

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称: 长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目

建设单位(盖章): 宁夏银星能源股份有限公司中宁风力发电分公司

编制日期: 2025 年 11 月

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目		
项目代码	2509-640521-04-01-884565		
建设单位联系人	陈聪	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇		
地理坐标	110kV 升压站站址中心: E105°54'10.973", N37°18'53.673"; 输电线路起点: E105°54'24.745", N37°18'36.667"; 输电线路终点: E105°54'11.343", N37°18'52.672"。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射; 161、输变电工程; 其他(100 千伏以下除外)	用地(用海)面积(㎡)/长度(km)	总占地面积 0.9665hm <sup>2</sup> , 其中永久占地 0.5153hm <sup>2</sup> , 临时占地 0.4512hm <sup>2</sup> ; 输电线路全长 0.606km。
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input checked="" type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	中卫市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	卫发改审发(2025) 29 号
总投资(万元)	2285	环保投资(万元)	154.60
环保投资占比(%)	6.77	施工工期	5 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	专项评价: 电磁环境影响专项评价; 设置理由: 根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020) 附录 B 中“B.2.1 专题评价”要求, 应设电磁环境影响专项评价。		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		

	<p><b>1、与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析</b></p> <p>根据《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》（宁政办发〔2022〕65号）：“加强能源输运储备环节环保措施。输变电工程采用先进技术，优化施工方式，合理设定防护距离，降低电磁辐射、噪声等环境影响。”</p> <p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，主要新建1座110kV升压站、1条110kV输电线路，属于长山头风电场一期49.5MW老旧风机“以大代小”更新项目配套的输变电工程，项目施工前选择低噪声、低辐射类导线及设备等，运营期间110kV升压站产生的噪声、工频电场、工频磁场及输电线路运行产生的噪声、工频电场、工频磁场均满足相关标准限值。因此项目建设符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》。</p> <p><b>2、与《中卫市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析</b></p> <p>根据《中卫市人民政府办公室关于印发中卫市生态环境保护“十四五”规划的通知》（卫政办发〔2021〕74号）：“（1）深化扬尘污染管控。严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，实行清单动态更新管理。加强渣土车扬尘管理。（2）加强固体废物污染防治。大力推行绿色生产，促进废物贮存处置总量趋零增长。统筹推进固体废物管理制度改革，加强源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量。”</p> <p>本项目施工过程中将严格按照规划提出的要求落实扬尘防治措施，产生的少量建筑垃圾进行分类处理和回收利用；输电线路运行期无固体废物产生，升压站内产生的事故废变压器油及废铅酸蓄电池等固体废物得到合理妥善处置。因此项目建设符合固体废物污染防治要求及中卫市生态环境保护“十四五”规划。</p> <p><b>3、与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析</b></p> <p>根据《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）第四章节——加快推动能源绿色低碳转型。十、推动构建新型电力系统：“推动电力系统向适应大规模高比例新能源方向演进。统筹高比例新能源发展和电力安全稳定运行，加快电力系统数字化升级和新型电力系统建设迭代发展，全面推动新型电力技术应用和运行模式创新，深化电力体制改革。以电网为基础平台，增强电力系统资源优化配置能力，提升电网智能化水平，推动电网主动适应大规模集中式新能源和量大面广的分布式能源发展。加大力度规划建设以大型风光电基地为基础、以</p>
--	---

其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系。建设智能高效的调度运行体系，探索电力、热力、天然气等多种能源联合调度机制，促进协调运行。以用户为中心，加强供需双向互动，积极推动源网荷储一体化发展。”

本项目属于长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目配套的输变电工程，项目建成后能够增强中卫市电力系统资源优化配置能力。因此项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》。

#### **4、与《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析**

根据《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》（宁发改能源（发展）（2022）883 号）优化完善电网基础设施：加强新能源富集地区配套电网规划和建设，有针对性地补强电网薄弱环节。围绕新能源基地规划布局，重点优化完善宁东、吴忠、中卫等重点区域网架，新建一批满足区域新能源接入和送出需求、新能源产业用电需求、支撑调节电源送出需求的 750、330 千伏输变电工程，对重要送出断面和枢纽变电站进行补强和增容扩建。推进城乡配电网优化升级，提高配电网分布式新能源接入能力。做好新建风电、光伏发电项目与电力送出工程建设的衔接，做到同步规划、同步建设、同步运行。

本项目位于中卫市中宁县，主要为输变电工程，可以优化完善电网基础设施，能够与长山头风电场一期 49.5MW 风机发电电力送出工程相衔接。因此项目建设符合《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》。

#### **5、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《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》（宁政办发（2021）59 号）三、优化生态空间，推动绿色低碳发展：优化能源供给结构。推动风能、光能、水能和氢能等清洁能源产业一体化配套发展。建设国家新能源综合示范区和多能互补能源基地，拓宽新能源使用覆盖面。加快推进光伏发电，稳步推进风电开发。

本项目为长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目配套的输变电工程，能够推动风能产业一体化配套发展，稳步推进风电开发。因此项目建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》。

#### **6、与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析**

本项目属于输变电项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“鼓励类”中“四、电力-2.电力基础设施建设”，因此项目建设符合国家产业政策要求。

## 7、与中卫市“三线一单”符合性分析

本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，本次评价对照2024年8月2日市人民政府办公室发布的《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（政办发〔2024〕33号）进行分析，项目“三线一单”符合性分析如下：

### 7.1 生态保护红线

中卫市生态空间总面积5656.29km<sup>2</sup>，占全市国土总面积的41.16%。其中生态保护红线面积约为3291.76km<sup>2</sup>，占全市国土总面积的23.96%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积2364.30km<sup>2</sup>，占全市国土面积17.21%。经对照“中卫市生态保护红线图”，本项目不在中卫市生态保护红线范围内，项目与中卫市生态保护红线位置关系见附图1，与中卫市生态空间分布图位置关系见附图2。

### 7.2 环境质量底线

本项目无生产废气、废水排放。经预测结果可知，项目建成后110kV升压站站址及输电线路沿线噪声、工频电场强度、工频磁场强度均满足相应标准要求，升压站内产生的事故废变压器油及废铅酸蓄电池等固体废物得到合理妥善处置，对周围环境质量影响较小。因此项目建设符合环境质量底线要求。

### 7.3 资源利用上线

本项目拟建110kV升压站及110kV输电线路，不使用煤炭资源；运营期主要用于传输绿色电能，无生产用水，不会影响区域水资源量；项目仅110kV升压站站址、进站道路及塔基四脚为永久占地，且面积较小，其余均为临时占地，施工结束后可全部恢复至原有地貌，不会超过区域土地资源利用上线要求。因此项目建设符合资源利用上线要求。

## 7.4 与中卫市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

### 7.4.1 生态环境分区管控符合性分析

根据市人民政府办公室关于发布《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（政办发〔2024〕33号），基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，将中卫市划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。

本项目与中卫市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析见表 1-1。

**表 1-1 项目与中卫市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析一览表**

中卫市“三线一单”生态环境分区管控要求	本项目情况	符合情况
<b>生态保护红线及生态分区管控</b>		
衔接落实《宁夏回族自治区生态保护红线》(宁政发〔2018〕23号)，基于生态保护红线划定评估工作，以生态系统功能极重要区和重要区、生态环境极敏感区和敏感区为重点，衔接自治区级及以上自然保护区、森林公园、湿地公园、草原公园、地质公园、沙漠公园等各类自然保护地，以及国家级生态公益林、国家和自治区重要湿地、国家沙化土地封禁保护区、国家级水产种质资源保护区、黄河干流岸线等其他保护区域，结合相关规划及经济社会发展需求，划定中卫市生态空间总面积5656.29km <sup>2</sup> ，占全市国土总面积的41.16%。其中生态保护红线面积约为3291.76km <sup>2</sup> ，占全市国土总面积的23.96%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积2364.30km <sup>2</sup> ，占全市国土面积17.21%。	本项目位于中卫市中宁县恩和镇东南部，不在生态保护红线范围内。	符合
<b>环境质量底线及分区管控</b>		
<p>基于大气环境脆弱性、敏感性、重要性评价结果，考虑大气污染传输规律和城市用地特征，识别网格单元主导属性，将中卫市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区，实施分类管理。</p> <p><b>1、大气环境优先保护区：</b>将全市范围内的自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境空气质量功能一类区识别为大气环境优先保护区，总面积574.75平方公里，占全市国土面积的4.18%。</p> <p><b>2、大气环境重点管控区：</b>将工业园区等大气污染物高排放区域，上风向、扩散通道、环流通道等对环境空气质量影响较显著的布局敏感区域，静风或风速较小的弱扩散区域，人群密集的受体敏感区域，识别为大气环境重点管控区，总面积1359.54平方公里，占全市国土面积的9.89%。</p> <p><b>3、大气环境一般管控区：</b>将大气环境优先保护区、重点管控区外的其他区域划分为大气环境一般管控区，总面积11806.45平方公里，占全市国土面积的85.92%。管控要求：落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。</p>	本项目位于大气环境分区管控中的一般管控区，见附图3。项目运行期不产生废气，对区域环境空气质量无影响。因此项目建设符合大气一般管控区要求。	符合
中卫市水环境管控分区共分为三大类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（含水环境工业污染源重点管控区、水环境农业污染源重点管控区、水环境城镇生活污染源重点管控区）和水环境一般管控区。	本项目位于水环境分区管控中的一般管控区，见附图4。项目运营期无废水产生，对区域水环境质量无影响。因此项目建设符合一般管控区要求。	符合
<p><b>1、水环境优先保护区：</b>将全市城市和乡镇级及以下集中式饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区、源头水（根据水功能区划确定）、黄河干流岸线、相关自然保护地（自然保护区及湿地公园、森林公园、草原公园、风景名胜区）等划定</p>		

<p>为水环境优先保护区。全市共划定水环境优先保护区 24 个，面积为 684.23 平方公里，占全市国土面积的 4.98%。</p> <p><b>2、水环境重点管控区：</b>将工业园区所在控制单元作为水环境工业污染重点管控区。将水质超标或不能稳定达标的控制单元作为重点管控区，其中结合控制单元污染负荷情况将单元划分为水环境城镇生活污染重点管控区、水环境农业污染重点管控区。全市共划定水环境重点管控区 3 个，面积为 100.94 平方公里，占全市国土面积的 0.73%。</p> <p><b>3、水环境一般管控区：</b>将除水环境优先保护区、水环境重点管控区之外的其他区域作为水环境一般管控区。全市共划定水环境一般管控区 19 个，面积为 12955.58 平方公里，占全市国土面积的 94.29%。水环境一般管控区管控要求：对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。</p>	<p>般管控区的相关要求。</p>	
<p>根据土壤环境质量现状、土地利用现状，综合考虑全市农用地土壤污染状况详查和重点行业企业用地详查结果，衔接现有污染地块名录、土壤环境重点监管企业清单等，将全市划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和土壤环境一般管控区。其中：</p> <p><b>农用地优先保护区：</b>根据农用地土壤污染状况详查结果，暂将永久基本农田作为农用地优先保护区。由于全市农用地土壤环境质量总体良好，暂不划分农用地污染风险重点管控区。后续将进一步衔接农用地类别划分结果对农用地优先保护区和农用地污染风险重点管控区进行更新。</p> <p><b>建设用地污染风险重点管控区：</b>以①土壤环境重点监管企业、疑似污染地块、涉重金属行业企业、重点行业企业用地调查初筛分数较高地块相对集中的乡镇；②上述企业和地块分布相对集中且主导产业（依据宁党办〔2018〕82号文确定）包含土壤环境污染防治重点行业的开发区；③重金属污染防治重点区域，上述区域作为建设用地污染风险重点管控区。具体包括宁夏中宁工业园区（河北区块）、宁夏中卫工业园区等 2 家工业园区，同时，应保持对土壤环境重点监管企业清单、涉重金属重点行业企业清单、污染地块名录等清单和名录的及时更新，并对清单和名录所涉及的企业提出相应的管控措施。</p> <p><b>土壤环境一般管控区：</b>除农用地优先保护区及建设用地污染风险重点管控区之外的其他区域。<b>土壤环境一般管控区管控要求：</b>在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。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的评价内容，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。</p>	<p>本项目位于土壤污染风险分区管控中的一般管控区，见附图5。项目运营期无土壤污染产生。因此项目建设符合一般管控区的相关要求。</p>	<p>符合</p>
<b>资源利用上线及分区管控</b>		
<p>土地资源：中卫市无土地资源重点管控区；项目位于中卫市中宁县恩和镇，属于水资源一般管控区。</p>	<p>本项目拟建 110kV 升压站及输电线路不使用</p>	<p>符合</p>

		煤炭资源，运营期主要用于改变电压及传输电能，无生产用水，不会影响区域水资源量；项目仅110kV升压站站址、进站道路及塔基四脚为永久占地，且占地面积较小，其余均为临时占地，施工结束后可全部恢复原地貌，不会超过区域土地资源利用上线要求。	
<b>环境管控单元</b>			
	中卫市共划定环境管控单元 57 个，其中优先保护单元 33 个，优先保护单元面积为 6391.35 平方公里，占全市国土面积的 46.51%。重点管控单元个数为 12 个，重点管控单元面积为 972.59 平方公里，占全市国土面积的 7.08%。一般管控单元个数为 12 个，一般管控单元面积为 6376.80 平方公里，占全市国土面积的 46.41%。		
	<p><b>优先保护单元：</b>为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。</p> <p><b>重点管控单元：</b>在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与行政区划、工业园区边界等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。</p> <p><b>一般管控单元：</b>除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。</p>	根据中卫市环境管控单元分类图（见附图6），本项目所在区域属于优先保护单元。项目为110kV升压站及配套输电线路建设项目，无生产废水、废气产生，110kV升压站产生的事故废油及废铅酸蓄电池等固体废物得到合理处置，对环境影响较小。	符合
<b>7.4.2 环境准入清单</b>			
<p>本项目符合所在中卫市生态环境总体准入清单要求，具体符合性分析见表1-2。项目所在区域属于优先保护单元，所处具体管控单元名称为中宁县优先保护单元 1，项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-3。</p> <p>对照上述表格判定过程可知，项目建设内容符合中卫市生态环境准入清单总体要求及中卫市“三线一单”环境管控单元生态环境准入清单要求。</p>			

表 1-2 与中卫市生态环境总体准入要求符合性一览表

管控维度		准入要求	本项目情况	符合性
A1 空间 布局 约束	A1.1 禁止开发建设 活动的要求	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目和产业园区。	本项目属于输变电项目，周边无地表水体，距离黄河直线距离约 28km；不属于“两高一资”及养殖类项目	符合
		黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。		
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。	本项目不属于工业类建设项目	符合
		禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。	不涉及	/
		除已列入计划内项目，“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂（区域背压式供热机组除外）。	不涉及	/
	A1.2 限制开发建设 活动的要求	严禁在优先保护类耕地集中区域新建污染土壤的行业企业。	本项目位于优先保护类耕地之外，且输变电项目不属于污染土壤的行业	符合
		严格产业准入标准，建立联合审查机制，对新建项目进行综合评价，对不符合产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、污染物排放区域削减等要求的项目不予办理相关审批手续。严格“两高”项目节能审查，对纳入目录的落后产能过剩行业原则上不再新增产能，对经过评估论证确有必要建设的“两高”项目，必须符合国家、自治区产业政策和产能及能耗等量减量置换要求。	本项目属于输变电项目，不属于两高类项目，且项目建设满足中卫市“三线一单”等环境管理要求	符合
	A1.3 不符合空间布 局要求活动的 退出要求	对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录需要实施修复的地块，土壤污染责任人应当按照规定编制修复方案，报所在地生态环境主管部门备案并实施。	不涉及	/
		严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。	不涉及	/
		对所有现状不达标的养殖场，明确治理时限和治理措施，在规定时间内不能完成污染治理的养殖场，要按照有关规定实施严肃处罚。	不涉及	/
		按照“一园区一热源”原则，全面淘汰工业园区（产业集聚区）内 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉，逐步淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求。	不涉及	/
A2 污染	A2.1 允许排放量要	化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。	不涉及	/
		PM <sub>2.5</sub> 和 O <sub>3</sub> 未达标城市，新、改、扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，	不涉及	/

物排放管控	求	所需二氧化硫、NOx、VOCs 排放量指标要进行减量替代。		
		新、改、扩建重点行业建设项目按照《宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定办法》要求，遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，各地级市可自行确定重点区域，重点区域遵循“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1。	不涉及	/
		到 2025 年，中卫市畜禽养殖废物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。	不涉及	/
	A2.2 现有源指标升级改造	1.力争到 2024 年底，所有钢铁企业主要大气污染物基本达到超低排放指标限值；有序推进水泥行业超低排放改造计划，水泥熟料窑改造后氮氧化物排放浓度不高于 100 毫克/立方米；焦化企业参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求实施升级改造，改造后氮氧化物排放浓度不高于 150 毫克/立方米。 2.2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放实行超低排放限值。	不涉及	/
A3 环境风险防控	A3.1 联防联控要求	健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。	本项目实施后将针对 110kV 升压站制定突发环境事件应急预案，并组织定期演练，预防及降低突发环境事件发生的概率	符合
		以黄河干流和主要支流为重点，严控石化、化工、有色金属、印染、原料药制造等行业企业环境风险，加强油气管道环境风险防范，开展新污染物环境调查监测和环境风险评估，推进流域突发环境风险调查与监控预警体系建设，构建市-县(区)-区域-企业四级应急物资储备网络。		
	A3.2 企业环境风险防控要求	紧盯涉危险废物涉重金属企业、化工园区、水源地，强化环境应急三级防控体系建设，落实企业环境安全主体责任，推行企业突发环境事件应急预案电子备案。		
A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	1.全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，优先保障民生供暖新增用煤需求。 2.新增产能必须符合国内先进能效标准。	不涉及	/
		国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。		
	A4.2 水资源利用总量及效率要求	建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	本项目运营期不新增用水量	符合

表 1-3 与中卫市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析一览表

序号	管控单元名称	行政区划	要素属性	管控单元分类	管控要求			
					空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
ZH64052110005	中宁县优先保护单元1	中卫市中宁县	生态保护红线+生态空间	优先保护单元	<p>1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。</p> <p>2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。</p> <p>3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜禽养殖场（小区）污染物的排放要符合《畜禽养殖污染防治标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。</p>	/	/	/
本项目情况	<p>1.本项目属于输变电建设工程，不涉及乱征滥占草地、破坏沙生植被，在区域内采砂取土等行为，项目占用天然牧草地已办理用地预审意见；</p> <p>2.本项目选址已避开生态保护红线及一般生态空间内，且输变电项目建设及运行阶段对周边生态环境影响较小；</p> <p>3.本项目不属于“散乱污”工业企业，运行期不新增人员，无废气、废水产生，升压站产生的废变压器油、废铅酸蓄电池等固体废物均得到合理妥善处置，符合该区域优先保护单元的环境管控要求。</p>							

## 二、建设内容

本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，新建 110kV 升压站位于长山头一期 49.5MW 风电场中部，中心地理坐标为东经  $105^{\circ}54'10.973''$ ，北纬  $37^{\circ}18'53.673''$ ；外送 110kV 输电线路起点为原长山头 110kV 输电线路#60-#61杆塔之间，坐标为东经  $105^{\circ}54'24.745''$ ，北纬  $37^{\circ}18'36.667''$ ；终点为本次拟建 110kV 升压站南侧接线间隔处，坐标为东经  $105^{\circ}54'11.343''$ ，北纬  $37^{\circ}18'52.672''$ 。新建 110kV 升压站距离东南方向现有 110kV 升压站约 1050m，新建输电线路起点与南侧西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 162m。项目周边环境位置关系及输电线路走向见图 2-1。

地理位置

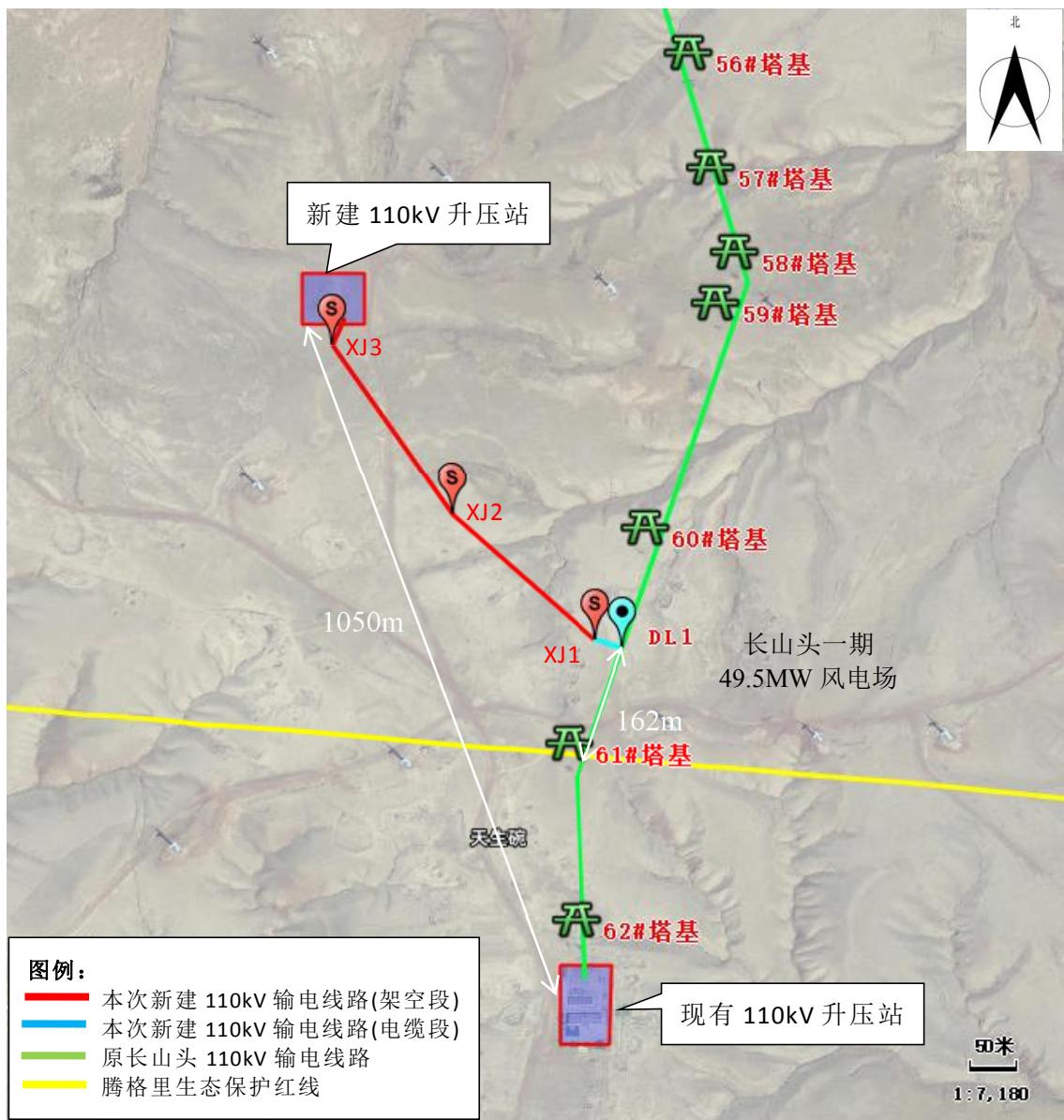


图 2-1 项目周边环境位置关系及输电线路走向图

## 1、建设背景

根据宁夏回族自治区发展改革委《关于开展宁夏老旧风电场“以大代小”更新试点的通知》（宁发改能源（发展）（2021）601号）中“各风电企业开展老旧风电场更新试点工作，以促进存量风电项目提质增效”等要求，宁夏银星能源股份有限公司中宁风力发电分公司（以下简称“建设单位”）于2024年7月编制完成了《长山头风电场一期49.5MW老旧风机“以大代小”更新项目环境影响报告表》，“以大代小”改造项目将长山头风电场位于腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线内的全部风电机均进行拆除。为进一步减少对吴忠市红寺堡区西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的影响、积极推动荒漠区域土地高效利用及风能发电的发展、满足49.5MW总装机容量所发电能送出需求，建设单位决定投资建设“长山头风电场一期49.5MW老旧风机“以大代小”更新项目升压站及110kV输变电工程项目”（以下简称“本项目”），本项目在“以大代小”改造项目实施后的风电场范围内新建1座110kV升压站，并从新建升压站重新出线，建设1条110kV输电线路，将原长山头110kV输电线路改接至本次拟建的110kV升压站，此后将接通拟建110kV升压站至华严330kV变电站输电线路。本项目不对位于腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线内的现有110kV升压站进行位置调整或拆除，其原址将予以保留，但项目建成后现有升压站输电功能将停止使用。项目建成后新建输电线路起点与南侧西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约162m。

本项目通过将现有110kV升压站配送电工程迁出生态保护红线，从源头规避了对腾格里沙漠边缘防风固沙生态系统的潜在影响，积极响应了自治区“以大代小”更新试点的生态环保要求。项目在满足电能送出需求的同时，实现了为原有站址释放生态空间，助力区域生态系统的自然恢复，促进了荒漠区域土地的高效与可持续利用，具有显著的环境正效益。

本项目属于“五十五、核与辐射；161、输变电工程；其他（100千伏以下除外）”类别，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》，应编制环境影响报告表。

2024年7月，宁夏银星能源股份有限公司中宁风力发电分公司委托宁夏回族

自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司对该项目进行环境影响评价。接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，并组织环评人员进行了现场踏勘和调查，在分析项目污染、现状调查及影响评价的基础上，根据建设单位提供的项目资料，编制完成了《长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目环境影响报告表》。

## 2、建设内容

### 2.1 项目建设规模及建设内容

本项目为宁夏银星能源股份有限公司长山头 49.5MW 风电场配套 110kV 升压站及线路送出工程。建设内容为新建 110kV 升压站 1 座，主变规模为终期 2×50MVA，本期 1×50MVA，包括主变、集电线路、一二次设备及其他相关配套附属设施；线路经过多次走向优化、减少用地及环境影响，将项目核准中 0.96km 的输电线路长度减少至 0.606km，故本项目新建 110kV 输电线路长 0.606km，其中新建单回路架空线路 1×0.582km，电缆线路 1×0.024km，新建铁塔 3 基。（本次评价不涉及现有 110kV 升压站及现有 110kV 输电线路的任何拆除工程，现有 110kV 升压站及 61#、62#塔基在本项目建成后均保留原位，但退出输电功能。）

### 2.2 项目组成

本项目由 110kV 升压站、输电线路主体工程，进站道路辅助工程，供电、消防用水等公用工程，危废舱、事故油池等环保设施共同组成；项目具体组成详见表 2-1。

表 2-1 本项目工程组成一览表

类别	项目内容	项目组成	备注
主体工程	110kV 升压站	新建 1 座 110kV 升压站，占地面积 4756m <sup>2</sup> ，位于站内中部，设置 1 台 50MVA 主变压器（电压等级 110/35kV，110kV 出线 1 回，35kV 出线 2 回）、GIS 成套装置、35kV 户内配电预制舱，1×12Mvar SVG 无功补偿、主控室、二次设备预制舱、蓄电池室等。	新建
	110kV 输电线路	110kV 单回路输电线路由南向北架空出线，线路全长 0.606km，其中架空线路 1×0.582km，电缆线路 1×0.024km。 <u>导线</u> ：采用 JL/G1A-185/25-24/7 钢芯铝绞线。 <u>电缆</u> ：采用 ZC-YJLW03-64/110-1×300mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘铜芯电力电缆。 <u>地线</u> ：采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线。 <u>杆塔</u> ：3 基，其中 2 基为单回路终端塔，1 基为单回路耐张塔；同时于 110kV 严长线#60-#61 段线下新建电缆独	新建

			立平台。	
公用工程	供水	项目施工期用水由附近村镇民房提供，运营期不新增工作人员，无新增生活用水。	/	
		本项目施工期采用商品混凝土，无施工废水产生；施工人员租用乌沙塘村1处民房居住，生活污水纳入当地生活污水处理设施进行处理；	/	
	供电	施工电源由附近10kV线路引接，线路长度约1.47km。运营期35kV站用变采用1台干式变无励磁调压变压器，容量为315kVA。	依托 +新建	
	消防	升压站设置1套微型消防站（含防爆灯、消防服、头盔、消防鞋、正压式呼吸器、消防水带、破拆斧等）；主变配备1台50kg推车式干粉灭火器；35kV预制舱、二次预制舱、主控室、蓄电池室、110kV屋外配电装置区、SVG装置区、接地电阻等均设置不同规格手提式干粉灭火器，危废舱设置1组消防器材箱。	新建	
辅助工程	进站道路	110kV升压站进站道路与风场道路引接，路面长度约为24.25m，宽度约为4.0m，总面积97m <sup>2</sup> ，采用碎石路面。	新建	
	调度管理	本项目新增110kV升压站受宁夏中调、中卫地调两级调度管理，远动信息直送宁夏中调、中卫地调。	/	
临时工程	施工营地	本项目不单独设置施工营地，在新建110kV升压站东北侧约3km乌沙塘村租用1处民房作为临时施工营地，占地面积约1000m <sup>2</sup> ，设置施工机械及材料临时堆放区、会议室、库房等。	租用	
	塔基操作场	本项目在塔基操作场进行开挖堆土、材料堆放、组装、吊装等，在3个塔基处分别具有临时占地，单个塔基操作场占地面积900m <sup>2</sup> ，施工区总占地面积2700m <sup>2</sup> 。施工结束后恢复原地貌。	新建	
	施工便道	施工过程尽量利用已有道路，输电线路沿线需修建施工便道长约205m，宽度约4m，占地面积820m <sup>2</sup> ，为临时占地，施工结束后恢复至原地貌。	新建	
	地埋电缆	本项目含有24m地埋电缆敷设，因电缆段地质情况良好，地埋电缆地形平坦开阔，无不良地质，采用直埋方式敷设，地埋电缆施工占地宽度约8m，涉及占地面积192m <sup>2</sup> ，占地类型为天然牧草地，占地类型为临时占地，施工结束后恢复至原地貌。	新建	
	牵张场	项目共设置牵张场2处，每处占地约400m <sup>2</sup> ，总占地面积为800m <sup>2</sup> ，占地类型为天然牧草地。	新建	
	跨越场	项目线路较短，周边地形简单开阔，不设置跨越场。	/	
环保工程	施工期	大气环境	施工现场采取围挡、物料堆放覆盖、车辆运输覆盖等防尘措施。	新建
		水环境	项目使用商品混凝土，无施工废水产生；施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施统一处理。	/
	固废处置	对施工人员产生的生活垃圾进行分类收集后送往政府指定地点处置；对施工产生的余土开展就地利用及土地平整；对其他施工建筑垃圾定点、分类收集后送往政府指定地点统一处置。	新建	
	噪声防治	选用低噪声设备，采取围挡、隔声、减振等降噪措施，合理安排施工时间，对施工机械进行检查和维修。	新建	

		生态环境	严格控制施工用地范围，严禁在施工用地范围以外的区域活动，尽量减少对表土及植被的扰动。	/
运营期	电磁环境	合理设置电气设备和进出线；采用导电率高的钢芯铝绞线等优质材料，沿线设置警示标志，加强输电线路日常监督管理及维护，使线路保持良好的运行状态；地理电缆采用电缆沟盖板屏蔽电磁影响。	新建	
	噪声	选用低噪声设备，采用消声、减震、隔声等措施；站内合理布局。		
	固体废物	①危险废物：设置1处危废贮存舱，占地面积为30m <sup>2</sup> ，位于升压站站址东南部、1#站用变东侧，地面与裙脚应采取表面防渗措施；升压站产生的废铅蓄电池等暂存于危废贮存舱，定期交有资质单位处置。升压站事故状态下产生的变压器废油，由变压器下设置的事故集油池收集后，委托有资质单位处置。 ②一般固废：运营期巡检人员产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集，交环卫部门统一处置。	新建	
	环境风险	110kV升压站设置1座40m <sup>3</sup> 事故集油池并配套1座6m <sup>3</sup> 事故油坑，事故集油池池壁、油池底部及周边均严格按照《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）规定进行重点防渗，防渗层材料为等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s，并按要求制定突发环境事件应急预案。	新建	

### 3、主要工程参数

#### 3.1 110kV 升压站

##### (1) 110kV 主变压器

本期110kV升压站按照主变容量1×50MVA（利旧）采用三相、两绕组，有载调压、自冷变压器进行设计，其主要技术参数见表2-2。

表2-2 110kV主变压器技术参数表

类别	规格
型式	三相、两绕组，有载调压
容量	50MVA
容量比	100/100
额定电压	115±8×1.25%/37kV
联结组别	YNd11
阻抗电压	Uk(%)=10.5
冷却方式	自冷

##### (2) 110kV 主要设备选型

本项目110kV户外配电装置推荐采用气体绝缘组合电器（GIS）设备。  
110kV主要设备参数见表2-3。

表 2-3 110kV 主要设备参数表

设备		规格	备注
GIS	断路器	SF6 断路器: 额定电压: 126kV; 额定电流: 2000A; 额定开断电流: 40kA; 弹簧机构, 1 台	/
	隔离开关	额定电压: 126kV; 额定电流: 2000A; 额定开断电流: 40kA;	/
	快速接地开关	126kV, 40kA/4s; 电动机构, 1 组	/
	电流互感器	额定电压: 126kV; 额定电流: 800/1A;	/
	氧化锌避雷器	额定电压 102kV, 10kA, 下残压≤266kV	线路侧
电压互感器		电磁式电压互感器	/

### 3.2 输电线路

#### (1) 输电线路导线安全距离

本项目输电线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的要求为标准, 具体距离要求见表 2-4。

表 2-4 导线对地和交叉跨越安全距离

序号	对地和交叉跨越	最小垂直距离(m)	备注	安全距离是否满足
1	居民区	7		是
2	非居民区	6		是
3	交通困难地区	5		是
4	建筑物 垂直距离	5		是
	边导线风偏 后与建筑物 净距	4	最大风偏情况	是
5	导线与树木	4	最大风偏情况, 净空距离: 3.5m	是
6	通信线路	3	水平距离 4.0m	是
7	与通信线路的交 叉角	/	一级≥45°	是
			二级≥30°	是
			三级: 不限制	/
8	电力线	3	110kV 及以下线 路	是
9	特殊管道	4		是
公路、110kV 及以上电力线导地线不得接头。				

#### (2) 主要交叉跨越情况

本次新建线路 (J1-J2-J3 段) 路径选择时, 已充分考虑了沿线障碍物分布情况, 力求路径简洁、安全。根据现场实地勘察与测量, 本次新建线路路径范围内不存在需要特殊处理的电力线、等级公路、铁路、河流、油气管线等重要交叉跨越物。

### (3) 导线及地线

本项目 110kV 输电线路架空导线采用 JL/G1A-185/25-24/7 钢芯铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线。架空段导线使用条件及具体参数见表 2-5。

表 2-5 导线使用条件及参数表

导线型号		JL/G1A-185/25-24/7
结构(根数×直径)	钢芯(根×mm)	7×2.10
	铝股(根×mm)	24×3.15
截面积 (mm <sup>2</sup> )	钢/铝	25/185
	总截面	210
铝钢截面比		7.4
直径 (mm)		18.0
单位重量 (kg/km)		650
拉断力(N)		45000
20℃时的直流电阻(Ω/km)		0.153

### (4) 电缆

本项目采用 ZC-YJLW03-64/110-1×300mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘铜芯电力电缆，具体使用参数见表 2-6。

表 2-6 电缆使用条件及参数表

导线截面 (mm <sup>2</sup> )	绝缘厚度 (mm)	电缆外径 (mm)	电缆总重 (kg/km)
300	18.5	90.5	7900

### (5) 杆塔型式

根据设计条件，本项目铁塔选用《国家电网有限公司输变电工程通用设计（2022 年版）》中 110-DD22D 子模块铁塔，本项目拟新建杆塔 3 基，塔杆选型使用情况见表 2-7，主要塔型见附图 7。

表 2-7 工程塔杆选型使用一览表

序号	塔型	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数 (°)	单基重 (kg)	基数
1	110-DD22D-DJ	15	450	700	0~90°	6768.20	1
2	110-DD22D-DJ	21	450	700	0~90°	7954.10	1
3	110-DD22D-J1	24	450	700	0~20°	6522.60	1

### (6) 基础型式

根据输电线路沿线地形地貌特征、岩土工程条件，结合上部荷载的特点和环境保护、水土保持的要求，沿线经过地段主要为粉细砂，本项目输电线路架空段杆塔采用挖孔基础。塔基基础图见附图 8。电缆段地质情况良好，地

埋电缆段地形较平缓开阔，无不良地质且电缆保护管不会受到外力挤压，采用穿管直埋方式，直埋电缆剖面见附图 9。

#### 4、项目占地

本项目永久占地为 110kV 升压站、进站道路及塔基占地，临时占地为塔基操作场、地埋电缆、施工便道及牵张场占地。总占地面积为 9665m<sup>2</sup>，其中 5153m<sup>2</sup> 为永久占地，4512m<sup>2</sup> 为临时占地，占地类型均为天然牧草地。本项目占地情况见表 2-8。

表2-8 本项目占地情况一览表 单位：m<sup>2</sup>

项目		占地面积
永久占地	110kV升压站	4756
	线路塔基	300
	进站道路	97
	小计	5153
临时占地	塔基操作场	2700
	施工便道	820
	地埋电缆	192
	牵张场	800
	小计	4512
合计		9665

##### ①110kV 升压站

根据设计资料，本项目 110kV 升压站站区占地面积为 4756m<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为天然牧草地。

##### ②线路塔基

根据设计资料，本项目新建杆塔 3 基，总占地面积为 3000m<sup>2</sup>。其中塔基四脚永久占地按每基铁塔的单个塔脚约 5m×5m 计算，因此 1 基铁塔四脚占地为 100m<sup>2</sup>，3 基铁塔四脚总占地为 300m<sup>2</sup>；临时占地即塔基操作场单处占地面积为 900m<sup>2</sup>，总占地面积为 2700m<sup>2</sup>，占地类型均为天然牧草地。

##### ③进站道路

本项目进站道路长 24.25m、宽 4m，占地面积为 97m<sup>2</sup>，占地类型为天然牧草地。

##### ④施工便道

为满足施工需要，输电线路施工过程需修建临时便道约 205m，施工便道宽度 4m，占地面积共计 820m<sup>2</sup>，主要为天然牧草地，施工结束后全部恢复为原地貌。

##### ⑤地埋电缆

根据设计资料, 本项目含有约 24m 地埋电缆敷设, 因电缆段地质情况良好, 地埋电缆地形平坦开阔, 无不良地质, 工程采用穿管直埋敷设方式。地埋电缆施工占地宽度约 8m, 故涉及占地面积约 192m<sup>2</sup>, 均为临时占地, 占地类型主要为天然牧草地, 施工结束后全部恢复为原有土地功能及植被。

#### ⑥牵张场

由于本项目施工线路较短, 线路施工时可利用周边空地进行牵引放线工作, 故项目分别在杆塔 XJ1、XJ3 设置牵张场各 1 处, 每处占地面积约 400m<sup>2</sup> (20m×20m), 总占地面积 800m<sup>2</sup>; 占地类型均为天然牧草地。

### 5、土石方平衡

经核算, 项目建设土石方挖方 3988m<sup>3</sup>, 填方 3988m<sup>3</sup>, 通过场地平整利用挖方, 做到挖填平衡, 无借、弃方量, 不设置取、弃土场。具体详见表 2-9、图 2-2。

表 2-9 项目土石方平衡表 单位: m<sup>3</sup>

工程项目	挖方	填方	调入		调出		去向
			数量	来源	数量		
升压站区	场地平整	2360	2150	/	/	210	输电线路区 (塔基基础)
	建构筑物基础	615	615	/	/	/	/
输电线路区 (塔基基础)	760	970	210	场地平整	/	/	
进站道路区	18	18	/	/	/	/	
施工便道区	200	200	/	/	/	/	
地埋电缆区	35	35	/	/	/	/	
合计	3988	3988	210	/	210	/	

备注: 牵张场铺设地表隔离设施, 无需进行表土剥离。

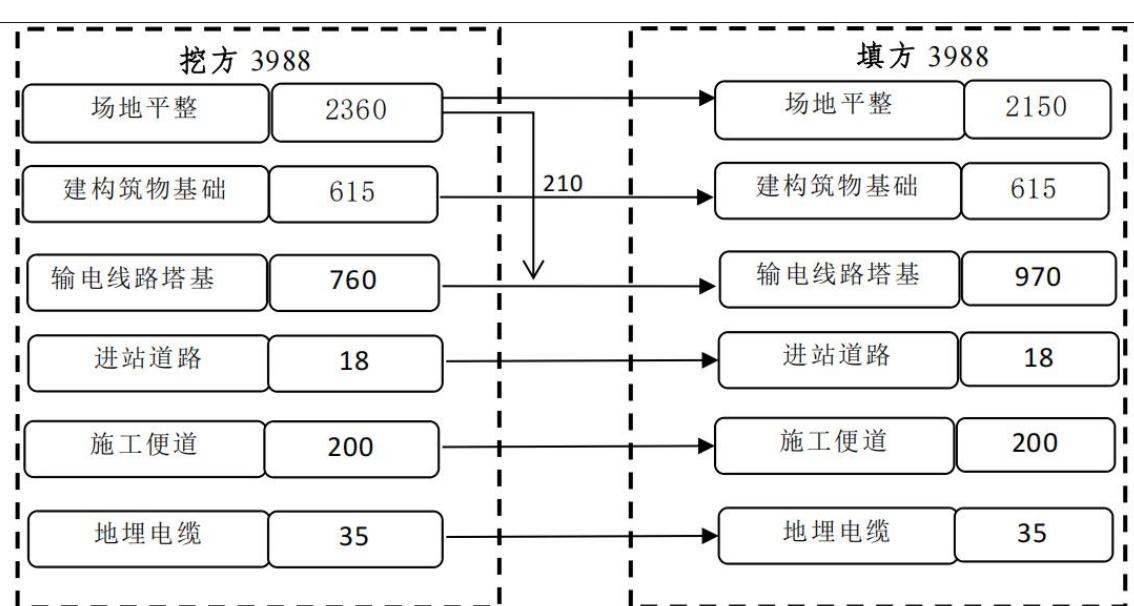


图 2-2 土石方流向示意图

单位:  $m^3$

## 6、工作制度及劳动定员

本项目 110kV 升压站为无人值班, 升压站年工作 365 天。

总平面及现场布置

### 1 项目总平面布局

#### 1.1 110kV 升压站平面布局

本项目 110kV 升压站总占地面积为  $4756m^2$ , 站内设有 110kV、35kV 两个电压等级的配电装置。110kV 配电装置布置在站区东侧, 采用户外软导线普通中型布置, 为单母线接线, 线路向南架空出线; 主变压器布置在站区中央; 站区北侧为 35kV 配电预制舱; 二次设备预制舱设置在 35kV 配电预制舱南侧; SVG 无功补偿装置布置在 35kV 配电预制舱西侧; 事故油池位于主变压器周围, 危废舱位于站区东南角, 站内设置 4.0m 宽的环形运输道路, 道路转弯半径 9m, 满足消防设计及生产使用要求, 进站大门朝西。

综上所述, 本项目 110kV 升压站电气平面布置情况具有紧凑合理, 出线方便, 减少占地面积, 节约投资等特点, 从环保角度考虑, 项目总平面布置合理。110kV 升压站总平面布置见附图 10。

#### 1.2 输电线路平面布局

本项目线路自原长山头 110kV 输电线路#60-#61 杆塔之间为起点, 起点处第 1 基铁塔前设有 24m 地埋电缆, 后续由新建 3 基单回路铁塔向北走线至拟建 110kV 升压站南侧构架间隔, 总体布局呈南北走向, 线路两侧空旷, 不存在避让房屋、河流、其他输电线路等情况。线路全长约 0.606km, 其中新建单

回路架空线路  $1 \times 0.582\text{km}$ ，电缆线路  $1 \times 0.024\text{km}$ ，曲折系数为 1.03，沿途均在中宁县恩和镇。本项目输电线路路径见附图 11。

## 2 施工布局情况

### (1) 交通运输

施工材料尽量利用沿线已有道路进行运输。

### (2) 施工场地布置

①施工营地：本项目北侧约  $3\text{km}$  处乌沙塘村现有较多民房，本次租用其中 1 处民房作为临时施工营地，占地面积约  $1000\text{m}^2$ ，可满足施工机械及材料临时堆放、设置会议室与库房等需求。

②塔基操作场：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。

③施工便道：根据施工现场自然条件，输电线路沿线在不具备施工运输条件的区域设置施工便道。

### ④进站道路

以利用和改造现有永久道路为基础，必要时新建临时道路，确保其与外部路网及内部施工便道有效连通，形成安全的施工运输体系。

### ⑤牵张场

为满足施工放线需要，输电线路走廊内每隔一定距离需要设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接拉运到位，地形应平坦，能满足牵张设备布设、导线布置及施工操作等要求。

### ⑥电缆敷设施工场地

电缆段地质情况良好，地理电缆区地形平坦开阔，无不良地质，施工临时场地以电缆段线路开挖区域及两侧施工机械、人员活动等占地进行布置，用于施工材料和暂时表土剥离土壤堆放。

### (3) 建筑材料

项目建设所需要的建筑材料外购，施工期全部采用商品混凝土，不设置拌合站。

本项目施工平面布局见附图 12，临时占地及生态保护措施分布见附图 13。

## 1 施工工艺和方法

### 1.1 升压站

本项目 110kV 升压站建设内容主要包括：施工准备、基础施工、设备安装、工程竣工试运行等。具体工艺流程见图 2-3。

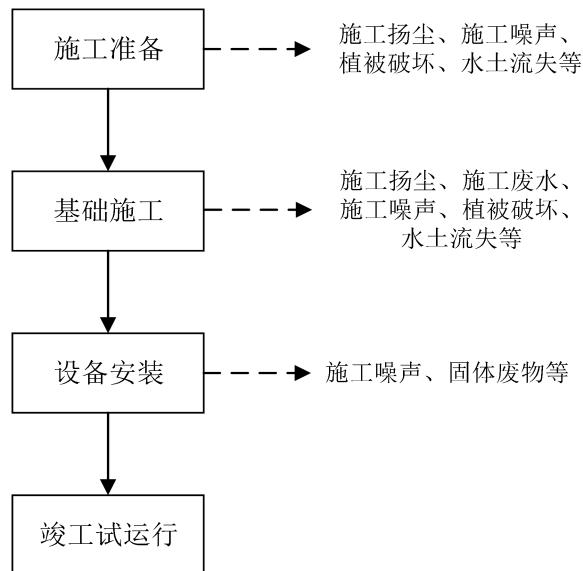


图 2-3 110kV 升压站施工工艺流程及产污环节示意图

#### (1) 施工准备

主要为进站道路的建设，材料运输将充分利用现有道路。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工生活区已租用乌沙塘村 1 处民房。

#### (2) 基础施工

升压站场地平整，地基开挖，站内土石方挖填平衡，无弃土。综合舱、危废舱、配电室、主变压器、事故集油池等设施的施工建设，采用商品混凝土，无需设置拌合站，可减少扬尘的产生。

#### (3) 设备安装调试

主变压器、配电装置、进出线构架等设备安装。

#### (4) 竣工试运行

设备安装调试运行。

### 1.2 架空段输电线路

本项目输电线路架空段施工主要包括：施工准备、塔基施工、塔杆组立、线路架设等。具体工艺流程见图 2-4。

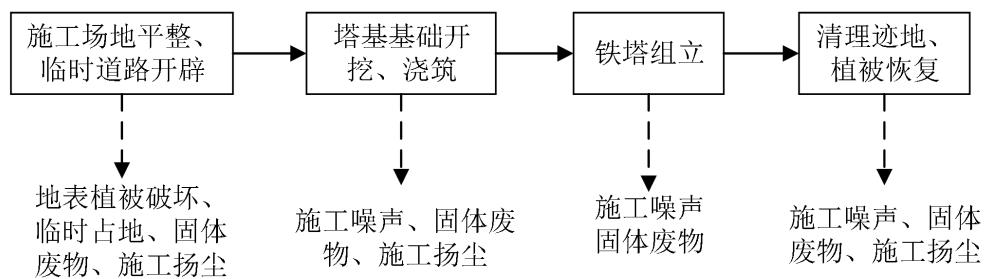


图 2-4 架空线路施工工艺及产污环节图

### (1)施工准备

**塔基操作场清理：**本项目塔基基础施工临时场地以塔基底部为单位，在塔基周围布置施工区域，为保护周围生态环境，塔基操作场施工仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。

**临时施工营地布置：**于新建 110kV 升压站东北侧约 3km 处乌沙塘村租用 1 处民房作为临时施工营地，主要包括设备仓库、材料堆放场地等。

**材料运输：**采用汽车运输的方式，运输施工所需要的材料、机械至施工现场，项目使用的商品混凝土采用商混罐车运输，同时塔杆材料、架线材料等采用卡车运输。

**施工便道：**根据施工现场情况，材料运输将充分利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域设置临时施工便道，施工便道尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对地表熟土进行剥离，临时堆土做好挡护及苫盖工作，施工结束后进行表土回覆，便于生态恢复措施的落实。

**牵张场：**牵张场场地采用人工整平，以能够满足牵引机及张力机的安置要求为目的，其建设尽量避开植被密集区域，减少土壤扰动面积，地表铺设隔离设施，无需进行表土剥离。

### (2)基础施工

基于国内基础施工机械设备调研基础上，结合现场交通条件、植被及塔基地形等因素，本项目输电线路周边均为平地，上覆粉土及粉细砂层，勘察范围内未发现地下水，杆塔采用挖孔桩基础的基础型式，浇筑采用商品混凝土浇筑。

### (3)铁塔组立

结合本项目实际建设特点，推荐组塔方式采用地面组装，吊车整体/分片

起吊组塔。

#### (4)线路架设

主要采用无人机全过程机械化展放方式，不同地形采取不同放线方法，施工人员可充分利用施工简易道路等场地进行操作，不需新增占地；施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具等安装。

### 1.3 地下电缆段输电线路

项目电缆均为地埋电缆，地埋电缆直埋施工主要包括场地清理、电缆沟开挖、电缆敷设、回填等。具体工艺流程见图 2-5。

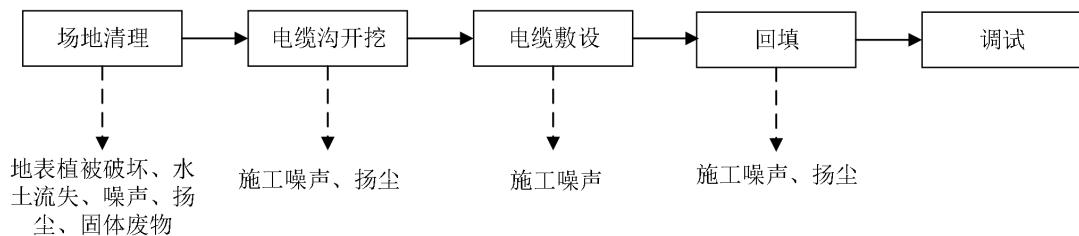


图 2-5 地埋电缆（直埋）施工工艺及产污环节图

#### (1)电缆沟开挖

根据设计要求进行电缆沟的开挖，开挖过程中对表土（主要为天然牧草地）进行分层剥离，临时堆土做好挡护及苫盖工作。基坑开挖完成后，尽快进行基坑底层铺垫层及电缆沟盖板的拼装工作。

#### (2)电缆敷设

电缆敷设时，必须注意对电缆牵引力的控制，并取用合理的牵引方式、位置和牵引设备，以防在牵引时损坏电缆。电缆铺设管纵向坡度不大于 2%；管与管连接处不得有水平角度；敷设埋管上方 300mm 加黄色塑料警示带，警示带上标明“电力危险”。

#### (3)回填

敷设完成后，及时进行回填土并分层夯实，同时将分层挖出的表土进行回覆，并进行相应的生态恢复措施，电缆表面距地面不应小于 0.7m。

	<p><b>2 施工时序</b></p> <p>本项目采用分段同时施工方式，可极大缩短施工时间。前1个月为施工准备，第2、3个月进行110kV升压站场地平整及基础开挖，塔基基础开挖及混凝土浇筑，第4个月进行升压站设备组建、输电线路搭建以及电缆管沟开挖与敷设；第5个月进行施工恢复及调试运行。</p> <p><b>3 建设周期</b></p> <p>本项目建设周期5个月，预计2025年12月开工，至2026年4月底完工。</p>
其他	<p><b>1 输电线路路径描述</b></p> <p>由于本项目受周边长山头一期49.5MW风电场以及原长山头110kV输电线路影响，线路路径受限，路径方案唯一，不存在多方案比选空间，具体方案叙述如下：</p> <p>线路自原长山头110kV输电线路#60-#61杆塔之间为起点，起点处第一基铁塔前设有24m地埋电缆，后续由新建3基单回路铁塔向北走线至拟建110kV升压站南侧构架间隔，总体布局呈南北走向。线路全程位于中宁县恩和镇境内，全长约0.606km，曲折系数仅为1.03，接近直线走线，路径顺直度较高。</p> <p>从现场勘察情况来看，线路两侧均为空旷区域，无房屋建筑、河流、铁路、公路及其他交叉跨越的输电线路，无需进行额外的避让设计，进一步保障了路径的简洁性。同时，线路长度短、走向明确，且全线不占用自然保护区、饮用水水源保护区、野生动物栖息地等环境敏感目标，既避免了对生态环境的破坏，也减少了对周边居民生产生活的影响，符合“避让敏感区域、减少环境扰动”的选线原则，路径选择科学合理。</p>

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1 自然环境

##### 1.1 地形、地貌、地质

项目所在中卫市地形由西向东、由南向北倾斜，境内海拔在1100m~2955m之间。地貌类型分为沙漠、黄河冲积平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元，其中西北部腾格里沙漠边缘卫宁北山面积12万hm<sup>2</sup>，占全市土地总面积的7%；中部卫宁黄河冲积平原10万hm<sup>2</sup>，占全市土地总面积5.9%；位于山区与黄河南岸之间的台地6万hm<sup>2</sup>，占全市土地面积的3.5%；南部陇中山地与黄土丘陵面积142.45万hm<sup>2</sup>，占全市土地面积的83.6%。

项目所在区域位于中卫市中宁县丘陵缓坡区，低山丘陵区主要由长石石英砂岩与页岩互层夹煤层及炭质页岩组成，局部为近代风沙所覆盖。海拔高程1300~1500m，相对高差50~200m。大部分为近东西向分布的梁脊坳谷相间地形。梁脊一般互相平行，并与岩层走向一致。多由抗风化能力强的石英砂岩以单斜形式覆于梁顶，形式窄而尖直的尖棱状梁脊。沟谷发育，但多近老年期，谷形一般较浅，切深一般小于60m。项目所在区域地貌见图3-1。



110kV 升压站拟建区域地貌图



110kV 升压站拟建区域植被图



拟建输电线路沿线地貌图



拟建输电线路沿线植被图

图 3-1 项目所在区域地貌特征照片

## 1.2 气候气象特征

本项目 110kV 升压站及输电线路沿线所经中卫市中宁县恩和镇，中卫地处西北内陆，属中温干旱区，具有典型的大陆性气候和沙漠特点，冬季严寒而漫长，雨雪稀少，多西北风。春季温暖，升温快，降水稀少，多东南风。夏季炎热，日夜温差大，盛行东风。秋季凉爽，降温迅速，东西风交替。

## 1.3 水文特征

根据区域水文地质区划，该区域属于低山丘陵水文地质单元分布于卫宁北山，该区岩层主要由古生代地层组成。岩层经多期构造运动及长久地质历史时期的外力地质作用的影响，构造风化裂隙比较发育，此区地下水主要接受大气降水补给，并储存径流于基岩裂隙中。项目周围不存在常年稳定地表径流。

## 2 环境现状

### 2.1 生态环境

#### (1) 主体功能区划

根据《全国主体功能区划》中“国家层面重点开发区域—重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。‘十七、宁夏沿黄经济区——以银川—吴忠为核心，石嘴山中卫为两翼，以主要交通通道为轴线的空间开发格局。’”本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，对照宁夏回族自治区主体功能区划图（见附图 14）可知，属于国家农产品主产区（限制开发区域）。限制开发区域以保障农产品供给安全的重要区域，农民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。

本项目拟建 1 座 110kV 升压站及 1 条输电线路，属于自治区九大重点产业中清洁能源产业。拟建场址周围分布有风电场，属于所在区域内非农产业，新能源产业的配套工程。由于项目主要建设输变电工程，不属于化工、建材等禁止建设项目，运营中不会产生重金属排放等对土壤、水质、大气造成污染，不会对周围环境造成影响，其建设符合“全国主体功能区规划”和“宁夏回族自治区主体功能区规划”的要求。

#### (2) 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为 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。本项目位于中卫市中宁县恩和镇，属于生态功能区划中的“II 2-1 中部低山丘陵荒漠草原保护生态功能区”（见附图 15），该区植被以荒漠草原为主，覆盖度低；土壤多为新积土、粗骨土和灰钙土，也分布有少量的风沙土本区最突出

的生态环境问题是草场退化。其生态保护措施是防治草场退化，保护好荒漠草原。采取草场封育划管，人工围栏及禁牧和轮牧的方式，雨季补种牧草，加强草场建设，逐步提高草场质量。

本项目属于输变电工程，通过施工期间加强监管，并在项目建设完成后对临时占地进行生态恢复，不会对生态环境造成严重影响，符合《宁夏生态功能区划》要求。

### **(3)生态环境现状**

#### **①土地利用现状**

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），项目所在区域土地性质主要为天然牧草地。区域土地利用现状见附图 16。

#### **②土壤类型**

本项目所在区域为宁中丘陵灰钙土、风沙土牧业大区，土壤类型主要是淡灰钙土、丘状半固定风沙土、平铺半固定风沙土。项目所在区域土壤类型见附图 17。

#### **③植被类型**

根据《宁夏植被区划图》，项目所在区域属于 I AL3b 宁中、宁北荒漠草原小区。经现场踏勘，本项目拟建 110kV 升压站站址周围及输电线路两侧天然植被包括猫头刺、蓬蒿及杂类草草原，项目所在区域植被主要为荒漠草原植被，植被稀疏低矮，区域植被覆盖率约为 25% 左右。本项目所在区域植被类型见附图 18。

#### **④陆生生物**

本项目区域均为当地常见种，主要为兽类、爬行类和鸟类，兽类主要有啮齿类中的野兔、小毛足鼠、三趾跳鼠、黑线仓鼠、子午沙鼠等及食肉类中的鼬、沙狐等，爬行类动物主要有沙蜥、壁虎等；鸟类主要有麻雀等；此外还有种类和数量众多的昆虫。评价单位在现场踏勘及走访过程中，未见保护动物，无珍稀、濒危及国家级和自治区级野生保护动物栖息地和繁殖地。

## **3 地表水环境质量现状**

本项目所在区域无存在于陆地表面的河流（江河、运河及渠道）、湖泊、水库等地表水体。因此，本次不开展地表水环境质量现状评价。

## **4 电磁环境质量现状**

根据宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司于 2024 年 10 月 23 日至 2024 年 10 月 25 日对本项目站场周边电磁环境现状监测，具体监测

情况详见电磁环境影响专题，此处仅给出评价结果：

本项目拟建 110kV 升压站周边工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别在 1.14-2.52V/m、0.122-0.129μT 之间，拟建 110kV 输电线路架空段工频电场强度、工频磁感应强度监测值在 0.819-1.41V/m、0.132-0.135μT 之间；拟建 110kV 输电线路电缆处工频电场强度监测值为 10.2V/m，工频磁感应强度监测值为 0.134μT；原长山头 110kV 输电线路 58#塔杆处工频电场强度和工频磁感应强度分别为 573V/m 和 0.362μT，原长山头 110kV 输电线路 59#~60#塔杆之间衰减断面处的工频电场强度和工频磁感应强度最大值分别为 324V/m 和 0.543μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁场 100μT 的规定限值要求。

## 5 声环境质量现状

### (1) 监测项目

声环境质量现状监测因子：Leq(A)；

### (2) 噪声监测点位

本项目噪声监测点位布设见表 3-1，监测点位布设见图 3-2。

表 3-1 噪声监测点位布设一览表

编号	监测点位		监测因子	监测位置
	名称	坐标		
1#	拟建升压站	拟建 110kV 升压站站址北	东经：105°54'10.819" 北纬：37°18'53.673"	厂界外 1m 处， 距地高度 1.5m
2#		拟建 110kV 升压站站址东		
3#		拟建 110kV 升压站站址南		
4#		拟建 110kV 升压站站址西		
5#	输电线路	输电线路起点 J1 处 (现有输电线路 60#~61# 塔杆之间)	东经：105°54'24.20692" 北纬：37°18'36.45279"	Leq(A)
6#		拟建 J2 塔杆中心桩	东经：105°54'15.74348" 北纬：37°18'44.21618"	
7#		输电线路终点处 (拟建 110kV 升压站南侧 接线间隔)	东经：105°54'10.76755" 北纬：37°18'52.53843"	
8#		原有长山头 110kV 输电 线路 59#~60# 塔杆之间 (导线架设高度 14m)	东经：105°54'28.42957" 北纬：37°18'48.63725"	
9#		原有长山头 110kV 输电 线路 58# 塔杆处	东经：105°54'30.24230" 北纬：37°18'54.71059"	

备注：1、为了解现有 110kV 输电线路噪声达标情况，在原长山头 110kV 输电线路设置 1 个噪声监测断面 8# 和 1 个噪声监测点 9#。

2、8# 为衰减断面监测，于输电线路边导线线下由西向东开始监测，监测点间距不大

于 5m, 顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。

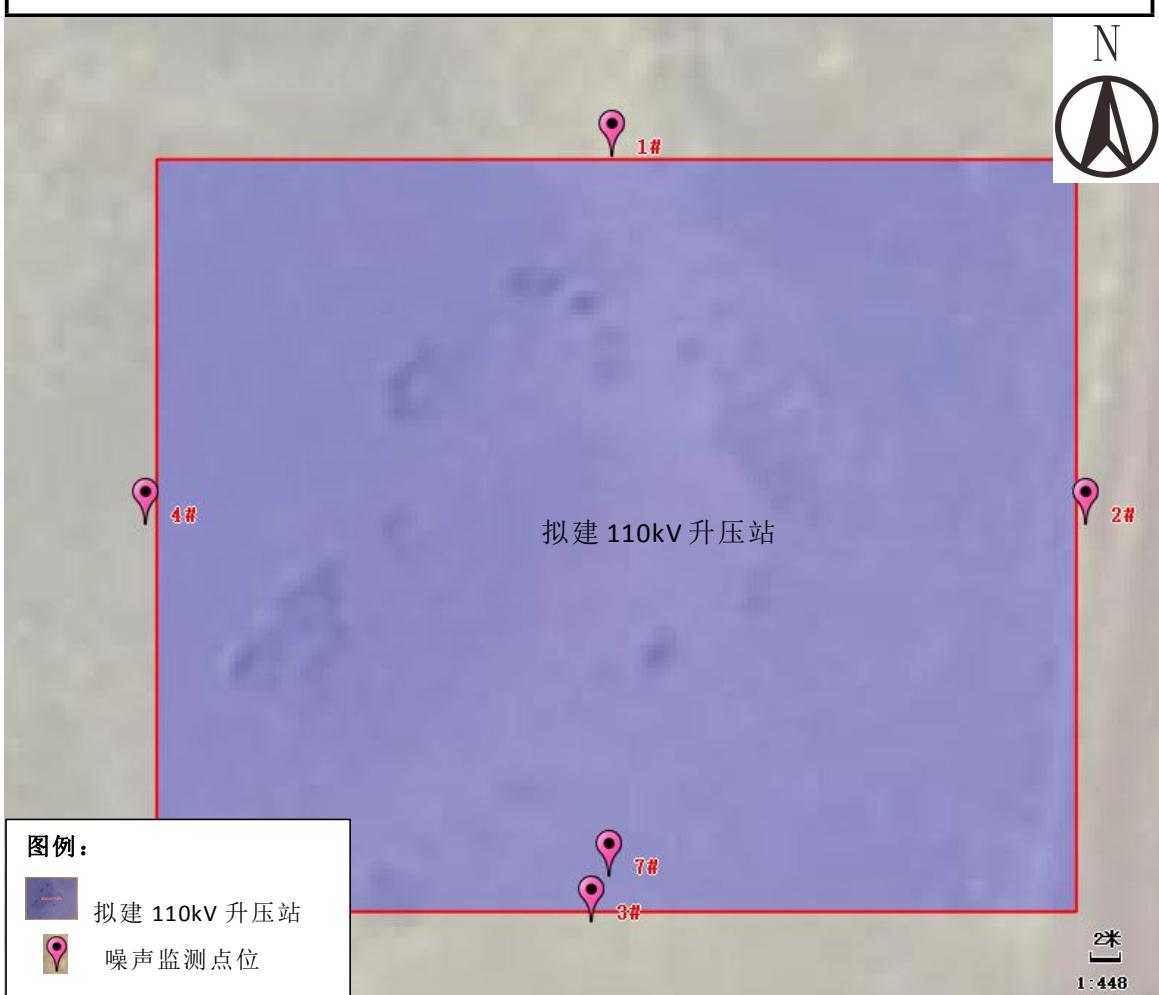


图 3-2 (1) 噪声监测点位布设图



图 3-2 (2) 噪声监测点位布设图

### (3) 噪声监测时间及频次

监测单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司；

监测日期：2024 年 10 月 23 日-2024 年 10 月 24 日，昼、夜各监测 1 次。

### (4) 噪声检测方法及监测仪器

监测方法按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。仪器采用 AWA5688 型多功能声级计及 AWA6022A 型声校准器，监测期间无雨雪、无雷电，风速小于 5m/s。

### (5) 评价标准

本次评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区标准。

### (6) 监测气象参数

监测气象参数见表 3-2。

表 3-2 监测期间气象参数一览表

日期		温度 (°C)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2024 年 10 月 23 日	昼间	18.5	87.21	33	SW	1.8
	夜间	8.2	87.54	34	SW	1.5
2024 年 10 月 24 日	昼间	15.2	87.26	34	SE	3.2
	夜间	6.7	87.58	36	SE	3.0

### (7) 监测结果分析

本项目监测结果见表 3-3。

表 3-3 本项目噪声现状监测结果一览表 单位: dB(A)

序号	检测点位		测量高度	检测结果 dB (A)			
				2024 年 10 月 23 日		2024 年 10 月 24 日	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1#	拟建升压站	拟建110kV升压站站址北		51	42	52	43
2#		拟建110kV升压站站址东		50	43	50	42
3#		拟建110kV升压站站址南		49	41	51	42
4#		拟建110kV升压站站址西		52	42	50	41
5#	输电线路	输电线路起点J1处 (现有输电线 路60#~61#塔杆之间)	距离地面 1.2m	52	42	52	43
6#		拟建J2塔杆中心桩		52	41	50	42
7#		输电线路终点处 (拟建110kV升 压站南侧接线间隔)		53	43	52	41
		原有长山头 110kV 输电线路 59#~60# 塔杆之间 (导线架设高度 14m)		52	40	51	42
		边导线对地投影点 0m		52	43	53	41
		边导线对地投影点 5m		53	42	51	42
		边导线对地投影点 10m		52	42	50	41
		边导线对地投影点 15m		51	40	51	42
		边导线对地投影点 20m		50	41	51	42
		边导线对地投影点 25m		52	42	50	42
		边导线对地投影点 30m		51	42	52	43
		边导线对地投影点 35m		50	42	50	41
		边导线对地投影点 40m		52	43	52	42
		边导线对地投影点 45m		51	42	52	41
9#		原有长山头 110kV 输电线路 58# 塔杆处		52	41	51	40

由上表可知, 拟建110kV升压站四周昼间噪声值在49dB(A)~52dB(A)之

间、夜间噪声值在41dB(A)~43dB(A)之间，拟建110kV输电线路沿线昼间噪声值在50dB(A)~53dB(A)之间、夜间噪声值在41dB(A)~43dB(A)之间，均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类(昼间55dB(A)、夜间45dB(A))标准要求，项目所在区域内声环境质量较好。

## 6 环境空气质量现状

本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，本次评价引用《2024年宁夏生态环境质量状况》中的数据，中卫市中宁县2024年6项基本污染物评价指标见表3-4。

表3-4 区域环境空气现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率/%	达标 情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	97	70	138.6	不达 标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	33	35	94.3	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	22	40	55.0	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1.2mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	30.0	达标
O <sub>3</sub>	日最大滑动平均值的第 90 百分位数	150	160	93.8	达标

由上表可知，剔除沙尘天气后，中卫市中宁县2024年6项基本污染物除PM<sub>10</sub>外均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中二级标准要求，属于不达标区。

## 7 地下水、土壤环境质量现状

本项目为升压站及输电线路建设工程，不涉及重金属、持久性有机物等有毒有害物质，110kV升压站在站址地面硬化且事故集油池池壁、事故油池底部及周边采取严格的防渗措施后，不存在地下水、土壤环境污染途径，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)要求，本项目不开展地下水及土壤环境质量现状调查评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为宁夏长山头风电场一期49.5MW老旧风机“以大代小”更新项目升压站及110kV输变电工程项目，拟在已建成长山头风电场新建1座110kV升压站，将原110kV线路改接至新建的110kV升压站，出线至原长山头110kV输电线路，终点为华严330kV变电站。因此与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题主要来自现有宁夏长山头风电场110kV升压站及110kV输电线路。</p> <p>《银星能源中宁长山头 49.5WM 风电项目》位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，2013 年 8 月 12 日取得了宁夏回族自治区环境保护厅出具的《关于银星能源中宁长山头 49.5WM 风电项目环境影响报告表的审批意见》（宁环表[2013]92 号）（见附件 4），原环评中拟建设 49.5WM 风力发电机组及辅助设施，含 1 座 110kV 升压站，内设 2 台 50MVA 主变。110kV 升压站自投运以来持续稳定运行，站内主变压器等主要电气设备工况良好，各项运行参数正常，能够可靠履行其电力汇集与升压输配等功能。目前已通过竣工环境保护验收。</p> <p>本项目现有 110kV 输电线路在《银星能源中宁长山头 49.5WM 风电项目环境影响报告表》（批复文号：宁环表[2013]92 号）工程中进行建设，现已通过竣工环保验收；通过监测数据表明，输电线路运行噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区标准限值要求，工频电场、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。现场调查输电线路及周围生态恢复效果较好，不存在与项目有关的原有环境污染问题。</p>
生态环境保护目标	<p><b>1 评价等级</b></p> <p><b>1.1 电磁环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 升压站评价等级为二级、架空输电线路和地埋电缆评价等级均为三级，具体判断过程见本报告电磁专题。</p> <p><b>1.2 声环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级的划分原则，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高 3-5dB(A)以下[含 5dB(A)]，</p>

且受影响人口数量增多时，按二级评价。本项目位于宁夏中卫市中宁县恩和镇境内，线路所经区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区，线路周边无环境敏感目标，受影响人口数量没有显著增多，因此确定项目声环境影响评价工作等级为二级。

### 1.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园等环境敏感区，新建输电线路起点处距离吴忠市红寺堡区西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离为162m；本项目与生态保护红线保持有较远的安全距离，且作为无废水、废气排放的输变电项目，其运营期的物理性环境影响范围有限、不会累积。因此，项目建设与运营不会对生态保护红线的生态功能构成不利影响，不会对周围地表水、地下水、土壤等环境产生影响。项目总占地面积为9665m<sup>2</sup>，小于20km<sup>2</sup>。

综上所述，本项目不符合《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)、e)、f)的情况，项目周边虽存在生态保护红线，但输电线路不存在地下穿越或地表跨越生态敏感区等现象，在生态敏感区范围内也无永久、临时占地，因此确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

### 1.4 水环境

本项目运营期110kV升压站及输电线路均无生产性废水，无废水排至外环境。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定，仅对地表水影响进行分析评价。

### 1.5 大气环境

本项目110kV升压站及输电线路正常运行过程均无生产性废气产生，无废气排至外环境。因此仅对大气环境影响进行分析评价。

## 2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定，确定本项目评价范围如下：

### 2.1 电磁环境影响评价范围

本项目电压等级为110kV，具体如下：

- (1)升压站评价范围：110kV 升压站站界外 30m；  
 (2)架空线路评价范围：边导线地面投影外两侧各 30m；  
 (3)地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

## 2.2 声环境影响评价范围

- (1)升压站评价范围：根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)判定，本项目为二级评价，其评价范围为 110kV 升压站站界外 200m；  
 (2)架空线路评价范围：参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表 3 中“电压等级为 110kV”相应评价范围，则其评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。  
 (3)地下电缆：不进行声环境影响评价。

## 2.3 生态环境影响评价范围

- (1)升压站评价范围：110kV 升压站站场边界或围墙外 500m 内；  
 (2)架空线路评价范围：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

## 2.4 地表水环境影响评价范围

本项目运行期不产生废水，仅进行环境影响分析，无评价范围。

## 2.5 大气环境影响评价范围

本项目运行期不产生废气，仅进行环境影响分析，无评价范围。

## 3 环境敏感目标

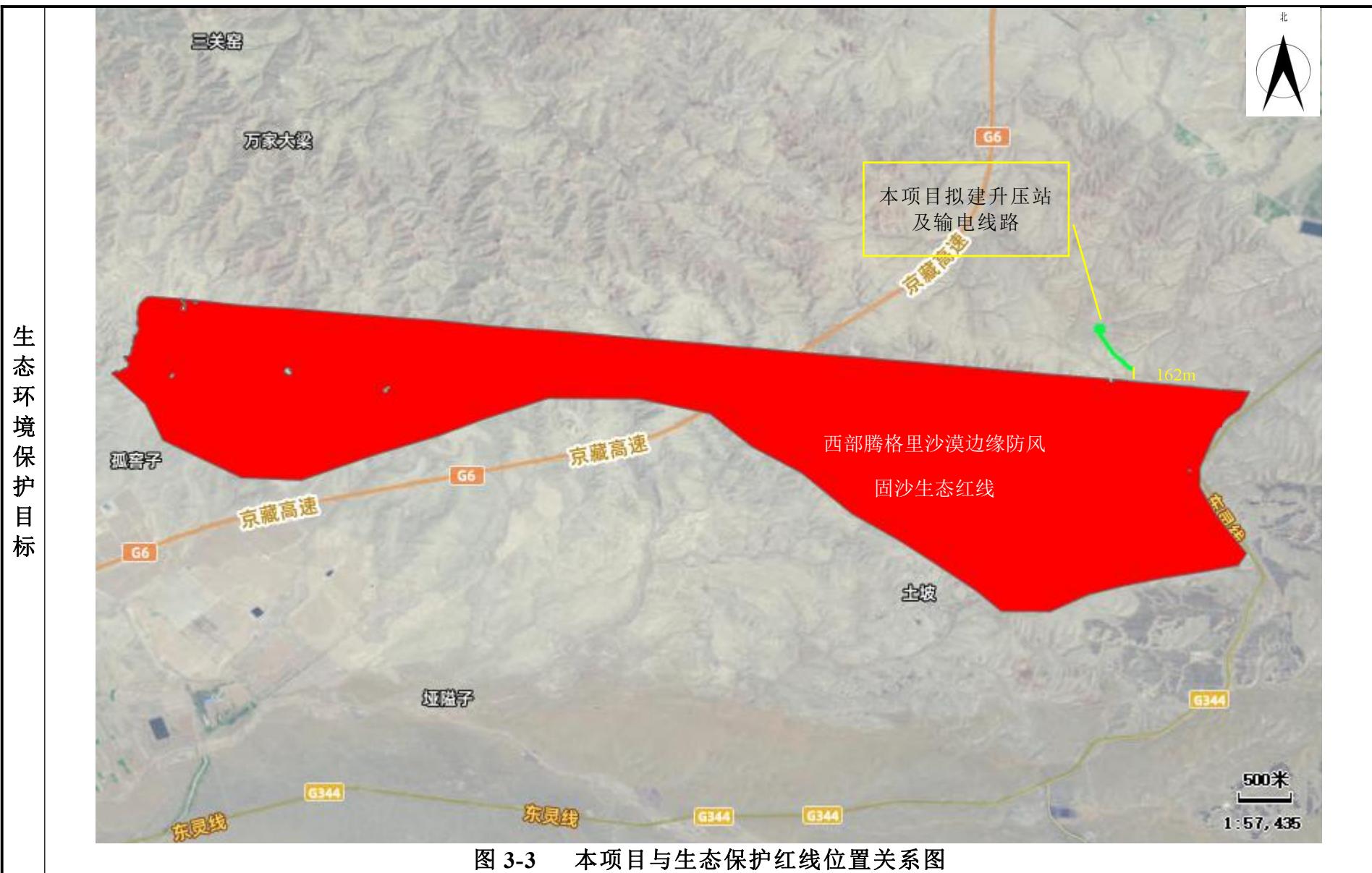
根据现场踏勘，本项目评价范围内无受影响的重要物种及其他需要保护的物种、种群、生物群落等保护目标，无涉水的自然保护区、风景名胜区，以及水产种质资源保护区等；同时 110kV 升压站站界外 200m、拟建输电线路边导线地面投影外 30m、地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，故项目评价范围内无电磁及声环境保护目标分布。

由于拟建输电线路起点处南侧存在生态保护红线为本项目生态保护目标，主要生态环境敏感保护目标见表 3-5。项目与生态保护红线位置关系见图 3-3。

表 3-5 本项目主要环境敏感保护目标一览表

名称	所在地	与项目位置关系	主要保护对象	红线类型	保护要求
西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	吴忠市红寺堡区	新建 110kV 输电线路起点距离南侧生态保护红线最近距离为 162m	陆生生态	防风固沙重要区、沙漠自然生态系统	施工过程中需建立红线距离管控机制，通过现场标识等方式，确保临时占地边界与生态保护红线的实际

					距离符合 162m 要求， 避免因施工偏移对红线区域造成扰动。
--	--	--	--	--	------------------------------------



评价标准	<h2>1 环境质量标准</h2> <p>(1)声环境</p> <p>声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区标准。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">类别</th><th style="text-align: center;">昼间 dB(A)</th><th style="text-align: center;">夜间 dB(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">55</td><td style="text-align: center;">45</td></tr> </tbody> </table> <p>(2)电磁环境</p> <p>①工频电场：执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 <math>200/f</math> (4000V/m) 的公众曝露控制限值要求，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>②工频磁场：执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 <math>5/f</math> (100<math>\mu</math>T) 的公众曝露控制限值。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">污染物名称</th><th style="text-align: center;">标准限值</th><th style="text-align: center;">适用范围</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">工频电场</td><td style="text-align: center;">4kV/m</td><td style="text-align: center;">公众曝露电场强度</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV/m</td><td style="text-align: center;">架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">工频磁场</td><td style="text-align: center;">100<math>\mu</math>T</td><td style="text-align: center;">公众暴露磁感应强度</td></tr> </tbody> </table> <h2>2 污染物排放标准</h2> <p>(1)废气</p> <p>施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值；</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">污染物</th><th style="text-align: center;">无组织排放监控浓度限值 (mg/m<sup>3</sup>)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">颗粒物</td><td style="text-align: center;">1.0</td></tr> </tbody> </table> <p>(2)噪声</p> <p>①施工期</p> <p>施工厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">昼间 dB(A)</th><th style="text-align: center;">夜间 dB(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td><td style="text-align: center;">55</td></tr> </tbody> </table> <p>②运行期</p> <p>110kV 升压站：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类功能区标准；</p>	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	1	55	45	污染物名称	标准限值	适用范围	工频电场	4kV/m	公众曝露电场强度	10kV/m	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度	工频磁场	100 $\mu$ T	公众暴露磁感应强度	污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	颗粒物	1.0	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	70	55
类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																								
1	55	45																								
污染物名称	标准限值	适用范围																								
工频电场	4kV/m	公众曝露电场强度																								
	10kV/m	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度																								
工频磁场	100 $\mu$ T	公众暴露磁感应强度																								
污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )																									
颗粒物	1.0																									
昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																									
70	55																									

	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
	1	55	45
其他	<p>本项目不涉及总量控制污染物。</p> <p>项目固体废物按照以下要求进行全过程管理：①运行期新建 110kV 升压站产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求；②施工过程中产生的一般固体废物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。</p>		

## 四、生态环境影响分析

### 1、生态环境影响分析

本项目占地类型主要为天然牧草地，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引起的土壤扰动等。

#### 1.1 110kV 升压站

施工期对生态环境的影响主要来自于基础开挖、材料运输等施工活动中施工机械、车辆、人员对土壤的扰动。

##### (1)对土地利用的影响分析

本项目永久占地面积主要为 110kV 升压站、进站道路占地，占地面积均较小。升压站进站道路较短，不会改变区域内土地利用性质。项目临时施工营地布置在新建 110kV 升压站东北侧约 3km 处乌沙塘村的 1 处民房，主要用于临时堆土、设备材料堆放等；由于施工期较短，施工结束后，永久占地被设备、建构筑物及道路等占用，站内未被利用场地地表被硬化、碎石覆盖；临时占地及时恢复为原有土地功能，对土地利用的影响很小。

##### (2)对植被的影响分析

升压站场地的平整、站内建筑物基础及电缆铺设的施工、进站道路修建等工程的实施，会破坏用地范围内地表植被，从而减少植被生物量，同时施工人员和施工机械进入场地也会对区域植被造成踩踏和碾压，破坏植被。但由于施工时间较短，对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复，且施工主要集中于升压站内，且施工过程中采取合理进行施工组织设计、划定材料运输线路、场内材料定点堆放，施工结束后及时恢复等措施，可减少施工对植被的破坏。

##### (3)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。本项目所在区域及附近区域内动物活动较少，且由于施工场地相对该区域面积较小，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境。因此施工期对野生动物的影响较小。

##### (4)对生物多样性的影响分析

本项目 110kV 升压站施工对生物多样性的影响主要围绕区域内植被群

落与野生动物群落展开，整体影响范围局限、程度较轻且具有可逆性。升压站占地类型为天然牧草地，区域内植被以猫头刺、蓬蒿为常见的植物物种，群落结构相对简单，无珍稀濒危植物种类，施工仅破坏站内及进站道路范围内的局部植被，破坏面积较少，未打破周边植被群落的连续性与完整性，且施工结束后临时占地可通过恢复原生植被逐步弥补施工期植被多样性的短期损失，不会导致区域植被物种的消失或群落结构的退化。项目所在区域野生动物以小家鼠等小型啮齿类、麻雀、鸟等常见鸟类为主，无国家或地方重点保护野生动物，该类动物对环境的适应性较强，活动范围较广，施工期的机械噪声、人员活动虽会在短期内对施工场地周边 50~100m 范围内的动物产生惊扰，导致其暂时向周边未扰动的天然牧草地迁移，但并未破坏其核心栖息环境与觅食区域，也未阻断动物的迁徙通道，随着施工结束，区域环境恢复稳定后，迁移的动物可重新回到原活动区域，不会对区域动物种群数量、分布及多样性造成长期不利影响。

综上，本项目 110kV 升压站施工对区域生物多样性的影响总体可控，不会改变区域生物多样性的整体水平与生态系统的稳定性。

## 1.2 输电线路

本项目线路施工具有局部占地面积小、跨距短、点分散等特点。线路施工过程中将进行土石方的填挖、基础施工、杆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。

### (1)对土地利用的影响分析

本项目输电线路建设过程中仅架空线路塔基占地为永久占地，施工临时占地主要为塔基操作场、施工便道及牵张场等，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。直埋敷设的电缆施工全部为临时占地，临时占地恢复后，对区域土地利用类型无影响。

项目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。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。

#### **(2)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；地埋电缆直埋建设主要包括场地清理、电缆沟开挖、电缆敷设、回填等工程；对沿线的局部区域植被将带来一定的影响。沿线铁塔基础和施工临时占地等均会破坏沿线地表植被。因此，严格按塔基设计要求进行开挖。施工时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。材料运输利用原有道路，材料堆放与地表隔离。施工结束后，应及时进行场地平整和植被恢复，以减小施工对沿线植被带来的影响。

在施工过程中，合理进行施工组织设计，以减少施工临时占地，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，减少对沿线植被的破坏。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，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，工程建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

#### **(3)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。本项目输电线路沿线区域内动物活动较少，且由于施工场地相对该区域面积较小，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境。因此施工期对野生动物的影响较小。

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，临时占地及时恢复至原有土地功能，塔基除立塔四角外占用的土地破坏的植被均可恢复，不会对植物物种多样性产生影响，对生态环境影响很小，升压站及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。

#### **(4)对生物多样性的影响分析**

本项目输电线路施工对区域生物多样性的影响主要集中于植被与野生动物两方面，整体呈现“影响范围局限、程度轻微、可通过措施恢复”的特征，

未对区域生物多样性核心结构与稳定性造成破坏。

线路沿线占地类型为天然牧草地，区域内植被以猫头刺、蓬蒿为常见植物物种，无国家级、省级重点保护野生植物及珍稀濒危植物，植被群落结构简单且具有较强的自然恢复能力。施工对植被的影响仅局限于塔基永久占地与临时占地，破坏的植被面积占沿线连片牧草地总面积比例极低，未割裂植被群落的连续性。临时占地植被在 1-2 个生长周期内即可恢复至施工前覆盖度，不会导致区域植被物种消失或群落结构退化。线路沿线区域野生动物以小家鼠等小型啮齿类、麻雀、鸟等常见鸟类为主，无国家或地方重点保护野生动物，该类动物对环境适应性强、活动范围广，具备灵活迁移能力。施工期的挖掘机、起重机等机械噪声、人员活动仅在施工点周边 50~100m 范围内形成短期惊扰，导致动物暂时向周边未扰动的牧草地迁移，但未破坏其核心觅食区域与栖息环境，也未阻断动物自然迁徙通道。待施工结束后，随着区域植被恢复、环境扰动消失，迁移的动物可重新回到原活动区域，不会造成动物种群数量减少、分布范围缩小或物种消失，对动物多样性的影响无持续性。

项目全线无国家级、省级自然保护区、野生动物栖息地等生物多样性敏感区域分布，施工期间亦未引入外来物种，避免了外来物种入侵对本地生物多样性的潜在威胁。综合来看，本项目输电线路施工对区域生物多样性的影响总体可控，不会改变区域生物多样性的整体水平与生态系统的稳定状态。

### 1.3 施工期对生态保护红线的影响

本项目新建 110kV 升压站及输电线路均位于生态保护红线范围之外，与红线边界保持有 162m 的安全距离，现有 110kV 升压站位于吴忠市红寺堡区西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线内。本项目施工期土方开挖、物料堆放、机械作业等活动被严格限制在项目核准的永久及临时占地范围内，该范围与生态保护红线之间存在一定的缓冲地带。项目施工期可能产生的生态环境影响，如植被破坏、水土流失、扬尘及噪声等，其影响范围具有局部性和短期性的特征，随距离增加而迅速衰减。因此，在严格落实下述环保措施的前提下，施工活动的影响范围不会触及生态保护红线，能够确保红线区域的生态功能与结构安全不受干扰。为从根本上杜绝施工活动对生态保护红线的潜在影响，本项目将采取以下针对性措施：

- ①严格空间管控：明确施工边界，设立物理或标志性界线，严禁任何施工人员、机械及物料堆放越界进入生态保护红线区域；
- ②优化施工工艺：采用低扰动施工工法，严格控制施工作业带宽度，减少地表植被破坏面积。合理安排施工时序，避免在大风、暴雨等不利气象条件下进行大规模土方作业；
- ③实施扬尘精准控制：对临时堆土、裸露地面进行密目网苫盖，并增加红线方向施工区域的洒水抑尘频次，最大限度减少扬尘对红线区域空气质量及植被的潜在影响；
- ④开展环保宣教与监管：对施工人员进行严格的生态保护红线法规教育，明确其保护责任。建立施工期环境监理制度，对红线邻近区域的施工活动进行重点巡查与监控。

综上所述，通过严格的空间管控与一系列行之有效的环境保护措施，可将本项目施工期的生态环境影响控制在既定范围内，确保生态保护红线的生态安全不受影响。

## 2、施工扬尘分析

升压站施工扬尘主要来自基础开挖、回填及堆存产生的扬尘，架空线路及电缆施工扬尘主要来自电缆管沟开挖、塔基基础开挖及回填、施工扰动地表等产生的裸土扬尘以及建筑材料运输过程产生的扬尘。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，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，施工扬尘对周围环境的影响较小。

根据《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中相关要求，结合本项目施工特点，具体可采取以下措施：

- (1)强化施工扬尘管控。推行绿色施工，将建筑工地作为扬尘管控重点，严格执行‘六个 100%’控尘要求；
- (2)采取覆盖、分段作业、设置围挡、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施；对临时裸地进行苫盖、洒水等抑尘措施；施工现场主要道路进行硬化处理；鼓励各地对施工现场实施电子公示牌管理；
- (3)加强运输车辆管理，车辆除泥干净后方可驶出作业场所；
- (4)大风天气时停止土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业，并采取有效

的防尘措施。

综上，在施工过程中，对施工扬尘严格采取上述污染防治措施后，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，进一步做好防尘工作，施工扬尘满足《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、水环境影响分析

本项目使用商品混凝土，无施工废水产生；施工人员产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理设施统一处理。因此项目施工期无废水排放至外环境，对区域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，如挖掘机、推土机、载重车等，多为点源噪声源，噪声源强在 85~90dB(A)之间；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。

#### 4.1 升压站

施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，本次按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为： $L_2 = L_1 - 20\lg(r_2/r_1) - \Delta L$

由上式可推出： $\Delta L = L_1 - L_2 = 20\lg(r_2/r_1)$  ( $r_2 > r_1$ )

式中： $\Delta L$ —噪声随距离增加的衰减量，dB (A)；

$r_1$ 、 $r_2$ —距声源的距离；

$L_1$ —距声源  $r_1$  处声级，dB (A)；

$L_2$ —距声源  $r_2$  处声级，dB (A)。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)中表 A.2 常见施工设备噪声源不同距离声压级，输变电类项目施工通常使用中等规模的设备，因此本项目施工设备噪声源强按中等规模取值，施工期常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 4-1。

**表 4-1 各类施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位: dB(A)**

序号	机械类型	噪声预测值									
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	300m
1	推土机	86	80	74	68	66	62	60	57	54	51
2	挖掘机	84	78	72	66	64	60	58	55	52	49
3	载重车	86	80	74	68	66	62	60	57	54	51

由表 4-1 可以看出, 昼间在噪声源 40m 范围外、夜间在噪声源 200m 范围外的施工噪声值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的标准要求; 以上范围内均无声环境保护目标分布, 经与建设单位核实, 变电站施工主要集中在昼间, 夜间不施工, 降低了对周围动物的影响。施工设备及机械布置在站区场地内升压站先建好站区的围墙, 施工期通过围墙隔声、选用低噪声施工设备、加强施工机械维护和保养、避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业、采用限制鸣喇叭、减速慢行等噪声减缓措施后, 施工车辆噪声对周围声环境产生的影响较小。

## 4.2 输电线路

本项目输电线路沿线无敏感保护目标, 且夜间禁止施工, 以最大程度地减少施工噪声对声环境的影响。

综上, 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声环境影响较小。

## 5、固体废物影响分析

施工期固体废物主要来源于地基开挖土石方量、施工过程产生的建筑垃圾如包装材料等、施工人员产生的少量生活垃圾等。本项目土建工程较少、永久占用土地面积小、土石方挖填量小, 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; 施工期建筑垃圾分类、集中收集后送政府指定地点处置; 施工人员生活垃圾分类收集后送往政府指定地点处置。因此, 施工期产生的固体废物对环境影响较小。

### 5.1 升压站

主要为施工垃圾、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。施工期挖土与回填土工程主要存在于场地平整、建筑物基础工程、主变基础工程及进站道路修建等。本项目土建工程较少, 土石挖填量小, 升压站场地平整剥离表土用于输电线路区临时占地, 经土方平衡后无弃方产生; 建筑垃圾主要为废包装材料,

首先展开回收利用，不能回收的清运至政府管理部门指定的地点处置；施工人员生活垃圾分类收集后送往政府指定地点处置。因此，施工期产生的固体废物均能够得到合理妥善处置，对环境影响较小。

## 5.2 输电线路

架空线路工程所挖土方具有土方量较小、分散等特点，塔基开挖的土方应及时按顺序回填、平整；电缆敷设开挖的土方应及时按顺序回填、平整；对土方开挖过程表层土壤单独堆放，用于施工后恢复土地原有功能及植被，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。施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，集中送往政府部门指定的垃圾堆放场。故项目施工期产生的固体废物均得到了妥善处置，对周围环境影响较小。

## 6、小结

本项目施工期对该区域的生态环境、大气环境、声环境及固体废物等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、工艺流程

### 1.1 升压站

本项目拟建 110kV 升压站运行过程中产生的主变压器事故废油、定期更换免维护铅酸蓄电池，变压器电磁及噪声等。具体工艺流程及产污环节见下图。

运营期生态环境影响分析

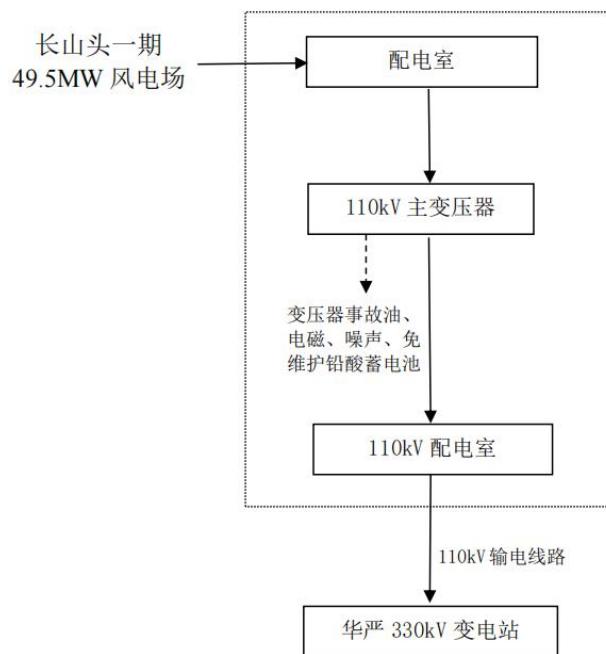


图 4-1 升压站工艺流程及产污环节示意图

## 1.2 输电线路

本项目拟建 1 座 110kV 升压站及 1 条 110kV 单回路输电线路，将原长山头 110kV 输电线路改接至本次拟建升压站，此后将接通拟建 110kV 升压站至 330kV 变电站输电线路。升压站及输电线路运行过程中将产生工频电场、工频磁场及噪声。具体工艺流程及产污环节见下图：

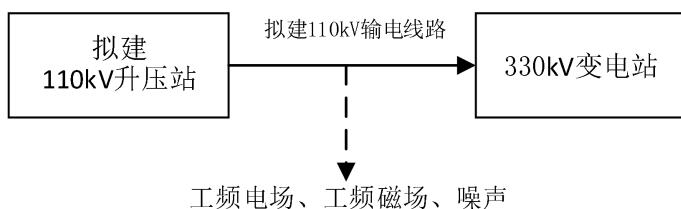


图 4-2 拟建升压站、输电线路运营期工艺流程及产污环节示意图

### 2、产污环节

升压站、架空线路运行期对环境的影响主要有电磁和噪声两方面。输电线路在运行过程中，电流在导线中的流动会使周围一定范围内产生一定强度的工频电场、工频磁场。架空线路运行期间产生电晕噪声。

#### 2.1 电磁环境影响预测与评价

本项目升压站及输电线路在运行过程中，电流流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

##### 2.1.1 评价等级判定及预测方法确定

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）评价等级判定结果可知：本项目升压站为二级评价、输电线路为三级评价。根据（HJ24-2020）导则要求，需设置电磁环境影响专题。

##### 2.1.2 预测分析结论

根据本报告“电磁环境专项评价”中预测结果：

①经类比，本项目 110kV 升压站运营期工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

②本项目 110kV 架空输电线路，在运行时导线最低对地高度为 23m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.1778kV/m，工频磁感应强度最大值为 2.1165μT，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 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

场所电场强度控制限值），工频磁场 100μT 规定的公众暴露磁感应强度，对电磁环境影响较小。

## 2.2 声环境影响预测与评价

主要来自于升压站运行过程中产生的噪声，输电线路运行时产生的电磁噪声。

### 2.2.1 升压站

主要为 110kV 升压站内变压器、电抗器和屋外配电装置等电气设备运行过程中产生的电磁噪声。

#### (1) 预测评价方法

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，根据升压站平面布置图和主变压器到各预测点的距离，利用噪声分析软件，计算出声源噪声到各预测点衰减后的声压级。

#### (2) 预测内容

预测升压站内拟建站用变、主变压器产生的噪声在厂界外 1m 处的贡献值是否低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准规定限值。

#### (3) 预测点的选择

厂界噪声预测点为：升压站东、西、南、北 4 个厂界。

#### (4) 计算模式

a) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值( $L_{eqg}$ )计算公式：

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

式中：  $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$ —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。

b) 预测点的预测等效声级( $eqL$ )计算公式：  $L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$

式中：  $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ — 预测点的背景值，dB(A)。

c) 点声源距离衰减公式:  $L_p = L_0 - 20Lg(r/r_0)$

式中:  $L_p$ ——距声源  $r$ (m)处声压级, dB(A);

$L_0$ ——距声源  $r_0$ (m)处声压级, dB(A);

#### (5) 噪声源位置及源强

本项目 110kV 升压站为户外式升压站, 主要电器设备均布置在建筑物户外。本期新建 1 台 50MVA 主变, 配套 35kV 站用变。运行期间的噪声主要来自主变压器及站用变等电气设备所产生的电磁噪声, 50MVA 主变压器噪声声压级依据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016) 附录 B 变电站噪声预测计算参数取 63.7dB(A)。参考相关标准和实际工程案例, 站用变容量一般小于主变, 噪声水平通常也会低于主变, 本项目 35kV 站用变噪声声压级取 60.0dB(A)。本项目噪声源信息如下表所示。

**表 4-2 本项目 110kV 升压站的设备噪声源一览表** 单位: m

声源名称	空间相对位置/m			(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)*	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z			
主变压器	51.1	30.6	1.5	63.7dB(A)/1m	低噪声设备	24h
35kV 站用变	38.2	29.6	1.5	60.0dB(A)/1m		

备注: 1. 主变压器声源取值依据为《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016);  
2. 空间相对位置: ①定义升压站围墙西南角为坐标原点, 以南侧围墙方向为 X 轴正方向, 西侧围墙方向为 Y 轴正方向, 垂直水平方向为 Z 轴; ②噪声源空间相对位置以声源中心位置为声源空间相对位置坐标, Z 为声源中心相对地面高度。

#### (6) 预测结果及分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), “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 110kV 升压站为新建, 因此厂界预测值按贡献值计。项目 110kV 升压站噪声预测结果见表 4-3。

**表 4-3 噪声预测结果一览表** 单位: dB (A)

预测点位置	预测时段	贡献值	是否达标	标准值	
				昼间	夜间
东侧厂界	昼、夜间	33.5	达标	55	45
		25.3	达标	55	45
		33.4	达标	55	45
		30.7	达标	55	45

由上述预测结果可知, 项目建成运行后 110kV 升压站噪声最大贡献值为

33.5dB (A) , 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类功能区标准要求 (昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A)) , 项目 110kV 升压站运营期对周围声环境影响较小。

### 2.2.2 输电线路

#### (1)选择类比对象

##### ①类比条件对比

为了评价输电线路运行后的噪声水平, 本次评价选择已投入运行的“《宁夏中卫新唐新能源有限公司新唐风电-甘塘 110kV 输变电工程》”110kV 单回路输电线路作为本项目噪声类比对象, 监测结果来源于本项目委托检测数据 (附件 6) , 类比对象与本项目架空单回路输电线路类比条件对比情况见表 4-4。

**表 4-4 架空输电线路类比条件对比情况表**

类比项目	本项目 110kV 输电线路	类比输电线路	对比情况
		新唐风电-甘塘 110kV 输电线路 083#-084#塔杆	
架设方式	架空线路	架空线路	相同
导线架设方式及回路	单回路	单回路	相同
导线型号	JL/G1A-185/25-24/7	JL/G1A-240/30	相似
环境条件	位于中卫市中宁县恩和镇, 线路两侧空旷, 不受其他电磁设备干扰	位于中卫市沙坡头区迎水桥镇, 线路两侧空旷, 不受其他电磁设备干扰	相似
电压等级	110kV	110kV	相同
分裂数	n=1	n=1	相同
导线排列方式	三角排列	三角排列	相同
线高	≥23m	12m	/
运行工况	拟建	正常, 连续稳定	/

##### ②类比可行性分析

本项目类比的架空线路电压等级、架设方式、导线分裂数、导线排列方式等均相同, 地理位置相近, 地形及气象等条件均相似。类比项目导线架空高度低于本项目, 而电晕噪声会随导线架设高度升高而减弱, 类比项目已能满足噪声环境要求, 故类比项目导线电磁产生的电晕噪声值可以反映项目建成后噪声对环境的影响, 所选线路与本项目 110kV 输电线路噪声类比可行。

#### (2)类比监测单位、方法及仪器

监测单位: 宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司;

监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中有关规定进行。

监测仪器：AWA5688 多功能声级计及 AWA6022A 声校准器。

### (3)类比监测布点

类比监测在新唐风电-甘塘 110kV 输电线路 083#-084#塔杆之间设置点位，以档距中央导线弧垂最低位置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，依次监测至线路中心地面投影点外 55m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。监测点位见图 4-3。

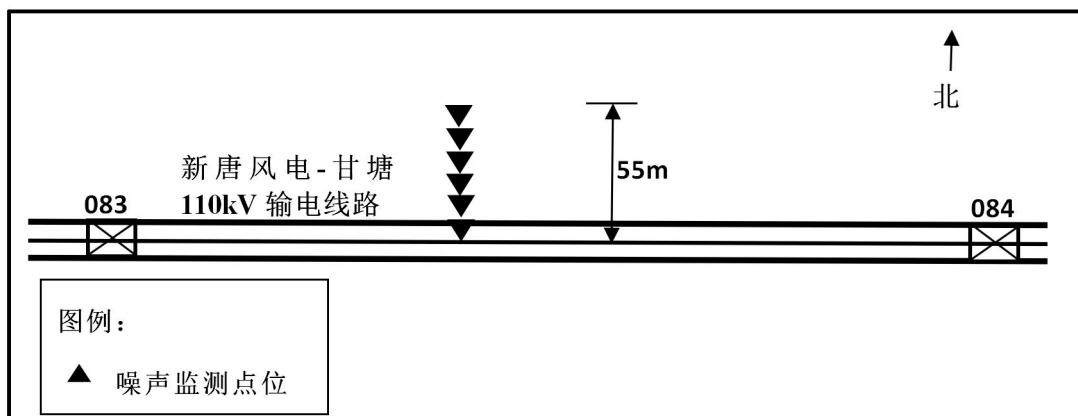


图 4-3 类比架空线路噪声监测点位布设图

### (4)类比监测气象条件

类比监测气象条件见表 4-5。

表 4-5 类比线路监测气象条件表

日期	温度 (℃)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2024 年 10 月 23 日	昼间	12.6	87.31	35	SW
	夜间	7.8	87.54	36	SW

### (5)类比监测结果分析

本项目输电线路在实际架设过程中，导线最低对地高度为 23m，高于类比线路高度，并且由于类比输电线路（线高 12m）的噪声监测值未去除本底值，因此用以反映本项目线路运行后的噪声情况相对保守。具体噪声监测结果见表 4-6。

表 4-6 类比项目架空线路(线高 12m)噪声监测结果表

监测点位置	类比项目监测噪声值	
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
档距中相导线对地投影点 0m	52	40
档距中相导线对地投影点 5m	50	43

档距中相导线对地投影点 10m	49	40
档距中相导线对地投影点 15m	48	39
档距中相导线对地投影点 20m	50	41
档距中相导线对地投影点 25m	47	41
档距中相导线对地投影点 30m	48	39
档距中相导线对地投影点 35m	52	42
档距中相导线对地投影点 40m	52	41
档距中相导线对地投影点 45m	50	40
档距中相导线对地投影点 50m	52	42
档距中相导线对地投影点 55m	51	39
标准限值 dB (A)	55.0	45.0

由上表可知，宁夏中卫新唐新能源有限公司新唐风电-甘塘 110kV 输变电工程 110kV 单回路输电线路架空段，地面 1.5m 处昼间噪声监测值 47~52dB(A)、夜间 39~43dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

#### **(6)本项目噪声预测分析**

上述类比线路线高远低于本项目，且在未扣除背景值的情况下已达标，结合电晕噪声随架设高度升高而减弱的特性，可类比得出：本项目投运后，输电线路噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，对沿线声环境影响较小。

#### **2.3 水环境影响分析**

本项目建成后，无生产和生活污水产生，对周围生态环境影响较小。

#### **2.4 大气环境影响分析**

项目正常工况时无废气产生。

#### **2.5 固体废物影响分析**

主要为 110kV 升压站内达到服务年限的免维护铅酸蓄电池，主变压器检修时产生的变压器废油、巡检人员产生的少量生活垃圾。

##### **2.5.1 危险废物**

###### **(1)达到服务年限免维护铅酸蓄电池**

本项目 110kV 升压站内免维护铅酸蓄电池，达到服务年限时需进行更换，更换频次约 7~8 年/次，属于《国家危险废物名录》(2025 年版)中的危险废物（HW31 含铅废物，废物代码“900-052-31”），收集至升压站内危废

舱暂存后交有资质单位处置。

#### (2) 变压器废油

本项目 110kV 升压站内主变压器需定期检修，一般为 2~3 年检修 1 次，检修时变压器中的油被抽到检修单位事先准备好的贮油罐内，待检修作业完成后，再将变压器油溢流至变压器内，检修过程中产生的废油量约为 5m<sup>3</sup>/次，属于《国家危险废物名录》(2025 年版)中的危险废物（HW08 废矿物油与含矿物废油废物，废物代码“900-220-08”），收集至升压站内危废舱暂存后交有资质单位处置。

本项目产生的危险废物的收集、贮存及运输应严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 中有关规定执行，委托有资质单位处置过程应按照国家《危险废物转移管理办法》(自 2022 年 1 月 1 日起施行)执行。

#### 2.5.2 生活垃圾

站内设置 1 个垃圾桶，用于收集巡检人员产生的废塑料袋、饮料瓶等垃圾，经收集后定期交环卫部门处置。

综上，本项目固体废物全部妥善处置，无固体废物排入大气、水体、土壤等外环境，不会对项目所在区域植被生长、动物栖息等生态环境造成影响。

#### 2.6 生态环境影响分析

本项目的建设只在短期内对区域植被的生态环境产生较小的影响，随着生态恢复措施的开展，可使项目对区域生态环境的影响降至最小。营运期加强维护及绿化管理，由于输电线路较短无须检修汽车进场，可将其停靠在已有公路边，检修过程尽量减少对植被的破坏。

#### 2.7 环境风险分析

##### (1) 环境风险分析

本项目不存在重大危险源，项目涉及的危险物质为废变压器油。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℃，闪点≥135℃。

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。在正常运行状态下，升压站无变压器油外排；在用油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，

	<p>变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排；一般只有事故发生时才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。一旦设备发生事故时排油或漏油，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，在此过程中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，进入事故集油池中的废油不得随意处置，如发生事故漏油，则由具备资质的单位对废油进行回收处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。</p> <p>（2）环境风险防范措施</p> <p>本项目的风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。</p> <p>本项目主变单台设备绝缘油质量约为 20t，折算体积约为 22m<sup>3</sup>，根据设计规范，事故集油池容积按升压站单台主变最大油量的 100%设计，即容积需大于 22m<sup>3</sup>；事故油坑按照单台含油设备 20%含油量体积要求进行设计，即容积需大于 4.4m<sup>3</sup>；项目 110kV 升压站内拟建 1 座 40m<sup>3</sup> 事故集油池及 1 座 6m<sup>3</sup> 主变事故油坑，其容积均满足每台主变的容量要求。</p> <p>本项目主变事故油坑与事故集油池连通，产生的事故油经事故排油管从主变事故油坑排入事故集油池。事故集油池采用钢筋砼结构，并按照《环境影响评价技术导则•地下水环境》（HJ610-2016）规定进行重点防渗，防渗层材料为等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 6.0m</math>, <math>K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s</math>。当升压站发生事故时，由有危废处理资质的单位回收处置，严格禁止变压器油的事故排放。运营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，按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案，并定期演练。</p> <p>综上所述，本项目运行后潜在的环境风险是比较小的。</p>
选址选线环	<p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县恩和镇，东南侧 1050m 为现有 110kV 升压站及输电线路。</p> <p>（1）本项目已取得《长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项</p>

境 理 性 分 析	项目 110kV 升压站及输变电工程建设用地预设意见》(卫自然资函〔2025〕26 号), 选址可行。			
	(2) 本项目距离现有 110kV 升压站较近, 缩短输电线路长度, 有效减少对电磁环境及生态环境的影响。			
(3) 对比《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线要求, 本项目选址合理性分析情况见下表。				
表 4-7 本项目选址选线合理性分析情况表				
选 址 选 线	类别	具体要求	项目实际情况	是否符合
		工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目未动工, 正在履行环境影响评价手续。	符合
		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。	项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。新建输电线路起点与南侧生态保护红线最近距离约 162m, 项目建设不占用生态保护红线。	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。	本项目输电线路评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源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。	本项目户外升压站及输电线路周围不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域, 线路方案确定时已考虑避让集中居住区。	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 110kV 升压站及输电线路均位于 1 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 110kV 升压站占地面积较小, 对土地、植被等压占产生的不利影响较小。	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。	不涉及。	/
总 体 要 求	进入自然保护区的输电线路, 应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查, 避让保护对象的集中分布区。		不涉及。	/
	变电工程应设置足够容量的事故油池及配套的拦截、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。	本项目 110kV 升压站配套设置事故集油池 1 座, 有效容积 40m <sup>3</sup> , 按照单台主变容器 100% 考虑设计; 6m <sup>3</sup> 的事故油坑为圆形钢筋混凝土结构, 全部埋入地下。	符合	
电	工程设计应对产生的工频电场、工频磁	本项目在设计阶段对产	符合	

磁环境保护	场、直流合成电场等电磁环境影响进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响进行验算,经验算工频电场、工频磁场环境影响满足国家标准要求。	
	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。	本项目布置考虑了进出线对周围电磁环境的影响。	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、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。	本次变压器选用低噪声设备,经预测厂界噪声满足相应声环境功能区标准要求。	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目标侧的区域。	本项目在设计过程中优化平面布置,将主变压器、高压电抗器等主要设备布置在站址中央区域;经现场踏勘,站外无声环境保护目标分布。	符合
生态环境保护	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、高压电抗器等噪声源的噪声水平,并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	本项目110kV升压站位于1类区,周围无声环境敏感目标分布,经预测厂界噪声满足GB12348标准,有裕度。	符合
	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。	本项目110kV输电线路塔杆架设时临时用地面积较小,均在施工结束后及时恢复原地貌,对生态环境影响较小。	符合
水环境保护	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。	本项目临时用地在施工结束后及时清理地表遗迹,恢复原有功能。	符合
	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110kV升压站运营期无废水产生,不会对地表水环境造成不利影响。	符合
综上,本项目选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中相关技术要求,项目选址合理可行。			
中宁县自然资源局、林业和草原局、交通运输局等部门关于本项目110kV升压站及输电线路路径选址均无意见,具体复函内容见附件8。			

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1 生态保护措施</b></p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，为减少项目施工期对生态环境的影响，应采取以下措施：</p> <p><b>1.1 避让措施</b></p> <p>(1)项目初步设计、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。</p> <p>(2)充分听取当地规划部门的意见，优化设计。在设计阶段减少输电线沿线塔基的占地面积；优化升压站布局，减少占地面积；施工阶段减少输电线沿线牵张场的占地面积，减少土方开挖量。</p> <p>(3)合理规划塔位及施工道路、牵张场等临时场地，合理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的影响。</p> <p>(4)输电线路经过合理规划和布局，路径下方及路径两侧均无居民房屋，合理选择导线截面和导线结构，降低输电线路运行噪声；部分线路采用地下电缆沟敷设的方式，减少了线路走廊的开辟，减少永久占地，同时减少对生态环境的影响。</p> <p>(5)输线电路应采用掏挖式基础及植被恢复等生态保护措施。</p> <p><b>1.2 减缓措施</b></p> <p>(1)施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工现场已有较多的道路可以利用，施工便道应尽可能利用现有道路，修建的少部分临时施工便道宽度严格控制在 4m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。</p> <p>(2)本项目应在新建升压站及输电线路施工区域设置施工围挡，划定施工范围，防止扩大扰动面积，控制施工人员及施工车辆在施工围挡内活动，避免出现施工人员随意践踏土地及施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。</p> <p>(3)本项目 110kV 升压站内建筑物等基础开挖时，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成流失影响。输电线路经过的土地类型为天然牧草地，开挖土方应在施工作业时剥离、单独堆存并进行遮盖保存，施工结束后，表土全部用于施工区域植被恢复，同时通过迹地清理、土地整治、撒播草籽、自然恢复等方式进行植被恢复。</p>
-------------	---

(4)本项目塔基基础开挖以及电缆沟开挖、电缆敷设等施工活动会造成地表原有结构遭到破坏，地表土壤在施工作业扰动下遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。施工现场应积极采取围挡、防尘网苫盖、洒水抑尘、植被恢复等综合治理措施，尽量减少因项目建设而引起的土壤及植被破坏。

(5)在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量。输电线路工程在施工时，应对塔基永久占地区域进行表土剥离、单独堆存并进行遮盖保存。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，并对其表层进行碾压，缩短裸露时间。遇有大风天气时暂停土石方的施工，牵张场等区域地表采取隔离措施，减少对生态环境的影响。

(6)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，加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物及破坏它们的栖息地。

(7)110kV 升压站及输电线路在施工过程中合理安排施工作业时间和施工工序，选择低噪声施工机械，施工现场设置围挡设施，减少对野生动物的影响。

(8)加强生态保护管理监督，新建 110kV 升压站及输电线路施工完成后，对施工过程中临时占用的土地及时进行场地清理，切实落实各项生态恢复措施，确保撒播草种的成活率，恢复原有土地功能及植被。

### 1.3 恢复措施

施工结束后，对临时占用天然牧草地立即进行迹地清理和土地整治，并结合当地实际情况，选择合适季节撒播适宜当地生长的草籽。撒播前精细整地，适时种植，以保证正常出苗，大量植被的生长将会在减轻地表风蚀和减少水土流失等方面起到重要作用，选择耐旱、耐瘠薄、抗逆性强的速生植物，本项目将采取人工撒播草籽，冰草和狗尾草混播，种植密度为冰草  $22.50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，狗尾草  $32.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，以恢复土地至原有地貌，达到改善生态环境的目的。

根据项目区地形地貌、工程建设特点、建设时序、工程类别、造成水土流失特点及有利于防治措施的方便施工，将项目区水土流失防治责任范围分为 110kV 升压站区、道路区、输电线路、地埋电缆区、牵张场区。具体措施如下（典型生态保护措施图见附图 19~附图 20）。

#### (1) 110kV 升压站区

工程措施：土地整治面积 4756m<sup>2</sup>、碎石覆盖面积 1700m<sup>2</sup>；

植物措施：绿化面积 200m<sup>2</sup>；

临时措施：洒水抑尘 350m<sup>3</sup>、防尘网苫盖面积 400m<sup>2</sup>。

（2）道路区（包括进站道路、施工便道）

工程措施：土地整治面积 917m<sup>2</sup>，其中进站道路面积 97m<sup>2</sup>、施工便道面积 820m<sup>2</sup>；进站道路碎石覆盖面积 97m<sup>2</sup>；

临时措施：洒水抑尘 200m<sup>3</sup>，其中进站道路 50m<sup>3</sup>、施工道路 150m<sup>3</sup>；

植物措施：施工便道绿化面积 820m<sup>2</sup>。

（3）输电线路区（塔基操作场）

工程措施：土地整治 2700m<sup>2</sup>；

植物措施：绿化面积 2700m<sup>2</sup>；

临时措施：洒水抑尘 800m<sup>3</sup>、防尘网苫盖面积 600m<sup>2</sup>。

（4）地埋电缆区

工程措施：土地整治 192m<sup>2</sup>；

植物措施：绿化面积 192m<sup>2</sup>；

临时措施：洒水抑尘 200m<sup>3</sup>、防尘网苫盖面积 280m<sup>2</sup>。

表土剥离：电缆管沟开挖时对表土进行分层堆放，待电缆敷设完成后，将挖出的土进行回填。

（5）牵张场区

临时措施：防尘网苫盖面积 800m<sup>2</sup>。

#### 1.4 管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本项目开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；加强环境管理和监理制度、减少污染，加强生态保护宣传教育；可有效减缓对生态环境的破坏。

### 2 废气污染治理措施

为了防止施工过程中扬尘产生对周围环境空气造成影响，施工建设期间应对施工场地产生的扬尘采取以下污染防治措施：

（1）施工场地全面落实工地周边围挡、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“六个百分之百”扬尘防控措施；

- (2)建筑工程施工现场的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运，运输车辆应密闭或加盖篷布密封，在规定的地点倾倒或消纳并覆盖硬化。若在工地内堆置超过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；
- (3)升压站内场地内的其它地面应进行硬化处理。土方开挖阶段，应对施工现场的车行道路进行简易硬化，并辅以洒水等降尘措施；
- (4)施工场所四周建设围挡，隔离施工场所和周围环境，确保扬尘抑制在施工场地内；
- (5)施工现场设置密闭式垃圾收集点用于存放施工垃圾，施工垃圾必须按照有关市容和环境卫生的管理规定及时清运到指定地点；
- (6)运输商品混凝土的车辆不得超载、超速；运输车辆行驶路线按照主管部门指定的路线运输，避开居民点和环境敏感点等；
- (7)出现重污染天气状况或者五级以上大风时，施工单位应当停止土石方作业及其他可能产生扬尘污染的施工建设活动；
- (8)施工工地运输车辆驶出工地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶；
- (9)施工结束后应及时清理和平整场地，按规划要求对地面绿化，当年不能绿化的，在主体工程完工后对裸露地面采取有效措施，防止扬尘污染。

### 3 噪声污染治理措施

为降低施工期对周围环境的影响，施工期应采取如下措施：

- (1)土石方施工前，施工场界围墙应全部建设完毕。所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环境教育。施工过程中，严格控制推土机一次推土量、装载机装载量，严禁超负荷运转。加强施工机械的维修保养，缩短维修保养周期，确保机械设备处于完好的技术状态。
- (2)在正常使用下，易产生噪声超限的加工机械，如电锯、电刨等，采取封闭的原则控制噪声扩散；封闭材料应选择隔声效果好的材料；尽量选择低噪声设备，最大限度降低噪声。在有噪声的封闭作业环境下，要为操作工人配备相应的劳动保护用品。
- (3)车辆噪声采取保持技术状态完好和适当减低速度的方法进行控制。
- (4)施工现场提倡文明施工，通过对全体有关人员进行培训、教育，培养环境

	<p>观念，树立正确的环境意识，减少环境噪声污染，使作业人员在工作中对噪声影响予以控制。</p> <p>(5)加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业，严禁晚间 22:00-6:00 及午休时间（中午 12:00 至 14:00 时段）进行施工时段施工，做到施工期间噪声不扰民。</p>
	<p><b>4 水环境治理措施</b></p> <p>本项目施工人员产生的生活污水由当地生活污水处理设施统一处理；项目新建 110kV 升压站及输电线路均使用商品混凝土，无搅拌废水产生；因此项目施工对周围水环境影响较小。</p> <p><b>5 固体废物治理措施</b></p> <p>施工人员产生的生活垃圾分类收集后送往政府指定地点处置；施工产生的余土开展就地利用及土地平整；对其他施工建筑垃圾定点、分类收集后送往政府指定地点统一处置。</p> <p>综上，项目施工期固体废物妥善处置，对项目周边环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1 生态减缓措施</b></p> <p>运营期应对不同区域采取不同的治理措施，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，明确输电线路巡检道路的范围与使用规范，严禁巡检及其他相关活动进入生态红线区域，确保项目运营对生态红线无任何不利影响。</p> <p><b>2 声环境防治措施</b></p> <p>(1)110kV 升压站内主变压器等产生的噪声为主要声源，选用低噪声设备，并加强运营维护以减少设备产生的噪声。升压站四周建设实体围墙，可以起到屏蔽噪声的作用。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>

### 3 电磁环境防治措施

本项目在电站选址、线路路径规划、收资踏勘及方案比较确定时，充分听取相关部门的意见，并取得必需的路径协议。110kV 升压站及 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：

(1)升压站：主控室、配电室等均为预制舱，可以屏蔽高压电气设备产生的电磁辐射；采用户外 GIS 屋外配电装置可减少产生的电磁辐射；带电体周围良好的接地措施也进一步减弱了电磁辐射水平；高压设备合理布置，通过距离衰减，以减小站区围墙外的电磁辐射强度。

(2)输电线路：①输电线路与公路、通讯线、电力线、公路交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够的净空距离。②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。③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。④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。⑤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。⑥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，减少工频电场强度、工频磁场强度对沿线居民的影响。⑦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。

### 4 固体废物处置措施

#### 4.1 生活垃圾

本项目检修人员产生的极少量生活垃圾，经站内垃圾桶收集后，定期送环卫部门统一处置。

#### 4.2 危险废物

本项目危险废物主要包括：达到服务年限的免维护铅酸蓄电池、变压器检修时事故油，均属危险废物，集中收集后暂存于升压站内 1 座面积为 30m<sup>2</sup> 的危废

舱，并交有资质单位处置。

**建设要求：**危废舱防渗层为至少 1m 厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的标准要求，杜绝渗漏。

(1)危废舱外部标识。在危废舱入口或醒目位置，必须设置“危险废物贮存设施”的标志牌，标志牌应包含醒目的危险废物警示图形。标志牌应采用坚固、耐用的材料（如金属、塑料等），确保在贮存设施寿命期内保持清晰可辨。标志牌背景颜色为黄色，文字和图形为黑色。建议尺寸不小于 400mm×400mm。

(2)所有盛装危险废物的容器和包装物上必须粘贴、悬挂或喷涂牢固、防褪色的“危险废物标签”。危险化学品包装的材质、型式、规格、方法和单件质量（重量），应当与所包装的危险化学品的性质和用途相适应，便于装卸、运输和贮存。

(3)若危废舱内对不同类别、形态或特性的危险废物进行分区贮存，应在每个贮存区域设置清晰的分区标识牌。标识牌应标明所存放废物的主要类型、危险特性（如“易燃液体区”、“有毒固体区”、“废酸区”、“废碱区”等），并注明相应的防护要求。不同贮存区域之间应有明确的界限划分，如划线、围堰或隔板。

(4)建设单位在生产过程中，应对危险废物严格管理，同时按照危险废物五联单制度的要求进行处置，杜绝危险废物外排事故的发生。

(5)承担危险化学品的运输企业，必须有相应资质的运输单位承担，并接受有关交通部门的监督管理，且驾驶员、装卸人员及押运人员必须取得相关资质，方可作业。

**环境管理：**本项目运营期危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《宁夏回族自治区危险废物分级分类管理实施方案》（2023 年 7 月 20 日）等要求进行管理；企业应建立环境管理制度，建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，委托相关单位编制《环境风险事故应急预案》并备案，对危险废物进站、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录，台账记录应符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》；转运

	<p>严格按照《宁夏回族自治区危险废物管理办法》及修改单、《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）等要求执行。</p> <p>综上，本项目固体废物均得到合理妥善处置，其处置措施是可行的。</p> <p><b>5 环境风险防范措施</b></p> <p>具体防范措施详见本报告“运营期生态环境影响分析”中“2.7 环境风险分析”章节的内容。</p> <p>综上，对本项目产生的废气、废水、噪声、电磁及环境风险采取上述措施后，各污染排放均可达标，对环境空气、地表水、土壤、生态环境等产生的影响均可接受，其措施可行。</p>
其他	<p><b>1 环境管理机构</b></p> <p>建设单位和负责运行的单位应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。</p> <p><b>2 环境管理要求</b></p> <p>①根据《宁夏回族自治区电力设施保护条例》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第一百零六号）中的相关规定：工程建设过程前后须加大宣传力度，划定电力设施保护区，任何单位和个人不得在划定的电力设施保护区内，新种植危及电力设施安全的植物或者新建、扩建危及电力设施安全的建筑物、构筑物。</p> <p>②认真落实《中华人民共和国电力法》第五十三条：任何单位和个人不得在依法划定的电力设施保护区内新建可能危及电力设施安全的建筑物、构筑物，不得种植可能危及电力设施安全的植物，不得堆放可能危及电力设施安全的物品。</p> <p>③建设单位应加强施工期环境保护管理工作，落实各项环境保护措施。严格遵守国家有关防治施工噪声污染的规定，采取有效措施，确保施工期噪声达标。</p> <p>④工程竣工后应及时组织竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投产。</p> <p>⑤本次评价要求项目架空线路经过非居民区时全线导线对地高度不低于 23m。</p> <p>⑥切实将环保投资到位，落实好污染治理措施。</p> <p>⑦新建输电线路周边设置警示标志，保护电力设施。</p> <p><b>3 施工期环境管理措施</b></p> <p>①建设单位在施工期间设立了工程项目部，设有专人负责环境保护管理工</p>

作，加强施工期环境保护的管理工作，并对施工单位在工程施工过程中进行环境管理、检查和监督。具体建设单位环境管理的职责如下：

- a.负责管辖范围内电网建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。
- b.依据环境影响评价文件及其批复文件，编制工程环境保护管理策划文件。
- c.组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。
- d.组织审查监理和施工单位编制的环境监理规划细则和环境保护方案。
- e.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。
- f.做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

②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安全环保管理制度、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：

- a.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》《中华人民共和国土壤污染防治法》《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》《中华人民共和国电力法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。
- b.根据施工图环境保护专项设计和工程环境保护管理策划要求，编制环境保护施工方案。
- c.参加建管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)。
- d.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。
- e.参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。
- f.编制环境保护施工总结。
- g.参与竣工环境保护设施验收工作。
- h.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。

#### 4 营运期环境管理

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。

<p>①制定和实施各项环境管理计划。</p> <p>②建立工频电场强度、工频磁场及噪声环境监测。</p> <p>③定期巡查工程周边环境变化情况，如工程周边出现新建的环境敏感目标要做好统计工作，并告知居民不要在电力设施保护范围内新建住宅等敏感性建筑物。</p> <p>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。</p> <p>⑤协调配合生态环境保护部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。</p> <p>⑥对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保管理内容包括：《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》《电力设施保护条例》、电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准及其他有关的国家和地方的规定。</p> <p>⑦掌握工程所在地周围的环境特征，建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。</p> <p>⑧配合有关部门积极妥善处理工程附近群众对工程投运后所产生的电磁影响、噪声影响等投诉。</p>	<h2>5 环境监测计划</h2> <p>环境监测计划的职责主要是升压站厂界、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：</p> <p>①施工期</p> <p>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。</p> <p>②运行期</p> <p>电磁环境：本项目进行竣工环境保护验收时，对工频电场、工频磁场进行监测；在项目正常运行后，每4年对工频电场、工频磁场进行监测；在项目环境及生产设备发生重大变化时，对工频电场、工频磁场进行监测；在项目引发纠纷、投诉时，对工频电场、工频磁场进行监测。</p> <p>声环境：本项目进行竣工环境保护验收时，对噪声进行监测；正常运行后，每4年对噪声进行监测；在主要声源设备大修前后及其他引起噪声明显升高时，对噪声进行监测；在项目引发纠纷、投诉时，对噪声进行监测。</p>
--	---

运营期环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划表

监测时期	环境要素	监测点(断面)设置	监测项目	监测频率	监测方式
竣工环境保护验收时	电磁环境	升压站厂界 输电线路	工频电场强度、工频磁感应强度	1次	委托监测
	声环境		噪声		
正常运行期	电磁环境	升压站厂界 输电线路	工频电场强度、工频磁感应强度	1次/4年	委托监测
	声环境		噪声		
发生重大变化时	电磁环境	升压站厂界	工频电场强度、工频磁感应强度	升压站工程环境及生产设备发生重大变化时；主要声源设备大修前后及其他引起噪声明显升高时	委托监测
	声环境		噪声		
引发纠纷、投诉时	电磁环境	升压站厂界 输电线路	工频电场强度、工频磁感应强度	工程引发纠纷、投诉时	委托监测
	声环境		噪声		

## 6 竣工环保验收建议

根据《建设项目环境保护管理条例》，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。

建设项目正式投产运行前，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，编制项目竣工环境保护验收的具体实施工作，组织编制竣工环境保护验收调查报告，提交竣工环境保护验收设施验收申请，配合做好验收资料技术审评、现场检查、验收会等工作，并组织整改发现的问题。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设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。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 5-2。

表 5-2 本项目环保设施验收清单（建议）

工程名称	主要内容	环保措施	验收标准
升压站	主变压器 1台/50MVA	采用低噪声主变压器，设备噪声水平控制 63.7dB(A)	①升压站采取环保措施后，厂界环境噪声值昼间、夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区标准，即：昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。
	事故油坑 1座/6m <sup>3</sup>	事故集油池体需进行防渗，油池底部及周边均需进行基础防渗，用于变压器事故状态下排油	②升压站工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限
	事故集油池 1座/40m <sup>3</sup>		

		危废舱 1 座/30m <sup>2</sup>	危废舱需进行地面及裙脚防渗	值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4kV/m(架空输电线路下的耕地、园地、牧草地等场所工频电场强度 10kV/m) 、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。 ③临时占地均恢复原有土地功能。 ④危废舱严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 进行防渗设计, 防渗层材料为至少 1m 厚黏土层, 其渗透系数需达到 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。事故集油池池壁、油池底部及周边均按照《环境影响评价技术导则•地下水环境》(HJ610-2016) 规定进行重点防渗, 防渗层材料为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ m, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。
		生活垃圾桶 1 个	生活垃圾收集于生活垃圾桶, 定期运往附近生活垃圾收运点统一处理	
输电 线路	临时施工占 地		施工期塔基操作场、施工便道等临时施工场地布置在划定的施工作业范围内, 杜绝随意扩大施工作业范围, 施工结束后通过播撒草籽的自然恢复方式及时恢复原有土地功能	
	输电线路经 过非居民区 (指农业耕 作区、草地 等区域)		单回路输电线路的架设高度应不低于 23m 的架设高度。	①输电线路运行中工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值, 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地等场所工频电场强度 10kV/m 要求。 ②线路沿线声环境满足《声环境质量标准》中 1 类声环境功能区的标准要求。 ③施工结束后将临时占地全部恢复至原有地貌。
	生态保护与 恢复		施工时应保存塔基开挖处的表层土, 并按照土层的顺序回填, 恢复原有土地用途, 最大程度地减少对天然牧草地植被的影响。线路施工完成后, 对施工过程中临时占用的土地, 及时恢复原有土地功能或植被。根据当地地形合理选择塔基位置, 塔基选择时应充分利用现有道路, 尽量减少修建临时施工便道, 将塔基尽量设置在空地、植被较少的区域, 根据本项目临时占地土地类型进行恢复, 施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等方式及时进行恢复。	

本项目总投资为 2285 万元, 其中环保投资估算为 154.60 万元, 占总投资的 6.77%, 具体环保投资详见表 5-3。

表 5-3 环保投资一览表

时期	环保设施/措施		责任主体	投资估算(万元)	比例(%)
设计期	针对项目行业特点及实际情况, 设计提出施工期、运行期各项环境保护措施, 为环评单位施工期、营运期环保措施提供依据。		设计单位	15.0	9.70
施工期	废气治理	施工场地采取围挡及篷布遮盖等措施; 出入车辆密闭运输, 遮挡等降尘措施。	建设单位	6.0	3.88
	噪声治理	选用低噪声设备、消声、基础减振及围墙隔声等措施, 对施工机械进行检查和维修。		5.5	3.56
	废水处理	施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施统一处理, 无施工废水产生。		/	/
	固体废物处置	施工人员生活垃圾及时收集后交环卫部门统一处置; 施工垃圾分类、定点堆放, 合理处置, 集中送往政府部门指定的地点处置; 余土就地利用。		4.5	2.91
	生态保护与恢复	施工结束后对临时占地采取工程、临时、植物等水土保持措施, 包括表土剥离和回填, 土地整治、植被恢复等。110kV 升压站站场空地进行砾石覆盖及撒播种草。		60.0	38.81
	其他	设置警示标志、进行竣工环保验收等。		2.0	1.29
营运期	电磁环境	合理设置电气设备和进出线; 采用导电率高的钢芯铝绞线等优质材料, 沿线设置警示标志; 地埋电缆采用电缆沟盖板屏蔽电磁影响。	建设单位	5.0	3.23
	噪声	选用低噪声设备, 采用消声、减震、隔声等措施; 站内合理布局。		2.5	1.62
	固体废物	110kV 升压站内设置 1 处 30m <sup>2</sup> 危废舱, 采取防渗、防风、防雨、防晒、防止危险废物流失、扬散等措施。		28	18.11
	环境风险	110kV 升压站内设置 1 座 40m <sup>3</sup> 事故集油池及 6m <sup>3</sup> 事故油坑, 并采取 6m 厚黏土层防渗措施, 渗透系数需达到 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。		21.1	13.65
	其他	(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)检查环境保护设施运行情况, 保证环保设施正常运行。		5.0	3.23
合计		/	/	154.6	100%

## 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	严格控制占地面积，减少扰动范围，施工结束后对临时占地土地进行恢复；开挖表土单独堆存，后期用于生态恢复；尽量利用现有道路，减少临时占地面积，不得随意碾压植被，减轻对地表植被的影响；施工过程中严格按照水土保持设计方案采取工程、临时及植物措施；施工结束后及时进行场地平整及植被恢复。	是否按水土保持措施采取各项措施，对土地进行平整，对植被进行恢复。	升压站区、输电线路区、进站道路区等采取土地整治措施、林草植被恢复及临时遮挡措施等水保措施。	除升压站区、进站道路及铁塔四脚永久占地外，其余占地均进行植被恢复。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	本项目施工期采用商品混凝土，无施工废水产生；生活污水纳入当地生活污水处理设施统一处理。	废水不外排。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	加强施工期的环境管理，合理安排施工时间、规划施工场地；选用低噪声设备、围挡、隔声等降噪措施，施工机械经常进行检查和维修；提高输电线路的对地高度。	施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），有无投诉事件。	升压站内设备均选用低噪声设备，各设备连接处采用软管等措施，布局合理；输电线路采取符合标准要求的导线，合理布设导线等措施。	分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类区标准限值及《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	对施工场地适时洒水、施工现场设置围挡；尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业；材料运输表面应加盖篷布、封闭运输，防止飞散、掉落；对易起尘的临时	严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》中的相关规定，施工扬尘执行	/	/

	堆土、运输材料等进行苫盖等。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。		
固体废物	施工人员产生的生活垃圾分类收集后送往政府指定地点处置；对施工产生的余土开展就地利用及土地平整；施工过程产生的其他施工建筑垃圾等固体废物定点、分类收集后送往政府指定地点统一处置。	是否妥善处置，不存在随意倾倒现象，无施工期遗留垃圾。	110kV 升压站内设置 1 处危废舱，占地面积为 30m <sup>2</sup>	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 的要求建设；统计各类危废种类、产生量、处理方式、最终去向；检查危废管理制度、转运制度。
电磁环境	/	/	(1)升压站：各建筑物采取预制舱，屏蔽电磁辐射；合理布置高压设备减少辐射。 (2)输电线路：合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，线路工程对地距离和交叉跨越距离应满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》中相关要求，架空输电线路下的道路等场所设立警示和防护标识。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000 V/m 和 100μT 公众曝露控制限值和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。
环境风险	/	/	变压器事故废油由事故集油池收集，各设施底部做防渗，以避免事故油外泄造成火灾爆炸事故及地下水污染事故。	检查风险设施是否完善，各类管理档案是否健全，是否有专职人员管理等。
环境监测	/	/	竣工环境保护验收时，突发性环境事件、在工程引发纠纷、投诉时等，对电磁环境、声环境进行监测。	监测结果满足电磁、噪声相应标准限值要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目符合国家和地方产业政策，符合相关规划，项目选址选线合理，符合生态保护红线管控要求。项目针对施工期和运行期存在的环境问题采取相应的防治措施，对评价区域环境质量影响较小，建设单位在认真落实设计和本报告表中的环保措施基础上，从环境保护角度分析，项目建设可行。

# 长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代 小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目

## 电磁环境专项评价

建设单位：宁夏银星能源股份有限公司中宁风力发电分公司

编制单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司

2025 年 11 月

# 1 项目概况

为满足长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目运行过程中电力外送的需求，本项目主要建设内容为新建 1 座 110kV 升压站（含 1 台 50MVA 主变压器、1×12Mvar SVG 无功补偿、110kV 出线 1 回、35kV 出线 2 回）；新建 1 回 110kV 输电线路，线路起点位于原长山头 110kV 输电线路#60-#61 杆塔之间，终点位于本次拟建 110kV 升压站南侧接线间隔处，线路全长 0.606km，线路由南向北出线均为架空线路。输电线路设置情况见表 1-1。

表 1-1 输电线路设置情况表

线路名称	架线方式	长度 (km)	电压(kV)	导线选型	备注
110kV 输电线路	架空线	0.582	110	JL/G1A-185/25-24/7 钢芯铝绞线	单回路
	地线	0.582	/	2×24 芯 OPGW 光纤复合架空地线	/
	电缆	0.024	110	ZC-YJLW03-64/110-1×300mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘铜芯电力电缆	单回路

## 2 评价等级、评价范围、评价因子及评价标准

### 2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中“4.6.1”关于电磁环境影响评价工作等级的判定具体详见表 2-1。

表 2-1 电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级	本项目评价等级
交流	110kV	升压站	户内式、地下式	三级	/
			户外式	二级	√
	110kV	输电线路	1.地下电缆	三级	√
			2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	√
			3.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路。	二级	/

本项目变压器为户外式布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，确定升压站电磁环境影响评价等级为二级；项目输电线路为架空线路和地下电缆相结合，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，因此，确定本项目输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

## 2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，110kV 升压站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 的范围；110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区域，地下电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

## 2.3 评价因子

本项目评价因子见表 2-2。

表 2-2 本项目电磁环境评价因子表

评价因子	评价指标	度量单位
工频电场	工频电场强度	kV/m 或 V/m
工频磁场	工频磁感应强度	μT

## 2.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定，确定本项目电磁环境影响评价标准见表 2-3。

表 2-3 电磁环境影响评价标准表

类别	标准限值	适用范围	标准来源
工频电场	4kV/m	公众曝露电场强度	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	10kV/m	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值	
工频磁场	100μT	公众曝露磁感应强度	

## 3 环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境敏感目标。

## 4 电磁环境现状评价

为了解本项目运行前项目所在区域电磁环境质量现状，我公司委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司于 2024 年 10 月 23 日至 2024 年 10 月 25 日对本项目升压站及 110kV 输电线路所经区域电磁环境进行了监测。

### (1) 监测因子、频次

监测因子：测量离地 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

监测频次：各监测点位监测 1 次。

## (2) 监测布点

布点原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次现状监测根据项目特点，在项目拟建升压站、拟建输电线路共布设 7 个监测点位；为了解现有输电线路环境质量，在原长山头输电线路设置 1 个监测点和 1 个电磁监测断面。监测布点见表 4-1、图 1。

表 4-1 工频电场、工频磁场监测点位一览表

编号	监测点位		监测因子	监测位置
	名称	坐标		
1#	拟建升压站	拟建 110kV 升压站站址北	东经：105°54'10.819" 北纬：37°18'53.673"	厂界外 5m 处， 探头距地面 1.5m
2#		拟建 110kV 升压站站址东		
3#		拟建 110kV 升压站站址南		
4#		拟建 110kV 升压站站址西		
5#	输电线路	输电线路起点电缆 DL1 处 (现有输电线路 60#~61# 塔杆之间)	东经：105°54'24.20692" 北纬：37°18'36.45279"	电场强度、磁感应强度 探头距地面 1.5m
6#		拟建 J2 塔杆中心桩	东经：105°54'15.74348" 北纬：37°18'44.21618"	
7#		输电线路终点处 (拟建 110kV 升压站南侧接线间隔)	东经：105°54'10.76755" 北纬：37°18'52.53843"	
8#		原有长山头 110kV 输电线路 59#~60# 塔杆之间弧垂最低 处 (导线架设高度 14m)	东经：105°54'28.42957" 北纬：37°18'48.63725"	
9#		原有长山头 110kV 输电线路 58# 塔杆处	东经：105°54'30.24230" 北纬：37°18'54.71059"	

备注：8# 为衰减断面监测，路径以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，由于测量线路的挂线方式是以杆塔对称排列，故只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。

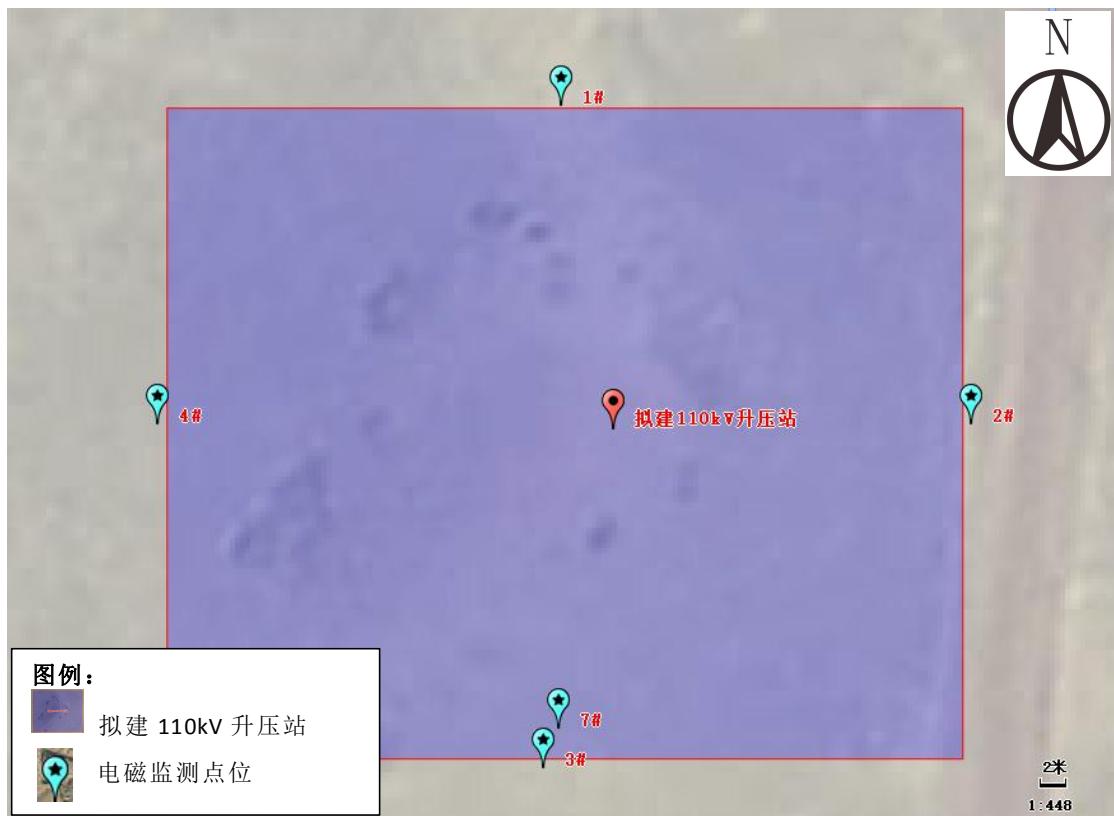


图 1 (1) 电磁监测点位布设图

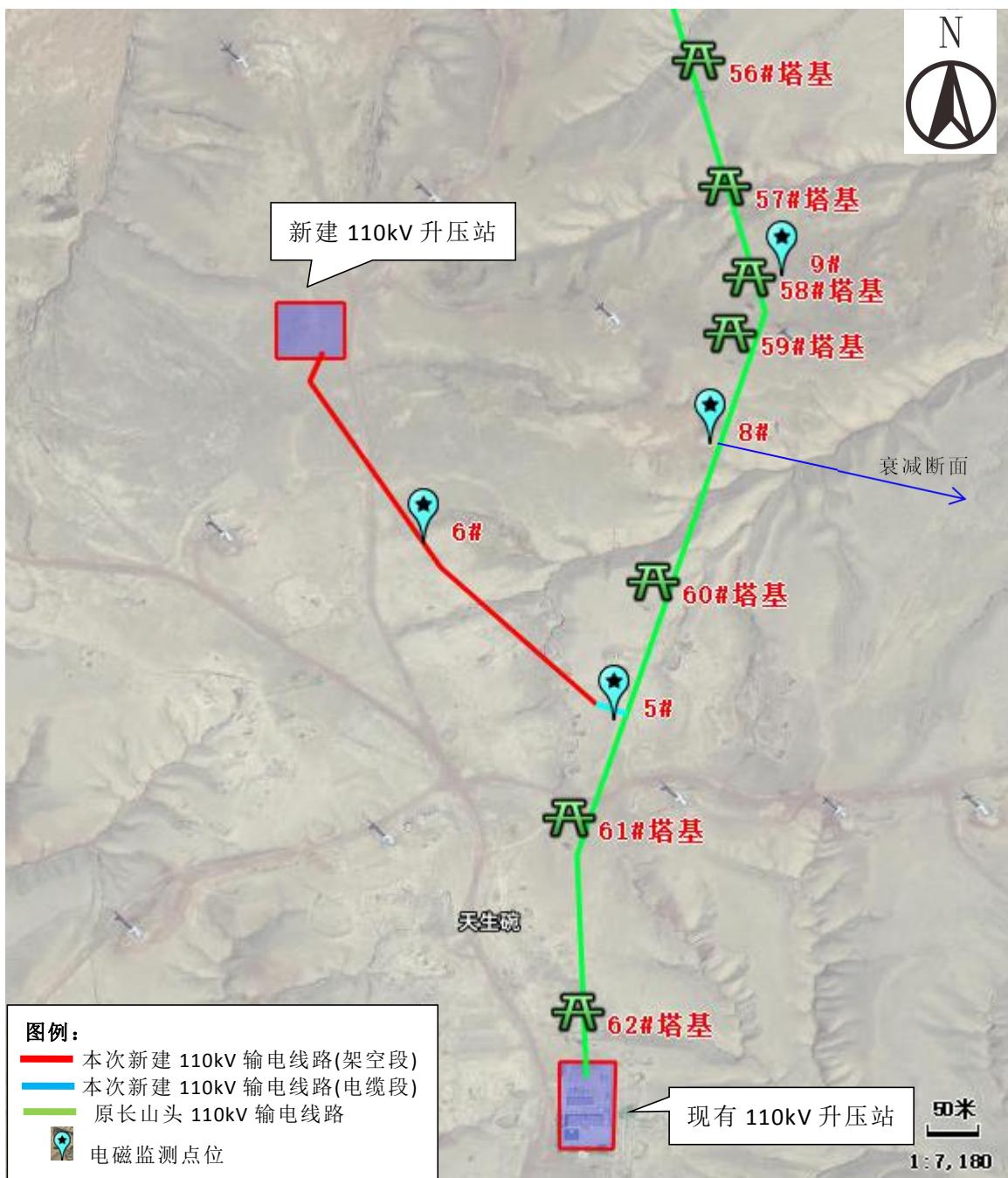


图 1 (2)

电磁监测点位布设图

### (3) 检测方法及标准

本项目检测方法及标准见下表。

表 4-2 检测方法及标准一览表

检测项目	分析方法	方法来源	检出限
工频电场	交流输变电工程电磁辐射环境监测方法	HJ 681-2013	0.01V/m
工频磁场			1nT

### (4) 测量仪器

本项目检测仪器见下表。

表 4-3 检测仪器一览表

工频电场、工频磁场			
仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
电磁辐射分析仪 SY-550L	工频电场： 0.01V/m-100kV/m 工频磁场： 1nT-10mT	上海射宇 电磁科技 有限公司	出厂编号：ZL21107 设备编号：SHYDC-01 校准单位：安正计量检测有限公司 校准证书号：Y2024066621775 有效期：2024.6.26-2025.6.25

(5)气象条件

测量时主要气象条件见表 4-4，现场监测照片见图 2。

表 4-4 电磁环境测量时各气象要素统计表

日期		温度 (℃)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2024 年 10 月 23 日	昼间	18.5	87.21	33	SW	1.8
	夜间	8.2	87.54	34	SW	1.5
2024 年 10 月 24 日	昼间	15.2	87.26	34	SE	3.2
	夜间	6.7	87.58	36	SE	3.0
2024 年 10 月 25 日	昼间	13.6	87.28	35	NW	3.8
	夜间	6.8	87.57	33	NW	3.5



图 2 现场监测照片

(6)监测结果分析

本项目电磁环境现状检测结果见表 4-5。

表 4-5 电磁环境现状检测结果一览表

序号	检测点位	测量高度 (m)	检测结果	
			2024 年 10 月 23 日-2024 年 10 月 25 日	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	拟建升压站	拟建 110kV 升压站站址北	1.60	0.125
2#			2.52	0.125
3#			1.14	0.129
4#			1.34	0.122
5#	输电线路	输电线路起点电缆 DL1 处 (现有输电线路 60#~61# 塔杆之间)	10.2	0.134
6#			0.819	0.132
7#			1.41	0.135
8#	原有长山头 110kV 输电线路 59#~60# 塔杆之间 (导线架设高度 14m)	导线弧垂最低位置处中相导线对地投影点 0m	122	0.250
			138	0.312
		5m	130	0.252
		10m	324	0.260
		15m	234	0.386
		20m	256	0.381
		25m	234	0.359
		30m	208	0.439
		35m	183	0.443
		40m	115	0.501
		45m	129	0.496
		50m	129	0.543
9#		原有长山头 110kV 输电线路 58# 塔杆处	573	0.362

由上表可知，本项目拟建 110kV 升压站周边工频电场强度监测值在 1.14-2.52V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.122-0.129μT 之间；拟建 110kV 输电线路架空段工频电场强度监测值在 0.819-1.41V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.132-0.135μT 之间；拟建 110kV 输电线路电缆处工频电场强度监测值为 10.2V/m，工频磁感应强度监测值为 0.134μT；原长山头 110kV 输电线路 58# 塔杆处工频电场强度和工频磁感应强度分别为 573V/m 和 0.362μT；原长山头 110kV 输电线路

59#~60#塔杆之间衰减断面处的工频电场强度和工频磁感应强度最大值分别为324V/m和0.543μT。本项目沿线电磁环境监测值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场4kV/m(公众曝露电场强度)、10kV/m(架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值)及《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁场100μT规定的公众曝露磁感应强度。

## 5 电磁环境影响预测与评价

### 5.1 升压站

#### (1) 类比对象

本次长山头风电场一期49.5MW老旧风机“以大代小”更新项目110kV升压站电磁环境影响通过类比《宁夏中卫宁清沙坡头区麦垛山50MW分散式风电110kV输变电工程》中配套110kV升压站实际运行过程中产生的工频电场强度、工频磁感应强度而分析本项目建成后的电磁环境影响(附件7)。

中卫宁清沙坡头区麦垛山50MW分散式风电场建设1座110kV升压站,主变规模1×50MVA,风电场及升压站建设规模与本项目基本一致,类比可行。类比站技术指标对比情况见表5-1。

表5-1 本项目升压站与类比站技术指标对比表

类比项目	宁夏中卫宁清沙坡头区麦垛山50MW分散式风电110kV输变电工程	本项目	类比结果
主变规模	1×50MVA	1×50MVA	一致
主要出线	110kV(1回) 35kV(2回)	110kV(1回) 35kV(2回)	一致
主变布置方式	户外布置	户外布置	一致
配电装置布置方式	户外布置	户外布置	一致
出线方式	架空出线+电缆出线	架空出线	基本一致
平面布置	主变位于升压站中部	主变位于升压站中部	一致
运行方式	少人值守综合自动化	无人值守综合自动化	一致
无功补偿	动态无功补偿装置SVG	动态无功补偿装置SVG	一致
占地面积	0.42hm <sup>2</sup>	0.4756hm <sup>2</sup>	相近
环境条件	宁夏中部地区	宁夏中部地区	一致

由表 5-1 可知, 类比站规模与本项目 110kV 升压站规模、主要出线、配电装置布置方式、运行方式、无功补偿、环境条件等完全一致, 因此可采用类比站监测结果分析本项目投运后的电磁环境影响, 类比可行。

## (2) 类比监测

- ①监测单位: 宁夏中科精科检测技术有限公司;
- ②监测时间: 2022 年 6 月 8 日—6 月 9 日;
- ③监测点位: 在麦垛山 110kV 升压站厂界东、西、南、北侧 5m 处共布设了 4 个监测点位, 在升压站南侧 5m 处至 50m 处每隔 5m 设置 1 个监测点位, 共计 13 个监测点位。
- ④布点要求: 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) 的围墙外且距离围墙 5m 处布置。

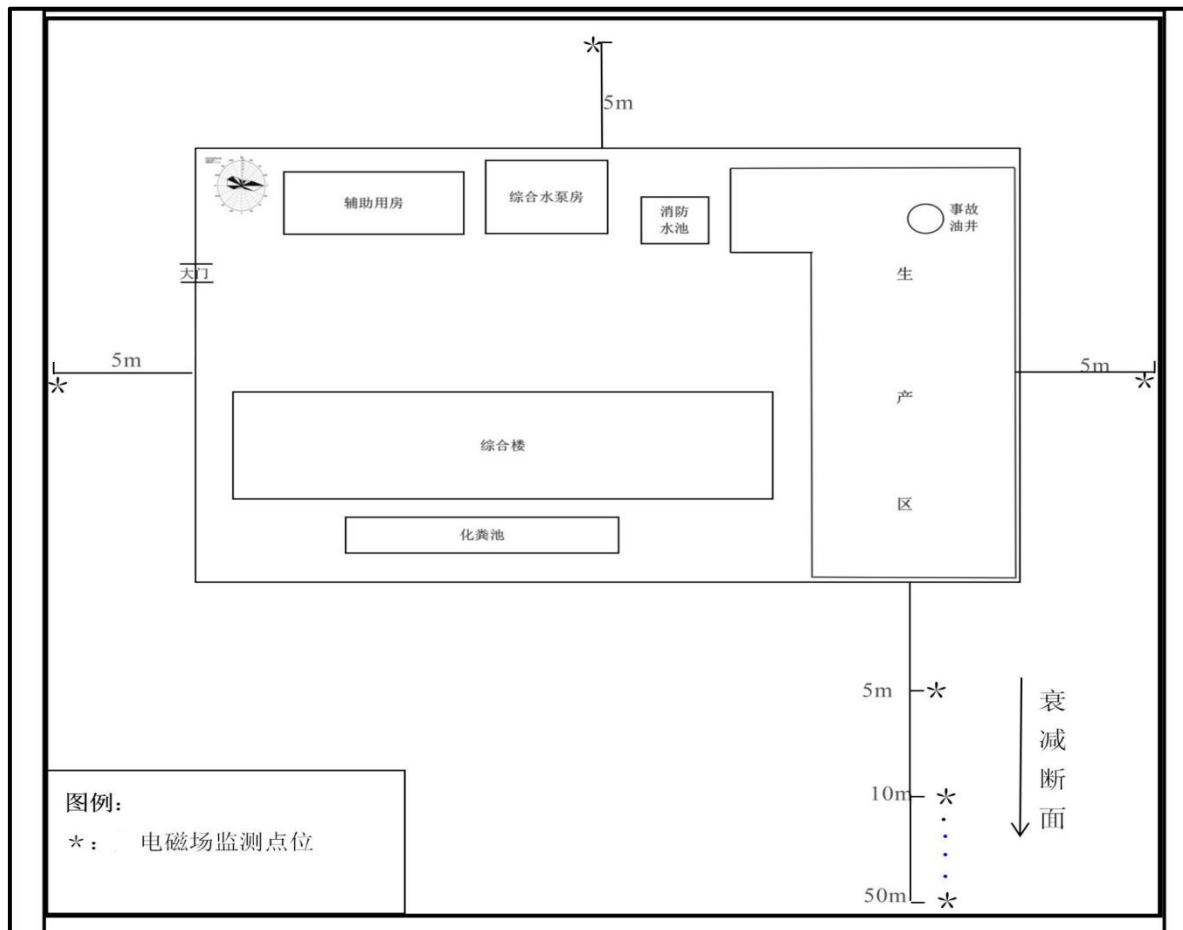


图 3 类比监测点位示意图

## ⑤检测仪器

监测仪器: SMP620 波控电磁辐射分析仪 (JK-2-046)

检定/校准有效期: 2021.11.16~2022.11.15

探头类型：工频

探头型号及编号：WP50/17WP050109

测量时主要气象条件见表 5-2。

**表 5-2 电磁环境测量时各气象要素统计表**

温度 (℃)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	天气状况
29.7	86.50	25	NW	2.2	多云, 无雨雪及雷电

### (3) 监测结果

监测结果详见表 5-3。

**表 5-3 类比升压站工频电场、工频磁场监测结果表**

序号	监测位置	测量高度 (m)	宁夏中卫宁清沙坡头区麦垛山 50MW 分散式风电 110kV 输变电工程	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1#	升压站西侧围墙外 5m	1.5	11.90	0.04
2#	升压站北侧围墙外 5m		142	0.04
3#	升压站东侧围墙外 5m		33.7	0.07
4#	升压站南侧围墙外 5m		113	0.03
5#	升压站南侧围墙外 10m		106	0.03
6#	升压站南侧围墙外 15m		107	0.03
7#	升压站南侧围墙外 20m		97.1	0.03
8#	升压站南侧围墙外 25m		37.6	0.04
9#	升压站南侧围墙外 30m		46.7	0.05
10#	升压站南侧围墙外 35m		93.5	0.03
11#	升压站南侧围墙外 40m		107	0.03
12#	升压站南侧围墙外 45m		91.6	0.03
13#	升压站南侧围墙外 50m		59.6	0.03

由上表可知，类比升压站厂界工频电场强度在 11.90V/m-142V/m 之间、工频磁感应强度在 0.03μT-0.07μT 之间。均可满足《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 规定的公众曝露限值要求，且随着距离的衰减，工频电场、磁场强度均呈逐渐减小趋势；本项目评价范围内无电磁环境敏感目标，通过上述监测数据类比可知，本项目建成后升压站运行对周边电磁环境影响较小。

## 5.2 架空段输电线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式，根据交流架空输电线路的架线型式、架设高度、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁

场的分布，用于对本线路建成后电磁环境定量影响的预测。

### (1) 预测模式

110kV 输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度环境影响预测参照《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计算。

## ①高压交流架空输电线下空间工频电场强度分布的理论计算

### a. 单位长度导线下等效电荷的计算

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。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

式中:  $U$ —各导线对地电压的单矩阵;

Q—各导线上的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]矩阵可由送电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压;

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

### b. 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最大值求出后, 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:

式中：

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

$m$ —导线数目;

$\epsilon_0$ —介电常数;

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

## ②高压交流架空输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

### a. 导线下方 A 点处的磁场分布

导线下方 A 点处的磁感应强度采用下式计算：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + I^2}} \text{ (A/m)} \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

武中：

$I$ —导线  $i$  中的电流值, A;

*h*—导线与预测点的高差, m:

$L$ —导线与预测点水平距离, m。

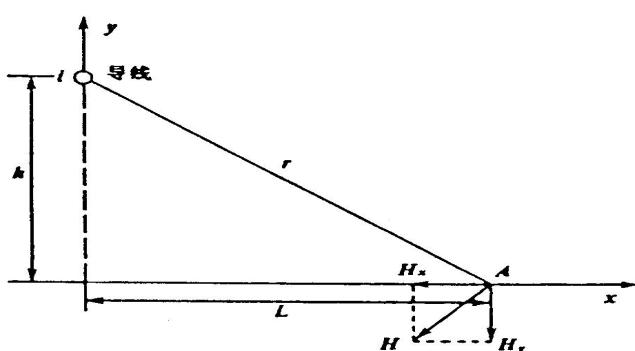


图 4 磁场向量图

### b. 场强合成

在某点产生的磁感应强度计算公式如下：

式中：

*B*—磁感应强度(T);

$H$ —磁感应强度(A/m);

$\mu_0$ —常数, 真空中相对磁导率( $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ );

$I$ —导线  $i$  中的电流值, A;

$r$ —第  $i$  相导线至计算点处的直线距离, m。

## (2) 预测内容

本项目输电线路工程不经过居民区，根据项目设计资料，输电线路预测导线最低对地高度为 23m，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

## (3) 预测参数

本项目架空段输电线路全长 0.582km，工程采用 110-DD22D 系列杆塔为单回路铁塔，单回路耐张塔为干字型铁塔。根据本项目输电线路设计资料，选取相同塔型中呼高较低的 110-DD22D-DJ 杆塔进行预测。理论计算参数的选取见表 5-4。

表 5-4 本项目 110kV 输电线路导线及参数

预测参数	线路型式	选定预测杆塔示意图
塔型	110-DD22D-DJ	
计算电压	115.5kV	
导线类型	JL/G1A-185/25-24/7	
导线分裂数	单分裂	
子导线外径	18.0mm	
导线排列方式	三角排列	
运行电流	780A	
水平相线间距	8.4m	
计算距离	-40m~40m	
预测线高	23m	
预测高度	地面向上 1.5m 处	
导线相序	ABC	

## (4) 预测结果

本项目输电线路在中卫市中宁县恩和镇境内均为单回路，对输电线路导线对地高度 23m 时进行电磁环境影响预测，产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 5-5~表 5-6。

表 5-5 110kV 输电线路单回路运行段产生的工频电场、磁场预测值

距线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 23m (110-DD22D-DJ)	
	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)
-40.00	0.0621	0.4997
-39.00	0.0652	0.5198
-38.00	0.0685	0.5410
-37.00	0.0720	0.5634
-36.00	0.0757	0.5870

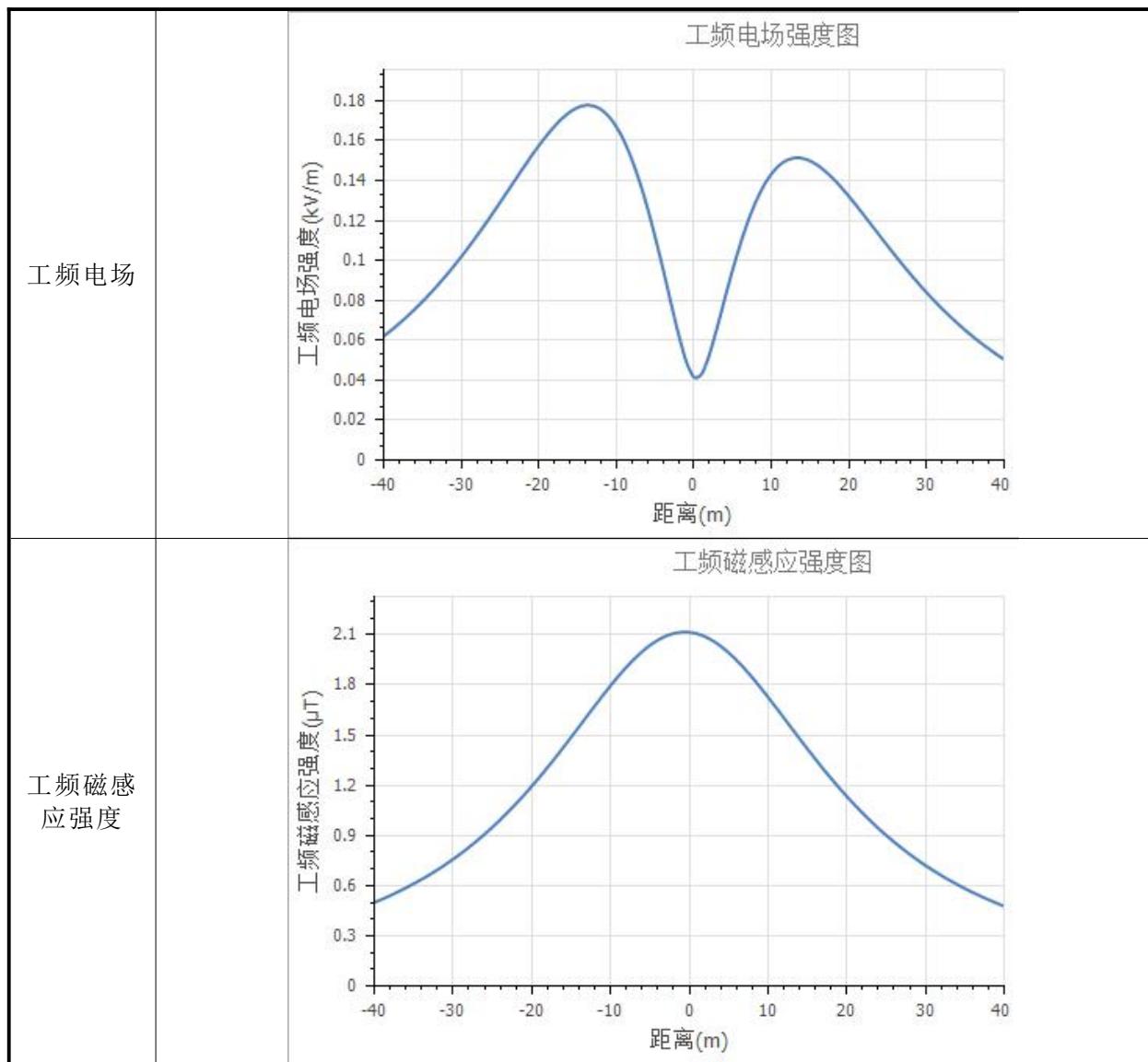
-35.00	0.0795	0.6119
-34.00	0.0836	0.6382
-33.00	0.0879	0.6659
-32.00	0.0924	0.6952
-31.00	0.0971	0.7261
-30.00	0.1020	0.7588
-29.00	0.1071	0.7933
-28.00	0.1124	0.8296
-27.00	0.1178	0.8679
-26.00	0.1234	0.9083
-25.00	0.1292	0.9507
-24.00	0.1350	0.9953
-23.00	0.1408	1.0421
-22.00	0.1466	1.0911
-21.00	0.1522	1.1423
-20.00	0.1576	1.1957
-19.00	0.1627	1.2511
-18.00	0.1673	1.3084
-17.00	0.1713	1.3674
-16.00	0.1745	1.4279
-15.00	0.1767	1.4895
<b>-14.00</b>	<b>0.1778</b>	1.5518
-13.00	0.1775	1.6143
-12.00	0.1757	1.6765
-11.00	0.1723	1.7376
-10.00	0.1670	1.7970
-9.00	0.1597	1.8537
-8.00	0.1505	1.9071
-7.00	0.1393	1.9561

-6.00	0.1263	2.0000
-5.00	0.1116	2.0380
-4.00	0.0957	2.0691
-3.00	0.0792	2.0929
-2.00	0.0631	2.1089
<b>-1.00</b>	<b>0.0494</b>	<b>2.1165</b>
0.00	0.0416	2.1158
1.00	0.0433	2.1067
2.00	0.0532	2.0895
3.00	0.0669	2.0644
4.00	0.0815	2.0320
5.00	0.0957	1.9931
6.00	0.1087	1.9483
7.00	0.1202	1.8985
8.00	0.1298	1.8445
9.00	0.1376	1.7873
10.00	0.1436	1.7276
11.00	0.1478	1.6663
12.00	0.1504	1.6041
13.00	0.1514	1.5416
14.00	0.1512	1.4794
15.00	0.1499	1.4179
16.00	0.1476	1.3577
17.00	0.1445	1.2990
18.00	0.1408	1.2420
19.00	0.1366	1.1869
20.00	0.1320	1.1339
21.00	0.1272	1.0831
22.00	0.1222	1.0344

23.00	0.1172	0.9880
24.00	0.1121	0.9437
25.00	0.1071	0.9016
26.00	0.1022	0.8616
27.00	0.0974	0.8236
28.00	0.0928	0.7876
29.00	0.0883	0.7534
30.00	0.0839	0.7211
31.00	0.0798	0.6904
32.00	0.0758	0.6613
33.00	0.0720	0.6338
34.00	0.0684	0.6078
35.00	0.0650	0.5831
36.00	0.0618	0.5597
37.00	0.0587	0.5375
38.00	0.0558	0.5165
39.00	0.0530	0.4966
40.00	0.0504	0.4777
<b>最大值处</b>	<b>0.1778</b>	<b>2.1165</b>

表 5-6 单回路输电线路导线对地高度 23m 综合量变化趋势

类别	综合量变化趋势图
----	----------



由预测结果可知，110-DD22D-DJ型单回导线最低对地高度为23m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为0.1778kV/m，出现在距离输电线路走廊中心地面投影-14m处；工频磁感应强度最大值为2.1165 $\mu$ T，出现在距离输电线路走廊中心地面投影-1m处；其工频电场、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场4kV/m(公众曝露控制限值)、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、道路等场所电场强度控制限值)，工频磁场100 $\mu$ T公众曝露磁感应强度限值要求。随着距离的衰减，线路边导线地面投影外两侧工频电场、磁场强度均呈逐渐减小趋势。

综上，由模式预测结果可知，本项目输电线路运行期工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准要求，对电磁环境影响较小。

### 5.3 电缆段输电线路

### (1) 类比对象

本项目地下电缆长度 0.024km, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》，输电线路为地下电缆时可采用类比方式分析其电磁影响，本次单回路电缆类比分析引用已运行的《灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程》，以此分析预测本项目 110kV 地下电缆运行后工频电场、工频磁感应强度的环境影响范围和程度。

### (2) 可类比性分析

《灵武隆桥228兆瓦光伏发电项目外线工程》地埋电缆为110kV单回地埋电缆，敷设于电缆沟中，与本项目敷设方式、电压等级均相同，具备类比可行性。类比情况见表5-7。

**表 5-7 本项目 110kV 地下电缆类比对象一览表**

项目名称	类比工程	本项目	备注
灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程	长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目	/	
电压等级	110kV	110kV	相同
电线回路	单回	单回	相同
敷设方式	地下电缆沟敷设	地下电缆沟敷设	相同
环境条件	地势较为开阔，部分电缆存在钻越已建架空线路	地势较为开阔	略有差异

由上表可知，类比对象与本项目 110kV 单回路地埋电缆工程在电压等级、电线回路和敷设方式等方面均一致，类比项目在受周边其他运行电路干扰的情况下，其电磁环境影响已满足相关标准要求；本项目运行过程中无其他电磁设备干扰，环境条件更优，故所选类比对象可充分佐证，本项目建成后电磁环境影响能够满足相应标准要求。

### (3) 类比监测项目

工频电场、工频磁感应强度。

### (4) 类比监测方法及仪器

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)进行监测，采用类比分析方法评价地埋电缆运行后产生的电磁对周围环境的影响。类比地下电缆电磁环境检测仪器参数见表 5-8。

**表 5-8 类比地下电缆电磁环境检测仪器一览表**

工频电场、工频磁场			
仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
SEM-600LF-01D	工频电场：	北京森馥	出厂编号：G-2240/D-2238

电磁场探头和读出装置	0.5V/m-100kV/m 工频磁场： 10nT-3mT	科技股份有限公司	设备编号：LT-DC03-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号：2023F33104837919002 有效期：2023.9.19-2024.9.18
------------	-------------------------------------	----------	---

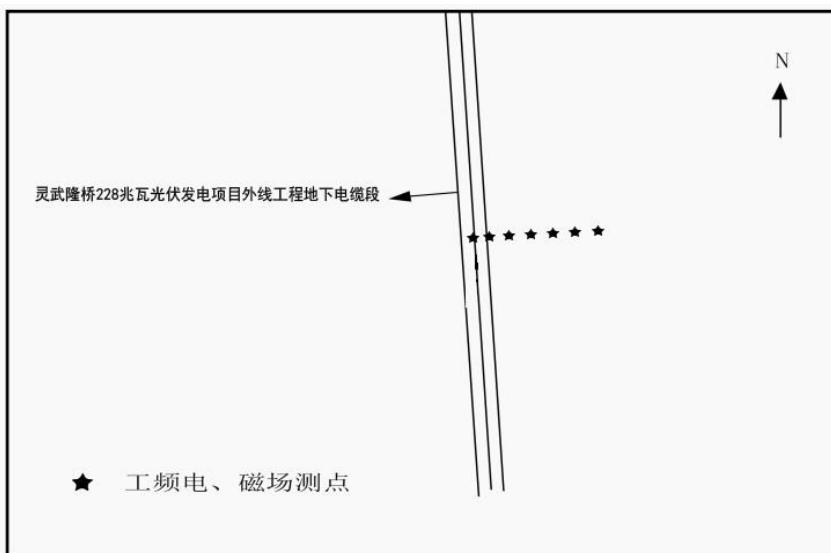
(5) 类比监测工况

**表 5-9**                           类比工程监测工况表

电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110	780	228	20

(6) 类比监测点位

监测布点以地下输电地埋电缆中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊外边缘 5m 处为止。



**图 4**                           类比地下电缆电磁监测断面示意图

(7) 类比结果

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2024 年 9 月 3 日对《灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程》中 110kV 州光二十线电缆断面的电磁环境检测结果见表 5-10。《灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》(SSLT-2024-DC124) 的检测数据详见附件 9。

**表 5-10**   灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程电缆段工频电磁场强度监测结果表

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	地下输电线路电缆中心正上方 0m	121.4	1.324
2	地下输电线路电缆中心东侧 0.7m (电缆管廊边缘东侧 0m)	128.6	1.312
3	电缆管廊边缘东侧 1m	132.6	1.308
4	电缆管廊边缘东侧 2m	145.8	1.287
5	电缆管廊边缘东侧 3m	152.7	1.259
6	电缆管廊边缘东侧 4m	161.5	1.224

7	电缆管廊边缘东侧 5m	173.4	1.213
---	-------------	-------	-------

由上表可知，灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程地下电缆段的工频电场强度检测值在 121.4~173.4V/m 之间，工频磁场强度监测值在 1.213~1.324μT，类比监测电缆段线路自盐州变电站 110kV 侧构架架空出线后，采用电缆敷设 91m 至盐州变电站南侧，受附近已运行 110kV 州二风场线影响，导致地理电缆段监测值较大，但产生的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m 和 100μT 标准限值。

本项目线路自原长山头 110kV 输电线路#60-#61 杆塔之间第 1 基铁塔前设有 24m 地埋电缆，后续由新建 3 基单回路铁塔向北走线至拟建 110kV 升压站南侧构架间隔。项目地下电缆段长度较小，线路采用铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆，敷设于地下，绝缘屏蔽层和外层保护套对工频电场有很强的屏蔽作用，再加上土层、保护板的屏蔽，地下电缆对地表电磁环境的影响是很微弱的。

#### （8）电缆段类比分析结论

根据类比结果可以预测本项目 110kV 输电线路地下电缆单回路运行时产生的电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

## 6 电磁污染防治措施

本项目在路径规划、收资踏勘及方案比较确定时，充分听取相关部门的意见，并取得路径协议。宁夏银星能源股份有限公司长山头 49.5MW 风电场配套 110kV 升压站及线路送出工程已避开环境敏感点。针对本项目电磁环境污染，本次环评建议采取以下措施：

- (1)在满足项目对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小输电线路的电磁环境影响；
- (2)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；
- (3)采用节能的金具，减少磁滞涡流损失以及限值电晕影响，悬垂线夹选用新一代节能金具；
- (4)交叉跨越距离：确保输电线路对地面向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；
- (5)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。

## 7 结论

本项目主要的电磁环境影响源为 110kV 升压站、输电线路运营过程中产生的工频电场、工频磁场，评价范围内无电磁环境敏感目标，在采取相关设计优化措施、管理措施的基础上，项目运营造成的电磁影响较小。根据分析，本项目 110kV 升压站、输电线路等运营过程中的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，对周边电磁环境影响较小。

## 附图

- 附图 1 本项目与中卫市生态保护红线位置关系图
- 附图 2 本项目与中卫市生态空间分布位置关系图
- 附图 3 本项目与中卫市大气分区管控位置关系图
- 附图 4 本项目与中卫市水环境分区管控位置关系图
- 附图 5 本项目与中卫市土壤污染风险环境分区管控位置关系图
- 附图 6 本项目与中卫市环境管控单元位置关系图
- 附图 7 本项目杆塔一览图
- 附图 8 本项目塔基基础一览图
- 附图 9 本项目电缆直埋敷设施工图
- 附图 10 本项目升压站电气总平面布置图
- 附图 11 本项目线路路径图
- 附图 12 本项目施工平面布局图
- 附图 13 本项目临时占地及生态保护措施分布图
- 附图 14 本项目与宁夏主体功能区划位置关系图
- 附图 15 本项目与宁夏生态功能区划位置关系图
- 附图 16 本项目土地利用现状图
- 附图 17 本项目所在区域土壤类型图
- 附图 18 本项目所在区域植被类型图
- 附图 19 本项目 110kV 输电线路区植物措施典型设计图
- 附图 20 本项目临时防护措施典型设计图

## 附件

附件 1 《长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目》环境影响评价委托书；

附件 2 关于长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目核准的批复；

附件 3 关于长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程项目建设用地预审意见；

附件 4 关于银星能源中宁长山头 49.5WM 风电项目环境影响报告表的审批意见；

附件 5 宁夏银星能源股份有限公司长山头风电场 49.5MW 技术改造项目 110KV 输变电工程现状检测报告；

附件 6 宁夏银星能源股份有限公司长山头风电场 49.5MW 技术改造项目 110KV 输变电工程噪声类比检测报告；

附件 7 本项目新建 110kV 升压站类比噪声检测报告——《宁夏中卫宁清沙坡头区麦垛山 50MW 分散式风电 110kV 输变电工程》监测报告；

附件 8 关于长山头风电场一期 49.5MW 老旧风机“以大代小”更新项目升压站及 110kV 输变电工程选址的复函；

附件 9 本项目新建 110kV 输电线路电缆段类比电磁检测报告——《灵武隆桥 228 兆瓦光伏发电项目外线工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》监测报告。