

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程

建设单位：国网重庆市电力公司建设分公司



编制单位：重庆宏伟环保工程有限公司

编制时间：二零二一年十月



关于“重庆万盛至南川（宏墙） 220 千伏线路工程”的全文公示说明

重庆市生态环境局：

我公司委托重庆宏伟环保工程有限公司编制的《重庆万盛至南川（宏墙） 220 千伏线路工程环境影响报告表》目前处于上报审批阶段。环评报告文本中不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私和不涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意环评报告全本公开。愿意承担相关法律责任。

国网重庆市电力公司建设分公司



一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程		
项目代码	2020-500110-44-03-150236		
建设单位联系人	李小飞	联系方式	139****0105
建设地点	途经重庆市万盛经开区丛林镇、万东镇，重庆市南川区南平镇、南城街道、三泉镇、东城街道、楠竹山镇、石墙镇、中桥乡、水江镇		
地理坐标	第一段起点坐标：106度55分55.287秒，28度57分31.541秒，终点坐标：107度11分55.360秒，29度14分2.462秒；第二段起点坐标：107度11分37.149秒，29度13分53.772秒，终点坐标：107度15分55.019秒，29度16分19.665秒）第		
建设项目行业类别	161-输变电	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	架空线路长约2×54km，电缆线路长1.037km 永久占地2.8hm ² ，临时占地面积约3.11hm ² 。 长度55.037km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁改） <input 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〔2021〕682号
总投资（万元）	**	环保投资（万元）	215
环保投资占比（%）	1.1	施工工期	2年
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），设置电磁环境影响评价专题。		

<p>规划情况</p>	<p>本项目属于《重庆市“十三五”电力发展规划》中 220 千伏电网建设项目（綦江万盛至南川 220 千伏线路工程），重庆市能源局审批了该规划，并于 2017 年 11 月 15 日印发重庆市“十三五”电力发展规划的通知（渝能电〔2017〕87 号）。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>重庆市生态环境局组织有关部门代表和专家组成审查小组对《重庆市“十三五”电力发展规划环境影响报告书》进行审查，2018 年 11 月 1 日，重庆市生态环境局以渝环函〔2018〕1310 号形成审查意见函。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p style="text-align: center;">（1）与规划环评审查意见符合性分析</p> <p>根据渝环函2018〔1310〕号中对规划优化的主要意见：输变电项目在规划实施中应优先采用已有升压站及输电线路，减小新增占地生态影响，电网输电线路路径选线时尽量与既有铁路、高速公路共用廊道，因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少占地及基面开方量。</p> <p>本工程线路利用现有变电站间隔出线，线路路径不占用生态保护红线，设计中因地制宜的选择塔型及基础，减少占地及开方量，符合渝环函〔2018〕1310号的要求。</p> <p style="text-align: center;">（2）与规划环境影响评价结论符合性分析</p> <p>根据《重庆市“十三五”电力发展规划环境影响报告书》中规划优化调整建议：合理确定电网规划及建设进度。合理确定电网规划及建设进度、确保多种方式的电力消纳。变电站、塔基、规划输电线路路径的选择应尽量避免自然保护区、饮用水水源地保护区、风景名胜区、森林公园、城市广场、居民集中区等环境敏感区域。对不能避开的风景名胜区、森林公园、城市广场等，应避开其主要景点，并按相关规定办理用地手续。电网输电线路路径选择时尽量与既有铁路、高速公路公用廊道，因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少基面开方量。</p> <p>本工程线路沿线不涉及自然保护区、饮用水水源地保护</p>

其他符合性分析	<p>区、风景名胜区、森林公园、城市广场、居民集中区等环境敏感区域。线路杆塔基础选型因地制宜，总体开挖量不大，本工程已取得了重庆市规划和自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政500000202000023号）。</p> <p>(3) 产业政策符合性分析</p> <p>本工程为 220kV 高压输电线工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“电力—电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。</p> <p>(4) 与“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《重庆市生态保护红线》（渝府发〔2018〕25）和《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11）要求及《重庆市南川区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（南川府发〔2020〕16 号），实施生态环境分区管控。根据附件 3《三线一单检测分析报告》，本工程涉及重点管控单元 4 个，一般保护单元 1 个，本项目与各保护单元空间布局约束要求符合性分析见附件 4。</p> <p>根据附件 3 可知，本工程符合南川区、万盛经开区生态环境准入清单的要求。</p>
---------	---

二、建设内容

地理位置	<p>拟建项目位于重庆市万盛经开区和南川区，共计长度 55.037km，其中万盛经开区约 10.1km，南川区约 44.937km，涉及万盛经开区 220kV 万盛变电站及南川区 220kV 宏墙变电站。</p> <p>拟建项目途经重庆市万盛经开区、南川区的 10 个街镇，其中万盛经开区 2 个镇：丛林镇、万东镇，重庆市南川区 8 个街镇：南平镇、南城街道、三泉镇、东城街道、楠竹山镇、石墙镇、中桥乡、水江镇。地理位置图见支撑性材料附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程是“十三五”电网规划项目之一，工程位于重庆市万盛区、南川区境内，主要为南川电网引入第二方向可靠电源，避免事故下孤网运行。同时满足南川工业园片区用电负荷发展需求，优化南川区220kV 电网结构，提高供电可靠性。为避免跨越220kV川宏南、北线时同时停电，本工程拟拆除220kV川宏南北线23号、24号塔共2基铁塔以及JL/G1A-400/35型导线0.7km，以完成拟建架空线路与现状220kV川宏南、北线并行段的置换走廊，形成220kV川宏南北线与220kV万宏东西线（暂定名）并行接入220kV南川宏墙变电站。</p> <p>2.2 项目概况</p> <p>项目名称：重庆万盛至南川（宏墙）220 千伏线路工程</p> <p>建设地点：线路途经重庆市万盛经开区丛林镇、万东镇，重庆市南川区南平镇、南城街道、三泉镇、东城街道、楠竹山镇、石墙镇、中桥乡、水江镇境内</p> <p>建设单位：国网重庆市电力公司建设分公司</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设进度：预计为 24 个月</p> <p>工程建设内容包括架空部分、电缆部分及间隔扩建。</p> <p>(1) 拆除工程及架空线路部分</p>

由于拟建 220kV 架空线路在接入 220kV 南川宏墙变电站西侧约 8.1km 存在与现状 220kV 川宏南北线交叉且并行走线，为避免 220kV 川宏南、北线同时停电，根据系统方案，本工程拟拆除 220kV 川宏南北线 23 号、24 号塔共 2 基铁塔以及 JL/G1A-400/35 型导线 0.7km，以完成拟建架空线路与现状 220kV 川宏南、北线并行段的置换走廊。线路接入方案见图 2-1。

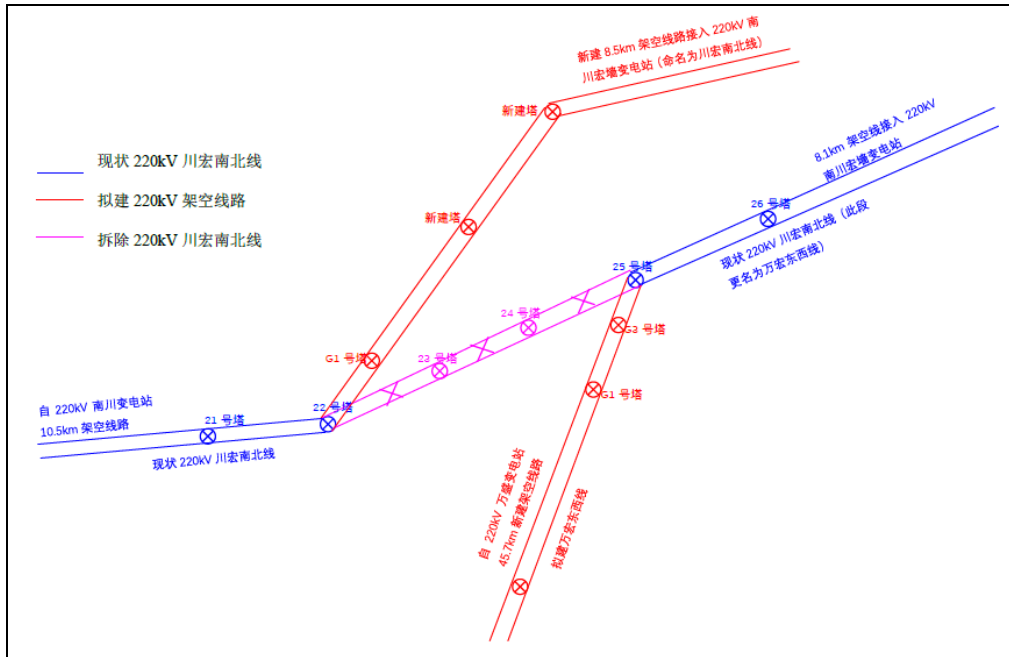


图 2-1 线路接入方案示意图

置换走廊后，220kV 万盛—宏墙线路（万宏东西线）为：新建 45.5km 的 220kV 架空线路+现状 8.1km 的 220kV 川宏南北线接入 220kV 南川宏墙变电站。220kV 南川—宏墙线路（川宏南北线）为：现状 10.5km 的 220kV 川宏南北线+新建 8.5km 的 220kV 架空线路（还建 220kV 川宏南北线段）接入 220kV 南川宏墙变电站。经调查，因本项目实施不改变 220kV 南川变电站至川宏南北线 21 号塔与 25 号塔至 220kV 南川宏墙变电站的现状 220kV 川宏南北线的路径、导线型号、杆塔型号等，该段线路已在 2017 年 9 月 25 日取得重庆市生态环境局（原重庆市环境保护）《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》（渝（辐）环验〔2017〕047 号，其电磁环境监测结果满足工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100 μ T 的要求，其电磁环境影响与本项目实施前相当，本环评仅对现状 220kV 川宏南北线开展现状调查，不再重

复评价。

因此本环评评价内容中 2×54km 架空线路为新建的 45.5km 的 220kV 架空线路（自 220kV 万盛变电站至 220kV 川宏南北线 25 号塔旁的新建 G3 号塔的同塔双回架空线路）和还建 8.5km 的 220kV 川宏南北线架空段（自 220kV 川宏南北线 22 号塔旁的新建 G2 号塔至 220kV 宏墙变电站），以下统称为“拟建 220kV 架空线路”，两段线路均为同塔双回架设，导线选用 2×JL1/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW-120 光缆。

（2）电缆线路部分

经初步设计阶段优化，新建电缆线路共计 1037m，其中 220kV 万盛变电站侧新建电缆长度 446m（站内 166m，站外 280m），以电缆排管为主，4 个工作井为电缆沟形式。220kV 宏墙变电站新建电缆长度 591m（站内 180m，站外 411m），以电缆排管为主，5 个工作井及接头为电缆沟形式。电缆在排管、工作井内敷设，电缆选用 ZB-YJLW03-Z-127/220-1×2000mm² 单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套阻水电缆，沿新建电缆敷设 2 根 72 芯非金属光缆。

（3）间隔扩建

扩建 220kV 宏墙变电站 220kV 出线间隔 2 个；改造 220kV 万盛变电站间隔第 7、10 间隔用于本项目出线，完善万盛变、宏墙变、南川变相关一、二次和通信设备。

工程组成一览表见表 2-1。

表 2-1 工程基本组成一览表

类别	主要建设内容	本工程内容
主体工程	架空线路部分	新建的45.5km的220kV架空线路，自220kV万盛变电站至220kV川宏南北线25号塔旁的新建G3号塔的同塔双回架空线路 还建8.5km的220kV川宏南北线架空段（自220kV川宏南北线22号塔旁的新建G2号塔至220kV宏墙变电站） 两条线路均为220kV架空线路，全长约2×54km 新建杆塔：154基 导线型号：2×JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线为主，跨东林煤矿耐张段约1245m导线选用2×JL3/G1A-400/50钢芯高导电率铝绞线

	电缆线路部分	电缆部分包括站内及站外电缆，电缆通道路径长度共计1026m，以电缆排管为主，工作井及接头为电缆沟形式，电缆线路共计1037m。
	间隔扩建	扩建220kV宏墙变电站220kV出线间隔2回
拆除工程	拆除220kV川宏南北线23#、24#塔及线路	拆除川宏南北线23#、24#两基铁塔以及导线和金具，拆除JL/G1A-400/35导线0.7km，拆除220kV川宏南北线24#塔-宏墙站的2根24芯OPGW光缆，共计14.202km
辅助工程	地线	架空线路部分地线采用2根72芯OPGW-72B1-120光缆 电缆敷设2根72芯非金属光缆
临时工程	施工营地	项目租用现有房屋作为施工营地，拟设置3个项目部，租赁现有民房用于施工管理人员办公，分别在万盛变电站（万盛区）附近1个，宏墙变电站（水江镇）附近1个，三泉镇附近1个，预计建筑面积约500m ² 。
	材料堆场	分段设置10个现场材料仓库，租赁居民院坝为主，占地面积约2500m ² ，主要是堆放铁塔、导线、钢筋等。
	牵张场设置	项目预计设置牵张场10处，每处牵张场占地面积约300m ² ，共计0.3hm ² 。牵张场每5~7km设置一处，一般选址在空坝、道路附近、空旷荒草地。
	跨越施工场地、塔基周围、电缆排管周围临时占地	跨越高速公路、铁路每个跨越处设置1个施工场地，每处跨越施工场地占地面积约为100m ² ，跨越施工场地一般位于杆塔附近，在施工过程中也会在塔基周围占地，预计塔基周围及跨越施工场地占地约0.8hm ² 。
	施工便道	施工便道一般是对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮或者新开辟部分用于人抬或者马驮的施工道路，不新建车辆运输道路。预计施工过程中修建施工便道约15km，共计占地0.75hm ² 。
环保工程	路径尽量避开生态红线、环境敏感目标；跨越环境敏感目标时尽量抬高导线。	

2.3 工程技术经济指标

本工程架空线路包括两段，统一给出总计经济技术指标，架空线路部分经济技术指标见表2-2，电缆线路经济技术指标见表2-3。

表 2-2 架空线路部分主要经济技术特征

技术名称	技术指标
电压等级	220kV
新建线路起止点	第一段：起于220kV万盛侧电缆终端塔，止于220kV川宏南北线25号塔旁的新建G3号塔 第二段：220kV川宏南北线22号塔旁的新建G2号塔，止于220kV宏墙侧电缆终端杆
线路长度	第一段：新建的45.5km的220kV架空线路，自220kV万盛变电站至220kV川宏南北线25号塔旁的新建G3号塔的同塔双回架空线路 第二段：还建8.5km的220kV川宏南北线架空段（自220kV川宏南北线22号塔旁的新建G2号塔至220kV宏墙变电站）

线路架设方式	同塔双回架设
导线分裂数	双分裂导线
分裂间距	400mm
导线型号	跨东林煤矿耐张段约 1245m 导线选用 2×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线，其余段导线选用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线
地线型号	2 根 72 芯 OPGW-72B1-120 光缆
中性点接地方式	直接接地方式
杆塔使用	新建杆塔 154 基
主要气象条件	基本风速 23.5m/s（离地高度 10m）、最高气温 40℃、最低气温-10℃、设计覆冰厚度为 5mm、10mm。
沿线地形地貌	丘陵 10%，山地 90%。
沿线海拔	沿线海拔位于 320~980m 之间
主要交叉跨越	穿 500kV 张隆二线 1 次，穿拟建 500kV 重厂搬迁线路 1 次，跨 110kV 线路 7 次，跨 35kV 线路 15 次，跨 10kV 线路 40 次，跨低压线及通讯线 130 次，跨煤矿 2 次（东林煤矿和东胜煤矿），跨军用仓库 1 次（废弃的 508 库），跨高速 2 次（包茂高速和银白高速），跨公路 36 次，跨机耕道 40 次，跨房屋 8 处，跨鱼塘 3 次。
林木砍伐	1.5934hm ² ，主要为马尾松、竹、杉树等
基础形式	人工挖孔桩基础、机械成孔灌注桩、掏挖基础、岩石锚杆基础及柔性板式基础。
预计运输距离	人力抬运距约 0.75km，汽车运距约 25km。

表 2-3 电缆部分主要经济技术特征

技术名称	技术指标
电压等级	220kV
线路架设方式	电缆
电缆构筑物长度	新建电缆通道长 1026m，万盛侧变电站侧新建电缆通道长 480m，南川宏墙变电站侧新建电缆通道长 546m
电缆线路长度	1037m，其中万盛侧变电站侧新建电缆长度 446m（站内 166m，站外 280m），南川宏墙变电站侧新建电缆长度 591m（站内 180m，站外 411m）
电缆通道型式	排管+接头井、工作井（电缆沟形式）
电缆型号	电缆回路数为两回，ZB-YJLW03-127/220-1×200 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆。
金属外套接地方式	直接接地方式万盛站侧采用一端直接接地，一端保护接地；宏墙站侧采用中间直接接地，两端保护接地。
主要气象条件	地面以上极端最高气温 43℃，年平均气温 18.2℃，最低气温-1.8℃，最热月最高温度平均 33.7℃，基本风速 23.5m/s。地面以下深埋处最热月平均地温 26.8℃，土壤最大热阻系数 2.0℃·m/w。
通风	自然通风

施工方式	采用明挖方式施工
沿线高程	250~280m
预计运输距离	人力抬运距离：50m，汽车运距：2km

2.4 架空线路概况

2.4.1 线路路径方案

第一段新建的45.5km的220kV架空线路（自220kV万盛变电站至220kV川宏南北线25号塔旁的新建G3号塔的同塔双回架空线路）路径：线路自220kV万盛站向东电缆出站后，跨过东林煤矿和508库，立即转向东北走线进入万盛区丛山镇。贴着拟建500kV重厂搬迁线路西侧走线，线路保持东北方向前行，进入南川区南平镇境内，继续贴着拟建500kV重厂搬迁线路西侧走线，经过在建盖石沟水库西北侧，在石林社区居委会东侧跨越后，转向北。线路渐渐转向东侧，在白露村附近穿越拟建500kV重厂搬迁线路，紧贴其南侧走线，经过双河水库北侧后转向东北，在三泉镇先跨越银白高速，继而跨越东胜煤矿，经过炸药库东侧，再跨越包茂高速和南涪铁路（隧道）后转向北。线路向北前进，保持在拟建500kV重厂线路西侧并行走线，在龙洞湾附近陆续跨过110kV北山线、南高线和南桥线，经过楠竹山市级森林公园西侧约1.18km，在220kV川宏南北线25号塔旁的新建G3号塔接入现状220kV川宏线。

第二段为还建 8.5km 的 220kV 川宏南北线架空段（自 220kV 川宏南北线 22 号塔旁的新建 G2 号塔至 220kV 宏墙变电站）：线路以 220kV 川宏南北线 23#塔大号侧新建 G2 号塔为起点，大体为东西走向贴着 220kV 川宏南北线北侧走线，约 4km 后在广子垭附近先跨越 110kV 南中线，再穿越 500kV 张隆二线，然后在张隆二线和张隆一线中间走线，立即跨越 110kV 水宏线，经过中石化页岩气钻井平台南侧，进入南川工业园水江组团，立即跨越 110kV 油鸿、平鸿线，夹在张隆一、二线之间行进，在水江大道南侧转为电缆进入 220kV 宏墙变电站。

2.4.2 杆塔选型

架空线路新建杆塔 154 基，项目杆塔选型见表 2-4。

表 2-4 杆塔选型情况一览表

塔型	呼高	杆塔型号	数量 (基)	备注
双回耐张钢管杆	33	220-GA21GS-JG1	2	
	36	220-GA21GS-JG2	1	
双回直线钢管杆	36	220-GA21GS-ZG1	5	
双回电缆终端杆	24	220-GA21GS-DJG	1	
双回直线角钢塔	33	220-GA21S-ZC1	24	
	39	220-GA21S-ZC2	29	
	42	220-GA21S-ZC3	35	
	54	220-GA21S-ZCK	5	其中 2 基跨 110kV 电力线路
	81	220-GA21S-ZCR	1	东林煤矿跨越塔
双回耐张角钢塔	33	220-GA21S-JC3	11	含 1 基三跨塔
	33	220-GA21S-JC1	14	
	33	220-GA21S-JC2	15	含 3 基三跨塔
	33	220-GA21S-JC4	5	
双回终端角钢塔	33	220-GB21S-DJC	5	
双回电缆终端塔	27	220-GB21S-DDJC	1	
合计			154	

2.4.3 塔基基础形式

根据本工程的地形、地质情况，新建架空输电线路杆塔基础采用人工挖孔桩基础、机械成孔灌注桩、掏挖基础、岩石锚杆基础及柔性板式基础。

2.4.4 主要交叉跨越

(1) 交叉跨越情况

导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的规定执行。220kV线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表 2-5 所示。

表 2-5 线路部分重要交叉跨（穿）越要求一览表

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离 (m)
1	非居民区	6.5
2	居民区	7.5
3	等级公路	8.0
4	高速公路	8.0
5	电力线	4.0
6	通信线	4.0
7	对树木自然生长高度	4.0
8	对果树、经济作物、城市灌木及街道行道树	3.5
9	导线对山坡、岩石的距离	5.5
10	特殊管道	5.0
11	城市规划区	18.0

本项目线路沿线重要交叉跨越情况见表 2-6。

表 2-6 本工程主要交叉跨越情况

项目	本工程跨越情况 (次)	备注
高速公路	2	银白高速、包茂高速
500kV 电力线	1	500kV 张隆二线 1 次、重庆发电厂~南川变 500kV 线路 (拟建) 1 次
110kV 电力线	7	110kV 爱鸿线、110kV 溪爱线、110kV 北山线、110kV 南桥线、110kV 南高线、110kV 南中线、110kV 水宏线 (拟建)、110kV 油鸿线、平鸿线
35kV 电力线	15	
10kV 电力线	40	
通讯线、弱电力线	130	
煤矿	2	东林煤矿、东胜煤矿
军用仓库	1	废弃的 508 库
高铁 (隧道)	1	渝湘高铁 (在建隧道)
铁路 (隧道)	1	南涪铁路
省道	2	
县道	2	
乡道	2	
跨房屋	8 处	
跨鱼塘水库	3	
跨机耕道	40	

(2) 并行线

①与拟建500kV重厂线路并行

本工程220kV架空线路第一段 (自220kV万盛变电站至220kV川宏南

北线25号塔旁的新建G3号塔的同塔双回架空线路) 沿线与拟建500kV重
厂线路(重庆发电厂至南川500kV线路) 并行走线, 两条线路边导线间
距在30~1000m之间。

②与现状220kV川宏南北线并行

还建220kV川宏南北线架空段与现状220kV川宏南北线并行走线最
近距离约35~1110m。

③与500kV张隆一、二线并行

还建220kV川宏南北线架空段与500kV张隆一、二线并行走线段最
近距离约35~750m。

2.4.5 导线选择

结合本工程沿线覆冰和地形情况, 本工程导线主要采用 JL/G1A-
400/35 钢芯高导电率铝绞线, 导线参数见表 2-7。

表 2-7 导线机电参数表

导线		JL/G1A-400/35
截面 (mm ²)	铝截面	390.88
	钢截面	34.36
	总截面	425.24
外径 (mm)		26.8
单位长度重量 (kg/km)		1347.5
20°C时直流电阻 (Ω/km)		0.0739
额定抗拉力 (kN)		103.67
弹性模量 (GPa)		65.0
线膨胀系数 (1/°C)		20.5×10 ⁻⁶

2.4.6 林木砍伐

拟建工程位于万盛区低山、丘陵地带, 森林覆盖率较低, 使用的林
地数量较少, 与耕地交错分布, 林木主要为马尾松、杉木、柏木、板
栗、苦楝、桉树、黄葛树、栎类、刺槐、楠竹、麻竹、慈竹、茶、李、
马桑、杜鹃、盐肤木等, 均是本区域常见树种。基础施工、铁塔组立需
要砍伐林木, 主要为以上常见树种。施工便道、线路走廊通道需在施工
前主要进行剪枝处理。根据《重庆万盛至南川宏墙 220 千伏线路工程拟
使用林地可行性报告》, 砍伐林地面积约 1.5934hm², 具体见表 2-8。

表2-8 砍伐林地统计表

区县	地类	优势树种	面积 (hm ²)
总计			1.5934
万盛经开区	合计		0.3425
	乔木林地	小计	0.3099
		马尾松	0.2239
		苦楝	0.0157
		杉木	0.0220
		黄葛树	0.0123
		板栗	0.0232
		桉树	0.0128
	竹林地	小计	0.0161
		慈竹	0.0161
	特殊灌木林地	小计	0.0110
		李	0.0110
	一般灌木林地	小计	0.0055
	南川区	合计	
乔木林地		小计	0.8963
		马尾松	0.5881
		杉木	0.1481
		柏木	0.0861
		桉树	0.043
		栎类	0.031
竹林地		小计	0.0667
		楠竹	0.0418
		慈竹	0.0249
特殊灌木林地		小计	0.186
		茶	0.0126
		李	0.0009
		马桑	0.015
		杜鹃	0.014
		杂灌	0.1435
未成林造林地		小计	0.0753
辅助生产林地		小计	0.0137
宜林地		小计	0.0129

2.5 电缆部分

2.5.1 电缆线路路径

(1) 万盛侧电缆路径：拟建电缆线路万盛侧利用站内北侧原220kV 綦盛线间隔、原旁路（编号 215）改造后作为间隔使用。拟建万宏西线架空间隔入地后新建电缆沟由北侧向南，拟建万宏东线架空间隔入地后新建电缆沟由南侧向北，在站内 PT 及 LA 处汇合后转向东，新建

电缆沟和排管向东沿着站内围墙至 110kV 万綦线间隔后转向南，至 110kV 万中线间隔南侧向东出变电站。出站后新建电缆排管在 110kV 万坝线 1#塔南侧转向东北至 110kV 万陈、万锋线和 110kV 万坝线之间距离变电站 120 米处电缆上塔转为架空线路。

(2) 宏墙侧电缆路径：由水江大道和南水路交叉口东南侧拟建双回路电缆终端塔架空入地，新建双回路电缆沿水江大道向东南至宏墙变北侧，右转进入变电站。电缆从 110kV 间隔处进入变电站，在变电站内新建电缆排管和电缆沟沿着西侧围墙至 3#避雷针转向东南接入预留架空间隔。

2.5.2 电缆敷设方式

本工程电缆部分以排管为主，并设置 9 个接头井、工作井。工作井为电缆沟形式。

2.5.3 电缆线路长度

电缆线路：总长度 1037m，其中万盛侧变电站新建电缆长 446m（站内 166m，站外 280m），南川宏墙变电站侧新建电缆长 591m（站内 180m，站外 411m）。

2.5.4 电缆构筑物形式

(1) 电缆通道长度

本工程电缆通道总长度 1026m，其中万盛侧变电站新建电缆通道长 480m，站内新建 150m 地上电缆排管，180m 电缆沟，站外新建 150m 电缆排管。南川宏墙变电站侧新建电缆通道长 546m，站内新建 90m 地下电缆排管，66m 电缆沟，站外新建 390m 电缆排管。工作井共计 9 个。

新建电缆通道统计见表 2-9。

表 2-9 电缆通道长度统计表

分类		排管 (m)	电缆沟 (工作井及接头井) (m)	小计 (m)
万盛侧长度	站内	150	180	330
	站外	0	150	150
宏墙侧长度	站内	90	66	156
	站外	390	0	390
小计		630	396	1026

(2) 断面尺寸

电缆工作井及隧道采用钢筋混凝土结构，矩形截面，采用 P6 级抗渗混凝土，明开挖方式施工。接头井断面尺寸为 2.6m×2.4m（宽×高），工作井断面尺寸为 1.7m×2.2m（宽×高）。

电缆排管采用 2×4 孔排管，电缆排管采用 CPVC-Φ250 电力套管，通信管采用 2×CPVC-Φ150 电力套管，排水采用 Φ200×35 混凝土管。排管设置 100mm 厚 C15 混凝土垫层，全线采用 C25 的细石混凝土包封，电缆排管埋深小于 70cm。

(3) 排列方式

本工程为两回电缆，不作预留，排管工作井的电缆按垂直排列考虑，电缆双侧布置，最上层放置光缆。排管内不采用蛇形敷设，可在有条件的工作井进行蛇形敷设。电缆通道断面图见支撑性文件附图 11。

2.5.5 电缆型号

电缆选用 ZB-YJLW03-Z127/220-1×2000 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆。

2.5.6 排水、照明、通风、防火

排水：本工程的电缆沟内设计机械排水。电缆沟内同时设置集水井。排水沟沟底纵向排水坡度不得小于 5‰，所有横向排水坡度均不得小于 2‰。

照明：本工程在新建电缆工作井和接头井内设置交流照明设施，灯具采用 IP68 防爆 LED 吸顶灯，电压等级 220V。

通风：由于工作井埋深较浅、长度较短，设计考虑自然通风。

防火：本工程在电缆沟内两端设防火墙(材料采用耐火砖，厚度 240mm)，防火墙周边采用防火堵料沿电缆支架进行封堵，在敷设电缆后，防火封堵两端的电缆上应刷 1~2m 的防火涂料，并加绑防火带。

2.6 线路接入变电站情况

(1) 万盛变电站 220kV 侧进出线间隔情况

220kV 万盛变电站位于万盛经开区东城大道与松林路交叉路口，220kV 进出线间隔共 5 个，南北方向布置，向东出线，目前已占用 5 个

间隔，本期出线 2 回，改造占用第 7（220kV 旁路间隔）、10 间隔（220kV 綦盛线间隔），220kV 綦盛线停用不再占用 220kV 万盛变电站间隔。间隔使用具体见表 2-10、2-11。

表 2-10 万盛 220kV 变电站 220kV 进出线布置情况表（实施前）

南侧	编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	北侧
	间隔名称	恒万北线	恒万南线	2#主变	旁路	母联	1#主变	母线设备	隆万东线	隆万西线	綦盛线	

表 2-11 万盛 220kV 变电站 220kV 进出线布置情况表（实施后）

南侧	编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	北侧
	间隔名称	恒万北线	恒万南线	2#主变	旁路	母联	1#主变	万宏东线	隆万东线	隆万西线	万宏西线	

(2) 宏墙变电站 220kV 侧进出线间隔情况

220kV 宏墙变电站位于南川工业园水江组团水江大道附近，本次在预留 220kV 间隔位置扩建预留的 1、2 间隔。220kV 进出线间隔共 6 个（包括预留 1、2 间隔位置），东西方向布置，向南出线，目前已占用 4 个间隔，为避免与 220kV 川宏南北线交叉，避免同停，在川宏南北线 23#塔附近置换架空走廊，将 220kV 川宏南北线由 5、6 间隔调整为 1、2 间隔，本期出线占用第 5、6 间隔。具体见表 2-12、2-13。

表 2-12 宏墙 220kV 变电站 220kV 进出线布置情况表（实施前）

西侧	编号	1	2	3	4	5	6	东侧
	名称	预留	预留	中宏西线	中宏东线	川宏北线	川宏南线	

表 2-13 宏墙 220kV 变电站 220kV 进出线布置情况表（实施后）

西侧	编号	1	2	3	4	5	6	东侧
	名称	川宏北线	川宏南线	中宏西线	中宏东线	万宏西线	万宏东线	

2.7 路径协议

本工程路径在可研阶段广泛征求了沿线各乡镇、线路涉及的企业及

政府行政管理单位。初步设计阶段就可研阶段征求的各部门意见逐一进行了反馈。2020年11月20日，重庆市规划和自然资源局核发本项目《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政500000202000023号）。2021年8月，在初步设计路径确认的前提下，建设单位分别向重庆市南川区生态环境局和重庆市万盛经开区生态环境局核实线路是否涉及饮用水水源地。

本环评评价路径方位为初步设计阶段提供的路径方案，与可研阶段推荐的东方案相比，略有调整，偏移不超过500m。线路各阶段路径征求情况反馈见表2-14。

表 2-14 线路路径征求情况反馈

阶段	序号	征求意见单位	意见	时间	采纳情况
可研阶段	1	重庆市南川区金佛山管理委员会	不在金佛山国家级自然保护区、风景名胜区和世界自然遗产地范围内。但东方案跨越了金佛山旅游度假区西坡组团，建议贵公司将南城街道文华居委大围至南城街道石林居委横梁子垭口线路段施工设计调整为从严家坝隧道山顶走向，并确保建设及运行隧道的绝对安全为前提。	2020.1.9	采纳，初步设计阶段优化了方案
	2	重庆市南川区生态环境局	东西方案均不在南川区生态红线范围内。	2019.11.25	
	3	重庆市南川区规划和自然资源局	原则同意，协调好与压覆矿产的关系	2020.1.14	
	4	重庆市南川区林业局、南川区森林资源监测站	不涉及自然保护地，请施工前按程序申报	2019.11.26	
	5	重庆市南川区水利局	未经过已建和规划水库，原则同意，待线路确定后提供拐点坐标	2019.12.11	
	6	南川区文化和旅游发展委员会	未影响现行旅游规划，不影响现行旅游项目实施，建议原则同意。	2019.12.10	
	7	重庆市万盛经济技术开发区城市管理局	未涉及城管局管辖范围，原则同意路径方案。	2019.12.24	
	8	重庆市万盛经济技术开发区规划和自然资源局	做好与毗邻500kV线路的安全避让，从林镇范围内请优化线路，避免对绿水村规划、记忆157实施造成影响。		初步设计阶段再次征求，同意。
	9	重庆市万盛经济技术开发区国土房管局	原则同意项目选址，请在方案设计中规避占用基本	2019.12.25	已避让

			农田。		
	10	重庆市万盛经济技术开发区环境保护局	经核实，该路径不经过生态红线，原则同意。	2019.11.29	
	11	重庆市万盛经济技术开发区文化和旅游发展局	原则同意，建议尽量优化塔位，减少对文旅航空项目的影响。	2020.8.25	采纳，已优化塔位置。
	12	重庆市万盛经济技术开发区农林局	经核实，南川宏墙 220kV 线路工程不涉及自然保护区范围	2019.12.12	
初步设计阶段	13	重庆市规划和自然资源局	取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500000202000023 号）。	2020 年 11 月 20 日	
	14	重庆市交通局	同意跨越路径，取得行政许可决定书	2021.4.23	
	15	重庆市南川区森林资源监督管理中心	不涉及自然保护地	2021.6.23	
	16	南川区规划和自然资源局	原则同意，同时协调好压覆矿产的关系	2021.6.21	
	17	南川区文化和旅游发展委员会	原则同意	2021.7.8	
	18	重庆市南川区林业局	原则同意	2021.6.23	
	19	万盛经济技术开发区规划和自然资源局	原则同意，取得压覆重要矿产资源评估报告	2021.7.28	正在办理
环评阶段	20	重庆市南川区生态环境局	提供路径坐标不涉及饮用水水源地	2021.8.31	线路不涉及南川区集中式饮用水水源地一级、二级保护区范围
	21	重庆市万盛经开区生态环境局	提供路径坐标不涉及饮用水水源地	2021.9.1	线路未穿越万盛区饮用水水源保护区

根据表 2-14 可知，拟建线路路径在选线 and 设计中严格遵守相关的法律法规，避开了自然保护区、风景名胜区和世界文化和自然遗产地、饮用水水源地保护区等需要特别保护的敏感区域。因此，本项目的建设与国家地方的法律法规是相容的。

总 平 面 及 现 场 布 置	<p>(1) 线路路径</p> <p>本次评价的 220kV 线路路径已取得各相关部门意见，线路为南北走向，起于万盛经开区 220kV 万盛变电站，止于南川区 220kV 宏墙变电站，经过重庆市万盛经开区丛林镇、万东镇，重庆市南川区南平镇、南城街道、三泉镇、东城街道、楠竹山镇、石墙镇、中桥乡、水江镇共 10 个行政街镇。</p> <p>(2) 工程永久及临时占地情况</p> <p>本项目永久占地面积 2.8hm²，临时占地面积约 3.11hm²，项目占地不涉及划定的永久基本农田及生态红线，工程占地情况见表 2-15。</p> <p style="text-align: center;">表 2-15 工程占地情况表 单位：hm²</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>占地性质</th> <th>乔木林地</th> <th>灌木林地</th> <th>竹林</th> <th>草地</th> <th>农用地</th> <th>建设用地</th> <th>合计</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>永久占地</td> <td>1.2</td> <td>0.32</td> <td>0.08</td> <td>0.6</td> <td>0.4</td> <td>0.2</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>临时占地</td> <td>0.4</td> <td>0.21</td> <td>0.2</td> <td>0.35</td> <td>0.7</td> <td>1.25</td> <td>3.11</td> </tr> </tbody> </table>	占地性质	乔木林地	灌木林地	竹林	草地	农用地	建设用地	合计	永久占地	1.2	0.32	0.08	0.6	0.4	0.2	2.8	临时占地	0.4	0.21	0.2	0.35	0.7	1.25	3.11
	占地性质	乔木林地	灌木林地	竹林	草地	农用地	建设用地	合计																	
永久占地	1.2	0.32	0.08	0.6	0.4	0.2	2.8																		
临时占地	0.4	0.21	0.2	0.35	0.7	1.25	3.11																		
	<p>(3) 临时施工场地</p> <p>1) 施工营地布置</p> <p>项目租用现有房屋作为施工营地，拟设置 3 个项目部，租赁现有民房用于施工管理人员办公，分别在万盛变电站（万盛区）附近 1 个，宏墙变电站（水江镇）附近 1 个，三泉镇附近 1 个，预计建筑面积约 1000m²。由于本工程线路施工呈点状分布，单个塔基施工期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员较少。施工人员均租用附近民房，不另设集中营地住宿。</p> <p>2) 材料站设置</p> <p>工程所用砂、石料均可在当地购买，本工程根据公路交通情况，分段设置 10 个现场材料仓库，租赁居民院坝为主，占地面积约 2500m²，主要是堆放铁塔、导线、钢筋等。</p> <p>3) 塔基、电缆通道施工场地设置</p> <p>塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置。拟建工程跨越高速公路 2 次，在建铁路隧道 1 次，南涪铁路 1 次，主要考虑在拟跨越</p>																								

的包茂高速和银白高速各设置 1 个施工场地，每处跨越施工场地占地面积约 200m²，跨越施工场地一般位于杆塔附近。在塔基施工过程中在塔基附近尽量选取硬化地面、荒地或灌草地作为临时施工场地，占地面积约 8000m²。电缆路径则选择两侧荒草地用于临时堆置土方、砂石料、材料和工具等，临时占地面积约 1200m²。

4) 施工便道（人抬道路、机械运输道路）

本线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本项目的机械运输道路主要为外部运输道路与牵张场连接的道路，施工场地、牵张场均位于交通较为方便的山间平地或丘间平地上，附近乡村道路和机耕道路较多，可以基本满足施工需求。拟建线路新开辟人抬道路及机械运输道路总长度约15km，以清理障碍物、修剪枝条、砍伐小灌木为主，平均清理宽度按1m 计算，占地1.5hm²。

4) 牵张场设置

项目预计设置牵张场 10 处，每处牵张场占地面积约 300m²，共计 0.3hm²。牵张场每 5~7km 设置一处，一般选址在空坝、道路附近、空旷荒草地。牵张场拟设置在平坦或坡度较缓地带，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，不占用及邻近水塘等水域位置。牵张场选址给出原则，后期施工进场前由施工满足在满足施工条件及选址原则的情况下确定位置。

综上，拟建工程临时占地预计 3.11hm²。

5) 取弃土场及弃土处理方式

线路工程弃土较分散，每基铁塔均有弃土产生，开挖土石方在杆塔施工结束后全部用于回填及就地夯实，不设置取（弃）土场，少量弃土运输至附近合法渣场。土石方量见表 2-16。

表 2-16 土石方量

分类	挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)	弃土 (m ³)
架空线路	18565	5178	13387
电缆线路	4475	3770	2075

(4) 临时占地选址的环保要求

拟建项目尚在初步设计阶段，临时施工场地仅给出数量及选址原则，临时占地的定位下一个阶段由施工单位与设计单位根据现场条件选取。本环评对施工期内设置材料堆场、牵张场、施工便道等临时施工占地提出如下环保要求：

①牵张场的设置尽量避开树林茂密处，减少树木的清理；

②项目牵张场等临时占地远离水体，禁止设置在大宁河河岸两侧；

③牵张场、材料堆场设置在道路耕地、空地、工矿用地或者农户院坝区域；

④牵张场施工结束后根据占地类型进行撒播草籽绿化，草种选用狗牙根等常见易存活恢复物种。同时加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善周边环境。占用林区，砍伐树木后，需认真分析工程区的地形、地貌、土壤和气候等立地类型，按照“适地适树”和“乔、灌、草”相接合的原则，在能满足线路安全运行的前提条件下主要选择能适应当地立地条件的乡土树种和草种。植物措施结合工程建设开挖形成的情况和植物生长生境特点因地制宜进行布置。总体要求是尽量保持与区域原植被形态和自然景观相协调一致，提高植被覆盖度、减小水土流失量，改善并维护区域生态环境的良性循环发展。

(5) 停电方案

1) 下跨 110kV 线路

本工程下跨 110kV 爱鸿线、110kV 南桥线、110kV 南高线、110kV 南中线、110kV 水宏线（拟建）、110kV 油鸿线、平鸿线，施工期间停电跨越。110kV 溪爱线、110kV 北山线为单一电源，无法长时间停电，采取专门措施进行保电。

2) 与 220kV 川宏南北线置换走廊停电转换

为避免 220kV 川宏南北线同时停电，拟建万盛-宏墙线路与川宏南北线置换走廊，走廊置换点为川宏线 24#塔，走廊置换过程中，川宏线的两根光缆每根中断不超过 4 小时。

<p>施 工 方 案</p>	<p>线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是电缆排管、电缆沟、铁塔基础施工；三是杆塔组立、敷设电缆及架设搭接。</p> <p>（1）施工准备</p> <p>对局部塔基位置、施工场地、牵张场等区域的现有植被进行铲除，平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等。</p> <p>（2）电缆排管施工、铁塔基础施工</p> <p>①电缆排管及电缆沟施工：首先根据电缆排管平面布置图进行沟槽测量放样，之后采用机械与人工开挖相结合的方式进行沟槽开挖，人工整平后进行地板砼浇筑。施工时由施工挡板围住施工区域，开挖土石方短暂堆存在挡板内，不需要设置专门的弃土场。</p> <p>②线路基础施工：在确保塔基基础安全的前提下，基坑开挖采用人工掏挖的开槽方式，减小开挖的范围，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。混凝土多为现场拌制，拌制混凝土前要在地面铺上防水布或钢板，砂、石、水泥等放在防水布或钢板上人工搅拌，既可避免混凝土残渣对土壤环境造成污染，又可避免混凝土中混入杂质影响强度。基础拆模后，经监理验收合格在进行回填，塔基处按需修筑挡墙和排水沟。</p> <p>（3）杆塔组立、电缆敷设及架线搭接</p> <p>①杆塔组立：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。</p> <p>③架线搭接：山地地段、跨越水域等优先采用动力伞、飞艇展放引绳技术进行导引绳的展放，在跨越经济作物地区利用脚手架或钢管分段搭设简易跨越架进行跨越施工。</p>
----------------------------	--

导线宜采用一牵二的架线方式，在牵引场布置一台大牵引机，在张力场布置一台张力机，一次牵引二根导线。地线采用一牵一方式进行张力架线。OPGW 光缆采用一牵一专用牵张设备进行张力架线。由于 OPGW 光缆受盘长的限制，很难与导线同场展放，根据现场实际情况尽可能地选择同场展放，无条件时与导线分开展放。

线路架设完成后，对塔基开基面进行回填，回填土按要求分层夯实，开挖出的土石方全部回填于塔基及周边低洼处，并进行绿化覆盖。

②电缆敷设：电缆排管的铺设和埋砂全部由人工进行，逐层管间间距和埋砂厚度符合设计要求，使砂和排管形成密实的整体。电缆敷设完成后，土石方回填、夯实。

(4) 跨越高速公路施工方案

220kV 架空线路在南川区东城街道苏家坡东侧跨越包茂高速，跨越里程为 K1655+800，采用“耐-耐”形式跨越，跨越塔呼高分别为 33m 和 27m，塔腿距离高速公路路基分别为 284m、357m，满足规范要求的 8m 要求；下导线最大弧垂情况下（导线运行温度 80℃），距离高速公路路面大于 50m，满足规范要求 8m 要求；架空线路与铁路交叉角约 62°，满足规范要求的宜大于 45°要求。

拟建 220kV 架空线路工程在南川区三泉镇龙凤村西侧跨越银白高速公路，跨越里程为 K1378+400，采用“耐-耐”形式跨越，跨越塔呼高分别为 30m 和 27m，塔腿距离高速公路路基分别为 270m、402m，满足规范要求的 8m 要求；下导线最大弧垂情况下（导线运行温度 80℃），距离高速公路路面 50m，满足规范要求 8m 要求；架空线路与铁路交叉角约 75°，满足规范要求的宜大于 45°要求。

施工工序为：施工准备→搭跨越架→展放导地线→紧线→拆除跨越架→施工结束。

在高速公路一侧搭设一个跨越架，在高速公路另一侧山坡上打地锚。在跨越架和地锚之间封网，保证架线时高速公路国网车辆安全。跨越高速公路段采用张力放线，紧线与一般区域架空线路施工方式相同。常见“三跨”施工现场示意图见图 2-2。

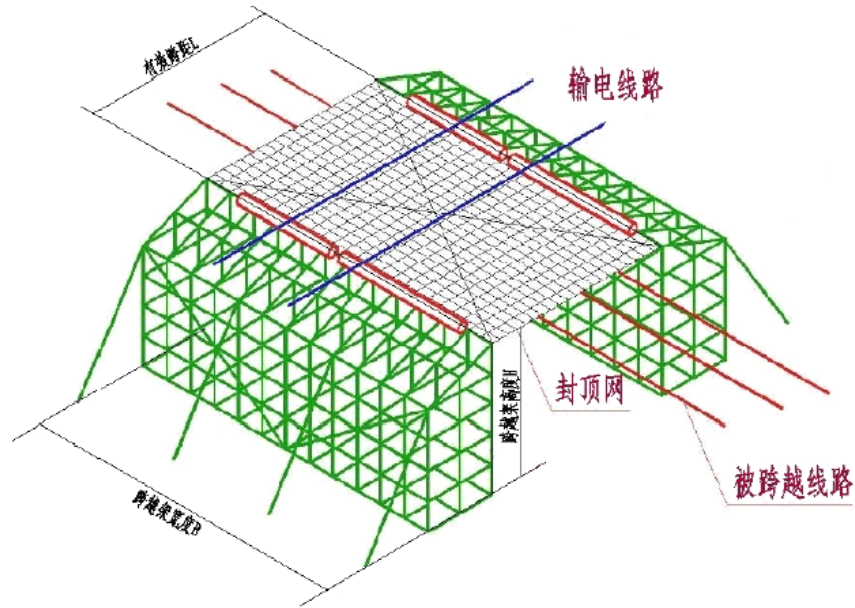


图 2-2 典型“三跨”施工现场

(1) 方案比选

拟建项目分为东方案和西方案比选，从环境保护角度进行了比选，具体见表 2-17。

表 2-17 路径方案比较表

方案名称	西方案	东方案（推荐方案）	备注
线路长度	2×58km	2×54km+1.037km	东方案优
永久占地面积	30000m ²	28000m ²	东方案优
杆塔数量	杆塔 165 基	杆塔 154 基	东方案优
跨越环境敏感目标	15 处	8 处	东方案优
交叉跨越	沿线钻越220kV线路1次；跨越110kV线路8次，35kV线路11次；跨煤矿5次；跨越高速公路2次，拟建高铁1次。	穿 500kV 张隆二线 1 次，穿拟建 500kV 重厂搬迁线路 1 次，跨 110kV 线路 7 次，跨低压线及通讯线 130 次，跨煤矿 2 次，跨军用仓库 1 次，跨高速 2 次	东方案优，跨越煤矿更少

其他

地形、地质情况	1) 丘陵40%，山地60%； 2) 地层主要为：第四系耕植土、残坡积粉质粘土、砂岩、泥岩、页岩等，土砂石开挖比：土20%、砂石30%、岩石50%。	1) 丘陵10%，山地90%； 2) 地层主要为：第四系耕植土、残坡积粉质粘土、砂岩、泥岩、页岩等，土砂石开挖比：土20%、砂石30%、岩石50%。	相似
林木砍伐	树木砍伐量大，约为1.8hm ²	树木砍伐约为1.6hm ²	东方案优
生态红线	不涉及	不涉及	相同
自然保护区	不涉及	不涉及	相同
饮用水水源地保护区	不涉及	不涉及	相同

由上表可见，东方案在线路长度、占地面积、杆塔数量、跨越环境敏感目标数量、林木砍伐等方面均优于西方案，本次建设对生态的影响将控制在可接受范围内，且线路已取得重庆市规划与自然资源局的同意意见，故推荐东方案。



图 2-3 比选方案路径对比图

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</p> <p>(1) 生态功能定位</p> <p>拟建项目所在的区域，在《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）中区域属于“IVB2-1B 南川—万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区”。</p> <p>(2) 生态系统类型</p> <p>评价区内村庄和农业生态系统为主要的生态系统，以农业生态系统为主。</p> <p>(3) 生态环境现状调查</p> <p>①动物</p> <p>本项目动物资源主要是人工养殖的各种家畜、家禽，野生动物种类与数量较少，基本属一般、常见的小型野生动物，受人类活动影响，塔基周围未见大型兽类。项目所在地及工程建设影响范围内，未发现珍稀濒危及重点保护野生动物。</p> <p>(2) 植物</p> <p>南川区属于亚热带阔叶林区，植物种类繁多，主要为人工林及次生灌木林。经济林木主要为果桑，其次为桐、茶、漆、竹、梨、李等。用材林和灌木林主要分布在北部地区海拔 1500~2400m，为常绿、落叶阔叶林和常绿针叶混交林，华山松、桉木、栎树成片分布；2400m 以上为灌丛草甸，龙头竹为主，山梨、金樱子零星分布；海拔 700m~4500m 的土地多被子开垦，常绿阔叶林稀少，多为马尾松幼林区和茶园，间有杉木林。</p> <p>万盛经开区自然植被属川东南盆地山区偏湿性针叶、阔叶混交林带，具有亚热带植物类型的特点，属偏湿性针、阔叶混交林区，其分布又受土壤类型和生态环境的制约，区内植物群落结构具有明显的分层性，山岭区森林类型以马尾松、杉树为主，灌木以映山红、油茶、野牡丹为主，中部低山槽谷以柏树为主，砂岩地区由柏、棕、油桐、黄荆、巴茅等。</p> <p>项目所在地及工程建设影响范围内，未发现珍稀濒危及重点保护的野</p>
--------	---

生植物分布。

通过现场调查，用地范围内未发现名木古树和各级保护植物，工程影响范围也无珍稀野生动、植物存在，沿线不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园、文物保护单位等。

3.2 地表水环境

经调查，拟建线路沿线未跨越南川区及万盛区集中式饮用水源水源地保护区，拟建线跨越鱼泉河、龙岩江、半溪河、石钟溪、木渡河、丛林河、箐溪沟，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》渝府发〔2012〕4号文，其中拟建项目跨越南川区鱼泉河段属于Ⅲ类水域，拟建项目跨越段属于Ⅲ类水域，其余未划分水域功能。

根据近年来南川区四个市级考核断面的监测数据，全区纳入市级和国家考核的4个出境断面水质稳定达到Ⅲ类及以上，城市和农村集中式饮用水源水质达标率均达100%。

3.3 声环境

(1) 评价标准

拟建项目输电线路沿线周围有工业用地、等级道路、居住用地等。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划技术规范》(GB/T15190-2014)等，线路沿线声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类、2类、3类、4a类。

(2) 监测布点

本项目沿线主要以乡村自然环境为主，评价范围内无较大噪声污染源。本次环评通过实测了解拟建220kV输电线路沿线声环境质量现状。监测点位选取原则参照HJ 2.4-2009及HJ24-2020进行。

①有代表性的声环境敏感目标，该敏感目标环境特征明显（如：是该处距离拟建线路最近的一个声环境敏感目标），能代表该区域的声环境质量现状。或是具有一定的特殊性，如被其他线路包夹或受其他现状声源影响，从不利的角度代表该区域声环境质量现状。

②有声环境敏感目标的行政区划内布点，行政区划以街、镇为单位，布点考虑均匀性。

③各声环境功能区内，涉及有声环境敏感目标的布设点位。

④考虑拟建工程各子项建设内容不同，环境影响不同，分别设置现状监测点位。

根据表 3-10 环境敏感目标统计，拟建项目声环境敏感目标共 16 处，涉及 30 个居民点。从声环境功能区划及环境敏感目标方面，监测点位代表性分析见表 3-1。

表 3-1 声环境质量现状监测布点代表性分析

声功能		声环境敏感目标调查 (个)	监测布点情况	代表性分析
声环境功能区类别	1 类	23	11 个 (△3~△6, △13~△19)	选取有代表性的 11 个声环境敏感目标进行监测
	2 类	5	3 个 (△8、△9、△11)	选取的这 3 个点均被其他线路包夹，从不利角度，代表该处声环境现状
	3 类	0	1 个 (△10)	宏墙变电站扩建间隔及电缆进线处所在的南川工业园区声环境质量现状
	4a 类	2	2 个 (△1、△2)	声环境敏感目标全部覆盖
小计		30	17 个	

另外，在现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至南川宏墙变电站）线下设置 1 个监测点位（△7），了解声环境质量现状。在万盛变电站及宏墙变电站厂界外设置声环境监测点位（△10、△12），了解间隔扩建及电缆进出线所在地声环境质量现状。

拟建线路全线有声环境敏感目标的街、镇共 9 个，现状监测布点已全部覆盖。综合表 3-1 可知，各声功能区内有代表性的声环境敏感目标已实测。沿线跨越 7 处 110kV 线路处，均未涉及声环境敏感目标，未布点。对被 220kV 川宏南北线（△4、△5）、500kV 张隆一、二线（△8、△9）、110kV 万坝线、万峰线（△11）包夹的 5 个居民点声敏感敏感目标均设置监测点位。因此，本次环评布设的监测点位满足点位布设原则，能够代表拟建工程所在地声环境质量现状。

(2) 监测因子、监测频次、监测仪器

监测因子为等效连续 A 声级，监测时间与电磁环境现状监测同步，每个监测点昼、夜各监测一次，监测仪器见表 3-2。

表 3-2 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	计量检定证书编号	有效期至
环境噪声	声级计 AWA5688	00309416	2020120804545	2021.12.15
	声校准器 AWA6221B	2008840	2020120804546	2021.12.15

(3) 监测结果及评价分析

监测点位描述及监测结果分析见表 3-3。

表 3-3 声环境监测结果分析

监测 点位 编号	监测点位描述	代表性分析	监测结果 dB (A)		执行标准 dB (A)		是否 达标
			昼间	夜间	昼间	夜间	
△1	南川区三泉镇三泉社区 2 组 2 号门前院坝, 距民房外墙约 1m	代表南川区三泉镇三泉社区声环境质量现状	55	46	70	55	是
△2	南川区东城街道大铺子社区 5 组 266 号门前院坝, 距民房外墙约 1m	代表南川区东城街道大铺子社区声环境质量现状	56	47	70	55	是
△3	南川区楠竹山镇郭厂村 6 组 78 号门前院坝, 距民房外墙 1m	代表拟建 220kV 线路跨越南川区楠竹山镇郭厂村及邻近谢坝村声环境质量现状	47	40	55	45	是
△4	南川区楠竹山镇农家村 3 组 40 号门前院坝, 距民房外墙约 1m	代表拟建 220kV 线路与 220kV 川宏南北线包夹的南川区楠竹山镇农家村声环境质量现状	45	41	55	45	是
△5	南川区石墙镇汇仓村 4 组 27 号门前院坝, 距民房外墙 1m。	代表拟建 220kV 线路与 220kV 川宏南北线包夹的南川区楠竹山镇汇仓村声环境质量现状	43	38	55	45	是
△6	南川区石墙镇汇仓村 4 组 143 号门前院坝, 距民房外墙约 1m	代表拟建线路跨越南川区石墙镇汇仓村 4 组声环境质量现状	43	39	55	45	是
△7	南川区水江镇大顺村 3 组 19 号门前院坝, 位于 220kV 川宏南北线线下, 距近地导线高差约 30.8m, 距民房外墙约 1m	代表现状 220kV 川宏南北线线下环境敏感目标声环境质量现状	44	40	55	45	是
△8	南川区水江镇大顺村 4 组 10 号门前院坝, 距 500kV 张隆二线边导线水平约 87.6m, 距近地导线高差约 33.4m, 距民房外墙约 1m	代表拟建 220kV 线路在南川区水江镇大顺村 4 组电磁环境敏感目标受 500kV 张隆二线包夹的环境敏感目标声环境质量现状	46	39	60	50	是
△9	南川区水江镇大顺村 4 组 47 号门前院坝, 距	代表拟建 220kV 线路声环境敏感目标	45	39	60	50	是

	500kV 张隆一线边导线水平约 68.2m, 距近地导线高差约 32.6m, 距民房外墙约 1m	受 500kV 张隆一线、500kV 张隆二线包夹的声环境质量现状					
△10	南川区 220kV 宏墙变电站东北侧厂界外, 距围墙约 1m	代表南川区 220kV 宏墙变电站 220kV 扩建侧声环境质量现状	52	45	65	55	是
△11	万盛经开区万东镇晶森汽修院坝内, 距 110kV 万坝线边导线水平约 15.9m, 距近地导线高差约 30.4m, 距 110kV 万锋线边导线水平约 10.9m, 距近地导线高差约 24.3m, 监测点距围墙 1m	拟建 220kV 线路距离该电磁环境敏感目标最近约 20m, 该电磁环境敏感目标被现状 110kV 万坝线、110kV 万锋线包夹, 监测点代表该处包夹敏感目标声环境质量现状	54	46	60	50	是
△12	万盛 220kV 变电站东侧厂界外, 监测点位于 110kV 万坝线线下, 距近地导线高差约 15.6m, 距 110kV 万渝北线边导线水平约 32.1m, 距近地导线高差约 16.9m, 距 110kV 万锋线边导线水平约 17.3m, 距近地导线高差约 15.9m, 监测点距围墙 1m	代表拟建电缆线路接入变电站外声环境质量现状	52	44	60	50	是
△13	万盛经开区万东镇箐溪村黄楠桥组 68 号民房内院坝, 距民房外墙 1m	代表拟建线路跨越该处声环境敏感目标声环境质量现状	48	42	55	45	是
△14	万盛经开区万东镇箐溪村李子山组 54 号院坝, 距民房外墙约 1m	代表拟建线路跨越该处声环境敏感目标声环境质量现状	47	42	55	45	是
△15	万盛经开区丛林镇白龙湖便民服务中心外空坝, 距距楼房外墙 1m	代表万盛经开区丛林镇白龙湖村声环境质量现状	45	40	55	45	是
△16	万盛经开区丛林镇海孔村海孔坝组民房外院坝, 距民房外墙约 1m	代表万盛区丛林镇海孔村声环境质量现状	44	39	55	45	是
△17	南川区南平镇红山村 3 组 4 号民房外院坝, 距民房外墙约 1m	代表万盛区丛林镇海孔村声环境质量现状	51	43	55	45	是
△18	南川区南城街道文华 6 组 1 号民房外院坝, 距民房外墙约 1m	代表南川区南城街道文华社区及邻近的庆岩社区声环境质量现状	44	39	55	45	是
△19	南川区南城街道半溪河村白露二组 17 号民房外院坝, 距民房外墙约 1m	代表南川区南城街道半溪河村声环境质量现状	43	38	55	45	是

由表 3-3 可见, 各监测点的昼、夜间声环境监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

3.4 电磁环境

(1) 监测布点原则及点位布设代表性分析

为掌握项目所在地电磁环境现状情况，委托重庆泓天环境监测有限公司于 2021 年 9 月 2~3 日对拟建项目进行了监测，监测报告号为：渝泓环（监）[2021]1558 号，监测报告见支撑性文件附件 14。

根据《重庆万盛至南川（宏墙） 220 千伏线路工程电磁环境影响评价专题》，拟建工程线路总长 55.037km，途经 2 个区，沿线 9 个有电磁环境敏感目标的街、镇均均匀布置了监测点。

全线电磁环境敏感目标共 16 处，涉及 30 个居民点。对架空线路，沿线跨越 8 个居民点，选择了 6 个代表性的拟跨越民房进行了监测，其余两处未监测均为于监测点位在同一个行政村。对未跨越的线路两侧 22 个居民点，选择民房相对密集，且水平距离近、楼层高的居民点进行监测，代表所在小区域居民点电磁环境质量。未设置监测点位的行政村环境敏感目标较稀疏，或者距离前后村的监测点位较近，可以由相邻监测点位代表。沿线共有 5 个包夹环境敏感目标，均进行了实测。电缆段无电磁环境敏感目标，未布设监测点位，仅在电缆进出线间隔围墙外布设监测点位。对现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至南川宏墙变电站），因架空线路铁塔位置、导线均未发生变化，在现有 220kV 川宏南北线线下电磁环境敏感目标进行监测，说明其达标情况。

综上所述，电磁环境监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中对第 4.10.2 及 6.3.2 条现状监测布点的要求。

(2) 电磁环境质量现状评价

根据电磁环境现状监测结果可知，现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至南川宏墙变电站段）线下监测点现状工频电场强度为 211.7V/m，磁感应强度为 0.0941 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100 μ T）。

220kV 宏墙变电站站外间隔扩建处的工频电场强度现状监测值为 189.4 V/m，磁感应强度为 0.1332 μ T，220kV 万盛变电站站外电缆接入处工频电场强度现状监测值为 10.156 V/m，磁感应强度为 0.5949 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值

	<p>4000V/m、磁感应强度标准值 100μT)。</p> <p>16 个沿线电磁环境敏感目标 (含包夹电磁环境敏感目标) 监测点位工频电场强度为 0.078~89.07V/m, 磁感应强度为 0.001~0.6501μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求 (公众暴露限值: 工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100μT)。项目所在地电磁环境质量良好。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>(1) 本项目拟建线路位于重庆市南川区、万盛区, 根据现状监测, 项目所在区域的声环境和电磁环境现状质量良好。项目建设地不存在重大环境污染及生态破坏问题。</p> <p>(2) 本项目涉及的 220kV 万盛变电站建成时间较久, 2001 年重庆市电力公司委托重庆大学对包含 220kV 万盛变电站在内的多个高压变电站及输电线路进行了回顾性环境影响评价, 并取得了重庆市生态环境局 (原重庆市环境保护局) 审批意见 (渝环函[2001]56 号, 见支撑性材料)。</p> <p>(3) 本项目进线的 220kV 南川宏墙变电站及置换走廊的 220kV 川宏南北线均于 2012 年委托环评单位编制了《南川 220kV 宏墙输变电工程环境影响报告表》, 并于 2012 年 5 月 28 日取得重庆市生态环境局 (原重庆市环境保护)《重庆市建设项目环境保护批准书》(渝 (辐) 环准〔2012〕61 号, 见支撑性材料)。2017 年, 重庆宏伟环保工程有限公司开展了南川 220kV 宏墙输变电工程竣工环境保护验收, 2017 年 9 月 25 日取得重庆市生态环境局 (原重庆市环境保护)《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》(渝 (辐) 环验〔2017〕047 号, 见支撑性材料)。</p>
生态环境保护目	<p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>拟建项目选线时避让了《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部 第 16 号) 第三条 (一) 中的环境敏感区 (自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水源保护区)。拟建项目输电线路不涉及</p>

标 重庆市生态红线。拟建输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园、文物保护单位等。拟建线路沿线最近生态敏感区为线路东侧约 1.18km 的楠竹山市级森林公园。

(2) 水环境保护目标

经调查，拟建线路沿线未跨越集中式饮用水水源地保护区，距离沿线最近的集中式饮用水水源地（楠竹山楠木园水库农家水厂水源地）约 370m。拟建项目跨越多条小河，其中南川区鱼泉河“鱼泉河大坝—汇流口”属于Ⅲ类水域。

另外拟建线路在南川区南平镇还跨越一处在建的盖石沟水库，根据《重庆市南川区水利局关于盖石沟水库工程取水准予行政许可的批复》，盖石沟水库为小（2）型水利工程，工程任务为以供水为主、兼有改善生态环境等综合利用，跨越处为水库大坝。水环境保护目标见表 3-4。

表 3-4 拟建项目水环境保护目标

序号	名称	特征	位置关系
1	鱼泉河	小型河流，Ⅲ类水域	在水江镇跨越约 30m，未跨越其取水口。
2	盖石沟水库	在建小（2）型水库	跨越其大坝约 195m，尚未划分为饮用水水源地

(3) 电磁环境及声环境敏感目标

拟建线路在万盛经开区约 10.1km，在南川区约 44.937km，在万盛区涉及环境敏感目标的镇包括万东镇、丛林镇 2 个镇，在南川区境内涉及电磁环境及声环境敏感目标的街镇包括南平镇、南城街道、三泉镇、东城街道、楠竹山镇、石墙镇、水江镇共 7 个街镇。

根据项目建设方案，将拆除 220kV 川宏南北线 23#、24#塔共 2 基铁塔、金具、导线，新建 45.5km 的 220kV 架空线路与现状 8.1km 的 220kV 川宏南北线接入 220kV 南川宏墙变电站。经现场调查，拆除塔基周围无环境敏感目标。利旧走廊段导线、杆塔等均未发生变化，且现状 220kV 川宏南北线已取得《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》，现状及验收监测结果均表明其电磁环境达标。

拟建电缆线路两侧不涉及电磁环境及声环境敏感目标，拟建架空线路分两段调查沿线环境敏感目标。本环评仅列出拟建工程两段架空线路电磁环境及声环境敏感目标，详见表 3-5。

表 3-5 拟建项目电磁环境及声环境敏感目标

序号	敏感目标名称		敏感目标特征	线路最近敏感目标特征	位置关系	与其他线路包夹、并行情况	影响因子	声环境功能区	监测情况
1	万盛区万东镇永利社区	永利社区 2 号及周围民房	2-3F 民房, 4 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路北侧约 20-40m	包夹, 与 110kV 万峰线包夹此敏感目标	E、B、N	2 类	监测点 11
2	万盛区万东镇箐溪村	李子山组 54 号及周围民房	1-2F 民房, 6 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路约南侧约 5-35m 共 4 户	/	E、B、N	1 类	监测点 14
		黄桷桥组 68 号及周围民房	1-3F 民房, 8 户	1F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 线路约南侧约 5-35m 共 6 户	/	E、B、N	1 类	监测点 13
		下堡组 57 号及 43 号民房	1F 民房, 2 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5-25m	/	E、B、N	1 类	
3	万盛区从林镇白龙湖村	雷家坝组 44-47 号及雷家坝组 3-5 号	44 号为白龙湖村便民服务中心, 45-47 号为 2F 民房, 3 户; 3-5 号为 1-2F 民房	便民服务中心为 3F 平顶, 楼顶无法到达; 雷家坝组 3 号民房为 1F 平顶, 楼顶无法到达,	线路南侧约 35m; 线路西侧约 20-35m	/	E、B、N	1 类	监测点 15
		达脚沟组 25 号、26 号	2F 民房, 2 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路西侧 10-25m	/	E、B、N	1 类	
4	万盛区从林镇海孔村	海孔坝组 19 号及周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路西北侧 5-35m	/	E、B、N	1 类	监测点 16
5	南川区南平镇红山村	红山村 3 组 4 号及周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路北侧 15-35m	/	E、B、N	1 类	监测点 17
6	南川区城南街道文华社区	文华 6 组 1 号及周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路北侧 25-40m	/	E、B、N	1 类	监测点 18
7	南川区南城街道庆岩社区	庆岩社区石鹅村 6 组	1F 尖顶民房, 1 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5m	/	E、B、N	1 类	
		空置民房	1F 尖顶民房, 1 户	1F 尖顶民房, 楼顶无法到达	线路西北侧约 15m	/	E、B、N	1 类	
8	南川区南城街道半溪河村	半溪河村白露二组 17 号周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路南北侧约 5-40m	/	E、B、N	1 类	监测点 19

		半溪河村白露二组 3 号及 2 号	2F 民房, 2 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路南侧约 20-40m	/	E、B、N	1 类	
		半溪河村白露二组 55 号	2F 民房, 1 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路南侧约 15m	/	E、B、N	1 类	
9	南川区南城街道双河场村	双河场村 2 组 92 号及周围居民	3F 民房, 1 户	3F 平顶, 楼顶无法到达	线路南侧约 20-35m	/	E、B、N	1 类	
10	南川区三泉镇三泉社区	三泉社区 2 组 2 号及周围居民	2-3F 民房, 4 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 10-40m, 距离 S104 道路约 5m	/	E、B、N	4a 类	监测点 1
		三泉社区 2 组 9 号	1F 民房, 尖顶 1 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 25m	/	E、B、N	2 类	
11	南川区东城街道大铺子社区	大铺子社区 5 组 266 号	3F 民房, 尖顶, 1 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5m, 距离包茂高速约 38m	/	E、B、N	4a 类	监测点 2
12	南川区楠竹山镇谢坝村	谢坝村 6 组民房	2-3F 民房, 2 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧约 15-35m	/	E、B、N	1 类	
13	南川区楠竹山镇郭厂村	郭厂村 6 组 78 号及周围民房	1-2F 民房, 6 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 1 户, 线路两侧约 5-40m, 5 户	/	E、B、N	1 类	监测点 3
		郭厂村 1 组 47 号及周围民房	1-2F 民房, 5 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5-40m	/	E、B、N	1 类	
		郭厂村 2 组 53 号及周围民房	2F 民房, 尖顶, 1 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5m	/	E、B、N	1 类	
14	南川区楠竹山镇农家村	农家村 3 组 40 号及周围民房	2F 民房, 5 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路北侧约 35m, 4 户; 南侧约 20m, 1 户	包夹, 与 220kV 川宏南北线包夹	E、B、N	1 类	监测点 4
15	南川区石墙镇汇仓村	汇仓村 4 组 172 号及周围民房	2F 民房, 3 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路北侧约 5m, 1 户	/	E、B、N	1 类	
		汇仓村 4 组 143 号及周围民房	2-3F 民房, 12 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路两侧约 10-40m 共 10 户	/	E、B、N	1 类	监测点 6
		汇仓村 4 组 27 号及周围民房	2-3F 民房, 8 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧 5-40m, 共 7 户	包夹, 与 220kV 川宏南北线、110kV 南中线包夹	E、B、N	1 类	监测点 5

		汇仓村 4 组 221 号及 周围民房	2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧约 10- 40m, 共 3 户	/	E、B、N	1 类	
16	南川区水江镇大顺 村	大顺村四组 17 号及 周围民房	2F 民房, 5 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 水平约 10-30m 共 3 户	/	E、B、N	2 类	
		大顺村四组 10 号及 周围民房	2-3F 民房, 6 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 水平约 10-30m 共 3 户	包夹, 与 500kV 张隆二线包夹	E、B、N	2 类	监测 点 8
		大顺村四组 47 号及 周围民房	2-3F 民房, 5 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 水平约 10-15m 共 2 户	包夹, 与 500kV 张隆一线包夹	E、B、N	2 类	监测 点 9

备注: E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声

3.6 环境质量标准

(1) 地表水

线路运营期不产生废水，拟建项目跨越南川区鱼泉河，根据渝府发〔2012〕4号，鱼泉河“鱼泉河大坝—汇流口”属于Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，具体见表 3-6。

表 3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L

污染物	类别	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
标准值	Ⅲ类	6~9	20	4	1.0	0.05

(2) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）、重庆市环境保护局关于印发声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）的通知（渝环〔2015〕429号），拟建线路沿线声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、3类、4a类。相关标准值见表 3-7 所示。

表 3-7 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
1类	55	45	经过居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公区
2类	60	50	经过城市用地现状或近期规划已明确以商业金融、集市贸易为主要功能的区域
3类	65	55	跨越工业园区
4a类	70	55	跨越高速公路、省道两侧区域

3.7 污染物排放标准

本项目输电线路运营期无废水、固废及废气产生。施工期场界噪声应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体排放限值见表 3-8。

表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

3.8 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 3-9。

表 3-9 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)
0.0025kHz~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。

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,且应给出警示和防护指示标志。

结合上表,本项目为 50Hz 交流电,电磁环境评价标准见表 3-10。

表 3-10 本项目电磁环境评价标准

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

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。

其他

无总量指标

四、生态环境影响分析

4.1 工艺流程简述（图示）：

架空输电线路施工流程及产污节点见图 4-1，电缆排管施工流程及产污节点见图 4-2，电缆沟施工工艺流程及产污节点见图 4-3。

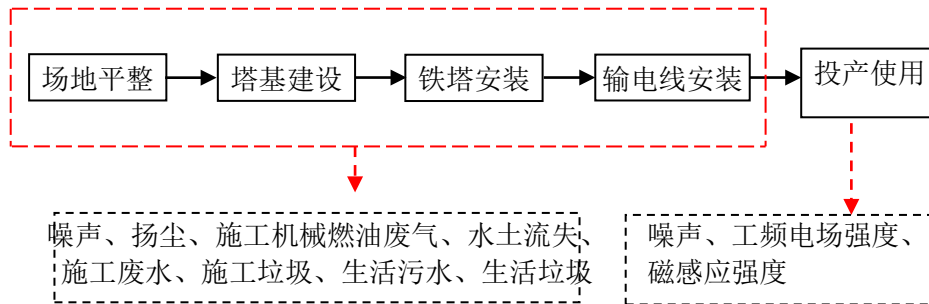


图 4-1 架空输电线路施工流程及产污节点示意图

施工期生态环境影响分析

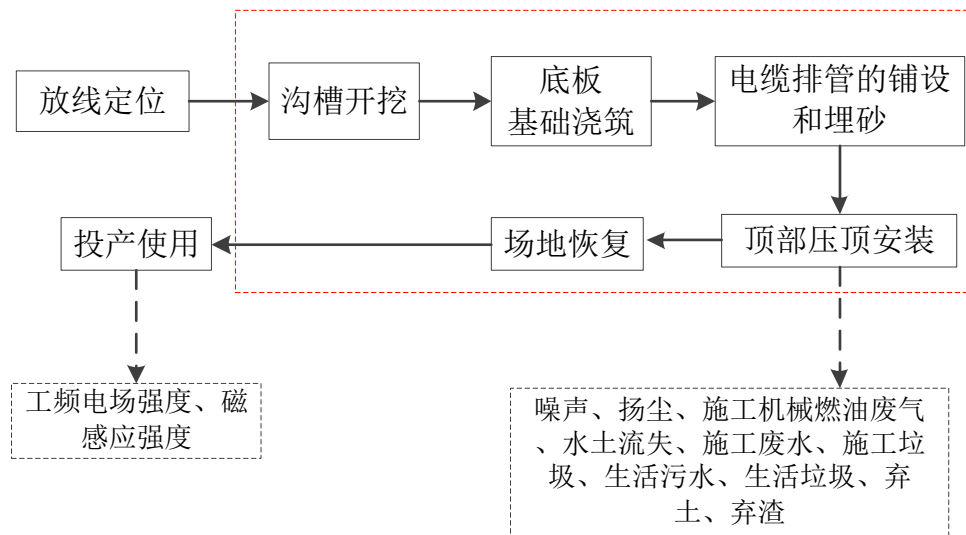


图 4-2 电缆排管施工流程及产污节点示意图

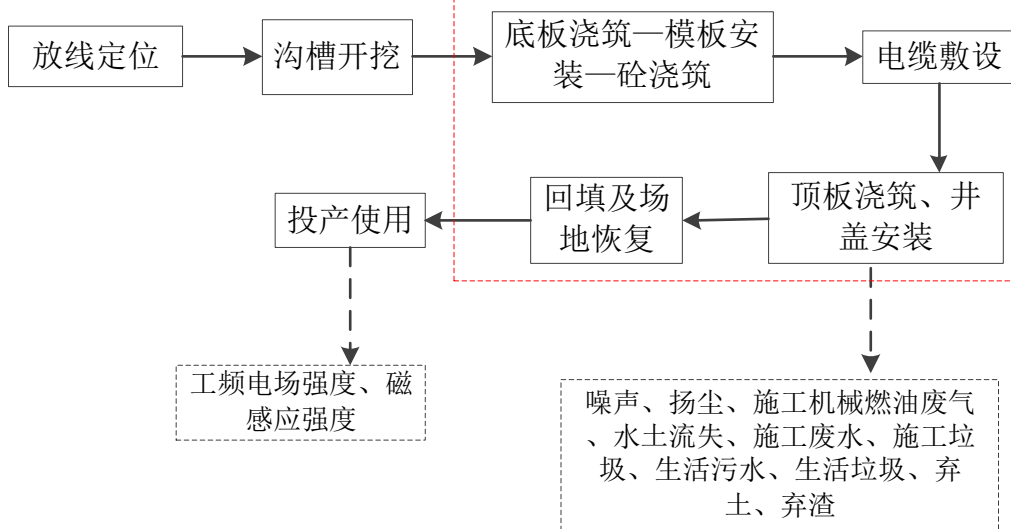


图 4-3 电缆沟施工流程及产污节点示意图

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 废气

输电线路的施工对环境空气质量的影响主要为扬尘污染和施工机械尾气污染。铁塔基础开挖、电缆沟槽开挖、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；施工机械（如载重汽车等）产生的尾气主要污染物为 CO、NO_x 等，施工扬尘影响主要是在线路施工区塔基附近，对周围环境影响较小。线路施工为点状工程，环境空气污染源主要有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NO_x 废气，但由于施工场地较为分散，且施工时间较短，使用数量不多，产生的污染物较少。施工期对大气环境的影响是暂时的，只要施工期保持对干燥作业面进行洒水处理后，施工期对环境影响较小，工程施工结束后其大气环境影响可得以恢复。

4.2.2 废水

(1) 一般区域

本工程施工期污水主要来自施工人员的生活污水，本项目不设置施工营地，施工工人利用周边已有餐馆等公共设施解决，施工人员主要租赁附近民房，产生的生活污水排入居民厕所处理。施工人员每天最多时约 50 人，其人均污水产生量按 0.1m³/d 计算，则废水产生量最大为 5m³/d，主要污染物：pH：7~9、COD 浓度为 300~500mg/L、NH₃-N 浓度为 35mg/L、SS

浓度为 200~300mg/L、BOD₅ 浓度约 100~200mg/L。

施工期铁塔基础混凝土养护产生的废水、施工机械清洗产生的废水经过预设的沉砂、隔油装置处理后，用于场地浇洒。

拟建线路跨越河流时均采用一档跨越，不在水中立塔。输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。

拟建线路沿线最近的饮用水水源地为楠竹山楠木园水库农家水厂水源地，距离线路东侧约370m，塔基及塔基周围临时占地均不涉及水源地保护区范围，此处为林地，拟使用飞艇放线，也不设置牵张场，因此，施工期做好塔基周围临时堆放的开挖土方或开挖面未及时采取防护措施，防止因水土流失影响水源地水质。

(2) 对在建盖石沟水库的影响

在建盖石沟水库具有供水功能，拟建项目应合理安排与水库蓄水期的时间安排，优化线路选线。现状塔基位置不在水库水域范围内，拟在大坝处一档跨越，塔基占地尽量避开水库集雨范围。施工迹地附近及时清理建筑垃圾或生活垃圾，避免对水库水质造成影响。

建设单位拟采取如下措施：

①在塔基基础施工中，基坑采用人工开挖，需自行搅拌混凝土时使用环保型复合硅酸盐水泥；

②不在跨越河流岸边及饮用水水源地等水域附近设置牵张场；

③施工期施工材料的运输利用现有公路及村道，在交通不便利地段采取人工抬运的方式后运至施工现场；

④塔基施工材料堆放必须采取严格的防护措施，设置截、排水沟，以防止对水体产生不利影响；

⑤施工前，加强对施工人员的培训，做到文明施工。施工中运输车辆 在街镇内定点洗车，不在施工现场冲洗；杜绝在施工时随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；土石方开挖工程在施工计划中避开降雨季节。

⑥施工结束后及时对塔基及周边进行绿化，植被恢复选用乡土植物。
采取上述措施后，项目施工期产生的废水对周围环境影响很小。

4.2.3 噪声

根据工程分析，本项目架空线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。根据初设资料，本项目在已有公路的施工场地采用商品混凝土，在无现有公路且不方便运输的施工场地设混凝土搅拌站，其声级一般小于 75dB(A)，施工量小且用时短，且无公路的地方一般人员不可到达，环境敏感目标较少。在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声声级值一般为 78dB (A)，且项目施工量较小，施工时间较短，因此本项目施工期的建设对周围环境敏感目标声环境影响较小。此外，220kV 川宏南北线 2 基铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 80dB (A) 左右，导线拆除时间较短，且周围无居民点等声环境敏感目标。

项目总体为点状施工，夜间不施工，租赁牵张场、施工营地等临时用房在得到周围居民谅解的同时，选用低噪声设备，对声环境敏感目标噪声影响较小。工程建设中施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，加强施工噪声设备的管理，做到预防为主，合理安排施工时间及文明施工，减少噪声污染。

4.2.5 固体废弃物

项目架空线路开挖土石方在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实回填，少量多余土石方及弃渣就近运至附近合法弃渣场填埋。施工期产生的施工人员生活垃圾，利用附近已有公共环卫设施收集，由当地环卫部门定期进行转移处理。

本工程需拆除部分 0.7km 现状 220kV 川宏南北线，拆除产生的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。采取上述措施后，项目施工期产生的固体废物对周围环境影响很小。

4.2.6 生态环境

(1) 施工期生态环境影响分析

1) 对生态系统及环境质量影响分析

由于项目为点状线性工程，新建塔基占地面积不大，施工活动造成的影响不大，在区域生态恢复措施落实后，地面植被及动物种类多样性能够基本达到原来水平，区域内生态系统整体功能能够得到恢复。

2) 对地形地貌的影响

工程对地形地貌的影响主要为塔位基础的选型方面。根据线路沿线地形、地质、水文条件的差异，工程设计时将因地制宜选用不同的基础型式（主要采用人工挖孔桩基础、机械成孔灌注桩、掏挖基础、岩石锚杆基础及柔性板式基础）以节省土石方的开挖及回填工作量。对位于沿线强风化基岩地区的杆塔，岩性为强风化基岩时，采用掏挖基础，有利于维持当地地形地貌，减少对塔基处地形地貌的破坏和扰动。

3) 对植被及森林资源的影响

本项目线路在工程上采取了绕行、加高塔身等措施，尽量减少对树木的砍伐。砍伐树木主要集中在塔基占地范围内。在临时占地区，工程建后将植树种草，在一定程度上会减轻线路建设对植被资源的影响。因而该输电线路在施工期不会对沿线植被覆盖率、物种的多样性以及群落组成和演替产生较大影响，也不会对当地的植被资源造成较大破坏。

4) 对动物资源的影响分析

① 工程建设对哺乳动物的影响

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 工程建设对鸟类动物的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰和一定程度破坏。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，破坏巢穴，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；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类

的繁殖季节中时（夏季）。总的结果是项目区范围内鸟类的数量将减少。

③工程建设对两栖和爬行动物的影响

据调查，线路工程跨越一些小河沟及灌渠，均采用一档跨越方式，不在水中立塔，不影响原有水域功能。因此，工程建设对水生动物的生长和繁殖不会产生影响。

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；一部分两栖和爬行类由于巢穴的被破坏而减少。总的结果是它们在项目区范围内的数量将减少。当然，由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不大。

由于本项目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。

5) 景观生态完整性分析

林地是本区景观的基质，是区域生态环境质量的控制性组分，具有较高的生产力和较高的受干扰后恢复能力。此外，拟建工程永久占地分散，对评价区的自然景观破坏程度较小。因此，工程对评价区内的自然景观生态影响较小。

(2) 施工期生态环境保护措施

1) 严格控制施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。

2) 塔基施工全部采用人工开挖基坑，严禁爆破施工。在铁塔基面土方开挖时，施工单位需根据铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形慎重进行，避免大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过3m时，加强内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作。

3) 塔基开挖土石方在施工范围内集中堆放, 采用防雨薄膜进行覆盖, 减少粉尘产生和雨水冲刷。

4) 施工材料的运输利用现有公路及村道, 在交通不便利的地段采取人工抬运的方式运至塔基处, 施工用砂石和水泥用编织袋进行分装, 并采取砂石与地面隔离的堆放方式。

5) 跨越林地、水域尽量采用飞艇架线, 减少对植被的破坏。严禁将施工临时占地扩大到国有林地、风景名胜区、生态红线、森林公园内, 严禁在生态敏感区内清洗施工车辆和机械; 禁止随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。

6) 施工过程中如发现有珍稀保护植物及名木古树时, 优先采取避让措施, 如无法避让时, 应选择适宜生境进行移栽。

7) 加强野生动物保护宣传工作, 加强对施工人员的管理, 严禁捕杀野生动物, 严禁破坏野生动物栖息地。

8) 施工结束后, 及时清理施工现场, 根据原有土地性质植草、复耕等, 恢复生态环境, 植被恢复需选用当地常见的草本植物和树木。

9) 对施工场地管理及生态恢复的具体措施

①进一步优化工程施工组织设计, 优化施工平面布置, 减少二次搬运, 减少占用土地。

②施工时要严格按照设计核准的用地范围开展施工作业活动, 不得随意开挖、碾压界外土地, 用地区域内, 设置隔离网、界线桩等标志, 避免干扰临近区域。

③临时工程设施修建不得切割、阻挡地表径流的排泄, 不在临时工程附近形成新的积水洼地或负地形。

④施工区域施工人员应减少在临时施工区域外的活动, 不准盗伐、盗采野生植物和盗捕野生动物, 尽量减少对野生动植物的影响。

⑥对施工区域进行生态修复, 主要措施是进行植被修复, 人工造林, 植物种类的选取乡土树种, 乔、灌、草搭配, 并做好管护工作。

4.2.7 交通影响分析

(1) 施工对交通影响分析

施工期线路跨越公路可能会对交通造成一定影响, 施工期间安排好施

	<p>工时间做好防范措施，可减轻对交通的短暂影响。工程车辆进出场地，将给附近交通增加一定的压力。</p> <p>(2) 交通污染影响防治措施</p> <p>① 工程车辆的出入应进行合理的规划，规定行驶路线，符合道路管理条例。</p> <p>② 合理安排工期和运输车辆进出时间。</p> <p>③ 张贴施工告示，明确施工时间、施工单位、施工项目、施工影响的路段等。</p> <p>④ 必要时，安排专人在施工影响路段疏通交通。</p> <p>⑤ 严格控制，加强管理，禁止随意施工开挖、占道等情况。</p> <p>⑥ 车辆上路前必须将泥土清理干净，对易撒漏的物资实行密闭运输，不允许车辆带泥和易漏土石散落上路。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.4 输电线路运行期的主要污染工序及环节</p> <p>架空线路：三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。本工程采用频率为 50Hz，相电压为 220kV，相位差为 120°的三相交流输电方式。高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频电场；电流通过，产生一定的工频磁场。</p> <p>电缆线路：本工程电缆采用交联聚乙烯为绝缘介质，采用波纹铝护套作为电缆内保护层，采用性能优越的聚氯乙烯（PVC）护套作为电缆外护层，外护层的作用是保护电缆的金属屏蔽层，同时具有绝缘性能良好、耐磨、耐腐蚀等性能。电缆通过交流电产生交变磁场，在电缆金属屏蔽层上产生感应电压，该电压与线芯电流及电缆长度成正比。</p> <p>由于绝缘介质、护套与高压线接触良好，几乎没有空间间隙，铝护套中气隙的放电甚微，而且高压送电线经绝缘、屏蔽、接地后，电缆外最大电压不超过 50V，高压击穿空气产生电磁骚扰场强甚微。</p> <p>运行期无废水、废气、固体废物产生。</p> <p>(1) 可听噪声</p>

输电线路运营期，架空线路的电晕噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的，一般来说，在干燥的气候条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上仅有少量的电源，故不能产生明显的可听噪声。但在潮湿和阴雨天气的气候条件下，因水滴在导线表面或附近的存在，是局部的工频电场增大，从而容易产生电晕放电，形成可听噪声。

(2) 电磁环境

输电线路运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频电场。

4.4.1 架空输电线路噪声环境影响分析

本评价架空输电线路声环境影响评价采用类比方法进行。

(1) 类比对象选取

本评价选择四川省成都市 220kV 云龙东西线作为类比对象，具体类比条件见表 4-1。

表 4-1 架空输电线路噪声类比条件一览表

序号	项目名称	220kV 云龙东西线	拟建 220kV 架空线路	相似性
1	电压等级	220kV	220kV	一致
2	导线架设形式	双回架空线路	双回架空线路	一致
3	分裂数	双分裂	双分裂	一致
4	导线类型	2×LGJ-240/30	2×JL/G1A-400/35	本项目优
5	杆塔类型	双回塔	双回塔	一致
6	最低离地高度	23.5	拟建架空线路断面图设计中，根据设计提供初步资料，预计不低于 24m	基本一致
7	塔型	鼓型	鼓型塔居多	基本一致
8	周围环境	农村区域	农村区域	一致
9	气候环境	中亚热带湿润季风气候，年平均气温 16.4℃，多年相对湿度 60~80%	亚热带湿润季风气候，最高气温 40℃，最低气温-10℃，年平均气温 15℃	基本一致

由表 4-1 可知，从上表可知，拟建 220kV 架空线路与类比的 220kV 云龙东西线相比：电压等级，导线的架设形式、导线排列方式、分裂数、导线离地高度以及线路周围环境和气候环境与类比线路基本一致。

因此，本项目拟建 220kV 架空线路与类比的 220kV 云龙东西线具有很

好的可比性。因此，类比线路运行时产生的噪声能够反映本项目运行时的噪声水平。

(2) 类比监测结果

2008年10月15日四川省电力环境监测研究中心站对220kV云龙东西线8-9号塔之间线路进行了监测，监测报告编号为：SDY/131/BG/002-2008，具体见支撑性材料附件15。类比线路噪声监测结果见表4-2。

表 4-2 类比线路噪声监测结果 单位：dB (A)

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m
220kV 云龙东 西线	昼间	44.3	45.7	46.3	45.9	45.2	46.5	45.8
	夜间	39.7	38.2	39.1	38.8	37.9	37.5	38.1

由上表可见，类比线路噪声监测断面监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类声功能区环境噪声标准(昼间55dB(A)，夜间45dB(A))的要求。

(3) 环境敏感目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本项目评价范围内的主要环境敏感目标主要为零散分布的民房，拟建220kV架空线路环境敏感目标噪声预测结果详见表4-3所示。

表 4-3 拟建 220kV 架空线路环境敏感目标噪声预测结果

序号	敏感目标名称		最近水平距离 (m)	现状值		贡献值		预测值		标准限值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	万盛区万东镇永利社区	永利社区 2 号及周围民房	20	54	46	45.2	37.9	54.0	46.6	60	50
2	万盛区万东镇箐溪村	李子山组 54 号及周围民房	0	47	42	44.3	39.7	47.0	44.0	60	50
		黄桷桥组 68 号及周围民房	0	48	42	44.3	39.7	48.0	44.0	60	50
		下堡组 57 号及 43 号民房	5	48	42	45.7	38.2	48.0	43.5	60	50
3	万盛区丛林镇白龙湖村	雷家坝组 44-47 号及雷家坝组 3-5 号	20	45	40	45.2	37.9	45.0	42.1	60	50
		达脚沟组 25 号、26 号	10	45	40	46.3	39.1	45.0	42.6	60	50
4	万盛区丛林镇海孔村	海孔坝组 19 号及周围民房	5	44	39	45.7	38.2	44.0	41.6	60	50
5	南川区南平镇红山村	红山村 3 组 4 号及周围民房	15	51	43	45.9	38.8	51.0	44.4	60	50
6	南川区城南街道文华社区	文华 6 组 1 号及周围民房	25	44	39	46.5	37.5	44.0	41.3	60	50
7	南川区南城街道庆岩社区	庆岩社区石鹅村 6 组	5	44	39	45.7	38.2	44.0	41.6	60	50
		空置民房	15	44	39	45.9	38.8	44.0	41.9	60	50
8	南川区南城街道半溪河村	半溪河村白露二组 17 号周围民房	5	43	38	45.7	38.2	43.0	41.1	60	50
		半溪河村白露二组 3 号及 2 号	20	43	38	45.2	37.9	43.0	41.0	60	50
		半溪河村白露二组 55 号	15	43	38	45.9	38.8	43.0	41.4	60	50
9	南川区南城街道双河场村	双河场村 2 组 92 号及周围居民	20	43	38	45.2	37.9	43.0	41.0	60	50

10	南川区三泉镇三泉社区	三泉社区 2 组 2 号及周围居民	10	55	46	46.3	39.1	55.0	46.8	70	55
		三泉社区 2 组 9 号	25	55	46	46.5	37.5	55.0	46.6	60	50
11	南川区东城街道大铺子社区	大铺子社区 5 组 266 号	5	56	47	45.7	38.2	56.0	47.5	70	55
12	南川区楠竹山镇谢坝村	谢坝村 6 组民房	15	47	40	45.9	38.8	47.0	42.5	60	50
13	南川区楠竹山镇郭厂村	郭厂村 6 组 78 号及周围民房	0	47	40	44.3	39.7	47.0	42.9	60	50
		郭厂村 1 组 47 号及周围民房	5	47	40	45.7	38.2	47.0	42.2	60	50
		郭厂村 2 组 53 号及周围民房	5	47	40	45.7	38.2	47.0	42.2	60	50
14	南川区楠竹山镇农家村	农家村 3 组 40 号及周围民房	20	45	41	45.2	37.9	45.0	42.7	60	50
15	南川区石墙镇汇仓村	汇仓村 4 组 172 号及周围民房	0	43	39	45.7	38.2	43.0	41.6	60	50
		汇仓村 4 组 143 号及周围民房	0	43	39	46.3	39.1	43.0	42.1	60	50
		汇仓村 4 组 27 号及周围民房	5	43	38	45.7	38.2	43.0	41.1	60	50
		汇仓村 4 组 221 号及周围民房	10	43	38	46.3	39.1	43.0	41.6	60	50
16	南川区水江镇大顺村	大顺村四组 17 号及周围民房	0	44	40	44.3	39.7	44.0	42.9	60	50
		大顺村四组 10 号及周围民房	0	46	39	44.3	39.7	46.0	42.4	60	50
		大顺村四组 47 号及周围民房	0	45	39	44.3	39.7	45.0	42.4	60	50
<p>备注：本次噪声预测按照最不利原则进行，贡献值采用相应距离下类比线路下最大噪声值，现状值采用该敏感目标监测值或其能代表其声环境质量的现状监测值。</p> <p>由此可以预测，拟建 220kV 架空线路建成后运行时，对周边声环境敏感目标影响能满足评价标准要求。</p>											

4.4.2 架空输电线路电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响分析详见《重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程电磁环境影响专题评价》，此处仅列出《专题》评价结论。

（1）工频电场强度、磁感应强度水平

A、非居民区地面1.5m处影响

①在非居民区，拟建220kV架空线路近地导线离地为6.5m时，地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值10kV/m的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为6.60kV/m。在架空电线下的耕地、道路等场所，电场强度满足10kV/m的限值但不能满足公众曝露控制限值4kV/m要求时，需给出警示和指示标志。

②在非居民区，拟建220kV架空线路近地导线离地为6.5m时，地面1.5m处磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值100 μ T的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧7m处，最大值为66.72 μ T。

B、居民区地面1.5m处电磁环境影响分析

拟建220kV架空线路近地导线离地为9.5m时，居民区地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值4kV/m的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为3.61kV/m。

拟建220kV架空线路近地导线离地为9.5m时，居民区地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值100 μ T的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为52.74 μ T。

C、居民区电磁环境控制距离

综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，在不考虑风偏情况下，确定本工程拟建220kV架空线路边导线两侧水平方向各保持7m的距离，或者在垂直方向上净空高度保持8m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。

因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制输电线路与环境

敏感目标的距离，确保电磁环境达标。

(2) 并行线路电磁环境影响分析

经过非居民区时，本工程与拟建500kV重厂线路并行段工频电场强度的最大值为6.88kV/m，低于架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值10kV/m。在架空电线下的耕地、道路等场所，电场强度满足10kV/m的限值但不能满足公众曝露控制限值4kV/m要求时，需给出警示和指示标志。

经过居民区时，本工程与拟建 500kV 重厂线路并行段工频电场强度的最大值为 3.89kV/m (3610V/m)，低于评价标准 4000V/m。本工程并行段典型断面磁感应强度最大值为 69.76 μ T，低于评价标准 100 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中标准限值要求。

(3) 环境敏感目标处电磁环境预测结果

根据预测，拟建 220kV 架空线路导线最低允许对地高度按照表 3-6 进行控制，沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。

4.4.3 电缆线路电磁环境影响分析

根据HJ24-2020电缆线路不进行声环境影响评价，电缆线路电磁环境影响分析采用定性分析。本工程电缆线路有一定埋深，加之本电缆隧道为钢筋混凝土结构，壁厚300mm，网状结构的钢筋有较好的电导率和磁导率，对工频电场和工频磁场有较好的屏蔽作用，对工频电场屏蔽效能 $\geq 90\%$ ，工频磁场的屏蔽效果 $\geq 20\%$ ，（高电压技术 HighVoltage Engineering Vo1.34 NO.1 Jan.2008）。因此，经电缆构筑物屏蔽后，电缆通道外最大工频电场和最大磁感应强度分别为12.78V/m和258nT，远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值要求。

4.4.4 间隔扩建电磁环境影响分析

本项目拟扩建 220kV 宏墙变电站 220kV 出线间隔 2 个，扩建间隔后不改变变电站电变电站总平面布置方式、主变容量和电压等级。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，因此，间隔扩建工程完工后，220kV 宏墙变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在现状水平，亦可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标

准限值要求。

4.5 生态环境影响分析

(1) 植物多样性影响分析

营运期对植物物种的影响主要是巡检人员带外来物种及随意丢弃的垃圾对当地生态系统及生物多样性的影响。巡检人员携带便于收集垃圾的口袋，对垃圾进行收集，通过合理的培训教育，不随意砍伐林木。巡检人员通过检查，预防外来物种入侵，对周围植被的影响较少，植物多样性影响较小。

(2) 动物多样性影响分析

①对两栖爬行类及兽类的影响

输电线路对兽类和两栖爬行类等陆生动物的生境和活动起着一定的阻碍作用，陆生动物的时空活动范围受到限制。小型陆生动物特别是啮齿类因本身的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而受到的限制作用会更大。塔基占地会对一些小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为人类的活动也会为小型陆生动物如伴随人类居住生活的啮齿类动物带来更多的食物来源。

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离一般为 500m 左右，杆塔之间为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动 and 穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

②输电线路对鸟类的影响评价

评价区域内迁徙鸟类的在高空飞过，基本不会对普通鸟类、鹤类、鸕、雁等产生影响。部分迁徙鸟类在此河段湿地中停留，由于水深，且河岸少浅滩，鸟类停留次数有限，因此，鸟类误撞的几率很小，拟建项目对鸟类的迁徙影响不大。鸟类具有飞行能力，行动敏捷，分布范围较宽，适应能力强，工程施工导致了丰富度降低，部分鸟类离开工程施工区域，但不会造成动物灭绝。当项目建成后，离开的鸟类又会回到原生活区域，因此项目建设对鸟类的影响是短暂的，当建设单位恢复好线路沿线生态环

	<p>境，鸟类会逐渐聚集，对鸟类生物多样性影响较小。</p> <p>综上所述，正常运行过程中，线路不会造成生物多样性的减少。因此，在正常运行条件下，加强日常管理，拟建项目不会对评价区域内的动物产生明显不利影响。</p>																	
选址选线环境合理性分析	<p>项目所在区域环境质量现状良好，拟建220kV线路尽量避开人群居住密集区，通过优化设计尽可能缩短了线路长度、减少了新建塔基数量，选线避开了各类生态敏感区及饮用水水源地，塔基占地大部分位于建设用地范围，临时占地利用现状已建民房空坝等现有硬化用地，不新增裸露用地，线路在选线阶段征求了可能涉及的各个部门意见，并在初步设计阶段进一步优化路径。同时，从环境保护角度对线路路径进行比选可知，拟建线路选线合理。线路已取得区规划和自然资源局核发的用地预审与选址意见书，项目选线较合理。</p> <p>本项目选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对选址提出的要求的符合性见表4-4。</p> <p>表4-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</p> <table border="1" data-bbox="300 1120 1342 1980"> <thead> <tr> <th data-bbox="300 1120 408 1160">阶段</th> <th data-bbox="408 1120 884 1160">涉及输电线路的要求</th> <th data-bbox="884 1120 1225 1160">本项目情况</th> <th data-bbox="1225 1120 1342 1160">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="300 1160 408 1980" rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 选址 选线 </td> <td data-bbox="408 1160 884 1234"> 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。 </td> <td data-bbox="884 1160 1225 1234"> 拟建项目选线符合规划环评的要求 </td> <td data-bbox="1225 1160 1342 1234" style="text-align: center;"> 符合 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1234 884 1597"> 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。 </td> <td data-bbox="884 1234 1225 1597"> 拟建项目选线符合生态红线管控要求，沿线不涉及自然保护区及饮用水水源保护区等环境敏感区。 </td> <td data-bbox="1225 1234 1342 1597" style="text-align: center;"> 符合 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1597 884 1780"> 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。 </td> <td data-bbox="884 1597 1225 1780"> 拟建项目沿线避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。 </td> <td data-bbox="1225 1597 1342 1780" style="text-align: center;"> 符合 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1780 884 1980"> 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。 </td> <td data-bbox="884 1780 1225 1980"> 拟建线路采用同塔双回的架设方式，在两端变电站终端塔尽量利用现有电缆通道，减少占地，降低环境影响。 </td> <td data-bbox="1225 1780 1342 1980" style="text-align: center;"> 符合 </td> </tr> </tbody> </table>	阶段	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性	选址 选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	拟建项目选线符合规划环评的要求	符合	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。	拟建项目选线符合生态红线管控要求，沿线不涉及自然保护区及饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合	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。	拟建项目沿线避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	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。	拟建线路采用同塔双回的架设方式，在两端变电站终端塔尽量利用现有电缆通道，减少占地，降低环境影响。	符合
阶段	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性															
选址 选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	拟建项目选线符合规划环评的要求	符合															
	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。	拟建项目选线符合生态红线管控要求，沿线不涉及自然保护区及饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合															
	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。	拟建项目沿线避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	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。	拟建线路采用同塔双回的架设方式，在两端变电站终端塔尽量利用现有电缆通道，减少占地，降低环境影响。	符合															

	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路走廊尽量避开了集中林区，以减少林木砍伐。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应严格按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	拟建项目不涉及自然保护区。	符合
<p>根据表4-4可知，拟建项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，本项目选线合理。</p>			

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施

拟建项目施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施见表5-1。

表5-1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	施工扬尘、燃油机械废气	<p>①施工单位文明施工，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。</p> <p>②水泥、河沙等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施，有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施</p> <p>③施工过程的裸露地面进行覆盖，采用人工掏挖基础方式等挖填、作业面小的基础，仅开挖杆塔基础区域，减少开挖面和开挖量；</p> <p>④禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>⑤加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放。</p>
	施工废水	<p>①施工人员产生的生活污水依托周围现有设施收集处理。</p> <p>②跨越地表水体段，线路施工期间施工场地和施工临时堆土点尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，禁止将输电线路塔基施工时产生的废渣和建筑垃圾弃入附近水体。</p> <p>③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。</p> <p>④施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水。在混凝土搅拌、砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的砂石料加工废水、施工车辆清洗废水、建筑结构养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排；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；</p> <p>⑤施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对开挖的土方及砂石料等施工材料以及开挖裸露面采用苫布或彩条布覆盖；同时对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施。</p>
	噪声防治	<p>①尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。</p> <p>②合理布置高噪声施工机械，采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强，必要时在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。</p> <p>③合理安排施工时间，尽量避免夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p> <p>④加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号。</p>
	固体废物	<p>①建筑垃圾及生活垃圾分类集中收集，定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作</p> <p>②临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目</p>

区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方全部用于塔基周围夯实回填，就地利用。多余土石方运至附近合法渣场。

③选择低洼处集中堆放临时土石方；不向附近水体排放工程弃土、废泥浆、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物；限制施工范围，不在施工范围外乱倒乱压植被。

④在农田和经济作物区施工时，对施工临时占地特别是砂石等施工材料等堆存处进行铺垫；施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，全面清理可能残留的砂石料、混凝土等建筑垃圾和生活垃圾以及临时堆土，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

以上措施的实施单位是施工单位，以上措施已广泛应用于输电线路建设，措施经济技术可行，且满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对大气环境的保护要求。

5.2 施工期拟采取的生态环境保护措施

为了减少对生态环境破坏，保护好生态系统、动植物多样性和水土保持措施，本项目工程在施工期，应该严格按照施工红线进行，同时在生态保护措施上要做到：

（1）植物措施防护与水土流失防治

①做好施工规划，统筹施工布置，尽量利用已有道路和场地。施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地尽量选择荒地或植被稀疏处；严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，减少施工临时占地。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有土地功能。

②禁止乱砍滥伐，做好物种保护。避免砍伐施工通道；禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木；在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；施工过程中遇有保护植物时，立即上报林业主管部门，按照林业主管部门管理要求采取就地保护、异地移栽或其他保护性措施。

③塔基基础开挖时，对塔基范围内的表土进行剥离，剥离的表土在堆土坡脚用品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布或密目网遮挡，施工完成后，表土回用于绿化。

④处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖临永结合截（排）水沟，防治水土流失。

⑤当物料堆存、设备安放场地无法避让植被较好地段时，堆存前或安

放前应设铺垫措施。

⑥采用先进施工工艺。采用对植被和环境破坏较小的电线架设的方法架设电线，包括张力放线、无人机放线等，避免砍伐架线通道。

⑦施工后完毕后，清除施工迹地内各种残存垃圾，进行土地整治和表土回铺，对塔基、临时占地区采用当地的乡土种进行植被恢复，对栽种的树木和植被进行人工养护。

⑧植被较好区域施工注意防火。施工人员严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为。

⑨根据重点保护野生植物及古树名木的确定标准，在施工中发现重点保护野生植物及名木古树时，应立即停工，对重点保护野生植物及名木古树采取相应得保护措施，同时上报当地林业部门。由当地林业部门组织专业团队对重点保护野生植物及名木古树进行维护及整体迁移，避免对重点保护野生植物及名木古树造成破坏。

⑩施工结束后及时根据原土地类型对各类施工临时占地进行恢复，恢复植被应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相衔接的原则，选择当地的原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。

(2) 临时占地的选取及表土保护措施

拟建项目临时占地选址尚未确认，做好施工规划，临时用地选址应符合表 2 中的要求。塔基临时占地部分占用耕地，施工前应进行表土剥离，剥离的表土分类存放，采取防护措施，用于后期塔基周围临时占地复绿。对于工程施工期临时占地，需要严格进行规范和要求，主要包括以下几点：

①材料运输采取人背马驮杆塔及相关设备的方式进行，以减少施工林地道路开辟对植被的破坏；

②临时占地尽量选用建设用地，少占林地，减少对当地生态环境影响，维护保护区自然生态环境。

(3) 动物保护措施

①在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地生态环境。

②严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境，施工过程中

若遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中；如遇有保护动物，及时上报林业主管部门，在林业主管部门的指导下规范处置。

③施工应采用噪声小、振动小的施工机械，严禁爆破，合理组织施工行为，有效降低对野生动物的干扰；合理安排工序，缩短施工时间，避免夜间施工，尽可能的减少对野生动物生活干扰的时间。

④合理组织施工时序，尽量在早晨、黄昏鸟类、野生动物活动觅食的高峰时段应选择噪音小、振动小的作业内容；

⑤施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置；

⑤施工过程中若发现工地周边有重点保护对象或其行为发生变化，应及时上报主管部门，及时采取必要措施或及时调整保护策略；

⑥大力宣传相关法制法规，加强管理，严禁施工人员随意进入施工区域以外的区域，规范施工人员行为，严禁猎捕动物，避免施工人员擅自随意驱赶、捕杀，降低对动物种群动态的人为干扰。

(4) 对河流水生生物的保护策略

拟建线跨越鱼泉河、龙岩江、半溪河、石钟溪、木渡河、丛林河、箐溪沟，为保证河流水生生态系统完整而不被破坏，要求在项目进行施工过程中严格禁止往水体中倾倒生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣等行为，并禁止施工人员下河中进行活动以免影响水生生态系统的完整性。

(5) 施工期规避措施

为防止火灾的发生，建设单位、施工单位和保护区需高度重视各火灾易发点的情况，需随时巡查施工场地，督促各生产部门安全生产。并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低。同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。为防止火灾事故的发生具体操作如下：

1) 加强森林防火政策、知识宣传，提高施工人员防火意识和能力。

2) 坚决执行《森林防火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火，加强做饭用火，冬季取暖用火的管理。

3) 加强森林火灾监视系统建设，建立工程区森林防火、火警警报管理制度，充分利用保护区现有森林防火设备，及时发现和扑救森林火灾，以

	<p>减轻森林火灾造成的危害。</p> <p>4) 一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好必要的生态修复工作。</p> <p>施工期拟采取的以上生态保护措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的要求。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.3 运营期生态环境保护措施</p> <p>(1) 土地资源保护</p> <p>加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输变电工程维护工作对生态敏感区土地资源的占用。</p> <p>(2) 野生动物保护</p> <p>加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员捕捞、捕猎工程附近区域的野生动物。</p> <p>(2) 野生植物保护</p> <p>强化野生植物和野生动物栖息地保护管理，严禁输电线路维护人员在保护区内实施伐树、砍柴等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区植物资源和栖息地环境。另外，加强对线路运行通道的管理，保护通道内的植被。线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后，首先考虑升高杆塔高度，其次砍伐高大乔木或剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。</p> <p>(4) 鸟类保护</p> <p>鸟类常栖息于输电线路和杆塔上，鸟类的栖息既不利于对鸟类的保护也不利于输电线路的安全防护，可采取防鸟措施对鸟类和输电线路进行防护。可以在杆塔塔身或导线横担防护范围之外的位置上安装人工鸟巢，便于鸟类停留栖息且不影响线路安全运行。可在杆塔上方安装人工栖鸟架，能够引导大鸟在远离杆塔导线正上方栖息，和防鸟刺等防鸟装置综合应用，提高防护效果，便于鸟类停留栖息且不影响线路安全运行。</p>

5.4 环境管理

(1) 管理机构

国网重庆市电力公司实行输变电项目全过程环保归口管理模式。国网重庆市电力公司环保管理机构设置在科技部，有专职人员从事环保管理工作。

(2) 施工期环境管理

本工程的施工将采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- ①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 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。
- ④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。
- ⑤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，对于环境敏感目标要作到心中有数。
- ⑥施工计划中应适当计划设备运输道路,以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- 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耕地恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。
- ⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管

部门。

(3) 环境管理计划

环境管理计划内容包括表5-1所列内容。

表 5-1 拟建项目环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构
施工期	①施工废水和生活废水	生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位
	②施工粉尘	施工场地洒水	
	③施工噪声	合理安排施工时间	工程设计单位
	④基础开挖, 水土流失	基础采取人工掏挖方式, 避免大开挖, 设置排水沟, 减小水土流失	工程监理单位
营运期	电场强度	加强巡线	国网重庆市电力南川分公司、綦南分公司

(4) 环境管理中的注意事项

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，建设单位应对环保工程设计方案进行审查；

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

③建设单位在施工开始后应配1~2名专业人员负责施工期的环境监测与监督，关注施工废渣排放、粉尘污染和噪声扰民等。

5.5 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，重点是各环境敏感目标。

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建设分公司委托有相关资质的监测单位进行监测。噪声监测方案按照《声环境质量标准》（GB3096-2008），电磁环境监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。

监测计划见表 5-2。

表5-2 营运期环境监测计划

监测项目	监测点位	实施机构	监督机构
噪声	距离线路近且有代表性的声环境敏感目标	受委托的有资质的环境监测单位进行监测	重庆市生态环境局
电场强度	①线路工程与其他距离较近有代表性的环境敏感目标应进行监测。		
磁感应强度	②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 ③线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。		

其他

无

项目环保投资约 215 万元，详细投资见表 5-3。

表 5-3 环保投资一览表

内容类型	环保措施内容	治理投资 (万元)
大气污染物	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	10
水污染物	依托现有周边现有设施处理、修建临时沉淀池等	15
固体废物	生活垃圾清理后转移至工程附近的生活垃圾收集点、施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实	20
噪声	尽量选用低噪声机械设备或人工开挖，根据周边环境情况合理布置，塔基施工远离水体，尽量使用低噪声设备	12
生态环境	挡土墙（板）、排水沟、迹地恢复等	120
环境咨询	环评、验收监测、验收调查等	20
水土保持方案	水土保持方案编制费、验收	18
合计		215

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	<p>①在立铁塔施工中主要采用人力施工，尽量利用地形，采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖；</p> <p>②对于塔基占地及临时占地，尽量避开树林茂密处，减少对树木的清理，完工后及时恢复塔基周围等临时占地的植被；</p> <p>③应合理安排施工工序，尽量避开在暴雨季节开挖土方，开挖土方回填之前，做好临时的防护措施，土石方集中堆放，同时做好施工工区的排水工作，保证排水系统畅通。要及时清理施工现场，回填方应及时夯实，在工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏；</p> <p>④在放线和附件安装阶段，注意对周围环境的保护，文明施工；</p> <p>⑤业主应以合同形式要求施工单位按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围；</p> <p>⑥临时用地选址避开水域、林地等，优先选择建设用地。施工前应进行表土剥离，剥离的表土分类存放，用于后期复绿。</p>	恢复措施符合环保要求	采用本土植被进行生态恢复	塔基周围及临时占地植被恢复
水生生态	禁止向水体倾倒生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣等行为	无扰动	/	/
地表水环境	生活污水利用现有公共设施污水处理系统处理；施工废水经隔油池隔油、沉砂池沉淀后回用，废油交由资质单位处理	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①在满足施工需要的前提下，尽可能选取低噪声的先进设备，控制使用高噪声施工设备，并调整高噪声施工时间；</p> <p>②加强施工区内动力设备管理，并根据周边环境情况合理布置，使声源尽可能远离敏感区域，加</p>	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	加强环境管理及线路巡线	线路沿线环境敏感目标声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功

	强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生； ③工程运输机动车辆禁止使用高音喇叭，车辆运输行经居民区采取减速禁鸣			能区声环境质量限值要求
震动	/	/	/	/
大气环境	①采用人工掏挖基础方式，仅开挖杆塔基础区域，不整体开挖，以减少开挖面和开挖量； ②对临时堆放的土石方进行遮盖，施工完毕后及时进行回填压实； ③水泥、河沙等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施； ④在干燥或大风天气环境下，对施工现场采取洒水措施，抑制扬尘产生	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	/	/
固体废物	①施工期生活垃圾交由环卫部门清运； ②施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。架空线路施工剩余土石方利用低洼处就地夯实，多余弃土、弃渣运至合法渣场处置。 ③拆除铁塔、导线等交电力公司物资部	固废零排放	/	/
电磁环境	/	/	应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：敏感目标处工频电场强度4000V/m，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≤10kV/m；磁感应强度100μT
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电 磁 环	电磁：验收监

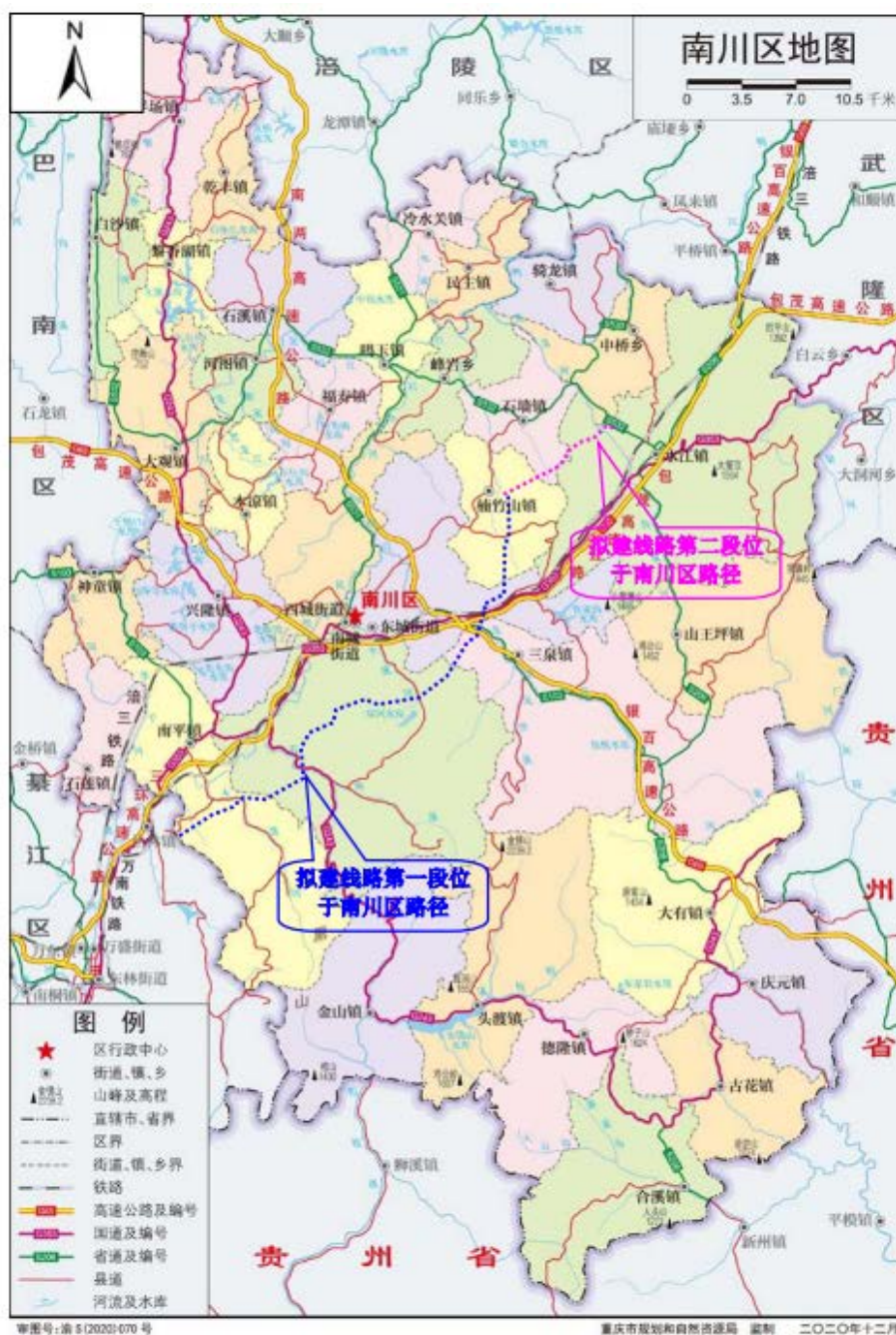
			<p>境：敏感目标监测。（现状监测点、有代表性的敏感目标及特殊需要的敏感目标）。 断面监测：线路在场地有条件情况下开展断面监测。 噪声：敏感目标监测。（现状监测点、有代表性的敏感目标及特殊需要的敏感目标）。</p>	<p>测点位按照 HJ705-2020 的要求布设，验收监测限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准要求；沿线声环境分别满足 GB3096-2008 中相应标准</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程属于国家鼓励发展的项目，符合国家产业政策和城市电网规划。工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，加强环境管理并采取本环评提出的环境保护措施后，能使本工程产生的工频电磁场和噪声等对环境的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。



附图 1.1 地理位置图（位于万盛经开区范围）



附图 1.2 地理位置图（位于南川区范围）

重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程

电磁环境影响评价专题

重庆宏伟环保工程有限公司

二零二一年十月

目录

1 总论	- 1 -
1.1 专题由来	- 1 -
1.2 评价目的	- 2 -
1.3 评价依据	- 2 -
1.4 评价时段	- 2 -
1.5 评价因子	- 2 -
1.6 评价等级	- 2 -
1.7 评价范围	- 3 -
1.8 评价内容	- 3 -
1.9 评价标准	- 3 -
1.10 电磁环境敏感目标	- 3 -
2 电磁环境质量现状	- 6 -
2.1 现状监测	- 6 -
2.2 监测因子、工况	- 8 -
2.3 现状监测结果评价	- 9 -
3 电磁环境影响分析	- 12 -
3.1 架空线路电磁环境影响分析	- 12 -
3.2 架空线路电磁环境影响评价结论	- 37 -
4 结论及建议	- 39 -
4.1 结论	- 39 -
4.2 建议	- 42 -

1 总论

1.1 专题由来

拟建的重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程属于“十三五”电网规划项目之一。工程位于重庆市万盛区、南川区境内，主要为南川电网引入第二方向可靠电源，满足片区负荷发展，避免事故下孤网运行。同时优化220kV电网结构，提高供电可靠性。具体建设内容包括：

（1）拆除220kV川宏南北线23号、24号塔共2基铁塔以及JL/G1A-400/35型导线0.7km，以完成拟建架空线路与现状220kV川宏南、北线并行段的置换走廊。置换后，新建220kV架空线路长2×54km，包括两段。第一段为自220kV万盛变电站至220kV川宏南北线25号塔旁的新建G3号塔的45.5km的220kV架空线路；第二段为还建8.5km的220kV川宏南北线架空段，自220kV川宏南北线22号塔旁的新建G2号塔至220kV宏墙变电站。新建220kV架空线路同塔双回架设，导线选用2×JL1/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线为主，跨东林煤矿耐张段约1245m导线选用2×JL3/G1A-400/50钢芯高导电率铝绞线，地线采用2根72芯OPGW-120光缆。

（2）经初步设计阶段优化，新建电缆线路共计1037m，其中220kV万盛变电站侧新建电缆长度446m（站内166m，站外280m），以电缆排管为主，4个工作井为电缆沟形式。220kV宏墙变电站新建电缆长度591m（站内180m，站外411m），以电缆排管为主，5个工作井及接头为电缆沟形式。电缆在排管、工作井内敷设，电缆选用ZB-YJLW03-Z-127/220-1×2000mm²单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套阻水电缆，沿新建电缆敷设2根72芯非金属光缆。

（3）扩建220kV宏墙变电站220kV出线间隔2个；改造220kV万盛变电站间隔第7、10间隔用于本项目出线，完善万盛变、宏墙变、南川变相关一、二次和通信设备。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程需编制电磁环境影响专题。受建设单位的委托，重庆宏伟环保工程有限公司编写了“重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程电磁环境影响评价专题”。本专题主要关注重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程运行时对周围环境的电磁环境影响。

1.2 评价目的

- (1) 通过现状监测，掌握本项目所在区域的电磁环境质量现状。
- (2) 分析项目对周围的电磁环境影响。
- (3) 为本工程的环境保护管理提供科学依据。

1.3 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订)(2015年1月1日实施)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修订)(2018年12月29日施行)；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)，2017年10月1日施行；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号)，2021年1月1日起施行；
- (5) 《重庆市城市规划管理技术规定》(重庆市人民政府令第318号)，2018年3月1日起施行；
- (6) 《重庆市环境保护条例》(2018年修订)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (8) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (10) 《交流输变电工程环境监测方法试行》(HJ681-2013)；
- (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。

1.4 评价时段

运行期。

1.5 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.6 评价等级

拟建项目所涉及的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，确定输电线路电磁环境评价等级为二级。

拟建项目所涉及的 220kV 电缆排管电磁环境评价等级为三级。

1.7 评价范围

本工程电压等级为 220kV 的，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，结合项目工程的特点与污染物排放强度特征，确定评价范围架空线路边导线地面投影外各 40m 内的带状区域。地下电缆评价范围为排管走廊两侧边缘各外延水平 5m。

1.8 评价内容

本专题属于《重庆万盛至南川（宏墙）220 千伏线路工程环境影响报告表》中的内容，因此，本专题仅对项目受到的电磁环境影响进行分析、评价。

1.9 评价标准

根据《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，本项目为 50Hz 交流电，具体标准限值见表 1-1。

表 1-1 公众曝露控制限值

项目	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μ T)
标准	0.0025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
核算值	0.05kHz	4000	100

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2：0.1MHz~300MHz，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
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 的电场轻度控制限值为 10kV/m，具应给出警示和防护指示标志。

1.10 电磁环境敏感目标

根据现场调查，拟建 220kV 架空线路沿线主要经过农村区域，边导线两侧分布有民房等建筑物，电磁环境敏感目标见表 1-2。

表 1-2 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	敏感点名称		保护目标特征	与线路最近保护目标特征	位置关系	与其他线路包夹、并行情况
1	万盛区万东镇永利社区	永利社区 2 号及周围民房	2-3F 民房, 4 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路北侧约 20-40m	包夹, 与 110kV 万峰线包夹此保护目标
2	万盛区万东镇箐溪村	李子山组 54 号及周围民房	1-2F 民房, 6 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路约南侧约 5-35m 共 4 户	/
		黄楠桥组 68 号及周围民房	1-3F 民房, 8 户	1F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 线路约南侧约 5-35m 共 6 户	/
		下堡组 57 号及 43 号民房	1F 民房, 2 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5-25m	/
3	万盛区从林镇白龙湖村	雷家坝组 44-47 号及雷家坝组 3-5 号	44 号为白龙湖村便民服务中心, 45-47 号为 2F 民房, 3 户; 3-5 号为 1-2F 民房	便民服务中心为 3F 平顶, 楼顶无法到达; 雷家坝组 3 号民房为 1F 平顶, 楼顶无法到达,	线路南侧约 35m; 线路西侧约 20-35m	/
		达脚沟组 25 号、26 号	2F 民房, 2 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路西侧 10-25m	/
4	万盛区从林镇海孔村	海孔坝组 19 号及周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路西北侧 5-35m	/
5	南川区南平镇红山村	红山村 3 组 4 号及周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路北侧 15-35m	/
6	南川区城南街道文华社区	文华 6 组 1 号及周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路北侧 25-40m	/
7	南川区南城街道庆岩社区	庆岩社区石鹅村 6 组	1F 尖顶民房, 1 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5m	/
		空置民房	1F 尖顶民房, 1 户	1F 尖顶民房, 楼顶无法到达	线路西北侧约 15m	/
8	南川区南城街道半溪河村	半溪河村白露二组 17 号周围民房	1-2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路南北侧约 5-40m	/
		半溪河村白露二组 3 号及 2 号	2F 民房, 2 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路南侧约 20-40m	/
		半溪河村白露二组 55 号	2F 民房, 1 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路南侧约 15m	/
9	南川区南城街道双河场村	双河场村 2 组 92 号及周围居民	3F 民房, 1 户	3F 平顶, 楼顶无法到达	线路南侧约 20-35m	/
10	南川区三泉镇三泉社区	三泉社区 2 组 2 号及周围居民	2-3F 民房, 4 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 10-40m	/
		三泉社区 2 组 9 号	1F 民房, 尖顶 1 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 25m	/
11	南川区东城街道大铺子社区	大铺子社区 5 组 266 号	3F 民房, 尖顶, 1 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5m	/

12	南川区楠竹山镇谢坝村	谢坝村 6 组民房	2-3F 民房, 2 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧约 15-35m	/
13	南川区楠竹山镇郭厂村	郭厂村 6 组 78 号及周围民房	1-2F 民房, 6 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 1 户, 线路两侧约 5-40m, 5 户	/
		郭厂村 1 组 47 号及周围民房	1-2F 民房, 5 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5-40m	/
		郭厂村 2 组 53 号及周围民房	2F 民房, 尖顶, 1 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5m	/
14	南川区楠竹山镇农家村	农家村 3 组 40 号及周围民房	2F 民房, 5 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路北侧约 35m, 4 户; 南侧约 20m, 1 户	包夹, 与 220kV 川宏南北线包夹
15	南川区石墙镇汇仓村	汇仓村 4 组 172 号及周围民房	2F 民房, 3 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路北侧约 5m, 1 户	/
		汇仓村 4 组 143 号及周围民房	2-3F 民房, 12 户	3F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路两侧约 10-40m 共 10 户	/
		汇仓村 4 组 27 号及周围民房	2-3F 民房, 8 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧 5-40m, 共 7 户	包夹, 与 220kV 川宏南北线、110kV 南中线包夹
		汇仓村 4 组 221 号及周围民房	2F 民房, 3 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧约 10-40m, 共 3 户	/
16	南川区水江镇大顺村	大顺村四组 17 号及周围民房	2F 民房, 5 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 水平约 10-30m 共 3 户	/
		大顺村四组 10 号及周围民房	2-3F 民房, 6 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 水平约 10-30m 共 3 户	包夹, 与 500kV 张隆二线包夹
		大顺村四组 47 号及周围民房	2-3F 民房, 5 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 水平约 10-15m 共 2 户	包夹, 与 500kV 张隆一线包夹

2 电磁环境质量现状

2.1 现状监测

为掌握项目所在地电磁环境现状情况，委托重庆泓天环境监测有限公司于 2021 年 2021 年 9 月 2~3 日对拟建项目进行了监测，监测报告号为：渝泓环（监）[2021]1558 号。

（1）监测布点原则及点位布设代表性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），拟建项目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的架空线，电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。本评价结合工程建设内容及沿线环境特征及 HJ24-2020 第 4.10、6.3.2 的要求进行。监测布点原则如下：

①监测点位数量满足 HJ24-2020 第 4.10 中二级评价中电磁环境现状调查基本要求和 6.3.2 中监测点位的要求。

②按照拟建工程建设内容子项，布置必要的监测点位了解电磁环境现状。

③对于新建架空线路，考虑包夹、并行走线，从环境不利角度选取有代表性的监测环境保护目标实测或全部实测。

④对于一般跨越及沿线两侧电磁环境敏感目标，从与拟建线路水平距离、该处居民点楼层高度、是否朝向拟建线路等因素，综合本项目建成后可能造成影响较大位置的电磁环境敏感目标进行布点实测，以了解区域电磁环境质量现状。

⑤综合考虑沿线有电磁环境敏感目标的 10 个行政街、镇全部覆盖，全线监测点位有一定均匀性，3~5km 布置 1 个点位。

按照以上原则，本次共布设 19 个电磁环境监测点位，监测点位代表性分析见表 2-1。

表 2-1 监测点位代表性分析

类型	基本情况			合理性分析
	项目情况	监测点位布置		
均匀性	2×54km 架空 +1.037km 电缆	18 个	约 3.1km/1 个点位	有电磁环境敏感目标的，3~5km 布置 1 个点位
行政区划	南川（44.937km）	13 个	约 3.5km/1 个点位	布点覆盖沿线两个区，不同架设形式的保护目标及间隔扩建站外电磁环境
	万盛（10.1km）	5 个	约 2.0km/1 个点位	
架设方式	2×54km 架空	16	3.4km/1 个点位	综合考虑线路架设形式及环境保护目标布点
	1.037km 电缆	2	0.52km/1 个点位	
现状值和背景值	现状值	8 个	☆4、☆5、☆7、☆8、☆9、☆10、☆11、☆12	☆4、☆5、☆8、☆9、☆11、为全线的 5 处包夹环境保护目标，△10、△12 为两端变电站厂界外电缆进出线位置，☆7 为现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至南川宏墙变电站）线下
	背景值	11 个	其余 11 个	沿线跨越及两侧有代表性的电磁环境敏感目标处
环境保护目标	有环境保护目标的行政镇、街道 9 个	18 个	2 个点位/街镇	全线涉及 10 个街、镇，有环境保护目标的 9 个街镇，均有布点，南川区中桥乡不涉及电磁环境敏感目标，未布点。
跨越环境保护目标	跨越 8 处	6 个	跨越环境目标处均纳入了监测，监测点位为：☆3、☆6、☆8、☆9、☆13、☆14	布点的 6 个拟跨越电磁环境敏感目标层高为该处最高，具备监测条件相对地势较高处实测。
包夹保护目标	包夹 5 处	5 个	包夹环境目标均纳入了监测，监测点位为：☆4、☆5、☆8、☆9、☆11。	5 处包夹电磁环境敏感目标均实测
间隔扩建	万盛变调整间隔，宏墙变扩建间隔 2 个	2 个	☆10、☆11	布点位于变电站厂界外扩建间隔、电缆进出线位置

根据表 2-1 分析可知，拟建工程线路总长 55.037km，途经 2 个区，沿线 9 个有电磁环境敏感目标的街、镇均均匀布置了监测点。

全线电磁环境敏感目标共 16 处，涉及 30 个居民点。对架空线路，沿线跨越 8 个居民点，选择了 6 个代表性的拟跨越民房进行了监测，其余两处未监测均为了于监测点位在同一个行政村。对未跨越的线路两侧 22 个居民点，选择民房相对密集，且水平距离近、楼层高的居民点进行监测，代表所在小区域居民点电磁环境质量。未设置监测

点位的行政村环境保护目标较稀疏，或者距离前后村的监测点位较近，可以由相邻监测点位代表。沿线共有 5 个包夹环境保护目标，均进行了实测。电缆段无电磁环境敏感目标，未布设监测点位，仅在电缆进出线间隔围墙外布设监测点位。对现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至南川宏墙变电站），因架空线路铁塔位置、导线均未发生变化，在现有 220kV 川宏南北线线下电磁环境敏感目标进行监测，说明其达标情况。

综上所述，电磁环境监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中对第 4.10.2 及 6.3.2 条现状监测布点的要求。

2.2 监测因子、工况

（1）监测因子、监测频次及监测仪器

监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度

监测频次：各监测点位监测一次

监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）规定，监测仪器的探头架设在地面上方 1.5m 高处。

监测仪器及工况见表 2-2、2-3。

表 2-2 监测仪器

仪器名称及型号	仪器编号	计量校准证书编号	有效期至	校准因子
场强仪 NBM-550/EHP50F	H- 0183/100WY7025 0	2021F33-10- 3437396003	2022.7.28	电场强度：1.05 磁 感应强度：1.04

表 2-3 线路运行工况表

线路电压 等级与名称	运行负荷							
	最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (Mvar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
500kV 张隆二 线	59.89	668.36	0	119.35	519.73	524.41	23.44	658.59
500kV 张隆一 线	62.33	664.71	15.83	129.09	520.61	528.62	82.03	735.94
220kV 川宏南 线	0	2273	0	657	23126	23359	3.75	9191
220kV 川宏北 线	0	2230	0	649	23126	23359	3.75	8535
110kV 万坝线	0	0	0	0	114.57	117.32	3.12	4.13
110kV 万锋线	0	0	0	0	114.60	117.45	4.75	4.92
110kV 万渔北 线	0	48.88	0.19	12.14	114.62	117.64	4.92	243.51

2.3 现状监测结果评价

拟建线路工频电磁场现状监测结果见表 2-4，监测点位布置示意图见监测报告和附图 5 所示。

表 2-4 电磁环境监测结果表

监测点位编号	监测高度 (m)	点位描述	点位代表性	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μT)
☆1	1.5	监测点位于南川区三泉镇三泉社区 2 组 2 号门前院坝。电场强度、磁感应强度距民房外墙约 3m。	拟建线路两侧南川区三泉镇三泉社区电磁环境敏感目标背景值	3.438	0.0133
☆2	1.5	监测点位于南川区东城街道大铺子社区 5 组 266 号门前院坝。电场强度、磁感应强度距民房外墙约 3m。	拟建线路两侧南川区东城街道大铺子社区电磁环境敏感目标背景值	7.933	0.016
☆3	1.5	监测点位于南川区楠竹山镇郭厂村 6 组 78 号门前院坝。电场强度、磁感应强度距民房外墙约 4m。	拟建 220kV 线路跨越南川区楠竹山镇郭厂村及邻近谢坝村电磁环境敏感目标背景值	0.078	0.0010
☆4	1.5	监测点位于南川区农家村 3 组 40 号门前院坝。电场强度、磁感应强度距民房外墙约 2m。	拟建线路与 220kV 川宏南北线包夹的南川区楠竹山镇农家村电磁环境敏感目标现状值	3.019	0.0138
☆5	1.5	监测点位于南川区汇仓村 4 组 27 号门前院坝。电场强度、磁感应强度距民房外墙约 3m。	拟建 220kV 线路与 220kV 川宏南北线包夹的南川区楠竹山镇汇仓村电磁环境敏感目标的现状值	6.168	0.0422
☆6	1.5	监测点位于南川区汇仓村 4 组 143 号门前院坝。电场强度、磁感应强度距民房外墙约 4m。	拟建线路跨越南川区石墙镇汇仓村 4 组电磁环境敏感目标背景值	0.551	0.0711
☆7	1.5	监测点位于南川区大顺村 3 组 19 号门前院坝院坝。电场强度、磁感应强度监测点位于 220kV 川宏南北线线下，距近地导线高差约 30.8m，距民房外墙约 3m。	代表现状 220kV 川宏南北线电磁环境敏感目标现状达标情况	211.7	0.0941
☆8	1.5	监测点位于南川区大顺村 4 组 10 号门前院坝。电场强度、磁感应强度监测点距 500kV 张隆二线边导线水平约 87.6m，距近地导线高差约 33.4m，距民房外墙约 2m。	拟建 220kV 线路在南川区水江镇大顺村 4 组电磁环境敏感目标受 500kV 张隆二线包夹的电磁环境现状值	24.58	0.2572
☆9	1.5	监测点位于南川区大顺村 4 组 47 号门前院坝。电场强度、磁感应强度监测点距 500kV 张隆二线边导线水平约 68.2m，距近地导线高差约 32.6m，距民房外墙约 3m	拟建 220kV 线路电磁环境敏感目标受 500kV 张隆一线包夹的电磁环境现状值	89.07	0.6501
☆10	1.5	监测点位于南川区 220kV 宏墙变电站东北侧厂界外。受地形限制电场强度、磁感应强度监测点距围墙约 8m。	南川区 220kV 宏墙变电站 220kV 扩建侧电磁环境现状值	10.156	0.5949
☆11	1.5	监测点位于万盛经开区晶森汽修院坝内。电场强度、磁感应强度监测点距 110kV 万坝线边导线水平约 15.9m，距近地导线高差约 30.4m，距 110kV 万锋线边导线水平约 10.9m，距近地导线高差约	拟建 220kV 线路距离该电磁环境敏感目标最近约 20m，该电磁环境敏感目标被现状 110kV 万坝线、110kV 万锋线包夹，监测点代表该处包夹保护目标电磁环境现状值	26.99	0.0824

		24.3m。			
☆12	1.5	监测点位于万盛 220kV 变电站东侧厂界外。电场强度、磁感应强度监测点位于 110kV 万坝线线下，距近地导线高差约 15.6m，距 110kV 万渔北线边导线水平约 32.1m，距近地导线高差约 16.9m，距 110kV 万锋线边导线水平约 17.3m，距近地导线高差约 15.9m。	拟建电缆线路接入处电磁环境现状值	189.4	0.1332
☆13	1.5	监测点位于万盛经开区箐溪村黄桷桥组 68 号民房后山坡，距民房外墙约 1m。	代表拟建线路跨越该处电磁环境敏感目标环境背景值	0.622	0.0035
☆14	1.5	监测点位于万盛经开区箐溪村李子山组 54 号院坝。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 3m。	代表拟建线路跨越该处电磁环境敏感目标环境背景值	1.148	0.0038
☆15	1.5	监测点位于万盛经开区丛林镇白龙湖便民服务中心外空坝。电场强度、磁感应强度监测点位距楼房外墙约 4m。	代表万盛经开区丛林镇白龙湖村电磁环境敏感目标的背景值。	0.227	0.002
☆16	1.5	监测点位于万盛经开区海孔村海孔坝组民房外院坝。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 2m。	代表万盛区丛林镇海孔村电磁环境敏感目标的背景值	0.967	0.0056
☆17	1.5	监测点位于南川区南平镇红山村 3 组 4 号民房外院坝。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 2m。	代表万盛区丛林镇海孔村电磁环境敏感目标的背景值	0.862	0.0082
☆18	1.5	监测点位于南川区南城街道文华 6 组 1 号民房外院坝。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 3m。	代表南川区南城街道文华社区及邻近的庆岩社区电磁环境敏感目标的背景值	1.337	0.0023
☆19	1.5	监测点位于南川区半溪河村白露二组 17 号民房外院坝。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 2m。	代表南川区南城街道半溪河村及邻近双河场村电磁环境敏感目标的背景值	4.488	0.003
评价标准				4000	100

根据电磁环境现状监测结果可知，现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至南川宏墙变电站段）线下监测点现状工频电场强度为 211.7V/m，磁感应强度为 0.0941 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100 μ T）。

220kV 宏墙变电站站外间隔扩建处的工频电场强度现状监测值为 189.4 V/m，磁感应强度为 0.1332 μ T，220kV 万盛变电站站外电缆接入处工频电场强度现状监测值为 10.156 V/m，磁感应强度为 0.5949 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100 μ T）。

16 个沿线电磁环境敏感目标（含包夹电磁环境敏感目标）监测点位工频电场强度为 0.078~89.07V/m，磁感应强度为 0.001~0.6501 μ T，满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)要求(公众暴露限值:工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100 μ T)。项目所在地电磁环境质量良好。

3 电磁环境影响分析

3.1 架空线路电磁环境影响分析

3.1.1 架空线路电磁环境预测

本工程架空线路包括两段，统一进行设计，两段线路均为同塔双回架设，采用导线型号相同，本专题统一对新建架空线路进行预测，并给出最低对地达标距离。

3.1.1.1 预测模型

预测模式采用按《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中附录 C、D 推荐的模式。

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

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

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

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 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。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：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

式中： ε_0 —— 空气介电常数； $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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 得计算式为：

$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中：R —— 分裂导线半径；

n —— 次导线根数；

r —— 次导线半径。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解除[Q]矩阵。

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：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点（x，y）的电场强度分量 E_x 和 E_y 。即：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

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。

对于三相交流线路，可根据式 8、式 9 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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (13)$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

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。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (17)$$

式中： I ——导线*i*中的电流值，A，本项目取导线最大载流量；

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。

3.1.1.2 预测原则和参数选取

(1) 预测塔型的选择

拟建项目架空线路采用逆相序架设，根据电磁环境影响理论，相间距越大的，地面电磁环境影响越大，因此，本次评价选取相间距最大的进行预测。本项目使用的双

回塔中，220-GA21GS-DJG 塔型的间距最大、220-GA21S-ZCR 其次，这两种塔型均为终端塔，各使用 1 基。因建设单位尚未提供全线平断面图，故本环评综合考虑各类使用数量较多且相间距最大的典型直线塔 220-GA21S-JC2 作为拟建 220kV 架空线路的代表塔型进行预测。

(2) 预测高度原则

考虑到本项目所处区域为山地为主，地形起伏较大，且考虑到项目建成后与地面的高差与断面图有一定的差异，因此本次评价按线路经过非居民区和居民区的导线近地高度要求进行预测。

①在线路经过非居民区（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）时，按离地高度 6.5m 进行预测。若离地高度 6.5m 时地面 1.5m 处工频电场强度的不能满足 10kV/m 限值要求，需对导线进行抬高，间隔 1m 增加高度进行预测，直至地面 1.5m 处工频电场强度的预测结果低于 10kV/m 限值要求。

②在经过居民区时，按离地高度 7.5m 进行预测。若离地高度 7.5m 时地面 1.5m 处工频电场强度的不能满足 4000V/m 限值要求，需对导线进行抬高，间隔 1m 增加高度进行预测，直至地面 1.5m 处工频电场强度的预测结果低于 4000V/m 限值要求。

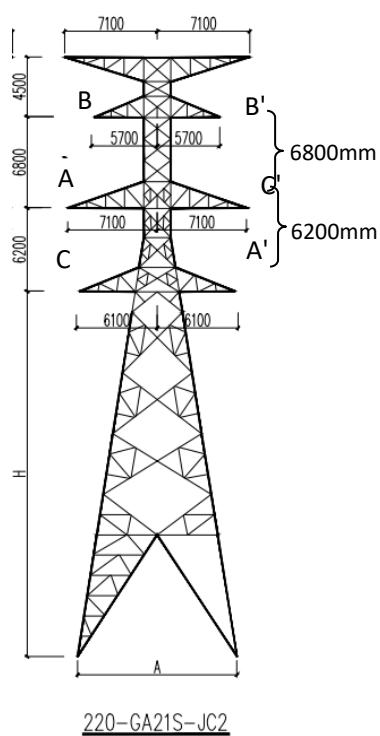
③在经过规划区时，按照规范要求，导线离地高度不低于 18m。本次评价直接纳入居民区按照其离地高度一起进行预测分析，不再单独计算。

(3) 预测参数表

拟建线路主要预测参数见下表 3-1。

表 3-1 拟建架空线路主要预测参数表

序号	预测相关项目	参数
1	导线形式	2×JL1/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
2	杆塔形式	220-GA21S-JC2 型，逆相序
3	单导线外径	26.8mm
4	分裂数	双分裂
5	分裂间距	400mm
6	电压等级	220kV
7	裸导线最大电流	2×894A
8	环境条件	热带湿润季风气候，最高气温 40°C，最低气温-10°C，年平均气温 15°C，基本风速 27m/s
9	初始预测高度	非居民区：6.5m 居民区：7.5m
10	预测坐标 (非居民区)	(B: -5.7, 19.5) (B': 5.7, 19.5) (A: -7.1, 12.7) (C': 7.1, 12.7) (C: -6.1, 6.5) (A': 6.1, 6.5)
11	预测坐标 (居民区)	(B: -5.7, 20.5) (B': 5.7, 20.5) (A: -7.1, 13.7) (C': 7.1, 13.7) (C: -6.1, 7.5) (A': 6.1, 7.5)



3.1.1.3 拟建 220kV 架空线路电磁环境预测结果

(1) 非居民区电磁场预测结果

①非居民区地面 1.5m 处的工频电磁场强度预测结果

线路取下相导线（近地导线）离地 6.5m，计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，预测结果见表 3-2，其分布曲线见图 3-1、图 3-2。

表 3-2 非居民区地面 1.5m 处电磁环境预测结果

与中心线 距离 m	预测结果		与中心线距 离 m	预测结果		与中心线 距离 m	预测结果	
	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)		工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)		工频电场 (kV/m)	工频磁 场 (μ T)
-50	0.24	16.71	-16	0.74	44.77	18	0.38	41.02
-49	0.24	17.04	-15	1.02	46.88	19	0.30	39.35
-48	0.25	17.38	-14	1.38	49.17	20	0.27	37.80
-47	0.26	17.73	-13	1.85	51.66	21	0.27	36.36
-46	0.27	18.10	-12	2.45	54.35	22	0.29	35.01
-45	0.27	18.48	-11	3.17	57.22	23	0.31	33.75
-44	0.28	18.88	-10	4.01	60.19	24	0.33	32.57
-43	0.29	19.29	-9	4.91	63.05	25	0.35	31.47
-42	0.30	19.72	-8	5.76	65.41	26	0.36	30.43
-41	0.30	20.17	-7	6.38	66.72	27	0.37	29.45
-40	0.31	20.64	-6	6.60	66.56	28	0.37	28.54
-39	0.32	21.14	-5	6.35	64.91	29	0.38	27.67
-38	0.33	21.65	-4	5.74	62.33	30	0.38	26.85
-37	0.34	22.20	-3	4.97	59.60	31	0.37	26.08
-36	0.34	22.76	-2	4.24	57.33	32	0.37	25.34
-35	0.35	23.36	-1	3.72	55.86	33	0.36	24.65
-34	0.36	23.99	0	3.53	55.36	34	0.36	23.99
-33	0.36	24.65	1	3.72	55.86	35	0.35	23.36
-32	0.37	25.34	2	4.24	57.33	36	0.34	22.76
-31	0.37	26.08	3	4.97	59.60	37	0.34	22.20
-30	0.38	26.85	4	5.74	62.33	38	0.33	21.65
-29	0.38	27.67	5	6.35	64.91	39	0.32	21.14
-28	0.37	28.54	6	6.60	66.56	40	0.31	20.64
-27	0.37	29.45	7	6.38	66.72	41	0.30	20.17
-26	0.36	30.43	8	5.76	65.41	42	0.30	19.72
-25	0.35	31.47	9	4.91	63.05	43	0.29	19.29
-24	0.33	32.57	10	4.01	60.19	44	0.28	18.88
-23	0.31	33.75	11	3.17	57.22	45	0.27	18.48
-22	0.29	35.01	12	2.45	54.35	46	0.27	18.10
-21	0.27	36.36	13	1.85	51.66	47	0.26	17.73
-20	0.27	37.80	14	1.38	49.17	48	0.25	17.38
-19	0.30	39.35	15	1.02	46.88	49	0.24	17.04
-18	0.38	41.02	16	0.74	44.77	50	0.24	16.71
-17	0.53	42.82	17	0.53	42.82	/	/	/

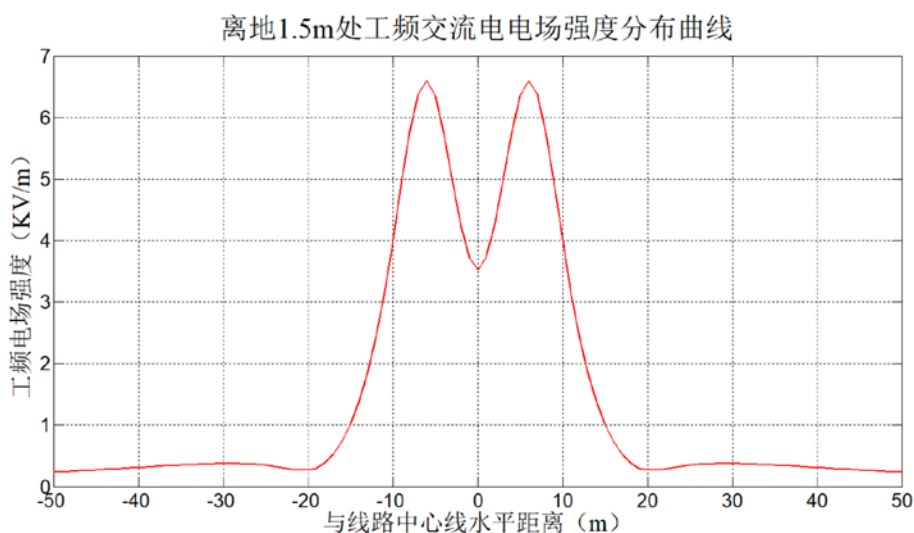


图3-1 近地导线离地高度6.5m情况下，地面1.5m处的工频电场强度分布曲线

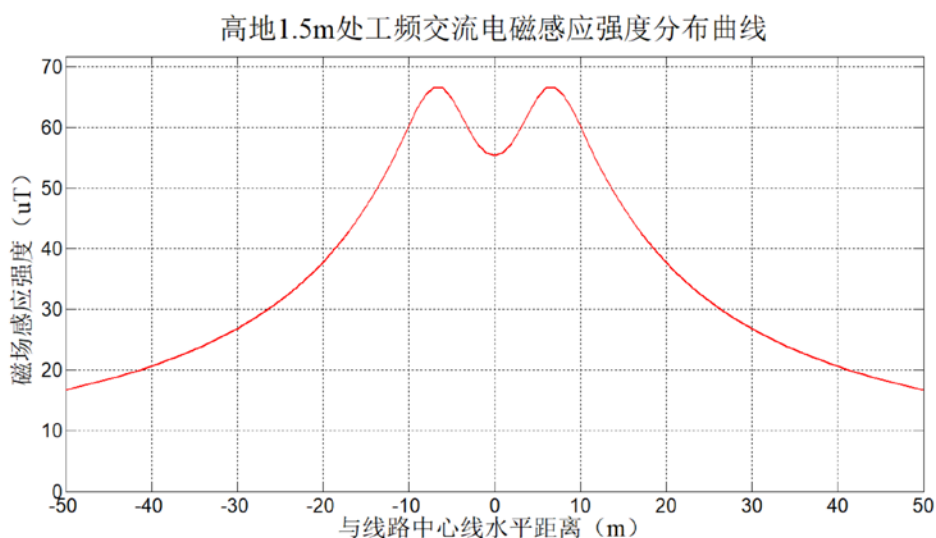


图3-2 近地导线离地高度6.5m情况下，地面1.5m处的工频磁感应强度分布曲线

②预测结果分析

根据模式预测得出工频电场及工频磁场的分布曲线，可得出如下结论：

A、输电线路产生的工频电场、工频磁场总体上随着与边相导线距离的增加而减小。

B、由表 3-2 及图 3-1 可见，导线对地最小距离为 6.5m 时，拟建线路下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 6.60kV/m，位于距中心线两侧 6m 处，即线路下方的电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“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”的要求。

C、由表 3-2 及图 3-2 可见，导线对地最小距离为 6.5m 时，拟建线路下方离地

1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 66.72 μ T，位于距中心线两侧 7m 处，即线路下方的工频磁场预测结果均小于 100 μ T 的评价标准。

(2) 居民区电磁场预测结果

①居民区地面 1.5m 处的工频电场强度预测结果

拟建线路在居民区地面 1.5m 处工频电场强度预测结果见表 3-3 及图 3-3。磁感应强度预测结果见表表 3-4 及图 3-4。

表 3-3 居民区地面 1.5m 处工频电场强度预测结果

与中心 线距离 m	不同预测高度工频电场 预测结果 (kv/m)			与中心 线距离 m	不同预测高度工频电场 预测结果 (kv/m)			与中心 线距离 m	不同预测高度工频电场 预测结果 (kv/m)		
	7.5m	8.5m	9.5m		7.5m	8.5m	9.5m		7.5m	8.5m	9.5m
-50	0.23	0.22	0.21	-16	0.81	0.87	0.91	18	0.43	0.49	0.54
-49	0.23	0.22	0.21	-15	1.09	1.13	1.14	19	0.31	0.35	0.41
-48	0.24	0.23	0.22	-14	1.43	1.43	1.41	20	0.23	0.25	0.29
-47	0.25	0.24	0.22	-13	1.84	1.79	1.71	21	0.20	0.19	0.21
-46	0.25	0.24	0.23	-12	2.34	2.20	2.05	22	0.21	0.16	0.15
-45	0.26	0.25	0.23	-11	2.91	2.65	2.40	23	0.23	0.16	0.12
-44	0.27	0.25	0.24	-10	3.54	3.12	2.76	24	0.25	0.18	0.13
-43	0.27	0.26	0.24	-9	4.17	3.57	3.09	25	0.27	0.20	0.15
-42	0.28	0.26	0.25	-8	4.73	3.95	3.36	26	0.29	0.23	0.17
-41	0.29	0.27	0.25	-7	5.11	4.21	3.54	27	0.30	0.25	0.19
-40	0.29	0.27	0.25	-6	5.25	4.30	3.61	28	0.32	0.26	0.21
-39	0.30	0.28	0.26	-5	5.11	4.22	3.56	29	0.32	0.27	0.22
-38	0.31	0.28	0.26	-4	4.75	4.00	3.42	30	0.33	0.28	0.24
-37	0.31	0.29	0.26	-3	4.26	3.69	3.22	31	0.33	0.29	0.25
-36	0.32	0.29	0.26	-2	3.78	3.38	3.02	32	0.33	0.29	0.25
-35	0.32	0.29	0.26	-1	3.43	3.14	2.87	33	0.33	0.29	0.26
-34	0.33	0.29	0.26	0	3.30	3.06	2.81	34	0.33	0.29	0.26
-33	0.33	0.29	0.26	1	3.43	3.14	2.87	35	0.32	0.29	0.26
-32	0.33	0.29	0.25	2	3.78	3.38	3.02	36	0.32	0.29	0.26
-31	0.33	0.29	0.25	3	4.26	3.69	3.22	37	0.31	0.29	0.26
-30	0.33	0.28	0.24	4	4.75	4.00	3.42	38	0.31	0.28	0.26
-29	0.32	0.27	0.22	5	5.11	4.22	3.56	39	0.30	0.28	0.26
-28	0.32	0.26	0.21	6	5.25	4.30	3.61	40	0.29	0.27	0.25
-27	0.30	0.25	0.19	7	5.11	4.21	3.54	41	0.29	0.27	0.25
-26	0.29	0.23	0.17	8	4.73	3.95	3.36	42	0.28	0.26	0.25
-25	0.27	0.20	0.15	9	4.17	3.57	3.09	43	0.27	0.26	0.24
-24	0.25	0.18	0.13	10	3.54	3.12	2.76	44	0.27	0.25	0.24
-23	0.23	0.16	0.12	11	2.91	2.65	2.40	45	0.26	0.25	0.23
-22	0.21	0.16	0.15	12	2.34	2.20	2.05	46	0.25	0.24	0.23
-21	0.20	0.19	0.21	13	1.84	1.79	1.71	47	0.25	0.24	0.22
-20	0.23	0.25	0.29	14	1.43	1.43	1.41	48	0.24	0.23	0.22
-19	0.31	0.35	0.41	15	1.09	1.13	1.14	49	0.23	0.22	0.21

与中心 线距离 m	不同预测高度工频电场 预测结果 (kv/m)			与中心 线距离 m	不同预测高度工频电场 预测结果 (kv/m)			与中心 线距离 m	不同预测高度工频电场 预测结果 (kv/m)		
	7.5m	8.5m	9.5m		7.5m	8.5m	9.5m		7.5m	8.5m	9.5m
-18	0.43	0.49	0.54	16	0.81	0.87	0.91	50	0.23	0.22	0.21
-17	0.60	0.66	0.71	17	0.60	0.66	0.71	/	/	/	/

表 3-4 居民区地面 1.5m 处工频磁感应强度预测结果

与中心线距离 m	工频磁感应强度 预测结果 (μ T)	与中心线距离 m	工频磁感应强度 预测结果 (μ T)	与中心线距离 m	工频磁感应强度 预测结果 (μ T)
	9.5m		9.5m		9.5m
-50	16.47	-16	40.46	18	37.69
-49	16.78	-15	41.94	19	36.39
-48	17.10	-14	43.47	20	35.17
-47	17.44	-13	45.03	21	34.00
-46	17.79	-12	46.60	22	32.90
-45	18.15	-11	48.13	23	31.85
-44	18.53	-10	49.55	24	30.86
-43	18.92	-9	50.80	25	29.91
-42	19.32	-8	51.79	26	29.02
-41	19.75	-7	52.45	27	28.17
-40	20.19	-6	52.74	28	27.36
-39	20.65	-5	52.69	29	26.60
-38	21.13	-4	52.39	30	25.87
-37	21.63	-3	51.97	31	25.17
-36	22.16	-2	51.55	32	24.51
-35	22.71	-1	51.25	33	23.88
-34	23.28	0	51.15	34	23.28
-33	23.88	1	51.25	35	22.71
-32	24.51	2	51.55	36	22.16
-31	25.17	3	51.97	37	21.63
-30	25.87	4	52.39	38	21.13
-29	26.60	5	52.69	39	20.65
-28	27.36	6	52.74	40	20.19
-27	28.17	7	52.45	41	19.75
-26	29.02	8	51.79	42	19.32
-25	29.91	9	50.80	43	18.92
-24	30.86	10	49.55	44	18.53
-23	31.85	11	48.13	45	18.15
-22	32.90	12	46.60	46	17.79
-21	34.00	13	45.03	47	17.44
-20	35.17	14	43.47	48	17.10
-19	36.39	15	41.94	49	16.78
-18	37.69	16	40.46	50	16.47
-17	39.04	17	39.04	/	/

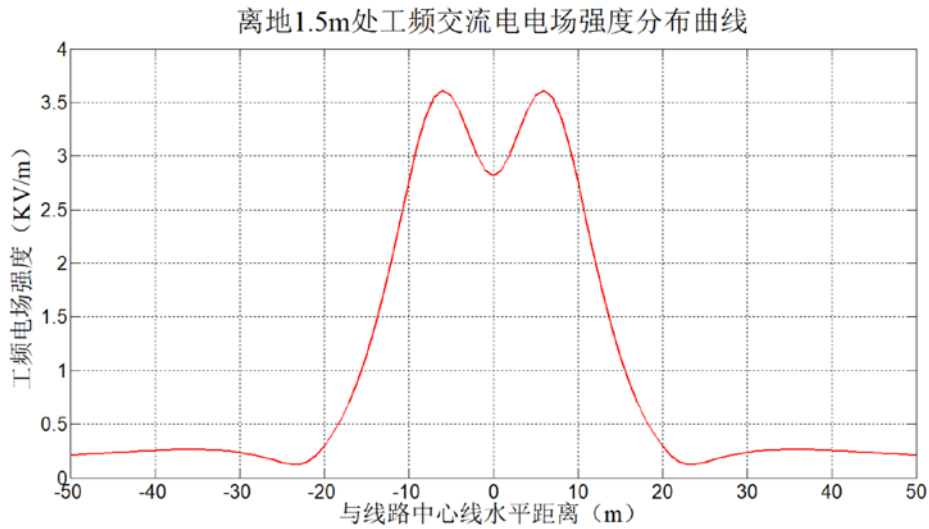


图3-3 近地导线离地高度9.5m情况下，地面1.5m处的工频电场强度分布曲线

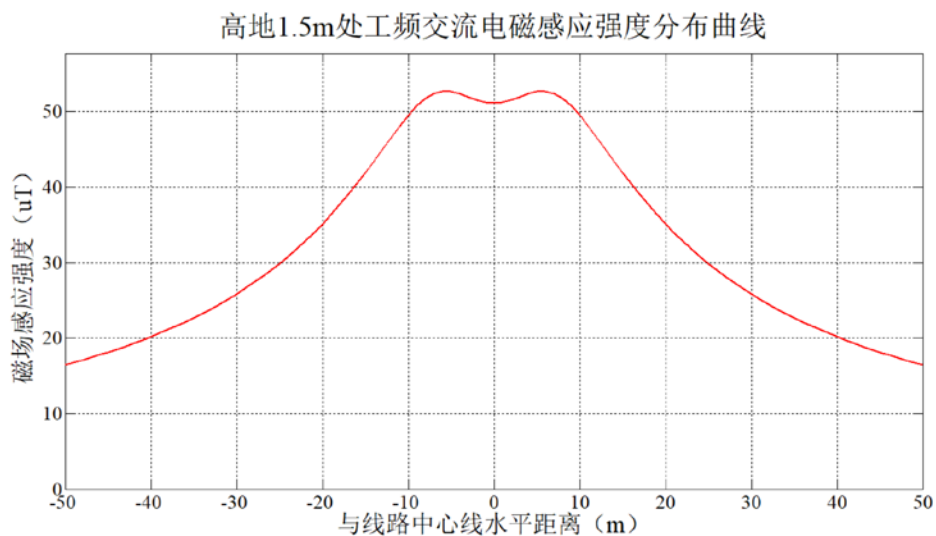


图3-4 近地导线离地高度9.5m情况下，地面1.5m处的工频磁感应强度分布曲线

②线路工频电磁场强度空间分布

居民区，近地导线离地 9.5m 时，拟建 220kV 架空线路工频电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 3-5 及表 3-5，磁感应强度空间分布预测结果及分布情况见图 3-6 及表 3-6。

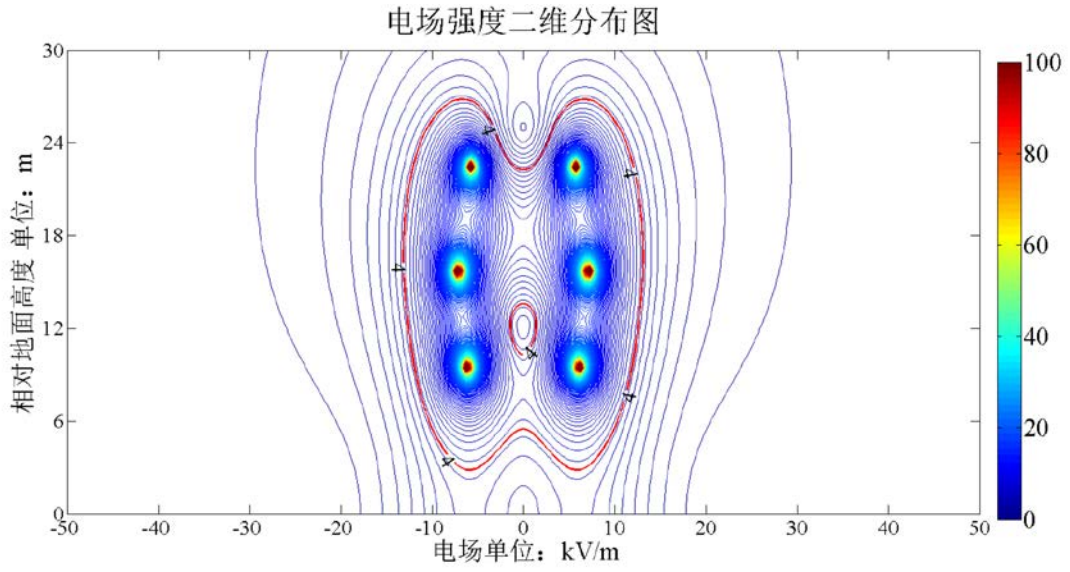


图 3-5 近地导线离地高度 9.5m 情况下，工频电场强度空间分布图

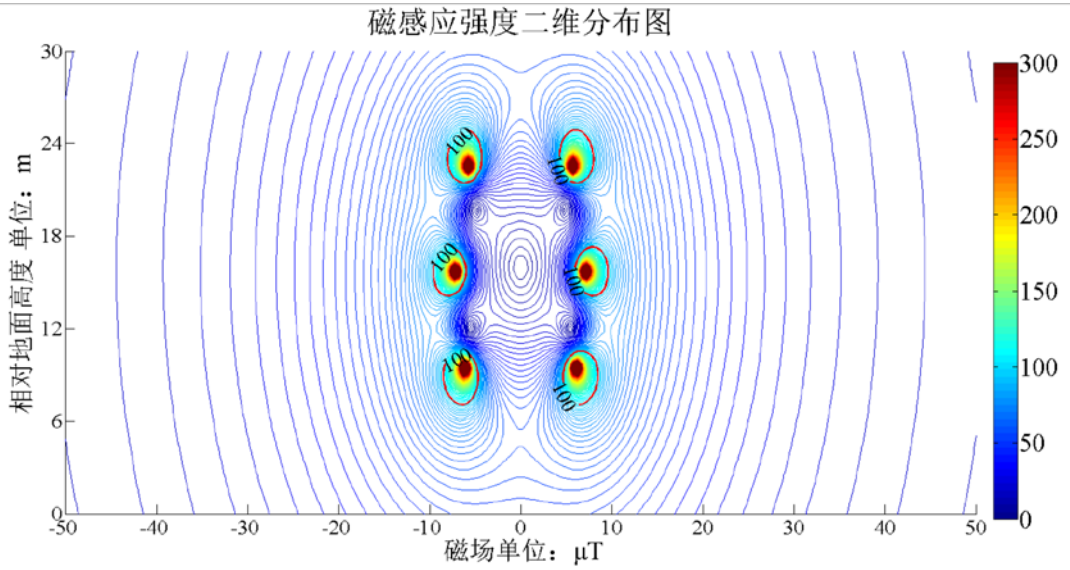


图 3-6 近地导线离地高度 9.5m 情况下，工频磁感应强度空间分布图

表 3-5 工频电场强度预测结果一览表单位：kV/m

X \ Y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	30	40	47	50
30	1.77	1.79	1.86	1.95	2.05	2.13	2.19	2.20	2.16	2.09	2.00	1.88	1.76	1.63	1.51	1.40	1.29	1.19	1.10	1.02	0.94	0.48	0.30	0.23	0.21
28	1.74	1.82	2.02	2.31	2.61	2.87	3.04	3.08	3.00	2.85	2.64	2.42	2.21	2.00	1.81	1.64	1.49	1.36	1.23	1.13	1.03	0.50	0.30	0.23	0.21
27	1.56	1.69	2.05	2.54	3.07	3.52	3.80	3.84	3.69	3.42	3.10	2.78	2.49	2.22	1.99	1.78	1.60	1.44	1.30	1.18	1.08	0.51	0.31	0.23	0.21
26	1.22	1.47	2.09	2.91	3.81	4.62	5.08	5.06	4.69	4.18	3.67	3.21	2.81	2.47	2.17	1.92	1.71	1.53	1.37	1.24	1.12	0.51	0.31	0.24	0.21
25	0.93	1.38	2.32	3.59	5.15	6.75	7.57	7.18	6.20	5.20	4.37	3.70	3.16	2.72	2.37	2.07	1.82	1.62	1.44	1.29	1.16	0.52	0.31	0.24	0.21
24	1.52	1.96	3.07	4.83	7.63	11.67	13.68	11.16	8.36	6.46	5.16	4.23	3.53	2.99	2.56	2.22	1.93	1.70	1.50	1.34	1.20	0.52	0.31	0.24	0.22
23	2.86	3.24	4.40	6.66	11.44	25.71	40.62	17.85	10.88	7.75	5.95	4.75	3.89	3.25	2.75	2.35	2.03	1.77	1.56	1.38	1.23	0.52	0.31	0.24	0.22
22	4.43	4.79	5.96	8.43	13.86	30.39	47.32	20.58	12.41	8.75	6.62	5.22	4.22	3.48	2.92	2.47	2.12	1.84	1.61	1.42	1.26	0.52	0.31	0.24	0.22
21	5.86	6.20	7.29	9.45	13.32	19.12	21.63	17.16	12.49	9.30	7.14	5.62	4.51	3.69	3.06	2.58	2.20	1.89	1.64	1.44	1.27	0.52	0.31	0.24	0.22
20	6.93	7.22	8.16	9.84	12.33	15.06	16.28	14.94	12.30	9.69	7.57	5.96	4.76	3.86	3.18	2.66	2.25	1.93	1.67	1.46	1.28	0.51	0.31	0.24	0.22
19	7.52	7.78	8.56	9.91	11.79	13.82	15.12	14.77	12.83	10.30	8.03	6.27	4.96	3.99	3.27	2.72	2.29	1.95	1.68	1.46	1.28	0.51	0.31	0.24	0.22
18	7.65	7.88	8.58	9.82	11.63	14.00	16.39	17.13	14.92	11.50	8.63	6.57	5.12	4.09	3.32	2.75	2.30	1.96	1.68	1.46	1.27	0.50	0.30	0.24	0.22
17	7.34	7.56	8.25	9.51	11.58	15.04	20.82	25.97	20.48	13.45	9.29	6.82	5.23	4.13	3.34	2.75	2.30	1.94	1.66	1.44	1.26	0.49	0.30	0.24	0.22
16	6.64	6.87	7.58	8.91	11.24	15.83	28.31	98.59	31.87	15.24	9.70	6.93	5.25	4.12	3.32	2.72	2.27	1.91	1.63	1.41	1.23	0.48	0.30	0.24	0.22
15	5.62	5.87	6.65	8.07	10.46	14.81	24.65	44.33	26.72	14.56	9.49	6.82	5.17	4.05	3.26	2.67	2.22	1.87	1.59	1.37	1.19	0.46	0.30	0.24	0.22
14	4.43	4.75	5.70	7.29	9.67	13.12	17.63	20.52	17.40	12.41	8.85	6.54	5.01	3.94	3.17	2.59	2.15	1.81	1.54	1.32	1.15	0.45	0.29	0.24	0.22
13	3.40	3.84	5.04	6.93	9.50	12.59	15.34	16.05	14.05	10.94	8.21	6.22	4.80	3.79	3.05	2.49	2.07	1.73	1.47	1.26	1.09	0.43	0.29	0.23	0.22
12	3.04	3.56	4.97	7.16	10.20	13.86	16.59	16.26	13.50	10.34	7.78	5.91	4.58	3.62	2.91	2.38	1.97	1.65	1.40	1.20	1.03	0.42	0.28	0.23	0.21
11	3.50	4.00	5.42	7.84	11.72	17.75	23.22	20.36	14.47	10.23	7.46	5.61	4.34	3.43	2.75	2.25	1.86	1.55	1.31	1.12	0.97	0.40	0.28	0.23	0.21
10	4.21	4.64	5.96	8.43	13.16	24.82	60.69	30.26	15.57	10.00	7.07	5.28	4.07	3.22	2.59	2.11	1.74	1.45	1.22	1.04	0.90	0.38	0.28	0.23	0.21
9	4.69	5.05	6.18	8.35	12.59	23.16	55.72	27.53	14.14	9.10	6.48	4.86	3.77	2.99	2.41	1.96	1.62	1.35	1.13	0.96	0.82	0.36	0.27	0.23	0.21
8	4.80	5.08	5.94	7.52	10.18	14.32	17.79	15.17	10.72	7.67	5.71	4.39	3.45	2.75	2.22	1.81	1.49	1.24	1.04	0.88	0.75	0.34	0.27	0.23	0.21
7	4.59	4.79	5.40	6.42	7.85	9.42	10.28	9.57	7.91	6.26	4.93	3.91	3.13	2.52	2.05	1.67	1.37	1.13	0.94	0.79	0.67	0.32	0.27	0.23	0.21
6	4.22	4.36	4.76	5.40	6.18	6.89	7.19	6.88	6.09	5.14	4.24	3.47	2.83	2.30	1.88	1.53	1.26	1.03	0.85	0.70	0.59	0.30	0.26	0.23	0.21
5	3.79	3.89	4.18	4.60	5.06	5.44	5.58	5.41	4.95	4.34	3.70	3.10	2.57	2.11	1.73	1.41	1.15	0.94	0.76	0.62	0.51	0.28	0.26	0.23	0.21
4	3.41	3.49	3.70	4.00	4.32	4.56	4.64	4.53	4.22	3.79	3.30	2.81	2.36	1.96	1.61	1.31	1.06	0.85	0.68	0.55	0.44	0.26	0.26	0.23	0.21
3	3.10	3.17	3.34	3.59	3.83	4.01	4.07	3.98	3.75	3.41	3.01	2.60	2.20	1.83	1.51	1.22	0.98	0.78	0.62	0.48	0.37	0.25	0.26	0.22	0.21
2	2.89	2.95	3.10	3.31	3.52	3.67	3.72	3.65	3.46	3.17	2.82	2.45	2.09	1.74	1.43	1.16	0.93	0.73	0.56	0.43	0.32	0.24	0.25	0.22	0.21
1.5	1.77	1.79	1.86	1.95	2.05	2.13	2.19	2.20	2.16	2.09	2.00	1.88	1.76	1.63	1.51	1.40	1.29	1.19	1.10	1.02	0.94	0.48	0.30	0.22	0.21

注：X 代表距离中心导线投影的水平距离（m），Y 代表离地的垂直高度（m），Y=0 是中心线位置，X=7.1 为边导线的位置，加粗字体为超标值。

表 3-6 磁感应强度预测结果一览表 单位: μT

X Y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	30	40	47	50
30	52.77	52.90	53.26	53.75	54.22	54.50	54.44	53.96	53.06	51.82	50.33	48.70	47.02	45.34	43.70	42.11	40.59	39.14	37.77	36.47	35.23	25.91	20.22	17.46	16.49
27	56.84	57.50	59.43	62.41	65.90	68.93	70.38	69.74	67.39	64.16	60.71	57.39	54.34	51.57	49.06	46.77	44.67	42.74	40.96	39.31	37.77	26.88	20.67	17.75	16.73
26	56.16	57.15	60.12	65.07	71.45	77.50	80.50	79.16	74.88	69.73	64.85	60.57	56.88	53.66	50.82	48.28	45.99	43.90	41.98	40.21	38.57	27.17	20.80	17.83	16.80
25	53.59	54.90	59.05	66.71	78.30	91.34	97.84	93.47	84.33	75.76	68.93	63.58	59.25	55.62	52.49	49.72	47.24	45.00	42.95	41.07	39.34	27.44	20.92	17.91	16.86
24	48.76	50.22	55.14	65.47	85.50	118.27	136.25	116.23	94.76	81.07	72.26	66.05	61.28	57.36	54.01	51.06	48.42	46.03	43.86	41.88	40.05	27.69	21.03	17.98	16.92
23	41.88	43.17	47.67	58.17	84.86	177.73	290.50	142.55	100.38	83.29	73.94	67.66	62.84	58.83	55.35	52.26	49.49	46.99	44.71	42.62	40.72	27.92	21.13	18.04	16.97
22	33.94	34.77	37.56	43.91	60.75	126.30	222.84	121.23	92.44	80.63	73.63	68.38	63.96	60.05	56.53	53.35	50.47	47.85	45.47	43.30	41.32	28.12	21.22	18.09	17.02
21	26.24	26.62	27.59	28.72	30.05	37.88	60.38	73.82	76.36	75.12	72.28	68.69	64.87	61.12	57.59	54.33	51.35	48.63	46.16	43.91	41.85	28.30	21.29	18.14	17.06
20	19.66	19.90	20.20	19.08	13.61	5.52	27.25	50.90	65.59	71.46	71.80	69.41	65.94	62.21	58.59	55.22	52.13	49.31	46.75	44.43	42.30	28.44	21.36	18.18	17.09
19	14.27	14.73	15.64	15.67	13.18	11.84	26.44	48.50	65.58	73.23	73.91	71.25	67.43	63.41	59.57	56.03	52.81	49.89	47.25	44.86	42.68	28.56	21.41	18.21	17.11
18	9.57	10.53	12.77	15.28	17.99	23.97	39.51	62.77	79.07	82.46	79.29	74.34	69.31	64.66	60.47	56.72	53.36	50.35	47.64	45.19	42.97	28.65	21.44	18.23	17.13
17	4.99	6.90	10.77	15.50	22.15	34.82	63.18	108.03	115.63	99.50	86.75	77.85	71.16	65.76	61.20	57.25	53.77	50.68	47.91	45.42	43.16	28.71	21.47	18.24	17.14
16	0.22	4.92	10.03	15.94	24.62	42.31	96.23	440.58	187.57	115.59	92.12	80.12	72.30	66.42	61.63	57.55	54.00	50.86	48.05	45.53	43.26	28.73	21.48	18.25	17.15
15	4.76	6.92	11.26	16.76	24.68	40.15	82.23	194.06	155.73	110.48	90.84	79.81	72.27	66.46	61.68	57.59	54.03	50.87	48.06	45.53	43.25	28.72	21.47	18.25	17.14
14	9.88	11.08	14.03	17.86	22.50	30.20	48.34	78.79	95.05	92.01	84.52	77.38	71.22	65.94	61.37	57.37	53.85	50.72	47.93	45.42	43.15	28.68	21.45	18.24	17.14
13	15.20	15.93	17.71	19.47	19.63	18.02	26.28	50.01	70.80	79.02	78.52	74.57	69.77	65.08	60.78	56.93	53.49	50.42	47.66	45.18	42.94	28.61	21.42	18.22	17.12
12	20.99	21.48	22.60	23.14	20.34	8.91	15.74	45.92	66.94	75.38	75.83	72.73	68.48	64.12	60.03	56.31	52.96	49.96	47.26	44.83	42.63	28.51	21.38	18.19	17.10
11	27.50	28.01	29.38	31.01	31.76	32.12	47.60	71.37	79.59	79.56	76.39	72.07	67.52	63.16	59.15	55.53	52.29	49.37	46.75	44.38	42.23	28.37	21.32	18.15	17.07
10	34.61	35.39	37.86	42.80	53.59	88.03	230.93	148.42	102.95	86.98	78.21	71.87	66.64	62.12	58.14	54.61	51.47	48.65	46.11	43.82	41.74	28.21	21.25	18.11	17.03
9	41.69	42.77	46.39	54.25	72.24	125.53	317.39	181.89	114.00	90.47	78.65	71.09	65.45	60.86	56.95	53.53	50.51	47.81	45.37	43.17	41.17	28.01	21.16	18.06	16.99
8	47.79	48.99	52.98	61.15	76.79	105.01	135.40	127.33	103.54	86.97	76.42	69.16	63.68	59.26	55.53	52.28	49.42	46.85	44.54	42.44	40.52	27.80	21.07	18.00	16.94
7	52.18	53.28	56.79	63.32	73.59	86.84	97.17	96.95	88.88	79.78	72.18	66.18	61.35	57.33	53.89	50.87	48.20	45.79	43.61	41.62	39.81	27.55	20.96	17.93	16.88
6	54.65	55.52	58.17	62.69	68.85	75.50	80.15	80.61	77.30	72.32	67.23	62.64	58.63	55.14	52.07	49.33	46.88	44.65	42.61	40.75	39.04	27.29	20.84	17.85	16.82
5	55.45	56.07	57.88	60.78	64.37	67.89	70.20	70.49	68.80	65.85	62.42	58.99	55.77	52.83	50.15	47.71	45.48	43.44	41.56	39.83	38.22	27.00	20.71	17.77	16.75
4	55.03	55.43	56.59	58.35	60.42	62.31	63.47	63.52	62.44	60.51	58.09	55.51	52.95	50.49	48.19	46.04	44.05	42.19	40.47	38.87	37.37	26.70	20.57	17.69	16.68
3	53.79	54.04	54.75	55.78	56.93	57.92	58.45	58.32	57.50	56.10	54.32	52.32	50.26	48.22	46.25	44.37	42.60	40.93	39.36	37.88	36.50	26.37	20.43	17.59	16.60
2	52.10	52.24	52.64	53.22	53.83	54.30	54.46	54.21	53.52	52.42	51.03	49.45	47.77	46.06	44.38	42.74	41.17	39.67	38.24	36.89	35.61	26.04	20.27	17.49	16.51
1.5	51.15	51.25	51.55	51.97	52.39	52.69	52.74	52.45	51.79	50.80	49.55	48.13	46.60	45.03	43.47	41.94	40.46	39.04	37.69	36.39	35.17	25.87	20.19	17.44	16.47

注：注：X 代表距离中心导线投影的水平距离 (m)，Y 代表离地的垂直高度 (m)，Y=0 是中心线位置，X=7.1 为边导线的位置，加粗字体为超标值。

3.1.1.4 电磁环境预测结果分析

(1) 非居民区

①根据表 3-2、图 3-2、3-3 可知，输电线路产生的工频电场、工频磁场总体上随着与边相导线距离的增加而减小。

②根据表3-2及图3-2可知，在非居民区，拟建220kV架空线路近地导线离地为6.5m时，非居民区地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值10kV/m的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为6.60kV/m。在架空电线下的耕地、道路等场所，电场强度满足10kV/m的限值但不能满足公众曝露控制限值4kV/m要求时，需给出警示和指示标志。

③根据表 3-2 及图 3-3 可知，在非居民区，拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 6.5m 时，非居民区地面 1.5m 处磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100 μ T 的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧 7m 处，最大值为 66.72 μ T。

(2) 居民区

①地面 1.5m 处电磁环境影响分析

由表 3-3 及图 3-4 可见，拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 9.5m 时，居民区地面 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4kV/m 的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧 6m 处，最大值为 3.61kV/m。

由表 3-4 及图 3-5 可见，拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 9.5m 时，居民区地面 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100 μ T 的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧 6m 处，最大值为 52.74 μ T。

②电磁环境达标距离

工频电场强度：根据图 3-6 及表 3-5 可知，拟建 220kV 架空线路近地导线离地不低于 9.5m 时，在不考虑风偏的条件下，拟建 220kV 架空线路边导线两侧各保持约 7m（14m-7.1m=6.9m，取整取大）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 8m（9.5m-1.5m=8m）及以上的距离，工频电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求。

工频磁感应强度：根据图 3-7 及表 3-6 可知，拟建 220kV 架空线路近地导线离地不低于 9.5m 时，在不考虑风偏的条件下，拟建 220kV 架空线路边导线两侧各保持约 3m（ $10\text{m}-7.1\text{m}=2.9\text{m}$ ，取整取大）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 3m（ $9.5\text{m}-7\text{m}=2.5\text{m}$ ，取整取大）及以上的距离，磁感应强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

达标距离预测结果：结合以上预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定本工程拟建 220kV 架空线路边导线两侧水平方向各保持 7m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 8m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

3.1.2 并行线路电磁环境影响分析

3.1.2.1 并行线路概况及电磁环境影响分析预测原则

（1）第一段与拟建 500kV 重厂线路并行

拟建 220kV 架空线路第一段（220kV 万盛变电站至与 220kV 川宏南北线置换段），沿线与拟建 500kV 重厂线路（重庆发电厂至南川 500kV 线路）并行走线，两条线路边导线间距在 30~1000m 之间。重庆发电厂至南川 500kV 线路属于重庆发电厂环保迁建项目 500kV 送出工程内容，该工程于 2021 年 3 月开展了环境影响评价，编制《重庆发电厂环保迁建项目 500kV 送出工程环境影响报告书》，并于 2021 年 5 月 8 日取得《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准 2021〔019〕号）。

经查阅《重庆发电厂环保迁建项目 500kV 送出工程环境影响报告书》，报告书中采用最不利塔型，对拟建重庆发电厂至南川 500kV 线路进行了预测，本环评引用其预测结果，叠加本项目拟建 220kV 架空线路预测结果进行达标性分析。

（2）第二段与 220kV 川宏南北线并行

根据本项目建设内容可知，拟建 220kV 万盛至南川线路第二段使用现状 220kV 川宏南北线走廊，为其还建（新建）220kV 走廊约 8.3km。本次评价对现状 220kV 川宏南北线（25 号塔至 220kV 宏墙变电站）线下进行了监测。因利旧走廊段导线、杆塔等均未发生变化，该段线路已在 2017 年 9 月 25 日取得重庆市生态环境局（原重庆市环境保护）《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》（渝（辐）环验〔2017〕047 号，其电磁环境监测结果满足工频电场强度标准值 $4000\text{V}/\text{m}$ 、磁感应强度标准值 $100\mu\text{T}$ 的要求，本环评也在线下布置了现状监测点位，结合验收监测及本次现状监测可知，置换

走廊段线路电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。

在居民区,近地导线离地高度 9.5m 时,地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度预测最大值叠加现状监测值 ($3.61\text{kV/m}+211.77\text{V/m}=3.82\text{kV/m}$),磁感应强度 ($52.74\mu\text{T}+0.09411\mu\text{T}=52.83\mu\text{T}$),仍能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求(公众暴露限值:工频电场强度标准值 4000V/m 、磁感应强度标准值 $100\mu\text{T}$)。

(3) 第二段与 500kV 张隆一、二线并行

拟建 220kV 架空线路第二段与 500kV 张隆一、二线并行走线段最近距离约 35~750m,涉及包夹的电磁环境敏感目标已监测,利用现状监测结果叠加考虑对电磁环境敏感目标的影响。在居民区,近地导线离地高度 9.5m 时,地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度预测最大值叠加现状监测值 ($3.61\text{kV/m}+89.07\text{V/m}=3.68\text{kV/m}$),磁感应强度 ($52.74\mu\text{T}+0.6501\mu\text{T}=53.39\mu\text{T}$),因此,拟建 220kV 架空线路第二段与 500kV 张隆一、二线电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求(公众暴露限值:工频电场强度标准值 4000V/m 、磁感应强度标准值 $100\mu\text{T}$)。

综上,通过现状监测结合评价预测,拟建 220kV 架空线路与 220kV 川宏南北线并行及 500kV 张隆一、二线并行段电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。本评价考虑受到拟建重庆发电厂至南川 500kV 线路影响,拟建 220kV 架空线路第一段地面电磁环境达标情况。

3.1.2.2 预测参数

根据《重庆发电厂环保迁建项目500kV送出工程环境影响报告书》,拟建重庆发电厂至南川500kV线路为同塔双回线路采用垂直逆相序排列。线路导线选用4×JL/G1A—500/45型,分裂间距450mm。全线新建铁塔157基,其中耐张塔59基,直线塔98基。输电线路途经綦江区、万盛经开区、南川区境内。报告书中采用的最不利塔型为5D1-SJC4铁塔,500kV重厂线路架设方式见图3-8,电磁环境预测值叠加位置示意图见图3-9。

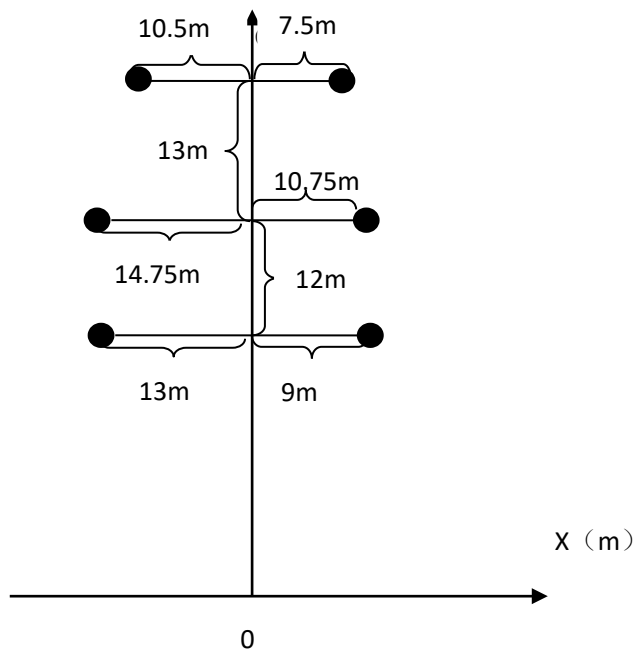


图 3-8 500kV 线路架设方式示意图 (5D1-SJC4)

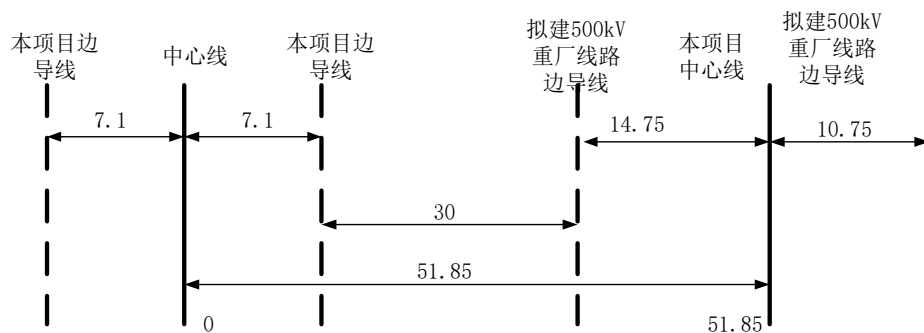


图 3-9 并行线路电磁环境叠加位置示意图

3.1.2.3 预测结果

拟建项目边导线与拟建 500kV 重厂线路边导线最近约 30m，根据其平断面图，近地导线最低距离为 25m，将拟建 220kV 线路近地导线距离地面 1.5m 处预测值与拟建 500kV 重厂线路边导线 30m、地面 1.5m 处的预测结果叠加。具体见表 3.7、3-8。

表 3-7 并行走廊带距离地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度预测结果（非居民区）

与本项目 线路中心 线距离	电场强度			磁感应强度		
	500kV 重厂 线路贡献值 (V/m)	本工程 贡献值 (V/m)	叠加值 (V/m)	500kV 重厂 线路贡献值 (V/m)	本工程 贡献值 (V/m)	叠加值 (V/m)
0	0.10	3.53	3.63	15.68	55.36	71.04
1	0.12	3.72	3.84	15.89	55.86	71.75
2	0.14	4.24	4.38	16.11	57.33	73.44
3	0.17	4.97	5.14	16.33	59.60	75.93
4	0.21	5.74	5.95	16.56	62.33	78.89
5	0.24	6.35	6.59	16.79	64.91	81.7
6	0.28	6.60	6.88	17.02	66.56	83.58
7	0.32	6.38	6.70	17.26	66.72	83.98
8	0.37	5.76	6.13	17.50	65.41	82.91
9	0.41	4.91	5.32	17.75	63.05	80.80
10	0.47	4.01	4.48	18.00	60.19	78.19
11	0.52	3.17	3.69	18.26	57.22	75.48
12	0.58	2.45	3.03	18.52	54.35	72.87
13	0.64	1.85	2.49	18.78	51.66	70.44
14	0.71	1.38	2.09	19.05	49.17	68.22
15	0.78	1.02	1.80	19.32	46.88	66.2
16	0.86	0.74	1.60	19.59	44.77	64.36
17	0.94	0.53	1.47	19.87	42.82	62.69
18	1.02	0.38	1.40	20.15	41.02	61.17
19	1.11	0.30	1.41	20.43	39.35	59.78
20	1.21	0.27	1.48	20.71	37.80	58.51
21	1.30	0.27	1.57	20.99	36.36	57.35
22	1.40	0.29	1.69	21.27	35.01	56.28
23	1.51	0.31	1.82	21.56	33.75	55.31
24	1.61	0.33	1.94	21.84	32.57	54.41
25	1.72	0.35	2.07	22.11	31.47	53.58
26	1.83	0.36	2.19	22.39	30.43	52.82
27	1.94	0.37	2.31	22.66	29.45	52.11
28	2.05	0.37	2.42	22.92	28.54	51.46
29	2.16	0.38	2.54	23.17	27.67	50.84
30	2.26	0.38	2.64	23.42	26.85	50.27
31	2.36	0.37	2.73	23.65	26.08	49.73
32	2.45	0.37	2.82	23.88	25.34	49.22
33	2.54	0.36	2.90	24.09	24.65	48.74
34	2.61	0.36	2.97	24.29	23.99	48.28
35	2.68	0.35	3.03	24.47	23.36	47.83
36	2.73	0.34	3.07	24.64	22.76	47.4

与本项目 线路中心 线距离	电场强度			磁感应强度		
	500kV 重厂 线路贡献值 (V/m)	本工程 贡献值 (V/m)	叠加值 (V/m)	500kV 重厂 线路贡献值 (V/m)	本工程 贡献值 (V/m)	叠加值 (V/m)
37	2.78	0.34	3.12	24.79	22.20	46.99
38	2.81	0.33	3.14	24.92	21.65	46.57
39	2.83	0.32	3.15	25.04	21.14	46.18
40	2.84	0.31	3.15	25.15	20.64	45.79
41	2.84	0.30	3.14	25.24	20.17	45.41
42	2.84	0.30	3.14	25.31	19.72	45.03
43	2.82	0.29	3.11	25.37	19.29	44.66
44	2.80	0.28	3.08	25.42	18.88	44.3
45	2.78	0.27	3.05	25.46	18.48	43.94
46	2.76	0.27	3.03	25.50	18.10	43.6
47	2.74	0.26	3.00	25.52	17.73	43.25
48	2.72	0.25	2.97	25.54	17.38	42.92
49	2.71	0.24	2.95	25.55	17.04	42.59
50	2.70	0.24	2.94	25.55	16.71	42.26

表 3-8 并行走廊带距离地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度预测结果（居民区）

与本项目 线路中心 线距离	电场强度			磁感应强度		
	500kV 重厂 线路贡献值 (V/m)	本工程 贡献值 (V/m)	叠加值 (V/m)	500kV 重厂 线路贡献值 (μ T)	本工程 贡献值 (μ T)	叠加值 (μ T)
0	0.10	2.81	2.91	15.68	51.15	66.83
1	0.12	2.87	2.99	15.89	51.25	67.14
2	0.14	3.02	3.16	16.11	51.55	67.66
3	0.17	3.22	3.39	16.33	51.97	68.3
4	0.21	3.42	3.63	16.56	52.39	68.95
5	0.24	3.56	3.80	16.79	52.69	69.48
6	0.28	3.61	3.89	17.02	52.74	69.76
7	0.32	3.54	3.86	17.26	52.45	69.71
8	0.37	3.36	3.73	17.50	51.79	69.29
9	0.41	3.09	3.5	17.75	50.80	68.55
10	0.47	2.76	3.23	18.00	49.55	67.55
11	0.52	2.40	2.92	18.26	48.13	66.39
12	0.58	2.05	2.63	18.52	46.60	65.12
13	0.64	1.71	2.35	18.78	45.03	63.81
14	0.71	1.41	2.12	19.05	43.47	62.52
15	0.78	1.14	1.92	19.32	41.94	61.26
16	0.86	0.91	1.77	19.59	40.46	60.05
17	0.94	0.71	1.65	19.87	39.04	58.91
18	1.02	0.54	1.56	20.15	37.69	57.84
19	1.11	0.41	1.52	20.43	36.39	56.82
20	1.21	0.29	1.5	20.71	35.17	55.88

与本项目 线路中心 线距离	电场强度			磁感应强度		
	500kV 重厂 线路贡献值 (V/m)	本工程 贡献值 (V/m)	叠加值 (V/m)	500kV 重厂 线路贡献值 (μ T)	本工程 贡献值 (μ T)	叠加值 (μ T)
21	1.30	0.21	1.51	20.99	34.00	54.99
22	1.40	0.15	1.55	21.27	32.90	54.17
23	1.51	0.12	1.63	21.56	31.85	53.41
24	1.61	0.13	1.74	21.84	30.86	52.7
25	1.72	0.15	1.87	22.11	29.91	52.02
26	1.83	0.17	2.00	22.39	29.02	51.41
27	1.94	0.19	2.13	22.66	28.17	50.83
28	2.05	0.21	2.26	22.92	27.36	50.28
29	2.16	0.22	2.38	23.17	26.60	49.77
30	2.26	0.24	2.5	23.42	25.87	49.29
31	2.36	0.25	2.61	23.65	25.17	48.82
32	2.45	0.25	2.70	23.88	24.51	48.39
33	2.54	0.26	2.80	24.09	23.88	47.97
34	2.61	0.26	2.87	24.29	23.28	47.57
35	2.68	0.26	2.94	24.47	22.71	47.18
36	2.73	0.26	2.99	24.64	22.16	46.8
37	2.78	0.26	3.04	24.79	21.63	46.42
38	2.81	0.26	3.07	24.92	21.13	46.05
39	2.83	0.26	3.09	25.04	20.65	45.69
40	2.84	0.25	3.09	25.15	20.19	45.34
41	2.84	0.25	3.09	25.24	19.75	44.99
42	2.84	0.25	3.09	25.31	19.32	44.63
43	2.82	0.24	3.06	25.37	18.92	44.29
44	2.80	0.24	3.04	25.42	18.53	43.95
45	2.78	0.23	3.01	25.46	18.15	43.61
46	2.76	0.23	2.99	25.50	17.79	43.29
47	2.74	0.22	2.96	25.52	17.44	42.96
48	2.72	0.22	2.94	25.54	17.10	42.64
49	2.71	0.21	2.92	25.55	16.78	42.33
50	2.70	0.21	2.91	25.55	16.47	42.02

根据表3-7预测结果可知，经过非居民区时，本工程并行段典型断面工频电场强度的最大值为6.88kV/m，低于架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值10kV/m。在架空电线下的耕地、道路等场所，电场强度满足10kV/m的限值但不能满足公众曝露控制限值4kV/m 要求时，需给出警示和指示标志。

根据上表 3-8 预测结果可知，经过居民区时，本工程并行段典型断面工频电场强度的最大值为 3.89kV/m（3610V/m），低于评价标准 4000V/m。本工程并行段典型断

面磁感应强度最大值为 69.76 μ T，低于评价标准 100 μ T。

3.1.3 对环境敏感目标影响分析

根据理论预测结果可知，拟建 220kV 架空线路导线最低允许对地高度按照表 3-6 进行控制，沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。拟建 220kV 架空线路电磁环境敏感目标达标性分析见表 3-6。

3表-6 拟建 220kV 架空线路对沿线环境敏感目标的电磁影响一览表

序号	敏感点名称	敏感点名称	保护目标特征	与线路最近保护目标特征	位置关系	与其他线路包夹、并行情况	预测高度	工频电场强度 (kV/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频磁感应强度 (μT)	工频磁感应强度 (μT)	导线最低允许对地高度 (m)
								贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
1	万盛区万东镇永利社区	永利社区 2 号及周围民房	2-3F 民房, 4 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路北侧约 20-40m	110kV 万陈、万峰线包夹此保护目标	1.5	0.07	26.99	0.10	26.79	0.0824	26.87	12.5
							4.5	0.19	26.99	0.22	28.39	0.0824	28.47	
2	万盛区万东镇箐溪村	李子山组 54 号及周围民房	1-2F 民房, 6 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 2 户, 线路约南侧约 5-35m 共 4 户	/	1.5	2.32	1.148	2.32	44.30	0.0038	44.30	12.5
							4.5	2.96	1.148	2.96	54.21	0.0038	54.21	
		黄桷桥组 68 号及周围民房	1-3F 民房, 8 户	1F 平顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 线路约南侧约 5-35m 共 6 户	/	1.5	3.54	0.622	3.54	54.45	0.0035	54.45	9.5
							下堡组 57 号及 43 号民房	1F 民房, 2 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约 5-25m	/	1.5	2.05	0.622
3	万盛区丛林镇白龙湖村	雷家坝组 44-47 号及雷家坝组 3-5 号	44 号为白龙湖村便民服务中心, 45-47 号为 2F 民房, 尖顶, 3 户; 3-5 号为 1-2F 民房	便民服务中心为 3F 平顶, 楼顶无法到达; 3 号民房为 1F 平顶, 楼顶无法到达,	线路南侧约 35m; 线路西侧约 20-35m	/	1.5	0.27	0.227	0.27	28.83	0.227	29.06	14.5
							4.5	0.17	0.227	0.17	27.49	0.227	27.72	
							7.5	0.06	0.227	0.06	25.84	0.227	26.07	
		达脚沟组 25 号、26 号	2F 民房, 2 户	1F 尖顶, 楼顶无法到达	线路西侧 10-25m	/	1.5	0.71	0.227	0.71	39.04	0.227	39.27	9.5
4	万盛区丛林镇海孔	海孔坝组 19 号及周	1-2F 民房, 3 户	2F 平顶, 楼顶无法到达	线路西北侧 5-35m	/	1.5	1.61	0.967	1.61	40.57	0.0056	40.58	12.5

	村	围民房				/	4.5	1.92	0.967	1.92	47.77	0.0056	47.78	
5	南川区南平镇红山村	红山村3组4号及周围民房	1-2F民房, 3户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路北侧15-35m	/	1.5	0.25	0.862	0.25	30.73	0.0082	30.74	12.5
						/	4.5	0.37	0.862	0.37	33.26	0.0082	33.27	
6	南川区城南街道文华社区	文华6组1号及周围民房	1-2F民房, 尖顶, 3户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路北侧25-40m	/	1.5	0.15	1.337	0.15	23.59	0.0023	23.59	12.5
						/	4.5	0.19	1.337	0.19	24.66	0.0023	24.66	
7	南川区南城街道庆岩社区	庆岩社区石鹅村6组	1F尖顶民房, 1户	1F尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约5m	/	1.5	2.05	1.337	2.05	46.60	0.0023	46.60	9.5
		空置民房	1F尖顶民房, 1户	1F尖顶民房, 楼顶无法到达	线路西北侧约15m	/	1.5	0.15	1.337	0.15	32.90	0.0023	32.90	9.5
8	南川区南城街道半溪河村	半溪河村白露二组17号周围民房	1-2F民房, 3户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路南北侧约5-40m	/	1.5	1.61	4.488	1.61	40.57	0.003	40.57	12.5
						/	4.5	1.92	4.488	1.92	47.77	0.003	47.77	
		半溪河村白露二组3号及2号	2F民房, 2户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路南侧约20-40m	/	1.5	0.07	4.488	0.07	26.79	0.003	26.79	12.5
						/	4.5	0.19	4.488	0.19	28.39	0.003	28.39	
		半溪河村白露二组55号	2F民房, 1户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路南侧约15m	/	1.5	0.25	4.488	0.25	30.73	0.003	30.73	12.5
						/	4.5	0.37	4.488	0.37	33.26	0.003	33.26	
9	南川区南城街道双河场村	双河场村2组92号及周围居民	3F民房, 1户	3F平顶, 楼顶无法到达	线路南侧约20-35m	/	1.5	0.06	4.488	0.06	25.84	0.003	25.84	14.5
						/	4.5	0.17	4.488	0.17	27.49	0.003	27.49	
						/	7.5	0.27	4.488	0.27	28.83	0.003	28.83	
10	南川区三泉镇三泉社区	三泉社区2组2号及周围居民	2-3F民房, 4户	3F尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约10-40m	/	1.5	0.75	3.438	0.75	33.29	0.0133	33.30	14.5
						/	4.5	0.85	3.438	0.85	37.21	0.0133	37.22	
						/	7.5	1.02	3.438	1.02	40.93	0.0133	40.94	
11	南川区东城街道大铺子社区	大铺子社区5组266号	3F民房, 尖顶, 1户	3F尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约5m	/	1.5	1.37	7.933	1.38	37.34	0.016	37.36	14.5
						/	4.5	1.59	7.933	1.60	43.38	0.016	43.40	
/	7.5	2.02	7.933	2.03	50.26	0.016	50.28							
12	南川区楠	谢坝村6	2-3F民房, 2	3F尖顶, 楼	线路两侧约	/	1.5	0.3	7.933	0.31	29.31	0.016	29.33	14.5

	竹山镇谢坝村	组民房	户	顶无法到达	15-35m		4.5	0.38	7.933	0.39	31.81	0.016	31.83	
							7.5	0.50	7.933	0.51	33.97	0.016	33.99	
13	南川区楠竹山镇郭厂村	郭厂村6组78号及周围民房	1-2F民房, 6户	2F平顶, 楼顶无法到达	跨越1户, 线路两侧约5-40m, 5户	/	1.5	1.61	0.078	1.61	40.57	0.0010	40.57	12.5
							4.5	1.92	0.078	1.92	47.77	0.0010	47.77	
		郭厂村1组47号及周围民房	1-2F民房, 5户	1F尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约5-40m	/	1.5	2.05	0.078	2.05	46.60	0.0010	46.60	9.5
		郭厂村2组53号及周围民房	2F民房, 尖顶, 1户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路东侧约5m	/	1.5	1.61	0.078	1.61	40.57	0.0010	40.57	12.5
					4.5	1.92	0.078	1.92	47.77	0.0010	47.77			
14	南川区楠竹山镇农家村	农家村3组40号及周围民房	2F民房, 5户	2F平顶, 楼顶无法到达	线路北侧约35m, 4户; 南侧约20m, 1户	与220kV川宏南北线包夹	1.5	0.07	3.019	0.07	26.79	0.0138	26.80	12.5
							4.5	0.19	3.019	0.19	28.39	0.0138	28.40	
15	南川区石墙镇汇仓村	汇仓村4组172号及周围民房	2F民房, 3户	2F平顶, 楼顶无法到达	跨越2户, 线路北侧约5m, 1户	/	1.5	2.32	0.551	2.32	44.30	0.0711	44.37	12.5
							4.5	2.96	0.551	2.96	54.21	0.0711	54.28	
		汇仓村4组143号及周围民房	2-3F民房, 12户	3F尖顶, 楼顶无法到达	跨越2户, 线路两侧约10-40m共10户	/	1.5	1.85	0.551	1.85	40.30	0.0711	40.37	14.5
							4.5	2.22	0.551	2.22	47.95	0.0711	48.02	
							7.5	3.17	0.551	3.17	58.32	0.0711	58.39	
		汇仓村4组27号及周围民房	2-3F民房, 8户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧5-40m, 共7户	包夹, 与220kV川宏南北线、110kV南中线包夹	1.5	1.61	6.168	1.62	40.57	0.0422	40.61	12.5
							4.5	1.92	6.168	1.93	47.77	0.0422	47.81	
		汇仓村4组221号及周围民房	2F民房, 3户	2F尖顶, 楼顶无法到达	线路两侧约10-40m, 共3户	/	1.5	0.76	6.168	0.77	35.46	0.0422	35.50	12.5
4.5	0.90						6.168	0.91	39.67	0.0422	39.71			
16	南川区水江镇大顺村	大顺村四组17号及周围民房	2F民房, 5户	2F尖顶, 楼顶无法到达	跨越2户, 水平约10-30m共3户	/	1.5	2.32	24.58	2.34	44.30	0.2572	44.56	12.5
							4.5	2.96	24.58	2.98	54.21	0.2572	54.47	

	大顺村四组 10 号及周围民房	2-3F 民房, 6 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 水平约 10-30m 共 3 户	与 500kV 张隆二线包夹	1.5	2.32	24.58	2.34	44.30	0.2572	44.56	12.5
						4.5	2.96	24.58	2.98	54.21	0.2572	54.47	
	大顺村四组 47 号及周围民房	2-3F 民房, 5 户	2F 尖顶, 楼顶无法到达	跨越 3 户, 水平约 10-15m 共 2 户	/	1.5	2.32	10.156	2.33	44.30	0.5949	44.89	12.5
						4.5	2.96	10.156	2.97	54.21	0.5949	54.80	

备注: ①现状值采用现状监测最大值, 预测值统一保留两位小数;

②预测值直接考虑理论预测贡献值和现状监测最大值的加和;

3.1.4 电缆线路电磁环境影响分析

根据HJ24-2020电缆线路不进行声环境影响评价，电缆线路电磁环境影响分析采用定性分析。本工程电缆线路有一定埋深，加之本电缆隧道为钢筋混凝土结构，壁厚300mm，网状结构的钢筋有较好的电导率和磁导率，对工频电场和工频磁场有较好的屏蔽作用，对工频电场屏蔽效能 $\geq 90\%$ ，工频磁场的屏蔽效果 $\geq 20\%$ ，（高电压技术 High Voltage Engineering Vo1.34 NO.1 Jan.2008）。因此，经电缆构筑物屏蔽后，电缆通道外最大工频电场和最大磁感应强度分别为12.78V/m和258nT，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

3.1.5 间隔扩建电磁环境影响分析

本项目拟扩建 220kV 宏墙变电站 220kV 出线间隔 2 个，改造 220kV 万盛变电站间隔第 7、10 间隔用于本项目出线，完善万盛变、宏墙变、南川变相关一、二次和通信设备。扩建间隔后不改变变电站电变电站总平面布置方式、主变容量和电压等级。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，因此，间隔扩建工程完工后，220kV 宏墙变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在现状水平，亦可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

3.2 架空线路电磁环境影响评价结论

（1）工频电场强度、磁感应强度水平

A、非居民区地面 1.5 处影响

①在非居民区，拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 6.5m 时，地面 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 10kV/m 的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧 6m 处，最大值为 6.60kV/m。

②在非居民区，拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 6.5m 时，地面 1.5m 处磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100 μ T 的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧 7m 处，最大值为 66.72 μ T。

B、居民区地面 1.5m 处电磁环境影响分析

拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 9.5m 时，居民区地面 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4kV/m 的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧 6m 处，最大值为 3.61kV/m。

拟建 220kV 架空线路近地导线离地为 9.5m 时，居民区地面 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100 μ T 的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧 6m 处，最大值为 52.74 μ T。

C、居民区电磁环境控制距离

综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，在不考虑风偏情况下，确定本工程拟建 220kV 架空线路边导线两侧水平方向各保持 7m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 8m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制输电线路与环境敏感目标的距离，确保电磁环境达标。

（2）并行线路电磁环境影响分析

经过非居民区时，本工程与拟建 500kV 重厂线路并行段工频电场强度的最大值为 6.88kV/m，低于架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值 10kV/m。

经过居民区时，本工程与拟建 500kV 重厂线路并行段工频电场强度的最大值为 3.89kV/m（3610V/m），低于评价标准 4000V/m。本工程并行段典型断面磁感应强度最大值为 69.76 μ T，低于评价标准 100 μ T。

（3）环境保护目标处电磁环境预测结果

根据预测，拟建 220kV 架空线路导线最低允许对地高度按照表 3-6 进行控制，沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

4 结论及建议

4.1 结论

4.1.1 项目概况

拟建的重庆万盛至南川（宏墙）220千伏线路工程属于“十三五”电网规划项目之一。工程位于重庆市万盛区、南川区境内，主要为南川电网引入第二方向可靠电源，满足片区负荷发展，避免事故下孤网运行。同时优化220kV电网结构，提高供电可靠性。具体建设内容包括：

（1）新建220kV架空线路2×54km，同塔双回架设，导线主要选用2×JL1/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线，地线采用2根72芯OPGW-120光缆。

（2）新建电缆线路共计1037m，其中220kV万盛变电站侧新建电缆长度446m（站内166m，站外280m），以电缆排管为主，4个工作井为电缆沟形式。220kV宏墙变电站新建电缆长度591m（站内180m，站外411m），以电缆排管为主，5个工作井及接头为电缆沟形式。电缆在排管、工作井内敷设，电缆选用ZB-YJLW03-Z-127/220-1×2000mm²单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套阻水电缆，沿新建电缆敷设2根72芯非金属光缆。

（3）扩建220kV宏墙变电站220kV出线间隔2个；改造220kV万盛变电站间隔第7、10间隔用于本项目出线，完善万盛变、宏墙变、南川变相关一、二次和通信设备。

4.1.2 电磁环境现状

根据电磁环境现状监测结果可知，现状220kV川宏南北线（25号塔至南川宏墙变电站段）线下监测点现状工频电场强度为211.7V/m，磁感应强度为0.0941μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值4000V/m、磁感应强度标准值100μT）。

220kV宏墙变电站站外间隔扩建处的工频电场强度现状监测值为189.4V/m，磁感应强度为0.1332μT，220kV万盛变电站站外电缆接入处工频电场强度现状监测值为10.156V/m，磁感应强度为0.5949μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值4000V/m、磁感应强度标准值100μT）。

16个沿线电磁环境敏感目标（含包夹电磁环境敏感目标）监测点位工频电场强度为0.078~89.07V/m，磁感应强度为0.001~0.6501 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值4000V/m、磁感应强度标准值100 μ T）。项目所在地电磁环境质量良好。

4.1.3 输电线电磁环境影响

（1）工频电场强度、磁感应强度水平

A、非居民区地面1.5m处影响

①在非居民区，拟建220kV架空线路近地导线离地为6.5m时，地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值10kV/m的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为6.60kV/m。

②在非居民区，拟建220kV架空线路近地导线离地为6.5m时，地面1.5m处磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值100 μ T的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧7m处，最大值为66.72 μ T。

B、居民区地面1.5m处电磁环境影响分析

拟建220kV架空线路近地导线离地为9.5m时，居民区地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值4kV/m的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为3.61kV/m。

拟建220kV架空线路近地导线离地为9.5m时，居民区地面1.5m处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值100 μ T的要求，磁感应强度最大值出现在距线路中心线两侧6m处，最大值为52.74 μ T。

C、居民区电磁环境控制距离

综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，在不考虑风偏情况下，确定本工程拟建220kV架空线路边导线两侧水平方向各保持7m的距离，或者在垂直方向上净空高度保持8m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制输电线路与环境敏感目标的距离，确保电磁环境达标。

（2）并行线路电磁环境影响分析

经过非居民区时，本工程拟建220kV架空线路第一段与拟建500kV重厂线路并行

段工频电场强度的最大值为 6.88kV/m，低于架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值 10kV/m。

经过居民区时，本工程与拟建 500kV 重厂线路并行段工频电场强度的最大值为 3.89kV/m（3610V/m），低于评价标准 4000V/m。本工程并行段典型断面磁感应强度最大值为 69.76 μ T，低于评价标准 100 μ T。

(3) 环境保护目标处电磁环境预测结果

根据预测，拟建 220kV 架空线路导线最低允许对地高度按照表 3-6 进行控制，沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

(4) 电缆线路电磁环境影响分析

根据HJ24-2020电缆线路不进行声环境影响评价，电缆线路电磁环境影响分析采用定性分析。本工程电缆线路有一定埋深，加之本电缆隧道为钢筋混凝土结构，壁厚 300mm，网状结构的钢筋有较好的电导率和磁导率，对工频电场和工频磁场有较好的屏蔽作用，对工频电场屏蔽效能 $\geq 90\%$ ，工频磁场的屏蔽效果 $\geq 20\%$ ，（高电压技术 HighVoltage Engineering Vo1.34 NO.1 Jan.2008）。因此，经电缆构筑物屏蔽后，电缆通道外最大工频电场和最大磁感应强度分别为12.78V/m和258nT，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

4.1.4 间隔扩建电磁环境影响分析

本项目拟扩建 220kV 宏墙变电站 220kV 出线间隔 2 个，扩建间隔后均不改变变电站电压等级，不新增主变容量和变电站总平面布置方式，根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，因此，间隔扩建工程完工后，九盘 220kV 宏墙变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在现状水平，亦可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

综上所述，重庆万盛至南川（宏墙）220 千伏线路工程产生的工频电场强度、磁感应强度等对环境及环境敏感目标的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，敏感点可以接受。因此，本环评认为，从电磁环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

4.2 建议

- (1) 在运行期，应加强环境管理和环境监测工作。