

建设项目环境影响报告表

项目名称：重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程

建设单位（盖章）：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

编制日期：2025 年 2 月



打印编号: 1740535068000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	p4c0h9		
建设项目名称	重庆潼南燃机电厂220千伏送出工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网重庆市电力公司建设分公司		
统一社会信用代码	91500000MA5YUYUB4F		
法定代表人（签章）	周茂		
主要负责人（签字）	李姣		
直接负责的主管人员（签字）	李姣		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆宏伟环保工程有限公司		
统一社会信用代码	915001126912004062		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈青玉	2013035550350000003511550268	BH001050	陈青玉
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵俊	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH036692	赵俊

关于重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程的公示说明

重庆市生态环境局：

我单位委托重庆宏伟环保工程有限公司编制的《重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程环境影响报告表》目前属于上报审批阶段。我单位承诺，环评报告文本中内容不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、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，并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	重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程		
项目代码	2406-500152-04-01-628822		
建设单位联系人	李姣	联系方式	18*****64
建设地点	重庆市潼南区田家镇、别口镇，合川区太和镇、渭沱镇。		
地理坐标	1#220kV 线路 起点：105 度 52 分 59.182 秒，30 度 06 分 50.790 秒 JB2 塔拐点坐标 105 度 53 分 10.814 秒，30 度 06 分 42.569 秒 终点：105 度 52 分 42.625 秒，30 度 06 分 14.983 秒 2#220kV 线路 起点：105 度 52 分 59.995 秒，30 度 06 分 51.574 秒 JA3 塔拐点坐标 105 度 53 分 16.117 秒，30 度 06 分 47.829 秒 JA5 塔拐点坐标 105 度 53 分 21.206 秒，30 度 06 分 58.290 秒 终点：105 度 54 分 59.065 秒，30 度 06 分 27.854 秒 换导线段： 起点：105 度 54 分 59.065 秒，30 度 06 分 27.854 秒 终点：106 度 03 分 55.342 秒，30 度 01 分 31.782 秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161.输变电工程	用地(用海)面积(m²) /长度 (km)	塔基占地 1600m²、临时占地 10400m²；新建线路路径长度 2×6.35km、换导线线路路径长度 2×17.7km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源〔2024〕1436 号
总投资（万元）	5503.5	环保投资（万元）	64
环保投资占比（%）	1.07	施工工期	16 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，编制了《重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程电磁环境影响评价专题》。		

规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》； 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于同意将华电潼南燃机220千伏送出等工程增补纳入“十四五”电力发展规划的通知》（渝发改能源〔2023〕347号）。
规划环境影响评价情况	规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）环境影响报告书》； 审批机关：重庆市生态环境局； 审批文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析 根据该规划：“三、构建多元安全的电力供给体系，（一）保障电源供给可靠稳定：加快发展天然气发电。结合市内气源供应、供电保障、冷热负荷及调峰需求等，合理布局天然气发电项目。建设两江燃机二期、永川港桥园区燃机热电联产项目，适时建设长寿、涪陵、南、黔江、万州、开州、江津、铜梁、云阳、丰都等天然气发电或热电联产项目。在有规模冷热负荷的工业园区、城市开发区适度建设天然气分布式能源项目，推广用户侧分布式智慧综合能源，建成南川工业园区龙岩组团、江津德感工业园、重庆东站片区等冷热电三联供项目。鼓励燃煤自备电厂实施天然气替代。” 根据《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于同意将华电潼南燃机220千伏送出等工程增补纳入“十四五”电力发展规划的通知》（渝发改能源〔2023〕347号），本项目属于附件中第一项（见支撑性材料附件8），项目建设符合规划要求。“十四五”规划重点项目清单中“华电潼南燃机项目220千伏送出工程”，实为同一个项目，详见支撑性附件10（工程名称变更说明）。 1.2 与重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书符合性分析

本项目属于输变电项目，与重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书中输变电项目环境管控清单符合性分析见下表。 表1-1 与重庆市“十四五”电力发展规划的输变电项目环境管控清单符合性分析			
分类管控	规划环评	本项目情况	符合性
空间布局约束	（1）需与最新法定有效的自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求，避让生态环境敏感区。 （2）升压站和变电站避免在集中居民区选址 （3）输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域	本项目为输变电线路，本项目不涉及自然保护地、生态环境敏感区；输电线路避免了穿越居民房屋密集分布区域。	符合
污染物排放管控	（1）升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定 （2）输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于10kV/m、100 μT的公众曝露控制限值要求；线路下方为居民点、学校、医院、办公区时，距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于4kV/m、100 μT的公众曝露控制限值要求。	本项目为输变电线路，经预测，输电线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。	符合
环境风险管控	升压站和变电站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理	本项目不涉及	符合
因此，本工程与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》相符。 1.3 与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书审查意见》的符合性 根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书审查意见》渝环函〔2023〕365 号，本项目与重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书审查意见符合性分析			

	见下表。			
	表1-2 与重庆市“十四五”电力发展规划的规划环评符合性分析			
	分类	主要意见	本项目情况	符合性
	转变能源生产方式，积极推进绿色低碳发展	深入实施长江经济带发展、成渝地区双城经济圈建设等重大战略，稳步推进供给侧结构性改革，加强对外电力合作力度，合理利用外部优势资源提升区域电力保障能力。鼓励发展生物质发电，保障人居安全；科学发展煤电，并充分利用抽水蓄能的调峰、填谷功能，维护电网的安全稳定；加快推动能源变革转型，以清洁能源为主导转变能源生产方式，以电为中心转变能源消费方式，实现能耗“双控”向碳排放量和强度“双控”转变，构建清洁低碳安全高效电力保障体系	属于清洁能源运输。	符合
	严格保护生态空间，优化规划空间布局	将生态保护红线、自然保护区等生态环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施保护。优化江津生物质发电项目规划选址；热电联产项目需满足《热电联产管理办法》相关规定。严格落实各项预防和减缓不良环境影响的对策措施，有效控制规划实施可能产生的不良环境影响。规划涉及自然保护区的项目，应加强与重庆市自然保护区整合优化预案的衔接，优化选址布局确保满足自然保护区相关管控要求。位于生态保护红线范围内的 5 个风电项目应优化风场选址，避让生态保护红线。规划中未明确具体选址的其他项目，应优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜區、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏。	本项目不涉及自然保护区、自然保护区等生态环境敏感区。	符合
	严守环境质量底线，加强污染防治	新建燃煤发电(含热电)机组确保满足超低排放要求，鼓励不达标区提高污染物排放控制标准；强化燃煤机组污染防治措施和清洁生产水平，严格落实区域削减替代要求。新增燃气发电和热电联产项目应采用低氮燃烧技术，采取有效的脱硝措施，确保废气达相应排放限值要求。规划项目产生的污水应优先依托集中式污水处理厂处理达标后排放，循	本项目为输变电线路，经预测周边敏感目标电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准，输电线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；环境敏感点	符合

		环冷却水直接排入环境水体时应严格控制水温、同时确保主要污染物满足相应标准要求。抽水蓄能项目加强蓄水前库底清理和运行期库区水质保护措施，各类生活污水处理后回用或达标排放。按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，做好分区防渗，强化土壤和地下水环境污染防治措施。 规划重点项目选址应远离居民、医院、学校等声环境敏感区，风电项目选址应论证噪声影响范围，通过合理布局、噪声源控制、传声途径等噪声预防与控制措施，确保声环境敏感点满足声环境功能区要求。强化固体废物综合利用，减少固体废物产生量；热电联产项目设置事故备用灰场(库)的储量不宜超过半年，事故灰场选址建设和运行满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求；危险废物应按照危险废物转移联单管理办法，实行危险废物转移联单制度，并交有相应危险废物处理资质的单位处置。合理确定升压站选址、输变电路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。	满足声环境功能区要求。	
	完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制	优化取、弃土场设置，弃土及时清运严禁边坡倾倒，弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放。鼓励利用符合条件的旧矿区、采空区用地实施光伏发电项目建设。风电、光伏、输变电项目严格控制占地面积和施工范围，合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、现有道路进行施工运输；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好；风机叶片采取鸟类防撞措施；规划抽蓄项目应严格落实生态下泄流量和监控措施。	项目不设取、弃土场，塔基占地、施工临时用地严格控制占地面积，要求限制施工范围，项目施工前对占用土地进行表土剥离，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复耕。	符合
	强化环境风险防控	规划项目应建立健全环境风险防范体系，严格落实各项环境风险防范措施，编制突发环境事件风险评估及应急预案，并报当地生态环境主管部门备案，有效防范突发性环境风险事故发生。配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容	项目不涉及	符合

		积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁采取防腐防渗处理。		
	碳排放管控	围绕“碳达峰、碳中和”目标，统筹抓好碳排放管理和生态环境保护工作，实现电力行业碳排放总量和强度“双控”目标。优化能源结构，积极发展风电、光伏等新能源，提高非化石能源消耗占比。采用低氮燃方式，强化脱硫、脱硝等协同减碳措施，降低供电煤耗。引导企业通过市场行为有效减排；鼓励具备条件的火电企业开展碳捕集利用与封存（CCUS）试点示范、能源和工业过程温室气体集中排放监测和多污染物协同控制核心技术创新。	项目不涉及	符合
	规范环境管理	规划中所含建设项目开展环境影响评价时，应进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求；加强规划环评与项目环评的联动，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作，《“十四五”电力发展规划》中包括的可再生能源重点项目做好与《“十四五”可再生能源规划》及规划环评联动；规划在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的，应当按规定重新或者补充开展环境影响评价。	项目与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果相符，符合国土空间用途管制；与十四五电力发展规划环评进行联动	符合
	本项目建设属于“十四五”规划重点项目清单，与重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）规划环境影响报告书审查意见要求相符。			
其他符合性分析	1.3产业政策相符性分析 拟建项目为220 kV输电线路工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类鼓励类”中的“4电力中的电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。 1.4 与“三线一单”符合性分析 经比对潼南区、合川区生态保护红线资料，本工程不涉及生态保护红线。 根据“三线一单检测分析报告”，本项目线路涉及“潼南区重点管控单元-涪江太和”（环境管控单元编码：ZH50015220006）、“潼南区重			

点管控单元-琼江潼南下游段”(环境管控单元编码: ZH50015220005)、“潼南区工业城镇重点管控单元-东区拓展片区”(环境管控单元编码: ZH50015220003)、“合川区一般管控单元-涪江合川上游段”(环境管控单元编码: ZH50011730001), 均不涉及优先保护单元。 根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)>的通知》(渝环函〔2022〕397号): 铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响, 可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。 1.5 与饮用水源保护区符合性分析 本项目换导线段现有塔基 67#~69#塔基跨越涪江处属于铜梁区高楼镇涪江高楼水厂水源地二级保护区。与饮用水源二级保护区相关法律法规符合性分析见表 1-3。 表 1-3 与饮用水源二级保护区相关法律法规符合性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th>相关法律法规</th><th>二级保护区相关规定</th><th>符合性分析</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《中华人民共和国水污染防治法》</td><td>第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 已建成的排放污染物的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的, 应当按照规定采取措施, 防止污染饮用水水体。</td><td>本项目不排放污染物, 不从事网箱养殖、旅游等活动。 符合</td></tr> <tr> <td>《饮用水水源保护区污染防治管理规定》</td><td>禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 原有排污口依法拆除或者关闭; 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。</td><td>本项目不排放污染物; 不设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 符合</td></tr> <tr> <td>《重庆市水污染防治条例》</td><td>第五十二条在饮用水水源准保护区内禁止下列行为: (一) 设置排污口; (二) 新建、扩建对水体污染严重的建</td><td>本项目不排放污染物, 不堆放、存贮可能造成水体污染的物品, 不属于危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业</td></tr> </tbody> </table>			相关法律法规	二级保护区相关规定	符合性分析	《中华人民共和国水污染防治法》	第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 已建成的排放污染物的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的, 应当按照规定采取措施, 防止污染饮用水水体。	本项目不排放污染物, 不从事网箱养殖、旅游等活动。 符合	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 原有排污口依法拆除或者关闭; 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不排放污染物; 不设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 符合	《重庆市水污染防治条例》	第五十二条在饮用水水源准保护区内禁止下列行为: (一) 设置排污口; (二) 新建、扩建对水体污染严重的建	本项目不排放污染物, 不堆放、存贮可能造成水体污染的物品, 不属于危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业
相关法律法规	二级保护区相关规定	符合性分析												
《中华人民共和国水污染防治法》	第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 已建成的排放污染物的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的, 应当按照规定采取措施, 防止污染饮用水水体。	本项目不排放污染物, 不从事网箱养殖、旅游等活动。 符合												
《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 原有排污口依法拆除或者关闭; 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不排放污染物; 不设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 符合												
《重庆市水污染防治条例》	第五十二条在饮用水水源准保护区内禁止下列行为: (一) 设置排污口; (二) 新建、扩建对水体污染严重的建	本项目不排放污染物, 不堆放、存贮可能造成水体污染的物品, 不属于危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业												

	设项目，改建增加排污量的建设项目； （三）堆放、存贮可能造成水体污染的物品； （四）违反法律、法规规定的其他行为。 第五十三条在饮用水水源二级保护区内，除遵守准保护区管理规定外，还应当禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （二）设置从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头、建筑物、构筑物； （三）设置水上经营性餐饮、娱乐设施； （四）从事采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动； （五）新增使用农药、化肥的农业种植和经济林。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	的货运码头、建筑物、构筑物；不设置水上经营性餐饮、娱乐设施；不涉及采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动；不使用农药、化肥等；不从事网箱养殖、旅游等活动。 符合
	根据上表分析，项目符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《重庆市水污染防治条例》等文件要求。	

二、建设内容

地理位置	拟建项目全线位于重庆市潼南区田家镇、别口镇，合川区太和镇、渭沱镇。
项目组成及规模	1、项目由来 作为西南地区唯一的电力受端省份，重庆中长期电力缺口不断增加。仅考虑核准、在建电源及协议外区送电，重庆电网将在“十四五”和“十五五”期出现较大的电力缺额。目前渝西片区尚无大型本地电源，为保障电力供应，满足经济社会发展需要，强化川渝通道近区电源支撑，提高电网安全稳定运行能力，国网重庆市电力公司建设分公司拟实施重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程。 项目已取得核准批复，由于后期项目初步设计等相关资料完善，最终确定新建线路路径长度 $2 \times 6.35\text{km}$、换导线线路路径长度 $2 \times 17.7\text{km}$。 此外，需要特殊说明的是，本项目送出工程 1#220kV 线路、2#220kV 线路均采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 双分裂导线，220kV 大高南北线 48#~90#塔基现状采用 JL/G1A-400/35 单分裂导线，2#220kV 线路接入后的不能满足要求，本次拟将大高南北线 48#~90#塔基段增容，将现有导线 JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线（导线外径 26.82mm，90℃载流量 810A）更换为 JNRLH3/LBY-300/50 铝包钢芯耐热铝合金绞线（导线外径 24.44mm，210℃载流量 1464A），现有 220kV 大高南北线其余段和现有 220kV 铜风东线线路导线均为 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 双分裂导线，与本项目匹配无需替换。 2、项目组成 本项目位于重庆市潼南区田家镇、别口镇，合川区太和镇、渭沱镇。具体建设内容如下： （1）铜风东线π接入潼南燃机升压站 220kV 线路工程（以下简称“1#220kV 线路”） 将 220kV 铜风东线在铜风东西线 85#塔基（拟拆）开断并 π 接入 220kV 潼南燃机升压站，形成 220kV 潼南燃机升压站至 220kV 凉风垭变电站和

220kV 潼南燃机升压站至 220kV 铜梁变电站线路。本次拟拆除铜风东西线 85#双回塔基，原地新建 JB6 三回塔，将拆塔后铜风西线和新建 JB1~JB6 线路挂在新建 JB6 三回塔，新建 JB1~JB6 线路为双回线路，分别在 JB6 塔基~86#塔基段、JB6 塔基~84#塔基段与铜风西线同塔双回挂线。因此，1#220kV 线路为新建 JB1~JB6 线路 2×1.6km，新建铜风东西线 84#~86#塔线路 2×1.05km，均为双回双分裂架空线路，正相序排列，新建杆塔共 6 基（JB1-JB6），拆除铜风东西线 85#塔基，利旧杆塔 2 基（铜风东西线 86#、84#塔基），导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。

（2）大高南线 π 接入潼南燃机升压站 220kV 线路工程（以下简称“2#220kV 线路”）

新建 2#220kV 线路起于潼南燃机 220kV 升压站，止于大高南北线 90#塔基处，采用双回双分裂架空架设方式，正相序排列，新建线路长度 2×3.7km，新建杆塔共 14 基（AJ1-AJ14），利旧杆塔 1 基（大高南北线原 90#塔），新建段导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。

（3）大高南北线 220kV 线路增容工程（以下简称“换导线段”）

换导线段起于大高南北线 48#塔基，止于大高南北线 90#塔基，将现状的 JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线更换为 JNRLH3/LBY-300/50 铝包钢芯耐热铝合金绞线，采用双回单分裂架空架设方式，逆相序排列，利旧杆塔 43 基（大高南北线 90#~48#塔基），更换线路长度 2×17.7km（其中，潼南区约 2×7.4km，合川区约 2×10.3km）。

本项目组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

项目		建设内容/规模
主体工程	1#220kV 线路	起于潼南燃机 220kV 升压站，止于 220kV 铜风东线 86#、84#塔基处，新建 JB1~JB6 线路 2×1.6km，新建铜风东西线 84#~86#塔线路 2×1.05km，双回双分裂架空架设，正相序排列，新建杆塔共 6 基（JB1-JB6），拆除铜风东西线 85#塔基，利旧铜风东西线 86#塔基和 84#塔基，导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。
	2#220kV 线路	新建 2#220kV 线路起于潼南燃机 220kV 升压站，止于大高南北线 90#塔基处，采用双回双分裂架空架设方式，正相序排列，新建线路长度 2×3.7km，新建杆塔共 14 基（AJ1-AJ14），利旧杆塔 1 基（大高南北线原 90#塔），新建段导线采用

			2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。
		换导线段	起于大高南北线 48#塔基，止于大高南北线 90#塔基，更换大高南北线 48#~90#塔基线路导线为耐热导线，采用双回单分裂架空架设方式，逆相序排列，利旧杆塔 43 基（大高南北线 90#~48#塔基），更换线路长度 2×17.7km（其中，潼南区约 2×7.4km，合川区约 2×10.3km）。
	辅助工程	地线	地线采用两根 48 芯 OPGW-130 复合光缆
	临时工程	施工营地	项目租用现有房屋作为施工营地、项目部，不新建临时施工营地
		材料堆场	拟设置材料堆场 7 个，租赁沿线农户院坝，主要堆放铁塔、导线、钢筋等。
		塔基占地	本项目共新建 20 基铁塔，塔基占地约 1600m ² ，占地类型为旱地、林地、其他草地。
		临时施工占地	在塔基施工过程中每处塔基周边设置有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。总占地面积约 4800m ² ，占地类型主要为旱地、林地、其他草地。
		牵张场	拟设置牵张场共 7 处（张力场、牵引场），临时占地面积共约 2100m ² ，根据现场施工情况，在现有道路可达位置布置牵张场，占地类型为旱地。
		施工便道	线路沿线有多条道路、现有村道等，施工主要利用现有道路，预计新建临时施工便道长约 1km，占地面积约 3500m ² ，占地类型主要为旱地、林地、空闲地。
	环保工程		跨越环境保护目标时尽量抬高导线，控制线路与环境保护目标的距离，结合沿线地形采用高低腿塔，采用环境友好的施工方案，避免大开挖等。

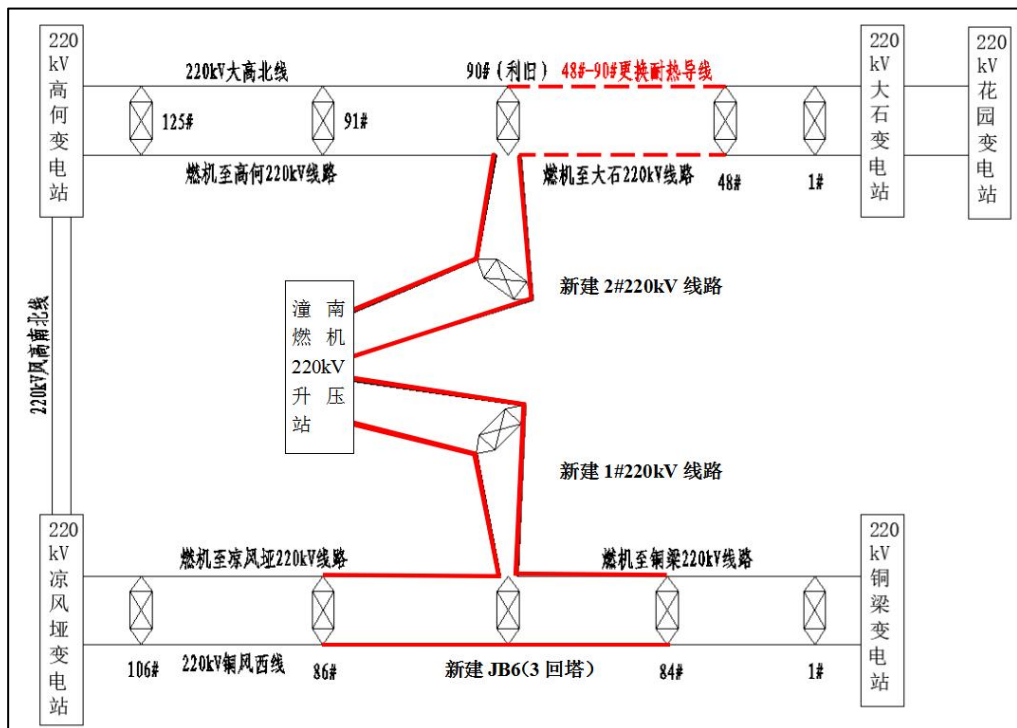


图 1-1 接入系统方案示意图

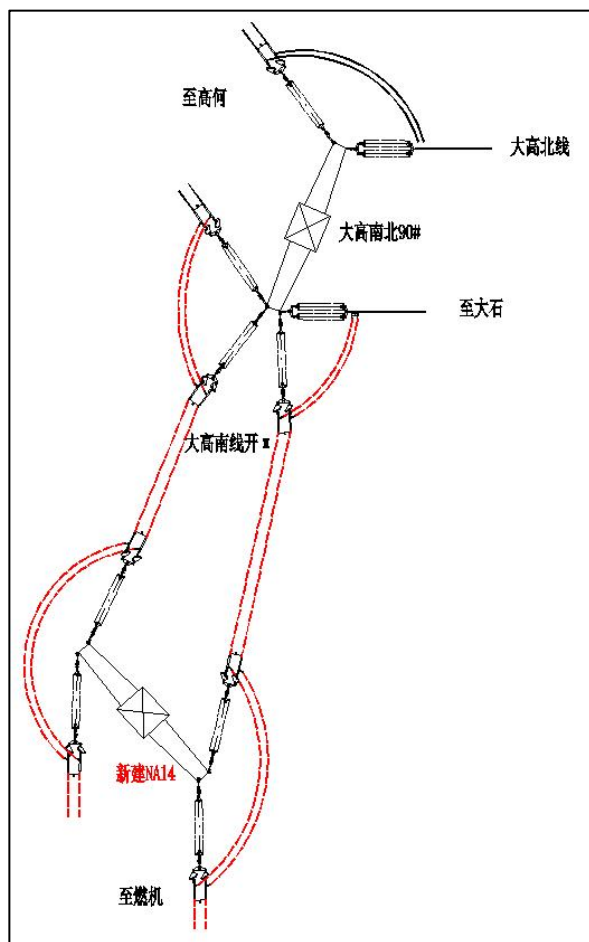


图 1-2 2#220kV 线路终端塔 π 接示意图

4、项目工程技术特性

拟建项目组成及技术经济指标分别见表 2-2。

表 2-2 拟建项目架空段线路组成及技术经济指标一览表

技术名称	技术指标		
线路名称	1#220kV 线路	2#220kV 线路	换导线段
线路起止点	起点：潼南燃机 220kV 升压站 止点：220kV 铜风东 线 86#、84#塔基处	起点：潼南燃机 220kV 升压站 终点：大高南线 90# 塔基处	大高南北线 48#~90#塔 段
线路长度	新建 JB1~JB6 线路 2×1.6km，新建铜风 东西线 84#~86#塔 线路 2×1.05km。	新建线路 2×3.7km	更换耐热导线增容路 径长度 2×17.7km。
导线最低对地 高度	20m	15m	12m
线路电压	220kV		
线路架设形式	双回	双回	双回

	导线分裂数	双分裂		单分裂
	杆塔数量	新建杆塔 6 基, 利旧杆塔 2 基		利旧塔基 43 基
	导线型号	2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线		JNRLH3/LBY-300/50 铝包钢芯耐热铝合金绞线
	载流量	810A (90℃)		1464A (210℃)
	相序			
	导线排列方式	垂直排列		
	导线外径	26.82mm		24.44mm
	分裂间距	400mm		
	档距	65~700m		
	挖方	2800m ³		0
	填方	2800m ³		0
	林木砍伐	预计约砍伐林木 400 棵, 主要为杂树及部分果树、竹子等。	预计约砍伐林木 500 棵, 主要为杂树及部分果树、竹子等。	预计约砍伐林木 300 棵, 主要为杂树及部分果树、竹子等。
	交叉跨/穿越	预计跨越 10kV 线路 2 次, 低压线路 8 次, 通信线 10 次, 乡村道路 3 次, 河沟 3 次, 房屋 2 次。	预计跨越 10kV 线路 6 次, 低压线路 15 次, 通信线 20 次, 房屋 4 次, 乡村道路 12 次, 河沟 1 次。	预计跨越 10kV 线路 14 次, 低压线路 30 次, 通信线 40 次, 房屋 20 次, 乡村道路 30 次, 河沟 6 次, 涪江 1 次, S308 省道 1 次。
	沿线海拔高程	沿线海拔位于 280~350mm 之间		
	沿线地形地貌	100%丘陵地形		
	基础型式	挖孔桩基础、掏挖基础		/
	主要气象条件	设计基本风速 5m/s (离地高度 10m)、最高气温 40℃、最低气温 -5℃、覆冰 5mm		
	运输距离	汽车运距约 10km, 岩土外运 10km, 人力抬运距离: 300m		

5、架空线路概况

(1) 杆塔选型

本工程共新建杆塔 20 基, 具体见表 2-3。

表 2-3 (1) 新建 1#220kV 线路铁塔一览表

序号	塔型	呼高 (m)	转角度数 (°)	数量 (基)
1	220-GB21S-ZC2	33~45	0	2
2	220-GB21S-JC1	30~33	0~20	2
3	220-GB21S-JC4	33	60~90	1
4	220-GB21S-DJCF	30	0~90	1
合计				6

表 2-3 (2) 新建 2#220kV 线路铁塔一览表

序号	塔型	呼高 (m)	转角度数 (°)	数量 (基)
1	220-GB21S-ZC2	33~54	0	5
2	220-GB21S-JC1	33~45	0~20	3
3	220-GB21S-JC2	30	20~40	1
4	220-GB21S-JC4	30	60~90	2
5	220-GB21S-DJC	24~30	0~90	3
合计				14

表 2-3 (3) 换导线段线路铁塔一览表

序号	塔型	数量 (基)
1	220-GB21S-Z1	5
2	220-GB21S-Z2	9
3	220-GB21S-Z3	9
4	220-GB21S-J1	6
5	220-GB21S-J2	5
6	220-GB21S-J3	1
7	220-GB21S-J4	1
8	220-GB21S-DJ1	1
9	220-GB21S-DJ2	1
10	220-GB21S-ZC3	2
11	220-GB21S-ZC4	1
12	220-GB21S-JC1	1
13	220-GB21S-JC3	1
合计		43

(2) 杆塔基础选型

根据地质、地形情况以及基础的受力特点，本工程杆塔主要采用人工挖孔桩基础、掏挖基础。

(3) 交叉跨越

1) 交叉跨越情况

1、1#220kV线路：

预计跨越 10kV线路 2 次，低压线路 8 次，通信线 10 次，乡村道路 3 次，河沟 3 次（滑滩子河），房屋 2 次。

2、1#220kV线路：

预计跨越 10kV线路 6 次，低压线路 15 次，通信线 20 次，乡村道路 12 次，河沟 1 次（滑滩子河），房屋 4 次。

3、换导线段：

预计跨越 10kV 线路 14 次，低压线路 30 次，通信线 40 次，房屋 20 次，乡村道路 30 次，河沟 6 次（莲花石溪河 4 次、无名河 2 次），涪江 1 次，S308 省道 1 次。

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 2-6 所示。

表 2-6 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	备注
1	居民区对地距离	7.5	/
2	非居民区对地距离	6.5	/
3	交通困难地区对地距离	5.5	/
4	步行可以到达的山坡	5.5	/
5	步行不能到达的山坡、峭壁、岩石	4.0	/
6	建筑物垂直距离	6.0	最大计算弧垂情况下
7	树木（考虑自然生长高度）	4.5	/
8	等级公路路面	8.0	/
9	不通航河流至百年一遇洪水位	4.0	/
10	弱电线路	4.0	/
11	电力线路（至导线、地线）	4.0	/

6、线路接入变电站情况

潼南燃机 220kV 升压站位于重庆市潼南区田家镇，根据《重庆华电潼南一期 2×500MW 级气电工程升压站环境影响报告表》，潼南燃机 220kV 升压站出线间隔共 4 回，本线路使用 4 回。间隔排序如下：

表 2-7 潼南燃机 220kV 升压站间隔排列

南	1	2	3	4	北
	ABC	ABC	ABC	ABC	
	凉风垭	铜梁	大石	高何	

6、林木砍伐

根据设计资料，本项目林木砍伐原则是：对集中林木尽量避让，不能避让的按跨越设计，并采用张力放线方式以减少树木砍伐；对地势低处考虑树木自然生长高度后垂直距离大于 4.5m 的树木，不影响施工放线时可不砍伐，灌木一般不砍伐；保证导线对树木的垂直净空距离和风偏后的净空距离满足规程 4.5m 的要求。

线路经过林木密集区，跨越林区均采用高跨树木方式，但仍有部分线路

	通道需要砍伐或修枝处理，主要出现在塔基基础施工、施工临时占地处，驮马运输及放线尽量进行割草、去灌、修枝等措施，减少对林木的砍伐，跨树高度按树木自然生长高度确定。本工程预计约砍伐林木 1200 棵，主要为杂树及部分果树、竹子等。 8、土石方 本工程架空线路单个铁塔基础开挖量较小，根据设计，项目挖方量约 2800m³，开挖土石方全部在塔基及周围区域找平压实，无弃土，不设取(弃)土场。 9、拆迁情况 根据建设单位资料，本工程不涉及环保拆迁。
总平面及现场布置	一、路径方案 1、1#220kV 线路 新建线路自 220kV 铜风东线 85#大号侧 18m 处开断新建同塔双回架空线路向东北走线，至金佛村附近转向西北接入潼南燃机 220kV 升压站，形成燃机至凉风垭 1 回 220kV 线路、燃机至铜梁 1 回 220kV 线路。将拆塔后的铜风西线和新建 JB1~JB6 线路挂在新建 JB6 三回塔，新建 JB1~JB6 线路为双回线路，分别在 JB6 塔基~86#塔基段、JB6 塔基~84#塔基段与铜风西线同塔双回挂线。 2、2#220kV 线路 新建线路自大高南线 90#塔基断开新建同塔双回架空线路向西走线，至金佛村附近转向西南接入潼南燃机 220kV 升压站，形成燃机至高何 1 回 220kV 线路、燃机至大石 1 回 220kV 线路。 3、换导线段 为满足本期燃机接入的输送容量要求，需利用现状大高南北线 48#~90#段杆塔更换耐热导线增容。 二、施工布置 (1) 占地情况 项目总占地面积约 6300 m²，其中塔基占地 1600 m²，临时用地约 4700 m²。项目占地不涉及划定的永久基本农田、生态保护红线等敏感区域，工程

占地情况见表 2-8。

表 2-8 工程占地类型一览表 单位：m²

用地性质	类别	占地类型					小计
		旱地	灌木林地	乔木林地	其他草地	空闲地	
塔基占地	塔基	640	400	240	320	0	1600
临时占地	牵张场	2100	0	0	0	0	2100
	塔基施工临时占地	2000	1200	600	1000	0	4800
	施工便道	900	1600	0	0	1000	3500
合计		5640	3200	840	1320	1000	12000

（2）临时施工场地

1）施工营地

本项目为线路施工，主要呈点状分布，单个塔基施工期短，因此，施工人员均租用附近民房，不另设施工营地。

2）材料堆场

拟设置的 7 处牵张场兼作为材料临时堆场，内设临时设施，主要堆放铁塔、导线、钢筋等。

3）牵张场

线路采用牵张机和无人机放线，为防止导线磨损，项目沿线设置张力场和牵引场（即牵张场）。线路地势平坦区域具有较好的条件，采用牵引放线，其余均采用无人机放线。根据线路架线需要在线路沿线开阔地带设置牵张场共约 7 处，占地面积约 2100m²，占地类型为旱地。

4）施工便道

线路位于村镇，沿途有国道、省道和乡村机耕道等可利用，交通条件较好，运输主要采用汽车运输，部分铁塔采取机械化施工，预计新建施工便道约 1000m，宽约 3.5m，占地约 3500m²。占地类型主要为旱地、林地、空闲地。

5）临时施工占地

塔基基础施工临时材料堆放以单个塔基为单位进行布置。在塔基施工过程中在塔基附近尽量选取硬化地面、荒地或灌草地设置临时用地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。项目施工时塔基等周围临时占地约

	为 4800m ² 。占地类型主要为旱地、林地、其他草地。
施工方案	一、施工期安排 项目工期预计 16 个月。 二、施工期供电过渡方案 1#220kV 线路预计需要对 220kV 铜风东西线同时停电施工一次, 停电时长约 15 天; 2#220kV 线路预计需要对 220kV 大高南北线同时停电施工 1 次, 停电时长约 15 天; 换导线段预计需要对 220kV 大高南北线同时停电施工 1 次, 停电时长约 15 天。不设置临时线路。 三、施工工艺 线路施工有沟槽和杆塔基础的开挖、塔基/导线拆除、回填、物料运输、混凝土浇筑养护、送电线的架设、场地复原等施工活动。架空输电线施工流程及主要产污节点图见图 1-3 所示。 <pre>graph LR subgraph 施工期 A[地表开挖] --> B[塔基拆除 塔基建设] B --> C[铁塔/附件安装] C --> D[导线拆除、 新线路架设] end subgraph 运营期 D --> E[接通线路] E --> F[投产使用] end A -.-> G[噪声、扬尘、施工机械燃油废气、水土流失、 生活污水、生活垃圾] B -.-> G C -.-> G D -.-> G F -.-> H[电磁环境 可听噪声]</pre> 图1-3 工艺流程及产污节点示意图 线路施工工艺： ①临时便道 本工程沿线地形主要为山地，部分塔位交通条件较为便利，部分塔位交通路网相对稀缺。 线路沿线有多条道路、现有农村道路等，部分塔位材料运输等可依托现有道路、农村道路以及机耕道；对于部分交通路网相对稀缺的塔基，本工程拟新建机械施工便道，道路宽度按 3.5m 设计，总长度约 1.0km，临时占地面积约 3500m²，占地类型主要为旱地、林地、空闲地。本项目施工便道按常规方式修筑临时道路，道路修筑主要工序主要包括基底处理、摊铺、碾压

等。

施工完成后，需对临时施工道路的原始地貌进行恢复。

②牵张场

本工程预计设置牵张场 7 处（验收时以施工实际情况为准），牵张场占地面积共计约 2100m²。牵张场一般拟设置在平坦或坡度较缓地带，一般选址在空坝、道路附近，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。后期施工进场前由施工单位在满足施工条件及选址原则的情况下进一步优化确定位置。

牵张场会占压和扰动原有地表。施工完成后清理场地，清除混凝土残留等建筑垃圾，并进行原地貌和植被恢复。

③铁塔基础施工和铁塔拆除

基坑开挖采用小型机械设备或人工进行基础施工，避免过多地破坏原状土壤、植被环境。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好土石方的堆放，避免坍塌流失影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。根据塔基周围施工条件，有条件的情况下采用商品混凝土，商品混凝土罐车无法到达的山坡上的塔基位置使用水泥拌合，本工程机械化施工塔位混凝土浇筑拟采用商混浇制，商混浇制避免了现场原材料堆放，从而减少了施工现场占地面积，同时更加准确地满足混凝土配合比要求，有效地控制了混凝土质量，克服了现场分散搅拌计量准确度差的缺点，减少了原材料浪费，同比能耗更低。做好塔基排水，根据地形需要在塔基周围修建临时排水沟、护坡，减轻水土流失。本项目涉及拆除 1 基铁塔，拆除产生的铁塔、金具及绝缘子等交由电力公司物资回收部门进行回收综合利用，混凝土基础拆除后，建议按照占地类型对其进行生态恢复，产生的建筑垃圾交市政部门指定地点处理。

④杆塔组立、导线拆除、架线搭接

机械化施工塔位采用吊车组立铁塔，采用流动式起重机组装铁塔。施工场地内先将运输至铁塔施工场地内的铁塔塔材进行人工组片，然后吊车进场进行吊装塔片，封铁安装，最后吊装抱杆。非机械化施工塔位施工采用分解

	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。 拟建线路采用张力放线和无人机放线相结合的拆线、架线方式。山地地段、跨越水域等均采用无人机放线进行导引绳的展放，可免除或减少砍伐放线通道等代价高昂的作业。张力架线施工方法为架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。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。拆除产生的导线交由电力公司物资回收部门进行回收综合利用。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境质量现状评价 (1) 生态功能定位 根据《重庆市主体功能区规划》，本工程所在区域属于重点开发区域，潼南区重点发展无公害农副产品深加工、精细化工、红色旅游，合川区重点发展清洁能源、能矿建材、农产品加工、纺织服装、旅游、商贸物流。 根据《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年7月），本工程所在区域属于“IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区”。主要生态环境问题为缺水较严重，建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率低，农村面源污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护和城郊型生态农业基地建设的压力较大，矿山生态环境破坏和地质灾害普遍。主导生态功能是水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。生态环境建设的主要方向为加强水资源保护利用；水土流失预防；农业生态环境建设和农村面源防治；加强农业基础设施建设；强制关闭污染严重的小煤窑、小矿山；开展矿山废弃物的清理、生态重建与复垦；加强大中型水库的保护和建设工作；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区禁止开发区，依法进行保护，严禁一切开发建设行为；次级河流和重要水域应重点保护。
--------	---



图 3-1 重庆市生态功能三级区划图

(2) 生态系统类型

根据现场踏勘调查，评价区内主要为农田生态系统、农森林生态系统。

(3) 生态环境现状调查

①动物

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。项目评价范围内，未发现珍稀濒危及重点保护野生动物。

②植物

根据现场调查，评价区内自然植被主要为马尾松林、柏树；农耕面积很大，灌丛和灌草丛分布较多，主要为茅草丛等，呈小片分散分布于道路两侧、山坡。人工种植农作物多以水稻、玉米、蔬菜等为主，经济林主要为柑橘等果林。项目评价范围内，未发现珍稀植物。

根据现场踏勘调查，本项目占地类型主要为旱地、林地、其他草地、空闲地等，详见表 2-8。占地范围内的植物物种主要是当地常见植物，主要有松树、

	柏树等。不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感目标。 2、电磁环境现状评价 根据电磁环境监测结果可知，拟建线路沿线现状监测点工频电场强度为 1.46~48.22V/m，磁感应强度为 0.0309~0.2109μT；拟建线路沿线背景监测点工频电场强度为 0.026~0.081V/m，磁感应强度为 0.0015~0.0034μT。项目所在地满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众曝露限值：工频电场强度标准限值 4000V/m、磁感应强度标准限值 100μT）。 详见《重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程电磁环境影响评价专题》。 3、地表水环境质量现状 根据《重庆市地面水域环境功能调整方案的通知》（渝府发[2012]4 号），涪江是长江右岸最大支流，功能类别为Ⅱ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水域标准。地表水环境质量评价引用重庆市生态环境局公布的《2023 年重庆市生态环境状况公报》中水环境状况，根据公报内容，长江支流总体水质为优，122 条河流布设的 218 个监测断面中，Ⅰ~Ⅲ类断面比例为 97.2%；水质满足水域功能的断面占 100%。 3、声环境现状评价 （1）声环境功能区划 本项目输电线路所经区域均为乡村，根据重庆市潼南区人民政府办公室关于印发《重庆市潼南区声环境功能区划分调整方案》的通知（潼南府办发〔2023〕28 号）、重庆市合川区人民政府办公室关于印发《合川区声环境功能区划分调整方案》的通知（合川府办发〔2023〕56 号），线路经过工业用地执行 3 类标准；线路跨越 S308 省道、涪江航道处执行 4a 类标准；沿线乡村区域执行 1 类标准。 （2）监测布点 为了解项目所在地声环境质量现状，重庆新绿环保工程有限公司于 2024 年 12 月 23 日~25 日对项目进行了声环境质量现状监测，监测报告详见附件 5：渝新绿环（监）[2024]162 号。 表 3-1 噪声监测点位代表性分析
--	--

监测 点位	监测点位描述	所属线路名 称	所 在 位 置	类 型	声 功 能 区
△1	监测点位位于重庆市潼南区田家镇佛镇村 5 组 61 号民房旁。环境噪声监测点位距 220kV 铜风西线边导线水平距离约 4.8m，与近地导线高差约 29.9m，距民房外墙 1.0m。	1#220kV 线 路、铜风西 线	潼 南 区 田 家 镇	现状值	1 类
△2	监测点位位于重庆市潼南区田家镇佛镇村民房旁。环境噪声监测点位距民房外墙 1.0m。	1#220kV 线 路		背景值	
△3	监测点位位于重庆市潼南区田家镇桂圆村 6 组 34 号民房旁。环境噪声监测点位距民房外墙 1.0m。			背景值	
△4	监测点位位于重庆市潼南区田家镇桂圆村 6 组 10 号民房旁。环境噪声监测点位距民房外墙 1.0m。	2#220kV 线 路		背景值	
△5	监测点位位于重庆市潼南区田家镇老庙村民房旁。环境噪声监测点位距民房外墙 1.0m。			背景值	
△6-1 △6-2	环境噪声监测点位位于重庆市潼南区田家镇小石村 2 组 10 号民房旁。△6-1 监测点距民房 1 层外墙 1.0m；△6-2 监测点位于民房 3 楼外 1.0m。			背景值	
△7	环境噪声监测点位位于重庆市潼南区田家镇佛镇村 5 组 18 号民房旁。环境噪声监测点位距 220kV 铜风西线边导线水平距离约 37.8m，与近地导线高差约 46.2m，距民房外墙 1.0m。	1#220kV 线 路、铜风西 线	潼 南 区 别 口 镇	现状值	3 类
△8	监测点位位于重庆市潼南区田家镇老庙村 9 组 73 号民房旁。环境噪声监测点位距民房外墙 1.0m。	2#220kV 线 路		现状值	
△9	监测点位位于重庆市潼南区别口镇老君村马某家民房旁，220kV 大高南线线下。环境噪声监测点位与 220kV 大高南线近地导线高差约 30.2m，距民房外墙 1.0m。	换导线段	潼 南 区 别 口 镇	现状值	1 类
△10	监测点位位于重庆市潼南区别口镇花院村 13 组民房旁，220kV 大高南线线下。环境噪声监测点位与 220kV 大高南线近地导线高差约 21.7m，距民房外墙 1.0m。			现状值	
△11-1 △11-2	环境噪声监测点位位于重庆市潼南区别口镇花院村 2 组 10 号民房旁。距 220kV 大高北线边导线水平约 12.2m，△11-1 监测点距民房 1 层外墙 1.0m，与 220kV 大高北线近地导线高差约 19.6m；△11-2 监测点位于民房 3 楼外 1.0m，与 220kV 大高北线近地导线高差约 13.1m。			现状值	
△12	监测点位于重庆市潼南区别口镇花院村乡村道路旁空地上。			背景值	
△13	监测点位位于重庆市潼南区别口镇花坡村民房旁，220kV 大高北线线下。环境噪声监测点位与 220kV 大高北线近地导线高差约 28.3m，距民房外墙 1.0m。			现状值	
△14	监测点位位于重庆市合川区渭沱镇蓝天河村民房旁，220kV 大高南线线下。环境噪声监测点位与 220kV 大高南线近地导线高差约 40.7m，距民房外墙 1.0m。			合 川 区 渭	
△15	监测点位位于重庆市合川区渭沱镇金山村民房旁，220kV	现			

	大高北线线下。环境噪声监测点位与 220kV 大高北线近地导线高差约 36.2m，距民房外墙 1.0m。	沱镇	状值																									
△16	监测点位于重庆市合川区渭沱镇金山村乡村道路旁空地上。		背景值																									
△17	监测点位于重庆市合川区太和镇棱角村乡村道路旁空地上。		合川区太和镇	背景值																								
△18	监测点位于重庆市合川区太和镇棱角村 8 社周某家民房旁。环境噪声监测点位距 220kV 大高北线边导线水平距离约 4.6m，与近地导线高差约 36.4m，距民房外墙 1.0m。			现状值																								
△19	监测点位于重庆市合川区太和镇米市村 4 社 83 号民房旁。环境噪声监测点位距 220kV 大高南线边导线水平距离约 5.4m，与近地导线高差约 27.2m，距民房外墙 1.0m。			现状值																								
按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，在线路沿线共布置 21 个声环境监测点，线路沿线涉及潼南区田家镇、潼南区别口镇、合川区太和镇、合川区渭沱镇，均设置有监测点位；线路声环境敏感目标涉及 1 类、3 类声功能区，本次在 1 类、3 类声功能区均设置有监测点位，线路 4a 类声功能区不涉及声环境敏感目标，因此未设置监测点位；综合考虑了与拟建线路水平、高差及现有线路影响等，选取了距拟建线路水平或高差较近、受其他线路包夹影响等有代表性的保护目标处进行了监测；3F 民房主要分布在 1 类区，选择有代表性的 2 处 3F 民房进行了监测。此外，换导线段目前尚在带电运行，因此在潼南区别口镇、合川区太和镇、合川区渭沱镇分别设置了 1 个背景监测点位。 综上所述，本项目监测布点是合理的。 （3）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 <table><tr><th>监测项目</th><th>仪器名称及型号</th><th>仪器编号</th><th>计量检定证书编号</th><th>有效期至</th></tr><tr><td rowspan="2">环境噪声</td><td>多功能声级计 AWA6292</td><td>910636</td><td>JT-20240950835</td><td>2025.9.12</td></tr><tr><td>声校准器 AWA6021A</td><td>1025607</td><td>JT-20240950593</td><td>2025.9.10</td></tr></table> （4）监测结果及评价分析 监测结果分析见表 3-3。 表 3-3 声环境监测结果 <table><tr><th rowspan="2">监测点位编号</th><th colspan="2">监测结果 dB（A）</th><th colspan="2">标准值 dB（A）</th><th rowspan="2">是否达标</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr></table>					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	多功能声级计 AWA6292	910636	JT-20240950835	2025.9.12	声校准器 AWA6021A	1025607	JT-20240950593	2025.9.10	监测点位编号	监测结果 dB（A）		标准值 dB（A）		是否达标	昼间	夜间	昼间	夜间
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	多功能声级计 AWA6292	910636	JT-20240950835	2025.9.12																								
	声校准器 AWA6021A	1025607	JT-20240950593	2025.9.10																								
监测点位编号	监测结果 dB（A）		标准值 dB（A）		是否达标																							
	昼间	夜间	昼间	夜间																								

	△1	40	34	55	45	是
	△2	40	34	55	45	是
	△3	44	38	55	45	是
	△4	40	35	55	45	是
	△5	42	36	55	45	是
	△6-1	39	34	55	45	是
	△6-2	40	34	55	45	是
	△7	42	35	65	55	是
	△8	43	37	55	45	是
	△9	40	35	55	45	是
	△10	39	34	55	45	是
	△11-1	39	36	55	45	是
	△11-2	41	36	55	45	是
	△12	40	34	55	45	是
	△13	39	35	55	45	是
	△14	38	34	55	45	是
	△15	39	35	55	45	是
	△16	41	35	55	45	是
	△17	40	34	55	45	是
	△18	40	34	55	45	是
	△19	42	37	55	45	是
由上表可知，拟建线路沿线△1~6、△8~19 监测点位声环境质量现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求；△7 监测点位声环境质量现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。						
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	（1）铜风东、西线起于铜梁金龙 220kV 变电站，止于潼南凉风垭 220kV 变电站，于 2016 年在“潼南凉风垭至铜梁金龙 220kV 线路工程”中进行了环评并取得了原重庆市环境保护局的批复（渝（辐）环准〔2016〕006 号），于 2021 年建成投运，通过了自主验收；根据调查，评价段线路无环保遗留问题。					
	（2）大高南北线起于大石 220kV 变电站，止于高何 220kV 变电站，于 2022 年在“重庆潼南高何 220 千伏输变电工程”中进行了环评并取得了重庆市生态环境局批复（渝（辐）环准〔2022〕067 号），于 2024 年建成投运，通过了自主验收；根据调查，评价段线路无环保遗留问题。					
	（3）潼南燃机 220kV 升压站，于 2023 年在“重庆华电潼南一期 2×500MW 级气电工程升压站”中进行了环评并取得了重庆市生态环境局的批复（渝（辐）环准〔2023〕65 号），目前正在建设中。					
	（4）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，原					

	线路监测满足要求。项目建设地不存在重大环境污染及生态破坏问题。				
生态环境 保护 目标	(1) 声环境、电磁环境敏感目标				
	拟建架空线路边导线两侧 40m 评价范围内有声环境、电磁环境敏感目标，评价范围内无规划保护目标。拟建项目电磁环境及声环境敏感目标见表 3-4。				
	(2) 水环境敏感目标				
	根据设计资料及现场调查，本项目 1#220kV 线路跨越滑滩子河 3 次、2#220kV 线路跨越滑滩子河 1 次（无水域功能，无通航功能）。本项目换导线段跨越莲花石溪河 4 次，无名河 2 次，均无水域功能、无通航功能。本项目换导线段 67#~69# 塔基跨越涪江处属于铜梁区高楼镇涪江高楼水厂水源地二级保护区，距离一级保护区边界约 380m，跨越处位于取水口上游约 1000m。				
	表 3-4 饮用水源地与本项目关系				
	保护目标名称	涉及区县	水源类型	现有线路与饮用水源地位置关系	水域功能及特性
	铜梁区高楼镇涪江高楼水厂水源地二级保护区	铜梁区	河流型	现状大高南北线 220kV 线路换导线段 67#~69#塔基跨越饮用水源保护区约 0.88km，导线对水体最近距离约 27m。现状塔基 68#位于二级保护区内；保护区外最近塔基（现状塔基 67#）距离二级保护区约 0.07km，距离一级保护区约 0.38km。本项目不在保护区周边设置施工临时占地。	II 类水域，饮用水源功能
	(3) 生态环境保护目标				
	工程评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感目标。评价范围内未发现古树名木及珍稀保护野生动植物。				

表 3-5 拟建架空线路沿线电磁环境及声环境敏感目标

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
1	1#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 4	1#220kV 线路 (JB3~JB4)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	33	/	E、B、N	1 类	☆3、△ ₃
			1#220kV 线路 (JB1~JB4)	1~3F 民房 5 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 3F 平顶, 高约 3~9m	两侧约 3~40m	28	/	E、B、N	1 类	/
2		潼南区田家镇佛镇村 1	1#220kV 线路 (JB4~JB6)	1~2F 民房 7 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶、2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	两侧约 5~40m	25	/	E、B、N	1 类	☆2、△ ₂
3		潼南区田家镇佛镇村 3	利旧塔 86#~JB6	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	南侧约 35~40m	44	/	E、B、N	3 类	☆6、△ ₇
4	1#220kV 线路、铜风西线	潼南区田家镇佛镇村 2	JB6~利旧塔 84#	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	☆1、△ ₁
				1~2F 民房 6 户, 1F 农棚 1 间, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	两侧约 5~40m	33	/	E、B、N	1 类	/
5		潼南区田家镇桂园村 5	JB6~利旧塔 84#	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 8~35m	45	/	E、B、N	1 类	/
6	1#220kV 线路、2#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 6	1#220kV 线路 (JB1~JB2)、2#220kV 线路 (JA1~JA2)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 35~40m	35 (最低)	包夹, 拟建 1#220kV 线路、2#220kV 线路	E、B、N	1 类	/
7	2#220kV	潼南区田	2#220kV 线路	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高	跨越	35	/	E、	1 类	☆4、△

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
	线路	家镇桂园村 1	(出线间隔~JA2)	约 3m				B、N		4
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 20~40m	36	/	E、B、N	1 类	/
				1F~3F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 平顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	北侧约 35~40m	26	/	E、B、N	3 类	/
8		潼南区田家镇桂园村 2	2#220kV 线路 (JA5~JA6)	1~2F 民房 3 户, 1F 平顶, 2F 平顶, 高约 3~6m	两侧约 5~40m	32	/	E、B、N	1 类	/
9		潼南区田家镇桂园村 3	2#220kV 线路 (JA6~JA7)	1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	两侧约 4~40m	25	/	E、B、N	1 类	/
10		潼南区田家镇老庙村 1	2#220kV 线路 (JA7~JA8)	1~2F 民房 1 户, 1F 平顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	25	/	E、B、N	1 类	☆5、△5
				1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+坡顶, 高约 3~6m	两侧约 15~40m	25	/	E、B、N	1 类	/
11		潼南区田家镇老庙村 2	2#220kV 线路 (JA8~JA9)	1~2F 民房 1 户, 1F、2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	38	/	E、B、N	1 类	/
				1~2F 民房 2 户, 1F、2F 坡顶, 高约 3~6m	北侧约 13~40m	33	/	E、B、N	1 类	/
12		潼南区田家镇老庙村 3	2#220kV 线路 (JA9~JA10)	1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	/
				1~3F 民房 4 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶+平顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	北侧约 3~40m	23	/	E、B、N	1 类	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
13		潼南区田家镇小石村 1	2#220kV 线路 (JA10~JA11)	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	南侧约 3-26m	26	/	E、B、N	1 类	/
14		潼南区田家镇小石村 2	2#220kV 线路 (JA11~JA13)	1~3F 民房 7 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	两侧约 10-40m	22	/	E、B、N	1 类	△6-1 △6-2
15		潼南区田家镇老庙村 4	2#220kV 线路 (JA13~JA14)	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 平顶, 高约 3~6m	西侧约 17~40m	23	/	E、B、N	1 类	☆7、△8
16	换导线段	潼南区别口镇老君村 1	换导线段 (88~87#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	☆8、△9
				1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	/
				1~2F 民房 3 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	两侧约 3~40m	27	/	E、B、N	1 类	/
17		潼南区别口镇老君村 2	换导线段 (86~85#)	1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	/
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	/
				1F 酒厂 1 间, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 18~40m	25	/	E、B	1 类	/
18		潼南区别口镇老君村 3	换导线段 (84~83#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	南侧约 30~40m	26	/	E、B、N	1 类	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
19		潼南区别口镇老君村 4	换导线段（81~80#）	1F 养猪棚 1 间，1F 坡顶，高约 3m	跨越	22	/	E、B	1 类	/
				1~2F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 坡顶，高约 3~6m	南侧约 10~23m	28	/	E、B、N	1 类	/
20		潼南区别口镇花院村 1	换导线段（79~78#）	1~2F 民房 2 户，1F 坡顶，2F 坡顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	24	/	E、B、N	1 类	/
21		潼南区别口镇花院村 2	换导线段（78~77#）	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3~6m	跨越	20	/	E、B、N	1 类	☆9、△10
				1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	22	/	E、B、N	1 类	/
				1~2F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	22	/	E、B、N	1 类	/
22		潼南区别口镇花院村 3	换导线段（76~75#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	21	/	E、B、N	1 类	/
				1~3F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 坡顶，3F 坡顶，高约 3~9m	两侧约 5~40m	21	/	E、B、N	1 类	△11-1 △11-2
23		潼南区别口镇花院村 4	换导线段（75~74#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	北侧约 18~40m	22	/	E、B、N	1 类	/
24		潼南区别口镇花坡村 1	换导线段（74~73#）	1F 鸡棚 1 间，1F 坡顶，高约 3m	跨越	28	/	E、B	1 类	☆11
				1F 民房 2 户，1F 坡顶，高约 3m	两侧约 3~40m	28	/	E、B、N	1 类	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
25		潼南区别口镇花坡村 2	换导线段（73~72#）	1~2F 民房 2 户，1F 平顶+彩钢棚顶、2F 平顶，高约 3~6m	北侧约 4~40m	28	/	E、B、N	1 类	/
26		潼南区别口镇花坡村 3	换导线段（71~70#）	1~2F 民房 3 户，1F 坡顶、2F 坡顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	34	/	E、B、N	1 类	/
27		合川区太和镇米市村 1	换导线段（68~67#）	1F 民房 1 户，1F 瓦顶，高约 3m	跨越	27	/	E、B、N	1 类	☆17、△19
				1F 民房 4 户，1F 瓦顶，高约 3m	两侧约 4~40m	30	/	E、B、N	1 类	/
28		合川区太和镇米市村 2	换导线段（67~66#）	1~2F 民房 2 户，1F 彩钢棚顶，2F 坡顶，高约 3~6m	北侧约 4~40m	18	/	E、B、N	1 类	/
29		合川区太和镇米市村 3	换导线段（66~65#）	1F 民房 1 户，1F 平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3m	跨越	27	/	E、B、N	1 类	/
				1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	南侧约 17~40m	25	/	E、B、N	1 类	/
30		合川区太和镇菱角村 1	换导线段（65~64#）	1F 民房 6 户，1F 坡顶，高约 3m	两侧约 16~40m	18	/	E、B、N	1 类	/
31		合川区太和镇菱角村 2	换导线段（64~63#）	1~2F 民房 4 户，1F 坡顶/平顶，2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3~6m	北侧约 5~40m	19	/	E、B、N	1 类	/
32		合川区太和镇菱角村 3	换导线段（63~61#）	1~2F 民房 2 户，1F 平顶，2F 坡顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	20	/	E、B、N	1 类	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
33		合川区太和镇菱角村 4	换导线段（61~60#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	36	/	E、B、N	1 类	☆16、△18
				1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	南侧约 35~40m	46	/	E、B、N	1 类	/
34		合川区太和镇菱角村 5	换导线段（60~58#）	1~2F 民房 2 户，1F 平顶，2F 坡顶，高约 3~6m	跨越	38	/	E、B、N	1 类	/
				1~2F 民房 6 户，1F 平顶/坡顶，2F 平顶，高约 3~6m	两侧约 19~40m	38	/	E、B、N	1 类	/
35		合川区渭沱镇金山村 5	换导线段（58~56#）	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	跨越	36	/	E、B、N	1 类	/
				1~2F 民房 4 户，1F 坡顶，2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	两侧约 19~40m	25	/	E、B、N	1 类	/
36		合川区渭沱镇金山村 1	换导线段（56~54#）	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	跨越	36	/	E、B、N	1 类	/
				1F 民房 5 户，1F 坡顶，高约 6m	两侧约 5~40m	30	/	E、B、N	1 类	/
37		合川区渭沱镇金山村 2	换导线段（54~53#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	27	/	E、B、N	1 类	☆13、△15
				1~2F 民房 1 户，2F 平顶，高约 3~6m	南侧约 6~26m	36	/	E、B、N	1 类	/
38		合川区渭沱镇金山村 3	换导线段（52~51#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	北侧约 28~40m	38	/	E、B、N	1 类	/
39		合川区渭沱镇金山	换导线段（51~50#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	30	/	E、B、N	1 类	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	环境保护目标所在声环境功能区	监测点位
	40	村 4		1F 民房 2 户, 1F 坡顶, 高约 3m	南侧约 30~40m	30	/	E、B、N	1 类	/
		合川区渭沱镇蓝天河村	换导线段 (50~49#)	1F 民房 2 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	35	/	E、B、N	1 类	☆12、△14
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	42	/	E、B、N	1 类	/
				1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚, 高约 3~6m	南侧约 20~40m	55	/	E、B、N	1 类	/
41		合川区渭沱镇化龙村	换导线段 (50~49#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	南侧约 10~40m	35	/	E、B、N	1 类	/

备注：E—工频电场强度；B—磁感应强度；N—噪声；△、☆分别表示声环境、电磁环境监测点位。

评价标准

其他

1、环境质量标准

本项目输电线路所经区域均为乡村，根据重庆市潼南区人民政府办公室关于印发《重庆市潼南区声环境功能区划分调整方案》的通知（潼南府办发〔2023〕28号）、重庆市合川区人民政府办公室关于印发《合川区声环境功能区划分调整方案》的通知（合川府办发〔2023〕56号），线路经过工业用地执行3类标准；线路跨越S308省道、涪江航道处执行4a类标准；沿线乡村区域执行1类标准。

本项目具体标准见表3-6。

类别	昼间	夜间	备注
1类	55	45	未划分声功能区的乡村区域
3类	65	55	工业用地
4a类	70	55	S308省道两侧45m、涪江航道两侧50m

2、污染物排放标准

项目输电线路运营期无废水、固废及废气产生。

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

3、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，本项目频率为50Hz，具体见表3-7和表3-8。

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

注1：频率f的单位为所在行中第一栏的单位。

注3：100kHz以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

注4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

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

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

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、施工期生态环境影响 (1) 生态影响分析 1) 土地占用 本项目占地主要为塔基占地和塔基施工、牵张场、施工便道等临时占地，工程塔基占地将改变土地利用功能，临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被和农作物，会造成一定的水土流失，施工结束后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。 本工程为点状线性工程，新建塔基占地面积不大，施工建设所引起的上述变化较小，施工结束后对塔基附近及临时占地进行迹地恢复，恢复原用地功能，项目占地对整个区域用地影响不大。铜风东西线85#塔在拆除时，对塔基基础的地面以上部分进行拆除，并恢复原有土地功能。 2) 对植被的影响 本项目塔基开挖回填，线路架设，材料运输，牵张场、施工便道等临时占地的设置会涉及地表植被的清理、树木砍伐或削尖，对施工范围内的植被有一定的不利影响。 根据设计和现场调查，项目施工用地为主要为旱地、乔灌木林地等，现有植被均为常见农作物、松树、柏木等。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。塔位施工过程中将砍伐塔位区域周围部分植物以便于物料堆放和施工，但影响仅限于施工期的短期小面积破坏，在施工后将进行植被恢复，一段时间后将恢复原貌或与原貌接近的状况，因此，采取有效植被恢复措施能够使工程对植被的影响减小到最低，对该区域影响较小。在临时占地区，工程完建后将植树种草，恢复原用地功能，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。 3) 动物多样性影响 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

工程施工对爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏,施工机械噪声对爬行类的驱赶。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。

(2) 其他要素环境影响

1) 环境空气

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、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。 本工程为点状线性工程，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，施工结束后其大气环境影响可得以恢复，施工期对大气环境影响较小。 2) 噪声 输电线架线施工主要采用张力放线，架线施工中各种机械引起的噪声（如绞磨机、振动棒、运输车辆、牵引机、张力机等），主要集中在塔基附近及牵张场附近，声级值一般为 70~78dB（A）。拟建线路塔基在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小型拌和机，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。 线路总体为点状施工，夜间不施工，无爆破作业，施工选用低噪声设备，对声环境敏感目标噪声影响较小。 3) 水环境 线路施工期污水主要来自施工人员的生活污水、小型机械拌合混凝土产生的施工废水。施工期污水主要来自施工人员的生活污水，施工人员产生的生活污水利用周边现有民房厕所处理。施工期铁塔基础的浇筑工程量较少，基本无施工废水和混凝土养护废水产生。因此，项目施工期生活污水及施工废水对水环境影响很小。 4) 固体废弃物 本工程架空线路单个铁塔基础开挖量较小，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土。 施工产生的施工人员生活垃圾，利用沿线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。
运营期生态环境影响分	1、运营期工艺流程 送电线路是从发电厂或供电中心向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。架空线路一般由塔基、杆塔、架空线以及金具等组成。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。

析	本工程采用频率为50Hz，相电压为220kV，相位差为120°的三相交流架空输电方式。其运营期产生的污染物主要为工频电磁场、可听噪声，不产生废水、废气。 2、运营期生态环境影响 (1) 电磁环境影响分析 本项目电磁环境影响分析详见《重庆潼南燃机电厂220千伏送出工程电磁环境影响评价专题》，此处仅列出专题评价结论。 (1) 拟建 1#220kV 线路、2#220kV 线路近地导线离地为 15m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大为 2.786kV/m，位于距线路中心线线下，磁感应强度最大值为 16.500μT，位于距线路中心线线下，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（电场强度：4000V/m，磁感应强度 100μT）中相应限值要求；同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m。 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，与本工程 1#220kV 线路、2#220kV 线路边导线两侧水平方向各保持 8m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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。 (2) 拟建换导线段线路近地导线离地为 12m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大为 2.358kV/m，位于距线路中心线线下，磁感应强度最大值为 17.44μT，位于距线路中心线 7m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（电场强度：4000V/m，磁感应强度 100μT）中相应限值要求；同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m。 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，与本工程换导线段线路边导线两侧水平方向各保持 6m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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) 根据理论预测结果，本工程沿线各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）的限值要
---	---

求。

(2) 可听噪声影响分析

输电线路运营期，架空线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本评价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

本项目单分裂、双分裂架设线路分别选择220kV思星东西线、220kV大搬一、二线作为类比对象，具体类比条件见下表4-1。

表 4-1（1） 220kV 架空输电线路双回双分裂段类比条件一览表

序号	项目	本项目	220kV 思星东西线	对比情况
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	导线相分裂	双分裂	双分裂	一致
4	导线外径	26.82mm	26.82mm	一致
5	导线对地距离	敏感点处最低离地高度不低于 22m	18m	本项目优
6	气候条件	亚热带湿润季风气候	亚热带湿润季风气候	相同

表 4-1（2） 220kV 架空输电线路双回单分裂段类比条件一览表

序号	项目	本项目	220kV 大搬一、二线	对比情况
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	导线相分裂	单分裂	单分裂	一致
4	导线外径	24.44mm	26.82mm	类比线路优
5	导线对地距离	敏感点处最低离地高度不低于 18m	8.5m	本项目优
6	气候条件	亚热带湿润季风气候	亚热带湿润季风气候	相同

由上表可知，本项目输电线路与其相对应的类比线路在电压等级、架线

型式、导线排列方式、分裂数、气候环境等均相同，从输电线路的整体影响来看，输电线路对声环境的影响是很小的，贡献值也很小，并且本项目线路外环境与类比线路相差不大，线路敏感点处最低挂高优于类比线路，本项目导线外径与类比线路相比差距较小，综合来说，类比是可行的。 因此，从类比条件角度来看，本项目选 220kV 思星东西线、220kV 大搬一、二线分别作为本项目双分裂、单分裂的类比监测对象进行类比分析是可行的。 (3) 类比监测信息 ①监测单位及报告出处 类比对象的监测单位及报告出处见下表。 表 4-2 监测单位及监测报告一览表 <table><tr><th>类比线路</th><th>监测单位</th><th>监测报告</th></tr><tr><td>220kV 思星东西线</td><td>重庆泓天环境监测有限公司</td><td>《220kV 思星东西线断面监测》(报告编号：渝泓环(监)[2024]353 号)</td></tr><tr><td>220kV 大搬一、二线</td><td>西弗测试技术成都有限公司</td><td>《220kV 华搬二线;220kV 大搬一、二线现状监测》（报告编号：SV/ER-22-02-09）</td></tr></table> 重庆泓天环境监测有限公司、西弗测试技术成都有限公司通过了资质认证和计量认证，具备完整的质量控制体系。 ②监测因子、频次 监测因子：等效连续 A 声级（可听噪声） 监测频次：昼夜各监测 1 次 ③监测方法及测量仪器 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。 类比线路监测仪器情况见表 4-3。 表 4-3 监测仪器一览表 <table><tr><th>名称</th><th>型号/规格</th><th>编号</th><th>测量范围</th><th>有效期至</th><th>检定/校准证书编号</th><th>监测报告</th></tr><tr><td>声级计</td><td>AWA5688</td><td>00309390</td><td>30dB(A)~130dB(A)</td><td>2024.8.14</td><td>2023080704991</td><td rowspan="2">《220kV 思星东西线断面监测》</td></tr><tr><td>声校准器</td><td>AWA6221B</td><td>2008791</td><td>/</td><td>2024.8.9</td><td>2023080704992</td></tr><tr><td>声级</td><td>AWA6228+</td><td>10336244</td><td>低量 程:(20~132)dBA;</td><td>2023.1.20</td><td>检定字第 202201004403</td><td>《220kV 华搬二</td></tr></table>							类比线路	监测单位	监测报告	220kV 思星东西线	重庆泓天环境监测有限公司	《220kV 思星东西线断面监测》(报告编号：渝泓环(监)[2024]353 号)	220kV 大搬一、二线	西弗测试技术成都有限公司	《220kV 华搬二线;220kV 大搬一、二线现状监测》（报告编号：SV/ER-22-02-09）	名称	型号/规格	编号	测量范围	有效期至	检定/校准证书编号	监测报告	声级计	AWA5688	00309390	30dB(A)~130dB(A)	2024.8.14	2023080704991	《220kV 思星东西线断面监测》	声校准器	AWA6221B	2008791	/	2024.8.9	2023080704992	声级	AWA6228+	10336244	低量 程:(20~132)dBA;	2023.1.20	检定字第 202201004403	《220kV 华搬二
类比线路	监测单位	监测报告																																								
220kV 思星东西线	重庆泓天环境监测有限公司	《220kV 思星东西线断面监测》(报告编号：渝泓环(监)[2024]353 号)																																								
220kV 大搬一、二线	西弗测试技术成都有限公司	《220kV 华搬二线;220kV 大搬一、二线现状监测》（报告编号：SV/ER-22-02-09）																																								
名称	型号/规格	编号	测量范围	有效期至	检定/校准证书编号	监测报告																																				
声级计	AWA5688	00309390	30dB(A)~130dB(A)	2024.8.14	2023080704991	《220kV 思星东西线断面监测》																																				
声校准器	AWA6221B	2008791	/	2024.8.9	2023080704992																																					
声级	AWA6228+	10336244	低量 程:(20~132)dBA;	2023.1.20	检定字第 202201004403	《220kV 华搬二																																				

计			高量 程:(30~142)dBA。		号	线;220k V 大搬 一、二线 现状监 测》
声 校 准 器	AWA6021 A	1020272	/	2023.1.1 6	检定字第 202201003439 号	

④监测布点

220kV 思星东西线、220kV 大搬一、二线现状监测以边导线线下为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至边导线投影点外 50m 处。

⑤监测环境、工况

监测时，各线路监测时运行工况见表 4-4。

表 4-4 类比线路监测期间运行工况

电压等级与 名称	监测时间	环境温度 (℃)	环境湿度 (%)	运行工况			
				电压(kV)	电流(A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
220kV 思 星东线	2024.5.14-2 024.5.15	29.1-29. 8	44.0-45. 3	221.05~ 231.23	59.71~ 230.51	10.35~ 90.16	0~15.2 9
220kV 思 星西线				221.05~ 231.23	60.27~ 240.05	11.21~ 92.23	0~17.3
220kV 大 搬一线	2022.3.1	17.5-19.8	39.5-40.7	207.6	93.41	61.24	22.24
220kV 大 搬二线				204.9	94.00	60.15	20.29

此外，各线路噪声监测期间，周边均无其他噪声源。

(4) 类比监测结果

类比线路运行产生的噪声类比监测结果见表 4-5。

表 4-5 类比噪声监测结果 单位：dB (A)

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m
220kV 思 星东西 线	昼间	48	48	48	47	47	47	47	47	46	46	46
	夜间	40	40	40	39	39	39	39	38	38	38	38
220kV 大 搬一、二 线	昼间	44	43	42	43	43	43	43	42	42	43	42
	夜间	39	38	39	37	38	38	37	37	38	39	38

备注：表中为距线路边导线正投影处的距离。

由上表可知，类比线路监测点噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声功能区环境噪声标准要求，且监测结果变化趋势不明显，说明高压线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

(5) 环境保护目标预测结果

潼南区田家镇桂园村 6 受新建 1#220kV 线路、2#220kV 线路包夹影响，该点贡献值叠加两条线路的贡献值[1#220kV 线路昼间、夜间贡献值分别为 47、38；2#220kV 线路昼间、夜间贡献值分别为 42、37，单位：dB（A）]。

潼南区田家镇桂园村 1 受 2#220kV 线路、潼南升压站和气电工程的影响，该点贡献值应叠加三者的贡献值，根据潼南升压站和气电工程环评报告，气电工程在进行声环境影响评价时，将升压站建设内容进行了一并考虑，因此，气电工程和升压站出线侧墙外贡献值引用升压站环评报告数据，昼间、夜间贡献值分别为 51.4、51.4，单位：dB（A）；2#220kV 线路昼间、夜间贡献值分别为 47、38。

本项目现状环境保护目标噪声预测结果详见表 4-6 所示。

表 4-6 本项目环境保护目标噪声预测结果一览表 单位：dB（A）

序号	线路名称	敏感目标名称	与项目边导线最近水平距离 m	贡献值		背景值		预测值		标准值		备注
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	1#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 4	跨越	48	40	44	38	49.5	42.1	55	45	△3
2		潼南区田家镇佛镇村 1	约 5m	48	40	40	34	48.6	41.0	55	45	△2
3	1#220kV 线路、铜风西线	潼南区田家镇佛镇村 3	约 35m	47	38	42	35	48.2	39.8	65	55	△7
4		潼南区田家镇佛镇村 2	跨越	48	40	40	34	48.6	41.0	55	45	△1
5		潼南区田家镇桂园村 5	约 8m	48	40	40	34	48.6	41.0	55	45	△1
6	1#220kV 线路、2#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 6	约 35m	48	41	44	38	50	43	55	45	△3
7	2#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 1	跨越	48	40	40	35	48.6	41.2	55	45	△4
			约 35m	53	52	40	35	53	52	65	55	△4
8		潼南区田家镇桂园村 2	约 5m	48	40	44	38	49.5	42.1	55	45	△3

	9		潼南区田家镇桂园村 3	约 4m	48	40	42	36	49.0	41.5	55	45	△5
	10		潼南区田家镇老庙村 1	跨越	48	40	42	36	49.0	41.5	55	45	△5
	11		潼南区田家镇老庙村 2	跨越	48	40	42	36	49.0	41.5	55	45	△5
	12		潼南区田家镇老庙村 3	跨越	48	40	42	36	49.0	41.5	55	45	△5
	13		潼南区田家镇小石村 1	约 3m	48	40	40	34	48.6	41.0	55	45	△6-2
	14		潼南区田家镇小石村 2	约 10m	48	40	40	34	48.6	41.0	55	45	△6-2
	15		潼南区田家镇老庙村 4	约 17m	47	39	43	37	48.5	41.1	55	45	△8
	16	换导线段	潼南区别口镇老君村 1	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
	17		潼南区别口镇老君村 2	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
	18		潼南区别口镇老君村 3	约 30m	43	37	40	34	44.8	38.8	55	45	△12
	19		潼南区别口镇老君村 4	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
	20		潼南区别口镇花院村 1	约 3m	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
	21		潼南区别口镇花院村 2	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
	22		潼南区别口镇花院村 3	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
	23		潼南区别口镇花院村 4	约 18m	43	38	40	34	44.8	39.5	55	45	△12
	24		潼南区别口镇花坡村 1	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12

25	潼南区别口镇花坡村 2	约 4m	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
26	潼南区别口镇花坡村 3	约 3m	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△12
27	合川区太和镇米市村 1	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△17
28	合川区太和镇米市村 2	约 4m	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△17
29	合川区太和镇米市村 3	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△17
30	合川区太和镇菱角村 1	约 16m	43	38	40	34	44.8	39.8	55	45	△17
31	合川区太和镇菱角村 2	约 5m	43	38	40	34	44.8	39.5	55	45	△17
32	合川区太和镇菱角村 3	约 3m	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△17
33	合川区太和镇菱角村 4	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△17
34	合川区太和镇菱角村 5	跨越	44	39	40	34	45.5	40.2	55	45	△17
35	合川区渭沱镇金山村 5	跨越	44	39	41	35	45.8	40.5	55	45	△16
36	合川区渭沱镇金山村 1	跨越	44	39	41	35	45.8	40.5	55	45	△16
37	合川区渭沱镇金山村 2	跨越	44	39	41	35	45.8	40.5	55	45	△16
38	合川区渭沱镇金山村 3	约 28m	43	38	41	35	45.1	39.8	55	45	△16
39	合川区渭沱镇金山村 4	跨越	44	39	41	35	45.8	40.5	55	45	△16
40	合川区渭沱镇蓝天河村	跨越	44	39	41	35	45.8	40.5	55	45	△16

41		合川区渭沱镇化龙村	约 10m	42	39	41	35	44.5	40.5	55	45	△16				
备注：贡献值直接按照类比线路现状监测值取值，预测结果相对实际结果偏大。噪声背景值选取监测点或者临近监测点作为代表。 根据预测结果，本项目输电线路建成后运行时，对沿线声环境敏感目标影响能满足评价标准要求。 3、生态环境影响分析 （1）植物多样性影响分析 施工结束后对施工临时占地进行恢复，恢复为原用地功能，对塔基占地区域进行植被恢复，运行期加强对植被恢复区域的植被抚育，运行期对植被的影响小。 （2）动物多样性影响分析 输变电线路建成后，在运营期人为影响会恢复到施工前的水平，同时施工期塔基占地面积较小，而临时占地破坏的生境会很快恢复，生境不会破碎化，迁移能力较强的物种又能重新分布到这些区域，因此动物的分布和繁殖不会受到影响，基本恢复到施工前的正常水平。拟建项目营运期对评价区域陆生动物的影响主要为高压输电线路产生的电磁环境影响和噪声影响。 （3）对鸟类的影响分析 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境，鸟类会逐渐聚集，对鸟类生物多样性影响较小。																
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	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 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，线路不涉及生态保护红线、自然保护区、国家公园、自然公园等生态敏感区。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4-7。 表4-7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析 <table><tr><td>阶段</td><td>涉及输电线路的要求</td><td>本项目情况</td><td>符合性</td></tr></table>												阶段	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性
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。	项目建设符合《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及审查意见函的要求。	符合
	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	不涉及生态保护红线、自然保护区。本项目跨越涪江处（换导线段 67#~68#塔基）属于铜梁区高楼镇涪江高楼水厂水源地二级保护区，本次仅换导线，塔基利旧，且沿原线路走廊走线，跨越处不新建走廊，采取相应措施后，可无害化方式通过。	符合
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目线路主要位于农村地区，乡村地区，均避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，本项目在设计中采取加高铁塔等措施，可有效减少对线路周边的环境影响。	符合
	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路根据沿线条件，均采用同塔双回走线。	符合
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路走廊尽量避开了集中林区，以减少林木砍伐。	符合
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 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。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合
	根据表 4-10 可知，本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。		

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的要求和本工程实际情况，工程在建设期间主要采取以下污染防治措施： 1、生态保护措施 （1）严格控制施工范围：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）施工方式：塔基施工全部采用人工和机械开挖，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）临时占地的选取及表土保护措施 施工前对占用土地进行表土剥离，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复耕。本项目临时占地主要为牵张场、施工便道、塔基施工等占地，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牵张场尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，应尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地、经济林地，应合理规划进出场施工通道，减少对植被的踩踏，设置施工简易围栏限制施工范围。牵张场尽可能设置在道路农荒地、空地、工矿用地或者农户院坝区域，尽量少占林地。 ②尽量利用原有道路：材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫及防雨工作。非机械化施工塔基区车辆无法到达处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。
-------------	--

③施工结束后，根据占地类型进行撒播草籽绿化，草种选用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。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”相结合的原则，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。

④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。

本项目临时用地主要为牵张场、施工便道、塔基施工等占地，选址尽量避开树林茂密处，减少树木的清理，施工结束后对施工临时占地及时进行迹地恢复，恢复原用地功能，植被类型选择当地原有物种。

（4）采取环境友好的施工方案：

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。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。

③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尽量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。

④跨越林地尽量采用无人机架线，减少对植被的破坏。禁止随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。

⑤施工过程中如发现有重点保护野生植物及古树名木时，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。

⑥加强野生动物保护宣传工作，加强对施工人员的管理，施工区域施工人员应减少在临时施工区域外的活动，严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。

⑦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。

(5) 施工结束后迹地恢复措施

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、草相接合的原则，选择当地的原有物种进行恢复，确保不引入外来物种，并做好管护工作。

2、大气污染防治措施

①施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；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；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；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。

②施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖。

③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

④运输车辆在经过居民聚集点时减慢速度行驶。

3、水污染防治措施

施工人员产生的生活污水依托周围现有设施收集处理。

本项目换导线段67#~69#塔基跨越涪江处属于铜梁区高楼镇涪江高楼水厂水源地二级保护区，本次仅对该线路更换导线，不涉及塔基的拆除和新建。同时，本项目不在水源保护区范围内弃土弃渣，不在一、二级保护区范围内设置牵张场、材料场等临时施工占地，不在水源汇水范围设置施工营地，控制施工废水排放，实施就地处置，避免雨季施工；在施工后及时做好临时占地的植被修复，加强占地生态维护与管理等，因此线路建设不会造成明显的不利生态影响。在采取以上环保措施后可实现线路在饮用水源二级保护区内无害化穿越，不会对饮用水水源保护区产生影响。

4、噪声污染防治措施

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；

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，加强施

运营期生态环境保护措施	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。																		
	5、固体废物污染防治措施																		
	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。																		
	①铁塔基础挖方就地回填或在塔基及附近低洼处压实；																		
	②施工人员生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置。																		
	③本项目涉及拆除1基铁塔，拆除产生的导线、铁塔、金具及绝缘子等交由电力公司物资回收部门进行回收综合利用，混凝土基础拆除后，建议按照占地类型对其进行拆除恢复，产生的建筑垃圾交市政部门指定地点处理。																		
	采取以上措施后，项目的建设对生态、大气、水、声环境的影响可以接受，固体废物得到有效处理。																		
	6、施工期环境管理																		
	项目施工期环境管理计划见表5-1。																		
	表 5-1 项目施工期环境管理计划 <table><tr><th>阶段</th><th>潜在的负影响</th><th>减缓措施</th><th>实施机构</th></tr><tr><td rowspan="5">建设期</td><td>①施工废水</td><td>生活污水依托周边现有设施处理</td><td rowspan="8">工程施工单位 工程设计单位 工程监理单位</td></tr><tr><td>②施工粉尘</td><td>防尘网遮盖、场地洒水</td></tr><tr><td>③施工噪声</td><td>合理安排施工时间</td></tr><tr><td>④施工固废</td><td>铁塔基础挖方全部回填；生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置</td></tr><tr><td>⑤生态影响</td><td>基础开挖土石方及时回填、压实，减少水土流失；减少植被破坏，做好恢复工作；合理选取临时占地类型；严格控制施工范围。</td></tr></table>				阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	建设期	①施工废水	生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位 工程设计单位 工程监理单位	②施工粉尘	防尘网遮盖、场地洒水	③施工噪声	合理安排施工时间	④施工固废	铁塔基础挖方全部回填；生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置	⑤生态影响
阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构																
建设期	①施工废水	生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位 工程设计单位 工程监理单位																
	②施工粉尘	防尘网遮盖、场地洒水																	
	③施工噪声	合理安排施工时间																	
	④施工固废	铁塔基础挖方全部回填；生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置																	
	⑤生态影响	基础开挖土石方及时回填、压实，减少水土流失；减少植被破坏，做好恢复工作；合理选取临时占地类型；严格控制施工范围。																	
1、电磁和噪声污染防治措施																			
本项目运营期的主要影响为电磁、噪声环境影响，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）采取的措施主要有：																			
（1）输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数等，减少电磁环境影响：本项目采用的线路型式为架空线路，架设高度、塔型、导线型号等均根据线路路径地形、载荷等进行了最优化考虑。																			
（2）架空输电线路经过环境保护目标时，应采取避让或增加导线对地																			

高度等措施，减少电磁和声环境影响：本项目线路沿农村地区走线，线路设计沿线尽可能的避让了环境保护目标，满足环保要求。

本项目除了在设计上采取了相应的措施外，在运行期，建设单位还应加强环境管理，定期进行环境监测工作，加强巡线、控制线路与环境保护目标的距离，保证工频电场强度、磁感应强度、噪声均小于评价标准限值。

2、运营期环境管理

项目运营期环境管理计划见表5-2。

潜在的负影响	减缓措施	实施机构
①电场强度	控制线路与环境保护目标的水平或垂直距离	建设单位
②磁感应强度		

3、环境监测计划

运行期由建设单位委托有相关资质的监测单位进行监测，项目运营期环境监测计划见表 5-3。

监测项目	监测点位	监测频次	实施机构
电场强度 磁感应强度	①线路工程与其他距离较近有代表性的环境保护目标处。 ②调查范围内存在环保投诉问题的环境保护目标处。 ③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	验收监测时一次，运行期间由建设单位根据情况自行监测	受委托的环境监测单位监测
噪声	①线路工程与其他距离较近有代表性的环境保护目标处。 ②调查范围内存在环保投诉问题的环境保护目标处。		

其他

/

环 保 投 资	项目环保投资约 64 万元，详细投资见表 5-4。			
	表 5-4 环保投资一览表			
	内容 类型	排放源	防治措施	治理投资 (万元)
	大气污染物	施工场地	施工场地裸露地表或土石方、砂石粉状材料临时堆放处设置防尘网遮盖，辅以适当洒水，使作业面保持一定的湿度	4
	水污染物	生活污水	依托现有周边现有设施处理	6
	固体废物	施工人员生活垃圾	清理后转移至工程附近的生活垃圾收集点	2
		土石方	施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实	5
	噪声	施工场地	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	2
		运行期输电线路	控制输电线路与敏感目标的距离	计入工程 投资
	电磁环境	工频电场强度 磁感应强度	控制输电线路与敏感目标的距离	
	生态环境	水土流失、 林木砍伐	避免大开挖，做好基础施工截排水，施工期结束后及时进行植被恢复	30
	环境咨询	/	环评、验收监测、验收调查等	15
	合计			64

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖，严禁爆破施工。②临时占地尽量避开树林茂密处，减少树木的清理；施工结束后及时进行植被恢复，选择当地原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。③尽量避开在暴雨季节开挖土方，备防雨薄膜，用于遮盖临时土方堆场，减少雨水冲刷。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。	塔基附近及临时占地处无裸露，选用本土植被进行了迹地恢复，塔基临时占地恢复原用地功能。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活污水依托周边已有设施。	废水合理处置，临时施工场地合理选址，未对周边水体造成不利影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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；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，加强施工机械的维修保养。	施工时未发生噪声污染事故，措施符合环保要求。	控制线路与保护目标的距离，经常巡线。	线路保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用防尘布（网）进行遮盖，有条件	施工时未发生大气污染事故，措施符合环保要	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	的地方采取洒水降尘等措施，减少易造成大气污染的施工作业；②施工过程中对裸露地面进行覆盖；③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	求。		
固体废物	基础挖方就地回填压实；生活垃圾交环卫部门处置。	施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。	/	/
电磁环境	/	/	控制线路与环境保护目标的距离；加强环境管理，定期进行环境监测工作。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：保护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 $\leq 10\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁环境、声环境：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）。电磁环境断面监测：线路在场地有条件情况下开展电磁环境断面监测。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求（保护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 $\leq 10\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。）。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、3 类、4a 类标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程符合国家产业政策。项目按照国家相关规定建设，在采取相应的环保措施后，加强环境管理，能使本工程的污染物达标排放，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。项目公示期间，建设单位和环评单位均未收到反馈意见。因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

附 录

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 线路路径图
- 附图 3 断面图
- 附图 4 杆塔一览图
- 附图 5 项目所在地声功能区划图
- 附图 6 环境保护目标及监测点位分布示意图
- 附图 7 项目与生态保护红线的位置关系图
- 附图 8 项目与饮用水源地的位置关系图
- 附图 9 潼南燃机电气工程、升压站总平面布置图
- 附图 10 现场照片

支撑性材料附件

- 附件 1 评价内容确认函
- 附件 2 环境影响评价委托书
- 附件 3 项目核准批复
- 附件 4 选址意见
- 附件 5 现状监测报告
- 附件 6 类比监测报告
- 附件 7 原环保手续
- 附件 8 “十四五”电力发展规划相关文件
- 附件 9 “三线一单”检测报告
- 附件 10 工程名称变更说明

重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程

电磁环境影响评价专题

重庆宏伟环保工程有限公司

二〇二五年二月

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	3
1.6 评价等级	3
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	9
2.1 现状监测	9
2.2 监测因子、工况	10
2.3 现状监测结果评价	11
3 电磁环境影响分析	13
3.1 电磁环境影响分析	13
3.2 电磁环境影响评价结论	43
4 结论及建议	44
4.1 结论	44
4.2 建议	46

1 总论

1.1 专题由来

国网重庆市电力公司建设分公司拟在重庆市潼南区田家镇、别口镇，合川区太和镇、渭沱镇建设“重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程”。建设内容如下：

（1）铜风东线 π 接入潼南燃机升压站 220kV 线路工程（以下简称“1#220kV 线路”）

将 220kV 铜风东线在铜风东西线 85#塔基（拟拆）开断并 π 接入 220kV 潼南燃机升压站，形成 220kV 潼南燃机升压站至 220kV 凉风垭变电站和 220kV 潼南燃机升压站至 220kV 铜梁变电站线路。本次拟拆除铜风东西线 85#双回塔基，原地新建 JB6 三回塔，将拆塔后的铜风西线和新建 JB1~JB6 线路挂在新建 JB6 三回塔，新建 JB1~JB6 线路为双回线路，分别在 JB6 塔基~86#塔基段、JB6 塔基~84#塔基段与铜风西线同塔双回挂线。因此，1#220kV 线路为新建 JB1~JB6 线路 $2\times 1.6\text{km}$ ，新建铜风东西线 84#~86#塔线路 $2\times 1.05\text{km}$ ，均为双回双分裂架空线路，正相序排列，新建杆塔共 6 基（JB1-JB6），拆除铜风东西线 85#塔基，利旧杆塔 2 基（铜风东西线 86#、84#塔基），导线采用 $2\times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。

（2）大高南线 π 接入潼南燃机升压站 220kV 线路工程（以下简称“2#220kV 线路”）

新建 2#220kV 线路起于潼南燃机 220kV 升压站，止于大高南北线 90#塔基处，采用双回双分裂架空架设方式，正相序排列，新建线路长度 $2\times 3.7\text{km}$ ，新建杆塔共 14 基（AJ1-AJ14），利旧杆塔 1 基（大高南北线原 90#塔），新建段导线采用 $2\times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。

（3）大高南北线 220kV 线路增容工程（以下简称“换导线段”）

换导线段起于大高南北线 48#塔基，止于大高南北线 90#塔基，将现状的 JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线更换为 JNRLH3/LBY-300/50 铝包钢芯耐热铝合金绞线，采用双回单分裂架空架设方式，逆相序排列，利旧杆塔 43 基（大高南北线 90#~48#塔基），更换线路长度 $2\times 17.7\text{km}$ （其中，潼南区约 $2\times 7.4\text{km}$ ，合川区约 $2\times 10.3\text{km}$ ）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出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“重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程电磁环境影响评价专题”。

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）《重庆市环境保护条例》（2022 年 9 月 28 日修订）；
- （6）《重庆市辐射污染防治办法》，重庆市人民政府令第 338 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- （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）《交流输变电工程电磁环境监测方法（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

本项目所涉及的 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，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境评价等级为二级。

1.7 评价范围

本工程的电压等级为 220kV，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，确定评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。

1.8 评价内容

本专题属于《重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程环境影响报告表》中的内容，因此，本专题仅对项目产生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、磁场所致公众暴露控制限值，本项目为 50Hz 交流电，具体标准限值见表 1-1。

表 1-1 公众暴露控制限值

项目	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
标准	0.025kHz~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 2：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。
注 3：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.10 电磁环境敏感目标

架空线路沿线评价范围内涉及的电磁环境保护目标主要为零散民房，具体见表 1-2。

表 1-2 拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	监测点位
1	1#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 4	1#220kV 线路 (JB3~JB4)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	33	/	☆3
			1#220kV 线路 (JB1~JB4)	1~3F 民房 5 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 3F 平顶, 高约 3~9m	两侧约 3~40m	28	/	/
2		潼南区田家镇佛镇村 1	1#220kV 线路 (JB4~JB6)	1~2F 民房 7 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶、2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	两侧约 5~40m	25	/	☆2
3		潼南区田家镇佛镇村 3	利旧塔 86#~JB6	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	南侧约 35~40m	44	/	☆6
4	1#220kV 线路、铜风西线	潼南区田家镇佛镇村 2	JB6~利旧塔 84#	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	☆1
				1~2F 民房 6 户, 1F 农棚 1 间, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	两侧约 5~40m	33	/	/
5		潼南区田家镇桂园村 5	JB6~利旧塔 84#	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 8~35m	45	/	/
6	1#220kV 线路、2#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 6	1#220kV 线路 (JB1~JB2)、2#220kV 线路 (JA1~JA2)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	1#220kV 线路北侧约 35~40m; 2#220kV 线路南侧约 35~40m	35(最低)	包夹, 拟建 1#220kV 线路、2#220kV 线路	/
7	2#220kV 线路	潼南区田家镇桂园村 1	2#220kV 线路(出线间隔~JA2)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	35	/	☆4
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 20~40m	36	/	/
				1F~3F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 平顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	北侧约 35~40m	26	/	/
8		潼南区田家镇桂园村 2	2#220kV 线路 (JA5~JA6)	1~2F 民房 3 户, 1F 平顶, 2F 平顶, 高约 3~6m	两侧约 5~40m	32	/	/
9		潼南区田家	2#220kV 线路	1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶,	两侧约 4~40m	25	/	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	监测点位
		镇桂园村 3	(JA6~JA7)	高约 3~6m				
10		潼南区田家镇老庙村 1	2#220kV 线路 (JA7~JA8)	1~2F 民房 1 户, 1F 平顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	25	/	☆5
				1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+坡顶, 高约 3~6m	两侧约 15~40m	25	/	/
11		潼南区田家镇老庙村 2	2#220kV 线路 (JA8~JA9)	1~2F 民房 1 户, 1F、2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	38	/	/
				1~2F 民房 2 户, 1F、2F 坡顶, 高约 3~6m	北侧约 13~40m	33	/	/
12		潼南区田家镇老庙村 3	2#220kV 线路 (JA9~JA10)	1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	/
				1~3F 民房 4 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶+平顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	北侧约 3~40m	23	/	/
13		潼南区田家镇小石村 1	2#220kV 线路 (JA10~JA11)	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	南侧约 3~26m	26	/	/
14		潼南区田家镇小石村 2	2#220kV 线路 (JA11~JA13)	1~3F 民房 7 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	两侧约 10~40m	22	/	/
15		潼南区田家镇老庙村 4	2#220kV 线路 (JA13~JA14)	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 平顶, 高约 3~6m	西侧约 17~40m	23	/	☆7
16	换导线段	潼南区别口镇老君村 1	换导线段 (88~87#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	30	/	☆8
				1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	/
				1~2F 民房 3 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	两侧约 3~40m	27	/	/
17		潼南区别口镇老君村 2	换导线段 (86~85#)	1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	30	/	/
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	30	/	/
				1F 酒厂 1 间, 1F 坡顶, 高约 3m	北侧约 18~40m	25	/	/

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	监测点位
18		潼南区别口镇老君村 3	换导线段（84~83#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	南侧约 30~40m	26	/	/
19		潼南区别口镇老君村 4	换导线段（81~80#）	1F 养猪棚 1 间，1F 坡顶，高约 3m	跨越	22	/	/
				1~2F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 坡顶，高约 3~6m	南侧约 10~23m	28	/	/
20		潼南区别口镇花院村 1	换导线段（79~78#）	1~2F 民房 2 户，1F 坡顶，2F 坡顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	24	/	/
21		潼南区别口镇花院村 2	换导线段（78~77#）	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3~6m	跨越	20	/	☆9
				1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	22	/	/
				1~2F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	22	/	/
22		潼南区别口镇花院村 3	换导线段（76~75#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	21	/	/
				1~3F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 坡顶，3F 坡顶，高约 3~9m	两侧约 5~40m	21	/	/
23		潼南区别口镇花院村 4	换导线段（75~74#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	北侧约 18~40m	22	/	/
24		潼南区别口镇花坡村 1	换导线段（74~73#）	1F 鸡棚 1 间，1F 坡顶，高约 3m	跨越	28	/	☆11
				1F 民房 2 户，1F 坡顶，高约 3m	两侧约 3~40m	28	/	/
25		潼南区别口镇花坡村 2	换导线段（73~72#）	1~2F 民房 2 户，1F 平顶+彩钢棚顶、2F 平顶，高约 3~6m	北侧约 4~40m	28	/	/
26		潼南区别口镇花坡村 3	换导线段（71~70#）	1~2F 民房 3 户，1F 坡顶、2F 坡顶，高约 3~6m	两侧约 3~40m	34	/	/
27		合川区太和	换导线段（68~67#）	1F 民房 1 户，1F 瓦顶，高约 3m	跨越	27	/	☆17

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	监测点位
		镇米市村 1		1F 民房 4 户, 1F 瓦顶, 高约 3m	两侧约 4~40m	30	/	/
28		合川区太和镇米市村 2	换导线段 (67~66#)	1~2F 民房 2 户, 1F 彩钢棚顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	北侧约 4~40m	18	/	/
29		合川区太和镇米市村 3	换导线段 (66~65#)	1F 民房 1 户, 1F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3m	跨越	27	/	/
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	南侧约 17~40m	25	/	/
30		合川区太和镇菱角村 1	换导线段 (65~64#)	1F 民房 6 户, 1F 坡顶, 高约 3m	两侧约 16~40m	18	/	/
31		合川区太和镇菱角村 2	换导线段 (64~63#)	1~2F 民房 4 户, 1F 坡顶/平顶, 2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	北侧约 5~40m	19	/	/
32		合川区太和镇菱角村 3	换导线段 (63~61#)	1~2F 民房 2 户, 1F 平顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	两侧约 3~40m	20	/	/
33		合川区太和镇菱角村 4	换导线段 (61~60#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	36	/	☆16
				1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	南侧约 35~40m	46	/	/
34		合川区太和镇菱角村 5	换导线段 (60~58#)	1~2F 民房 2 户, 1F 平顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	38	/	/
				1~2F 民房 6 户, 1F 平顶/坡顶, 2F 平顶, 高约 3~6m	两侧约 19~40m	38	/	/
35		合川区渭沱镇金山村 5	换导线段 (58~56#)	1~2F 民房 1 户, 2F 平顶+彩钢瓦棚, 高约 3~6m	跨越	36	/	/
				1~2F 民房 4 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚, 高约 3~6m	两侧约 19~40m	25	/	/
36		合川区渭沱镇金山村 1	换导线段 (56~54#)	1~2F 民房 1 户, 2F 平顶+彩钢瓦棚, 高约 3~6m	跨越	36	/	/
				1F 民房 5 户, 1F 坡顶, 高约 6m	两侧约 5~40m	30	/	/
37		合川区渭沱	换导线段 (54~53#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	27	/	☆13

序号	名称	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	监测点位
		镇金山村 2		1~2F 民房 1 户，2F 平顶，高约 3~6m	南侧约 6~26m	36	/	/
38		合川区渭沱镇金山村 3	换导线段（52~51#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	北侧约 28~40m	38	/	/
39		合川区渭沱镇金山村 4	换导线段（51~50#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	30	/	/
				1F 民房 2 户，1F 坡顶，高约 3m	南侧约 30~40m	30	/	/
40		合川区渭沱镇蓝天河村	换导线段（50~49#）	1F 民房 2 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	35	/	☆12
				1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	42	/	/
				1~2F 民房 2 户，1F 坡顶，2F 平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	南侧约 20~40m	55	/	/
41		合川区渭沱镇化龙村	换导线段（50~49#）	1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	南侧约 10~40m	35	/	/

备注：E—工频电场强度、B—磁感应强度。

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，委托重庆新绿环保工程有限公司于 2024 年 12 月 23 日-25 日对项目进行了电磁环境的监测（见附件 5）。

（1）监测布点代表性分析

本次评价共 17 个电磁环境监测点，监测点位具体情况见表 2-1 所示。

表 2-1 监测点位及代表情况一览表

监测 点位	监测点位描述	行政 区	涉及本工程拟 建电磁污染源	代 表 性
☆1	监测点位位于重庆市潼南区田家镇佛镇村 5 组 61 号民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距 220kV 铜风西线边导线水平距离约 4.8m，与近地导线高差约 29.9m，距民房外墙约 1.5m。	潼南 区田 家镇	1#220kV 线 路、铜风西线	现 状 值
☆2	监测点位位于重庆市潼南区田家镇佛镇村民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 1.4m。		1#220kV 线路	背 景 值
☆3	监测点位位于重庆市潼南区田家镇桂圆村 6 组 34 号民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 1.5m。		1#220kV 线路	背 景 值
☆4	监测点位位于重庆市潼南区田家镇桂圆村 6 组 10 号民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 1.5m。		2#220kV 线路	背 景 值
☆5	监测点位位于重庆市潼南区田家镇老庙村民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距民房外墙约 1.5m。		2#220kV 线路	背 景 值
☆6	环境噪声监测点位位于重庆市潼南区田家镇佛镇村 5 组 18 号民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距 220kV 铜风西线边导线水平距离约 37.8m，与近地导线高差约 46.2m，距民房外墙约 1.5m。		1#220kV 线 路、铜风西线	现 状 值
☆7	监测点位位于重庆市潼南区田家镇老庙村 9 组 73 号民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位位于 2 楼露台，距民房外墙约 1.5m。		2#220kV 线路	现 状 值
☆8	监测点位位于重庆市潼南区别口镇老君村马某家民房旁，220kV 大高南线线下。电场强度、磁感应强度监测点位与 220kV 大高南线近地导线高差约 30.2m，距民房外墙约 1.5m。	潼南 区别 口镇	换导线段	现 状 值
☆9	监测点位位于重庆市潼南区别口镇花院村 13 组民房旁，220kV 大高南线线下。电场强度、磁感应强度监测点位与 220kV 大高南线近地导线高差约 21.7m，距民房外墙约 1.5m。		换导线段	现 状 值

☆10	监测点位于重庆市潼南区别口镇花院村乡村道路旁空地上。		/	背景值
☆11	监测点位于重庆市潼南区别口镇花坡村民房旁, 220kV 大高北线线下。电场强度、磁感应强度监测点位与 220kV 大高北线近地导线高差约 28.3m, 距民房外墙约 1.5m。		换导线段	现状值
☆12	监测点位于重庆市合川区渭沱镇蓝天河村民房旁, 220kV 大高南线线下。电场强度、磁感应强度监测点位与 220kV 大高南线近地导线高差约 40.7m, 距民房外墙约 1.5m。	合川区渭沱镇	换导线段	现状值
☆13	监测点位于重庆市合川区渭沱镇金山村民房旁, 220kV 大高北线线下。电场强度、磁感应强度监测点位与 220kV 大高北线近地导线高差约 36.2m, 距民房外墙约 1.5m。		换导线段	现状值
☆14	监测点位于重庆市合川区渭沱镇金山村乡村道路旁空地上。		/	背景值
☆15	监测点位于重庆市合川区太和镇棱角村乡村道路旁空地上。	合川区太和镇	/	背景值
☆16	监测点位于重庆市合川区太和镇棱角村 8 社周某家民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距 220kV 大高南线边导线水平距离约 4.6m, 与近地导线高差约 36.4m, 距民房外墙约 1.5m。		换导线段	现状值
☆17	监测点位于重庆市合川区太和镇米市村 4 社 83 号民房旁。电场强度、磁感应强度监测点位距 220kV 大高南线边导线水平距离约 4.9m, 与近地导线高差约 27.2m, 距民房外墙约 1.5m。		换导线段	现状值

具体布点情况如下:

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,在线路沿线共布置 17 个电磁环境监测点,线路沿线现状涉及潼南区田家镇、潼南区别口镇、合川区太和镇、合川区渭沱镇,均设置有监测点位;选择了跨越和较近处的敏感目标进行监测,1#220kV 线路、#220kV 线路、换导线段、铜风西线线路监测点均大于 2 个;在并行走线或包夹处布设了监测点位。

综上,本工程电磁环境监测布点符合《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)相关要求,且具有代表性。

2.2 监测因子、工况

监测因子:工频电场强度、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)》(HJ681-2013)规定,监测仪器的探头架设在地面上方 1.5m 高处。

监测仪器见表 2-2，监测工况见表 2-3。

表 2-2 监测仪器

仪器名称	仪器型号	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	I-0332/510ZY30358	1GA241119149451-0001A	2025.11.20	电场强度：1.05 磁感应强度： 0.98

表 2-3 监测期间线路运行工况表

	线路的电压等级 与名称	运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压(kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
输 变 电 线 路	220kV 铜风西线	42.057	100.104	1.877	15.273	229.756	234.615	108.566	252.625
	220kV 铜风东线	42.277	100.7	1.402	15.422	230.285	235.064	108.832	252.656
	220kV 大高南线	17.704	42.408	0	5.176	230.617	235.379	45.443	112.331
	220kV 大高北线	17.961	42.661	0	6.327	230.421	235.392	46.113	107.114

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。

表 2-4 电磁环境监测结果表

监测点位编号	监测高度 (m)	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
☆1	1.5	20.81	0.2109	现状值
☆2	1.5	0.043	0.0024	背景值
☆3	1.5	0.026	0.0034	背景值
☆4	1.5	0.081	0.0018	背景值
☆5	1.5	0.036	0.0015	背景值
☆6	1.5	1.46	0.0309	现状值
☆7	1.5	9.658	0.0507	现状值
☆8	1.5	38.56	0.1602	现状值
☆9	1.5	22.74	0.12	现状值
☆10	1.5	0.063	0.0019	背景值
☆11	1.5	36.86	0.1465	现状值
☆12	1.5	19.59	0.0952	现状值
☆13	1.5	39.75	0.145	现状值
☆14	1.5	0.036	0.002	背景值

监测点位编号	监测高度 (m)	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
☆15	1.5	0.08	0.0025	背景值
☆16	1.5	48.22	0.1262	现状值
☆17	1.5	41.08	0.1327	现状值
评价标准		4000	100	/

根据电磁环境监测结果可知，拟建线路沿线现状监测点工频电场强度为 1.46～48.22V/m，磁感应强度为 0.0309～0.2109μT；拟建线路沿线背景监测点工频电场强度为 0.026～0.081V/m，磁感应强度为 0.0015～0.0034μT；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众曝露限值：工频电场强度标准限值 4000V/m、磁感应强度标准限值 100μT）。

3 电磁环境影响分析

3.1 电磁环境影响分析

3.1.1 电磁环境预测

3.1.1.1 预测模型

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

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 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为了计算多导线中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输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 ——真空介电常数； $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i 得计算公式为：

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

式中： R ——分裂导线半径， m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[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部和虚部两部分：

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

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

空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x， y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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， m。

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：

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

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

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；

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。

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；

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) 预测原则和塔型的选择

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

根据以上情况，本次选择的预测塔型及线路参数情况如下：

1) 本项目新建 1#220kV 线路、2#220kV 线路全线采用 2×JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线（导线外径 26.82mm），均为同塔双回垂直正相序排列；选 2×JL3/G1A-400/35 型导线、横担最小的 220-GB21S-ZC2 塔型对新建线路进行预测。

2) 换导线段采用 JNRLH3/LBY-300/50 铝包钢芯耐热铝合金绞线（导线外径 24.44mm），为同塔双回垂直逆相序排列。结合初步预测和综合考虑，选 JNRLH3/LBY-300/50 型导线、横担最大的 220-GB21S-JC4 塔型对换导线段线路进行预测。

3) 根据线路断面图可知，新建 1#220kV 线路对地最低距离约 23m，新建 2#220kV 线路对地最低距离约 15m，因此，按照最不利原则，取近地导线最低距离 15m 对新建线路进行预测；换导线段以对地最低距离约 12m 进行预测。

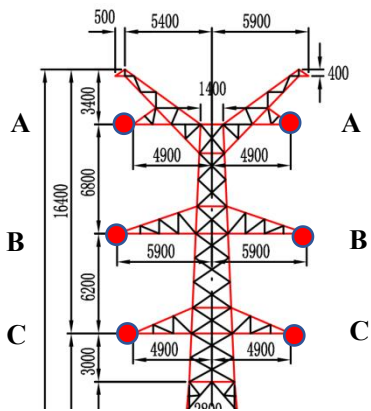
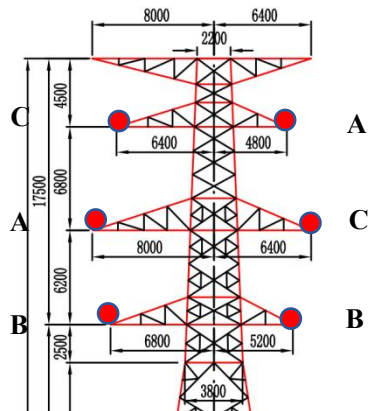
4) 本项目新建 1#220kV 线路的 JB6 塔型为 220-GB21S-DJCF（3 回塔），按最不利情形考虑近地导线离地约 15m 时，经预测，线路下方距地 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4kV/m 的要求，工频电场强度最大值出现在距线路中心线 6m 处，最大值为 1.601kV/m。线路下方距地 1.5m 处工频磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100μT 的要求，磁感应强度最大值出现在线路中心线 4m 处，最大值为 6.734μT，该塔基周边 40m 无敏感点。

(2) 预测参数表

根据本项目拟建 220kV 线路架设方式、杆塔及导线使用情况、导线分裂数等基本情

况，本项目线路主要预测参数见下表 3-1。

表 3-1 拟建 220kV 架空线路主要预测参数表

序号	项目	预测工程及参数	
1	预测工程名称	1#220kV 线路、2#220kV 线路	换导线段
2	预测情况	双回塔	双回塔
3	导线型号	2×JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线	JNRLH3/LBY-300/50 高导电率钢芯铝绞线
4	杆塔形式	220-GB21S-ZC2 型	220-GB21S-J4 型
5	相序	正相序	逆相序
6	导线排列方式	垂直排列	垂直排列
7	导线外径	26.82mm	24.44mm
8	分裂数	双分裂	单分裂
9	相间距	400mm	/
10	电压等级	220kV	220kV
11	导线载流量	810A	1464A（极限载流量）
12	预测坐标	A1：（-4.9，28）A2：（4.9，28） B1：（-5.9，21.2）B2：（5.9，21.2） C1：（-4.9，15）C2：（4.9，15）	C1：（-6.4，25）A2：（4.8，25） A1：（-8.0，18.2）C2：（6.4，18.2） B1：（-6.8，12）B2：（5.2，12）
13	导线对地最小距离（m）	15	12
14	塔型示意图		

3.1.1.3 新建线路电磁场预测结果

A、地面 1.5m 处电磁环境影响分析

由表 3-2 及图 3-1 可见，新建线路近地导线离地为 15m 时，线路下方距地 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线下，最大值为 2.786kV/m。

由表 3-3 及图 3-2 可见，新建线路近地导线离地为 15m 时，线路下方距地 1.5m 处

工频磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 $100\mu\text{T}$ 的要求，磁感应强度最大值出现在线路中心线线下，最大值为 $16.500\mu\text{T}$ 。

B、电磁环境达标距离

工频电场强度：根据图 3-3 及表 3-2 可知，新建线路近地导线离地不低于 15m 时，在不考虑风偏的条件下，新建线路边导线两侧各保持约 8m （ $13-5.9=7.1\text{m}$ ，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 6m （ $15-9=6\text{m}$ ，取整）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 3-4 及表 3-3 可知，新建线路近地导线离地不低于 15m 时，在不考虑风偏的条件下，新建线路边导线两侧各保持约 5m （ $10-5.9=4.1\text{m}$ ，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 （ $15\text{m}-12\text{m}=3\text{m}$ ，取整）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。

结合以上预测结果，在不考虑风偏的情况下，本工程新建线路边导线两侧水平方向各保持 8m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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。

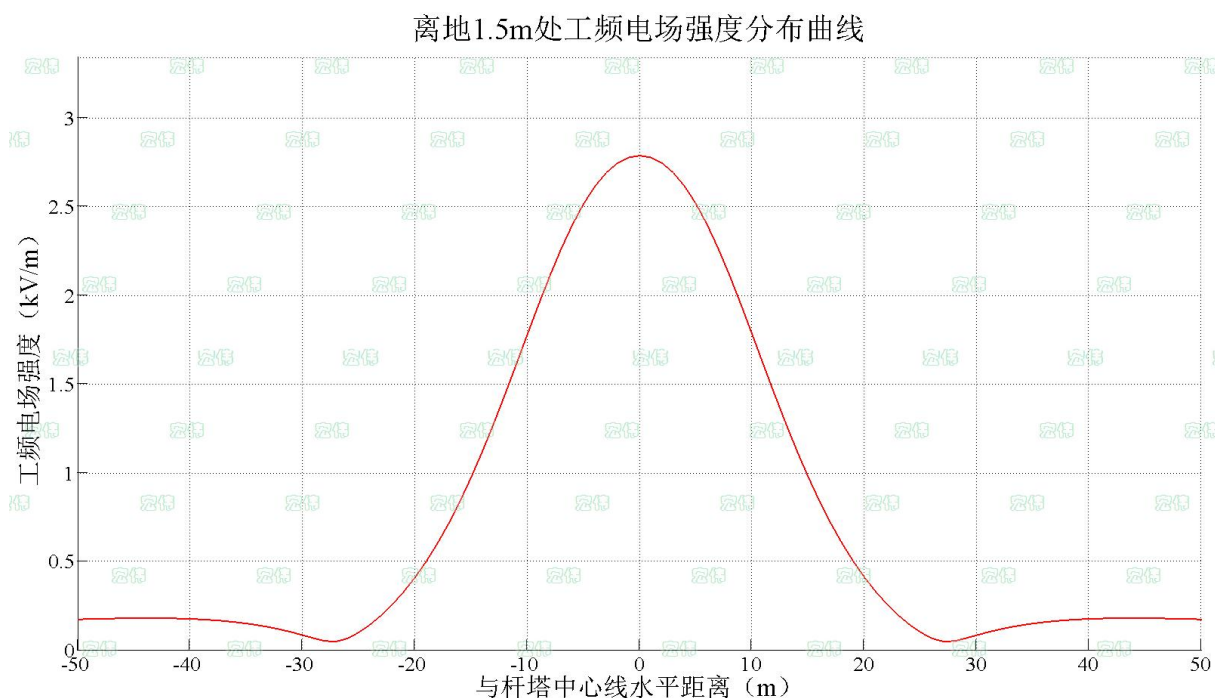


图 3-1 新建线路离地 1.5m 处工频电场强度分布曲线图

离地1.5m处工频磁感应强度分布曲线

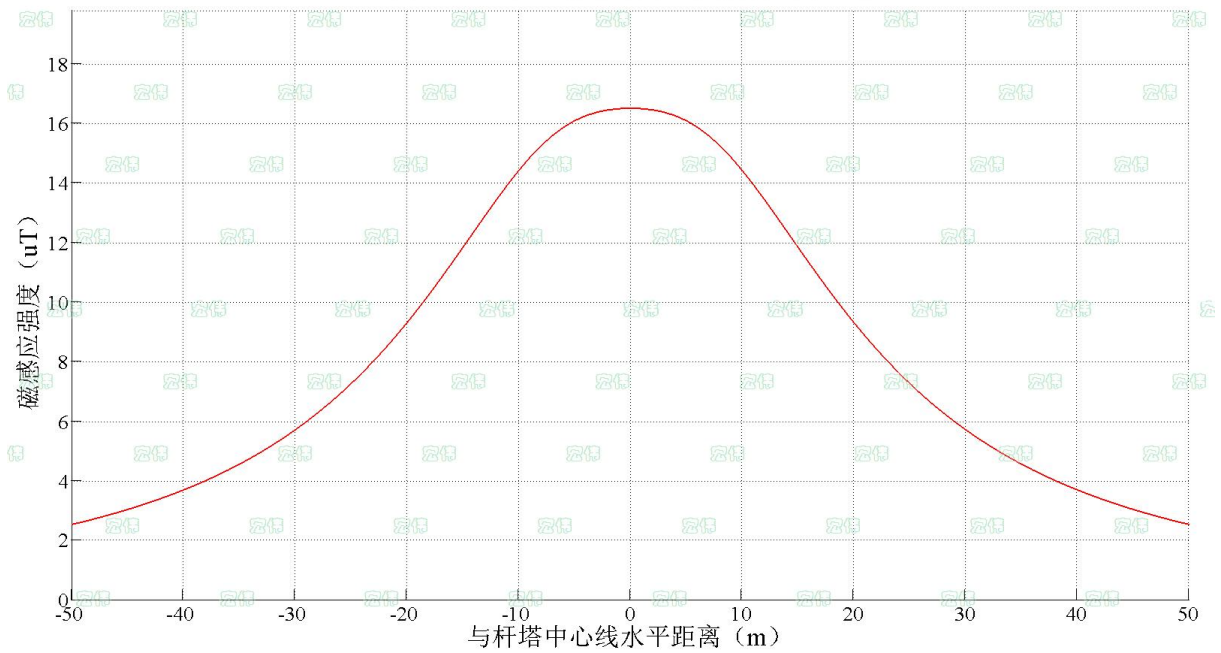


图 3-2 新建线路离地 1.5m 处工频磁感应强度分布曲线图
电场强度二维分布图 电场单位: kV/m

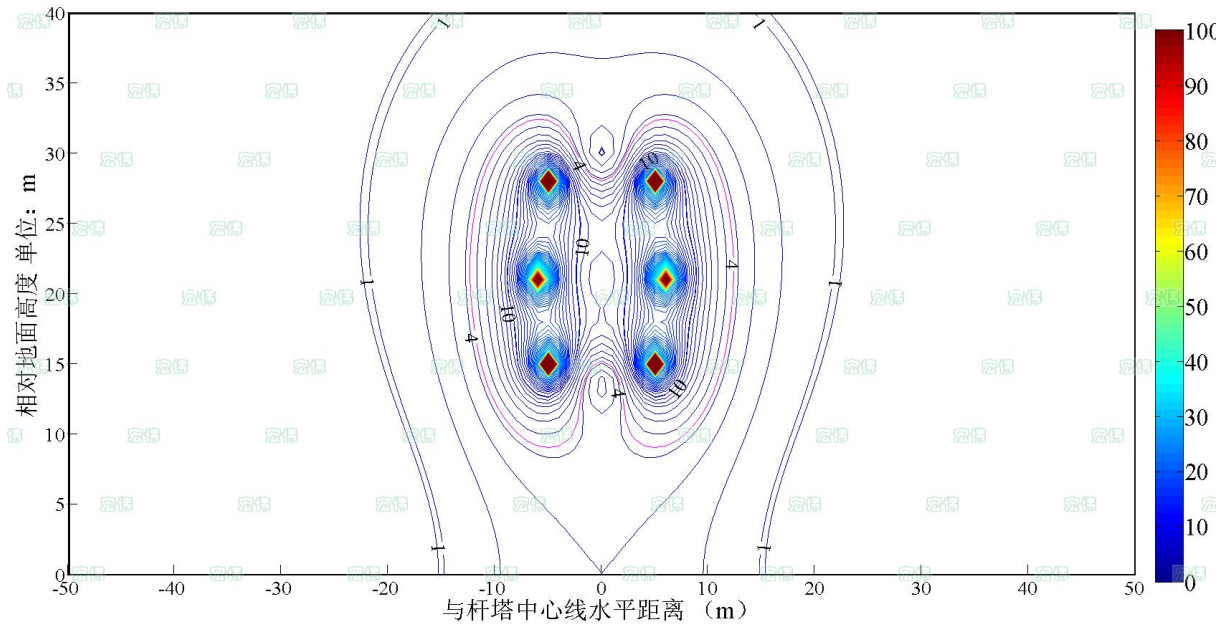


图 3-3 新建线路工频电场强度空间分布图

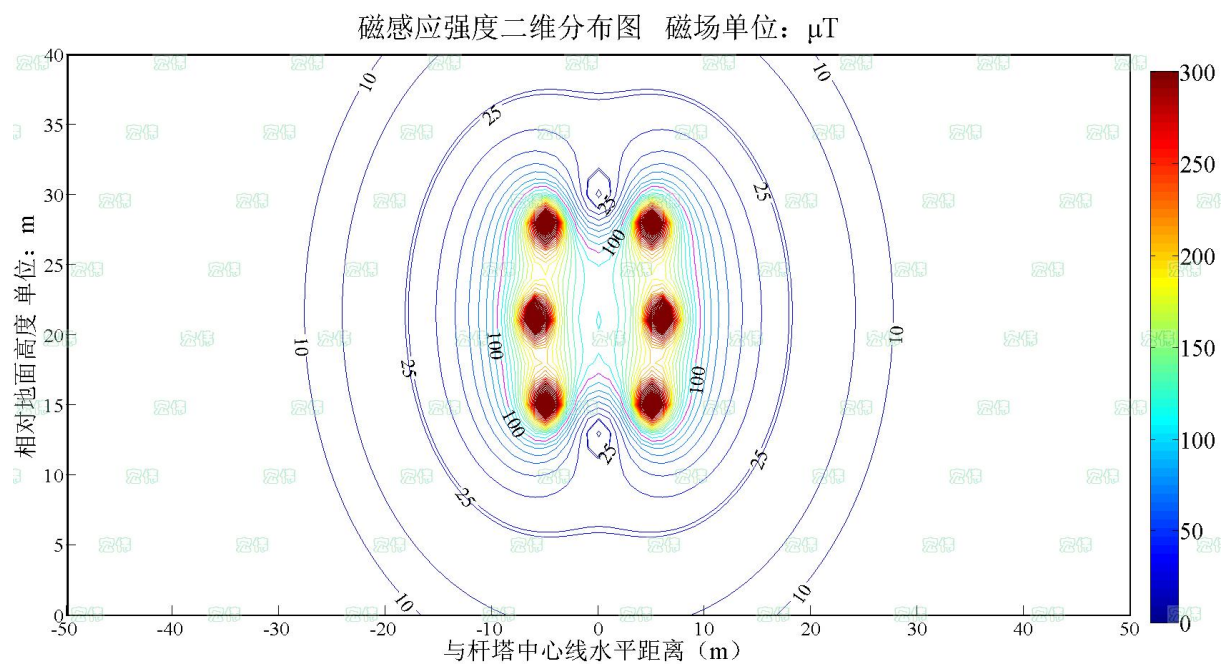


图 3-4 新建线路磁感应强度空间分布图

表 3-2 新建线路工频电场强度预测结果一览表 单位: kV/m

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30	50
40	1.401	1.401	1.399	1.395	1.387	1.374	1.355	1.329	1.297	1.258	1.214	1.166	1.116	1.064	1.011	0.959	0.726	0.426	0.196
35	2.061	2.088	2.159	2.253	2.342	2.401	2.413	2.373	2.289	2.173	2.039	1.897	1.755	1.619	1.491	1.372	0.920	0.473	0.203
34	2.130	2.181	2.320	2.505	2.681	2.802	2.838	2.786	2.665	2.500	2.315	2.127	1.945	1.774	1.619	1.477	0.961	0.481	0.204
33	2.090	2.191	2.461	2.814	3.151	3.380	3.448	3.361	3.165	2.916	2.652	2.396	2.160	1.947	1.757	1.589	1.002	0.488	0.205
32	1.851	2.055	2.576	3.244	3.882	4.303	4.396	4.201	3.847	3.446	3.058	2.708	2.400	2.134	1.904	1.705	1.042	0.494	0.205
31	1.307	1.753	2.742	3.970	5.194	5.982	6.012	5.484	4.781	4.112	3.537	3.059	2.662	2.333	2.057	1.824	1.080	0.499	0.206
30	0.741	1.655	3.268	5.392	7.955	9.675	9.094	7.474	6.017	4.909	4.076	3.438	2.937	2.537	2.211	1.943	1.116	0.503	0.206
29	1.943	2.699	4.630	8.061	14.732	21.626	15.531	10.289	7.468	5.770	4.635	3.822	3.211	2.738	2.361	2.057	1.148	0.506	0.206
28	4.002	4.647	6.714	11.355	26.237	252.778	24.036	12.886	8.767	6.557	5.156	4.183	3.469	2.926	2.501	2.162	1.176	0.507	0.206
27	6.060	6.651	8.608	12.782	21.495	30.113	20.944	13.489	9.518	7.149	5.590	4.498	3.698	3.094	2.625	2.255	1.199	0.507	0.206
26	7.608	8.109	9.690	12.535	16.345	18.540	16.547	12.908	9.816	7.553	5.931	4.757	3.890	3.235	2.730	2.332	1.217	0.505	0.206
25	8.426	8.829	10.050	12.028	14.293	15.622	14.924	12.671	10.090	7.890	6.210	4.967	4.044	3.347	2.812	2.392	1.228	0.502	0.205
24	8.570	8.914	9.953	11.671	13.820	15.564	15.561	13.504	10.717	8.290	6.465	5.136	4.160	3.429	2.870	2.434	1.232	0.497	0.205
23	8.271	8.593	9.611	11.489	14.475	18.276	19.769	16.296	11.929	8.794	6.700	5.264	4.238	3.481	2.905	2.456	1.230	0.490	0.204
22	7.875	8.196	9.254	11.442	15.951	26.517	38.886	22.726	13.522	9.263	6.869	5.337	4.275	3.500	2.914	2.460	1.220	0.482	0.203
21	7.740	8.069	9.161	11.483	16.674	33.563	136.204	26.969	14.117	9.393	6.898	5.338	4.267	3.488	2.900	2.444	1.204	0.472	0.202
20	7.953	8.299	9.414	11.595	15.602	22.688	27.509	19.801	12.926	9.074	6.771	5.265	4.214	3.445	2.863	2.411	1.182	0.461	0.200
19	8.215	8.598	9.777	11.822	14.675	17.543	18.086	15.208	11.477	8.569	6.545	5.134	4.122	3.374	2.804	2.361	1.153	0.447	0.199
18	8.096	8.553	9.938	12.227	14.981	16.829	16.263	13.659	10.631	8.131	6.291	4.965	3.999	3.277	2.726	2.296	1.118	0.433	0.198
17	7.278	7.849	9.633	12.819	17.110	19.710	17.675	13.703	10.281	7.787	6.024	4.765	3.846	3.158	2.630	2.217	1.079	0.417	0.196
16	5.667	6.364	8.605	13.242	22.762	32.226	22.441	14.363	10.019	7.420	5.715	4.527	3.665	3.017	2.519	2.126	1.035	0.399	0.194
15	3.518	4.357	6.845	12.112	28.540	276.530	26.218	13.932	9.358	6.892	5.328	4.245	3.455	2.858	2.393	2.026	0.988	0.381	0.193
14	1.559	2.664	5.083	9.111	16.751	24.501	17.433	11.397	8.139	6.173	4.861	3.923	3.223	2.684	2.259	1.918	0.937	0.361	0.191
13	1.489	2.344	4.152	6.622	9.579	11.453	10.580	8.533	6.729	5.369	4.353	3.580	2.978	2.502	2.118	1.806	0.885	0.340	0.189
12	2.446	2.858	3.897	5.268	6.630	7.422	7.275	6.476	5.506	4.613	3.859	3.241	2.735	2.320	1.978	1.693	0.832	0.318	0.188
11	3.060	3.269	3.821	4.543	5.211	5.585	5.538	5.142	4.574	3.975	3.417	2.926	2.504	2.145	1.841	1.584	0.779	0.296	0.186
10	3.334	3.441	3.725	4.090	4.412	4.575	4.521	4.269	3.893	3.467	3.043	2.648	2.294	1.983	1.713	1.479	0.726	0.273	0.184

9	3.397	3.450	3.589	3.762	3.902	3.949	3.871	3.676	3.396	3.071	2.735	2.410	2.109	1.837	1.595	1.383	0.675	0.249	0.183
8	3.348	3.372	3.433	3.502	3.543	3.524	3.429	3.259	3.030	2.765	2.487	2.212	1.950	1.709	1.490	1.295	0.626	0.226	0.181
7	3.250	3.258	3.276	3.288	3.275	3.220	3.113	2.955	2.755	2.528	2.289	2.048	1.816	1.598	1.398	1.217	0.579	0.202	0.180
6	3.138	3.137	3.131	3.112	3.070	2.994	2.880	2.729	2.548	2.345	2.131	1.916	1.705	1.505	1.320	1.149	0.537	0.178	0.179
5	3.029	3.024	3.005	2.969	2.910	2.823	2.706	2.560	2.391	2.204	2.008	1.810	1.615	1.429	1.254	1.092	0.499	0.155	0.178
1.5	2.786	2.775	2.743	2.688	2.612	2.514	2.396	2.260	2.109	1.947	1.779	1.609	1.440	1.277	1.121	0.975	0.411	0.087	0.176

注：X 代表距离中导线投影的水平距离（m），X=5.9 表示塔基最外侧边导线位置；Y 代表导线在空中离地的垂直高度（m），Y=0 是中线位置，阴影部分为超标值。

表 3-3 新建线路磁感应强度预测结果一览表 单位: μT

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50
40	18.947	18.941	18.920	18.870	18.773	18.611	18.369	18.039	17.622	17.123	16.557	13.242	10.147	6.018	3.823	2.600
35	28.131	28.474	29.400	30.631	31.806	32.590	32.763	32.271	31.199	29.709	27.972	19.276	13.226	6.957	4.179	2.760
34	29.178	29.848	31.650	34.050	36.363	37.960	38.459	37.819	36.270	34.147	31.754	20.819	13.907	7.138	4.243	2.787
33	28.832	30.136	33.613	38.207	42.624	45.651	46.584	45.490	42.978	39.752	36.331	22.463	14.597	7.313	4.304	2.813
32	25.903	28.499	35.194	43.882	52.248	57.821	59.104	56.616	52.045	46.851	41.826	24.188	15.286	7.481	4.361	2.838
31	18.943	24.478	37.175	53.206	69.328	79.783	80.291	73.473	64.359	55.692	48.253	25.958	15.964	7.640	4.415	2.860
30	10.279	22.066	43.216	71.163	104.959	127.776	120.408	99.382	80.479	66.144	55.394	27.729	16.620	7.789	4.464	2.881
29	23.399	33.843	59.615	104.661	191.890	282.369	203.474	135.497	99.058	77.223	62.682	29.446	17.242	7.926	4.509	2.899
28	49.878	58.466	85.587	145.740	337.658	3259.460	310.966	167.690	115.078	87.023	69.295	31.053	17.816	8.049	4.548	2.915
27	76.868	84.521	109.681	162.926	273.575	382.925	266.868	172.947	123.309	93.883	74.563	32.499	18.332	8.158	4.583	2.929
26	97.812	104.102	123.844	159.026	205.633	231.851	206.791	162.359	125.068	97.906	78.394	33.744	18.778	8.250	4.612	2.941
25	110.034	114.828	129.178	151.984	177.328	191.110	181.747	155.428	125.905	100.715	81.250	34.758	19.144	8.325	4.635	2.951
24	114.378	118.090	129.162	146.934	168.342	184.744	183.001	160.418	130.424	104.032	83.702	35.524	19.424	8.382	4.653	2.958
23	113.554	116.683	126.436	144.145	172.228	208.590	222.539	186.516	141.428	108.570	85.966	36.034	19.611	8.420	4.665	2.963
22	111.066	113.952	123.431	143.171	185.502	291.193	420.193	251.992	157.132	113.086	87.651	36.283	19.702	8.439	4.671	2.965
21	110.030	112.946	122.635	143.505	192.535	364.301	1454.701	296.622	163.326	114.479	88.028	36.269	19.696	8.437	4.670	2.965
20	111.124	114.364	124.724	144.914	182.757	252.714	301.975	222.392	151.566	111.480	86.832	35.990	19.592	8.416	4.664	2.962
19	111.823	115.715	127.583	147.781	175.429	202.754	206.839	176.542	137.535	106.651	84.572	35.451	19.393	8.376	4.651	2.957
18	108.167	113.136	128.173	152.721	181.555	199.704	191.874	162.917	129.855	102.385	81.824	34.655	19.102	8.317	4.633	2.950
17	96.820	103.221	123.378	159.567	208.148	236.578	211.779	165.857	126.937	98.690	78.609	33.616	18.726	8.239	4.609	2.940
16	76.621	84.298	109.575	163.195	274.890	385.812	269.167	174.236	123.886	94.026	74.479	32.350	18.272	8.145	4.579	2.928
15	50.193	58.694	85.652	145.668	337.515	3259.593	311.017	167.623	114.899	86.769	69.011	30.888	17.749	8.035	4.544	2.913
14	24.230	34.322	59.665	104.325	191.048	281.058	202.514	134.829	98.531	76.776	62.294	29.271	17.170	7.909	4.503	2.897
13	11.311	22.414	43.118	70.723	104.195	126.813	119.499	98.634	79.872	65.642	54.974	27.550	16.545	7.771	4.458	2.878
12	19.035	24.446	36.934	52.760	68.703	79.053	79.562	72.814	63.792	55.211	47.845	25.781	15.886	7.621	4.408	2.857
11	25.737	28.292	34.891	43.468	51.736	57.249	58.524	56.069	51.553	46.419	41.452	24.016	15.207	7.461	4.354	2.835
10	28.586	29.871	33.300	37.834	42.196	45.190	46.116	45.038	42.561	39.376	35.998	22.299	14.518	7.292	4.296	2.810

5	22.329	22.361	22.443	22.533	22.574	22.509	22.297	21.915	21.366	20.670	19.859	15.217	11.232	6.373	3.962	2.664
1.5	16.500	16.487	16.445	16.369	16.251	16.084	15.862	15.582	15.243	14.851	14.412	11.831	9.306	5.716	3.700	2.543

注：X 代表距离中导线投影的水平距离（m），X=5.9 表示塔基最外侧边导线位置；Y 代表导线在空中离地的垂直高度（m），Y=0 是中线位置，阴影部分为超标值。

3.1.1.4 换导线段线路电磁场预测结果

A、地面 1.5m 处电磁环境影响分析

由表 3-4 及图 3-5 可见，换导线段线路近地导线离地为 12m 时，线路下方距地 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线下，最大值为 2.358kV/m。

由表 3-5 及图 3-6 可见，换导线段线路近地导线离地为 12m 时，线路下方距地 1.5m 处工频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线路中心线 7m 处，最大值为 17.44 μ T。

B、电磁环境达标距离

工频电场强度：根据图 3-7 及表 3-4 可知，换导线段线路近地导线离地不低于 12m 时，在不考虑风偏的条件下，换导线段线路边导线两侧各保持约 5m（ $11-6.4=4.6\text{m}$ 、 $13-8=5\text{m}$ ，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 5m（ $12-7=5\text{m}$ ，取整）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 3-8 及表 3-5 可知，换导线段线路近地导线离地不低于 12m 时，在不考虑风偏的条件下，换导线段线路边导线两侧各保持约 4m（ $10-6.4=3.6\text{m}$ 、 $11-8=3\text{m}$ ，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（ $12\text{m}-9\text{m}=3\text{m}$ ，取整）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 μ T 的限值要求。

结合以上预测结果，在不考虑风偏的情况下，本工程换导线段线路两侧水平方向各保持 5m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 5m 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。

离地1.5m处工频电场强度分布曲线

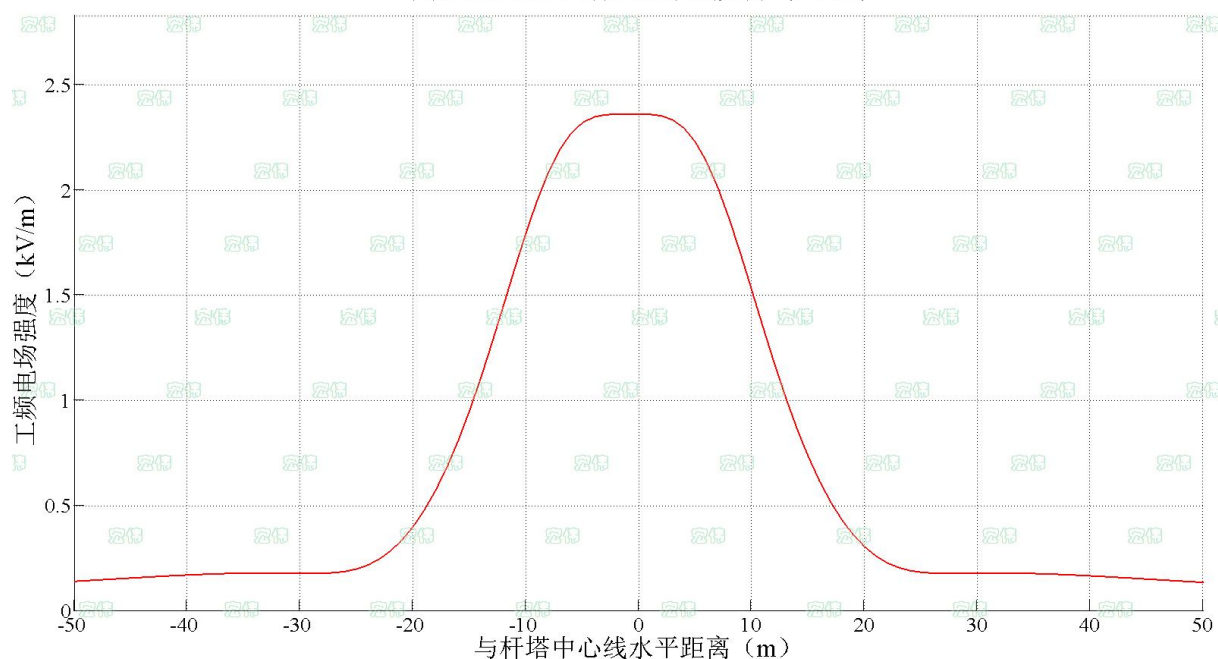


图 3-5 换导线段线路离地 1.5m 处工频电场强度分布曲线图

离地1.5m处工频磁感应强度分布曲线

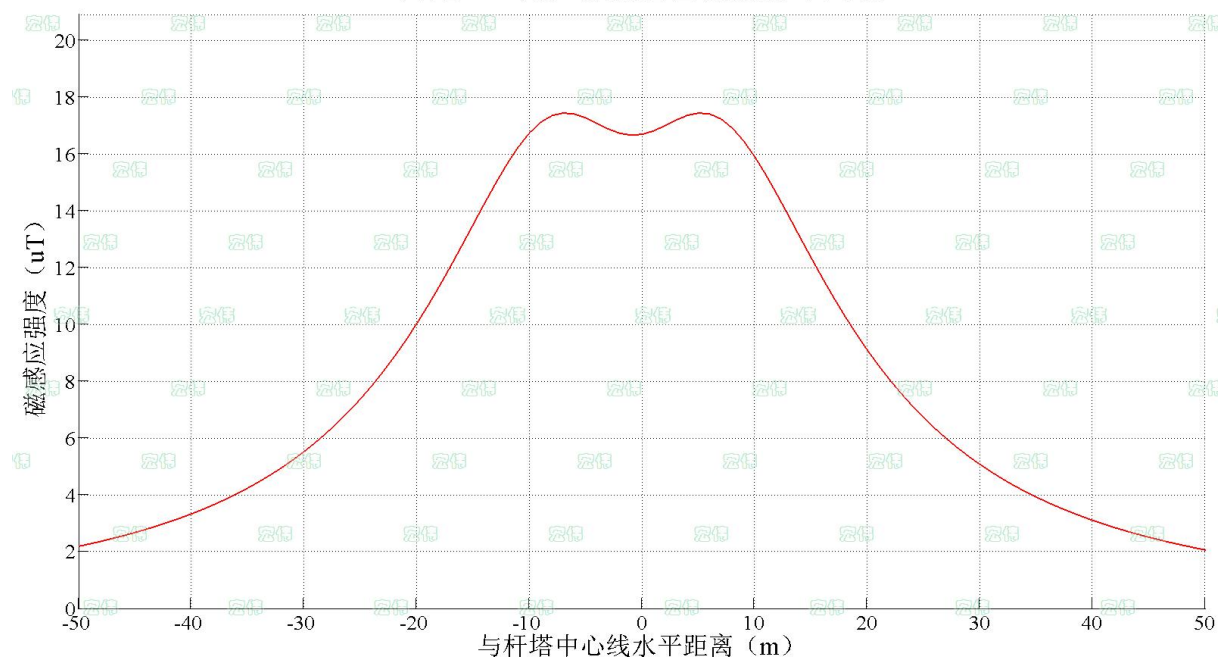


图 3-6 换导线段线路离地 1.5m 处工频磁感应强度分布曲线图

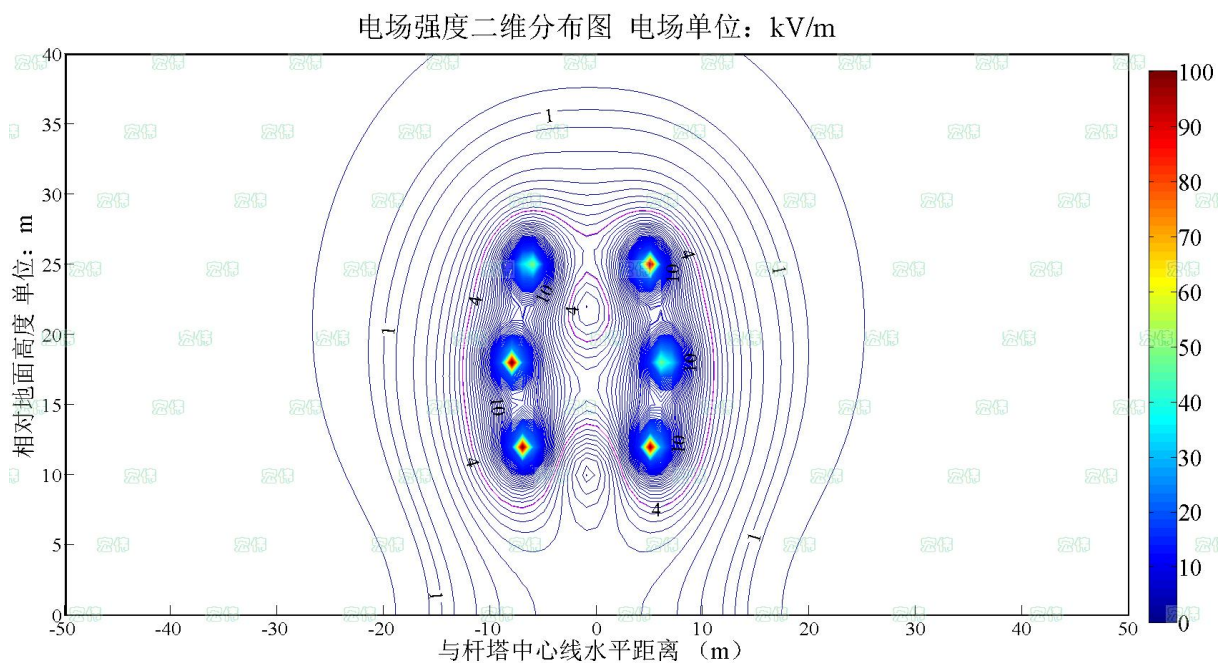


图 3-7 换导线段线路工频电场强度空间分布图

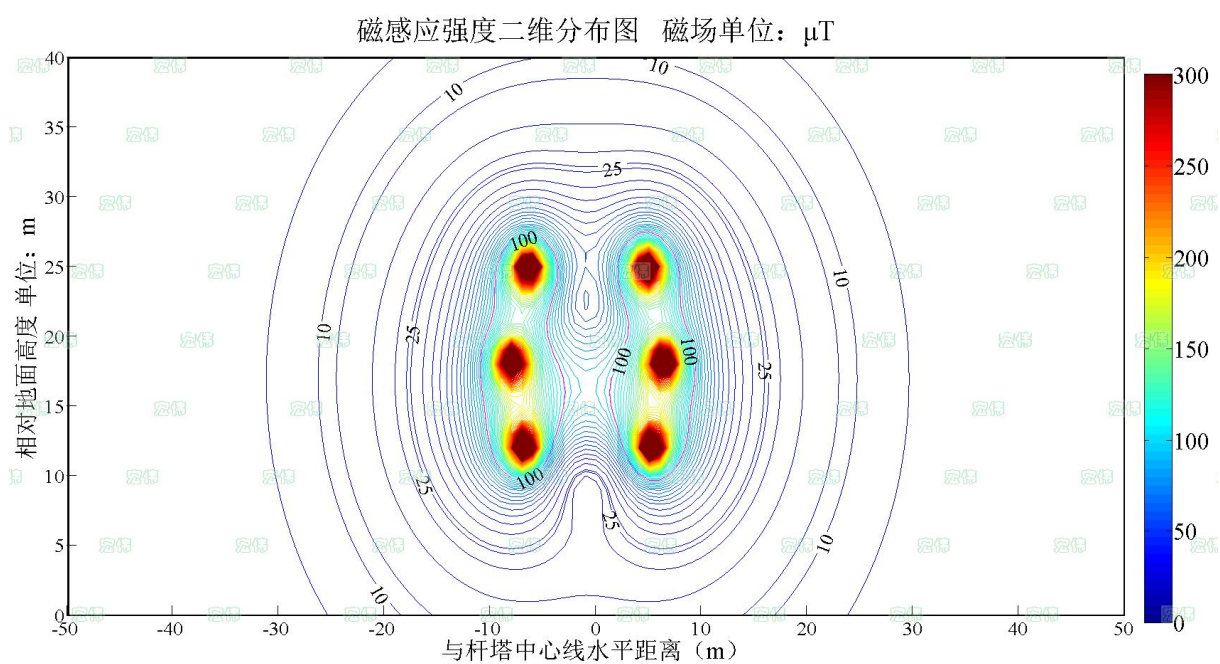


图 3-8 换导线段线路磁感应强度空间分布图

表 3-4 换导线段线路工频电场强度预测结果一览表 单位: kV/m

0	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	1.41	1.59	1.80	2.04	2.29	2.53	2.71	2.81	2.81	2.75	2.67	2.60	2.56	2.58	2.63	2.72	2.79	2.82	2.76	2.61	2.39	2.14	1.90	1.67	1.48
29	1.60	1.84	2.14	2.49	2.88	3.28	3.60	3.73	3.66	3.48	3.27	3.11	3.05	3.08	3.20	3.39	3.60	3.73	3.68	3.43	3.05	2.64	2.27	1.95	1.69
28	1.80	2.12	2.54	3.06	3.73	4.47	5.11	5.30	5.00	4.48	4.00	3.69	3.56	3.61	3.86	4.27	4.80	5.23	5.25	4.76	4.02	3.31	2.73	2.28	1.92
27	2.03	2.44	2.99	3.77	4.89	6.44	8.09	8.46	7.22	5.81	4.81	4.24	4.01	4.11	4.54	5.35	6.62	8.07	8.47	7.14	5.46	4.17	3.27	2.64	2.18
26	2.26	2.76	3.48	4.55	6.31	9.57	15.77	17.28	10.90	7.30	5.51	4.61	4.28	4.42	5.07	6.44	9.14	14.58	18.13	11.65	7.36	5.14	3.85	3.02	2.44
25	2.48	3.07	3.92	5.23	7.51	12.52	33.76	50.54	14.27	8.21	5.79	4.64	4.23	4.40	5.22	7.01	11.03	25.17	101.35	16.79	8.98	5.98	4.37	3.37	2.69
24	2.68	3.34	4.28	5.69	7.95	12.01	19.45	20.62	12.41	7.82	5.50	4.30	3.84	4.03	4.91	6.71	10.18	17.11	22.11	14.55	9.27	6.45	4.78	3.68	2.92
23	2.88	3.59	4.58	5.96	7.87	10.31	12.48	12.20	9.48	6.77	4.89	3.76	3.29	3.49	4.35	5.91	8.30	11.25	12.78	11.31	8.80	6.66	5.08	3.95	3.13
22	3.05	3.83	4.88	6.27	7.93	9.50	10.23	9.53	7.78	5.89	4.38	3.38	2.94	3.13	3.91	5.23	7.00	8.91	10.13	9.94	8.61	6.91	5.39	4.21	3.34
21	3.23	4.08	5.25	6.83	8.66	10.02	10.03	8.79	7.10	5.51	4.27	3.45	3.10	3.25	3.89	4.96	6.43	8.13	9.64	10.20	9.32	7.56	5.84	4.50	3.53
20	3.39	4.34	5.74	7.87	10.83	13.01	11.84	9.28	7.16	5.63	4.58	3.93	3.66	3.78	4.27	5.16	6.49	8.36	10.82	12.93	11.99	8.98	6.49	4.83	3.73
19	3.52	4.57	6.25	9.31	16.13	26.64	17.26	10.69	7.72	6.10	5.13	4.57	4.35	4.44	4.86	5.65	6.96	9.25	13.93	24.17	20.91	11.34	7.23	5.14	3.89
18	3.60	4.70	6.50	10.03	20.32	106.95	21.89	11.72	8.31	6.63	5.67	5.13	4.92	5.01	5.41	6.18	7.52	10.01	16.11	48.58	33.16	12.64	7.60	5.31	3.99
17	3.61	4.69	6.38	9.25	14.44	19.69	15.94	11.29	8.60	7.01	6.04	5.48	5.26	5.35	5.77	6.56	7.87	10.03	13.81	19.07	17.12	10.98	7.33	5.27	3.99
16	3.56	4.58	6.05	8.18	10.89	12.92	12.55	10.64	8.69	7.19	6.16	5.54	5.30	5.40	5.87	6.72	8.03	9.82	11.86	13.07	11.91	9.23	6.82	5.10	3.92
15	3.46	4.42	5.74	7.54	9.70	11.56	12.04	10.85	8.92	7.21	6.00	5.29	5.00	5.12	5.66	6.66	8.19	10.10	11.73	11.97	10.54	8.38	6.40	4.90	3.81
14	3.33	4.23	5.49	7.26	9.66	12.49	14.17	12.59	9.51	7.08	5.55	4.69	4.35	4.50	5.13	6.37	8.43	11.36	13.92	13.45	10.78	8.14	6.13	4.68	3.65
13	3.16	4.01	5.22	7.05	10.05	15.58	23.29	17.68	10.33	6.69	4.79	3.79	3.40	3.57	4.31	5.79	8.57	14.16	22.90	18.88	11.84	8.06	5.86	4.44	3.46
12	2.95	3.73	4.85	6.59	9.75	17.78	103.61	24.54	10.09	5.86	3.84	2.74	2.29	2.48	3.31	4.90	7.95	15.90	101.70	26.44	11.92	7.60	5.44	4.13	3.23
11	2.72	3.40	4.35	5.77	8.10	12.43	18.44	13.85	7.86	4.77	2.99	1.86	1.30	1.55	2.47	3.95	6.39	10.99	18.08	15.01	9.50	6.55	4.84	3.74	2.97
10	2.48	3.05	3.80	4.81	6.17	7.81	8.80	7.76	5.67	3.86	2.52	1.53	0.98	1.24	2.08	3.28	4.89	6.94	8.63	8.38	6.82	5.31	4.16	3.32	2.69
9	2.24	2.70	3.27	3.96	4.74	5.44	5.71	5.28	4.34	3.31	2.41	1.72	1.38	1.54	2.10	2.93	3.92	4.94	5.62	5.62	5.04	4.27	3.53	2.92	2.41
8	2.02	2.39	2.83	3.31	3.78	4.15	4.27	4.06	3.59	2.99	2.44	2.01	1.81	1.90	2.24	2.76	3.35	3.90	4.23	4.24	3.95	3.50	3.01	2.56	2.16
7	1.82	2.13	2.47	2.82	3.15	3.39	3.48	3.38	3.13	2.80	2.47	2.21	2.10	2.15	2.35	2.66	3.01	3.30	3.46	3.44	3.26	2.96	2.61	2.27	1.94
6	1.66	1.92	2.20	2.47	2.72	2.90	2.99	2.97	2.84	2.66	2.48	2.33	2.26	2.29	2.41	2.59	2.78	2.93	2.99	2.95	2.80	2.58	2.31	2.03	1.76
5	1.53	1.76	1.99	2.22	2.42	2.58	2.67	2.69	2.65	2.56	2.46	2.38	2.34	2.35	2.42	2.52	2.61	2.68	2.69	2.63	2.49	2.30	2.08	1.85	1.62
1.5	1.27	1.45	1.63	1.80	1.95	2.08	2.19	2.27	2.32	2.34	2.355	2.3579	2.3579	2.3580	2.357	2.35	2.33	2.29	2.23	2.13	2.01	1.86	1.69	1.52	1.34

注: X 代表距离中导线投影的水平距离 (m), X=-8.0/6.4 表示塔基最外侧边导线位置; Y 代表导线在空中离地的垂直高度 (m), Y=0 是中线位置, 阴影部分为超标值。

表 3-5 换导线段线路磁感应强度预测结果一览表 单位: μT

0	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	28.74	31.95	35.21	38.11	40.10	40.73	40.00	38.40	36.62	35.24	34.61	34.89	36.00	37.67	39.43	40.58	40.52	39.05	36.45	33.27	30.00	26.92
29	33.86	38.74	44.10	49.25	52.90	53.74	51.68	48.01	44.30	41.61	40.43	40.94	43.07	46.46	50.31	53.21	53.61	50.97	46.24	40.85	35.74	31.27
28	40.03	47.48	56.64	66.72	74.68	76.00	70.10	61.41	53.78	48.73	46.63	47.53	51.42	58.11	66.68	74.31	76.20	70.42	60.66	50.95	42.80	36.33
27	47.04	58.16	73.94	95.58	117.89	120.95	101.19	79.58	64.49	55.70	52.25	53.72	60.28	72.72	91.94	114.57	122.61	105.24	81.91	63.81	51.04	41.94
26	54.30	69.71	94.93	141.52	229.63	247.56	153.50	100.69	74.25	60.84	55.82	57.94	67.70	87.99	127.72	207.49	262.35	171.29	109.94	78.21	59.67	47.67
25	60.84	79.65	112.36	184.43	491.25	727.00	202.71	114.81	79.39	62.40	56.10	58.76	71.04	97.38	155.83	360.37	1467.97	246.15	133.48	90.36	67.32	52.96
24	65.98	85.83	117.88	175.86	282.54	298.09	178.73	111.99	77.99	60.21	53.35	56.27	69.38	95.77	146.24	246.87	320.48	212.30	136.71	96.69	72.92	57.41
23	69.88	88.99	115.41	149.53	180.56	177.06	138.56	99.96	73.06	56.87	50.22	53.08	65.40	87.78	121.90	163.70	184.94	163.73	128.30	98.58	76.77	61.10
22	73.61	92.20	114.48	135.85	146.62	138.43	115.51	90.11	69.67	56.27	50.57	53.03	63.42	81.15	105.07	130.35	145.73	142.06	123.58	100.81	80.50	64.58
21	78.45	99.01	122.60	140.38	141.56	127.24	106.58	86.67	70.91	60.55	56.18	58.06	66.08	79.77	98.27	119.25	137.21	143.12	131.14	108.39	86.08	68.51
20	85.16	112.73	150.74	178.87	164.83	133.83	108.33	89.78	76.77	68.66	65.32	66.75	72.96	83.96	100.17	122.71	152.43	178.04	165.67	126.97	94.88	73.20
19	92.63	132.99	223.32	363.99	239.60	154.56	117.40	97.34	85.13	77.98	75.11	76.34	81.73	91.75	108.08	136.46	196.12	331.00	287.06	159.86	105.62	77.92
18	97.27	144.92	285.16	1483.59	308.57	171.73	127.42	105.77	93.22	86.09	83.26	84.46	89.81	99.96	117.19	149.40	230.22	675.90	461.74	180.32	112.04	81.03
17	96.72	136.25	207.79	281.14	230.60	168.27	132.88	111.93	98.86	91.25	88.22	89.51	95.23	105.94	123.27	151.66	201.86	272.91	244.99	160.06	109.88	81.41
16	93.14	122.89	160.70	189.35	185.48	160.83	135.18	114.98	100.91	92.44	89.04	90.49	96.88	108.64	126.35	150.10	176.68	191.88	174.98	137.48	103.84	79.74
15	89.27	114.72	145.21	171.85	179.87	164.73	138.96	115.53	98.89	89.01	85.11	86.77	94.17	108.02	128.89	154.78	176.14	177.99	157.14	126.59	98.65	77.17
14	85.64	110.82	145.10	185.86	211.06	189.98	147.17	113.41	92.29	80.66	76.22	78.10	86.66	103.61	132.03	172.94	208.20	200.06	161.20	123.38	94.73	74.09
13	81.17	107.07	149.79	229.29	341.54	261.84	156.92	106.12	80.57	67.72	62.97	64.97	74.27	93.85	132.13	211.34	336.60	277.07	175.46	121.40	90.19	70.08
12	74.64	98.76	142.73	255.82	1477.52	351.46	147.88	90.42	64.64	51.94	47.24	49.23	58.41	77.89	118.44	229.26	1449.99	378.57	173.22	112.79	82.89	64.64
11	65.94	84.69	115.60	173.27	253.00	189.10	108.89	69.16	48.09	36.66	32.13	34.07	42.60	59.21	89.69	150.55	247.11	207.74	134.22	95.05	72.48	57.83
10	56.33	68.79	85.38	104.86	115.28	100.03	72.93	50.75	35.43	25.64	21.29	23.19	30.89	43.88	63.17	89.23	112.24	111.35	93.13	74.89	60.88	50.41
9	47.29	54.93	63.16	69.94	71.14	63.98	51.58	38.90	28.39	20.83	17.25	18.83	24.97	34.38	46.34	59.34	69.23	71.35	66.24	58.21	50.22	43.25
8	39.63	44.23	48.41	50.99	50.53	46.40	39.65	32.14	25.35	20.29	17.93	18.97	23.07	29.27	36.64	43.91	49.29	51.24	49.72	46.00	41.47	36.95
7	33.46	36.30	38.56	39.65	39.02	36.51	32.59	28.10	23.92	20.80	19.38	20.00	22.51	26.34	30.81	35.07	38.23	39.63	39.17	37.30	34.63	31.67
1.5	16.24	16.74	17.11	17.35	17.44	17.40	17.26	17.07	16.87	16.72	16.66	16.69	16.81	16.99	17.19	17.35	17.43	17.40	17.22	16.90	16.45	15.89

注: X 代表距离中导线投影的水平距离 (m), X=-8.0/6.4 表示塔基最外侧边导线位置; Y 代表导线在空中离地的垂直高度 (m), Y=0 是中线位置, 阴影部分为超标值。

3.1.1.5 拟建线路对环境敏感目标影响分析

根据理论预测结果可知，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（工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T）。拟建线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果见表 3-6。

本项目预测原则及注意事项如下：

①由于本项目建设涉及对现状 220kV 铜风东西线、220kV 大高南北线的改造，因此，本次预测仅考虑背景监测值，未监测处的背景值选取相邻背景值；

②预测值直接考虑理论预测贡献值和背景监测值的加和。

③潼南区田家镇桂园村 6 处民房被拟建 1#220kV 线路、拟建 2#220kV 线路包夹，该处贡献值叠加两条线的影响（1#220kV 线路、2#220kV 线路工频电场强度贡献值均为 0.0716kV/m；1#220kV 线路、2#220kV 线路磁感应强度贡献值均为 2.2357 μ T），再叠加背景值。

表 3-6 拟建线路预测段对沿线环境敏感目标的电磁影响一览表

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
1	潼南区田家镇桂园村 4	1#220kV 线路 (JB3~JB4)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	33	/	1.5	0.8124	0.000026	0.812	4.956	0.0034	4.959	☆3
		1#220kV 线路 (JB1~JB4)	1~3F 民房 5 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 3F 平顶, 高约 3~9m	3	8.9	28	/	1.5	0.9066	0.000026	0.907	6.1306	0.0034	6.134	☆3
								4.5	0.9402	0.000026	0.940	7.2956	0.0034	7.299	
								7.5	1.0118	0.000026	1.012	8.817	0.0034	8.820	
								10.5	1.1313	0.000026	1.131	10.857	0.0034	10.860	
2	潼南区田家镇佛镇村 1	1#220kV 线路 (JB4~JB6)	1~2F 民房 7 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶、2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	5	10.9	25	/	1.5	0.9626	0.000043	0.963	7.0436	0.0024	7.046	☆2
								4.5	1.0039	0.000043	1.004	8.4608	0.0024	8.463	
								7.5	1.0925	0.000043	1.093	10.3393	0.0024	10.342	
3	潼南区田家镇佛镇村 3	利旧塔 86#~JB6	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	35	40.9	44	/	1.5	0.1021	0.000043	0.102	1.7919	0.0024	1.794	☆2
								4.5	0.1045	0.000043	0.105	1.9279	0.0024	1.930	
4	潼南区田家镇佛镇村 2	JB6~利旧塔 84#	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	0	30	/	1.5	0.9549	0.000043	0.955	5.819	0.0024	5.821	☆2
								4.5	0.9886	0.000043	0.989	6.9235	0.0024	6.926	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
			1~2F 民房 6 户, 1F 农棚 1 间, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	5	10.9	33	/	1.5	0.6684	0.000043	0.668	4.6073	0.0024	4.610	☆2
								4.5	0.6872	0.000043	0.687	5.3509	0.0024	5.353	
5	潼南区田家镇桂园村 5	JB6~利旧塔 84#	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	8	13.9	45	/	1.5	0.3908	0.000043	0.391	2.6878	0.0024	2.690	☆2
6	潼南区田家镇桂园村 6	1#220kV 线路 (JB1~JB2)、2#220kV 线路 (JA1~JA2)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	35	40.9	35	包夹, 1#220kV 线路、2#220kV 线路	1.5	0.1432	0.000026	0.143	4.4714	0.0034	4.475	☆3
7	潼南区田家镇桂园村 1	2#220kV 线路 (出线间隔~JA2)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	35	/	1.5	0.7344	0.000081	0.734	4.482	0.0018	4.484	☆4
			1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	20	25.9	36	/	1.5	0.6995	0.000081	0.700	4.2699	0.0018	4.272	☆4
			1F~3F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 平顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	35	40.9	26	/	1.5	0.0391	0.000081	0.039	2.7891	0.0018	2.791	☆4
								4.5	0.0558	0.000081	0.056	2.9951	0.0018	2.997	
								7.5	0.0793	0.000081	0.079	3.2083	0.0018	3.210	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
8	潼南区田家镇桂园村 2	2#220kV 线路 (JA5~JA6)	1~2F 民房 3 户, 1F 平顶, 2F 平顶, 高约 3~6m	5	10.9	32	/	1.5	0.6978	0.000081	0.698	4.8374	0.0018	4.839	☆4
								4.5	0.7183	0.000081	0.718	5.638	0.0018	5.640	
								7.5	0.7613	0.000081	0.761	6.6479	0.0018	6.650	
9	潼南区田家镇桂园村 3	2#220kV 线路 (JA6~JA7)	1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	4	9.9	25	/	1.5	1.0128	0.000081	1.013	7.1743	0.0018	7.176	☆4
								4.5	1.057	0.000081	1.057	8.6454	0.0018	8.647	
								7.5	1.152	0.000081	1.152	10.6079	0.0018	10.610	
10	潼南区田家镇老庙村 1	2#220kV 线路 (JA7~JA8)	1~2F 民房 1 户, 1F 平顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	0	25	/	1.5	1.2906	0.000036	1.291	7.8393	0.0015	7.841	☆5
								4.5	1.3498	0.000036	1.350	9.5804	0.0015	9.582	
			1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶, 2F 平顶+坡顶, 高约 3~6m	15	20.9	25	/	1.5	0.4519	0.000036	0.452	5.4601	0.0015	5.462	☆5
								4.5	0.4708	0.000036	0.471	6.2846	0.0015	6.286	
								7.5	0.5088	0.000036	0.509	7.2739	0.0015	7.275	
11	潼南区田家镇老庙村 2	2#220kV 线路 (JA8~JA9)	1~2F 民房 1 户, 1F、2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	0	38	/	1.5	0.6368	0.000036	0.637	3.8881	0.0015	3.890	☆5
								4.5	0.6523	0.000036	0.652	4.482	0.0015	4.484	
			1~2F 民房 2	13	18.9	33	/	1.5	0.4585	0.000036	0.459	4.0271	0.0015	4.029	☆5

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
			户, 1F、2F 坡顶, 高约 3~6m					4.5	0.47	0.000036	0.470	4.5882	0.0015	4.590	
12	潼南区田家镇老庙村 3	2#220kV 线路 (JA9~JA10)	1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	0	30	/	1.5	0.9549	0.000036	0.955	5.819	0.0015	5.821	☆5
								4.5	0.9886	0.000036	0.989	6.9235	0.0015	6.925	
			1~3F 民房 4 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶+平顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	3	8.9	23	/	1.5	1.185	0.000036	1.185	8.2619	0.0015	8.263	☆5
								4.5	1.2445	0.000036	1.245	10.1056	0.0015	10.107	
								7.5	1.3746	0.000036	1.375	12.6338	0.0015	12.635	
13	潼南区田家镇小石村 1	2#220kV 线路 (JA10~JA11)	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	3	8.9	26	/	1.5	1.0055	0.000036	1.006	6.8736	0.0015	6.875	☆5
14	潼南区田家镇小石村 2	2#220kV 线路 (JA11~JA13)	1~3F 民房 7 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶, 2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	10	15.9	22	/	1.5	0.7592	0.000036	0.759	7.4044	0.0015	7.406	☆5
								4.5	0.7966	0.000036	0.797	8.8188	0.0015	8.820	
								7.5	0.8742	0.000036	0.874	10.6345	0.0015	10.636	
15	潼南区田家镇老庙村 4	2#220kV 线路 (JA13~JA14)	1~2F 民房 1 户, 1F 坡顶, 2F 平顶, 高约	17	22.9	23	/	1.5	0.6765	0.000036	0.677	4.829	0.0015	4.831	☆5
								4.5	0.8014	0.000036	0.801	5.7472	0.0015	5.749	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
			3~6m					7.5	0.8331	0.000036	0.833	6.9355	0.0015	6.937	
16	潼南区别口镇老君村 1	换导线段(88~87#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	30	/	1.5	0.6765	0.000063	0.677	4.8290	0.0019	4.831	☆10
			1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	0	27	/	1.5	0.8014	0.000063	0.585	5.7472	0.0019	5.311	☆10
								4.5	0.8331	0.000063	0.625	6.9355	0.0019	6.349	
			1~2F 民房 3 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	3	9.4	30	/	1.5	0.5656	0.000063	0.566	4.5011	0.0019	4.503	☆10
								4.5	0.5846	0.000063	0.585	5.3089	0.0019	5.311	
								7.5	0.6248	0.000063	0.625	6.3468	0.0019	6.349	
17	潼南区别口镇老君村 2	换导线段(86~85#)	1~2F 民房 1 户, 2F 坡顶, 高约 3~6m	跨越	0	30	/	1.5	0.6765	0.000063	0.677	4.8290	0.0019	4.831	☆10
								4.5	0.6998	0.000063	0.700	5.7472	0.0019	5.749	
			1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	25	/	1.5	0.9043	0.000063	0.904	6.5037	0.0019	6.506	☆10
			1F 酒厂 1 间, 1F 坡顶, 高约 3m	18	24.4	26	/	1.5	0.2357	0.000063	0.236	3.8309	0.0019	3.833	☆10
18	潼南区别口镇老君	换导线段(84~83#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约	30	36.4	22		1.5	0.0637	0.000063	0.064	2.8788	0.0019	2.881	☆10

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度（kV/m）			磁感应强度（μT）			监测点位
										贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	
	村 3		3m												
19	潼南区别口镇老君村 4	换导线段(81~80#)	1F 养猪棚 1 间，1F 坡顶，高约 3m	跨越	0	28	/	1.5	0.7563	0.000063	0.756	5.4152	0.0019	5.417	☆10
			1~2F 民房 3 户，1F 坡顶，2F 坡顶，高约 3~6m	10	16.4	24	/	1.5	0.4880	0.000063	0.488	5.3825	0.0019	5.384	☆10
								4.5	0.5101	0.000063	0.510	6.3638	0.0019	6.366	
20	潼南区别口镇花院村 1	换导线段(79~78#)	1~2F 民房 2 户，1F 坡顶，2F 坡顶，高约 3~6m	3	9.4	20	/	1.5	1.1522	0.000063	1.152	9.8101	0.0019	9.812	☆10
								4.5	1.2635	0.000063	1.264	12.3054	0.0019	12.307	
21	潼南区别口镇花院村 2	换导线段(78~77#)	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚顶，高约 3~6m	跨越	0	22	/	1.5	1.0982	0.000063	1.098	7.9268	0.0019	7.929	☆10
								4.5	1.1522	0.000063	1.152	9.8101	0.0019	9.812	
								7.5	1.2635	0.000063	1.264	12.3054	0.0019	12.307	
			1F 民房 1 户，1F 坡顶，高约 3m	跨越	0	22	/	1.5	1.0982	0.000063	1.098	7.9268	0.0019	7.929	☆10
			1~2F 民房 3 户，1F 坡顶，	3	9.4	21	/	1.5	0.8945	0.000063	0.895	7.7123	0.0019	7.714	☆10
								4.5	0.9490	0.000063	0.949	9.5668	0.0019	9.569	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
			2F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m					7.5	1.0707	0.000063	1.071	12.2051	0.0019	12.207	
22	潼南区别口镇花院村 3	换导线段(76~75#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	21	/	1.5	1.1761	0.000063	1.176	8.4962	0.0019	8.498	☆10
			1~3F 民房 3 户, 1F 坡顶, 2F 坡顶, 3F 坡顶, 高约 3~9m	5	11.4	22	/	1.5	0.7531	0.000063	0.753	6.9086	0.0019	6.911	☆10
								4.5	0.7948	0.000063	0.795	8.4470	0.0019	8.449	
								7.5	0.8861	0.000063	0.886	10.5658	0.0019	10.568	
23	潼南区别口镇花院村 4	换导线段(75~74#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	18	24.4	28	/	1.5	0.2371	0.000063	0.237	3.5311	0.0019	3.533	☆10
24	潼南区别口镇花坡村 1	换导线段(74~73#)	1F 鸡棚 1 间, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	28	/	1.5	0.7563	0.000063	0.756	5.4152	0.0019	5.417	☆10
			1F 民房 2 户, 1F 坡顶, 高约 3m	3	9.4	28	/	1.5	0.6214	0.000063	0.621	5.0177	0.0019	5.020	☆10
25	潼南区别口镇花坡	换导线段(73~72#)	1~2F 民房 2 户, 1F 平顶+	4	10.4	34	/	1.5	0.4593	0.000063	0.459	3.6322	0.0019	3.634	☆10
								4.5	0.4718	0.000063	0.472	4.2131	0.0019	4.215	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
	村 2		彩钢棚顶、2F 平顶, 高约 3~6m					7.5	0.4979	0.000063	0.498	4.9397	0.0019	4.942	
26	潼南区别口镇花坡村 3	换导线段(71~70#)	1~2F 民房 3 户, 1F 坡顶、2F 坡顶, 高约 3~6m	3	9.4	27	/	1.5	0.6523	0.000063	0.652	5.3089	0.0019	5.311	☆10
								4.5	0.6783	0.000063	0.678	6.3468	0.0019	6.349	
27	合川区太和镇米市村 1	换导线段(68~67#)	1F 民房 1 户, 1F 瓦顶, 高约 3m	跨越	0	30	/	1.5	0.6765	0.00008	0.677	4.829	0.0025	4.832	☆15
			1F 民房 4 户, 1F 瓦顶, 高约 3m	4	10.4	18	/	1.5	0.9954	0.00008	0.995	9.3314	0.0025	9.334	☆15
28	合川区太和镇米市村 2	换导线段(67~66#)	1~2F 民房 2 户, 1F 彩钢棚顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	4	10.4	27	/	1.5	0.6251	0.00008	0.625	5.2227	0.0025	5.225	☆15
								4.5	0.6499	0.00008	0.650	6.2291	0.0025	6.232	
29	合川区太和镇米市村 3	换导线段(66~65#)	1F 民房 1 户, 1F 平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3m	跨越	0	25	/	1.5	0.9043	0.00008	0.904	6.5037	0.0025	6.506	☆15
								4.5	0.9435	0.00008	0.944	7.9268	0.0025	7.929	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
			1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	17	23.4	18	/	1.5	0.2251	0.00008	0.225	5.6312	0.0025	5.634	☆15
30	合川区太和镇菱角村 1	换导线段(65~64#)	1F 民房 6 户, 1F 坡顶, 高约 3m	16	22.4	19	/	1.5	0.2670	0.00008	0.267	5.6160	0.0025	5.619	☆15
31	合川区太和镇菱角村 2	换导线段(64~63#)	1~2F 民房 4 户, 1F 坡顶/平顶, 2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚顶, 高约 3~6m	5	11.4	20	/	1.5	0.8312	0.00008	0.831	7.8819	0.0025	7.884	☆15
								4.5	0.8856	0.00008	0.886	9.7773	0.0025	9.780	
								7.5	1.0063	0.00008	1.006	12.4699	0.0025	12.472	
32	合川区太和镇菱角村 3	换导线段(63~61#)	1~2F 民房 2 户, 1F 平顶, 2F 坡顶, 高约 3~6m	3	9.4	36	/	1.5	0.4355	0.00008	0.436	3.3447	0.0025	3.347	☆15
								4.5	0.4465	0.00008	0.447	3.8606	0.0025	3.863	
33	合川区太和镇菱角村 4	换导线段(61~60#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	46	/	1.5	0.3279	0.00008	0.328	2.2839	0.0025	2.286	☆15
			1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	35	41.4	38	/	1.5	0.0649	0.00008	0.065	1.6429	0.0025	1.645	☆15
34	合川区太	换导线段(60~58#)	1~2F 民房 2	跨越	0	38	/	1.5	0.4561	0.00008	0.456	3.2146	0.0025	3.217	☆15

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度（kV/m）			磁感应强度（μT）			监测点位
				贡献值	背景值				预测值	贡献值	背景值	预测值			
	和镇菱角村 5		户，1F 平顶，2F 坡顶，高约 3~6m					4.5	0.4671	0.00008	0.467	3.7119	0.0025	3.714	☆15
			1~2F 民房 6 户，1F 平顶/坡顶,2F 平顶，高约 3~6m	19	25.4	36	/	1.5	0.2097	0.00008	0.210	2.5399	0.0025	2.542	
								4.5	0.2143	0.00008	0.214	2.8333	0.0025	2.836	
								7.5	0.2234	0.00008	0.223	3.1727	0.0025	3.175	
35	合川区渭沱镇金山村 5	换导线段(58~56#)	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	跨越	0	25	/	1.5	0.9043	0.000036	0.904	6.5037	0.002	6.506	☆14
								4.5	0.9435	0.000036	0.944	7.9268	0.002	7.929	
								7.5	1.0258	0.000036	1.026	9.8101	0.002	9.812	
			1~2F 民房 4 户，1F 坡顶，2F 坡顶/平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	19	25.4	36	/	1.5	0.2097	0.000036	0.210	2.5399	0.002	2.542	☆14
								4.5	0.2143	0.000036	0.214	2.8333	0.002	2.835	
								7.5	0.2234	0.000036	0.223	3.1727	0.002	3.175	
36	合川区渭沱镇金山村 1	换导线段(56~54#)	1~2F 民房 1 户，2F 平顶+彩钢瓦棚，高约 3~6m	跨越	0	30	/	1.5	0.6765	0.000036	0.677	4.829	0.002	4.831	☆14
								4.5	0.6998	0.000036	0.700	5.7472	0.002	5.749	
								7.5	0.7488	0.000036	0.749	6.9355	0.002	6.938	
			1F 民房 5 户，1F 坡顶，高约 6m	5	11.4	27	/	1.5	0.5968	0.000036	0.597	5.1306	0.002	5.133	☆14

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
37	合川区渭沱镇金山村 2	换导线段(54~53#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	36	/	1.5	0.4999	0.000036	0.500	3.5343	0.002	3.536	☆14
			1~2F 民房 1 户, 2F 平顶, 高约 3~6m	6	12.4	38	/	1.5	0.3691	0.000036	0.369	2.9539	0.002	2.956	☆14
								4.5	0.3773	0.000036	0.377	3.3746	0.002	3.377	
								7.5	0.3943	0.000036	0.394	3.8881	0.002	3.890	
38	合川区渭沱镇金山村 3	换导线段(52~51#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	28	34.4	30	/	1.5	0.0944	0.000036	0.094	2.4494	0.002	2.451	☆14
39	合川区渭沱镇金山村 4	换导线段(51~50#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	30	/	1.5	0.6765	0.000036	0.677	4.829	0.002	4.831	☆14
			1F 民房 2 户, 1F 坡顶, 高约 3m	30	36.4	35	/	1.5	0.0914	0.000036	0.091	2.0094	0.002	2.011	☆14
40	合川区渭沱镇蓝天河村	换导线段(50~49#)	1F 民房 2 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	42	/	1.5	0.3841	0.000036	0.384	2.6908	0.002	2.693	☆14
			1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	跨越	0	55	/	1.5	0.2393	0.000036	0.239	1.6459	0.002	1.648	☆14
			1~2F 民房 2 户, 1F 坡顶,	20	26.4	35	/	1.5	0.1982	0.000036	0.198	2.5727	0.002	2.575	☆14
								4.5	0.2028	0.000036	0.203	2.866	0.002	2.868	

序号	敏感目标名称	线路	敏感目标特征	与线路边导线最近距离 m	与线路中心线最近距离 m	导线对地距离	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	预测高度 m	工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μT)			监测点位
									贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值	
			2F 平顶+彩钢瓦棚, 高约 3~6m					7.5	0.212	0.000036	0.212	3.2036	0.002	3.206	
	合川区渭沱镇化龙村	换导线段(50~49#)	1F 民房 1 户, 1F 坡顶, 高约 3m	10	16.4	35	/	1.5	0.3502	0.000036	0.350	3.1674	0.002	3.169	☆14

备注：①按照线路实际对地高差进行预测；②敏感目标位于两个监测点之间的，取较大值。

3.2 电磁环境影响评价结论

(1) 拟建 1#220kV 线路、2#220kV 线路近地导线离地为 15m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大为 2.786kV/m，位于距线路中心线线下，磁感应强度最大值为 16.500 μ T，位于距线路中心线线下，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）中相应限值要求；同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m。

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，与本工程 1#220kV 线路、2#220kV 线路边导线两侧水平方向各保持 8m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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。

(2) 拟建换导线段线路近地导线离地为 12m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大为 2.358kV/m，位于距线路中心线线下，磁感应强度最大值为 17.44 μ T，位于距线路中心线 7m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）中相应限值要求；同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m。

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，与本工程换导线段线路边导线两侧水平方向各保持 6m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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) 根据理论预测结果，本工程沿线各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）的限值要求。

4 结论及建议

4.1 结论

4.1.1 项目概况

国网重庆市电力公司建设分公司拟在重庆市潼南区田家镇、别口镇，合川区太和镇、渭沱镇建设“重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出工程”。建设内容如下：

(1) 1#220kV 线路

将 220kV 铜风东线在铜风东西线 85#塔基（拟拆）开断并 π 接入 220kV 潼南燃机升压站，形成 220kV 潼南燃机升压站至 220kV 凉风垭变电站和 220kV 潼南燃机升压站至 220kV 铜梁变电站线路。本次拟拆除铜风东西线 85#双回塔基，原地新建 JB6 三回塔，将拆塔后的铜风西线和新建 JB1~JB6 线路挂在新建 JB6 三回塔，新建 JB1~JB6 线路为双回线路，分别在 JB6 塔基~86#塔基段、JB6 塔基~84#塔基段与铜风西线同塔双回挂线。因此，1#220kV 线路为新建 JB1~JB6 线路 $2 \times 1.6\text{km}$ ，新建铜风东西线 84#~86#塔线路 $2 \times 1.05\text{km}$ ，均为双回双分裂架空线路，正相序排列，新建杆塔共 6 基（JB1-JB6），拆除铜风东西线 85#塔基，利旧杆塔 2 基（铜风东西线 86#、84#塔基），导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。

(2) 2#220kV 线路

新建 2#220kV 线路起于潼南燃机 220kV 升压站，止于大高南北线 90#塔基处，采用双回双分裂架空架设方式，正相序排列，新建线路长度 $2 \times 3.7\text{km}$ ，新建杆塔共 14 基（AJ1-AJ14），利旧杆塔 1 基（大高南北线原 90#塔），新建段导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线。工程位于潼南区田家镇。

(3) 换导线段

换导线段起于大高南北线 48#塔基，止于大高南北线 90#塔基，将现状的 JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线更换为 JNRLH3/LBY-300/50 铝包钢芯耐热铝合金绞线，采用双回单分裂架空架设方式，逆相序排列，利旧杆塔 43 基（大高南北线 90#~48#塔基），更换线路长度 $2 \times 17.7\text{km}$ （其中，潼南区约 $2 \times 7.4\text{km}$ ，合川区约 $2 \times 10.3\text{km}$ ）。

4.1.2 电磁环境现状

根据电磁环境监测结果可知，拟建线路沿线现状监测点工频电场强度为 1.46~48.22V/m，磁感应强度为 0.0309~0.2109 μ T；拟建线路沿线背景监测点工频电场强度为 0.026~0.081V/m，磁感应强度为 0.0015~0.0034 μ T；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众曝露限值：工频电场强度标准限值 4000V/m、磁感应强度标准限值 100 μ T）。

4.1.3 电磁环境影响

（1）拟建 1#220kV 线路、2#220kV 线路近地导线离地为 15m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大为 2.786kV/m，位于距线路中心线线下，磁感应强度最大值为 16.500 μ T，位于距线路中心线线下，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）中相应限值要求；同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m。

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，与本工程 1#220kV 线路、2#220kV 线路边导线两侧水平方向各保持 8m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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。

（2）拟建换导线段线路近地导线离地为 12m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度最大为 2.358kV/m，位于距线路中心线线下，磁感应强度最大值为 17.44 μ T，位于距线路中心线 7m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）中相应限值要求；同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m。

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，与本工程换导线段线路边导线两侧水平方向各保持 6m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 6m 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）根据理论预测结果，本工程沿线各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）的限值要求。

4.1.4 验收监测

在项目竣工后，应在拟建线路跨越敏感目标、与拟建线路距离较近有代表性的环境敏感目标，验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标监测电场强度、磁感应强度，线路在地形条件符合断面布点的需布设断面监测。当监测点位覆盖全部电磁环境敏感目标时，可不进行断面监测。

综上所述，重庆潼南燃机电厂 220 千伏送出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

在运行期间，应加强环境管理和环境监测工作。

