

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 宁夏华电海原 330 千伏变电站工程

建设单位(盖章): 华电(宁夏)能源有限公司

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	宁夏华电海原 330 千伏升压站工程		
项目代码	2511-640522-04-01-131958		
建设单位联系人	祁子人	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市海原县郑旗乡郑旗村		
地理坐标	东经 105° 58' 2.727" ， 北纬 36° 27' 16.222"		
建设项目行业类别	输变电工程 (55-161)	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	永久用地: 18131m ² 临时用地: 4000m ² ,设置在永久占地范围内
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	宁夏回族自治区发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	宁发改电力审发[2025]225号
总投资(万元)	18543	环保投资(万元)	243
环保投资占比(%)	1.31%	施工工期	2026年3月-2026年9月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	<p>专项评价: 电磁环境影响专题评价;</p> <p>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, 该工程新建升压站主变电压等级330kV, 属交流220kV-330kV电压段, 符合导则“应设电磁专题”的强制范围, 应设电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

1、产业政策符合性分析

本项目为330kV升压站建设工程，为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目配建工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设：……输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”中“输变电”建设项目，属于鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策要求。

2、《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》符合性分析

本项目为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200 MW风电项目配套330 kV升压站工程。根据《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》“宁夏回族自治区新增鼓励类产业”第16条“风电、光伏、氢能、储能等新能源主要原材料、关键零部件和设备制造，……新型储能电站关键设备制造，综合能源供能服务设施运营”，以及第14条“电力装备研发和制造”，330 kV升压站作为风电场必备的关键输变电设施，属于“新能源场站配套输配电及控制设备制造”范畴，可直接对应上述条目。因此，本项目主营业务符合《目录》要求。

3、生态环境保护规划符合性

3.1 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》中“三、优化生态空间、推动绿色低碳发展”中“（三）优化能源供给结构”指出：“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，稳定推进风电开发。”

《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》中“控制工业行业二氧化碳排放。鼓励工业聚集区建设分布式光伏、分散式风电及新能源微电网项目，开展“风光储一体化”示范建设。推进钢铁、建材、化工领域工艺技术升级改造，控制工业过程温室气体排放。……”

本项目位于中卫市海原县，本项目为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目配套项目，项目的实施推动风能产业一体化配套发展，提供清洁能源利用效率，减少二氧化碳排放，符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》。

3.2与《中卫市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

规划提出“加速能源体系清洁低碳发展，控制化石能源开发强度，推进风电、光伏等可再生能源项目建设，优化能源结构，提升非化石能源消费比重；严格控制能源开发对生态环境的影响，强化‘三线一单’管控，确保重大基础设施项目避让生态保护红线，落实污染物达标排放和生态恢复措施，实现能源开发与生态环境保护协同推进。”

本项目为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目配建工程，项目的实施有利于推进宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目并网发电，符合《中卫市“十四五”生态环境保护规划》。

3.3与《海原县国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

本项目330 kV升压站位于海原县郑旗乡郑旗村东北1.2 km，占地1.8131 hm²，不涉及永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，已纳入《海原县国土空间总体规划（2021—2035年）》“能源资源发展区”及县级重点建设项目清单，并取得海原县自然资源局核发的用地预审与选址意见书（用字第640522202500021号）符合国土空间用途管制规则，与批复的县级国土空间总体规划完全一致。

4、生态环境分区管控符合性分析

4.1 生态红线符合性分析

根据中卫市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》（卫政办发〔2024〕33号）的通知，本项目不在中卫市划定的生态保护红线及一般生态空间范围内。本项目与中卫市生态保护红线位置关系见附图1，与中卫市生态空间位置关系见附图2。

4.2 环境质量底线及分区管控

（1）大气环境

根据中卫市大气环境分区管控图（见附图3）可知，本项目位于大气环境一般管控区。

大气环境一般管控区要求：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。

(2) 水环境

根据中卫市水环境分区管控图（见附图4）可知，本项目位于水环境一般管控区。

水环境一般管控区要求：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。

本项目施工期少量生产废水沉淀后回用，施工人员少量洗漱废水泼洒至厂区周围降尘，粪便依托光伏区旱厕收集外运；营运期少量生活污水经地埋式一体化污水处理处理后用于站场周围绿化、降尘，不外排，符合中卫市水环境一般管控区要求。

(3) 土壤环境

根据中卫市土壤污染风险分区管控图（见附图5）可知，本项目位于土壤环境一般管控区。

一般管控区要求：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。

本项目为光伏项目配建工程，事故油坑、事故油池、地埋式一体化污水处理设施池底及四周进行防渗，防渗层为至少 1m 厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s，以杜绝渗漏，符合土壤环境质量管控要求。

4.3资源利用上线及分区管控

(1) 能源资源利用上线及分区管控

本项目为风电项目升压站配建项目，利用清洁可再生的太阳能资源，生产绿色电能，不会增加中卫市能源的负担，反而可减少火力发电产生的能源消耗，项目建设不涉及能源（煤炭）资源利用上线。

(2) 水资源利用上线及分区管控

本项目不属于高耗水行业，用水仅为少量生活用水，项目水资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合水资源利用上线及分区管控要求。

(3) 土地资源利用上线及分区管控

本项目位于中卫市海原县郑旗乡郑旗村东北方向1.2公里，根据《华电海原330kV输变电工程土地勘测定界技术报告书》（2025年11月）及可知，本项目升压站永久占地为18559m²（实际占地18131m²，小于土地预审文件中得占地1.8559 hm²，原因是减少了部分进场道路的占地），占地类型为灌木林地，不涉及基本农田、耕地。宁夏回族自治区自然资源厅于2025年5月20日核发《关于华电海原330kV输变电工程建设用地预审意见》宁自然资预审字[2025]41号，项目用地符合土地供应政策、符合现行国土空间规划管控规则。

4.4环境管控单元与生态环境准入清单

(1) 生态环境准入清单

本项目与“中卫市生态环境准入清单总体要求”对比见表1-1，与表1-1对比可知，本项目符合中卫市生态环境准入要求。

(2) 环境管控单元

根据中卫市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》（卫政办发〔2024〕33号）的通知及中卫市环境管控单元分布图可知，本项目位于中卫市一般管控单元，详见表1-2及附图6。

一般管控单元：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。

表1-2 中卫市环境管控单元生态环境准入清单表

序号	环境管控单元名称	行政区划	要素属性	管控单元分类	“三线一单”生态环境准入清单编制要求			
					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
ZH64052230004	海原县一般管控单元4	宁夏回族自治区中卫市海原县	水环境一般管控区-大气环境一般管控区	一般管控单元	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。 2.限制无序发展光伏产业。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建医药、垃圾焚烧、铅酸蓄电池制造回收、电子废弃物拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业项目。 3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。4.深入推进“散乱污”工业企业整治工作，对不符合国家或自治区产业政策、依法应办理而未办理相关审批或登记手续、违法排污严重的工业企业，限期关停拆除。	/	/	/

本项目为330 kV升压站，占地仅灌木林地1.8131 hm²，已取得自治区自然资源厅用地预审（宁自然资预审字〔2025〕41号）（占地小于土地预审文件中得占地1.8559 hm²，原因是减少了部分进场道路的占地），不触碰基本农田、耕地和草地；属于风电配套电网设施，不在限制类产业之列，无采砂取土、无“散乱污”环节，满足空间布局约束要求。

表 1-1 《中卫市市级生态环境准入清单总体要求》相符性分析一览表

管控维度	准入要求	本项目建设情况	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。	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。	
		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。	
		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）。	
	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。		
A1.2 限制开发建设活动的要求	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。	本项目不涉及生态保护红线/水源涵养空间等	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。		
	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。		
	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理。		
	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。		
A2 污染物排放管	A2.1 允许排放量要求	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。	
		严格涉 VOCs 排放的工业企业准入，新建项目实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。	
		PM _{2.5} 和 O ₃ 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，所需二氧化硫、NO _x 、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	

管控维度	准入要求	本项目建设情况	符合性
控	<p>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。</p> <p>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%。</p>		
	<p>A2.2 现有源提标升级改造</p> <p>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。</p> <p>2.2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。</p>		
A 3 环境风险管控	<p>A3.1 联防联控要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	不涉及	符合
	<p>A3.2 企业环境风险防控</p> <p>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。</p>		
A 4 资源利用效率要求	<p>A4.1 能源利用总量及效率要求</p> <p>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。</p> <p>2.新增产能必须符合国内先进能效标准。</p> <p>国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目应严格按照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。</p>	不涉及	符合
	<p>A4.2 水资源利用总量及效率要求</p> <p>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。</p>		

其他
符合
性
分
析

4、其他

4.1、与“宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划”符合性

《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中“（一）大规模开发可再生能源。

加快发展太阳能发电。坚持集中开发和分布开发并举、扩大外送和就地消纳相结合的原则，整合沿黄地区和中部干旱带土地资源，推动沙漠、戈壁、荒漠、采煤沉陷区大型集中式光伏开发，重点在沙坡头区、红寺堡区、宁东能源化工基地、中宁县、盐池县、灵武市、利通区、同心县、青铜峡市、---等地建设一批百万千瓦级光伏基地。充分发挥风、光资源多能互补优势，鼓励利用风电场空闲土地建设风光互补电站。开展整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点，创新实施光伏+农业、工业、商业、校园、社区、交通等分布式“光伏+”工程，有效提高用户侧光电应用比例。适时开展太阳能热发电试点。“十四五”期间，光伏发电成为全区电力增量主体，装机规模实现翻番，到2025年达到3250万千瓦以上。”

本项目为330kV升压站建设工程，为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目配建工程，项目的建设有利于宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目早日并网发电，符合宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市海原县郑旗乡郑旗村东北方向1.2公里，站址中心坐标为东经 105° 58' 2.727"，北纬 36° 27' 16.222"。项目在与中卫市位置关系详见附图 7、地理位置详见附图 8。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目建设背景</p> <p>宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新 200MW 风电项目 2024 年 9 月 13 日取得自治区发改委备案证（项目代码：2409-640522-04-01-890001），中卫市生态环境局于 2025 年 4 月 10 日以“卫环函[2025]34 号”文对其环境影响评价文件予以批复，取得批复后，建设单位随即开工建设风电项目，为保证“宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新 200MW 风电项目”顺利投产，需配套建设升压站及其外送线路，本项目为配套建设宁夏华电海原 330 千伏升压站工程。为此，华电（宁夏）能源有限公司（以下简称“建设单位”）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》等法律法规的规定，于 2025 年 9 月 10 日委托宁夏石油化工环境科学研究院股份有限公司（简称“评价单位”）承担其评价任务，我公司接受委托后详细了解建设项目情况，收集有关资料，并在广泛调查、认真研究的基础上编制完成了《宁夏华电海原 330 千伏升压站工程环境影响报告表》，供审批。</p> <p>本次环境影响评价仅包含升压站，升压站配套线路另行开展环境影响评价，不在本次环境影响评价范围内。</p> <p>2、项目组成</p> <p>本项目升压站主要建设 2 台 360MVA 的主变压器，设置 330kV 出线 1 回，110kV 出线间隔 4 回及相关配套设施等，详见表 2-1。</p>

表 2-1

本项目工程内容及项目组成一览表

工程组成		工程内容	
相关装置	330kV 升压站	<p>主变压器：规模 2×360MVA，一次建成；</p> <p>330kV 接线型式：采用单母线接线，架空出线</p> <p>110kV 接线型式：单母线单元接线，架空出线</p> <p>330kV 出线间隔：1 回，主接线采用单母线接线。</p> <p>110kV 出线间隔：4 回，进线电气主接线采用单母线接线。</p> <p>35kV 出线：3 回，35kV 系统规划为单母线单元接线，35kV 母线接入无功补偿、站用电、接地变用。</p> <p>无功补偿：在每台主变 35kV 侧安装动态无功补偿装置，根据接入系统报告，每台主变压器低压侧母线接入容量为 40Mvar 的无功补偿装置，共计 80Mvar 的无功补偿装置。一共设置 4 套 SVG。</p> <p>本项目采用的 SVG（Static Var Generator）是一种基于电力电子技术的动态无功补偿装置，它使用半导体逆变器和直流电容器储能，不包含油浸电抗器等传统 SVC（Static Var Compensator）中的油浸部件。</p>	
辅助设施	进场道路	新建道路长 28m、宽 6m，混凝土路面，引接至站址西侧现有。	
	调度管理	330kV 升压站远动系统和计算机监控系统均统一考虑，共用数据采集，实现资源共享，完成对汇集站设备的就地监控和信息远传。	
	综合办公楼	建设 1 座生活舱（预制舱），用于满足职工办公、生活需求。	
临时工程	施工生产生活区	生活区租用附近民房，材料堆放场设置在升压站区域的东北角，占地面积为 4000m ² 。	
	施工便道	本项目利用现有道路、本次新建进站道路运输建材。	
	取弃土场	根据施工方案，总挖方 10.434 万 m ³ ，填方 10.434 万 m ³ ，挖填平衡，项目不设置取弃土场。	
公用工程	给水	办公、生活用水自周围拉运，站内设置 1 座 15m ³ 的生活水箱，生活用水量为 125m ³ /a（25m ³ /人·a）。	
	排水	生活污水产生量为 100m ³ /a，经化经地埋式一体化污水处理装置处理后用于站场周围绿化、降尘，不外排。	
	消防系统	站区设置 8 座室外地下消防栓，变压器旁设置有消防沙、灭火器等。	
	供电系统	站用电系统采用“交流-直流一体化”智能电源方案，由两台 35 kV/0.4 kV、800 kVA 干式变压器站用变和一台 10 kV/0.4 kV、800 kVA 备用干式变组成，双工作变分接于 35 kV 两段母线，备用变由站外 10 kV 农网 T 接，形成“双工作+一备用”三路独立电源。	
环保工程	施工期	施工扬尘	施工区域设置围挡，施工道路及作业区进行定期洒水降尘，施工时对临时堆土应进行覆盖，基础施工结束后及时回填、压实。
		固废处置	施工人员产生的生活垃圾进行分类收集后统一处理；建筑垃圾等固体废物定点、分类收集后送往当地政府指定地点统一处置。
		废水处置	施工人员产生的生活污水经环保旱厕收集委托处置；施工废水（如混凝土养护水、设备冲洗水等）经沉淀池处理后回用或达标排放；

运营期	噪声防治	选用低噪声设备，合理安排施工时间，设置围挡，加强设备保养，对施工机械进行检查和维修。
	生态保护	临时占地设置在永久占地范围内，严格控制占地面积，减少扰动范围。
	固废处置	升压站区设置 2 座 30m ³ 事故油坑（每台主变下方各设 1 个），1 座容积为 126m ³ 的事故油池；升压站区内设 1 处危废贮存点，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中要求建设。 废铅酸蓄电池(HW31 含铅废物)、机修废物(HW08 废矿物油与含矿物油废物或 HW49 其他废物)均属于危险废物，暂存于危废贮存间，定期交有资质单位处置。变压器事故油(HW08 废矿物油与含矿物油废物)产生后由事故油池收集，及时清理收集后直接交由有资质单位处置。 站内设置垃圾桶，收集后交环卫部门统一处理；
	噪声防治	选用低噪设备、设减振垫/沟、优化布置、定期维护、厂界设 2.5m 实体围墙并监测，确保满足 GB12348-2008 2 类标准。
	电磁环境	合理布置进出线、站内电气设施设备和导线来降低升压站外的工频电场、工频磁场；定期监测站界，设警示标识。
	防渗措施	升压站区进站道路和站内道路全部硬化；危废暂存点、126m ³ 事故油池底部、池壁及储油坑底部均采取防渗措施，防渗层采用 C35 混凝土+1.5 mm HDPE 膜复合结构，整体渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。
	环境风险	升压站内设置 1 座 126m ³ 事故油池，各主变压器底设置 1 座约 30m ³ 底部铺设鹅卵石的储油坑，通过输油管道与事故油池相接。主变压器贮油坑和事故油池用于收集变压器事故废油，事故油池和贮油坑底部采用钢筋混凝土基础，并做防渗处理。站内设置 1 套火灾探测报警装置用于检测火灾事故。

3 建设规模及建设内容

(1) 接入系统方案

本项目接入系统方案为：北山洼 20 万千瓦项目新建 1 座 330 千伏华电海原升压站，以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏六盘山变电站。贾家山李家洼 15 万千瓦项目、脱烈堡宋家窑 25 万千瓦项目、狼水沟 10 万千瓦项目分别以 1 回 110 千伏线路接入 330 千伏华电海原升压站。均采用自建方式满足储能配建要求。项目建设需符合接入系统评审意见明确的相关要求，电站及配套储能同步通过并网验收后方可接入电网。

(2) 330kV 升压站规模

本项目 330kV 升压站建设规模见表 2-2。

表 2-2 330kV 升压站建设规模

序号	项目	建设规模
1	主变压器	2×360MVA
2	330kV 接线型式	单母线
3	110kV 接线型式	单母线单元接线
4	330kV 出线	1 回
5	110kV 出线	4 回
6	35kV 出线	3 回
7	无功补偿	2×40MVar

(3) 主要电气设备参数

①主变参数

330kV 升压站拟选用 2 台容量为 360MVA 的主变压器，主变压器采用户外有载调压油浸式风冷强迫油循环三相双绕组电力变压器。变压器主要参数如下：

表 2-3 330kV 升压站主变压器主要参数表

型号	SFSZ-360000kVA/330kV
额定电压	345±8×1.25%/115/35kV
额定容量	100%/100%/50%
冷却方式	ONAN/ONAF
调压方式	有载调压
接线组别	YNyn0d11
短路阻抗	Ud% (高-中) =13%
	Ud% (高-低) =25%
	Ud% (中-低) =9%

②配电装置

a.330kV 配电装置主要参数

本项目 330kV 配电装置采用户内绝缘金属封闭开关设备 (GIS)，采用《国家电网公司标准化建设成果 (输变电工程通用设计、通用设备) 应用目录》推广类通用设备，主要参数如下：断路器额定开断电流 63kA，额定短时耐受电流 63kA/3s。断路器额定电流 3150A，隔离开关额定电流 3150A。

330kV 配电装置主要参数见下表。

表 2-4 330kV 配电装置主要参数表

序号	设备名称	型式及主要参数
1	GIS	345kV, 3150A, 63kA
2	断路器	开断电流 63kA, 额定电流 3150A, 3s 短时耐受电流 63kA。
3	隔离开关	开断电流 63kA, 额定电流 3150A, 3s 短时耐受电流 63kA
4	检修接地开关	3s 短时耐受电流 63kA

5	快速接地开关	3s 短时耐受电流 63kA
6	电流互感器	主变进线间隔、出线间隔、母联间隔：750-1500-2500/1A, 5P30/5P30/5P30/5P30/5P30/5P30/0.5/0.2S
7	电压互感器	$(330/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/0.1kV$
8	电压互感器	出线侧：电容式电压互感器， $(330/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/0.1kV$
9	避雷器	Y10W-300/727

b.110kV 配电装置

本工程 110kV 配电装置采用户内绝缘金属封闭开关设备（GIS），采用《国家电网公司标准化建设成果（输变电工程通用设计、通用设备）应用目录》推广类通用设备，主要参数如下：断路器额定开断电流 40kA，额定短时耐受电流 40kA/3s，额定峰值耐受电流 100kA。断路器额定电流 2500A，隔离开关额定电流 2500A。

表 2-5 110kV 配电装置主要参数表

序号	设备名称	型式及主要参数	
1	GIS	126kV, 2500A	
	断路器	开断电流 40kA，额定电流 2500A，4s 短时耐受电流 40kA，峰值耐受电流 100kA。	
	隔离开关	开断电流 63kA，额定电流 3150A，3s 短时耐受电流 63kA，峰值耐受电流 100kA。	
	检修接地开关	4s 短时耐受电流 40kA，峰值耐受电流 100kA。	
	快速接地开关	4s 短时耐受电流 40kA，峰值耐受电流 100kA，短路电流关合次数 2 次。	
	电流互感器	主变进线间隔： 1500-3000/1A, 5P30/5P30/5P30/5P30/5P30/5P30/0.5/0.2S	
		出线间隔：300-600-1200/1A, 5P30/5P30/5P30/5P30/0.5/0.2S	
		母联间隔：1500-3000/1A, 5P30/5P30/5P30/5P30/0.5/0.2S	
电压互感器	$(110/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/0.1kV$		
2	电压互感器（油浸式）	出线侧：电容式电压互感器， $(330/\sqrt{3})/(0.1/\sqrt{3})/0.1kV$	
3	避雷器	线路出线间隔，Y10W-108/281	
		主变进线间隔，Y10W-102/266	

c.35kV 配电装置

35kV 配电装置采用手车式金属铠装封闭式开关柜，35kV 无功补偿支路进线柜采用 SF6 断路器，其它支路采用真空断路器。另根据《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知》（国家电网设备〔2018〕979 号）要求，“330kV 及以下主变压器的 6kV~35kV 中（低）压侧引线、户外母线（不含架空软导线型式）及接线端子应绝缘化”，因此

35kV 开关柜与主变低压侧采用全绝缘管型母线的方式连接至主变低压侧。

表 2-6 35kV 配电装置主要参数

序号	设备名称	型号及主要参数
1	无功补偿柜	配 SF ₆ 断路器，断路器额定电流 1250A，4s 短时耐受电流 31.5kA，峰值耐受电流 80kA。
2	站用变柜	配真空断路器，断路器额定电流 1250A，4s 短时耐受电流 31.5kA，峰值耐受电流 80kA。
3	主变进线柜	配真空断路器，断路器额定电流 3150/3150A，4s 短时耐受电流 31.5kA，峰值耐受电流 80kA。
4	母线保护柜	(35/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) / (0.1/3) kV，配一次消谐装置
5	电源进线、储能进线	配真空断路器，断路器额定电流 1250A，4s 短时耐受电流 31.5kA，峰值耐受电流 80kA。

d.无功补偿装置

SVG 动态无功补偿装置具有响应速度快、低电压特性好、运行损耗小等特点，目前在新能源升压站中广泛采用，是目前新能源升压站最为成熟的无功补偿装置方案。因此荐选用动态无功补偿装置(SVG)。额定电压: 35kV; 连续调节范围: 感性 50Mvar~ 容性 50Mvar; 响应速度≤30ms。

(4) 站用电系统

站用电工作电源分别引自本 330kV 汇集站 T1 主变 35kV 母线、T2 主变 35kV 母线，各专业负荷统计详见表，因此站用工作变压器本阶段选用 2 台容量为 800kVA 的干式变压器（干式变压器通常使用树脂绝缘，靠自然风冷或风机冷却，因此不含油），下阶段根据实际负荷情况对此容量进行复核，电压比为 35±2×2.5%/0.4kV，备用电源采用 1 台容量相同的备用变压器。站用电配电装置采用 11 面 GCS-0.4 型低压开关柜采用户内单排布置，所有重要回路均采用双回路供电方式。

站用电 0.4kV 系统采用单母线分段接线方式，共计 11 面 0.4kV 开关柜单列布置于升压站站用配电舱内。升压站 1#、2#站用工作变压器分别接至 0.4kV I 段、0.4kV VIII 段母线上，备用变接至 0.4kV VII 段母线上，相邻两段工作母线间配置分段断路器。正常运行时，母联分段断路器分闸，0.4kV I 段、0.4kV VIII 段母线同时为升压站各负荷供电；当任意一段母线失电时，该段母线的站用工作变压器进线开关分闸，其 0.4kV II 段母线的母联断路器合闸，

由备用变为该段母线供电。

4 公辅工程

(1) 事故油坑、事故油池

变压器在正常运行状态下，无事故废油产生。检修时，变压器油由检修单位准备的专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油回流至变压器内，检修过程中无变压器油外排；在事故状态下，会有少量变压器油外泄，渗过卵石层进入事故油坑，再通过排油管道进入具有油水分离功能的事故油池收集。

本项目主变压器单台最大油量为 89.5t（密度约为 895kg/m³），折算体积为 100m³，升压站内每座变压器下设置 1 座事故油坑，共设置 2 座事故油坑(每座油坑 30m³)，事故油坑内铺设卵石或无孔碎石，为了加快绝缘油穿过卵石层渗入油池，并在排至事故油池时绝缘油液面不致超过卵石层。卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)要求，单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，因此，本项目单座事故油坑有效容积 30m³ 满足要求。

站内设置 1 座事故油池(126m³)，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中变电站要求，变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池。本项目主变压器单台最大油量为 100m³(89.5t)，因此，本项目事故油池容积设计满足规范要求。

站内事故油池、事故油坑，防渗层采用 C35 混凝土+1.5 mm HDPE 膜复合结构，整体渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s，符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

事故油池用于事故状态下的油污水处理，事故产生的废油交由危险废物经营许可证的单位回收处置，不外排。

(2) 污水排水系统

室内生活污水系统采用单立管伸顶通气排水系统，污水自流排入室外污

水管网。本项目计划劳动定员为 5 人，参照《宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）》（宁政办规发【2020】20 号），企事业管理机构单位通用用水定额按 $25\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ 计算，则办公生活用水量为 $125\text{m}^3/\text{a}(0.35\text{m}^3/\text{d})$ 。

本项目废水主要为生活污水，按生活用水的 80% 计算，则生活污水产生量为 $100\text{m}^3/\text{a}(0.28\text{m}^3/\text{d})$ ，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、氨氮。

厨房污水经隔油器处理后排入室外污水管网 330kV 升压站、一座处理规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 的地理式污水处理设备和一座 50m^3 的集水池。污水经处理后排入 50m^3 集水池内，冬季委托当地环卫部门统一清运处置，其它季节用于站区绿化，不外排。

地理式一体化污水处理设备由格栅井、调节池、污水处理装置、沉淀池、出水池、消毒装置、污泥池、风机房、风机、潜水排污泵组成。

5 项目占地情况

本项目占地包括永久占地及临时占地，永久占地包括升压站占地、进场道路占地，临时占地包括施工生活区、临时施工场地。

根据“宁自然资预审字[2025]41 号”《关于华电海原 330kV 输变电工程建设用地预审意见》及《华电海原 330kV 输变电工程土地勘测定界技术报告书》可知，本项目占地总面积 1.8131hm^2 ，其中永久占地 1.8131hm^2 包括升压站站区 1.7963hm^2 及进场道路 0.0168hm^2 ，临时材料堆场占地 0.4hm^2 ，位于升压站永久占地范围内，占地类型均为灌木林地，项目用地统计情况见表 2-7。

表 2-7 本项目占地情况统计表

类别		林地 (hm ²)		合计 (hm ²)
		灌木林地 (0305)		
永久占地 (hm ²)	升压站	1.7963		1.8131
	进站道路	0.0168		
合计				1.8131

6、土石方平衡

根据项目主体工程设计资料，工程施工前应先对本区内占用的林地的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 1.5hm^2 ，剥离量 4500m^3 ，后期绿

化及边坡回覆量同 4500 m³。单独平衡，不计入一般土石方。

本项目站场基础开挖和场地平整土石方合理调配，不另设取弃土场，挖填平衡，土石方平衡见表 2-6 及图 2-1。

表 2-6 土石方平衡表 单位：m³

类别		330kV 升压站	
		挖方	填方
升压站区	场地平整	15900	29850 (其中 13950 来自于站区基槽)
	站区基槽	14100	0
进站道路		200	350 (其中 150 来自于站区基槽)
合计		30200	30200

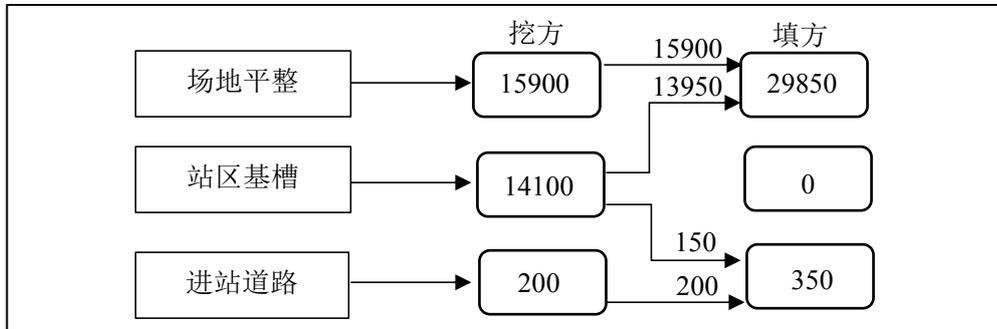


图 2-1 土石方平衡表

7 工作制度、劳动定员

本项目劳动定员计划 5 人，年工作 365 天，每天工作 8 小时。

1、平面布置

本项目站区设置升压站、生活办公区、进站道路等，升压站内装置区位于站区北部，生活办公区位于站内北部。

本站位于“宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目”东侧，升压站区，东西长约 113m，南北宽约144m，呈矩形布置。升压站大门位于站区西侧，进站道路宽度6m，长28m引接站址西侧现有道路。

2台主变位于厂区最中心，靠东为330kV配电装置、靠西为110kV配电装置、主变北侧和南侧为无功补偿装置区域，各设备区域间均设环形道路，满足设备运输、安装、检修及运行巡视要求。330kV及110kV配电装置均采用户内GIS 布置，330kV及 110kV出线均采用架空出线方式。事故油池位于1#主变南侧。污水处理系统位于东北角，危废贮存点位于事故油池西侧。

站区道路采用混凝土道路，宽4.5m，满足消防要求。设备区铺设碎石。

总平面布置图见附图9。

2、施工布局情况

项目在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工生活区租用附近民房，升压站临时施工场地（材料厂）设置在升压站内东南角，占地面积约4000m²。本项目施工前将拟建进站道路石子铺垫，施工不单独设置临时便道，施工时利用周边现有道路。

3、施工组织

(1)交通条件

①对外交通运输

站址周边道路交通较便利，可利用站址西侧现有引接。

②场内交通运输

升压站内主要道路路宽 4.5m，次要道路路宽 4.0m，路面采用水泥混凝土路面。

(2)施工建筑材料来源

①砌石料、砂石骨料

本项目所需的砌石料、砂石骨料初步考虑从场址附近砂石料场采购。不涉及工程取料场选址问题，施工方必须选择合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同。

②商品混凝土

本工程混凝土主要为升压站、箱式变压器、电缆分接箱基础及施工临时设施等混凝土，拟采用商品混凝土，不设置拌合站。

(3)施工用水

施工用水由周边村镇拉运。

(4)施工用电

施工用电由附近风电区 10kV 线路引接。

1 施工工艺

新建升压站施工内容主要包括站址三通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。升压站在进行三通一平后修建围墙，基础施工均在围墙内进行，在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。站区及施工区挖方回填采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺；建(构)筑物、设备及网架施工采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱、预制构件等建材采用塔吊垂直提升；站外道路筑路时尽量利用已有道路。新建升压站施工工艺流程及产污环节见图 2-1。

施
工
方
案

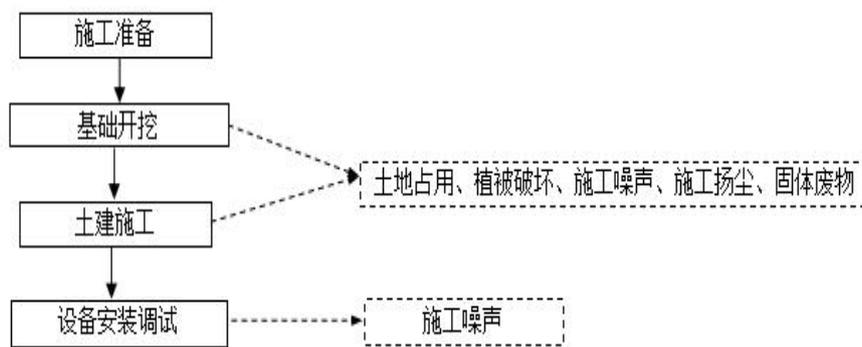


图 2-1 工艺流程及产污环节图

施工工艺过程具体描述如下：

	<p>(1)施工准备</p> <p>施工前准备主要包括施工技术准备、物资条件准备、工程设备等进场计划、施工机械准备、现场准备、通讯设施准备、生活设施准备，围栏搭建等。</p> <p>(2)基础工程</p> <p>升压站基础采用天然地基上的浅基础，根据施工图纸确定框架、柱、梁、板的混凝土强度等级及其配合比。模板在安装过程中应该牢固，接缝严密，防止渗漏现象；在混凝土达到 70%强度后拆模，保证在拆模时，不能缺角或成片脱落。</p> <p>(3)电气施工</p> <p>电气施工须与土建配合，如接地网辐射、电缆沟施工等，可与土建施工同步进行。</p> <p>(4)设备安装</p> <p>主变压器安装：主变压器到达现场后，除进行外观和数量检查外，还应检验冲撞记录器上的加速度记录不得超过制造厂的规定。变压器本体及附件的安装应遵守制造厂在安装装配图、安装使用说明书中的规定。</p> <p>2、施工时序</p> <p>本项目实施进度分为 3 个阶段进行，具体如下：</p> <p>（1）2025 年 9 月-2026 年 2 月中旬，为项目的前期筹备阶段，包括立项、可行性和评估；</p> <p>（2）2026 年 3 月-2026 年 9 月，为项目的具体施工阶段；</p> <p>（3）2026 年 12 月下旬，为项目的竣工验收阶段及交付使用。</p> <p>3、建设周期</p> <p>本项目施工周期 7 个月，自 2026 年 3 月初施工，2026 年 9 月底竣工。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、自然环境</p> <p>1.1 地形地貌</p> <p>拟选场地地势开阔、平缓，地形起伏不大，整体上西低东高，地面高程约 1671.2m~1677.8m，最大相对高差约为 6.6m，地形坡度约 10°~20° 左右。拟选场地为国家级重点公益林保护区，种植有防风固沙的草地、树木等，西侧有公路，场地内有土路可达，交通较便利。</p> <p>1.2 地质</p> <p>根据本次勘察结果及现场调查，拟建站址区分布的主要地层为：第四系全新统素填土及风积黄土状粉土。其主要分布特征如下：</p> <p>①素填土（Q4ml）：黄褐色，稍湿，松散，成分以黄土状粉土为主，含有植物根系，该层土主要为耕植土，部分地段为平整梯田时堆填，未经压实，堆积时间 10 年以上，结构疏松，该层在场地内均有分布，一般层厚 0.6~1.0m，揭露层底高程 1626.54~1639.75m。</p> <p>②黄土状粉土（Q4eol）：黄褐色，稍湿-湿，密实度从上至下由稍密至中密，直至密实，摇振反应从上至下由无反应至迅速反应，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，具虫孔及微细孔，夹少量钙质结核，见白色钙质菌丝，同一深度土质均匀性一般，铣挖较易，该层土上部具湿陷性。该层在场地内均有分布，本次勘察均未揭穿该层，揭露层厚 59.45-74.85m。</p> <p>1.3 水文特征</p> <p>项目所在区域水资源主要依赖大气降水，年降水量少而集中，蒸发量远大于降水量，因此地表水资源较为贫乏。无常年地表径流。</p> <p>1.4 气候气象</p> <p>海原地处宁南黄土高原丘陵中部和六盘山山地东北部，境内山多川少。海原属于黄土高原暖温半干旱气候区，是典型的大陆性气候，冬季漫长寒冷，春季气温多变，夏季短暂凉爽，秋季降温迅速，昼夜温差大，春季和夏初雨量偏少，区域降水差异大是其主要气候特征。年内降水量</p>
--------	--

主要集中在 6~9 月份，占全年降水量的 70%以上，多年平均降水量约为 440mm；日照充分、湿度小、风大、水面蒸发强烈，年际变化较小，一般不超过 20%，年水面蒸发（E601 型）约为 1050mm，是年平均降水量的 2.39 倍；多年平均气温 6.8℃~8.8℃之间，最热 7 月份平均气温为 18.9℃，极端最高气温 34.6℃，极端最低气温-28.1℃，年日照时数 2388.0h~2622.2h；全年平均风速 2.9m/s，历年各月最大风速为 20m/s；多年平均无霜期（≥2℃）145~183 天，最大冻土深度 109cm；主要自然灾害有干旱、霜冻、沙尘暴等，其中以干旱造成的危害最为严重。

2、生态环境现状

2.1 主体功能区划

根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》将全区国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，划分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层次，划分为国家级和自治区级两个层面。对比宁夏回族自治区主体功能区规划图，本项目所在区域属于《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的国家重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化、城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发的地区。

项目符合国家及自治区“十四五”期间鼓励对老旧风电场实施‘以大代小’改造升级的政策导向，并已取得自治区能源主管部门同意建设的批复（或核准）。根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》，项目所在海原县位于“国家重点生态功能区”，属生态系统脆弱、资源环境承载能力较低、应限制大规模高强度工业化城镇化开发的区域。本项目作为风电增容替代工程，占地仅 1.81 hm²、单位装机占地不足均值一半，且挖填平衡、表土全部回覆绿化，无取弃土场，开发强度低并能增强固沙生态功能，符合“生态优先、限制大规模工业化开发”的主体功能区定位。符合宁夏主体功能区划要求。

2.2 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3个一级区，10个二级区，37个三级区。对照宁夏生态功能区划图可知，本项目所在区域14-3海原中南部盆塘丘陵中度水土流失治理生态功能区，本项目为330kV升压站，占地仅1.81hm²，全部位于黄土丘陵坡脚平缓处，不新增盆塘、塬地及河谷川台灌溉面，不破坏农田林网；站区挖填平衡、表土全部回覆并撒播当地乡土草籽且无水浇需求、不抽取地下水，不开垦旱改水地，总体生态扰动强度低于区域治理要求，与“14-3海原中南部盆塘丘陵中度水土流失治理生态功能区”的水土保持和植被恢复目标一致。详见附图11。

表 3-1 项目所在区域生态功能区划

一级区	二级区	功能区代号及名称	主要生态特点、问题及措施
宁夏南部半干旱半湿润黄土丘陵生态区	盐同海黄土丘陵干旱荒漠草原生态脆弱生态亚区	14-3 海原中南部盆塘丘陵中度水土流失治理生态功能区	黄土丘陵为主，间有面积较大的盆塘和残垣以及小型河谷川台地；本区气候比较干旱，天然植被为旱生干草原植被，植被覆盖度低；所在区域属于荒漠草原生态系统类型，主要生态问题是水土流失，旱作农田生态服务功能差，草场退化严重。盆塘地、塬地及河谷川地应进一步开辟水源，充分利用天上水和地下水扩大旱改水地面积，扩大饲草、饲料种植比例，实施田、路、林、村统一规划，平田整地，缩小灌面，推行节水灌溉新技术，田旁植树，逐步实现农田林网化，建立健全旱作农田生态系统。对于黄土梁状丘陵和峁状丘陵坚决退耕还林还草，通过生物措施和工程措施治理水土流失。对于天然草地应先禁牧，雨季补种优质牧草，增加植被覆盖，逐步提高草场质量。

2.3 土地利用现状

按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）进行地类划分，将评价区的土地利用现状类型分为旱地、灌木林地、天然牧草地、农村道路、水浇地等5种土地利用类型。根据土地勘察报告及现场调查，本项目占地类型为灌木林地，具体占地类型情况见表2-5，项目占地类型见地勘报告。

2.4 土壤类型及土壤侵蚀

根据调查可知，评价区土壤类型以黄绵土和黑垆土为主，土壤侵

蚀类型以轻度度风力侵蚀为主。

根据《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030年）》，本项目所在区域属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和省级水土流失重点治理区，根据《宁夏回族自治区 2022 年水土保持公报》，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度属轻度侵蚀，侵蚀模数为 2200t/km²·a。

项目区水土流失主要由内、外两个因素共同决定，其外因是项目区的降水和风为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，而项目建设过程对表土层的破坏、地表原有植被的占压等导致了地表抗侵蚀能力的下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。

2.5 植被

根据《宁夏回族自治区植被区划图》，本项目所在区域属于“宁南黄土高原北部干草原区”“I AL2b 海原南部芨蒿干草原小区”。

评价区植被特点为是植物区系成分简单，植物种类较少；植物旱生生态特征显著；植物群落结构简单，草层低矮且多为单层结构。

评价区域植被类型林地以中间锦鸡儿为主的灌木林地，天然牧草地主要为长芒草、铁杆蒿等为主。



项目所在区域地表植被

2.6 动物

本项目所在区域动物主要为一些鸟类及小型啮齿类动物等，无大型野生动物，且在现场踏勘及走访过程中，沿线所经无珍稀、濒危或国家及自治区级保护动物的栖息地和繁殖地分布。

3、电磁环境质量现状

根据宁夏石油化工环境科学研究院股份有限公司 2025 年 11 月对升压站站址四周电磁现状监测可知，本项目厂址附近工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值，区域电磁环境质量现状良好（具体电磁环境现状评价见电磁环境专项评价）。

4、声环境质量现状

本次环评对项目评价区域的声环境质量现状进行监测。

(1) 监测点布设

在厂界四周各布设 1 各监测点位，详见表 3-2。

表 3-2 噪声监测点位表

编号	监测位置	坐标 (°)	监测因子
1#	升压站北侧围墙外 1m 处	105°58'3.76093",36°27'18.70453"	Leq (A)
2#	升压站西侧围墙外 1m 处	105°58'0.12064",36°27'16.87956"	
3#	升压站南侧围墙外 1m 处	105°58'1.67525",36°27'13.66413"	
4#	升压站东侧围墙外 1m 处	105°58'5.17070",36°27'15.26702"	

(2) 监测时间、频率

监测时间：2025 年 11 月 27 日-28 日，监测 2 天。

监测频率：昼、夜间各监测一次。

(3) 气象条件

表 3-3 气象条件一览表

日期		温度 (°C)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2025 年 11 月 27 日	昼间	10.6	82.36	36	西南	3.2
	夜间	3.8	82.53	31	西南	3.0
2025 年 11 月 28 日	昼间	9.3	82.34	32	西南	2.5
	夜间	2.7	82.56	30	西南	2.6

(4) 检测方法 & 标准

表 3-4 检测方法 & 标准一览表

检测项目	分析方法	方法来源	检出限
噪声	仪器法	GB3096-2008	--

(5) 测量仪器

检测仪器见表 3-5。

表 3-5 检测仪器一览表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
多功能声级计 AWA5688	28.0dB(A)-133.0dB(A)	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：10341799 设备编号：CADGNSJJ-02 校准单位：宁夏计量质量检验检测研究院 校准证书号：25013760-001 有效期：2026.6.12
声校准器 AWA6022A	标准声压级 94dB(A)	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：2029202 设备编号：CASJZQ-02 校准单位：方圆检测认证集团有限公司 校准证书号：FY202506AS0087 有效期：2026.6.18

(6) 监测结果

噪声监测点位结果见表 3-6。

表 3-6 声环境质量现状监测结果表 单位：dB(A)

序号	点位	2025 年 11 月 27 日		2025 年 11 月 28 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	升压站北侧围墙外 1m 处	40	40	46	38
2#	升压站西侧围墙外 1m 处	41	38	50	46
3#	升压站南侧围墙外 1m 处	40	37	50	41
4#	升压站东侧围墙外 1m 处	39	40	46	37

根据监测数据可知，本项目昼间等效声级值在 39dB(A)~50dB(A)之间，夜间等效声级在 37dB(A)~46dB(A)之间，昼、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准限值要求。

5、环境空气质量现状

本项目位于宁夏中卫海原县，本次评价引用《2024 年宁夏生态环境质量状况》中剔除沙尘天气影响后，中卫市的监测数据进行项目所在区域环境空气质量达标判定，区域空气质量评价结果见表 3-7。

表 3-7 中卫市环境空气质量评价表

污染物	年评价指标	浓度单位	现状浓度	标准值	达标情况
-----	-------	------	------	-----	------

PM ₁₀	年均值	μg/m ³	60	70	达标
PM _{2.5}	年均值	μg/m ³	27	35	达标
SO ₂	年均值	μg/m ³	9	60	达标
NO ₂	年均值	μg/m ³	28	40	达标
O ₃	日最大 8h 平均值第 90 百分位数	μg/m ³	104	160	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	mg/m ³	0.6	4	达标

由上表可知，中卫市 2024 年 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及修改单）表 1 中二级标准限值，因此，本项目所在区域为达标区。

6、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“E 电力-34 其他能源发电”中报告表类别，为 IV 类项目。IV 类建设项目不开展地下水评价，因此本次评价不对地下水环境现状进行调查。

7、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目属于“ 电力热力燃气及水生产和供应业”中的 IV 类建设项目，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

与项目
有关的
原有环
境污染
和生态
破坏问
题

本项目属于新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况及环境问题。

生态 环境 保护 目标	1、评价等级					
	(1) 工频电场、工频磁场					
	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级判定结果见表 3-6。					
	表 3-6 本项目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
	交流	220-330kV	变电站	户内式、地下式	三级	/
				户外式	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工程》，确定本项目升压站电磁环境影响评价等级为二级。					
	(2) 声环境					
	本项目所在区域未划分声环境功能区划，项目周围为光伏、风电用地。因此，本次按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区执行。					
依据《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，因此，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。						
(3) 生态环境						
根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.1.2 h），永久占地 1.8131 hm ² （<2 km ² ）且位于一般区域，判定本项目生态影响评价等级为三级。						
(4) 水环境						
本项目施工期产生的施工废水，经沉淀后回用，营运期生活污水经地埋式一体化污水处理处理后用于站场周围绿化、降尘。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)规定，废水不排放到外环境的，按三级 B 评价。本项目废水不排放到外环境，因此，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。						
2、评价范围						
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关评价范围的规定，确定本项目评价范围为：						

(1) 工频电场、工频磁场

站界外 40m 的范围。

(2) 声环境

站界外 200m 的范围。

(3) 生态环境

站场边界外 500m 的范围。

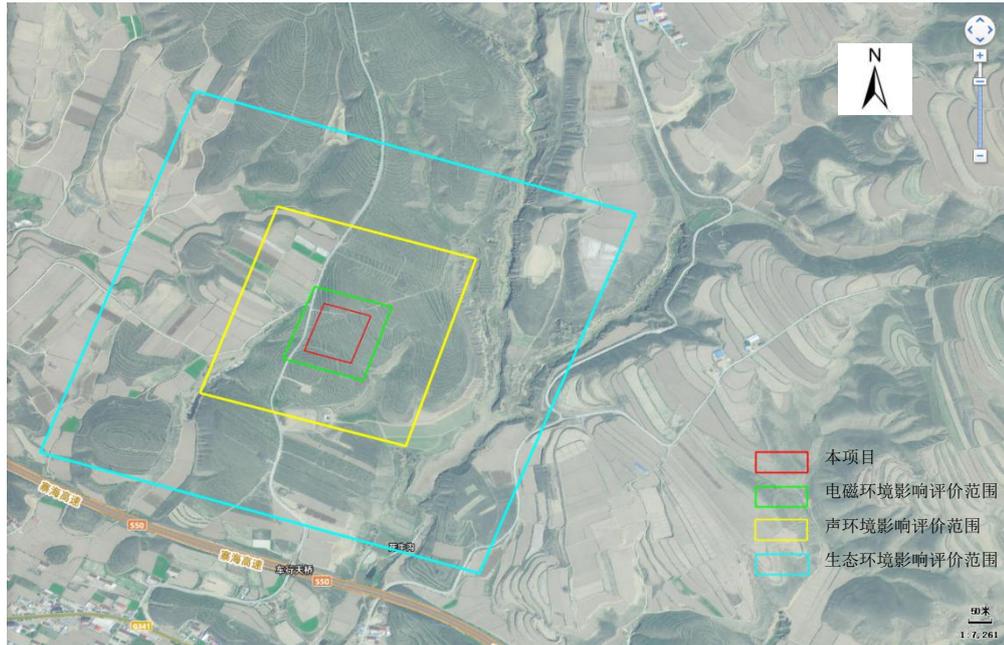


图 3-1 本项目评价范围示意图

3、保护目标

(1) 生态环境

根据调查，项目站界外 500m 范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区分布、也无重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间分布。因此，本项目评价范围无生态环境保护目标分布。

(2) 电磁环境

根据调查，项目站界外 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环境敏感目标。

(3) 声环境

根据调查，项目站界外 200m 范围内无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域以及文物保护单位分布。因此，本项目评价范围内无声环境敏感目标。

(4) 水环境

根据现场勘查，本项目地表水评价范围内无地表水环境保护目标。

评价标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1)工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准限值。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th>标准限值</th> <th>适用范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工频电场</td> <td>4kV/m</td> <td>公众曝露电场强度</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>100μT</td> <td>公众曝露磁感应强度</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2)本项目所在区域未划分声环境功能区划，项目周围为光伏、风电用地。因此，本次按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区执行。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	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	工频磁场	100μT	公众曝露磁感应强度	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	2	60	50					
	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																		
	工频磁场	100μT	公众曝露磁感应强度																		
	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																		
	2	60	50																		
	<p>2、污染物排放标准</p> <p>(1)《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度限值。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>无组织排放监控浓度限值点(mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2)《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防建筑施工”标准。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th>标准限值（mg/L）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>6.0-9.0（无量纲）</td> </tr> <tr> <td>BOD₅</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>氨氮</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3)《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准；</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	污染物	无组织排放监控浓度限值点(mg/m ³)	颗粒物	1.0	污染物名称	标准限值（mg/L）	pH	6.0-9.0（无量纲）	BOD ₅	10	氨氮	8	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	70	55	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	60	50
	污染物	无组织排放监控浓度限值点(mg/m ³)																			
	颗粒物	1.0																			
	污染物名称	标准限值（mg/L）																			
pH	6.0-9.0（无量纲）																				
BOD ₅	10																				
氨氮	8																				
昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																				
70	55																				
昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																				
60	50																				
<p>其他</p> <p>(1)危险废物收集、贮存、转移等过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求。</p> <p>(2)本项目不涉及总量控制污染物的排放。</p>																					

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、生态环境影响分析</p> <p>本项目施工期对生态环境的影响主要表现在施工占地改变土地利用类型、施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响、水土流失及对生态保护红线的影响等。</p> <p>1.1 土地利用影响分析</p> <p>永久占地的影响：本工程永久占地主要为升压站用地，升压站占地为国家二级公益林地，本次评价要求建设单位对占用的国家级公益林实施“占补平衡”，涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续，占用国家级公益林的相关手续需满足《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）相关要求。本项目占地均不涉及生态保护红线，及法定的自然保护地，但涉及的土地为公益林，需落实占补平衡手续。</p> <p>临时占地的影响：设计阶段应尽量优化布局，严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中关于临时占地的要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用临时占地，严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度。</p> <p>施工期临时占地主要为生活营地和材料堆场，生活营地租用附近民房，材料堆场设置在升压站区域内，占地面积为4000m²，地表仅做浅层压实或硬化。</p> <p>1.2 植被影响分析</p> <p>升压站永久占地将把现有以中间锦鸡儿、长芒草、铁杆蒿等常见草原—灌丛群落一次性清除，站区范围内无国家级、省级重点保护野生植物和古树名木，区域同类生境连片分布，清除后不会导致评价区植物种类减少或群落类型消失，仅造成局部常见物种数量损失，对植物多样性影响有限。施工临时占地（生活区、材料堆场）表层植被被压实，施工前对可剥离表土集中堆放保护，施工结束后及时清理、松土并回覆表土，随即撒播长芒草、铁杆蒿</p>
-------------	--

等本地草籽，补植中间锦鸡儿等原生灌木，加强2年封育管护，3年内植被盖度和物种组成可恢复至与周边草原基本一致，临时影响可逆。

在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最小。工程结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，对植物群落及植被覆盖度影响较小。

通过查阅资料、咨询当地林业部门及现场勘察，生态评价范围内无古树名木存在，因此工程的建设对古树名木无影响。

本次评价要求建设单位对占用的国家级公益林实施“占补平衡”，涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续，占用国家二级公益林地的相关手续需满足《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）相关要求。

1.3 野生动物影响分析

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评价范围和周边地区野生动物的栖息。经现场调查，本项目所在区域人员活动频繁，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，无珍稀、濒危野生动物。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。项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，施工期结束后周边野生动物可以逐渐恢复其正常生活，不会引起物种消失和生物多样性的减少，因此，本项目施工期对野生动物影响较小。

1.4 生物多样性影响分析

评价区位于“宁南黄土高原北部干草原区—I AL2b 芨芨干草原小区”，植被以常见中间锦鸡儿灌丛和长芒草+铁杆蒿草原为主，无珍稀濒危物种，也无保护动物栖息地。工程占地仅1.8131 hm²，施工结束后绿化区域立即覆土撒播本地草种，升压站边坡灌丛补植中间锦鸡儿，永久硬化面积小且未新增敏感生境，基本无生物多样性影响。

1.5 景观影响分析

升压站体量小、色调与黄土干草原背景协调，且周边无景观敏感点，施

工结束后立即撒播本地草种、补植中间锦鸡儿，可迅速恢复近似原貌，对区域景观风貌影响轻微。

1.6 小结

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，站场的绿化，项目对区域生态环境的影响将得到缓解。

2 其它要素环境影响分析

2.1 大气环境

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自地基平整、基础施工扰动地表产生的裸土扬尘以及建筑材料运输、装卸过程产生的扬尘。通过施工现场设置彩钢板围挡、粉状物料及表层土保存期间苫盖，并禁止大风天气进行土方作业等措施的实施，可有效降低施工扬尘对周围大气环境的影响。且本项目工程量小，施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小，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影响有限，并随施工期的结束而消失。

(2) 施工机械废气

施工机械废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气，其主要成份为 CO、NO_x 和 C_mH_n（非甲烷总烃），当施工机械大量且集中使用时，这些物质的扩散对周围环境空气质量将会带来一定的不利影响，但其作用范围及持续的时间均有限，会随着施工期的结束而终结。施工机械应定期保养，减少废气的产生，施工运输车辆按规定路线行驶，不得破坏施工场地及施工道路以外的植被。

2.2 水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工人员产生的生活污水及建筑施工废水。

(2) 生活污水

项目施工人员高峰人数为 20 人，施工人员大多数雇佣周边居民，生活用水量按 20L/人·d 计，则用水量为 0.4m³/d，以水的消耗率为 20%计，则生活污水排放量约 0.36m³/d，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 等，少量洗漱废水泼洒场区周围降尘；粪便防渗旱厕收集，外运处置。

(2)建筑施工废水

施工废水主要是混凝土养护废水以及设备工具清洗水等，主要含 SS 和石油类等。施工废水其产生量较小，施工废水产生量按 1.2m³/d 计，施工场地设置沉淀池 1 座，施工废水沉淀后回用。

综上，本项目施工期废水不外排，不会对周围水环境产生不利影响。

2.3 声环境影响分析

施工期噪声源主要为施工现场运输车辆的交通噪声以及土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。施工期噪声主要属中低频噪声，故施工期噪声对周边环境的影响只考虑距离衰减，采用点源噪声衰减模式进行预测，预测模式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

由上式可推出：

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg(r_2/r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

式中： ΔL — 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，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	装载机	86	80	74	68	66	62	60	57	54	51
3	挖掘机	84	78	72	66	64	60	58	55	52	49
4	运输汽车	88	82	76	70	68	64	62	59	56	53

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《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)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，升压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。

2.4 固体废物影响分析

根据项目主体工程设计资料，工程施工前应先对本区内占用的林地的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 1.5hm²，剥离量 4500m³，后期绿化及边坡回覆量 4500 m³。

施工期固体废物主要为施工垃圾及施工人员产生的少量生活垃圾。本项目土建工程较少，经土方平衡后无废弃土方产生；施工垃圾主要为废砖、废包装袋、废铁丝等，分类收集后，有利用价值的回收利用，不能利用的运至政府指定地点；施工人员生活集中收集后定期送政府部门指定的地点集中处置。明确要求施工过程中的施工垃圾及生活垃圾分别分类堆放，分类处置。

1、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，运营期基本对生态环境无影响。

2、电磁影响分析

本项目电磁环境影响采用类比监测的方法分析。根据类比监测结果可知，本项目运营期工频电场、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（具体见电磁专章分析）。

3、噪声影响分析

3.1 噪声源

本项目噪声主要为主变压器运行过程中产生的设备噪声。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），主要噪声源强见表 4-2。

3.2 噪声预测

根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价选用点源噪声预测模式，其预测模式如下：

（1）室外点声源在预测点的倍频带声压级

某个点源在预测点的倍频带声压级：

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

式中：Lp(r)——距离声源 r 处的倍频带声压级，dB（A）；

Lp(r0)——参考位置 r0 处的倍频带声压级，

dB（A）r——预测点距离声源的距离，m；

r0——参考位置距离声源的距离，m；

Adiv——声波几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Abar——屏障引起的倍频带衰减，dB；

Aatm——空气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Amisc——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

(2) 声级的计算:

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(Leqg)计算公式:

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

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;

(3) 预测步骤

①建立坐标系, 确定各声源坐标和预测点坐标, 并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况, 把声源简化成点声源, 或线声源, 或面声源。

②根据已获得的声源源强的资料和各声源到预测点的声波传播条件数据, 计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量, 由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级(L_{Ai})。

(4) 预测结果

升压站运行噪声主要来自自主变压器, 根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016) 可知, 330kV 升压站单台主变压器声压级为 69.7dB(A) 厂界噪声预测贡献值结果详见表 4-2。

表 4-2 噪声贡献值预测结果表

点源名称	距离声源 1m 处声压级 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			贡献值 dB(A)			
			X	Y	Z	东	南	西	北
1#变压器	69.7	设置防火防噪墙, 低噪音设备、减振降噪	35.6	32.3	2.0	33	31.8	37.6	38.0
2#变压器	69.7		32.5	23.1	2.0				
1-1 SVG	65		42.1	52.9	0.5				
1-2 SVG	65		39.7	44.5	0.5				
2-1 SVG	65		33	55.9	0.5				
2-2 SVG	65		30.8	47.8	0.5				
站用变	65		22.5	31.8	1.2				

注: 以变电站围墙西南角地面为原点(0,0,0), 东向为 X+、北向为 Y+、垂直向上为 Z+, 所有声源均用其几何中心在该坐标系中的(x,y,z)表示, z 为声源中心距地面的高度。

(4) 噪声影响分析

由表 4-2 及可知：本项目投运后，本项目噪声贡献值在 31.8dB(A)-38dB(A) 之间，昼、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准限值要求（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)），对周围声环境影响较小。

4、水环境影响分析

本项目计划劳动定员为 5 人，参照《宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）》（宁政办规发【2020】20 号），企事业单位管理机构单位通用用水定额按 25m³/人·a 计算，则办公生活用水量为 125m³/a(0.35m³/d)。废水主要为生活污水，按生活用水的 80%计算，则生活污水产生量为 100m³/a(0.28m³/d)，主要污染因子为 BOD₅、SS、氨氮。

食堂废水隔油后与一般污水经“一体化设备”处理，出水 pH 7.2、BOD₅ 8 mg/L、氨氮 6 mg/L，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准。全部暂存于 50 m³ 集水池，冬季由环卫部门清运，其余季节用于站区绿化，无排放口；池体及站区采取 P8 混凝土+HDPE 膜双重防渗，配套备用泵、风机及应急池容，可确保检修、故障或极端天气条件下污水不外溢、不下渗，对周边地表水、地下水无不利影响，水环境影响可接受。

表 4-3 主要水质及处理效果一览表

污染因子	原水浓度	去除率%	出水浓度	标准限值	达标情况
pH	7.5	—	7.2	6-9	达标
BOD ₅	80	90	8	≤10	达标
氨氮	15	60	6	≤8	达标

5、固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要为废铅酸蓄电池、变压器事故油、机修废物和生活垃圾。

(1) 生活垃圾

职工生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 0.9t/a，由各站垃圾桶收集后，送当地垃圾中转站集中处置。

(2) 危险废物

①废铅酸蓄电池

升压站产生的废旧铅酸蓄电池，废物类别“HW31 含铅废物”、废物代码“900-052-31”、危险特性为“T、C”，一般 8~12 年更换一次，本次按照 10 年更换一次，产生量约为 2t/10a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废铅蓄电池属于危险废物，废物类别“HW31 含铅废物”、废物代码“900-052-31”、危险特性为“T、C”，更换后交有危险资质单位处置。

②废变压器油

变压器在正常运行状态下，无事故废油产生。检修时，变压器油由检修单位准备的专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油回流至变压器内，检修过程中无变压器油外排；在事故状态下，会有少量变压器油外泄，渗过鹅卵石层进入事故油坑，再通过排油管道进入具有油水分离功能的事故集油池收集。

站内主变压器单台最大油量为 100m³（89.5t），每座变压器下设置 1 座事故油坑，共设置 2 座 30m³ 事故油坑，事故油坑内铺设卵石或无孔碎石，为了加快绝缘油穿过卵石层渗入油池，并在排至事故油池时绝缘油液面不致超过卵石层。卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求，单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，因此，本项目单座事故油坑有效容积 30m³ 满足要求。

站内设置 1 座 126m³ 事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中变电站要求，地下变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池。本项目主变压器单台最大油量为 100m³（89.5t），因此，本项目事故油池容积设计满足规范要求。

站内事故油池、事故油坑均采用 C35 混凝土，要求防渗层为至少 1m 厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s，以杜绝渗漏，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

③机修废物

本项目设备运行及维修过程中会产生少量的机修废物，产生量约为0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，属于危险废物，废物类别“HW49 其他废物”、废物代码900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，经站内危废贮存点暂存后，定期交由资质单位处置。

站内设置1处危废贮存点，占地面积为10m²，地面+墙裙双层防渗，防渗层采用C35混凝土+1.5mm HDPE膜复合结构，整体渗透系数≤1×10⁻¹⁰cm/s，内设围堰集液槽，废油、废电池分区托底存放；包装贴二维码标签，强制防爆通风、视频全覆盖，扫码建台账，转移走电子联单，半年一次应急演练，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

综上，本项目固体废物全部妥善处置，对周围生态环境影响较小。

表 4-4 固体废物污染源源强一览表

污染源	固体废物名称	废物类别	危废类别	废物代码	危险特性	产生量 t/a	处理方式
升压站区	废铅酸蓄电池	危险废物	HW31	900-052-31	T, C	2t/10a	暂存于危废贮存点，定期交由资质单位处置
	变压器事故油	危险废物	HW08	900-220-08	T, I	/	
运行维修	机修废物	危险废物	HW49	900-041-49	T/In	0.01	
办公区	生活垃圾	生活垃圾	SW60	900-001-S60	/	0.9	垃圾桶收集后，送当地垃圾中转站

6、环境风险分析

（1）危险物质识别

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，确定本项目在生产过程中涉及危险物质为变压器油。

（2）风险潜势初判

根据工程建设情况，本项目涉及环境风险物质为变压器油，危险物质和风险源分布情况详见下表。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HT

169-2018)附录 B 选取临界量，项目 Q 值确定见下表。

表 4-5 重点关注危险物质识别表

危险物质	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
变压器油	179	2500	0.0716

注：单台变压器油量设计容积为 100m³，密度为 895kg/m³，单台变压器油量为 89.5t。

由上表可知， $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

(3) 环境风险分析及措施

由于冷却或绝缘需要，升压站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害，但设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。

为防止事故、检修时造成废油污染，站内均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的事事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入事故油坑，废变压器油收集后交由有资质单位进行回收处理，不外排，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“变电工程应设置足够容量的事故油坑及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排”要求；变压器之间建立防火隔噪墙，并配备灭火器、消防沙等消防器材，一旦发生火灾，应能及时灭火。

本项目主变压器单台最大油量为 100m³（89.5t），升压站内每座变压器下设置 1 座事故油坑，共设置 2 座事故油坑（30m³），事故油坑内铺设卵石或无孔碎石，为了加快绝缘油穿过卵石层渗入油池，并在排至事故油池时绝缘油液面不致超过卵石层。卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，

挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，因此，本项目单座事故油坑有效容积 30m³ 满足要求。

站内设置 1 座事故油池（126m³），根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中变电站要求，地下变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池。本项目主变压器单台最大油量为 126m³（89.5t），因此，本项目事故油池容积设计满足规范要求。

站内事故油池、事故油坑，防渗层采用 C35 混凝土+1.5 mm HDPE 膜复合结构，整体渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

综上，在严格落实本次评价所提出的风险防范措施、严格环境管理、做好公司突发环境事件应急预案并加强风险应急演练的前提下，本项目环境风险可防可控。

本项目位于宁夏回族自治区中卫市海原县，周围为风电用地，对比《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址相关技术要求，本项目选址对比分析见表 4-6。

表 4-6 与《输变电建设项目环境技术要求》的符合性分析

		具体要求	本项目	符合性
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	基本规定	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行环境影响评价	本项目未动工，正在履行环境影响评价手续	符合
	选 址 选 线	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。	本项目选址不涉及生态红线，不涉及自然保护区、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。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目选址已按终期规模考虑进出线走廊规划，工程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、可研、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。	本项目升压站为户外式布置，项目周边不涉及居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等为主要功能的区域。	符合
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目所在区域不属于 0 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。	本项目严格控制用地数量，已取得土地预审意见。	符合
	总体要求	变电工程应设置足够容量得事故油池及配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一单发生泄漏，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。	升压站配套设置事故油池 1 座，有效容积 126m ³ ，按照单台主变容器 100%考虑设计；每台主变压器下均设置油事故油坑及配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施，确保事故状态下事故废油能全部收集。	符合
	电 磁 环 境 保 护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目在设计阶段对产生的工频电场、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。	符合
		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

续表 4-6 与《输变电建设项目环境技术要求》的符合性分析

	具体要求	本项目	符合性
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。	本项目变压器选用低噪声设备，升压站四侧厂界噪声预测值为 31.8-38.0dB(A)均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类功能区限值（昼 60 dB(A)、夜 50 dB(A)）。	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；现场踏勘，站外无声环境保护目标分布。	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。	本项目位于 2 类区，周围无声环境敏感目标分布，经预测厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）标准，有裕度。	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。	本项目在设计过程中严格按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	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。	施工结束，对临时占地进行恢复。	符合
水环境保护	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（地理式污水处理装置、回用水池等），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。	少量生活污水经地理式一体化污水处理处理后用于站场周围绿化、降尘，不外排。	符合
<p>本项目为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新200MW风电项目配建工程，符合宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划、宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划、中卫市“十四五”生态环境保护规划；项目选址符合生态保护红线管控要求，所在区域周边无自然保护区、饮用水源保护区等敏感区域分布；项目运行过程中产生的各类污染物采取相关措施后，可实现达标，环境影响程度可接受，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址相关要求。因此，本项目选址合理。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

1、施工期生态保护措施

依据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 及生态导则“避让-减缓-修复-补偿”优先序, 升压站施工期生态保护要求如下:

(1)施工结束后, 站内红线与围墙之间进行绿化, 站内灌木林地占地范围表土剥离、单独存放, 加强表土堆存防护及管理, 施工结束后用于后期绿化及边坡回覆;

(2)施工期站内永临结合, 施工期利用现有道路, 不单独设置施工便道, 施工区域控制在站区范围内, 尽量减少对站区外动植物及其生境造成影响;

(3)施工现场使用带油料的机械器具, 应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和水;

(4)施工过程中临时堆土采取纤维网苫盖措施, 减少水土流失;

(5)施工结束后, 应及时清理施工现场;

(6)施工过程中, 应严格管理, 确保在规定的施工范围内施工, 施工机械应严格按照规定的施工道路行驶, 严禁占用施工区域以外的土地, 在大风及雨季不得进行土方作业;

(7)材料运输利用已有道路, 材料堆放与地表隔离。施工完成后, 立即进行场地平整和植被恢复工作, 减小施工对区域植被带来的影响。

2、施工期大气污染防治措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)、《关于进一步加强建筑工地施工扬尘控制和标准化管理的通知》(自治区住建厅, 宁建(建)发【2017】17号)、《加强全区城市扬尘污染整治工作方案》(自治区环境保护厅)相关要求, 施工期应落实如下施工扬尘污染防治措施:

(1)建筑工地全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化等扬尘防控措施;

(2)建筑工程施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾及时清运, 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。

(3)施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采取密闭式篷布进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；

(4)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；

(5)施工均采用商品混凝土减少了扬尘的产生；

(6)出现重污染天气状况或者四级以上大风时，施工单位应当停止土石方作业以及其他可能产生扬尘污染的施工建设活动。

(7)加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，减少扬尘的产生。如用汽车运输易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，以减少地面扬尘污染。

以上措施实施单位为施工单位，监督单位为建设单位。评价认为，施工期扬尘防治措施技术可行、经济合理，在落实上述措施后对区域环境空气影响较小。

3、施工期噪声污染防治措施

为最大限度降低施工对周围声环境影响，施工期采取如下措施：

(1) 在升压站施工场界四周设置 2.5 m 高硬质围挡；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) 选用低噪声的施工机械和工艺，同时加强各施工设备的维护、保养，保持其良好的运转状态；

(3) 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音影响予以控制。

由于施工期较短，且评价范围内无居民点等噪声敏感点分布，在采取以上有效措施后，本项目施工期对区域声环境较小，处于可接受范围。

4、施工期水污染防治措施

少量的施工废水经沉淀后循环利用，不外排；少量洗漱废水泼洒场区

	<p>周围降尘；粪便依托光伏区旱厕收集，外运处置。因此，本项目施工期对周围水环境影响较小。</p> <p style="text-align: center;">5、施工期固废污染防治措施</p> <p>本项目施工期固体废物主要为施工垃圾和生活垃圾。施工垃圾施工结束后及时运至指定地点；施工人员产生的少量生活垃圾，收集后送当地垃圾中转站集中处置。综上，本项目固体废物全部得到妥善解决，对区域环境影响小。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">运营期生态环境保护措施</p>	<p style="text-align: center;">1、生态环境保护措施</p> <p>运行期升压站实行少人值守，巡检仅限硬化道路，不进入周边公益林；站内及周边种植本地草灌，秋季清理枯落物防火；设备加减振垫、夜间禁高噪作业，照明加罩控光；运维人员年训一次，发现珍稀动植物即时上报；必要时监测一次公益林植被和动物通道状况，指标下降即实施异地补偿修复。</p> <p style="text-align: center;">2、电磁环境保护措施</p> <p>(1)变电工程的布置设计时应合理设置电气设备和进出线，提高构架高度，降低工频电场和工频磁场对周边电磁环境的影响。</p> <p>(2)站内电缆线路通过选用铜芯电力电缆、电缆沟采用水泥盖板并覆土回填，减少电缆线路电磁环境影响。</p> <p>(3)加强对周边居民科普宣传工作，提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识。</p> <p>(3)投运后结合公众关切，在站界设置电磁环境巡测点，每 1~2 年抽测一次并建档；若发现异常升高，及时优化运行方式或采取屏蔽措施，确保满足 GB 8702-2014 公众曝露控制限值要求。</p> <p style="text-align: center;">3、声环境保护措施</p> <p>为进一步减小运营期对周边声环境的影响，本评价提出了以下措施：</p> <p>①主变压器设置防火防噪墙，主变压器等设备优先选用低噪声设备，并加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>②变压器等设备采用整体减震基础；</p>

③投运后每两年对站界进行一次昼、夜间噪声监测，遇投诉或设备大修后加测，结果存档并向社会公开；若监测值接近或超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类区标准限值，立即排查声源、维护或更换高噪部件，确保稳定达标。

4、水污染防治措施

本项目采取“隔油+一体化设备+50 m³防渗集水池”组合工艺，BOD₅、氨氮去除率分别达90%、60%，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市杂用标准；冬储夏用、环卫应急清运，实现零排放。池体采用P8混凝土+HDPE膜双重防渗，并配备用泵、风机，可确保检修、故障或极端天气条件下污水不外溢、不下渗，对地表水、地下水影响可接受，措施技术成熟、经济合理，可行。

5、固体废物污染防治措施

（1）生活垃圾

生活垃圾经站内垃圾桶收集后，定期送当地垃圾中转站集中处置。

（2）危险废物

变压器定期更换的废铅酸蓄电池（HW31含铅废物）、变压器事故油（HW08废矿物油与含矿物油废物）、机修废物（HW49其他废物），均属于危险废物，暂存于各站内危废贮存点，定期交有资质单位处置。

建设要求：主变压器下均设置有事故油坑、拦截油设施，并配套事故油池，事故油池容积按照单台变压器容积100%考虑，可确保事故变压器油及时收集；危废贮存点、事故油坑、事故油池均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计，防渗层为至少1m厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s，以杜绝渗漏。

环境管理：本项目营运期危险废物的收集、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》、《危险废物转移管理办法》、《危险废物贮存污染控

	<p>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；危废贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，确保渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s；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，对危险废物进厂、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）的要求加执行；生活垃圾集中收集，定期清理，不得乱堆乱弃。</p>
其他	<p>1、环境监测</p> <p>1.1 环境管理机构</p> <p>建设单位、施工单位、运行管理单位应在其各自管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>1.2 施工期环境管理</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。</p> <p>（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。</p> <p>1.3 营运期环境管理</p> <p>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> <p>2、环境监测</p> <p>2.1 环境监测任务</p> <p>环境监测计划的职责主要是升压站的环境现状监测，并对监测资料进</p>

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。

2.2 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。

本项目运营期环境管理与监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划一览表

类别	位置	污染因子	监测/调查频率
噪声	升压站厂界及衰减断面	Leq(A)	进行竣工环境保护验收时；正常运行期，引起噪声明显升高时，进行噪声监测
电磁	升压站厂界及衰减断面	工频电场 工频磁场	进行竣工环境保护验收时；正常运行期，突发性环境事件进行跟踪监测

环保投资

本项目总投资 18543 万元，环保投资估算为 243 万元，占总投资的 1.31%，具体环保投资详见表 5-2。

表 5-2

本项目环保投资分项表

时期	环保设施/措施		责任主体	实施方案	投资估算 (万元)
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	设计单位、环评单位协助建设单位对项目环境保护措施进行设计、优化	10
施工期	扬尘治理	严格按照六个“100%”防尘措施落实。	施工单位	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； 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，严格按照环环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。	15
	污水处理	施工现场设置 1 座 10m ³ 废水沉淀池，施工废水经沉淀后，循环利用；施工人员少量洗漱废水泼洒至周围降尘，粪便设置防渗旱厕收集，定期清掏。	施工单位		2
	固废处置	施工垃圾收集后送至当地指定地点；施工人员生活垃圾临时施工场地垃圾收集设施。	施工单位		1
	生态保护与恢复	站内占地范围表土剥离、单独存放，施工结束后用于升压站后期绿化及边坡回覆量；施工期利用现有道路，不单独设置施工便道；严格控制施工用地范围、设置围挡，禁止施工机械、施工人员在用地范围以外区域活动；进场的器械及时做好铺垫及拦挡，减小对地表植被的破坏；对永久站用林地，办理“占补平衡”手续，按要求缴纳补偿费。	施工单位		30
营运期	固体废物	2 座事故油坑、1 座事故油池（126m ³ ）、1 座 10m ² 危废贮存点，防渗层采用 C35 混凝土+1.5 mm HDPE 膜复合结构，整体渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s。	运营单位	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	120
	水环境	站区设置 1 座 0.5m ³ /h 地理式一体化污水处理设施，一座 50m ³ 的集水池。	运营单位		5
	声环境	防火防噪墙、设备基础减震。	运营单位		20
	环境监测	按要求对站界电磁、噪声等进行监测。	运营单位		10
	环评、环验收	跟踪环保投资、环保措施执行情况。	运营单位		30
合计					243

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	优化设计、控制施工范围、严禁扰动施工区域以外的地表及植被	按照设计施工，未扩大施工范围	站场生产区空地硬化或砾石覆盖；综合区周围、围墙区域内绿化	/
水生生态	不涉及	/	不涉及	/
地表水环境	各站场分别设置施工临时沉淀池1座，施工废水经沉淀后回用	废水不外排，不得有污染周围水体的现象	经地理式一体化污水处理后满足绿化标准后用于站场周围绿化、降尘，不外排	不外排
地下水及土壤环境	不涉及	/	地面硬化，事故油坑、事故油池及地理式一体化污水处理设施池底及周边进行一般防渗，危废贮存点地面与裙脚采取表面防渗措施	满足《危险废物贮存污染控制标准》（HB18597-2023）防渗要求
声环境	选用低噪设备、合理施工	满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	选择低噪音变压器基础减震等措施	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准
振动	不涉及	/	不涉及	/
大气环境	围挡、洒水降尘、土方开挖湿法作业、车辆密闭运输、遮挡等降尘措施	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织监控浓度限值	/	/
固体废物	施工垃圾送指定地点；生活垃圾设置临时施工场地生活垃圾处理装置处理	无施工垃圾、生活垃圾遗留现场	站区设置1处危废贮存点，占地面积为10m ² ；综合舱设置垃圾桶	固体废物全部妥善处置
电磁环境	不涉及	/	不涉及	/
环境风险	不涉及	/	站区设置2座30m ³ 事故油坑、1座126m ³ 事故油池，池底及周边进行防渗	按要求建设
环境监测	/	/	按环评要求执行	按环评要求落实
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，选址合理，符合生态保护红线管控要求。本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，只要建设单位认真落实设计和本报告表中的环保措施，本项目的建设是可行的。

宁夏华电海原 330 千伏升压站工程

电磁环境专项评价

建设单位：华电（宁夏）能源有限公司

编制单位：宁夏石油化工环境科学研究院股份有限公司

2026 年 1 月

1、项目概况

本项目为宁夏华电海原风电场三期北山洼“以大代小”增容更新 200MW 风电项目配建工程，为保证风电项目电能及时输送，配套建设 1 座 330kV 升压站，升压站主要建设 2 台 360MVA 的主变压器，设置 330kV 出线 1 回，110kV 出线间隔 4 回及相关配套设施等。

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》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级见表 1。

表 1 输电线路电磁环境影响评价工作等级表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	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工程》，确定本项目升压站电磁环境影响评价等级为二级。

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，330kV 升压站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 的范围。

2.3 评价因子

表 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 3。

表 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)
工频磁场	100 μT	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。

(1)监测因子

工频电磁场：测量离地 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

(2)布点要求

A、布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

B、点位布设

本次为新建站址，附近无其他电磁设施，因此在站址四周布设了 4 个电磁监测点位。



(3)检测方法标准

表 4 检测方法标准一览表

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 环境监测方法	HJ 681-2013	/
工频磁感应			/

(4)测量仪器

检测仪器见表 5。

表 5 检测仪器一览表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
工频电磁辐射 分析仪 ND1000	1HZ-400kHz	青岛诺德环 境技术有限 公司	出厂编号：C109AG0000078 设备编号：CACQY-04 校准单位：中国电子科技集团公司第三十 六研究所计量测试中心 校准证书号：JECZ JD202506 A031001 有效期：2026.6.30

(5)气象条件

测量时主要气象条件见表 6。

表 6 电磁环境测量时各气象要素统计表

日期	温度 (°C)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2025 年 11 月 27 日	10.6	82.36	36	西南	3.2

(6)监测结果分析

监测结果见表 7。

表 7 工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	点位名称	测点编号	检测结果					
			检测时间：2025 年 11 月 27 日					
			工频电场强度 (V/m)					
			第一 次	第二 次	第三 次	第四 次	第五 次	平均值
1#	升压站 北侧厂界	CA25-188(DC)105	1.120	1.070	1.233	1.188	1.243	1.171
2#	升压站 西侧厂界	CA25-188(DC)106	1.518	1.363	1.552	1.444	1.407	1.457
3#	升压站 南侧厂界	CA25-188(DC)107	1.914	1.864	1.891	1.905	1.924	1.900
4#	升压站 东侧厂界	CA25-188(DC)108	1.236	1.160	1.129	1.420	1.432	1.275

序号	点位名称	测点编号	检测日期：2025 年 11 月 27 日					
			工频磁感应强度(μT)					
			第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值
1#	升压站 北侧厂界	CA25-188(DC)105	0.203	0.071	0.020	0.014	0.009	0.063
2#	升压站 西侧厂界	CA25-188(DC)106	0.007	0.007	0.006	0.005	0.005	0.006
3#	升压站 南侧厂界	CA25-188(DC)107	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
4#	升压站 东侧厂界	CA25-188(DC)108	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

由监测结果可知，升压站附近工频电场强度均值 1.171V/m-1.900V/m、工频磁感应强度均值 0.003 μT -0.063 μT ，站址中心工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μT 公众曝露限值，区域电磁环境质量现状良好。

5 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），变电工程电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，本次电磁环境影响预测应采用类比监测。

（1）类比监测对象

本次评价类比宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院于 2024 年 2 月 27 日对国能宁东 200 万千瓦光伏基地北区 330kV 升压站厂界工频磁场、工频电场的监测数据。

（2）类比可行性

本项目与国能宁东 200 万千瓦光伏基地北区 330kV 升压站类比可行性分析见表 8。

表 8 本项目升压站与类比站技术指标对比表

类别	国能宁东 200 万千瓦复合光伏基地 330kV 升压站工程（类比对象）	本项目	类比结果
建设规模	330kV	330kV	一致
电压等级	330/110/35kV	330/110/35kV	一致
容量	3×360MVA	2×360MVA	本项目偏小
主要出线	330kV（1 回） 110kV（5 回）	330kV（1 回） 110kV（4 回）	本项目偏小
总平面布置	主变压器位于站区中部,SVG 位于站区边界处	主变压器位于站区中部,SVG 位于站区内,升压站北侧	平面布置基本一致
主变布置方式	户外布置 GIS	户外布置 GIS	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	架空出线	一致
占地面积	28211m ²	18859m ²	占地偏小
无功补偿	动态无功补偿装置 SVG	动态无功补偿装置 SVG	一致
母线形式	单母线接线	单母线接线	一致
环境条件	宁夏中部地区	宁夏南部地区	基本一致

由上表可知，本项目与类比项目同处宁夏干旱区，地势较为平缓，电磁影响评价范围内，没有其他电磁设施，电压等级、主接线形式、户外布置方式、SVG 无功补偿、架空出线及运行工况等关键参数完全一致；容量（2×360 MVA 对 3

×360 MVA) 和出线规模略小, 类比结果更加保守, 同时总平面布置、电气形式、环境条件均处于同一技术序列, 符合《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) “工程规模、电压等级、环境条件、运行工况相似” 之类比要求, 因此直接采用《国能宁东 200 万千瓦复合光伏基地 330kV 升压站工程》的电磁环境监测数据预测本项目电磁环境影响可行。

(3) 类比项目监测工况

类比项目验收期间主体工程运行稳定、环境保护设施运行正常, 工程运行达到满负荷。监测点位沿升压站四侧围墙外 5 m、地面 1.5 m 高处布设, 每侧各设 2 个测点, 共 8 个测点: 南侧 1#、2#, 西侧 3#、4#, 北侧 5#、6#, 东侧 7#、8#, 可代表站界的最大暴露水平。

表 9 类比升压站运行(主变) 负荷表

电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)
357	1510.55	940.26
备注: 类比站验收监测期间“3 台主变同时运行、并列运行”的合成工况, 并非单台主变数据。因 330 kV 侧为双母线、三台主变高压侧并联运行, 现场无法逐台解列测试, 故在报告里统一给出站端总加负荷, 用以代表监测时段内所有主变均处于相近负载率(约 80%~90%) 的满载状态。		

(4) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(4) 监测方法及仪器

表 9 监测方法及仪器情况表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准	监测方法
电磁辐射分析仪 SY-5501	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: 深圳华量校准检测有限公司 校准证书号: ZS22093186W 有效期: 2023.12.26	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

(6) 气象条件

测量时主要气象条件见表 10。

表 10 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
2023 年 11 月 27 日	4.3	88.90	30	W	3.1

(7) 监测布点及结果

监测布点及结果详见表 11。

表 11 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)	《国能宁东 200 万千瓦复合光伏基地 330kV 升压站工程》	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1#	升压站南侧围墙外 5m	1.5	166	0.850
2#			54.7	0.541
3#	升压站西侧围墙外 5m	1.5	4.35	0.623
4#			16.1	0.372
5#	升压站北侧围墙外 5m	1.5	14.7	0.179
6#			36.2	0.341
7#	升压站东侧围墙外 5m	1.5	117	0.521
8#			162	0.712



图 6.1.2-1 类比监测点位示意图

由上表可知，类比项目站场四周各测点处工频电场强度最大值为 166 V/m，工频磁感应强度最大值为 0.185 μ T，均远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的公众暴露控制限值（工频电场强度 4 000 V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

经类比，本项目与类比项目建设规模、电压等级、容量、环境条件、运行工

况均相似，经分析类比项目监测结果，本项目建成运行过程中，站场四周工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（4000V/m、100 μ T），本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。综上，本项目建成后对周边电磁环境影响较小。

6、电磁环境保护措施

（1）变电工程的布置设计时应合理设置电气设备和进出线，降低工频电场和工频磁场对周边电磁环境的影响。

（2）站内电缆线路通过选用铜芯电力电缆、电缆沟采用水泥盖板，减少电缆线路电磁环境影响。

（3）在站外张贴公示牌，加强对周边居民科普宣传工作，提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识，尽量在远离变电工程区域活动，减少工频电场、工频磁场对周边居民的影响。

7、结论

本项目电磁环境影响评价等级为二级，现状监测显示站界外 40m 范围内工频电场、磁感应强度分别低于 4kV/m、100 μ T，背景良好且无敏感目标；类比预测表明本项目投运后，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）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值，330 kV 出线 1 回（1 个间隔），落实优化布置与屏蔽措施后，电磁环境影响可控，项目建设可行。