

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示版)

项目名称：国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程

建设单位（盖章）：国电投宁夏盐池县能源科技有限公司

编制日期：二〇二三年十二月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

<b>建设项目名称</b>	国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程		
<b>项目代码</b>	2310-640000-04-01-580456		
<b>建设单位联系人</b>	金家庚	<b>联系方式</b>	18995168508
<b>建设地点</b>	330 千伏升压站位于吴忠市盐池县高沙窝镇，330 千伏输电线路途经吴忠市盐池县高沙窝镇和银川市灵武市宁东镇（其中 G1~G33 塔位于高沙窝镇，G34~G44 位于宁东镇）		
<b>地理坐标</b>	*****		
<b>建设项目行业类别</b>	五十五、核与辐射： 161 输变电工程	<b>用地（用海）面积（m<sup>2</sup>）/长度（km）</b>	升压站永久占地： 18813m <sup>2</sup> 线路长度：20km
<b>建设性质</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	<b>建设项目申报情形</b>	<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
<b>项目审批（核准/备案）部门</b>	宁夏回族自治区发展和改革委员会	<b>项目审批（核准/备案）文号</b>	宁发改能源（发展）审发（2023）133 号
<b>总投资（万元）</b>	*****	<b>环保投资（万元）</b>	*****
<b>环保投资占比（%）</b>	*****	<b>施工工期</b>	3 个月
<b>是否开工建设</b>	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：根据《吴忠市生态环境局责令改正违法行为决定书》，2023 年 11 月 24 日，吴忠市生态环境局对国电投宁夏盐池县能源科技有限公司进行了执法检查，发现实施了以下环境违法行为：国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程正在建设，该项目北侧综合楼和东侧控制室已完成地建设，正在搭建主体框架，变压器水泥底座、线路塔底座正在建设。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，该项目类别为核与辐射（输变电），该项目未报批环评手续，责令立即对国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程停止建设。目前，项目已停止建设。		

<p><b>专项评价设置情况</b></p>	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），附录B要求：输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，本项目属于编制环境影响报告表的输变电工程，因此设置电磁环境影响专题评价。</p>
<p><b>规划情况</b></p>	<p>无。</p>
<p><b>规划环境影响评价情况</b></p>	<p>无。</p>
<p><b>规划及规划环境影响评价符合性分析</b></p>	<p>无。</p>
<p><b>其他符合性分析</b></p>	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），项目属于“第一类 鼓励类”中“四、电力”的“10、电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。</p> <p><b>2、“三线一单”符合性分析</b></p> <p>项目330千伏升压站位于吴忠市盐池县高沙窝镇，330千伏输电线路途经吴忠市盐池县高沙窝镇和银川市灵武市宁东镇（其中G1~G33塔位于高沙窝镇，G34~G44位于宁东镇）。根据《吴忠市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（吴政规发〔2021〕2号）、《银川市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（银政发〔2021〕60号），“三线一单”符合性分析如下：</p> <p><b>(1)生态保护红线及生态分区管控</b></p> <p>根据“吴忠市生态保护红线图”、“银川市生态保护红线图”，330千伏升压站、330千伏输电线路不在生态保护红线范围内。</p> <p><b>(2)环境质量底线及分区管控</b></p> <p>330千伏升压站运营期产生危险废物废变压器油，综合楼内产生生活污水及生活垃圾，330千伏输电线路运营期不产生废气、废水及固体废物。</p> <p><b>①水环境管控分区</b></p> <p>330千伏升压站位于水环境一般管控区，为对水环境问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般控制单元，落实普适性治理要求，加强污染防治。</p>

330千伏升压站为无人值守站，日常运行管理过程中，不产生废水，综合楼内产生生活污水，经隔油池及一体化污水处理设施（采用A/O工艺）处理后，满足绿化标准后用于周边绿化或降尘，符合水环境管控分区要求。

②大气环境管控分区

330千伏升压站位于大气环境一般管控区，贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重点行业污染治理。

330千伏升压站运行过程不产生废气，符合大气环境管控分区要求。

③土壤污染风险管控分区

330千伏升压站位于土壤环境一般管控区，排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

330千伏升压站运行过程产生危险废物废变压器油，收集后暂存在危险废物暂存间内，定期由有资质单位处理处置，不会对土壤环境产生不利影响，符合土壤污染风险管控分区要求。

(3)资源利用上线及分区管控

①能源利用上线

330千伏升压站、330千伏输电线路运行过程中不涉及能源消耗。

②水资源利用上线

330千伏升压站、330千伏输电线路运行过程中不涉及水资源消耗。

③土地资源利用上线

330千伏升压站永久占地1.8813hm<sup>2</sup>，330千伏输电线路塔基永久占地0.5839hm<sup>2</sup>，升压站占地类型为天然牧草地，输电线路占地类型为灌木林地、天然牧草地。

(4)生态环境准入清单

根据“吴忠市生态环境准入清单”，330千伏升压站、330千伏输电线路（G1~G33塔）位于优先保护单元，环境管控单元名称为“盐池县高沙窝镇，花马池镇、王乐井乡生态红线、生态空间优先保护单元”。与管控单元符合性分析见表1-1。

330千伏输电线路（G34~G44塔）位于一般管控单元，环境管控单元名称为“灵武市马家滩镇一般管控单元”。与管控单元符合性分析见表1-2。

**表1-1 项目与盐池县管控单元管控要求符合性分析**

序号	ZH64032310005	
环境管控单元名称	盐池县高沙窝镇，花马池镇、王乐井乡生态红线、生态空间优先保护单元	
行政区划	宁夏回族自治区吴忠市盐池县高沙窝镇，花马池镇、王乐井乡	
主体功能定位	中部荒漠草原防沙治沙区；国家级重点生态功能区	
要素属性	生态保护红线-生态空间-农用地优先保护区	
管控单元	优先保护单元	
管控要求	空间布局约束	<p>1、国家一级公益林、哈巴湖国家级自然保护区、东部毛乌素沙漠防风固沙生态生态保护等生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。</p> <p>2、不得开展《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入清单》中盐池县的产业准入清单外的产业项目活动。</p> <p>3、严格区域矿产资源开发项目审批。</p> <p>4、除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止开发性、生产性建设活动。</p> <p>5、区域内划入永久基本农田的优先保护类耕地，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，不得擅自占用。</p> <p>6、开展的其他开发利用类项目不得损害该区域防风固沙和生物多样性。</p>
	污染物排放管控	<p>1、330千伏升压站内综合楼产生生活污水，经处理后满足绿化标准用于周边绿化或降尘，不外排；330千伏输电线路运行过程中不涉及用水，不产生废水。</p> <p>2、项目不涉及自然保护区。</p>
	环境风险防控	/
	资源开发效率	/

**表1-2 项目与灵武市管控单元管控要求符合性分析**

序号	ZH64018130002
环境管控单元名称	灵武市马家滩镇一般管控单元

行政区划		宁夏回族自治区银川市灵武市马家滩镇	
主体功能定位		一般	
要素属性		/	
管控单元		一般管控单元	
管控要求	空间布局约束	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-灵武市相关管理制度要求的前提下，集约发展。	项目满足产业准入、排放标准等管理制度要求。
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率	/	/

### 3、与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《自治区人民政府办公厅关于印发<宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划>的通知》（宁政办发〔2021〕59号），要求如下：

(1)深化扬尘污染管控。全面推行绿色施工，落实“六个标准化”扬尘防控要求，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。加强渣土车扬尘管理。

(2)强化固体废物污染防治。持续开展“清废行动”，加强对各类固体废物违规堆放点的排查和清理。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，推行“原地再生+异地处理”模式，提高利用效率。加快生活垃圾分类投放、收集、运输、处理设施建设。

(3)加强高压输变电系统等电磁环境影响评价管理，确保环境影响评价和竣工环境保护验收合格率均达到100%。

项目为输变电工程，施工期推行绿色施工，落实“六个标准化”扬尘防控要求，施工期产生的少量建筑垃圾进行分类处理和回收利用。其中330千伏升压站运行过程产生危险废物废变压器油，收集后暂存在危险废物暂存间内，330千伏输电线路运行期无固体废物产生。项目正在履行环境影响评价手续，建成后及时开展竣工环境保护验收工作。综上所述，项目符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

## 二、建设内容

<p>地理位置</p>	<p>国电投盐池 330kV 升压站位于宁夏回族自治区吴忠市盐池县高沙窝镇与王乐井乡交界处，站址位距宁东镇约 35km，距盐池县西北约 52km，距高沙窝镇西南侧约 20km。*****</p> <p>*****</p>
<p>项目组成及规模</p>	<p><b>1、项目建设的必要性</b></p> <p>国家电投集团宁夏能源铝业有限公司已投资建设降碳减排绿电替代示范项目，建设地点位于盐池县高沙窝，一、二期光伏项目共 900MW，计划并网时间 2024 年。2023 年 5 月 23 日，一期光伏复合项目取得盐池县审批服务管理局审批意见（盐审表审[2023]25 号）；2023 年 6 月 20 日，二期光伏复合项目取得盐池县审批服务管理局审批意见（盐审表审[2023]38 号）。</p> <p>推荐两期项目 900MW 以 330kV 电压等级接入电网，需要新建 1 座 330kV 升压站，以 1 回 330kV 线路接入北地 750kV 变电站。北地变第三台主变扩建将于 2024 年建成，届时本工程具有接入条件，按照项目并网计划，本工程需要于 2024 年建成投运。</p> <p>2023 年 10 月 10 日，国电投宁夏盐池县能源科技有限公司取得宁夏回族自治区发展和改革委员会文件《自治区发展改革委关于国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程核准的批复》（宁发改能源（发展）审发（2023）133 号），项目建设内容如下：</p> <p>新建 330 千伏升压站一座，安装 3 组 360 兆伏安主变压器、建设升压站至北地变 330 千伏出线间隔 1 回，新建国电投盐池升压站至北地变电站 330 千伏</p>

输电线路 1 回，线路长度约为 20 公里，均采用单回路铁塔架设，导线截面为 2×630 平方毫米，建设相应无功补偿装置、二次系统及通信工程。

2023 年 11 月，项目开工建设，未报批环评手续，2023 年 11 月 24 日吴忠市生态环境局对国电投宁夏盐池县能源科技有限公司进行执法检查，下发《吴忠市生态环境局责令改正违法行为决定书》，责令国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程停止建设。项目已停止建设，开展环境影响评价工作。

## 2、工程组成及规模

工程主要建设内容包括：

(1)330kV 升压站：主变压器：3×360MVA，330kV 出线：1 回，35kV 出线：54 回，35kVSVG 动态无功补偿装置：3×(2×±50) Mvar；综合楼 1 栋；

(2)国电投盐池升压站-北地 330kV 线路工程：自国电投盐池升压站 330kV 构架南起第一间隔出线至北地 750kV 变电站东侧 330kV 构架南起第一间隔，线路全长约 20km，曲折系数为 1.25，新建杆塔 44 基，其中单回路转角塔 11 基，单回路直线塔 33 基。

表 2-1 工程组成一览表

建设内容		建设规模		
主体工程	330kV 升压站	相关装置	主变终期 3×360MVA，本期新建 3×360MVA；设 330/35kV 两级电压；330kV 终期及本期为 1 回出线至北地变；35kV 汇集线 54 回，每台主变下设置 18 回，配套储能利用每台主变低压侧 1 回集电线路接入；每台主变压器低压侧装设 2×(±50Mvar) SVG 动态无功补偿装置组。	
		330kV 电气接线	采用单母线接线，本期及远期建设 1 线 3 变，共计安装 4 台断路器，共 5 个间隔，其中包含 3 个主变进线间隔、1 个出线间隔、1 个母线设备间隔。	
		35kV 电气主接线	采用单母线接线，本期及远期建设 54 线，共计安装 69 台断路器，共 75 个间隔，其中包含 54 个出线间隔、6 个母线设备间隔、6 个动态无功补偿出线间隔、2 个站用变间隔、1 个储能站用变间隔。	
	330kV 线路工程	线路长度	线路全长约 20km，曲折系数为 1.25，全线采用单回路架设。	
		电压等级	330kV。	
		铁塔数量	新建杆塔 44 基。	
		架设方式	架空。	
		杆塔形式	330-HC22D-DJ、330-HC22D-J4、330-HC22D-ZM2、330-HC22D-J2、330-HC22D-ZMK、330-HC22D-ZM3、330-HC22D-J3、330-HC22D-J1。	
	导线、地线	导线推荐选用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线；地线推荐		

		型号	选用两根 48 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线。	
辅助工程	综合楼		1 栋, 3 层建筑, 层高 3.6/3.6/3.0m, 占地面积 669.44m <sup>2</sup> , 建筑面积 1446.83m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土框架结构, 主要布置办公室、宿舍、集控中心、厨房、餐厅等;	
	牵张场		输电线路工程共设置 8 个牵张场, 占地面积 1.76hm <sup>2</sup> 。牵张场所在区域地势较平坦, 同时应避免植被密集区域。	
临时工程	施工营地		升压站: 位于“国家电投集团宁夏能源铝业有限公司(盐池-宁东)降碳减排绿电替代示范光伏复合项目”预留用地内, 依托光伏项目施工营地, 不新建施工营地。	
			输电线路: 为点状分布, 各塔基施工量较小, 不设置施工营地。	
	施工便道		升压站: 施工现场的进场利用现有道路作为施工道路, 不再新建施工临时便道;	
			输电线路: 新建施工便道 15.3km, 宽度 3.5m, 占地面积 5.355hm <sup>2</sup> , 修建方式为开拓、压实, 用于机械设备进出, 道路为土路, 路面仅局部进行平整, 不铺设路面材料。	
临时材料暂存场		升压站: 利用项目占地及光伏项目用地, 能满足建设过程中的材料堆放、生产材料加工及机械设备停放等生产活动的需要, 不设置专门的材料暂存场。		
		输电线路: 利用项目占地等, 不设置专门的材料暂存场。		
公用工程	给水		项目用水主要为生活用水, 用水由附近李庄子村拉运至综合楼内(李庄子村至升压站距离约 2km)。	
	排水		综合楼内产生生活污水, 经隔油池及一体化污水处理设施(采用 A/O 工艺)处理后满足绿化标准, 用于周边绿化或降尘, 不外排。	
	供电		利用盐池县高沙窝镇市政供电系统引入。	
	制热制冷		综合楼内设置风冷热泵型空调系统, 夏季制冷, 冬季制热。	
环保工程	施工期	废气治理措施	施工现场设置围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输等扬尘防控措施; 每日定时洒水等;	
		废水处理措施	升压站施工人员产生的生活污水依托光伏项目施工营地, 经临时旱厕收集后, 定期清掏用于生产农肥。 输电线路施工人员入厕依托附近企业或居民设施。	
		噪声治理措施	选用低噪设备, 设备减振、消声措施、围挡等临时隔声围护措施; 加强施工管理。	
		固体废物防治措施	建设开挖土石方进行回填平整场地, 无废弃土产生; 生活垃圾集中收集后送环卫部门处置。	
		生态保护措施	基础开挖出的临时堆土用防尘网进行苫盖; 施工结束后, 在临时占地区域播撒常见植被草种等, 增加区域地表植被的林草覆盖率。	
	运营期	废气治理		厨房油烟经油烟净化器处理后由专用烟道引至综合楼楼顶排放, 油烟净化率可达 60% 以上。
		废水治理		生活污水经隔油池及一体化污水处理设施(采用 A/O 工艺)处理后满足绿化标准, 用于周边绿化或降尘, 不外排。

	噪声治理	选用低噪声设备；优化导线特性，加强升压站的运行管理。
	固体废物防治措施	<p>变压器下方设有集油池，变压器维护、更换过程中产生的废变压器油暂存于危险废物暂存间（10m<sup>2</sup>），定期委托有资质的单位处置。</p> <p>升压站产生蓄电池暂存于危险废物暂存间（10m<sup>2</sup>），定期委托有资质的单位处置。</p> <p>综合楼内产生的生活垃圾集中收集后由环卫部门集中处理处置。</p> <p>巡检人员所产生的生活垃圾，其产生量较少，且严格要求其随身带走不在当地遗留。</p>
	防渗措施	主变压器设置事故油坑，铺设卵石并与事故油池相通，升压站内设置事故油池（100m <sup>3</sup> ）一座，事故收集池及事故油池均采用钢筋砼结构，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 <sup>-7</sup> cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 <sup>-10</sup> cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

### 3、升压站主要经济技术指标

330kV 升压站主要经济技术指标见表 2-2，主要新建建构物见表 2-3。

**表 2-2 330kV 升压站主要经济技术指标**

序号	项目	单位	数量
1	站址红线用地面积	m <sup>2</sup>	18813.00
2	站内围墙内用地面积	m <sup>2</sup>	18546.00
3	站内建构物用地面积	m <sup>2</sup>	1609.63
4	站内露天设备用地面积	m <sup>2</sup>	1833.96
5	露天操作场地用地面积	m <sup>2</sup>	4559.85
6	建筑系数	%	42.54
7	总建筑面积	m <sup>2</sup>	2388.97
7.1	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	2388.97
7.2	地下建筑面积	m <sup>2</sup>	0
8	建筑密度	%	12.70
9	容积率	/	0.127
10	道路及广场用地面积	m <sup>2</sup>	4170.5
11	道路及广场系数	%	22.17
12	站区绿化用地面积	m <sup>2</sup>	3775.2
13	绿化率	%	20.1
14	站区四周围墙长度	m	551

**表 2-3 主要新建建构物一览表**

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )
1	330kV 出线构架	136.90	/

2	330kV GIS	468.05	/
3	330kV 设备支架	54.00	/
4	事故油池	54.06	/
5	主变压器	370.65	/
6	防火墙	65.90	/
7	主变构架	68.45	/
8	站用变	52.44	/
9	箱式变电站	26.46	/
10	35kV 中性点接地电阻成套装置	36.75	/
11	35kV 组合电器	50.40	/
12	SVG	471.38	/
13	主控通信楼	482.62	482.62
14	35kV 配电装置室	459.52	459.52
15	综合楼	669.44	1446.83
16	总计	3467.02	2388.97

升压站内主变压器选用三相双分裂、带平衡绕组、油浸、强迫油循环风冷、低噪音有载调压电力变压器，主变压器相关参数见表 2-4。

**表 2-4 主变压器参数一览表**

项目	参数	
型式	三相双分裂强迫油循环风冷有载调压（带平衡绕组）	
容量	360/180-180MVA	
额定电压	345±8×1.25%/36.75-36.75/10.5(平衡绕组)kV	
接线组别	YN, yn0-yn0+d11	
阻抗电压	Uk% = 25	
调压方式	有载调压（高压侧中性点调压）	
冷却方式	OFAF	
消防方式	充氮灭火	
套管	高压套管	①内附 CT: 1000~2000/1A、5P30/5P30/0.5; ②外绝缘爬电距离不小于 9075mm
	中压套管	①无内附 CT; ②外绝缘爬电距离不小于 1013mm
	低压套管	①无内附 CT; ②外绝缘爬电距离不小于 513mm
	高压中性点套管	①内附 CT: 200~400/1A、5P30/5P30; ②外绝缘爬电距离不小于 6050mm

#### 4、导线安全距离

本工程线路对地距离和交叉跨越距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求进行设计，具体导线对地和交叉跨越安全距离要求见表 2-5。

表 2-5 导线对地和交叉跨越安全距离

序号	被跨越物名称	设计要求最小对地距离 (m)	备注
1	居民区	7.5	
2	非居民区	6.5	
3	建筑物	6.0	垂直距离
4	交通困难地区	5.5	
5	导线与树木	4.5	
6	标准铁路	8.5	
7	电气化铁路	12.5	
8	公路	8.0	

### 5、主要交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见表 2-6。

表 2-6 主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物名称	钻跨次数	备注
1	330kV 线路	1	G14-G15 档内跨越已建 330kV 宋民线 1 次
2	110kV 线路	3	G8-G9 档内跨越拟建 110kV 电力线 1 次、 G9-G10 档内跨越拟建 110kV 电力线 1 次、 G40-G41 档内跨越 110kV 熙光三八线 1 次
3	10kV 线路	10	/
4	S307 省道	1	G15-G16 档内跨越 S307 省道（里程 K20+360）1 次
5	低压及通信线路	15	/

### 6、导线、地线

国电投盐池升压站-北地 330kV 线路导线推荐选用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线截面积  $2 \times 630 \text{mm}^2$ ；地线推荐选用两根 48 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线，地线主要采用安装预绞式防振锤防振。

表 2-7 导线、地线参数一览表

类型	项目		指标
JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线	根数×直径 (mm)	钢（铝包钢、铝合金）	7×2.81
		铝（铝合金）	45×4.22
	截面积 (mm <sup>2</sup> )	钢（铝包钢、铝合金）	43.6
		铝（铝合金）	630.0
		总截面	674.0
	铝钢截面比		14.4
	直径 (mm)		33.8
	单位质量 (kg/km)		2079.2

	计算拉断力 (N)	150450
	安全系数	2.5
	最大设计张力 (N)	57171
	平均运行张力 (N)	35732
	20°C直流电阻 ( $\Omega/\text{km}$ )	0.0459
OPGW-150 光纤 复合架空地线	光缆截面 ( $\text{mm}^2$ )	150
	光缆直径 (mm)	16.6
	光缆重量 (kg/km)	$\leq 747$
	标称抗拉强度 RTS (kN)	$\geq 95$
	每日应力	$\leq 20\% \text{RTS}$
	允许短路电流容量 ( $\text{kA}^2 \cdot \text{sec}$ )	$\geq 195$
	允许短路电流 (kA) 0.25sec	$\geq 27.9$

## 7、杆塔形式和基础型式

### (1)杆塔

本工程单回路直线塔采用猫头型铁塔，耐张塔采用干字型铁塔，铁塔构件采用热轧等肢角钢，铁塔构件所用钢种为 Q420、Q355 和 Q235，所有构件采用热浸镀锌防腐；杆塔各构件主要采用螺栓连接，塔脚及局部结构采用焊接。

表 2-8 杆塔型式及使用条件一览表

设计塔号	杆塔形式	档距	耐张段长度/ 规律档距	转角度数
G1	330-HC22D-DJ-21	50	50/50	J1 右转 15°54' J2 右转 84°19'
G2	330-HC22D-J4-27	320	320/320	
G3	330-HC22D-ZM2-33	369	2252/376	J3 右转 24°24'
G4	330-HC22D-ZM2-30	402		
G5	330-HC22D-ZM2-33	366		
G6	330-HC22D-ZM2-30	377		
G7	330-HC22D-ZM2-30	383		
G8	330-HC22D-J2-24	355		
G9	330-HC22D-ZMK-54	334		
G10	330-HC22D-ZM2-42	380	1996/425	
G11	330-HC22D-ZM3-36	364		
G12	330-HC22D-ZM3-27	557		
G13	330-HC22D-J3-24	361	1558/391	J5 右转 00°00'
G14	330-HC22D-ZM2-39	394		
G15	330-HC22D-ZMK-54	366		
G16	330-HC22D-ZM2-33	422		
G17	330-HC22D-J1-27	376		

G18	330-HC22D-ZM2-30	383	1130/379	J6 右转 09°10'
G19	330-HC22D-ZM2-30	347		
G20	330-HC22D-J1-27	400		
G21	330-HC22D-ZM2-36	368	3890/452	
G22	330-HC22D-ZMK-54	277		
G23	330-HC22D-ZM3-42	568		
G24	330-HC22D-ZM3-39	472		
G25	330-HC22D-ZM3-36	483		
G26	330-HC22D-ZM3-36	475		
G27	330-HC22D-ZM2-30	418		
G28	330-HC22D-ZM2-33	431	J7 右转 00°00'	
G29	330-HC22D-J1-27	398		
G30	330-HC22D-ZM2-33	424	2414/405	J8 左转 67°32'
G31	330-HC22D-ZM2-30	426		
G32	330-HC22D-ZM2-33	351		
G33	330-HC22D-ZM2-33	395		
G34	330-HC22D-ZM2-33	390		
G35	330-HC22D-J4-27	428		
G36	330-HC22D-ZM2-33	368	3069/387	
G37	330-HC22D-ZM2-33	369		
G38	330-HC22D-ZM2-33	387		
G39	330-HC22D-ZM2-30	383		
G40	330-HC22D-ZM2-33	408		
G41	330-HC22D-ZM2-39	328		
G42	330-HC22D-ZM2-36	429		
G43	330-HC22D-J4-30	397		J9 左转 75°30'
G44	330-HC22D-DJ-27	392	392/392	J10 右转 76°41'

## (2)基础

结合本工程沿线地形地貌特征、岩土工程条件及环境保护、水土保持的要求，线路基础选型如下：无地下水地段采用挖孔基础；存在地下水地段采用灌注桩基础和柔性板式基础，针对部分塔位地下水对基础的腐蚀性为强腐蚀，采用裹体灌注桩基础。

基础钢筋采用 HPB300 和 HRB400 级钢筋，地脚螺栓采用#35 优质碳素钢。工程弱腐蚀段采用桩基时混凝土强度等级选用 C30，中腐蚀段采用桩基及柔性板式基础时混凝土强度等级选用 C35，裹体灌注桩混凝土等级选用 C40，垫层及保护帽混凝土强度等级采用 C15。铁塔和基础连接采用地脚螺栓方式。

## 8、占地情况

### (1)升压站占地

本项目升压站永久占地面积为 1.8813hm<sup>2</sup>，占地类型为天然牧草地。

### (2)输电线路占地

#### ①架空线路

塔基基础：根据主体工程设计资料及现场踏勘情况，塔基施工区主要为塔基四周区域。线路共设塔基 44 座，线路塔基永久占地 0.5839hm<sup>2</sup>，施工临时占地 2.0668hm<sup>2</sup>。

#### ②牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需要布设牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，同时应避免植被密集区域。本工程输电线路共建设 8 个牵张场，占地面积 1.76hm<sup>2</sup>。

#### ③施工便道

输电线路施工过程中，新建施工便道 15.3km，宽度 3.5m，占地面积 5.3543hm<sup>2</sup>，修建方式为开拓、压实，用于机械设备进出，道路为土路，路面仅局部进行平整，不铺设路面材料。

### (3)工程占地

综上所述，本工程总占地面积 11.1146hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.4652hm<sup>2</sup>，临时用地 8.6494hm<sup>2</sup>。工程占地类型为林地（灌木林地）和草地（天然牧草地），其中草地为 9.4890hm<sup>2</sup>，林地为 1.6256hm<sup>2</sup>。占地情况见表 2-8。

表 2-8 工程占地情况 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成		占地性质		占地类型	
			永久占地	临时占地	草地（天然牧草地）	林地（灌木林地）
1	升压站		1.8813	/	1.8813	/
2	输电线路	塔基基础	0.5839	2.0668	2.5602	0.0905
		牵张场	/	1.7600	1.7600	/
		施工便道	/	4.8226	3.2875	1.5351
合计			2.4652	8.6494	9.4890	1.6256

## 9、土石方平衡

(1)升压站

本项目 330 千伏升压站在“国家电投集团宁夏能源铝业有限公司降碳减排绿电替代示范项目”预留用地内建设，升压站土石方挖方 11127m<sup>3</sup>，填方 11127m<sup>3</sup>，不产生弃方。

(2)输电线路

施工期，输电线路塔基基础开挖、牵张场场地平整产生土石方，其中塔基基础开挖出的土石方全部用于回填及塔基护坡，塔基基础土石方挖方 4160m<sup>3</sup>，填方 4160m<sup>3</sup>；牵张场场地平整过程土石方挖方 2200m<sup>3</sup>，填方 2200m<sup>3</sup>；施工便道道路平整过程土石方挖方 2550m<sup>3</sup>，填方 2550m<sup>3</sup>。

(3)土石方情况

综上所述，本工程建设过程，土石方挖方 20037m<sup>3</sup>，土石方填方 20037m<sup>3</sup>，不产生弃方，土石方平衡。

表 2-9 土石方平衡情况 单位：m<sup>3</sup>

序号	项目	挖方	填方
1	升压站	11127	11127
2	输电线路	塔基基础	4160
		牵张场	2200
		施工便道	2550
合计		20037	20037

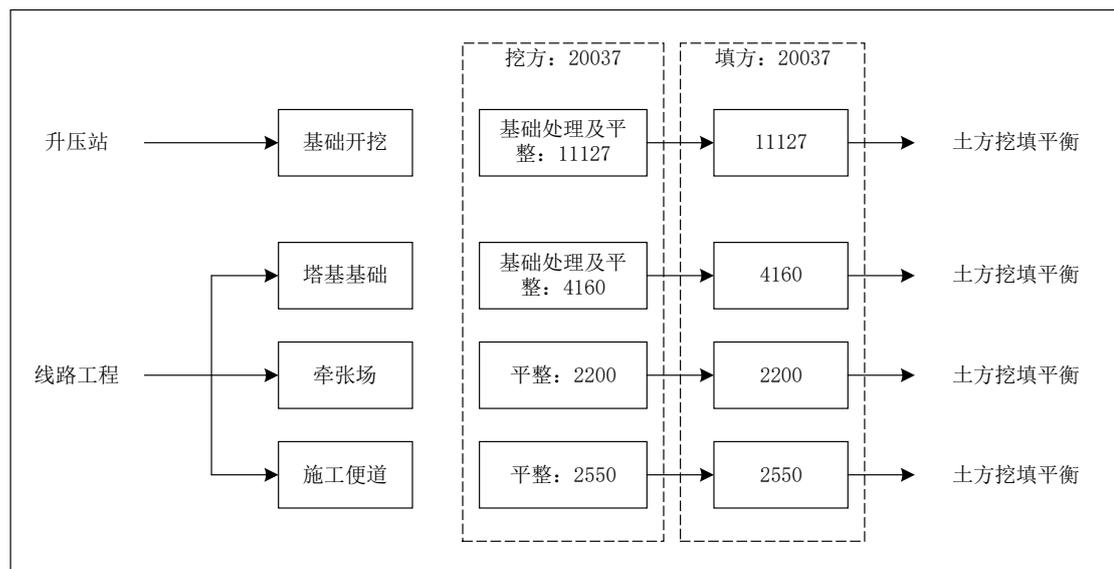


图 2-1 土石方平衡图 (单位：m<sup>3</sup>)

**1、330kV 升压站平面布置**

升压站内设有 330kV、35kV 两个电压等级的配电装置。按照电源和负荷的地理位置和站址的具体条件，结合总体规划，电气平面布置力求紧凑合理，出线方便，减少占地面积。

站区东西方向围墙长 103m，南北方向围墙长 120m，330kV 配电装置区布置在站区西侧，向西架空出线；主变布置在站区中部，35kV 配电装置区布置在站区东侧，采用电缆出线，主控室、蓄电池室、通信蓄电池室和二次设备布置在室内，布置于变电站东侧；35kVSVG 动态无功补偿装置布置在站区东侧；主出入口位于站区北侧，综合楼布置在站区西北侧，综合楼的西侧、东侧建设光伏车棚。

站区内设环行道路，进站大门位于站址北侧；升压站竖向布置采用整体平坡式布置，场地局部以 0.5%坡度坡向排水沟、雨水口等水工构筑物。

**2、330kV 输电线路**

\*\*\*\*\*。

**3、施工布置情况**

**(1)升压站**

升压站位于“国家电投集团宁夏能源铝业有限公司（盐池-宁东）降碳减排绿电替代示范光伏复合项目”预留用地内，依托光伏项目施工营地，不新建施工营地。施工现场的进场利用现有道路作为施工道路，不再新建施工临时便道。升压站利用项目占地及光伏项目用地，能满足建设过程中的材料堆放、生产材料加工及机械设备停放等生产活动的需要，不设置专门的材料暂存场。

**(2)输电线路**

输电线路为点状分布，各塔基施工量较小，不设置施工营地。新建施工便道 15.3km，宽度 3.5m，占地面积 5.355m<sup>2</sup>，修建方式为开拓、压实，用于机械设备进出，道路为土路，路面仅局部进行平整，不铺设路面材料。施工期，利用项目占地等，不设置专门的材料暂存场。

## 1、施工工艺

### (1)升压站施工工艺

项目在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工期主要包括施工准备、场地平整、基础开挖、设备安装调试等环节。

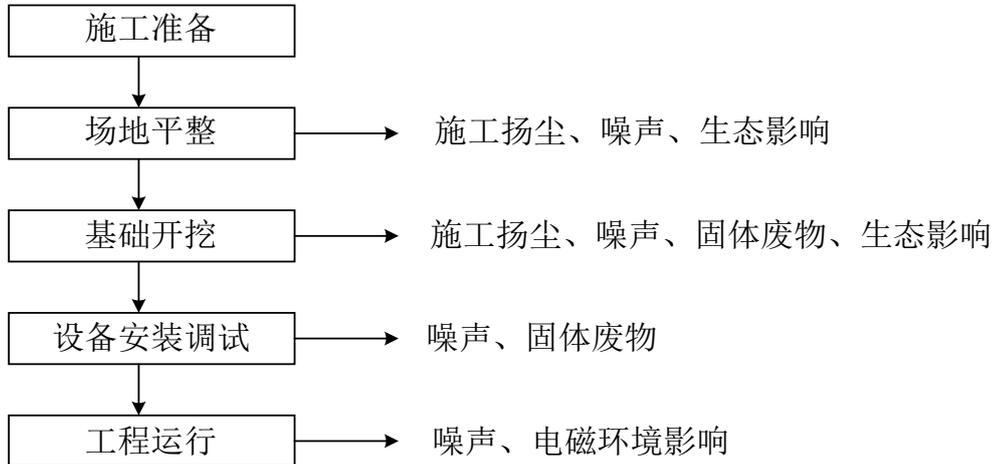


图 2-2 升压站施工工艺流程及产污环节图

### (2)输电线路施工工艺

架空线路施工过程中主要包括施工准备、塔基建设、铁塔组立、线路架设等环节。主要影响为施工扬尘、噪声、固体废物及植被破坏等。

①施工准备阶段主要是施工备料及开辟施工便道。此外，需要对相关施工场地进行平整。

②塔基施工主要有人工开挖、机械开挖两种。就近开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、混凝土运到塔基施工区进行基础浇注、养护。线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，减少土石方的开挖量。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后恢复。基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础。为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

③组立铁塔要求根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆、吊车或落地通天摇臂抱杆分解组立。

④牵张引线工作开始前应对铁塔进行中间验收，并符合有关规范要求才可以进行架线施工。

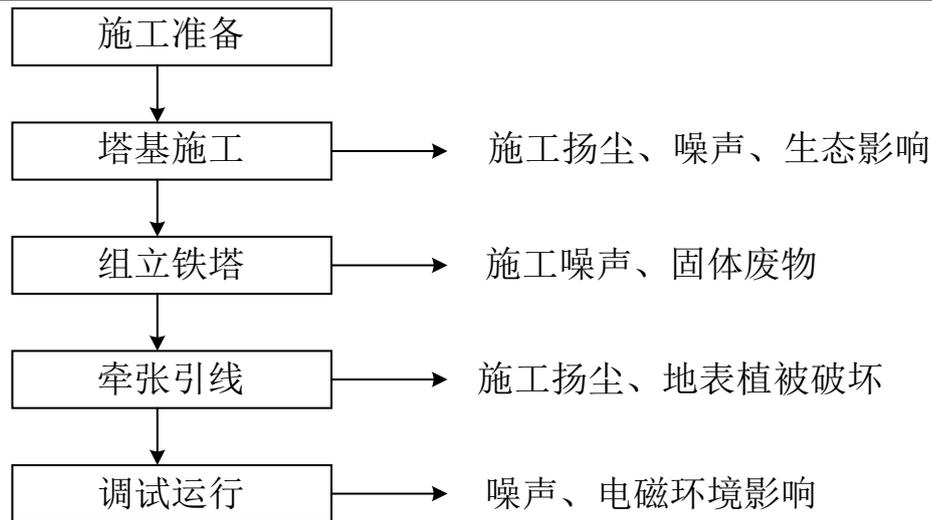


图 2-3 输电线路施工工艺流程及产污环节图

## 2、施工时序

### (1)施工准备

采用轮胎式汽车的运输方式将材料、机具等运输到施工现场。本工程均采用商品混凝土，采用商混罐车的方式运输；运输铁塔材料、架线材料、旋挖钻机及张牵设备推荐采用卡车。

### (2)升压站施工时序

升压站施工包括场地平整、构件吊装、构件连接。升压站进行施工场地平整，清除地表障碍物，设置施工围挡；构件吊装采用起重机进行设备支架和横梁的吊装；构件连接采用电动扳手或气动扳手进行设备支架与预埋地脚螺栓之间的螺栓连接、设备支架与横梁之间的螺栓连接。

### (3)输电线路施工时序

基础施工：根据本工程地形、地质特点及所选塔型，无地下水地段采用挖孔基础；存在地下水地段采用灌注桩基础和柔性板式基础，针对部分塔位地下水对基础的腐蚀性为强腐蚀，采用裹体灌注桩基础；采用旋挖钻机、反铲挖掘机进行基础施工。

基础浇筑：采用商混罐车的方式运输混凝土进行基础浇筑。

杆塔组立：杆塔的组立，采用人工组建与塔吊结合的方式进行组立。

导地线放线：先利用无人机放一根又细又轻的导引绳过去，再借助每基塔上安装的滑轮，用导引线拖牵引绳、用牵引绳拖导线，完成放线。

	<p>附件安装：附件安装主要指耐张串、悬垂串、跳线串等金具串的安装。防振锤、间隔棒等防振设备的安装。故障定位等监测设备的安装。</p> <p><b>3、建设周期</b></p> <p>项目已于 2023 年 10 月施工，根据《吴忠市生态环境局责令改正违法行为决定书》，责令立即对国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程停止建设。目前，项目已停止建设。待取得环评批复后，继续施工，剩余工程内容，预计施工时间为 2 个月。</p>																																
其他	<p><b>线路方案比选：</b></p> <p>方案一：自国电投盐池升压站西侧 330kV 构架南起第一间隔向西架空出线，由新建一基单回路终端塔右转向北走线约 0.3km，右转向东北方向至在建青山（北地）-杨柳 330kV 线路工程东侧，并行在建青山（北地）-杨柳 330kV 线路工程在其东侧向西北方向走线，至北地变东侧、浙能光伏区西侧，左转向西走线接入北地变东侧终端塔，向西架空接入北地变东侧南起第一间隔。线路全长约 20.0km，曲折系数为 1.25。</p> <p>方案二：自国电投盐池升压站西侧 330kV 构架南起第一间隔向西架空出线，由新建一基单回路终端塔向西走线至在建宁夏青山（北地）750kV 优化工程东侧，并行宁夏青山（北地）750kV 优化工程在其东侧向西北方向走线，至北地变东侧、浙能光伏区西侧，左转向西走线接入北地变东侧终端塔，向西架空接入北地变东侧南起第一间隔。线路全长约 18.5km，曲折系数为 1.16。</p> <p>线路路径方案比较情况见表 2-10。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-10 线路路径方案比较一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="277 1514 1374 2027"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>方案一（推荐）</th> <th>方案二（比选方案）</th> <th>比较结论</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>位置</td> <td>宁夏银川市、吴忠市</td> <td>宁夏银川市、吴忠市</td> <td>相同</td> </tr> <tr> <td>永久占地面积</td> <td>2.8093hm<sup>2</sup></td> <td>2.7031hm<sup>2</sup></td> <td>方案一较方案二永久占地多 0.1062hm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>永久占地类型</td> <td>灌木林地、天然牧草地</td> <td>灌木林地、天然牧草地</td> <td>相同</td> </tr> <tr> <td>塔基数量</td> <td>44 基</td> <td>36 基</td> <td>方案一较方案二多 8 基</td> </tr> <tr> <td>架空线路长度</td> <td>20.0km</td> <td>18.5km</td> <td>方案一较方案二长 1.5km</td> </tr> <tr> <td>曲折系数</td> <td>1.25</td> <td>1.16</td> <td>方案一较方案二曲折</td> </tr> <tr> <td>穿越规划光伏区</td> <td>涉及，穿越 1.9km</td> <td>涉及，穿越 3.0km</td> <td>方案一较方案二</td> </tr> </tbody> </table>	项目	方案一（推荐）	方案二（比选方案）	比较结论	位置	宁夏银川市、吴忠市	宁夏银川市、吴忠市	相同	永久占地面积	2.8093hm <sup>2</sup>	2.7031hm <sup>2</sup>	方案一较方案二永久占地多 0.1062hm <sup>2</sup>	永久占地类型	灌木林地、天然牧草地	灌木林地、天然牧草地	相同	塔基数量	44 基	36 基	方案一较方案二多 8 基	架空线路长度	20.0km	18.5km	方案一较方案二长 1.5km	曲折系数	1.25	1.16	方案一较方案二曲折	穿越规划光伏区	涉及，穿越 1.9km	涉及，穿越 3.0km	方案一较方案二
项目	方案一（推荐）	方案二（比选方案）	比较结论																														
位置	宁夏银川市、吴忠市	宁夏银川市、吴忠市	相同																														
永久占地面积	2.8093hm <sup>2</sup>	2.7031hm <sup>2</sup>	方案一较方案二永久占地多 0.1062hm <sup>2</sup>																														
永久占地类型	灌木林地、天然牧草地	灌木林地、天然牧草地	相同																														
塔基数量	44 基	36 基	方案一较方案二多 8 基																														
架空线路长度	20.0km	18.5km	方案一较方案二长 1.5km																														
曲折系数	1.25	1.16	方案一较方案二曲折																														
穿越规划光伏区	涉及，穿越 1.9km	涉及，穿越 3.0km	方案一较方案二																														

			少穿越 1.1km
生态敏感区	不涉及	不涉及	相同
房屋拆迁	无	无	相同
环境敏感目标	无	无	相同
比较结果	推荐	比选	推荐方案一

根据比较结果，方案一比方案二永久占地多 0.1063hm<sup>2</sup>，塔基数量多 8 基，架空线路长度长 1.5km，穿越规划光伏区线路短 1.1km；方案一与方案二占地类型和植被类型相同，但方案二穿越光伏区较方案一长 1.1km，需本期光伏区预留线路走廊，同时考虑方案二对北地变远期 750kV 和 330kV 线路出线影响较大，因此，推荐方案一为本项目线路路径方案。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 1、区域自然环境现状

##### (1) 地形地貌

330 千伏升压站位于盐池县高沙窝镇与王乐井乡交界处，地貌成因类型为冲积阶地，地貌类型为倾斜平地。现状为荒地，周围无河道，地面高程为 1427.3~1437.7m，土地利用类型主要为天然牧草地。

330 千伏输电线路沿线地貌成因类型为冲积阶地，地貌类型为倾斜平地、斜坡地。线路地形：全线平地 100%；线路地质：干砂坑 40%，流砂坑 40%，岩石坑 20%。

*****	*****
架空线路经过区域	架空线路经过区域
*****	*****
架空线路跨越 330kV 宋民线	架空线路跨越 S307 省道
*****	*****
架空线路经过区域	青山变电站间隔处

图 3-1 升压站及输电线路沿线现状照片

##### (2)地质结构

根据《岩土工程勘察报告》，330 千伏升压站及 330 千伏输电线路勘测深度范围内揭露地层为第四系全新统风积层（Q4eol）、全新统冲积层（Q4al）、新近系中上统（N），岩性主要为粉细砂、黄土状粉土、砂质泥岩、砂砾岩，地层的主要特征及承载力特征值描述如下：

①粉细砂：褐黄、灰黄色，松散，稍湿，该层层厚 0.50~3.00m，层底埋深 0.50~3.00m，粉细砂 fak=90~110kPa。

②黄土状粉土：褐黄、红褐等色，稍湿，中密~密实，局部稍密，夹薄层粉细砂，该层层厚 1.00~8.00m，层底埋深 1.50~11.00m，黄土状粉土 fak=120~140kPa。

③全风化砂质泥岩：棕红色，全风化，中厚层结构，块状构造，泥质胶结。呈碎块状，原岩结构全部破坏。该层层厚 3.00~6.00m，层底埋深 4.50~

17.00m。全风化砂质泥岩 fak=170~250kPa。

③-1 全风化砂砾岩：棕红色，全风化，砂质结构，块状构造，泥质胶结，成分由砂岩、石灰岩碎石组成，粒径大小不一，最大粒径大于 20cm，呈砂土、碎块状，原岩结构全部破坏。该层呈透镜体分布，该层层厚 1.00~3.00m，层底埋深 2.50~14.00m。全风化砂砾岩 fak=170~250kPa。

④强风化砂质泥岩：棕红色，强风化，中厚层结构，块状构造，泥质胶结。呈碎块状及短柱状，原岩结构大部分破坏。该层层厚 10.00~15.00m，层底埋深 14.50~32.00m。强风化砂质泥岩 fak=250~400kPa。

④-1 强风化砂砾岩：棕红色，强风化，砂质结构，块状构造，泥质胶结，成分由砂岩、石灰岩碎石组成，粒径大小不一，最大粒径大于 20cm，呈碎块状，原岩结构大部破坏。该层呈透镜体分布，该层层厚 4.00~10.00m，层底埋深 8.50~27.00m。强风化砂砾岩 fak=250~400kPa。

⑤中等风化砂质泥岩：棕红色，中等风化，中厚层结构，块状构造，泥质胶结。岩心呈柱状及短柱状，原岩结构部分破坏。该层在场地内广泛分布，该层层厚大于 10m。中等风化砂质泥岩 fak=400~600kPa。

### (3)气候气象

吴忠市盐池县累年平均气温 8.6℃，累年极端最高气温 38.1℃，累年极端最低气温-29.6℃，累年平均降水量 282.3mm，累年平均风速 2.5m/s，累年极大风速 25.2m/s，全年主导风向 W，相应频率为 11%，累年平均积雪日数 21d，累年最大积雪深度 12cm，累年平均雷暴日数 17.1d，累年最多雷暴日数 28d，累年平均沙尘暴日数 14.4d，累年最多沙尘暴日数 37d。

### (4)水文条件

区域内小型冲沟众多，现状为部分为荒地，部分为农田，地面高程为 1360~1450m，区域内有盐湖。330 千伏升压站位于光伏场区中间区域，现状为荒地，周围无河道，项目 330 千伏输电线路沿线未跨越河流、水体等。

## 2、区域生态环境现状

### (1)生态环境现状

项目区域土地利用现状主要为灌木林地、天然牧草地。经现场调查，地表植被主要为苦豆子、猫头刺等。区域动物种类较少，动物为当地常见种，如麻

雀、老鼠、野兔等常见种类。

根据现场调查和访问，评价范围内未发现国家级及自治区级保护的珍稀濒危动植物及其栖息地和繁殖地，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等生态敏感区，不涉及生态保护红线。

### (2)宁夏主体功能区规划

根据宁夏回族自治区人民政府印发的《宁夏回族自治区主体功能区规划》（宁政发〔2014〕53号），项目330千伏升压站、330千伏输电线路（盐池段）位于国家重点生态功能区；330千伏输电线路（灵武段）位于国家重点开发区。

### (3)生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》，宁夏生态功能区划共划分3个一级区，10个二级区，37个三级区，项目330千伏升压站、330千伏输电线路位于III-2灵盐中北部防沙治沙生态功能区。

### (4)土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目所在区域土地性质主要为灌木林地、天然牧草地。

### (5)植被类型

根据《宁夏植被区划图》，项目位于宁中、宁北荒漠草原小区（IAL3b）。经现场调查，区域植被主要为荒漠草原植被，天然植被包括猫头刺、杂草类草原、甘草群落、苦豆子群落及骆驼蒿荒漠，代表植物有猫头刺、油蒿、苦豆子、狗尾巴草等，区域植被覆盖率约为20%左右。

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

图 3-2 项目区域植被现状

## 3、区域环境质量现状

### (1)声环境现状

为了解项目运行前声环境质量现状，国电投宁夏盐池县能源科技有限公司委托宁夏安谱检测有限公司进行声环境质量现状检测，检测时间：11月26日。

①检测项目：测量离地1.5m处的噪声。

②检测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行检测。

③检测布点：按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），330

千伏升压站厂界四周，共布设 4 个检测点，布设在升压站厂界外 1m 处，距离地面 1.5m 处；330 千伏输电线路检测点沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性，距离地面 1.5m 的位置，布设 3 个监测点。

\*\*\*\*\*

**图 3-3 330 千伏升压站及输电线路检测布点示意图**

④检测频次：每天检测 2 次，昼夜各 1 次，检测 1 天。

⑤评价标准：《声环境质量标准》（GB3096-2009）2 类标准。

⑥检测结果

声环境质量现状检测结果见表 3-1。

**表 3-1 声环境质量现状检测结果一览表 单位：LeqdB(A)**

检测点 编号	检测点位	11 月 26 日检测结果	
		昼间 (09:23-11:46)	夜间 (22:01-23:58)
1#	拟建 330 千伏升压站北侧	55	42
2#	拟建 330 千伏升压站南侧	54	44
3#	拟建 330 千伏升压站东侧	53	43
4#	拟建 330 千伏升压站西侧（出线处）	52	45
5#	跨越 330 千伏宋民线处（15#-16#）	53	44
6#	20#杆塔处（临近施家圈村）	53	45
7#	44 号杆塔处（终点）	51	41
执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准		60	50

根据检测结果，330 千伏升压站厂界噪声昼间检测值在 52~55dB（A），夜间检测值在 42~45dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；330 千伏输电线路检测点昼间检测值在 51~53dB（A），夜间检测值在 41~45dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

**(2)电磁环境现状**

为了解项目运行前电磁环境质量现状，国电投宁夏盐池县能源科技有限公司委托宁夏安谱检测有限公司进行电磁环境质量现状检测，检测时间：11 月 26 日。具体电磁环境现状评价详见本报告电磁环境影响专题评价。

根据监测结果，330 千伏升压站厂界处工频电场强度监测值在 1.9858V/m~2.2176V/m 之间，工频磁感应强度在 0.3187μT~0.3462μT 之间，小于《电磁环境控

	<p>制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的标准限值。</p> <p>根据监测结果，330 千伏输电线路工频电场强度监测值在 2.8868V/m~3.1442 V/m 之间，工频磁感应强度在 0.3234<math>\mu</math>T~0.3510<math>\mu</math>T 之间，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的标准限值。</p>
<p><b>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p>	<p>项目属于新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>
<p><b>生态环境目标</b></p>	<p><b>1、评价工作等级</b></p> <p><b>(1)电磁环境</b></p> <p>①330 千伏升压站</p> <p>国电投 330 千伏升压站电压等级为 330 千伏，采用户外布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定升压站电磁环境影响评价等级为二级。</p> <p>②330 千伏输电线路</p> <p>330 千伏输电线路采用架空线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定架空输电线路电磁环境影响评价等级为三级。</p> <p>综上所述，项目电磁环境影响评价等级为二级。</p> <p><b>(2)生态环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线等环境敏感区，且运行期无废水产生，不会对周围地表水、地下水、土壤等环境产生影响。总占地面积 10.0394hm<sup>2</sup>，即 0.1km<sup>2</sup>，小于 20km<sup>2</sup>。</p> <p>综上所述，项目不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定中 6.1.2 中 a）、b）、c）、d）、f）的情况，确定生态环境评价等级为三级。</p> <p><b>(3)声环境</b></p>

项目所在区域的声环境功能区为 2 类区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境影响评价工作等级为二级。

## **2、评价范围**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中有关评价范围的规定，确定本项目评价范围为：

### **(1)330 千伏升压站**

工频电场、工频磁场：围墙外 40m；

声环境：围墙外 200m 范围内；

生态环境：围墙外 500m 内。

### **(2)330 千伏输电线路**

工频电场、工频磁场：架空线路为边导线地面投影外两侧各 40m；

声环境：架空线路为边导线地面投影外两侧各 40m；

生态环境：项目输电线路均未进入生态敏感区，生态环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

## **3、环境保护目标**

根据现场踏勘，本项目评价范围内均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区域。本项目 330 千伏升压站外墙外 200m 范围、330 千伏输电线路边导线地面投影外 40m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

因此，本项目评价范围内无电磁、声、生态环境保护目标。

## 1、环境质量标准

### (1)声环境

项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，具体见表3-1。

表 3-1 声环境质量标准

类别	昼间	夜间
2类	60dB（A）	50dB（A）

### (2)电磁环境

①工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众曝露控制限值电场强度限值  $200/f$ （4000V/m）作为评价标准；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志；

②工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众曝露控制限值磁感应强度限值  $5/f$ （100 $\mu$ T）作为评价标准。

具体情况见表3-2。

表 3-2 电磁环境控制限值

名称	标准
工频电场	4000V/m
	10kV/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）
工频磁场	100 $\mu$ T

## 2、污染物排放标准

①施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。

表 3-3 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）
颗粒物	1.0

②施工期声环境执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表3-4。

**表 3-4 建筑施工场界环境噪声排放限值**

昼间	夜间
70dB (A)	55dB (A)

③运营期食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型规模的标准限值。

**表 3-5 饮食业油烟排放标准**

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

④运营期生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中城市绿化标准限值。

**表 3-6 城市杂用水水质基本控制项目及限值**

序号	项目	城市绿化
1	pH	6.0~9.0
2	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) (mg/L)	10
3	氨氮 (mg/L)	8

⑤运营期 330 千伏变电站厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，具体见表 3-5。

**表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准**

类别	昼间	夜间
2类	60dB (A)	50dB (A)

⑥固体废物

施工过程中产生的一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物收集、贮存等过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（第 23 号令）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求。

其他

无。

## 四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	<p>根据《吴忠市生态环境局责令改正违法行为决定书》，国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程已开工建设，变压器水泥底座、线路塔底座正在建设。根据已建设工程内容及未建设工程内容，进行施工期生态环境影响分析。</p> <p><b>1、生态环境影响分析</b></p> <p>本项目占地类型主要为天然牧草地，及少量灌木林地，施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏和施工扰动引起的水土流失等。</p> <p>本项目升压站及输电线路施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点。输电线路施工过程中将进行土石方的填挖、基础施工、铁塔组立及架线等工程，不仅需要动用土石方，而且有施工机械及人员的活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现为对土壤的扰动后，堆压、碾压、踩踏等破坏地表植物，可能造成水土流失。</p> <p><b>(1)对土地利用的影响分析</b></p> <p>本项目输电线路建设过程中仅有架空线路塔基占地为永久占地，施工临时占地主要为临时牵张场、施工便道等，施工时尽量利用现有道路或已建线路巡检时踩踏的现有道路，减少施工便道等临时占地面积。施工期间总占地面积较小，经过一定恢复期后，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能。在各项基础施工中，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖。</p> <p>施工时首先应单独保存开挖处的表层土，并按照土层顺序回填，尽量减少人员对土地的践踏。材料运输利用现有道路，材料堆放与地表隔离。在施工完成后，需要清理施工现场，平整并恢复植被。工程结束后做到“工完、料净、场地清”，最大限度减轻施工占地对环境的影响。因此，本项目的建设对沿线土地利用不会产生明显的改变。</p> <p><b>(2)土壤影响分析</b></p> <p>本项目输电线路施工过程中，塔基土方挖填、机械碾压、人员践踏等活动会对土壤结构和理化性质产生不利影响，使其失去原有的防冲、固土的能力，导致土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧。</p> <p>因此，基础施工建设过程中需要分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，</p>
-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

加强剥离表土的保护，熟土设立标志，施工结束后分层回填，注意夯实，不会对整个区域的土壤性质产生较大影响。同时项目施工期较短，影响时间较短，施工期结束后，及时做好植被恢复。

### **(3)对植被的影响分析**

本项目输电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立、架线等工程，对沿线的局部区域植被将带来一定的影响。因此，严格按塔基设计的要求开挖，施工前合理进行施工组织设计，以减少施工临时占地，施工过程中严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶，施工应先单独保存开挖处的表层土，并按照土层顺序回填，尽量减少人员对土地的践踏，减少对沿线植被的破坏。材料运输利用原有道路，材料堆放与地表隔离。尽量利用沿线已有道路，减少施工便道等临时占地。合理设置施工工期，尽量避开农作物生长期，工程施工完毕后应及时对周边植被进行恢复。在采取人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

### **(4)对野生动物的影响分析**

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。本项目对野生动物的影响主要在施工期，施工机械、施工人员在施工过程中产生的噪声等会影响线路范围内和周边地区野生动物的栖息。经调查，本项目所经区域动物物种主要为常见的鸟类如麻雀等，陆生动物主要为野兔、田鼠等，环评期间未见国家级、自治区级珍稀、重点保护野生动物。项目输电线路沿线区域内动物活动较少，且由于施工场地相对于该区域面积较小，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境，施工期加强管理，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，本项目施工期对沿线野生动物影响较小。

综上，本项目施工期会对区域的生态环境产生一定的影响，但随着施工期的结束，塔基除立塔四角外，占用的土地、破坏的植被均可恢复，输电线路附近无国家级或省级保护动植物分布。因此，施工期对区域生态环境影响较小。

## **2、施工扬尘分析**

架空线路施工扬尘主要来自基础开挖和回填时造成土壤扰动，产生裸土从而产生扬尘。由于各施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，在施工过程中，对施工扬尘采取相应污染防治措施后，可有效控

制施工扬尘污染对周围环境的影响，施工期扬尘可控制在合理范围内。本项目施工期间扬尘污染防治严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》中关于扬尘污染的相关规定，做好防尘工作，施工扬尘需满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物的无组织排放监控浓度限值，对周边环境空气影响较小。

### **3、地表水环境影响分析**

施工采用商品混凝土，无施工废水产生；施工人员生活污水与光伏区施工营地内生活污水一同处置。因此，施工期产生的废水对区域内地表水及地下水环境影响较小。

### **4、声环境影响分析**

施工期噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成的，如挖土机、混凝土搅拌机、推土机等，多为点源噪声源；施工作业噪声主要是指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。输电线路沿线无敏感保护目标，且夜间禁止施工，以最大程度的减少施工噪声对声环境的影响。施工期采取相应措施后，随着施工结束噪声将随之消失。因此，本项目施工噪声对周围环境影响较小。

### **5、固体废物影响分析**

施工期固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾（含干化泥浆、包装材料等）、施工人员产生的少量生活垃圾等。施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。本项目架空线路土建施工中产生较小的土石方量，经土方平衡后无废弃土方产生；铁塔塔基施工后剩余土方堆在塔基处压实，作为铁塔防沉基使用；施工期建筑垃圾集中收集后送政符指定地点处置；施工人员产生的生活垃圾由光伏区施工生活营地垃圾收集设施统一收集处理。本项目施工期产生的固体废物均得到了妥善处置。

### **6、小结**

本项目施工期对该区域的生态环境、大气环境、声环境及固体废物都将产生一定的影响，但这些影响是临时性的，随着施工期的结束将逐渐消失。

### 1、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，项目 330 千伏升压站的电磁环境影响预测采用类比监测的方式；330 千伏输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

#### (1)330 千伏升压站

根据类比宋堡 330 千伏变电站监测结果可知，国电投 330 千伏升压站正常运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准限值。

#### (2)330 千伏输电线路

项目 330 千伏输电线路为单回路，根据模式预测结果可知，330 千伏输电线路单回路经过非居民区时，在导线最低允许高度 7.5m，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值、工频磁感应强度最大值，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 10kV/m (架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

综上所述，本项目运行后对周围电磁环境影响很小。具体电磁环境影响预测评价详见本报告电磁环境影响专题评价。

### 2、声环境影响分析

运营期 330 千伏升压站主变压器等设备运行过程中产生一定噪声，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)：对于变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响预测，可采用 HJ2.4 中的工业声环境影响预测计算模式进行。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中预测方法，预测本项目 330 千伏升压站产生的声环境影响。

输电线路运行时会产生一定的可听噪声，主要是因为导线在运行时，周围空气在电场作用下产生电离放电而产生，主要与线路运行的电压和电流强度有关。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)：线路的声环境影响可采取类比监测的方法确定。因此，本项目 330 千伏架空线路产生的声环境影响采用类比监测方法。

#### (1)330 千伏升压站

①预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中噪声预测模式。

声源在预测点产生的等效声级贡献值(Leqg)计算公式:

$$Leqg=10lg\left(\frac{1}{T}\sum t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中: Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

$L_{Ai}$ ——i声源在预测点产生的A声级, dB(A);

T——预测计算的时间段, s;

$T_i$ ——i声源在T时段内的运行时间, s;

预测点的预测等效声级(Leq)计算公式:

$$Leq=10lg\left(10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb}\right)$$

式中: Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

$Leqb$ ——预测点的背景值, dB(A);

户外声传播衰减计算公式:

$$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中:  $L_p(r)$ ——距声源(r)处的A声级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置( $r_0$ )处的A声级, dB;

$A_{div}$ ——几何发散引起的A声级衰减量, dB;

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的A声级衰减量, dB;

$A_{bar}$ ——屏障屏蔽引起的A声级衰减量, dB;

$A_{gr}$ ——地面效应引起的A声级衰减量, dB;

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的A声级衰减量, dB。

②噪声源强

升压站运行期间噪声主要来自主变压器和电抗器产生的电磁噪声、主变压器冷却风机产生的空气动力噪声,以中低频噪声为主。噪声最大的主变压器其出厂时的声压级一般在65dB(A)左右。本项目拟建3台主变压器,取75dB(A)作为单台主变源强。本项目升压站主要噪声设备源强具体见表4-3。

表4-1 本项目升压站主要噪声设备源强一览表

项目名称	声源名称	空间相对位置/m			声压级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			

330 千伏 升压站	1#主变压器	37.5	12.8	1.5	75	基础减振	24h/d
	2#主变压器	37.5	30.8	1.5	75	基础减振	24h/d
	3#主变压器	37.5	48.8	1.5	75	基础减振	24h/d

### ③预测结果

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020): 进行厂界声环境影响评价时, 新建建设项目以噪声贡献值作为评价量。本项目 330 千伏升压站为新建升压站, 因此厂界预测值按贡献值计。预测结果见表 4-2。

**表 4-2 噪声预测结果一览表 单位: dB(A)**

时段	预测点位	贡献值	标准值	达标情况
昼间	厂界东侧	36.5	60	达标
	厂界南侧	44.2		达标
	厂界西侧	35.8		达标
	厂界北侧	45.6		达标
夜间	厂界东侧	36.5	50	达标
	厂界南侧	44.2		达标
	厂界西侧	35.8		达标
	厂界北侧	45.6		达标

根据预测结果可知, 330 千伏升压站运行后产生的厂界环境噪声贡献值为 35.8dB(A)~45.6dB(A), 厂界环境昼、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求。升压站站界外 200m 范围内没有居民区等声环境敏感目标, 故本项目运行后产生的噪声对周围环境影响很小。

### (2)330 千伏输电线路

#### ①选择类比对象

项目 330 千伏输电线路采用单回路架空线路架设, 本次选取同规模已运行线路进行类比监测分析本项目输电线路的声环境影响。类比监测线路选择已运行的 330kV 盐州~麻黄山I线(91#~92#杆塔间)进行类比, 监测结果引用《宁夏盐池哈纳斯能源有限公司盐州~麻黄山 330kV 送电线路工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》(检测单位: 宁夏盛世蓝天环保技术有限公司)中 330kV 盐州~麻黄山I线(91#~92#杆塔间)的监测数据。

线路产生的噪声主要与线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式等因素有关, 类比情况见表 4-3。

**表 4-3 330kV 单回路架空线路类比情况一览表**

项目	本次 330 千伏输电线路	330kV 盐州~麻黄山I线 (91#~92#杆塔间)
所在位置	宁夏银川市灵武市、吴忠市盐池县	宁夏吴忠市
电压等级	330kV	330kV
导线架设方式	单回路	单回路
导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地高度	非居民区不低于 6.0m	24.5m
环境条件	均位于宁夏境内，环境条件相似	

由上表可知，本项目 330 千伏输电线路与类比线路 330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间）单回路架空线路电压等级均为 330kV，导线架设方式均为单回路架设，导线排列方式均为三角排列，线路均位于宁夏境内，环境条件类似。因此，选用 330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间）运行时的噪声监测数据能说明本项目 330 千伏输电线路运行后的噪声影响。

②类比监测项目：噪声。

③类比监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行监测。采用类比分析方法评价架空线路运行后产生的噪声对周围环境的影响。

④类比监测仪器

噪声监测仪器：AWA5688/AWA6221A 多功能声级计/声校准器；

量程范围：30dB~130dB/94.0dB；

⑤类比监测条件

类比监测时间：2022 年 6 月 2 日。

昼间：天气晴，温度 22.5~28.3℃，湿度 31.4~34.8%，风速 1.8-2.3m/s，大气压 845.0~851.4hPa；夜间：天气晴，温度 15.5~ 21.1℃，湿度 32.5~36.1%，静风，大气压 850.2-858.4hPa。

⑥类比检测点位

断面监测路径以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，在垂直于导线投影的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至导线中心线 50m 处为止。

330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间）检测断面见图 4-2。

\*\*\*\*\*

图 4-1 类比线路检测断面示意图

⑦类比监测工况

330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间）监测期间运行工况见表 4-4。

表 4-4 类比线路监测期间运行工况一览表

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
330kV 盐州~麻黄山I线 (91#~92#杆塔间)	*****	*****	*****	*****

⑧类比监测结果

330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间）运行产生的噪声源强见表 4-5。

表 4-5 330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间，h=24.5m）产生的噪声源强值

点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
档距中相导线对地投影点 0m	1.5	44.5	41.4
档距中相导线对地投影点东南 5m	1.5	44.7	41.2
档距中相导线对地投影点东南 10m	1.5	44.3	41.6
档距中相导线对地投影点东南 15m	1.5	43.8	41.5
档距中相导线对地投影点东南 20m	1.5	43.2	41.2
档距中相导线对地投影点东南 25m	1.5	42.8	40.4
档距中相导线对地投影点东南 30m	1.5	42.4	40.3
档距中相导线对地投影点东南 35m	1.5	42.5	40.1
档距中相导线对地投影点东南 40m	1.5	42.6	39.7
档距中相导线对地投影点东南 45m	1.5	43.1	39.5
档距中相导线对地投影点东南 50m	1.5	42.8	39.4
档距中相导线对地投影点东南 55m	1.5	42.2	39.1

为了预测本工程输电线路对沿线的声环境影响，假设输电线路为无线长线声源，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式，将类比输电线路的噪声值换算为线路对地高度 7.5m 时的噪声值，换算后的线路噪声见表 4-6。

表 4-6 330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间，h=7.5m）产生的噪声源强值

点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
档距中相导线对地投影点 0m	1.5	49.6	46.5
档距中相导线对地投影点东南 5m	1.5	49.8	46.3
档距中相导线对地投影点东南 10m	1.5	49.4	46.7
档距中相导线对地投影点东南 15m	1.5	48.9	46.6
档距中相导线对地投影点东南 20m	1.5	48.3	46.3
档距中相导线对地投影点东南 25m	1.5	47.9	45.5

档距中相导线对地投影点东南 30m	1.5	47.5	45.4
档距中相导线对地投影点东南 35m	1.5	47.6	45.2
档距中相导线对地投影点东南 40m	1.5	47.7	44.8
档距中相导线对地投影点东南 45m	1.5	48.2	44.6
档距中相导线对地投影点东南 50m	1.5	47.9	44.5
档距中相导线对地投影点东南 55m	1.5	47.3	44.2

由上表可知，在线路对地高度为 7.5m 时，330kV 盐州~麻黄山I线（91#~92#杆塔间）衰减断面噪声昼间在 47.3dB（A）~49.8dB（A）之间，夜间在 44.2dB（A）~46.7dB（A）之间。根据类比监测结果，本项目单回路输电线路在线路对地高度为 7.5m 时，输电线路昼、夜间环境噪声可以满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减，因此本次评价的噪声预测值要大于线路实际产生的噪声值，声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的。

### (3)噪声自行监测计划

项目建成运行后，需委托有资质的检测机构定期对噪声进行监测，运营期噪声监测计划见表 4-7。

表 4-7 运营期噪声自行监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
噪声	升压站厂界四周、输电线路	Leq（A）	竣工环境保护验收时：监测 1 次；运营期：每 4 年监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

### 3、水环境影响分析

本项目运行后升压站无人值守，综合楼内设置 40 名工作人员，根据《宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）》（宁政办发〔2020〕20 号），生活用水定额为 100L/人·d（包含食堂用水），年工作天数 270 天，即本项目生活用水量为 4.0m<sup>3</sup>/d（1080m<sup>3</sup>/a），生活污水产生量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 3.2m<sup>3</sup>/d（864m<sup>3</sup>/a）。

生活污水产生情况见表 4-8。

表 4-8 生活污水产生情况

废水	污染物	废水量（m <sup>3</sup> /a）	产生浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	产生量（t/a）	治理措施	执行标准	去向
生活	COD	864	400	0.35	隔油池+一体化	《城市污水再生利用 城市杂	周边绿化
	BOD <sub>5</sub>		200	0.17			

污水	氨氮		30	0.026	污水处理设施	用水水质标准》 (GB/T18920-2020)	或降尘
	SS		300	0.26			
	动植物油		150	0.13			

本项目运营期综合楼内生活污水经隔油池+一体化污水处理设施（采用 A/O 工艺）处理，处理规模为 0.5m<sup>3</sup>/h，处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中城市绿化标准限值，用于周边绿化或降尘。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，委托有资质的检测机构定期对废水进行监测。运营期废水监测计划见表 4-9。

**表 4-9 运营期废水监测计划一览表**

类别	监测位置	监测项目	监测频次	执行标准
生活污水	废水排放口	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、动植物油	1 次/年	《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）

#### 4、大气环境影响分析

本项目升压站及输电线路运行过程中不产生废气，综合楼内食堂产生食堂油烟。食堂内设置 1 个炉灶，为电灶，根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中对饮食业规模的划分，本项目食堂规模为小型食堂，一般食堂的食用油耗油系数为 0.02kg/人·d，油烟和油的挥发量占总耗油量的 2%~4%之间，综合楼内就餐人数为 32 人，耗油量为 0.64kg/d（0.17t/a）。

不同的烧炸工况，油烟中烟气浓度及挥发量均有所不同，本次评价油烟产生量按耗油量的 2% 计算，经计算，油烟产生量为 0.0128kg/d（0.0034t/a），灶头工作时间约 3h/d（810h/a），则油烟产生速率为 0.0043kg/h。抽油烟气的排气量为 1000m<sup>3</sup>/h，则油烟产生浓度为 4.3mg/m<sup>3</sup>。食堂炉灶设油烟净化处理设施，油烟的净化效率不低于 60%，处理后由专门烟道在楼顶排放，排放浓度为 1.72mg/m<sup>3</sup>，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中浓度限值（2mg/m<sup>3</sup>）。

#### 5、固体废物影响分析

##### (1) 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物有升压站变压器产生的废变压器油、升压站产生的废蓄电池、综合楼产生的生活垃圾、输电线路巡检人员产生的生活垃圾。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物“非特定行业”，废物代码：900-220-08。升压站内变压器下方设有

废油收集池，变压器维护、更换过程中产生的废变压器油暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，废蓄电池属于HW31含铅废物“非特定行业”，废物代码：900-052-31。蓄电池暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

本项目综合楼内有32名工作人员，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计算，则综合楼内生活垃圾产生量为16kg/d（4.32t/a），集中收集后交由环卫部门处置。

输电线路巡检人员产生的生活垃圾，其产生量较少，且严格要求其随身带走不在当地遗留。

#### (2)危险废物暂存间

升压站内建设1座10m<sup>2</sup>的危废暂存间，主要暂存变压器维护、更换过程中产生的废变压器油，以及升压站产生的废蓄电池，定期交由有资质单位处置。

危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关要求设计、施工、暂存、管理和污染防治，不同类别的危险废物在危废暂存间分区存放，在危险废物贮存设施处，设立危险废物标志。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）防渗要求建设。

#### (3)危险废物管理要求

按照《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日）中相关要求管理危险废物，具体如下：

①制定危险废物管理责任制；

②制定危险废物污染环境的全过程控制制度；

a.危险废物的收集、贮存、转移活动遵守国家和本市的有关规定；

b.禁止向环境倾倒、堆置危险废物；

c.禁止将危险废物混入非危险废物中收集、贮存、转移、处置；

d.危险废物的收集、贮存、转移应当使用符合标准的容器和包装物；

e.危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、转移、处置危险废物的设施、场所，设置危险废物识别标志。

③制定危险废物管理台账制度

a.如实记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、转移情况

等事项，以确保危险废物合法处置，杜绝非法流失；

c.危险废物管理台账内容包括危险废物的种类、产生量、贮存转移等情况。

综上所述，本项目产生的固体废物全部妥善处置，不外排，不会对周围环境产生明显影响。

## 6、环境风险分析

### (1)环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目不涉及环境风险物质。升压站内涉及危险物质变压器油。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

升压站内主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油。正常运行状态下，升压站内无变压器油排放；设备出现故障或检修时会有少量废油产生。用油设备 2~3 年检修一次，检修过程，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排。只有事故状态时，会发生变压器油外泄，升压站内设置污油排蓄系统，主变压器、高压电抗器等下方均铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。一旦用油设备发生事故，排油或漏油时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，卵石层起到冷却作用，不易发生火灾。为避免可能发生的用油设备因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，如发生事故漏油，由有资质的单位对废油进行收集处理。

### (2)环境风险防范措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)：当设置有油水分离设施的总事故贮油池时，其容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。

本项目 330 千伏升压站设置 3×360MVA 主变压器，单台变压器油重约 75t，密度为  $895\text{kg}/\text{m}^3$ ，折算体积为  $83.8\text{m}^3$ ，升压站内设置一座事故油池，有效容积为  $100\text{m}^3$ ，容积满足升压站单台主变最大油量的 100% 要求。

主变压器下方的事故收集池接入排油管道排入事故油池，事故收集池及事故油池均采用钢筋砼结构，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求，采取防渗措施。一旦升压站发生事故，变压器油由有资质的单位收集处理，严禁排放。

运行单位应定期对电气设备检修、维护，确保升压站内电气设备安全运行，杜绝事故的发生；同时按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案，并定期组织预案演练。

综上所述，项目在采取环境影响评价阶段提出的可行的环境风险防范措施的前提下，环境风险水平可接受。

**1、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选线的符合性分析**

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关要求，分析项目符合性，具体见表 4-10。

**表 4-10 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析**

选  
址  
选  
线  
环  
境  
合  
理  
性  
分  
析

具体要求	项目情况	符合性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目评价范围内，不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目按照终期规模综合考虑进出线走廊规划，进出线不涉及自然保护区等环境敏感区。	符合
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目评价范围内不涉及居住、医疗卫生、行政办公等区域。	符合
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目采用单回路架设，与已建输电线路并行架设，减少新开辟走廊，优化了线路走廊间距。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目变电工程位于 2 类声环境功能区。	符合
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电工程选址时，综合考虑占地等，减少对生态环境的不利影响。	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目远离集中林区，塔基选在植被较少的区域，减少对生态环境影响。	符合
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集	本项目评价范围内不涉及自然保护区。	符合

		中分布区。		
设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路、进出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	符合
		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。一旦发生泄露，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。	本项目 330 千伏升压站按照要求在变压器下方设置事故收集池，并采取相应的防渗措施。	符合
	电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目输电线路工程设计阶段选取适宜的杆塔、并进行线路比选等，以减少电磁环境影响。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空输电线路不涉及电磁环境敏感目标；邻近村庄时采取避让及增加导线对地高度等措施。	符合
	声环境保护	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。	本项目 330 千伏升压站选用低噪声设备，并采取隔声、减振等降噪措施。	符合
		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。	本项目 330 千伏升压站已按要求进行平面布置优化，变压器布置于站区中部。	符合
		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 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目 330 千伏升压站选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施；运营期定期对设备进行检修维护，降低噪声。	符合
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	已按照避让、减缓、恢复的次序采取生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路不涉及山丘区，已避让集中林区，采取措施保护生态环境。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程在施工结束后对临时占地进行恢复，恢复至原生态、土地功能。	符合

	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合
水环境保护	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。	本项目综合楼内生活污水经处理后用于周边绿化或降尘，不外排，采取雨污分流制。	符合

综上所述，本项目 330 千伏升压站及 330 千伏输电线路选址选线已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区，属于光伏区配套设施，与区域规划相符，不存在环境制约因素。

线路优化设计，全线采用单回路架设，与已建输电线路并行，减少了线路走廊的开辟、土地占用、植被破坏、土石方产生量及土壤扰动量。因此，从生态环境保护角度，本项目的选址选线是可行的。

## 2、线路路径协议情况

本项目 330 千伏输电线路途径吴忠市盐池县、银川市灵武市，线路已取得沿线相关部门的意见，具体见表 4-11。

**表 4-11 项目选线意见一览表**

序号	单位	意见
1	盐池县高沙窝人民政府	同意
2	盐池县自然资源局	原则同意，需办理相关手续后进行开工建设
3	盐池县发展和改革局	同意
4	盐池县水务局	同意
5	盐池县文化旅游广电局	同意，经现场实地踏勘，未发现文物遗址
6	盐池县交通运输局	同意
7	吴忠市生态环境局盐池分局	同意
8	国电投宁夏盐池县能源科技有限公司	同意

## 五、主要生态环境保护措施

<p>施工 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p><b>1、生态保护措施</b></p> <p>(1)避让措施</p> <p>①合理规划施工道路、牵张场等临时场地，划定施工范围和人员、车辆路径，尽可能布置在植被稀少的区域，减少对周围生态环境影响。</p> <p>②330 千伏输电线路采用单回路架设，与已建的输电线路并行，减少了线路走廊的开辟，减少占地，减少了对生态环境影响。</p> <p>(2)减缓措施</p> <p>①升压站施工区域，采用防尘网苫盖措施，施工道路采取定期洒水抑尘措施，严格控制施工作业带范围。</p> <p>②架空线路应设置施工围栏，划定临时占地红线，防止扩大扰动面积，控制施工人员及施工车辆在施工围栏内的活动，避免出现施工人员随意践踏土地的现象，施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。</p> <p>③施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工便道应尽可能利用现有道路，临时施工便道宽度严格控制在 3.5m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。</p> <p>④本项目输电线路经过的土地类型为天然牧草地，施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等恢复方式及时进行植被恢复。施工结束后，及时清理施工现场，以便后期植被恢复。</p> <p>⑤基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。</p> <p>⑥输电线路工程在天然牧草地施工时，施工作业应采取表土剥离、单独堆存并进行苫盖保存。</p> <p>⑦本项目开工建设前建设单位和施工单位必须对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，严禁捕猎野生动物。</p> <p>⑧升压站在用地红线范围内进行施工，施工时间较短，不会对升压站周围野生动物产生影响。输电线路在施工过程中限制施工人员施工作业范围、作业</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

时间，合理安排施工作业时间和施工工序，选择低噪声的施工机械，减少对野生动物的影响。

### (3)恢复措施

①表土回填：施工占地开挖的土方按照土层顺序进行回填，剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至临时占地区域，便于后期植被恢复使用。

②土地整治：施工结束后，对项目扰动区域实施土地整治措施，整治方式为机械整治，整地深度为0.3m。

③撒播种草：土地整治后，根据原地貌类型对占用土地进行撒播种草，进行植被恢复。

④补种植被：对临时占地草地，施工结束后结合土地整治对扰动区域进行植被补植，选择本地物种。

以上措施责任单位为建设单位，具体实施单位为施工单位，建设单位需对施工期环境保护措施的落实情况进行监督管理。

### (4)管理措施

施工单位应做好环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育。施工期严格控制施工作业带范围，规范施工行为，加强管理监督。

经采取上述措施，本项目施工期对周边区域的生态环境产生的影响是可以接受的，施工结束后采用有效的土地整治和恢复措施，对周边生态环境进行有效恢复。

## 2、声环境保护措施

为了进一步减少施工噪声对项目周围声环境影响，施工期应采取以下措施对施工噪声进行防治：

(1)施工过程中选用低噪声的施工设备，定期维护保养，设备运行时厂界噪声应不大于70dB(A)；

(2)在施记圈村附近施工时，临时占地尽量远离施记圈村布设，限制鸣喇叭，减速慢行，尽量减少车辆运输噪声对施记圈村村民的影响；

(3)施工单位应严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，定期维护和保养，保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；

(4)施工时应尽量避免多台施工机械同时施工，严格控制施工作业时间，不进行夜间施工作业。

在落实以上措施后，本项目施工期噪声对周围声环境影响较小。

### 3、大气环境保护措施

为了进一步减少施工扬尘对大气环境的影响，严格落实“六个标准化”扬尘防控要求，结合本项目实际情况，施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

(1)施工现场的临时堆土及其它建筑垃圾，若在施工场地内堆置超过 48h 的，应密闭存放或及时进行覆盖，防止风蚀起尘及水蚀迁移；

(2)升压站在基础开挖、回填、易产生扬尘工序等施工时，须进行湿法作业；施工车辆驶出升压站施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶，对周围大气环境影响很小。

(3)四级及四级以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作，根据现场实际情况对施工便道进行洒水等降尘措施；

(4)施工过程中，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；

(5)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

(6)在塔基基础开挖过程中，严格按设计施工，减少土方开挖量，施工结束后，应尽快进行土方的回填，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。

(7)升压站进行施工作业时，开挖的土方采取遮盖措施，并及时回填开挖土方，多余的土方进行清运，对周围大气环境的影响很小。

在落实以上措施后，本项目施工期扬尘对周围大气环境影响较小。

### 4、固体废物处置措施

施工过程中产生建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，施工结束后，及时进行施工场地清理。

(1)本项目无弃土产生，升压站基础开挖产生的余土全部用于线路塔基临时占地平整恢复使用。

(2)项目施工过程中产生的建筑垃圾，施工单位针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，运往政府部门指定的地点处置，并报项目所在地县级

以上政府部门备案。

(3)施工人员均为当地人员，均可回家住宿，产生的生活垃圾分类收集后，依托居住地生活垃圾收集设施，处置。

在落实以上措施后，本项目施工期固体废物对周围声环境影响较小。

### **5、水环境保护措施**

本项目不设施工营地，物料堆放场所租用附近厂房。施工人员均为当地人员，均可回家住宿，产生的生活污水纳入居住地生活污水处理设施；输电线路均使用商品混凝土，无搅拌废水产生。在落实以上措施后，本项目施工期对周围水环境影响较小。

### **6、施工期环境管理**

#### (1)环境管理机构

建设单位在管理机构内配备必要的专职人员，负责环境保护管理工作。

#### (2)施工期环境管理

建设单位在施工期间设立项目部，设置专人负责环境保护管理工作，负责核查施工工序是否满足设计文件要求，核查施工是否满足环保要求等相关工作。具体建设单位环境管理的职责如下：

①负责管辖范围内建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。

②依据环境影响评价文件及批复文件，编制项目环境保护管理策划文件。

③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。

④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑥制订项目施工组织方案时，明确施工期施工单位的责任并落实环保措施。在同施工单位签定项目施工承包合同时，将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目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。建设单位定期或不定期对施工单位环保管理情况进行督查。

施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影响。具体施工单位环境管理的职责如下：

①施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《宁夏回族自治区大气污染防治条例》、《宁夏回族自治区水污染防治条例》等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

②根据施工图环境保护专项设计和项目环境保护管理策划相关要求，编制环境保护施工方案。针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，运往政府部门指定的地点处置，并报项目所在地县级以上政府部门备案。

③参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）。

④在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计措施相关技术数据并报监理单位。

⑤参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。

⑥编制环境保护施工总结。

⑦参与竣工环境保护设施验收工作。

⑧协助完成各级生态环境主管部门监督检查和沟通协调工作。

### (3)施工期环境监测计划

环境监测计划的职责主要是输电线路沿线的环境现状监测，并对监测资料进行存档。具体监测计划如下：

对施工单位进行环境管理、检查和监督，对施工期出现的各种环境保护问题进行纠正，记录并及时进行归档处理。

### (4)环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目建设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。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》（国环规环评〔2017〕4号）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），工程建设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。项目竣工后，由建设单位自行组织开展竣工环境保护验收工作，验收公示结束后，建设

	<p>单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。做好相关信息、资料的整理、填报和归档工作。</p>
<p style="text-align: center;">运营 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p><b>1、生态减缓措施</b></p> <p>施工结束后，对临时占用的土地及时撒播草籽进行绿化，保证运营期植被覆盖率至少恢复到原有水平；为保护生态环境，运营期应制定环境管理和监理制度及任务，规定输电线路巡检道路。定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。</p> <p><b>2、电磁环境防治措施</b></p> <p>(1)330 千伏升压站</p> <p>本项目 330 千伏升压站主变采用户外建设，330kV GIS 室及电容器室采用户内建设，升压站内电气设备采取集中布置方式，在设计中按有关规程采取一系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，有效降低电磁环境影响。</p> <p>(2)输电线路</p> <p>本项目在线路路径规划、现场踏勘及方案比选确定时，充分听取相关部门的意见，并取得必须的路径协议。项目 110kV 输电线路均已避开了环境敏感点，降低工程建设对环境敏感点的影响。针对本项目电磁环境污染，本次环评建议采取以下措施：</p> <p>①导线的选择：导线表面场强、起晕电压、地面场强可通过导线的材质、截面积等控制。本项目导线材质为钢芯铝绞线，导电率高，可以有效降低工频电磁场强度。</p> <p>②采用节能的金具，减少磁滞涡流损失以及限制电晕影响，悬垂线夹选用新一代节能金具。</p> <p>③交叉跨越距离：确保送电线路对地面和交叉跨越的最小垂直距离满足《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求。</p> <p>④加强输电线路监督管理，对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题。</p> <p>⑤在输电线路安全距离内不得建设房屋，加强对沿线居民科普宣传工作，</p>

提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识，尽量在远离输电线路的区域活动，减少工频电场强度、工频磁场强度对沿线居民的影响。

⑥定期对输电线路进行巡视和环境影响监测，对于安全隐患和不利环境影响及时进行处理。在危险位置设置防护标识，避免意外事故发生。

### 3、声环境防治措施

(1)330 千伏变电站主变采用户外建设，330kV GIS 室及电容器室采用户内建设；选用低噪声设备，经距离衰减后，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。

(2)加强输电线路监督管理，对运营期噪声的监测工作，掌握项目产生的噪声情况，及时发现问题。

(3)在输电线路安全距离内不得建设房屋，加强对沿线居民科普宣传工作，提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识，尽量在远离输电线路的区域活动，减少噪声对沿线居民的影响。

### 4、水环境保护措施

#### (1)废水产生及排放情况

本项目生活污水中污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、动植物油，经隔油池及一体化污水处理设施处理后，满足绿化标准，用于周边绿化或降尘。

#### (2)废水处理措施

本项目建设一座隔油池（3m<sup>3</sup>）及一座一体化污水处理设施，污水处理工艺采用 A/O 工艺，设计处理规模为 0.5m<sup>3</sup>/h，具体工艺流程见图 5-1。

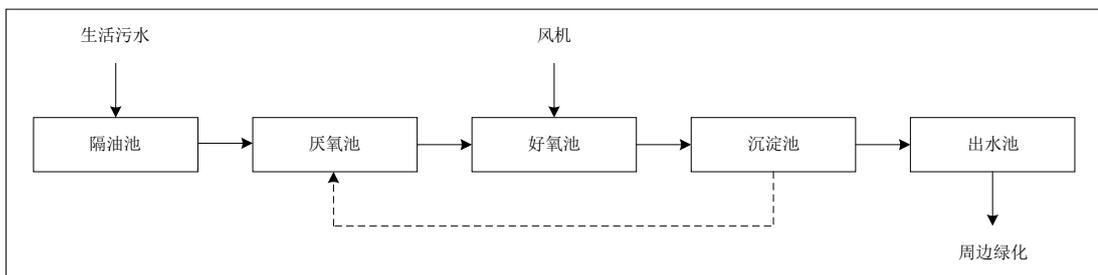


图 5-1 项目生活污水处理工艺流程图

#### (3)处理工艺达标可行性分析

项目生活污水产排情况见表 5-1。

表 5-1 生活污水产生、排放情况一览表

项目	废水量	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	动植
----	-----	-----	------------------	----	----	----

		(m <sup>3</sup> /a)					物油
生活污水	产生浓度 (mg/L)	864	400	200	30	300	150
	产生量 (t/a)		0.35	0.17	0.026	0.26	0.13
隔油池及一体化污水处理设施	处理效率	/	96%	96%	80%	75%	80%
出水口	排放浓度 (mg/L)	864	16	8	6	75	30
	排放量 (t/a)		0.014	0.007	0.0052	0.065	0.026
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 城市绿化		/	/	≤10	≤8	/	/

综上所述，运营期综合楼内生活污水经处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)中城市绿化标准限值，用于周边绿化或降尘，对周围水环境影响较小。

#### (4) 废水回用可行性分析

本项目升压站内绿化面积为 3775.2m<sup>2</sup>，绿化用水量按 1.8L/m<sup>2</sup>·d 计，则绿化用水量为 6.8m<sup>3</sup>/d (1224m<sup>3</sup>/a，年绿化灌溉时间按 180d 计)。一体化污水处理设施处理后回用水量为 3.2m<sup>3</sup>/d (864m<sup>3</sup>/a)，结合宁夏当地气候条件，站区内非绿化灌溉期，废水经处理后用于光伏项目区域洒水降尘。

本项目综合楼内生活污水经处理后，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)中城市绿化标准限值，用于周边绿化或降尘，综上所述，废水回用可行。

### 5、大气环境保护措施

本项目综合楼内食堂共设 1 个炉灶，并采用电灶，食堂炉灶设油烟净化处理设施，油烟的净化效率不低于 60%，处理后由烟道在楼顶排放，排放浓度为 1.72mg/m<sup>3</sup>，满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中限值要求 (2mg/m<sup>3</sup>)。综上所述，项目运行对大气环境基本无影响。

### 6、固体废物处置措施

本项目固体废物主要为升压站变压器产生废变压器油、升压站产生废蓄电池、综合楼内产生的生活垃圾以及巡检人员产生的生活垃圾。

综合楼内生活垃圾产生量 4.32t/a，集中收集后交由环卫部门处理；巡检人员所产生的生活垃圾，其产生量较少，且严格要求其随身带走不在当地遗留。

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，废变压器油属于HW08废矿物油与含矿物油废物“非特定行业”，废物代码：900-220-08。项目变压器下方设有废油收集池，变压器维护、更换过程中产生的废变压器油暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，蓄电池属于HW31含铅废物“非特定行业”，废物代码：900-052-31。蓄电池暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。

### 7、运行期环境管理

#### (1)运行期环境管理

运行单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于1人为宜，环境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，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

③不定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态环境与项目运行相协调。

④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

⑤协调配合生态环境部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

#### (2)运行期环境监测计划

运行期环境监测计划见表5-2。

**表 5-2 运行期环境监测计划一览表**

序号	名称		内容
1	工频电场、 工频磁场	检测方法	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》 (HJ681-2013)
		检测频次和 时间	竣工验收监测一次；运行期每四年监测一次；有 投诉纠纷时应及时进行监测
2	噪声	检测方法	升压站：《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 输电线路：《声环境质量标准》(GB3096-2008)
		检测频次和 时间	升压站：竣工验收监测一次、运行期每季度监测 一次；有投诉纠纷时应及时进行监测

### (3)监测点位

本项目运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。

#### ①工频电场、工频磁场

升压站工程：监测点选择在 330 千伏升压站的围墙外且距离围墙 5m 处，距离地面 1.5m 位置，布设 1 个监测点。

输电线路：在线路导线距地最低处布设监测断面，330 千伏线路工频电场强度、工频磁感应强度以弧垂最低位置处中相导线对地投影点位起点，在测量最大值时，监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处为止。

#### ②噪声

升压站设置监测点：330 千伏升压站选择在距离围墙 1m 处，距离地面 1.2m 以上的位置处；在架空线路导线距地最低处布设监测断面，选择在以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测到调查范围处为止。

### (4)监测技术要求

#### ①监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定；《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定。

#### ②监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合项目竣工环境保护验收，根据运行单位的规定进行常规监测，并针对项目发生重大变化时以及引发投诉纠纷时进行必要的监测。

#### ③监测质量控制、保证

监测单位需为取得检验检测机构资质认定证书的单位且具有电磁辐射和噪声检测类别。监测单位应具备完善的监测质量控制体系，对整个环境监测过程进行全面质量管控。监测仪器应定期校准，并在其证书有效期内使用，每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。监测人员应进行业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于二名监测人员进行。监测

点位、监测环境、监测高度和监测方法均按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《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。

监测结束后,应及时对监测原始数据进行整理,进行三级审核,审核内容包括监测采样方案及其执行情况,数据处理过程,质控措施,计量单位,编号等。经三级审核过的监测报告由相关负责人签字、监测单位盖章后生效。

其他 无。

项目总投资\*\*\*\*\*万元,其中环保投资\*\*\*\*\*万元,占总投资的\*\*\*\*\*。项目环保投资见表 5-3

表 5-3 环保投资一览表

阶段	环境保护措施		责任主体	实施方案	投资估算(万元)
设计期	①项目进行环境影响评价,提出施工期、运行期各项环境保护措施; ②设计单位针对各项环保设施、措施进行设计和要求。		建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环境影响评价及环境保护措施设计。	*****
施工期	扬尘防治措施	施工现场设置围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输等扬尘防控措施;每日定时洒水等。	建设单位	①建设单位将环境保护要求纳入施工承包合同中,应在施工场地派驻专人负责环境保护管理工作,监督各项环境保护措施的落实;②施工单位组织施工人员进行环境保护培训,加强环境保护意识,严格按照环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。③施工结束后,建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。	*****
	噪声防治措施	选用低噪设备,设备减振、消声措施、围挡等临时隔声围护措施;加强施工管理。			*****
	固体废物处置措施	生活垃圾集中收集后送环卫部门处置。			*****
	生态恢复措施	施工过程中挖方及时回填,不能及时回填的采用苫布遮盖等,施工结束后播撒区域常见植被草种,逐步恢复至原植被覆盖率。			*****
运营期	废气治理措施	食堂油烟经油烟净化器处理后由烟道引至楼顶排放,油烟净化率达60%以上。	运维单位	设置油烟净化器,油烟净化率达60%以上。	*****
	废水治理	经隔油池及一体化污水		建设隔油池及一体	*****

		措施	处理设施处理后，用于周边绿化或降尘。		化污水处理设施。		
		固体废物处置措施	① 压器下方设有集油池，变压器维护、更换过程中产生的废变压器油暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置；② 电站产的废蓄电池暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。③ 巡检人员所产生的生活垃圾，其产生量较少，且严格要求其随身带走不在当地遗留。		项目设置一座危险废物暂存间，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；项目运行产生废变压器油和蓄电池暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置。	*****	
		/	① 设置环境管理部门，制定环境监测计划、环境保护制度并实施；② 检查输电设施运行情况，保证设施正常运行，减少对环境污染。		运维单位设置环境管理部门，根据环境监测计划对项目进行运行期监测，保证输电设施正常运行。	*****	
		合计					*****

## 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经过草地区域，进行表土剥离，并单独存放，用于临时占地植被恢复；施工结束后采用播撒草籽方式进行恢复；②施工结束后，对临时占地及时进行清理、平整及时进行植被恢复；③限制施工人员施工作业范围、作业时间。	临时占地因地制宜恢复原有土地功能	①线路巡检人员，沿固定巡检道路行驶，减少运行期对生态环境的影响。②定期对沿线生态保护和防护措施进行检查。	永久占地符合环评要求；落实环评提出的生态保护措施
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	无施工废水；变电站施工人员生活污水依托光伏项目施工营地，临时旱厕收集，定期清掏；输电线路施工人员入厕依托附近居民设施。	废水不外排	生活污水经隔油池及一体化污水处理设施处理达标后用于绿化或降尘。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）
地下水及土壤环境	/	/	事故收集池、事故油池、危废暂存间采取重点防渗措施	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
声环境	①施工时应选择低噪声设备，尽量避免多台施工机械同时施工；②施工单位对施工机械设备定期进行维护保养；③严格控制施工作业时间，不进行夜间施工。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	①输电线路合理选择导线截面和相导线结构，并通过控制导线对地高度，以降低输电线路噪声影响；②加强项目日常监督管理及运营期噪声的监测工作。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
振动	/	/	/	/
大气环境	施工现场设置围挡，落实“六个百分百”扬尘措施，物料堆放覆盖，定期洒水	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求	食堂油烟经油烟净化器处理后由烟道引至楼顶排放，油烟净化率可达60%以上。	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
固体废物	生活垃圾集中收集后送环卫部门处置	施工期无遗留垃圾	变压器下方设有集油池，变压器维护、更换过程中产生的废变压器油暂存于危险废	妥善处置

			物暂存间，定期委托有资质的单位处置；变电站产生的废蓄电池暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位处置	
电磁环境	/	/	①采用合理的导线截面及结构，提高导线、金具加工工艺及控制导线对地距离，减少对周围电磁环境影响；②提升和改善电缆的绝缘性和安全性，减轻对电磁环境的影响；③加强项目日常监督管理及运营期工频电场、工频磁场的监测工作。	满足磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求
环境风险	/	/	330 千伏升压站内设置事故油池一座，有效容积 100m <sup>3</sup> ，每台主变分别设置事故收集池，采取防渗措施	事故油池有效容积满足规范要求；发生事故时，变压器油交由有资质单位处理，严禁排放
环境监测	/	/	按照运行期环境监测计划对项目进行电磁环境、声环境监测	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）
其他	/	/	/	/

## 七、结论

在严格落实本次环评提出的环保措施的前提下，施工期和运营期排放的各类污染物对区域环境影响不大，能够满足达标排放的要求。因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

# 国电投宁夏盐池光伏基地 330 千伏输变电工程

## 电磁环境影响专题评价

二〇二三年十二月



## 一、项目概况

本项目包含两部分：

### (1)330 千伏升压站

本项目建设一座 330 千伏升压站，主变压器：3×360MVA，330kV 出线：1 回，35kV 出线：54 回，35kVSVG 动态无功补偿装置：3×（2×±50）Mvar。

### (2)330 千伏输电线路

\*\*\*\*\*。

## 二、电磁评价因子和评价标准

### (1)评价因子

工频电场、工频磁场

### (2)评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz-1.2kHz 的公众曝露控制限值的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

①工频电场：200/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=50\text{Hz}$  时，工频电场强度  $E=4000\text{V/m}$ 。

②工频磁场：5/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=50\text{Hz}$  时，工频磁感应强度  $B=100\mu\text{T}$ 。

③架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和保护指示标识。

## 三、电磁评价工作等级和评价范围

### (1)评价工作等级

#### ①330 千伏升压站

国电投 330 千伏升压站电压等级为 330 千伏，采用户外布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定升压站电磁环境影响评价等级为二级。

#### ②330 千伏输电线路

330 千伏输电线路采用架空线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无

电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定架空输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

综上所述，项目电磁环境影响评价等级为二级。

## (2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 330 千伏升压站的评价范围为围墙外 40m 内，330 千伏输电线路的评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。

## 四、电磁环境敏感目标

本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 五、电磁环境现状评价

为了解本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托宁夏安谱检测有限公司对项目周边电磁环境进行了现状检测，检测时间为 2023 年 11 月 26 日。

### (1)检测项目

测量离地 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

### (2)检测方法

严格按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）进行监测。

### (3)检测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）布点。

①330 千伏升压站工程：以围墙四周均匀布点为主，在升压站厂界东、南、西、北侧各布设 1 个监测点，共布设 4 个监测点；

②330 千伏输电线路：线路位于吴忠市盐池县、银川市灵武市，监测点布设尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性，距离地面 1.5m 的位置，分别在 G15-G16、G20、G44 杆塔处布点，共布设 3 个监测点。

\*\*\*\*\*

## 主题图 1 电磁检测布点示意图

### (5)检测频次

每天检测 1 次，共检测 1 天。

### (6)检测条件

昼间天气晴，环境气温 5.8℃，相对湿度：24.1%RH，环境气压：87.3KPa。

#### (7)质量控制

①每次监测前，按仪器使用要求，对仪器进行校准。

②监测地点选在地势较平坦，尽量远离高大建筑物和树木、电力线和通信设施的地方。

③监测人员与天线的相对位置应不影响测量读数，其他人员和设备应远离测试场地。

④监测仪器经校验，并在有效期内。

⑤监测的条件符合技术规范的要求。

#### (8)检测结果

电磁环境现状检测结果见专题表 2。

专题表 2 电磁环境现状检测结果

序号	行政区域	测量点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
				监测值	监测值
1	吴忠市盐池县	330 千伏 升压 站	升压站北侧	1.9859	0.3445
2			升压站南侧	2.2176	0.3187
3			升压站东侧	2.1899	0.3394
4			升压站西侧（出线处）	2.0849	0.3462
5	吴忠市盐池县	330 千伏 输电 线路	跨越 330 千伏宋民线处（15#-16#）	2.8868	0.3234
6	吴忠市盐池县		20#杆塔处（临近施家圈村）	3.0690	0.3510
7	银川市灵武市		44#杆塔处（终点）	3.1442	0.3422
执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）				4000	100

根据检测结果可知，330 千伏升压站厂界处工频电场强度监测值在 1.9859V/m~2.2176V/m 之间，工频磁感应强度在 0.3187 $\mu$ T~0.3462 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据检测结果可知，330 千伏输电线路检测点处工频电场强度监测值在 2.8868V/m~3.1442V/m 之间，工频磁感应强度在 0.3234~0.3510 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

综上所述，本项目建设区域内，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的相应标准限值。

## 六、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），本项目新建 330 千伏升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式；新建 330 千伏输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

### 1、330 千伏升压站

#### ①选择类比对象

为预测 330 千伏升压站运行后产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境影响，选取与本项目 330 千伏升压站条件大致相似的 330kV 变电站，即电压等级相同、容量相近、主接线形式相同、建设规模相对一致的宋堡 330kV 变电站进行类比监测，类比监测数据引用《宋堡（古峰）330 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告》（检测单位：宁夏维实工程咨询有限公司）中宋堡 330kV 变电站的验收监测数据。

本次评价引用的宋堡 330kV 变电站的情况见表专题表 3。

专题表 3 本项目 330 千伏升压站与类比变电站的主要技术指标比较

项目	国电投 330 千伏升压站 (本次新建升压站)	宋堡 330kV 变电站 (类比变电站, 监测时的技术指标)
所在位置	宁夏吴忠市盐池县	宁夏银川市灵武市
变电站面积	1.8813hm <sup>2</sup>	2.8949hm <sup>2</sup>
电压等级	330kV	330kV
主变容量	3×360MVA	3×360MVA
330kV 出线间隔	1 回	5 回
出线方式	均为架空出线	均为架空出线
主变布置	户外	户外
330kV 配电装置布置方式	采用 GIS 户外布置	采用 HGIS 户外布置

由上表可知：

#### a.电压等级、主变容量

本项目新建升压站和类比变电站的电压等级均为 330kV，国电投 330kV 升压站主变 3 台，每台容量为 360MVA，类比变电站主变 3 台，每台容量为 360MVA，类比变电站与本项目新建 330 千伏升压站主变容量一致。

因此，选用宋堡 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### b.出线间隔规模及出线方式

国电投 330 千伏升压站 330kV 出线 1 回，宋堡 330kV 变电站 330kV 出线 5 回，本次新建升压站的出线规模小于类比变电站的，本次新建升压站的出线方式与类比变电站一致，均为架空出线。

因此，选用宋堡 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### c.电气设备布置方式

本次新建升压站和类比变电站的主变均采用户外布置，本次新建 330 千伏升压站 330kV 配电装置布置方式采用 GIS 布置，类比变电站 330kV 配电装置布置方式采用 HGIS 布置，布置方式较为类似；110kV 配电装置布置方式均采用 GIS 户外布置，布置方式一致。

因此，选用宋堡 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### d.所在位置及变电站面积

本次新建 330 千伏升压站与类比变电站均位于宁夏境内，环境条件相似，占地面积较为相似，因此，选用宋堡 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，本次新建 330 千伏升压站与类比变电站宋堡 330kV 变电站类比条件中电压等级、主变容量、出线间隔规模、电气设备布置方式等大致一致，环境条件和运行工况均满足相关要求。因此，选用宋堡 330kV 变电站的类比监测结果预测分析本项目 330 千伏升压站建成后的电磁环境影响是合理的，可以反映出本项目国电投 330 千伏升压站运行后对周围的电磁环境影响程度。

②类比监测项目：工频电场、工频磁场。

③类比监测频次：检测一次。

④类比监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）要求。

⑤类比监测仪器

监测仪器：采用 SEM-600LF-01 电磁场探头和读出装置进行监测，工频电场强度测量范围为 0.5V/m~100kV/m，工频磁感应强度测量范围为 10nT~3mT。检定单位：华南国家计量测试中心；检定证书号：2020F33-10-2435721002；有效期至：2021-4-21。

⑥类比监测条件

监测时间：2020年8月25日，气象条件：昼间天气：晴，温度：31℃，湿度：38.5%，风速：1.2m/s，大气压：856.0hPa；夜间天气：晴，温度：23℃，湿度：32.4%，静风，大气压：847.6hPa。

2020年9月2日，昼间天气：晴，温度：30.5℃，湿度：34%，静风，大气压：862hPa；夜间天气：晴，温度：23.5℃，湿度：39.5%，静风，大气压：860.1hPa。

⑦类比监测布点：变电站检测点选择在没有进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于20m）的围墙外且距离围墙5m处布置。断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测西侧最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m处为止。宋堡330kV变电站监测点位示意图见专题图2。

\*\*\*\*\*

专题图2 类比宋堡330kV变电站检测点位示意图

⑧类比监测工况

宋堡330kV变电站监测期间运行工况见专题表4。

专题表4 类比变电站监测期间运行工况一览表

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1#主变	*****	*****	*****	*****
2#主变	*****	*****	*****	*****
3#主变	*****	*****	*****	*****

⑨类比监测结果

宋堡330kV变电站运行产生的工频电场、工频磁场检测结果见专题表5。

专题表5 类比变电站运行产生的工频电场、工频磁场检测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站东侧围墙外5m(1)	1.5	15.79	0.24
2	变电站东侧围墙外5m(2)	1.5	54.80	0.26
3	变电站南侧围墙外5m(1)	1.5	28.17	0.39
4	变电站南侧围墙外5m(2)	1.5	150.57	0.44
5	变电站西侧围墙外5m(1)	1.5	37.35	0.42
6	变电站西侧围墙外5m(2)	1.5	497.16	0.59
7	变电站北侧围墙外5m(1)	1.5	509.76	0.30
8	变电站北侧围墙外5m(2)	1.5	136.60	0.15

9	北侧围墙外 5m	1.5	509.76	0.30
10	北侧围墙外 10m	1.5	400.61	0.25
11	北侧围墙外 15m	1.5	332.66	0.24
12	北侧围墙外 20m	1.5	269.84	0.23
13	北侧围墙外 25m	1.5	211.42	0.22
14	北侧围墙外 30m	1.5	174.61	0.21
15	北侧围墙外 35m	1.5	138.27	0.20
16	北侧围墙外 40m	1.5	113.57	0.20
17	北侧围墙外 45m	1.5	100.03	0.18
18	北侧围墙外 50m	1.5	91.68	0.18

从上表可知，宋堡（古峰）330kV 变电站四周围墙外 5m 工频电场强度为（15.79~509.76）V/m，工频磁感应强度为（0.15~0.59） $\mu$ T；宋堡（古峰）330kV 变电站北侧围墙外衰减断面处工频电场强度为（91.68~509.76）V/m，工频磁感应强度为（0.18~0.30） $\mu$ T；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定工频电场、工频磁场公众曝露控制限值要求。

经类比预测本次国电投 330 千伏升压站建成后，升压站正常运行产生的工频电场强度、工频磁感应均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准限值。

## 2、330 千伏输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，采用模式预测方法预测架空线路运行对其周围电磁环境的影响。

### (1)预测模式

本项目架空线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

#### ①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

##### a. 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\Lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵 ( $m$  为导线数目)。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定。

#### b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$M$ ——导线数目；

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

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对导线水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

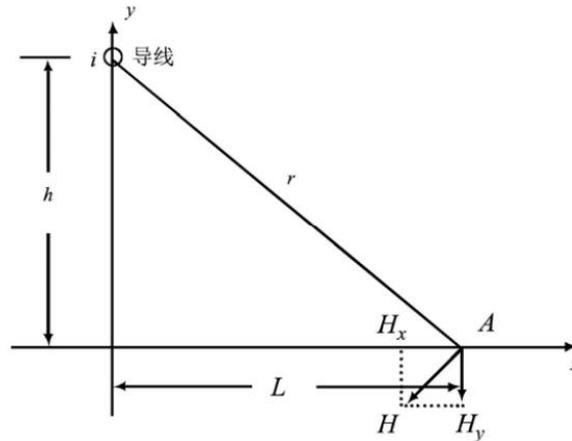
#### ② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际，如专题图 6。不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：I——导线 i 中的电流值，A；  
H——导线与预测点的高差；  
L——导线与预测点的水平距离，m。



专题图 3 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

式中：H<sub>1x</sub>、H<sub>2x</sub>、H<sub>3x</sub> 为各相导线的场强的水平分量；  
H<sub>1y</sub>、H<sub>2y</sub>、H<sub>3y</sub> 为各相导线的场强的垂直分量；  
H<sub>x</sub>、H<sub>y</sub> 为计算点合成后水平分量和垂直分量 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度 (mT) (一般也简称磁场强度)，转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度 (T)；  
H——磁场强度 (H)；  
μ<sub>0</sub>——常数，真空中相对磁导率 (μ<sub>0</sub>=4π×10<sup>-7</sup>H/m)。

## (2)参数的选取

交流架空输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等因素决定。

专题表 6 330 千伏输电线路单回路段电磁计算参数一览表

预测情景	330 千伏输电线路单回路段
预测塔型	330-HC22D-J1-24
导线型式	JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
导线排列方式	水平排列
分裂型式	不分裂
导线外径	33.8mm
输送电流	1060A
预测电压	330kV
计算点距地高	1.5m
导线计算高度	7.5m、8.5m、10.0m
计算距离	-50m~50m
预测杆塔图	

### (3)预测结果及分析

本项目 330kV 单回路输电线路在导线对地高度 7.5m、8.5m、10m 时产生的工频电场、工频磁场预测结果见专题表 7，变化趋势分别见专题图 4、5。

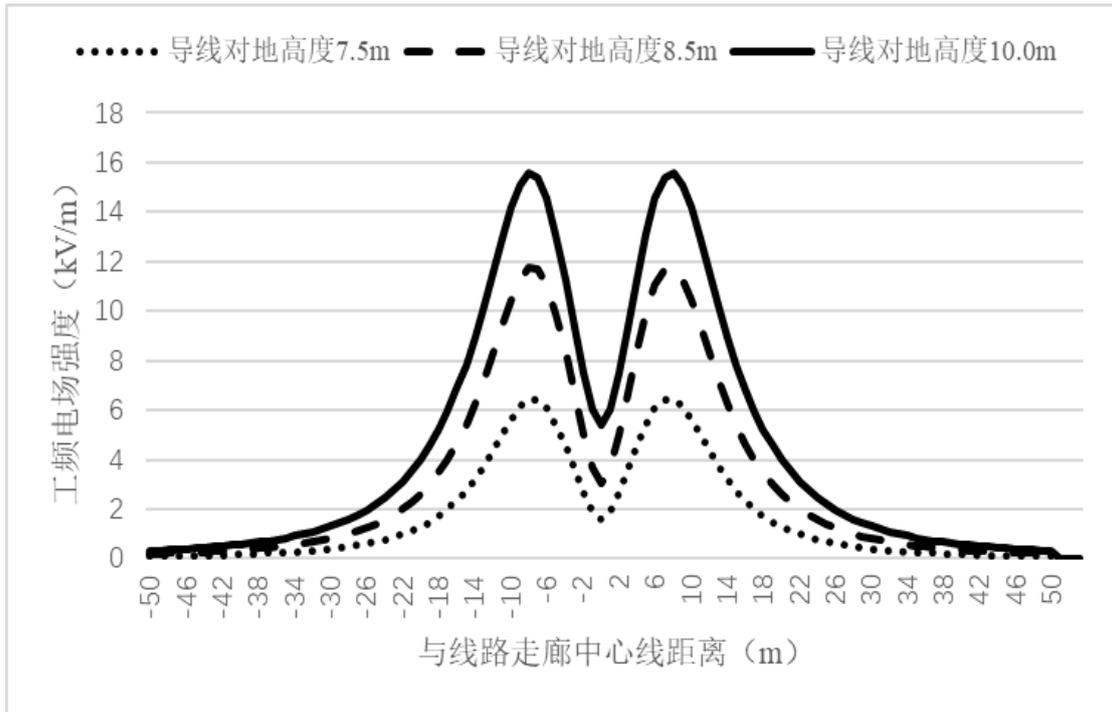
#### 专题 7 本项目 330kV 单回路输电线路产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7.5m		导线对地高度 8.5m		导线对地高度 10.0m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-50	0.092	7.419	0.100	7.395	0.115	7.354
-49	0.097	7.573	0.105	7.548	0.122	7.505
-48	0.103	7.735	0.112	7.708	0.129	7.662
-47	0.109	7.903	0.118	7.875	0.138	7.825

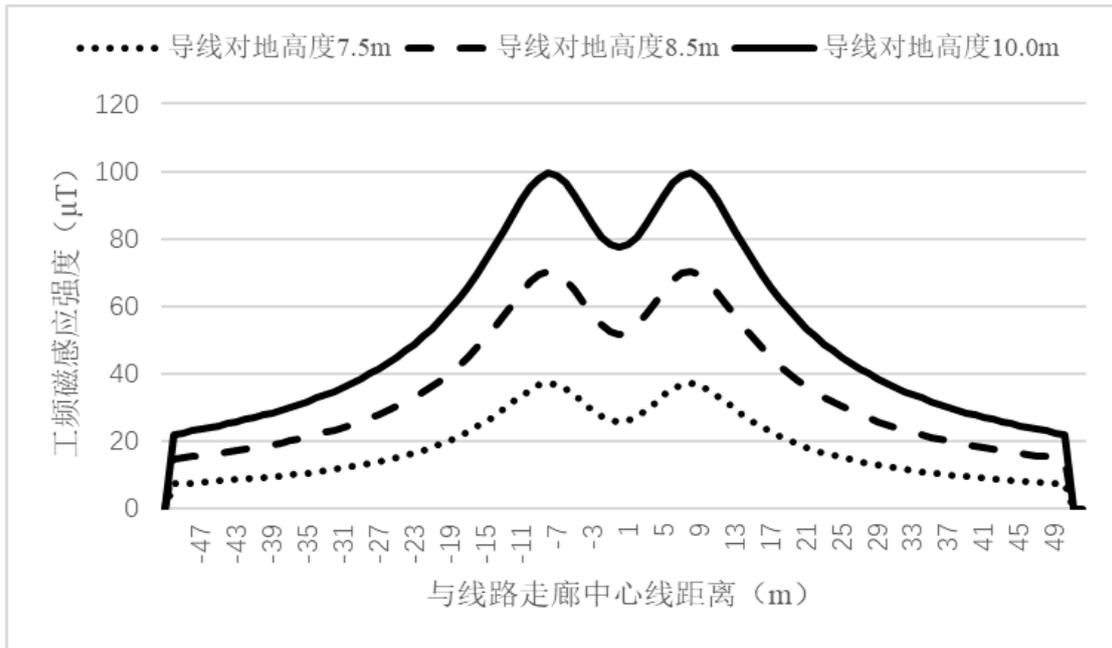
距线路走廊中 心线距离(m)	导线对地高度 7.5m		导线对地高度 8.5m		导线对地高度 10.0m	
	工频电场强 度(kV/m)	工频磁感应 强度( $\mu$ T)	工频电场强 度(kV/m)	工频磁感应 强度( $\mu$ T)	工频电场强 度(kV/m)	工频磁感应 强度( $\mu$ T)
-46	0.116	8.079	0.126	8.049	0.146	7.996
-45	0.123	8.264	0.134	8.231	0.156	8.175
-44	0.131	8.457	0.143	8.422	0.167	8.361
-43	0.140	8.659	0.152	8.621	0.178	8.557
-42	0.149	8.871	0.163	8.831	0.190	8.761
-41	0.160	9.094	0.174	9.051	0.204	8.976
-40	0.172	9.328	0.187	9.282	0.219	9.201
-39	0.184	9.576	0.201	9.525	0.236	9.437
-38	0.199	9.836	0.217	9.781	0.254	9.686
-37	0.215	10.112	0.234	10.052	0.274	9.949
-36	0.232	10.403	0.253	10.338	0.296	10.226
-35	0.252	10.712	0.275	10.641	0.320	10.518
-34	0.274	11.040	0.299	10.962	0.348	10.827
-33	0.299	11.389	0.326	11.303	0.378	11.155
-32	0.327	11.761	0.356	11.666	0.412	11.502
-31	0.359	12.158	0.390	12.052	0.450	11.871
-30	0.395	12.584	0.429	12.465	0.492	12.264
-29	0.437	13.040	0.473	12.907	0.540	12.683
-28	0.484	13.530	0.523	13.381	0.594	13.130
-27	0.539	14.059	0.581	13.891	0.654	13.607
-26	0.602	14.631	0.647	14.439	0.723	14.119
-25	0.676	15.251	0.723	15.032	0.801	14.667
-24	0.762	15.925	0.811	15.673	0.889	15.256
-23	0.862	16.660	0.914	16.368	0.990	15.890
-22	0.981	17.464	1.033	17.124	1.104	16.571
-21	1.121	18.347	1.172	17.947	1.234	17.304
-20	1.287	19.319	1.335	18.844	1.382	18.093
-19	1.485	20.391	1.525	19.825	1.549	18.941
-18	1.722	21.578	1.748	20.895	1.738	19.849
-17	2.004	22.893	2.008	22.063	1.950	20.818
-16	2.341	24.347	2.310	23.331	2.185	21.845
-15	2.741	25.952	2.657	24.698	2.440	22.920
-14	3.210	27.708	3.050	26.154	2.712	24.027
-13	3.751	29.599	3.484	27.672	2.992	25.138
-12	4.356	31.576	3.946	29.200	3.265	26.214
-11	4.997	33.538	4.409	30.654	3.510	27.199
-10	5.619	35.312	4.829	31.912	3.702	28.026

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7.5m		导线对地高度 8.5m		导线对地高度 10.0m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
-9	6.136	36.645	5.149	32.822	3.812	28.624
-8	<b>6.439</b>	<b>37.253</b>	<b>5.307</b>	<b>33.235</b>	<b>3.818</b>	<b>28.933</b>
-7	6.433	36.925	5.251	33.058	3.707	28.926
-6	6.080	35.653	4.963	32.305	3.492	28.619
-5	5.424	33.675	4.465	31.109	3.205	28.078
-4	4.563	31.378	3.813	29.690	2.903	27.405
-3	3.615	29.167	3.079	28.292	2.642	26.722
-2	2.691	27.365	2.346	27.131	2.462	26.140
-1	1.931	26.198	1.737	26.369	2.368	25.753
0	1.601	25.795	1.474	26.104	2.341	25.617
1	1.931	26.198	1.737	26.369	2.368	25.753
2	2.691	27.365	2.346	27.131	2.462	26.140
3	3.615	29.167	3.079	28.292	2.642	26.722
4	4.563	31.378	3.813	29.690	2.903	27.405
5	5.424	33.675	4.465	31.109	3.205	28.078
6	6.080	35.653	4.963	32.305	3.492	28.619
7	6.433	36.925	5.251	33.058	3.707	28.926
8	<b>6.439</b>	<b>37.253</b>	<b>5.307</b>	<b>33.235</b>	<b>3.818</b>	<b>28.933</b>
9	6.136	36.645	5.149	32.822	3.812	28.624
10	5.619	35.312	4.829	31.912	3.702	28.026
11	4.997	33.538	4.409	30.654	3.510	27.199
12	4.356	31.576	3.946	29.200	3.265	26.214
13	3.751	29.599	3.484	27.672	2.992	25.138
14	3.210	27.708	3.050	26.154	2.712	24.027
15	2.741	25.952	2.657	24.698	2.440	22.920
16	2.341	24.347	2.310	23.331	2.185	21.845
17	2.004	22.893	2.008	22.063	1.950	20.818
18	1.722	21.578	1.748	20.895	1.738	19.849
19	1.485	20.391	1.525	19.825	1.549	18.941
20	1.287	19.319	1.335	18.844	1.382	18.093
21	1.121	18.347	1.172	17.947	1.234	17.304
22	0.981	17.464	1.033	17.124	1.104	16.571
23	0.862	16.660	0.914	16.368	0.990	15.890
24	0.762	15.925	0.811	15.673	0.889	15.256
25	0.676	15.251	0.723	15.032	0.801	14.667
26	0.602	14.631	0.647	14.439	0.723	14.119
27	0.539	14.059	0.581	13.891	0.654	13.607

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 7.5m		导线对地高度 8.5m		导线对地高度 10.0m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
28	0.484	13.530	0.523	13.381	0.594	13.130
29	0.437	13.040	0.473	12.907	0.540	12.683
30	0.395	12.584	0.429	12.465	0.492	12.264
31	0.359	12.158	0.390	12.052	0.450	11.871
32	0.327	11.761	0.356	11.666	0.412	11.502
33	0.299	11.389	0.326	11.303	0.378	11.155
34	0.274	11.040	0.299	10.962	0.348	10.827
35	0.252	10.712	0.275	10.641	0.320	10.518
36	0.232	10.403	0.253	10.338	0.296	10.226
37	0.215	10.112	0.234	10.052	0.274	9.949
38	0.199	9.836	0.217	9.781	0.254	9.686
39	0.184	9.576	0.201	9.525	0.236	9.437
40	0.172	9.328	0.187	9.282	0.219	9.201
41	0.160	9.094	0.174	9.051	0.204	8.976
42	0.149	8.871	0.163	8.831	0.190	8.761
43	0.140	8.659	0.152	8.621	0.178	8.557
44	0.131	8.457	0.143	8.422	0.167	8.361
45	0.123	8.264	0.134	8.231	0.156	8.175
46	0.116	8.079	0.126	8.049	0.146	7.996
47	0.109	7.903	0.118	7.875	0.138	7.825
48	0.103	7.735	0.112	7.708	0.129	7.662
49	0.097	7.573	0.105	7.548	0.122	7.505
50	0.092	7.419	0.100	7.395	0.115	7.354
<b>最大值</b>	<b>6.439</b>	<b>37.253</b>	<b>5.307</b>	<b>33.235</b>	<b>3.818</b>	<b>28.933</b>



专题图 4 本项目 330kV 单回路线路产生的工频电场强度分布曲线图



专题图 5 本项目 330kV 单回路线路产生的工频磁感应强度分布曲线图

由专题表 7 和专题图 4、专题图 5 可以看出：

本项目 330kV 单回路线路，在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 7.5m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 6.439kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，其工频磁感应强度最大值为 37.253μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，均小于《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、10kV/m（线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

本项目 330kV 单回路线路无环境保护目标，在导线最低允许高度 8.5m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 5.307kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，大于 4000V/m 的控制限值；工频磁感应强度最大值为 33.235 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。因此，在邻近施记圈村处，需进一步抬升导线对地高度，进一步衰减工频电场对周围电磁环境的影响。

经预测，当导线对地高度抬升至 10m 时，地面 1.5m 高，工频电场强度可满足 4000V/m 的标准限值。本项目 330kV 单回路线路在导线对地高度不低于 10m，地面高度 1.5m 高度，其工频电场强度最大值为 3.818kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，小于 4000V/m 的控制限值；工频磁感应强度最大值为 28.933 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，远小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

综上所述，本项目 330kV 单回路线路运行期对周围电磁环境影响很小。

## 七、电磁环境影响评价结论

(1)根据检测结果可知，330 千伏升压站厂界处工频电场强度监测值在 1.9859V/m~2.2176V/m 之间，工频磁感应强度在 0.3187 $\mu$ T~0.3462 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

330 千伏输电线路检测点处工频电场强度监测值在 2.8868V/m~3.1442V/m 之间，工频磁感应强度在 0.3234~0.3510 $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

(2)330 千伏升压站：根据类比宋堡（古峰）330kV 变电站监测结果可知，本项目 330 千伏升压站建成后正常运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准限值。

(3)330kV 单回路输电线路：根据模式预测结果可知，330 千伏输电线路单回路经过非居民区时，在导线最低允许高度 7.5m，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值、工频磁感应强度最大值，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 10kV/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

综上所述，本项目电磁环境现状监测结果和电磁环境类比、模式预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相应标准限值，项目在充分落实环评提出的各项环保措施后，对区域电磁环境影响较小。