

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项 目 名 称: 重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程

建设单位 (盖章): 国网重庆市电力公司南川供电分公司

编制单位: 招商局生态环保科技有限公司

编制日期: 2024 年 10 月



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	15
四、生态环境影响分析	25
五、主要生态环境保护措施	35
六、主要环境保护措施监督检查清单	41
七、结论	45

电磁专题

附图 项目地理位置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程		
项目代码	2406-500119-04-01-763407		
建设单位联系人	邓芳	联系方式	135####138
建设地点	南川区南川区南平镇、南城街道		
地理坐标	起点：经度####，纬度####；终点：经度####9，纬度####		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：0.62hm ² /线路路径总长度约 7.3km。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源〔2024〕959 号
总投资（万元）	1283.7	环保投资（万元）	43
环保投资占比（%）	3.35	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 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）“B.2.1 专题评价”，本工程应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》； 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）的通知》（渝发改能源[2022]674 号）。		

规划环境影响 评价情况	规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》 审批机关：重庆市生态环境局 审批文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365 号） 审查时间：2023 年 5 月 6 日。
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	（1）与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析 该规划提出的目标之一：构建支撑重庆经济社会高质量发展的清洁低碳安全高效电力保障新格局，其中水电、抽蓄、风电、太阳能发电、生物质发电的总装机规模在 2025 年计划达到 802 万千瓦、120 万千瓦、177 万千瓦、187 万千瓦和 108 万千瓦。规划重点任务之一：坚持集中式与分布式并举，科学发展风光发电，有序推进黔江、南川、武隆、开州、城口、丰都、云阳、奉节、城口、巫溪、石柱、秀山、酉阳、彭水等地风电、光伏项目建设。 根据《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于重庆市“十四五”电力发展规划电网项目中期滚动调的通知》（渝发改能源[2024]1135 号），本工程为增补项目清单二、110 千伏项目汇总表中第 59 项“重庆南川南平南城光伏项目 110kV 送出工程”，本项目符合《重庆市“十四五”（2021-2025 年）电力发展规划》的相关发展目标。 （2）与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》符合性分析 《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是针对抽水蓄能、风电、光伏发电、生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规

范》(GB50293-1999)、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽等措施,确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。

本工程在设计、选线阶段已避开了各类生态敏感区,并在环评报告中提出了针对性的生态环境保护措施以减缓生态影响。在严格落实环评报告提出的环保措施的前提下,本工程输电线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度能够控制在《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值要求内,本工程符合规划环评相关要求。

(3) 与《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划(2021—2025年)环境影响报告书审查意见的函》符合性分析

根据《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划(2021年—2025年)环境影响报告书审查意见的函(渝环函〔2023〕365号)》,针对输变电项目主要做出了以下要求,通过分析本工程的建设符合规划环评审查意见相关要求。本工程与其符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 工程与重庆市“十四五”电力发展规划(2021 年—2025 年)环评审查意见符合性分析

方向	规划环评审查意见相关要求	本工程情况	符合性
严格保护生态空间,优化规划空间布局	优化项目布局选址,避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区;涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围,采取相应的环境保护和生态修复措施,保证生态系统结构功能不受破坏。	项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区;项目实施过程将通过严格控制施工作业面等相关措施,尽量减少占地,施工结束后采取表土回覆、植被恢复等措施保证生态系统结构功能不受破坏。	符合
严守环境质量底线,加强环境污染防治	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度,确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	本工程输电线路选线已经取得重庆市南川区规划和自然资源局的《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第市政500119202400030号),选址选线合理。线路设计导线高度合理,经过预	符合

			测,能确保站界和线路下方离地 1.5m 处的电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	
	完善生态环境影响减缓措施,落实生态补偿机制	优化取、弃土场设置,弃土及时清运严禁边坡倾倒,弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放;严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减少生态环境破坏和扰动范围;强化施工管理,合理安排施工时序;严格落实边坡防护等水土保持措施,及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。	拟建线路沿线不设取弃土场,挖方就地回填至塔基区域,不乱堆乱弃,施工过程严格控制施工作业面,减少临时占地,施工完成后及时回覆表土并恢复植被,减少对生态的破坏。	符合
	规范环境管理	进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接,严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求;加强规划环评与项目环评的联动,应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作	项目不涉及自然保护地、生态保护红线等,项目符合规划环评相关要求	符合
其他符合性分析	一、与“三线一单”符合性分析 1、生态保护红线 根据自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函（自然资源办函[2022]2080号），重庆市三区三线成果符合质检要求，可正式启用。因此本次采用的生态保护红线范围为 2021 版自然资源部批复的重庆市生态保护红线范围。根据国土空间检测分析报告（附件 9），本工程不涉及生态保护红线。 2、环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本工程为输电线路工程，为非污染类项目。项目营运期无水、气污染物产生。根据预测和类比分析结果，本项目营运期产生的声环境、电磁环境影响均能满足相应的标准限值要求；采取环保措施后将对沿线环境影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。 3、资源利用上线			

	资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本工程为输电线路工程，用地面积约 0.62hm²，工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上线。同时，本工程运行期不会消耗资源，满足资源利用上线要求。 4、生态环境准入清单 本工程位于南川区境内，根据重庆市“三线一单”智检服务平台（网址为 http://222.177.117.35:10042/#/login）中查询获取的《三线一单检测分析报告》，本工程涉及南川区 2 个环境管控单元，即南川区工业城镇重点管控单元-南平片区 ZH50011920003（管控单元编码）和南川区重点管控单元-大溪河南川上游段（ZH50011920007），不涉及南川区优先保护单元。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。 本项目不属于生态环境准入清单管控要求中禁止建设项目，项目建设符合重庆市和南川区生态环境准入清单要求。综上所述，本工程符合“三线一单”相关要求。 三、与产业政策符合性分析 本工程为 110kV 输电线路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类别第四项电力“电力基础设施建设”类项目，符合国家产业政策。
--	---

二、建设内容

地理位置	根据设计资料，本工程位于南川区南平镇和南城街道，地理位置图见附图 1。		
项目组成及规模	一、项目由来		
	本工程作为南平光伏电站的送出工程，主要是解决光伏电站的送出问题，因此，本工程建设非常必要。		
	根据项目可研批复和核准批复，项目主要建设内容及规模为：扩建陈家场 110kV 变电站 110kV 出线间隔 1 个。新建南平光伏升压站至陈家场变电站单回 110kV 架空线路路径长度约 7.5km，新建杆塔 24 基。本工程在后期初设过程中，对线路进行详细勘查，根据《重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程初步设计说明书》，本工程扩建陈家场 110kV 变电站 110kV 户外 AIS 出线间隔 1 个。新建南平光伏升压站至陈家场变电站单回 110kV 架空线路路径长度约 7.3km，新建杆塔 25 基。本次以初步设计阶段的建设内容及规模进行评价。		
	二、主要建设内容		
	本工程主要建设内容为：扩建陈家场 110kV 变电站 110kV 户外 AIS 出线间隔 1 个。新建南平光伏升压站至陈家场变电站单回 110kV 架空线路路径长度约 7.3km，新建杆塔 25 基，导线采用单导线 JL3/G1A-185/30 钢芯铝绞线。		
项目组成及规模	三、项目组成		
	本工程项目组成详见表 2-1。		
	表 2-1 项目组成一览表		
	主体工程	新建 110kV 输电线路	起于 110kV 南平光伏升压站，止于 110kV 陈家场变电站，新建线路路径长度约 7.3km，单回路架设，新建杆塔 25 基，导线采用单导线 JL3/G1A-185/30 钢芯铝绞线。
		变电站间隔扩建	陈家场变电站 110kV 配电装置为户外 AIS 设备，110kV 出线间隔共 6 个，已用 2 个，预留 4 个。本工程利用陈家场变电站前期预留出线二架空出线间隔位置扩建 1 个 110kV 户外 AIS 出线间隔，扩建后维持双母线接线不变，不涉及土建工程。
辅助工程	地线	沿新建线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆。	
环保工程	废水	施工人员生活污水利用周边已有公共设施或者民房化粪池收集处理。施工废水经简易沉砂池、隔油装置处理后回用于场地喷洒。	

		废气	采取洒水抑尘、覆盖防尘等措施。
		固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理。
		噪声	施工期加强施工噪声的管理、合理安排施工时间、文明施工。
		生态	临时占地恢复为原有土地类型。
	临时工程	施工营地	本工程施工拟租用周边现有民房作为施工营地和项目部，主要为施工单位办公、施工材料堆放等，不新增占地。
		施工场地	本工程每基杆塔设置一处临时施工场地，临时占地约 100m ² ，25 基杆塔合计临时占地约 2500m ² 。输电线路沿线拟设置牵张场 3 个，用于放置牵引机、张力机及导线，牵张场设置在沿线现有道路附近的空地和旱地，临时占地约 1200m ² 。
		施工便道	本工程牵张场布设在沿线现有道路附近的空地，不设置机械施工便道。

四、工程概况及主要经济技术指标

1、110kV 输电线路工程

(1) 主要经济技术指标

本工程 110kV 输电线路主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 本工程新建 110kV 输电线路主要经济技术指标表

线路名称	110kV 输电线路
电压等级	110kV
回路数	1 回
线路起止点	起点：110kV 南平光伏升压站，终点：110kV 陈家场变电站
线路路径长度	7.3km
线路架设方式	单回架空架设
导线排列方式	三角排列/垂直排列
导线分裂数	单导线
导线型号	JL3/G1A-185/30
导线外径	18.9mm
下相线导线对地最小距离	约 11m
导线最大载流量（70℃）	436A
新建杆塔	25 基
主要交叉跨越	跨高速公路 1 次，跨 110kV 万锋线 3 次、110kV 万陈线 1 次，跨 35kV 线路 4 次，跨 10kV 线路 12 次、0.4kV 以下弱电线路 22 次，跨省道 1 次，跨乡道 5 次、机耕道 10 次
基础型式	掏挖基础、桩基础

(2) 导线选型

根据设计资料，本工程 110kV 线路采用单导线 JL3/G1A-185/30 钢芯铝绞线。

(3) 杆塔型式及数量

根据设计资料，本工程新建杆塔 25 基。主要杆塔情况详见表 2-3。杆塔一览图见附图 4。

表 2-3 本工程铁塔使用一览表

序号	杆塔型式	呼称高 (m)	塔基使用数量 (基)
1	110-BB21D-JC1	21	1
2	110-BB21D-JC2	24~30	9
3	110-BB21D-JC4	18	2
4	110-BB21D-ZMC1	21~45	10
5	110-DB21S-Z3	36	1
6	110-DB21S-DJ	18~24	2
合计			25

(4) 基础型式

根据设计资料，本线路基础型式主要采用掏挖基础和桩基础，以人工开挖为主，小型机械开挖为辅。

(5) 线路主要交叉跨越

根据设计资料，本工程输电线路主要交叉跨越高速公路 1 次，跨 110kV 万锋线 3 次、110kV 万陈线 1 次，跨 35kV 线路 4 次，跨 10kV 线路 12 次、0.4kV 以下弱电线路 22 次，跨省道 1 次，跨乡道 5 次、机耕道 10 次。跨越 110kV 线路评价范围内无包夹保护目标。

2、变电站进出线情况

(1) 110kV 南平（南城）光伏升压站

110kV 南平（南城）光伏升压站为南川南平南城光伏项目在建的升压站，位于南川区南平镇高车乡附近，110kV 出线间隔 1 回，1 回至 110kV 陈家场变电站。

(1) 110kV 陈家场变电站间隔扩建

110kV 陈家场变电站位于南川区南平镇新湖村，110kV 配电装置为户外 AIS 设备，110kV 出线间隔共 6 个，目前已建设 2 回出线间隔，预留 4 个架空出线间隔。本工程利用陈家场变电站前期预留出线二架空出线间隔位置扩建 1 个 110kV 户外 AIS 出线间隔，扩建后维持双母线接线不变，不涉及土建工程。110kV 陈家场变电站间隔出线布置情况详见图 2-1 和图 2-2。

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
西	原间隔	预留出线四	预留出线三	母联	#1主变进线	母线设备	#2主变进线	先陈线	#3主变进线	万盛出线	预留出线二	预留出线一	东
西	扩建后	预留出线四	预留出线三	母联	#1主变进线	母线设备	#2主变进线	先陈线	#3主变进线	万盛出线	本次扩建间隔	预留出线一	东

图 2-1 110kV 陈家场变电站 110kV 间隔布置图



图 2-2 110kV 陈家场变电站 110kV 间隔扩建现状图

总平面及现场布置	一、总平面 本工程 110kV 输电线路全部位于南川区南平镇和南城街道境内。 具体方案为：新建线路从 110kV 南平（南城）升压站北侧出线后，向东北走线，经桂花桥、在石磐村处跨越南万高速公路，后继续向北走线，在凉台坡转向西北走线，经窝凼土后接入陈家场 110kV 变电站。新建线路路径约 7.3km。
----------	--

本工程线路路径方案平面图见附图 2，平断面图见附图 3。

二、施工现场布置

（1）施工营地

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此本工程施工人员临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

项目施工单位租赁现有民房作为项目部，用于施工管理人员办公；租用线路沿线已有库房或场地作为材料站，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔。本工程全线不单独设置临时施工营地。

（2）施工场地

输电线路工程施工场地主要包括塔基施工场地和施工放线牵引的牵张场布置施工场地。

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。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。以单个塔基为单位零星布置，施工结束后与塔基永久占地区域一并进行场地平整/植被恢复。本工程单个杆塔施工临时占地约 100m^2 ，合计临时占地约 2500m^2 。

2）牵张场施工场地

输电线路导线、地线采用张力架线、无人机放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场。牵张场布置在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。牵张场每 5~7km 设置一处，或者控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。本工程线路较短，预计设置 3 个牵张场，每个牵张场占地面积约 400m^2 ，合计临时占地约 1200m^2 ，占地类型为空闲地和公路用地。

（3）施工道路

	本工程位于南川区南平镇和南城街道境内，有南万高速、省道 S104 等交通要道可利用，线路沿线大多数地方有乡村公路或者机耕道可以到达。本工程各塔基施工材料先通过外部汽车运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输，不设置机械施工便道。本工程牵张场尽量布设在沿线现有道路附近，本工程不设置机械施工便道。 （4）材料供应 本工程塔基大部分使用商品混凝土，部分无法使用商品混凝土的塔基采用小型机械人工搅拌，所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。																																												
施工方案	一、其他 1、工程占地 本工程总占地面积约 0.62hm²，其中塔基区长期占地约 0.25hm²，临时占地约 0.37hm²。按照占地类型统计，工程主要占地类型为林地约 0.24hm²。本工程不占用基本农田和国家公益林。工程占地类型一览表详见表 2-6。 表 2-6 工程占地类型一览表 （hm²） <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">分区</th><th rowspan="2">占地面 积</th><th colspan="4">占地类型</th></tr><tr><th>耕地</th><th>园地</th><th>林地</th><th>空闲地</th></tr><tr><td colspan="2">塔基长期占地</td><td>0.25</td><td>0.07</td><td>0.06</td><td>0.12</td><td>/</td></tr><tr><td rowspan="3">临时 占地</td><td>塔基区</td><td>0.25</td><td>0.07</td><td>0.06</td><td>0.12</td><td>/</td></tr><tr><td>牵张场区</td><td>0.12</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>0.12</td></tr><tr><td>小计</td><td>0.37</td><td>0.14</td><td>0.12</td><td>0.24</td><td>0.12</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>0.62</td><td>0.14</td><td>0.12</td><td>0.24</td><td>0.12</td></tr></table> 2、土石方工程 本工程塔基修建时不可避免的要开挖一定方量的土石方，塔基基础开挖土石方较分散，每处塔基均有弃土产生，每基塔开挖土石方约 100m³，本工程塔基总开挖土石方量约 2500m³。塔基开挖土石方临时堆放于塔基永久占地范围内，杆塔施工结束后就地压实填平或附近低洼处夯实，不外运，不另设弃渣场。 3、林木砍伐 本工程评价区林木以人工种植柏树、栎树、构树、香樟、慈竹以及次生性的黄荆、盐肤木等灌木林及芒草丛、经果林（橘子树、李子树等）为主，砍伐林木主要为柏树、栎树、构树、香樟、慈竹和经果林等，不涉及国家级及重庆市级重点保护野生植物。	分区		占地面 积	占地类型				耕地	园地	林地	空闲地	塔基长期占地		0.25	0.07	0.06	0.12	/	临时 占地	塔基区	0.25	0.07	0.06	0.12	/	牵张场区	0.12	/	/	/	0.12	小计	0.37	0.14	0.12	0.24	0.12	合计		0.62	0.14	0.12	0.24	0.12
分区					占地面 积	占地类型																																							
		耕地	园地	林地		空闲地																																							
塔基长期占地		0.25	0.07	0.06	0.12	/																																							
临时 占地	塔基区	0.25	0.07	0.06	0.12	/																																							
	牵张场区	0.12	/	/	/	0.12																																							
	小计	0.37	0.14	0.12	0.24	0.12																																							
合计		0.62	0.14	0.12	0.24	0.12																																							

	三、工程施工工艺 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。各工序安排见图 2-3。 (1) 基础施工 ①一般区域塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。 ②砌筑挡土墙。 ③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。 ④开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。 ⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。 ⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。 (2) 铁塔组立施工 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 (3) 架线施工 架线采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，利用无人机使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。
--	--

		
	分解组塔实景照片	牵张场布置及张放线实景照片
		
	无人机放线施工实景照片	

	<pre>graph TD; A[工程开工] --> B[前期施工准备]; B --> C[复测、分坑]; B --> D[架线施工准备]; C --> E[基础、接地材料加工运输]; E --> F[土石方工程]; F --> G[基础浇制]; G --> H[接地施工]; H --> I[养护回填]; I --> J[基础中间验收]; J --> K[铁塔组立]; D --> L[架线材料运输]; L --> M[清理障碍物、搭跨越架]; M --> N[导引绳、牵引绳压放]; N --> O[导地线、光缆展放]; O --> P[紧线施工]; P --> Q[附件安装、光缆熔接]; Q --> R[自检消缺]; R --> S[竣工验收]; S --> T[工程投运]; T --> U[工程竣工]; B --> V[塔材运输]; V --> K; K --> W[铁塔中间验收]; W --> O;</pre> 图 2-3 线路施工工序流程图 二、施工工期 根据设计资料，本工程施工工期约 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、生态环境现状 1、生态功能区划 根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本工程所在区域位于 IV2-1 南川—万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区，隶属于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区的 IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区。该生态功能区包括南川区和万盛区，幅员面积 3167.68km²，占生态亚区面积的 36.97%。本功能区的主导生态功能为生物多样性保护。 2、评价区陆生植物资源现状 本工程评价区植物以人工种植柏树、栎树、构树、香樟、慈竹以及次生性的黄荆、盐肤木等灌木林及芒草丛、经果林和农作物为主。根据调查，本工程塔基用地范围内未发现珍稀、濒危及国家级和重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。 3、评价区陆生动物资源现状 评价区域内的陆生动物主要是人工养殖的各种家畜、家禽，以鸡、鸭、鹅、猪、狗、牛、羊等物种为主；按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），《重庆市重点保护陆生野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），现场调查期间，项目评价区未见国家级及重庆市级重点保护野生动物。 二、声环境质量现状 1、监测布点及代表性分析 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的监测点位布点原则结合当地的环境特征，本工程监测布点布置情况如下： （1）110kV 输电线路监测布点 1）本工程线路选线时已尽可能避开居民集中区，根据现场调查，本工程线路评价范围内分布有 5 处声环境保护目标，本工程选取了 4 处代表性保护目标布设了 4 个监测点位。保护目标为 3 层建筑物时，选取了代表性保护目标的 1 楼和 3 楼代表性楼层布设了噪声断面监测。 2）本工程拟建线路沿线评价范围涉及 2 类、3 类和 4a 类声环境功能区，其中 2 类和 4a 类声环境功能区评价范围有声环境保护目标分布，3 类声环境功能区评价范围无声环境保护目标分布，因此，本工程对 2 类和 4a 类声功能区布置有声环境监测
--------	---

点。 3) 本工程拟建输电线路跨越既有110kV 万锋线3次、万陈线1次，为了解线路跨越110kV 线路下的声环境现状，本工程选择跨越110kV 万锋线附近具备监测条件且线高较低的110kV 万锋线布设了1个环境噪声监测点位。 (2) 110kV 陈家场变电站间隔扩建监测布点 1) 110kV 陈家场变电站为已投运变电站，本次仅扩建相应出线间隔，不新增噪声源强，故本次监测仅在陈家场变电站间隔扩建侧厂界布设了1个厂界噪声监测点位。 2) 110kV 陈家场变电站间隔扩建侧评价范围内分布有1处声环境保护目标，本工程对变电站间隔扩建侧外距离变电站围墙最近的民房布设了1个环境噪声监测点位。 根据上述情况，本工程总共布设7个声环境现状监测点位，监测点位代表性分析见表3-1，监测布点位置图见附图7所示。							
表 3-1 声环境监测点位代表性分析一览表							
序号	监测点位名称	代表性分析					
		包夹或跨越情况	代表性		监测点执行声环境标准	对应监测报告	
			代表性情况	代表声环境保护目标点位			
1#	南川区南平镇天马村 2 组（瓦房沟）	/	拟建线路经过天马村 2 组和石庆村 1 组评价范围内声环境保护目标声环境现状	1#~2#	2 类	渝泓环（监）[2024]704 号	△1
2#	南川区南平镇石庆村 6 组（从儿湾）	/	拟建线路经过石庆村 6 组评价范围内声环境保护目标声环境现状	3#	2 类	渝泓环（监）[2024]987 号	△1-1/ 1-2
3#	南川区南城街道万隆村 10 组（严家院子）	拟建线路跨越	拟建线路经过万隆村 10 组评价范围内声环境保护目标声环境现状	4#	2 类	渝泓环（监）[2024]778 号	△1

4#	南川区南城街道镇万隆村 8 组（油壶沟）	/	拟建线路经过万隆村 8 组评价范围内声环境保护目标声环境现状	5#	4a 类	渝泓环（监） [2024]704 号	△4
6#	南川区南平镇陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界	/	陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声现状	/	3 类		▲1
7#	南川区南平镇新湖村 5 组（陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧最近民房）	/	陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧评价范围内声环境保护目标声环境现状	7#	2 类		△5
8#	南川区南平镇石庆村 6 组（110kV 万锋线）	/	既有 110kV 万锋线线下声环境现状	/	2 类	渝泓环（监） [2024]987 号	△2

注：△为环境噪声监测点；▲为厂界环境噪声监测点。

2、监测结果

项目声环境质量现状采用现场监测的方式进行评价。各监测点的噪声现状监测结果见表 3-2 和表 3-3。

表 3-2 本工程输电线路沿线环境噪声现状监测结果（dB(A)）

序号	对应监测报告		现状监测		标准值		是否满足标准要求
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	渝泓环（监） [2024]704 号	△1	41	37	60	50	是
2#	渝泓环（监） [2024]987 号	△1-1	50	46	60	50	是
		△1-2	53	49	60	50	是
3#	渝泓环（监） [2024]778 号	△1	41	38	60	50	是
4#	渝泓环（监） [2024]704 号	△4	57	52	70	55	是
7#		△5	45	41	60	50	是

8#		渝泓环（监） [2024]987 号	△2	51	46	60	50	是
表 3-3 本工程变电站间隔扩建侧厂界噪声现状监测结果（dB(A)）								
序号	对应监测报告		现状监测		标准值		是否满足 标准要求	备注
			昼间	夜间	昼间	夜间		
6#	渝泓环（监） [2024]704 号	▲1	48	46	65	55	是	陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声
3、声环境现状评价								
根据声环境现状监测结果可以得出：本工程拟建线路沿线声环境保护目标及既有 110kV 万锋线线下的环境噪声昼间监测值在 41~57dB(A)之间，夜间监测值在 37~52dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类声环境质量标准要求。								
陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界环境噪声昼间监测值为 48dB(A)，夜间监测值为 46dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。								
三、电磁环境								
项目所在区域电磁环境现状评价详见《重庆南川南平南城光伏 110kV 送出工程电磁环境影响专项评价》，此处仅列举结论。								
本工程新建输电线路沿线电磁环境保护目标处及既有 110kV 万锋线线下的工频电场强度监测值在 0.930 ~ 1063V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0097~0.4062 μ T 之间；110kV 陈家场变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 12.47 V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1995 μ T，所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。								
与项 目有 关的 原有 环境	陈家场 110kV 变电站属于南川 110kV 陈家场输变电工程建设内容，2023 年，陈家场 110kV 变电站开展了重庆南川陈家场 110kV 变电站 3 号主变扩建工程，该工程于 2023 年 12 月 29 日取得重庆市南川区生态环境局环评批复（渝（南川）环准（2023）57 号），于 2024 年 5 月完成自主验收。经咨询建设单位，陈家场 110kV 变电站自建成以来，未发生过环境污染事件，无环保相关投诉，无历史遗							

污染和生态破坏问题	留环保相关问题。 110kV 南平（南城）光伏升压站为《重庆渝浩水电开发有限公司南川南平南城光伏项目》中 110kV 南平（南城）光伏升压站建设内容。《重庆渝浩水电开发有限公司南川南平南城光伏项目》于 2024 年开展了环境影响评价，并取得环评批准书（渝（南川）环准[2024]26 号）。该升压站目前还未建设。 本工程输电线路为新建线路，无现有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	一、生态环境保护目标 通过现场踏勘和资料分析，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态敏感区和生态保护目标，不涉及生态保护红线。 二、水环境保护目标 通过现场踏勘和资料分析，本工程新建输电线路沿线不涉及河流、水库地表水体，不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区等水环境保护目标。 三、电磁及声环境保护目标 根据现场踏勘，本工程新建输电线路沿线分布有 6 处电磁及声环境保护目标，110kV 陈家场变电站间隔扩建侧分布有 2 处电磁及声环境保护目标（其中 1 处同时也是线路沿线环境保护目标）。详见表 3-3、表 3-4 及附图 7。

生态环境
保护目标

表 3-3 本工程架空线路电磁环境及声环境保护目标一览表											
序号	行政区划		保护目标名称	功能	保护目标特征	与线路中心线投影水平位置最近距离	导线对地高度（m）	与其他线路包夹、并行及其他情况	影响因子	声环境执行标准	监测点位
1	南川区	南平镇	天马村 2 组（瓦房沟）	住宅	1-2F 民房约 3 户，1F 平顶，2F 坡顶，高约 4~7m。	N2~N3 线路北侧约 10；	35	/	E、B、N	2 类	1#（☆△）
2			石庆村 1 组（寨子坡）	住宅	2F 民房约 4 户，坡顶，高约 7m。	N5~N7 线路北侧约 5m；	22	/	E、B、N	2 类	/
3			石庆村 6 组（从儿湾）	住宅	1-3F 民房约 5 户，1F 平顶，2~3F 坡顶，高约 4~10m。	N8~N10 线路西侧约 15m； 线路南侧约 28m；	19	/	E、B、N	2 类	2#（☆△）
4	南川区	南城街道	万隆村 10 组（严家院子）	住宅	1-2F 民房约 1 户，房屋全部为坡顶，高约 4~7m。	N14~N15 线路跨越 1 户，	28	/	E、B、N	2 类	3#（☆△）
				住宅	1-2F 民房约 2 户，房屋全部为坡顶，高约 4~7m。	N14~N15 线路北侧约 28m；南侧约 24m。	28	/	E、B、N	2 类	/
5			万隆村 8 组（油壶沟）	住宅	2F 民房约 3 户，坡顶，高约 7m。	N15~N16 线路东侧约 8m； 线路西侧约 17m	26	/	E、B、N	4a 类（S104）	4#（△）
6	南川区	南平镇	兴湖村 5 组养殖场	养殖场	1 栋砖混建筑；1F 坡顶，高约 4m。	N25~间隔线路南侧约 33m	11	/	E、B	/	5#（☆）

注：①E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声；②☆—电磁环境监测点；△—环境噪声监测点。

表 3-4 110kV 陈家场变电站间隔扩建侧评价范围内环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	行政区划	空间相对位置/m			距变电站厂界围墙最近水平距离/m 及高差/m	方位	功能	规模	建筑物特征	声环境执行标准	影响因素	代表监测点位
			X	Y	Z								
6#	兴湖村 5 组养殖场	南川区南平镇	18	0	4	水平距离约 18m；高差 0m	变电站东南侧	养殖场	1 栋砖混建筑物	1F 坡顶，高约 4m	/	E、B	5#（☆）
7#	兴湖村 5 组	南川区南平镇	-64	78	7	水平距离约 78m；高差 0m	变电站东北侧	住宅	10 栋砖混建筑物	2F 坡，顶约 7m	2 类	N	7#（△）

备注：①E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声；②☆—电磁环境监测点；△—环境噪声监测点；③以陈家场 110kV 变电站东北侧围墙与东南侧围墙交叉点为原点，沿东北侧围墙向东南方向为 X 轴正方向，沿东北侧围墙向东北方向为 X 轴负方向；沿东南侧围墙向东北方向为 Y 轴正方向，沿东南侧侧围墙向西南方向为 Y 轴负方向。

一、环境质量标准

(1) 声环境

本工程位于南川区南平镇和南城街道,根据重庆市南川区人民政府关于印发重庆市南川区声环境功能区划分调整方案的通知(南川府发〔2023〕17号),本工程位于110kV陈家场变电站周边区域划分为3类声功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准,其余区域均为南川区声环境功能区外的乡村区域,未划分声环境功能区。

根据重庆市南川区人民政府关于印发重庆市南川区声环境功能区划分调整方案的通知(南川府发〔2023〕17号)关于乡村区域声环境功能划分的要求,“乡村区域声环境功能区按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)7.2条规定,乡村区域一般不划分声环境功能区。根据环境管理的需要可按以下要求确定乡村区域适用的声环境质量要求:“2.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类声环境功能区要求;5.位于交通干线两侧一定距离(参考GB/T15190第83条规定)内的噪声敏感建筑物执行4类声环境功能区要求”。

本工程接入陈家场变电站段输电线路临近3类声功能区,其余输电线路沿线经过村庄有南万高速、省道S104等主要交通干线经过。因此,本工程输电线路沿线未划分声环境功能区的乡村区域可全部执行2类声环境标准,对于交通干线边界线两侧一定范围内(高速公路两侧40m、国道省道两侧30m)执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准。

本工程与南川区声环境功能区位置关系图见附图6所示。

表 3-5 项目所在区域执行的声环境质量标准

标准名称	适用类别	标准限值	划分区域
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	本工程输电线路沿线未划分声环境功能区的乡村区域
	3类	昼间 65dB(A) 夜间 55dB(A)	项目评价范围内划分有声功能区的区域
	4a类	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	南万高速、省道S104等交通干线边界线两侧一定范围内(高速公路两侧40m、国道省道两侧30m)

(2) 电磁环境

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表1中给出的不同频率下电场、磁场控制限值,详见表3-6。

表 3-6 众曝露控制限值

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

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2: 100kHz 以下,需同时限制电场强度和磁感应强度。

注 3: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,应给出警示和防护指示标志。

结合上表,本工程为 50Hz 交流电,电磁环境评价标准见表 3-7。

表 3-7 本工程电磁环境评价标准

标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
		参数名称	浓度限值	
《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4000V/m	评价范围内公众曝露区电磁环境
		工频磁感应强度	100 μ T	
		工频电场强度	10kV/m	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

二、污染物排放标准

(1) 废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)中其他区域限值。

(2) 噪声

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

项目营运期,根据《重庆南川陈家场 110kV 变电站 3 号主变扩建工程环境影响报告表》及环评批准书,110kV 陈家场变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。因此 110kV 陈家场变电站间隔扩建侧厂界噪声也执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

表 3-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 3-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)(摘录) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
3 类	65	55	110kV 陈家场变电站间隔扩建侧 厂界

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

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	施工期生态环境影响分析 一、生态环境 1、变电站间隔扩建工程 本工程陈家场110kV变电站间隔扩建工程在变电站围墙内预留场地内进行，不新征土地，工程建设对站外生态环境没有影响。 2、输电线路工程 （1）占地对土地利用的影响 根据设计资料，本项目新建 110kV 杆塔 25 基，塔基长期占地面积约 0.25hm²；施工期还需临时占用部分土地，包括塔基施工场地、牵张场施工场地等临时占地。本工程临时占地约 0.37hm²。占地类型主要为林地，本工程占用的耕地不涉及永久基本农田，项目占用林地主要为次生或人工种植一般商品林，不涉及国家公益林。 工程永久占地将改变土地利用功能，破坏地表植被和农作物；临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被，占用完毕后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。本工程线路为线性工程，新建塔基占地面积不大，施工期采取措施降低对周边环境的影响，施工结束后对临时占地进行复绿、恢复原用地功能等生态环境保护措施，项目占地对整个区域用地影响不大。 （2）对植被和植物资源的影响 项目占用林地约0.24hm²，现状主要为人工种植柏树、栎树、构树、香樟、慈竹以及次生性的黄荆、盐肤木等灌木林及芒草丛等常见物种。工程对植被的影响主要体现在对塔基周围和线下植物的扰动以及工程塔基开挖和牵张场等的设置对地表植被的破坏。本项目砍伐树木以柏树、栎树、构树、香樟、慈竹、栎树和黄荆等常见树种为主。线路沿线塔基占地范围外林木对于不满足高度要求的以削枝为主。项目砍伐的林木对评价区整个植被资源影响小。 根据现场调查，项目永久占地范围未发现国家级及重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。沿线植物分布以人工种植柏树、栎树、构树、香樟、慈竹以及次生性的黄荆、盐肤木等灌木林及芒草丛、经果林和农作物为主，植物都是当地普通的、周边常见的植物，没有特有种以及窄域分布种。 本工程为输电线路工程，塔基占地为点状，对植物的影响仅限塔基占地周围，线路沿线塔基施工场地、牵张场等临时占地对地被覆盖有一定的破坏，牵张场临时施
---	--

工场地尽量布置在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，最大限度降低对林地的破坏，施工结束后，及时恢复地被覆盖后，经时间推移，施工带来的影响可随之降低，且线路沿线多为乡土植被。总体上，本项目的建设对区域自然植被和植物资源影响较小。 （3）对动物的影响 1）工程建设对兽类的影响 工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和其它施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移它处，远离施工区范围。结果是项目区兽类的数量可能减少。由于兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，它会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类总的直接影响很小。 2）工程建设对鸟类的影响 施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰。施工砍伐树木、施工机械噪声等等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，甚至破坏鸟类的个别巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；输电线路和铁塔建成后，在雨雾较大的天气情况下，对鸟类的飞行有一定的阻碍。工程所在区域不属于鸟类迁徙通道，工程营运期对鸟类影响较小。 3）工程建设对两栖爬行类的影响 工程施工对两爬类的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对两爬类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；总体而言工程沿线两爬类种类和数量较少。而且大多数两爬类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对两爬类的影响不大。 总体上，由于本工程输电线路的施工场地分散，而且每个施工场地很小，工程施工无论是对哺乳动物、鸟类还是两栖和爬行动物的影响都很小。 二、声环境 1、变电站间隔扩建工程 陈家场110kV变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，无大的开挖工程，且施工仅限于变电站围墙内，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。

因此，变电站间隔扩建工程施工对站外声环境的影响很小，并随施工期的结束而恢复。

2、输电线路工程

输电线路施工中主要噪声源为运输车辆及杆塔基础、架线施工中各种机械设备的噪声。杆塔基础开挖以人工开挖为主，小型机械开挖为辅，无爆破工程。架线施工过程中，牵张场选用低噪声设备，牵张场内的牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为70~78dB（A），由于项目线路施工量较小，施工时间较短，因此本工程线路施工期对周围声环境影响较小。

三、施工扬尘影响分析

1、变电站间隔扩建工程

陈家场110kV变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，无大的开挖工程，且施工仅限于变电站围墙内，工程施工量小，施工时间短，对周围环境空气影响较小。

2、输电线路工程

本项目塔基基础开挖、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，施工期间扬尘污染具有如下特点：

（1）流动性：扬尘点不固定，多引发于料土堆放处、物料搬运通道、物料装卸地等处。

（2）瞬时性：扬尘过程持续时间短、阵发性，直接受天气情况影响。大风、干燥天气扬尘大，雨天扬尘小。

（3）无组织排放：扬尘点大多数敞露，点多面广，难以采取排风集尘措施，扬尘呈无组织排放。

根据重庆市环境监测中心曾对主城区内的建筑工程施工工地的扬尘情况进行过抽样测定，测定时风速为2.0m/s，建筑工地的扬尘影响范围一般在其下风向约150m以内。由于建筑扬尘沉降较快，施工过程中加强管理，进行文明施工，并采取本报告提出的各种扬尘污染防治措施，则其影响范围较小。

四、地表水环境

输电线路施工期污水主要来自施工人员的生活污水以及施工期间杆塔基础开挖产生的少量施工废水。

（1）生活污水

	本工程施工人员主要租赁当地民房住宿和就餐，不新建施工营地。施工过程中产生的生活污水主要为如厕废水，其污染因子以COD、SS和NH₃-N、动植物油为主，可依托租赁民房内现有设施进行收集处理，对周边地表水环境的影响较小。 (2) 施工废水 本工程杆塔基础开挖采用人工开挖和小型机械钻孔开挖相结合的方式，杆塔基础施工将产生少量的基础钻浆等施工废水，废水主要成分为SS。若不处理，随意乱排，将会对周边环境造成环境污染，需对施工区域做好临时排水措施，在塔基附近设置简易沉淀池，使施工产生的施工废水经过沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排；塔基开挖产生的基础钻浆经沉淀后干化的泥土/钻渣与塔基开挖多余土石方一起在塔基附近进行回填夯实。架空线路所需混凝土采用小型机械人工搅拌，使用量少，塔基基础浇筑工程施工中的混凝土养护废水通过自然蒸发后对周边环境的影响较小。总体上，本项目施工期废水对地表水环境影响较小。 五、固体废弃物 本工程施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基开挖土石方等。 施工人员产生的生活垃圾，统一收集后利用附近现有的垃圾收集点处理。 新建线路塔基剥离表土及开挖临时堆土集中堆放于塔基施工临时占地范围内，多余土石方待施工结束后在塔基附近进行回填夯实，工程沿线不设弃渣场。
运营期生态环境影响分析	(1) 变电站间隔扩建工程 本工程陈家场110kV变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，间隔扩建工程运行期不产生废气、废水及固废，对环境产生的主要影响是电磁环境和噪声。 (2) 输电线路工程 输电线路在运行期不产生废气、废水、固废。运行期对环境产生的主要影响是电磁环境和可听噪声。 一、电磁环境 本处仅列出预测结果，具体内容详见电磁环境影响专题评价。 1、变电站间隔扩建工程 陈家场 110kV 变电站本期仅在原有规模基础上扩建 1 回 110kV 出线间隔，不新

增高电磁环境影响设备。变电站扩建完成后除本期间隔侧围墙外输电线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致电磁环境发生一定变化外，变电站站界外其他评价范围内电磁环境基本上不会发生变化。

结合现状监测结果，陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 12.47 V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1995 μ T，监测值均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，表明陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。根据后文陈家场变间隔扩建后架空出线的电磁环境预测结果，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.87kV/m，工频磁感应强度最大值为 4.07 μ T。叠加间隔扩建前的现状监测值，陈家场变电站间隔扩建后扩建侧的工频电场强度预测值最大值约 883V/m、工频磁感应强度预测值最大值约 4.27 μ T。因此，本工程陈家场 110kV 变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。

2、输电线路工程

1）距离地面 1.5m 处电磁环境影响

根据预测结果，本工程 110kV 线路双回架空线路采用 110-DB21S-Z3 预测塔型，近地导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.87kV/m，最大值出现在线路边导线下方；工频磁感应强度最大值为 4.07 μ T，最大值出现在线路边导线下方，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014)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，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

2）电磁环境空间分布

本工程 110kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，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，或与近地导线垂直距离至少为 2m（满足二者条件之一即可）。

3）电磁环境保护目标

根据预测，本工程输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

一、噪声

(1) 变电站间隔扩建工程

本工程仅在陈家场 110kV 变电站原有规模基础上扩建 1 回 110kV 出线间隔，不新增强噪声设备。间隔扩建完成后，变电站站界外评价范围内噪声水平基本上不会发生变化。因此，陈家场 110kV 变电站间隔扩建工程声环境影响采用现状监测的方法进行预测评价。根据声环境现状监测结果：陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

因此，陈家场 110kV 变电站本期间隔扩建工程建成投运后，变电站间隔扩建侧厂界噪声仍可保证达标排放，间隔扩建侧声环境保护目标处的声环境质量仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

(2) 输电线路工程

输电线路运营期，架空线路的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020），220kV 输电线路声环境影响评价采取类比分析的方法。

1) 类别对象选取原则

类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。

2) 类比对象的选择及可类比性分析

根据类比对象的选取原则，本工程 110kV 单回架空线路选择 110kV 成青线作为本工程声环境影响分析的类比对象。有关类比参数对照情况见表 4-1。

表 4-1 本工程 110kV 输电线路噪声类比条件一览表

序号	项 目	本工程 110kV 输电线路	类比对象选择 110kV 成青线	类比条件
1	建设规模	1 回	1 回	一致
2	电压等级	110kV	110kV	一致
3	导线架设型式	单回架空架设	单回架空架设	一致
4	导线分裂型式	单导线	单导线	一致

5	导线排列方式	三角排列/垂直排列	三角排列	一致
6	下导线对地最低高度	根据线路断面图，本工程输电线路经过居民区时，下导线对地最低高度约 19m	14m	本工程优
7	环境条件	农村区域	农村区域	相似
8	运行工况	未建设，无运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/

从表 4-1 可知，本工程 110kV 输电线路与类比线路相比，本工程拟建线路与类比线路在建设规模、电压等级、架线型式、导线分裂型式等方面都一致，且本工程 110kV 架空线路的下导线对地最低高度较类比线路更高，本工程 110kV 输电线路与类比线路具有很好的可比性，类比线路运行时产生的可听噪声基本能够反映本工程 110kV 线路运行时的产生的噪声水平。

3) 类比线路监测方法及仪器

类比线路按《架空送电线路可听噪声测量方法》(DL501-92)》的监测方法进行监测。监测所用仪器具体情况见表 4-2。

表 4-2 监测仪器情况一览表

仪器名称	仪器设备	仪器编号	校准证书编号	有效期至
噪声分析仪	HS6280D	970513	200801002910	2009.1.16
噪声分析仪	HS5670B	02006073	200801003582	2009.1.20

4) 类比线路监测期间运行工况

类比线路噪声期间运行工况详见表 4-3。

表 4-3 类比线路监测期间运行工况

监测时段运行负荷									
序号	线路名称	负荷(2008.10.10 15:00)				负荷(2008.10.10 22:00)			
		电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(MW)	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(MW)
1	110kV 成青线	110	6.4	0	-1.6	110	7.6	0	-1.3

5) 类比线路监测结果

类比线路噪声监测断面监测结果见表 4-4。

表 4-4 110kV 成青线类比线路噪声监测结果（单位：dB（A））

测点位置		测量结果	
110kV 成青线监测点位于 70-71 杆塔之间。导线对地高度为 14m。监测	距中心距离	昼间	夜间
	0m	39.6	37.8
	5m	39.7	37.4

点位起于 110kV 成青线单回线路中心线线下，垂直于 1100kV 线路布置，至 30m 为止。	10m	39.8	37.2
	15m	40.6	37.5
	20m	39.5	36.8
	25m	39.4	37.2
	30m	40.2	36.6

由表 4-3 可知，本工程类比 110kV 成青线噪声监测最大值出现位置为距离中心线 15m 处，昼间监测最大值为 40.6 dB (A)，夜间监测最大值为 37.5dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类声功能区环境噪声标准(昼间 $\leq$ 60dB(A)，夜间 $\leq$ 50dB (A))的要求。从监测断面噪声值变化上分析，线路断面噪声总体受线路监测位置变动产生的变化并不大，线路噪声对环境噪声贡献不明显。。

根据类比线路噪声断面监测分析，输电线路运行时产生的噪声对周围环境噪声的贡献值较小，对周围环境噪声水平不会有明显的改变，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加变化幅度不明显，说明输电线路沿线噪声主要受周边其他外环境噪声影响。

因此，通过类比线路的噪声断面监测值可知，本工程 110kV 架空输电线路投入运行后，输电线路产生的噪声贡献值也较小，对周围环境的影响也能控制在《声环境质量标准》(GB3096—2008)的相应标准限值要求内。

(3) 环境保护目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的主要环境保护目标主要为线路沿线分布的居民，本工程环境保护目标噪声预测采用类比相同距离处断面监测结果（如类比位置位于两监测点位之间，则取噪声监测较大处值）叠加现状监测值进行类比分析。拟建架空线路沿线声环境保护目标噪声预测结果详见表 4-6。

本工程输电线路沿线分布有 5 处声环境保护目标。根据表 4-5 可知，本工程输电线路建成后运行时，本工程对线路沿线声环境保护目标的影响能满足相应声环境质量标准要求。

表 4-5 运行期线路沿线声环境保护目标噪声预测结果一览表单位：dB (A)

序号	保护目标	与中心线最近距离(m)	现状值		本线路类比值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	天马村 2 组 (瓦房沟)	10	41	37	39.8	37.2	43	40	60	50
2	石庆村 1 组 (寨子坡)	5	41	37	39.7	37.4	43	40	60	50

		3	石庆村 6 组 (从儿湾)	1-1	15	50	46	40.6	37.5	50	47	60	50	
				1-1		53	49	40.6	37.5	43	49	60	50	
		4	万隆村 10 组 (严家院子)		0	41	38	39.6	37.8	43	41	60	50	
					24	41	38	39.5	37.2	43	41	60	50	
		5	万隆村 8 组 (油壶沟)		8	57	52	39.8	37.4	57	52	70	55	
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020), 对本工程变电站选址和输电线路选线的环保合理性进行分析, 详见表 4-13。													
	表 4-13 工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线合理性分析表													
	环境保护标准名称	相关要求							本工程				是否合理	
	《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)	5 选址选线	5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。						本工程已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划》, 同时线路选线取得了重庆市南川区规划和自然资源局的建设项目用地预算与选址意见书, 项目符合规划环境影响评价文件的要求, 选线可行。				合理	
			5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路, 应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证, 并采取无害化方式通过。						本工程线路不占用生态保护红线, 不涉及自然保护区及饮用水水源保护区。				合理	
			5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响。						本工程选线时已尽量避让集中居民区等敏感区域。				合理	
			5.5 同一走廊内的多回输电线路, 宜采取同塔多回架设、并行架设等形式, 减少新开辟走廊, 优化线路走廊间距, 降低环境影响。						本工程为单回线路。				合理	
			5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。						本工程不涉及 0 类声环境功能区。				合理	

		5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程位于南川区农村地区，避让了集中林区，减少了林木砍伐，降低环境影响。	合理
注：摘录输电线路部分内容进行分析。 经对比分析，本工程的选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求，项目选线合理。				

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	一、生态环境保护措施 （1）严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。。 （2）线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 （3）塔基施工占用林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。 （4）严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 （5）牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 （6）避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 （7）生态恢复方案 施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。 综上所述，施工单位严格按照有关规定在施工期采取相应环境保护措施，并加强监管，本工程施工期的生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，不会对当地生态环境造成不可逆的环境影响。 二、扬尘污染防治措施
-----------------------------------	---

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染。

(1) 文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。

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

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

(4) 加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

三、噪声污染防治措施

(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。

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

(3) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

(4) 运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。

(5) 施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。

(6) 杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业。

四、水污染防治措施

(1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。

(2) 施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。

(3) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、

	冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 （4）施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托租赁民房内现有设施进行收集处理。 五、固废污染防治措施 （1）施工过程中产生的土石方、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 （2）加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 （3）施工人员租赁项目周边民房，施工人员产生的生活垃圾利用租住地收集系统集中收集后定期交由当地环卫部门清运。
运营期生态环境保护措施	一、电磁环境保护措施 1、建设单位应加强环境管理，加强巡线，保证线路沿线电磁环境保护目标的工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求； 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，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标志。 二、噪声污染防治措施 减少导线表面毛刺，加强巡查和检查。

其他	一、环境保护管理 1、环境管理机构及其职责 本工程的环境管理机构是 国网重庆市电力公司南川供电分公司，其主要职责是： 1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规； 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理； 3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理； 4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术； 5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识； 6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数； 7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作； 8) 监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。 2、环境管理内容 1) 设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中； 2) 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同应有实施环境保护措施的条款； 3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。 二、环境监测计划 制订环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环境保护措施的实施时间方案提供依据。制订的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的指标而定，重点是各环境保护目标。 本次环境监测计划为营运期。营运期由 国网重庆市电力公司南川供电分公司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5-2。
----	---

表 5-2 监测计划表

监测类别	监测位置	监测项目	监测频次	监测方法
噪声	①线路电磁评价范围内典型环境保护目标处； ②陈家场变电站间隔扩建侧。	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次，有需要时进行监测	按照相关规范进行
电磁环境	①线路电磁评价范围内典型环境保护目标处； ②电磁评价范围内有环保投诉的电磁保护目标。 ③线路沿线地形条件符合断面布点的需布设断面监测。 ④陈家场变电站间隔扩建侧。	工频电场强度、磁感应强度	验收监测一次，有需要时进行监测	

三、竣工环保验收

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

环境保护竣工验收条件是：

（1）项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；

（2）项目产生的各项污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；

（3）各项生态保护措施按环评要求落实，建设中受到破坏且可恢复的环境已经得到修整；

（4）项目运行负荷等符合有关规定的要求；

（5）对环境保护目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行环境监理，且已按规定要求完成。

建设项目竣工环境保护验收未通过，项目不得正式投入运行。

环保 投资	本工程总投资为 1283.7 万元，其中环保投资共计 43 万元，占项目总投资的 3.35%。本工程环保投资情况见表 5-2。			
	表 5-2 项目环保措施投资情况			
	分项	排放源	防治措施	投资估算（万元）
	大气污染物	施工场地	施工期对干燥的作业面适当洒水抑尘，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	2.0
	水污染物	施工期生产废水	施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。	1.0
	生态环境	水土流失	严格按照施工设计，做好施工区排水等工程保护措施，工程所开挖、回填的土层裸露面要及时加固。水土流失保护工程措施可与工程同时进行。施工期结束后临时占地尽快进行植被恢复	20.0
	环境咨询	/	环评、监测、验收调查等	20.0
	合计			43.0

六、主要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) 严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。。 (2) 线路杆塔根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时尽量选用人工挖孔桩基础等影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。 (3) 塔基施工占用林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于塔基区临时占地植被恢复表层覆土。 (4) 严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 (5) 牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择在线路周边现有道路附近的地形较平坦的空地，减少植被破坏，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 (6) 避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 (7) 生态恢复方案。	施工期施工迹地及裸露地表恢复，塔基周边以及临时占地进行植被绿化恢复。	/	塔基周边以及临时占地恢复原有用地性质或植被恢复

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。 (2) 施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。 (3) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 (4) 施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托租赁民房内现有设施进行收集处理。	施工废水合理处理，未对周边环境造成污染。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备。 (2) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民。 (3) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 (4) 运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。 (5) 施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。 (6) 杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业	施工期噪声对周边声环境保护目标的影响可控	加强环境管理及线路巡线	声环境保护目标环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准。

振动	/	/	/	/
大气环境	施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染	施工期无扬尘等相关大气污染事件	/	/
固体废物	(1) 施工过程中产生的土石方、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 (2) 加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 (3) 施工人员租赁项目周边民房，施工人员产生的生活垃圾利用租住地收集系统集中收集后定期交由当地环卫部门清运。	建筑垃圾和施工人员生活垃圾全部清运并妥善处置	/	/
电磁环境	/	/	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，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标志。	变电站间隔扩建侧厂界和输电线路沿线公众曝露区离地 1.5m 处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020) 进行噪声及电磁环境监测	1、电磁环境：变电站间隔扩建侧厂界和输电线路沿线公众曝露区离地 1.5m 处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众

				曝露控制限值要求：架空输电线路线下的耕地、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，且应给出警示和防护指示标志。 2、噪声：变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。输电线路沿线声环境保护目标的环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程符合国家产业政策和重庆市“十四五”电力发展规划，符合“三线一单”管控要求。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本项目施工期的环境影响范围和时段较为有限，可为环境所接受；工程运营期产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，经预测与评价均满足国家相关评价标准要求，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程 电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司南川供电分公司

评价单位：招商局生态环保科技有限公司

目录

目录	2
1 总论	1
1.1 项目概况	1
1.2 评价目的	1
1.3 编制依据	1
1.4 评价因子	2
1.5 评价时段	2
1.6 评价标准	2
1.7 评价等级	3
1.8 评价范围	3
1.9 电磁环境保护目标	3
2 电磁环境现状评价	5
2.1 监测因子	5
2.2 监测方法	5
2.3 监测频次	5
2.4 监测仪器	5
2.5 监测时间及监测条件	5
2.6 监测布点及布点方法	5
3 电磁环境影响预测与评价	8
4 电磁防治措施	20
5 结论与建议	21

1 总论

1.1 项目概况

本工程主要建设内容为：扩建陈家场 110kV 变电站 110kV 户外 AIS 出线间隔 1 个。新建南平光伏升压站至陈家场变电站单回 110kV 架空线路路径长度约 7.3km，新建杆塔 25 基，导线采用单导线 JL3/G1A-185/30 钢芯铝绞线。

1.2 评价目的

- (1) 通过现场监测，调查了解项目所在地电磁环境现状；
- (2) 预测和分析拟建项目对周围环境及电磁环境保护目标的电磁环境影响，并提出相应的环境保护措施；
- (3) 为本工程的环境保护管理提供科学依据。

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 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），2017 年 10 月 1 日施行；
- (4) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《重庆市环境保护条例》，2022 年 11 月 1 日实施修订版；
- (6) 《重庆市辐射污染防治“十四五”规划》（2021-2025 年）。

1.3.2 采用的评价技术导则、规范

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

1.3.3 工程资料

- (1)《重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程初设设计总说明线路部分》，重庆展帆电力工程勘察设计咨询有限公司，2024 年 6 月；
- (2) 建设单位提供的其他工程相关资料

1.3.4 相关监测报告

- (1) 《重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程监测报告》（渝泓环（监）[2024]704 号）；
- (2) 《重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程补充监测报告》（渝泓环（监）[2024]778 号）；
- (3) 《重庆南川南平光伏电站 110 千伏送出工程补充监测报告》（渝泓环（监）[2024]987 号）。

1.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.5 评价时段

运营期。

1.6 评价标准

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

表 1-1 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。 注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。 注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。		

结合上表，本工程变电站及线路为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 1-2。

表 1-2 本工程电磁环境评价标准

标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
		参数名称	浓度限值	
《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
		工频磁感应强度	100μT	
		工频电场强度	10kV/m	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

1.7 评价等级

本工程为110kV 输电线路工程，全部为架空线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)，架空线路边导线地面投影外两侧10m 范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级确定为二级。

1.8 评价范围

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

表1-3 本工程电磁环境评价范围一览表

工程内容	评价因子	评价范围
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；

1.9 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，本工程新建输电线路沿线分布有 6 处电磁环境保护目标，110kV 陈家场变电站间隔扩建侧分布有 1 处电磁环境保护目标（该处保护目标同时也是线路沿线环境保护目标）。详见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4 本工程架空线路电磁环境保护目标一览表

序号	行政区划		保护目标名称	功能	保护目标特征	与线路中心线投影水平位置最近距离	导线对地高度（m）	监测点位
1	南川区	南平镇	天马村 2 组（瓦房沟）	住宅	1-2F 民房约 3 户，1F 平顶，2F 坡顶，高约 4~7m。	N2~N3 线路北侧约 10；	35	1#
2			石庆村 1 组（寨子坡）	住宅	2F 民房约 4 户，坡顶，高约 7m。	N5~N7 线路北侧约 5m；	22	/
3			石庆村 6 组（从儿湾）	住宅	1-3F 民房约 5 户，1F 平顶，2~3F 坡顶，高约 4~10m。	N8~N10 线路西侧约 15m； 线路南侧约 28m；	19	2#
4	南川区	南城街道	万隆村 10 组（严家院子）	住宅	1-2F 民房约 1 户，房屋全部为坡顶，高约 4~7m。	N14~N15 线路跨越 1 户，	28	3#
				住宅	1-2F 民房约 2 户，房屋全部为坡顶，高约 4~7m。	N14~N15 线路北侧约 28m；南侧约 24m。	28	
5			万隆村 8 组（油壶沟）	住宅	2F 民房约 3 户，坡顶，高约 7m。	N15~N16 线路东侧约 8m； 线路西侧约 17m	26	/
6	南川区	南平镇	兴湖村 5 组养殖场	养殖场	1 栋砖混建筑；1F 坡顶，高约 4m。	N25~间隔线路南侧约 33m	11	5#

表 3-4 110kV 陈家场变电站间隔扩建侧评价范围内环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	行政区划	空间相对位置/m			距变电站厂界围墙最近水平距离/m 及高差/m	方位	功能	规模	建筑物特征	代表监测点位
			X	Y	Z						
6#	兴湖村 5 组养殖场	南川区南平镇	18	0	4	水平距离约 18m； 高差 0m	变电站东南侧	养殖场	1 栋砖混建筑物	1F 坡顶，高约 4m	5#
备注：以陈家场 110kV 变电站东北侧围墙与东南侧围墙交叉点为原点，沿东北侧围墙向东南方向为 X 轴正方向，沿东北侧围墙向东北方向为 X 轴负方向；沿东南侧围墙向东北侧方向为 Y 轴正方向，沿东南侧侧围墙向西南方向为 Y 轴负方向。											

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆泓天环境监测有限公司于2024年7月25日、8月27日和10月11日对项目区的工频电、磁场进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法

监测方法采用仪器法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》HJ24-2020和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行监测。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场。

2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

监测时间	仪器名称及型号	仪器编号	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
7 月 2 5 日	场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0183/100 W Y 7 0 2 5 0	1GA23081727 930-0001C	2024.8.23	电场强度：1.03 磁感应强度：1.01
8 月 2 7 日	场强仪 NBM-550/EHP50F	G-0598/000 W X 5 1 1 2 1	1CA23102545 051-0007	2024.10.25	电场强度：1.03 磁感应强度：1.01
10 月 1 1 日	场强仪 NBM-550/EHP50F	G-0598/000 W X 5 1 1 2 1	1CA23102545 051-0007	2024.10.25	电场强度：1.03 磁感应强度：1.01

2.5 监测时间及监测条件

表 2-2 监测时间及监测环境条件

监测日期	天气	温度(℃)	湿度(%)	监测报告
2024 年 7 月 25 日	晴	33.2~33.8	55.4~57.0	渝泓环（监）[2024]704 号
2024 年 8 月 27 日	晴	35.2~35.6	51.1~51.3	渝泓环（监）[2024]778 号
2024 年 10 月 11 日	晴	18.2~18.3	71.1~71.5	渝泓环（监）[2024]987 号

表 2-3 监测期间运行负荷表

2024 年 7 月 25 日 14 时 30 分~2024 年 7 月 26 日 02 时 00 分									
电压等级与名称		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
陈家场 110kV 变电站	1#主变	5.14	16.17	-1.46	2.5	112.32	115.85	25.92	78.45
	2#主变	7.76	9.82	-1.93	0.32	112.32	115.85	25.92	83.94
	3#主变	11.37	18.85	1.22	4.54	112.32	115.85	56.91	96.97
110kV 万锋线		0	0	0	0	114.45	117.24	0	0

(2024 年 10 月 11 日 16 时 00 分~2024 年 10 月 11 日 23 时 30 分)								
电压等级与名称	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 万锋线	0	0	0	0	114.84	115.48	0	0

2.6 监测布点及布点方法

1、监测布点及代表性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的监测点位布点要求结合当地的环境特征，本工程监测布点布置情况如下：

（1）110kV 输电线路监测布点

1）本工程线路选线时已尽可能避开居民集中区，根据现场调查，本工程线路评价范围内分布有6处电磁环境保护目标，本工程选取了4处代表性保护目标布设了4个监测点位。

2）本工程拟建输电线路跨越既有110kV 万锋线、万陈线各1次，为了解线路跨越110kV 线路线下的电磁环境现状，本工程选择跨越110kV 万锋线附近具备监测条件且线高较低的110kV 万锋线布设了1个电磁噪声监测点位。

（2）110kV 陈家场变电站间隔扩建监测布点

1）110kV 陈家场变电站为已投运且有竣工环境保护验收资料的变电站，本次仅扩建相应出线间隔，故本次监测仅在陈家场变电站间隔扩建侧厂界布设了1个电磁环境监测点位。

2）110kV 陈家场变电站间隔扩建侧评价范围内分布有1处电磁环境保护目标，本工程对变电站间隔扩建侧的电磁环境保护目标布设了1个电磁环境监测点位。

根据上述情况，本工程总共布设6个电磁环境监测点位，监测点位代表性分析见表3-1，监测布点位置图见附图7所示。

表 2-3 电磁环境监测点位代表性分析一览表

点 位	监测点位名称	代表性分析				
		包夹或跨越 情况	代表性		对应监测报告	
			代表性情况	代表声环境保护目标点位		
1#	南川区南平镇 天马村 2 组(瓦房沟)	/	拟建线路经过天马村 2 组和石庆村 1 组评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	1#~2#	渝泓环（监） [2024]704 号	☆1
2#	南川区南平镇 石庆村 6 组(从	/	拟建线路经过石庆村 6 组评价范围内电磁环境保护目标	3#	渝泓环（监） [2024]987 号	☆2

	儿湾)		电磁环境现状			
3#	南川区南城街道万隆村 10 组 (严家院子)	拟建线路跨越	拟建线路经过万隆村 10 组和 8 组评价范围内电磁环境保护目标电磁环境现状	4#~5#	渝泓环 (监) [2024]778 号	☆1
5#	南川区南平镇陈家场 110kV 变电站东南侧养殖场		陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧电磁环境保护目标电磁环境现状	6#	渝泓环 (监) [2024]704 号	☆5
6#	南川区南平镇陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界	/	陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界电磁噪声现状	/		☆4
8#	南川区南平镇石庆村 6 组 (110kV 万锋线)	/	线路跨越既有 110kV 万锋线线下电磁环境现状	/	渝泓环 (监) [2024]987 号	☆1

注：☆为电磁环境监测点

2、电磁环境监测结果

项目电磁环境现状采用现场监测的方式进行评价。各监测点的电磁环境现状监测结果见表2

-4。

表 2-4 本工程电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1#	天马村 2 组 (瓦房沟)	5.185	0.0511
2#	石庆村 6 组 (从儿湾)	28.24	0.0097
3#	万隆村 10 组 (严家院子)	0.930	0.0148
5#	陈家场 110kV 变电站东南侧养殖场	16.53	0.4062
6#	陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界	12.47	0.1995
8#	南川区南平镇石庆村 6 组 (110kV 万锋线)	1063	0.0140

3、电磁环境现状评价

从表 2-4 可以看出：本工程新建输电线路沿线电磁环境保护目标处及既有 110kV 万锋线线下的工频电场强度监测值在 0.930 ~1063V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0097~0.4062 μ T 之间；110kV 陈家场变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 12.47 V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1995 μ T，所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

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

- （1）对本工程 110kV 架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价；
- （2）对 110kV 陈家场变电站间隔扩建侧电磁环境影响采取定性分析；

3.1 110kV 架空线路

3.1.1 预测模型

本工程 110kV 架空线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

- （1）高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a. 单位长度导线等效电荷的计算：

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：[U]——各导线上电压的单列矩阵；

[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 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取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：

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

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

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

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

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

$$\bar{E}_X = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_Y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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

（2）工频磁场计算公式

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

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。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。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L—计算 A 点距导线的水平距离，m。

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

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

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。

3.1.2 预测参数的选取

输电线路运行产生的电场强度、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、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。根据《输变电设施的电磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果可得出：①工频磁感应强度达标距离较工频电场强度的达标距离小，主要按照工频电场强度选取预测塔杆；②双回线路在导线对地距离相同的情况下，正相序高压线路对沿线周围电磁环境（工频电场和工频磁场）的影响较逆相序线路大；③正相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越大；④逆相序排列方式中，相间距越大，工频电场强度越大；⑤无论是双回正相序、逆相序或单回线路，其导线分裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；⑥在其他条件相同的情况下，工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小。

（1）预测塔型选择

本工程110kV 架空线路采用单回三角排列和单回垂直排列（同塔双回塔单边挂线），导线采用单导线。通过对三角排列塔型和垂直排列两种塔型进行试预算，本工程选取工频电场强度地面1.5m 处预测值最大的110-DB21S-Z3作为本工程电磁环境影响预测塔型。

（2）预测高度的选取

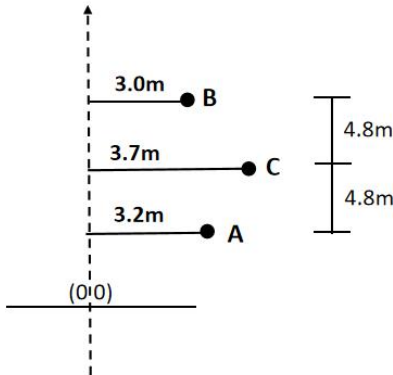
根据输电线路断面图，本工程110kV 架空线路导线对地最低高度约11m。因此，本评价110kV 单回线路采用导线对地最小距离11m 进行预测。

（3）预测导线的选择

本工程110kV 架空线路导线型号采用单导线 JL3/G1A-185/30 高导电率钢芯铝绞线，本预测采用 JL3/G1A-185/30型导线进行预测。

预测参数选取见表 3.1-1。

表 3.1-1 预测塔型、导线参数一览表

名称	参数
	本工程 110kV 输电线路
架设回路数	1 回
塔型	110-DB21S-Z3
导线型号	JL3/G1A-185/30
线路电压	110kV
导线排列方式	垂直排列
分裂数	单导线
导线最大载流量（70℃）	436A
导线外径	18.9mm
下相线导线对地最小距离	约 11m
预测导线坐标	B（3.0， 20.6） C（3.7， 15.8） A（3.2， 11）
预测塔型	

3.1.3 预测内容

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

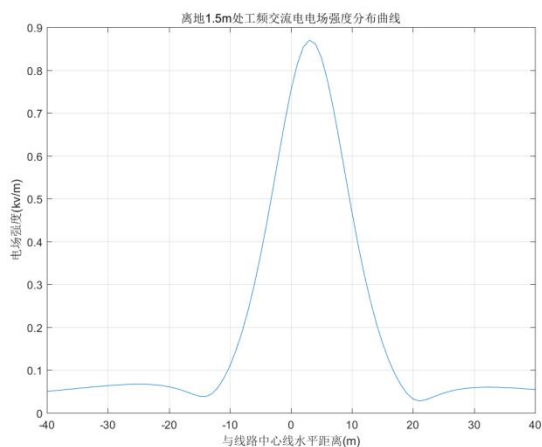
3.1.4 预测结果及分析

（1）离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

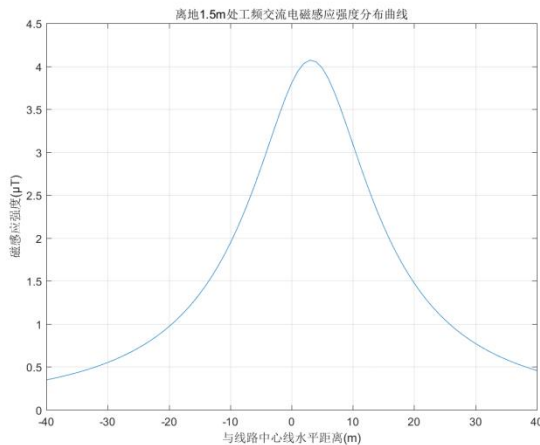
本工程 110kV 线路以 110-DB21S-Z3 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 11m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 110kV 线路离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

距线路中心距离（m）	根据断面图，导线对地最低高度约 11m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度（单位 kV/m）	离地面 1.5m 处工频磁感应强度（单位：μT）
-34	0.06	0.45
-24	0.07	0.76
-14	0.04	1.45
-10	0.11	1.94
-9	0.15	2.09
-8	0.19	2.25
-7	0.24	2.43
-6	0.30	2.62
-5	0.37	2.82
-4	0.44	3.02
-3	0.52	3.23
-2	0.60	3.44
-1	0.68	3.63
0	0.75	3.80
1	0.81	3.94
2	0.85	4.03
3	0.87	4.07
4（边导线）	0.86	4.05
5	0.83	3.98
6	0.77	3.86
7	0.71	3.69
8	0.63	3.51
9	0.55	3.30
10	0.47	3.09
14（边导线外 10m）	0.21	2.31
24（边导线外 20m）	0.04	1.12
34（边导线外 30m）	0.06	0.62
最大值	0.87	4.07



工频电场强度水平分布图



工频磁感应强度水平分布图

图 3-1 110kV 线路导线对地高度 11m 时地面 1.5m 处电磁环境水平分布图

根据预测结果，本工程 110kV 线路双回架空线路采用 110-DB21S-Z3 预测塔型，近地导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.87kV/m，最大值出现在线路边导线下方；工频磁感应强度最大值为 4.07 μ T，最大值出现在线路边导线下方，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

（2）电磁环境空间分布

本评价对 110kV 线路进行电磁环境空间预测，以 110-DB21S-Z3 为预测塔型，预测线路评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度空间分布情况，预测结果见表 3.2-3、表 3.2-4 和图 3-2。

根据预测结果，本工程 110kV 线路采用 110-DB21S-Z3 预测塔型，近地导线对地最低距离为 11m 时，在不考虑风偏的情况下，线路与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 4m（7m-3.7m=3.3m，取整 4m）或近地导线与沿线环境保护目标建筑的垂直距离至少为 2m（11m-9m=2m）（满足二者条件之一即可），工频电场强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值内；线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 2m（5m-3.7m=1.3m，取整 2m）或近地导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 0m（11m-11m=0m）（满足二者条件之一即可），磁感应强度能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度限值 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

综合上述，本工程 110kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，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，

或与近地导线垂直距离至少为2m（满足二者条件之一即可）。

表 3.1-3 110kV 线路 110-DB21S-Z3 塔型导线对地 11m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

YX	-34m	-24m	-14m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	14m	24m	34m
0	0.06	0.07	0.03	0.10	0.14	0.18	0.24	0.29	0.36	0.43	0.51	0.59	0.66	0.73	0.79	0.83	0.84	0.83	0.80	0.75	0.69	0.61	0.53	0.46	0.20	0.04	0.06
1	0.06	0.07	0.03	0.11	0.14	0.19	0.24	0.30	0.36	0.44	0.51	0.59	0.67	0.74	0.80	0.84	0.85	0.85	0.81	0.76	0.70	0.62	0.54	0.46	0.21	0.04	0.06
5	0.06	0.07	0.07	0.14	0.18	0.22	0.28	0.34	0.41	0.50	0.59	0.69	0.80	0.90	0.98	1.04	1.07	1.06	1.01	0.93	0.84	0.73	0.63	0.53	0.24	0.06	0.06
6	0.06	0.07	0.08	0.16	0.20	0.24	0.30	0.37	0.45	0.54	0.64	0.76	0.88	1.01	1.12	1.20	1.24	1.22	1.15	1.05	0.93	0.81	0.69	0.58	0.27	0.07	0.06
7	0.06	0.07	0.10	0.18	0.22	0.27	0.32	0.40	0.48	0.58	0.71	0.84	1.00	1.16	1.32	1.44	1.49	1.47	1.37	1.23	1.07	0.91	0.76	0.63	0.29	0.07	0.06
8	0.06	0.08	0.11	0.20	0.24	0.29	0.35	0.43	0.52	0.64	0.78	0.95	1.15	1.38	1.61	1.81	1.91	1.87	1.70	1.48	1.25	1.03	0.85	0.70	0.32	0.08	0.06
9	0.06	0.08	0.13	0.22	0.26	0.32	0.38	0.47	0.57	0.70	0.87	1.08	1.34	1.67	2.06	2.44	2.66	2.56	2.23	1.83	1.48	1.19	0.96	0.77	0.35	0.09	0.07
10	0.06	0.08	0.14	0.24	0.29	0.34	0.41	0.50	0.62	0.77	0.96	1.21	1.56	2.04	2.72	3.58	4.23	3.94	3.09	2.32	1.77	1.37	1.07	0.86	0.38	0.10	0.07
11	0.06	0.08	0.15	0.26	0.31	0.37	0.45	0.54	0.67	0.83	1.05	1.35	1.79	2.46	3.60	5.80	9.07	7.22	4.39	2.92	2.08	1.55	1.19	0.94	0.41	0.11	0.07
12	0.06	0.09	0.17	0.28	0.33	0.40	0.48	0.58	0.71	0.89	1.13	1.47	1.98	2.81	4.36	8.42	52.03	13.04	5.64	3.44	2.36	1.73	1.31	1.02	0.44	0.12	0.07
13	0.06	0.09	0.18	0.30	0.35	0.42	0.50	0.61	0.76	0.94	1.20	1.57	2.11	2.97	4.49	7.48	12.02	9.64	5.77	3.72	2.57	1.87	1.40	1.09	0.46	0.12	0.07
14	0.06	0.09	0.19	0.32	0.37	0.44	0.53	0.64	0.79	0.99	1.25	1.63	2.17	3.00	4.27	6.12	7.77	7.38	5.52	3.84	2.71	1.97	1.48	1.14	0.49	0.13	0.07
15	0.06	0.09	0.20	0.33	0.39	0.46	0.55	0.67	0.82	1.02	1.29	1.67	2.20	2.98	4.14	5.82	7.63	7.76	5.86	4.02	2.81	2.04	1.53	1.18	0.50	0.14	0.07
16	0.06	0.10	0.21	0.34	0.40	0.47	0.57	0.68	0.84	1.04	1.32	1.69	2.22	2.99	4.18	6.33	11.01	13.32	7.20	4.31	2.90	2.09	1.57	1.21	0.52	0.14	0.08
17	0.06	0.10	0.21	0.35	0.41	0.48	0.58	0.70	0.85	1.05	1.33	1.71	2.24	3.01	4.24	6.69	15.33	30.08	8.03	4.42	2.93	2.10	1.57	1.22	0.53	0.14	0.08
18	0.06	0.10	0.22	0.36	0.42	0.49	0.58	0.70	0.85	1.06	1.33	1.71	2.25	3.04	4.25	6.20	9.19	9.91	6.55	4.17	2.86	2.07	1.56	1.21	0.53	0.15	0.08
19	0.06	0.10	0.22	0.36	0.42	0.49	0.58	0.70	0.85	1.05	1.32	1.70	2.26	3.09	4.33	6.02	7.48	7.24	5.52	3.86	2.73	2.00	1.51	1.18	0.53	0.15	0.08
20	0.06	0.10	0.22	0.36	0.41	0.48	0.57	0.68	0.83	1.02	1.29	1.67	2.23	3.12	4.59	6.88	8.73	7.53	5.28	3.63	2.57	1.90	1.45	1.13	0.52	0.15	0.08
21	0.06	0.10	0.22	0.36	0.41	0.47	0.56	0.66	0.80	0.98	1.23	1.59	2.14	3.05	4.80	9.16	18.55	9.63	5.23	3.38	2.37	1.76	1.35	1.07	0.50	0.15	0.08
22	0.06	0.10	0.22	0.35	0.40	0.46	0.54	0.63	0.76	0.92	1.15	1.47	1.95	2.75	4.30	8.49	23.48	8.76	4.54	2.95	2.11	1.59	1.24	0.99	0.48	0.15	0.08
23	0.06	0.10	0.22	0.34	0.39	0.44	0.51	0.60	0.71	0.86	1.05	1.31	1.69	2.27	3.20	4.68	5.86	4.78	3.33	2.39	1.79	1.39	1.11	0.91	0.46	0.15	0.08
24	0.06	0.10	0.21	0.33	0.37	0.42	0.48	0.56	0.66	0.78	0.94	1.14	1.41	1.78	2.26	2.78	3.05	2.82	2.33	1.85	1.48	1.20	0.98	0.82	0.44	0.15	0.08
25	0.06	0.10	0.21	0.31	0.35	0.40	0.45	0.52	0.60	0.70	0.82	0.98	1.17	1.39	1.64	1.86	1.96	1.88	1.67	1.43	1.21	1.01	0.86	0.73	0.41	0.15	0.08
26	0.06	0.10	0.20	0.30	0.33	0.37	0.42	0.48	0.55	0.63	0.72	0.83	0.96	1.10	1.24	1.35	1.39	1.36	1.26	1.12	0.99	0.86	0.74	0.65	0.38	0.15	0.08
27	0.06	0.10	0.20	0.28	0.31	0.35	0.39	0.44	0.49	0.56	0.63	0.71	0.80	0.89	0.97	1.03	1.05	1.03	0.98	0.90	0.81	0.73	0.65	0.57	0.36	0.14	0.08
28	0.06	0.10	0.19	0.27	0.30	0.33	0.36	0.40	0.44	0.49	0.55	0.61	0.67	0.73	0.78	0.81	0.83	0.82	0.79	0.74	0.68	0.62	0.56	0.51	0.33	0.14	0.08
29	0.06	0.09	0.18	0.25	0.28	0.30	0.33	0.36	0.40	0.44	0.48	0.53	0.57	0.61	0.64	0.66	0.67	0.67	0.65	0.61	0.58	0.53	0.49	0.45	0.31	0.14	0.08
30	0.06	0.09	0.17	0.24	0.26	0.28	0.31	0.33	0.36	0.39	0.42	0.46	0.49	0.52	0.54	0.55	0.56	0.56	0.54	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.28	0.13	0.07

表 3.1-4 110kV 线路 110-DB21S-Z3 塔型导线对地 11m 工频磁场强度空间分布 (μT)

YX	-34m	-24m	-14m	-10m	-9m	-8m	-7m	-6m	-5m	-4m	-3m	-2m	-1m	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	14m	24m	34m
0	0.44	0.73	1.33	1.74	1.86	1.99	2.13	2.27	2.41	2.56	2.71	2.85	2.97	3.08	3.17	3.23	3.25	3.24	3.19	3.12	3.01	2.89	2.75	2.61	2.03	1.05	0.60
1	0.45	0.75	1.41	1.87	2.01	2.16	2.32	2.50	2.67	2.86	3.04	3.22	3.39	3.54	3.65	3.73	3.76	3.75	3.69	3.58	3.44	3.28	3.10	2.92	2.21	1.10	0.61
5	0.47	0.82	1.65	2.31	2.53	2.78	3.05	3.35	3.69	4.06	4.46	4.88	5.31	5.71	6.06	6.30	6.41	6.36	6.16	5.85	5.46	5.04	4.61	4.20	2.86	1.24	0.65
6	0.48	0.84	1.73	2.47	2.72	3.01	3.33	3.70	4.12	4.59	5.11	5.69	6.29	6.89	7.42	7.82	8.00	7.92	7.60	7.11	6.52	5.91	5.32	4.77	3.10	1.28	0.67
7	0.49	0.85	1.81	2.64	2.93	3.26	3.64	4.08	4.59	5.19	5.87	6.66	7.53	8.44	9.32	10.00	10.32	10.18	9.62	8.80	7.88	6.98	6.15	5.42	3.37	1.33	0.68
8	0.49	0.87	1.89	2.81	3.13	3.51	3.95	4.48	5.10	5.85	6.74	7.81	9.08	10.52	12.03	13.31	13.96	13.68	12.61	11.14	9.64	8.28	7.12	6.15	3.63	1.37	0.69
9	0.50	0.89	1.97	2.97	3.33	3.76	4.27	4.88	5.63	6.55	7.70	9.15	10.98	13.29	16.04	18.76	20.32	19.64	17.23	14.39	11.87	9.83	8.21	6.94	3.90	1.41	0.70
10	0.50	0.90	2.04	3.13	3.53	4.01	4.58	5.29	6.17	7.27	8.70	10.60	13.18	16.82	21.98	28.63	33.58	31.28	24.68	18.81	14.56	11.55	9.37	7.75	4.17	1.45	0.71
11	0.51	0.92	2.10	3.27	3.71	4.24	4.88	5.68	6.68	7.97	9.68	12.03	15.44	20.75	29.92	47.70	74.28	59.09	36.04	24.11	17.44	13.29	10.51	8.54	4.41	1.48	0.72
12	0.51	0.93	2.16	3.41	3.88	4.45	5.15	6.03	7.14	8.58	10.53	13.25	17.33	24.01	36.80	70.53	434.92	108.82	47.03	28.76	19.92	14.79	11.49	9.22	4.63	1.51	0.73
13	0.51	0.94	2.21	3.52	4.02	4.63	5.38	6.32	7.52	9.09	11.18	14.12	18.47	25.47	38.00	63.10	101.57	81.32	48.35	30.97	21.46	15.81	12.20	9.74	4.81	1.54	0.73
14	0.52	0.95	2.25	3.61	4.13	4.77	5.56	6.56	7.82	9.45	11.62	14.58	18.81	25.20	35.45	50.97	65.42	62.13	45.73	31.25	21.95	16.26	12.60	10.08	4.95	1.55	0.74
15	0.52	0.95	2.28	3.68	4.22	4.88	5.70	6.72	8.02	9.69	11.86	14.73	18.60	24.04	32.50	46.40	62.94	64.39	47.11	31.10	21.59	16.17	12.70	10.24	5.05	1.57	0.74
16	0.52	0.96	2.29	3.71	4.27	4.94	5.78	6.82	8.14	9.83	11.99	14.75	18.26	22.66	29.31	46.59	87.69	107.78	55.34	30.65	20.34	15.70	12.61	10.28	5.10	1.58	0.74
17	0.52	0.96	2.30	3.73	4.28	4.96	5.80	6.85	8.18	9.88	12.05	14.80	18.24	22.31	27.41	47.46	120.06	239.95	60.30	29.85	19.02	15.40	12.53	10.26	5.11	1.58	0.74
18	0.52	0.96	2.29	3.71	4.26	4.93	5.77	6.82	8.15	9.85	12.06	14.93	18.69	23.72	31.59	47.19	73.51	79.87	50.41	30.22	20.49	15.66	12.52	10.20	5.07	1.57	0.74
19	0.52	0.95	2.27	3.66	4.20	4.86	5.68	6.71	8.03	9.73	11.97	15.01	19.25	25.46	35.03	49.02	61.88	59.77	44.36	30.11	21.18	15.88	12.47	10.06	4.99	1.56	0.74
20	0.51	0.95	2.24	3.59	4.11	4.75	5.54	6.54	7.81	9.48	11.72	14.85	19.47	26.75	38.95	58.36	74.21	63.64	43.98	29.77	21.04	15.67	12.20	9.80	4.87	1.55	0.73
21	0.51	0.94	2.20	3.49	3.99	4.60	5.35	6.29	7.49	9.08	11.22	14.28	18.93	26.69	41.77	79.40	160.55	82.89	44.65	28.58	20.05	14.96	11.65	9.36	4.70	1.52	0.73
22	0.51	0.93	2.15	3.38	3.84	4.41	5.10	5.97	7.08	8.53	10.48	13.24	17.41	24.34	37.88	74.59	205.52	76.37	39.40	25.45	18.17	13.75	10.83	8.77	4.50	1.50	0.72
23	0.50	0.91	2.09	3.24	3.67	4.19	4.82	5.60	6.59	7.86	9.54	11.84	15.16	20.21	28.40	41.41	51.64	42.00	29.11	20.83	15.64	12.20	9.81	8.06	4.27	1.47	0.71
24	0.50	0.90	2.02	3.09	3.48	3.95	4.51	5.20	6.05	7.13	8.50	10.30	12.70	15.93	20.14	24.69	27.02	24.92	20.48	16.28	13.00	10.55	8.70	7.29	4.02	1.43	0.71
25	0.50	0.88	1.94	2.93	3.28	3.70	4.19	4.78	5.50	6.38	7.46	8.80	10.46	12.44	14.61	16.51	17.34	16.62	14.78	12.63	10.65	8.97	7.61	6.50	3.76	1.39	0.70
26	0.49	0.87	1.87	2.76	3.07	3.44	3.87	4.37	4.96	5.67	6.50	7.47	8.59	9.81	11.01	11.94	12.31	11.99	11.10	9.93	8.72	7.59	6.60	5.76	3.49	1.35	0.68
27	0.48	0.85	1.79	2.59	2.87	3.19	3.55	3.97	4.45	5.01	5.64	6.35	7.11	7.88	8.58	9.09	9.29	9.12	8.64	7.96	7.19	6.43	5.72	5.08	3.23	1.31	0.67
28	0.48	0.83	1.70	2.43	2.67	2.94	3.25	3.60	3.99	4.42	4.90	5.42	5.94	6.45	6.89	7.19	7.30	7.21	6.92	6.50	6.00	5.47	4.96	4.48	2.98	1.26	0.66
29	0.47	0.81	1.62	2.26	2.47	2.71	2.97	3.25	3.57	3.91	4.27	4.65	5.02	5.37	5.65	5.85	5.92	5.86	5.68	5.40	5.06	4.69	4.32	3.95	2.74	1.21	0.65
30	0.46	0.79	1.54	2.11	2.29	2.49	2.71	2.94	3.20	3.47	3.74	4.02	4.29	4.54	4.73	4.86	4.90	4.87	4.75	4.56	4.32	4.06	3.78	3.50	2.52	1.17	0.63

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

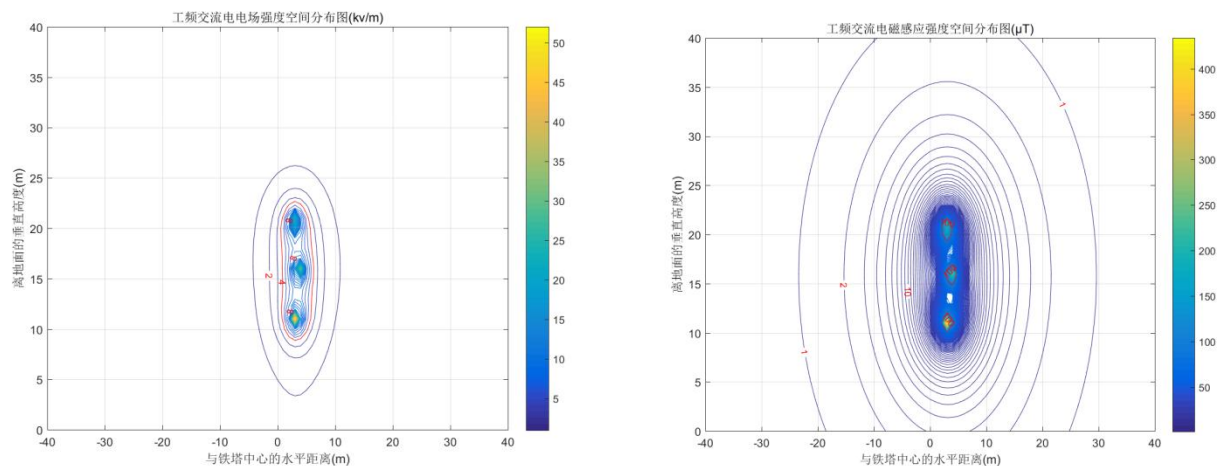


图 3-2 110kV 线路导线对地高度 11m 时工频电场强度空间分布图

3.1.5 电磁环境保护目标预测分析

本工程电磁环境保护目标电磁环境影响预测采取现状监测背景值叠加预测值方式，详见表 3.1-5。

根据预测结果可知，本工程输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内。

表 3.1-5 电磁环境保护目标电磁环境预测值

序号	保护目标名称	建筑物楼层	预测条件			现状监测值		线路贡献值		预测值		达标情况
			与中心线最近水平距离（m）	预测点导线最低对地高度（m）	预测点离地高度（m）	电场强度（kV/m）	磁场强度(μT)	电场强度（kV/m）	磁场强度(μT)	电场强度（kV/m）	磁场强度（μT）	
1	天马村 2 组（瓦房沟）	1-2F（坡顶）	约 10	35	1.5	0.005	0.0511	0.1097	0.487	0.1147	0.5381	达标
					4.5	0.005	0.0511	0.1132	0.5717	0.1182	0.6228	达标
2	石庆村 1 组（寨子坡）	2F 坡顶	约 5	22	1.5	0.005	0.0511	0.2665	1.1751	0.2715	1.2262	达标
					4.5	0.005	0.0511	0.2876	1.5286	0.2926	1.5797	达标
3	石庆村 6 组（从儿湾）	1-3F（坡顶）	约 15	19	1.5	0.028	0.0097	0.1703	1.165	0.1983	1.1747	达标
					4.5	0.028	0.0097	0.1832	1.4493	0.2112	1.459	达标
					7.5	0.028	0.0097	0.2097	1.8256	0.2377	1.8353	达标
4	万隆村 10 组（严家院子）	1-2F（坡顶）	0~3	28	1.5	0.0009	0.0148	0.1775	0.7609	0.1784	0.7757	达标
					4.5	0.0009	0.0148	0.1864	0.9367	0.1873	0.9515	达标
		1-2F（坡顶）	约 24	28	1.5	0.0009	0.0148	0.06	0.5164	0.0609	0.5312	达标
					4.5	0.0009	0.0148	0.0625	0.5907	0.0634	0.6055	达标
5	万隆村 8 组（油壶沟）	2F 坡顶	约 8	26	1.5	0.0009	0.0148	0.1878	0.8464	0.1887	0.8612	达标
					4.5	0.0009	0.0148	0.1982	1.0506	0.1991	1.0654	达标
6	兴湖村 5 组养殖场	1F 坡顶	约 33	11	1.5	0.017	0.4062	0.0601	0.6524	0.0771	1.0586	达标

3.2 陈家场 110kV 变电站间隔扩建工程

陈家场 110kV 变电站本期仅在原有规模基础上扩建 1 回 110kV 出线间隔，不新增高电磁环境影响设备。变电站扩建完成后除本期间隔侧围墙外输电线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致电磁环境发生一定变化外，变电站站界外其他评价范围内电磁环境基本上不会发生变化。

结合现状监测结果，陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 12.47 V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1995 μ T，监测值均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，表明陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。根据后文陈家场变间隔扩建后架空出线的电磁环境预测结果，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.87kV/m，工频磁感应强度最大值为 4.07 μ T。叠加间隔扩建前的现状监测值，陈家场变电站间隔扩建后扩建侧的工频电场强度预测值最大值约 883V/m、工频磁感应强度预测值最大值约 4.27 μ T。因此，本工程陈家场 110kV 变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。

4 电磁防治措施

1、建设单位应加强环境管理，加强巡线，保证线路沿线电磁环境保护目标的工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求；

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，电场强度大于 4kV、小于 10kV 的应给出警示和防护指示标志。

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境现状

本工程新建输电线路沿线电磁环境保护目标处及既有 110kV 万锋线线下的工频电场强度监测值在 0.930 ~1063V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0097~0.4062 μ T 之间；110kV 陈家场变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 12.47 V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1995 μ T，所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

5.1.2 电磁环境影响评价结果

1、110kV 架空线路

（1）电磁环境预测结果

根据预测结果，本工程 110kV 线路双回架空线路采用 110-DB21S-Z3 预测塔型，近地导线对地最低距离为 11m，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.87kV/m，最大值出现在线路边导线下方；工频磁感应强度最大值为 4.07 μ T，最大值出现在线路边导线下方，均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内，同时也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值内。

（2）电磁环境空间分布

本工程 110kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境达标，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，或与近地导线垂直距离至少为 2m（满足二者条件之一即可）。

（3）电磁环境保护目标

根据预测，本工程输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众

暴露控制限值内。

2、陈家场 110kV 变电站间隔扩建

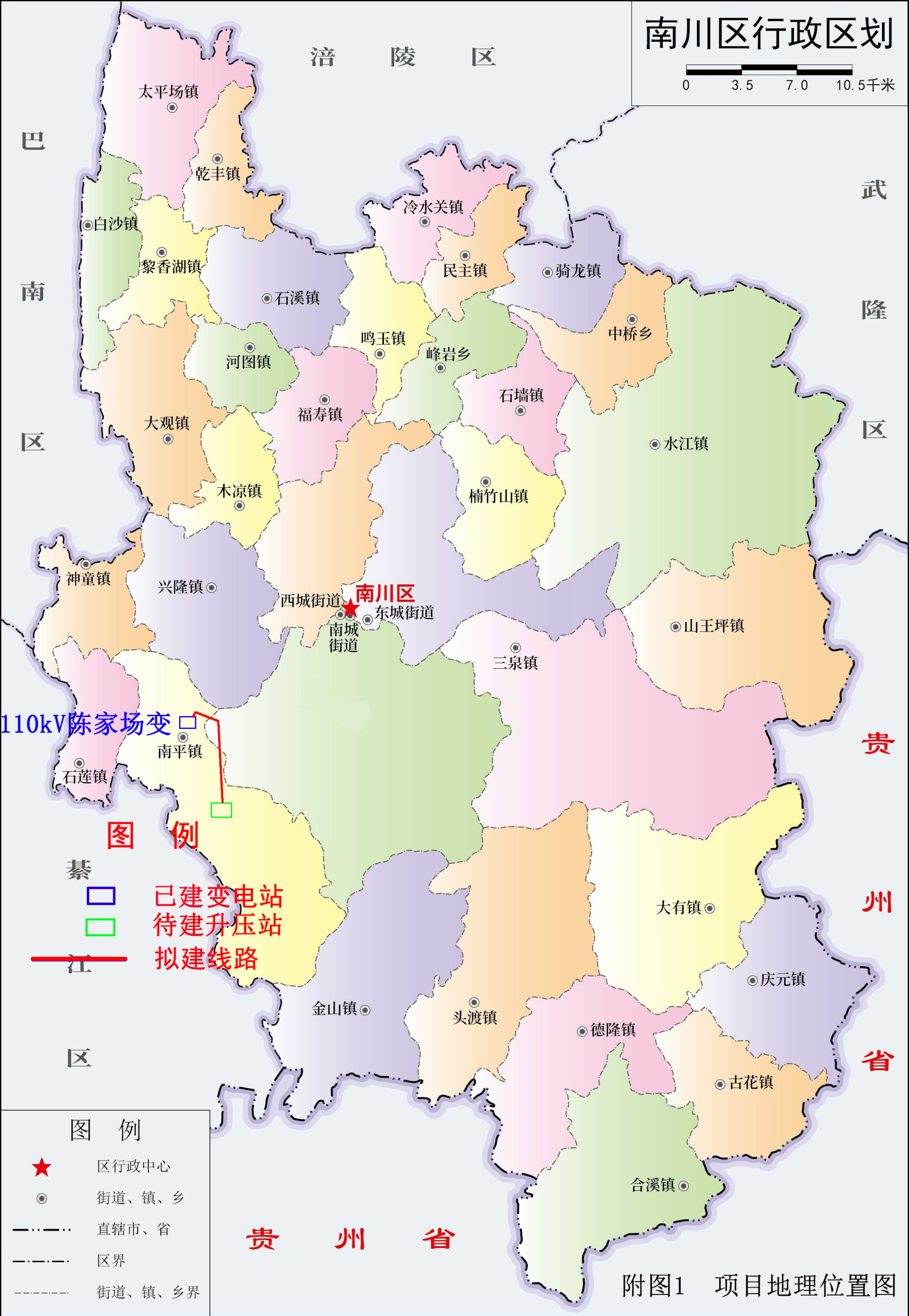
陈家场 110kV 变电站本期仅在原有规模基础上扩建 1 回 110kV 出线间隔，不新增高电磁环境影响设备。变电站扩建完成后除本期间隔侧围墙外输电线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致电磁环境发生一定变化外，变电站站界外其他评价范围内电磁环境基本上不会发生变化。

结合现状监测结果，陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧的工频电场强度监测值为 12.47 V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1995 μ T，监测值均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众暴露控制限值要求，表明陈家场 110kV 变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大。根据后文陈家场变间隔扩建后架空出线的电磁环境预测结果，距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 0.87kV/m，工频磁感应强度最大值为 4.07 μ T。叠加间隔扩建前的现状监测值，陈家场变电站间隔扩建后扩建侧的工频电场强度预测值最大值约 883V/m、工频磁感应强度预测值最大值约 4.27 μ T。因此，本工程陈家场 110kV 变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）内。

5.2 建议

在运行期，应加强环境管理，保证工频电磁场强度小于公众暴露限值。

南川区行政区划



图

例

已建变电站
待建升压站
拟建线路

图 例

- ★ 区行政中心
- 街道、镇、乡
- 直辖市、省
- 区界
- 街道、镇、乡界

附图1 项目地理位置图