

# 建设项目环境影响报告表

## (公示本)

项目名称： 重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程

建设单位（盖章）： 国网重庆市电力公司永川供电分公司



编制单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制日期：2023 年 5 月



# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	22
四、生态环境影响分析 .....	39
五、主要生态环境保护措施 .....	59
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	67
七、结论 .....	69

电磁专题

项目地理位置图

## 一 建设项目基本情况

建设项目名称	重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程		
项目代码	2206-500153-04-01-697762		
建设单位联系人	孙俊	联系方式	18716367374
建设地点	大足区通桥街道、邮亭镇、龙水镇、珠溪镇；荣昌区古昌镇、昌元街道、荣隆镇、广顺街道、昌州街道		
地理坐标	220 千伏许溪变电站中心站址：经度###，纬度### 220kV 双溪线：起点经度###，纬度###；终点经度###，纬度###； 220kV 昌溪线：起点经度###，纬度###；终点经度###，纬度###；		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积 (m <sup>2</sup> ) /长度 (km)	永久用地面积约 3.78hm <sup>2</sup> ，其中变电站用地约 1.36hm <sup>2</sup> ，输电线路塔基用地约 2.42hm <sup>2</sup> ；临时用地约 1.34hm <sup>2</sup> ；新建 220kV 输电线路路径长度约 54km。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源[2022]1437 号
总投资（万元）	39068.2	环保投资（万元）	140
环保投资占比（%）	0.36%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)“B.2.1 专题评价”，本项目应设电磁环境影响专题评价。		

规划情况	<p>规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》；</p> <p>审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局；</p> <p>审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号）（附件1）。</p>
规划环境影响评价情况	<p>《重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）环境影响评价》已经通过重庆市生态环境局的审查，待批。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>根据《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于印发重庆“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号），本项目为重庆市“十四五”220千伏电网建设项目汇总表中第15项“荣昌许溪220千伏输变电工程”，符合相关规划要求。</p>
其他符合性分析	<p><b>一、与“三线一单”符合性分析</b></p> <p>1、生态保护红线</p> <p>（1）重庆市生态保护红线划定情况</p> <p>根据自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函（自然资源办函[2022]2080号），重庆市三区三线成果符合质检要求，可正式启用。因此本次采用的生态保护红线范围为2021版自然资源部批复的重庆市生态保护红线范围。</p> <p>（2）法规要求</p> <p>2016年10月，原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。</p> <p>2018年8月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号），提出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确</p>

实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

2019年10月，中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字[2019]48号）提出：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要基础设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

### （3）本项目与生态保护红线关系

经查询，本项目220kV昌溪线N16~N17塔之间架空线路高空无害化一档跨越生态保护红线（重庆濑溪河湿地公园）约105m，N16塔距离生态保护红线边界约175m，N17塔距离生态保护红线边界约210m。本项目在生态保护红线范围内无建设内容和占地。本项目与生态保护红线位置关系见附图8。

本项目为输变电线性基础设施项目，符合重庆市“十四五”电力发展规划，已列入重庆市土地利用总体规划重点建设项目清单，取得建设项目用地预审和选址意见书，且采取无害化一档跨越方式。总体上，本项目符合生态保护红线相关要求。

## 2、环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目为输变电工程，为非污染类项目。项目营运期生活污水经变电站内污水处理装置处理后排入站外南侧市政污水管网，无大气污染物产生。本项目的建设不会降低大气环境质量、地表水环境质量和土壤环境质量，满足环境质量底线要求。

### 3、资源利用上线

资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本项目为输变电工程，用地面积约 1.26hm<sup>2</sup>，不占用基本农田，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上线。同时，本工程运行期不会消耗资源，满足资源利用上线要求。

### 4、生态环境准入清单

本项目位于荣昌区和大足区境内，根据重庆市“三线一单”智检服务平台（网址为 <http://222.177.117.35:10042/#/login>）中查询获取的《三线一单检测分析报告》，本项目涉及 11 个环境管控单元，其中荣昌区涉及 8 个环境管控单元，大足区涉及 3 个环境管控单元。11 个环境管控单元中优先保护单元 3 个、重点及一般管控单元 8 个。项目涉及环境管控单元分区详见表 1-1。

根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397 号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。

本项目属于生态影响为主的建设项目，本项目与优先保护单元管控要求符合性分析见表 1-2。

本项目不属于重污染行业 and 不符合国家产业政策的项目，项目不属于生态环境准入清单管控要求中禁止建设项目，项目建设符合重庆市、

荣昌区和大足区生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”相关要求。

**表 1-1 项目涉及环境管控单元分区表**

序号	环境管控单元名称	管控单元编码	管控单元分类	所在区县
1	大足区重点管控单元-濑溪河玉滩水库	ZH50011120001	重点管控单元	大足区
2	荣昌区城镇开发边界	ZH50015320004	重点管控单元	荣昌区
3	荣昌区水土保持功能区	ZH50015310005	优先保护单元	荣昌区
4	荣昌区重点管控单元-濑溪河高洞电站	ZH50015320003	重点管控单元	荣昌区
5	荣昌区一般管控单元-濑溪河沙堡	ZH50015330003	一般管控单元	荣昌区
6	荣昌区重点管控单元-渔箭河长岭	ZH50015320002	重点管控单元	荣昌区
7	荣昌区一般生态空间-水土保持	ZH50015310006	优先保护单元	荣昌区
8	荣昌区一般管控单元-新峰河高升桥水库	ZH50015330005	一般管控单元	荣昌区
9	重庆濑溪河国家湿地公园	ZH50015310004	优先保护单元	荣昌区
10	大足区一般管控单元-珠溪河界牌	ZH50011130004	一般管控单元	大足区
11	大足区重点管控单元-太平河漫水桥	ZH50011120002	重点管控单元	大足区

**表 1-2 本项目与优先保护单元管控要求符合性分析表**

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50015310005		荣昌区水土保持功能区	优先保护单元 5	
ZH50015310006		荣昌区一般生态空间-水土保持	优先保护单元 6	
ZH50015310004		重庆濑溪河国家湿地公园	优先保护单元 4	
管控要求层级	管控类型	管控要求	项目情况	符合性
荣昌区优先保护单元5：荣昌区水土保持功能区(ZH50015310005)	空间布局约束	/	/	/
	污染物排放管控	强化重要水源地、山洪灾害易发区坡耕地等重点区域水土流失综合治理	不涉及	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发要求	/	/	/
荣昌区优先保护单元6：荣昌区一般生态空间-水土保持区(ZH50015310006)	空间布局约束	严格控制建设活动范围和强度，该区域的用地属性的转变要进行资源承载力分析，保证其结构和主要功能不受破坏。	本工程在该区域内主要的输电线路杆塔建设，建设活动范围小，强度低，本工程用地已经取得建设项目用地预审和选址意见书，项目的建设不会破坏区域内的结构和主要功能。	符合

	污染物排放管控	强化重要水源地、山洪灾害易发区坡耕地等重点区域水土流失综合治理。	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发要求	/	/	/
荣昌区优先保护单元4：重庆濑溪河国家湿地公园区（ZH50015310004）	空间布局约束	/	/	
	污染物排放管控	/	/	
	环境风险防控	/	/	
	资源开发要求	/	/	

## 二、与湿地公园相关政策的符合性分析

本项目 220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河国家湿地公园约 105m，N16 塔距离濑溪河湿地公园边界约 175m，N17 塔距离濑溪河湿地公园边界约 210m。本项目与《中华人民共和国湿地保护法》、《国家湿地公园管理办法》、《重庆市湿地保护条例》符合性分析详见表 1-3。本项目与重庆濑溪河国家湿地公园的位置关系见附图 9。

表 1-3 本项目与湿地公园相关符合性分析表

类别	要求	符合性分析
----	----	-------

	<p>《中华人民共和国湿地保护法》</p>	<p><b>第十九条</b> 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。</p> <p>建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。</p> <p><b>第二十条</b> 建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。</p> <p>临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p><b>第二十八条</b> 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：</p> <p>（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；</p> <p>（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；</p> <p>（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；</p> <p>（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；</p> <p>（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	<p>1、本项目 220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河湿地公园，在濑溪河湿地公园范围内无建设内容和占地。</p> <p>2、本项目在国家湿地公园内不存在第二十八条中列出的行为。</p> <p>符合中华人民共和国湿地保护法的要求。</p>
	<p>《国家湿地公园管理办法》</p>	<p><b>第十八条</b> 禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案。</p> <p><b>第十九条</b> 除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：</p> <p>（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。</p> <p>（二）截断湿地水源。</p> <p>（三）挖沙、采矿。</p> <p>（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。</p> <p>（五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。</p> <p>（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。</p> <p>（七）引入外来物种。</p> <p>（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。</p> <p>（九）其他破坏湿地及其生态功能的的活动。</p>	<p>1、本项目 220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河湿地公园，在濑溪河湿地公园范围内无建设内容和占地。</p> <p>2、本工程在国家湿地公园内不存在第十九条中列出的行为。</p> <p>符合国家湿地公园管理办法要求。</p>
	<p>《重庆市湿地保护条例》</p>	<p><b>第二十四条</b> 建设项目应当不占或者少占湿地。因依法批准立项的国家和本市重大建设工程，确需占用、临时占用湿地的，建设单位应当开展湿</p>	<p>本项目 220kV 昌溪线 N16~N17 塔之</p>

		<p>地生态功能影响评价，制定湿地保护与修复方案，并依法办理相关手续。相关部门在办理相关手续时，应当征求本级林业主管部门意见。</p> <p>建设单位应当按照湿地保护与修复方案恢复或者重建湿地，按照湿地保护与修复方案中的保护措施进行施工，减少对湿地生态系统的影响，避免对湿地生态功能的损害。</p> <p>因占用、临时占用湿地致使湿地所有者、使用者合法权益受到损害的，应当按照有关规定给予补偿；造成湿地生态功能退化的，应当按照“谁破坏、谁修复”原则和相关规定自行开展湿地修复或者委托具备修复能力的第三方机构进行修复。</p> <p>临时占用湿地期限不超过两年；临时占用期满后，占用单位应当对所占用的湿地进行生态修复。</p>	<p>间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河湿地公园，在濑溪河湿地公园范围内无建设内容和占地，符合《重庆市湿地保护条例》的湿地保护要求。</p>
<p><b>四、与产业政策符合性分析</b></p>			
<p>本项目为 220kV 输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中“第一类 鼓励类”中的“四：电力—电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。</p>			
<p><b>五、与重庆市荣昌区主城区土地利用规划符合性分析</b></p>			
<p>根据重庆市荣昌区主城区控规整合（2019 年版）-2021 年维护土地利用规划图（详见附图 10），本项目 220kV 昌溪线从昌州变电站出线后约 5km 输电线路位于荣昌区主城区控规范围内，沿荣昌区主城区规划的公园绿地、二类居住用地和防护绿地布线，其余线路和 220kV 许溪变电站均位于规划区之外。本工程变电站站址已取得重庆市荣昌区规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500153202200014 号）；输电线路选线已取得重庆市规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第区县市 500000202200010 号），因此，本工程的建设符合重庆市荣昌区主城区土地利用规划。</p>			

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 项目地理位置</b></p> <p>本工程拟建荣昌许溪 220kV 变电站位于重庆市荣昌区广顺街道，站址南侧紧邻广顺街道工业园区；输电线路位于重庆市大足区通桥街道、邮亭镇、龙水镇、珠溪镇；荣昌区古昌镇、昌元街道、荣隆镇、广顺街道、昌州街道境内。</p> <p>项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.2 项目由来</b></p> <p>荣昌区目前仅有一座 220 kV 昌州变电站，变电容量为 360 MVA（2×180 MVA），2021 年最大负荷为 313 兆瓦，负载率达到 87%，在 2023 年扩容至 540 兆伏安（3×180MVA）后片区容载比仍相对较低，供电压力较大。为保障荣昌片区供电，缓解 220kV 昌州变电站重载压力，提高片区供电可靠性，急需新增 220kV 变电站布点。因此新建荣昌许溪 220kV 输变电工程是十分必要的。</p> <p><b>2.3 项目概况</b></p> <p>本项目建设规模及内容为：新建荣昌许溪 220kV 变电站 1 座，建设规模 2×180MVA；扩建双桥 220kV 变电站 220kV 间隔 2 个；扩建昌州 220kV 变电站 220kV 间隔 2 个；新建许溪—双桥变电站 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 37km；新建许溪—昌州变电站 220 千伏同塔双回架空线路路径长度约 17 km；采用光纤通信；完善相关一、二次设备。</p> <p>（1）许溪 220kV 变电站</p> <p>在荣昌区广顺街道新建荣昌许溪 220kV 变电站 1 座，主变压器采用户外布置，220kV/110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期建设 2 台主变，每台主变容量 180MVA，预留 1 台主变：电压等级 220/110/10kV。采用光纤通信；完善相关一、二次设备。</p> <p>（2）间隔扩建</p> <p>在双桥 220kV 变电站扩建 220kV GIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。在昌州 220kV 变电站扩建 220kV AIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。</p>

### (3) 220kV 输电线路

新建双桥~许溪 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 37km（线路简称 220kV 双溪线），新建杆塔 96 基；新建昌州~许溪 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 17km（线路简称 220kV 昌溪线），新建杆塔 50 基。220kV 双溪线和 220kV 昌溪线导线均采用双分裂 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

220kV 双溪线位于大足区和荣昌区境内，其中在大足区境内路径长度约 15km，新建杆塔 40 基，荣昌区境内路径长度约 22km，新建杆塔 56 基。220kV 昌溪线全线位于荣昌区境内。

## 2.5 项目组成

根据工程设计资料，本工程项目组成一览表详见表 2-1。

**表 2-1 项目组成一览表**

一、项目基本情况		
项目名称	重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程	
建设地点	重庆市大足区通桥街道、邮亭镇、龙水镇、珠溪镇；荣昌区古昌镇、昌元街道、荣隆镇、广顺街道、昌州街道	
工程性质	新建	
建设期	工期 12 个月	
工程占地	本工程总占地 4.33hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 3.78hm <sup>2</sup> 、临时占地 0.55hm <sup>2</sup>	
二、建设内容及规模		
主体工程	许溪 220kV 变电站	主变压器采用户外布置，配电装置采用户内 GIS 布置，本次按照本期规模进行评价。 主变压器：最终 3×240MVA，本期 2×180MVA，有载调压变压器，电压等级 220/110/10kV； 220kV 出线：最终 8 回（4 回架空 4 回电缆），本期 4 回架空出线（至双桥 220kV 变电站 2 回，至昌州 220kV 变电站 2 回）； 110kV 出线：最终 12 回（6 回架空 6 回电缆），不属于本工程建设内容，不在本次评价范围内。 10kV 出线：最终 24 回，本期 12 回，预留 12 回； 10kV 无功补偿：最终为 3×4×8016 kvar 容性无功补偿，本期为 2×3×8016 kvar 容性无功补偿。
	间隔扩建	1) 在双桥 220kV 变电站扩建 220kV GIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。利用预留间隔安装设备，不涉及土建工程。 2) 在昌州 220kV 变电站扩建 220kV AIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。利用预留间隔安装设备，不涉及土建工程。

	220kV 输电线路	1) 220kV 双溪线: 新建双桥~许溪 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 37km, 新建杆塔 96 基, 导线采用双分裂 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。 2) 220kV 昌溪线: 新建昌州~许溪 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 17km, 其中在荣昌城区内走线段利用 110kV 昌仁线走廊新建 220kV 昌溪线约 5km, 新建 220kV 昌溪线走廊约 12km。拆除原 110kV 昌仁线 5km 及杆塔 24 基。新建杆塔 50 基, 导线采用双分裂 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。
辅助工程	许溪变电站进站道路	进站道路长约 142m, 宽 4.5m, 由站址南侧现有道路接入
	地线	地线选用 2 根 72 芯 OPGW 光缆。
公用工程	给水	站内给水从市政管网引入。
	排水	站内排水采用雨污分流制。
	消防	变电站内设置一套独立的消防给水系统, 由消防水池、消防水泵、消防稳压装置、室内外消防管网及室内外消火栓等组成。
环保工程	污水处理	变电站值守人员 2 人, 站内设置污水处理装置 1 座, 生活污水经污水处理装置处理进入站外南侧工业园区市政污水管网。
	固废	变电站设置垃圾桶, 生活垃圾由垃圾桶收集后交由环卫部门统一处理; 变电站可能产生的废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池等危废由有资质的单位收集处理, 不在站内存放。
	事故排油系统	站内设事故油池 1 座, 有效容积约 80m <sup>3</sup> 。主变下方设置集油坑和事故排油管道系统。集油坑、排油管道和事故油池按重点防渗区防渗, 事故油池设置油水分离设施。
	临时占地恢复	临时占地恢复为原有土地类型。
临时工程	施工营地	本项目变电站施工营地考虑设置在变电站西侧空地, 临时占地面积约 2000m <sup>2</sup> 。输电线路施工拟租用沿线现有民房作为施工营地和项目部, 在项目部旁设置现场材料仓库, 主要是堆放塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子等。
	施工场地	本工程输电线路沿线拟设置牵张场 8 个, 用于放置牵引机、张力机及导线, 牵张场设置在沿线现有道路附近的空地和旱地, 临时占地约 4000m <sup>2</sup> ; 本工程拟在线路跨越高速公路、高铁处设置跨越架 5 处, 用于跨越高速公路、高铁时导线的安装施工, 临时占地约 5000m <sup>2</sup> 。
	施工便道	本工程牵张场尽量布设在沿线现有乡村道路附近, 不设置机械施工便道。

#### 2.4.1 许溪 220kV 变电站工程

##### 1、站址周边环境

拟建荣昌许溪 220kV 变电站站址位于重庆市广顺街道工业园区北侧约 100 米, 广富互通下道口附近, 交通方便。

##### 2、建设规模

许溪 220kV 变电站工程主要建设规模见表 2-2。

**表 2-2 220kV 变电站主要建设规模**

序号	项目	规模	备注
1	变电站总用地面积	13614m <sup>2</sup>	/
2	围墙内用地面积	7738m <sup>2</sup>	/
3	围墙外用地面积	5876m <sup>2</sup>	/
4	站区总建筑面积	3926m <sup>2</sup>	/
5	主变压器	2×180MVA	选用高压侧有载调压、低损耗、油浸自冷变压器，型号 SSZ 口-180000/220。变压器采用户外布置。
6	220kV 配电装置楼	1663m <sup>2</sup>	户内 GIS 布置，地上两层，钢框架结构。
7	110kV 配电装置楼	2058m <sup>2</sup>	户内 GIS 布置，地下一层，地上两层，钢框架结构。
8	围墙长度	352m	2.3 米高装配式围墙
9	警卫室	156m <sup>2</sup>	一层钢结构
10	水泵房	49m <sup>2</sup>	一层钢结构
11	消防水池	1 座	地下钢筋混凝土结构
12	事故油池	1 座	地埋式，有效容积约 80m <sup>3</sup>
13	污水处理装置	1 座	地埋式，处理量 1m <sup>3</sup> /h
14	消防小间	1 座	/

### 3、公共工程及辅助设施

#### (1) 给水

变电站用水由市政供水管网引接，由市政供水。

变电站内设置一套独立高压制消防给水系统，由消防水池、消防水泵、消防稳压装置、室内外消防管网及室内外消火栓等组成。

#### (2) 排水

##### ①雨水排水系统

场地雨水采用管道有组织排放，通过站内雨水管道排入站外排水沟。

##### ②污水排水系统

变电站设置地埋式污水处理装置 1 座，生活污水经污水处理装置处理后排入站外南侧工业园区市政污水管网。

#### (3) 事故排油系统

本项目变电站内建设 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，单台主变压器绝缘油重约 60t（油密度为 0.88t/m<sup>3</sup>），折合体积约 68 m<sup>3</sup>。站内拟建事故油池有效容积约 80m<sup>3</sup>，大于一台主变的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中有关容量要求。

当发生变压器油泄漏事故，泄漏的变压器油通过站内事故排油系统汇集至事

故油池，油、水经分离后，废油优先考虑回用，不能回用部分交由具有危废处理资质的单位收集处理。

#### 4、劳动定员

本工程运行期劳动定员 2 人，负责本工程变电站的日常值守。

### 2.4.2 间隔扩建工程

#### 1、220kV 双桥变电站间隔扩建

已建 220kV 双桥变电站位于重庆市大足区邮亭镇通白路北侧。220kV 线路远期出线 6 回，前期已建 4 回，本工程利用双桥 220kV 变电站预留的北起第 1、2 间隔扩建 220kV GIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。双桥变电站 220kV 间隔布置情况见表 2-3。220kV 双桥变电站出线实景图见图 2-1。

表 2-3 已建 220kV 双桥变 220kV 间隔布置情况表

北	1	2	3	4	5	6	南
	双溪 2	双溪 1	双荣	双航	板桥 1	板桥 2	



图 2-1 220kV 双桥变电站出线实景图

双桥 220kV 变电站站内生产及辅助建构筑物基本上齐，交通道路完好，有关水工、消防等设施已配置完备。本工程利用预留间隔安装设备，不涉及土建工程。

#### 2、220kV 昌州变电站间隔扩建

已建 220kV 昌州变电站位于荣昌区昌州街道黄金坡村。220kV 线路远期出线 6 回，前期已建 3 回，本工程扩建昌州 220kV 变电站东北起第 1、2 间隔 220kV GIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。由于前期第 2 间隔已被 220kV 昌牵线占用，为避免 220kV 昌溪线与 220kV 邮昌线、220kV 昌牵线交叉，本工程需对昌州变电站间隔进行调整，将前期已建 220kV 昌牵线、220kV 邮昌北线、220kV 邮昌南线依次由第 2、3、4 出线间隔调整至第 3、4、5 出线间隔，新建第 1、5 间隔电气设备，安装 2 台断路器。

昌州站调整前后使用间隔使用情况见表 2-4 和表 2-5。220kV 双桥变电站出线实景图见图 2-2。

表 2-4 220kV 昌州变 220kV 间隔布置情况表（调整前）

西	6	5	4	3	2	1	东
南	预留 3	预留 2	昌邮南	昌邮北	昌牵	预留 1	北

表 2-5 220kV 昌州变 220kV 间隔布置情况表（调整后）

西	6	5	4	3	2	1	东
南	预留 3	邮昌南	邮昌北	昌牵	昌溪 2	昌溪 1	北

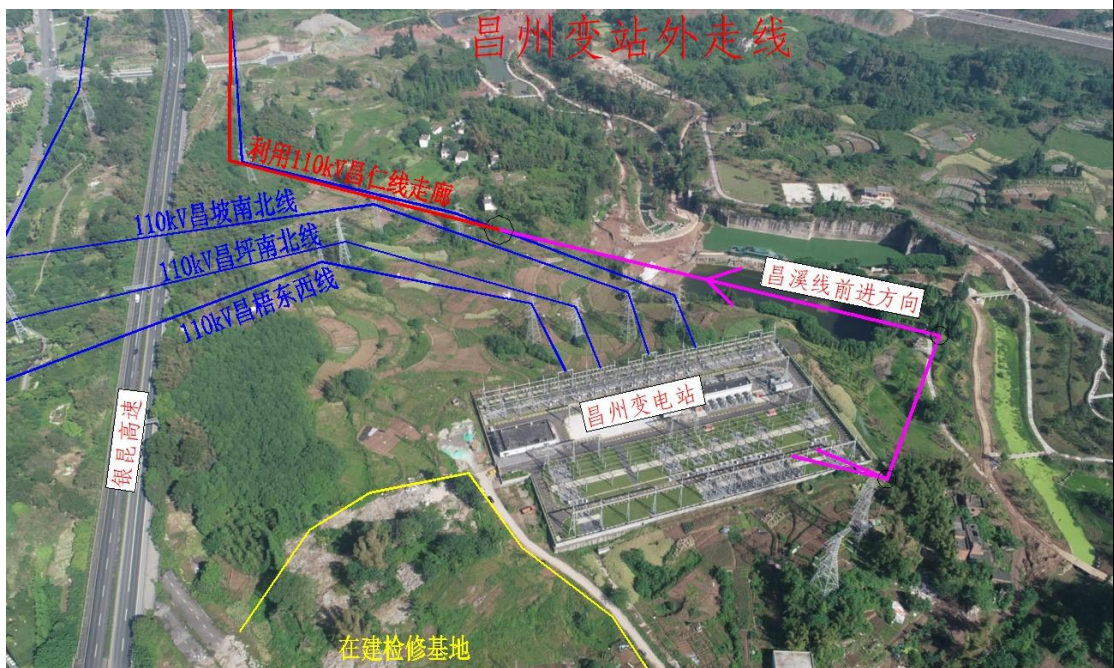


图 2-2 220kV 昌州变电站出线实景图

昌州 220kV 变电站站内生产及辅助建构筑物基本上齐，交通道路完好，有关水工、消防等设施已配置完备。本工程利用已有间隔安装设备，不涉及土建工程。

### 2.4.3 220kV 输电线路工程

#### 1、主要技术经济特征

本工程 220 kV 输电线路包括 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线，线路主要经济技术特征见表 2-6。

**表 2-6 本工程输电线路主要技术经济特征表**

线路名称	220kV双溪线	220kV昌溪线
电压等级	220kV	220kV
线路起止点	起于大足区已建 220kV 双桥变电站，止于荣昌区新建 220kV 许溪变电站	起于荣昌区已建 220kV 昌州变电站，止于荣昌区新建 220kV 许溪变电站
线路长度	37km（其中大足区境内约15km，荣昌区境内约22km）	17km（全部位于荣昌区境内）
线路架设方式	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设
导线分裂数	双分裂	双分裂导线
排列方式	垂直排列	垂直排列
分裂间距	400mm	400mm
导线型号	2×JL3/G1A-400/35	2×JL3/G1A-400/35
导线半径	13.4mm	13.4mm
中性点接地方式	中性点直接接地	中性点直接接地
杆塔使用	96 基（其中大足区境内约 40 基，荣昌区境内约 56 基）	50 基（全部位于荣昌区境内）
主要交叉跨越	跨 110kV 双龙西线 1 次、110kV 八天东西线 1 次、110kV 昌仁线 1 次、110kV 坡仁线 1 次；下穿 500kV 洪板线 4 次；跨越赖溪河 1 次、濑溪河支流绿库河 1 次；跨潼荣高速公路 2 次、跨成渝高速公路 1 次、跨成渝高速铁路 1 次、跨省道 3 次。	跨 110kV 坡仁线 1 次；跨赖溪河 1 次、跨成渝高速公路 1 次、跨荣昌区迎宾大道 1 次、跨省道 1 次。
人力抬运距离	600m	600m
主要气象条件	设计基本风速 23.5m/s、最高气温 40℃、最低气温-5℃、设计覆冰厚度为 5mm	
沿线地形地貌	丘陵	
林木砍伐	砍伐普通林木约 3654 颗，	
基础形式	板式直柱基础、掏挖基础，人工挖孔桩基础，岩石直锚基础	

#### 2、线路交叉跨越

根据设计资料，本项目线路主要交叉跨越见表 2-7。

**表 2-7 线路主要交叉跨越一览表**

交叉跨越类型	220kV 双溪线	220kV 昌溪线
500kV 线路	下穿 500kV 洪板线 2 次	/
110kV 线路	4 次	1 次
高速公路	跨潼荣高速 2 次、成渝高速 1 次	跨成渝高速 1 次
铁路	跨成渝高速铁路 1 次	/
河流	跨濑溪河 1 次、濑溪河支流库绿河 2 次	跨濑溪河 1 次
省道等公路	3 次	2 次

### 3、导线选型

根据设计资料，本工程 220kV 线路导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

### 4、杆塔类型

根据设计资料，本工程 220kV 双溪线新建杆塔 96 基；220kV 昌溪线新建杆塔 50 基。主要杆塔情况详见表 2-8。杆塔一览图见附图 6。

**表 2-8 本工程铁塔使用一览表**

序号	塔基代号	塔型	塔基数量	
			220kV 双溪线	220kV 昌溪线
1	220-GB21S-DJC	双回终端角钢塔	4	2
2	220-GB21S-JC1	双回转角角钢塔	12	4
3	220-GB21S-JC2	双回转角角钢塔	9	3
4	220-GB21S-JC3	双回转角角钢塔	5	3
5	220-GB21S-JC4	双回转角角钢塔	3	1
6	220-GB21S-ZC1	双回直线角钢塔	10	4
7	220-GB21S-ZC2	双回直线角钢塔	16	5
8	220-GB21S-ZC3	双回直线角钢塔	17	7
9	220-GB21S-ZC4	双回直线角钢塔	5	3
10	220-GB21S-ZCK	双回直线跨越角钢塔	11	2
11	CQ-220-GB21S-SXJ4	双回转角角钢塔	4	/
12	220-GD21TS-JZG5	双回耐张钢管塔	/	2
13	220-GD21TS-JZG4	双回耐张钢管塔	/	3
14	220-GD21TS-JZG3	双回耐张钢管塔	/	1
15	220-GD21TS-JZG2	双回耐张钢管塔	/	2
16	220-GD21TS-JZG1	双回耐张钢管塔	/	2
17	220-GD21TS-ZZG1	双回直线钢管塔	/	3
18	220-GD21TS-ZKZG	双回直线钢管塔		2
19	CQ-220-GD21TS-DJG1	双回耐张塔钢管塔		1
合计			96	50

### 5、基础选型

根据设计资料，本线路基础型式主要采用板式直柱基础、掏挖基础，人工挖孔桩

基础，岩石直锚基础，以人工开挖为主，小型机械开挖为辅。基础一览图详见附图 7。

## 2.5 其他

### 1、工程用地

本项目总用地面积约 5.12hm<sup>2</sup>，其中永久用地 3.78hm<sup>2</sup>（变电站用地 1.36hm<sup>2</sup>，塔基永久用地约 2.42hm<sup>2</sup>），临时用地 1.34hm<sup>2</sup>，为变电站施工营地和输电线路牵张场区、跨越架区用地。

按照占地类型统计，项目占用耕地 1.87hm<sup>2</sup>、占用林草地 2.0hm<sup>2</sup>（林地不涉及国家公益林），占用其他用地 1.25hm<sup>2</sup>。本项目用地类型详见表 2-9。

表 2-9 工程用地类型统计表 单位 hm<sup>2</sup>

分区	用地面积	占地类型			
		林草地	耕地（旱地）	其他用地（建设用地等）	
永久用地	变电站区	1.36	/	1.09	0.27
	线路塔基区	2.42	1.7	0.10	0.62
	小计	3.78	1.7	1.19	0.89
临时用地	变电站施工营地	0.20	/	/	0.20
	牵张场区	0.64	/	0.48	0.16
	跨越架区	0.50	0.30	0.20	/
	小计	1.34	0.30	0.68	0.36
合计		5.12	2.0	1.87	1.25

### 2、土石方工程

根据方案设计资料，本项目新许溪 220kV 变电站土石方工程主要包括场地平整、进站道路的修建、站外防洪及排洪沟、电气设备基槽、出线构筑物基础开挖等。本项目变电站场平、基础开挖等施工弃土约 24770m<sup>3</sup>，变电站工程多余弃土运往荣昌区合法弃渣场。

输电线路塔基基础开挖土石方较分散，每处塔基均有弃土产生。塔基弃土在塔基范围内或附近低洼处压实，不另设弃渣场。

### 3、林木砍伐

本工程施工期林木砍伐主要出现在铁塔占地范围内，运行期沿线廊道内树木仅在线路维护和检修过程中，对不满足运行安全要求的林木进行削枝处理，不砍伐树木。根据重庆市纬图勘测设计院有限公司编制的《重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程拟使用林地现状调查表》（2022 年 11 月），线路沿线塔基占地范围内砍伐

	<p>普通林木约 3654 颗，其中主要砍伐马尾松 326 颗、慈竹 1639 株、麻竹 665 株、桉树 182 颗等。</p> <p>4、拆除工程</p> <p>本工程拆除原 110kV 昌仁线 5km 及杆塔 24 基。拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。铁塔拆除后基础不拆除，原铁塔下方场地平整，自然植被恢复。</p>
总平面及现场布置	<p><b>2.6 总平面及现场布置</b></p> <p><b>2.6.1 总平面布置</b></p> <p><b>1、许溪变电站总平面布置</b></p> <p>根据设计资料，许溪变电站按半户内式无人值班变电站设计，主变户外布置，其余设备布置在 2 幢配电装置楼内。全站按 220kV~主变压器~110kV 电气接线流向布置，各级电压连线基本为直向，无转角架构，布置清晰、紧凑，层次分明。</p> <p>220kV 配电装置和 10kV 无功补偿装置采用上下层户内布置，位于站区东侧，其中 220kV GIS 布置于 220kV 配电装置楼二层，10kV 无功补偿装置布置于一楼；110kV 配电装置和 10kV 配电装置采用上下层户内布置，位于站区西侧，其中 110kV 配电装置及二次设备室布置于 110kV 配电装置室二层，10kV 配电装置室及其他辅助房间布置于 110kV 配电装置室一层；主变压器露天布置于两座建筑物之间，在 220kV 配电装置和主变压器场地之间设置一条运输道路。大门入口位于站区西南侧，污水处理装置、事故油池和消防水池平行布置在站区南侧靠近围墙位置。</p> <p>变电站站区南北向总长 90.5m，东西向总长 85.5m。围墙内总占地面积 7738m<sup>2</sup>。变电站站址图和总平面布置图见附图 2~附图 4。</p> <p><b>2、220kV 输电线路路径方案</b></p> <p>(1) 220kV 双溪线：220kV 双溪线自大足区通桥街道 220kV 双桥变电站向西出线后，沿 110kV 双亭西/双龙西线及 220kV 双牵线之间走线，经过大足区邮亭镇、龙水镇，后转向西南方向，经过珠溪镇，在胡家河沟附近穿 500kV 洪板线后继续向西南方向，进入荣昌区古昌镇内，跨越赖溪河后线路继续向西南走线，进入荣昌区昌元街道，避开新峰村社区房屋密集区，跨越潼荣高速公路。后线路转向南，跨越成渝高速铁路，钻 500kV 洪沟-板桥线路，进入荣昌区荣隆镇。后线路继续向南，再次跨越潼荣高速公路及成渝高速公路，进入荣昌区广顺街道，最后在五马归槽附近接入许溪变电站。新建 220kV 双溪线路径全长约 37km。</p> <p>(1) 220kV 昌溪线：220kV 昌溪线自荣昌区 220kV 昌州变电站东北侧 220kV</p>

构架采用架空出线，向北绕至西侧 0.8km 至昌州站外 110kV 昌仁线#1 塔大号侧，之后利用原 110kV 昌州-仁义线路走廊沿成渝高速北侧向西走线，跨越 310 省道和濑溪河，在 110kV 昌州-仁义线路 24#号塔附近转向西南方向（拆除原 110kV 昌仁线导线及#1 塔-#24 塔）。之后新建架空线路走廊，继续沿成渝高速北侧向西走线，途径昌元街道，在崔家沟附近跨越成渝高速公路，继续向西南方向，途径荣隆镇，广顺街道，最终接入许溪变电站。新建 220kV 昌溪线路径全长约 17km。

本工程输电线路路径图见附图 5。

## 2.6.2 施工布置

### 1、变电站

本项目变电站施工设置 1 个施工营地，考虑设置在变电站西侧空地，临时占地面积约 2000m<sup>2</sup>，占地类型现状为空地。

### 2、输电线路

#### 1) 施工营地

本项目拟租用沿线现有民房作为施工营地，设置 1 个项目部，采取租赁现有民房用于施工管理人员办公（项目部），在项目部旁设置现场材料仓库，主要是堆放塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子等，全线不另设置临时施工营地。

#### 2) 施工场地

本工程导线架设主要采用张力放线。张力放线需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆。牵张场尽量设置在沿线现有乡村道路附近的空地或旱地，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求。本项目预计设置牵张场 8 个，每个占地约 800 m<sup>2</sup>，合计占地约 6400m<sup>2</sup>。

本工程输电线路跨越高速公路 4 次、跨成渝高速铁路 1 次，本工程在线路跨越高速公路、高铁处设置跨越架 5 处，用于跨越高速公路、高铁时导线的安装施工，没处占地约 1000m<sup>2</sup>，合计占地约 5000m<sup>2</sup>。

#### 3) 施工道路

本项目位于荣昌区和大足区，区域有国道、省道、县道等交通要道可利用，变电站南侧紧邻广顺街道工业园区，有园区道路可以到达，施工材料可以通过汽车运输到达施工区域，无需设置施工道路。输电线路沿线大多数地方有乡村公路或者机耕道可以到达。本项目各塔基施工材料先通过外部汽车运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输，不设置机械施工便道。本项

	<p>目牵张场尽量布设在牵张场尽量设置在沿线现有乡村道路附近的空地和旱地，不设置机械施工便道。</p> <p>4) 施工材料</p> <p>本项目变电站施工所需混凝土采用商品混凝土，架空线路塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌，所需施工材料考虑就近购买。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">施工方案</p>	<p><b>2.7 工程施工工艺</b></p> <p>1、变电工程</p> <p>变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。土建工程施工主要包括：场平——设备安装——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     A[四通一平] --&gt; B[地基处理]     B --&gt; C[土石方开挖]     C --&gt; D[土建施工]     D --&gt; E[设备安装]     C --&gt; P1[噪声、扬尘、燃油废气、施工废水、建筑垃圾、水土流失]     D --&gt; P1     A --&gt; P2[生活污水、生活垃圾]     E --&gt; P2           </pre> </div> <p><b>图 2-3 变电站施工流程及产污节点示意图</b></p> <p>2、架空线路工程</p> <p>架空线路工程施工主环节包括：基础施工、组塔、架线安装几个阶段。基础施工流程大致如下：</p> <p>(1) 基础施工</p> <p>①一般区域塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。</p> <p>②砌筑挡土墙。</p> <p>③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。</p> <p>④开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形，以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。</p> <p>⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。</p>

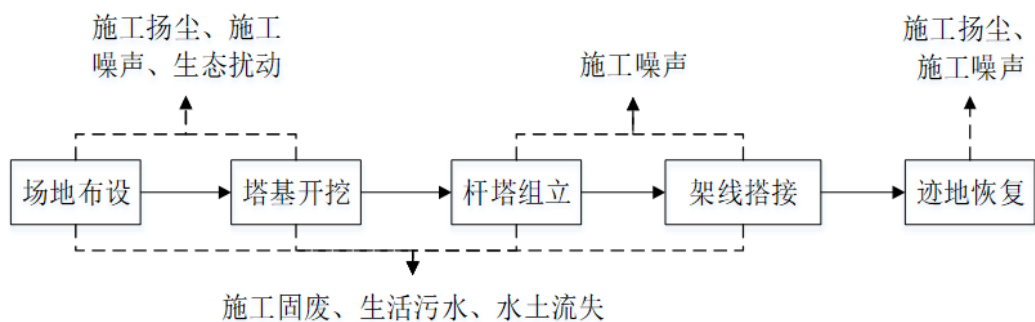
⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

(2) 铁塔组装

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

(3) 架线

本项目线路架线采用张力架线的方法施工，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。

图 4.1-2 输电线路施工流程及产污节点示意图

2.8 施工工期

根据设计资料，本工程施工工期约 12 个月。

其他	无
----	---

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 3.1 生态环境现状

##### 3.1.1 生态功能定位

根据《重庆市生态功能区划》，拟建项目位于 IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区，该区涉及合川区、潼南区、铜梁区、大足区和荣昌区，幅员面积 7787.21km<sup>2</sup>。地貌以丘陵和平原为主，森林覆盖率也较低。区内主要河流有嘉陵江、渠江、涪江、濑溪河、窟窿河、怀远河等，多年平均地表水资源量 144.6 亿 m<sup>3</sup>。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。

##### 3.1.2 生态环境现状调查与评价

###### 3.1.2.1 评价区陆生植物资源现状

本工程沿线植被除耕地、经济林外，多为人工起源的马尾松林、桉树林、竹林以及次生性的马桑、盐肤木等灌木林组成，分布在不同的地形和土壤上，现状植被分布系原生的常绿阔叶林被破坏后人工飞播或种植而成，其中马尾松林、桉树林主要分布在矮丘缓坡地带，竹林（多为慈竹林）目前多处于半自然生长状态，则多分布在住宅附近和沟谷地区，酸性黄壤上也有分布。马桑、盐肤木灌木林多属荒坡次生性灌木林，多分布于人为干扰较大的路边、空旷的荒地或者林缘地带。

根据调查，本项目变电站和塔基用地范围内未发现珍稀、濒危及国家级和重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。

###### 3.1.2.2 评价区陆生动物资源现状

评价区域内的陆生动物主要是人工养殖的各种家畜、家禽，以鸡、鸭、鹅、猪、狗、牛、羊等物种为主；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，兽类动物主要为鼠科、鼬科、松鼠科、鼯鼯科、蝙蝠科等，两栖类动物主要为蛙类、中华大蟾蜍等，均为丘陵地区常见种；爬行类动物以游蛇科和石龙子科最多；鸟类主要有麻雀、喜鹊等。

按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），《重庆市重点保护陆生野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），现场调查期间，项目评价区未见国家级及重庆市级重点保护野生动物。

## 3.2 声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，我公司委托有监测资质单位于 2023 年 3 月 10 日对本项目涉及变电站、输电线路沿线声环境保护目标的声环境质量进行现状监测。

### 3.2.1 监测布点及合理性分析

本项目共实测 17 个声环境现状监测点位，引用重庆荣昌昌州 220kV 变电站 3 号主变扩建工程环评监测报告（渝泓环（监）〔2022〕548 号）中 2 个声环境现状监测点位，共 19 个声环境现状监测点位。其中 17 个环境噪声监测点位，2 个厂界环境噪声监测点位。监测布点原则及思路如下：

1) 新建 220kV 许溪变电站站址中心处布设 1 个环境噪声监测点位，变电站北侧和东侧评价范围内各分布有 1 处声环境保护目标，本工程在北侧和东侧距离变电站最近处的声环境保护目标处各布设 1 个环境噪声监测点位。新建 220kV 许溪变电站周围评价范围内共布设了 3 个环境噪声监测点位。

2) 220kV 双桥变电站间隔扩建侧布设了 1 个厂界环境噪声监测点位，双桥变电站间隔扩建侧评价范围内分布有 1 处声环境保护目标，本工程对双桥变电站间隔扩建侧的声环境保护目标布设 1 个环境噪声监测点位。

220kV 昌州变电站间隔扩建侧厂界环境噪声引用重庆荣昌昌州 220kV 变电站 3 号主变扩建工程环评监测报告（渝泓环（监）〔2022〕548 号）中▲4 厂界环境噪声监测数据。220kV 昌州变电站 2022 年开展 3 号主变扩建，目前 3 号主变扩建还未建成投运，周边声环境未发生变化，因此渝泓环（监）〔2022〕548 号监测报告▲4 厂界环境噪声监测数据可以引用。双桥变电站间隔扩建侧评价范围无声环境保护目标分布。

3) 本工程新建 220kV 输电线路沿线分布有 32 处声环境保护目标，其中线路跨越环境保护目标 12 处、与其他线路存在包夹的环境保护目标 2 处。本工程考虑线路长度、布点均匀性原则，选取 8 处有代表性的线路跨越声环境保护目标、2 处距离线路较近的声环境保护目标、2 处与其他线路存在包夹的环境保护目标各布设 1 个环境噪声监测点位。引用重庆荣昌昌州 220kV 变电站 3 号主变扩建工程环评监测报告（渝泓环（监）〔2022〕548 号）中△2 环境噪声监测数据 1 个。总体上，新建 220kV 输电线路沿线共布设 13 处环境噪声监测点位。

4) 受交通噪声影响的环境保护目标为 3 层（含 3 层）以上建筑物，声环境现状监测时分别在 1 层和 3 层进行分层监测。

5) 本工程变电站及线路沿线区域涉及大足区通桥街道、邮亭镇、龙水镇、珠溪镇；荣昌区古昌镇、昌元街道、荣隆镇、广顺街道、昌州街道共 9 个乡镇/街道。本工程 19 个声环境现状监测点位在上述 9 个乡镇/街道均有分布。

6) 本工程变电站及线路沿线区域涉及 1 类、2 类、3 类、4a 类和 4b 类声环境功能区，其中 1 类、2 类、3 类、4a 类声环境功能区有声环境保护目标分布，4b 类声环境功能区内无声环境保护目标分析，因此，本工程 19 个声环境现状监测点位在 1 类、2 类、3 类和 4a 类声环境功能区均有分布。

综上，本项目声环境监测布点合理，具有代表性。

具体点位布设情况详见表 3.2-1 和附图 10。

**表 3.2-1 本工程声环境监测点位一览表**

点位编号	监测点位名称	点位代表性		代表声环境保护目标点位	监测点位所在声功能区划
		包夹或跨越情况	点位代表性		
△1	荣昌区广顺街道荣昌许溪 220kV 变电站拟建地中心处	/	代表新建许溪 220kV 变电站声环境现状	/	1 类
△2	荣昌区广顺街道黄家冲村 8 组居民点	/	代表新建许溪 220kV 变电站北侧声环境保护目标声环境现状	1#	1 类
△3	荣昌区广顺街道工农村 11 组居民点	/	代表新建许溪 220kV 变电站东侧声环境保护目标声环境现状	2#	1 类
△4	荣昌区广顺街道工农村 11 组居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区广顺街道办事处 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线沿线声环境保护目标声环境现状	5#、6#、35#和 36#	1 类
△5	荣昌区荣隆镇玉久村 10 组居民点	/	代表荣昌区荣隆镇 220kV 双溪线沿线声环境保护目标声环境现状	7#、8#和 10#	1 类
△6	荣昌区昌元街道办事处新峰村 3 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表荣昌区昌元街道 220kV 双溪线沿线声环境保护目标声环境现状	11#~13#	1 类
△7	荣昌区古昌镇玉带村 1 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表荣昌区古昌镇 220kV 双溪线沿线声环境保护目标声环境现状	14#~19#	1 类
△8、△8-1	荣昌区昌元街道办事处螺罐村 4 组居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区昌元街道 220kV 昌溪线沿线 4a 类声功能区声环境保护目标声环境现状	34#	4a 类
△9	荣昌区昌州街道杜家坝社区 13 组（五里片）居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区昌州街道受现有 110kV 昌仁线及成渝高速公路交通噪声影响的 220kV 昌溪线沿线 2 类声功能区声环境保护目标声环境现状	32#	2 类
△10	大足区珠溪镇双滩村 2 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表大足区珠溪镇 220kV 双溪线沿线声环境保护目	20#~24#	1 类

		标声环境现状			
△11	大足区龙水镇新农村 2 组居民点	/	代表大足区龙水镇 220kV 双溪线沿线声环境保护目标声环境现状	25#~26#	1 类
△12	大足区邮亭镇利群村 5 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表大足区邮亭镇 220kV 双溪线沿线声环境保护目标声环境现状	27#~29#	1 类
△13	大足区邮亭镇复兴村 5 组居民点	/	代表双桥 220kV 变电站间隔扩建侧声环境保护目标声环境现状	3#	1 类
△14	荣昌区荣隆镇葛桥村 3 组居民点	220kV 双溪线与 500kV 板洪线包夹声环境保护目标	代表荣昌区荣隆镇 220kV 双溪线与 500kV 板洪线包夹声环境保护目标声环境现状	9#	1 类
△15	荣昌区昌元街道办事处螺罐村 8 组居民点	220kV 昌溪线与 110kV 坡仁线包夹声环境保护目标	代表荣昌区昌元街道 220kV 昌溪线与 110kV 坡仁线包夹声环境保护目标声环境现状	33#	1 类
△16	荣昌区昌州街道杜家坝社区 13 组 (雷公坡) 居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区昌州街道受现有 110kV 昌仁线及成渝高速公路交通噪声影响的 220kV 昌溪线沿线 3 类声功能区声环境保护目标声环境现状	31#	3 类
△17*	荣昌区昌州街道黄金坡村 3 组居民点	/	代表荣昌区昌州街道受现有 220kV 昌州变电站影响的 220kV 昌溪线沿线 2 类声功能区声环境保护目标声环境现状	30#	2 类
▲1	双桥 220kV 变电站西侧	/	代表双桥 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声现状	/	2 类
▲2*	昌州 220kV 变电站东侧	/	代表昌州 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声现状	/	2 类

注: △17\*引用渝泓环(监)(2022)548 号监测报告△2 环境噪声监测点位, ▲2\*引用渝泓环(监)(2022)548 号监测报告▲4 厂界环境噪声监测点位。

### 3.2.2 监测结果及评价

表 3.2-2 220kV 许溪变电站站址及声环境保护目标环境噪声监测结果 单位:dB (A)

监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间执行标准要求 (dB(A))	夜间执行标准要求 (dB(A))	达标情况
△ 1	39	36	55	45	达标
△ 2	43	39	55	45	达标
△ 3	42	37	55	45	达标

表 3.2-3 220kV 输电线路沿线声环境保护目标环境噪声监测结果 单位:dB (A)

监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间执行标准要求 (dB(A))	夜间执行标准要求 (dB(A))	达标情况
△ 4	46	40	55	45	达标
△ 5	42	38	55	45	达标
△ 6	41	37	55	45	达标

△7	40	37	55	45	达标
△8	63	53	70	55	达标
△8-1	61	52	70	55	达标
△9	54	47	60	50	达标
△10	42	37	55	45	达标
△11	43	37	55	45	达标
△12	43	38	55	45	达标
△13	44	40	55	45	达标
△14	42	38	55	45	达标
△15	51	44	55	45	达标
△16	55	48	65	55	达标
△17*	48	41	60	50	达标

表 3.2-4 双桥、昌州变电站间隔扩建侧厂界环境噪声监测结果 单位:dB(A)

监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间执行 标准要求 (dB(A))	夜间执行 标准要求 (dB(A))	达标情 况
▲1	52	46	60	50	达标
▲2*	48	43	60	50	达标

注: ▲2\*引用渝泓环(监)(2022)548号监测报告▲4监测点位监测数据。

(1) 220kV 许溪变电站站址及周边声环境保护目标声环境质量现状

从表 3.2-2 可以看出:本工程新建 220kV 许溪变电站站址区域及周边声环境保护目标的环境噪声昼间监测值在 39~43dB(A)之间,夜间监测值在 36~39dB(A)之间,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类声环境质量标准要求。

(2) 220kV 输电线路沿线声环境保护目标声环境质量现状

从表 3.2-3 可以看出:本工程新建 220kV 输电线路沿线 1 类声功能区声环境保护目标的环境噪声昼间监测值在 40dB(A)~51dB(A)之间,夜间监测值在 37dB(A)~44dB(A)之间,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求; 2 类声功能区声环境保护目标的环境噪声昼间监测值为在 48dB

(A)~54dB(A)之间,夜间监测值在 41dB(A)~47dB(A)之间,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求; 3 类声功能区声环境保护目标的环境噪声昼间监测值为 55dB(A),夜间监测值为 48dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求; 4a 类声功能区声环境保护目标的环境噪声昼间监测值在 61dB(A)~63dB(A)之间,夜间监测值在 52dB(A)~53dB(A)之间,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求。

(3) 双桥、昌州变电站间隔扩建侧声环境现状

从表 3.2-4 可以看出:本工程双桥变电站间隔扩建侧厂界环境噪声昼间监测值为 52 dB(A),夜间监测值为 46 dB(A);昌州变电站间隔扩建侧厂界环境

噪声昼间监测值为 48 dB (A)，夜间监测值为 43 dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

### 3.3 电磁环境质量现状

电磁环境详细监测布点情况及监测结果见电磁环境专题报告，正文部分仅引用评价结论。

#### (1) 220kV 许溪变电站站址电磁环境现状

本工程新建 220kV 许溪变电站站址区域的电场强度监测结果为 0.184V/m，磁感应强度监测结果为 0.0047 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

#### (2) 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标电磁环境现状

新建 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标监测点位中☆7、☆12 和 ☆13 监测点位分别受既有 110kV 昌仁线、500kV 板洪线和 110kV 坡仁线影响，电场强度监测结果在 93.65~273.0V/m 之间，磁感应强度监测结果在 0.2048~0.8036 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求；线路沿线其余电磁环境保护目标电场强度监测结果在 0.152~2.027V/m 之间，磁感应强度监测结果在 0.0048~0.0844 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

#### (3) 双桥、昌州变电站间隔扩建侧厂界及电磁环境保护目标电磁环境现状

本工程双桥变电站间隔扩建侧电场强度监测结果为 682.1V/m，磁感应强度监测结果为 4.514 $\mu$ T；昌州变电站间隔扩建侧电场强度监测结果为 51.32V/m，磁感应强度监测结果为 0.2399 $\mu$ T；昌州变电站间隔扩建侧电磁环境保护目标的电场强度监测结果为 10.97V/m，磁感应强度监测结果为 0.0473 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本工程 220kV 许溪变电站为新建变电站，220kV 输电线路分别来自 220kV 双桥变电站和 220kV 昌州变电站。</p> <p>220kV 双桥变电站属于 220kV 双桥输变电工程中建设内容，《220kV 双桥输变电工程》于 2010 年开展了环境影响评价，并取得环评批准书（渝（辐）环准[2010]81 号）。2012 年该工程完成了环保验收，并取得环保验收批复（渝（辐）环验[2012]89 号）。</p> <p>220kV 昌州变电站属于 220kV 荣昌（梅石坝）输变电工程中建设内容，《220kV 荣昌（梅石坝）输变电工程》于 2010 年开展了环境影响评价，并取得环评批准书（渝（辐）环准〔2010〕129 号）。2012 年该工程完成了环保验收，并取得环保验收批复（渝（辐）环验〔2012〕90 号）。2022 年昌州变电站进行 3 号主变扩建，并开展了重庆荣昌昌州 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程环境影响评价，取得环评批准书（渝（辐）环准〔2022〕046 号）。目前，昌州变电站 3 号主变扩建工程正在建设中，未投运。</p> <p>根据对 220kV 双桥变电站和 220kV 昌州变电站间隔扩建侧的电磁环境和声环境现状监测可知，220kV 双桥变电站和 220kV 昌州变电站间隔扩建侧间隔扩建侧的电磁及厂界环境噪声监测值均满足相关标准要求，根据咨询建设单位及当地生态环境局，220kV 双桥变电站和 220kV 昌州变电站运行期间均未发生环保投诉事件。</p>
---------------------	--

### 3.5 生态环境保护目标

根据现场踏勘调查、资料收集，本项目评价区沿线分布有 1 处生态环境保护目标—重庆濑溪河国家湿地公园，该保护目标同时也是荣昌区“三区三线”划分的生态保护红线。

除此之外，本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、永久基本农田等生态环境保护目标。

本项目 220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河国家湿地公园约 105m，N16 塔距离重庆濑溪河国家湿地公园边界约 175m，N17 塔距离重庆濑溪河湿地公园边界约 210m，跨越濑溪河处与濑溪河常年水位高差约 40m。本项目在重庆濑溪河湿地公园范围内无建设内容和占地。

本项目与濑溪河湿地公园位置关系图见附图 9 所示。本项目与生态保护红线位置关系图见附图 8 所示。

**表 3.5-1 生态环境保护目标一览表**

序号	生态环境保护目标	类别	级别	保护对象/性质	位置关系
1	重庆濑溪河国家湿地公园	湿地公园	濑溪河	河流湿地资源	220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河国家湿地公园约 105m，N16 塔距离重庆濑溪河湿地公园边界约 175m，N17 塔距离重庆濑溪河湿地公园边界约 210m，跨越濑溪河处与濑溪河常年水位高差约 40m。本项目在重庆濑溪河湿地公园范围内无建设内容和占地。
2	生态保护红线	/	/	/	220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越生态保护红线（重庆濑溪河湿地公园）约 105m，N16 塔距离生态保护红线边界约 175m，N17 塔距离生态保护红线边界约 210m。本项目在生态保护红线范围内无建设内容和占地。

### 3.6 水环境保护目标

本项目 220kV 双溪线、220kV 昌溪线各跨越濑溪河 1 次，220kV 双溪线跨越濑溪河支流库绿河 2 次，线路跨越河流均采用高空 1 挡跨跨。经调查，本项目沿线不涉及已划定的饮用水水源保护区等地表水环境保护目标。

### 3.7 电磁及声环境保护目标

#### (1) 现状保护目标

本项目新建 220kV 许溪变电站站址南侧紧邻广顺街道工业园区。根据现场踏勘，许溪变电站四周 40m 电磁评价范围内无电磁环境保护目标，四周 200m

范围分布有 2 处声环境保护目标。

本项目 220kV 双桥变电站间隔扩建侧 40m 电磁评价范围内无电磁环境保护目标,200m 范围分布有 1 处声环境保护目标;220kV 昌州变电站间隔扩建侧 40m 电磁评价范围内分布有 1 处电磁环境保护目标, 200m 范围无声环境保护目标。

本工程 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线沿线边导线外 40m 评价范围内共调查到电磁及声环境保护目标共计 32 处。

本工程电磁环境及声环境保护目标具体详见表 3.7-1 和表 3.7-2。

#### (2) 规划保护目标

根据拟建 220kV 许溪变电站位于广顺街道工业园区北侧约 100m, 周边无规划保护目标。220kV 双溪线全线在荣昌和大足区规划区外布线, 220kV 昌溪线从昌州变电站出线后约 5km 输电线路位于荣昌区主城区控规范围内, 沿荣昌区主城区规划的公园绿地、二类居住用地和防护绿地布线, 二类居住用地为 220kV 昌溪线沿线规划环境保护目标。

本工程主要规划环境保护目标详见表 3.7-3 和附图 10。

**表 3.7-3 本项目规划环境保护目标一览表**

编号	保护目标名称	方位	敏感点特征
1#	规划居住用地地块	荣昌区主城区内 220kV 昌溪线两侧	规划阶段, 无详细建设方案

表 3.7-1 本工程变电站周围主要环境保护目标一览表

序号	变电站名称	环境保护目标名称			保护目标特征及评价范围内规模	与变电站相对位置关系			影响因子	声环境功能区	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄		方位	与围墙最近水平距离	与变电站地面高差			
1	新建 220kV 许溪变电站	荣昌区	广顺街道	黄家冲村 8 组居民点	1~2F 民房, 高约 3~6m, 2 层为平顶, 1 层为尖顶, 4 户。	北	约 77m	-10	N	1 类	△2
2		荣昌区	广顺街道	工农村 11 组居民点	2F 民房, 高约 6m, 平顶, 3 户。	东侧	约 140m	-20	N	1 类	△3
3	220kV 双桥变电站间隔扩建	大足区	邮亭镇	复兴村 5 组居民点	砖混民房, 1F 尖顶, 1 户。	东侧	约 130m	0m	N	1 类	△13
4	220kV 昌州变电站间隔扩建	荣昌区	昌州街道	在建荣昌电力生产检修基地综合用房及临时施工营地	在建综合用房及及临时施工营地	东南侧	0m~20m	0m	E、H	/	☆15*引用渝泓环(监)(2022)548号监测报告 ☆5

表 3.7-2 本项目输电线路沿线电磁环境、声环境保护目标一览表

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	影响因子	声环境标准	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄									
5	220kV 双溪线	荣昌区	广顺街道	黄家冲村 8 组	居民点	约 8 户	2 层尖顶、高约 7m	N95~N96/38m	东侧约 10m; 西侧约 15m		E、H、N	1 类	
6		荣昌区	广顺街道	工农村 16 组	居民点	约 4 户	1 层尖顶、高约 4m	N90~N92/21m	跨越 1 户		E、H、N	1 类	
7		荣昌区	荣隆镇	玉久村 10 组	居民点	约 6 户	2 层平顶、高约	N82~N86/30m	东侧约 12m; 西侧		E、H、N	1 类	☆3、△5

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	影响因子	声环境标准	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄									
						6m		约 8m					
8		荣昌区	荣隆镇	柏香村 6 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N78~N81/17m	东侧约 14m; 西侧约 6m		E、H、N	1 类	
9		荣昌区	荣隆镇	葛桥村 3 组	居民点	约 5 户	2 层平顶、高约 6m	N74~N75/14m	东侧约 24m; 西侧约 12m	与 500kV 板洪线包夹 1 户民房	E、H、N	1 类	☆12、△14
10		荣昌区	荣隆镇	葛桥村 1 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N71~N72/28m	北侧约 12m		E、H、N	1 类	
11		荣昌区	昌元街道	方家坝村 5 组	居民点	约 4 户	2 层平顶、高约 6m	N69~N70/22m	南侧约 7m		E、H、N	1 类	
12		荣昌区	昌元街道	新峰村 4 组	居民点	约 15 户	1 层尖顶、高约 4m	N65~ N69/23m	南侧约 13m, 北侧约 6m		E、H、N	1 类	
13		荣昌区 昌	昌元街道	新峰村 3 组	居民点	约 12 户	2 层尖顶、高约 7m	N60~N64/30m	跨越 1 户		E、H、N	1 类	☆4、△6
14		荣昌区	古昌镇	百合堂村 6 组	居民点	约 12 户	2 层平顶、高约 6m	N54~N58/24m	南侧约 6m, 北侧约 20m		E、H、N	1 类	
15		荣昌区	古昌镇	新民村 6 组	居民点	约 6 户	2 层尖顶、高约 7m	N49~N50/35m	南侧约 4m, 北侧约 20m		E、H、N	1 类	
16		荣昌区	古昌镇	新民村 4 组	居民点	约 8 户	1 层尖顶、高约 4m	N47~N48/26m	南侧约 7m, 北侧约 23m		E、H、N	1 类	
17		荣昌区	古昌镇	玉带村 1 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N46~N47/20m	跨越 2 户		E、H、N	1 类	☆5、△7
18		荣昌区	古昌镇	玉带村 7 组	居民点	约 8 户	1 层尖顶、高约	N43~N45/22m	跨越 1 户		E、H、N	1 类	

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	影响因子	声环境标准	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄									
						4m							
19		荣昌区	古昌镇	玉带村 9 组	居民点	约 10 户	2 层平顶（楼顶有彩钢棚）、高约 10m	N40~N42/27m	跨越 2 户		E、H、N	1 类	
20		大足区	珠溪镇	马王村 8 组	居民点	约 8 户	1 层尖顶、高约 4m	N35~N40/20m	跨越 2 户		E、H、N	1 类	
21		大足区	珠溪镇	小滩村 3 组（小滩桥）	居民点	约 10 户	1 层尖顶、高约 4m	N31~N34/32m	南侧约 13m，北侧约 6m		E、H、N	1 类	
22		大足区	珠溪镇	双滩村 2 组	居民点	约 13 户	1 层尖顶、高约 4m	N28~N31/30m	跨越 2 户		E、H、N	1 类	☆8、△10
23		大足区	珠溪镇	双滩村 7 组	居民点	约 6 户	1 层尖顶、高约 4m	N23~N26/28m	南侧约 30m，北侧约 6m		E、H、N	1 类	
24		大足区	珠溪镇	宝冲村	居民点	约 4 户	2 层平顶、高约 6m	N15~N17/28m	南侧约 12m		E、H、N	1 类	
25		大足区	龙水镇	新农村 2 组	居民点	约 4 户	1 层尖顶、高约 4m	N14~N15/31m	北侧约 4m		E、H、N	1 类	☆9、△11
26		大足区	龙水镇	新农村 2 组	居民点	约 10 户	2 层平顶（楼顶有彩钢棚）、高约 10m	N12~N13/27m	南侧约 12m，北侧约 14m		E、H、N	1 类	
27		大足区	邮亭镇	利群村 5 组	居民点	约 16 户	2 层尖顶、高约 7m	N09~N11/40m	跨越 1 户		E、H、N	1 类	☆10、△12
28		大足区	邮亭镇	复兴村 2 组	居民点	约 6 户	2 层平顶、高约 6m	N05~N07/32m	南侧约 10m，北侧约 17m		E、H、N	1 类	

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	影响因子	声环境标准	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄									
29		大足区	邮亭镇	复兴村 5 组	居民点、厂房	约 10 户、厂房 1 个	2 层平顶（楼顶有彩钢棚）、高约 10m	N01~N03/22m	南侧约 4m，北侧约 10m		E、H、N	1 类	
30	220kV 昌溪线	荣昌区	昌州街道	黄金坡村 3 组	已拆迁居民点	约 3 户（已搬迁，无人居住）	2 层平顶、高约 6m	N01~ N 02/20m	东侧约 12m		E、H、N	2 类	△17*引用渝泓环（监）（2022）548 号监测报告△2
31		荣昌区	昌州街道	杜家坝社区 13 组（雷公坡）	居民点、厂房	约 8 户，厂房 1 个	2 层尖顶、高约 7m	N16~N17/28m	跨越 2 户，厂房 1 个		E、H、N	3 类	△16
32		荣昌区	昌州街道	杜家坝社区 13 组（五里片）	居民点、厂房	约 10 户，厂房 1 个	2 层尖顶、高约 7m	N17~N20/38m	跨越 3 户，厂房 1 个		E、H、N	2 类	☆7、△9
33		荣昌区	昌元街道	螺罐村 8 组	居民点、厂房	约 6 户，厂房 1 个	2 层尖顶、高约 7m	N21~N23/45m	南侧约 4m，北侧约 20m	与 110kV 坡仁线包夹 5 户民房和 1 个厂房	E、H、N	1 类	☆13、△15
34		荣昌区	昌元街道	螺罐村 4 组	居民点	约 12 户	3 层尖顶、高约 11m	N24~ N28/29m	跨越 4 户		E、H、N	4a 类/1 类	☆6、△8
35		荣昌区	广顺街道	工农村 16 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N45~N47/42m	东侧约 26m，西侧约 7m		E、H、N	1 类	

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	影响因子	声环境标准	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄									
36		荣昌区	广顺街道	工农村 11 组	居民点	约 10 户	2 层平顶、高约 6m	N47~N50/42m	跨越 1 户		E、H、N	1 类	☆2、△4

注：1) E 代表电场、H 代表磁场、N 代表噪声；2) △为环境噪声监测点，☆为电磁环境监测点；3) \*代表引用渝泓环（监）（2022）548 号监测报告监测点位。

### 3.8 环境质量标准

本项目新建 220kV 许溪变电站位于重庆市荣昌区广顺街道，220kV 输电线路位于大足区和荣昌区境内。根据《重庆市荣昌区声环境功能区划分调整方案》（2023 版）和《重庆市大足区环境噪声功能区划分调整方案》（2018 版）。220kV 双桥变电站所在区域划分为 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；220kV 昌州变电站所在区域划分为 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；220kV 昌溪线从昌州变电站出线后约 5km 输电线路位于重庆市荣昌区声环境功能区划分的 1 类、2 类、3 类和 4a 类声功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类、3 类和 4a 类标准；本工程 220kV 许溪变电站站址区域、220kV 双溪线沿线和位于重庆市荣昌区声环境功能区以外的 220kV 昌溪线沿线未划定声功能区，位于声环境功能区外的乡村区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。但对于线路跨越潼荣高速、成渝高速两侧 55m 范围内执行 4a 类标准，跨越省道等交通干线两侧 45m 范围内执行 4a 类标准，跨越成渝高速铁路两侧 85m 范围内执行 4b 类标准。具体标准详见表 3.8-1。本项目与沿线区域声环境功能区划位置关系图见附图 9 所示。

**表 3.8-1 声环境质量标准 单位：dB(A)**

标准名称	适用	昼间	夜间	评价对象
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	55	45	未划定声功能区的乡村区域。
	2 类	60	50	位于 2 类声功能区的输电线路段
	3 类	65	55	位于 3 类区声功能区的输电线路段
	4a 类	70	55	线路跨越潼荣高速、成渝高速两侧 55m 范围内；跨越省道等交通干线两侧 45m 范围内。
	4b 类	70	60	线路跨越成渝高速铁路两侧 85m 范围内

### 3.9 电磁环境控制限值

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），详见表 3.9-1。

**表 3.9-1 公众曝露控制限值**

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

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

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

结合上表，本项目变电站及线路为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 3.9-2。

表 3.9-2 本项目电磁环境评价标准

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

### 3.10 污染物排放标准

#### (1) 废气

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

#### (2) 噪声

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

项目运行期，由于许溪变电站南侧紧邻广顺街道工业园区，且西侧约 500m 为潼荣高速公路，北侧约 3.4km 为成渝高速公路。因此，220kV 许溪变电站站建成投运后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求；220kV 双桥变电站间隔扩建侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准；220kV 昌州变电站间隔扩建侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

表 3.10-1 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 3.10-2 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) (摘录) 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
2 类	60	50	许溪变电站四周厂界 昌州变电站间隔扩建侧厂界
3 类	65	55	双桥变电站间隔扩建侧厂界

#### (3) 固体废物

一般工业固废贮存、处置执行参照按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 要求执行。

	<p>(4) 污水</p> <p>许溪运行期变电站生活污水经地理式污水处理装置处理后排入站外南侧工业园区市政污水管网。</p>
其他	<p>本工程为输变电工程，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，无需设置总量控制指标。</p>

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 生态环境影响分析

##### (1) 占地对土地利用的影响

工程占地分为永久占地和临时占地。永久占地为变电站占地、塔基占地，临时占地主要为牵引场占地。根据施工设计资料，本项目永久占地共计3.78hm<sup>2</sup>，临时占地共计0.55hm<sup>2</sup>。占地类型主要为林草地、旱地和其他用地（建设用地等）。

工程永久占地将改变土地利用功能，破坏地表植被和农作物；临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被，占用完毕后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。本工程为点状工程，占地面积较小，对区域土地利用的影响较小。

##### (2) 对植被和植物资源的影响

项目永久占用林草地1.7hm<sup>2</sup>，永久占地内林木主要为马尾松、桉树、竹林以及次生性的马桑、盐肤木等常见物种。工程对植被的影响主要体现在对塔基周围和线下植物的扰动以及工程塔基开挖和牵张场等的设置对地表植被的破坏。根据施工设计资料，本项目需砍伐普通林木约3654颗，砍伐树木以马尾松、竹林和桉树等常见树种为主。线路沿线塔基占地范围外林木对于不满足高度要求的以削枝为主。项目砍伐的林木对评价区整个植被资源影响小。

根据现场调查，项目永久和临时占地区未发现国家级及重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。沿线林地分布以马尾松、桉树、竹林等为主，部分地区分布有经果林，植物都是当地普通的、周边常见的植物，没有特有种以及窄域分布种。

本工程为输变电工程，新建变电站占地和塔基占地为永久性占地，但对植物的影响仅限变电站站址区域和塔基周围，变电站施工营地和线路牵张场等临时施工用地等对地表覆盖有一定的破坏，临时施工场地尽量选择旱地和荒草地，最大限度降低对林地的破坏，施工结束后，及时恢复地被覆盖后，经时间推移，施工带来的影响可随之降低，且线路沿线多为乡土植被。总体上，本项目的建设对区域自然植被和植物资源影响较小。

##### (3) 对动物的影响

###### 1) 工程建设对兽类的影响

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在变电站站址区域、塔基、布线和其它施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移它处，远离施工区范围。结果是项目区兽类的数量可能减少。由于兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，它会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类总的直接影响很小。

#### 2) 工程建设对鸟类的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰。施工砍伐树木、施工机械噪声等等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，甚至破坏鸟类的个别巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；输电线路和铁塔建成后，在雨雾较大的天气情况下，对鸟类的飞行有一定的阻碍。工程所在区域不属于鸟类迁徙通道，工程运行期对鸟类影响较小。

#### 3) 工程建设对两栖爬行类的影响

工程施工对两爬类的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对两爬类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；总体而言工程沿线两爬类种类和数量较少。而且大多数两爬类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对两爬类的影响不大。

#### 4) 工程建设对鱼类的影响

据调查，本工程输电线路跨越濑溪河和濑溪河支流库绿河，跨越河流时采取一档跨越方式，不在水中立塔，不影响原有水域功能；总体而言，工程建设不会影响鱼类等水生动物的生长和繁殖。

总体上，由于本项目的施工场地分散，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。

#### (4) 对重庆濑溪河国家湿地公园、生态保护红线的影响

本项目 220kV 昌溪线 N16~N17 塔之间架空线路高空无害化一档跨越重庆濑溪河国家湿地公园约 105m，N16 塔距离重庆濑溪河国家湿地公园边界约 175m，杆塔与湿地公园之间有道路、城市绿地等相隔；N17 塔距离重庆濑溪河湿地公园边界约 210m，杆塔与湿地公园之间有民房、旱地和道路等相隔。线路跨越濑溪河处与濑溪河常年水位高差约 40m。本项目在重庆濑溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园内土地；工程施工不进入湿地公园范围内。因此，本项目的建设对濑溪河

湿地公园基本无影响，对濑溪河湿地公园生态保护红线基本无影响。

总的来说，本项目施工期对区域生态环境的影响较小。

#### **4.1.2 施工扬尘影响分析**

根据工程分析，本项目施工期扬尘主要为变电站场站及基座的基础开挖、场地平整、土石方回填、材料运输、装卸等施工扬尘。这些施工作业将破坏原施工作业面的土壤结构，遇干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘，均以无组织排放形式排放，从而影响周边环境空气质量。源高一般在 15m 以下，扬尘浓度可达 1.5~3.0mg/m<sup>3</sup>。扬尘的产生受施工方式、设备、风力等因素制约，具有随机性和波动性大特点。

施工扬尘一方面来自于土石方的开挖和回填，主要是在站址附近施工区；本工程施工量较小，施工时间较短，施工期通过设置围挡，对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖，加强运输车辆的管理，并保持对干燥作业面进行洒水处理等措施，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。

另一方面施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。施工现场主要是一些运输土石方、建材的大型车辆，若不做好施工现场管理会造成一定程度的施工扬尘，污染环境，因此必须在大风干燥天气实施洒水抑尘，洒水次数和洒水量视具体情况而定。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，其抑尘效果是显而易见的。

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

#### **4.1.3 地表水环境影响分析**

本项目施工期污水主要来自施工人员的生活污水、变电站土建及杆塔基础施工时产生的基础钻浆等施工废水。

本项目程施工期 12 个月，平均每天施工人员约 35 人，本项目在变电站西侧空地设置有施工营地，供施工单位施工人员住宿、办公和材料堆放，不考虑食堂。生活用水按 80L/人·天考虑，排水按用水量的 85% 计，则施工期生活污水排放量约 2.38m<sup>3</sup>/d，特征污染物主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 BOD<sub>5</sub>，生活污水成分简单，污水量少。施工人员生活污水经化粪池处理后定期清掏用于周边农田施肥不外排，对地表

水环境影响较小。输电线路施工人员主要租赁附近民房，产生的生活污水利用租赁民房的旱厕收集后用于周边农田施肥，不外排。

本项目变电站土建及杆塔基础施工将产生少量的基础钻浆等施工废水，若不处理，随意乱排，将会对周边环境造成环境污染，需对施工区域做好临时排水措施，设置沉淀池，使施工产生的施工废水经过沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。本项目变电站施工采用商品混凝土，施工期间混凝土养护废水经过沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，不外排，对周围环境影响较小。架空线路塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌，使用量少，基本无施工废水产生。

#### 4.1.4 声环境影响分析

##### (1) 线路施工声环境影响分析

本项目架空线路塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌。本项目线路施工中主要噪声源为运输车辆及杆塔基础、架线施工中各种机械设备的噪声。杆塔基础开挖尽量采取人工开挖；架线施工过程中，牵张场选用低噪声设备，牵张场内的牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB(A)，由于项目线路施工量较小，施工时间较短，因此本项目线路施工期对周围声环境影响较小。此外，110kV 昌仁线的铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 70dB(A) 左右，拆除工程时间较短，拆除工程对周边声环境影响有限。

线路总体为点状施工，尽量避免夜间施工，无爆破作业。牵张场等临时场地的建设选用低噪声设备，对周围声环境影响较小。

##### (2) 许溪变电站施工声环境影响分析

许溪变电站施工期主要噪声为土建工程施工、设备安装等以及运输车辆行驶产生的噪声。噪声源设备主要有震动泵、自卸卡车、振荡器、挖掘机、切割机、钻机、电锤、吊车等，施工期间不存在突发噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013) 及资料检索，施工期主要施工设备噪声源声压级见表 4.1-1，施工机械及设备的噪声源强在 79~90dB(A) 之间。

表 4.1-1 施工期主要噪声源声级值范围

序号	噪声源	测点施工机械距离 (m)	最大声级 L <sub>max</sub> (dB)
1	震动泵	5	85
2	自卸卡车	5	80
3	振荡器	5	79
4	挖掘机	5	90
5	切割机	5	90
6	钻机	5	85
7	电锤	5	85
8	吊车	5	80

考虑在没有隔声措施、周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>A</sub>(r) — 预测点的噪声级，dB；

L<sub>Aref</sub>(r<sub>0</sub>) — 参照基准点的噪声级，dB；

r — 预测点到噪声源的距离，m；

r<sub>0</sub> — 参照基准点到噪声源的距离，m。

各机械设备产生的噪声随距离的衰减情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 单台施工机械设备噪声衰减

噪声源	距离 (m)											
	源强 (dB)	5	10	15	20	40	49	77	100	150	200	266
震动泵	85	85	79	75	73	67	65	61	59	55	53	50
自卸卡车	80	80	74	70	68	62	60	56	54	50	48	45
振荡器	79	79	73	69	67	61	59	55	53	49	47	44
挖掘机	90	90	84	80	78	72	70	66	64	60	58	55

本次评价在最不利情况下进行预测，不考虑空气吸收、地面效应等引起的衰减

由表 4.1-2 可知，考虑单台设备距离厂界距离为 5m 的情况下，施工期厂界处噪声贡献值最大值为 90dB (A)，不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准要求；在昼间作业时，需衰减至距离机械设备 49m 外施工机械产生的噪声贡献值才满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的昼间标准；在夜间作业时，需衰减至距离机械设备 266m 处施工机械产生的噪声贡献值才满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的夜间标准。

根据现场调查，本项目新建许溪变电站周边 49m 范围内无声环境保护目标，变电站周边声环境保护目标与变电站围墙最近距离约 77m，距离较远。因此，项目夜间施工对变电站周边声环境保护目标有一定的影响。通过采取噪声防治措施，尽量避免夜间施工，项目施工期对周边声环境保护目标的影响可以得到有效控制。

	<p>(3) 双桥、昌州变电站间隔扩建施工声环境影响分析</p> <p>双桥、昌州变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，无大的开挖工程，且施工仅限于变电站围墙内，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。因此，变电站间隔扩建工程施工对站外声环境的影响很小，并随施工期的结束而恢复。</p> <p><b>4.1.5 固体废物影响分析</b></p> <p>施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、开挖土石方等。</p> <p>本工程施工人数约 35 人，按每人每天产生约 1kg 生活垃圾，每天共产生约 35kg 生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经施工营地设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。</p> <p>根据方案设计资料，本项目变电站施工期产生多余施工弃土约 24770m<sup>3</sup>，变电站工程多余弃土运往荣昌区合法弃渣场，不得随意丢弃。</p> <p>输电线路塔基基础开挖土石方较分散，每处塔基均有弃土产生。塔基弃土在塔基范围内或附近低洼处压实，不另设弃渣场。</p> <p>拆除原 110kV 昌仁线 5km 及杆塔 24 基。拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。铁塔拆除后基础不拆除，原铁塔下方场地平整，自然植被恢复。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>4.2 运营期环境影响分析</b></p> <p>本工程 220kV 许溪变电站运营期的主要污染有工频电场、工频磁场、噪声、固废等。220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建工程施工内容相对简单，主要为完善变电站间隔部分的设备支架及基础施工，间隔扩建工程运行期不产生废气、废水及固废，对环境产生的主要影响是电磁环境和噪声。220kV 输电线路在运行期不产生废气、废水、固废。运行期对环境产生的主要影响是电磁环境和可听噪声。</p> <p>(1) 工频电磁场</p> <p>变电站内高压设备的上层有相互交叉的带电导线，下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成一个比较复杂的工频电磁场。这种高电场的影响之一是对周围地区的静电感应问题，即</p>

变电站周围存在一定的工频电磁场。

#### (2) 噪声污染源

220kV 许溪变电站的噪声主要来源于站内电气设备运行时产生的噪声，以变压器通电运行时产生的噪声。本次噪声源强参考《国家电网公司物资采购标准交流变压器卷》(Q/GDW130008.10-2018)相关要求，220kV 变压器采购标准为：100%负荷运作条件下，噪声水平 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，因此预测时主变噪声源强取  $65\text{dB(A)}$ 。

#### (3) 废水

220kV 许溪变电站运行期站内值守人员约 2 人，其产生的生活污水量约  $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### (5) 固体废物

220kV 许溪变电站运行期站内值守人员约 2 人，运行期生活垃圾产生量约  $0.73\text{t/a}$  ( $2\text{kg/d}$ )。

变电站内主变压器事故排油时会产生事故油 (HW08、900-220-08)，主变事故最大排油量约 60t。大修时会产生部分变压器油滤渣 (HW08、900-213-08)。

变电站内设备检修时可能会产生蓄电池等废弃零部件 (HW31、900-052-31)，这些废弃零部件仅在损坏并需要更换时产生 (蓄电池设计使用寿命一般在 8-10 年左右)。

### 4.2.1 电磁环境预测与评价

本工程电磁环境影响预测详见电磁环境专题报告。

#### 1、220kV 许溪变电站

通过与 220kV 鹿山变电站的电磁环境类比监测结果分析：本工程 220kV 许溪变电站建成投运后，变电站四周围墙外的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

同时，根据 220kV 曾都变电站的电磁环境断面监测数据可知，220kV 曾都变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度整体上随距离的增加逐步减小。通过类比，本项目 220kV 许溪变电站变电站也符合这一规律，由此可知，本工程 220kV 许溪变电站建成运行后，变电站四周围墙外的电磁环境也随着距离的增加逐步减小，本工程许溪变电站围墙外更远处的电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值

要求。

## 2、220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建

本工程对 220kV 双桥变电站、昌州变电站进行间隔扩建，仅在站内预留/已有间隔基础上各扩建 2 回 220kV 出线间隔，同时调整昌州变电站间隔，不新增高电磁环境影响设备，不扩建站内主变容量。变电站间隔扩建完成后除本期间隔侧围墙外输电线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致电磁环境发生一定变化外，变电站站界外其他评价范围内电磁环境基本上不会发生变化。

根据 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建侧厂界的电磁环境现状监测结果，220kV 双桥变电站间隔扩建侧厂界电场强度监测结果为 682.1V/m，磁感应强度监测结果为 4.394 $\mu$ T；220kV 昌州变电站间隔扩建侧厂界电场强度监测结果为 51.32V/m，磁感应强度监测结果为 0.2399 $\mu$ T，均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，表明双桥变电站、昌州变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大，本工程对 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

## 3、220kV 架空线路

### （1）电磁环境预测结果

本评价 220kV 双溪线同塔双回架设采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，导线对地最低高度为 11m 时，评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.92kV/m，最大值出现在距离线路中心线 6m 处（线路下方），工频磁感应强度最大值为 20.77 $\mu$ T，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

本评价 220kV 昌溪线同塔双回架设采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，导线对地最低高度为 13m 时，评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.11kV/m，最大值出现在距离线路中心线 1m 左右（线路下方），工频磁感应强度最大值为 15.0 $\mu$ T，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

### (2) 电磁环境空间分布

本评价 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线以 220-GB21S-JC4 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 7m（满足二者条件之一即可）。

### (3) 电磁环境环境保护目标电磁环境预测结果

根据预测，本项目输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的公众曝露控制限值要求。

## 4.2.2 声环境影响预测与评价

### 1、220kV 许溪变电站声环境影响预测与评价

本项目 220kV 许溪变电站运行期声环境影响采用模型预测法进行声环境影响分析。

#### (1) 噪声源强分析

根据对工程运营期的噪声源分析，变电站运营期间的噪声源主要是变压器。根据《国家电网公司物资采购标准交流变压器卷》(Q/GDW130008.10-2018) 相关要求，本项目 220kV 变压器采购标准为：100% 负荷运作条件下，噪声水平 $\leq$ 65dB (A)，因此本项目预测时主变噪声源强取 65dB(A)。各主变压器距墙体距离见表 4.2-1。

表 4.2-1 各噪声源距主厂区厂界距离一览表

噪声源	距厂界距离			
	东侧 (m)	南侧 (m)	西侧 (m)	北侧 (m)
1#主变压器	45.5	62	29	15.5
2#主变压器	45.5	46	29	31.5

#### (2) 预测模式

本项目变电站为主变户外布置变电站，主变噪声经衰减达预测点的噪声值可采用以下预测模式进行计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点的噪声 A 声压级 (dBA)；

$L_p(r_0)$ ——参照基准点的噪声 A 声压级 (dBA)；

$r$ ——预测点到噪声源的距离(m)；

$r_0$ ——参照点到噪声源的距离(m)；

噪声叠加公式：

$$L_{\text{总}}(r) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i(r)} \right)$$

### (3) 预测结果

根据上述公式，计算得本项目变电站厂界噪声预测结果见表 4.2-2。变电站周边声环境保护目标处环境噪声预测结果见表 4.2-3。

**表 4.2-2 变电站厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB (A)**

距厂界距离 噪声源	东侧 (dBA)	南侧 (dBA)	西侧 (dBA)	北侧 (dBA)
1#主变压器	32	29	36	41
2#主变压器	32	32	36	35
叠加贡献值	35	34	39	42

**表 4.2-3 声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB(A)**

序号	预测点名称	方位及距离围墙水平最近距离 (m)	声环境功能区	层数	现状监测值		贡献值		预测值		标准值	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	荣昌区广顺街道办事处黄家冲村 8 组居民点	北侧约 77m	1 类区	1 层	43	39	28	28	43	42	55	45
	荣昌区广顺街道办事处工农村 11 组居民点	东侧约 140m	1 类区	1	42	37	23	23	39	37	55	45

根据表 4.2-2 预测可知，220kV 许溪变电站建成投运后，变电站四周围墙外厂界噪声贡献值预测值为 34~42dB(A)，变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放限值要求 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

根据表 4.2-3 预测可知，220kV 许溪变电站建成投运后，变电站周围的声环境保护目标的环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

### 2、220kV 双桥、昌州变电站间隔扩建声环境影响分析

220kV 双桥、昌州变电站本期仅在站内预留间隔基础上各扩建 2 回 220kV 出线间隔，不新增噪声设备。变电站扩建完成后，变电站站界外评价范围内噪声水平基本上不会发生变化。因此，220kV 双桥、昌州变电站间隔扩建工程声环境影响采

用现状监测的方法进行预测评价。

根据声环境现状监测：双桥变电站间隔扩建侧厂界环境噪声昼间监测值为 52 dB (A)，夜间监测值为 46 dB (A)；昌州变电站间隔扩建侧厂界环境噪声昼间监测值为 48 dB (A)，夜间监测值为 43 dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

因此，220kV 双桥、昌州变电站本期间隔扩建完成后间隔扩建侧厂界噪声昼夜仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准要求。

### 3、220kV 架空线路声环境影响分析

输电线路运营期，架空线路的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的。本项目架空线路噪声影响采用类比分析的方法进行分析。

#### 1) 类比线路选取

为预测本项目 220kV 输电线路投运后的噪声水平，采取同类型的 220kV 线路类比监测结果进行类比分析。

本评价选择 220kV 牛乔一二回线作为类比线路，具体类比条件见下表。

**表 4.2-6 本工程线路与类比线路的类比条件对比分析表**

序号	项目	类比线路	本工程线路	相似性
1	线路名称	220kV 牛乔一二回线	220kV 双溪线/ 220kV 昌溪线	/
2	电压等级	220kV	220kV	一致
3	建设规模	双回	双回	一致
4	导线架设型式	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设	一致
5	导线分裂型式	双分裂	双分裂	一致
6	塔型	鼓型塔	鼓型塔	一致
7	导线类型	JL/G1A-400/35	JL3/G1A-400/35	一致
8	导线最低离地高度	17m	根据读取线路断面图： 220kV 双溪线导线对地最低高度全线为 11m，经过居民区为 14m； 220kV 昌溪线导线对地最低高度全线为 13m，经过居民区为 20m。	相差不大
9	环境条件	农村区域	农村区域为主	/
10	运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	未建设，无运行工况	/

从上表可知，本工程 220kV 架空线路与类比的 220kV 牛乔一二回线相比，其建设规模、电压等级、架设型式、导线分裂型式和塔型均相同外环境相似，导线离地高度相差不大。总体上，本工程 220kV 架空线路与类比的 220kV 牛乔一二回线具有很好的可比性，类比线路运行时产生的噪声基本能够反映本项目运行时的噪声水平。

### 2) 类比线路监测期间环境条件及运行工况

类比线路噪声期间环境条件及运行工况详见表 4.2-7、4.2-8。

**表 4.2-7 类比线路噪声期间环境条件**

类比线路名称	监测日期	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
220kV 牛乔一二回线	2021.5.12	多云	19~26	49~73	0.8~2.5

**表 4.2-8 类比线路监测期间运行工况**

类比线路名称	日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
220kV 牛乔一回	2021.5.12	231.7	203.5	84.6	6.0
220kV 牛乔二回		231.7	217.6	84.3	11.0

### 3) 类比监测结果

类比线路噪声监测结果见表 4.2-9。

**表 4.2-9 类比线路噪声监测结果 单位: dB (A)**

测点编号	监测点位 边导线至正投影处距离 (m)		监测结果		执行标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	220kV 牛乔一二回线 1#~2#塔间 (线高 17m)	线路中心地面投影处	45	39	55	45
2		线路边导线地面投影处	45	39	55	45
3		距边导线地面投影处 5m	45	39	55	45
4		距边导线地面投影处 10m	45	38	55	45
5		距边导线地面投影处 15m	45	39	55	45
6		距边导线地面投影处 20m	45	38	55	45
7		距边导线地面投影处 25m	44	39	55	45
8		距边导线地面投影处 30m	44	39	55	45
9		距边导线地面投影处 35m	45	39	55	45
10		距边导线地面投影处 40m	44	38	55	45

由表 4.2-9 类比线路噪声断面监测结果可知，类比线路 220kV 牛乔一二回线噪声昼间监测值在 (44~45) dB(A)之间，夜间监测值在 (38~39) dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

根据类比线路噪声断面监测分析，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献值较小，对周围环境噪声水平不会有明显的改变，输电线路昼、夜噪声变化幅度不

大，噪声水平随距离的增加变化幅度不明显，说明输电线路沿线噪声主要受周边其他外环境噪声影响。

因此，通过类比线路的噪声断面监测值可知，本项目 220kV 架空线路投入运行后，输电线路产生的噪声贡献值也较小，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

#### 4、线路沿线声环境敏感目标预测结果分析

根据设计资料及现场调查，本项目评价范围内的环境保护目标主要为零散分布的农户，本项目环境保护目标噪声预测采用类比相同距离处断面监测结果（如类比位置位于两监测点位之间，则取噪声监测较大处值）叠加现状监测值进行类比分析。预测结果详见表 4.2-10。

表 4.2-10 本项目线路沿线声环境保护目标噪声预测结果一览表

编号	保护目标名称	与线路边导线最近水平距离(m)	现状值(dB(A))		线路类比监测值(dB(A))		预测值(dB(A))		标准(dB(A))	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
5	黄家冲村 8 组	约 10	46	40	45	38	49	42	55	45
6	工农村 16 组	跨越	46	40	45	39	49	43	55	45
7	玉久村 10 组	约 8	42	38	45	39	47	42	55	45
8	柏香村 6 组	约 6	42	38	45	39	47	42	55	45
9	葛桥村 3 组	约 12	42	38	45	39	47	42	55	45
10	葛桥村 1 组	约 12	42	38	45	39	47	42	55	45
11	方家坝村 5 组	约 7	41	37	45	39	46	41	55	45
12	新峰村 4 组	约 6	41	37	45	39	46	41	55	45
13	新峰村 3 组	跨越	41	37	45	39	46	41	55	45
14	百合堂村 6 组	约 6	40	37	45	39	46	41	55	45
15	新农村 6 组	约 4	40	37	45	39	46	41	55	45
16	新农村 4 组	约 7	40	37	45	39	46	41	55	45
17	玉带村 1 组	跨越	40	37	45	39	46	41	55	45
18	玉带村 7 组	跨越	40	37	45	39	46	41	55	45
19	玉带村 9 组	跨越	40	37	45	39	46	41	55	45
20	马王村 8 组	跨越	42	37	45	39	47	41	55	45
21	小滩村 3 组	约 13	42	37	45	39	47	41	55	45
22	双滩村 2 组	跨越	42	37	45	39	47	41	55	45
23	双滩村 7 组	约 6	42	37	45	39	47	41	55	45
24	宝冲村	约 12	42	37	45	39	47	41	55	45
25	新农村 2 组 1#	约 4	43	37	45	39	47	41	55	45
26	新农村 2 组 2#	约 12	43	37	45	39	47	41	55	45
27	利群村 5 组	跨越	43	38	45	39	47	42	55	45
28	复兴村 2 组	约 10	43	38	45	38	47	41	55	45
29	复兴村 5 组	约 4	43	38	45	39	47	42	55	45
30	黄金坡村 3 组	约 12	48	41	45	39	50	43	60	50
31	杜家坝社区 13 组 (雷公坡)	跨越	55	48	45	39	55	49	65	55

32	杜家坝社区 13 组 (五里片)	跨越	54	47	45	39	55	48	60	50
33	螺罐村 8 组	约 4	51	44	45	39	52	45	55	45
34	螺罐村 4 组	跨越	63	53	45	39	63	53	70	55
35	工农村 16 组	约 7	46	40	45	39	49	43	55	45
36	工农村 11 组	跨越	46	40	45	39	49	43	55	45

根据表 4.2-10 预测可知，拟建 220kV 架空线路建成后运行后，对周边声环境保护目标影响能满足评价标准要求。

#### 4.2.3 地表水环境影响分析

本项目许溪变电站位于荣昌区广顺街道工业园区北侧，周边市政管网已经完善，变电站南侧布设有市政污水管网。本项目变电站排水采取“雨污分流”设计，场地雨水采用管道有组织排放，通过站内雨水管道排入站外排水沟。

运行期内变电站内值守人员约 2 人食宿，生活用水按 120L/人·天考虑，排水按用水量的 85% 计，产生的生活污水排放量约 0.2m<sup>3</sup>/d，特征污染物主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 BOD<sub>5</sub>，生活污水成分简单，污水量少。变电站内设置有埋地式污水处理装置，生活污水经污水处理装置处理后进入站外南侧工业园区市政污水管网，对地表水环境影响较小。

#### 4.2.4 固体废物影响分析

本项目运营后产生的固体废物主要为许溪变电站值守人员生活垃圾。变电站内值守人员约 2 人，运行期生活垃圾生产量约 0.73t/a (2kg/d)。变电站内设置有垃圾桶，值守人员产生的生活垃圾由站内的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理，对周边环境影响较小。

本项目运营过程中可能会产生的危废有：废变压器油、变压器油滤渣、废蓄电池等。

##### (1) 废变压器油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般为克拉玛依 25# 变压器油，不含 PCB(聚氯联苯)。变压器油具有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。变压器例行检修和大修时，均不会产生事故废油，仅在事故时，有可能发生变压器喷油，短时间内大量的变压器油从变压器内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染。根据变压器故障的情况，产生的废油量不确定。

本项目变电站内建设 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，单台主变压器绝缘

油重约 60t (油密度为 0.88t/m<sup>3</sup>), 单台体积约 68m<sup>3</sup>。变电站主变下方设置有集油坑, 通过排油管道连接至事故油池收集事故废油。本工程 220kV 变电站拟建事故油池容量约 80m<sup>3</sup>, 容积大于一台主变的全部油量, 可满足主变事故所有排油的收集贮存要求

根据《国家危险废物名录(2021年版)》, 变压器冷却油为矿物油, 属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。废油由有资质的单位收集处理, 不在变电站内暂存。

### (2) 变压器油滤渣

变电站变压器例行检修频率为 1~3 个月 1 次, 例行检修对变压器外观、变压器油温等进行检查, 不会进行过滤, 不会产生废油; 变压器大修频率一般为 10 年 1 次, 大修时会将变压器油进行过滤, 该过滤过程由专业单位将专用过滤设备运输至现场, 将变压器油安全、清洁地抽取到专用容器中, 过滤后再返回, 每次过滤约产生 30~40kg 滤渣, 根据《国家危险废物名录(2021年版)》, 变压器油滤渣, 属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-213-08 废矿物油再生净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质, 变压器油滤渣由有资质的单位收集处理, 不在变电站内暂存。

### (3) 废蓄电池

变电站采用免维护蓄电池, 变电站运行和检修时, 产生废蓄电池, 每次检修时产生量约 0.32t。根据《国家危险废物名录(2021年版)》, 废蓄电池属于 HW31 含铅废物中的 900-052-31 废蓄电池。本项目变电站废蓄电池在收集、运输、更换时, 严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定, 禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。运行期废旧蓄电池的更换由有资质厂家负责拆装, 拆卸的废旧蓄电池立即由厂家运走回收, 或统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理, 不在变电站内暂存。

总体上, 本项目固体废物妥善处理, 对环境的影响小。

**表 4.2-10 项目危险废物汇总表**

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/次)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性
1	废变压器油	HW08	900-220-08	60.0	变压器事故泄漏	液态	废矿物油	废矿物油	T、I
2	变压器油滤渣	HW08	900-213-08	0.04	变压器大修	固态	废矿物油、滤渣	废矿物油	T、I

3	废蓄电池	HW31	900-052-31	0.32	检修	固态	酸、铅	酸、铅	T、C
4	合计			60.36	/	/	/	/	/
说明：T-毒性，I-易燃性，C-腐蚀性									

#### 4.2.5 环境风险分析

##### (1) 变压器油环境风险

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，变电站站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再决定是否需做过滤域增补变压器油。变压器检修分为小修、大修及事故检修三种。

1) 小修：变压器小修通常每年一次，停电运行。小修的内容包括在变压器外部进行全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维修油路及全部冷却系统，检查和维修保护、测量及操作系统等。

2) 大修：变压器大修周期有不同的规定，重要的变压器投运后第五年和以后每5~10年需大修一次，一般的每10年进行一次大修。

3) 事故检修：发现变压器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。

从上述分析可知，变电站变压器及其他电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备发生事故时，有可能造成泄漏，污染环境。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第6.7.8条：“户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。事故贮油池的容量，根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660-2011)中的要求，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油

为防止事故、检修时造成废油污染，本工程220kV许溪变电站内设置有事故油池1座，位于变电站南侧靠近围墙处，按一台主变压器的全部油量设计。本项目变电站内建设2台主变，每台主变容量180兆伏安，单台主变压器绝缘油最大油重约

60t（油密度为  $0.88\text{t/m}^3$ ），单台体积约  $68\text{m}^3$ 。本项目 220kV 变电站拟建事故油池有效容积约  $80\text{m}^3$ ，容积大于一台主变的全部油量，设置的事事故油池容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）的要求。事故油池分为两格，在两格池子隔墙下方连通。正常情况下事故油池内装有清洁水，变压器下方四周设有集油坑，通过排油管道连接至事故油池收集事故废油。发生漏油事故时变压器油将由集油坑经进水（油）管排入事故油池的第一格内，由于变压器油密度小于水，将漂浮于水面，随着变压器油的不断排入，第一格内的水通过隔板下部进入第二格内，并经出水管排入污水系统中，变压器油则留在事故油池内。本项目新建 220kV 许溪变电站的事故油池有效容积  $80\text{m}^3$ ，完全可以满足一台变压器绝缘油全部进入事故油池，保证变压器油不外溢，事故油池内的事事故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存，一般不会造成环境污染的风险。

据重庆市电力公司统计显示，重庆市变电站全年运行单台主变冷却油泄漏事件不超过 1%（概率约  $2.7\times 10^{-7}$ ），两台主变压器同时发生冷却油泄漏事故的，从建设运行至今从未发生过。

建设单位应制定变电站应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油由有资质的单位收集处理，严格禁止变压器油的事事故排放。

## （2）环境风险防范措施

建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨沟排出，优先使用主变旁边已配置的消防沙及消防灭火器进行灭火，如必须使用消防水时，做好主变下集油坑及事故油池的围挡措施，避免消防水进入事故油池并溢流，配置吸油毡等应急物资；变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池为重点防渗区，应做好防渗处理，防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行”。事故油池内的事事故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存。

## （3）应急预案

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针

落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

由国网重庆市电力公司永川供电分公司单位成立突发公共事件应急领导小组，全面负责杜绝危险事故发生的管理工作。

如有事故发生时，由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物资必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以直接指挥应急处置。

#### 4.3 路径协议情况

本工程线路路径走向已取得大足区乡镇、职能管理部门，荣昌区乡镇、职能部门书面原则同意意见，协议办理情况表如下：

表 4.3-1 项目所在区域职能管理部门及乡镇意见汇总表

职能部门	对本工程线路路径的意见	乡镇	对本工程线路路径的意见
<b>大足区</b>			
大足区规资局	原则同意	邮亭镇	原则同意
大足区林业局	原则同意	龙水镇	原则同意
大足区生态环境局	原则同意	珠溪镇	原则同意
大足区文旅委	原则同意		
大足石刻研究院	原则同意		
大足经开区规资局	原则同意		
<b>荣昌区</b>			
荣昌区规资局	原则同意	古昌镇	原则同意
荣昌区林业局	原则同意	昌元街道	原则同意
荣昌区生态环境局	原则同意	昌州街道	原则同意
荣昌区水利局	原则同意	仁义镇	原则同意
荣昌区城市管理局	原则同意	荣隆镇	原则同意
荣昌区文旅委	原则同意	广顺街道	原则同意
荣昌区新城管委会	原则同意		

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

#### 4.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 选址选线合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020), 对本工程变电站选址和输电线路路径方案的环保合理性进行分析, 详见表 4.4-1。

**表 4.4-1 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线合理性分析表**

涉及输变电工程的要求		本工程	是否合理
5 选 址 选 线	5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	根据前文分析本工程选址符合规划环评要求。	合理
	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路, 应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证, 并采取无害化方式通过。	本项目占地不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	合理
	5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 变电站和进出线均不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	合理
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响。	本项目半户外变电站及架空线路主要位于乡村地区, 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, 变电站选择先进设备, 减少了电磁和声环境影响。	合理
	5.5 同一走廊内的多回输电线路, 宜采取同塔多回架设、并行架设等形式, 减少新开辟走廊, 优化线路走廊间距, 降低环境影响。	本项目新建架空输电线路采取同塔双回架设。	合理
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目所在区域不属于 0 类声环境功能区。	合理
	5.7 变电工程选址时, 应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等, 以减少对生态环境的不利影响。	本工程为半户内变电站, 相比较全户外变占地较小, 变电站占地取得了荣昌区规划和自然资源局选址意见, 变电站选址时尽量考虑了片区较平坦的区域, 采用紧凑型设计, 减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等。	合理

	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路走廊尽量避开了集中林区，以减少林木砍伐。	合理
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程变电站和输电线路均不涉及自然保护区。	合理

经对比分析，本项目的选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求，项目选址选线合理。

## 五、主要生态环境保护措施

### 5.1 设计阶段已采取的生态保护措施

#### 5.1.1 生态保护措施

(1) 在变电站站址、输电线路路径选择、设计时充分听取政府部门、环保部门、规划部门、城建部门、林业部门等相关部门等的意见，尽量优化设计，尽量减少项目的环境影响。

(2) 输电线路路径尽量避让各类生态敏感区，对于无法避让的重庆濑溪河湿地公园、生态保护红线区域，采用高空无害化一档跨越方式，不占用重庆濑溪河湿地公园、生态保护红线土地。选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段，尽量落在植被稀疏并便于施工区域；林区采用高跨方案（抬高架线高度、避让等措施），本工程跨树高度按树木自然生长平均高度考虑，对大部分林木留有一定安全裕度，仅对极少林木进行削尖处理，以减少林木砍伐；优先采用原状土基础，如掏挖式基础。

(3) 尽量少占土地，本工程塔型的规划尽量设计成全方位高低腿塔型，即四条塔腿均可根据实际地形进行调节组合，以适应塔位处的地形条件，避免大规模开挖。高低腿配合高低基础调节基础露头，作为塔腿长度的调节补充，一般塔位均能做到“零基面”，对特别陡的塔位也能通过接腿加长或设计塔脚架、增加立柱露头等形式基本做到不降基面，使输电线路对环境的不利影响降至最低程度。

#### 5.1.2 噪声防护措施

根据设计资料，本工程变电站设计选用低噪声设备，主变采购时，源强不得超过65dB(A)。

#### 5.1.3 水环境保护措施

(1) 本工程变电站采取“雨污分流”设计；

(2) 本工程变电站设置埋地式污水处理装置 1 座，生活污水通过污水处理装置处理后进入站外南侧工业园区市政污水管网。

#### 5.1.4 风险防范措施

本工程变电站按规程规范设计了事故油池 1 座，容量为 80m<sup>3</sup>，事故油池设置油水分离设施。

### 5.2 施工期采取的生态保护措施

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
保  
护  
措  
施

### 5.2.1 生态环境保护措施

#### (1) 临近濑溪河湿地公园（生态保护红线）施工保护措施

- 1) 禁止在濑溪河湿地公园（生态保护红线）范围内设置临时占地；
- 2) 加强对施工期人员的管理，禁止施工人员进入濑溪河湿地公园（生态保护红线）范围内；
- 3) 禁止向濑溪河湿地公园（生态保护红线）排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物，防止对濑溪河湿地公园（生态保护红线）造成污染；

#### (2) 其余生态保护措施

- 1) 变电站施工期应先行建筑围墙和排水沟，减少噪声影响和地表径流侵蚀，对站区原地表层清理出的表土先集中堆放，用于后期变电站西侧施工生产生活区施工结束后绿化覆土，变电站施工结束后，应及时进行硬化，防止水土流失；
- 2) 塔基施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作；
- 3) 避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。

#### (3) 临时占地选址的环保要求

拟建项目尚在初步设计阶段，牵张场、施工营地等临时施工场地在施工期可能存在变动。本环评对施工期内设置材料堆场、牵张场等临时施工占地提出如下环保要求：

- ①禁止在濑溪河湿地公园（生态保护红线）内设置临时占地。
- ②临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备及布置导线施工操作要求，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，铁塔施工建设时设置施工简易围栏限制施工范围。
- ③优化牵张场的设置：牵张场的设置尽量避开树林茂密处，减少树木的清理；项目牵张场占地远离水体，禁止设置在河岸两侧、水库集雨范围内。根据地形在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出。
- ④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。
- ⑤牵张场施工结束后根据占地类型进行复耕或复绿，复绿时选用常见易存活恢复物

种，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。

⑥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、减少水土流失量，改善并维护区域生态环境的良性循环发展。

#### **(4) 生态恢复方案**

施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；施工营地、牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。

#### **5.2.2 扬尘污染防治措施**

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

(1) 施工单位应当在施工工地出入口的显著位置公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、扬尘防治责任人、扬尘监督管理主管部门及监督举报电话等信息；

(2) 施工单位应当遵守以下规定防治扬尘污染：

1) 变电站施工场地周围设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。

2) 设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。

3) 产生大量泥浆的施工，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，防止泥浆外流。施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。

4) 对开挖、爆破、拆除、切割等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。

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

(4) 加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施；

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

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

	<p><b>5.2.3 噪声污染防治措施</b></p> <p>(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；</p> <p>(2) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民。同时采用移动声屏障等措施防治夜间施工噪声污染；</p> <p>(3) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(4) 运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施；</p> <p>(5) 变电站施工场地设置硬质围挡，施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；</p> <p>(6) 杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业。</p> <p><b>5.2.4 水污染防治措施</b></p> <p>(1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；</p> <p>(2) 施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。</p> <p>(3) 变电站施工营地设置化粪池，生活污水定期清掏用于周边农田施肥。</p> <p><b>5.2.5 固废污染防治措施</b></p> <p>(1) 工程开挖土石方临时堆砌时选择铁塔及变电站占地范围内，塔基弃土、变电站工程多余建筑垃圾及弃土运至政府指定的市政消纳场，不得随意丢弃；</p> <p>(2) 加强施工人员的管理，生活垃圾经施工生产生活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理；严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。</p> <p>(3) 工程拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.3 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.3.1 电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 本工程 220kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 7m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>(2) 加强运营期巡查，当架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养</p>

施	<p>殖水面、道路等场所的电场强度大于 4kV/m 小于 10kV/m 时，应对上述区域给出警示和保护指示标志。</p> <p><b>5.3.2 噪声污染防治措施</b></p> <p>变电站选用低噪声主变，其满载状态下声源值必须小于 65dB (A)，加强设备的保养。</p> <p><b>5.3.3 水环境污染防治措施</b></p> <p>变电站采取“雨污分流”，场地雨水采用管道有组织排放，通过站内雨水管道排入站外排水沟，最终进入北侧市政雨水管网。变电站生活污水经污水处理装置处理后进入站外南侧工业园区市政污水管网。</p> <p><b>5.3.4 固体废物处置措施</b></p> <p>变电站内设置有垃圾桶，变电站值守人员产生的生活垃圾由站内的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。</p> <p>变电站运营过程产生的废变压器油、变压器油滤渣、废蓄电池等危险废物由有资质单位收集处理，不在变电站内暂存。</p> <p><b>5.3.5 环境风险防范措施</b></p> <p>建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨沟排出，优先使用主变旁边已配置的消防沙及消防灭火器进行灭火，如必须使用消防水时，做好主变下集油坑及事故油池的围挡措施，避免消防水进入事故油池并溢流，配置吸油毡等应急物资；变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池为重点防渗区，应做好防渗处理：防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 6.0m</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>；或参照 GB18598 执行”。事故油池内的事事故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存。</p>
其他	<p><b>5.4 环境管理</b></p> <p><b>5.4.1 环境管理机构及其职责</b></p> <p>本项目的环境管理机构是国网重庆市电力公司永川供电分公司，其主要职责是：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；</li> <li>2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；</li> <li>3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；</li> </ol>

- 4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术;
- 5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训, 提高全体员工文明施工的认识;
- 6) 负责日常施工活动中的环境监理工作, 做好工程用地区域的环境特征调查, 对于环境保护目标要做到心中有数;
- 7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作;
- 8) 监督施工单位, 使施工工作完成后的生态恢复和补偿, 水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。

#### 5.4.2 环境管理内容

- 1) 设计阶段: 设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中;
- 2) 招标阶段: 建设单位在投标中应有环境保护的内容, 中标后的合同应有实施环境保护措施的条款;
- 3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督, 关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。

### 5.5 环境监测计划

#### 5.5.1 环境监测计划制定目的和原则

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实, 为环保措施的实施时间和实施方案提供依据, 也为项目竣工后评估提供依据。

#### 5.5.2 监测机构

本次环境监测计划为运营期。运营期的环境监测由国网重庆市电力公司永川供电分公司委托有资质的监测单位按已制定的计划监测。

#### 5.5.3 环境监测计划

本项目监测计划见下表。

表 5.5-1 本工程运营期环境监测计划

监测类别	监测位置	监测项目	监测频次	监测方法
噪声	变电站站界、具有代表性的环境保护目标	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次, 有需要时进行监测	按照相关规范进行
	线路对跨越等有代表性的声环境保护目标	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次, 有需要时进行监测	
电磁环境	①变电站厂界、具有代表的的环境保护目标。	工频电场强度、磁感应强度	验收监测一次, 有需要时进行监测	

- |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p>②线路工程跨越等有代表性的环境敏感目标应进行监测。</p> <p>③验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。</p> <p>④线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。</p> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

### 5.6 环境保护设施竣工验收

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

环境保护竣工验收条件是：

- (1) 项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；
- (2) 项目产生的各项污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；
- (3) 各项生态保护措施按环评要求落实，建设中受到破坏且可恢复的环境已经得到修整；
- (4) 项目运行负荷等符合有关规定的要求；
- (5) 对环境保护目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行环境监理，且已按规定要求完成。

建设项目竣工环境保护验收未通过，项目不得正式投入运行。

## 5.7 环保投资估算

项目环保投资估算约 140 万元，占项目总投资 39068.2 万元的 0.36%，投资估算见表 5.7-1。

表 5.7-1 本工程环保投资估算一览表

内容 类型	排放源	防治措施	投资估算 (万元)
大气污染物	施工场地	施工期洒水降尘，施工车辆进出场冲洗、围墙喷淋等。	2.0
水污染物	施工期生活污水	施工营地设置化粪池。	2.0
	施工期生产废水	施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。	1.0
	运营期生活污水	变电站设置污水处理装置及污水管道。	13.0
固体废物	施工人员生活垃圾	施工生产生活区设置垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。	1.0
	施工期建筑垃圾、弃方	运至政府指定的市政消纳场。	10.0
	运营期生活垃圾	变电站设置垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。	1.0
	运营期危险废物	变电站产生的废变压油、变压器油滤渣及废蓄电池交有资质单位收集处理。	5.0
噪声	施工场地	变电站施工场地设置硬质围挡。尽量选用低噪声机械设备或人工开挖	5.0
	运营期噪声治理	选用低噪声主变。	计入主体工程投资
生态环境	水土流失	严格按照施工设计，做好施工区排水等工程保护措施，工程所开挖、回填的土层裸露面要及时加固。水土流失保护工程措施可与工程同时进行。施工期结束后临时占地尽快进行植被恢复	40.0
环境风险	事故废油	新建事故油池 1 座，容积 80m <sup>3</sup> ，事故油池设置油水分离装置，变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池应做好防渗处理。	计入主体工程投资
环境咨询	/	环评、监测、验收调查；水土保持方案编制费、验收等。	60.0
合计			140

环  
保  
投  
资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>1、禁止在濑溪河湿地公园（生态保护红线）范围内设置临时占地；</p> <p>2、加强对施工期人员的管理，禁止施工人员进入濑溪河湿地公园（生态保护红线）范围内；</p> <p>3、禁止向濑溪河湿地公园（生态保护红线）排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物，防止对濑溪河湿地公园（生态保护红线）造成污染；</p> <p>4、变电站施工期应先行建筑围墙和排水沟，减少噪声影响和地表径流侵蚀，对站区原地表层清理出的表土先集中堆放，用于后期变电站西侧施工生产生活区施工结束后绿化覆土，变电站施工结束后，应及时进行硬化，防止水土流失；</p> <p>5、塔基施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作；</p> <p>6、避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施；</p> <p>7、施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；</p> <p>8、临时占地施工结束后及时撒播草籽进行植被绿化恢复，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。</p>	<p>施工期未在周边生态敏感区设置临时占地；施工期施工迹地及裸露地表恢复，塔基周边以及临时占地进行植被绿化恢复。</p>	/	/	
水生生态	/	/	/	/	

要素	内容	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
地表水环境	<p>1、施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；</p> <p>2、施工场地内设置沉淀池用于施工废水的收集处理，沉淀池上方若有含油废水交由有处理资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。</p> <p>3、变电站施工营地设置化粪池，生活污水定期清掏用于周边农田施肥。</p>	<p>施工废水合理处理，未对周边水环境造成污染。</p>	<p>变电站运行值守人员生活污水经变电站内埋地式污水处理装置处理后进入站外南侧工业园区市政污水管网。</p>	<p>变电站生活污水接入排入市政污水管网</p>	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	<p>1、在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；</p> <p>2、禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊需要需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民；同时采用移动声屏障等措施防治夜间施工噪声污染；</p> <p>3、加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>4、运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施；</p> <p>5、变电站施工场地设置硬质围挡，施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；</p> <p>6、杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业。</p>	<p>施工期噪声对周边保护目标的影响可控</p>	<p>选用低噪声主变，加强设备的保养。</p>	<p>1、变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；</p> <p>2、变电站厂界周边 200m 范围内及输电线路沿线声环境保护目标环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。</p>	

要素	内容	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
	振动	/	/	/	/
	大气环境	<p>1、施工单位应当在施工工地出入口的显著位置公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、扬尘防治责任人、扬尘监督管理主管部门及监督举报电话等信息；</p> <p>2、施工单位应当遵守以下规定防治扬尘污染：</p> <p>1) 变电站施工场地周围设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。</p> <p>2) 设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。</p> <p>3) 产生大量泥浆的施工，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，防止泥浆外流。施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。</p> <p>4) 对开挖、爆破、拆除、切割等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。</p> <p>3、施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业；</p> <p>4、加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施；</p> <p>5、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；</p> <p>6、施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿</p>	施工期未造成扬尘污染	/	/

要素	内容	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
		化、铺装或者遮盖。			
固体废物	<p>1、工程开挖土石方临时堆砌时选择铁塔及变电站占地范围内，塔基弃土、变电站工程多余建筑垃圾及弃土运至政府指定的市政消纳场，不得随意丢弃；</p> <p>2、加强施工人员的管理，生活垃圾经施工生产生活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理；严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。</p> <p>3、工程拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。</p>	建筑垃圾和施工人员生活垃圾全部清运并妥善处置	<p>变电站站内设置垃圾桶，变电站值守人员产生的生活垃圾由站内的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。变电站运营过程产生的废变压器油、变压器油滤渣、废蓄电池等危险废物由有资质单位收集处理，不在变电站内暂存。</p>	生活垃圾和危险废物得到妥善处置。	
电磁环境	/	/	<p>1、本工程 220kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 7m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>2、加强运营期巡查，当架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度大于 4kV/m 小于 10kV/m 时，应对上述区域给出警示和防护指示标志。</p>	<p>变电站四周厂界和输电线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p>	

要素	内容	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
环境风险	/	/	/	变电站建设集油系统及事故油池，容积为80m <sup>3</sup> ，事故油池设置油水分离装置。变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池为重点防渗区，应做好防渗处理，防渗需满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照GB18598 执行”。事故油池内的事事故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存。	事故油池有效容积及防渗处理满足相关规范要求。
环境监测	/	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测： ①变电站四周代表性监测点位及电磁、声环境影响评价范围内典型环境保护目标处； ②工程评价范围内有电磁环境、声环境问题投诉的电磁环境、声环境保护目标。 ③线路沿线地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	1、电磁环境：变电站四周厂界和输电线路沿线电磁环境保护目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz 的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 2、噪声：变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。变电站厂界周边 200m

要素	内容	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
					范围内及输电线路沿线声环境保护目标的环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。
其他	/	/	/	/	/

## 七、结论

### 1、结论

重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程符合国家产业政策和重庆市“十四五”电力发展规划，符合“三线一单”管控要求。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本工程施工期的环境影响范围和时段较为有限，可为环境所接受；工程运营期产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，经预测与评价均满足国家相关评价标准要求，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

### 2、公众沟通情况

根据国网重庆市电力公司永川供电分公司编制的《重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程公众沟通情况说明》，公众沟通主要采取网络公示、现场公告和发放调查问卷 3 种方式进行。建议建设单位在以后的工作中需做好环保工作的同时，加强与周边群众的沟通工作，加强宣传，及时了解并解决居民的合理意见及建议，消除误解，减少群众不必要的担忧。

### 3、社会稳定风险评价

项目开展了社会稳定性风险评价，取得了重庆市大足区和荣昌区信访办公室关于《重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程社会稳定风险评估报告》登记备案的复函，社会稳定风险评估结论为低风险。

# 重庆荣昌许溪 220 千伏输变电工程 电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司永川供电分公司

评价单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

2023 年 5 月

# 目录

1 总论	1
1.1 项目概况	1
1.2 评价目的	1
1.3 编制依据	1
1.4 评价因子	2
1.5 评价时段	2
1.6 评价标准	2
1.7 评价等级	3
1.8 评价范围	3
1.9 电磁环境保护目标	3
2 电磁环境现状评价	9
2.1 监测因子	9
2.2 监测方法	9
2.3 监测频次	9
2.4 监测仪器	9
2.5 监测时间及监测条件	9
2.6 监测布点及布点方法	9
2.7 监测结果	11
2.8 电磁环境现状	12
3 电磁环境影响预测与评价	14
3.1 220kV 许溪变电站工程电磁环境影响评价	14
3.2 架空线路电磁环境影响评价	20
4 电磁防治措施	39
5 结论与建议	40
5.1 结论	40
5.2 建议	42

---

---

# 1 总论

---

## 1.1 项目概况

本项目建设规模及内容为：新建荣昌许溪 220kV 变电站 1 座，建设规模  $2 \times 180$  MVA；扩建双桥 220kV 变电站 220kV 间隔 2 个；扩建昌州 220kV 变电站 220kV 间隔 2 个；新建许溪一双桥变电站 220kV 双回架空线路路径长度 37km；新建许溪一昌州变电站 220 千伏双回架空线路路径长度 17km；采用光纤通信；完善相关一、二次设备。

### （1）许溪 220kV 变电站

新建荣昌许溪 220kV 变电站 1 座，主变压器采用户外布置，220kV/110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期建设 2 台主变，每台主变容量 180 MVA，预留 1 台主变；电压等级 220/110/10kV。采用光纤通信；完善相关一、二次设备。

### （2）间隔扩建

在双桥 220kV 变电站扩建 220kV GIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。在昌州 220kV 变电站扩建 220kV AIS 架空出线间隔 2 个，至许溪 220kV 变电站。

### （3）220kV 输电线路

新建双桥~许溪 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 37km（线路简称 220kV 双溪线），新建杆塔 96 基；新建昌州~许溪 220kV 同塔双回架空线路路径长度约 17km（线路简称 220kV 昌溪线），新建杆塔 50 基。双溪线和昌溪线导线均采用双分裂 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

## 1.2 评价目的

（1）通过现场监测，调查了解项目所在地电磁环境现状；

（2）预测和分析拟建项目对周围环境及电磁环境敏感目标的电磁环境影响，并提出相应的环境保护措施；

（3）为本项目的环境保护管理提供科学依据。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 政策、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；

- 
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 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）》；
  - (5) 《重庆市环境保护条例》，2022 年 11 月 1 日实施修订版；
  - (6) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）；
  - (7) 《重庆市辐射污染防治“十四五”规划》（2021-2025 年）。

### 1.3.2 采用的评价技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

### 1.3.3 工程资料

- (1) 《重庆荣昌许溪 220kV 输变电工程初步设计变电部分总说明书》，重庆电力设计院有限责任公司，二〇二三年二月；
- (2) 《重庆荣昌许溪 220kV 输变电工程初步设计第三卷线路部分总说明书》，重庆电力设计院有限责任公司，二〇二三年二月；
- (3) 建设单位提供的其他工程相关资料。

### 1.3.4 相关监测报告

- (1) 《荣昌许溪 220kV 输变电工程监测报告》（渝泓环（监）[2023]163 号）。

## 1.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

## 1.5 评价时段

运营期。

## 1.6 评价标准

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

**表 1-1 公众曝露控制限值**

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

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

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

**表 1-2 本项目电磁环境评价标准**

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

### 1.7 评价等级

本工程为 220kV 输变电工程, 包含变电站和架空线路, 变电站为半户内变电站, 架空线路边导线地面投影外两侧 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 输变电工程》(HJ24-2020), 本工程电磁环境评价工作等级确定为二级。

### 1.8 评价范围

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

**表 1-3 本项目电磁环境评价范围一览表**

工程内容	评价因子	评价范围
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	变电站四周站界外 40m
220kV 架空线路		线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内;

### 1.9 电磁环境保护目标

#### 1.9.1 变电站环境保护目标

根据现场调查, 220kV 许溪变电站四周 40m 电磁评价范围内无电磁环境保护目标; 220kV 双桥变电站间隔扩建侧 40m 电磁评价范围内无电磁环境保护目标; 220kV 昌州变电站间隔扩建侧 40m 电磁评价范围内分布有 1 处电磁环境保护目标。

#### 1.9.2 220kV 输电线路沿线环境保护目标

---

根据现场调查，本工程 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线沿线边导线外 40m 评价范围内共调查到电磁及声环境保护目标共计 32 处。

本工程电磁环境保护目标详见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 本工程变电站周围电磁环境保护目标一览表

序号	变电站名称	环境保护目标名称			保护目标特征及评价范围内规模	与变电站相对位置关系			监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄		方位	与围墙最近水平距离	与变电站地面高差	
1	新建 220kV 许溪变电站				无				
2									
3	220kV 双桥变电站间隔扩建				无				
4	220kV 昌州变电站间隔扩建	荣昌区	昌州街道	在建荣昌电力生产检修基地综合用房及临时施工营地	在建综合用房及及临时施工营地	东南侧	0m~20m	0m	☆15*引用渝泓环(监)(2022)548号监测报告☆5

表 1-2 本项目输电线路沿线电磁环境保护目标一览表

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/预测点导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄							
5	220kV 双溪线	荣昌区	广顺街道	黄家冲村 8 组	居民点	约 8 户	2 层尖顶、高约 7m	N95~N96/38m	东侧约 10m；西侧约 15m		
6		荣昌区	广顺街道	工农村 16 组	居民点	约 4 户	1 层尖顶、高约 4m	N90~N92/21m	跨越 1 户		
7		荣昌区	荣隆镇	玉久村 10 组	居民点	约 6 户	2 层平顶、高约 6m	N82~N86/30m	东侧约 12m；西侧约 8m		☆3
8		荣昌区	荣隆镇	柏香村 6 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N78~N81/17m	东侧约 14m；西侧约 6m		
9		荣昌区	荣隆镇	葛桥村 3 组	居民点	约 5 户	2 层平顶、高约	N74~N75/14m	东侧约 24m；西	与	☆12

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/预测点导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄							
						6m		侧约 12m	500kV板洪线包夹 1 户民房		
10		荣昌区	荣隆镇	葛桥村 1 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N71~N72/28m	北侧约 12m		
11		荣昌区	昌元街道	方家坝村 5 组	居民点	约 4 户	2 层平顶、高约 6m	N69~N70/22m	南侧约 7m		
12		荣昌区	昌元街道	新峰村 4 组	居民点	约 15 户	1 层尖顶、高约 4m	N65~ N69/23m	南侧约 13m，北侧约 6m		
13		荣昌区 昌	昌元街道	新峰村 3 组	居民点	约 12 户	2 层尖顶、高约 7m	N60~N64/30m	跨越 1 户	☆4	
14		荣昌区	古昌镇	百合堂村 6 组	居民点	约 12 户	2 层平顶、高约 6m	N54~N58/24m	南侧约 6m，北侧约 20m		
15		荣昌区	古昌镇	新民村 6 组	居民点	约 6 户	2 层尖顶、高约 7m	N49~N50/35m	南侧约 4m，北侧约 20m		
16		荣昌区	古昌镇	新民村 4 组	居民点	约 8 户	1 层尖顶、高约 4m	N47~N48/26m	南侧约 7m，北侧约 23m		
17		荣昌区	古昌镇	玉带村 1 组	居民点	约 5 户	1 层尖顶、高约 4m	N46~N47/20m	跨越 2 户	☆5	
18		荣昌区	古昌镇	玉带村 7 组	居民点	约 8 户	1 层尖顶、高约 4m	N43~N45/22m	跨越 1 户		
19		荣昌区	古昌镇	玉带村 9 组	居民点	约 10 户	2 层平顶（楼顶有彩钢棚）、高约 10m	N40~N42/27m	跨越 2 户		
20		大足区	珠溪镇	马王村 8 组	居民点	约 8 户	1 层尖顶、高约	N35~N40/20m	跨越 2 户		

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/预测点导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄							
						4m					
21		大足区	珠溪镇	小滩村3组 (小滩桥)	居民点	约10户	1层尖顶、高约4m	N31~N34/32m	南侧约13m, 北侧约6m		
22		大足区	珠溪镇	双滩村2组	居民点	约13户	1层尖顶、高约4m	N28~N31/30m	跨越2户	☆8	
23		大足区	珠溪镇	双滩村7组	居民点	约6户	1层尖顶、高约4m	N23~N26/28m	南侧约30m, 北侧约6m		
24		大足区	珠溪镇	宝冲村	居民点	约4户	2层平顶、高约6m	N15~N17/28m	南侧约12m		
25		大足区	龙水镇	新农村2组 1#	居民点	约4户	1层尖顶、高约4m	N14~N15/31m	北侧约4m	☆9	
26		大足区	龙水镇	新农村2组 2#	居民点	约10户	2层平顶(楼顶有彩钢棚)、高约10m	N12~N13/27m	南侧约12m, 北侧约14m		
27		大足区	邮亭镇	利群村5组	居民点	约16户	2层尖顶、高约7m	N09~N11/40m	跨越1户	☆10	
28		大足区	邮亭镇	复兴村2组	居民点	约6户	2层平顶、高约6m	N05~N07/32m	南侧约10m, 北侧约17m		
29		大足区	邮亭镇	复兴村5组	居民点、厂房	约10户、 厂房1个	2层平顶(楼顶有彩钢棚)、高约10m	N01~N03/22m	南侧约4m, 北侧约10m		
30	220kV 昌溪线	荣昌区	昌州街道	黄金坡村3组	已拆迁居民点	约3户(已搬迁, 无人居住)	2层平顶、高约6m	N01~N02/20m	东侧约12m		
31		荣昌区	昌州街道	杜家坝社区 13组 (雷公)	居民点、厂房	约8户, 厂房1个	2层尖顶、高约7m	N16~N17/28m	跨越2户, 厂房1个		

序号	线路名称	环境保护目标名称			功能	保护目标规模	评价范围内距离线路最近建筑物楼层、高度	两侧塔基位置/预测点导线对地最低高度	工程实施后最近建筑物与边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	监测点位
		所在区县	所在乡镇	所在村庄							
				坡)							
32		荣昌区	昌州街道	杜家坝社区13组 (五里片)	居民点、厂房	约10户, 厂房1个	2层尖顶、高约7m	N17~N20/38m	跨越3户, 厂房1个		☆7
33		荣昌区	昌元街道	螺罐村8组	居民点、厂房	约6户, 厂房1个	2层尖顶、高约7m	N21~N23/45m	南侧约4m, 北侧约20m	与110kV坡仁线包夹5户民房和1个厂房	☆13
34		荣昌区	昌元街道	螺罐村4组	居民点	约12户	3层尖顶、高约11m	N24~N28/29m	跨越4户		☆6
35		荣昌区	广顺街道	工农村16组	居民点	约5户	1层尖顶、高约4m	N45~N47/42m	东侧约26m, 西侧约7m		
36		荣昌区	广顺街道	工农村11组	居民点	约10户	2层平顶、高约6m	N47~N50/42m	跨越1户		☆2

注：☆为电磁环境监测点

## 2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆泓天环境监测有限公司于2023年3月10日对本项目拟建220kV 许溪变电工程进行了电磁环境现状监测。

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测方法

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

### 2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

### 2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

仪器名称及型号	仪器编号	资产编号	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0185/ 100WY70255	HT20170601	WWD202202720	2023.09.01	电场强度: 1.04 磁感应强度: 1.00

### 2.5 监测时间及监测条件

监测时间为2023年3月10日，监测期间输变电运行工况详见表2-2。

表 2-2 监测期间运行负荷表

(2023 年 3 月 10 日 9 时 00 分~ 2023 年 3 月 11 日 06 时 00 分)

	线路的电压等级与名称	运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
线路	110kV 昌仁线	8.1	12.3	0	1.2	113.7	115	64	71
	110kV 坡仁线	3.7	8.2	-0.8	2.5	112.8	114	57	89

	220kV 桥双南线	67.8	73	6.1	10	229.4	235.2	169	199
	220kV 桥双北线	68.7	80	5.4	9.2	229.9	235.2	175	214
	500kV 洪板一线	-98.6	-46.7	3.4	26.1	524.5	516.8	189	252
双桥变电站	1#主变	50.92	82.96	0	16.98	229.9	235.2	126.3	208.9
	2#主变	51.02	83.68	0	17.1	229.4	235.2	126.9	209.4

## 2.6 监测布点及布点方法

本次评价总共实测 13 个电磁环境现状监测点位，引用昌州变电站间隔扩建侧厂界和间隔扩建侧电磁环境保护目标的电磁环境监测点位各 1 个，共 15 个电磁环境现状监测点位。监测点位原则及思路如下：

1) 本工程新建220kV 许溪变电站，站址区域周边无既有电磁环境影响源，变电站四周评价范围内无电磁环境保护目标，因此，本次在变电站站址中心布设1个电磁环境监测点位。

2) 本工程涉及220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建，220kV 双桥变电站间隔扩建侧评价范围内无电磁环境保护目标，昌州变电站间隔扩建侧评价范围内分布有1处电磁环境保护目标。本次在220kV 双桥变电站间隔扩建厂界外布设了1个电磁环境监测点位。220kV 昌州变电站间隔扩建侧厂界外和电磁环境保护目标的电磁环境引用2022年6月13日渝泓环（监）〔2022〕548号监测报告☆4、☆5电磁环境监测数据。220kV 昌州变电站2022年6月开展3号主变扩建，目前3号主变扩建还未建成投运，周边电磁环境未发生变化，因此2022年6月13日渝泓环（监）〔2022〕548号监测报告☆4、☆5电磁环境监测数据可以引用。

3) 本工程新建220kV 输电线路沿线分布有32处电磁环境保护目标，其中线路跨越环境保护目标12处、与其他线路存在包夹的环境保护目标2处。本工程考虑线路长度及布点均匀性原则，选取7处有代表性的线路跨越声环境保护目标、2处距离线路较近的声环境保护目标、2处与其他线路存在包夹的环境保护目标各布设1个环境噪声监测点位。新建220kV 输电线路沿线共布设11处电磁噪声监测点位。

4) 本工程变电站及线路沿线区域涉及大足区邮亭镇、通桥街道、龙水镇、珠溪镇；荣昌区古昌镇、昌元街道、荣隆镇、广顺街道、昌州街道共9个乡镇/街道。本工程15个电磁环境现状监测点位在上述9个乡镇/街道均有分布。

综上，本项目电磁环境监测布点合理，具有代表性。

具体点位布设情况详见表2-2和附图10。

表 2-2 本工程电磁环境监测点位一览表

点位	监测点位名称	代表性		代表电磁环境保护目标点位
		包夹或跨越情况	点位代表性	
☆1	荣昌许溪 220kV 变电站拟建地中心处	/	代表许溪 220kV 变电站站址区域电磁环境现状	/
☆2	荣昌区广顺街道工农村 11 组居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区广顺街道办事处 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	5#、6#、35# 和 36#
☆3	荣昌区荣隆镇玉久村 10 组居民点	/	代表荣昌区荣隆镇 220kV 双溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	7#、8#和 10#
☆4	荣昌区昌元街道办事处新峰村 3 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表荣昌区昌元街道 220kV 双溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	11#~13#
☆5	荣昌区古昌镇玉带村 1 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表荣昌区古昌镇 220kV 双溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	14#~19#
☆6	荣昌区昌元街道办事处螺罐村 4 组居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区昌州街道 220kV 昌溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	34#
☆7	荣昌区昌州街道杜家坝社区 13 组（五里片）居民点	220kV 昌溪线跨越	代表荣昌区昌州街道受现有 110kV 昌仁线影响的 220kV 昌溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	31~32#
☆8	大足区珠溪镇双滩村 2 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表大足区珠溪镇 220kV 双溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	20#~24#
☆9	大足区龙水镇新农村 2 组居民点	/	代表大足区龙水镇 220kV 双溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	25#~26#
☆10	大足区邮亭镇利群村 5 组居民点	220kV 双溪线跨越	代表大足区邮亭镇 220kV 双溪线沿线电磁环境保护目标电磁环境现状	27#~29#
☆11	双桥 220kV 变电站西侧	/	代表双桥 220kV 变电站间隔扩建侧电磁环境现状	/
☆12	荣昌区荣隆镇葛桥村 3 组居民点	220kV 双溪线与 500kV 板洪线包夹电磁环境保护目标	代表荣昌区荣隆镇 220kV 双溪线与 500kV 板洪线包夹电磁环境保护目标电磁环境现状	9#
☆13	荣昌区昌元街道办事处螺罐村 8 组居民点	220kV 昌溪线与 110kV 坡仁线包夹电磁环境保护目标	代表荣昌区昌元街道 220kV 昌溪线与 110kV 坡仁线包夹电磁环境保护目标电磁环境现状	33#
☆14*	昌州 220kV 变电站	/	代表昌州 220kV 变电站间隔扩建	/

	东侧		侧电磁环境现状	
☆15*	荣昌电力生产检修基地综合用房	/	代表昌州 220kV 变电站间隔扩建侧电磁环境保护目标电磁环境现状	/

注：\*代表引用渝泓环（监）（2022）548号监测报告☆4和☆5电磁环境监测点位。

## 2.7 监测结果

监测结果见表 2-3。

表 2-3 220kV 许溪变电站站址电磁环境监测结果

监测点位	电场强度 (V/m) 监测结果	磁感应强度 (μT) 监测结果	电场强度限值要求 (V/m)	磁感应强度限值要求 (μT)	是否满足限值要求
☆1	0.184	0.0047	4000	100	满足

表 2-4 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标电磁环境监测结果

监测点位	电场强度 (V/m) 监测结果	磁感应强度 (μT) 监测结果	电场强度限值要求 (V/m)	磁感应强度限值要求 (μT)	是否满足限值要求
☆2	0.848	0.0094	4000	100	满足
☆3	0.778	0.0088	4000	100	满足
☆4	0.723	0.0059	4000	100	满足
☆5	0.261	0.0048	4000	100	满足
☆6	0.152	0.0255	4000	100	满足
☆7	150.1	0.2048	4000	100	满足
☆8	1.950	0.0067	4000	100	满足
☆9	2.027	0.0844	4000	100	满足
☆10	0.291	0.0066	4000	100	满足
☆12	273.0	0.8036	4000	100	满足
☆13	93.65	0.3151	4000	100	满足

表 2-5 双桥、昌州变电站间隔扩建侧及电磁环境保护目标电磁环境监测结果

监测点位	电场强度 (V/m) 监测结果	磁感应强度 (μT) 监测结果	电场强度限值要求 (V/m)	磁感应强度限值要求 (μT)	是否满足限值要求
☆11	682.1	4.514	4000	100	满足
☆14*	51.32	0.2399	4000	100	满足
☆15*	10.97	0.0473	4000	100	满足

## 2.8 电磁环境现状

### (1) 220kV 许溪变电站站址电磁环境现状

从表 2-3 可以看出：本工程新建 220kV 许溪变电站站址区域的电场强度监测结果为 0.184V/m，磁感应强度监测结果为 0.0047μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。

### (2) 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标电磁环境现状

从表 2-4 可以看出：新建 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标监测点位中☆7、☆12 和☆13 监测点位分别受既有 110kV 昌仁线、500kV 板洪线和 110kV 坡仁线影响，电场

---

强度监测结果在 93.65~273.0V/m 之间，磁感应强度监测结果在 0.2048~0.8036 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求；线路沿线其余电磁环境保护目标电场强度监测结果在 0.152~2.027V/m 之间，磁感应强度监测结果在 0.0048~0.0844 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

（3）双桥、昌州变电站间隔扩建侧厂界及电磁环境保护目标电磁环境现状

从表2-5可以看出：本工程双桥变电站间隔扩建侧电场强度监测结果为682.1V/m，磁感应强度监测结果为4.514 $\mu$ T；昌州变电站间隔扩建侧电场强度监测结果为51.32V/m，磁感应强度监测结果为0.2399 $\mu$ T；昌州变电站间隔扩建侧电磁环境保护目标的电场强度监测结果为10.97 V/m，磁感应强度监测结果为0.0473 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

---

## 3 电磁环境影响预测与评价

---

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

- （1）对 220kV 变电站采取选用同类型变电站类比监测结果进行类比分析和评价；
- （2）对本工程 220kV 架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价。

### 3.1 220kV 许溪变电站工程电磁环境影响评价

#### 3.1.1 类比对象选择

根据电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；磁感应强度强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同或源项大于本项目，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论：

A、电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。即电压产生电场而电流则产生磁场。

B、工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

因此对于变电站主控楼外的工频电场，要求电压相同（或大于项目），此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站墙体外的磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同（或大于项目）可以认为具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

综合考虑建设地点、建设规模、电压等级、主变容量、布置方式、电气形式、母线形式、占

地面积、环境条件及运行工况等条件，结合上述类比对象选择原则，本工程选用已经正常运行的重庆市渝北区 220kV 鹿山变电站作为类比监测变电站，从类比监测变电站运行后的监测结果来分析说明本项目变电站运行后对周边电磁环境的影响情况。

### 3.1.2 类比对象的可比性分析

本评价选取 220kV 鹿山变电站进行类比，变电站的基础信息对比情况见表 3.1-1。

表3.1-1 本项目变电站与220kV鹿山变电站类比情况表

序号	项目名称	本项目 220kV 许溪变电站	类比变电站： 220kV 鹿山变电站	相似性
1	所属位置	重庆市荣昌区	重庆市渝北区	/
2	建设规模	2 台主变	2 台主变	一致
3	电压等级	220kV	220kV	一致
4	主变容量	2×180 MVA	2×180 MVA	一致
5	主变布置型式	户外布置	户外布置	一致
6	220kV/110kV 配电装置布置形式	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置	一致
7	母线形式	双母线接线	双母线接线	一致
8	总平面图布置	主变户外布置于站址中心，220kV 及 110kV 配电装置户内布置于主变两侧	主变户外布置于站址中心，220kV 及 110kV 配电装置户内布置于主变两侧	一致
9	220kV 出线数	4 回	4 回	一致
10	220kV 出线型式	架空出线	架空出线	一致
11	围墙内占地面积	约 7738m <sup>2</sup>	约 6970m <sup>2</sup>	本工程优
12	主变距离围墙最近距离	约 17m	约 20m	220kV 鹿山变电站略优
13	环境条件	工业园区附近	工业园区内	相似
14	运行工况	未建设，无运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，变电站运行正常	/

根据表 3.1-1 可知，本项目变电站与类比 220kV 鹿山变电站相比：

(1) 本项目变电站与类比变电站均为重庆市变电站，两变电站在建设规模、电压等级、主变容量、主变布置型式、电气形式、母线形式、总平面图布置、220kV 出线回数及出线型式等一致；

(2) 本项目变电站围墙内占地面积较类比变电站大，主变距离围墙最近距离均相差不大。

综合考虑上述因素，本评价选用 220kV 鹿山电站进行电磁环境类比预测，两者之间有较强的可比性，类比变电站产生的电磁环境能反映出本项目许溪变电站建成后的电磁环境影响情况。因此，本评价采用 220kV 鹿山变电站的监测结果类比分析本项目变电站建成后的电磁环境影响情况。

### 3.1.3 类比变电站监测布点情况

根据重庆雍环环境监测中心（有限合伙）对渝北鹿山 220kV 输变电工程的验收监测报告，监测报告号：渝雍环监（验）[2022]015 号。验收监测在鹿山 220kV 变电站四周围墙外布设一个监测点位，监测点位距地面 1.5m 高处工频电场、磁感应强度。

### 3.1.4 类比变电站监测条件

2022 年 3 月 7 日，重庆雍环环境监测中心（有限合伙）对 220kV 鹿山变电站的电磁环境进行了监测。监测期间变电站运行工况情况见表 3.1-2。

表3.1-2 渝北鹿山220kV变电站监测期间运行工况表

主变	最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (kVar)	最高无功 (kVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
#1 主变	50.6	107.6	2.3	25.3	227.3	234.3	105.0	217.3
#2 主变	50.1	106.0	1.5	22.0	225.0	231.1	101.8	216.1

### 3.1.5 类比变电站监测结果

220kV 鹿山变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 220kV 鹿山变电站工频电场强度、磁感应强度监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	220kV 鹿山变电站西南侧围墙外	38.06	0.0430
2	220kV 鹿山变电站西北侧围墙外	266.5	0.0751
3	220kV 鹿山变电站东北侧围墙外	31.06	0.0153
4	220kV 鹿山变电站东南侧围墙外	15.06	0.0256

从表 3.1-3 220kV 鹿山变电站电磁环境监测结果可知，在验收监测工况条件下，类比变电站 220kV 鹿山变电站四周厂界典型监测点位处工频电场强度验收监测值在 15.06~266.5V/m 之间、工频磁感应强度验收监测值在 0.0153~0.0751μT 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.1.6 类比变电站监测结果分析

根据 220kV 鹿山变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度类比监测结果可以类比得出：本工程许溪 220kV 变电站建成投运后其围墙外的电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.1.7 220kV 许溪变电站电磁环境衰减类比分析

为了进一步了解 220kV 许溪变电站产生的电磁环境在变电站围墙外的衰减变化情况，本项目拟选取同类型的 220kV 变电站进行电磁环境断面衰减类比分析。

#### 1、类比对象选择

由于目前重庆市境内近几年无与本项目同类型的 220kV 变电站进行了电磁环境断面监测。因此，本项目选取湖北省随州市 220kV 曾都变电站进行电磁环境断面衰减类比分析，变电站的基础信息对比情况见表 3.1-4。

表3.1-4 本项目变电站与220kV曾都变电站类比情况表

项目名称	本项目 220kV 许溪变电站	类比 220kV 曾都变电站	相似性
建设规模	2 台主变	2 台主变	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
变压器容量	2×180MVA	2×180MVA	一致
主变布置型式	户外布置	户外布置	一致
220kV/110 kV 配电装置布置方式	户内 GIS 布置	户外 AIS 布置	本工程优
母线形式	双母线接线	双母线接线	一致
220kV 出线形式	架空出线	架空出线	一致
总平面图布置	主变户外布置于站址中心，220kV 及 110kV 配电装置户内布置于主变两侧	主变户外布置于站址中心，220kV 及 110kV 配电装置户外布置于主变两侧	本工程优

从表 3.1-4 本项目变电站与 220kV 曾都变电站相比：

两变电站在建设规模、电压等级、变压器容量、主变布置型式、母线形式、220kV 出线形式等一致，220kV/110 kV 配电装置布置方式及变电站总平面图布置本工程更优。

综合考虑上述因素，本评价采用 220kV 曾都电站进行进行电磁环境断面衰减类比分析，两者之间有较强的可比性，类比变电站能反映出本项目变电站建成后的电磁环境断面衰减情况。

#### 2、类比变电站断面监测布点情况

根据220kV 曾都变电站围墙外厂界电磁环境监测结果，曾都变电站四周电磁环境监测最大值

位于变电站西侧220kV 架空线路下。由于变电站西侧为220kV 配电装置，西侧围墙外受多回220kV 架空线路的影响，不具备电磁环境断面监测条件，因此断面监测点选择了曾都变电站四周电场强度监测值仅次于最大值的南侧围墙外中间的监测点处，在垂直围墙的方向上布置，监测点间距为5m，依次测量至50m 处，分别测量距地面1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。衰减断面布设情况见图3.1-2。

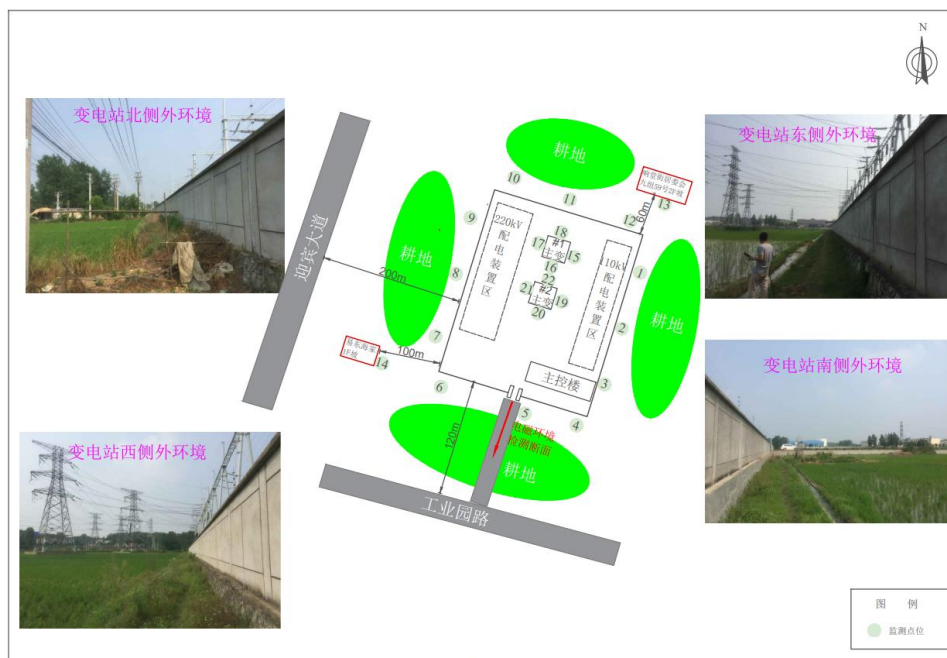


图 3.1-2 类比曾都 220kV 变电站电磁环境断面监测布点示意图

### 3、类比变电站监测监测工况

表 3.1-5 220kV 曾都变电站监测期间运行工况

主变	运行电压	最小有功 (MW)	最高有功 (MW)	最小无功 (kVar)	最高无功 (kVar)	最小电流 (A)	最高电流 (A)
1#主变	220kV	205	231	60	62	5971	6489
2#主变	220kV	268	279	40	52	7069	8096

### 4、类比变电站衰减断面电磁环境监测结果与分析

220kV 曾都变电站衰减断面电磁环境监测结果见表 3.1-6。

表 3.1-6 220kV 曾都变电站衰减断面电磁环境监测结果统计表

与围墙的距离	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
5m	159.14	0.0376
10m	71.07	0.0295
15m	56.58	0.0253
20m	28.33	0.0261
25m	16.69	0.0237
30m	9.78	0.0228

与围墙的距离	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
35m	6.66	0.0219
40m	6.49	0.0216
45m	7.73	0.0229

从表 3.1-6 监测结果可知：220kV 曾都变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度整体上随距离的增加逐步减小。

### 3.1.8 变电站电磁环境类比分析结果

通过与 220kV 鹿山变电站的电磁环境类比监测结果分析：可以预测本工程 220kV 许溪变电站建成投运后，变电站四周围墙外的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

同时，根据 220kV 曾都变电站的电磁环境断面监测数据可知，220kV 曾都变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度整体上随距离的增加逐步减小。通过类比，可以预测本项目 220kV 许溪变电站变电站也符合这一规律，由此可知，本工程 220kV 许溪变电站建成运行后，变电站四周围墙外的电磁环境也随着距离的增加逐步减小，本工程许溪变电站围墙外更远处的电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

### 3.2 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建电磁环境影响分析

本工程对 220kV 双桥变电站、昌州变电站进行间隔扩建，仅在站内预留/已有间隔基础上各扩建 2 回 220kV 出线间隔，同时调整昌州变电站间隔，不新增高电磁环境影响设备，不扩建站站内主变容量。变电站间隔扩建完成后除本期间隔侧围墙外输电线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致电磁环境发生一定变化外，变电站站界外其他评价范围内电磁环境基本上不会发生变化。

根据 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建侧厂界的电磁环境现状监测结果，220kV 双桥变电站间隔扩建侧厂界电场强度监测结果为 682.1V/m，磁感应强度监测结果为 4.394 $\mu\text{T}$ ；220kV 昌州变电站间隔扩建侧厂界电场强度监测结果为 51.32V/m，磁感应强度监测结果为 0.2399 $\mu\text{T}$ ，均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求，表明双桥变电站、昌州变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大，本工程对 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

### 3.3 220kV 架空线路电磁环境影响评价

#### 3.3.1 预测模型

本工程 220kV 架空线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a. 单位长度导线等效电荷的计算：

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：[U]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[ $\lambda$ ]——各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵（ $n$  为导线数目）。

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

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

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

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

$L_i$ 、 $L_i'$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离， $m$ 。

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

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

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

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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

## (2) 工频磁场计算公式

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

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值， $A$ ；

$h$ ——计算 A 点距导线的垂直高度， $m$ ；

$L$ ——计算 A 点距导线的水平距离， $m$ 。

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

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

$\mu_0$ —真空磁导率。

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

### 3.3.2 预测参数的选取

根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果，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（工频电场和频磁场）的影响较逆相序线路大；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；正相序排列方式中，线间距越小、分导线裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；逆相序排列方式中，线间距越大、相间距越大、分导线裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；在其他条件相同的情况下，工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小。

#### （1）预测塔型选择

本工程220kV 架空线路采用同塔双回架设，导线采用鼓形逆相序双分裂排列，分裂间距400mm。

220kV 双溪线：同塔双回架设线间距最大的塔型为 CQ-220-GB21S-SXJ4，该塔型为下穿500kV使用的塔型，且该塔型的相间距较小；线间距次之但相间距较大的塔型为220-GB21S-JC4。经试算本工程220kV 双溪线同塔双回架设选取线间距次之电场强度预测值最大的220-GB21S-JC4作为预测塔型。

220kV 昌溪线：经试算本工程220kV 昌溪线同塔双回架设选取线间距最大的220-GB21S-JC4作为预测塔型。

#### （2）预测高度的选取

根据项目输电线路断面图，220kV 双溪线导线对地最低高度约11m，220kV 昌溪线导线对地最低高度约13m。因此，本评价220kV 双溪线采用导线对地最小距离11m进行预测；220kV 昌溪线采用导线对地最小距离13m进行预测。

#### （3）预测导线的选择

根据项目设计资料，本工程220kV 双溪线和220kV 昌溪线架空线路导线采用双分裂 JL3/G1A-

400/35高导电率钢芯铝绞线，本次预测采用 JL3/G1A-400/35导线进行预测。

预测参数选取见表 3.3-1。

**表 3.3-1 预测塔型、导线参数一览表**

线路名称	220kV 双溪线	220kV 昌溪线
电压等级	220kV	220kV
回路数	双回	双回
预测塔型	220-GB21S-JC4	220-GB21S-JC4
导线架设形式	同塔双回架设	同塔双回架设
导线排列方式	鼓形排列	鼓形排列
导线排列相序	逆相序	逆相序
导线分裂形式	双分裂	双分裂
分裂间距 (mm)	400	400
导线型号	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/35
导线半径 (mm)	13.4	13.4
线路最大载流量 (A) (80℃)	1616	1616
预测高度 (m)	11	13
预测导线坐标 (m)	A (-6.4, 24) C' (4.8, 24) B (-8, 17.2) B' (6.4, 17.2) C (-6.8, 11) A' (5.2, 11)	A (-6.4, 26) C' (4.8, 26) B (-8, 19.2) B' (6.4, 19.2) C (-6.8, 13) A' (5.2, 13)

### 3.3.3 预测内容

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

### 3.3.4 预测结果及分析

#### (1) 220kV 双溪线

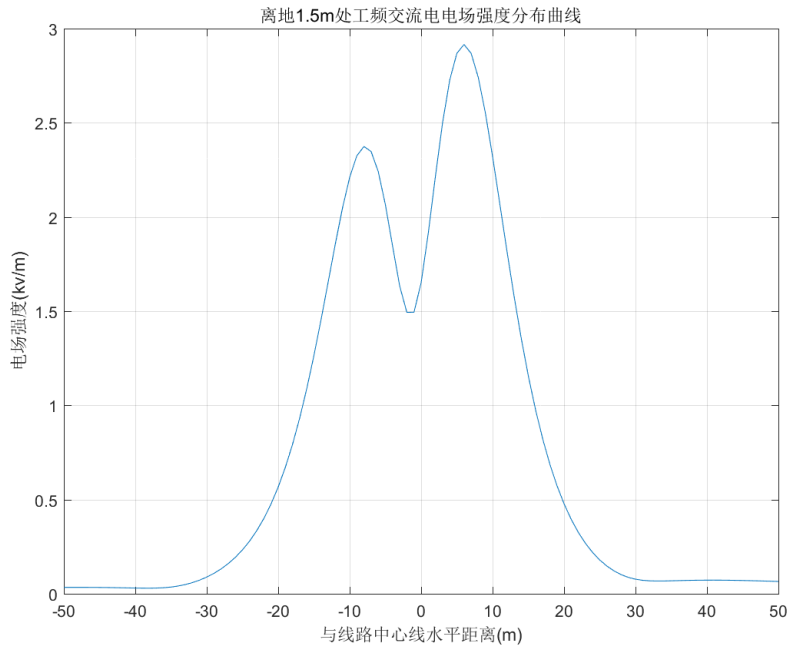
##### 1) 离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

本项目 220kV 双溪线以 220-GB21S-JC4 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 11m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度，详见表 3.3-2。

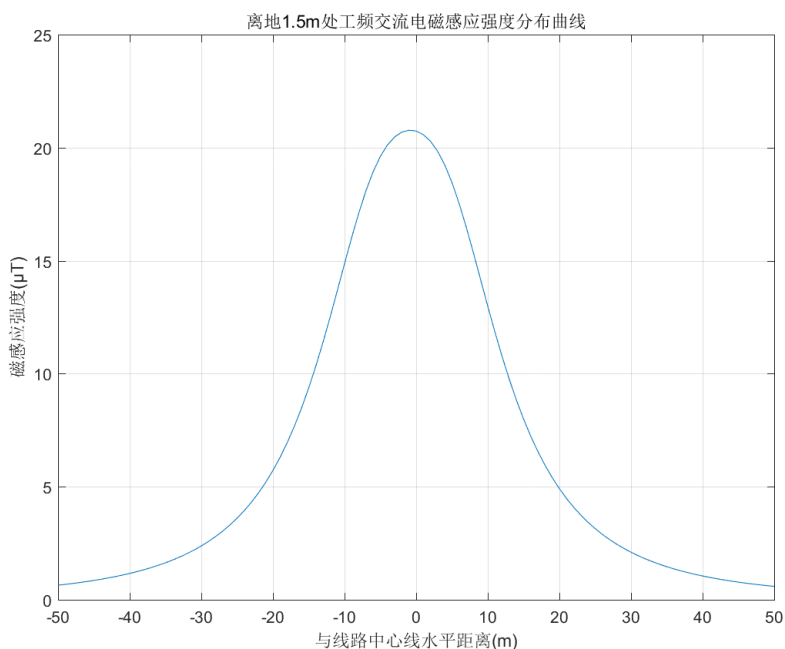
**表 3.3-2 220kV 双溪线离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果**

距线路中心距离 (m)	根据断面图，导线对地最低高度约 11m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: $\mu\text{T}$ )
-48 (边导线外 40m)	0.03	0.72
-38 (边导线外 30m)	0.03	1.33
-28 (边导线外 20m)	0.13	2.80
-18 (边导线外 10m)	0.79	6.95

-10	2.21	14.87
-9	2.32	16.03
-8 (边导线)	2.37	17.12
-7	2.35	18.10
-6	2.24	18.94
-5	2.06	19.61
-4	1.85	20.12
-3	1.63	20.47
-2	1.49	20.69
-1	1.49	20.77
0	1.65	20.73
1	1.91	20.58
2	2.22	20.28
3	2.50	19.84
4	2.73	19.23
5	2.87	18.46
6 (边导线)	2.92	17.53
7	2.87	16.48
8	2.74	15.34
9	2.55	14.16
10	2.32	12.98
16 (边导线外 40m)	0.98	7.24
26 (边导线外 30m)	0.15	2.89
36 (边导线外 20m)	0.07	1.37
46 (边导线外 10m)	0.07	0.74



导线对地高度 11m 时地面 1.5m 处电场强度水平分布图



导线对地高度 11m 时地面 1.5m 处磁感应强度水平分布图

图 3.3-1 220kV 双溪线离地 1.5m 处电磁环境水平分布图

经预测，本评价 220kV 双溪线同塔双回架设采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，导线对地最低高度为 11m 时，评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.92kV/m，最大值出现在距离线路中心线 6m 处（线路下方），工频磁感应强度最大值为 20.77 $\mu$ T，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

## 2) 电磁环境空间分布

根据预测结果，本评价对 220-GB21S-JC4 塔型，在导线对地高度为 11m 时，工频电磁场空间分布见表 3.3-3 和表 3.3-4，图 3.3-2。

经预测，本评价 220kV 双溪线采用 220-GB21S-JC4 预测塔型、下相线导线对地高度为 11m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目 220kV 双溪线需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m（14m-8m=6m，13m-6.4m=6.6m，取整 7m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 7m（11m-4m=7m）（满足二者条件之一即可），工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场限值 4000V/m 标准要求；本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 4m（11m-8m=3m，10m-6.4m=3.6m，取整 4m）或本

---

线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m (11m-8m=3m) (满足二者条件之一即可), 磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中磁感应强度限值 100  $\mu$  T 标准要求。

综合上述, 本评价 220kV 双溪线以 220-GB21S-JC4 塔型为预测塔型, 在不考虑风偏的情况下, 为确保线路沿线电磁环境达标, 本项目 220kV 双溪线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离: 与边导线的水平距离至少为 7m, 或与下相导线线下垂直距离至少为 7m (满足二者条件之一即可)。

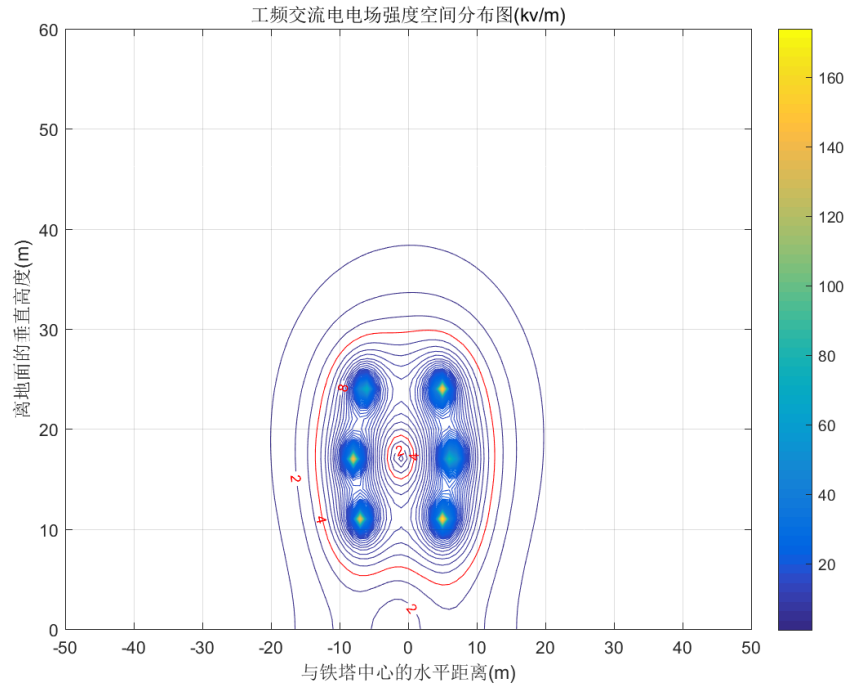
表 3.3-3 220kV 双溪线 220-GB21S-JC4 塔型导线对地 11m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

YX	-48m	-38m	-28m	-18m	-15m	-14m	-13m	-12m	-10m	-8m	-6m	-4m	-2m	0m	2m	4m	6m	8m	10m	12m	13m	15m	16m	26m	36m	46m
0	0.03	0.03	0.13	0.78	1.25	1.43	1.62	1.81	2.14	2.27	2.12	1.69	1.30	1.47	2.07	2.59	2.80	2.65	2.26	1.79	1.55	1.14	0.97	0.14	0.07	0.07
1	0.03	0.03	0.13	0.79	1.25	1.44	1.64	1.83	2.17	2.32	2.17	1.76	1.39	1.55	2.13	2.65	2.85	2.69	2.29	1.80	1.57	1.15	0.97	0.14	0.07	0.07
2	0.03	0.03	0.13	0.80	1.28	1.48	1.68	1.89	2.27	2.45	2.34	1.96	1.63	1.79	2.33	2.83	3.01	2.81	2.37	1.85	1.60	1.17	0.99	0.15	0.07	0.07
3	0.03	0.03	0.14	0.82	1.32	1.53	1.76	2.00	2.43	2.69	2.63	2.30	2.01	2.15	2.66	3.15	3.28	3.02	2.50	1.93	1.66	1.21	1.02	0.16	0.07	0.07
4	0.04	0.04	0.15	0.85	1.39	1.62	1.87	2.15	2.69	3.05	3.06	2.76	2.50	2.64	3.14	3.62	3.71	3.33	2.69	2.04	1.75	1.26	1.06	0.18	0.08	0.07
5	0.04	0.04	0.16	0.88	1.47	1.72	2.02	2.35	3.04	3.58	3.69	3.38	3.11	3.24	3.77	4.30	4.34	3.78	2.96	2.18	1.85	1.32	1.11	0.20	0.08	0.07
6	0.04	0.05	0.17	0.92	1.56	1.86	2.20	2.60	3.52	4.36	4.59	4.19	3.83	3.96	4.60	5.29	5.28	4.41	3.30	2.36	1.99	1.40	1.17	0.21	0.09	0.07
7	0.04	0.05	0.18	0.97	1.67	2.01	2.42	2.92	4.18	5.53	5.95	5.25	4.67	4.79	5.67	6.77	6.74	5.29	3.73	2.58	2.14	1.48	1.24	0.23	0.10	0.07
8	0.04	0.06	0.19	1.03	1.80	2.18	2.67	3.29	5.06	7.44	8.18	6.63	5.58	5.69	7.00	9.14	9.19	6.52	4.25	2.82	2.31	1.58	1.32	0.26	0.10	0.08
9	0.04	0.06	0.21	1.08	1.93	2.37	2.94	3.70	6.17	10.82	12.36	8.31	6.47	6.56	8.56	13.26	13.90	8.16	4.85	3.08	2.50	1.69	1.40	0.28	0.11	0.08
10	0.04	0.07	0.22	1.14	2.06	2.56	3.22	4.13	7.40	17.20	21.92	10.05	7.19	7.24	10.07	20.88	24.89	10.07	5.46	3.35	2.69	1.79	1.48	0.30	0.12	0.08
11	0.04	0.07	0.23	1.20	2.20	2.75	3.49	4.52	8.43	24.32	37.40	11.09	7.53	7.58	10.98	28.95	43.29	11.67	6.02	3.61	2.88	1.90	1.56	0.32	0.12	0.08
12	0.05	0.08	0.24	1.26	2.33	2.92	3.73	4.87	9.00	20.95	25.39	10.83	7.37	7.44	10.87	24.11	30.33	12.35	6.49	3.85	3.05	2.00	1.64	0.33	0.13	0.08
13	0.05	0.08	0.26	1.31	2.44	3.09	3.96	5.17	9.30	16.55	16.95	9.70	6.72	6.83	9.99	18.00	21.24	12.50	6.89	4.07	3.22	2.09	1.72	0.35	0.14	0.08
14	0.05	0.09	0.27	1.36	2.55	3.23	4.16	5.46	9.77	15.28	13.87	8.44	5.67	5.82	8.87	15.08	18.76	13.01	7.29	4.27	3.36	2.18	1.78	0.37	0.14	0.09
15	0.05	0.09	0.28	1.40	2.64	3.36	4.35	5.76	10.83	17.35	13.27	7.38	4.33	4.53	7.85	14.19	20.72	14.61	7.73	4.44	3.48	2.25	1.84	0.38	0.15	0.09
16	0.05	0.10	0.29	1.43	2.71	3.45	4.49	6.03	12.58	27.25	14.20	6.64	2.87	3.14	7.08	14.54	31.05	17.85	8.15	4.57	3.57	2.30	1.88	0.40	0.15	0.09
17	0.05	0.10	0.29	1.45	2.74	3.50	4.57	6.17	13.99	152.79	15.29	6.32	1.82	2.20	6.74	15.06	81.68	21.06	8.37	4.63	3.61	2.33	1.91	0.41	0.16	0.09
18	0.06	0.11	0.30	1.46	2.75	3.49	4.54	6.10	13.17	38.74	14.61	6.49	2.34	2.66	6.93	14.68	41.46	19.16	8.24	4.61	3.61	2.33	1.92	0.42	0.16	0.09
19	0.06	0.11	0.31	1.45	2.71	3.44	4.43	5.86	11.17	18.86	13.13	7.10	3.79	4.02	7.58	13.89	22.16	15.18	7.82	4.52	3.56	2.32	1.91	0.42	0.16	0.09
20	0.06	0.11	0.31	1.44	2.65	3.34	4.26	5.53	9.63	14.29	12.60	8.05	5.31	5.50	8.57	13.82	17.23	12.66	7.31	4.37	3.47	2.28	1.88	0.43	0.17	0.09
21	0.06	0.11	0.31	1.41	2.57	3.20	4.06	5.21	8.76	13.33	13.67	9.35	6.68	6.83	9.82	15.17	16.49	11.44	6.83	4.18	3.34	2.22	1.84	0.43	0.17	0.09
22	0.06	0.12	0.31	1.37	2.46	3.05	3.83	4.89	8.28	14.32	17.47	11.01	7.80	7.90	11.27	19.03	18.52	10.92	6.40	3.97	3.19	2.14	1.79	0.43	0.17	0.10
23	0.06	0.12	0.31	1.32	2.33	2.87	3.59	4.56	7.89	16.69	29.63	12.69	8.53	8.57	12.52	28.75	23.72	10.54	5.95	3.72	3.01	2.05	1.72	0.43	0.17	0.10
24	0.06	0.12	0.31	1.27	2.19	2.67	3.32	4.19	7.28	17.55	73.36	13.22	8.71	8.71	12.75	42.26	27.45	9.77	5.45	3.45	2.82	1.95	1.64	0.43	0.17	0.10
25	0.06	0.12	0.31	1.20	2.03	2.46	3.02	3.77	6.37	13.60	25.46	11.73	8.30	8.30	11.49	24.57	19.19	8.42	4.88	3.16	2.61	1.83	1.55	0.42	0.18	0.10
26	0.06	0.12	0.31	1.14	1.87	2.24	2.72	3.34	5.33	9.29	12.68	9.36	7.44	7.47	9.46	13.70	11.86	6.86	4.27	2.86	2.39	1.71	1.46	0.42	0.18	0.10
27	0.06	0.12	0.30	1.07	1.71	2.03	2.42	2.92	4.36	6.55	8.09	7.26	6.40	6.46	7.52	8.94	7.98	5.47	3.68	2.56	2.17	1.58	1.37	0.41	0.17	0.10
28	0.06	0.12	0.30	1.00	1.55	1.82	2.14	2.53	3.56	4.87	5.77	5.68	5.37	5.45	5.96	6.41	5.78	4.37	3.14	2.28	1.96	1.46	1.27	0.40	0.17	0.10
29	0.06	0.12	0.29	0.93	1.41	1.62	1.88	2.18	2.93	3.78	4.38	4.52	4.46	4.54	4.77	4.86	4.41	3.54	2.68	2.02	1.76	1.34	1.18	0.39	0.17	0.10
30	0.06	0.12	0.28	0.86	1.27	1.45	1.65	1.89	2.44	3.02	3.46	3.65	3.70	3.77	3.86	3.83	3.48	2.90	2.30	1.78	1.57	1.23	1.09	0.38	0.17	0.10
40	0.06	0.12	0.27	0.80	1.14	1.29	1.45	1.64	2.05	2.47	2.81	2.99	3.08	3.14	3.17	3.09	2.83	2.42	1.97	1.58	1.41	1.12	1.00	0.36	0.17	0.10

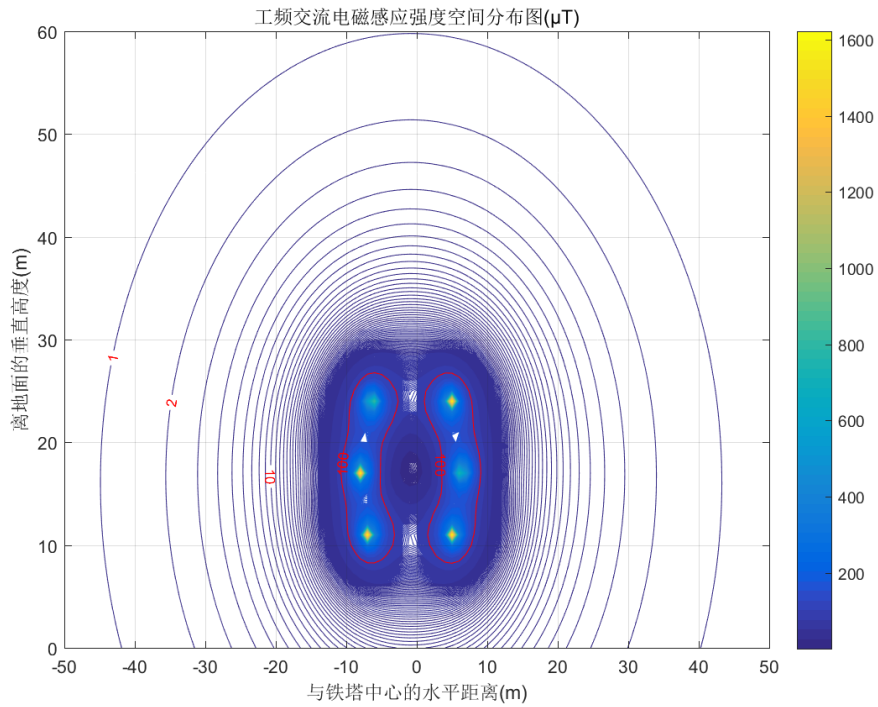
表 3.3-4 220kV 双溪线 220-GB21S-JC4 塔型导线对地 11m 工频磁场强度空间分布 (μT)

YX	-48m	-38m	-28m	-18m	-14m	-12m	-11m	-10m	-8m	-6m	-4m	-2m	0m	2m	4m	6m	8m	9m	10m	11m	16m	26m	36m	46 m
0	1	1	3	6	9	10	11	12	14	15	16	16	16	16	15	14	12	11	11	10	6	3	1	1
1	1	1	3	7	10	12	13	14	16	17	18	19	19	19	18	16	14	13	12	11	7	3	1	1
2	1	1	3	7	11	13	15	16	19	21	22	23	23	22	21	19	17	15	14	13	8	3	1	1
3	1	1	3	8	12	15	17	19	22	25	26	27	27	26	25	23	20	18	16	14	8	3	1	1
4	1	1	3	9	14	18	20	22	27	30	32	32	32	32	31	28	23	21	19	17	9	3	1	1
5	1	1	3	9	16	21	24	27	33	38	39	39	39	39	38	34	28	25	22	19	10	3	1	1
6	1	1	3	10	18	24	28	33	42	48	48	47	46	48	48	44	35	30	26	22	11	3	2	1
7	1	2	3	11	20	28	34	40	55	63	60	56	55	59	63	58	43	36	30	25	11	4	2	1
8	1	2	4	12	22	32	40	50	76	88	75	65	64	73	86	81	55	44	35	29	12	4	2	1
9	1	2	4	12	24	37	48	63	113	134	94	75	73	88	127	125	70	53	41	32	13	4	2	1
10	1	2	4	13	26	42	55	76	182	240	113	81	79	103	200	226	88	63	47	36	14	4	2	1
11	1	2	4	13	28	46	62	88	260	410	123	82	80	109	275	396	103	71	52	39	14	4	2	1
12	1	2	4	14	30	49	67	94	226	277	117	78	75	104	225	278	110	76	56	42	15	4	2	1
13	1	2	4	14	31	52	70	97	179	182	101	68	65	91	164	194	111	80	58	44	15	4	2	1
14	1	2	4	15	31	54	73	101	164	145	84	55	53	75	132	170	115	84	61	45	15	4	2	1
15	1	2	4	15	31	55	78	111	185	135	69	41	39	60	119	186	128	90	63	45	16	4	2	1
16	1	2	4	15	30	56	83	128	289	142	58	28	25	49	118	277	156	98	65	46	16	4	2	1
17	1	2	4	15	30	57	86	142	1621	152	56	21	15	47	122	729	184	103	67	46	16	4	2	1
18	1	2	4	15	31	57	84	135	413	147	60	23	18	51	121	372	168	100	66	47	16	4	2	1
19	1	2	4	15	32	56	79	115	203	135	67	32	28	58	118	201	134	92	64	47	16	4	2	1
20	1	2	4	15	32	55	74	101	155	133	78	44	41	69	121	158	113	84	62	46	16	4	2	1
21	1	2	4	15	32	53	70	93	146	147	93	59	56	84	138	153	103	78	59	45	16	4	2	1
22	1	2	4	14	31	50	66	88	158	191	113	73	70	101	177	174	100	74	56	43	15	4	2	1
23	1	2	4	14	29	47	62	85	185	327	134	84	81	118	274	225	97	70	53	41	15	4	2	1
24	1	2	4	13	28	44	57	78	194	814	143	90	86	124	410	262	90	65	49	38	14	4	2	1
25	1	2	4	13	25	40	51	68	150	282	128	87	85	115	241	184	78	57	44	34	13	4	2	1
26	1	2	4	12	23	35	44	57	101	140	102	79	77	95	135	113	64	49	38	31	13	4	2	1
27	1	1	3	11	21	31	37	46	71	88	79	68	67	76	88	76	51	41	33	27	12	4	2	1
28	1	1	3	10	19	26	31	38	52	62	61	57	56	60	63	55	40	34	28	24	11	3	1	1
30	1	1	3	9	15	19	22	25	31	36	38	38	38	38	37	33	26	23	20	18	9	3	1	1
40	1	1	2	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5	4	2	1	1

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。



导线对地高度 11m 时电场强度空间分布图



导线对地高度 11m 时磁感应强度空间分布图

图 3.3-2 220kV 双溪线电磁环境空间分布图

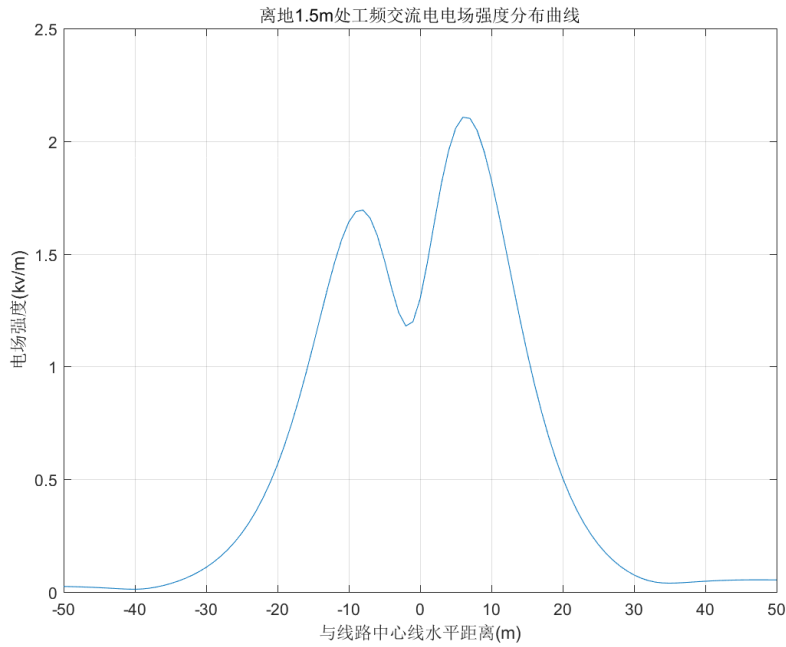
## (1) 220kV 昌溪线

### 1) 离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

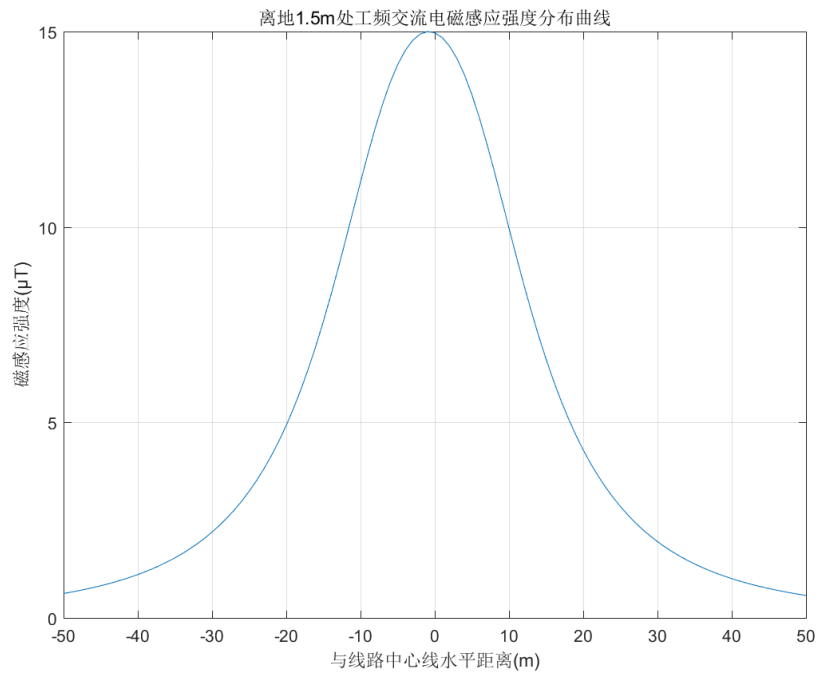
本项目 220kV 昌溪线以 220-GB21S-JC4 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 13m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 220kV 昌溪线离地 1.5m 处电磁环境平面预测结果

距线路中心距离 (m)	根据断面图，导线对地最低高度约 11m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: $\mu\text{T}$ )
-48 (边导线外 40m)	0.02	0.70
-38 (边导线外 30m)	0.02	1.26
-28 (边导线外 20m)	0.16	2.55
-18 (边导线外 10m)	0.75	5.86
-10	1.64	11.15
-9	1.69	11.87
-8 (边导线)	1.69	12.54
-7	1.66	13.16
-6	1.58	13.70
-5	1.47	14.15
-4	1.35	14.51
-3	1.24	14.77
-2	1.18	14.93
-1	1.20	15.00
0	1.30	14.97
1	1.46	14.85
2	1.64	14.62
3	1.81	14.31
4	1.96	13.89
5	2.06	13.39
6 (边导线)	2.11	12.80
7	2.10	12.14
8	2.05	11.44
9	1.95	10.71
10	1.83	9.97
16 (边导线外 40m)	0.93	6.07
26 (边导线外 30m)	0.17	2.63
36 (边导线外 20m)	0.04	1.29
46 (边导线外 10m)	0.05	0.71



导线对地高度 13m 时地面 1.5m 处电场强度水平分布图



导线对地高度 13m 时地面 1.5m 处磁感应强度水平分布图

图 3.3-1 220kV 昌溪线离地 1.5m 处电磁环境水平分布图

经预测，本评价 220kV 昌溪线同塔双回架设采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，导线对地最低高度为 13m 时，评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.11kV/m，最大值出现在距离线路中心线 1m 左右（线路下方），工频磁感应强度最大值为 15.0μT，最大值出现在距离线路

---

中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

## 2) 电磁环境空间分布

根据预测结果，本评价对 220-GB21S-JC4 塔型，在导线对地高度为 13m 时，工频电磁场空间分布见表 3.3-3 和表 3.3-4，图 3.3-2。

经预测，本评价 220kV 昌溪线采用 220-GB21S-JC4 预测塔型、下相线导线对地高度为 13m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目 220kV 昌溪线需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m（14m-8m=6m，13m-6.4m=6.6m，取整 7m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 7m（13m-6m=7m）（满足二者条件之一即可），工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场限值 4000V/m 标准要求；本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 4m（11m-8m=3m，10m-6.4m=3.6m，取整 4m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（13m-10m=3m）（满足二者条件之一即可），磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度限值 100  $\mu$  T 标准要求。

综合上述，本评价 220kV 昌溪线以 220-GB21S-JC4 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 昌溪线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 7m（满足二者条件之一即可）。

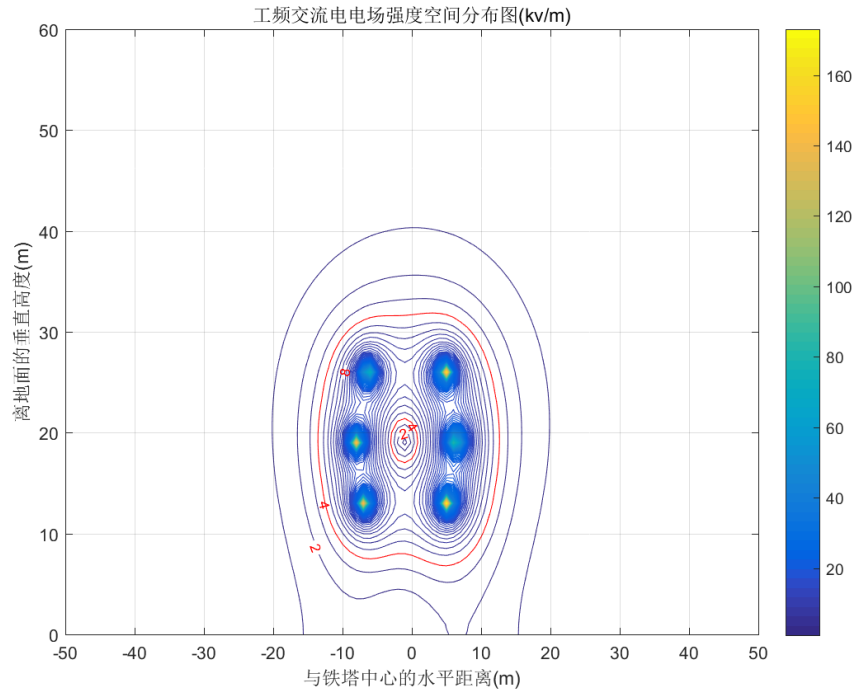
表 3.3-3 220kV 昌溪线 220-GB21S-JC4 塔型导线对地 13m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

YX	-48m	-38m	-28m	-18m	-15m	-14m	-13m	-12m	-10m	-8m	-6m	-4m	-2m	0m	2m	4m	6m	8m	10m	12m	13m	15m	16m	26m	36m	46m
0	0.02	0.01	0.16	0.74	1.08	1.20	1.32	1.43	1.60	1.63	1.50	1.25	1.07	1.19	1.55	1.88	2.04	1.99	1.79	1.50	1.35	1.05	0.92	0.17	0.04	0.05
1	0.02	0.02	0.16	0.74	1.08	1.21	1.33	1.44	1.62	1.66	1.54	1.30	1.12	1.24	1.59	1.91	2.07	2.02	1.81	1.51	1.35	1.06	0.92	0.17	0.04	0.05
2	0.02	0.02	0.16	0.76	1.11	1.24	1.36	1.49	1.68	1.74	1.64	1.42	1.26	1.38	1.71	2.02	2.16	2.09	1.86	1.55	1.38	1.07	0.94	0.18	0.04	0.05
3	0.02	0.02	0.16	0.77	1.14	1.28	1.42	1.56	1.79	1.89	1.82	1.63	1.50	1.61	1.92	2.21	2.32	2.22	1.95	1.60	1.43	1.10	0.96	0.18	0.05	0.05
4	0.03	0.03	0.17	0.80	1.19	1.35	1.51	1.66	1.94	2.10	2.08	1.92	1.81	1.92	2.21	2.49	2.57	2.41	2.08	1.69	1.49	1.14	0.99	0.19	0.05	0.06
5	0.03	0.03	0.17	0.83	1.26	1.43	1.62	1.81	2.16	2.40	2.43	2.30	2.21	2.32	2.60	2.87	2.91	2.67	2.26	1.80	1.58	1.20	1.03	0.21	0.06	0.06
6	0.03	0.04	0.18	0.86	1.34	1.54	1.76	1.99	2.45	2.80	2.90	2.79	2.69	2.81	3.11	3.39	3.39	3.03	2.49	1.94	1.69	1.26	1.09	0.22	0.07	0.06
7	0.03	0.04	0.19	0.90	1.43	1.67	1.93	2.22	2.84	3.36	3.55	3.42	3.29	3.40	3.77	4.11	4.05	3.52	2.79	2.11	1.82	1.34	1.15	0.24	0.08	0.06
8	0.03	0.05	0.20	0.95	1.55	1.82	2.14	2.50	3.35	4.16	4.47	4.24	4.00	4.11	4.61	5.12	5.02	4.18	3.17	2.31	1.97	1.43	1.21	0.25	0.08	0.06
9	0.03	0.05	0.21	1.00	1.67	1.99	2.38	2.84	4.04	5.35	5.84	5.30	4.81	4.93	5.68	6.61	6.49	5.10	3.63	2.55	2.14	1.52	1.29	0.27	0.09	0.06
10	0.03	0.06	0.22	1.06	1.80	2.18	2.65	3.24	4.94	7.26	8.07	6.67	5.71	5.81	7.01	8.98	8.94	6.35	4.18	2.81	2.33	1.62	1.37	0.29	0.10	0.07
11	0.04	0.07	0.23	1.12	1.95	2.38	2.94	3.67	6.08	10.65	12.25	8.35	6.59	6.67	8.58	13.11	13.64	8.02	4.80	3.09	2.53	1.73	1.45	0.31	0.11	0.07
12	0.04	0.07	0.24	1.18	2.09	2.58	3.23	4.12	7.34	17.02	21.80	10.10	7.29	7.34	10.10	20.72	24.59	9.98	5.44	3.37	2.72	1.84	1.53	0.32	0.11	0.07
13	0.04	0.08	0.25	1.23	2.23	2.77	3.51	4.53	8.41	24.18	37.29	11.15	7.62	7.66	11.02	28.84	43.01	11.62	6.03	3.64	2.92	1.95	1.61	0.34	0.12	0.07
14	0.04	0.08	0.26	1.29	2.36	2.95	3.76	4.89	9.01	20.91	25.38	10.89	7.45	7.52	10.92	24.09	30.25	12.34	6.52	3.89	3.10	2.05	1.69	0.36	0.13	0.08
15	0.04	0.08	0.27	1.34	2.48	3.12	3.99	5.20	9.32	16.56	16.98	9.76	6.79	6.90	10.04	18.03	21.24	12.53	6.93	4.12	3.26	2.14	1.76	0.37	0.13	0.08
16	0.05	0.09	0.28	1.39	2.58	3.26	4.20	5.50	9.81	15.32	13.91	8.50	5.73	5.88	8.93	15.12	18.80	13.05	7.33	4.32	3.40	2.22	1.82	0.39	0.14	0.08
17	0.05	0.09	0.29	1.42	2.67	3.39	4.38	5.79	10.87	17.39	13.31	7.43	4.38	4.58	7.90	14.24	20.77	14.66	7.77	4.48	3.52	2.28	1.87	0.40	0.14	0.08
18	0.05	0.10	0.30	1.45	2.73	3.47	4.52	6.06	12.62	27.31	14.24	6.67	2.91	3.18	7.12	14.58	31.12	17.90	8.19	4.60	3.60	2.33	1.91	0.41	0.15	0.08
19	0.05	0.10	0.30	1.47	2.76	3.52	4.59	6.19	14.02	153.03	15.33	6.33	1.83	2.22	6.77	15.10	81.81	21.10	8.40	4.66	3.64	2.36	1.93	0.42	0.15	0.08
20	0.05	0.10	0.31	1.48	2.76	3.51	4.56	6.12	13.19	38.77	14.62	6.49	2.32	2.64	6.94	14.70	41.49	19.19	8.26	4.64	3.64	2.36	1.94	0.43	0.16	0.09
21	0.05	0.11	0.31	1.47	2.73	3.45	4.45	5.87	11.18	18.86	13.13	7.09	3.76	4.00	7.58	13.90	22.17	15.19	7.84	4.54	3.58	2.34	1.93	0.43	0.16	0.09
22	0.06	0.11	0.32	1.45	2.67	3.35	4.27	5.55	9.64	14.29	12.60	8.04	5.29	5.48	8.56	13.82	17.23	12.67	7.32	4.39	3.49	2.30	1.90	0.44	0.17	0.09
23	0.06	0.11	0.32	1.42	2.58	3.22	4.07	5.22	8.76	13.33	13.66	9.33	6.66	6.81	9.81	15.16	16.49	11.45	6.85	4.20	3.36	2.24	1.86	0.44	0.17	0.09
24	0.06	0.11	0.32	1.38	2.47	3.06	3.84	4.90	8.29	14.32	17.46	10.99	7.78	7.88	11.25	19.02	18.53	10.93	6.41	3.98	3.21	2.16	1.80	0.44	0.17	0.09
25	0.06	0.12	0.32	1.33	2.34	2.88	3.60	4.57	7.90	16.70	29.62	12.68	8.52	8.56	12.51	28.75	23.73	10.55	5.97	3.73	3.03	2.06	1.73	0.43	0.17	0.09
26	0.06	0.12	0.31	1.27	2.19	2.68	3.33	4.20	7.29	17.56	73.35	13.21	8.70	8.70	12.74	42.26	27.47	9.78	5.46	3.46	2.83	1.96	1.65	0.43	0.17	0.09
27	0.06	0.12	0.31	1.21	2.04	2.47	3.03	3.78	6.38	13.60	25.46	11.72	8.29	8.29	11.48	24.57	19.20	8.43	4.89	3.17	2.62	1.84	1.56	0.42	0.17	0.09
28	0.06	0.12	0.31	1.14	1.88	2.25	2.73	3.35	5.33	9.30	12.68	9.35	7.43	7.47	9.45	13.70	11.87	6.87	4.28	2.87	2.39	1.72	1.47	0.42	0.17	0.09
29	0.06	0.12	0.30	1.07	1.71	2.03	2.42	2.92	4.36	6.56	8.09	7.26	6.39	6.45	7.51	8.94	7.98	5.48	3.68	2.57	2.17	1.59	1.37	0.41	0.17	0.09
30	0.06	0.12	0.30	1.00	1.56	1.82	2.14	2.53	3.56	4.87	5.77	5.67	5.36	5.44	5.96	6.41	5.78	4.37	3.15	2.28	1.96	1.46	1.27	0.40	0.17	0.09
40	0.06	0.11	0.21	0.45	0.57	0.61	0.65	0.69	0.78	0.86	0.93	0.99	1.03	1.04	1.03	1.00	0.95	0.88	0.80	0.71	0.67	0.59	0.55	0.27	0.15	0.09

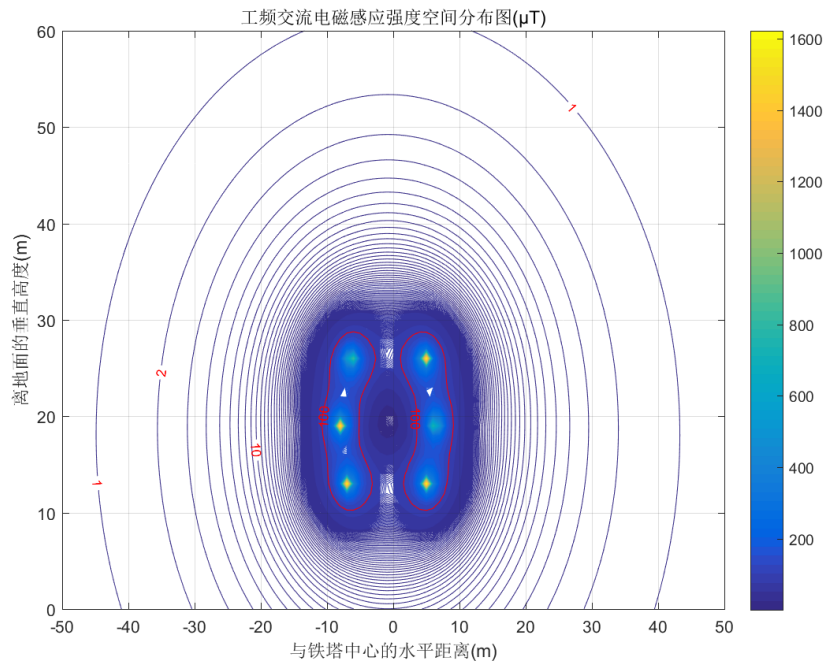
表 3.3-4 220kV 昌溪线 220-GB21S-JC4 塔型导线对地 13m 工频磁场强度空间分布 (μT)

YX	-48m	-38m	-28m	-18m	-14m	-12m	-11m	-10m	-8m	-6m	-4m	-2m	0m	2m	4m	6m	8m	9m	10m	11m	16m	26m	36m	46 m
0	1	1	2	5	7	8	9	9	10	11	12	12	12	12	11	10	9	9	8	8	5	2	1	1
1	1	1	2	6	8	9	10	10	12	13	13	14	14	14	13	12	11	10	9	9	6	3	1	1
2	1	1	3	6	9	10	11	12	14	15	16	16	16	16	15	14	12	11	11	10	6	3	1	1
3	1	1	3	7	10	12	13	14	16	17	18	19	19	19	18	16	14	13	12	11	7	3	1	1
4	1	1	3	7	11	13	15	16	19	21	22	23	23	22	21	19	17	15	14	13	8	3	1	1
5	1	1	3	8	12	15	17	19	22	25	26	27	27	26	25	23	20	18	16	14	8	3	1	1
6	1	1	3	9	14	18	20	22	27	30	32	32	32	32	31	28	23	21	19	17	9	3	1	1
7	1	1	3	9	16	21	24	27	33	38	39	39	39	39	38	34	28	25	22	19	10	3	1	1
8	1	1	3	10	18	24	28	33	42	48	48	47	46	48	48	44	35	30	26	22	11	3	2	1
9	1	2	3	11	20	28	34	40	55	63	60	56	55	59	63	58	43	36	30	25	11	4	2	1
10	1	2	4	12	22	32	40	50	76	88	75	65	64	73	86	81	55	44	35	29	12	4	2	1
11	1	2	4	12	24	37	48	63	113	134	94	75	73	88	127	125	70	53	41	32	13	4	2	1
12	1	2	4	13	26	42	55	76	182	240	113	81	79	103	200	226	88	63	47	36	14	4	2	1
13	1	2	4	13	28	46	62	88	260	410	123	82	80	109	275	396	103	71	52	39	14	4	2	1
14	1	2	4	14	30	49	67	94	226	277	117	78	75	104	225	278	110	76	56	42	15	4	2	1
15	1	2	4	14	31	52	70	97	179	182	101	68	65	91	164	194	111	80	58	44	15	4	2	1
16	1	2	4	15	31	54	73	101	164	145	84	55	53	75	132	170	115	84	61	45	15	4	2	1
17	1	2	4	15	31	55	78	111	185	135	69	41	39	60	119	186	128	90	63	45	16	4	2	1
18	1	2	4	15	30	56	83	128	289	142	58	28	25	49	118	277	156	98	65	46	16	4	2	1
19	1	2	4	15	30	57	86	142	1621	152	56	21	15	47	122	729	184	103	67	46	16	4	2	1
20	1	2	4	15	31	57	84	135	413	147	60	23	18	51	121	372	168	100	66	47	16	4	2	1
21	1	2	4	15	32	56	79	115	203	135	67	32	28	58	118	201	134	92	64	47	16	4	2	1
22	1	2	4	15	32	55	74	101	155	133	78	44	41	69	121	158	113	84	62	46	16	4	2	1
23	1	2	4	15	32	53	70	93	146	147	93	59	56	84	138	153	103	78	59	45	16	4	2	1
24	1	2	4	14	31	50	66	88	158	191	113	73	70	101	177	174	100	74	56	43	15	4	2	1
25	1	2	4	14	29	47	62	85	185	327	134	84	81	118	274	225	97	70	53	41	15	4	2	1
26	1	2	4	13	28	44	57	78	194	814	143	90	86	124	410	262	90	65	49	38	14	4	2	1
27	1	2	4	13	25	40	51	68	150	282	128	87	85	115	241	184	78	57	44	34	13	4	2	1
28	1	2	4	12	23	35	44	57	101	140	102	79	77	95	135	113	64	49	38	31	13	4	2	1
30	1	1	3	10	19	26	31	38	52	62	61	57	56	60	63	55	40	34	28	24	11	3	1	1
40	1	1	2	4	6	7	7	7	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7	7	6	4	2	1	1

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。



导线对地高度 13m 时电场强度空间分布图



导线对地高度 13m 时磁感应强度空间分布图

图 3.3-2 220kV 昌溪线电磁环境空间分布图

---

### 3.3.5 电磁环境保护目标预测分析

本工程敏感点电磁环境影响预测采取现状监测背景值叠加预测值方式。

由预测结果可知，本项目输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值要求。

表 3.3-8 本项目输电线路沿线电磁环境保护目标电磁场预测结果

序号	线路名称	保护目标名称	最近建筑物距离边导线/中心线最近水平距离 (m)	预测点导线最低对地高度 (m)	预测点离地高度 (m)	预测楼层	电场强度背景值 (kV/m)	磁场强度背景值 (μT)	线路电场强度预测值 (kV/m)	线路磁场强度预测值 (μT)	保护目标电场强度预测值 (kV/m)	保护目标磁场强度预测值 (μT)
5	220kV 双溪线	黄家冲村 8 组	约 10/18	38	1.5	1	0.0008	0.0094	0.2112	0.9164	0.212	0.9258
					4.5	2	0.0008	0.0094	0.2175	1.0897	0.2183	1.0991
6		工农村 16 组	跨越	21	1.5	1	0.0008	0.0094	0.7729	4.7144	0.7737	4.7238
7		玉久村 10 组	约 8/18	30	1.5	1	0.0008	0.0088	0.3157	1.4838	0.3165	1.4926
					4.5	2	0.0008	0.0088	0.3285	1.8083	0.3293	1.8171
					7.5	楼顶	0.0008	0.0088	0.3552	2.2252	0.356	2.234
8		柏香村 6 组	6/14	17	1.5	1	0.0008	0.0088	0.9098	4.8922	0.9106	4.901
9		葛桥村 3 组	12/20	14	1.5	1	0.273	0.8036	0.5099	4.0102	0.7829	4.8138
					4.5	2	0.273	0.8036	0.5468	4.9151	0.8198	5.7187
					7.5	楼顶	0.273	0.8036	0.6171	5.9384	0.8901	6.742
10		葛桥村 1 组	12/20	28	1.5	1	0.0008	0.0088	0.3192	1.56	0.32	1.5688
11		方家坝村 5 组	7/15	22	1.5	1	0.0007	0.0059	0.5905	2.994	0.5912	2.9999
					4.5	2	0.0007	0.0059	0.6313	3.8467	0.632	3.8526
					7.5	楼顶	0.0007	0.0059	0.7181	5.0132	0.7188	5.0191
12		新峰村 4 组	6/14	23	1.5	1	0.0007	0.0059	0.5769	2.8916	0.5776	2.8975
13		新峰村 3 组	跨越	30	1.5	1	0.0007	0.0059	0.3621	2.055	0.3628	2.0609
					4.5	2	0.0007	0.0059	0.3933	2.6439	0.394	2.6498
14		百合堂村 6 组	6/14	24	1.5	1	0.0003	0.0048	0.5362	2.6662	0.5365	2.671
					4.5	2	0.0003	0.0048	0.5733	3.4198	0.5736	3.4246
					7.5	楼顶	0.0003	0.0048	0.6527	4.4605	0.653	4.4653
15		新民村 6 组	4/12	35	1.5	1	0.0003	0.0048	0.27	1.2705	0.2703	1.2753
					4.5	2	0.0003	0.0048	0.2827	1.5583	0.283	1.5631
16		新民村 4 组	7/15	26	1.5	1	0.0003	0.0048	0.2296	1.3375	0.2299	1.3423
17		玉带村 1 组	跨越	20	1.5	1	0.0003	0.0048	0.8582	5.253	0.8585	5.2578
18		玉带村 7 组	跨越	22	1.5	1	0.0003	0.0048	0.6994	4.2469	0.6997	4.2517
19		玉带村 9 组	跨越	27	1.5	1	0.0003	0.0048	0.4517	2.6439	0.452	2.6487
	4.5				2	0.0003	0.0048	0.4991	3.4818	0.4994	3.4866	
	7.5				楼顶	0.0003	0.0048	0.6021	4.7144	0.6024	4.7192	
20	马王村 8 组	跨越	20	1.5	1	0.002	0.0067	0.8582	5.253	0.8602	5.2597	
21	小滩村 3 组	13/21	32	1.5	1	0.002	0.0067	0.2533	1.1797	0.2553	1.1864	
22	双滩村 2 组	跨越	30	1.5	1	0.002	0.0067	0.3621	2.055	0.3641	2.0617	
23	双滩村 7 组	6/14	28	1.5	1	0.002	0.0067	0.4057	1.96	0.4077	1.9667	
24	宝冲村	12/20	28	1.5	1	0.002	0.0067	0.3192	1.56	0.3212	1.5667	
				4.5	2	0.002	0.0067	0.3311	1.8906	0.3331	1.8973	
				7.5	楼顶	0.002	0.0067	0.3559	2.3076	0.3579	2.3143	
25	新农村 2 组 1#	4/12	31	1.5	1	0.002	0.0844	0.3448	1.6731	0.3468	1.7575	
26		12/20	27	1.5	1	0.002	0.0844	0.3347	1.6618	0.3367	1.7462	

序号	线路名称	保护目标名称	最近建筑物距离边导线/中心线最近水平距离 (m)	预测点导线最低对地高度 (m)	预测点离地高度 (m)	预测楼层	电场强度值背景值 (kV/m)	磁场强度背景值 (μT)	线路电场强度预测值 (kV/m)	线路磁场强度预测值 (μT)	保护目标电场强度预测值 (kV/m)	保护目标磁场强度预测值 (μT)
		新农村 2 组 2#			4.5		0.002	0.0844	0.3476	2.019	0.3496	2.1034
					7.5	楼顶	0.002	0.0844	0.3744	2.4695	0.3764	2.5539
27		利群村 5 组	跨越	40	1.5	1	0.0003	0.0066	0.2028	1.0093	0.2031	1.0159
					4.5	2	0.0003	0.0066	0.2121	1.2274	0.2124	1.234
28		复兴村 2 组	10/18	32	1.5	1	0.0003	0.0066	0.284	1.3074	0.2843	1.314
					4.5	2	0.0003	0.0066	0.2947	1.5832	0.295	1.5898
		复兴村 2 组	10/18	32	7.5	楼顶	0.0003	0.0066	0.317	1.9357	0.3173	1.9423
					1.5	1	0.0003	0.0066	0.674	3.4401	0.6743	3.4467
29		复兴村 5 组	4/12	22	4.5	2	0.0003	0.0066	0.7344	4.5452	0.7347	4.5518
					7.5	楼顶	0.0003	0.0066	0.8661	6.1459	0.8664	6.1525
30		黄金坡村 3 组	12/20	20	1.5	1	0.011	0.0473	0.453	2.6444	0.464	2.6917
					4.5	2	0.011	0.0473	0.475	3.2551	0.486	3.3024
		黄金坡村 3 组	12/20	20	7.5	楼顶	0.011	0.0473	0.5196	4.0102	0.5306	4.0575
					1.5	1	0.0002	0.0255	0.4184	2.425	0.4186	2.4505
31		杜家坝社区 13 组 (雷公坡)	跨越	28	4.5	2	0.0002	0.0255	0.4594	3.1675	0.4596	3.193
					1.5	1	0.0002	0.0255	0.2242	1.1482	0.2244	1.1737
32		杜家坝社区 13 组 (五里片)	跨越	38	4.5	2	0.0002	0.0255	0.2359	1.4093	0.2361	1.4348
					1.5	1	0.0937	0.3151	0.1644	0.6996	0.2581	1.0147
33	220kV 昌溪线	螺罐村 8 组	4/12	45	4.5	2	0.0937	0.3151	0.1691	0.8268	0.2628	1.1419
					1.5	1	0.0002	0.0255	0.3887	2.2298	0.3889	2.2553
34		螺罐村 4 组	跨越	29	4.5	2	0.0002	0.0255	0.4244	2.8899	0.4246	2.9154
					7.5	3	0.0002	0.0255	0.5016	3.8391	0.5018	3.8646
35		工农村 16 组	7/15	42	1.5	1	0.0008	0.0094	0.1842	0.7839	0.185	0.7933
36		工农村 11 组	跨越	42	1.5	1	0.0008	0.0094	0.1845	0.8922	0.1853	0.9016
					4.5	2	0.0008	0.0094	0.1921	1.0758	0.1929	1.0852
		工农村 11 组	跨越	42	7.5	楼顶	0.0008	0.0094	0.208	1.3141	0.2088	1.3235

---

## 4 电磁防治措施

---

(1) 变电站采用全户内 GIS 布置。

(2) 本工程 220kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 7m（满足二者条件之一即可）。

(3) 加强营运期巡查，当架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度大于 4kV/m 小于 10kV/m 时，应对上述区域给出警示和防护指示标志。

---

## 5 结论与建议

---

### 5.1 结论

#### 5.1.1 电磁环境现状

##### (1) 220kV 许溪变电站站址电磁环境现状

本工程新建 220kV 许溪变电站站址区域的电场强度监测结果为 0.184V/m，磁感应强度监测结果为 0.0047 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

##### (2) 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标电磁环境现状

新建 220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标监测点位中☆7、☆12 和☆13 监测点位分别受既有 110kV 昌仁线、500kV 板洪线和 110kV 坡仁线影响，电场强度监测结果在 93.65~273.0V/m 之间，磁感应强度监测结果在 0.2048~0.8036 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求；线路沿线其余电磁环境保护目标电场强度监测结果在 0.152~2.027V/m 之间，磁感应强度监测结果在 0.0048~0.0844 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

##### (3) 双桥、昌州变电站间隔扩建侧厂界及电磁环境保护目标电磁环境现状

本工程双桥变电站间隔扩建侧电场强度监测结果为 682.1V/m，磁感应强度监测结果为 4.514 $\mu$ T；昌州变电站间隔扩建侧电场强度监测结果为 51.32V/m，磁感应强度监测结果为 0.2399 $\mu$ T；昌州变电站间隔扩建侧电磁环境保护目标的电场强度监测结果为 10.97V/m，磁感应强度监测结果为 0.0473 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

#### 5.1.2 电磁环境影响评价结果

##### 1、220kV 许溪变电站

通过与 220kV 鹿山变电站的电磁环境类比监测结果分析：本工程 220kV 许溪变电站建成投

运后，变电站四周围墙外的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

同时，根据 220kV 曾都变电站的电磁环境断面监测数据可知，220kV 曾都变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度整体上随距离的增加逐步减小。通过类比，本项目 220kV 许溪变电站变电站也符合这一规律，由此可知，本工程 220kV 许溪变电站建成运行后，变电站四周围墙外的电磁环境也随着距离的增加逐步减小，本工程许溪变电站围墙外更远处的电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 2、220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建

本工程对 220kV 双桥变电站、昌州变电站进行间隔扩建，仅在站内预留/已有间隔基础上各扩建 2 回 220kV 出线间隔，同时调整昌州变电站间隔，不新增高电磁环境影响设备，不扩建站站内主变容量。变电站间隔扩建完成后除本期间隔侧围墙外输电线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致电磁环境发生一定变化外，变电站站界外其他评价范围内电磁环境基本上不会发生变化。

根据 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建侧厂界的电磁环境现状监测结果，220kV 双桥变电站间隔扩建侧厂界电场强度监测结果为 682.1V/m，磁感应强度监测结果为 4.394 $\mu$ T；220kV 昌州变电站间隔扩建侧厂界电场强度监测结果为 51.32V/m，磁感应强度监测结果为 0.2399 $\mu$ T，均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，表明双桥变电站、昌州变电站间隔扩建侧厂界外电磁环境容量较大，本工程对 220kV 双桥变电站、昌州变电站间隔扩建后，间隔扩建侧厂界外电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

## 2、220kV 架空线路

### （1）电磁环境预测结果

本评价 220kV 双溪线同塔双回架设采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，导线对地最低高度为 11m 时，评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.92kV/m，最大值出现在距离线路中心线 6m 处（线路下方），工频磁感应强度最大值为 20.77 $\mu$ T，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的

---

限值要求。

本评价 220kV 昌溪线同塔双回架设采用 220-GB21S-JC4 预测塔型，导线对地最低高度为 13m 时，评价范围内距地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.11kV/m，最大值出现在距离线路中心线 1m 左右（线路下方），工频磁感应强度最大值为 15.0 $\mu$ T，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

### （2）电磁环境空间分布

本评价 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线以 220-GB21S-JC4 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 双溪线和 220kV 昌溪线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 7m，或与下相导线线下垂直距离至少为 7m（满足二者条件之一即可）。

### （3）电磁环境环境保护目标电磁环境预测结果

根据预测，本项目输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁场强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值要求。

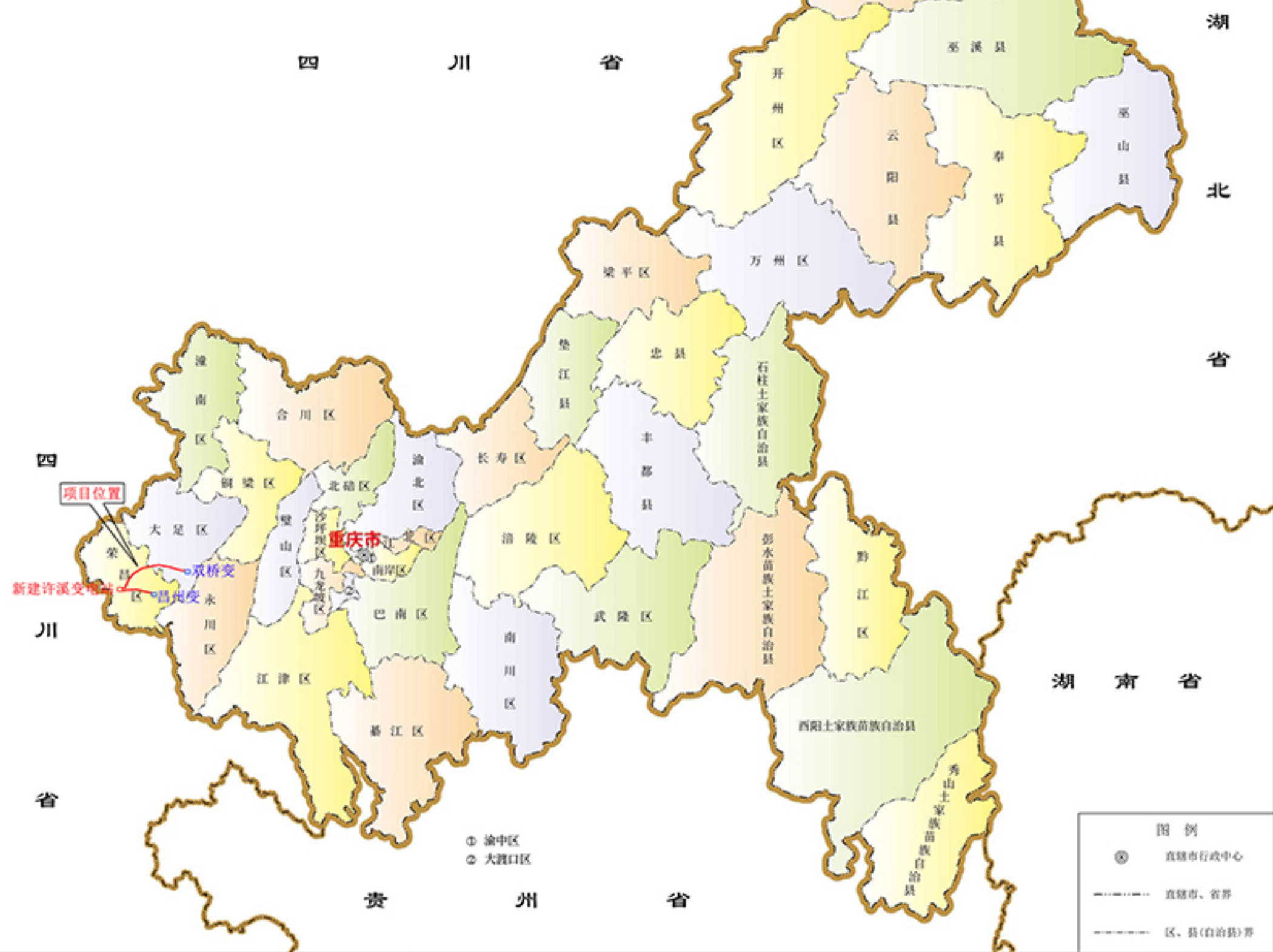
## 5.2 建议

在运行期，应加强环境管理，定期开展环境监测工作，确保本工程电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

# 重庆市地图

(行政区划3)

0 25 50 75千米



附图1 项目地理位置图