

# 建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程

建设单位（盖章）：国网重庆市电力公司市南供电分公司



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 11 月



# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	13
四、生态环境影响分析 .....	21
五、主要生态环境保护措施 .....	31
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	36
七、结论 .....	39

## （一）专题

电磁环境影响专题评价

## （二）附图

项目地理位置图

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程		
项目代码	2308-500113-04-01-760972		
建设单位联系人	刘奕斐	联系方式	023-62345657
建设地点	重庆市巴南区莲花街道		
地理坐标	变电站中心站址：经度 106.48842394，纬度 29.36377040		
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）	0（变电站内预留用地，本工程不新增占地）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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[2023]1068 号
总投资（万元）	3008	环保投资（万元）	40
环保投资占比（%）	1.3	施工工期	6 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”，设置 1 项《重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程电磁环境影响评价专题》。		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于同意将南隆线改接至楠竹山开关站 500 千伏线路等工程增补纳入“十四五”		

	电力发展规划的通知》(渝发改能源[2023]1021号)(附件1)。														
规划环境影响评价情况	<p>规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》</p> <p>审批机关：重庆市生态环境局</p> <p>审批文件名称及文号：渝环函〔2023〕365号</p> <p>审查时间：2023年5月6日。</p>														
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>(1) 与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析</p> <p>根据《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于同意将南隆线改接至楠竹山开关站500千伏线路等工程增补纳入“十四五”电力发展规划的通知》(渝发改能源[2023]1021号)，本工程为同意纳入《重庆市“十四五电力发展规划》项目明细表中的第5项“巴南白马山220千伏变电站3号主变扩建工程”，符合相关规划要求。</p> <p>(2) 与重庆市“十四五”电力发展规划环评及其审查意见符合性分析</p> <p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）环境影响报告书》及《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）环境影响报告书审查意见的函（渝环函〔2023〕365号)》，本工程符合规划环评相关要求。本工程与其符合性分析见下表1-1。</p> <p><b>表1-1 项目与重庆市“十四五”电力发展规划（2021年—2025年）环评审查意见符合性分析</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>规划环评审查意见要求</th> <th>本工程情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(三)严守环境质量底线,加强污染防治</td> <td>合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度,确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准;升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。</td> <td>本工程在既有220kV白马山变电站内进行3号主变扩建,不新增占地,选址合理。经过类比分析,能确保变电站站界电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。变电站产生的危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置;</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>(四)完善生态环境影响减缓</td> <td>输变电项目严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减</td> <td>本工程在既有220kV白马山变电站内进行3号主变扩建,不新增占地。使用范围也控制在变电</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>			类别	规划环评审查意见要求	本工程情况	符合性	(三)严守环境质量底线,加强污染防治	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度,确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准;升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。	本工程在既有220kV白马山变电站内进行3号主变扩建,不新增占地,选址合理。经过类比分析,能确保变电站站界电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。变电站产生的危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置;	符合	(四)完善生态环境影响减缓	输变电项目严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减	本工程在既有220kV白马山变电站内进行3号主变扩建,不新增占地。使用范围也控制在变电	符合
类别	规划环评审查意见要求	本工程情况	符合性												
(三)严守环境质量底线,加强污染防治	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度,确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准;升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。	本工程在既有220kV白马山变电站内进行3号主变扩建,不新增占地,选址合理。经过类比分析,能确保变电站站界电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。变电站产生的危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置;	符合												
(四)完善生态环境影响减缓	输变电项目严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减	本工程在既有220kV白马山变电站内进行3号主变扩建,不新增占地。使用范围也控制在变电	符合												

	措施,落实生态补偿机制	少生态环境破坏和扰动范围。	站内,无临时占地,基本无生态环境破坏和扰动范围。	
	(五)强化环境风险防控	配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑,配套建设的事事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能,池底池壁采取防腐防渗处理。	本项目主变下方设置有集油坑,配套建设的事事故油池有效容积大于单台主变绝缘油量,且事故油池具备油水分离功能,池底池壁采取防腐防渗处理。	符合
注:摘抄和输变电相关要求进行分析。				
其他符合性分析	<p><b>一、与“三线一单”符合性分析</b></p> <p><b>1、生态保护红线</b></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2022版自然资源部批复的重庆市生态保护红线范围。经查询,本工程不涉及重庆市巴南区生态保护红线(详见附件8)。</p> <p><b>2、环境质量底线</b></p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标,也是改善环境质量的基准线。本工程为主变扩建项目,项目运行期不新增水、大气污染物,不会触及沿线环境质量底线,项目建设满足环境质量底线要求。</p> <p><b>3、资源利用上线</b></p> <p>资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度,不应突破资源利用最高限值。本工程在原变电站内扩建1台主变,不新增占地。本工程运行期不会消耗资源,满足资源利用上线要求。</p> <p><b>4、生态环境准入清单</b></p> <p>本工程位于巴南区境内,根据重庆市“三线一单”智检服务平台(网址为<a href="http://222.177.117.35:10042/#/login">http://222.177.117.35:10042/#/login</a>)中查询获取的《三线一单检测分析报告》(查询结果见附件7),本工程所在地位于巴南区重点管控单元-</p>			

	<p>黄溪河黄溪口（管控单元编码：ZH50011320002），不涉及优先保护单元。</p> <p>本工程变电站与巴南区环境管控单元管控要求符合性分析见表 1-1。</p> <p>本工程不属于重污染行业和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和巴南区生态环境准入清单要求。</p> <p>综上所述，本工程符合“三线一单”相关要求。</p> <p><b>二、与产业政策符合性分析</b></p> <p>本工程属于变电站扩建项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2021 年本）》，该项目属于鼓励类“四、电力”中“10、电网改造与建设，增量配电网建设”，项目的建设符合国家的产业政策。</p>
--	--

表 1-1 本工程与“三线一单”环境管控单元管控要求的符合性分析表

管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析
巴南区重点管控单元-黄溪河黄溪口 (ZH50011320002)	空间布局约束	加强饮用水源保护区保护，合理布局规划区内工业、仓储项目。佛尔岩码头建设不得向大江水厂保护区延伸扩展。在大江水厂保护区及上游区域的仓储用地禁止存放、使用有毒有害物质及危险化学品。禁止新建扩建单纯电镀项目和排放五类重金属（铬、镉、汞、砷、铅）废水的项目。禁止在现有企业环境防护距离内再规划建设集中居民区、学校、医院等环境敏感目标。邻近居住用地的地块不宜布置有机废气、噪声排放易扰民的项目。	本项目不涉及
	污染物排放管控	通过改造提升、集约布局、关停并转等方式对“散乱污”企业分类治理，对布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业进行全面排查，制订综合整治方案，集中整治镇村产业集聚区。鱼洞污水处理厂全面达到一级A排放标准，实施老旧城区污水管网改造，城市污水集中处理率达到95%以上，污泥无害化处置率达到90%以上。完善城市污水管网建设，现有合流制排水系统实施雨污分流改造或采取截流、调蓄和治理等措施，实施重点区域污水管网改造工程，加快城镇污水管网建设。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，城镇新区建设均应实行雨污分流。强化重点路段清扫，降低积尘负荷。采取摄像头在线远程监控、超重超载自动检测设备先进设备，对产生施工扬尘的重点区域、重点工地、重点施工环节和污染时段实施实时监控，实时取证。加强餐饮油烟污染治理，完成所有公共机构油烟治理。制定实施柴油货车、高排放车辆限行方案。逐步实施内环（含）以内区域货运车行驶总量控制；加强重型柴油车和汽油车环保达标监管，依法依规淘汰老旧车辆。加强有机废气的源头控制，新建、改建、扩建涉VOCs排放的项目，要加强源头控制，使用低（无）VOCs含量的原辅料，加强废气收集，安装高效治理设施。产生VOCs的产业，应提高环保型原辅材料使用比例，大幅提高挥发性有机废气收集率和处理效率，消除臭味。	本项目不涉及
	环境风险防控	严禁在长江干流1公里范围内新建危化品码头；利用综合标准依法依规实现长江干流沿岸1公里范围内现有有污染的企业，以及未入合规园区的化工企业、危化企业、重点风险源全部“清零”。在长江巴南区段及其一级支流汇入口上游20公里、集中式饮用水源取水口上游20公里范围内的沿岸地区（沿岸地区指江河50年一遇洪水水位向陆域一侧1公里范围内），禁止新建、扩建排放五类重金属（铬、镉、汞、砷、铅）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。制定船舶水污染整治方案，推进重点船舶外排污水监测体系建设，落实船舶污染物接收、转运、处置联单制度，严厉查处船舶偷排污染物的违法行为。园区严格限制可能对饮用水源带来安全隐患的化工、造纸、印染、化学原料药、危险废物利用和处置以及排放有毒有害物质	本项目不涉及

管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析
		和重金属的工业项目。对拟收回的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及上述企业用地拟改变用途为居住、商业和学校等公共设施用地的环境敏感性用地的潜在污染场地应开展土壤环境调查与风险评估；污染场地在开发利用前要开展治理修复，使其满足土地开发利用的土壤环境质量要求。现有重金属企业改、扩建项目五类重点重金属（铅、汞、铬、镉、砷）排放须实现增产不增污。	
	资源开发利用效率	该区域属高污染燃料禁燃区，禁燃以下燃料：煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。新建和改造的工业项目清洁生产水平应达到国内先进水平。以“双超双有”企业为重点，开展清洁生产审核，到2020年规模化以上企业清洁生产审核比例达到90%以上。	本项目不涉及

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 项目地理位置</b></p> <p>本工程位于重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 社 220kV 白马山变电站内。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>滨江江湾片区是巴南区政治中心、文化中心和商业中心，包括铜锣山以西的龙洲湾、李家沱、鱼洞、莲花、花溪等街道，该区域有“五城”中的重庆高职城、大江科创城。该片区主要由 220kV 走马羊和白马山变电站供电，两座变电站间存在 110kV 互转互供通道，2022 年度夏期间，走马羊。主变负载率超 90%，不满足主变 N-1，白马山负载率接近重载（76%）。根据负荷预测结果，2024 年和 2027 年，该片区总下网负荷将分别达到 803MW、903MW。考虑 220kV 老龙洞按期投产，2024 年和 2027 年 220kV 主变容载比分别为 1.19、1.46，低于导则要求。为此亟需在 2024 年新增 220kV 变电容量，以满足负荷发展需求。</p> <p>220kV 走马羊变电站因站内条件限制，扩建主变需进行 GIS 改造，造价成本较高，且 110kV 送出路径协调困难，无法接入站点，无法充分释放转供负荷能力。220kV 白马山站具有较好的主变扩建条件，可有效转移走马羊部分负荷，缓解主变重载问题，且新接入的 110kV 大正沟和公平站处于负荷发展初期，远期将接入云篆、金子沟、崔角等站，可兼顾远期负荷发展。</p> <p>综上所述，为满足巴南滨江江湾片区负荷用电需求，有必要建设重庆巴南白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建工程，满足巴南龙洲湾片区电力负荷的增长需求，解决供需矛盾，提高供电可靠性，为当地经济社会发展提供坚实的电力能源保障。</p> <p><b>2.3 工程建设内容</b></p> <p>巴南 220kV 白马山变电站为户外 GIS 布置变电站，现有规模为：主变容量 2×180MVA；220kV 出线 2 回；110kV 出线 10 回；10kV 出线 8 回；10kV 无功补偿 2×3×8Mva。</p> <p>本工程主要建设内容及规模为：在巴南 220kV 白马山变电站内扩建 3 号主变 1 台，容量 180 MVA；扩建 220kV 出线间隔 2 个；完善主变三侧进线间隔、无功补偿装置等相关一、二次设备。</p>

## 2.4 项目组成

根据工程可研设计资料，本工程项目组成详见表 2-1。

**表 2-1 工程组成一览表**

项目	本工程内容	备注	
主体工程	主变压器	利用变电站内预留区域扩建 3 号主变 1 台，户外布置，电压等级 220/110/10kV，容量 180 MVA。采用三相油浸自冷式三绕组有载调压电力变压器。	新增
	220kV 进出线间隔	利用前期预留 3 号主变进线间隔扩建 3 号主变 220kV 进线间隔 1 个、利用前期预留出线间隔扩建 220kV 电缆出线间隔 2 回。220kV 配电装置布置方式与原来保持一致，采用户外 GIS 布置。	新增
	110kV 进线间隔	利用前期预留 3 号主变进线间隔扩建 3 号主变 110kV 进线间隔 1 个，110kV 配电装置布置方式与原来保持一致，采用户内 GIS 布置。	新增
	10kV 进线间隔	利用前期 10kV 配电室预留位置扩建 3 号主变 10kV 进线间隔 1 个，10kV 母线设备间隔及电容器组相关间隔，10kV 配电装置布置方式与原来保持一致，采用户内开关柜单列布置。	新增
	无功补偿	在原预留区域扩建 2 组 10kV 户内电容器组，单组容量为 8Mvar。	新增
辅助工程	站区道路	依托现有，本期不改变。	依托
	辅助用房	依托原有配电装置楼，包括：主控室、110kV 和 10kV 配电室、二次设备室、警卫室、水泵房等。	依托
公用工程	给排水	依托原有设施； 给水依托市政给水管网，生活污水依托现有埋地式污水处理装置（生化池）处理后定期清掏用于周边农田施肥，雨水依托雨水管网排至变电站西侧雨水沟。	依托
	消防设施	原 1 号、2 号主变为排油充氮灭火系统，本工程扩建 3 号主变采用水喷雾灭火系统，本次在 3 号主变西侧新建雨淋阀间，改造机动用房为 3 号主变消防水泵房，新建 3 号主变水喷雾部分消防管道，其他消防不变。	部分新建
环保工程	事故排油系统	依托站内原有的事故油池，根据竣工图纸核实容积约 83m <sup>3</sup> ，本期工程仅将新建的 3 号主变油坑接至排油管道。	依托
	污水处理设施及管网	依托站内原有生活污水处理装置（生化池）及管网，处理规模为 1m <sup>3</sup> /h，生活污水经处理后，用于周边农田施肥。	依托
	固废处置	站内值守人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后交市政环卫部门收集处理；变电站产生的废变压油、变压器油滤渣等危险废物由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，废蓄电池由具有危废处理资质的重庆青云环保科技有限公司收集处理，站内不暂存危险废物。	依托
临时工程	施工营地	本工程施工人员租用周边民房，不单独设置施工营地，利用变电站内现有场地进行施工管理。	/
	弃土场	本工程不单独设置弃土场，本工程开挖各种基础产生的多余土石方直接运至市政部门指定渣场处置。	/
	材料堆放场	本工程施工材料可堆放于变电站内闲置地。块。	/

## 2.5 本工程扩建前后变化及依托情况

项目组成及规模

本工程扩建前后变化及依托情况见表2-2。

**表 2-2 本工程改扩建前后变化及依托情况一览表**

项目	扩建前	本工程	扩建完成后	
项目建设地点	巴南区莲花街道云篆山村 7 社			
变电站围墙内占地	5610m <sup>2</sup>	不新增	5610m <sup>2</sup>	
值守人数	1 人	依托	1 人	
主体工程	主变压器	1、2 号主变，主变容量 2×180MVA，户外布置，电压等级 220/110/10kV	扩建 3 号主变 1 台，容量为 180MVA，户外布置，三相三绕组油浸式自冷有载调压变压器，电压等级 220/110/10kV	主变最终容量 3×180MVA，户外布置，电压等级 220/110/10kV
	220kV GIS 配电装置	2 回架空出线、2 个主变进线间隔	新增主变进线间隔 1 个，出线间隔 2 回	2 回架空出线、3 个主变进线间隔、
	110kV GIS 配电装置	4 回架空出线、4 回电缆出线、2 个主变进线间隔	新增主变进线间隔 1 个，不新增出线	4 回架空出线、4 回电缆出线、3 个主变进线间隔
	10kV GIS 配电装置	8 回电缆出线，2 个主变进线间隔	新增主变进线间隔 1 个，不新增出线	8 回电缆出线，3 个主变进线间隔
	无功补偿	2×3×8Mvar	新增 2 组电容器，单组容量为 8Mvar。	2×3×8Mvar+2×8Mvar
辅助工程	站区道路	主变运输道路宽 4.5m，其余道路宽 4m、4.5m 不等	依托	主变运输道路宽 4.5m，其余道路宽 4m、4.5m 不等
	辅助用房	配电装置楼 1 栋	依托	配电装置楼 1 栋
公用工程	供水、供电	市政供水、供电	依托	市政供水、供电
	消防	原 1 号、2 号主变为排油充氮灭火系统	本工程扩建 3 号主变采用水喷雾灭火系统，本次在 3 号主变西侧新建雨淋阀间，改造机动用房为 3 号主变消防水泵房，新建 3 号主变水喷雾部分消防管道	1 号、2 号主变为排油充氮灭火系统；3 号主变采用水喷雾灭火系统
环保工程	生活污水处理装置（生化池）	1 套，处理规模为 1m <sup>3</sup> /h，生活污水处理后定期清掏用作周边农肥。	依托现有生活污水处理装置（生化池），生活污水处理后定期清掏用作周边农肥。	生活污水处理装置（生化池）1 套，处理规模为 1m <sup>3</sup> /h，生活污水处理后定期清掏用作周边农肥。
	事故油池	事故油池 1 座，容积为 83m <sup>3</sup>	依托	事故油池 1 座，容积为 83m <sup>3</sup>

**表 2-3 本工程依托可行性分析**

依托内容	依托及可行性分析
辅助工程 站区道路、辅助用房	本项目仅增加一台 3 号主变压器，不涉及大型车辆运输，依托可。
公用工程 供电、给水、排水系统	本项目依托原有供电、给水、排水系统不变，站内排水为生活污水收集进入生活污水处理装置（生化池）处理，雨水为雨水沟收集后北侧排放，无变化，依托可行。

环保工程	一体化处理设备	本项目仅增加 1 台主变压器，不增加人员，不新增污水产生量，依托原有生活污水处理装置（生化池），处理规模为 1m <sup>3</sup> /h，处理后污水定期清掏用于周边农田施肥，变电站周边分布农作物和林木较多，可实现污水消纳。
	生活垃圾	本项目仅对主变压器进行增容改造，不增加人员，依托原有垃圾收集装置。
	事故油池	变电站原来事故油池容积（83 m <sup>3</sup> ）按 100%主变油量设计（原有 1、2 号变压器单台主变油量为 69.5t（体积 78m <sup>3</sup> ，密度 895kg/m <sup>3</sup> ），本次拟新增变压器单台主变设计最大油量也约 69.5t（体积 78m <sup>3</sup> ，密度 895kg/m <sup>3</sup> ），事故油池容积满足单台主变油量 100%设计，依托可行。

## 2.6 变电站现有情况介绍

### （1）变电站现有规模

白马山220kV变电站围墙内占地面积约5610m<sup>2</sup>；电压等级220kV/110kV/10kV；现有主变2台，主变容量2×180MVA，主变户外布置于站区中部；220kV 配电装置户外 GIS 布置于站区南侧，110kV 配电装置户内 GIS 布置于站区北侧。220kV 进出线位于站区南侧，架空出线。110kV 进出线位于站区北侧，电缆或架空出线。

### （2）环保手续履行情况及站内环保措施

220kV 白马山变电站于 2011 年《巴南 220KV 白马山输变电工程》中进行环境影响评价，并取得原重庆市生态环境局建设项目环境保护批准书（渝（辐）环准[2011]105 号），批复内容包含：新建巴南 220kV 白马山半户内变电站 1 座，主变压器规模 2×180MVA，电压等级 220kV/110kV/10kV；新建珞璜电厂—白马山变 220kV 输电线路。工程于 2017 年建成投运，并进行环保验收，于 2017 年取得原重庆市生态环境局的验收批复（渝（辐）环验[2017]009 号）。

根据现场调查，变电站内无值班人员，只有1人值守，站内设置有地埋式成套污水处理装置（生化池）1套，处理规模为 1m<sup>3</sup>/h；事故油池一座，容积约83m<sup>3</sup>；生活垃圾收集桶等。

根据建设单位介绍，变电站运行以来，未发生过变压器绝缘油泄露事故；站内废旧蓄电池采取随产生随清运的方式，变电站自2017年运行至今未产生过废蓄电池。

现场调查期间站内各项环保设施运行正常。咨询建设单位和地方环保部门，本工程白马山220kV 变电站运行至今无环保相关投诉，无环保遗留问题。站内现有环保设施情况详见下图2-1。

	
<p>现有事故油池</p>	<p>现有污水处理装置（生化池）</p>
	
<p>现有垃圾桶</p>	<p>现有地下消防水池</p>

图2-1 站内现有环保设施设置情况

## 2.5 土石方工程

本项目土建工程主要为3号主变基础、油坑、排油管道及新建新建雨淋阀间、新建3号主变水喷雾部分消防管道等开挖工程，本工程预计开挖土方约200m<sup>3</sup>，回填约50 m<sup>3</sup>，产生弃方约150m<sup>3</sup>。本工程施工产生的多余土石方直接运至市政部门指定渣场处置，本工程不单独设置弃土场。

## 2.6 劳动定员

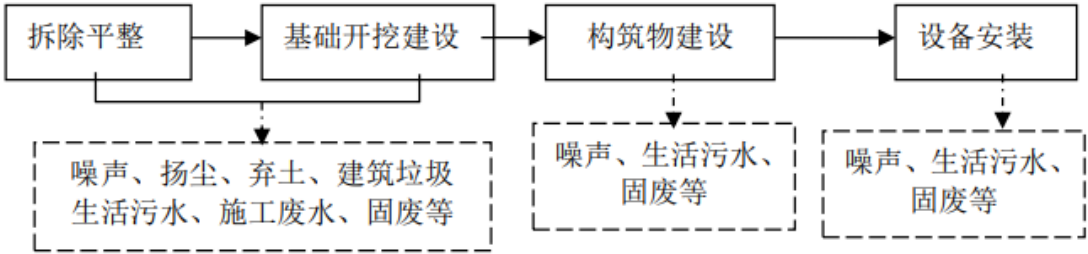
扩建后变电站仍为无值班人员，只有1人值守，不新增人员，每年工作365天。

## 2.7 总平面布置

总平面及现场布置

白马山 220kV 变电站为主变户外变电站，进站道路从西侧的引接，路面宽度约4.5m，变电站入口位于西侧，站区中部由东到西并列布置1号、2号、3号（本次新增）主变压器，220kV 配电装置区户外 GIS 布置于站区南侧，110kV 配电装置楼户内 GIS 布置于站区北侧，配电装置楼内还布置二次设备室、10kV 配电室、电容器组及电抗器组等。变电站事故油池布置于站区西南侧，生活污水处理装置（生化池）位于配电装置楼室外西侧。本次新建的雨淋阀间布置于3号主变西侧。

白马山 220kV 变电站扩建前后平面布置图见附图 2~附图 4。

	<p><b>2.8 施工布置</b></p> <p><b>2.8.1 交通运输</b></p> <p>本工程位于重庆市巴南区莲花街道云篆山村 7 社，区域交通便利，运输主要采用汽车运输，不需要修建施工便道。</p> <p><b>2.8.2 材料来源</b></p> <p>本工程具备使用商品混凝土条件，扩建主变基础及消防水池等施工所需混凝土均外购，现场不设混凝土搅拌。</p> <p><b>2.8.3 施工营地及材料堆放</b></p> <p>根据现场调查，白马山 220kV 变电站周边租赁房屋较为便利，施工人员可租用附近民房，不单独设立施工营地。工程所需材料可堆放在站内硬化空地，不另设材料堆放点。</p> <p><b>2.8.4 弃土处理方式</b></p> <p>本工程开挖各种基础产生的多余土石方直接运至市政部门指定渣场处置。</p>
施工方案	<p><b>2.9 施工方案</b></p> <p>变电站施工期主要涉及主变基础开挖、扩建消防水池开挖及相关设备安装等一系列施工活动。</p> <p>主要产污环节图见图 2-1 所示。</p>  <pre> graph LR     A[拆除平整] --&gt; B[基础开挖建设]     B --&gt; C[构筑物建设]     C --&gt; D[设备安装]          A --- P1[噪声、扬尘、弃土、建筑垃圾、生活污水、施工废水、固废等]     B --- P2[噪声、生活污水、固废等]     C --- P3[噪声、生活污水、固废等]     D --- P4[噪声、生活污水、固废等]   </pre> <p style="text-align: center;"><b>图2-1 变电站施工流程及产污节点示意图</b></p>
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	<p><b>3.1 生态环境现状</b></p> <p><b>3.1.1 生态功能定位</b></p> <p>根据《重庆市生态功能区划》，拟建项目位于 V1-1 都市核心生态恢复生态功能区，隶属于 V 都市区人工调控生态区下的 V1 都市区城市生态调控亚区。</p> <p><b>3.1.2 生态环境现状调查与评价</b></p> <p>根据现场踏勘，本工程位于莲花街道云篆山村，变电站周边为耕地和零散居民居住区，本次主变扩建不新增用地，变电站周边植被以人工栽种的常见树木、灌木丛、杂草及农作物为主，动物主要为蛇、鼠、麻雀等常见动物。变电站占地范围内为硬化地面，无植被绿化。</p> <p>本期施工范围均在白马山变电站永久征地范围内进行，现场调查期间，白马山变电站周边评价范围内未发现珍稀、濒危及国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物，无名木古树分布。</p> <p>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重点保护野生动物。</p> <p><b>3.1.3 生态敏感区</b></p> <p>本工程评价范围内不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等生态敏感区。</p> <p><b>3.2 声环境质量现状</b></p> <p>为了解项目区域声环境现状，我公司委托重庆泓天环境监测有限公司于 2023 年 10 月 25~26 日对本工程变电站及声环境保护目标的声环境质量进行现状监测。</p> <p><b>3.2.1 监测布点及代表性分析</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的监测点位布点原则结合当地的环境特征，本工程监测布点布置情况如下：</p> <p>（1）白马山变电站为已建变电站，本次在变电站四周厂界各布设了 1 个厂界环境噪声监测点位，共布设了 4 个厂界环境噪声监测点。</p> <p>（2）根据现场踏勘，白马山变电站周边评价范围内分布有 3 处声环境保护目标，本次选取 3 处声环境保护目标距离变电站最近的民房进行声环境现状监测，同时对各侧声环境保护目标的 3 层民房，分别在 1 层及 3 层各布设了 1 个监测点</p>
--------	---

位。

具体噪声监测点位见表 3-1，布点图详见附图 6。

**表 3-1 本工程厂界环境噪声监测点位一览表**

监测点位编号	监测点位	监测点位描述	东经	北纬	代表性分析
▲1	白马山 220kV 变电站北侧厂界	厂界环境噪声监测点位于围墙外 1 米处。	#####	#####	变电站北侧厂界噪声现状
▲2	白马山 220kV 变电站东侧厂界	厂界环境噪声监测点位于围墙外 1 米处。	#####	#####	变电站东侧厂界噪声现状
▲3	白马山 220kV 变电站南侧厂界	厂界环境噪声监测点位于围墙外 1 米处。	#####	#####	变电站南侧厂界噪声现状
▲4	白马山 220kV 变电站西侧厂界	厂界环境噪声监测点位于围墙外 1 米处。	#####	#####	变电站西侧厂界噪声现状

**表 3-2 本工程环境噪声监测点位一览表**

监测点位编号	监测点位	东经	北纬	代表性分析	备注
△1	莲花街道云篆山村 7 社民房 01	#####	#####	变电站东北侧声环境保护目标环境噪声现状	/
△2-1/2-2	莲花街道云篆山村 7 社民房 02	#####	#####	变电站东南侧声环境保护目标环境噪声现状	3 层民房，分别在 1 层和 3 层布设监测点位
△3-1/3-2	莲花街道云篆山村 7 社民房 03	#####	#####	变电站南侧声环境保护目标环境噪声现状	3 层民房，分别在 1 层和 3 层布设监测点位

注：△为环境噪声监测点；▲为厂界环境噪声监测点。

### 3.2.2 声环境监测

#### (1) 监测项目和监测频率

等效连续 A 声级，每个测点昼、夜各监测一次。

#### (2) 监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

#### (3) 监测仪器

监测仪器情况见表 3-3。

表 3-3 监测仪器一览表

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
声级计 AWA5688 型	00309428	HT20170702	2022122603710	2024.1.3
声校准器 AWA6221B	2008794	HT20170705	2023080704993	2024.8.9

(4) 监测点自然环境条件

监测时间为 2023 年 10 月 25~26 日；天气状况：晴。

(5) 监测工况

本项目声环境监测时间与电磁环境现状监测同步，监测工况与电磁环境监测工况一致。

(6) 监测结果

各监测点的噪声现状监测结果见表 3-4

表 3-4 本工程环境噪声现状监测结果 (dB(A))

监测类别	监测点位编号	监测点位	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	评价标准	
					昼间	夜间
变电站厂界处	▲1	变电站北侧围墙外厂界	49	45	60	50
	▲2	变电站东侧围墙外厂界	49	46	60	50
	▲3	变电站南侧围墙外厂界	52	47	60	50
	▲4	变电站西侧围墙外厂界	47	40	60	50
典型环境保护目标处	△1	莲花街道云篆山村 7 社民房 01	46	41	55	45
	△2-1	莲花街道云篆山村 7 社民房 02	44	39	55	45
	△2-2	莲花街道云篆山村 7 社民房 02	46	40	55	45
	△3-1	莲花街道云篆山村 7 社民房 03	45	38	55	45
	△3-2	莲花街道云篆山村 7 社民房 03	47	40	55	45

根据现状监测，在白马山 220kV 变电站现有 2 台主变正常运行工况下，变电站四周厂界环境噪声昼间监测值在 47~52dB(A)之间，夜间监测值在 40~47dB(A)之间，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB1234-2008)中 2 类标准要求。

根据现状监测，在白马山 220kV 变电站现有 2 台主变正常运行工况下，变电站各侧声环境保护目标处环境噪声昼间监测值在 44~47dB(A)之间，夜间监测值在 38~41dB(A)之间，昼间和夜间监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

	<p><b>3.3 电磁环境质量现状</b></p> <p>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。</p> <p>根据现状监测，在白马山 220kV 变电站现有 2 台主变正常运行工况下，变电站周边工频电场强度监测值在 61.93~127.4V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0407~0.1939 <math>\mu</math>T 之间，均远远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 <math>\mu</math>T 的公众曝露限值控制标准。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.4 白马山 220kV 变电站环保手续履行情况</b></p> <p>白马山 220kV 变电站于 2011 年在《巴南 220kV 白马山输变电工程》中进行了环境影响评价，并取得原重庆市生态环境局建设项目环境保护批准书（渝（辐）环准[2011]105 号）。工程于 2017 年建成投运，并进行环保验收，于 2017 年取得原重庆市生态环境局的验收批复（渝（辐）环验[2017]009 号）。</p> <p><b>3.5 白马山 220kV 变电站原有污染情况介绍</b></p> <p>本工程为主变扩建工程，现阶段主要环境影响为变电站内产生的工频电磁场、噪声、废蓄电池及废变压器油等。变电站于 2017 年建成投运，本评价对电磁环境及噪声排放情况采取现状监测的方式进行，废水、固废及事故油池等原有污染情况采取现状调查方式进行。</p> <p>（1）电磁环境：经现状监测，白马山 220kV 变电站周边工频电场强度监测值在 61.93~127.4V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0407~0.1939 <math>\mu</math>T 之间，均远远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 <math>\mu</math>T 的公众曝露限值控制标准。</p> <p>（2）声环境：经现状监测，在白马山 220kV 变电站现有 2 台主变正常运行工况下，变电站四周厂界环境噪声昼间监测值在 47~52dB(A)之间，夜间监测值在 40~47dB(A)之间，昼间和夜间监测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB1234-2008）中 2 类标准要求。</p> <p>（3）生活污水：根据现场调查，220kV 白马山变电站为无人值班有人值守变电站，站内现有 1 位值守人员，生活污水产生量约 0.1m<sup>3</sup>/d，现阶段变电站内设置埋地式污水处理装置（生化池）1 座，处理能力为 1m<sup>3</sup>/d，生活污水经站内埋地式污水处理装置（生化池）处理后定期清掏用于周边农田施肥，不外排。根据调查，该处理装置运行良好。</p>

	<p>(4) 生活垃圾：根据现场调查，220kV 白马山变电站为无人值班有人值守变电站，站内现有 1 位值守人员，生活垃圾产生量约 0.5kg/d，生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运。</p> <p>(5) 废旧蓄电池：变电站采用免维护蓄电池，经与建设单位确认，变电站自 2017 年运行至今未产生过废铅酸蓄电池。国网重庆市电力公司每年都与具有危险废物处置资质的单位签订废铅酸蓄电池框架销售合同，一旦产生，立即交由有资质单位收集处置。处置协议见附件 9。</p> <p>(6) 废变压器油：变压器油采取每年委托第三方有资质公司采用移动式滤油机设备对变压器油含水率、杂质等进行检测和保养，维护时产生的变压器油滤渣均交由有危险废物处理资质单位处理，不在站内暂存；根据建设单位提供资料，变电站运行至今未更换过变压器油，未发生过变压器油泄漏事故。国网重庆市电力公司每年都与具有危险废物处置资质的单位签订废变压器油框架销售合同，一旦产生，立即交由有资质单位收集处置。处置协议见附件 10。</p> <p>(7) 事故油池：220kV 白马山变电站现设置有 1 座事故油池，位于变电站西南侧，容积为 83m<sup>3</sup>。1 号、2 号主变设置有油坑，油坑接入事故池。经与建设单位确认，变电站自运行以来，未有变压器油泄漏事故，站内现有事故油池未储存过事故油。经现场调查，主变下方集油坑无漏油痕迹，事故油池、集油管道、集油坑与主变及连接沟基础内均无漏油痕迹。</p> <p>根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求，变电站事故油池需要按单台主变最大泄漏油量进行设计。目前，变电站主变容量均为 180MVA，根据核实，单台最大油量约 69.5t（体积 78m<sup>3</sup>，密度 895kg/m<sup>3</sup>）。白马山变电站目前的事故油池容积为 83m<sup>3</sup>，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求的单台最大泄漏油量的收集。</p> <p><b>3.6 环保投诉情况</b></p> <p>根据与建设单位及当地环境保护主管部门确认，变电站运行至今尚无环保投诉情况，无环保遗留问题。</p>
生态环境保护	<p><b>3.7 生态环境保护目标</b></p> <p>根据现场踏勘和资料分析，本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国</p>

目标

家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态环境保护目标。

### 3.8 水环境保护目标

通过现场踏勘和资料分析，本工程变电站评价范围内不涉及水体，不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标。

### 3.9 电磁及声环境保护目标

根据现场调查，本工程 220kV 白马山变电站周边电磁环境评价范围内无电磁环境保护，声环境评价范围内有 3 处声环境保护目标，详见表 3-4。

本工程 220kV 白马山变电站位于巴南区莲花街道云篆山村 7 社乡村区域，周边无规划，无规划保护目标。

表 3-4 变电站评价范围内环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	行政区划	与变电站的相对位置关系	高差	环境现状描述	现状监测情况	影响因素
1	云篆山村 7 社民房 01	巴南区莲花街道	变电站东北侧围墙外约 60m~200m	0m~-15m	1~2 层零散居民房，评价范围内约 5 户	△ 1	N
2	云篆山村 7 社民房 02	巴南区莲花街道	变电站东南侧围墙外约 58m~180m	-20m	1~3 层零散居民房，评价范围内约 8 户	△ 2-1 和 2-2	N
3	云篆山村 7 社民房 03	巴南区莲花街道	变电站东北侧围墙外约 67m~200m	-20m	1~3 层零散居民房，评价范围内约 10 户	△ 3-1 和 3-2	N

注：1、高差以变电站地面标高作为参照，保护目标以临变电站侧建筑物第一层作为参照，读取两者相对高差。2、“+”表示高于变电站，“-”表示低于变电站。3、△代表环境噪声监测。4、N 代表噪声。

### 3.10 环境质量标准

本工程位于巴南区，根据重庆市中心城区声环境功能区划分方案（渝环〔2023〕61号），本工程位于巴南区莲花街道云篆山村片区未划分声功能区，该乡村村庄参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。具体标准见表3-5。

本工程与巴南区声环境功能区划的位置关系见附图7所示。

**表 3-5 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB（A）**

类别	昼间	夜间	备注
1类	55	45	变电站周边声环境保护目标

### 3.11 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3-6。

**表 3-6 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（ $\mu$ T）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

结合上表，本工程变电站为50Hz交流电，电磁环境评价标准见表3-7。

**表 3-7 本工程电磁环境评价标准**

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	100 $\mu$ T	

### 3.12 污染物排放标准

本工程施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

工程运行期，根据《巴南220kV白马山输变电工程环境影响报告表》及环评批准书，220kV白马山变电站的厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。因此，本次220kV白马山主变扩建后四周厂界噪声也执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。具体标准见表3-9。

**表 3-8 施工期噪声排放标准 单位：dB（A）**

昼间	夜间
70	55

**表 3-9 变电站厂界噪声执行标准 单位：dB（A）**

类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	变电站四周厂界

其他	本工程为主变扩建工程，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，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。
----	---

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 生态环境影响分析

本工程主变扩建在变电站进行建设，不新增占地，不会改变其土地利用性质。

工程所在区域属于农村生态系统，现场踏勘期间未发现珍稀保护植物。根据现场调查，本工程不新增占地，在变电站内预留位置进行扩建，本次建设不会造成物种减少，对区域植物多样性的影响不大。

本工程所在区域内动物以常见的小型动物为主，主要为麻雀、鼠类、蛇为主，无珍稀野生动物。施工过程均在变电站内部实施，站内无小型动物，站外动物可能受噪声的驱离作用，暂时远离了变电站厂界处，待施工结束后小型动物可返回，项目施工对动物影响小。

#### 4.1.2 施工扬尘影响分析

##### (1) 施工扬尘污染源

本工程施工对大气环境的影响为施工扬尘，主要来源于扩建 3 号主变基础及配套设施开挖、物料运输等，在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加。

##### (2) 施工扬尘影响分析

本工程主变基础及配套设施开挖、物料运输等产生的扬尘影响主要在施工区附近，对周围环境影响不大。

本工程为主变扩建工程，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，施工期通过对临时开挖土石方进行遮盖、防止物料裸露、合理堆料，加强运输车辆的管理，并保持对干燥作业面定期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。因本工程施工期相对较短，施工结束后，其施工扬尘也将随之消失，对周边环境影响较小。

#### 4.1.3 地表水环境影响分析

##### (1) 地表水污染源

工程施工污水包括施工生产废水及施工人员生活污水。施工生产废水主要为扩建 3 号主变基础开挖产生的废水；施工期生活污水为施工人员的生活污水。施工污水主要含有 SS、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub> 和氨氮、石油类等污染物；变电站运行至今未发生

施工期  
生态环  
境影响  
分析

变压器油泄漏事故，原事故油池内储存水主要为雨水，不含废变压器油。

## (2) 地表水环境影响分析

### 1) 施工废水

本工程交通便利，且土建规模较小，主要是部分土建施工及设备安装，采用小型机械和人工操作，扩建3号主变基础开挖产生少量的施工废水，可经简易沉淀池沉淀处理后部分用于场地抑尘，不外排，对周边地表水环境影响较小。

### 2) 生活污水

施工期生活污水主要由施工期施工人员产生，根据类似工程资料，高峰期施工人数可达10人，每天产生约2m<sup>3</sup>生活污水，施工时间约为6个月，污染物以COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS为主，浓度依次为350mg/L、150mg/L、35mg/L、200mg/L。

本工程施工期拟在站区附近租用闲置民房用作施工营地，施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统处理。施工期生活污水对周边地表水环境影响较小。

## 4.1.4 声环境影响分析

本工程施工期噪声来自扩建3号主变基础及配套设施开挖、设备安装等过程中所产生的噪声以及运输车辆行驶产生的噪声。本工程主变基础及配套设施开挖主要采用人工开挖，噪声源设备主要有自卸卡车、焊机、振荡器等。

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。

表4-1 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	焊机	5	85
2	自卸卡车	5	80
3	振荡器	5	79

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4-2。

**表4-2 单台施工机械设备噪声衰减**

噪声源	距离 (m)	5	10	15	20	27	50	70	100	150	200
	源强 (dB)										
焊机	85	85	79	75	73	<b>70</b>	65	62	59	55	53
自卸卡车	80	80	74	70	68	<b>65</b>	60	57	54	50	48
振荡器	79	79	73	69	67	<b>64</b>	59	56	53	49	47

本次评价考虑施工设备距离厂界 5m，不考虑空气吸收、地面效应等引起的衰减

由表 4-2 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 85dB (A)，不满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准要求；在昼间作业时，需衰减至距离机械设备 27m 外施工机械产生的噪声贡献值才可满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准要求。

本工程夜间不施工，一般情况下高噪声源设备不同时施工，本工程考虑噪声源强最大的单台设备正常施工无任何措施情况下对周围声环境保护目标的施工噪声影响预测，预测结果见表 4-3。

**表 4-3 施工噪声对声环境保护目标影响预测结果 单位：dB (A)**

序号	名称	与施工场地最近距离	贡献值 (昼间)	现状监测值 (昼间)	预测值 (昼间)
1	云篆山村 7 社民房 01	约 60m	63	46	63
2	云篆山村 7 社民房 02	约 58m	64	46	64
3	云篆山村 7 社民房 03	约 67m	62	47	62

从上表可知，本工程昼间施工噪声在无任何措施情况下对变电站周边围墙外 100m 以内的声环境保护目标有一定影响。本工程为主变扩建工程，项目施工使用高噪声设备时间较短，且施工地点不固定，施工期噪声环境影响是短暂可恢复的，随着施工结束对周边声环境影响将随之消失。在采取低噪声施工设备，施工期控制高噪声设备作业时段，夜间禁止施工，优化噪声设备布置等措施后，本工程施工期的噪声对周边居民区的声环境影响将得到有效控制。

渣土及主变运输车等车辆为移动声源，仅在施工时短暂使用，可以采取选用低噪声运输车辆，通过优化运输时间等方式可最大限度地减少对周边的影响。

#### 4.1.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，扩建 3 号主变基础开挖产生的弃方等。

##### (1) 生活垃圾

工程施工高峰期施工人数可达 10 人，按每人每天产生约 0.5kg 生活垃圾，每

	<p>天共产生约 5kg 生活垃圾。本工程施工期拟在站区附近租用闲置民房用作施工营地，施工人员产生的生活垃圾经租赁房内生活垃圾收集桶收集后交由环卫部门定期清运，对周边环境产生的影响较小。</p> <p style="text-align: center;"><b>(2) 弃方</b></p> <p>本工程开挖各种基础产生的多余土石方直接运至市政部门指定渣场处置，对周边环境产生的影响较小。</p> <p><b>4.1.6 施工期环境影响小节</b></p> <p>综上所述，项目施工期产生的环境影响是短暂的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本工程施工对周围环境的不利影响降至最低。</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>本工程为变电站 3 号主变扩建，依托站内现有 1 名值守人员不新增，因此，本项目不新增生活污水、生活垃圾等排放；本工程运营期间主要的污染物为工频电场强度、磁感应强度、噪声等。</p> <p><b>4.2.1 电磁环境预测与评价</b></p> <p>本工程选用位于重庆市璧山区茅菜 220kV 变电站作为本工程白马山 220kV 变电站电磁环境类比对象。根据 220kV 茅菜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分析得出：本工程白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建投运后其四周厂界外的电磁环境影响也能控制住《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求内。</p> <p>本工程选取河南省开封市兰考县 220kV 景文变电站作为本工程白马山 220kV 变电站电磁环境断面衰减类比分析对象。根据类比 220kV 景文变电站电磁场衰减规律和类比监测结果分析可知，白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建投运后变电站四周围墙外的电磁环境随着距离的增大呈递减趋势，围墙外更远处的电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值内。</p> <p><b>4.2.2 声环境影响预测与评价</b></p> <p>本工程白马山 220kV 变电站主变扩建工程运行期声环境影响采用模型预测法</p>

进行声环境影响分析。

### (1) 预测思路

白马山 220kV 变电站内现有 2 台主变户外布置，本期工程为扩建 3 号主变。因本工程对变电站厂界噪声和周边声环境保护目标进行噪声现状监测时，变电站 1 号、2 号主变正常运行，本次扩建工程投运后的厂界噪声预测值采用现状厂界噪声监测值叠加本期扩建 3 号主变噪声贡献值进行预测，判定本期扩建工程建成投运后的厂界噪声达标情况。变电站周边各声环境保护目标的噪声预测值采用保护目目标环境噪声监测值叠加扩建 3 号主变噪声贡献值进行预测，判定本期扩建工程建成投运后的周边声环境保护目的环境噪声达标情况。

### (2) 噪声源强分析

本工程白马山 220kV 变电站内现有 2 台（1 号和 2 号）主变户外布置，主变压器采用三相三绕组油浸式自冷变压器，变电站营运期间的噪声源主要是主变压器，变压器的噪声主要以中低频为主。

本期工程为扩建 3 号主变，扩建后变电站为 3 台户外主变，均为油浸自冷式变压器。变电站主要噪声源来自 3 台主变压器设备噪声。3 号主变噪声源强参考《国家电网公司物资采购标准交流变压器卷》(Q/GDW13008.10-2018)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 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，因此本工程预测时 3 号主变噪声源强取 65dB(A)。本工程扩建 3 号主变距围墙各侧距离见表 4-4。

**表 4-4 扩建 3 号主变距变电站各厂界距离一览表**

噪声源	距厂界距离			
	北侧 (m)	东侧 (m)	南侧 (m)	西侧 (m)
3 号主变压器	25	42	34	34

### (3) 预测模式

本工程变电站为主变户外布置变电站，本工程扩建的 3 号主变距离各侧围墙最近距离约 25m，大于主变压器最大尺寸的 2 倍。因此，本次扩建的 3 号主变可看作点声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的点声源的几何发散衰减计算方法，在仅考虑噪声户外传播衰减情况下进行计算。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad (\text{A.5})$$

式中：  $L_p(r)$ ----预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$  ----参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

r----预测点距声源的距离；

$r_0$ ---参考位置距声源的距离。

多个声源叠加公式如下：

$$L_{ep} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqa}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqa}$ —a 声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ —b 声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)。

#### (4) 预测结果

根据上述公式，计算得本工程扩建的 3 号主变及叠加 1 号和 2 号主变在变电站各侧厂界的噪声贡献值预测结果见表 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)**

主变压器		变电站厂界噪声贡献值			
		北侧	东侧	南侧	西侧
3号主变贡献值		37	33	34	34
厂界噪声现状	昼间	49	49	52	47
	夜间	45	46	47	40
厂界噪声叠加贡献值	昼间	49	49	52	47
	夜间	46	46	47	41
标准值	昼间	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50
是否达标		达标	达标	达标	达标

**表 4.2-3 变电站周边声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB(A)**

序号	预测点名称	距离变电站 3 号主变水平最近距离 (m)	现状监测值		3 号主变贡献值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	云篆山村 7 社民房 01	约 112	46	41	24	24	46	41	55	45
2	云篆山村 7 社民房 02	约 110	46	40	24	24	46	40	55	45
3	云篆山村 7 社民房 03	约 105	47	40	25	25	47	40	55	45

根据表 4.2-2 预测可知，白马山 220kV 变电站主变扩建建成投运后，变电站四周围墙外厂界噪声贡献值预测值在 33~37dB(A) 之间，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，白马山 220kV 变电站主变扩建建成投运后，变电站周边的声环境保护目标的环境噪声昼间预测值在 46~47dB(A) 之间，夜间预测值在 40~41dB(A) 之间，与现状监测期间噪声水平相当，仍满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，说明本工程白马山 220kV 变电站主变扩建后对周边声环境保护目产生的噪声影响与扩建前变化不大，对周边声环境保护目标的声环境影响很小。

#### 4.2.3 固体废物影响分析

项目投入运营后，依托现有 1 名值守人员不新增，不新增生活垃圾，现有生活垃圾交市政环卫部门处理。

本工程在运营过程中可能产生的危废有：废变压器油、变压器油滤渣、废蓄电池、废含油手套、抹布等。

##### （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 PCBs（多氯联苯）。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。

变电站内 3 台主变容量均为 180MVA，单台最大油量约 69.5t，项目拟建集油坑收集 3 号主变的事故废油。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。废油交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存。

##### （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，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。变压器油滤渣交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存。

（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为 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，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。废蓄电池由具有危废处理资质的重庆青云环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存。

（4）废含油手套、抹布

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，在对变电站变压器检修、维护、更换或拆解过程中产生的含油手套属于危险废物，产生量约 0.001t/a，废物代码为 900-041-49，在使用结束后统一收集并交由有危险废物处置资质单位清运并处置，不在站内暂存。

本工程运行期危险废物汇总表见下表 4.2-4。

表 4.2-4 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	处置去向
1	废变压油	HW08	900-220-08	69.5	变压器事故泄漏	液态	废矿物油	废矿物油	T、I	委托有资质的单位安全处置
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	废含油手套、抹布	HW49	900-041-49	0.001	检修	固态	废矿物油	废矿物油	T、In	

说明：T-毒性，I-易燃性，C-腐蚀性

变电站产生的废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池等危废，直接由相应单位收集处理，不在变电站内暂存。

4.2.4 环境风险分析

1、变压器事故油

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或增补变压器油。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。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

白马山 220kV 变电站每台变压器下均设置储油坑并铺设鹅卵石，并通过事故排油管与事故集油池相连。在事故并失控情况下，泄露的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故集油池，事故油经收集后回收处理利用，不能回收的交由有资质的单位进行处置，含油废水交由有资质的单位进行处置。

白马山 220kV 变电站内建有 1 座容积为 83m<sup>3</sup> 的事故油池，用于收集变压器事故排放的废变压器油。白马山 220kV 变电站内 3 个主变容量均为 180MVA，单台最大油量约 69.5t(体积 78m<sup>3</sup>,密度 895kg/m<sup>3</sup>)，变电站内现有事故油池容积为 83m<sup>3</sup>，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中的“事故油池有效容积需满足单台主变最大设备油量”的要求。事故油池具有油水分离功能，当废变压器油流入事故油池后，油浮于上部，水沉于底部，事故油交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理。同时，站内事故油池、集油管道、事故池与主变及连接沟均设防渗措施，可以满足废变压器油在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。随着电力行业技术的进步和管理的科学化，近年来只发生过个案变电站压器事故，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  $2.7 \times 10^{-7}$ ），两台或多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。

	<p>建设单位应健全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公司统一回收，严格禁止变压器油的事故排放。</p> <p><b>(2) 消防水</b></p> <p>本工程变电站设置有消防水池，本工程扩建 3 号主变采用水喷雾灭火系统。因此变电站在发生火灾灭火过程中会产生消防排水。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“7.7 消防排水 变压器、油系统的消防给水流量很大，而且消防排水中含有油污，容易造成污染；此外变压器、油系统发生火灾时有燃油溢(喷)出，油火在水面上燃烧，因此，这种消防排水应单独排放。为了不使火灾蔓延，一般情况下，含油排水管道上要加设水封分隔装置。变压器区域，变压器下设有卵石层，能够有效阻隔油火通过管道在变压器间蔓延，通常多台变压器还设置总事故贮油池，平时里面储存大量水，进水管、出水管的合理布置应能达到水封的目的，也能够对油水进行简单分离，这时，每台变压器的排水管不必单独设置水封井。”此外，在主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨水管网流入附近水域，在主变发生火灾等事故时，优选使用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，避免消防水溢流，并准备吸油毡等应急措施。灭火后的消防废水严禁直接排放，应委托有资质单位回收处置达标后排放。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p style="text-align: center;">/</p>

## 五、主要生态环境保护措施

### 5.1 施工期采取的生态保护措施

#### 5.1.1 生态环境保护措施

##### (1) 防止水土流失

在施工期需要严格按照施工设计，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。

##### (2) 严格控制扰动范围

合理规划施工区域的面积及布局，严格控制施工扰动范围，将施工材料、弃土等临时堆放于站内，及时清运，施工过程中人员往来通过现有道路进行。施工结束后及时进行恢复。

#### 5.1.2 大气环境保护措施

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) 合理堆料，土石方临时堆砌应尽量选择站内现有硬化空地或道路；临时堆土应用防尘布进行遮盖、防止物料裸露，施工完毕后开挖的多余土石方及时运送至政府指定弃渣场；

(2) 使用商品混凝土，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(3) 加强渣土及主变运输车等车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速，优化运输时间，渣土运输车尽可能采用密闭车斗，运输粉质材料及渣土需采取遮盖措施。

(4) 在气候较为干燥或风较大时，对施工现场进行洒水处理，保持空气的湿度，降低空气中的扬尘。

(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；

#### 5.1.3 地表水环境保护措施

(1) 项目施工全部购买商品混凝土；

(2) 施工人员租赁当地民房，其产生的生活污水纳入当地污水处理系统；

(3) 加强施工期的环境管理，避免雨天作业，对临时开挖土石方临时堆放点设置相应遮盖和排水沟的措施。

#### 5.1.4 声环境保护措施

(1) 在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，加强施工机械和

施工期生态环境保护措施

	<p>运输车辆的保养，使其保持良好的运行状态，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 主变基础等土建工程尽量采用人工开挖，减少施工机械使用产生的噪声；</p> <p>(3) 施工单位应严格执行重庆市人民政府令 270 号《重庆市环境噪声污染防治管理办法》，合理安排施工时间，将高噪声施工设备集中在昼间使用，控制高噪声设备作业时段，避开午休时间，夜间禁止施工，减少施工噪声对周边环境的影响；</p> <p>(4) 渣土及主变运输车等车辆运输经过居民区时应采取限速、禁止鸣笛等措施，装卸材料时应做到轻拿轻放；</p> <p>(5) 优化噪声设备布置，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧，减少施工噪声传播；</p> <p>(6) 严禁爆破施工。</p> <p><b>5.1.5 固体废物环境保护措施</b></p> <p>(1) 施工人员生活垃圾经站内现有生活垃圾收集箱收集后交由环卫部门定期清运；</p> <p>(2) 开挖的多余弃方及时清运至政府指定地点；</p> <p>(3) 施工垃圾按类别清运至政府指定地点。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 声环境保护措施</b></p> <p>选用低噪声主变，加强设备的保养。</p> <p><b>5.2.2 固体废物污染防治措施</b></p> <p>(1) 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>(2) 变电站产生的废变压油、变压器油滤渣等交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存；废蓄电池由具有危废处理资质的重庆青云环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存。</p> <p><b>5.2.3 环境风险防护措施</b></p> <p>运营单位应加强防范并做好应急处理预案，可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。</p> <p>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，如火势无法控制，使用主变配置的消防系统喷淋消防水进行灭火，其消防水通过集油坑进入事故油池。当发生火灾，主变压器发生漏油，事故油和消防</p>

	<p>水一同经过集油坑进入事故油池，事故油池具备隔油功能，变压器油将进入事故油池第一格内并将漂浮于水面，消防水将进入事故油池第二格并经排水管排出。</p> <p>本次扩建3号变电站主变下方的集油坑及排油管道为重点防渗区，应做好防渗处理：防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求“防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于<math>10^{-7}</math> cm/s），或至少2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 <math>10^{-10}</math> cm/s），或其他防渗性能等效的材料”。事故油池内的事事故油交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，不在变电站内暂存。</p>
其他	<p><b>5.3 环境保护管理与监控计划</b></p> <p><b>5.3.1 环境管理机构及其职责</b></p> <p>本工程的环境管理机构是国网重庆市电力公司市南供电分公司，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> <li>（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；</li> <li>（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；</li> <li>（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作到心中有数；</li> <li>（7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；</li> <li>（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。</li> </ol> <p><b>5.3.2 施工期环境管理</b></p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行；</li> <li>（2）建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况；</li> <li>（3）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施；</li> </ol>

(4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件；

(5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

### **5.3.3 环境保护设施竣工验收**

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理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。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- (1) 实际工程内容及变动情况。
- (2) 环境敏感目标基本情况及变动情况
- (3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- (5) 环境管理与监测计划落实情况。
- (6) 环境保护投资落实情况。

### **5.3.4 运营期环境管理**

在项目运行期，由国网重庆市电力公司市南供电分公司负责运营管理，全面负责项目运行期的各项环境保护工作。运营主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，其主要工作内容如下：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划；
- (2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作；
- (3) 建立环境管理和环境监测技术文件；
- (4) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；
- (5) 参照《企业事业单位环境信息公开办法》、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，及时公开环境信息。

### **5.3.5 环境监测计划**

由国网重庆市电力公司市南供电分公司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5.3-1。

**表 5.3-1 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	①变电站各侧厂界及评价范围内典型环境保护目标处。 ②验收调查范围内存在环保投诉问题的声环境保护目标。	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次，有需要时进行监测	按照相关规范进行
电磁环境	①变电站各侧厂界及评价范围内典型环境保护目标处。 ②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境保护目标。	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	

#### 5.4 环保投资估算

项目环保投资估算约 40 万元，占项目总投资 3008 万元的 1.3%，投资估算见表 5.7-1。

**表 5.4-1 本工程环保投资估算一览表**

内容类型	污染物名称	防治措施	环保投资 (万元)
大气污染物	施工扬尘	施工期对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	0.5
固体废物	施工生活垃圾、弃方、建筑垃圾	①开挖多余土石方及时清运至政府指定地点； ②施工垃圾按类别清运至政府指定地点；	0.5
	营运期危险废物	变电站产生的废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池、废手套立即交由有相应资质的单位收集处置，不暂存危险废物	2.0
噪声	主变噪声	①优选低噪声机械设备； ②加强运行期的噪声监督监测，定期维护噪声设备。	纳入主体投资
生态环境	水土流失	①施工结束后及时进行生态恢复。	2.0
环境风险	/	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《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求“防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 $10^{-7}$ cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 $10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料”。	5.0
环境咨询	/	环评、验收监测；验收调查等	30.0
总计	/	/	40

环保投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	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、回填的土层裸露面及时加固。水土流失保护工程措施可与工程同时进行；工程开挖土石方堆于站内空地且随挖随运走，不在站外单独设置堆土场。	变电站建筑垃圾、弃土妥善处置；施工期后临时占地及时恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 项目施工全部购买商品混凝土； (2) 施工人员租赁当地民房，其产生的生活污水纳入当地污水处理系统； (3) 加强施工期的环境管理，避免雨天作业，对临时开挖土石方临时堆放点设置相应遮盖和排水沟的措施。	未对周边水环境造成污染。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，加强施工机械和运输车辆的保养，使其保持良好的运行状态，减小机械故障产生的噪声； (2) 主变基础及事故油池尽量采用人工开挖，减少施工机械使用产生的噪声； (3) 施工单位应严格执行重庆市人民政府令 270 号《重庆市环境噪声污染防治管理办法》，合理安排施工时间，将高噪声施工设备集中在昼间使用，控制高噪声设备作业时段，避开午休时间，夜间禁止施工，	/	选用低噪声设备，同时加强设备的保养	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）中 2 类标准；变电站周边声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

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
		减少施工噪声对周边环境的影响； (4) 渣土及主变运输车等车辆运输经过居民区时应采取限速、禁止鸣笛等措施，装卸材料时应做到轻拿轻放； (5) 优化噪声设备布置，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧，减少施工噪声传播； (6) 严禁爆破施工。			
振动	/	/	/	/	/
大气环境	施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染。	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	/	/	/
固体废物	(1) 施工人员生活垃圾经站内现有生活垃圾收集箱收集后交由环卫部门定期清运； (2) 开挖的多余弃方及时清运至政府指定地点； (3) 施工垃圾按类别清运至政府指定地点。	调查施工期有无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象，确保符合环境要求	(1) 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； (2) 变电站产生的废变压油、变压器油滤渣等交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存；废蓄电池由具有危废处理资质的重庆青云环保科技有限公司收集处理，不在站内暂存。	危废交由具有危废处理资质的单位收集处理。	
电磁环境	/	/	应加强环境管理，保证厂界 and 环境保护目标电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值。	低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求：工频电场强度 4000V/m；磁感应强度 100μT	

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
环境风险	/	/	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《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求“防渗层为至少 1 m 厚黏土层，或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，或其他防渗性能等效的材料”。事故油池内的事事故油交由具有危废处理资质的重庆途维环保科技有限公司收集处理，不在变电站内暂存。	/
环境监测	/	/	变电站厂界及环境保护目标	电磁：验收监测点位按照 HJ705-2020 的要求布设，验收监测限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应标准要求； 噪声：厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准； 变电站周边声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程的建设符合国家产业政策和重庆市“十四五”电力发展规划，符合重庆市“三线一单”环境单元管控要求。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本项目施工期的环境影响范围和时段较为有限，可为环境所接受；工程运营期产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，经预测与评价均满足国家相关评价标准要求，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

# 重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程 电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司市南供电分公司

评价单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

2023 年 11 月

---

# 1 总论

---

## 1.1 项目概况

本工程主要建设内容及规模为：在巴南 220kV 白马山变电站内扩建 3 号主变 1 台，容量 180 MVA；扩建 220kV 出线间隔 2 个；完善主变三侧进线间隔、无功补偿装置等相关一、二次设备。

## 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) 为本工程的环境保护管理提供科学依据。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 政策、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 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 工程资料及有关批复文件

- (1) 《重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程初步设计说明书》，重庆通能电

力勘察设计有限公司，2023年01月；

(2)《重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程项目核准的批复》(渝发改能源〔2023〕1068 号，2023 年 9 月 24 日)；

(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)《重庆巴南白马山 220 千伏变电站 3 号主变扩建工程监测报告》(渝泓环(监)[2023]935 号)；

(2)《重庆璧山茅菜 220kV 变电站 3 号主变扩建工程监测报告》(重庆泓天环境监测有限公司，渝泓环(监)[2022]1143 号)

(3)《开封兰考 220kV 景文变 3 号主变扩建工程监测报告》(湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司检测报告 2020 环监(电磁-电力)字第(273)号)。

### 1.4 评价因子

根据项目特点，本专题评价因子为工频电场、工频磁场。

### 1.5 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 项目执行的工频电、磁场标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值		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域电磁环境
			工频磁感应强度	100μT	

### 1.6 评价等级

表1-2 项目电磁环境评价等级一览表

工程内容	评价因子	划分依据	评价等级
重庆巴南白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建工程	工频电场、工频磁场	白马山 220kV 变电站现有 1#、2#主变及本期扩建的 3 号主变均为户外变，属 220kV 户外变电站；根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级”，本工程电磁环境评价等级为二级。	二级

### 1.7 评价范围

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

表1-3 本工程电磁环境评价范围一览表

工程内容	评价因子	评价范围
重庆巴南白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建工程	工频电场、工频磁场	白马山 220kV 变电站四侧站界外 40m

### 1.8 评价时段

本专题主要对运行期间进行评价。

### 1.9 电磁环境保护目标

根据现场调查，本工程 220kV 白马山变电站周边电磁环境评价范围内无电磁环境保护。

## 2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）于2023年10月25~26日对白马山220kV 变电站厂界进行了工频电、磁场进行了现状监测。

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）。

### 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-0183/ 100WY70250	HT20170601	1GA23081727930 -0001C	2024.8.23	电场强度: 1.03 磁感应强度: 1.01

### 2.5 监测时间及监测条件

监测时间为2023年10月25~26日；天气状况：晴。

### 2.6 监测工况

监测期间主要现状电磁污染源的运行工况见表 2-2。

表 2-2 重庆巴南白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建工程监测时运行工况表

电压等级 与名称	运行负荷							
	最低 有功 (M W)	最高 有功 (M W)	最低 无功 (M Var)	最高 无功 (MV ar)	最低 电压 (kV)	最高 电压 (kV)	最低 电流 (A)	最高 电流 (A)
1 号主变	17.42	42.09	-2.85	7.86	225.3	231.4	102.35	187.42
2 号主变	16.81	40.25	-2.31	6.43	224.6	230.8	98.52	168.20

## 2.7 监测布点情况

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，“站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主；对于变电站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。”本工程 220kV 白马山变电站周边电磁环境评价范围内无电磁环境保护，因此，本次在变电站厂界四周各布设有 1 个监测点位，代表变电站厂界电磁环境现状，监测合理同时具有代表性。因此，本工程监测布点能满足 HJ24 -2020 的要求。

具体电磁环境监测点位见表 2-3，布点图详见附件 6。

表 2-3 本工程电磁环境厂界监测点位一览表

监测点位编号	监测点位	监测点位描述	东经	北纬	代表性分析
☆1	白马山 220kV 变电站北侧厂界	工频电场、工频磁感应强度监测点位于围墙外 5 米处。	#####	#####	变电站北侧厂界电磁环境现状
☆2	白马山 220kV 变电站东侧厂界	工频电场、工频磁感应强度监测点位于围墙外 5 米处。	#####	#####	变电站东侧厂界电磁环境现状
☆3	白马山 220kV 变电站南侧厂界	工频电场、工频磁感应强度监测点位于围墙外 5 米处。	#####	#####	变电站南侧厂界电磁环境现状
☆4	白马山 220kV 变电站西侧厂界	工频电场、工频磁感应强度监测点位于围墙外 5 米处。	#####	#####	变电站西侧厂界电磁环境现状

注：☆为电磁环境监测点。

## 2.8 监测结果分析

监测结果见表 2-4。

表 2-4 项目所在地电磁环境现状监测结果

监测类别	监测点位编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	评价标准	
					工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
变电站厂界处	☆1	白马山 220kV 变电站北侧厂界	65.70	0.1723	4000	100
	☆2	白马山 220kV 变电站东侧厂界	94.57	0.0945	4000	100
	☆3	白马山 220kV 变电站南侧厂界	127.4	0.1939	4000	100
	☆4	白马山 220kV 变电站西侧厂界	61.93	0.0407	4000	100

根据现状监测，在白马山 220kV 变电站现有 2 台主变正常运行工况下，变电站周边工频电场强度监测值在 61.93~127.4V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0407~0.1939 μ T 之间，均远远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值控制标准。

---

### 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》(HJ24-2020)电磁环境影响等级判断,本工程电磁环境评价等级为二级,根据导则评价等级要求,电磁环境二级评价变电站应采用类比监测的方式进行运行期电磁环境影响分析。

#### 3.1 变电站类比对象选择

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工程,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。

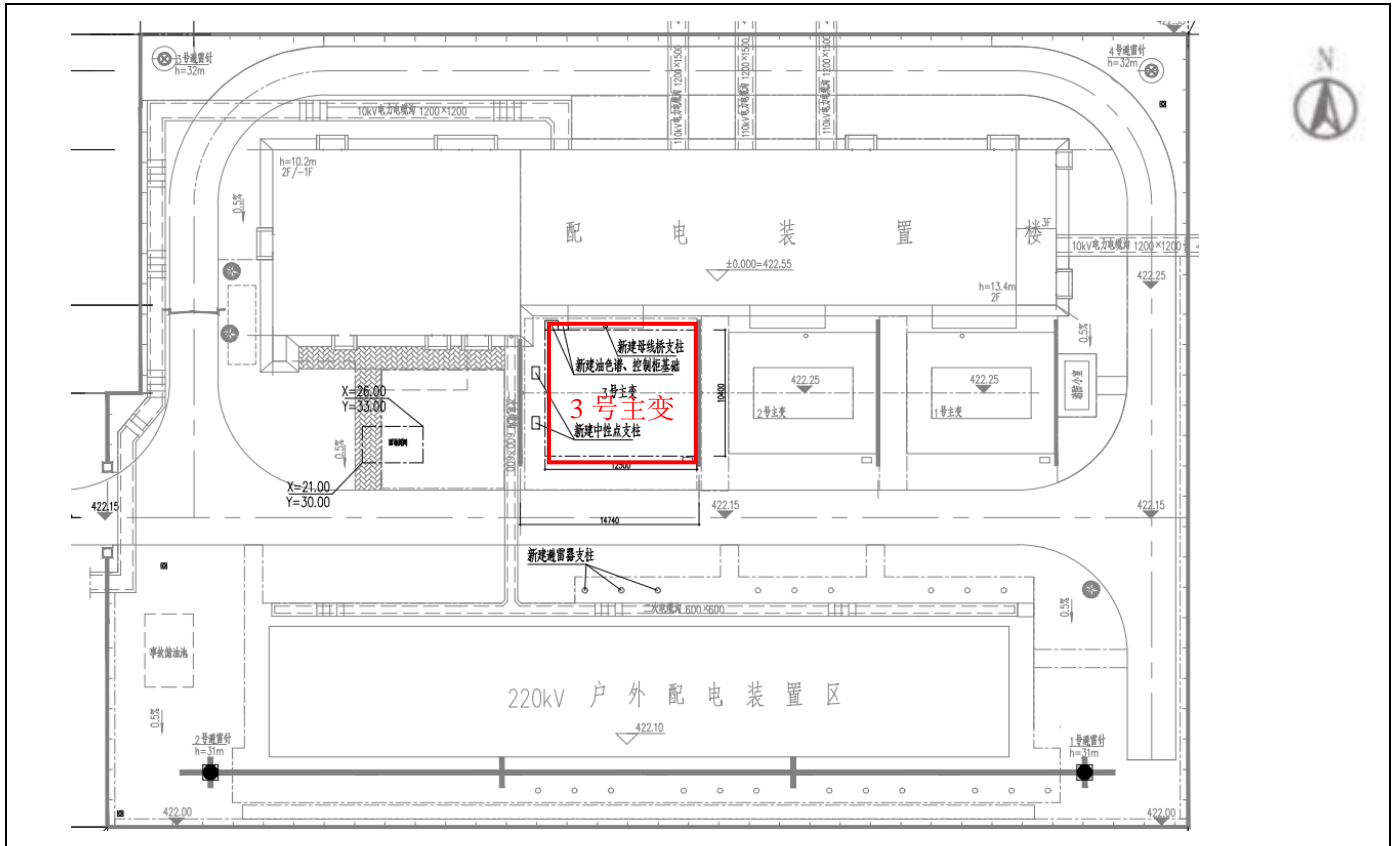
本次评价按白马山 220kV 变电站扩建后最终规模进行评价(扩建后主变容量为  $3 \times 180\text{MVA}$ )。综合考虑建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况等条件,结合上述类比对象选择原则,本工程选用已

经正常运行的重庆市璧山区茅莱 220kV 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工程变电站运行后对周边电磁环境的影响情况。

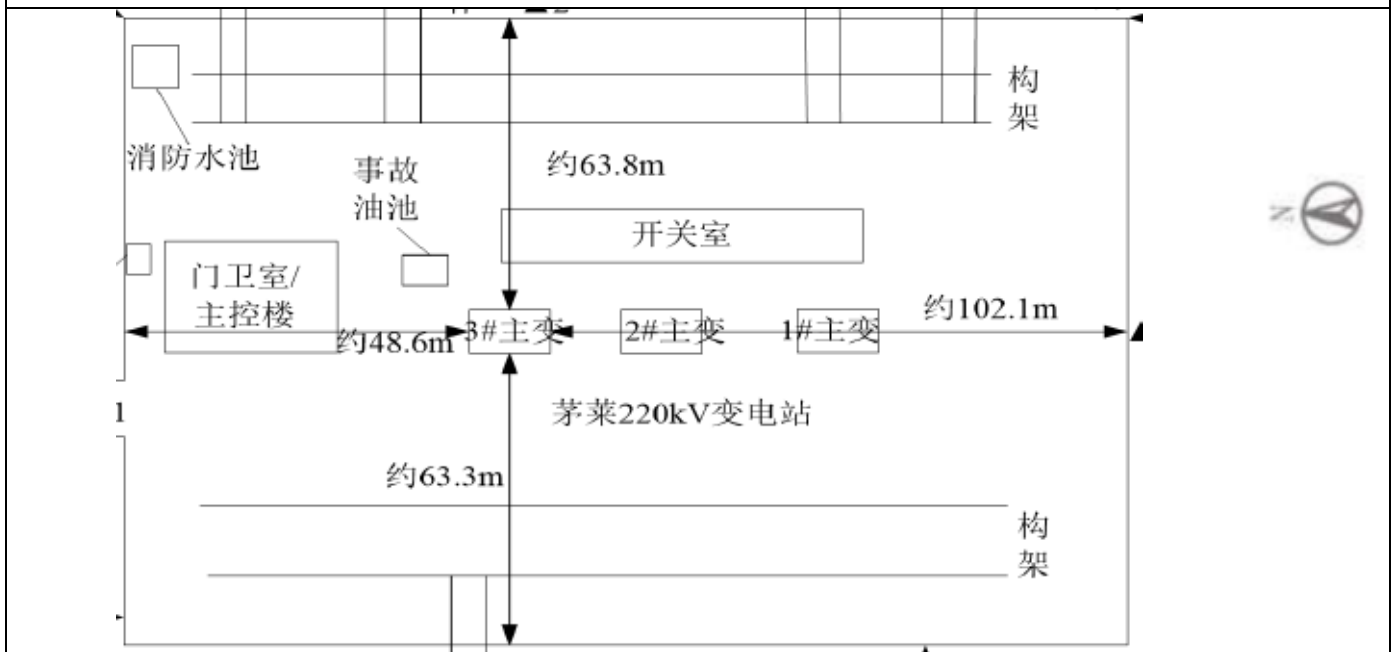
本工程 220kV 白马山变电站与类比 220kV 茅莱变电站对比情况见表 3-1 和图 3-1 。

**表3-1 220kV白马山与220kV茅莱变电站类比情况表**

项目名称	220kV 白马山变电站（本工程）	220kV 茅莱变电站（类比变电站）	相似性分析
建设规模	3台主变	3台主变	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
主变容量	3×180MVA	3×180MVA	一致
主变布置方式	户外	户外	一致
电气总平面布置	3台主变并排户外“一字型”布置在变电站中部；220kV 配电装置户外布置在变电站南侧；110kV 配电装置户内布置在变电站北侧	3台主变并排户外“一字型”布置在变电站中部；220kV 配电装置户外布置在变电站西侧；110kV 配电装置户外布置在变电站东侧	/
主变距离围墙最近距离	约12m	约48.6m	类比变电站优
占地面积	约5610m <sup>2</sup>	约21382m <sup>2</sup>	类比变电站优
220kV 配电装置布置方式	户外	户外	一致
220kV 出线数及出线方式	2回架空出线	2回架空出线	一致
110kV 配电装置布置方式	户内	户外	本工程优
110kV 出线数	8回	8回	一致
电气形式	GIS 布置	GIS 布置	一致
母线形式	双母线接线	双母线接线	一致
周边环境概况	农村和居住混合环境	农村和居住混合环境	一致
气候环境	亚热带湿润季风气候区，全年平均气温18.4℃度，多年平均相对湿度70~80%	亚热带湿润季风气候区，全年平均气温18.0℃度，年平均相对湿度81%	类似
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	/



220kV 白马山变电站扩建后平面布置



220kV 茅莱变电站平面布置及监测点位示意图

图 3-1 本工程与类比变电站平面布置对比图

由表 3-1 和图 3-1 对比分析可以看出：

(1) 本工程变电站与类比变电站均为重庆市主变户外变电站，两变电站在建设规模、电压等级、主变容量、主变布置方式、220kV 配电装置布置方式及出线形式、电气形式、母线形式等方面均；本工程变电站 110kV 配电装置布置方式较类比变电站更优。

(2) 本工程变电站围墙内占地面积较类比变电站小，主变距围墙的距离较近。

综合考虑上述因素，本评价采用 220kV 茅莱电站进行电磁环境类比预测，两者之间有一定的可比性，类比变电站产生的电磁环境能反映出本工程白马山变电站建成后的电磁环境影响情况。因此，本评价采用 220kV 茅莱变电站的监测结果类比分析本工程变电站建成后的电磁环境影响情况。

### 3.2 类比变电站监测布点情况

根据重庆泓天环境监测有限公司对重庆璧山茅莱 220kV 变电站 3 号主变扩建工程的验收监测报告，监测报告号：渝泓环（监）[2022]1143 号。验收监测在茅莱 220kV 变电站各厂界布设监测点位，监测距地面 1.5m 高处工频电场、工频磁感应强度。

### 3.3 类比变电站监测条件

2022 年 9 月 6 日-7 日，重庆泓天环境监测有限公司对重庆璧山茅莱 220kV 变电站 3 号主变扩建工程进行验收监测，监测时的环境条件为：天气晴，环境温度 36.8~38.1℃，环境相对湿度 47.5~49.5%，监测仪器采用场强仪 NBM-550/EHP-50F，监测期间变电站运行工况情况见表 3-2。

表3-2 璧山茅莱220kV变电站监测期间运行工况表

主变及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)
1 号主变	58.05	104.67	-14.47	3.57	229	231.07	145.31	263.44
2 号主变	58.76	105.74	-14.11	4.64	228.94	231.25	147.66	267.19
3 号主变	58.74	105.78	-12.86	5.28	229	231.27	155.23	215.16

### 3.4 类比变电站监测结果

220kV 茅莱变电站各厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3-3。

表 3-3 220kV 茅莱变电站工频电场强度、磁感应强度监测结果

监测点位编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	茅莱 220kV 变电站北侧厂界	184.7	0.3260
2	茅莱 220kV 变电站东侧厂界	13.35	1.200
3	茅莱 220kV 变电站南侧厂界	60.55	0.1562
4	茅莱 220kV 变电站西侧厂界	112.0	0.1973

从表 3-3 220kV 茅莱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 茅莱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 13.35~184.7V/m 之间、工频磁感应强度验收监测值在 0.1562~1.200 $\mu\text{T}$  之间，变电站四周厂界各监测点的电磁环境监测结果均远远低于《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。

### 3.5 类比变电站监测结果分析

根据 220kV 茅莱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：本工程白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建投运其四周厂界外的电磁环境影响也能控制住《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内。

### 3.6 220kV 白马山变电站电磁环境衰减类比分析

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

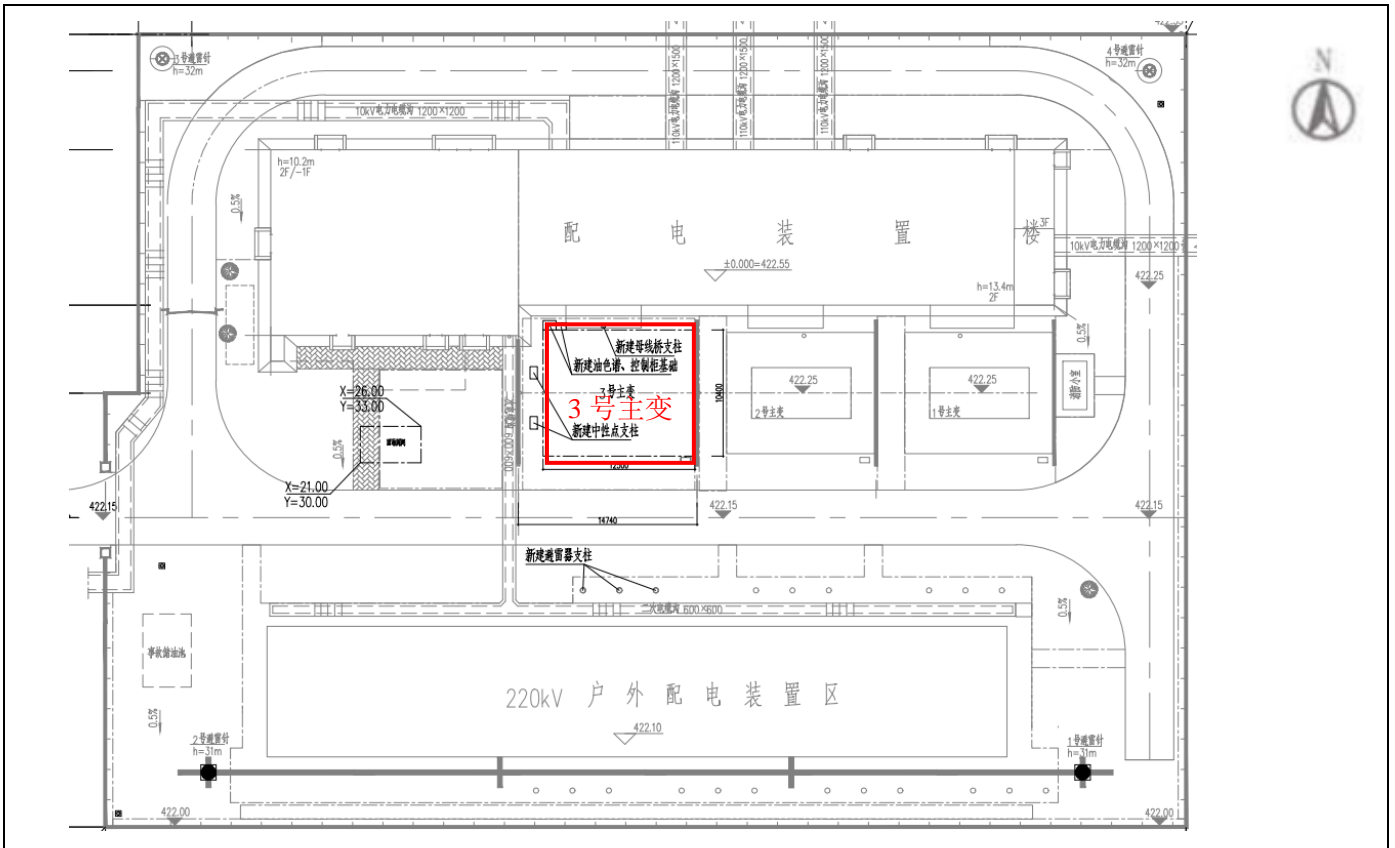
#### 1、类比对象选择

由于目前重庆市境内近几年无与本工程同类型的 220kV 变电站进行了电磁环境断面监测。因此，本工程选取河南省开封市兰考县 220kV 景文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 3-4。

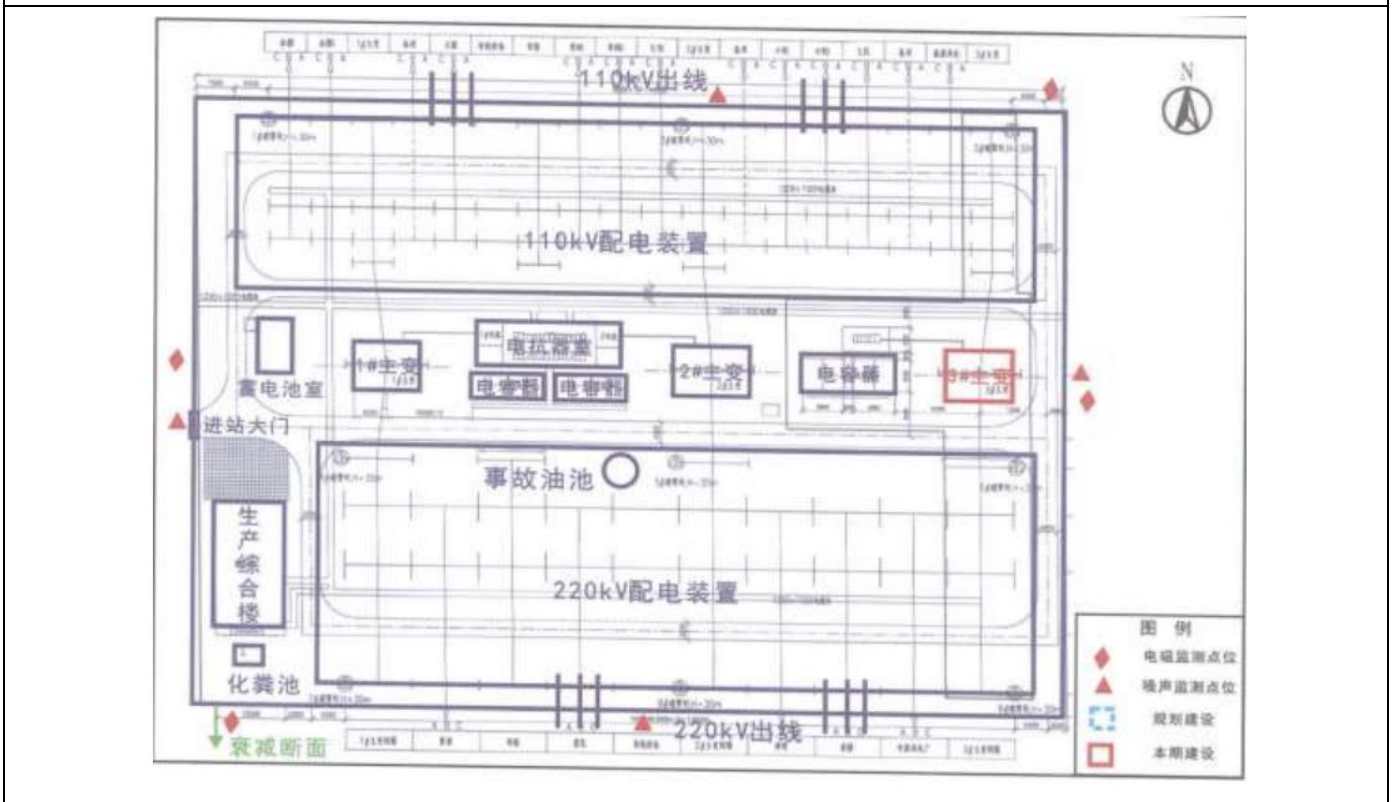
本工程 220kV 白马山变电站与类比 220kV 景文变电站对比情况见表 3-4 和图 3-2。

表 3-4 220kV 白马山与 220kV 景文变电站类比情况表

项目名称	220kV 白马山变电站（本工程）	220kV 景文变电站（类比变电站）	相似性分析
建设规模	3台主变	3台主变	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
主变容量	3×180MVA	3×180MVA	一致
主变布置方式	户外	户外	一致
电气总平面布置	3台主变并排户外“一字型”布置在变电站中部；220kV 配电装置户外布置在变电站南侧；110kV 配电装置户内布置在变电站北侧	3台主变并排户外布置在变电站中部；220kV 配电装置户外布置在变电站南侧；110kV 配电装置户外布置在变电站北侧	基本一致
主变距离围墙最近距离	约12m	约8m	本工程优
占地面积	约5610m <sup>2</sup>	约4973m <sup>2</sup>	本工程优
220kV 配电装置布置方式	户外	户外	一致
220 kV 出线数及出线方式	2回架空出线	4回架空出线	本工程优
110kV 配电装置布置方式	户内	户外	本工程优
110kV 出线数	8回	13回	本工程优
电气形式	GIS 布置	AIS 布置	本工程优
母线形式	双母线接线	双母线接线	一致
周边环境概况	农村和居住混合环境	居住混合环境	/
气候环境	亚热带湿润气候区，全年平均气温18.4℃度，多年平均相对湿度70~80%	暖温带季风气候，年均气温14℃，年平均相对湿度69.6%	类似
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	/



220kV 白马山变电站扩建后平面布置



220kV 景文变电站平面布置及监测点位示意图

图 3-2 本工程与类比变电站平面布置对比图

由表 3-4 和图 3-2 对比分析可以看出：

(1) 本工程变电站与类比变电站在建设规模、电压等级、主变容量、主变布置方式、电气总平面布置、220kV 配电装置布置方式及出线方式、母线形式等方面均一致。

(2) 本工程变电站主变距离围墙最近距离、220kV 出线数、110kV 配电装置布置方式和电气形式等方面均优于类比变电站。

综合考虑上述因素，本评价采用 220kV 景文电站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工程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

220kV 景文电站断面监测布置于变电站围墙四周工频电场和工频磁场监测最大值处（变电站南侧），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 3-2。

## 3、类比变电站监测条件

2020 年 10 月 21 日，监测单位对 220kV 景文变电站进行了现场监测，监测时的气候条件及监测仪器见表 3-5。

表 3-5 220kV 景文变电站监测条件

监测时间	2020 年 10 月 21 日				
监测仪器	SEM-600 工频场强计，仪器编号 G-0086&S-0086				
监测期间环境条件	天气晴，环境温度（6℃~20℃），相对湿度（35~53）%，风速（2.2~3.4）m/s				
运行工况	主变	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
	1#主变	232.30	136.45	50.38	21.83
	2#主变	232.32	145.38	53.27	24.16
	3#主变	232.28	106.47	36.42	22.53

## 4、类比变电站监测结果与分析

220kV 景文变电站衰减断面电磁场强度监测结果见表 3-6。

表 3-6 220kV 景文变电站衰减断面电磁场强度监测结果

点位编号	与南侧围墙的距离	1.5m 高处工频电场强度（V/m）	1.5m 高处工频磁感应强度（ $\mu$ T）
1	5m	97.5	0.188
2	10m	62.4	0.087
3	15m	51.2	0.053
4	20m	42.5	0.044
5	25m	35.2	0.041
6	30m	26.7	0.028
7	35m	18.5	0.033
8	40m	12.6	0.029

9	45m	7.2	0.023
10	50m	8.1	0.017

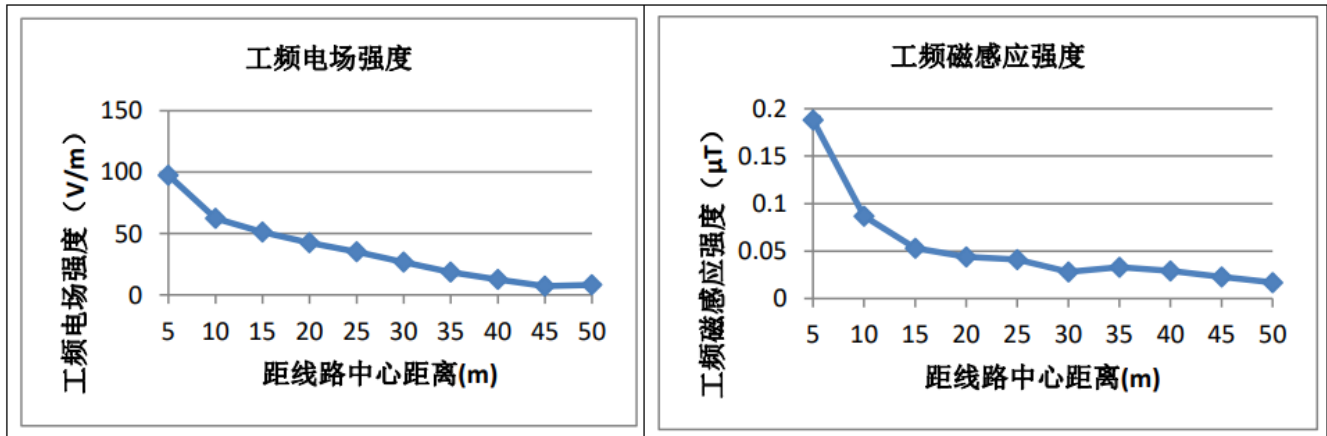


图 3-3 220kV 景文变电站衰减断面工频电磁场随距离的变化规律图

从表 3-6 监测结果可知：220kV 景文变电站衰减断面监测结果中工频电场强度监测值在（7.2~97.5）V/m 之间，最大值为 97.5V/m，出现在变电站南侧围墙外 5m 处；工频磁感应强度监测值在（0.017~0.188）μT 之间，最大值为 0.188μT，出现在变电站南侧围墙外 5m 处；工频电场强度及工频磁感应强度监测值整体上均随着距围墙距离增大呈递减趋势；所有测点均远远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。

通过类比，本工程白马山 220kV 变电站变电站也符合这一规律。由此可知，本工程白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建投运后变电站四周围墙外的电磁环境也随着距离的增大呈递减趋势，围墙外更远处的电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

### 3.7 变电站电磁环境类比分析结果

本工程选用位于重庆市璧山区茅莱 220kV 变电站作为本工程白马山 220kV 变电站电磁环境类比对象。根据 220kV 茅莱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分析得出：本工程白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建投运后其四周厂界外的电磁环境影响也能控制住《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内。

本工程选取河南省开封市兰考县 220kV 景文变电站作为本工程白马山 220kV 变电站电磁环境断面衰减类比分析对象。根据类比 220kV 景文变电站电磁场衰减规律和类比监测结果分析可

---

知，白马山 220kV 变电站 3 号主变扩建投运后变电站四周围墙外的电磁环境随着距离的增大呈递减趋势，围墙外更远处的电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值内。

---

## 4 电磁防治措施

---

变电站内上层互相交错的带电导线、下层的带电设备连接导线等运行时将产生工频电磁场，变电站的工频电磁场强度与电压等级、布置方式、进出线等密切相关。

为减小本工程对周边环境的影响，本评价提出以下措施：

(1) 保证变电站内导线与电气设备的安全距离前提下，适当抬高站内连接母线的对地高度，尽量采用封闭式母线，减少变电站电气设备放电产生的电场，可合理设计绝缘子，控制绝缘子表面放电；减少因接触不良产生的火花放电，避免尖角和凸出物等引起的火花放电；

(2) 保证变电站内导线与电气设备的安全距离；

(3) 选用带屏蔽层的电缆，屏蔽接地等。

## 5 结论与建议

---

### 5.1 结论

#### 5.1.1 电磁环境质量现状

根据现状监测，在白马山 220kV 变电站现有 2 台主变正常运行工况下，变电站周边工频电场强度监测值在 59.53~122.5 V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0395~0.1882 $\mu$ T 之间，均远远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值控制标准。

#### 5.1.2 电磁环境影响评价结果

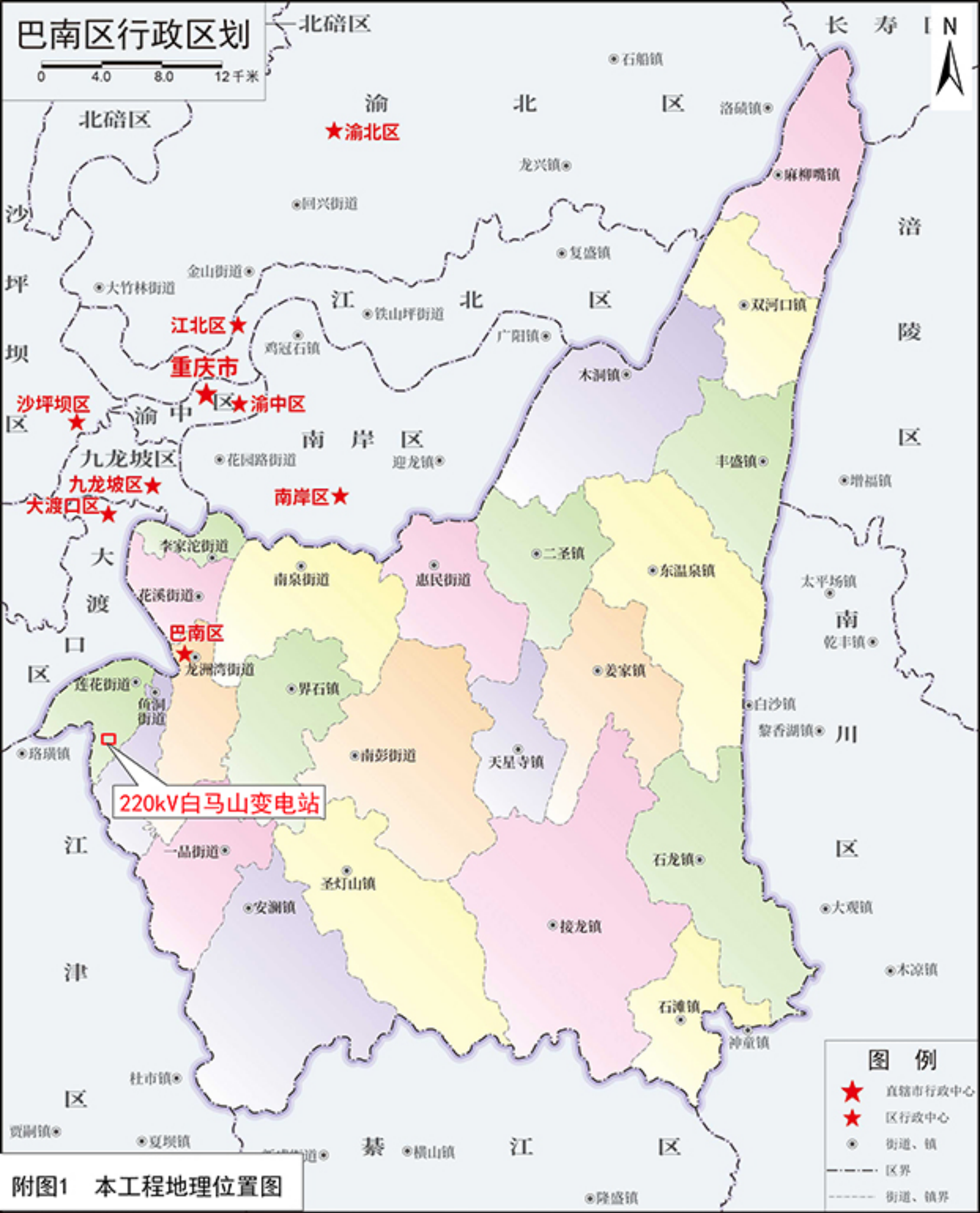
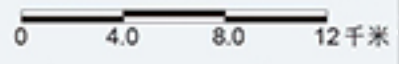
通过与 220kV 景文变电站的类比监测结果分析，可以预测本工程白马山 220kV 变电站主变扩建运行后，变电站四周围墙外电磁环境能控制在《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值内。

同时，根据 220kV 景文变电站的断面监测数据可知，变电站围墙外电磁环境随距离的增加，电场强度和磁感应强度随着距围墙距离增大呈递减趋势。通过类比，本工程白马山 220kV 变电站也符合这一规律，由此可知，本工程白马山 220kV 变电站主变扩建运行后，变电站四周围墙外的电磁环境也随着距离的增大呈递减趋势，白马山 220kV 变电站围墙外更远处的电磁环境也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值内。

### 5.2 建议

在运行期，应加强环境管理，保证变电站周的电磁环境控制在《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 的公众曝露限值内。

# 巴南区行政区划



220kV白马山变电站



附图1 本工程地理位置图