40-PH01531K-P2201

建设项目生态环境影响报告表

项目名称：500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程

建设单位：云南电网有限责任公司昆明供电局

编制单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期：二〇二六年十一月

打印编号：1793603284000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	xg294s
建设项目名称	500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	云南电网有限责任公司昆明供电局
统一社会信用代码	9153000091652092XA
法定代表人（签章）	叶盛
主要负责人（签字）	陈庭宇
直接负责的主管人员（签字）	李锐明
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
统一社会信用代码	914200001775634079
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵恒	2015035420350000003511420013	BH008968	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王兴发	建设内容、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专项评价、附件及附图	BH008462	
赵恒	建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、结论	BH008968	
张红霞	技术负责人	BH010902	

统一社会信用代码

91420000177563407 9

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名　　称　中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　陈新军

经营范围　一般项目：承接各行业、各等级的建设工程设计、咨询业务可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相应的技术与管理服务承包与其实力、规模、业绩相适应的国外工程项目，对外派遣实施上述境外工程所需的劳务人员工程测量工程地质勘查及岩土工程水文地质勘查及凿井工程工程水文气象承担计算机软件开发、翻译外文资料（需审批经营的除外）、技术成果转让、电力工程所需设备的销售项目投资房屋、设备租赁设备采购计算机软件销售其他印刷品印刷工程造价咨询生态环境修复、水土流失治理、环境治理及其设施运营环境影响评价、监测、环保监理及竣工环保验收水土保持方案编制、水土保持设施验收、水土保持监测、监理社会稳定风险评估与分析节能评估生态专题评估环境工程咨询、设计与专业承包环保管家服务环保设备材料的研发、销售地质灾害防治危险性评估、勘查、设计与施工工程招标代理餐饮服务（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　壹拾亿圆整

成立日期　1990年06月29日

营业期限　长期

住　　所　武汉市武昌区中南二路12号

仅用于500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程环境影响评价

登记机关　湖北省市场监督管理局

2020 年 11 月 17 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

仅用于500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程环境影响评价



持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：2015035420350000003511420013
File No.
bmxh：0351423000003400

姓名：
Full Name 赵恒

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 19830320

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 201505

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2015 年 11 月 30 日
Issued on

湖北省省直考区

湖北省国家工作领导小组办公室
评审（考试）专用章

湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司　　单位编号:100014525

单位参保险种	企业养老	缴费总人数	1470
参保所属地	湖北省本级	做账期号	202610

2026年10月，该单位以下参保缴费人员信息

序号	姓名	身份证号	个人编号	缴费起止时间		缴费状态
				年/月	年/月	
1	赵恒			202605	202610	实缴到账
2	张红霞			202605	202610	实缴到账
3	王兴发			202605	202610	实缴到账
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

备注：

1、社会保障号：中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。

2、本证明信息为打印时单位在参保所属地的参保缴费情况，由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果，由参保单位负责。

3、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。

验证平台：https://hbsb.hb12333.com/hbrswt/template/dzsbzmyz.html

授权码：2026 1104 1930 17J5 VXA2

湖北省城镇企业职工社会保险 参保证明章

打印时间：　2026年11月04日

编 制 人 员 承 诺 书

本人赵恒、张红霞、王兴发郑重承诺：本人在中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司单位（统一社会信用代码91420000177563407 9）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：赵恒 张红霞

2026年11月3日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（统一社会信用代码91420000177563407 9）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息

2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的

3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的

4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的

5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的

6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的

7. 补正基本情况信息

承诺单位（公章）：

2026 年 11 月 3 日

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 29
四、生态环境影响分析 43
五、主要生态环境保护措施 53
六、生态环境保护措施监督检查清单 62
七、结论 66
电磁影响专题评价 67

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2611-530200-04-01-871446</td></tr>
<tr><td>建设单位
联系人</td><td>李锐明</td><td>联系方式</td><td>\</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南省昆明市云南滇中新区大板桥街道沙井社区
（500kV 白邑变电站站内）</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">\</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射-161 输变电工程：其他（100 千伏以下除外）</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>0/0</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☐新建（迁建）
☐改建
☑扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>云南滇中新区经济发展局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2611-530200-04-01-871446</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>644</td><td>环保投资（万元）</td><td>14.1</td></tr>
<tr><td>环保投资
占比（%）</td><td>2.19</td><td>施工工期</td><td>3 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
☐是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价
设置情况</td><td colspan="3">本工程不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则，本报告设置电磁环境影响专题评价。
表 1 专项评价设置原则表
<table>
<tr><td>专项评价的类别</td><td>涉及项目类别</td><td>本工程</td></tr>
<tr><td>电磁</td><td>输变电建设项目。</td><td>设置电磁专项评价</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；
人工湖、人工湿地：全部；
水库：全部；
引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；
防洪除涝工程：包含水库的项目；
河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>陆地石油和天然气开采：全部；
地下水（含矿泉水）开采：全部；
水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目。</td><td>不涉及</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td><table>
<tr><td>生态</td><td>涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>油气、液体化工码头：全部；
干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；
城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>石油和天然气开采：全部；
油气、液体化工码头：全部；
原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部。</td><td>不涉及</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>云南电网有限责任公司以《关于昆明供电局 500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程纳入“十五五”规划并开展前期工作的通知》（云电规划〔2026〕443 号）将本工程纳入“十五五”电网发展规划。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>无</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>本工程属于昆明市“十五五”电网规划中拟建项目，符合昆明市电网发展规划。
为满足云南滇中新区配售电有限公司 220kV 小哨输变电工程联网需要，缓解 220kV 小哨变片区供电负荷，促进能源的可持续发展，建设 500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程是必要的。</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>1 与产业政策符合性分析
本工程为电网基础设施建设项目，属于国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“四、电力 2.电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”类项目。因此，项目建设符合国家产业政策。
2 与昆明市生态环境分区管控的符合性分析
2024 年 11 月 12 日，昆明市生态环境局印发了《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》。更新后全市环境管控单元数量由原有的 129 个调整为 132 个，其中优先保护单元 42 个，重点管控单元 76 个，一般管控单元 14 个。</td></tr>
</table>

优先保护单元：总数不变，面积占比由 44.11%更新为 44.72%，增加 0.61%。**重点管控单元：**增加 3 个，面积占比由 19.56%更新为 19.06%，减少 0.5%。**一般管控单元：**总数不变，面积占比由 36.33%更新为 36.22%，减少 0.11%。

本期间隔扩建工程在变电站围墙内预留场地进行建设，无新增站外征地。根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果，500kV 白邑变电站站址涉及昆明空港经济区重点管控单元（ZH53011120004）。500kV 白邑变电站站址与昆明市环境管控单元分类图相对位置关系详见图 1。

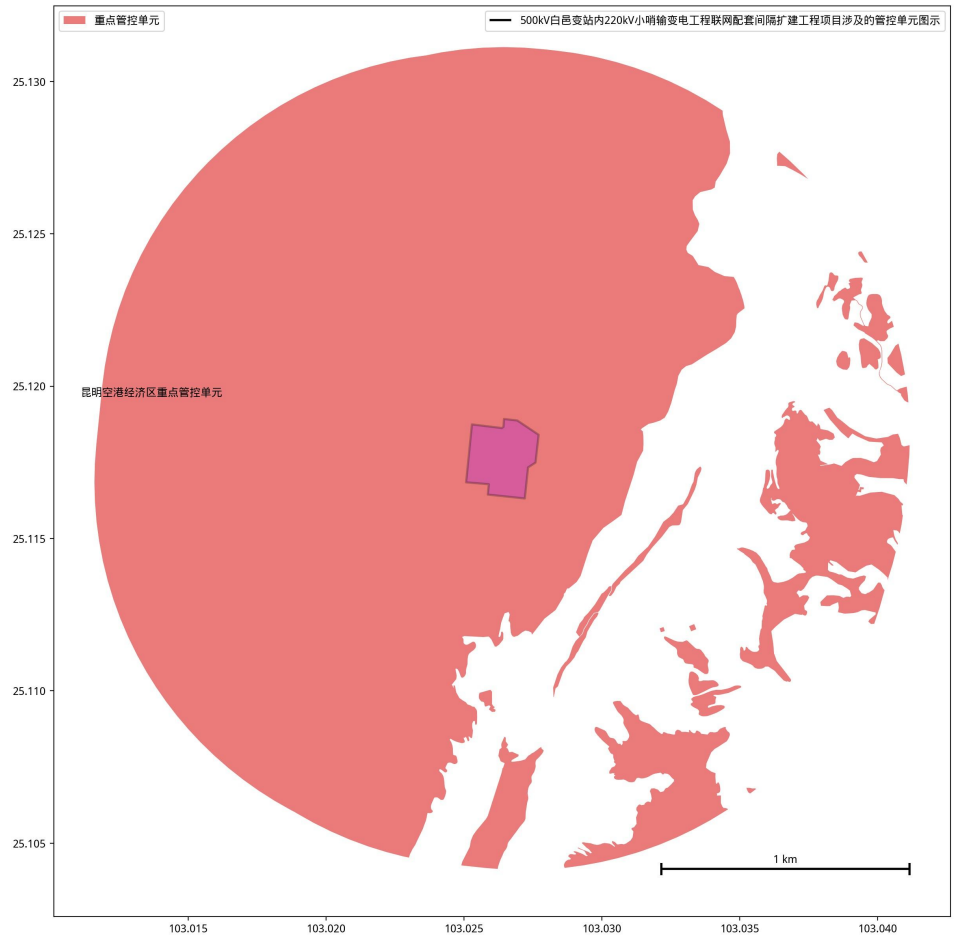


图 1　500kV 白邑变电站站址与昆明市环境管控单元分类图相对位置关系图

对照《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》，本工程与昆明空港经济区生态环境准入清单相符性分析详见表2。

表 2　　本工程与昆明空港经济区生态环境准入清单符合性分析

管控单元名称	更新管控要求		本工程	相符性分析
昆明空港经济区重点管控单元（ZH53011120004）	空间布局约束	1.重点发展航空服务业、航空运输物流业、花卉与高附加值的现代都市型农业、体育文化休闲业、总部经济、保税加工业以及临空型高科技。 2.入驻产业必须为临空型相关产业，原则上禁止与临空型无关的产业进入。	本工程为电网基础设施建设项目，项目建设主要为满足片区供电需求，带动沿线地区经济发展，为临空产业服务，符合空间布局要求。	符合
	污染物排放管控	1.园区规划内新建的产业工业废水禁止外排。 2.区域环境质量不能稳定达标前，新改扩建项目排放区域环境超标污染因子须实行区域超量削减，其中有色金属冶炼生产废水要封闭循环不外排。 3.加大园区截污率，为产业布局腾出环境容量。 4.制定区域环境综合整治计划，加快推进园区工业固废和污水集中处理处置设施建设，确保工业固废得到合理利用、妥善处置。 5.开展河流沿岸涉重片区及涉重企业雨污分流，初期雨水处理等综合治理，建设工业废水集中处理厂及废水应急处理设施，净化处理片区汇水。 6.对现有电解铝企业逐步进行环保升级改造，禁止新建扩建电解铝企业。	1.500kV 白邑变电站运行期不产生工业废水，生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。 2.本工程不属于有色金属冶炼项目，500kV 白邑变电站运行期无废气产生，生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排；对区域环境质量影响小。 3.本工程不涉及。 4.500kV 白邑变电站生活污水经站内地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排；生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期交当地环卫部门清运，建设单位已与有资质单位签订了废旧蓄电池、废变压器油的处理合同，危险废物均能得到合理妥善处置，未随意弃置。 5.500kV 白邑变电站前期已按终期规模建设了全站的雨污分流排水系统，雨水经站内雨水口收集后汇入地下雨水管网排至站外，生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。 6.本工程不涉及。	符合
	环境风险防控	工业发展中使用酸碱等危险化学品的贮存应严格按照相关规范，尽量远离河道，限	本工程不涉及。	符合

		制生物制药等涉及危险化学品的产业发展，削弱其环境风险影响。		
	资源开发效率要求	1.二期调水工程完成后，近期需将26.05%的调水水量分配给空港经济区，远期需将38.35%调水水量分配给空港经济区。实施水源替换，空港经济区禁止开采地下水。 2.入驻企业不得开采地下水作为生产用水。	本工程不涉及。	符合

综上所述，本工程建设与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中生态环境分区管控要求相符。

3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程为变电站间隔扩建工程，在站内预留场地进行建设，不新增站外征地，不涉及选址。本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中设计、施工、运营阶段的相符性分析详见表3。

表3　　本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

阶段	标准要求	本工程	相符性分析
设计	**总体要求：** （1）输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。 （2）改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。 （3）变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	（1）本工程已按要求在设计文件中编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，并根据本评价提出的要求计列出防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。 （2）本工程属于变电站间隔扩建工程，前期工程已通过竣工环境保护验收，本次评价现场调查期间变电站内环保设施运行情况良好，本工程不涉及原有环境污染和生态破坏。 （3）500kV白邑变电站前期已建设总事故贮油池及其配套的拦截、防雨、防渗等设施。本期不新增含变压器油设备，事故油处理依托前期已建设施。	符合
	电磁环境保护： （1）工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。 （2）变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	（1）本评价设置有“电磁环境影响专题评价”，根据预测结果，本工程建成后电磁环境影响能够满足国家相应标准要求。 （2）本工程为变电站间隔扩建工程，变电站前期工程已完成站内进出线电气设备的布置，布置	符合

			方式合理，根据前期工程验收报告，变电站进出线对周围电磁环境影响较小。	
		声环境保护： （1）变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。 （2）户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。 （3）户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。 （4）变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。 （5）位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。 （6）变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	（1）本工程为变电站间隔扩建工程，不新增声源设备，不涉及变电站内主要声源的变化；根据本评价预测结果，在本期工程建成后，变电站厂界排放噪声满足GB12348要求，变电站评价范围内不涉及声环境敏感目标。 （2）本工程为变电站间隔扩建工程，不涉及站内建筑物及声源设备的布置。 （3）本工程为变电站间隔扩建工程，不涉及站内主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置。 （4）根据现场踏勘调查，本工程评价范围内不涉及声环境敏感目标，根据现状监测结果，变电站厂界噪声均能满足相应标准要求；根据本评价预测结果，本工程建成后变电站厂界噪声均能满足相应标准要求。 （5）本工程不涉及城市规划区。 （6）500kV白邑变电站前期工程通过采取修建实体围墙、加装隔声屏障等措施有效减少了噪声影响。	符合
		水环境保护： （1）变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。 （2）变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定	（1）变电站前期工程已建设1座地埋式污水处理设施，本工程施工期和运营期产生的少量污废水经处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。变电站前期工程已按要求落实了雨污分流。 （2）变电站前期已建设1座地埋式污水处理设施，生活污水经处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。	符合

		期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目变电站为间隔扩建工程，运营期不新增值班和值守人员，不新增生活污水的产生和排放。	
	施工期	**总体要求：** 输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本环评依照环境保护相关法律法规、标准及规范要求，提出了一系列施工期生态环境、声环境、水环境、大气环境保护措施以及固体废物处置措施和要求，建设单位将在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	符合
		声环境保护： （1）变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 （2）在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，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需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	（1）本工程评价范围内无声环境保护目标，根据本环评预测，采取相应声环境保护措施后施工过程中场界环境噪声排放能够满足 GB12523 中的要求。 （2）本工程评价范围内不涉及噪声敏感建筑物集中区域，变电站间隔扩建工程施工时间较短，不涉及夜间施工。	符合
		生态环境： 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	本工程仅在已建变电站内预留场地施工，施工期将严格控制带油机械设备的使用，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对周边土壤和水体造成污染。	符合
		大气环境保护： （1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 （2）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 （3）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 （4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	（1）本工程施工期，将加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 （2）本工程施工期将对临时堆土、运输车辆等易起尘施工环节采取临时苫盖、洒水降尘等措施，减少施工作业的大气污染。 （3）本工程施工期将对裸露地面进行覆盖。 （4）本工程施工现场将加强管理，禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
		固体废物处置： 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做	本工程施工期产生的土石方用于就地平整，并尽量做到土石方平衡，对于剩余的少量余土，及时清运到当地有关部门指定的堆放地点；施工期产生的少量建	符合

	好迹地清理工作。	筑垃圾和生活垃圾将分别按要求进行清运处理，并做好迹地恢复。	
运营期	（1）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB 12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 （2）主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。 （3）运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。 （4）变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。 （5）针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	（1）在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保变电站产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。 （2）500kV 白邑变电站评价范围内无声环境敏感目标，本环评要求在变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界进行噪声监测，监测结果会向社会公开。 （3）通过加强运营期的环保设施维护，可确保总事故贮油池无渗漏、无溢流。 （4）本项目变电站工程为间隔扩建工程，不新增含变压器油、高抗油、废矿物油和废铅蓄电池等设备设施。现有规模设施运营过程中可能产生的废变压器油和废铅蓄电池作为危险废物分别交由有危险废物处理资质的单位（目前为远大（湖南）再生资源股份有限公司、云南圣铭再生资源科技有限公司）处理。 （5）建设单位已按要求制定了突发环境事件应急预案，并安排有相关部门负责定期组织演练。	符合

综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中设计、施工、运营阶段的相关要求。

4 与云南省主体功能区划的相符性分析

根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1 号），本工程所在区域为重点开发区域中的国家层面重点开发区域。国家层面重点开发区域是指对全国区域经济协调发展有重大意义的城市化地区，是支撑全国经济增长的重要增长极。其功能定位为支撑全省乃至全国经济增长的重要增长级，工业化和城镇化的密集区域，落实国家新一轮西部大开发战略、我国面向西南开放重要桥头堡战略，促进区域协调，实现科学发展、和谐发展、跨越发展的重要支撑点。发展方向和开发原则为统筹规划国土空间，合理发展城市，促进人口加快聚集，提高发展质量，发展都市型农业，保护生态环境，把握开发时序。

本工程属于电力基础设施建设项目，不属于大规模、高强度工业化和城镇化开发的项目，其主要作用是保障区域经济建设的能源供应，对当地经济和发展有一定促进作用，满足国家层面重点开发区域的功能定位、发展方向和开发原则。因此，本工程与《云南省主体功能区划》相符。

5 与云南省生态功能区划的相符性分析

根据《云南省生态功能区划》，本工程所在区域属于III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区-III1滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区-III1-10牛栏江上游丘原盆地水源涵养生态功能区。

本期间隔扩建工程在变电站围墙内预留场地进行建设，无新增站外征地，不涉及林木砍伐和植被破坏。施工结束后对站区临时施工占地进行土地整治和迹地恢复后，不影响原有土地利用功能，不会造成水土流失。在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。因此，本工程与《云南省生态功能区划》相符。

6 与云南省生物多样性保护条例的相符性分析

本工程位于云南省昆明市云南滇中新区境内，对照云南省生物多样性保护优先区域区划图，本工程不涉及云南省生物多样性保护优先区域，其相对位置关系详见图 2。

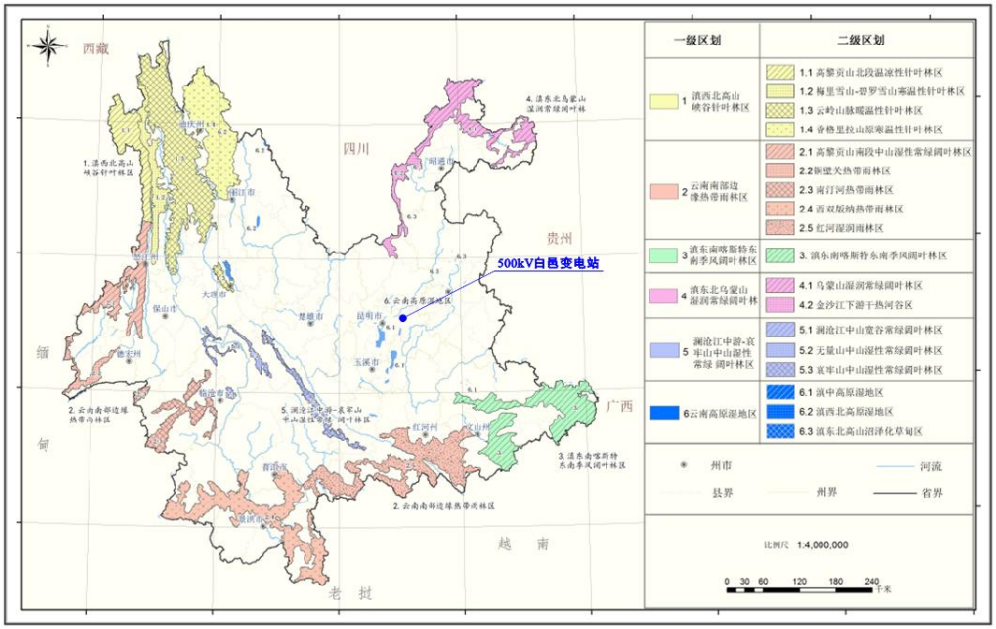


图 2　本工程与云南生物多样性保护优先区域位置关系示意图

（1）与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析

	根据《云南省生物多样性保护条例》第二十九条：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。” 本工程为变电站间隔扩建工程，工程建设在站内预留区域进行，不新增站外征地，基本不会对站外植被及生态系统造成破坏。本次环评提出了一系列生态保护措施，施工单位在严格执行本环评提出的各项环境保护措施后，基本不会对生物多样性造成影响，因此本工程建设与《云南省生物多样性保护条例》相符。 （2）与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》相符性分析 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》明确了战略目标，具体为：“到 2030 年，推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的 14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的 30%，重点保护野生动植物物种种数保护率达到 90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列。超过 30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强。” 本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，也不涉及生态保护红线，在严格执行本评价中所提出的各项生态保护措施后，工程建设不会造成重要生态系统破坏，不会损害重要物种及其栖息地和生境。因此本工程建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》相符。 **7 与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析** 2024年12月20日，国务院印发了关于《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（国函〔2024〕197号）。 《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出：“以生态优先、绿色发展为先导，形成‘一屏两湖四廊’的空间结构。‘一屏’即金沙

	江生态涵养屏障，是全市生态资源最丰富、生态系统最典型、生态功能最重要的区域，重点保护独特的生态系统和生物多样性，发挥涵养长江水源和调节气候的功能。‘两湖’即滇池和阳宗海两大高原湖泊流域，是全市山水林田湖草生命共同体的核心区域，是全市生态文明建设的展示窗口和典型示范区域。‘四廊’即小江、普渡河（螳螂川）、南盘江、牛栏江等四条河流生态廊道。此外，还通过“多节点”即自然保护区、自然公园、郊野公园、城市公园等关键生态节点，来维持生态系统完整性、生态廊道连通性。” 本工程为变电站间隔扩建工程，在500kV白邑变电站站内预留场地内建设，不新增站外征地，不涉及云南省生态保护红线。工程建设对生态环境的影响是局部的、短期的、可恢复的、可控的，在落实本报告提出的生态保护对策措施的基础上，对区域的生态影响较小。工程建设与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》要求不冲突。 **8 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析** 昆明市生态环境局于2022年9月印发《昆明市“十四五”生态环境保护规划》（昆生环通〔2022〕49号），该规划的实施对于准确把握生态环境保护工作的新阶段、新理念、新格局，促进经济社会绿色转型发展，推动生态环境保护工作迈上新台阶具有十分重要的意义。 根据《昆明市“十四五”生态环境保护规划》第三章第一节“在五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、晋宁等区域，加大天然气、电力等清洁能源在物流运输中的应用比重，促进绿色运输”；第三章第二节“大力开发利用可再生能源，持续推动水电、光伏和风电项目，打造清洁能源基地”；第三章第三节“加快构建以水、风、光电为主的清洁化能源体系，强化能源消费总量和强度“双控”，大力推动以电代煤、以电带油等能源调整工作，从根本上扭转煤炭、石油等化石能源应用增势”；第六章第三节“坚决贯彻执行《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》，落实危险废物企业主体责任，加强危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的全过程管理”中相关规划目标。 本工程为电网基础建设项目，能够加大电力清洁能源的应用，推动以电代煤、以电代油等能源调整工作；建设单位常年与具有相关危废处

置资质的单位签订有危险废物处理协议，能够落实危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的全过程管理。因此，本工程建设与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符。

9 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》相符性分析

本工程与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析详见表4。

表 4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的相符性分析

序号	相关要求	本工程概况	相符性分析
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年-2035 年）》、《景洪港总体规划（2019-2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本工程不属于港口、码头建设项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本工程为变电站间隔扩建工程，工程建设均在变电站站内预留区域进行，不新增征地，不涉及选址。500kV 白邑变电站站址不涉及自然保护区。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	500kV 白邑变电站站址不涉及风景名胜区。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	500kV 白邑变电站站址不涉及饮用水水源保护区。	符合
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫	500kV 白邑变电站站址不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园，项目建设不涉及围湖造田、围海造地或围填海、挖	符合

	球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	沙、采矿等活动，不属于建设度假村、高尔夫球场等项目。	
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本工程不涉及利用、占用长江流域河湖岸线；不位于金沙江岸线保护区和保留区，不位于金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	本工程选址远离金沙江干流、长江一级支流，不涉及过江基础设施，项目不设排污口。	符合
8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本工程施工及运行期均不涉及生产性捕捞。	符合
9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本工程不属于化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本工程不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	本工程不属于石化、现代煤化工项目，不涉及危险化学品生产。	符合
12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本工程不属于落后产能项目、过剩产能行业的项目、高耗能高排放项目、高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产项目，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等生产制造项目。	符合

综上分析，项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》中列明的负面清单建设项目，项目建设符合

《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的相关要求。

10 与《云南省生态环境保护条例》相符性分析

2024年9月26日，云南省第十四届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过《云南省生态环境保护条例》，该条例将近年来云南省生态环境领域改革的成果和行之有效的政策措施上升为地方立法，为深入做好全省生态环境保护工作，持续改善全省生态环境质量提供了坚强有力的法治保障。

本工程与《云南省生态环境保护条例》的符合性分析详见表5。

表 5　　本工程与《云南省生态环境保护条例》相符性分析

条款序号	相关条款要求	本工程	相符性分析
第三十六条	排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对生态环境的污染和危害。	施工期，施工单位将采取相关措施防治施工扬尘、施工废水、施工噪声、建筑垃圾等污染；运行期，建设单位将做好设施的维护和管理，防治噪声、电磁辐射等对环境的污染。	符合
第四十五条	产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，应当依法申请取得许可证，并执行许可证管理制度的相关规定。	建设单位已与有危废处置资质的单位签订了危废处置合同，变电站运行期产生的废铅蓄电池、废变压器油可得到妥善处理，未随意弃置。	符合
第四十六条	可能产生电离、电磁辐射污染的企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效的污染防治措施，确保电离、电磁辐射强度符合国家规定的标准。	建设单位拟选用质量好的导线、金具、绝缘子等电气设备，防止尖端放电和起电晕；在严格按照设计规范设计的基础上，采取了本报告提出的环境保护措施后，本工程工频电场强度及工频磁感应强度均满足相关标准限值要求。	符合
第四十七条	排放噪声的单位和个人应当采取有效措施，使其排放的噪声符合国家规定的排放标准。 在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。 因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得县级以上人民政府住房城乡建	500kV 白邑变电站评价范围内无噪声敏感建筑物。施工单位合理安排施工时间，不在夜间施工，并在施工现场设置告示牌，明确完工时间、责任人等信息。	符合

	设、生态环境主管部门或者各级人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式提前公告附近居民。 在举行中等学校招生考试、高等学校招生统一考试等特殊活动期间，各级人民政府或者其指定的部门可以对可能产生噪声影响的活动，作出时间和区域的限制性规定，并提前向社会公告。		

综上所述，工程建设符合《云南省生态环境保护条例》中相关要求。

二、建设内容

地理位置

本工程位于云南省昆明市云南滇中新区大板桥街道沙井社区，扩建工程在已建500kV白邑变电站站内预留位置处建设，不新增站外征地。

本工程地理位置示意图见附图1。

项目组成及规模

1 项目背景

为满足云南滇中新区配售电有限公司220kV小哨输变电工程联网需要，缓解220kV小哨变片区供电负荷，促进能源的可持续发展，云南电网有限责任公司昆明供电局拟投资644万元，在已建500kV白邑变电站站内预留位置处建设“500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程”。

该项目于2026年11月13日在云南滇中新区发展和改革局备案（备案项目代码为：2611-530200-04-01-871446）。根据备案证，本次工程在500kV白邑变扩建2个220kV出线间隔（北侧土建备用间隔完整新建，完善南侧电气备用间隔相关设备），项目不涉及新增用地，不涉及线路工程。

2 项目组成

本工程主要在已建500kV白邑变电站220kV配电装置区（拟采用北侧自东向西第1个出线间隔上层构架和南侧自东向西第3个出线间隔）扩建2个220kV出线间隔均至220kV小哨变，本次评价内容仅包括间隔扩建工程，不包括线路工程。本工程基本组成情况见表6。

表 6　　项目组成及规模概况一览表

工程名称	500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程					
建设单位	云南电网有限责任公司昆明供电局					
工程性质	扩建					
设计单位	北京恒华伟业科技股份有限公司					
建设地点	云南省昆明市云南滇中新区大板桥街道沙井社区（500kV白邑变电站站内）					
500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程	项目		前期情况	本期扩建后情况	改变情况	依托关系
	用地范围		征地红线范围内	征地红线范围内	不变	依托
	主体工程	主变压器	2×1000MVA	2×1000MVA	不变	依托
		500kV出线	5回	5回	不变	依托
		220kV出线	12回	14回	新增2回	新增
		无功补偿装置	1×150Mvar高压并联电抗器，每台主变低压侧装设2×60Mvar低压电容器和1×60Mvar低压电抗器	1×150Mvar高压并联电抗器，每台主变低压侧装设2×60Mvar低压电容器和1×60Mvar低压电抗器	不变	依托
	依托工程		500kV白邑变电站	本期工程不改扩建	不变	依托

			前期工程已建设了进站道路，已在现有场地内建设了全站的场地、主控楼、巡维中心楼、道路、供排水等辅助设施	公用设施；环保设施见下述环保工程，同样均依托前期工程		
	环保工程	排水设施	站内已建成完善的雨水管网	本期扩建场地内的雨水经前期已建的雨水口收集后汇入地下雨水排水管道	不变	依托
		生活污水处理设施	站内已建1座地埋式污水处理设施	本期扩建工程不新增值班和值守人员，不新增生活污水的产生和排放	不变	依托
		固体废物处理设施	站内已设置垃圾桶；站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池将交由有资质单位处置	本期扩建工程不新增值班和值守人员，不新增蓄电池设备，不新增生活垃圾的产生和排放，不新增废蓄电池的产生量	不变	依托
		变压器油处理设施	站内已建1座容量为180m^{3}的主变压器总事故贮油池，1座容量为60m^{3}的高抗总事故贮油池，1座容量为56m^{3}的低抗总事故贮油池	本期仅扩建出线间隔，不涉及新增变压器及带油电气设备等，不改扩建总事故贮油池	不变	依托
	临时工程	施工生产区	在变电站现有占地范围内布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。			
		施工营地	施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。			
说明			本工程建设内容仅在已建500kV白邑变电站220kV配电装置区扩建2个220kV出线间隔，无线路工程，因此本次仅对变电站扩建220kV出线间隔工程开展环境影响评价。			

3 工程概况

3.1 变电站工程回顾性分析

3.1.1 500kV白邑变电站现状

500kV白邑变电站为户外站，于2020年6月建成投运。目前已建2台主变（1#、4#主变），主变容量为2×1000MVA，500kV出线5回（分别为500kV邑劝甲、乙线，500kV邑七甲、乙线和500kV邑厂甲线），220kV出线12回（分别为220kV白东I、II回线，220kV白屯I、II回线，220kV白军线，220kV白郭I、II回线，220kV白七I、II回线，220kV白水牵线，220kV白树牵线和宜良绿电智造储能220kV线路），1×150Mvar高压并联

电抗器，每台主变低压侧装设2×60Mvar低压电容器和1×60Mvar低压电抗器。

3.1.2 500kV白邑变电站现有劳动定员及工作制度

500kV白邑变电站除特殊情况检修外，全年全天运行，现有值班人员15人、值守人员4人。

3.1.3 500kV白邑变电站环保措施及实施效果

（1）电磁环境

对站内电气设备进行了合理布局，对高压一次设备采用了均压措施，选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面保持了一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

（2）噪声

变电站的主要噪声源设备选用低噪声设备；主变压器布置在站址中间，并将高抗北侧围墙加高至4m，同时在加高围墙上方加装了4m高的隔声屏障，总高已达8m，加装隔声屏障段围墙总长约102m，以尽量减小噪声对站外环境的影响；变电站采取均压、选择高压电气设备和导体以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声。

（3）水环境

变电站排水主要为雨水及站内值班和值守人员生活污水，站区采用了雨污分流排水系统。雨水经站内雨水口收集后汇入地下雨水排水管道排至站外。生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排，不会对周边造成水环境污染问题。

（4）固体废物

变电站运营期固体废物主要为值班和值守人员生活垃圾和废旧蓄电池。生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。对到达使用寿命的废旧蓄电池做好更换计划，提前联系危废处置单位，更换下来的废蓄电池直接交由有危废处理资质单位处置。

（5）事故变压器油处置设施

500kV白邑变电站站内建有1座容量为180m^{3}的主变压器总事故贮油池，1座容量为60m^{3}的高抗总事故贮油池，1座容量为56m^{3}的低抗总事故贮油池。

（6）生态环境保护措施

500kV白邑变电站站区围墙外采用了边坡、挡土墙、排水沟等水土保持措施，部分边坡采用植草绿化坡面，现场调查时站区及周边无水土流失迹象。

500kV白邑变电站自投运以来，未发生变压器油泄露事故，未收到环保投诉，现场未发现大气环境、水环境等环境污染问题，地埋式污水处理设施及总事故贮油池运行正常。

500kV白邑变电站实景照片见图3。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>1#主变</td><td>4#主变</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>本期间隔扩建处（北侧）</td><td>本期间隔扩建处（南侧）</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>主变总事故贮油池</td><td>高抗总事故贮油池</td></tr>
</table>

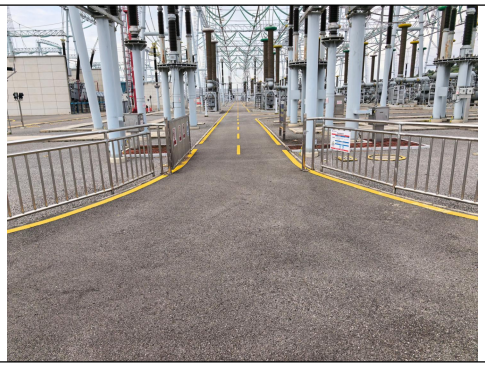
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>地埋式污水处理设施</td><td>污水井</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>雨水箅及雨水井</td><td>站内垃圾桶</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>站内硬化道路及碎石地坪</td><td>隔声屏障</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>变电站实体围墙</td><td>站外边坡绿化站区边坡绿化</td></tr>
</table>

图 3　500kV 白邑变电站实景照片

3.1.4 前期工程环保手续履行情况

500kV白邑变电站属于“500kV白邑输变电工程（一期工程）”的建设内容之一，主要建设2台主变（2×1000MVA）、500kV出线间隔3个、220kV出线间隔11个。云南省生态环境厅于2019年10月29日以“云环审〔2019〕2-46号”对该项目环境影

响报告书进行了批复。500kV白邑输变电工程（一期工程）于2019年10月开工建设，2020年6月建成投运。云南电网有限责任公司建设分公司（建设单位）于2021年5月13日以“建设前期〔2021〕23号”完成该项目竣工环境保护验收。

500kV白邑变电站在“乌东德电站送电广东广西输电工程（特高压多端直流示范工程）送端电站侧交流配套工程”中建设了2个500kV出线间隔、1组150Mvar高压并联电抗器，中华人民共和国生态环境部于2019年9月5日以“环审〔2019〕116号”对该项目环境影响报告书进行了批复。乌东德电站送电广东广西输电工程（特高压多端直流示范工程）送端电站侧交流配套工程于2019年9月开工建设，2020年8月建成投运。云南电网有限责任公司建设分公司（建设单位）于2021年5月13日以“建设前期〔2021〕26号”完成该项目竣工环境保护验收。

500kV白邑变电站在“500kV白邑变宜良储能项目送出配套220kV间隔扩建工程”中建设了1个220kV出线间隔，昆明市生态环境局于2025年11月7日以“昆生环复〔2025〕20-7号”对该项目环境影响报告表进行了批复。500kV白邑变宜良储能项目送出配套220kV间隔扩建工程于2025年12月开工建设，2026年4月建成投运。云南电网有限责任公司昆明供电局（建设单位）于2026年7月1日开展了该项目竣工环境保护验收工作，并取得了验收意见通过了该项目竣工环境保护验收。

3.1.5 500kV白邑变宜良储能项目送出配套220kV间隔扩建工程竣工环境保护验收调查报告主要结论回顾

云南电网有限责任公司昆明供电局（建设单位）委托湖北君邦环境技术有限责任公司编制《500kV白邑变宜良储能项目送出配套220kV间隔扩建工程竣工环境保护验收调查报告表》，并于2026年7月1日开展了该工程的竣工环境保护验收会议，顺利通过竣工环境保护验收。该工程竣工环境保护验收调查报告主要结论如下：

（1）生态影响调查结论

通过现场调查确认：本项目实施了环评阶段提出的一系列有针对性的生态保护措施，本项目施工建设有效落实了生态恢复和水土保持措施，施工活动全部在前期已建围墙内进行，未新征占地。项目施工结束后，也未发现有明显的水土流失现象。

（2）电磁环境影响调查结论

经现场监测结果可知，本项目变电站四周的监测点位监测值均能满足工频电场4000V/m、工频磁场100μT的公众曝露控制限值要求。

（3）声环境影响调查结论

500kV白邑变电站厂界排放噪声昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值要求。

（4）水环境影响调查结论

500kV白邑变电站为15人值班4人值守变电站，变电站生活污水主要为变电站值守、运维检修人员产生的生活污水。前期已建设1座地埋式污水处理设施，生活污水经处理后回用于站区边坡绿化，不外排。本项目为间隔扩建工程，不新增工作人员，不新增废污水的产生和排放，不新增对站外水环境的影响。

（5）固废影响调查结论

主变压器或高压电抗器发生事故时变压器油排入事故油池，由有资质的单位回收处理。变电站站内目前无废旧铅蓄电池堆存，当产生废旧铅蓄电池时，直接交由具有资质的单位负责回收处理。值守、运维检修人员产生的生活垃圾交由环卫部门清运处理。

（6）突发环境事件防范及应急措施调查结论

500kV白邑变电站本期只扩建1个220kV出线间隔，不新增主变压器、电抗器等带油电气设备，不新增废油量，不会增加新的环境风险。本项目自投入运行以来，未发生环境风险事故。

（7）环境管理与监测调查结论

环境管理状况及监测计划落实情况调查结果表明，从项目可行性研究、项目核准到项目运行阶段，本项目的建设认真执行了国家建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，建设单位环境保护管理组织机构健全，管理规章制度较完善，环境监测计划得到落实。项目建成进入调试运行阶段后，由湖北君邦检测技术有限公司对本项目电磁环境和声环境进行了验收监测。

（8）验收调查结论

500kV白邑变宜良储能项目送出配套220kV间隔扩建工程在设计、施工和投入调试运行以来，建设单位和施工单位落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，工程设计、施工和环境保护设施调试期均采取了有效的污染防治措施和生态保护及恢复措施，各项环境质量指标满足相关要求，符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号令）的有关规定，该项目具备环保验收的条件，建议通过本项目竣工环境保护验收。

3.2 本期工程概况

（1）本期工程建设内容及规模

本期在已建500kV白邑变电站220kV配电装置区（拟采用北侧自东向西第1个出线间隔上层构架和南侧自东向西第3个出线间隔）扩建2个220kV出线间隔均至220kV小哨变，并配置相应的保护及通信设备。

本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征地。500kV白邑变电站北侧220kV配电装置区平面布置见图4，南侧220kV配电装置区平面布置见图5。

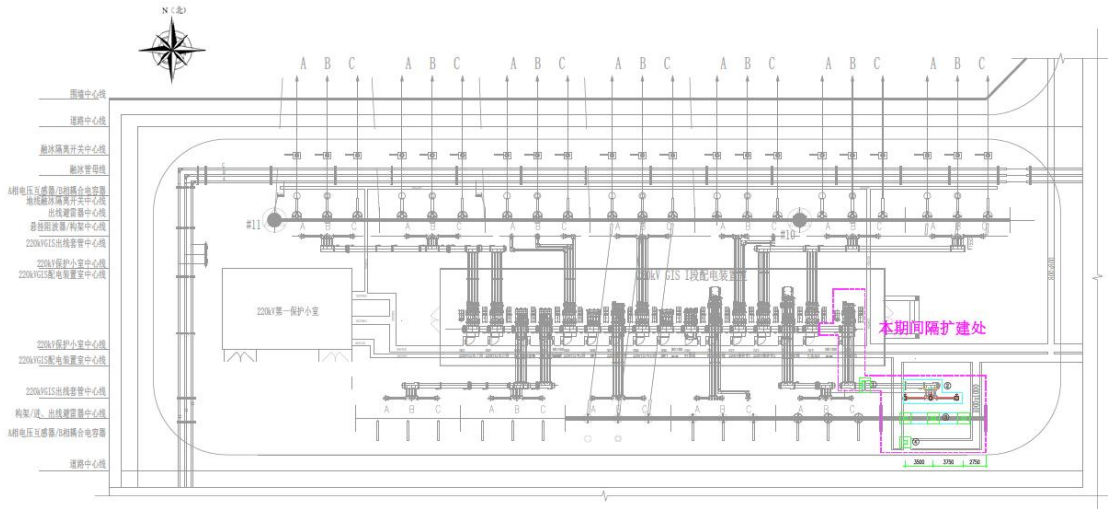


图 4　500kV 白邑变电站 220kV 配电装置区（北侧）平面布置图

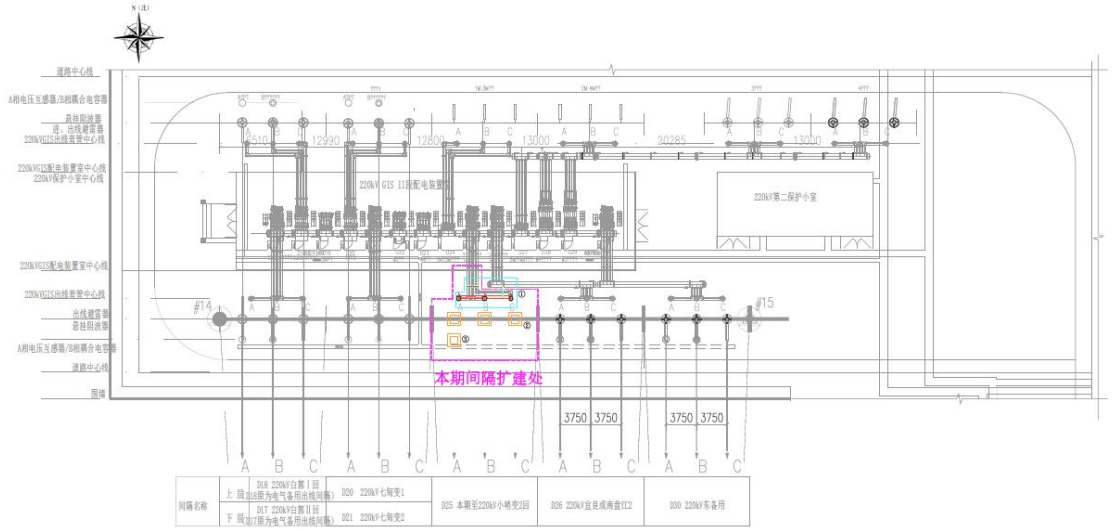


图 5　500kV 白邑变电站 220kV 配电装置区（南侧）平面布置图

（2）劳动定员及工作制度

500kV白邑变电站除特殊情况检修外，全年全天运行，前期工程已安排值班人员15人、值守人员4人。本期工程不新增值班和值守人员。

（3）公用设施及环保设施依托关系

500kV白邑变电站已按终期规模建设了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，环保设施依托情况如下：

①排水设施

500kV白邑变电站现已建成完善的雨水管网，本期扩建场地内的雨水经前期已建的雨水口收集后汇入地下雨水排水管道排至站外。

②生活污水处理设施

站内已建有1座地埋式污水处理设施，站内值班和值守人员生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排；本期扩建工程不新增值班和值守人员，不新增生活污水的产生和排放。

③固体废物处理设施

500kV白邑变电站站内已设置了垃圾桶，生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不随意丢弃；本期扩建工程不新增值班和值守人员，不新增生活垃圾的产生和排放。

本期扩建工程不新增蓄电池设备，不会增加废蓄电池的产生量；站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池将交由有资质单位处置（目前为云南圣铭再生资源科技有限公司）。

④变压器油处理设施

500kV白邑变电站站内已建有1座容量为180m^{3}的主变压器总事故贮油池，1座容量为60m^{3}的高抗总事故贮油池，1座容量为56m^{3}的低抗总事故贮油池，池体已按相关要求进行了防渗处理。本期仅为扩建出线间隔，不新增主变压器等用油电气设备，无需改扩建主变压器总事故贮油池和高抗总事故贮油池。

⑤噪声防治设施

500kV白邑变电站在站址四侧设置了实体围墙，其中对高抗北侧围墙加高至4m，并在加高围墙上方加装了4m高的隔声屏障，总高达8m，加装隔声屏障段围墙总长约102m；本期扩建工程不新增主要声源设备，不增加新的噪声影响。

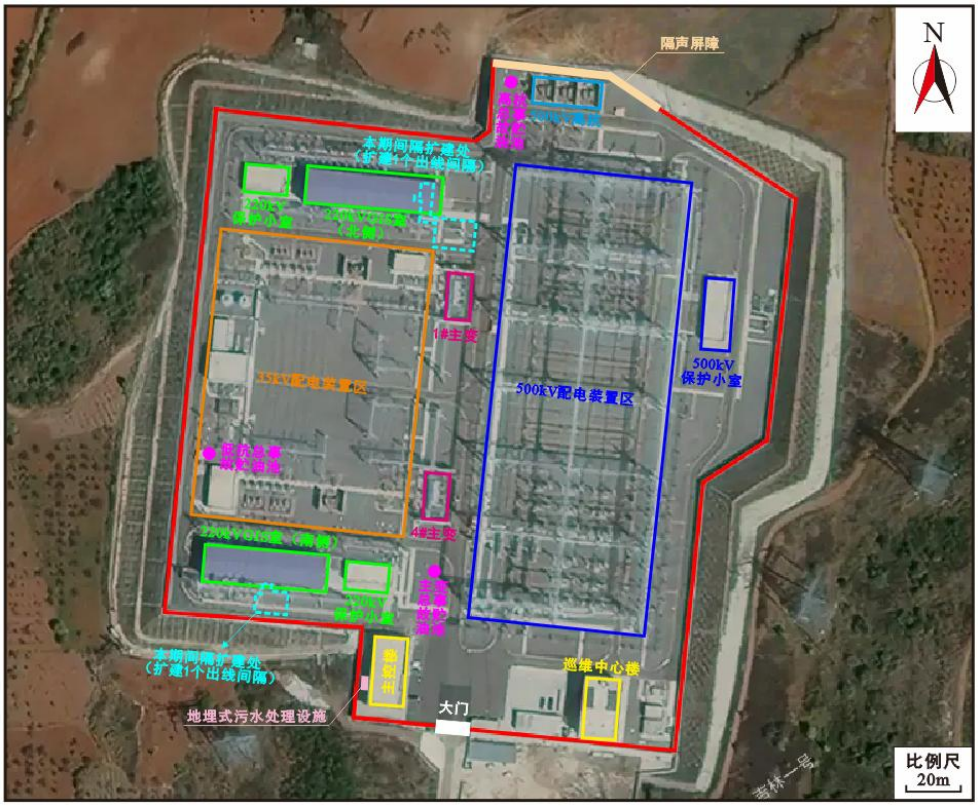
4 工程占地

本工程为变电站间隔扩建工程，工程建设均在变电站站内预留区域进行，不新增征地。临时工程均布置在变电站现有占地范围内，不涉及站外临时占地。

5 工程土石方量

根据本工程设计资料，本期涉及的土建部分为设备支架及基础，均在变电站内完成，开挖部分采用 C20 毛石混凝土换填。

以上基础施工土石方开挖量 291.885m^3，回填量 148.759m^3，土方密实系数 0.85，

	土石方外运量 116.267m^3，及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，不涉及土石方购置。
总平面及现场布置	**1 500kV白邑变电站总平面布置** 500kV白邑变电站采用户外布置形式，现有围墙内占地面积约5.5995hm^2。主变布置在站区中部（目前已建2台主变，自北向南依次为#1主变、#4主变），500kV配电装置区布置在站区东侧区域（向北侧、东侧及南侧3个方向出线），220kV GIS室布置在站区西侧区域北部及南部（向北侧及南侧2个方向出线），35kV配电装置区布置在站区西侧中部，主控楼、巡维中心楼布置在站区南侧，主变总事故贮油池布置在#4主变南侧，高抗总事故贮油池布置在站区北侧，低抗总事故贮油池布置在站区西侧，地埋式污水处理设施布置在主控楼西侧，进站大门位于站区南侧。 本期工程拟在500kV白邑变电站220kV配电装置区（采用北侧自东向西第1个出线间隔上层构架和南侧自东向西第3个出线间隔）扩建2个220kV出线间隔均至220kV小哨变，完善相关一、二次设备。本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征地。 建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内。 500kV白邑变电站总平面布置见图6。  图 6　500kV 白邑变电站总平面布置示意图

2 施工现场布置

（1）施工生产生活区

本项目间隔扩建工程不设施工营地，施工人员就近租用民房；施工生产区布设在变电站现有占地范围内，集中布设材料堆放区、物料加工区等，不新征地。

（2）取土场和弃土场

本工程不设取土场和弃土场，变电站间隔扩建工程仅在站内进行，开挖土方量较少，基础开挖土石方用于就地平整，并尽量做到土石方平衡，对于剩余的少量余土（约 116.267m^3），及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，不涉及土石方购置。

（3）施工便道

本工程依托现有道路以及前期工程建设的进站道路进行材料运输，不需设置施工临时道路。

施工方案

1 施工工艺

变电站间隔扩建工程施工工艺流程主要包括五个阶段，分别为地基处理、建构筑物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站间隔扩建工程施工工艺流程详见图7。

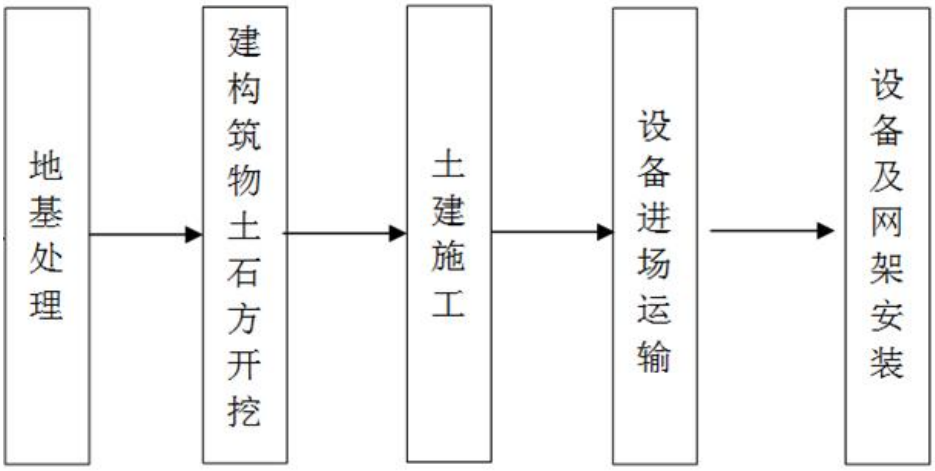


图 7　变电站间隔扩建工程施工工艺流程

2 施工组织

（1）施工用水及用电

本项目间隔扩建工程施工临时用水、用电可利用变电站现有设施，不需在站外引接施工供水供电设施。

（2）建筑材料

施工所需砂、石等建筑材料就近向合法的砂石料场购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。水泥、钢材等建筑材料就近向具有营业执照的正规销售处购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。

（3）交通运输

500kV白邑变电站周边交通较为便利，本期工程不涉及大件运输，施工材料采购运输采用公路运输能顺利到达。

（4）材料堆放

本项目间隔扩建工程的材料堆放可位于站区空闲场地，材料运输到场后将进行集中堆放保管，以避免遗失。

3 施工周期

本工程目前尚未开工建设，预计施工周期 3 个月，预计开工时间为 2027 年 1 月~2027 年 3 月。

4 施工时序

本项目变电站间隔扩建工程施工时序安排详见图8。

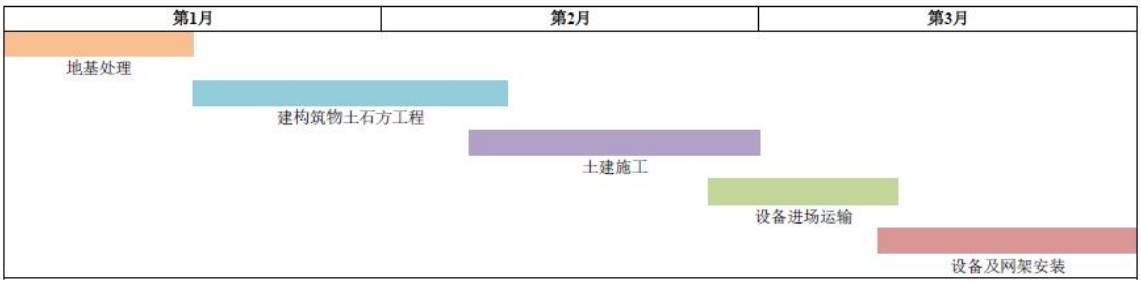


图 8　变电站隔间扩建工程施工时序图

其他

1 方案比选

本期变电站间隔扩建工程在500kV白邑变电站围墙内预留场地进行建设，无新增站外征地，不涉及选址，无选址方案比选相关内容。

2 项目进展情况及环评工作过程

北京恒华伟业科技股份有限公司于2026年8月完成了500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程的可行性研究报告。本环评依据该可行性研究报告开展工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，2021年1月1日施行），本工程应编制生态环境影响报告表。

受云南电网有限责任公司昆明供电局委托，中国电力工程顾问集团中南电力设

	计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。受委托后，我公司于2026年8月对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《500kV白邑变站内220kV小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程生态环境影响报告表》。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1 环境功能区划

1.1 主体功能区划

本工程位于云南省昆明市云南滇中新区大板桥街道沙井社区，根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），本工程所在区域为重点开发区域中的国家层面重点开发区域。本工程与云南省主体功能区划位置关系见图9。

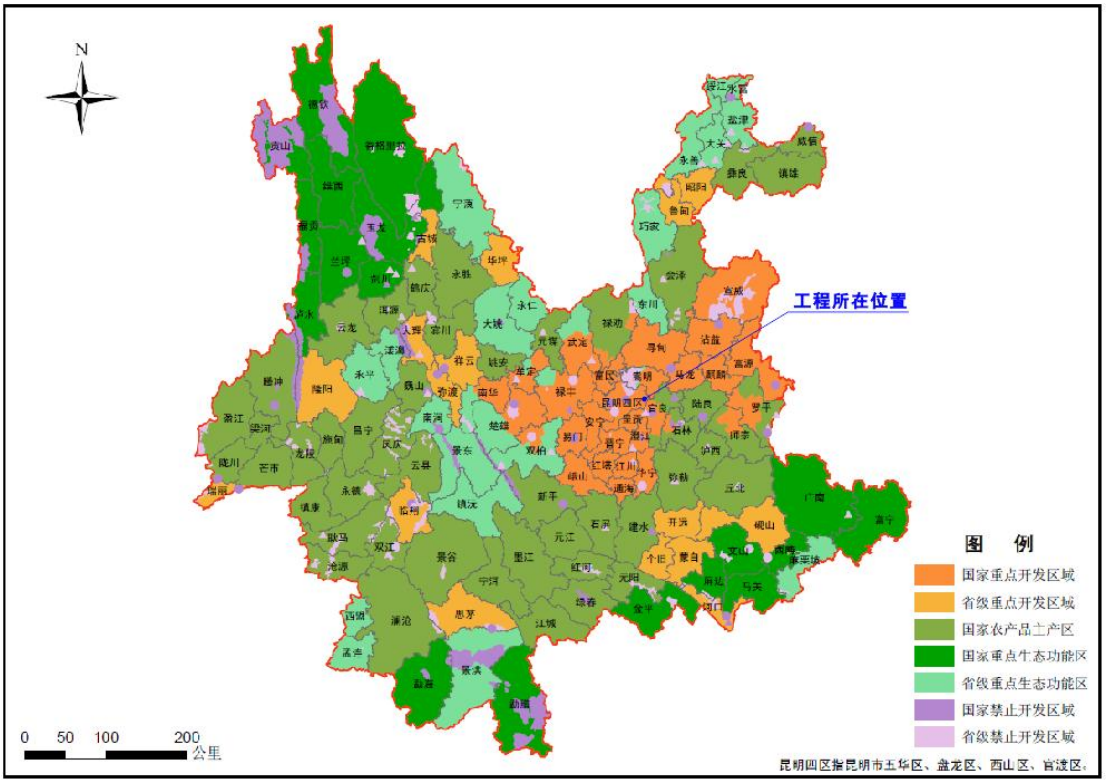


图 9　本工程与云南省主体功能区划位置关系示意图

国家层面重点开发区域是指对全国区域经济协调发展有重大意义的城市化地区，是支撑全国经济增长的重要增长极。其功能定位为支撑全省乃至全国经济增长的重要增长级，工业化和城镇化的密集区域，落实国家新一轮西部大开发战略、我国面向西南开放重要桥头堡战略，促进区域协调，实现科学发展、和谐发展、跨越发展的重要支撑点。发展方向和开发原则为统筹规划国土空间，合理发展城市，促进人口加快聚集，提高发展质量，发展都市型农业，保护生态环境，把握开发时序。

本工程属于电力基础设施建设项目，不属于大规模、高强度工业化和城镇化开发的项目，其主要作用是保障区域经济建设的能源供应，对当地经济和发展有一定促进作用，满足国家层面重点开发区域的功能定位、发展方向和开发原则。

1.2 生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，本工程所在区域属于III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区-III1滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区-III1-10牛栏江上游丘原盆地水源涵养生态功能区。本工程与云南省生态功能区划位置关系见图10。

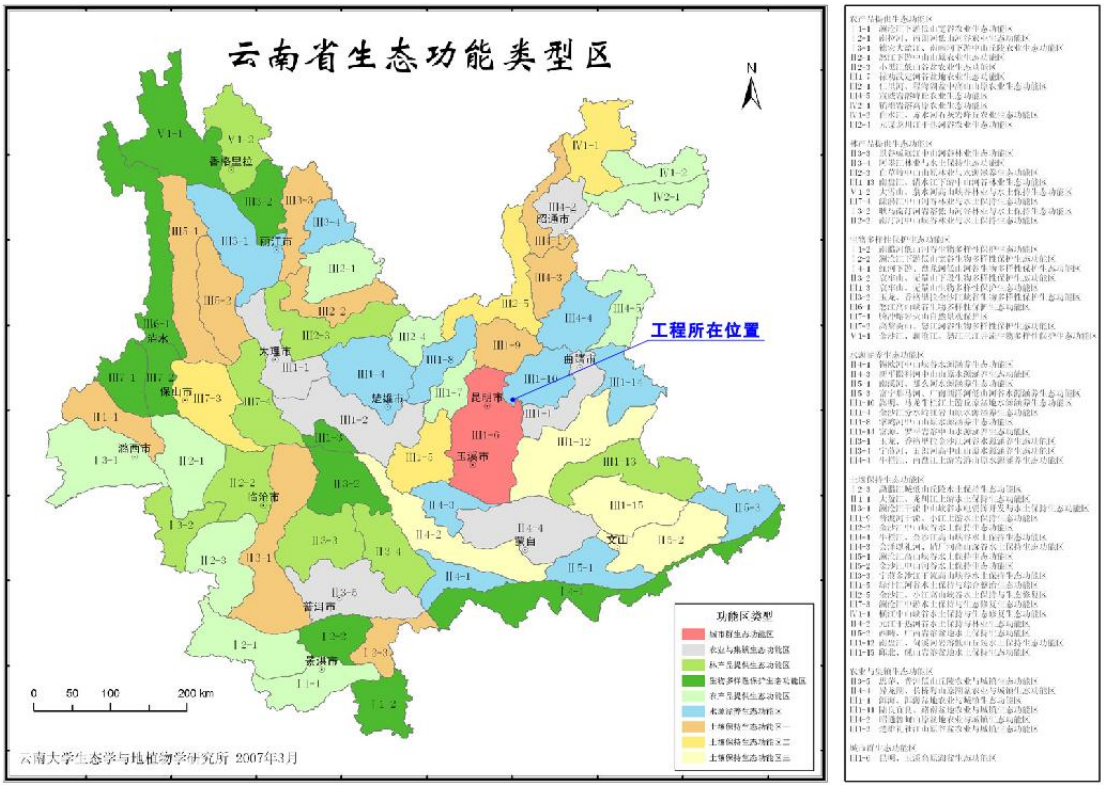


图 10　本工程与云南省生态功能区划位置关系示意图

（1）主要生态特征：以石灰岩丘原盆地地貌为主。降雨量1000~1200毫米，植被主要为云南松林和半湿润常绿阔叶林，土壤类型主要是红壤。

（2）主要生态环境问题：土地利用过度引起的土地退化。

（3）生态环境敏感性：石漠化高度及中度敏感。

（4）主要生态系统服务功能：牛栏江上游的水源涵养和生态农业建设。

（5）保护措施与发展方向：山地封山育林，提高森林覆盖，谷盆地区调整农业结构，推行清洁生产，保护农田生态环境，防止区域石漠化。

本期间隔扩建工程在变电站围墙内预留场地进行建设，无新增站外征地，不涉及林木砍伐和植被破坏。施工结束后对站区临时施工占地进行土地整治和迹地恢复后，不影响原有土地利用功能，不会造成水土流失。在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。

2 自然环境概况

2.1 地形地貌

500kV 白邑变电站场地属高原型剥蚀、溶蚀型残丘、坡地地貌，其东面山坡较陡峻，坡度一般在 25°~35°之间，场地所处边坡较缓，坡度一般在 5°~10°之间。变电站场地地势东高西低，地面高程在 2237.48m~2290.78m。

2.2 地质地震

500kV 白邑变电站位置地质条件较好，站址范围内未见不良地质现象，本站建成于 2020 年，运行至今场地地基稳定。

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），500kV 白邑变电站区域的地震基本烈度为VIII度区，地震动峰值加速度值为 0.20g，设计地震分组为第三组，建筑场地类别为II类场地，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

2.3 水文

距离本工程最近的水体为杨林河，位于 500kV 白邑变电站东南侧约 0.45km。杨林河为牛栏江右岸支流，发源于官渡区大板桥街道办事处老爷山，在沙井村东转为伏流，于天生桥伏入嵩明县境，随后河流自南向北流经南冲、大树营、张官营、鲁官厂，在小东山西左纳支流西冲河，往东北至嵩明县牛栏江镇罗帮大海口汇入牛栏江。河流集水面积 135km^2，河长 25.8km，官渡区境内河长 7.9km，嵩明县境内河长 17.9km。

2.4 气候特征

本工程建设地点位于云南省昆明市云南滇中新区境内，云南滇中新区属北亚热带半湿润高原季风气候，四季如春，干湿分明。其气候特征详见表 7。

表 7　　云南滇中新区气候特征一览表

项目	特征值
平均气温（℃）	15.0
极端最高气温（℃）	31.5
极端最低气温（℃）	-7.8
平均相对湿度（%）	75
平均年降水量（mm）	1000

2.5 土地利用现状

在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对本项目生态影响评价区内土地进行分类，评价区土地利用现状分别为林地、耕地及住宅用地，林地主要包括乔木林地和灌木林地。

2.6 植被

（1）植被区划

根据《云南植被》（吴征镒，1987），本工程评价区属于“II亚热带常绿阔叶林区域——IIA西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域——IIAii高原亚热带北部常绿阔叶林地带—IIAii-1滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区——IIAi-1a滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区”。

（2）植物资源及分布

本亚区为以滇青冈（*Cyclobalanopsis laucoides*）、黄毛青冈（*Cyclobalanopsis elavayi*）、高山栲（*Castanopsis delavayi*）、元江栲（*Castanopsis orthacantha*）为主的半湿润常绿阔叶林类型的典型分布地区。云南松林在本亚区内分布很广泛，为现存林地的主要类型。

本亚区内森林面积不多，荒山荒地上稀树草丛分布很广。在海拔 1500-2500 米范围内最常见的是云南松、珍珠花、刺芒野古草和稀树草丛，稀树以生长不良的云南松为主，间或有滇油杉、旱冬瓜等；在干旱坡地上常仅见草丛而无树木，灌木稀少，仅散生有珍珠花、矮杨梅、棠梨、碎米花杜鹃、栽秧泡等，均为阳性耐旱种类。草丛组成明显的草本层，主要种类为刺芒野古草、旱茅、四脉金茅、白健杆、陈谋野古草等。

（3）植被现状

经过现场调查，本工程评价范围内人工植被主要为经济林、人工用材林、农业植被，评价范围内未发现国家级或云南省重点保护野生植物、古树名木。

2.7 动物

通过现场调查、走访及本底资料综合分析，评价区分布的动物种类相对贫乏，这是因为项目评价区的大部分区域已经是人为活动频繁、农业开垦频度和密度都过高的地区，与原生状态的相应地区比较，其特点是种类贫乏，尤其大型兽类，且大多数动物的种群数量都比较小。而一些对人类环境高度适应的种类，如啮齿类（鼠类）动物则种群数量庞大。鸟类种类相对丰富，但种群数量小且分布不均匀。常见的物种有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、树麻雀（*Passer rutilans*）、家燕（*Hirundo rustica*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、喜鹊（*Pica pica*）等。本次调查、评价区内未发现重点保护野生动物。

2.8 地表水环境质量现状

距离本工程最近的水体为杨林河，位于 500kV 白邑变电站东南侧约 0.45km。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030 年）》，杨林河属划定的“杨林河官渡-嵩明开发利用区”，水质类别执行III类。

根据嵩明县人民政府官网公布的《嵩明县 2025 年环境质量状况公报》可知，2025 年杨林河-汇入牛栏江处断面（该监测断面位于本项目下游约 23km 处）水质为III类，水质监测结果满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值要求。



图 11　嵩明县 2025 年环境质量状况公报公示截图（水环境相关内容）

2.9 环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026），本工程所在区域属于“二类区”，区域环境空气在 2026 年 3 月 1 日至 2030 年 12 月 31 日期间执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级浓度限值，在 2031 年 1 月 1 日之后执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级浓度限值。

根据昆明市生态环境局官网发布的《昆明市环境空气质量情况（2026 年 3 月~2026 年 9 月）》可知，云南滇中新区 2026 年 3 月~2026 年 9 月空气质量优良率 100%。本工程所在区域为环境空气质量达标区。



图 12　昆明市环境空气质量情况（2026 年 3 月~2026 年 9 月）

3 声环境质量现状

3.1 噪声源调查与分析

本工程评价范围内的既有主要噪声源为 500kV 白邑变电站现有主变压器、高压电抗器运行时发出的噪声。

3.2 声环境保护目标

根据现场踏勘结果，本工程声环境评价范围内无声环境保护目标。

3.3 监测布点及监测项目

3.3.1 监测布点原则

变电站厂界监测布点原则上根据站内噪声源、周围噪声敏感建筑物的布局以及毗邻的区域类别，在每侧厂界设置若干代表性监测点。监测点尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置。

原则上声环境敏感目标监测点重点布设在可能既受到前期工程声源影响、又受到本期建设项目声源影响的敏感目标处，以及有代表性的敏感目标处。代表性的敏感目标原则上选择声环境影响评价范围内从不同方位距变电站最近的噪声敏感建筑物。

3.3.2 监测布点

根据上述监测布点原则，在 500kV 白邑变电站厂界周围共布设 11 个测点，测点均位于厂界外 1m、距离地面 1.2m 高度处；本工程变电站评价范围内无声环境保护目标。

本工程具体监测点位见表 8 及图 13。

表 8　　声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
1	500kV白邑变电站厂界	东北侧 1#	/
2		东侧 2#	/
3		东侧 3#	/
4		南侧 4#	/
5		南侧 5#	本期间隔扩建处
6		南侧 6#	/
7		西侧 7#	/
8		西侧 8#	/
9		北侧 9#	/
10		北侧 10#	本期间隔扩建处
11		北侧 11#	/

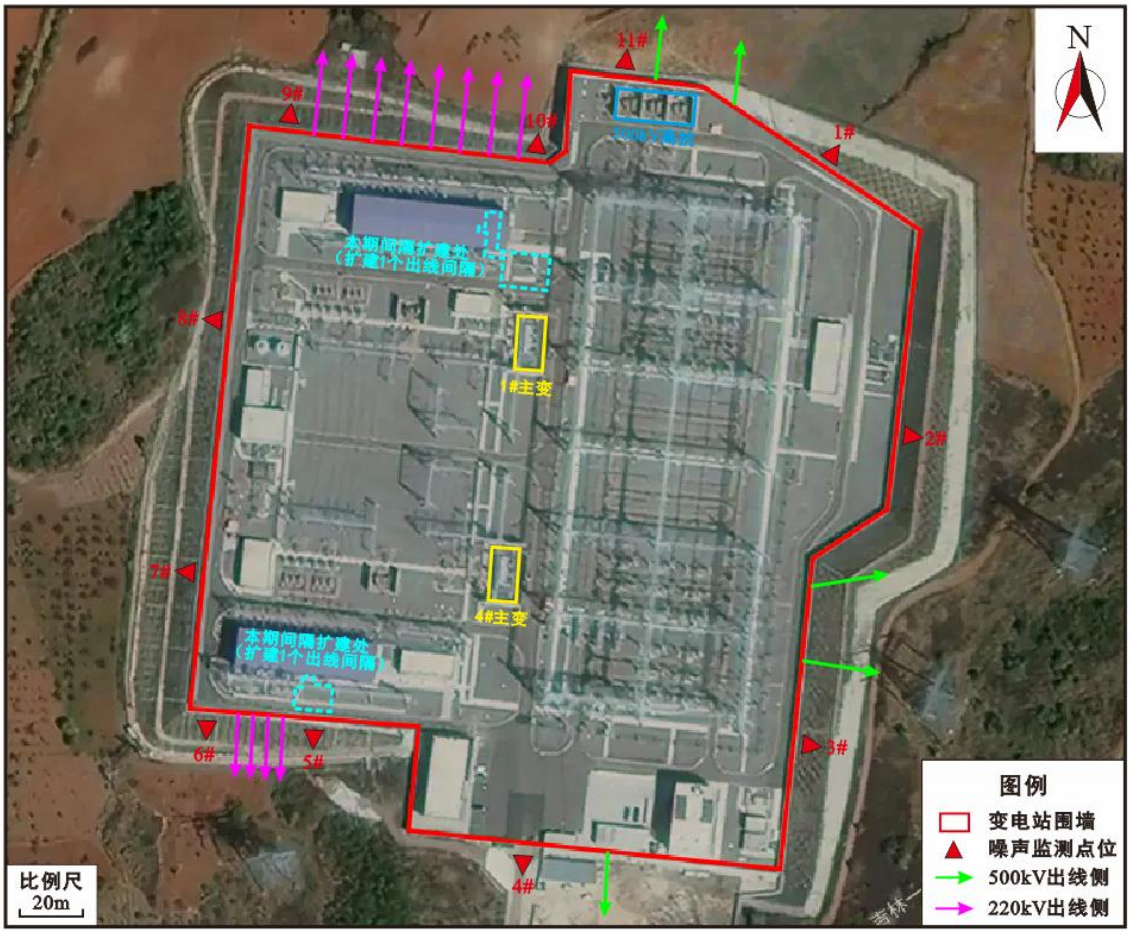


图 13　本工程噪声监测点位示意图

3.4 监测项目

等效连续A声级。

3.5 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.6 监测时间、监测环境、监测频率

本工程监测时间和监测环境见表 9，监测频率按每个监测点昼、夜各监测一次。

表 9　　监测时间及监测环境

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2026.8.25	晴	26.2~27.9	52.1~54.8	0.8~1.7

3.7 监测方法、监测工况、测量仪器

3.7.1 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

3.7.2 监测工况

本工程监测时 500kV 白邑变电站的运行工况详见表 10。

表 10　　监测运行工况一览表

监测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2026.8.25	500kV 白邑变电站	#1 主变	538.6~541.2	370.7~396.7	197.3~212.1	30.8~33.2
		#4 主变	538.5~541.0	373.2~384.4	198.8~205.7	29.7~30.8

3.7.3 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 11。

表 11　　声环境现状监测仪器及型号

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期
仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328364	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024901173 有效期：2025.10.09~2026.10.08
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010860	声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2026SZ024900475 有效期：2026.05.09~2027.05.08
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38580621/909	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%RH~100%RH（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025RG011802703 有效期：2025.11.20~2026.11.19 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42511096 有效期：2025.11.25~2026.11.24

3.8 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 12。

表 12　　声环境现状监测结果　　单位：dB（A）

序号	监测点位		监测结果		标准限值		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	500kV 白邑变电站厂界	东北侧 1#	45	43	60	50	/
2		东侧 2#	43	40	60	50	/
3		东侧 3#	44	42	60	50	/
4		南侧 4#	42	39	60	50	/
5		南侧 5#	43	39	60	50	本期间隔扩建处
6		南侧 6#	41	38	60	50	/
7		西侧 7#	44	42	60	50	/
8		西侧 8#	41	38	60	50	/
9		北侧 9#	44	40	60	50	/
10		北侧 10#	50	47	60	50	本期间隔扩建处，临近 500kV 高抗处
11		北侧 11#	43	41	60	50	临近 500kV 高抗处，设有隔声屏障

3.9 监测结果分析

500kV 白邑变电站厂界的昼间噪声监测值范围为 41~50dB（A），夜间噪声监测值范围为 38~47dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

4 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响评价专题结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：

500kV 白邑变电站厂界的工频电场强度监测值范围为 4.74~792.30V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.160~1.760μT，工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的限值要求。500kV 白邑变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

与项目相关的原有环境污染和生态

1 原变电站的污染物产生、排放情况调查

（1）工频电场、工频磁场

根据变电站前期工程竣工环境保护验收报告，500kV 白邑变电站厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的限值要求。

（2）噪声

根据变电站前期工程竣工环境保护验收报告，500kV 白邑变电站厂界昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（3）废污水

根据调查，500kV 白邑变电站值班和值守人员生活污水经地埋式污水处理设施

破坏问题	处理后回用于站区边坡绿化，不外排。 （4）固体废物 根据调查，500kV 白邑变电站值班和值守人员生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理；对到达使用寿命的废旧蓄电池做好更换计划，提前联系危废处置单位，更换下来的废蓄电池直接交由有危废处理资质单位处置，不在站内暂存。 （5）事故漏油风险 根据调查，500kV 白邑变电站站内建有 1 座容量为 180m^3 的主变压器总事故贮油池，1 座容量为 60m^3 的高抗总事故贮油池，1 座容量为 56m^3 的低抗总事故贮油池，总事故贮油池容量均满足前期环评要求并通过竣工环境保护验收。 **2 环境影响及环境风险分析** 500kV 白邑变电站评价范围内无电磁及声环境敏感目标。根据电磁及声环境现状监测结果，500kV 白邑变电站厂界处的工频电场强度、工频磁场强度监测值均分别满足《电磁环境控制限值》中 4000V/m、100μT 的限值要求。500kV 白邑变电站厂界的昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。 500kV白邑变电站运行至今，尚未发生变压器油泄漏事故，未造成环境风险，未收到环保投诉，现场未发现大气环境、水环境、固体废物等环境污染问题，污水处理设施及总事故贮油池运行正常。 **3 现有环保设施的有效性及可靠性** （1）污水处理设施 500kV 白邑变电站站内已建有 1 座地埋式污水处理设施，处理工艺为生物接触氧化法，设计处理规模为 1m^3/h，变电站现有值班人员 15 人、值守人员 4 人，根据云南省地方标准《用水定额》（DB53/T168-2026），本工程位于亚热带区，农村居民生活用水定额（亚热带区，集中供水）为 70~95L/d·人，值班（值守）人员日常生活用水按 80L/（d·人）估算，产污系数以 0.8 计，则生活污水产生量约 1.22m^3/d，已建污水处理设施处理能力能够满足值班和值守人员生活污水处理要求。 （2）废油处置设施 本期仅扩建出线间隔，不涉及新增油类风险物质，不改扩建总事故贮油池。500kV 白邑变电站站内前期工程已建有 1 座容量为 180m^3 的主变压器总事故贮油

	池，1 座容量为 60m^3 的高抗总事故贮油池，1 座容量为 56m^3 的低抗总事故贮油池，站内 1#主变、4#主变油重均为 140t（约 156.43m^3），高抗油重为 42t（约 46.93m^3），其有效容量均能满足单台最大主变、高抗油量事故状态下 100%的排油容纳要求。同时根据 500kV 白邑变电站前期工程环保手续文件，站内总事故贮油池容量均满足前期环评要求并通过竣工环境保护验收。现有事故油池设施运行正常。 **4 与本工程有关的原有污染情况** （1）声环境污染源：本工程已建 500kV 白邑变电站及附近道路交通噪声为项目区域主要的声环境污染源。 （2）电磁环境污染源：本工程已建 500kV 白邑变电站及附近输电线路为所在区域主要的电磁环境影响源。 **5 与本工程有关的主要环境问题** （1）根据 500kV 白邑变电站本次环境现状监测结果，工程变电站电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。 （2）根据现场踏勘和调查结果，变电站区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题，站区围墙外采用了边坡、排水沟等水土保持措施，现场调查时站区及周边无水土流失迹象。500kV 白邑变电站自投运以来未发生变压器油泄漏事故。 （3）500kV 白邑变电站自投运以来未发生环境投诉情况。
生态环境保护目标	**1 评价范围** （1）电磁环境 依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定”，因此变电站电磁环境影响评价范围按照本期扩建工程的 220kV 电压等级确定，本工程电磁环境影响评价范围为：变电站站界外 40m 范围内。 （2）声环境 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）“无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测”；根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，

	应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。本工程变电站的声环境影响评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。 （3）生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程生态环境影响评价范围为 500kV 白邑变电站围墙外 500m 范围内。 **2 生态环境敏感区** 根据现场踏勘、资料收集和调研工作，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的国家公园、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，不涉及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。 **3 水环境保护目标** 本工程不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的饮用水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。 **4 电磁环境、声环境敏感目标** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标是依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据现场踏勘和调查，本工程电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标，声环境影响评价范围内无声环境保护目标。
评价标准	根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准： **1 环境质量标准** （1）环境空气 本工程所在区域环境空气在 2026 年 3 月 1 日至 2030 年 12 月 31 日期间执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级浓度限值，在 2031 年 1 月 1 日

之后执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级浓度限值。

（2）地表水环境

距离本工程最近的水体为杨林河，位于 500kV 白邑变电站东南侧约 0.45km。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030 年）》，杨林河属划定的“杨林河官渡-嵩明开发利用区”，水质类别执行III类。因此，杨林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

（3）电磁环境（工频电场、工频磁场）

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

（4）声环境

500kV 白邑变电站站址不在昆明市声环境功能区划范围内，根据 500kV 白邑变电站前期工程环境影响评价批复文件和竣工环境保护验收意见，本工程 500kV 白邑变电站站外区域的声环境质量执行标准与前期工程保持一致，即执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

本工程所在区域应执行的环境质量标准详见表 13。

表 13　　项目应执行的环境质量标准一览表

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值				评价对象
			名称		过渡阶段浓度限值	浓度限值	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2类	等效连续A声级		昼间60dB(A) 夜间50dB(A)		项目区域
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	频率50Hz	工频电场（V/m）		≤4000（公众曝露）		
			工频磁场（μT）		≤100（公众曝露）		
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）	二级	SO_2	年平均（μg/m³）	60	20	
				日平均（μg/m³）	150	50	
				1h平均（μg/m³）	500	150	
			NO_2	年平均（μg/m³）	40	30	
				日平均（μg/m³）	80	50	
				1h平均（μg/m³）	200	200	
			CO	日平均（mg/m³）	4	4	
				1h平均（mg/m³）	10	10	
			O_3	日最大8h平均（μg/m³）	160	160	
				1h平均（μg/m³）	200	200	
			PM_{10}	年平均（μg/m³）	60	50	
				日平均（μg/m³）	120	100	
			$PM_{2.5}$	年平均（μg/m³）	30	25	

			日平均（μg/m³）	60	50
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	III类	pH（无量纲）	6-9	
			COD（mg/L）	20	
			BOD_5（mg/L）	4	
			NH_3-N（mg/L）	1.0	
			TP（mg/L）	0.2	
			TN（mg/L）	1.0	

注：2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。

2 污染物排放标准

（1）施工期施工场界噪声：执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

（2）运行期变电站厂界噪声：根据 500kV 白邑变电站前期工程环境影响评价批复文件和竣工环境保护验收意见，本工程 500kV 白邑变电站运行期厂界噪声执行标准与前期工程保持一致，即执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（3）施工期大气污染物：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 颗粒物无组织排放标准限值要求，即颗粒物周界浓度≤1.0mg/m³ 。

本工程应执行的污染物排放标准详见表 14。

表 14　　项目应执行的污染物排放标准一览表

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
			名称	限值	
噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	/	等效连续A声级	昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	施工期施工场界
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类		昼间60dB(A) 夜间50dB(A)	运行期变电站厂界
废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表2 无组织	颗粒物	1.0mg/m³	施工期施工扬尘

其他

总量控制指标

无具体要求。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1 产污环节分析

变电站间隔扩建工程施工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态（包括土地占用、植物、动物）、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

本工程施工期的产污环节参见图 14。

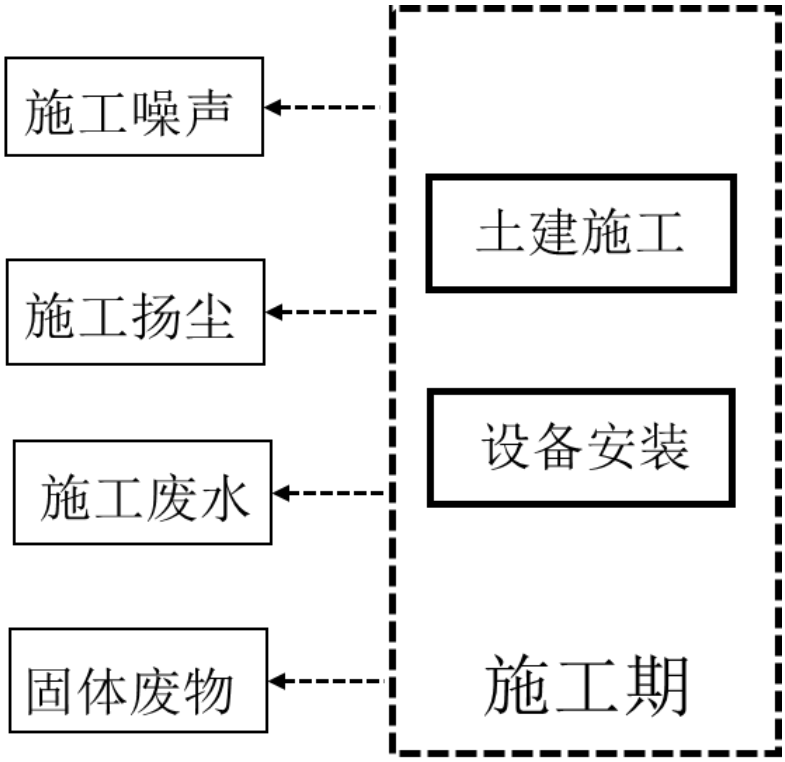


图 14　变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

2 环境影响因素

本工程施工期对环境产生的影响如下：

（1）生态环境：施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

（2）施工噪声：施工机械产生。

（3）施工扬尘：基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。

（4）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

（5）固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾及生活垃圾。

3 工程环保特点

本工程为变电站间隔扩建工程，施工期可能产生一定的生态环境、声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应生态保护和污染防治措施后，施工

期的环境影响是短暂的，并可在一定时间内得到恢复。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

4.1.1 对土地利用的影响分析

变电站间隔扩建工程在站内预留区域进行，无新征占地，对当地总体的土地利用现状影响很小。

4.1.2 对植被的影响分析

500kV 白邑变电站间隔扩建工程在站内进行施工，基本不会对站外植被造成破坏。

在采取相关管理措施以后，工程施工不会对站外植被造成不利影响。

4.1.3 对动物的影响分析

施工人员的生产和生活对评价区内野生动物栖息地生境会造成干扰；施工机械噪声对野生动物会产生一定的影响，将使部分动物迁移他处，远离施工区范围。

现场调查结果表明，变电站周边除一些常见鸟类外，其他野生动物少，本工程施工活动主要集中在变电站内，不会对野生动物生境产生明显影响；本工程施工期较短，施工机械噪声将随着施工的结束而消失。因此，本工程建设对周边野生动物的影响较小。

4.2 施工期声环境影响分析

4.2.1 源强分析

本工程为站内间隔扩建工程，施工建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声，施工噪声主要来自汽车运输、挖掘机、搅拌机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），工程施工设备声源源强见表 15。

表 15　　施工机械噪声源强

设备名称	距设备距离（m）	最大噪声源（dB(A)）
电动挖掘机	5	80
搅拌机	5	85
运输车辆	5	80

注：施工所采用设备一般为中小型规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

4.2.2 声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中，L_1、L_2—为与声源相距 r_1、r_2 处的施工噪声级，dB（A）。

工程施工阶段，施工声源按距离声源 5m 处声压级 85dB(A)取值，同时考虑临时围挡可隔声 10dB(A)，基于此条件，对施工噪声源距变电站厂界的不同距离产生的噪声贡献值分别进行了预测，预测结果见表 16，变电站评价范围内无声环境保护目标。

表 16　　施工噪声源对变电站厂界处噪声贡献值

项目		施工噪声源与变电站厂界的距离（m）								
		4	5	8	10	15	20	25	27	30
施工场界外 1m 处噪声贡献值（dB(A)）		75.0	73.4	**69.9**	68.2	64.9	62.5	60.7	60.0	59.2
标准限值（dB(A)）	昼间	70								
	夜间	55								

由上表可知，考虑临时围挡可隔声 10dB(A)，按最不利情况假设施工设备距厂界 5m，变电站施工厂界外 1m 处噪声贡献值为 73.4dB(A)，不满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间标准的限值要求。当控制施工机械与施工场界的距离不低于 8m 时，工程施工机械设备对施工场界噪声的贡献值最大为 69.9dB(A)，可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间标准的限值要求。同时通过限制夜间高噪声施工，可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中夜间标准的限值要求。

为进一步降低项目施工期对周围环境的影响，本工程拟采取如下措施：

①变电站施工时选用《低噪声施工设备指导名录》（2024 年版）（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 公告 2024 年 40 号）中的低噪声施工设备及施工工艺，降低施工噪声的源强；

②合理制定施工方案，避免夜间施工，加强施工过程中的管理；

③因生产工艺要求或者其他特殊需要，确需在夜间（22:00 至次日凌晨 6:00）连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

在采取选用低噪声设备、合理安排施工时序、优化施工场地布设、控制夜间噪声等噪声控制措施后，变电站施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.3 施工期环境空气影响分析

4.3.1 源强分析

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站内配电装置区的场地平整、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站少量的土石方挖填都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

4.3.2 环境空气影响分析

变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低。施工期间应在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，并对施工道路和施工现场定期洒水、喷淋，保持路面清洁，管控料堆和渣土堆放。采取上述措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

4.4 施工期地表水环境影响分析

4.4.1 源强分析

本工程施工废污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

（1）生活污水

根据云南省地方标准《用水定额》（DB53/T168-2026），本工程位于亚热带区，农村居民生活用水定额（亚热带区，集中供水）为 70~95L/d▪人，施工人员日常生活用水按 80L/（d▪人）估算，产污系数以 0.8 计。

500kV 白邑变电站仅进行间隔扩建，平均施工人员约 10 人。按照人均生活用水量及产污系数，生活污水的产生量约 0.64t/d。

（2）生产废水

本工程变电站施工废水主要包括施工机械和进出车辆的冲洗水，废水量较少。

4.4.2 地表水环境影响分析

变电站间隔扩建工程施工期生活污水利用 500kV 白邑变电站前期已建地埋式污水处理设施处理，不再单独布设，生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经沉砂池处理后回用于施工场地喷洒抑尘

等用途，不会对周围水环境产生不良影响。

4.4.3 依托前期工程已建污水处理设施的可行性分析

500kV 白邑变电站现有值班人员 15 人、值守人 4 人。前期已建 1 座地埋式污水处理设施，设计处理规模为 1m^3/h，主要处理站内值班和值守人员生活污水，变电站自投运以来，地埋式污水处理设施运行正常稳定。

本期仅施工人员生活污水依托前期已建污水处理设施，其水质与值班和值守人员生活污水相当，均为生活污水，主要污染物为 COD、NH_3-N 等。变电站前期安排 19 名值班和值守人员，值班和值守人员生活污水产生量约 1.22m^3/d，本期施工期生活污水产生量约 0.64m^3/d，前期已建地埋式污水处理设施有充足余量处理本期新增施工期生活污水废水。综上，本期施工期生活污水依托前期已建地埋式污水处理设施可行。

4.5 施工期固体废物影响分析

4.5.1 源强分析

变电站间隔扩建工程施工期固体废物主要包括基础开挖产生的临时土方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

（1）临时土方

根据设计资料，本工程变电站基础开挖产生土（石）方量约 116.267m^3。

（2）建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要包括混凝土、砂石、废砖块、废包装材料等，产生量约为 150kg/d。

（3）生活垃圾

500kV 白邑变电站仅进行间隔扩建，平均施工人员约 10 人，变电站现有值班人员 15 人、值守人 4 人。生活垃圾产生量按每人 0.85kg/d 计，则生活垃圾的产生量约 24.65kg/d（其中施工人员 8.5kg/d，站内值班及值守人员 16.15kg/d）。

4.5.2 固体废物环境影响分析

施工产生的废弃土（石）方、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置，会污染环境且破坏景观。

变电站施工废弃土（石）方及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，不随意弃置；施工现场建筑垃圾进行分类处理，并收集到现场封闭式垃圾站，不能利用的及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，不随意弃置；施工人员生活垃圾可利用

站内已有的垃圾桶进行收集，定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不随意丢弃。在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。

5 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程属于变电站间隔扩建工程，工程量较小，施工时间较短，施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等的污染防治措施，并加强监管后，本工程施工期对周围环境的影响将降低到最小。

运营期生态环境影响分析

1 产污环节分析

变电站工程运营期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声；同时变电站主变、高抗事故、检修产生的废油可能造成漏油环境风险。

变电工程运营期的产污环节参见图 15。

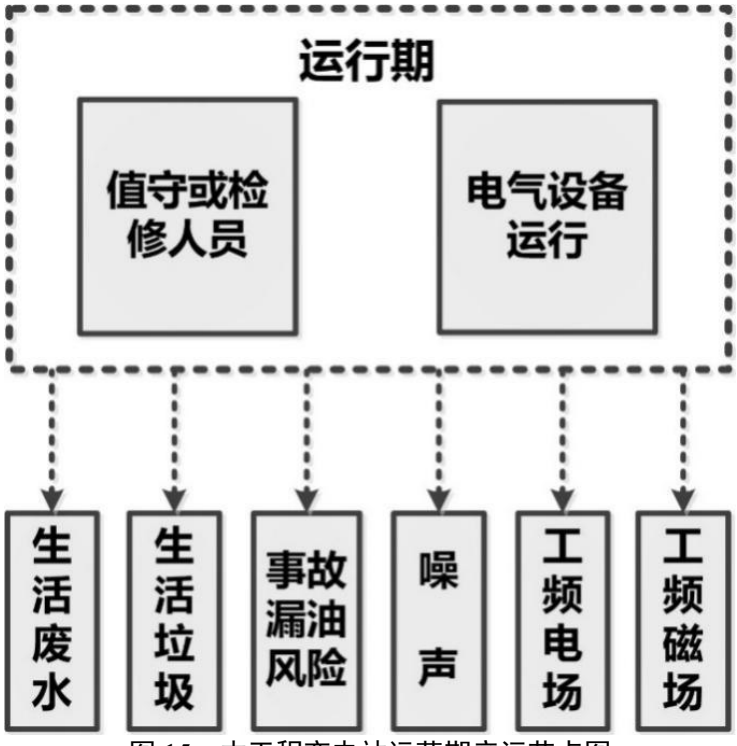


图 15　本工程变电站运营期产污节点图

2 环境影响因素

（1）工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即

指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站主要设备及母线线路和输电线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

（2）噪声

本工程 500kV 白邑变电站仅扩建出线间隔，不增加高噪声电气设备，间隔内电气设备火花及电晕放电等会产生暂态的电磁性噪声。

（3）废污水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。变电站值班和值守人员产生的少量生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。本期间隔扩建不新增值班和值守人员，不新增生活污水的产生和排放。

（4）固体废物

变电站运行固体废物主要为变电站值班和值守人员产生的少量生活垃圾以及废旧铅蓄电池。本期间隔扩建不新增值班和值守人员，不新增生活垃圾的产生和排放，不新增废旧铅蓄电池的产生量。

（5）事故漏油风险

变电站主变压器、高压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。本期间隔扩建不增加含主变、高抗等含变压器油设备，不新增事故漏油风险。

3 工程环保特点

本工程为变电站间隔扩建工程，运营期环境影响因子主要为工频电场、工频磁场及噪声。

4 运营期环境影响因素分析

4.1 运营期生态环境影响分析

本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态敏感区。

运营期变电站的日常运行维护活动主要在站内进行，不影响变电站周边生态环

境。根据对云南省目前已投入运行的500kV变电站调查结果，未发现类似工程投运后对周围生态产生明显影响。因此可以预测，本工程运营期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2 运营期电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

500kV白邑变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，根据本工程电磁环境质量现状监测结果，500kV白邑变电站厂界的工频电场强度监测值范围为4.74~792.30V/m，工频磁感应强度监测值范围为0.160~1.760μT，工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的限值要求。

根据变电站类比预测分析，500kV白邑变电站本期间隔扩建完成投运后，变电站厂界区域电磁环境影响水平均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁场磁感应强度100μT的标准限值要求。

4.3 运营期声环境影响分析

500kV白邑变电站本期新增2个220kV出线间隔，出线间隔主要为导线、绝缘子串等电气设备，不新增主变、高抗等声源设备，没有增加新的噪声源，因此采用类比预测方法进行预测。

本工程仅在已建变电站内预留位置处扩建2个220kV出线间隔，不新增噪声源，因此扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，基本不会增加新的影响。本工程选择自身作为类比对象，对运营期噪声进行类比分析。

本工程在500kV白邑变电站厂界南侧及北侧进行了现状监测（5#、6#、9#、10#测点），厂界南侧的2个测点（5#、6#）均位于220kV配电装置区（南侧），其昼间噪声监测值范围为41~43dB（A），夜间噪声监测值均为38~39dB（A），厂界北侧的2个测点（9#、10#）均位于220kV配电装置区（北侧），其昼间噪声监测值范围为44~50dB（A），夜间噪声监测值均为40~47dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

本工程也在500kV白邑变电站其余厂界处（东北侧、东侧、西侧、南侧（非220kV配电装置区）、北侧（非220kV配电装置区））进行了现状监测，现状监测结果表明，500kV白邑变电站其余厂界处的昼间噪声监测值范围为41~45dB（A），夜间噪声监测值范围为38~43dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

因此可以预测，500kV 白邑变电站本期间隔扩建完成后，变电站厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

4.4 运营期地表水环境影响分析

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，变电站内的废污水主要为变电站值班和值守人员产生的少量生活污水。

500kV 白邑变电站前期已建设 1 座地埋式污水处理设施，生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。变电站本期间隔扩建不增加值班和值守人员，不新增生活污水排放量和排放口，工程依托站内已有地埋式污水处理设施，不会对周围水环境新增影响。

4.5 运营期环境空气影响分析

本工程运营期无大气污染物产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.6 运营期固体废物环境影响分析

变电站运行期的固体废物包括值班和值守人员活动产生的生活垃圾以及达到使用寿命等更换的废铅蓄电池。

（1）生活垃圾

本期仅扩建 2 个 220kV 出线间隔均至 220kV 小哨变，扩建工程不新增值班和值守人员，不新增固体废物，不会增加新的环境影响。500kV 白邑变电站前期工程值班和值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不随意丢弃，未对周边环境产生不良影响。

（2）废蓄电池

本期仅对 500kV 白邑变电站进行间隔扩建，建设内容不新增铅蓄电池，不增加废铅蓄电池产量，对环境不会增加新的影响。

变电站采用铅蓄电池作为备用电源，一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会部令第 36 号），废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。

变电站站内平时运营期无废旧的铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需

	要更换时交由有资质单位（目前为云南圣铭再生资源科技有限公司）依法合规地进行回收、处置。 **4.7 环境风险分析** 500kV 白邑变电站前期已建 1 座容量为 180m^3 的主变压器总事故贮油池，1 座容量为 60m^3 的高抗总事故贮油池，1 座容量为 56m^3 的低抗总事故贮油池，本期不新增主变压器等带油电气设备，不改扩建总事故贮油池，不新增环境风险。 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会部令第 36 号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。 为防止事故、检修时造成废油污染，变电站前期工程已设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故贮油池相连。总事故贮油池具有油水分离功能，总事故贮油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出总事故贮油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在总事故贮油池内。进入总事故贮油池的变压器油将交由有危废处理资质的单位（目前为远大（湖南）再生资源股份有限公司）依法合规地进行回收、处置。
选址选线环境合理性分析	本工程仅在已建变电站内的预留场地进行间隔扩建，不新征地，不涉及选址，无环境保护制约性因素。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

1 施工期生态环境保护措施及效果

1.1 土地占用保护措施

（1）建议建设单位要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制作业范围及土石方量，变电站施工活动限制在站区范围内。

（2）对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许在站外随意倾倒，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在堆土表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。

（3）工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，避免水土流失。

在采取上述土地占用保护措施后，工程施工对土地利用功能的影响可控。

1.2 植被保护措施

变电站间隔扩建工程施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。

在采取上述植被保护措施后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

1.3 动物保护措施

（1）加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

（2）采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

在采取上述动物保护措施后，工程施工对动物生境的影响较小。

2 施工期声环境保护措施及效果

（1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。

（2）施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局四部门公告 2024 年第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工现场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。

（3）优化施工方案，建议施工机械布设位置与施工场界的距离不低于 8m，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行，依法限制夜间施工。

（4）加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

在采取上述声环境保护措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。

3 施工期环境空气保护措施及效果

（1）施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

（2）施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

（3）变电站施工土石方或散体材料运输时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

（4）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

（5）变电站附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

（6）临时堆土应及时苫盖，干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

在采取上述环境空气保护措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

4 施工期水环境保护措施及效果

（1）变电站施工宜利用变电站已有的地埋式污水处理设施对施工生活污水进行处理。

（2）变电站施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

（3）施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨天土石方作业。

（4）落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。

在采取上述水环境保护措施后，工程施工废污水不会对周边水环境产生不良影响。

5 施工期固体废物防治措施及效果

（1）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。

（2）变电站间隔等建构筑物基础开挖产生的土石方、建筑垃圾及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，严禁在站外随意弃置。生活垃圾交由环卫部门处置。

	（3）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物对环境影响很小。 **6 施工期环境保护设施、措施责任落实单位及期限** 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，实施主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	**1 运营期生态环境保护措施** 加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐站外树木，捕杀站外野生动物，破坏变电站周边生态环境。 **2 运营期电磁环境保护措施** 运营期做好设施的维护和运行管理，确保电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 **3 运营期声环境保护措施** 运营期做好设施的维护和运行管理，确保变电站运营期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。 **4 运营期水环境保护措施** 运营期变电站依托站内已建地埋式污水处理设施，应维护变电站污水处理系统正常运行。变电站原值班和值守人员生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。 **5 运营期环境空气保护措施** 运营期本工程不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。 **6 运营期固体废物防治措施** 运营期变电站产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位立即处理，严禁随意丢弃。 **7 运营期环境风险防范措施** 加强对总事故贮油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；

	对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。 **8 运行期环保措施责任主体及实施效果** 本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设运行管理单位，建设运行管理单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。
其他	**1 设计阶段环境保护措施** **1.1 设计阶段生态环境保护措施** （1）优化工程方案，避免设备基础大开挖，尽量减少土石方量，保护生态环境。 （2）合理规划施工布局，不在站外设置施工场地及堆料场。 **1.2 设计阶段电磁环境保护措施** 变电站工程严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、均压环和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响，确保变电站厂界的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。 **1.3 设计阶段声环境保护措施** 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 **1.4 设计阶段水环境保护措施** 500kV 白邑变电站已按终期规模建设了雨污分流制排水系统，站内已建 1 座地埋式污水处理设施，生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。本期不新增值班和值守人员，不新增生活污水的产生和排放，无需改扩建生活污水处理设施。 **1.5 环境风险防范措施** 500kV 白邑变电站已建 1 座容量为 180m^3 的主变压器总事故贮油池，1 座容量为 60m^3 的高抗总事故贮油池，1 座容量为 56m^3 的低抗总事故贮油池，总事故贮油

池容量满足前期环评要求并通过竣工环境保护验收。本期不新增主变压器等用油电气设备，不改扩建已有总事故贮油池。

2 技术经济论证

本工程各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。

同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

3 环境管理与监测计划

3.1 环境管理

3.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

3.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

（2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

（5）施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

（6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（7）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。

3.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》，按照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对环境保护设施、环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况。

3.1.4 运营期环境管理

本工程运行主管单位应设立相应的环境管理部门。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。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制定和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

（4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。

（5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

3.2 环境监测

3.2.1 环境监测任务

（1）制定监测计划，监测工程运行期环境要素及评价因子的变化。

（2）对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

3.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周设置监测点。具体执行可参照环评监测布点。

3.2.3监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划见表 17。

表 17　　环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测点位	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行	①调试期间结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间根据需要进行监测； ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	变电站各侧厂界分别布设1~2个监测点位；电磁环境敏感目标（如后期有新增）；声环境保护目标（如后期有新增）	各拟定点位监测一次
噪声	按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行	①调试期间结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间根据需要进行监测； ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。		各拟定点位昼间、夜间各监测一次

3.2.4监测技术要求

（1）监测范围应与工程影响区域相符。

（2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

（3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

（4）监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

（5）应对监测提出质量保证要求

4 信息公开

本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监督的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

①公开生态环境影响报告表编制信息；

②公开生态环境影响报告表全本；

③公开建设项目开工前的信息；

④公开建设项目施工过程中的信息；

⑤公开建设项目建成后的信息等。

5 环境保护设施、措施责任主体及其技术经济分析与论证

本工程在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施，责任主体为建设（运行）单位。设计阶段的环保措施由建设单位督促设计单位实施，建设阶段由建设单位督促施工单位实施，运行阶段由建设单位的运维部门具体实施环境保

护工作。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

同时这些防治措施大部分是在已投产的 500kV 变电站的设计、施工经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据输变电工程的特点确定，因此本工程设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。

本报告表将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

5 本期扩建工程建设前后“三本帐”

本期扩建工程建设前后主要污染物“三本账”情况详见表 18。

表18　　本期扩建工程建设前后污染物排放“三本账”分析表

类型	污染物	单位	现有项目排放量	“以新带老”削减量	本期工程			扩建后污染物排放总量	污染物增减量
					产生量	削减量	排放量		
废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/
废水	废水量	m^3/d	1.22/0	0	0	0	0	0	0
	COD	kg/d	0.29/0	0	0	0	0	0	0
	氨氮	kg/d	0.03/0	0	0	0	0	0	0
一般固废	生活垃圾	kg/d	16.15/0	0	0	0	0	0	0
危险废物	废铅蓄电池	t/次	1.5/0	0	0	0	0	0	0
	废变压油	t/a	0/0	0	0	0	0	0	0

注：1、现有项目排放量统计为产生量/排放量；

2、铅蓄电池每 7~10 年更换一次，每次更换量 1.5t；

3、废变压油在事故状态下产生，变电站运行至今未发生变压油泄露事故。

环保投资

本工程总投资为644万元，其中环保投资为14.1万元，占工程总投资的2.19%，具体见表19。

表19　　本工程环保投资估算一览表

序号	项目	具体内容	投资估算（万元）	实施主体
1	大气污染防治费	施工期场地洒水以及防尘布等	1.0	设计单位 施工单位
2	水环境保护费	施工期临时沉砂池等	0.5	
3	声环境污染防治费	选用低噪声设备差额费等	1.2	
4	固废处置及利用费	施工期生活垃圾、弃土弃渣清运等	2.5	
5	生态环境保护费	站区碎石铺装（本期间隔扩建区域）	0.4	
6	宣传培训费	环保教育培训	0.5	
7	环保咨询费	环评、竣工环保验收、环境监测费等	8	建设单位
环保投资费用合计		/	14.1	/
工程总投资		/	644	/
环保投资占总投资比例（%）		/	2.19	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）土地占用保护措施 ①建议建设单位要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制作业范围及土石方量，变电站施工活动限制在站区范围内。 ②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许在站外随意倾倒，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在堆土表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 ③工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，避免水土流失。 （2）植被保护措施 变电站间隔扩建工程施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 （3）动物保护措施 ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。	（1）土地占用保护措施 ①施工单位按照设计要求施工，划定施工活动范围，并严格限制施工机械和人员活动范围。 ②开挖后的裸露开挖面采取覆盖措施，开挖的土石方采取回填等方式妥善处置，禁止随意弃置，临时堆土采取围护拦挡和覆盖措施，防止雨水冲刷造成水土流失。 ③工程施工完成后，及时清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治。 （2）植被保护措施 变电站间隔扩建工程施工活动集中在变电站围墙内进行，禁止破坏站外植被。 （3）动物保护措施 ①加强施工期环保管理工作，确保无捕杀野生动物的行为。 ②采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，禁止高噪声等不文明施工活动。	加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐站外树木，捕杀站外野生动物，破坏变电站周边生态环境。	禁止运行维护人员随意砍伐树木，捕杀站外野生动物，破坏变电站周边生态环境。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①变电站施工宜利用变电站已有的地埋式污水处理设施对施工生活污水进行处理。 ②变电站施工废水、施工车辆清洗废水经收集、	①变电站扩建工程的施工人员生活污水利用 500kV 白邑变电站前期已建地埋式污水处理设施处理。	维护变电站污水处理系统正常运行。变电站值班和值守人员生活污水经	变电站污水处理系统运行正常，变电站生活污水经地埋

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨天土石方作业。 ④落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。	②施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不外排。 ③施工过程中在场地周边采取拦挡措施，并尽量避开雨天施工。 ④严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，避免对附近水体造成影响。	地埋式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。	式污水处理设施处理后回用于站区边坡（位于征地红线范围内）绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。 ②施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局四部门公告2024年第40号），优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。 ③优化施工方案，建议施工机械布设位置与施工场界的距离不低于8m，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行，依法限制夜间施工。 ④加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。	①严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理和环境监控工作。 ②施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施，施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。 ③优化施工方案，合理安排工期。 ④加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。	运营期做好设施的维护和运行管理。	变电站运营期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③变电站施工土石方或散体材料运输时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤变电站附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时苫盖，干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	②施工垃圾及时清运。 ③运输施工土石方及散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土采取苫盖措施，对起尘的裸露土地进行洒水抑尘。		
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 ②变电站间隔等建构筑物基础开挖产生的土石方、建筑垃圾及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，严禁在站外随意弃置。生活垃圾交由环卫部门处置。 ③施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	①施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。 ②变电站基础开挖产生的土石方、建筑垃圾及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，未随意弃置。生活垃圾交由环卫部门处置。 ③施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾和生活垃圾。	①变电站产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。 ②变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位（目前为云南圣铭再生资源科技有限公司）立即处理，严禁随意丢弃。	①变电站的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好，无随意丢弃情形。 ②变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时由有危废处理资质单位妥善处理。
电磁环境	变电站工程严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、均压环和其它金具等提高加工工艺，	变电站严格按照技术规程选择电气设备，采取电磁环境影响控制措施，确保变电站厂界的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要	运营期做好设施的维护和运行管理。	本工程变电站运行期间厂界工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足4000V/m、100μT 的

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。	求。		标准限值要求。
环境风险	/	/	加强对总事故贮油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由有危废处理资质单位（目前为远大（湖南）再生资源股份有限公司）妥善处理。	有完善的总事故贮油池及其排导系统的巡查和维护制度；产生的废变压器油交由具有危废处置资质的单位进行处理。
环境监测	/	/	①调试期间结合竣工环境保护验收监测电磁、噪声一次。 ②运行期间根据需要进行电磁、噪声监测。 ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行电磁、噪声监测。	按环境监测计划开展环境监测。
其他	/	/	/	/

七、结论

500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程的建设符合当地生态环境规划，符合国家产业政策，符合电网规划，符合昆明市生态环境分区管控要求。在设计、施工和运营阶段均采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本生态环境影响报告表中提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程生态环境影响报告表

电磁影响专题评价

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

二〇二六年十一月

目录

1 总则 69

1.1 编制依据 69

1.2 工程概况 69

1.3 评价因子 69

1.4 评价等级 69

1.5 评价范围 69

1.6 评价标准 70

1.7 电磁环境敏感目标 70

2 电磁环境质量现状监测与评价 70

2.1 监测布点原则 70

2.2 监测布点 70

2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位和运行工况 71

2.4 监测方法 71

2.5 监测仪器 72

2.6 监测结果 72

2.7 监测结果分析 72

3 电磁环境影响预测与评价 73

3.1 预测与评价方法 73

3.2 电磁环境影响分析 73

4 电磁环境影响评价综合结论 78

1 总则

1.1 编制依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（3）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（5）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；

（6）《500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程可行性研究设计说明书》（北京恒华伟业科技股份有限公司，2026 年 8 月）；

（7）关于印发昆明供电局 500kV 白邑变站内 220kV 小哨输变电工程联网配套间隔扩建工程可行性研究评审意见的通知（云电规划〔2026〕619 号）。

1.2 工程概况

500kV 白邑变电站位于云南省昆明市云南滇中新区大板桥街道沙井社区，为户外站，于 2020 年 6 月建成投运。目前已建#1、#4 主变，容量均为 1000MVA，500kV 出线 5 回，220kV 出线 12 回，1×150Mvar 高压并联电抗器，每台主变低压侧装设 2×60Mvar 低压电容器和 1×60Mvar 低压电抗器。

本期工程仅在已建 500kV 白邑变电站 220kV 配电装置区（拟采用北侧自东向西第 1 个出线间隔上层构架和南侧自东向西第 3 个出线间隔）扩建 2 个 220kV 出线间隔均至 220kV 小哨变。本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征地。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

已建 500kV 白邑变电站为户外站，本期仅扩建 2 个 220kV 出线间隔，不涉及主变压器、500kV 母线以及电气设备等主体工程设备建设。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定”，因此变电站电磁环境影响评价等级按照本期扩建工程的 220kV 电压等级确定，电磁环境影响评价等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定”，因此变电站电磁环境影响评价范围按照本期扩建工程的 220kV 电压等级确定，本工程评价范围为：变电站站界外 40m 范围内。

1.6 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、磁感应强度为 100μT。

1.7 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本工程变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境质量现状监测与评价

2.1 监测布点原则

对变电站厂界四侧及评价范围内的电磁环境敏感目标进行布点监测，同时对间隔扩建侧厂界进行加密布点监测。

2.2 监测布点

在 500kV 白邑变电站厂界周围共布设 11 个测点，测点选择在无进出线或远离进出线（原则上距边导线地面投影不少于 20m，如在其他位置监测则记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况）的围墙外，距离围墙 5m、距离地面 1.5m 高度处布置。500kV 白邑变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，不设监测点。

本工程具体监测点位见表 1 及图 1。

表 1　　电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
1	500kV白邑变电站厂界	东北侧 1#	/
2		东侧 2#	/
3		东侧 3#	/
4		南侧 4#	/
5		南侧 5#	本期间隔扩建处
6		南侧 6#	/
7		西侧 7#	/
8		西侧 8#	/
9		北侧 9#	/
10		北侧 10#	本期间隔扩建处
11		北侧 11#	/

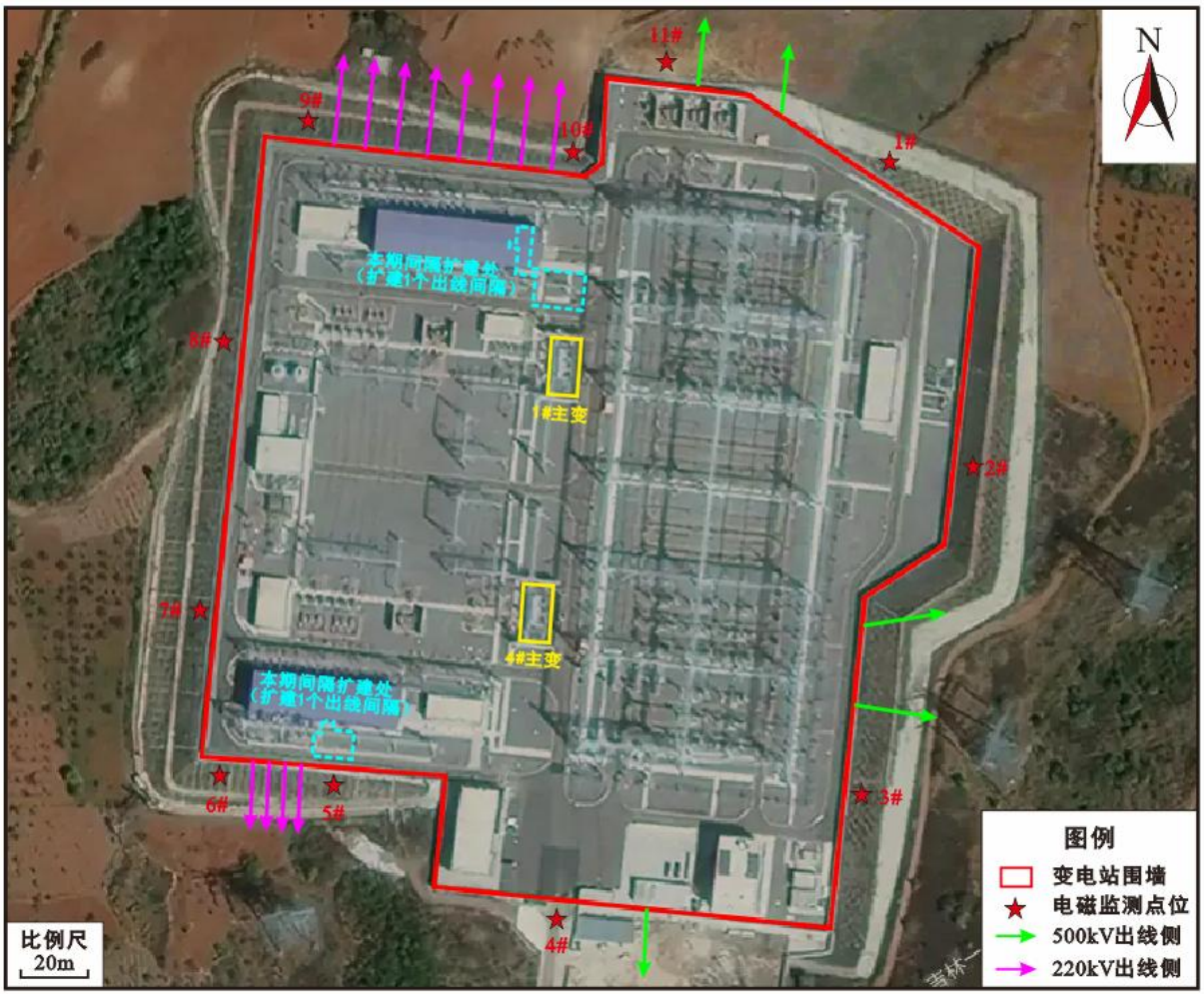


图 1　本工程电磁监测点位示意图

2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位和运行工况

监测时间：2026 年 8 月 25 日。

监测频次：晴好天气下，昼间监测一次。

监测环境：监测期间环境情况详见表 2。

表 2　　监测时间及监测环境

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2026.8.25	晴	26.2~27.9	52.1~54.8	0.8~1.7

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

运行工况：监测期间运行工况详见表 3。

表 3　　监测运行工况一览表

监测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2026.8.25	500kV 白邑变电站	1#主变	538.6~541.2	370.7~396.7	197.3~212.1	30.8~33.2
		4#主变	538.5~541.0	373.2~384.4	198.8~205.7	29.7~30.8

2.4 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）执行。

2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 4。

表 4　　电磁环境现状监测仪器

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：D-2526/G-2507	测量范围 电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT 频率范围：1Hz-100kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-BBTC06-2026-0407 有效期：2026.7.20~2027.7.19
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38580621/909	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%RH~100%RH （无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025RG011802703 有效期：2025.11.20~2026.11.19 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42511096 有效期：2025.11.25~2026.11.24

2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 5。

表 5　　本工程工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1	500kV 白邑变电站厂界	东北侧 1#	259.02	0.196	受地形限制，测点距变电站围墙 3m；距 500kV 邑劝乙线水平 27m，线高 23m
2		东侧 2#	8.22	0.160	受地形限制，测点距变电站围墙 2m
3		东侧 3#	60.57	0.738	受地形限制，测点距变电站围墙 2m
4		南侧 4#	703.08	1.615	距 500kV 邑厂甲线水平 27m，线高 28.5m
5		南侧 5#	197.51	1.054	本期间隔扩建处；受地形限制，测点距变电站围墙 2m；距 220kV 白七 II 回线水平 19.5m，线高 15.5m
6		南侧 6#	217.30	1.760	受地形限制，测点距变电站围墙 2m；距 220kV 白七I回线水平 17m，线高 19.5m
7		西侧 7#	34.69	0.324	受地形限制，测点距变电站围墙 2m
8		西侧 8#	27.79	0.287	受地形限制，测点距变电站围墙 2m
9		北侧 9#	4.74	0.175	受地形限制，测点距变电站围墙 3m
10		北侧 10#	693.61	0.244	本期间隔扩建处；受地形限制，测点距变电站围墙 2m；距 220kV 白树牵线水平 15m，线高 15m
11		北侧 11#	792.30	0.596	距 500kV 邑劝甲线水平 10m，线高 21.5m

2.7 监测结果分析

500kV 白邑变电站厂界的工频电场强度监测值范围为 4.74~792.30V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.160~1.760μT，工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的限值要求。500kV 白邑变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 预测与评价方法

采用类比法进行电磁环境影响预测分析及评价。

3.2 电磁环境影响分析

3.2.1 类比对象选择原则

工频电场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相关；工频磁场主要取决于电流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，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。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，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。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。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。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100μT 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

3.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程选择 500kV 圭山变电站作为类比对象，其类比可比性分析情况见表 6。

表 6　　本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

变电站名称 项目	500kV 白邑变电站 （本期扩建后）	500kV 圭山变电站
电压等级（kV）	500	500
布置形式	户外式	户外式
主变容量（MVA）	2×1000	2×750+2×1000
500kV 出线	5 回	4 回
220kV 出线	14 回	8 回
总平面布置	主变压器位于站区中央，500kV 配电装置区位于站区东部，220kV 配电装置区位于站区西部北侧和西部南侧	主变压器位于站区中央，500kV 配电装置区位于站区东南部，220kV 配电装置区位于站区西北部
占地面积（围墙内）	5.5995hm^2	7.38hm^2
出线方式	架空	架空
架线形式	水平排列、三角排列、垂直排列	水平排列、三角排列、垂直排列
所在地区	云南省昆明市云南滇中新区	云南省昆明市石林彝族自治县

3.2.3 类比对象的可行性分析

（1）相同性分析

本工程选择 500kV 圭山变电站作为 500kV 白邑变电站的类比对象，变电站的电压等级、布置形式、出线方式、架线形式均相同，因此两个变电站具有可比性。

（2）差异性影响分析

500kV 白邑变电站与 500kV 圭山变电站的主变容量、500kV 出线数量和 220kV 出线数量不同。主变容量是变电站电磁环境的主要影响源，类比对象 500kV 圭山变电站主变总容量（2×750MVA +2×1000MVA）大于 500kV 白邑变电站（2×1000MVA），电压相同时，变电站主变总容量不同则额定电流不同，与电流相关的影响因子是工频磁场，因此类比变电站的工频磁场影响更大，能较保守反映本工程变电站工频磁场影响水平；类比对象 500kV 圭山变电站 500kV 出线数量（4 回）比 500kV 白邑变电站的出线数量（5 回）少 1 回，220kV 出线数量（8 回）比 500kV 白邑变电站的出线数量（14 回）少 6 回，根据监测技术规范，变电站的电磁环境测量应远离进出线，进出线的电磁环境影响可纳入线路工程考虑，类比对象进出线数量的差异不会成为影响变电站类比分析的主要影响因素。因此，虽然 500kV 白邑变电站主变容量、500kV 出线数量和 220kV 出线数量与类比对象 500kV 圭山变电站有差异，但仍可作为类比对象。

综上所述，类比对象 500kV 圭山变电站可以作为 500kV 白邑变电站的类比变电站。

3.2.4 500kV 圭山变电站类比监测

（1）监测单位

云南科环环境工程咨询有限公司。

（2）监测内容

变电站厂界、断面。

（3）监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定执行。

（4）监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 7。

表 7　　监测所用仪器一览表

仪器名称及编号	技术指标	校准/检定证书编号
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：LF-01D&SEM-600 仪器编号：G-2276&D-2276（KH-005）	电磁场探头： 电磁量程范围：0.01V/m~100kV/m 磁场量程范围：1nT~10mT	校准单位：深圳市计量质量检测研究院 证书编号：JL2506056284 有效期：2026 年 6 月 4 日

（5）监测期间环境条件

类比监测期间环境条件详见表 8。

表 8　　监测期间环境条件一览表

监测时间	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）	天气
2025.7.20	18.1~26.9	37.6~65.3	1.0~3.4	晴

（6）监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 9。

表 9　　监测期间运行工况

名称		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
500kV 圭山变电站	1#主变	539.80	76.37	46.98	56.03
	2#主变	539.52	47.57	29.88	36.38
	3#主变	539.58	48.97	28.65	36.10
	4#主变	540.29	75.03	45.43	56.00

（7）监测布点

变电站厂界：监测点选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外，共 12 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

断面：断面监测路径以变电站围墙西侧为起点，向西侧展开，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

监测断面设置合理性分析：断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置。500kV 圭山变电站工频电场强度最大值出现在西侧厂界 E12 点位，由于 E12 处无断面监测条件，故在同侧其他地方布置，电磁监测断面设置合理。

监测布点图见图 2。

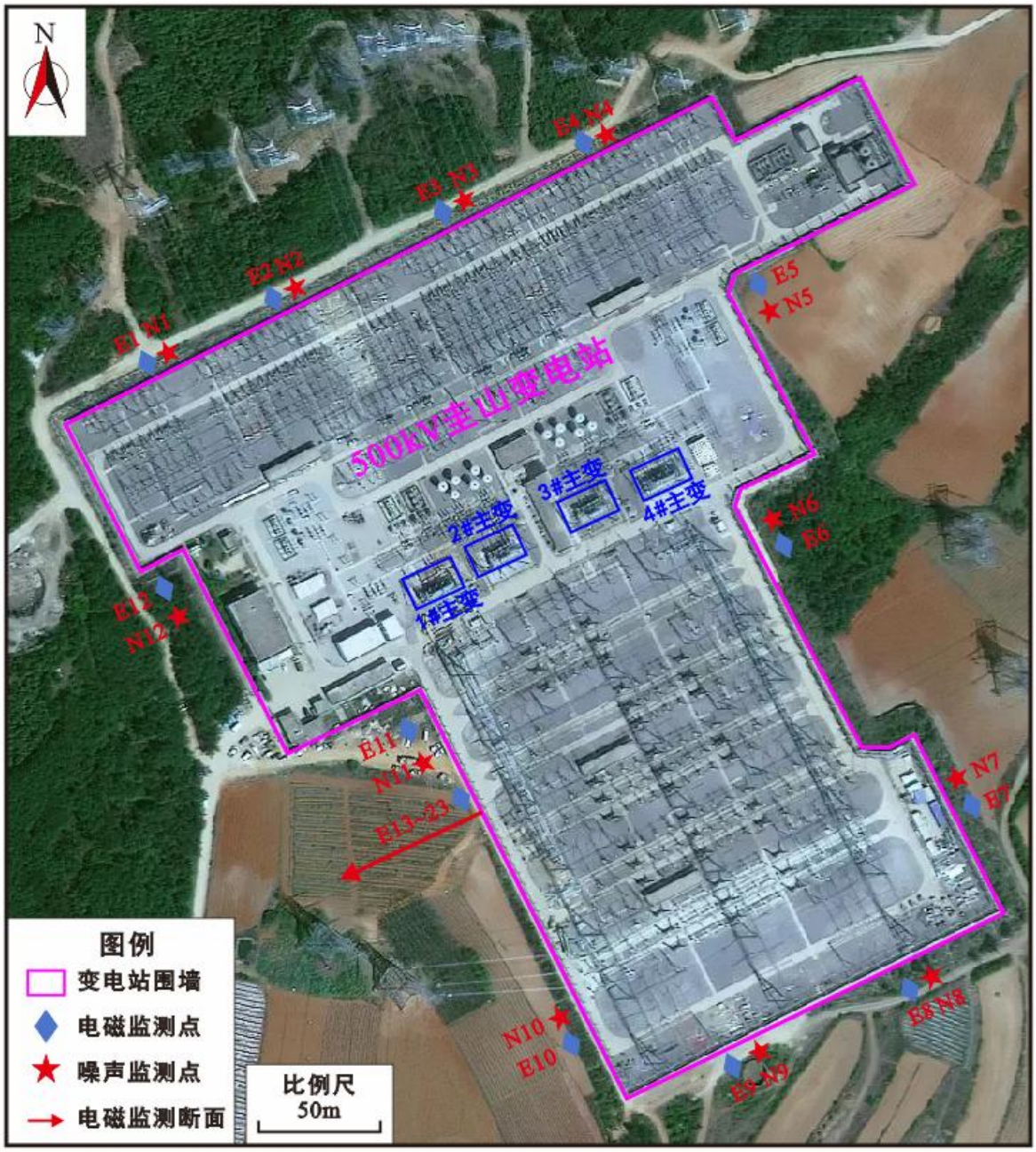


图 2　500kV 圭山变电站监测布点示意图

（8）监测结果

变电站类比监测结果见表 10。

表 10　　500kV 圭山变电站厂界和断面电磁环境监测结果

序号	测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
一、500kV 圭山变电站厂界			
1	500kV 圭山变电站厂界北外 E1	454.65	1.2228
2	500kV 圭山变电站厂界北外 E2	344.18	2.9036
3	500kV 圭山变电站厂界北外 E3	495.16	2.7486
4	500kV 圭山变电站厂界北外 E4	952.98	1.4003

5	500kV 圭山变电站厂界东外 E5	35.57	0.3530
6	500kV 圭山变电站厂界东外 E6	550.83	1.1679
7	500kV 圭山变电站厂界东外 E7	266.18	0.4574
8	500kV 圭山变电站厂界南外 E8	7.922	0.2071
9	500kV 圭山变电站厂界南外 E9	15.07	0.2360
10	500kV 圭山变电站厂界西外 E10	561.91	1.3535
11	500kV 圭山变电站厂界西外 E11	1279.3	1.5149
12	500kV 圭山变电站厂界西外 E12	1902.0	0.5173
二、500kV 圭山变电站电磁断面			
13	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 5m E14	1093.2	1.1652
14	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 10m E15	741.13	0.9645
15	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 15m E16	554.42	0.8786
16	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 20m E17	436.67	0.7899
17	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 25m E18	331.38	0.6661
18	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 30m E19	205.98	0.5966
19	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 35m E20	136.01	0.5203
20	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 40m E21	111.40	0.4367
21	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 45m E22	79.46	0.3916
22	500kV 圭山变电站厂界西外垂直于围墙方向 50m E23	50.84	0.3755

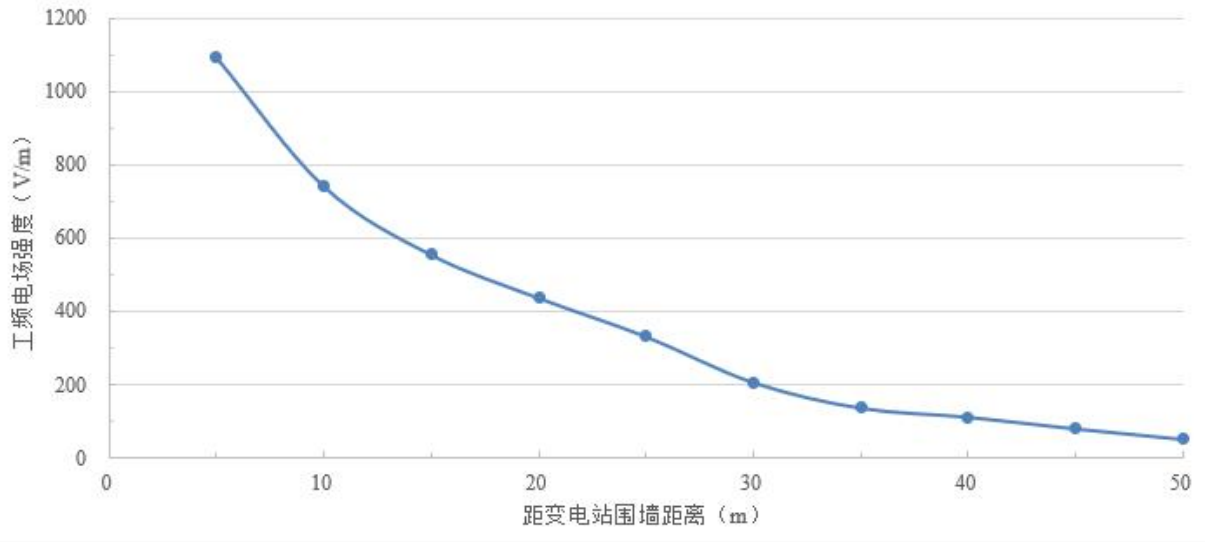


图 3　500kV 圭山变电站电磁断面工频电场强度变化趋势图

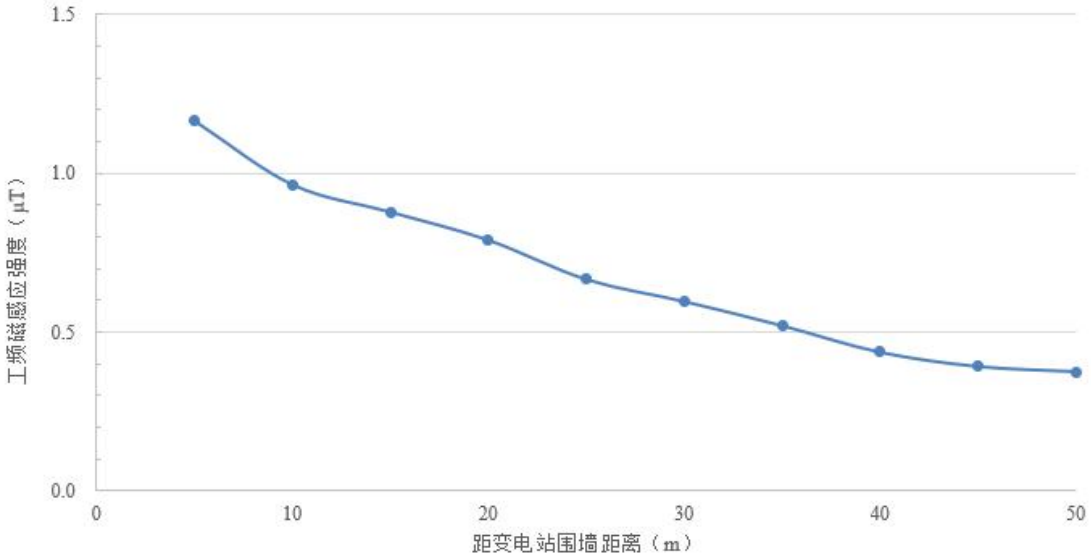


图 4　500kV 圭山变电站电磁断面工频磁感应强度变化趋势图

3.2.5 类比监测结果分析

由监测结果可知：500kV 圭山变电站厂界工频电场强度为 7.922~1902.0V/m，工频磁感应强度为 0.2071~2.9036μT，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 标准限值要求。变电站断面的工频电场强度监测值范围为 50.84~1093.2V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.3755~1.1652μT，均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值，且工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离增加而逐渐衰减。

3.2.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，500kV 圭山变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程 500kV 白邑变电站本期间隔扩建投运后产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，500kV 白邑变电站本期间隔扩建投运后，变电站厂界区域电磁环境影响水平均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

4 电磁环境影响评价综合结论

500kV 白邑变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，根据本工程电磁环境质量现状监测结果，500kV 白邑变电站厂界的工频电场强度监测值范围为 4.74~792.30V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.160~1.760μT，工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的限值要求。

根据变电站类比预测分析，500kV 白邑变电站本期间隔扩建完成投运后，变电站厂界区域电磁环境影响水平均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁场磁感应强度 100μT 的标准限值要求。