期间天气状况见表 4.2-2。

**表 4.2-2 类比线路监测期间天气状况**

监测对象	监测日期	天气	环境温度 (°C)	对湿度 RH (%)	风速 (m/s)
110kV 金落线	2025 年 2 月 19~20 日	阴	4.2~5.7	72~76	4

### (2) 运行工况

类比线路监测期间运行工况见表 4.2-3。

**表 4.2-3 类比线路监测期间运行工况**

监测对象	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
110kV 金落线	106.426~112.347	8.465~176.356	46.47	-7.83~3.48

## 3、类比项目监测布点

分别在原 110kV 金落线 (28#~29#杆塔) 原线路迁改段中导线弧垂最大处线路中心的地面投影点位监测原点, 沿垂直于线路方向, 测点间距不大于 5m, 依次测至边导线外 50m, 测点范围平坦开阔, 无其他噪声源干扰, 监测点监测连续等效 A 声级, 监测昼、夜, 符合监测技术条件要求。

## 4、类比项目监测结果

监测结果见表 4.2-4。类比监测报告见附件 7。

**表 4.2-4 类比线路监测结果**

测点位置	与边导线的距离	1.5m 高处噪声 (dB (A))	
		昼间	夜间
原 110kV 金落线 (28#~29#杆塔)	0m (中导线下方)	42	39
	边导线下方	43	38
	5m	42	37
	10m	43	36
	15m	42	37
	20m	44	36
	25m	42	37
	30m	41	36
	35m	43	37
	40m	42	38
	45m	43	37
	50m	42	36

根据原 110kV 金落线 (28#~29#杆塔) 噪声监测结果可以看出, 本工程类比线路昼间噪声最大为 44dB (A), 夜间噪声最大为 39dB (A), 昼夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中 1 类标准要求。类比线路 0~50m

范围内噪声变化趋势不明显，无规律变化，说明 110kV 单回架空输电线路运行产生的噪声对周围环境噪声基本不构成增量的贡献。

### 5、对声环境保护目标的影响

本工程沿线共涉及 10 处声环境保护目标，采用声环境保护目标处背景值叠加线路预测贡献值（取类比线路监测昼、夜最大值）进行评价。百胜村 5#居民、百胜村 6#居民同时受渝赤叙高速投运后的交通噪声影响，在以上叠加基础上，叠加渝赤叙高速投运后交通噪声贡献值，交通噪声贡献值来源《重庆至贵州赤水至四川叙永高速公路（重庆段）环境影响报告书》中预测值。预测结果见表 4.2-5。

**表 4.2-5 迁改新建段环境保护目标噪声预测结果 单位：dB（A）**

保护目标	方位及距边导线最近水平距离		贡献值 (昼间/ 夜间)	背景值 (昼间/ 夜间)	预测值 (昼间/ 夜间)	标准值（昼间/夜间）	
						渝赤叙高速投运前	渝赤叙高速投运后
百胜村1#居民	线路（原 22#~23#塔） 边导线正下方	1F	44/39	45/37	48/41	55/45	
		2F		45/37	48/41		
		3F		44/39	48/42		
百胜村2#居民	线路（原 22#~23#塔） 北侧，距边导线最近 水平距离 13m	1F		45/37	48/41	55/45	
		2F		45/37	48/41		
		3F		44/39	47/43		
百胜村3#居民	线路（原 24#~25#塔） 北侧，距边导线最近 水平距离 5m	1F		45/37	48/41	55/45	
百胜村4#居民	线路（原 24#~25#塔） 边导线正下方	1F		45/37	48/41	55/45	
百胜村 果园种植户管理房	线路（原 25#~新建 G1 塔）南侧，距边导线最近水平距离 26m	1F		45/37	48/41	55/45	
百胜村5#居民	线路（新建 G1~G2塔） 东侧，距边导线最近水平距离 10m	1F	线路贡献值： 44/39； 渝赤叙高速运行后贡献值： 49/42	44/40	高速投运前： 47/43 高速投运后： 51/46	55/45	60/50
百胜村6#居民	新建 G3 塔北侧，距边导线最近水平距离 28m	1F		44/40	高速投运前： 47/43 高速投运后： 51/46	55/45	60/50
		2F					
		3F					
百胜村7#居民	线路（新建 G3~G4塔） 南侧，距边导线最近水平距离 3m	1F	44/39	43/39	47/42	60/50	
		2F		43/39	47/42		
		3F		44/40	47/43		
百胜村8#居民	线路（新建 G5~原 31#塔） 南侧，距边导线最近水平距离 16m	1F		43/39	47/42	70/55	

	桥口坝村 1# 居民	线路(新建 G5~原 31# 塔) 北侧, 距边导线最近水平距离 19m	1F		43/39	47/42	60/50
	<p>根据表 4.2-5 预测结果, 本工程迁改运营后, 在渝赤叙高速建成投运前, 声环境保护目标昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1、2 和 4a 类标准要求; 渝赤叙高速建成投运后, 声环境保护目标昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1、2 和 4a 类标准要求。</p> <p>综上, 本工程线路投入运营后对周边声环境保护目标声环境影响甚微。</p>						
选址选线环境合理性分析	<h3>4.3 选址选线合理性分析</h3> <p>路径比选方案及比选结果见 2.7 节。本工程线路路径具有以下特点:</p> <p><b>1) 环境制约因素:</b> ①线路路径所经区域不涉及法定生态保护区域、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等生态敏感区; ②本工程线路取得了重庆市巴南区规划和自然资源局颁发的《用地预审与选址意见书》, 符合区域城镇规划。</p> <p><b>2) 环境影响程度:</b> 线路路径选择时已避让集中居民区, 无正跨越居民点, 最大限度减小对居民的影响。</p> <p>综上所述, 从环境制约因素和环境影响程度分析, 本工程线路路径选择合理。</p>						

## 五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<b>5.1 施工期生态环境保护措施</b>
	<b>5.1.1 陆生生态保护措施</b>
	为减少本工程对生态环境的影响，本评价根据项目特点，并结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求提出以下陆生生态环境保护措施：
	<b>5.1.1.1 对植物的保护措施</b>
	<b>（1）避让措施</b>
	施工前，划定施工范围，严格控制塔基施工场地、施工临时道路以及牵张场用地范围，尽量避开高大乔木及植被茂盛区域。
	<b>（2）减缓措施</b>
	①施工前，对占地区域进行表土剥离并集中堆放，用于后期复绿用土。
	②牵张场尽量选择线路沿线现有空地布置，减少植被破坏。
	<b>（3）管理措施</b>
	加强施工管理，对施工人员林地保护的知识宣传，严禁越界施工，严禁滥砍滥伐。
	<b>（4）恢复与补偿措施</b>
	施工后期临时占地复绿中，应根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土植物进行植被恢复，并与当地景观相协调，严禁引入外来物种，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。
	<b>5.1.1.2 陆生动物保护措施</b>
	为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程周边的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。采取以下措施对野生动物进行保护：
	<b>（1）避让措施</b>
	①优化施工布置选址，严格控制施工作业范围，尽可能避开林地以及王锦蛇活跃地方（水塘、水沟等），保护野生动物赖以生存的植被环境。
	②优化施工作业程序，避免因夜间作业引起施工灯光、噪声对夜间动物活动的干扰。

### **(2) 减缓措施**

①抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，避开乌梢蛇和王锦蛇繁殖时期（5~7月），尽量减少对野生动物的影响。

②优化施工机械设备作业时间，避免高噪声设备持续运行，对区域陆生动物，特别是鸟类栖息产生影响。

### **(3) 管理措施**

加强对施工人员《中华人民共和国野生动物保护法》的宣传力度，大力宣传保护野生动物的重要性和损坏、诱捕野生动物的惩罚条例，不得捕猎野生动物。施工中发现保护动物，应停止施工，采取避让、转移等措施。

### **(4) 恢复与补偿措施**

施工结束后及时进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境。工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的自然演替恢复速度较慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境

## **5.1.2 水土流失防治措施**

本工程已由我公司编制完成了《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程水土保持方案报告表》，并交重庆市巴南区水利局进行了备案。本评价引用水土保持方案报告表中主要措施，措施如下：

（1）施工中，注重表土保护，对施工作业范围剥离的表土集中堆放；对开挖裸露边坡及临时堆土进行遮盖；做好塔基区排水、护坡、挡土等措施；对牵张场进行土工布铺垫。

（2）施工后期，拆除临时设施，对临时占地范围内土地全面整地后，对耕地进行复耕，林草地进行撒播草籽复绿。

为进一步减少本工程对水土流失的影响，本评价根据项目特点，并结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求提出以下水土流失防治措施：

（1）根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，减少土石方开挖量。

（2）施工前，严格按照划定的施工作业范围施工，提高工作效率，缩短施工作业时间，避开雨季施工，下雨天不得进行开挖作业。

采取以上水土流失防治措施后，因项目建设造成的土壤流失将得到有效控制。

### 5.1.3 大气污染防治措施

为减少本工程对大气环境的影响，本评价根据项目特点，并结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《重庆市大气污染防治条例》（2021年5月27日修正）中相关要求提出以下大气污染防治措施：

（1）施工现场、施工道路等易产生尘区域采取洒水降尘措施，使路面保持湿润，减少由于运输车辆经过和风吹引起的道路扬尘。

（2）禁止在大风、横风天气进行土石方开挖回填，对开挖裸露边坡和易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施。

（3）运输车辆采取密闭运输。

（4）施工期铁塔基础的浇筑外购商品混凝土，不在施工现场布置拌合站。

（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。

通过采取以上措施可有效降低大气对环境的影响，且项目施工期较短，大气污染随着施工期结束而消失。

### 5.1.4 地表水污染防治措施

本工程施工期产生的废水主要为施工人员生活污水和少量施工废水，为减少本工程对水环境的影响，本评价根据项目特点，结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求提出以下水污染防治措施：

（1）施工人员产生的生活废水利用周边居民现有污水处理设施。

（2）遵循《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对工地污水妥善处理，施工产生的泥浆废水通过设置简易沉淀池静置沉淀后，上清液回用于场地洒水降尘，不外排。混凝土养护废水通过自然蒸发。

（3）施工场地内禁止设置存油罐，不设置机修区，施工机械设备加油时应采取防跑、冒、滴、漏措施，加强施工机械维修保养。

采取上述措施后，施工期废水不会对地表水产生影响。

### 5.1.5 噪声污染防治措施

为减少本工程对区域声环境的影响，本评价根据项目特点，并结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《重庆市噪声污染防治办法》（渝府令〔2023〕363号）等相关要求提出以下噪声污染防治措施：

（1）工程建设中，在满足施工需要的前提下应尽量选择低噪声设备，从

根本上降低噪声源强，同时加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

(2) 合理布置高噪声施工设备，牵张场内架线设备远离居民区一侧。

(3) 施工期除落实上述噪声源、传播途径控制措施外，针对距离施工场地较近的环境敏感目标附近的施工作业活动应加强管理，除夜间禁止施工外，居民午休期间暂停高噪声作业活动，降低施工噪声影响。

(4) 在拆除杆塔及导线的施工过程中，尽量减少金属摩擦；运输车辆经过密集居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。

落实以上噪声污染防治措施，做到文明施工，施工期间噪声对外环境影响较小。且项目施工期较短，噪声污染随着施工期结束而消失。

### 5.1.6 固废污染防治措施

新建塔基段产生固体废物主要为土石方、沉淀渣和施工人员生活垃圾；拆除段主要产生导线、地线、建筑垃圾、铁件等。

#### (1) 土石方

本工程土石方包含一般土石方和表土。经统计，本工程土石方总开挖  $1365\text{m}^3$ （含表土剥离  $315\text{m}^3$ ），总填方  $1365\text{m}^3$ （含表土回覆  $315\text{m}^3$ ），工程区内能够挖填平衡，无外弃土石方。

#### (2) 沉淀渣

泥浆废水静置沉淀后，将产生少量的沉淀渣，对底部沉淀渣清掏至塔基施工场地内自然风干后，在塔基施工场地内回填，不乱弃。

#### (2) 生活垃圾

本工程施工人员约 30 人，生活垃圾产生量约  $15\text{kg/d}$ 。生活垃圾集中收集打包后，交由当地垃圾收运系统处理。

#### (4) 导线、地线、铁件

本工程拆除导线、地线共计  $5.49\text{t}$ ，拆除铁塔 2 基，拆除杆塔铁附件  $0.6\text{t}$ ，集中收集后运国网重庆市电力公司市南供电分公司回收综合利用。

#### (5) 建筑垃圾

本工程共计拆除 3 基水泥门杆（含拆除塔基）产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。

采取上述措施后，施工期产生的固废对环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 生态保护措施</b></p> <p>(1) 加强对植被恢复区的抚育和管护，及时补种。</p> <p>(2) 在线路维护检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。</p> <p><b>5.2.2 噪声污染防治措施</b></p> <p>加强巡查，根据运行期需求及时开展声环境监测工作，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p> <p><b>5.2.3 电磁防护措施</b></p> <p>(1) 架空线路导线对地距离需满足现有设计高度，即最低导线对地高度为 9.5m, 并严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 和设计高度进行施工；</p> <p>(2) 在不考虑风偏的情况下，在现有设计高度前提下，为确保沿线电磁环境达标，本项目迁改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 2m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>(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，应给出警示和防护指示标志的电磁环境保护措施；</p> <p>(4) 在运行期，应加强环境管理和环境监测工作，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。</p>
其他	<p><b>5.3 环境管理</b></p> <p><b>5.3.1 环境管理机构及职责</b></p> <p>环境管理是保证环评制度得以实现的重要工作，其主要作用是督促建设单位在设计和施工过程中严格执行相关的各项环保制度，落实环评及批复中的有关环保措施和要求，保证污染治理设施的正常运行。</p> <p>根据《渝赤叙高速 110kV 湾坝线 26#~28#电力线路及设施迁改实物补偿协议》，本工程施工期和调试期（包括竣工环境保护验收）主体责任单位为重庆渝赤叙高速公路有限公司，迁改完成经竣工环境保护验收后移交国网重庆市电力公司市南供电分公司，即本工程运营期主体责任单位为国网重庆市电力公司市南供电分公司，其主要职责是：</p>

重庆渝赤叙高速公路有限公司（施工期）主要职责有：

- （1）贯彻执行国家、省、市的有关环保法规、标准和政策；
- （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）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；
- （4）协调和处理施工中出现的环保问题。

国网重庆市电力公司市南供电分公司主要职责有：

- （1）贯彻执行国家、省、市的有关环保法规、标准和政策；
- （2）组织、制订环境管理计划，监督环评文件中所提出的各项环保措施的落实情况；
- （3）建立环境保护档案并进行管理；
- （4）协调各有关部门之间的环保工作和处理出现的环保问题。

### **5.3.2 环境管理内容**

#### **1、施工期**

- （1）设计阶段：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配备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。

#### **2、运营期**

- （1）加强环境监测工作；
- （2）重点关注线路运营期周边居民噪声、电磁投诉情况，并妥善处理。

### **5.4 环境监测计划**

项目环境监测的主要因子为工频电场、工频磁场及噪声。监测点位选择和测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。具体见表 5.4-1。

	表 5.4-1 运营期环境监测计划表						
	监测项目		监测点位		监测频率	监测方法	执行标准
	工频电场、工频磁场		电磁环境评价范围内典型环境保护目标、有环境问题投诉的环境保护目标及断面监测（有条件时）		验收监测 1 次，后续根据投诉情况或其他需求开展监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
	噪声		声环境评价范围内典型环境保护目标及有环境问题投诉的环境保护目标			《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
环 保 投 资	5.5 环保投资						
	本工程总投资 747.652 万元，其中环保投资约 61 万元，占总投资的 8.16%，详细投资见表 5.5-1。						
	表 5.5-1 项目环保投资情况一览表						
	内容 类型		排放源 （编号）		污染物 名称	防治措施	治理 投资 （万元）
	大气 污染物		施工 期	施工 扬尘	TSP	施工场地配备洒水降尘措施；临时堆土及堆放材料用防雨布遮盖；外购商品混凝土，不在施工现场布置拌合站。	2
	水污染物		施工 期	生活 污水	COD、 NH <sub>3</sub> -N 等	施工人员生活污水依托居民现有处理设施。	/
				施工 废水	COD、SS 等	泥浆废水通过设置简易沉淀池静置沉淀后，上清液回用于场地洒水降尘，不外排；混凝土养护废水通过自然蒸发。	1
	固体污染物		施工 期	生活垃圾		集中收集后依托当地垃圾收运系统。	/
				一般土石 方、沉淀 渣、表土	剥离表土集中堆放后用于施工后期复耕复绿用土；沉淀渣自然风干后，在塔基施工场地内回填。	10	
				拆除线 路固废	导线、地 线、建筑 垃圾、铁 件等	拆除导线、地线、铁件集中收集后运国网重庆市电力公司市南供电分公司回收综合利用；拆除水泥门杆和塔基产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。	5
噪声		施工 期	施工噪声		合理安排作业时间，禁止夜间施工；尽量选用低噪声设备；运输车辆限速、禁鸣等。	2	
电磁环境		运营 期	工频电场、工频 磁场		设计阶段因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、相序布置等	纳入工程 投资	
生态、水土 流失		施工 期	生态 陆生		施工前，划定施工范围，严格控制塔基施工场地、施工临时道路用地范围，尽量避开高大乔木及植被茂盛区域，减少植被占用面积；施工中，加强施工管理，严禁越界施工，严禁滥砍滥伐；施工后期进行复垦复绿。尽量避开蛇类保护动物活跃地方，尽量缩短施工作业时间，避开蛇类保护动物繁殖时期，施工中发现保护动物，应停	30	

					止施工，采取避让、转移等措施。	
			水土流失		根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，减少土石方开挖量；施工期避开雨季，下雨天不得进行土石方开挖作业；根据已取得备案的水土保持方案报告，严格按照水土保持方案实施各项工程措施、临时措施和植物措施。	
		运营期	生态	加强对植被恢复区的抚育和管护，及时补种。	1	
		其他费用		环保宣传培训费、环保咨询费等	10	
		合计	61 万元，占总投资 8.16%			

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	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
陆生生态	①施工前，划定施工范围，严格控制塔基施工场地、施工临时道路用地范围，尽量避开高大乔木及植被茂盛区域，减少植被占用面积，加强对施工人员林地保护的知识宣传；施工中，加强施工管理，严禁越界施工，严禁滥砍滥伐；施工后期临时占地复绿中，应根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土植物进行植被恢复，并与当地景观相协调，严禁引入外来物种。②尽量避开蛇类保护动物活跃地方，尽量缩短施工作业时间，避开蛇类保护动物繁殖时期，施工过程中发现保护动物，应停止施工，采取避让、转移等措施。③根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，减少土石方开挖量；施工期避开雨季，下雨天不得进行土石方开挖作业；根据已取得备案的水土保持方案报告，严格按照水土保持方案实施各项工程措施、临时措施和植物措施。	施工期生态环境保护措施均得到落实，施工期裸露地表完全恢复，临时占地恢复原有用地性质。施工期间避开了蛇类保护动物繁殖时期，未发生捕猎野生保护动物事件发生。施工期间无水土流失危害发生。	加强对植被恢复区的抚育和管护。	施工期临时占地区域生态恢复良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活污水依托居民用房现有处理设施；泥浆废水通过设置简易沉淀池静置沉淀后，上清液回用于场地洒水降尘，不外排；混凝土养护废水通过自然蒸发。	污、废水未乱排。	/	/
声环境	合理安排作业时间，禁止夜间施工；尽量选用低噪声设备；运输车辆限速、禁鸣等。	未收到关于施工噪声的环保投诉。	加强巡查，根据运行期需求及时开展环境监测工作，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	线路区域环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
大气环境	施工场地配备洒水降尘措施；临时堆土及堆放材料用防雨布遮盖；外购商品混凝土，不在施工现场布置拌合站。	施工期间未收到有关施工扬尘环保投诉。	/	/

固体废物	①剥离表土集中堆放后用于施工后期复耕复绿用土；②沉淀渣自然风干后，在塔基施工场地内回填；③生活垃圾集中收集后依托当地垃圾收运系统；④拆除导线、地线、铁件集中收集后运国网重庆市电力公司市南供电分公司回收综合利用；⑤拆除水泥门杆和塔基产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。	表土得到综合利用；拆除段无遗留固体废物	/	/
电磁环境	/	/	①加强环境管理和环境监测工作。②架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，应给出警示和防护指示标志的电磁环境保护措施。	评价范围内线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值。架空输电线路线下的耕地、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。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	①工频电场、工频磁场：环境保护设施调试期1次；根据运行期需求及时开展环境监测；投诉纠纷时加强监测。 ②噪声：环境保护设施调试期1次；根据运行期需求及时开展环境监测；投诉纠纷时加强监测。	按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）等相关要求执行。
其他	建立并完善环境管理机构，明确职责，环保手续齐全			

## 七、结论

“渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程”的建设符合相关规划，符合重庆市“三线一单”管控要求。项目的建设减少了电网运行风险，保障了我市交通建设重点项目的推进。项目施工期和运营期在严格执行本环境影响报告表中提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响可满足国家相关环保标准要求。从环境保护角度分析，建设项目环境影响可行。

**与项目有关的附图附件：**

附件 1 核准

附件 2 用地预审及选址意见书

附件 3 生态环境分区管控检测分析报告

附件 4 国土空间检测分析报告

附件 5 监测报告

附件 6 补充监测报告

附件 7 类比噪声项目监测报告

附件 8 环评委托书

附件 9 环境影响评价内容确认函

附件 10 实物补偿协议

附件 11 可研报告评审意见

附件 12 稳评备案函

附件 13 原有项目环评批复

**附图：**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目路径图

附图 3 项目断面图

附图 4 项目杆塔图

附图 5 项目施工平面布置示意图

附图 6 项目与生态保护红线位置关系图

附图 7 项目与环境管控单元位置关系图

附图 8 项目与重庆巴南桥口坝国家级森林公园位置关系图

附图 9 项目与巴南区声环境功能划分位置关系图

附图 10 项目评价范围、周边环境保护目标分布及监测布点图

附图 11 项目土地利用现状图

# 渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程

## 电磁环境影响评价专题

重庆后科环保有限责任公司

二〇二五年十一月



# 目 录

<b>1 总论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目由来 .....	1
1.2 工程概况 .....	1
1.3 编制依据 .....	1
1.3.1 政策、法规 .....	1
1.3.2 工程资料及相关批复文件 .....	1
1.3.3 采用的评价技术导则、规范 .....	2
1.3.4 相关监测报告 .....	2
1.4 评价因子 .....	2
1.5 评价标准 .....	2
1.6 评价等级 .....	3
1.7 评价范围 .....	3
1.8 电磁环境保护目标 .....	3
<b>2 电磁环境现状评价 .....</b>	<b>8</b>
2.1 监测因子 .....	8
2.2 监测方法及规范 .....	8
2.3 监测频次 .....	8
2.4 监测仪器 .....	8
2.5 监测环境条件及运行工况 .....	8
2.5.1 监测环境 .....	8
2.5.2 运行工况 .....	9
2.6 监测布点及布点方法 .....	9
2.7 监测结果与分析 .....	10
<b>3 电磁环境影响预测与评价 .....</b>	<b>12</b>
3.1 评价方法 .....	12
3.2 预测思路 .....	12
3.3 预测模型 .....	12

3.3.1 工频电场强度 .....	12
3.3.2 工频磁场强度 .....	15
3.3.3 预测参数的选取 .....	16
3.3.4 预测结果及分析 .....	17
<b>4 电磁防治措施 .....</b>	<b>36</b>
<b>5 结论与建议 .....</b>	<b>37</b>
5.1 结论 .....	37
5.1.1 电磁环境质量现状 .....	37
5.1.2 电磁环境影响评价结果 .....	37
5.2 环保措施 .....	38
5.3 建议 .....	38

# 1 总论

## 1.1 项目由来

根据渝赤叙高速公路设计资料，110kV 合坝线 27#门杆位于在建渝赤叙高速施工红线内，影响道路施工；26#~27#档跨越在建渝赤叙高速公路主线收费站，跨越档两侧均为水泥电杆，不满足国网公司“三跨”文件要求，重庆渝赤叙高速公路有限公司拟开展“渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程”。

为分析本工程对周边电磁环境的影响，我公司评价人员按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），编制完成了《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程电磁环境影响评价专题》。

## 1.2 工程概况

本评价按最终施工设计工程内容进行评价，根据施工图设计资料，本工程建设内容及规模如下：

（1）新建线路段：新建长度 1.4km（G1~G5~31#），起于原 26#门杆小号侧 7m 处开始，新立 G1 耐张塔，最终在原 30#塔大号侧 38m 处新立 G5 转角塔，在原 31#塔接回原线路。按单回路架设，导线采用 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，导线排列顺序为三角排列，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-13-90-2 型复合光缆。迁改后，新建段导线最低对地高度为 18m。

（2）弧垂调整段：调整小号侧弧垂长度 1.87km（原 22#~G1），弧垂调整段不更换导线，弧垂调高约 0~1.1m，调整后导线最低对地高度为 9.5m。

（3）拆除工程：拆除原 26#~30#塔段线路 0.9km，拆除 5 基杆塔（原 26#~30#）。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 政策、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- （3）《重庆市辐射污染防治办法》（重庆市人民政府令第 338 号）。

### 1.3.2 工程资料及相关批复文件

（1）《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程 总说明书》（重庆电力设计院有限责任公司，2025 年 3 月）；

(2) 建设单位提供的其他工程相关资料。

### 1.3.3 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)。

### 1.3.4 相关监测报告

- (1) 《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程》(渝辐监(委)(2025) 050 号)；
- (2) 《渝赤叙高速建设项目 110kV 合坝线迁改工程》(渝辐监(委)(2025) 180 号)。

## 1.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

## 1.5 评价标准

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众暴露控制限值，具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 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: 1000kHz 以下, 需同时限制电场强度和磁感应强度。		

结合上表, 本工程为 50Hz 交流电, 电磁环境评价标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 本工程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

同时, 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)可知, 架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所, 其频率为 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。

## 1.6 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程为 110kV 架空线路，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，确定本工程电磁环境评价工作等级为二级。

## 1.7 评价范围

本工程电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境评价范围为：架空线路边导线地面投影外各 30m。

## 1.8 电磁环境保护目标


根据现场调查，本工程沿线电磁环境影响评价范围内共 10 处环境保护目标，主要为农村居民住宅。本工程沿线主要电磁环境敏感目标统计见表 1.8-1。

表 1.8-1 项目周边环境保护目标统计表

编号	环境保护目标名称		环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况
X1	巴南区鱼洞街道	百胜村1#居民	2 栋, 2 户, 约 6 人, 1~3F 尖顶房/平顶房/彩钢棚, 1F 平顶房顶部不可达, 高约 3~9m	民房	20m	线路(原 22#~23#塔)正下方 1 栋 1 户, 北侧 1 栋 1 户, 0m		调整弧垂段保护目标	E、B	补充△1 监测点
X2		百胜村2#居民	2 栋, 2 户, 约 6 人, 1~3F 尖顶房/彩钢棚, 高约 3~9m	民房	23m	线路(原 22#~23#塔)北侧, 13m		调整弧垂段保护目标	E、B	补充△1 监测点代表监测
X3		百胜村3#居民	3 栋, 3 户, 约 9 人, 1~2F 平顶房+彩钢棚, 平顶房顶部可达, 高约 4~7m	民房	25m	线路(原 24#~25#塔)北侧, 5m		调整弧垂段保护目标	E、B	△1 监测点代表监测

编号	环境保护目标名称		环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况
X4		百胜村4#居民	5 栋，4 户，约 16 人，1~2F 尖顶房/平顶房，平顶房顶部可达，高约 3~8m	民房	21m	线路(原 24#~25#塔)正下方 2 栋 2 户，南侧 1 栋，北侧 2 栋 2 户，0m		调整弧垂段保护目标	E、B	△1 监测点
X5		百胜村果园种植户管理房	1 栋，1F 彩钢棚，高约 4m	果园管理房	30m	线路（原 25#~新建 G1 塔）南侧，26m		调整弧垂段保护目标	E、B	△1 监测点代表监测
X6		百胜村5#居民	1 栋，2 户，约 6 人，2F 彩钢棚顶，高约 7m	民房	28m	线路（新建 G1~G2 塔）东侧，10m		新建线路保护目标	E、B	△2 监测点

编号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况
X7	百胜村6#居民	1 栋, 1 户, 约 3 人, 1~3F 彩钢棚顶, 高约 3~9m	民房	35m	新建 G3 塔北侧, 28m		新建线路保护目标	E、B	△2 监测点代表监测
X8	百胜村7#居民	5 栋, 7 户, 约 20 人, 1~3F 彩钢棚顶(主要)/1F 尖顶房, 高约 3~9m	民房	27m	线路 (新建 G3~G4 塔) 南侧, 3m		新建线路保护目标	E、B	△3 监测点
X9	百胜村8#居民	1 栋, 1 户, 约 3 人, 2F 彩钢棚顶, 高约 6m	民房	45m	线路 (新建 G5~原 31#塔) 南侧, 16m。距绕城高速公路沿线约 3m		新建线路保护目标	E、B	△5 监测点

编号	环境保护目标名称		环境保护目标特征	功能	导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片	备注	影响因素	现状监测情况
X10	巴南区一品街道	桥口坝村 1#居民	1 栋, 1 户, 约 15 人, 2F 平顶+彩钢棚, 顶部可达, 高约 7m	民房	44m	线路 (新建 G5~原 31#塔) 北侧, 19m		新建线路保护目标	E、B	△5 监测点代表监测

注 1: E—工频电场强度、B—磁感应强度、△—工频电磁场监测点位。

注 2: 导线对地最低高度来源项目平断面图 (敏感点处弧垂对应高程-敏感点处地面高程)。

## 2 电磁环境现状评价

为掌握本项目线路沿线电磁环境现状，本评价委托重庆渝辐科技有限公司于 2025 年 5 月 22 日对工程区的工频电、磁场进行了现状监测，并出具监测报告（渝辐监（委）〔2025〕050 号）；同时于 2025 年 11 月 4 日进行了补充监测，并出具监测报告（渝辐监（委）〔2025〕180 号）。

### 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

在输变电工程正常运行时间内进行监测，每个监测点连续测 5 次。

### 2.4 监测仪器

监测仪器见表 2.4-1。

表 2.4-1 监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	频率范围
2025 年 5 月 22 日监测仪器			
工频电磁辐射分析仪	EH400X	C109AL0000091	1Hz-400kHz
量程范围	计量校准/检定证书编号	校准因子	有效期至
0.01V/m—100kV/m	校准字第 202406000706 号	1.04（电场）	2026.4.26
0.3nT—40mT	校准字第 202406001525 号	1（磁场）	
2025 年 11 月 4 日监测仪器			
电磁辐射分析仪	SY-550L（主机）	ZL22159（主机）	1Hz-400kHz
	SY-50L（探头）	GL23146（探头）	
量程范围	计量校准/检定证书编号	校准因子	有效期至
0.01V/m-100kV/m	JL2506000008(电场)	1.01（电场）	2026.6.2
1nT-10mT	JL2506000009(电场)	0.98（磁场）	

### 2.5 监测环境条件及运行工况

#### 2.5.1 监测环境

2025 年 5 月 22 日监测环境：

温度：31.5-32.3℃；湿度：61%-62%；风速：0.0~0.2m/s。

2025 年 11 月 4 日监测环境：

温度：21.5-22.3℃；湿度：61%-62%；风速：0.0~0.1m/s。

磁环境监测时，测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

### 2.5.2 运行工况

监测期间，线路为正常运行状态。线路运行负荷见表 2.5-1~2.5-2。

**表 2.5-1 110kV 合坝线线路运行负荷**

(2025 年 5 月 22 日 12 时 00 分~2025 年 5 月 23 日 00 时 00 分)								
线路的电压等级与名称	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)
110kV 合坝线	-10.00	-15.09	7.32	11.52	111.2	114.3	77.34	92.81

**表 2.5-2 110kV 合坝线线路运行负荷**

(2025 年 11 月 4 日 12 时 00 分~2025 年 11 月 5 日 00 时 00 分)								
线路的电压等级与名称	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)
110kV 合坝线	-8.99	-14.95	6.98	10.76	107.6	112.3	84.11	99.21

注：110kV 合坝线起于江津唐家湾 110kV 变电站，止于巴南桥口坝 110kV 变电站，根据调度，两端变电站均可进行电流输入输出。本次监测期间，电流方向为巴南桥口坝 110kV 变电站至江津唐家湾 110kV 变电站。

### 2.6 监测布点及布点方法

本工程电磁环境监测点位布置 7 个，监测点位重点考虑了敏感目标与线路的位置关系，优先选取跨越敏感点进行监测（线路无包夹点情况）。具体布点信息如下：

（1）本线路迁改后沿线共有电磁环境保护目标 10 处，其中 2 处位于线路跨越处，本次在跨越电磁环境保护目标处均布置了监测点位，共 2 个。

（2）本工程新建线路（G1~G5~原 31#）共有电磁环境保护目标 5 处，本次选取了 3 处具有代表性电磁环境保护目标布置了监测点位。

（3）本次在拆除段跨越电磁环境保护目标处布置了 1 个监测点位。

（4）在弧垂调整段距边导线水平距离 50m 布置了 1 个背景监测点位。

综上，本次在 110kV 合坝线布设了不低于 2 个的电磁环境监测点位，电磁环境监测点位选取考虑了敏感点与线路位置关系，优先选取跨越敏感点、距离线路较近敏感点进行监测，点位布设较为均匀，点位选取合理。

具体监测布点见表 2.6-1。

表 2.6-1 电磁环境现状监测点位一览表

监测点 位编号	监测位置	路段及外环境描述	对应敏 感点	代表性分析	对应监 测报告
△1	巴南区鱼洞街道百胜村 9 组 45 号邓长春家。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，位于跨越点电磁环境保护目标处。	X4	现状监测点位，代表敏感点电磁环境现状	渝辐监 (委) (2025) 050 号
△2	巴南区鱼洞街道百胜村 4 组 2 号附 1 号民房。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，位于新建段电磁环境保护目标处，距边导线最近约 10m。	X6	背景监测点位，代表敏感点电磁环境现状	
△3	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 47 号曹元家。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，位于新建段边导线距电磁环境保护目标最近处，距边导线最近约 3m。	X8	背景监测点位，代表点敏感点电磁环境现状	
△4	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 30 号民房。电磁环境监测点位于院坝围栏外 1.5m 处。	拆除段，位于拟拆除段跨越电磁环境保护目标处。	/	现状监测点位，代表敏感点电磁环境现状	
△5	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组刘军付家。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，位于新建段电磁环境保护目标处，距边导线最近约 16m，距绕城高速路沿线约 3m	X9	现状监测点位，代表敏感点电磁环境现状	
补充△1	巴南区鱼洞街道百胜村 10 组 9 号民房。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，位于跨越点电磁环境保护目标处。	X1	现状监测点位，代表敏感点电磁环境现状	渝辐监 (委) (2025) 180 号
补充△2	巴南区鱼洞街道百胜村 8 组 19 号。电磁环境监测点距离 110kV 合坝线边导线水平约 72.4m。	弧垂调整段周边	/	背景监测点位，代表现有线路周边电磁环境现状	

## 2.7 监测结果与分析

本工程工频电场、工频磁场现状监测结果见表 2.7-1。

表 2.7-1 工频电场、工频磁场现状监测结果统计表

点位编号	监测位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
△1	巴南区鱼洞街道百胜村 9 组 45 号邓长春家墙壁外 1m 处。	22.601	0.262
△2	巴南区鱼洞街道百胜村 4 组 2 号附 1 号民房墙壁外 1m 处。	0.380	0.008
△3	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 47 号曹元家墙壁外 1m 处。	0.331	0.013
△4	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组 30 号民房院坝围栏外 1.5m 处。	2.804	0.195
△5	巴南区鱼洞街道百胜村 2 组刘军付家墙壁外 1m 处。	0.788	0.049
补充△1	巴南区鱼洞街道百胜村 10 组 9 号民房。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	31.315	0.314
补充△2	巴南区鱼洞街道百胜村 8 组 19 号。电磁环境监测点距离 110kV 合坝线边导线水平约 72.4m。	0.445	0.011

根据表 2.7-1 监测结果：工程沿线（包含拆除段）布设的监测点位距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度监测值在 0.380V/m~31.315V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.008 $\mu$ T~0.314 $\mu$ T 之间。工程沿线（弧垂调整段）周边布设的电磁环境背景监测点位测得的工频电场强度监测值为 0.445V/m，工频磁感应强度监测值为 0.011 $\mu$ T 间。综上，工程沿线及周边工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准要求。

### 3 电磁环境影响预测与评价

#### 3.1 评价方法

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，本工程电磁辐射评价等级为二级，采用模式预测的方式进行评价。

#### 3.2 预测思路

（1）本次评价根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响预测要求，对全线（新建段+弧垂调整段）从最不利角度选取最不利塔型及最低导线对地高度进行电磁环境影响预测。

（2）本次评价对沿线电磁环境敏感目标电磁环境影响预测采用预测值叠加背景监测值进行电磁环境影响预测分析。

#### 3.3 预测模型

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算进行预测。

##### 3.3.1 工频电场强度

###### （1）计算单位长度导线上等效电荷

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ —各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  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。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, .....表示相互平行的实际导线，用 i' , j' , .....表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

式中：  $\epsilon_0$ —空气介电常数；  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；  $R_i$ —送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入，  $R_i$  的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中： R—分裂导线半径； m

n—次导线根数；

r—次导线半径， m

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（C1）即可解除[Q]矩阵。

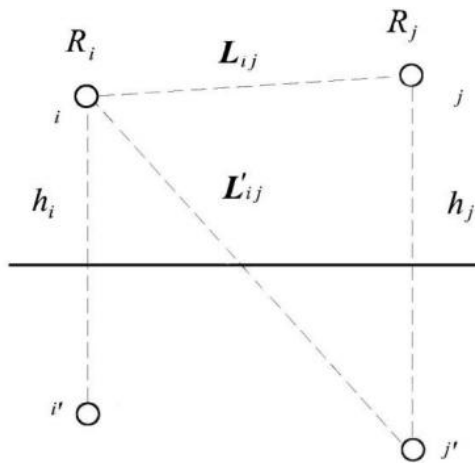


图 C. 2 电位系数计算图

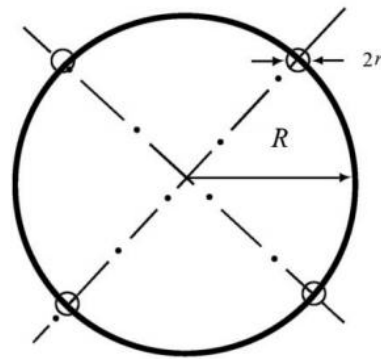


图 C. 3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \cdots \cdots \cdots (C6)$$

相应的电荷也是复数量:

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \cdots \cdots \cdots (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \cdots \cdots \cdots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \cdots \cdots \cdots (C9)$$

## (2) 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, 通常取设计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:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \cdots \cdots \cdots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \cdots \cdots \cdots (C11)$$

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

$m$ —导线数量;

$L_i, L'_i$ —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离,  $m$ 。

对于三相交流线路, 可根据式 (C8) 和 (C9) 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:

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \cdots \cdots \cdots (C12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \cdots \cdots \cdots (C13) \end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad \dots\dots\dots (C14)\end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \dots\dots\dots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \dots\dots\dots (C16)$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量：  $E_x=0$

### 3.3.2 工频磁场强度

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的工频磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的工频磁场强度。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 D.1，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在  $A$  点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad \dots\dots\dots (D2)$$

式中：  $I$ —导线  $i$  中的电流值， A；

$h$ —导线与预测点的高差， m；

$L$ —导线与预测点水平距离， m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

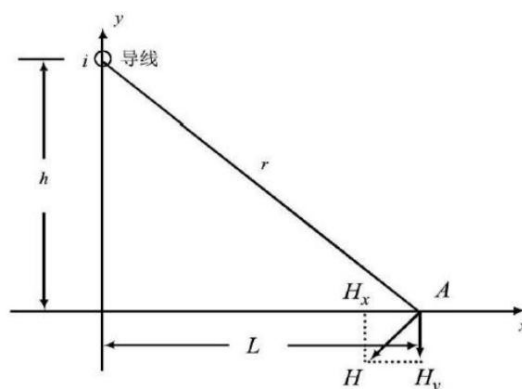


图 D.1 磁场向量图

### 3.3.3 预测参数的选取

输电线路运行产生的工频电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型号和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

#### 1、预测塔型选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“8.1.2.3 章节”，在预测塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。根据以上选取原则，本评价选取边导线间距最大塔型，相间距越大，电磁环境影响水平距离越远，同时考虑不同导线排列顺序。本工程为单回塔架设，导线排列方式有三角排列和水平排列。根据设计资料新建塔基杆塔图及现场调查利旧杆塔，导线排列顺序为三角排列相间距最大为利旧杆塔 ZG3 水泥门杆；导线排列顺序为水平排列杆塔唯一，为利旧杆塔 A4-BJ1 水泥门杆。因此本评价选取不同导线排列顺序下的 ZG3 和 A4-BJ1 水泥门杆塔型分别进行预测，塔杆图见附图 4。

#### 2、预测高度的选取

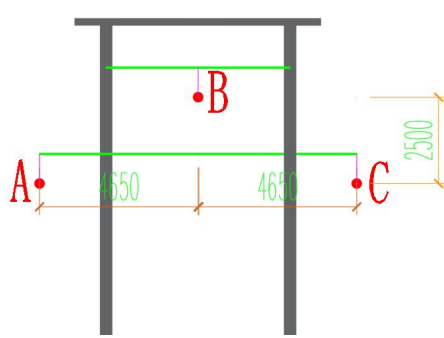
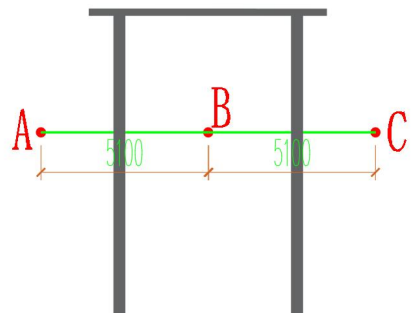
根据项目平断面图，本工程 110kV 合坝线迁改新建段最小对地高度约 18m，弧垂调整段最小对地高度约 9.5m，本次评价选取近地导线对地距离 9.5m 进行预测，断面图见附图 3。

#### 3、导线及电流选取

本工程 110kV 合坝线（新建 G1~G5 塔间线路）导线型号为 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，其他塔段导线利旧，1×LGJ-240/30 钢芯铝绞线，以上两种导线型号参数一致，本次选取 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线进行预测。为线路计算电流选取裸导线的安全载流量（持续容许负荷 A）进行保守预测，本评价选取最不利情况下 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线安全载流量 639A 进行预测。预测参数见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程线路预测塔型、导线参数一览表

名称	参数
电压等级	110kV（环保计算电压取整为 116kV）
回路数	单回
导线型号	1×JL/G1A-240/30
导线外径（mm）	21.6
导线排列方式	三角排列、水平排列
预测电流	639A
分裂数	单分裂

名称	参数
导线对地最小距离 (m)	9.5
预测塔型及预测坐标 (m)	塔型: ZG3 水泥门杆 B (0, 12) A (-4.65, 9.5)、C (4.65, 9.5) 
	塔型: A4-BJ1 水泥门杆 B (0, 9.5) A (-5.1, 9.5)、C (5.1, 9.5) 

### 3.3.4 预测结果及分析

根据选择的塔型、电压、电流、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。

#### 3.3.4.1 工频电磁场强度预测结果

以最不利塔型为预测塔型, 以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点, 沿垂直于线路方向进行, 顺序至边导线外 30m 为止, 预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

1、预测塔型为 ZG3, 导线排列顺序为三角排列, 预测高度为 9.5m, 预测结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 工频电场强度及工频磁感应强度预测结果 (ZG3、导线对地高度 9.5m)

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-35	边导线外 30.35	64.9	0.85
-34	边导线外 29.35	70.1	0.89

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处工频电磁感应强度 ( $\mu$ T)
-33	边导线外 28.35	75.9	0.95
-32	边导线外 27.35	82.3	1.00
-31	边导线外 26.35	89.5	1.07
-30	边导线外 25.35	97.6	1.13
-29	边导线外 24.35	106.7	1.21
-28	边导线外 23.35	116.9	1.29
-27	边导线外 22.35	128.5	1.38
-26	边导线外 21.35	141.6	1.48
-25	边导线外 20.35	156.5	1.59
-24	边导线外 19.35	173.5	1.72
-23	边导线外 18.35	193.0	1.86
-22	边导线外 17.35	215.3	2.01
-21	边导线外 16.35	240.9	2.18
-20	边导线外 15.35	270.5	2.38
-19	边导线外 14.35	304.5	2.60
-18	边导线外 13.35	343.7	2.85
-17	边导线外 12.35	388.8	3.13
-16	边导线外 11.35	440.6	3.46
-15	边导线外 10.35	499.7	3.83
-14	边导线外 9.35	566.7	4.25
-13	边导线外 8.35	641.5	4.73
-12	边导线外 7.35	723.2	5.27
-11	边导线外 6.35	809.7	5.88
-10	边导线外 5.35	897.1	6.55
-9	边导线外 4.35	978.7	7.29
-8	边导线外 3.35	1045.5	8.07
-7	边导线外 2.35	1085.8	8.86
-6	边导线外 1.35	<b>1088.0</b>	9.64
-5	边导线外 0.35	1042.8	10.35
-4	边导线内 0.65	947.1	10.95
-3	边导线内 1.65	806.9	11.43
-2	边导线内 2.65	640.3	11.76
-1	边导线内 3.65	485.3	11.96
0	边导线内 4.65	414.7	<b>12.02</b>
1	边导线内 3.65	485.3	11.96
2	边导线内 2.65	640.3	11.76
3	边导线内 1.65	806.9	11.43
4	边导线内 0.65	947.1	10.95
5	边导线外 0.35	1042.8	10.35

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处工频电磁感应强度 ( $\mu$ T)
6	边导线外 1.35	<b>1088.0</b>	9.64
7	边导线外 2.35	1085.8	8.86
8	边导线外 3.35	1045.5	8.07
9	边导线外 4.35	978.7	7.29
10	边导线外 5.35	897.1	6.55
11	边导线外 6.35	809.7	5.88
12	边导线外 7.35	723.2	5.27
13	边导线外 8.35	641.5	4.73
14	边导线外 9.35	566.7	4.25
15	边导线外 10.35	499.7	3.83
16	边导线外 11.35	440.6	3.46
17	边导线外 12.35	388.8	3.13
18	边导线外 13.35	343.7	2.85
19	边导线外 14.35	304.5	2.60
20	边导线外 15.35	270.5	2.38
21	边导线外 16.35	240.9	2.18
22	边导线外 17.35	215.3	2.01
23	边导线外 18.35	193.0	1.86
24	边导线外 19.35	173.5	1.72
25	边导线外 20.35	156.5	1.59
26	边导线外 21.35	141.6	1.48
27	边导线外 22.35	128.5	1.38
28	边导线外 23.35	116.9	1.29
29	边导线外 24.35	106.7	1.21
30	边导线外 25.35	97.6	1.13
31	边导线外 26.35	89.5	1.07
32	边导线外 27.35	82.3	1.00
33	边导线外 28.35	75.9	0.95
34	边导线外 29.35	70.1	0.89
35	边导线外 30.35	64.9	0.85
<b>最大值</b>		<b>1088.0</b>	<b>12.02</b>
<b>标准限值（公众曝露控制限值）</b>		<b>4000</b>	<b>100</b>
<b>标准限值（架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值）</b>		<b>10000</b>	

ZG3 为预测塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度 9.5m，离地面 1.5m 处工频电磁场强度衰减规律见图 3-1、3-2。

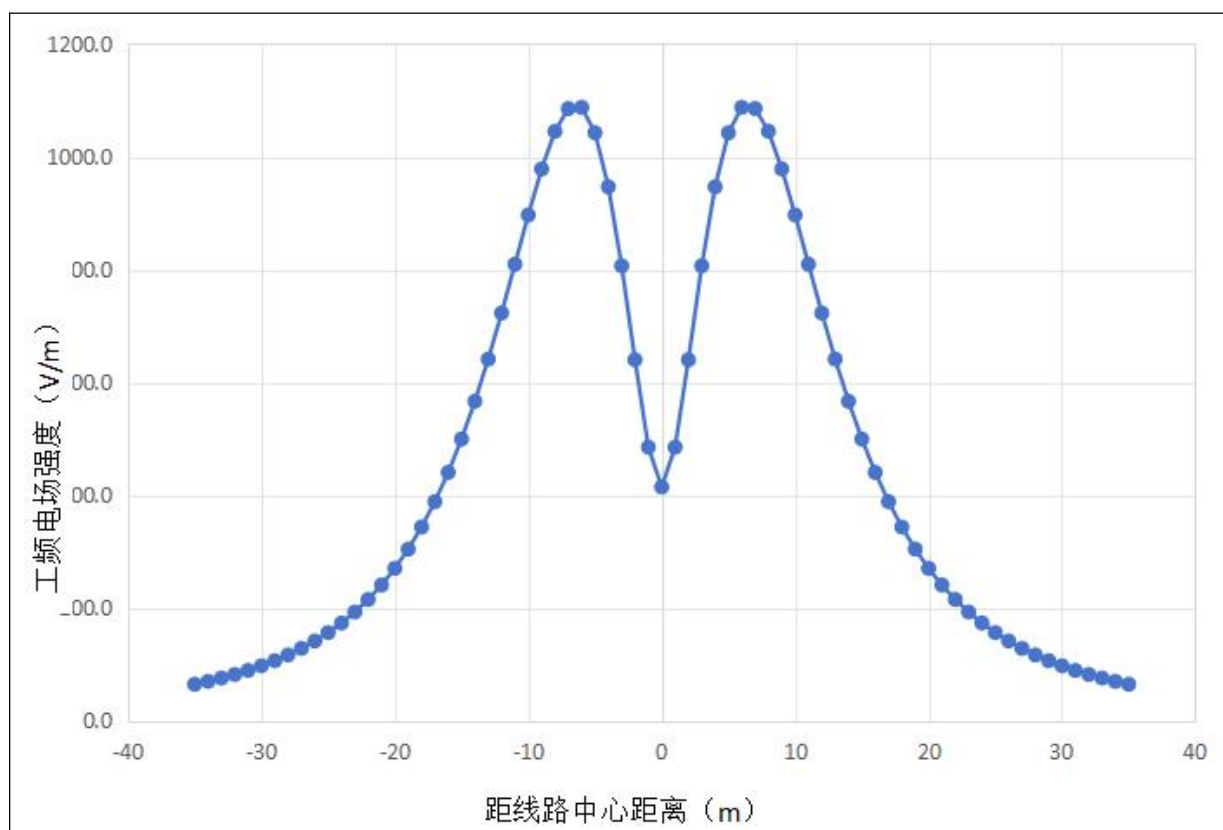


图 3-1 导线对地高度 9.5m 距地面 1.5m 处工频电场强度衰减规律图 (ZG3 塔型、三角排列)

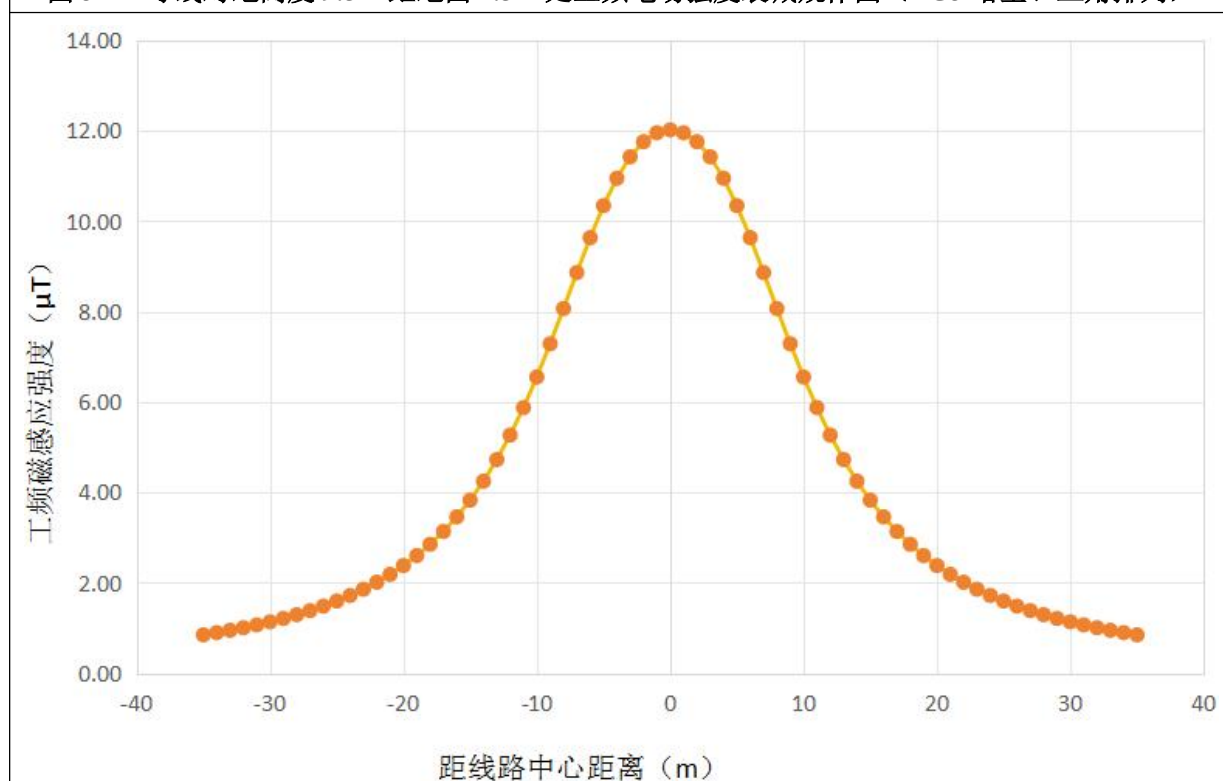


图 3-2 导线对地高度 9.5m 距地面 1.5m 处工频磁感应强度衰减规律图 (ZG3 塔型、三角排列)

经预测,采用 ZG3 水泥门杆塔型,导线排列顺序为三角排列,导线对地高度为 9.5m (设计导线对地最低高度)时,线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1088.0V/m,最大值出现在距线路中心距离 6m 处,预测值小于公众曝露控制限值 4000V/m,亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m。

经预测,采用 ZG3 水泥门杆塔型,导线排列顺序为三角排列,导线对地高度为 9.5m (设计导线对地最低高度)时,线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 12.02 $\mu$ T,最大值出现在线路中心处,预测值小于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T。

2、预测塔型为 A4-BJ1, 导线排列顺序为水平排列, 预测高度为 9.5m, 预测结果见表 3.3-3。

**表 3.3-3 工频电场强度及工频磁感应强度预测结果 (A4-BJ1、导线对地高度 9.5m)**

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处工频电磁感应强度 ( $\mu$ T)
-36	边导线外 30.9	66.8	0.85
-35	边导线外 29.9	72.2	0.90
-34	边导线外 28.9	78.2	0.95
-33	边导线外 27.9	84.9	1.00
-32	边导线外 26.9	92.4	1.06
-31	边导线外 25.9	100.7	1.13
-30	边导线外 24.9	110.0	1.20
-29	边导线外 23.9	120.5	1.28
-28	边导线外 22.9	132.3	1.37
-27	边导线外 21.9	145.6	1.47
-26	边导线外 20.9	160.7	1.58
-25	边导线外 19.9	177.8	1.70
-24	边导线外 18.9	197.3	1.83
-23	边导线外 17.9	219.4	1.99
-22	边导线外 16.9	244.7	2.15
-21	边导线外 15.9	273.7	2.34
-20	边导线外 14.9	306.9	2.56
-19	边导线外 13.9	344.9	2.80
-18	边导线外 12.9	388.5	3.08
-17	边导线外 11.9	438.3	3.39
-16	边导线外 10.9	494.9	3.75
-15	边导线外 9.9	558.9	4.16
-14	边导线外 8.9	630.4	4.63
-13	边导线外 7.9	708.8	5.17

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处工频电磁感应强度 ( $\mu$ T)
-12	边导线外 6.9	792.8	5.78
-11	边导线外 5.9	879.1	6.46
-10	边导线外 4.9	962.8	7.23
-9	边导线外 3.9	1036.1	8.05
-8	边导线外 2.9	1089.5	8.93
-7	边导线外 1.9	<b>1112.4</b>	9.82
-6	边导线外 0.9	1096.2	10.68
-5	边导线内 0.1	1038.0	11.47
-4	边导线内 1.1	943.3	12.15
-3	边导线内 2.1	827.5	12.68
-2	边导线内 3.1	713.8	13.06
-1	边导线内 4.1	629.0	13.29
0	边导线内 5.1	597.3	<b>13.36</b>
1	边导线内 4.1	629.0	13.29
2	边导线内 3.1	713.8	13.06
3	边导线内 2.1	827.5	12.68
4	边导线内 1.1	943.3	12.15
5	边导线内 0.1	1038.0	11.47
6	边导线外 0.9	1096.2	10.68
7	边导线外 1.9	<b>1112.4</b>	9.82
8	边导线外 2.9	1089.5	8.93
9	边导线外 3.9	1036.1	8.05
10	边导线外 4.9	962.8	7.23
11	边导线外 5.9	879.1	6.46
12	边导线外 6.9	792.8	5.78
13	边导线外 7.9	708.8	5.17
14	边导线外 8.9	630.4	4.63
15	边导线外 9.9	558.9	4.16
16	边导线外 10.9	494.9	3.75
17	边导线外 11.9	438.3	3.39
18	边导线外 12.9	388.5	3.08
19	边导线外 13.9	344.9	2.80
20	边导线外 14.9	306.9	2.56
21	边导线外 15.9	273.7	2.34
22	边导线外 16.9	244.7	2.15
23	边导线外 17.9	219.4	1.99
24	边导线外 18.9	197.3	1.83
25	边导线外 19.9	177.8	1.70
26	边导线外 20.9	160.7	1.58

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	离地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处工频电磁感应强度 ( $\mu$ T)
27	边导线外 21.9	145.6	1.47
28	边导线外 22.9	132.3	1.37
29	边导线外 23.9	120.5	1.28
30	边导线外 24.9	110.0	1.20
31	边导线外 25.9	100.7	1.13
32	边导线外 26.9	92.4	1.06
33	边导线外 27.9	84.9	1.00
34	边导线外 28.9	78.2	0.95
35	边导线外 29.9	72.2	0.90
36	边导线外 30.9	66.8	0.85
最大值		1112.4	13.36
标准限值 (公众曝露控制限值)		4000	100
标准限值 (架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值)		10000	

A4-BJ1 为预测塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度 9.5m，离地面 1.5m 处工频电磁场强度衰减规律见图 3-3、3-4。

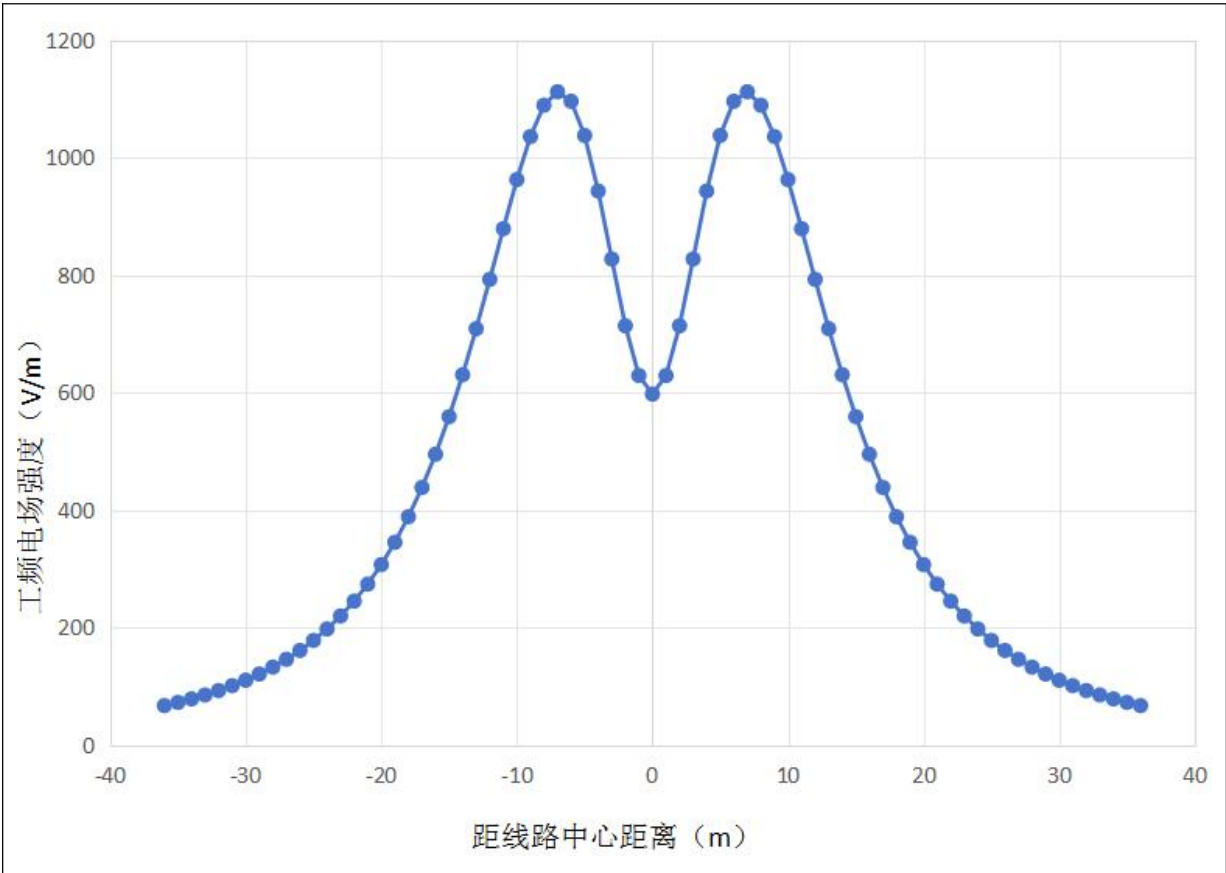


图 3-3 导线对地高度 9.5m 距地面 1.5m 处工频电场强度衰减规律图（A4-BJ1 塔型、水平排列）

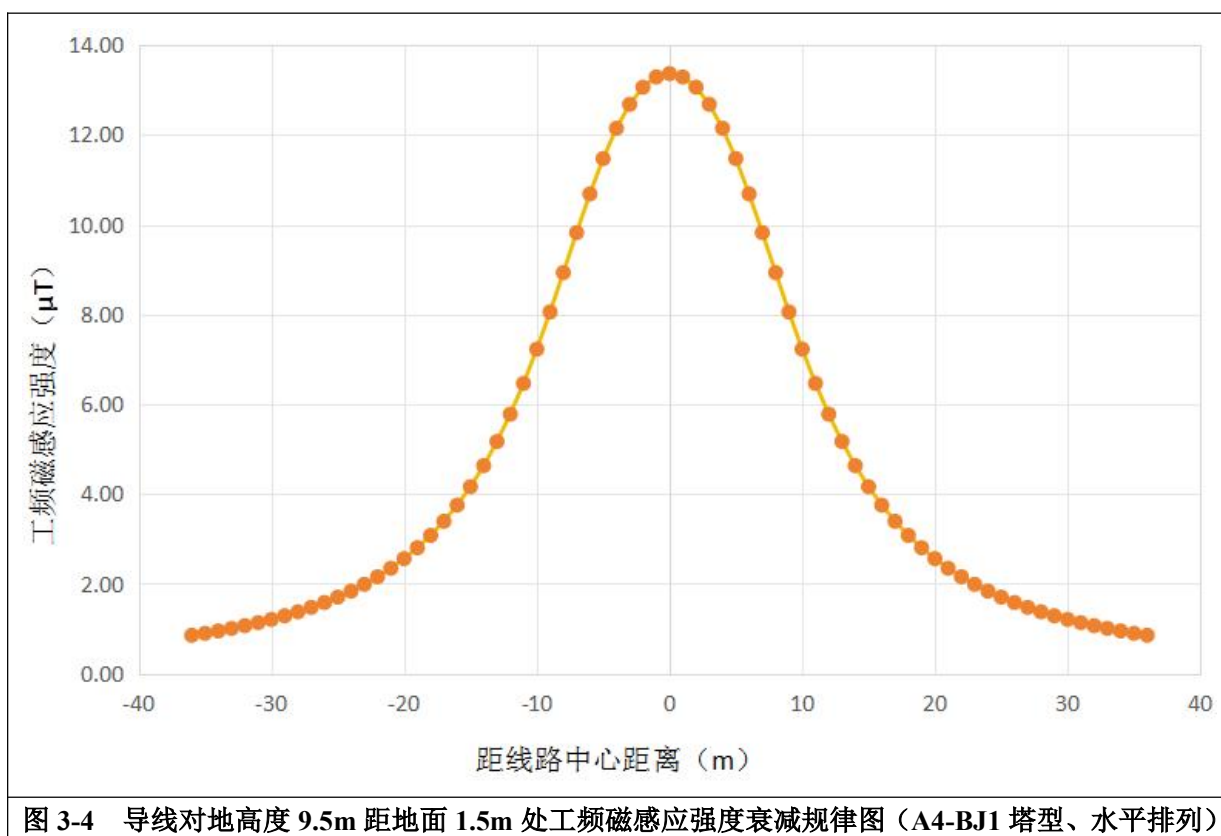


图 3-4 导线对地高度 9.5m 距地面 1.5m 处工频磁感应强度衰减规律图 (A4-BJ1 塔型、水平排列)

经预测，采用 A4-BJ1 水泥门杆塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1112.4V/m，最大值出现在距线路中心距离 7m 处，预测值小于公众曝露控制限值 4000V/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m。

经预测，采用 A4-BJ1 水泥门杆塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 13.36μT，最大值出现在线路中心处，预测值小于公众曝露控制限值 100μT。

### 3.3.4.2 工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，采用 ZG3 水泥门杆为预测塔型，导线排列顺序为三角排列，在导线对地高度为 9.5m 时，工频电磁场空间分布见表 3.3-4、3.3-5，见图 3-5、3-6。

根据预测结果，采用 A4-BJ1 水泥门杆预测塔型，导线排列顺序为水平排列，在导线对地高度为 9.5m 时，工频电磁场空间分布见表 3.3-6、3.3-7，见图 3-7、3-8。

表 3.3-4 ZG3 水泥门杆、导线三角排列、对地 9.5m 工频电场强度空间分布 单位: kV/m

X Y	-35m	-25m	-20m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	25m	35m
16m	0.05	0.12	0.19	0.64	0.75	0.87	1.00	1.15	1.31	1.47	1.63	1.79	1.90	1.94	1.90	1.79	1.63	1.47	1.31	1.15	1.00	0.87	0.75	0.64	0.19	0.12	0.05
15m	0.05	0.12	0.19	0.74	0.87	1.03	1.22	1.43	1.66	1.91	2.17	2.45	2.70	2.81	2.70	2.45	2.17	1.91	1.66	1.43	1.22	1.03	0.87	0.74	0.19	0.12	0.05
14m	0.06	0.12	0.2	0.84	1.01	1.23	1.50	1.81	2.17	2.54	2.96	3.51	4.18	4.56	4.18	3.51	2.96	2.54	2.17	1.81	1.50	1.23	1.01	0.84	0.2	0.12	0.06
13m	0.06	0.13	0.21	0.95	1.17	1.47	1.87	2.36	2.90	3.48	4.08	5.06	7.25	9.91	7.25	5.06	4.08	3.48	2.90	2.36	1.87	1.47	1.17	0.95	0.21	0.13	0.06
12m	0.06	0.13	0.22	1.06	1.34	1.75	2.35	3.19	4.14	4.86	5.43	6.63	11.44	13.35	11.44	6.63	5.43	4.86	4.14	3.19	2.35	1.75	1.34	1.06	0.22	0.13	0.06
11m	0.06	0.14	0.23	1.15	1.50	2.04	2.95	4.51	6.71	7.50	6.96	7.15	9.13	11.97	9.13	7.15	6.96	7.50	6.71	4.51	2.95	2.04	1.50	1.15	0.23	0.14	0.06
10m	0.06	0.14	0.24	1.22	1.61	2.25	3.45	6.36	16.85	14.28	8.19	6.63	6.47	6.65	6.47	6.63	8.19	14.28	16.85	6.36	3.45	2.25	1.61	1.22	0.24	0.14	0.06
9m	0.06	0.14	0.25	1.25	1.63	2.26	3.44	6.18	16.30	13.55	7.39	5.56	4.91	4.77	4.91	5.56	7.39	13.55	16.30	6.18	3.44	2.26	1.63	1.25	0.25	0.14	0.06
8m	0.06	0.15	0.25	1.23	1.58	2.11	2.96	4.34	6.09	6.43	5.12	4.25	3.81	3.67	3.81	4.25	5.12	6.43	6.09	4.34	2.96	2.11	1.58	1.23	0.25	0.15	0.06
7m	0.06	0.15	0.26	1.19	1.47	1.86	2.38	3.04	3.62	3.77	3.49	3.14	2.89	2.83	2.89	3.14	3.49	3.77	3.62	3.04	2.38	1.86	1.47	1.19	0.26	0.15	0.06
6m	0.06	0.15	0.26	1.12	1.35	1.63	1.94	2.27	2.50	2.57	2.47	2.33	2.18	2.14	2.18	2.33	2.47	2.57	2.50	2.27	1.94	1.63	1.35	1.12	0.26	0.15	0.06
5m	0.06	0.15	0.26	1.06	1.23	1.42	1.62	1.79	1.89	1.90	1.83	1.72	1.62	1.60	1.62	1.72	1.83	1.90	1.89	1.79	1.62	1.42	1.23	1.06	0.26	0.15	0.06
1.5m	0.06	0.16	0.27	0.90	0.98	1.05	1.09	1.09	1.04	0.95	0.81	0.64	0.49	0.41	0.49	0.64	0.81	0.95	1.04	1.09	1.09	1.05	0.98	0.90	0.27	0.16	0.06

注 1: X 为与导线地面投影中心的距离, Y 为距离地面的高度。

注 2: 阴影区域为工频电场强度超标区域。

表 3.3-5 ZG3 水泥门杆、导线三角排列、对地 9.5m 工频磁感应强度空间分布 单位:  $\mu\text{T}$

X Y	-35m	-25m	-20m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	25m	35m
16m	0.87	1.69	2.59	8.62	9.98	11.49	13.27	15.17	17.18	19.21	21.15	22.99	24.34	24.86	24.34	22.99	21.15	19.21	17.18	15.17	13.27	11.49	9.98	8.62	2.59	1.69	0.87
15m	0.88	1.72	2.67	9.64	11.38	13.47	15.89	18.62	21.55	24.55	27.72	30.96	33.87	35.16	33.87	30.96	27.72	24.55	21.55	18.62	15.89	13.47	11.38	9.64	2.67	1.72	0.88
14m	0.89	1.74	2.74	10.75	12.99	15.78	19.27	23.20	27.55	32.08	37.09	43.40	51.19	55.66	51.19	43.40	37.09	32.08	27.55	23.20	19.27	15.78	12.99	10.75	2.74	1.74	0.89
13m	0.89	1.77	2.79	11.88	14.74	18.53	23.62	29.69	36.52	42.97	49.99	61.72	87.04	118.24	87.04	61.72	49.99	42.97	36.52	29.69	23.62	18.53	14.74	11.88	2.79	1.77	0.89
12m	0.89	1.78	2.83	12.93	16.50	21.60	29.24	39.60	51.19	60.03	66.38	80.84	135.90	158.49	135.90	80.84	66.38	60.03	51.19	39.60	29.24	21.60	16.50	12.93	2.83	1.78	0.89
11m	0.9	1.79	2.86	13.74	17.98	24.65	35.54	55.07	82.34	92.15	85.23	86.83	109.86	142.52	109.86	86.83	85.23	92.15	82.34	55.07	35.54	24.65	17.98	13.74	2.86	1.79	0.9
10m	0.9	1.8	2.87	14.14	18.70	26.36	40.74	75.62	202.75	176.21	101.87	82.15	80.11	82.19	80.11	82.15	101.87	176.21	202.75	75.62	40.74	26.36	18.70	14.14	2.87	1.8	0.9
9m	0.9	1.79	2.86	14.00	18.55	25.98	40.06	73.78	196.44	166.80	92.11	70.88	63.44	61.67	63.44	70.88	92.11	166.80	196.44	73.78	40.06	25.98	18.55	14.00	2.86	1.79	0.9
8m	0.9	1.78	2.84	13.33	17.32	23.42	33.59	50.09	73.12	77.66	65.40	55.56	50.64	49.15	50.64	55.56	65.40	77.66	73.12	50.09	33.59	23.42	17.32	13.33	2.84	1.78	0.9
7m	0.89	1.77	2.8	12.32	15.52	20.07	26.56	34.84	43.20	46.80	45.26	42.26	40.15	39.43	40.15	42.26	45.26	46.80	43.20	34.84	26.56	20.07	15.52	12.32	2.8	1.77	0.89
6m	0.89	1.75	2.75	11.15	13.64	16.79	20.87	25.32	29.52	32.08	32.97	32.25	31.63	31.37	31.63	32.25	32.97	32.08	29.52	25.32	20.87	16.79	13.64	11.15	2.75	1.75	0.89
5m	0.88	1.72	2.68	9.95	11.82	14.08	16.70	16.46	21.93	23.72	24.84	24.96	24.97	24.95	24.97	24.96	24.84	23.72	21.93	16.46	16.70	14.08	11.82	9.95	2.68	1.72	0.88
1.5m	0.85	1.59	2.38	6.55	7.29	8.07	8.86	9.64	10.35	10.95	11.43	11.76	11.96	12.02	11.96	11.76	11.43	10.95	10.35	9.64	8.86	8.07	7.29	6.55	2.38	1.59	0.85

注 1: X 为与导线地面投影中心的距离, Y 为距离地面的高度。

注 2: 阴影区域为工频磁感应强度超标区域。

表 3.3-6 A4-BJ1 水泥门杆、导线水平排列、对地 9.5m 工频电场强度空间分布 单位: kV/m

	-36m	-25m	-20m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	25m	36m
15m	0.05	0.13	0.21	0.75	0.87	1.00	1.15	1.30	1.42	1.53	1.60	1.64	1.67	1.67	1.67	1.64	1.60	1.53	1.42	1.30	1.15	1.00	0.87	0.75	0.21	0.13	0.05
14m	0.06	0.13	0.22	0.87	1.03	1.23	1.44	1.67	1.86	2.00	2.11	2.16	2.17	2.18	2.17	2.16	2.11	2.00	1.86	1.67	1.44	1.23	1.03	0.87	0.22	0.13	0.06
13m	0.06	0.14	0.23	0.99	1.22	1.51	1.87	2.25	2.57	2.76	2.85	2.90	2.95	2.97	2.95	2.90	2.85	2.76	2.57	2.25	1.87	1.51	1.22	0.99	0.23	0.14	0.06
12m	0.06	0.15	0.24	1.14	1.44	1.88	2.48	3.22	3.88	4.03	4.01	4.04	4.20	4.32	4.20	4.04	4.01	4.03	3.88	3.22	2.48	1.88	1.44	1.14	0.24	0.15	0.06
11m	0.06	0.15	0.25	1.27	1.66	2.29	3.36	5.10	6.68	6.35	5.66	5.67	6.48	7.27	6.48	5.67	5.66	6.35	6.68	5.10	3.36	2.29	1.66	1.27	0.25	0.15	0.06
10m	0.06	0.16	0.26	1.37	1.83	2.61	4.26	8.92	20.47	10.25	7.30	7.31	10.69	22.01	10.69	7.31	7.30	10.25	20.47	8.92	4.26	2.61	1.83	1.37	0.26	0.16	0.06
9m	0.06	0.16	0.27	1.41	1.88	2.68	4.35	9.18	20.78	10.27	7.29	7.30	10.76	22.18	10.76	7.30	7.29	10.27	20.78	9.18	4.35	2.68	1.88	1.41	0.27	0.16	0.06
8m	0.06	0.16	0.28	1.39	1.80	2.46	3.55	5.35	6.79	6.39	5.65	5.63	6.54	7.44	6.54	5.63	5.65	6.39	6.79	5.35	3.55	2.46	1.80	1.39	0.28	0.16	0.06
7m	0.06	0.17	0.29	1.34	1.67	2.10	2.72	3.44	3.98	4.09	4.00	4.00	4.14	4.31	4.14	4.00	4.00	4.09	3.98	3.44	2.72	2.10	1.67	1.34	0.29	0.17	0.06
6m	0.06	0.17	0.29	1.25	1.50	1.80	2.15	2.48	2.73	2.82	2.82	2.82	2.85	2.87	2.85	2.82	2.82	2.82	2.73	2.48	2.15	1.80	1.50	1.25	0.29	0.17	0.06
5m	0.07	0.17	0.30	1.16	1.35	1.55	1.75	1.91	2.02	2.05	2.05	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.05	2.05	2.02	1.91	1.75	1.55	1.35	1.16	0.3	0.17	0.07
4m	0.07	0.17	0.3	1.09	1.22	1.35	1.47	1.55	1.58	1.56	1.54	1.49	1.46	1.46	1.46	1.49	1.54	1.56	1.58	1.55	1.47	1.35	1.22	1.09	0.3	0.17	0.07
1.5m	0.07	0.18	0.31	0.96	1.04	1.09	1.11	1.10	1.04	0.94	0.83	0.71	0.63	0.60	0.63	0.71	0.83	0.94	1.04	1.10	1.11	1.09	1.04	0.96	0.31	0.18	0.07

注 1: X 为与导线地面投影中心的距离, Y 为距离地面的高度。

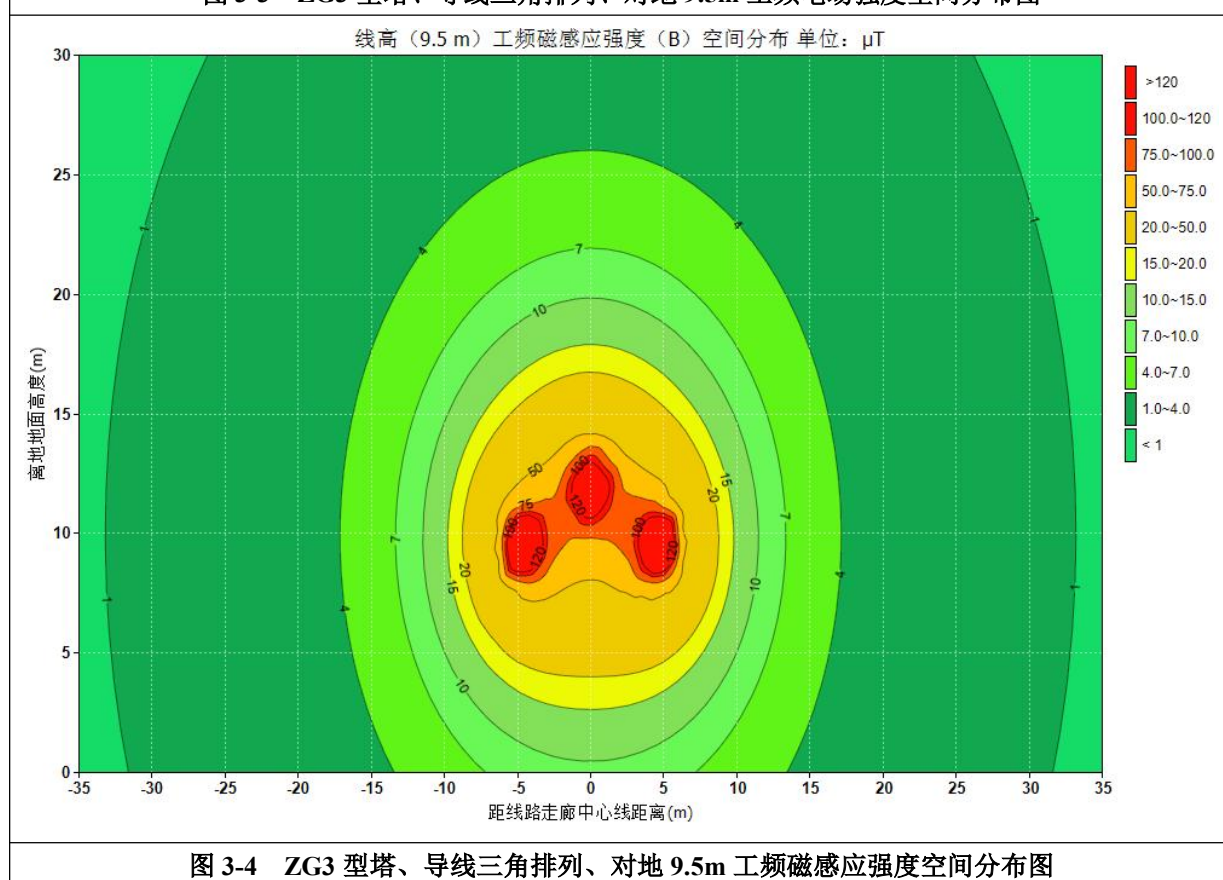
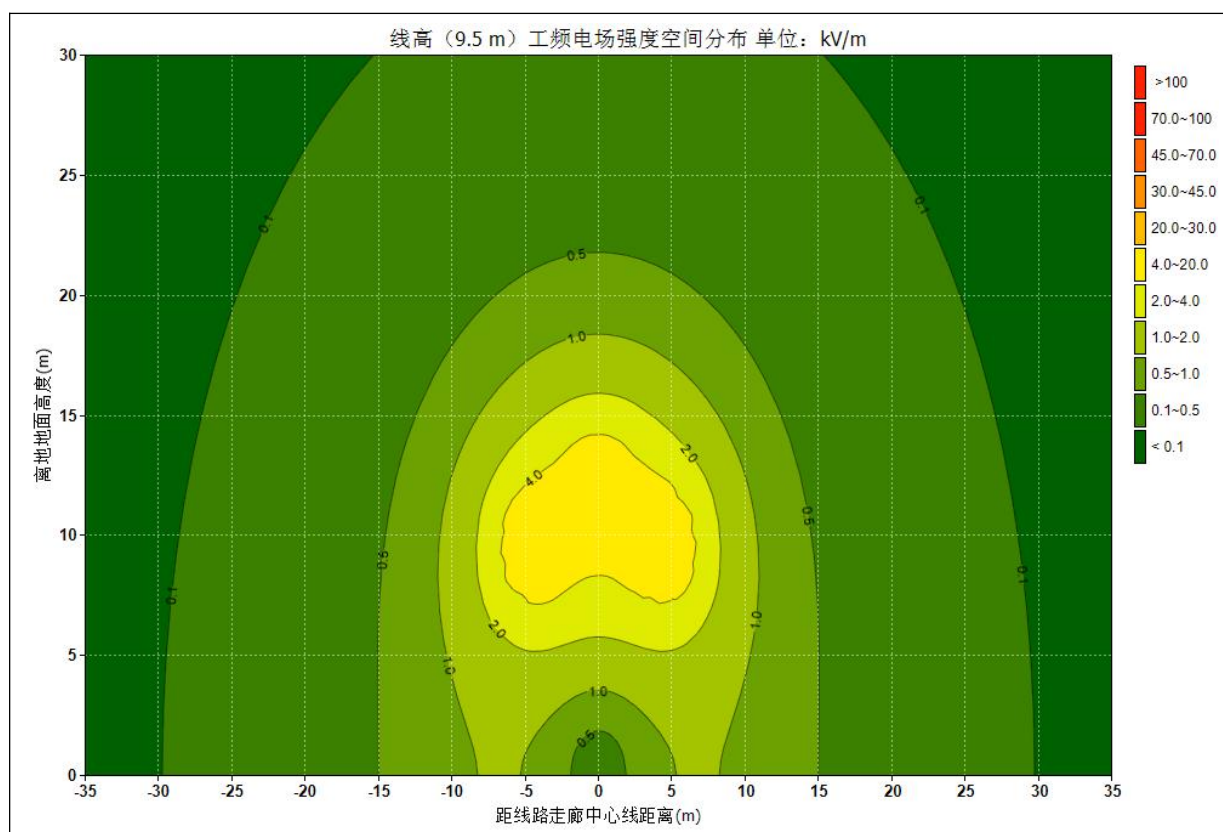
注 2: 阴影区域为工频电场强度超标区域。

表 3.3-7 A4-BJ1 水泥门杆、导线水平排列、对地 9.5m 工频磁感应强度空间分布 单位:  $\mu\text{T}$

	-36m	-25m	-20m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	25m	36m
13m	0.88	1.86	2.94	12.61	15.55	19.38	24.15	29.27	33.65	36.25	37.38	37.96	38.47	38.72	38.47	37.96	37.38	36.25	33.65	29.27	24.15	19.38	15.55	12.61	2.94	1.86	0.88
12m	0.89	1.88	2.99	13.98	17.81	23.45	31.28	41.08	49.26	51.80	51.21	51.29	52.99	54.25	52.99	51.29	51.21	51.80	49.26	41.08	31.28	23.45	17.81	13.98	2.99	1.88	0.89
11m	0.89	1.89	3.03	15.12	20.05	27.86	41.38	63.67	84.38	79.84	70.64	69.73	78.74	87.86	78.74	69.73	70.64	79.84	84.38	63.67	41.38	27.86	20.05	15.12	3.03	1.89	0.89
10m	0.89	1.9	3.05	15.82	21.44	31.14	51.54	110.61	253.76	126.59	89.51	88.32	125.43	256.79	125.43	88.32	89.51	126.59	253.76	110.61	51.54	31.14	21.44	15.82	3.05	1.9	0.89
9m	0.89	1.9	3.05	15.87	21.43	31.15	52.03	109.53	254.20	126.71	90.01	87.95	125.55	255.40	125.55	87.95	90.01	126.71	254.20	109.53	52.03	31.15	21.43	15.87	3.05	1.9	0.89
8m	0.89	1.89	3.03	15.11	20.05	27.90	41.29	63.50	82.13	79.65	70.61	69.69	78.57	87.37	78.57	69.69	70.61	79.65	82.13	63.50	41.29	27.90	20.05	15.11	3.03	1.89	0.89
7m	0.89	1.88	2.99	13.94	17.80	23.33	31.20	40.92	48.96	51.58	51.05	51.12	52.79	54.02	52.79	51.12	51.05	51.58	48.96	40.92	31.20	23.33	17.80	13.94	2.99	1.88	0.89
6m	0.88	1.86	2.94	12.56	15.49	19.28	24.02	29.32	33.53	35.90	37.03	37.82	38.33	38.60	38.33	37.82	37.03	35.90	33.53	29.32	24.02	19.28	15.49	12.56	2.94	1.86	0.88
5m	0.88	1.83	2.87	11.14	13.37	15.99	18.92	21.97	24.70	26.65	27.87	28.57	28.96	29.10	28.96	28.57	27.87	26.65	24.70	21.97	18.92	15.99	13.37	11.14	2.87	1.83	0.88
1.5m	0.85	1.7	2.56	7.23	80.05	8.93	9.82	10.68	11.47	12.15	12.68	13.06	13.29	13.36	13.29	13.06	12.68	12.15	11.47	10.68	9.82	8.93	80.05	7.23	2.56	1.7	0.85

注 1: X 为与导线地面投影中心的距离, Y 为距离地面的高度。

注 2: 阴影区域为工频磁感应强度超标区域。



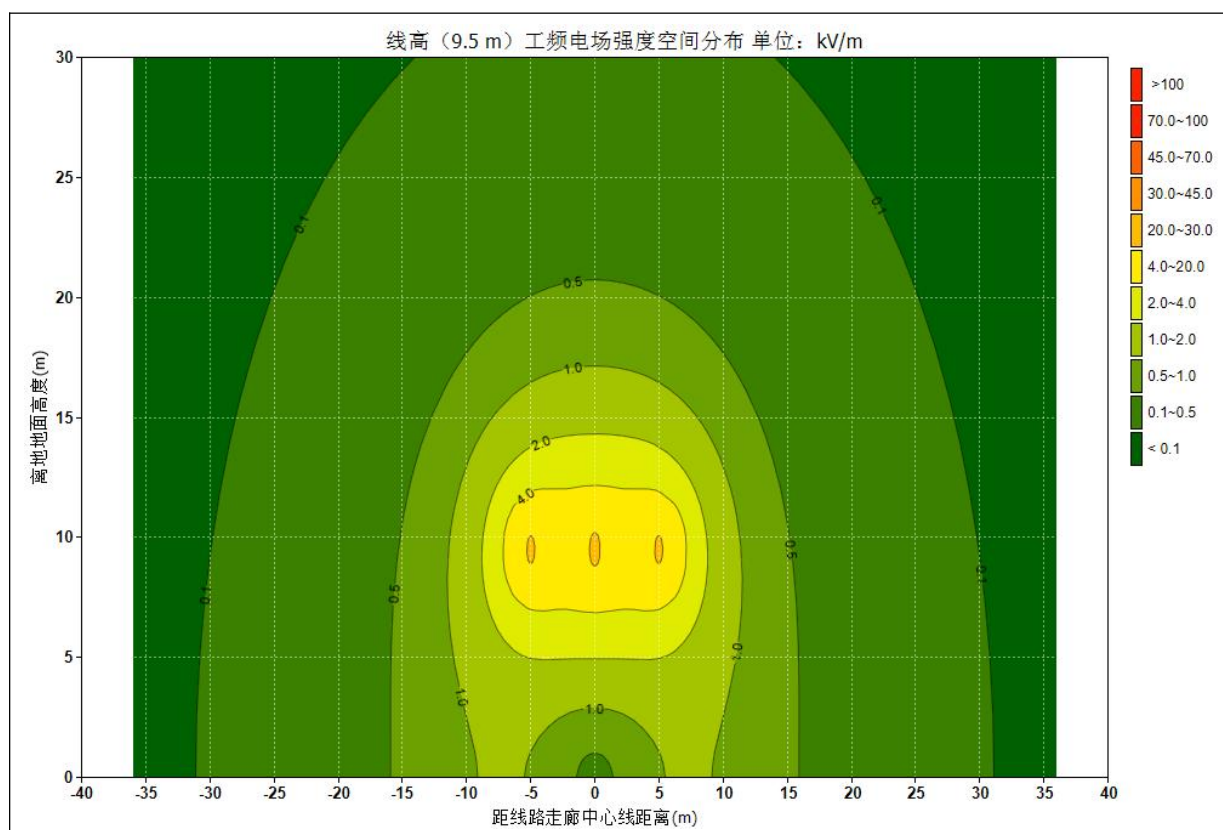


图 3-5 A4-BJ1 型塔、导线水平排列、对地 9.5m 工频电场强度空间分布图

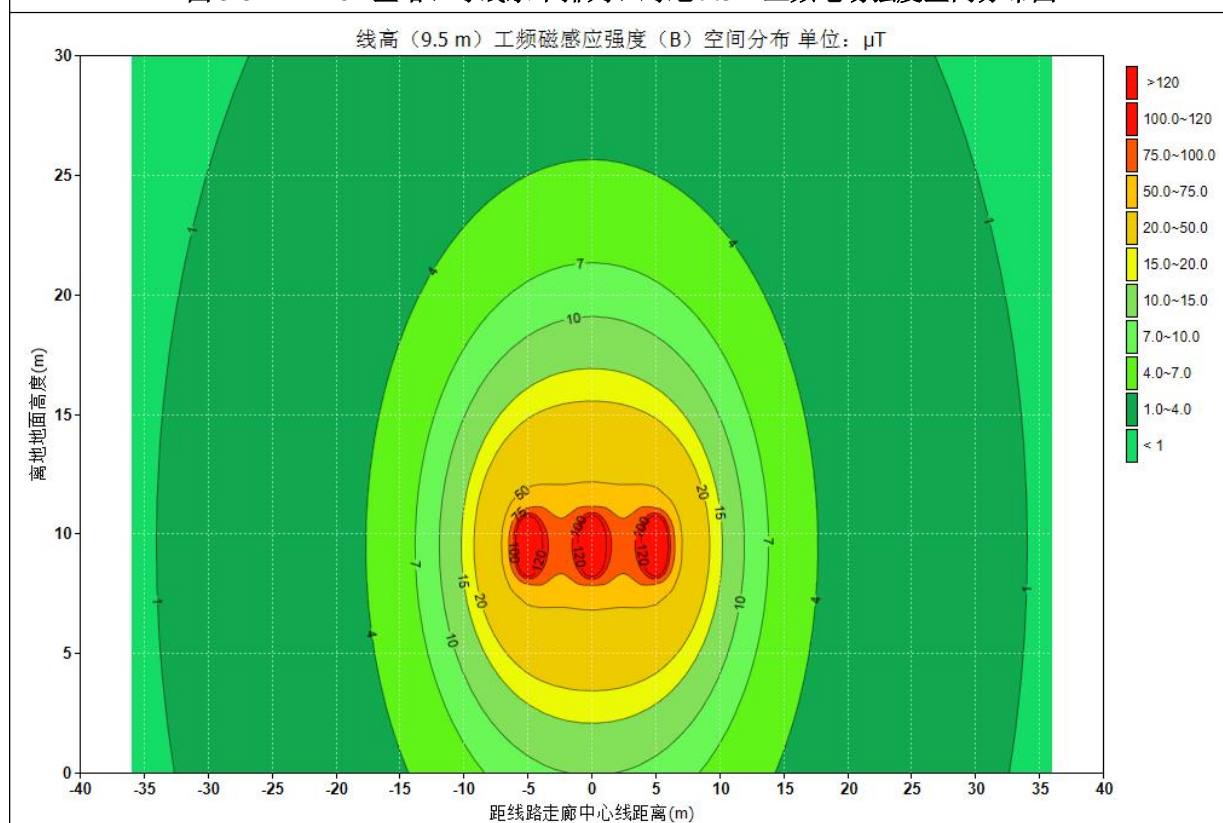


图 3-6 A4-BJ1 型塔、导线水平排列、对地 9.5m 工频磁感应强度空间分布图

### ①工频电场空间分布分析

经预测，在采用最不利塔型 ZG3 水泥门杆型塔，导线排列顺序为三角排列，下相线导线对地高度 9.5m 时，在距离地面 7~15m 高度范围内，距离导线地面投影中心-7~7m 以内的部分区域超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m，其他区域均满足标准要求。因此，以 ZG3 水泥门杆型塔为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 3m（ $7\text{m}-4.65\text{m}=2.35\text{m}$ ，取 3m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（ $9.5\text{m}-7\text{m}=2.5\text{m}$ ，取 3m）（满足二者条件之一即可）。

经预测，在采用最不利塔型 A4-BJ1 水泥门杆型塔，导线排列顺序为水平排列，下相线导线对地高度 9.5m 时，在距离地面 6~13m 高度范围内，距离导线地面投影中心-8~8m 以内的部分区域超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m，其他区域均满足标准要求。因此，以 A4-BJ1 水泥门杆型塔为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 4m（ $8\text{m}-5.1\text{m}=3.9\text{m}$ ，取 3m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 4m（ $9.5\text{m}-6\text{m}=3.5\text{m}$ ，取 4m）（满足二者条件之一即可）。

### ②工频磁场空间分布分析

经预测，在采用最不利塔型 ZG3 水泥门杆型塔，导线排列顺序为三角排列，下相线导线对地高度 9.5m 时，在距离地面 8~14m 高度范围内，距离导线地面投影中心-6~6m 以内的部分区域超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 $\mu$ T，其他区域均满足标准要求。因此，以 ZG3 水泥门杆型塔为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少 2m（ $6\text{m}-4.65\text{m}=1.35\text{m}$ ，取 2m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 2m（ $9.5\text{m}-8\text{m}=1.5\text{m}$ ，取 2m）（满足二者条件之一即可）。

经预测，在采用最不利塔型 A4-BJ1 水泥门杆型塔，导线排列顺序为水平排列，下相线导线对地高度 9.5m 时，在距离地面 8~11m 高度范围内，距离导线地面投影中心-7~7m 以内的部分区域超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 $\mu$ T，其他区域均满足标准要求。因此，以 A4-BJ1 水泥门杆型塔为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少 2m（ $7\text{m}-5.1\text{m}=1.9\text{m}$ ，取 2m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离

至少为 2m ( $9.5\text{m}-8\text{m}=1.5\text{m}$ ，取 2m) (满足二者条件之一即可)。

经调查，预测塔型均位于弧垂调整段，弧垂调整段沿线环境保护目标建筑的水平距离最小为 0m，下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离最小为 20m，满足要求。

### ③结论

综合上述，本线路在严格按照初步设计断面图的设计高度(导线对地不低于 9.5m)前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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 2m (满足二者条件之一即可)。弧垂调整段不改变边导线与沿线环境保护目标建筑水平距离，在严格按照初步设计断面图的设计高度(导线对地不低于 9.5m)前提下，线路导线与环境保护目标建筑垂直距离满足要求。

#### 3.3.4.3 环境保护目标电磁环境影响分析

工程线路沿线共涉及 10 处电磁环境保护目标，采用电磁环境保护目标处背景值叠加线路预测贡献值进行评价。预测结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 线路沿线环境保护目标电磁环境预测一览表

保护目标名称	最近一排房屋结构及高度	与本工程的最近位置关系	设计导线对地最低高度	预测点对地高度(m)	贡献值		背景值		预测值	
					工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T
百胜村 1#居民	3F 尖顶房, 高约 9m	线路(原 22#~23#塔)边导线正下方	20m	1.5	58.5	3.1041	0.445	0.011	58.945	3.1151
				4.5	188.4	4.3157	0.445	0.011	188.845	4.3267
				7.5	371.0	6.3635	0.445	0.011	371.445	6.3745
百胜村 2#居民	3F 尖顶房, 高约 9m	线路(原 22#~23#塔)北侧, 距边导线最近水平距离 13m	23	1.5	198.5	1.4283	0.445	0.011	198.945	1.4393
				4.5	206.7	1.6935	0.445	0.011	207.145	1.7045
				7.5	222.8	2.0153	0.445	0.011	223.245	2.0263
百胜村 3#居民	1F 平顶房+彩钢棚。顶部可达, 高约 5m	线路(原 24#~25#塔)北侧, 距边导线最近水平距离 5m	25	1.5	167.7	1.5877	0.445	0.011	168.145	1.5987
				4.5	185.8	1.9866	0.445	0.011	186.245	1.9976
百胜村 4#居民	1F 尖顶房, 高约 4m	线路(原 24#~25#塔)边导线正下方	21	1.5	130.8	2.5911	0.445	0.011	131.245	2.7011
百胜村 果园种植户管理房	1F 彩钢棚, 高约 4m	线路(原 25#~新建 G1 塔)南侧, 距边导线最近水平距离 26m	30	1.5	89.9	0.6077	0.38	0.008	90.28	0.6157
百胜村 5#居民	2F 彩钢棚, 高约 7m	线路(新建 G1~G2 塔)东侧, 距边导线最近水平距离 10m	28m	1.5	113.8	0.9926	0.38	0.008	114.18	1.0006
				4.5	120.6	1.1805	0.38	0.008	120.98	1.1885
百胜村 6#居民	3F 彩钢棚, 高约 9m	新建 G3 塔北北侧, 距边导线最近水平距离 28m	35	1.5	55.7	0.4233	0.38	0.008	56.08	0.4313
				4.5	56.4	0.4649	0.38	0.008	56.78	0.4729
				7.5	57.7	0.5106	0.38	0.008	58.08	0.5186

百胜村 7#居民	3F 彩钢棚, 高 约 9m	线路(新建 G3~G4 塔) 南侧, 距边导线最近水平 距离 3m	27m	1.5	121.1	1.2467	0.331	0.013	121.431	1.2597
				4.5	135.5	1.5559	0.331	0.013	135.831	1.5689
				7.5	165.6	1.9906	0.331	0.013	165.931	2.0036
百胜村 8#居民	3F 彩钢棚, 高 约 6m	线路(新建 G5~原 31#塔) 南侧, 距边导线最近水平 距离 16m	45	1.5	46.9	0.3941	0.331	0.013	47.231	0.4071
				4.5	48.2	0.4419	0.331	0.013	48.531	0.4549
桥口坝 村 1#居 民	2F 平顶+彩钢 棚, 顶部可 达, 高约 7m	线路(新建 G5~原 31#塔) 北侧, 距边导线最近水平 距离 19m	44	1.5	47.8	0.3873	0.331	0.013	48.131	0.4003
				4.5	48.9	0.4323	0.331	0.013	49.231	0.4453
				7.5	51.2	0.4845	0.331	0.013	51.531	0.4975

注 1: 百胜村 1#居民~百胜村 4#居民电磁环境背景值取“补充△2”监测结果, 以上敏感点和该监测点位均不受其他 110kV 以上线路影响, 能够代表以上敏感点电磁环境背景值。

注 2: 百胜村果园种植户管理房、百胜村 5#居民~百胜村 6#居民电磁环境背景值取“△2”监测结果, 以上敏感点和该监测点位均不受其他 110kV 以上线路影响, 能够代表以上敏感点电磁环境背景值。

注 3: 百胜村 7#居民~百胜村 8#居民、桥口坝村 1#居民电磁环境背景值取“△3”监测结果, 以上敏感点和该监测点位均不受其他 110kV 以上线路影响, 能够代表以上敏感点电磁环境背景值。

由上表 3.3-8 预测结果可知，在满足现有设计高度的前提下，本工程迁改建成投运后，沿线环境保护目标的工频电场强度最大值为 371.445V/m，工频磁感应强度最大值为 6.3745 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值 4000V/m 与 100 $\mu$ T。

本评价对弧垂调整段正跨越敏感点迁改前后电磁环境影响进行对比，对比情况见表 3.3-9。

**表 3.3-9 弧垂调整段正跨越敏感点迁改前后电磁环境影响对比情况表**

保护目标名称	现状监测值		预测值	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T
百胜村 1#居民	31.315	0.314	58.945	3.1151
百胜村 4#居民	22.601	0.262	131.245	2.7011

由表 3.3-9 可知，弧垂调整段正跨越敏感点处现状监测值工频电磁强度均小于预测值。根据 110kV 合坝线监测期间运行工况，110kV 合坝线监测期间最高电流为 99.21A。本评价预测值采取 110kV 合坝线安全载流量 639A 进行计算得出，且高压线工频电磁强度还受外界环境影响（湿度、温度等），因此正跨越敏感点处工频电磁强度现状监测值小于预测值。

## 4 电磁防治措施

为尽可能减小本工程输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

（1）架空线路导线对地距离需满足现有设计高度，即最低导线对地高度为 9.5m，并严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计高度进行施工；

（2）在不考虑风偏的情况下，在现有设计高度前提下，为确保沿线电磁环境达标，本项目迁改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 2m（满足二者条件之一即可）。

（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，应给出警示和防护指示标志的电磁环境保护措施；

（4）在运行期，应加强环境管理和环境监测工作，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

## 5 结论与建议

### 5.1 结论

#### 5.1.1 电磁环境质量现状

经监测，工程沿线（包含拆除段）布设的监测点位距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度监测值在 0.380V/m ~ 31.315V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.008 $\mu$ T~0.314 $\mu$ T 之间。工程沿线（弧垂调整段）周边布设的电磁环境背景监测点位测得的工频电场强度监测值为 0.445V/m，工频磁感应强度监测值为 0.011 $\mu$ T 间。综上，工程沿线及周边工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准要求。

#### 5.1.2 电磁环境影响评价结果

##### （1）工频电磁场强度预测结果

经预测，采用 ZG3 水泥门杆塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1088.0V/m，最大值出现在距线路中心距离 6m 处，预测值小于公众曝露控制限值 4000V/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m。

经预测，采用 ZG3 水泥门杆塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 12.02 $\mu$ T，最大值出现在线路中心处，预测值小于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T

经预测，采用 A4-BJ1 水泥门杆塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1112.4V/m，最大值出现在距线路中心距离 7m 处，预测值小于公众曝露控制限值 4000V/m，亦小于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电磁环境限值 10kV/m。

经预测，采用 A4-BJ1 水泥门杆塔型，导线排列顺序为水平排列，导线对地高度为 9.5m（设计导线对地最低高度）时，线路沿线评价范围内距地面高 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 13.36 $\mu$ T，最大值出现在线路中心处，预测值小于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T。

## **(2) 工频电磁场强度空间分布**

本线路在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 9.5m）前提下，在不考虑风偏的情况下，线路导线与环境保护目标建筑需保持以下距离：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 2m（满足二者条件之一即可）。弧垂调整段不改变边导线与沿线环境保护目标建筑水平距离，在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 9.5m）前提下，线路导线与环境保护目标建筑垂直距离满足要求。

## **(3) 环境保护目标电磁环境影响预测结果**

经预测，在满足现有设计高度的前提下，本工程迁改建成投运后，沿线环境保护目标的工频电场强度最大值为 371.445V/m，工频磁感应强度最大值为 6.3745 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值 4000V/m 与 100 $\mu$ T。

## **5.2 环保措施**

为尽可能减小本工程输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

（1）架空线路导线对地距离需满足现有设计高度，即最低导线对地高度为 9.5m，并严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计高度进行施工；

（2）在不考虑风偏的情况下，在现有设计高度前提下，为确保沿线电磁环境达标，本项目迁改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 2m（满足二者条件之一即可）。

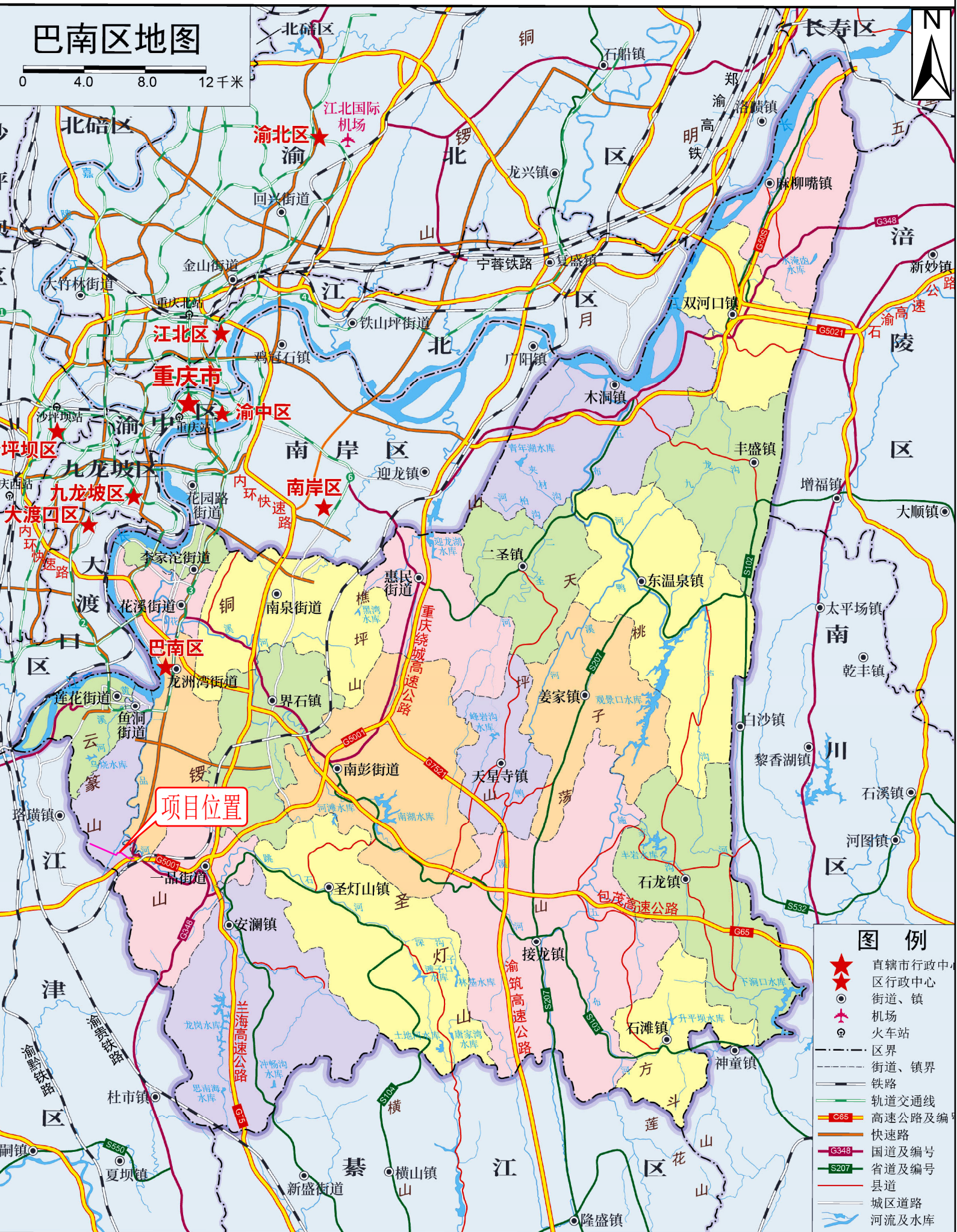
（3）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，应给出警示和防护指示标志的电磁环境保护措施；

（4）在运行期，应加强环境管理和环境监测工作，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

## **5.3 建议**

在运行期，应加强环境管理和环境监测工作。

附图1 项目地理位置图



项目位于巴南区鱼洞街道、一品街道。工程迁改新建段位于鱼洞街道百胜村。