

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程

建设单位（盖章）：重庆渝赤叙高速公路有限公司



编制单位：重庆启科环保有限责任公司



编制日期：2025年11月

打印编号: 1762152066000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	uu06cf		
建设项目名称	渝赤叙高速220千伏綦马线线路迁改工程		
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	91500116MA7E2QH05Q		
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	91500103MA5L6CF380		
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 220 千伏綦马线线路迁改工程

环评审批信息公示的说明

重庆市生态环境局：

为保障公众对“渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程”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 220 千伏綦马线线路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



一、建设项目基本情况

建设项目名称	渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程		
项目代码	2507-500116-04-02-715950		
建设单位联系人	蔡**	联系方式	1380****675
建设地点	重庆市江津区珞璜镇		
地理坐标	起点：106 度 27 分 58.610 秒，29 度 13 分 35.120 秒 终点：106 度 27 分 24.520 秒，29 度 14 分 18.650 秒		
建设项目行业类别	161.输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	总占地 1626m ² ，塔基长期占地面积 128m ² ，施工临时占地面积 1498m ² 。 线路全长 1.625km，新建单回线路 0.575km，弧垂调整线路 1.05km。
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）	重庆市江津区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津发改核〔2025〕18 号； 津发改核〔2025〕19 号
总投资（万元）	601.33	环保投资（万元）	51
环保投资占比（%）	8.48	施工工期	2 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 220 千伏綦马线线路迁改工程电磁环境影响评价专题》；项目不涉及生态敏感区，不设置生态专题。		
规划情况	无		
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	1.1 与产业政策符合性分析 <p>本工程为 220kV 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>		
	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 <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>		
	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		
	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。	本工程迁改路径前后一致，未新开辟走廊。	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。	本工程架空线路导线对地最低高度（居民区）15m，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 100 μ T。	符合

	<p>1.3 与城镇规划符合性</p> <p>本工程为 220kV 綦马线迁改工程，位于重庆市江津区境内，已取得重庆市江津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 3），符合重庆市江津区城镇规划。</p> <p>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</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>1.5 与永久基本农田保护相关政策符合性分析</p> <p>（1）根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中相关规定，“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”</p> <p>（2）《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自</p>
--	--

	<p>然资规〔2018〕3号）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。</p> <p>（3）根据《重庆市规划和自然资源局 关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）中相关规定，“临时用地一般不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。”</p> <p>（4）根据《永久基本农田保护红线管理办法》（中华人民共和国自然资源部 中华人民共和国农业农村部令第17号）中相关规定：禁止占用永久基本农田挖湖造景，建设绿化带，种植草皮等用于绿化装饰的植物，堆放固体废弃物，填埋垃圾，以及法律法规禁止的其他行为。</p> <p>本工程为输变电工程，塔基长期占地不占用基本农田，施工便道占用基本农田约733m²，占用面积较小，属于临时占用，占用时间较短。塔基周围基本农田分布较广，且受地形影响，施工便道不可避免占用基本农田，本工程施工前应取得重庆市江津区规划和自然资源局批准后，方可进场施工，施工过程中，控制施工便道宽度，进一步优化施工便道走向，避开基本农田或减少基本农田占用面积，同时避开农作物生长季节，施工中不得在基本农田内堆放固体废物。通过施工后期土地复垦，复垦为原耕地类型，且复垦后不降低土地原有农作物种植条件，并组织重庆市江津区规划和自然资源局等部门开展土地复垦验收。采取措施后，项目对永久基本农田影响较小，符合永久基本农田保护相关政策要求。</p> <p>1.6 与三线一单符合性分析</p> <p>根据《重庆市生态环境局关于印发<重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）>的通知》（渝环规〔2024〕2号）、《重庆市江津区人民政府办公室关于印发重庆市江津区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）的通知》（江津府办发〔2024〕33号）以及重庆市“三线一单”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，见表</p>
--	---

1.6-1。检测分析报告见附件 4。

表 1.6-1 本工程涉及环境管控单元统计表

环境管控单元名称	环境管控单元编码	环境管控单元分类
江津区重点管控单元-长江陈家河	ZH50011620009	重点管控单元

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》，本工程不涉及生态保护红线。空间检测分析报告见附件 5，项目与生态保护红线位置关系见附图 6。

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。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。

综上，本工程的建设符合重庆市“三线一单”管控要求。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程（以下简称“本工程”）位于重庆市江津区珞璜镇和平社区。工程地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 项目组成及规模</p> <p>2.2.1 项目由来</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江津区百节，经綦江区，止于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，220kV 綦马线 71#~72#跨越在建渝赤叙高速，71#~75#耐张段原设计按照常规条件设计，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 220 千伏綦马线线路迁改工程是非常有必要的。根据《国网重庆市电力公司江津供电分公司 220 千伏綦马线等 3 条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江津供电分公司，即本工程运营期主体责任单位为国网重庆市电力公司江津供电分公司。实物补偿协议见附件 9。</p> <p>2、评价思路</p> <p>根据项目核准批复（同意调整建设内容及规模的函）及《用地预审及选址意见书》，220kV 綦马线新建长度为 0.575km，根据项目最终设计资料，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。本工程调整弧垂段为原 71#~新建 QMG1#塔、新建 QMG2#~原 75#塔段，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。因此本次评价长度为 220kV 綦马线原 71#~新建 QMG1#~新建</p>

QMG2#~原 75#塔间线路，线路全长约 1.625km，其中新建线路约 0.575km，利用原线路调整弧垂 1.05km。

本工程为 220kV 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 11 月编制完成《渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程环境影响报告表》。

2.2.2 工程概况

项目名称：渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程

建设单位：重庆渝赤叙高速公路有限公司

建设性质：改建

建设地点：重庆市江津区珞璜镇和平社区。

工程投资：工程总投资 601.33 万元，其中环保投资 51 万元

建设工期：工程计划施工总工期 2 个月

建设内容及工程规模：220kV 綦马线迁改工程采用单回架空架设，新建线路长约 0.575km，弧垂调整段长约 1.05km，新建杆塔 2 基。拆除线路长约 0.57km，拆除杆塔 1 基。导线采用三角排列，新建段导线采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-15-120-1 型复合光缆，其余塔段导线利旧。

本工程由主体工程、临时工程和环保工程组成。见表 2.1-1。

表 2.1-1 本工程组成一览表

项目组成		建设内容
主体工程	迁改工程	新建线路： 新建长度 0.575km（QMG1#~QMG2#），起于原 71#塔大号侧 120m 处开始，新立 QMG1#耐张塔，在原 72#塔大号侧附近新立 QMG2#耐张塔，最终在原 73#塔接回原线路。按单回路架设，导线采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，导线排列顺序为三角排列，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-15-120-1 型复合光缆。迁改后，新建段导线最低对地高度为 18m。 弧垂调整： 调整弧垂长度 1.05km，其中调整小号侧（原 71#~QMG1#）弧垂 0.12km，调整大号侧（QMG2#~原 75#）弧垂 0.93km。弧垂调整段不更换导线，弧垂调高约 0~0.9m，调整后导线最低对地高度为 8m。 利旧杆塔： 利旧原 71#、73#、74#和 75#杆塔共 4 基。
	拆除工程	拆除线路长度 0.57km，拆除原 72#杆塔 1 基。
临时	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 2 处，占地 320m ² ，其中塔基长期占地 128m ² ，塔

工程			基施工临时占地 192m ² ，位于塔基布置区域，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 460m ² （2#牵张场占地约 230m ² ，位于渝赤叙高速占地范围内，不纳入本工程占地），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 2 条，总长 307m，占地面积约 1076m ² ，连接塔基施工场地。
	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。
	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江津供电分公司回收综合利用；拆除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	新建段导线最低对地高度不小于 18m；弧垂调整段导线最低对地高度不低于现有高度；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，严禁乱砍滥伐；施工后期进行复垦复绿。②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；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。③在取得临时占用基本农田手续后方可进场施工，进一步优化施工道路走向，控制施工道路宽度，尽可能避开基本农田，施工后期进行复垦，复垦为原耕地类型，且复垦后不得降低土地原有农作物种植条件。
		运营期	加强对植被恢复区的抚育和管护，及时补种。

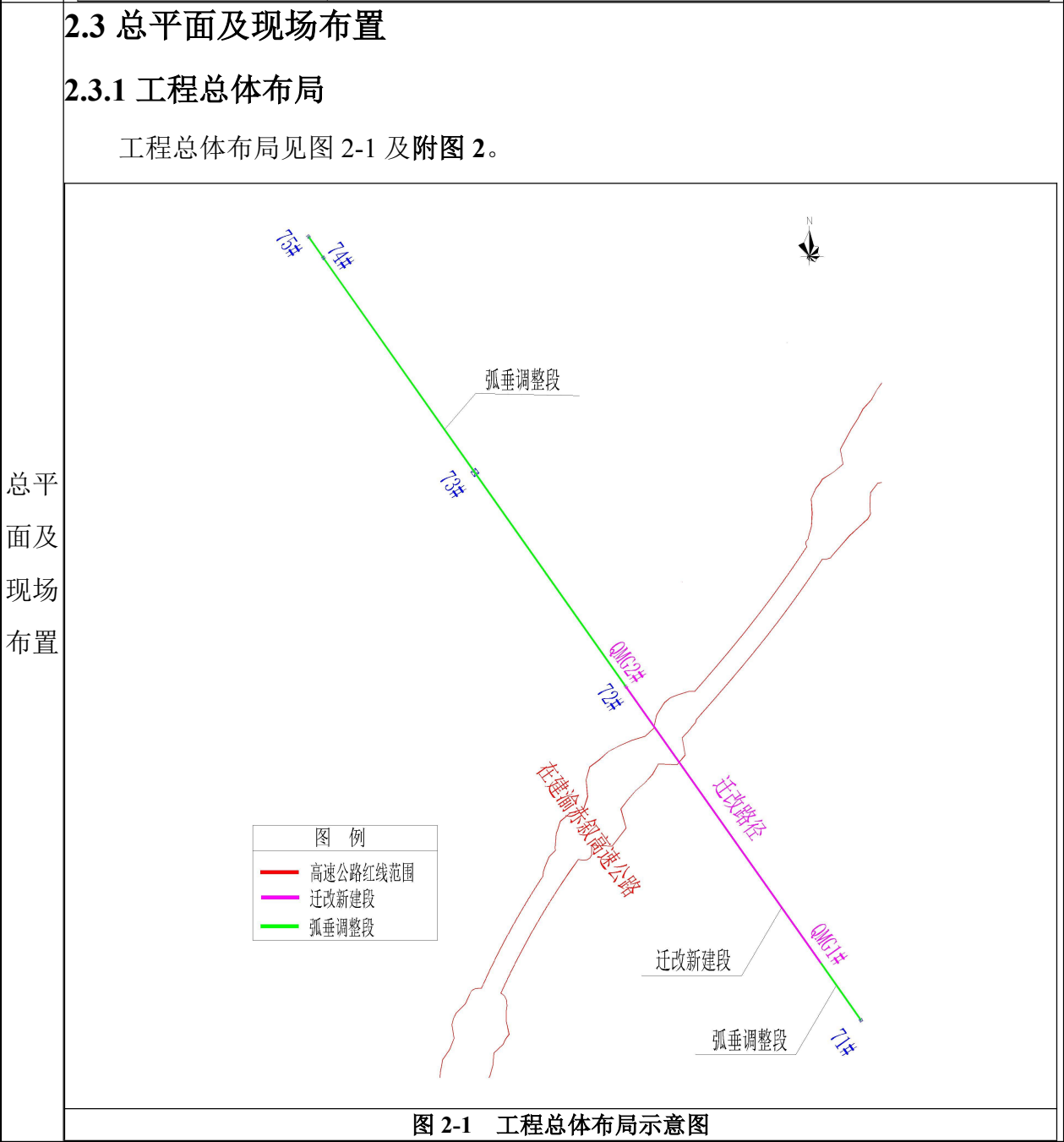
2.2.3 主要经济技术指标

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	重庆市江津区珞璜镇
线路起止点	起于綦马原 71#塔，止于綦马原 75#塔
电压等级	220kV
线路长度	线路总长 1.625km，新建线路 0.575km，弧垂调整线路 1.05km
架设方式	单回架空
设计导线对地高度	迁改新建段 18m，弧垂调整段 8m
塔杆形式及数量	共 6 基，其中新建 2 基塔，利旧 4 基
相序排列	三角排列
导线型号	新建段：1×JL/G1A-400/35 型导线 弧垂调整段（利旧）：1×LGJ-400/35 型导线
地线	2 根 72 芯 OPGW-15-120-1 型复合光缆

裸导线的安全载流量	879A
沿线海拔	200~400m
沿线地形地貌	丘陵 80%，山地 20%
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	拆除綦马原 72#杆塔，拆除长度 0.57km
工程占地	总占地约 1626m ² ，其中塔基长期占地 128m ² ，临时占地 1498m ²
土石方	总开挖 1405m ³ ，总填方 1405m ³
总投资	601.33
环保投资	51 万元
建设周期	2 个月



2.3.2 主体工程

本工程主体工程主要由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 1.625km，其中新建段（QMG1#~QMG2#）长度 0.575km，利用原线路弧垂调整段（原 71#~QMG1#、QMG2#~原 75#）长度 1.05km，按单回路架设。迁改后，新建段最低对地导线高度为 18m，弧垂调整段最低对地导线高度为 8m（QMG2#~原 73#杆塔之间）。

1、线路路径

本次改造从原 71#耐张塔大号侧 120m 处开始，新立 QMG1#耐张塔，顺线路向西走线（原路径方向），然后跨越在建渝赤叙高速公路后，在原 72#悬垂塔大号侧附近新立 QMG2#耐张塔，最终通过原 73#悬垂塔（利旧）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 220kV 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	6.5	导线对地最小距离
居民区	7.5	导线对地最小距离
公路	8	/
电力线	4	/
通信线	4	/
对树木自然生长高度	4.5	满足间距不砍伐
对果树、经济作物	3.5	满足间距不砍伐
建筑物	6	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	1 次	29.84	满足	10kV 沱马线
低压线路	5 次	5.43	满足	220V、380V
公路	6 次	12.41	满足	在建渝赤叙高速、贾百路、乡村道路
通信线	5 次	7.32	满足	/

2、塔杆形式

本工程共使用杆塔 6 基，其中新建 2 基，利旧 4 基，杆塔均按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）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	71#	单回耐张角钢塔	/	24	利旧
2	QMG1#	单回耐张钢管塔	220-EB21D-DJ	33	新建塔
3	QMG2#	单回耐张钢管塔	220-EB21D-DJ	21	新建塔
4	73#	单回直线角钢塔	/	21	利旧
5	74#	单回直线角钢塔	/	24	利旧
6	75#	单回耐张角钢塔	/	21	利旧

3、导线选择

新建段导线采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。弧垂调整段导线采用 1×LGJ-400/35 型钢芯铝绞线（利旧，不更换导线）。

4、地线选择

新建段新架 2 根 72 芯 OPGW-15-120-1 型复合光缆以满足系统通信要求。

5、绝缘子

耐张串选择防污型瓷质绝缘子，每联 17 片；悬垂和跳线串选择防污型瓷质绝缘子，每联 16 片。

2.3.2.2 拆除工程

拆除原綦马线路径长度 0.57km，拆除原 72#杆塔共计 1 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	JL/G1A-400/35	2300	kg	运国网重庆市电力公司江津供电分公司回收综合利用
2	地线	ADSS	900	kg	
3	铁塔	/	1	基	
4	铁附件	/	100	kg	

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 2 处，共计占地 320m²，其中塔基长期占地 128m²，塔基周边施工临时占地 192m²。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 ²)			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	64	96	160	林地	QMG1#塔区域
2#塔基施工场地	64	96	160	林地	QMG2#塔区域
合计	128	192	320		

(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 460m²，尽可能布置于在建渝赤叙高速红线范围内。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 ²)	占地类型	位置
1#牵张场	230	耕地	QMG1#塔附近
2#牵张场	230	渝赤叙高速占地红线范围内	QMG2#塔附近
合计	460		

注：2#牵张场位于渝赤叙高速公路占地范围内，不纳入本工程占地。

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 2 条，总长 307m，占地约 1076m²。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 ²)	备注
1#施工临时道路	196	3.5	687	连接 1#塔基施工场地
2#施工临时道路	111	3.5	389	连接 2#塔基施工场地
合计	307	3.5	1076	

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 1626m²，其中塔基长期占地 128m²，临时占地 1498m²。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”，本工程占地类型主要以耕地、林地为主，工程塔基长期占地不占用基本农田，其余临时占地（施工便道）占用基本农田约 733m²。项目与基本农田位置关系见附图 5，工程占地情况统计见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目占地情况统计表 单位：m²

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	一般耕地	水田	0	0	0	0	0	0
		旱地	0	0	168	0	168	168
		小计	0	0	168	0	168	168
	基本农田	水田	0	0	0	258	258	258
		旱地	0	0	0	475	475	475
		小计	0	0	0	733	733	733
	小计		0	0	168	733	901	901
林地		128	192	0	200	392	520	
城镇村及工矿用地		0	0	62	143	205	205	
合计		128	192	230	1076	1498	1626	

注：2#牵张场位于渝赤叙高速公路占地范围内，不纳入本工程占地。

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，本工程对塔基施工场地、施工临时道路区域进行表土剥离。

经统计，本工程施工前期共剥离表土面积 1253m²，剥离量 325m³。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 ²) 及厚度 (m)				剥离量 (m ³)	堆存位置
	耕地	厚度	林地	厚度		
塔基施工场地	0	0.3	320	0.2	65	塔基施工场地、牵张场内一角
施工临时道路	733	0.3	200	0.2	260	
合计	733		520	672	325	

(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 1253m²（其中复耕面积 733m²，复绿面积 520m²），共需表土 325m³。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 ³)
	覆土面积 (m ²)	厚度 (m)	
塔基周边施工场地	320	0.2~0.3	55
施工临时道路	933	0.2~0.3	270
合计	1253		325

(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 325m³，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 1080m³，土石回填量约 1080m³，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：m³

项目组成	开挖	回填	弃方
塔基区	240	200	0
施工临时道路	840	880	0
合计	1080	1080	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 1405m³（含表土剥离 325m³），总填方 1405m³（含表土回覆 325m³），工程区内能够挖填平衡，无外弃土石方。

施工方案	<p>2.6 施工方案</p> <p>2.6.1 施工进度及劳动定员</p> <p>（1）施工进度安排</p> <p>本工程计划施工总工期 2 个月。</p> <p>（2）施工人员计划</p> <p>线路施工平均每天需技工 10 人左右，民工 20 人，总计 30 人。</p> <p>2.6.2 林木砍伐</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 150 棵、经济林木 100 棵。</p> <p>2.6.3 施工停电组织方案</p> <p>220kV 綦马线为 500kV 圣泉片区与 500kV 隆盛片区之间的联络线，处于热备用状态，选择在重庆电网负荷较轻的时间段内进行施工，可在施工时间内停电，预计停电时间 15 天。</p> <p>停电及改迁方案为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、先期进行迁改杆塔的基础施工，养护合格； 2、对 220kV 綦马线临时停电，组立 QMG1#、QMG2#新建杆塔； 3、架设迁改段导线及两根 72 芯 OPGW 光缆，调整原綦马线 71#-QMG1#段、QMG2#-75#段导线弧垂； 4、对 220kV 綦马线送电，恢复原系统供电。 <p>2.6.4 施工工艺</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>1、铁塔基础施工</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>
------	--

	<div>2、铁塔组立施工</div> <div>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。</div> <div>3、架线安装施工</div> <div>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。</div> <div>4、原有杆塔、塔基及导线拆除</div> <div>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。</div> <div>原铁塔塔基深埋于地下，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。拆除塔基产生的建筑垃圾运至渝赤叙高速渣场填埋。</div> <div>表 2.6-1 塔基拆除情况统计表</div> <table><tr><th>拆除塔基</th><th>占用土地利用类型</th><th>拆除措施</th></tr><tr><td>72#塔塔基</td><td>林地</td><td>拆除至地面以下 50cm 处，并复绿</td></tr></table> <div>5、弧垂调整施工</div> <div>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。</div>	拆除塔基	占用土地利用类型	拆除措施	72#塔塔基	林地	拆除至地面以下 50cm 处，并复绿
拆除塔基	占用土地利用类型	拆除措施					
72#塔塔基	林地	拆除至地面以下 50cm 处，并复绿					
其他	本工程迁改线路较短，受地形条件及渝赤叙高速规划等制约因素，本工程线路路径方案唯一，无比选方案。						

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态环境现状</p> <p>3.1.1 主体功能区规划和生态功能区划</p> <p>3.1.1.1 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>本工程位于江津区珞璜镇，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>3.1.1.2 生态功能区划</p> <p>1、全国生态功能区划</p> <p>按照《全国生态功能区划（修编版）》，江津区涉及1个全国重要生态功能区，为大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区。该功能区，是赤水河与乌江水系、横江水系的分水岭以及重要水源涵养区。</p> <p>（1）主要生态问题</p> <p>长期以来由于上游地区过度的垦殖、滥砍滥伐、土法炼硫炼锌等，致使植被严重破坏，水土流失严重，生态系统退化，中下游区小煤窑、酒作坊和城镇对赤水河水环境威胁较大。</p> <p>（2）生态保护主要措施</p> <p>加强自然保护区的建设，加大保护力度；对赤水河流域粗放型小企业、小作坊无序发展问题进行规范，改变生产经营方式，发展生态农业、生态旅游及相关产业，降低人口对土地的依赖性，走生态经济型道路。</p> <p>2、重庆市生态功能区划</p> <p>按照《重庆市生态功能区划修编（2008）》，江津区属于“Ⅳ渝中-西丘陵-低山生态区”中的“Ⅳ2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。该生态功能区位于所属生态亚区的西部，包括江津区和綦江区，幅员面积5401.14km²，占生态亚</p>
--------	---

区面积的 63.03%。

（1）主要生态环境问题

林地覆盖率高于全市平均水平，区内林地面积超过了 30%，但局部区域森林生态系统有退化趋势，工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重。次级河流存在一定的水质污染问题，长江干支流的水质保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。

（2）生态服务功能定位

土壤保持、营养物质保持、水源涵养、生物多样性保护中等重要及以上面积，分别占本功能区面积的 44.98%、33.40%、16.60%、5.02%，土壤保持和营养物质保持功能极重要，因此，主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。

（3）生态功能保护与建设的方向和任务

该区生态功能保护与建设应围绕加强水土保持和水源涵养进行。重点任务是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复，加大水土保持力度，进一步提高辖区内的森林覆盖率。建设完整的亚热带常绿阔叶林植被体系，强化水文调蓄功能。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理，鼓励各种渠道的植被恢复，加快损毁农田的复垦进程；加大环境保护设施建设，增加生活废水处理装置，严格控制未达标生产废水的排放。积极开展长江干支流的水质污染综合整治，保护饮用水源地。加强自然资源保护工作。

3.1.2 陆生生态

（1）土地利用类型

本工程总占地约 1626m²，其中塔基长期占地 128m²，临时占地 1498m²，占地类型主要以耕地、林地为主，耕地占比 55.41%，林地占比 31.98%。

（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，工程区域

自然植被主要有 5 个植被型、6 个植被亚型，8 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) 枫杨	4.枫杨 <i>Pterocarya stanoptera</i>
	III 竹林	四、暖性竹林	(5) 丘陵、低山竹林	5.慈竹林 <i>Form. Neosinocalamus affinis</i>
	IV 灌丛	五、落叶阔叶灌丛	(6) 山地中生落叶阔叶灌丛	6.马桑灌丛 <i>Form. Coriaria nepalensis</i>
				7.小蓬草草 <i>Erigeron canadensis</i> L
栽培植被	V 灌草丛	六、暖性灌草丛	(7) 杂草灌草丛	8.狗牙根草 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon
	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。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，工程区域暂未发现重点保护野生植物、古树名木分布。

(3) 动物

根据《中国动物地理》（张荣祖，科学出版社，2011）中对中国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，区域内未发现大型哺乳动物。工程区域兽类个体较小，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，工程区域在树林、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，工程区域在阴暗潮湿区域、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，工程区域在阴暗潮湿区域、灌草丛、水塘以及周边农田发现有中国水蛇（*Enhydris 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》，工程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*）。

①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。

②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见下图：



图 3-1 迁改新建段周边生态环境现状



图 3-2 弧垂调整段生态环境现状

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《重庆市江津区声环境功能区划分调整方案（2023 年）》（津环发〔2023〕57 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。本线路跨越贾百路（非交通干线），贾百路作为巴南区鱼洞街道百节社区至江津区贾嗣镇主要交通道路，车流量较多，因此本线路跨越贾百路两侧的声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，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。与江津区声环境功能区划位置关系见附图 8。

综上，本线路沿线现状位于 1、2 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

本线路无跨越、包夹等情况，声环境监测点位布置 3 个，主要考虑了不同声环境功能区和分层监测。

（1）声环境功能区点位设置情况

本线路沿线现状位于 1、2 类声环境功能区，本次在 1 类声环境功能区布置了 2 个监测点位，在 2 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）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，本次选取了 1 处距边导线水平距离最近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。

综上，本工程监测点位涵盖了线路沿线所有声环境功能区，对代表性 3 层及以上建筑进行了分层监测。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，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
☆1	江津区珞璜镇和平 8 组刘云柱家。环境噪声监测点位于墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，敏感点距边导线水平距离 18m	X4	1 类区	背景监测点位，代表敏感点声环境现状
☆2-1、 ☆2-2	江津区珞璜镇和平 8 组 1 号马超家。环境噪声（☆2-1）位于地面墙壁外 1m 处，环境噪声（☆2-2）位于 3F 墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，为最近距边导线水平距离 3F 建筑物，距边导线水平距离 16m	X3	2 类区	背景监测点位，代表敏感点声环境现状
☆3	220kV 綦马线 71#—72#塔间一民房。环境噪声监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，为新建段距边导线水平距离最近敏感点，距线路最近水平距离约 21m	X2	1 类区	背景监测点位，代表敏感点声环境现状

注：监测期间，本线路为断电状态，因此 3 个监测点位全为背景值监测。

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 7 月 14 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〕055 号）。监测期间运行负荷见表 3.2-2。

	表 3.2-2 220kV 綦马线路运行负荷																																								
	(2025 年 7 月 14 日 12 时 00 分~2025 年 7 月 15 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)																																
	220kV 綦马线	0	0	0	0	0	0	0	0																																
	注：220kV 綦马线监测期间为断电状态。																																								
	3、监测结果及现状评价																																								
	监测结果见表 3.2-3，监测报告见附件 6。																																								
	表 3.2-3 项目区域声环境质量现状监测结果 单位：dB（A）																																								
	<table><tr><td rowspan="2">点位编号</td><td colspan="2" rowspan="2">监测位置</td><td colspan="2">监测结果</td><td>标准值</td><td rowspan="2">达标情况</td></tr><tr><td>昼间</td><td>夜间</td><td>昼间/夜间</td></tr><tr><td>☆1</td><td colspan="2">江津区珞璜镇和平 8 组刘云柱家墙壁外 1m 处</td><td>50</td><td>42</td><td>55/45</td><td rowspan="4">达标</td></tr><tr><td>☆2-1</td><td rowspan="2">江津区珞璜镇和平 8 组 1 号马超家</td><td>1F 地面</td><td>45</td><td>41</td><td rowspan="2">60/50</td></tr><tr><td>☆2-2</td><td>3F 墙壁外</td><td>46</td><td>41</td></tr><tr><td>☆3</td><td colspan="2">220kV 綦马线 71#—72#塔间一民房墙壁外 1m 处</td><td>47</td><td>41</td><td>55/45</td></tr></table>									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	江津区珞璜镇和平 8 组刘云柱家墙壁外 1m 处		50	42	55/45	达标	☆2-1	江津区珞璜镇和平 8 组 1 号马超家	1F 地面	45	41	60/50	☆2-2	3F 墙壁外	46	41	☆3	220kV 綦马线 71#—72#塔间一民房墙壁外 1m 处		47	41
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	江津区珞璜镇和平 8 组刘云柱家墙壁外 1m 处		50	42	55/45	达标																																			
☆2-1	江津区珞璜镇和平 8 组 1 号马超家	1F 地面	45	41	60/50																																				
☆2-2		3F 墙壁外	46	41																																					
☆3	220kV 綦马线 71#—72#塔间一民房墙壁外 1m 处		47	41	55/45																																				

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	根据表 3.2-3 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 类、2 类标准要求，区域声环境质量现状较好。
	3.2.4 电磁环境现状
	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。
	工程沿线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 0.363V/m~0.668V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.01μT~0.028μT 之间。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。
	3.3 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题
	(1) 原 220kV 綦马线基本情况及环评手续
	220kV 綦马线为 220kV 綦江变电站至 220kV 马岚垭变电站的输电线路，线路路径总长度 26.814km，按单回路架设，线路于 1993 年 4 月 1 日投运。在 2001 年重庆市电力公司委托重庆大学对包含本项目在内的 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）。
	(2) 原 220kV 綦马线污染情况及主要环境问题
	根据调查，本次评价长度为 220kV 綦马线原 71#-原 75#杆塔间线路，根据调查，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。

3.4 生态环境保护目标

3.4.1 评价范围

(1) 生态环境

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。

(2) 电磁环境

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 40m。

(3) 声环境

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 40m。

(4) 地表水

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。

3.4.2 生态环境敏感目标

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。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。

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。

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	主要栖息于中低山地带平原、丘陵地带或低山地区。	现场调查、走访调查	否
2	王锦蛇 (<i>Elaphe carinata</i>)	重庆市级	易危	否	主要栖息于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中、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，本工程迁改前后，线路走向不变，电压等级不变，

即评价范围内的电磁环境、声环境敏感目标数量及平面位置关系未发生变化。本工程电磁环境、声环境影响评价范围内代表性的环境敏感目标见表 3.4-2。主要环境敏感目标与本项目的位置关系见附图 9。

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	下相导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片（距边导线最近保护目标）	备注	影响因素	现状监测情况	声功能区划
X1		和平社区 1#居民	1 栋, 2 户, 约 6 人, 1~2F 平顶房、3F 尖顶房, 平顶房顶部不可达, 高约 3~9m	20m	线路（新建 QMG1#~QMG2#塔）东侧, 35m。		迁改新建段保护目标	E、B、N	△3、☆3 监测点代表监测	1 类区
X2	江津区珞璜镇	和平社区 2#居民	1 栋, 1 户, 约 2 人, 1F 尖顶房, 高约 4m	30m	线路（新建 QMG1#~QMG2#塔）东侧, 21m。		迁改新建段保护目标		△3、☆3 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
X3		和平社区 3#居民	2 栋, 2 户, 约 6 人, 1~3F 平顶房/尖顶房, 平顶房顶部不可达, 高约 3~9m	26m	线路（新建 QMG2#~原 73#塔）东侧, 16m。		调整弧垂段保护目标		△2、☆2 监测点	2 类区

编号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	下相导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片（距边导线最近保护目标）	备注	影响因素	现状监测情况	声功能区划
X4	和平社区 4#居民	2 栋, 1 户, 约 3 人, 1~2F 平顶房/尖顶房, 平顶房顶部不可达, 高约 4~7m	42m	线路（新建 QMG2#~原 73#塔）西侧, 18m。		调整弧垂段保护目标		△1、☆1 监测点	1 类区
X5	和平社区 5#居民	1 栋, 1 户, 约 3 人, 1F 尖顶房, 高约 4m	22m	73#塔西侧, 6m		调整弧垂段保护目标		△1、☆1 监测点代表监测	1 类区
X6	和平社区 6#居民	1 栋, 1 户, 约 1 人, 1~3F 彩钢棚, 高约 4~9m	15m	线路（原 73#~74#塔）北侧, 30m。		调整弧垂段保护目标		△1、☆1 监测点代表监测	1 类区

注：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。

评价标准

3.5 环境质量标准

本工程位于农村区域，根据《重庆市江津区声环境功能区划分调整方案（2023年）》（津环发〔2023〕57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。本线路跨越贾百路（非交通干线），贾百路作为巴南区鱼洞街道百节社区至江津区贾嗣镇主要交通道路，车流量较多，因此本线路跨越贾百路两侧的声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，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

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	渝赤叙高速公路建成投运前贾百路两侧区域； 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	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。

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。

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》（DB 50/418—2016）表 1 中“其他区域”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 ³

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，因此本项目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。

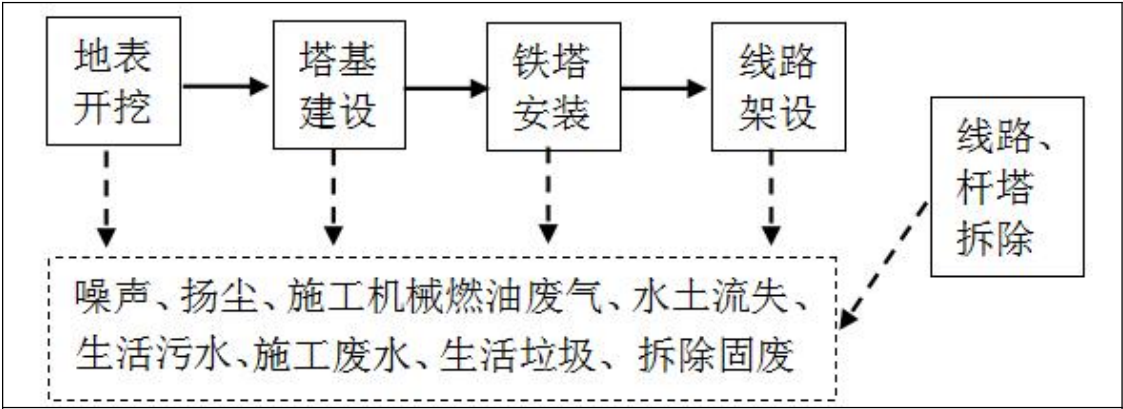


图 4-1 施工期施工工艺及产排污环节图

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。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，尽可能布置在在建渝赤叙高速红线范围内。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，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都将逐步得到恢复。

4.1.3 对动物影响分析

本工程区域受人为活动影响较大，周边多为农业生产区，区域野生动物主要以蛙、蛇类和鸟类等。施工机械产生的噪声、植被占压以及施工人员的活动，会使得项目区域内的动物向施工区域迁移、避让。以上动物对区域环境适应性较强，工程区周边类似生境分布广，较容易就近找到新的栖息地，种群数量不会有大的变化，因此施工过程对区域动物影响较小。

施工期
生态环
境影响
分析

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，繁殖时期为每年的 5~7 月份。项目工程占地面积较少，施工作业范围有限，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，工程施工期短，计划施工期 2 个月，预计于 2025 年 11 月底开工，2026 年 1 月底完工，避开了乌梢蛇和王锦蛇繁殖时期。本工程施工作业区周边类似生境分布广，比较容易就近找到新的栖息地。

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、转移等措施后对珍稀保护动物影响较小。

4.1.4 对基本农田影响分析

本工程为输变电工程，塔基长期占地不占用基本农田，施工便道占用基本农田约 733m²，占用面积较小，属于临时占用，占用时间较短。经调查，塔基周围基本农田分布较广，2 条施工便道均受地形条件及接入现有道路影响，不可避免占用基本农田，其中占用基本农田中水田 258m²，旱地 475m²，占用水田主要种植常见农作物有水稻、小麦等，旱地主要种植常见农作物有玉米、大豆等。本工程施工前应取得重庆市江津区规划和自然资源局批准后，方可进场施工，施工过程中，控制施工便道宽度，进一步优化施工便道走向，避开基本农田或减少基本农田占用面积，同时避开农作物生长季节，施工中不得在基本农田内堆放固体废物。通过施工后期土地复垦，复垦为原耕地类型，且复垦后不降低土地原有农作物种植条件，并组织重庆市江津区规划和自然资源局等部门开展土地复垦验收。采取措施后，项目对基本农田影响较小。

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，且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_x、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

本工程铁塔基础施工将产生少量的泥浆废水和混凝土养护废水，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)

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

根据表 4.1-1 的预测结果，可以看出工程施工噪声对施工区周边 0~60m 内声环境保护目标有一定的影响。经调查，项目塔基施工场地及牵张场均远离居民区，塔基施工及导线架设不会对声环境保护目标产生明显影响。项目施工临时道路对居民区有一定影响，主要集中在施工道路开挖及后续施工材料运输等环节。鉴于施工道路的开放性质，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。本工程施工临时道路短，开挖量较小，施工机械及运输车辆采取禁鸣、减速可在声源上进行控制。本工程工期短，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。

	<p>4.1.9 施工期固废污染物影响分析</p> <p>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、塔基、铁件等。</p> <p>（1）土石方</p> <p>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 1405m³（含表土剥离 325m³），总填方 1405m³（含表土回覆 325m³），工程区内能够挖填平衡，无外弃土石方。</p> <p>（2）沉淀渣</p> <p>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。</p> <p>（3）生活垃圾</p> <p>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> <p>（4）导、地线</p> <p>本工程共计拆除导线、地线 3.2t，拆除铁塔 1 基，拆除铁附件 0.1t，集中收集后运国网重庆市电力公司江津供电分公司回收综合利用。</p> <p>（5）塔基</p> <p>本工程拆除塔基产生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 m³，本工程仅拆除 1 基铁塔，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>4.2 运营期生态环境影响分析</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 1695 1425 2004" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[架空线路] -.-> B[工频电场、工频磁场、噪声] </pre> </div> <p>图 4-2 运营期工艺流程及产排污环节图</p>

(1) 工频电场、工频磁场

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。

(2) 噪声

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。

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它能使导线表面的水形成水珠的物质，增加了电晕源，导致电磁噪声增加。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 220 千伏綦马线线路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 220-EB21D-DJ 塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 8m（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 3472.4V/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 220-EB21D-DJ 塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 8m 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 23.34 μ 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 μ T。

2、工频电磁场强度空间分布预测结论

经预测，在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 8m）前

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 5m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。根据环境保护调查结果，弧垂调整段沿线环境保护目标建筑的水平距离最小为 6m，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 15m，满足要求。

3、对环境保护目标的预测结论

经预测，在满足本线路现有设计高度的前提下，本工程迁改线路建成投运后，沿线环境保护目标的工频电场强度最大值为 586.778V/m，工频磁感应强度最大值为 3.3266μT，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），本项目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“220kV 苏城北线”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	220kV 苏城北线	相似性
1	电压等级	220kV	220kV	相同
2	导线架设形式	单回架空线路	单回架空线路	相同
3	导线型号	JL/G1A-400/35、 LGJ-400/35	LGJ-240/30	本工程优
4	分裂数	单分裂	单分裂	相同
5	导线排列方式	三角排列	三角排列	相同
6	导线最低对地高度	8m（线路沿线经过声环境敏感目标处最低高度为 15m）	10.5m	相近
7	环境条件	农村，沿线为山地，年平均气温为 18.4℃，年平均相对湿度为 81.2%	农村，沿线为山地，年平均气温为 18.2℃，年平均相对湿度为 84%	相近

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、导线分裂数及导线排列方式一致，导线最低对地高度和环境条件基本相同。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 220kV 苏城北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、类比项目监测期间运行工况

类比线路监测期间运行工况见表 4.2-2。

表 4.2-2 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)
220kV 苏城北线	229.0078~234.9788	21.0879~76.4639	4.0444~30.8767	-3.6481~-160533

3、类比项目监测布点

按《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ 681-2013)中的规定监测方法进行监测,以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点,沿垂直于线路方向进行,监测至边导线地面投影外 51m 处,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 4.2-3。类比监测报告见附件 7。

表 4.2-3 类比线路监测结果

测点位置	边导线投影处	1.5m 高处噪声 (dB (A))	
		昼间	夜间
220kV 苏城北线 4#~5#塔断面	边导线下	40	39
	距边导线对地投影 5m	39	37
	距边导线对地投影 10m	38	37
	距边导线对地投影 15m	38	37
	距边导线对地投影 20m	38	37
	距边导线对地投影 25m	38	37
	距边导线对地投影 30m	38	37
	距边导线对地投影 35m	38	37
	距边导线对地投影 40m	38	37
	距边导线对地投影 51m	38	37

根据 220kV 苏城北线 (4#~5#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 40dB (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。根据类比线路噪声断面监测分析,输电线路边导线 0~10m 范围内昼、夜噪声有一定衰减,但变化幅度较小,边导线 10~51m 范围内噪声随距离的增加变化幅度不明显,说明 220kV 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 6 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。预测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 沿线环境保护目标噪声预测结果 单位: dB (A)								
保护目标	与本工程的最进位置关系		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	
和平社区 1#居民	线路 (新建 QMG1#~QMG2#塔) 东侧, 距边导线最近水平距离 35m	1F	40/39	47/41	48/43	55/45		
		2F						
		3F						
和平社区 2#居民	线路 (新建 QMG1#~QMG2#塔) 东侧, 距边导线最近水平距离 21m	1F	40/39	47/41	48/43	55/45	60/50	
和平社区 3#居民	线路 (新建 QMG2#~原 73#塔) 东侧, 距边导线最近水平距离 16m	1F	40/39	45/41	46/43	60/50		
		2F		45/41	46/43			
		3F		46/41	47/43			
和平社区 4#居民	线路 (新建 QMG2#~原 73#塔) 西侧, 距边导线最近水平距离 18m	1F	40/39	50/42	50/44	55/45		
和平社区 5#居民	73#塔西侧, 距边导线最近水平距离 6m	1F	40/39	50/42	50/44	55/45		
和平社区 6#居民	线路 (原 73#~74#塔) 北侧, 距边导线最近水平距离 30m	1F	40/39	50/42	50/44	55/45		
根据表 4.2-5 预测结果, 本工程迁改运营后, 且在渝赤叙高速建成投运前后, 声环境保护目标昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 1、2 类标准要求。								
综上, 本工程线路运营后对周边声环境保护目标声环境影响甚微。								
选址选线环境合理性分析	4.3 选址选线合理性分析							
	本工程迁改线路较短, 受渝赤叙高速规划的影响, 路径唯一, 无比选方案。							
	本工程线路路径具有以下特点:							
	1) 环境制约因素: ①线路路径所经区域不涉及法定生态保护区、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本项目线路取得了重庆市江津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。							
	2) 环境影响程度: 本工程线路迁改前后路径未发生变化, 电磁辐射评价范围内未新增环境保护目标, 避开了居民集中区, 最大限度减小对居民的影响。							
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。								

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 施工期生态环境保护措施
	5.1.1 陆生生态保护措施
	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环境保护措施：
	5.1.1.1 对植物的保护措施
	（1）避让措施
	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。
	（2）减缓措施
	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，尽量布置在建渝赤叙高速红线范围内，减少植被破坏。
	（3）管理措施
	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，严禁乱砍滥伐。
	（4）恢复与补偿措施
	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。
	5.1.1.2 陆生动物保护措施
	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：
	（1）避让措施
	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

活动的惊扰。

(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施工中若发现保护动物（主要为乌梢蛇和王锦蛇），应停止施工，待转移后方可施工。

(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。

(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 对基本农田保护措施

本工程施工前应取得重庆江津区规划和自然资源局批准后，方可进场施工。施工前，划定塔基基础施工作业范围，塔基施工区域和牵张场不得占用基本农田；施工中严格控制施工便道宽度，进一步优化施工道路走向，尽可能避开基本农田，避开农作物生长季节，同时提高工作效率，减少对基本农田占用时间，施工中不得在基本农田内堆放固体废物；施工后期，对占用的基本农田进行复垦，原为旱地的复垦为旱地、原为水田的复垦为水田，复垦后不降低土地原有农作物（水稻、小麦、玉米、大豆等）种植条件。

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）及《土地复垦条例实施办法》，本工程临时占用永久基本农田的复垦措施主要有：

①土地翻松：由于施工机具碾压，土壤板结，密实度较大，在迹地清理后，对占地范围进行深翻，根据当地土层厚度，翻松深度为50cm，以达到农耕要求。

②表土回覆：由于施工碾压，短期内耕地很难恢复原有生产力，一方面是由于碾压后土壤团粒结构差，持水、保肥能力减弱，二是工区内部分砂卵石不能全部清除，使土壤中粗颗粒物质增加。因此在迹地翻松后，在其上覆盖表土。

综上，在采取复耕措施后，工程临时占用的基本农田能够恢复并优于原有基本农田耕作物种植条件，施工中加强对施工队伍保护基本农田的知识、法律宣传，做到文明施工。

5.1.3 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 220 千伏綦马线线路迁改工程水土保持方案报告表》，已交重庆市江津区水利局进行了备案（备案编号：津水保〔2025〕表 30 号）。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。

（3）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。

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。

5.1.4 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。

5.1.5 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，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地表水污染防治措施：

（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。

5.1.6 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，做好施工组织。

(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。

5.1.7 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、塔基、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 1405m^3 （含表土剥离 325m^3 ），总填方 1405m^3 （含表土回覆 325m^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。

(3) 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。

(4) 导、地线

本工程共计拆除导线、地线 3.2t ，拆除铁塔 1 基，拆除铁附件 0.1t ，集中收集后运国网重庆市电力公司江津供电分公司回收综合利用。

(5) 塔基

本工程拆除塔基产生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外环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 生态保护措施</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>5.2.2 噪声污染防治措施</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>5.2.3 电磁防护措施</p> <p>除设计已采取的路径与原路径保持一致外、新建段导线最低对地高度不小于 18m 等措施外，还应采取以下措施：</p> <p>(1) 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》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值。</p> <p>(2) 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>
其他	<p>5.3 环境管理</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《国网重庆市电力公司江津供电分公司 220 千伏綦马线等 3 条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）环境管理由重庆渝赤叙高速公路有限公司负责，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江津供电分公司，并由其负责项目运营管理维护等工作。</p> <p>重庆渝赤叙高速公路有限公司（施工期）主要职责有：</p> <p>(1) 贯彻执行国家、省、市的有关环保法规、标准和政策；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；</p> <p>(4) 协调和处理施工中出现的环保问题。</p>

国网重庆市电力公司江津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。

5.4 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）	

5.5 环保投资

本工程总投资 601.33 万元，其中环保投资 51 万元，占总投资的 8.48%，详细投资见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目环保投资情况一览表

<div>内容 类型</div>	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	施工现场、施工道路等易产尘区域采取洒水降尘措施；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。	1
水 污 染 物	施工 期	生活 污水	COD、 NH ₃ -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。	/
			土石方	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。	6
			拆除线路固废	导线、地线、铁塔及铁件、塔基等	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江津供电分公司回收综合利用；拆除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		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，减少植被占用面积；施工中，加强施工管理，严禁越界施工，严禁乱砍滥伐；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，应停止施工，采取避让、转移等措施。	25
			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；根据备案后的水土保持方案报告，实施各项工程措施、临时措施和植物措施。	
			基本农田		在取得临时占用基本农田手续后方可进场施工，进一步优化施工道路走向，控制施工道路宽度，避开农作物生长季节，同时提高工作效率，减少对基本农田占用时间，不得在基本农田内堆放固体废物，施工后期进行复耕，复耕为原土地类型，且复耕后不得降低土地原有农作物种植条件。	
		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	51 万元，占总投资 8.48%				

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、施工临时道路以及牵张场用地范围，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，严禁乱砍滥伐；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；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。	施工期生态环境保护措施均得到落实，施工期裸露地表需完全恢复，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。
基本农田	在取得临时占用基本农田手续后方可进场施工，进一步优化施工道路走向，控制施工道路宽度，避开农作物生长季节，同时提高工作效率，减少对基本农田占用时间，施工后期进行复耕，复耕后种植条件不得降低，同时加强基本农田法律知识宣传，做到文明施工	占用基本农田恢复为原耕地类型，农作物种植条件未降低。	/	/
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。	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、铁塔及铁附件集中收集后运国网重庆市电力公司江津供电分公司回收综合利用；⑤拆除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 220 千伏綦马线线路迁改工程”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：

附件 1 核准批复

附件 2 调整渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程建设内容及规模的函

附件 3 用地预审及选址意见书

附件 4 三线一单检测分析报告

附件 5 国土空间检测分析报告

附件 6 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 实物补偿协议

附件 10 可研报告评审意见

附件 11 稳评备案函

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目路径图

附图 3 项目平断面图

附图 4 项目杆塔图

附图 5 项目施工平面布置示意及与基本农田位置关系图

附图 6 项目与生态敏感区位置关系图

附图 7 项目与环境管控单元位置关系图

附图 8 项目与江津区声环境功能区划位置关系图

附图 9 项目评价范围、周边环境保护目标分布及监测布点图

附图 10 项目土地利用现状图

渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程

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

1 总论	1
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	2
1.7 评价范围	3
1.8 电磁环境保护目标	3
2 电磁环境现状评价	6
2.1 监测因子	6
2.2 监测方法及规范	6
2.3 监测频次	6
2.4 监测仪器	6
2.5 监测环境条件及运行工况	6
2.5.1 监测环境	6
2.5.2 运行工况	6
2.6 监测布点及布点方法	7
2.7 监测结果与分析	7
3 电磁环境影响预测与评价	9
3.1 评价方法	9
3.2 电磁环境影响预测分析	9
3.2.1 预测思路	9

3.2.2 预测模型	9
3.2.3 预测参数的选取	13
3.2.4 预测结果及分析	14
4 电磁防治措施	25
5 电磁环境影响评价结论	26

1 总论

1.1 项目由来

根据渝赤叙高速公路设计资料，220kV 綦马线 71#~72#跨越在建渝赤叙高速，71#~75#耐张段原设计按照常规条件设计，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 220 千伏綦马线线路迁改工程”。

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 220 千伏綦马线线路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 0.575km（QMG1#~QMG2#），起于原 71#塔大号侧 120m 处开始，新立 QMG1#耐张塔，在原 72#塔大号侧附近新立 QMG2#耐张塔，最终在原 73#塔接回原线路。按单回路架设，导线采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，导线排列顺序为三角排列，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-15-120-1 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：调整弧垂长度 1.05km，其中调整小号侧（原 71#~QMG1#）弧垂 0.12km，调整大号侧（QMG2#~原 75#）弧垂 0.93km。弧垂调整段不更换导线，弧垂调高约 0~0.9m，调整后导线最低对地高度为 8m。

（3）拆除工程：拆除线路长度 0.57km，拆除原 72#杆塔 1 基。

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 220 千伏綦马线线路迁改工程 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

《渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程》(渝辐监(委)(2025)055 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 220kV 架空线路, 边导线地面投影外两侧各 15m 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 220kV，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 40m。

1.8 电磁环境保护目标

根据设计资料及现场调查，本工程迁改前后，线路走向不变，电压等级不变，即评价范围内的电磁环境敏感目标数量及平面位置关系未发生变化，本工程沿线电磁环境影响评价范围内共 6 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	下相导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片（距边导线最近保护目标）	备注	影响因素	现状监测情况
X1		和平社区 1#居民	1 栋, 2 户, 约 6 人, 1~2F 平顶房、3F 尖顶房, 平顶房顶部不可达, 高约 3~9m	20m	线路（新建 QMG1#~QMG2#塔）东侧, 35m。		迁改新建段保护目标	E、B	△3 监测点代表监测
X2	江津区珞璜镇	和平社区 2#居民	1 栋, 1 户, 约 2 人, 1F 尖顶房, 高约 4m	30m	线路（新建 QMG1#~QMG2#塔）东侧, 21m。		迁改新建段保护目标		△3 监测点
X3		和平社区 3#居民	2 栋, 2 户, 约 6 人, 1~3F 平顶房/尖顶房, 平顶房顶部不可达, 高约 3~9m	26m	线路（新建 QMG2#~原 73#塔）东侧, 16m。		调整弧垂段保护目标		△2 监测点

编号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	下相导线对地最低高度	方位及距边导线最近水平距离	现场照片（距边导线最近保护目标）	备注	影响因素	现状监测情况
X4	和平社区 4#居民	2 栋, 1 户, 约 3 人, 1~2F 平顶房/尖顶房, 平顶房顶部不可达, 高约 4~7m	42m	线路（新建 QMG2#~原 73#塔）西侧, 18m。		调整弧垂段保护目标		△1 监测点
X5	和平社区 5#居民	1 栋, 1 户, 约 3 人, 1F 尖顶房, 高约 4m	22m	73#塔西侧, 6m		调整弧垂段保护目标		△1 监测点代表监测
X6	和平社区 6#居民	1 栋, 1 户, 约 1 人, 1~3F 彩钢棚, 高约 4~9m	15m	线路（原 73#~74#塔）北侧, 30m。		调整弧垂段保护目标		△1 监测点代表监测

注：E—工频电场强度、B—磁感应强度、△—工频电磁场监测点位。

2 电磁环境现状评价

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 7 月 14 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〕055 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
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
4mV/m—100kV/m	JL2504000795	1.04（电场）	2026.4.26
0.3nT—40mT		1.00（磁场）	

2.5 监测环境条件及运行工况

2.5.1 监测环境

温度：37.9-39.3℃；湿度：54-56%；风速：0.0~0.2m/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，线路为断电状态。线路运行负荷见表 2.5-1。

表 2.5-1 220kV 綦马线线路运行负荷表

(2025 年 7 月 14 日 12 时 00 分~2025 年 7 月 15 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)
220kV 綦马线	0	0	0	0	0	0	0	0

注：220kV 綦马线监测期间为断电状态。

2.6 监测布点及布点方法

本线路无跨越、包夹等情况，电磁环境监测布置点位 3 个，具体布点信息如下：

本工程线路沿线共有电磁环境保护目标 6 处，其中新建段 2 处电磁环境保护目标，在新建段距边导线水平距离最近居民点布置了 1 个监测点位；弧垂调整段 4 处电磁环境保护目标，其中距边导线水平距离最近居民点（X5）长期无人居住，未考虑监测布点，在弧垂调整段距边导线水平距离最近且长期有人居住居民点布置了 2 个监测点。

综上，本次在 220kV 綦马线线布设了不低于 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，优先选取距离线路最近敏感点，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
△1	江津区珞璜镇和平 8 组刘云柱家。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，敏感点距边导线水平距离 18m	X4	背景监测点位，代表敏感点电磁环境现状
△2	江津区珞璜镇和平 8 组 1 号马超家。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	弧垂调整段，距边导线水平距离 16m	X3	背景监测点位，代表敏感点电磁环境现状
△3	220kV 綦马线 71#—72#塔间一民房。电磁环境监测点位于墙壁外 1m 处。	新建段，为新建段距边导线水平距离最近敏感点，距线路最近水平距离约 21m	X2	背景监测点位，代表敏感点电磁环境现状

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	江津区珞璜镇和平 8 组刘云柱家墙壁外 1m 处。	0.478	0.015
△2	江津区珞璜镇和平 8 组 1 号马超家墙壁外 1m 处。	0.363	0.010
△3	220kV 綦马线 71#—72#塔间一民房墙壁外 1m。	0.668	0.028

根据表 2.7-1 监测结果，本工程沿线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 0.363V/m ~ 0.668V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.01 μ T~0.028 μ T 之间。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 μ 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 电磁环境影响预测分析

3.2.1 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，对迁改线路全线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）本次评价对迁改线路沿线电磁环境敏感目标电磁环境影响预测从最不利角度采用预测值叠加背景监测值进行电磁环境影响预测分析。

3.2.2 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。

3.2.2.1 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：

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

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；

λ —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, \dots 表示相互平行的实际导线,用 i', j', \dots 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: ϵ_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。

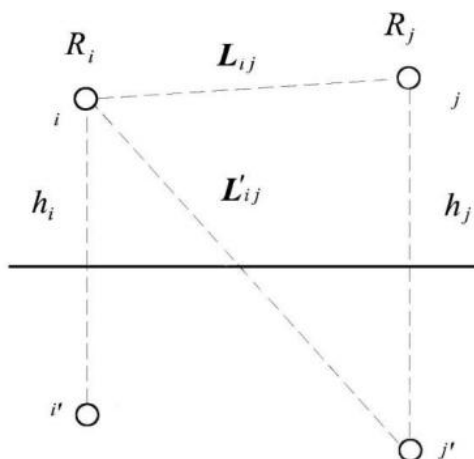


图 C. 2 电位系数计算图

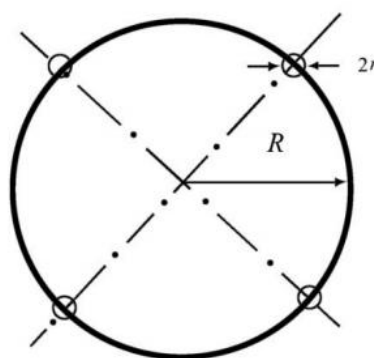


图 C. 3 等效半径计算图

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： $E_x=0$

3.2.2.2 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。

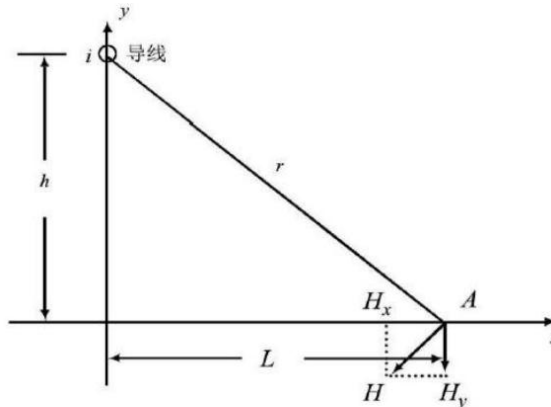


图 D.1 磁场向量图

3.2.3 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。经调查，本线路新建段和弧垂调整段导线排列顺序均为三角排列，本评价选取相间距最大塔型进行预测。根据设计资料，本工程新建 2 基杆塔，杆塔类型仅 220-EB21D-DJ 一种塔型，为评价线路相间距最大塔型。因此本工程选取 220-EB21D-DJ 进行预测，塔杆图见附图 4。

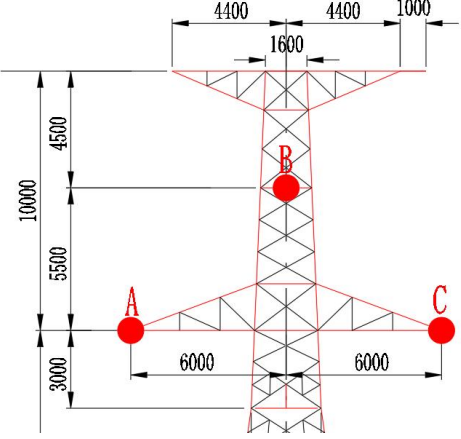
2、预测高度的选取

根据项目平断面图，本工程 220kV 綦马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 8m，本次评价选取近地导线对地距离 8m 进行预测，断面图见附图 3。

3、导线及电流选取

本工程 220kV 綦马线导线型号为 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，弧垂调整段导线型号为 1×LGJ-400/35 钢芯铝绞线，以上两种线路型号参数一致，本次选取 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线进行预测。线路计算电流选取裸导线的安全载流量（持续允许负荷 A）进行保守预测，本评价选取最不利情况下 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线安全载流量 879A 进行预测。预测参数见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程线路预测塔型、导线参数一览表

名称	参数
电压等级	220kV（环保计算电压取整为 231kV）
导线型号	1×JL/G1A-400/35
导线排列方式	三角排列
导线外径（mm）	26.8
预测电流	879A
导线对地最小距离（m）	8
预测塔型及预测坐标（m）	<p>塔型：220-EB21D-DJ B（0，13.5） A（-6，8）、C（6，8）</p> 

3.2.4 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。

3.2.4.1 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 40m 为止，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。预测结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 工频电场强度及工频磁感应强度预测结果（导线对地高度 8m）

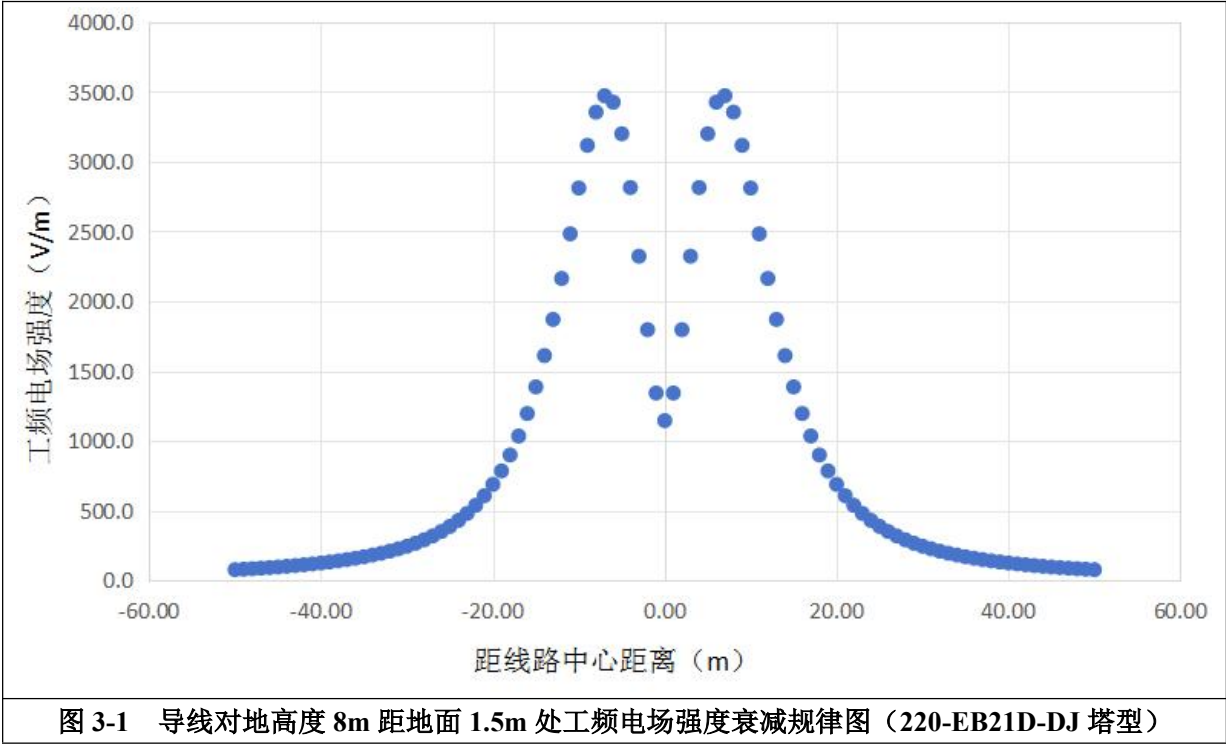
距线路中心 距离（m）	距线路边导线地面投影 距离（m）	离地面 1.5m 处工频电 场强度（V/m）	离地面 1.5m 处工频电磁感应强 度（ μ T）
-50	边导线外 44	76.8	0.82
-49	边导线外 43	80.2	0.85
-48	边导线外 42	83.8	0.89
-47	边导线外 41	87.7	0.93
-46	边导线外 40	91.8	0.97
-45	边导线外 39	96.3	1.01
-44	边导线外 38	101.2	1.06

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 (μT)
-43	边导线外 37	106.4	1.10
-42	边导线外 36	112.1	1.16
-41	边导线外 35	118.2	1.21
-40	边导线外 34	124.9	1.27
-39	边导线外 33	132.2	1.34
-38	边导线外 32	140.3	1.41
-37	边导线外 31	149.1	1.48
-36	边导线外 30	158.8	1.57
-35	边导线外 29	169.5	1.66
-34	边导线外 28	181.5	1.75
-33	边导线外 27	194.7	1.86
-32	边导线外 26	209.6	1.97
-31	边导线外 25	226.3	2.10
-30	边导线外 24	245.1	2.24
-29	边导线外 23	266.4	2.39
-28	边导线外 22	290.7	2.55
-27	边导线外 21	318.5	2.75
-26	边导线外 20	350.4	2.95
-25	边导线外 19	387.2	3.18
-24	边导线外 18	430.0	3.44
-23	边导线外 17	479.8	3.73
-22	边导线外 16	538.2	4.06
-21	边导线外 15	606.9	4.43
-20	边导线外 14	688.1	4.85
-19	边导线外 13	784.3	5.33
-18	边导线外 12	898.5	5.89
-17	边导线外 11	1034.3	6.52
-16	边导线外 10	1195.6	7.27
-15	边导线外 9	1386.5	8.10
-14	边导线外 8	1610.6	9.08
-13	边导线外 7	1869.9	10.22
-12	边导线外 6	2163.2	11.52
-11	边导线外 5	2482.9	13.00
-10	边导线外 4	2811.3	14.63
-9	边导线外 3	3117.0	16.37
-8	边导线外 2	3354.9	18.13
-7	边导线外 1	3472.4	19.77
-6	边导线内	3425.9	21.15
-5	边导线内 1	3199.7	22.18
-4	边导线内 2	2814.6	22.83
-3	边导线内 3	2322.5	23.17

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 (μT)
-2	边导线内 4	1796.3	23.31
-1	边导线内 5	1342.6	23.34
0	边导线内 6	1144.7	23.34
1	边导线内 5	1342.6	23.34
2	边导线内 4	1796.3	23.31
3	边导线内 3	2322.5	23.17
4	边导线内 2	2814.6	22.83
5	边导线内 1	3199.7	22.18
6	边导线下	3425.9	21.15
7	边导线外 1	3472.4	19.77
8	边导线外 2	3354.9	18.13
9	边导线外 3	3117.0	16.37
10	边导线外 4	2811.3	14.63
11	边导线外 5	2482.9	13.00
12	边导线外 6	2163.2	11.52
13	边导线外 7	1869.9	10.22
14	边导线外 8	1610.6	9.08
15	边导线外 9	1386.5	8.10
16	边导线外 10	1195.6	7.27
17	边导线外 11	1034.3	6.52
18	边导线外 12	898.5	5.89
19	边导线外 13	784.3	5.33
20	边导线外 14	688.1	4.85
21	边导线外 15	606.9	4.43
22	边导线外 16	538.2	4.06
23	边导线外 17	479.8	3.73
24	边导线外 18	430.0	3.44
25	边导线外 19	387.2	3.18
26	边导线外 20	350.4	2.95
27	边导线外 21	318.5	2.75
28	边导线外 22	290.7	2.55
29	边导线外 23	266.4	2.39
30	边导线外 24	245.1	2.24
31	边导线外 25	226.3	2.10
32	边导线外 26	209.6	1.97
33	边导线外 27	194.7	1.86
34	边导线外 28	181.5	1.75
35	边导线外 29	169.5	1.66
36	边导线外 30	158.8	1.57
37	边导线外 31	149.1	1.48
38	边导线外 32	140.3	1.41

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 (μT)
39	边导线外 33	132.2	1.34
40	边导线外 34	124.9	1.27
41	边导线外 35	118.2	1.21
42	边导线外 36	112.1	1.16
43	边导线外 37	106.4	1.10
44	边导线外 38	101.2	1.06
45	边导线外 39	96.3	1.01
46	边导线外 40	91.8	0.97
47	边导线外 41	87.7	0.93
48	边导线外 42	83.8	0.89
49	边导线外 43	80.2	0.85
50	边导线外 44	76.8	0.82
最大值		3472.4	23.34
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	

220-EB21D-DJ 为预测塔型，导线对地高度 8m，离地面 1.5m 处工频电磁场强度衰减规律见图 3-1、3-2。



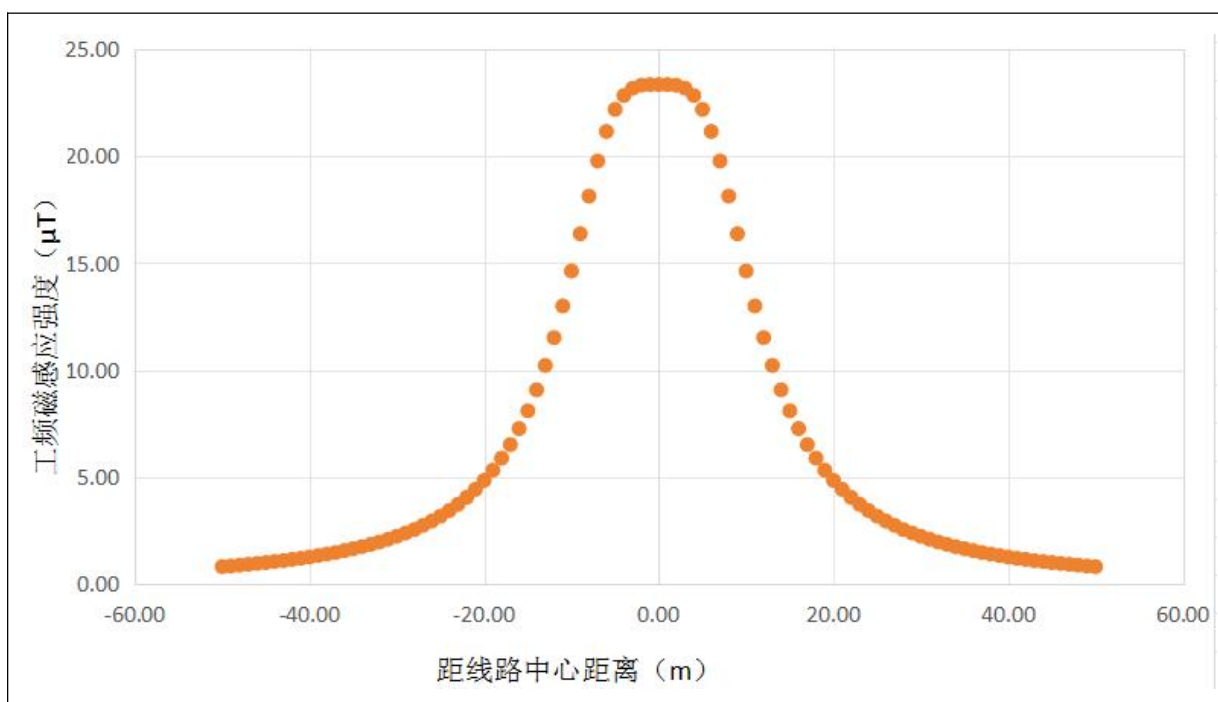


图 3-2 导线对地高度 8m 距地面 1.5m 处工频磁感应强度衰减规律图 (220-EB21D-DJ 塔型)

经预测，采用 220-EB21D-DJ 塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 8m（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 3472.4V/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 220-EB21D-DJ 塔型，导线排列顺序为三角排列，导线对地高度为 8m 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 23.34μT，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。

3.2.4.2 工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，本评价对 220-EB21D-DJ 塔型、导线型号 JL/G1A-400/35，在导线对地高度为 8m 时，工频电磁场空间分布见表 3.2-3~3.2-4，见图 3-3~3-4。

表 3.2-4 220-EB21D-DJ 型塔导线对地 8m 工频电场强度空间分布 单位: kV/m

X Y	-12m	-11m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m
20m	0.83	0.92	1.01	1.11	1.22	1.34	1.47	1.59	1.71	1.84	1.92	2.00	2.02	2.00	1.92	1.84	1.71	1.59	1.47	1.34	1.22	1.11	1.01	0.92	0.83
19m	0.92	1.03	1.14	1.26	1.40	1.56	1.72	1.89	2.07	2.25	2.40	2.51	2.55	2.51	2.40	2.25	2.07	1.89	1.72	1.56	1.40	1.26	1.14	1.03	0.92
18m	1.02	1.14	1.28	1.43	1.61	1.80	2.02	2.26	2.52	2.79	3.08	3.21	3.32	3.21	3.08	2.79	2.52	2.26	2.02	1.80	1.61	1.43	1.28	1.14	1.02
17m	1.12	1.27	1.44	1.63	1.86	2.10	2.39	2.71	3.10	3.53	4.00	4.39	4.56	4.39	4.00	3.53	3.10	2.71	2.39	2.10	1.86	1.63	1.44	1.27	1.12
16m	1.25	1.42	1.63	1.86	2.14	2.46	2.83	3.27	3.85	4.54	5.46	6.42	6.85	6.42	5.46	4.54	3.85	3.27	2.83	2.46	2.14	1.86	1.63	1.42	1.25
15m	1.38	1.60	1.86	2.15	2.50	2.91	3.37	3.96	4.71	5.85	7.62	10.45	12.98	10.45	7.62	5.85	4.71	3.96	3.37	2.91	2.50	2.15	1.86	1.60	1.38
14m	1.53	1.79	2.11	2.48	2.90	3.39	4.01	4.70	5.62	7.15	10.05	17.82	39.87	17.82	10.05	7.15	5.62	4.70	4.01	3.39	2.90	2.48	2.11	1.79	1.53
13m	1.69	2.01	2.42	2.89	3.48	4.09	4.80	5.56	6.55	8.07	11.10	19.23	41.72	19.23	11.10	8.07	6.55	5.56	4.80	4.09	3.48	2.89	2.42	2.01	1.69
12m	1.86	2.25	2.77	3.41	4.18	5.05	5.93	6.62	7.45	8.49	10.29	13.48	15.42	13.48	10.29	8.49	7.45	6.62	5.93	5.05	4.18	3.41	2.77	2.25	1.86
11m	2.03	2.50	3.17	4.01	5.19	6.45	7.65	8.23	8.46	8.68	9.19	9.96	10.37	9.96	9.19	8.68	8.46	8.23	7.65	6.45	5.19	4.01	3.17	2.50	2.03
10m	2.19	2.77	3.54	4.74	6.48	9.04	10.94	10.92	9.88	8.90	8.39	8.27	8.26	8.27	8.39	8.90	9.88	10.92	10.94	9.04	6.48	4.74	3.54	2.77	2.19
9m	2.33	2.95	3.89	5.46	8.21	14.05	21.56	16.55	11.42	9.01	7.81	7.22	7.04	7.22	7.81	9.01	11.42	16.55	21.56	14.05	8.21	5.46	3.89	2.95	2.33
8m	2.43	3.09	4.17	5.81	9.24	19.52	25.68	22.25	12.07	8.64	7.12	6.41	6.19	6.41	7.12	8.64	12.07	22.25	25.68	19.52	9.24	5.81	4.17	3.09	2.43
7m	2.47	3.11	4.09	5.60	8.44	13.84	20.75	15.08	10.13	7.61	6.25	5.55	5.35	5.55	6.25	7.61	10.13	15.08	20.75	13.84	8.44	5.60	4.09	3.11	2.47
6m	2.45	3.04	3.85	5.02	6.77	8.79	10.26	9.41	7.59	6.20	5.27	4.72	4.58	4.72	5.27	6.20	7.59	9.41	10.26	8.79	6.77	5.02	3.85	3.04	2.45
5m	2.40	2.91	3.57	4.41	5.40	6.32	6.81	6.53	5.76	4.91	4.26	3.84	3.70	3.84	4.26	4.91	5.76	6.53	6.81	6.32	5.40	4.41	3.57	2.91	2.40
4m	2.33	2.78	3.29	3.88	4.50	4.92	5.15	4.95	4.47	3.89	3.37	3.01	2.89	3.01	3.37	3.89	4.47	4.95	5.15	4.92	4.50	3.88	3.29	2.78	2.33
3m	2.28	2.65	3.08	3.51	3.90	4.15	4.19	4.01	3.60	3.10	2.62	2.27	2.14	2.27	2.62	3.10	3.60	4.01	4.19	4.15	3.90	3.51	3.08	2.65	2.28
2m	2.23	2.56	2.92	3.26	3.53	3.67	3.66	3.46	3.05	2.57	2.04	1.64	1.47	1.64	2.04	2.57	3.05	3.46	3.66	3.67	3.53	3.26	2.92	2.56	2.23

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。

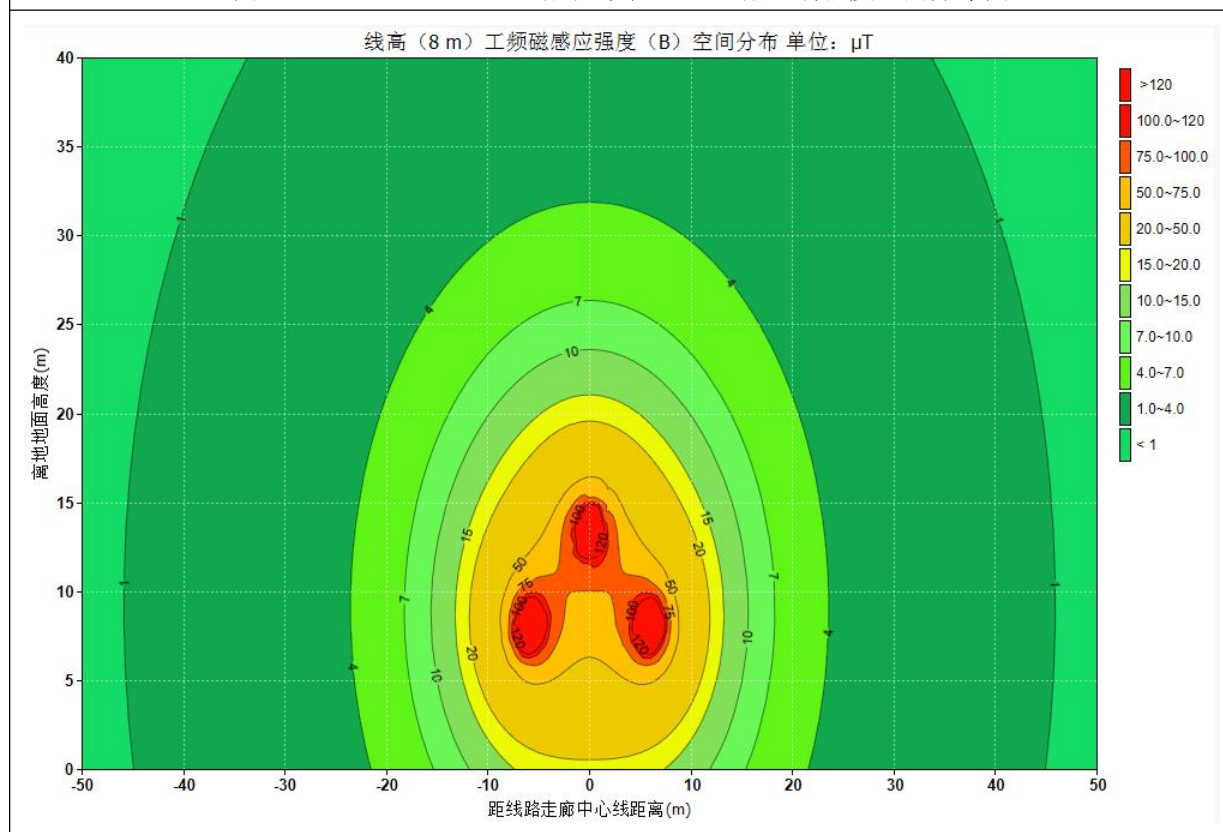
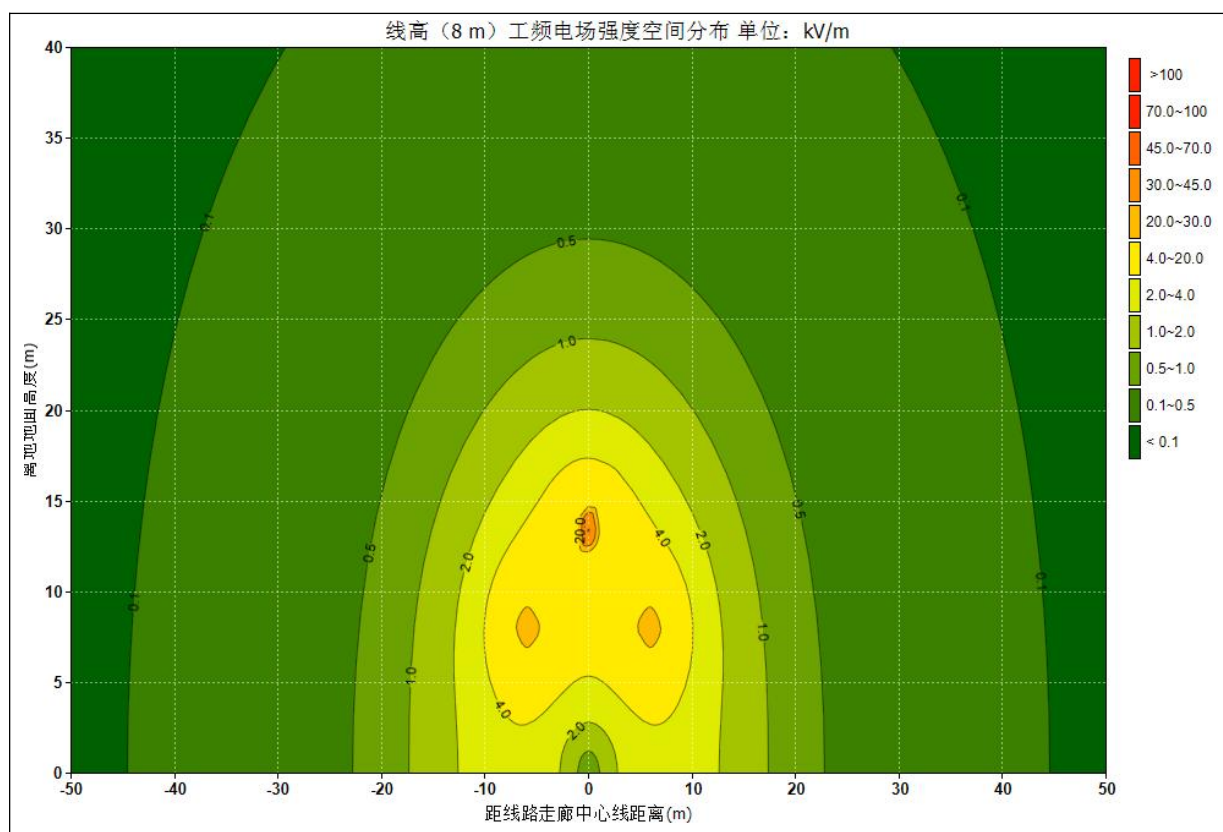
注 2: 阴影区域为工频电场强度超标区域。

表 3.2-5 220-EB21D-DJ 型塔导线对地 8m 工频磁感应强度空间分布 单位: μT

X Y	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
20m	9.85	10.76	11.73	12.73	13.79	14.84	15.90	16.85	17.65	18.20	18.26	18.20	17.65	16.85	15.90	14.84	13.79	12.73	11.73	10.76	9.85
19m	11.04	12.13	13.33	14.62	16.02	17.48	18.97	20.42	21.69	22.58	22.90	22.58	21.69	20.42	18.97	17.48	16.02	14.62	13.33	12.13	11.04
18m	12.28	13.65	15.15	16.81	18.65	20.65	22.80	25.13	27.22	28.85	29.45	28.85	27.22	25.13	22.80	20.65	18.65	16.81	15.15	13.65	12.28
17m	13.78	15.44	17.31	19.46	21.86	24.63	27.80	31.42	35.27	38.53	39.94	38.53	35.27	31.42	27.80	24.63	21.86	19.46	17.31	15.44	13.78
16m	15.39	17.49	19.88	22.63	25.80	29.50	34.10	39.92	47.55	55.62	59.19	55.62	47.55	39.92	34.10	29.50	25.80	22.63	19.88	17.49	15.39
15m	17.38	19.98	22.95	26.51	30.71	35.49	41.56	51.29	65.99	90.26	111.43	90.26	65.99	51.29	41.56	35.49	30.71	26.51	22.95	19.98	17.38
14m	19.41	22.78	26.56	30.97	36.04	41.91	49.63	62.08	87.35	154.11	340.58	154.11	87.35	62.08	49.63	41.91	36.04	30.97	26.56	22.78	19.41
13m	21.84	26.09	31.09	36.94	43.13	49.50	57.70	70.26	95.38	166.97	354.54	166.97	95.38	70.26	57.70	49.50	43.13	36.94	31.09	26.09	21.84
12m	24.63	30.25	37.09	44.84	52.20	58.95	65.34	74.05	89.52	114.86	132.73	114.86	89.52	74.05	65.34	58.95	52.20	44.84	37.09	30.25	24.63
11m	27.50	35.13	44.96	56.55	66.78	72.35	74.39	76.49	81.14	87.85	91.54	87.85	81.14	76.49	74.39	72.35	66.78	56.55	44.96	35.13	27.50
10m	30.24	40.55	55.22	77.97	95.04	95.67	86.50	79.18	75.69	74.81	74.98	74.81	75.69	79.18	86.50	95.67	95.04	77.97	55.22	40.55	30.24
9m	32.12	45.10	68.78	118.12	183.79	143.52	102.12	81.45	71.71	67.27	65.99	67.27	71.71	81.45	102.12	143.52	183.79	118.12	68.78	45.10	32.12
8m	32.61	46.18	73.77	162.52	215.16	192.23	105.95	79.22	67.08	61.68	60.06	61.68	67.08	79.22	105.95	192.23	215.16	162.52	73.77	46.18	32.61
7m	31.09	42.82	65.07	109.79	168.48	128.97	89.30	70.26	60.30	55.71	54.14	55.71	60.30	70.26	89.30	128.97	168.48	109.79	65.07	42.82	31.09
6m	27.82	36.81	49.39	67.72	81.86	79.01	67.83	58.55	52.30	48.82	47.79	48.82	52.30	58.55	67.83	79.01	81.86	67.72	49.39	36.81	27.82
5m	24.42	30.48	37.99	46.35	52.39	53.48	50.78	47.12	44.25	42.27	41.63	42.27	44.25	47.12	50.78	53.48	52.39	46.35	37.99	30.48	24.42
4m	21.01	25.18	29.82	34.73	37.87	39.36	38.75	38.52	36.69	35.84	35.53	35.84	36.69	38.52	38.75	39.36	37.87	34.73	29.82	25.18	21.01
3m	18.10	20.93	23.92	26.76	29.17	30.53	30.99	30.86	30.50	30.19	30.07	30.19	30.50	30.86	30.99	30.53	29.17	26.76	23.92	20.93	18.10
2m	15.67	17.59	19.78	21.73	23.39	24.54	25.36	25.42	25.46	25.42	25.39	25.42	25.46	25.42	25.36	24.54	23.39	21.73	19.78	17.59	15.67

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。



①工频电场空间分布分析

经预测，在采用最不利塔型 220-EB21D-DJ 型塔，下相线导线对地高度 8m 时，在距离地面 2~18m 高度范围内，距离导线地面投影中心 11m 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 220-EB21D-DJ 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 5m（11m-6m=5m）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 6m（8m-2m=6m）（满足二者条件之一即可）。根据环境保护调查结果，弧垂调整段沿线环境保护目标建筑的水平距离最小为 6m，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 15m，满足要求。

②工频磁场空间分布分析

经预测，在采用最不利塔型 220-EB21D-DJ 型塔，下相线导线对地高度 8m 时，在距离地面 6~16m 高度范围内，距离导线地面投影中心 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 100 μ T，其他区域均满足标准要求。因此，以 220-EB21D-DJ 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（8m-6m=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（8m-6m=2m）（满足二者条件之一即可）。根据环境保护调查结果，弧垂调整段沿线环境保护目标建筑的水平距离最小为 6m，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 15m，满足要求。

③结论

综合上述，在严格按照初步设计断面图的设计高度（导线对地不低于 8m）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 5m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（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 8m）前提下，线路导线与环境保护目标建筑垂直距离满足要求。

3.2.4.3 环境保护目标电磁环境影响分析

工程线路共涉及 6 处电磁环境保护目标，本评价采用电磁环境保护目标处背景值叠加本线路预测贡献值进行评价。预测结果见表 3.2-6。

表 3.2-6 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	方位及距边导线最近水平距离	设计导线对地最低高度 (m)	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 μT	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
和平社区 1#居民	3F 尖顶房, 约 9m	线路 (新建 QMG1#~QMG2#塔) 东侧, 35m	20	1.5	157.8	1.0118	0.668	0.028	158.468	1.0398
				4.5	158.7	1.0706	0.668	0.028	159.368	1.0986
				7.5	159.2	1.1578	0.668	0.028	159.868	1.1858
和平社区 2#居民	1F 尖顶房, 约 4m	线路 (新建 QMG1#~QMG2#塔) 东侧, 21m	30	1.5	260.8	1.2857	0.668	0.028	261.468	1.3137
和平社区 3#居民	3F 尖顶房, 约 9m	线路 (新建 QMG2#~原 73#塔) 东侧, 18m	26	1.5	339.7	1.6786	0.363	0.010	340.063	1.6886
				4.5	345.9	1.9108	0.363	0.010	346.263	1.9208
				7.5	360.8	2.1766	0.363	0.010	361.163	2.1866
和平社区 4#居民	1F 平顶房, 顶部不可达, 约 4m	线路 (新建 QMG2#~原 73#塔) 西侧, 18m	42	1.5	220.3	1.1474	0.478	0.015	220.778	1.1624
和平社区 5#居民	1F 尖顶房, 约 4m	73#塔西侧, 6m	22	1.5	586.3	3.3116	0.478	0.015	586.778	3.3266
和平社区 6#居民	1F 彩钢棚, 约 4m	线路 (原 73#~74#塔) 北侧, 30m	15	1.5	200.8	1.3945	0.478	0.015	201.278	1.4095

由上表 3.2-6 预测结果可知，在满足本线路现有设计高度的前提下，本工程迁改线路建成投运后，沿线环境保护目标的工频电场强度最大值为 586.778V/m，工频磁感应强度最大值为 3.3266 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众暴露控制限值 4000V/m 与 100 μ T。

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 8m，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，本项目迁改新建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 5m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（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，不定期进行环境监测工作，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 电磁环境影响评价结论

“渝赤叙高速 220 千伏綦马线线路迁改工程”建成投运后产生的电场强度和磁感应强度均能满足相应评价标准要求。本工程为输变电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境本底现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告表及项目设计中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响，对居民的影响满足评价标准要求。从电磁环境保护角度分析，该项目建设是可行的。

0 4.5 9.0 13.5千米



附图1 项目地理位置图