

一、建设项目基本情况

建设项目名称	“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目 2 座 110kV 输变电工程		
项目代码	2505-640502-04-01-863886		
建设单位联系人	王涛	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区常乐镇、兴仁镇境内		
地理坐标	1#升压站中心坐标: E:105°12'230", N:36°46'48.154" 输电线路起点坐标: E:105°27'21.732", N:36°46'51.777" 输电线路终点坐标: E:105°09'59.874", N:37°12'43.841" 2#升压站中心坐标: E:105°12'28.734", N:37°20'36.445" 输电线路起点坐标: E:105°12'33.963", N:37°20'36.577" 输电线路终点坐标: E:105°10'01.564", N:37°12'44.271"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射--161、输变电工程	用地面积 (m ²)	110kV 线路总长度 78.18km, 总占地面积 199.9946hm ² 其中永久占地为: 22.7556hm ² 临时占地为: 177.2390hm ²
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)部门	中卫市发展和改革委员会	项目审批(核准)文号	卫发改核准(2025) 16 号
总投资(万元)	24864.88	环保投资(万元)	513
环保投资占比(%)	2.0	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B.2.1要求: “输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价,进入生态敏感区时,应设生态专题评价。” 本项目属于编制环境影响报告表的输变电工程,且项目1#升压站送出线路工程涉及穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线及中部干旱带		

	水土流失生态保护红线，穿越长度24.3km。因此本项目需设置电磁环境影响专题评价和生态影响专题评价。
规划情况	<p>①“十四五”现代能源体系规划</p> <p>规划名称：国家发展改革委、国家能源局《关于印发<“十四五”现代能源体系规划>的通知》；</p> <p>文号：发改能源〔2022〕210号；</p> <p>时间：2022年1月29日。</p> <p>②宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划</p> <p>规划名称：自治区发展和改革委员会关于印发《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》的通知；</p> <p>文号：宁发改能源(发展)〔2022〕883号；</p> <p>时间：2022年11月30日。</p> <p>③宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划</p> <p>规划名称：自治区人民政府办公厅《关于印发宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划的通知》；</p> <p>文号：宁政办发〔2022〕65号；</p> <p>时间：2022年9月5日。</p>
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	<p>1、规划符合性分析</p> <p>根据国家发展改革委国家能源局《关于印发<“十四五”现代能源体系规划>的通知》(发改能源〔2022〕210号)，“十四五”期间，全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发。积极推进东部和中部等地区分散式风电和分布式光伏建设，优化推进新疆、青海、甘肃、内蒙古、宁夏、陕北等地区陆上风电和光伏发电基地化开发，鼓励风电和太阳能发电优</p>

	<p>先本地消纳。</p> <p>根据《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》，到2025年，可再生能源装机规模超过5000万千瓦，力争达到5500万千瓦。可再生能源发电装机和发电量占比分别提高到55%和30%以上。新能源综合利用率力争保持在95%以上。推动增量新能源项目同步建设储能设施，积极开展“新能源+储能”示范应用，推动风电、光伏与储能联合开发和互补融合。到2025年，力争建成500万千瓦储能设施。</p> <p>《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》提出，宁夏“十四五”期间全面建设现代能源供应体系，完善能源基础设施网络。充分发挥电网在能源生产清洁化和能源消费电气化中的关键枢纽、重要平台、绿能载体作用，打造电网服务新能源高质量就地消纳和大范围优化配置的“双样板”，加快建设清洁低碳、安全高效、智慧共享、坚强送端的现代一流电网，建成绿能外送大通道、绿能配置骨干网、绿能利用大平台，全力构建宁夏新型电力系统。到2025年，力争直流电力外送能力提升至2200万千瓦，建成内外互达、多能互补、区域互济的网架枢纽。</p> <p>本项目作为“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头100kV万千瓦风电项目的110kV输变电工程，已纳入自治区能源发展体系规划，项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》及《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》的相关要求。</p>
其它符合性分析	<p>1、“三线一单”相符性分析</p> <p>对照中卫市人民政府发布的《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》（卫政办发【2024】33号）中“三线一单”要求，本项目与中卫市“三线一单”符合性分析如下：</p> <p>1.1、生态保护红线</p> <p>本项目建设内容包括2座升压站及2条110kV输变电线路，其中龙源沙坡头1#110kV升压站位于中卫市沙坡头区兴仁镇，对应的110kV线路途经中卫市沙坡头区兴仁镇、香山乡；龙源沙坡头2#110kV升压站位于中卫市沙坡头区常乐镇，对应的110kV线路途经中卫市沙坡头区香山乡；经对照中卫市</p>

生态保护红线图，本项目输电线路路径因“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线”及“中部干旱带水土流失生态保护红线”集中连片分布，呈东西横贯，且沟壑交错，受地形地势自然条件等因素确实无法避让该生态红线，从而导致本项目 110kV 线路必然穿越“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线”和“中部干旱带水土流失生态保护红线”，才能连接两端升压站。本次穿越该生态保护红线的长度总计 24.3km，在西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线范围内立塔 18 基，占用西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积为 4.6920hm²，其中永久占用西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积为 0.2592hm²，临时占用西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积为 4.4328hm²。在中部干旱带水土流失生态保护红线范围内立塔 62 基，其中永久占用西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积为 0.8417hm²，临时占用西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线面积为 19.8825hm²。该项目已取得中卫市自然资源局下发的《符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》的评审意见（评审意见见附件 9）。本项目与中卫市生态保护红线位置关系图见附图 1，与中卫市生态环境管控单元位置关系详见附图 2。

1.2、环境质量底线及分区管控相符性

根据《2023年宁夏生态环境质量状况》中中卫市环境空气质量监测结果的统计数据，SO₂、NO₂年均浓度，CO、O₃特定百分位数浓度及PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012及2018年修改单）二级标准限值。项目所在区域无常年径流地表水体。

根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》中大气环境质量底线及分区管控、水环境质量底线及分区管控、土壤污染风险防控底线及分区管控，分析项目分区管控情况，具体分析情况如下。

（1）水环境分区管控

水环境质量底线：根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》，确定中卫市范围内涉及的地表水体为黄河、清水河、香山湖、中卫市第四排水沟、中卫市第一排水沟、北河子沟、南河子沟、中卫市第九排水沟、红柳沟等共

计 18 个控制断面，本项目不涉及相关的地表水体，本项目施工期拟依托同期建设的龙源沙坡头 330kV 变电站（待建）施工营地，本项目施工现场无废水外排；运营期生活污水经升压站内化粪池预处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 的三级标准后，由吸污车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。因此，本项目运营期生活污水经净化处理后符合水资源保护要求，不会突破水环境质量底线。

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。本项目位于中卫市水环境管控分区中的一般管控区（见附图3）。水环境一般管控区是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。本项目为输变电工程，新建110kV升压站工程运营期无生产性废水外排，少量生活污水经化粪池预处理达标后，由污水车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理，不直接排至外环境。可满足一般管控区的管控要求。

（2）大气环境质量底线及分区管控要求

大气环境质量底线：根据《2023 年宁夏生态环境质量状况报告》环境空气质量监测数据可知，中卫市 2023 年度 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度及 CO、O₃ 的相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值。项目运营期无废气污染物排放，不会改变区域大气环境功能，符合大气环境质量底线要求。

中卫市大气环境管控分区共分为三大类：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。

本项目 2 座 110kV 升压站均位于中卫市沙坡头区，110kV 线路途经常乐镇，香山乡，兴仁镇。经对照属于中卫市大气环境一般管控区（见附图 4）。

大气环境一般管控区：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。项目施工期严格按照施工场地六个 100% 防尘要求，2 座升压站采取永临结合方式、在施工现场设 2.3m 高实体围墙，塔基临时施工区及电缆临时施工区设置 1.8m 高围栏，车辆上路前依托施工营地冲洗设施对车身及轮胎冲洗、采用商品混凝土、预制砂浆，入场道路采取混凝土硬化措施、临时施工道路采用碎石硬化，开挖土方采取挡拦、苫盖措施等防尘措施。本项目周围无大气环境保护目标，施工扬尘按照施工场地六个 100% 防尘要求严格管理，对项目区域大气环境质量影响较小；运营期不产生废气污染物，不会影响区域大气环境质量，符合大气环境一般管控区要求。

(3) 土壤污染风险管控分区

土壤污染风险防控底线及分区管控要求：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，将中卫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。本项目 2 座 110kV 升压站均位于中卫市沙坡头区，110kV 线路途经兴仁镇、香山乡、常乐镇，经对照项目涉及中卫市土壤环境一般管控区域和农用地优先保护区（见附图 5）。其中，**土壤环境一般管控区域要求：**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。本项目施工期依托同期建设的龙源常乐变电站（待建）施工营地。根据一般管控区相关要求，本项目施工期建筑垃圾及时清运至沙坡头区政府部门规定的

建筑垃圾填埋场处置，运营期 2 座升压站内分别建设一座 30m² 危废贮存库，运营期产生的危险废物经分类收集后，采用专用密闭容器盛装，分区暂存于项目拟建危废贮存库内，委托有相应资质的单位定期转运处置。危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设，地面与裙角全部采用抗渗混凝土防渗材料+2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）防渗措施，防止危险废物扬散、流失等；事故油池严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设，等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0 m，并采取 2mm 厚人工防渗层防渗，渗透系数须 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s；项目升压站场区内全部采用混凝土、碎石硬化处理。项目污染因素简单且影响较小，项目建设通过采取以上风险防范措施后，正常工况下，对周边土壤不会造成污染。

农用地优先保护区要求：实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用（依据《土壤污染防治行动计划》）。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，现有相关行业企业要加快新技术、新工艺提标改造步伐。（依据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》）禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（依据《基本农田保护条例》）。

本项目属于电力基础设施项目，已对选址选线进行了优化调整，根据永久基本农田不可避让论证（附件 10），本项目临时用地总面积 177.2390 公顷，涉及耕地 8.8363 公顷，关中永久基本农田 3.3460 公顷，涉及围斑 42 个，耕地质量别均为 9 等地，全部为旱地。涉及占用常乐镇熊家水村永久基本农田面积为 0.6992 公顷，占用兴仁镇东滩村的永久基本农田面积为 1.6491 公顷，占用兴仁镇拓赛柯村永久基本农田面积 0.2835 公顷，占用兴仁镇兴仁村永久基本农田面积 0.0738 公顷，占用兴仁镇藏川林场永久基本农田面积 0.049 公顷，占用香山多红圈村永久基本农田面积 0.5914 公顷。耕地坡度为 $<2^\circ$ 的永久基本农田面积为 1.1267 公顷，耕地被度为 29-6 的永久基本农田面积为

1.4688 公顷，地坡度为 6° -15° 的永久基本农田面积为 0.7505 公顷。该项目建设方案符合供地政策和保护生态、节约集约用地、保护永久基本农田的要求，建设依据充分，选址选线符合法律法规，已最大限度地避让了永久基本农田。项目占用永久基本农田合法合规且不可避免。该项目严格按照《中华人民共和国土地管理法》《宁夏回族自治区土地管理条例》和《宁夏回族自治区基本农田保护条例》等相关要求，复垦方案中拟采取表土剥离、塑料防尘网保护、土地翻耕、土地平整和土壤培肥等措施对占用的永久基本农田进行土地复垦恢复，不会对损毁的永久基本农田造成破坏和影响。

综上所述，项目建设符合土壤环境风险防控底线和一般管控区、农用地优先保护要求。

(4) 资源利用上线

本项目施工期消耗一定量的水资源、电资源，水资源及电的用量占区域的资源量很小，水耗、电耗满足区域要求。本项目为供电输送项目，不占用资源消耗。因此，项目的能源消耗与资源利用上线是相符的。

(5) 环境准入清单

中卫市共划定环境管控单元 57 个，其中优先保护单元 33 个，重点管控单元 12 个，一般管控单元个数为 12 个。本项目 2 座 110kV 升压站均位于中卫市沙坡头区，110kV 线路途径兴仁镇、香山乡、常乐镇，项目建设地点涉及环境管控单元中的优先保护单元 6（ZH64050210008）和一般管控单元 1（ZH64050230001）。优先保护单元指生态保护红线、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。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他全部区域，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。本项目与中卫市生态环境准入清单总体要求符合性分析见表 1-1，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 1-2~表 1-3。

本项目为输变电工程，主要新建 2 座 110kV 升压站和 2 条 110kV 输电线路，施工期污染物的排放对周围环境影响较小，符合中卫市环境管控单元与

准入清单要求。项目与中卫市环境管控单元图位置关系见附图 6。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

表1-1 中卫市市级生态环境准入清单总体要求

管控维度	管控要求	符合性分析	是否符合
A1.1 禁止开发建设活动的要求	<p>1. 严禁在黄河干流及主要支流临岸1公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。</p> <p>2. 黄河沿线两岸3公里范围内不再新建养殖场。</p> <p>3. 所有工业企业原则上一律入园，工业园区及产业集聚区外不再建设工业项目。</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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）。</p> <p>6. 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。</p>	<p>1. 项目建设范围不在黄河干流及主要支流1公里以内，且不属于“两高一资”项目；</p> <p>2. 项目不属于养殖项目；</p> <p>3. 项目为升压站工程，无需入园；</p> <p>4. 项目不涉及；</p> <p>5. 项目不涉及燃煤自备电厂；</p> <p>6. 项目属于电力基础设施工程，仅线路工程临时占用永久基本农田，施工线束后采取土地复垦措施对临时用地恢复后，可恢复永久基本农田的土地功能。</p>	符合要求
1. A 空间布局约束	<p>A1.2 限制与规定开发建设的活动的要求</p> <p>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，必须符合国家和自治区产业政策和产能及能耗等量减量置换要求。</p>	<p>本项目不属于两高及产能过剩项目，符合国家产业规划及产业政策；</p>	符合
A1.3 不符合空间布局要求的活动的退出要求	<p>1. 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。</p> <p>2. 严格管控自然保护区范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 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，</p>	<p>1. 项目为升压站工程，产生的各类污染物经采取有效措施治理后，对于土壤环境影响较小；</p> <p>2. 项目不涉及；</p> <p>3. 项目不涉及畜禽养殖；</p> <p>4. 项目不涉及燃煤锅炉；</p>	符合

		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 控	A2.1允 许排放 量要求	1.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。 2.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。 3.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“等量代替”原则，各地级市可自行确定重点区域，重点区域遵循“减量代替”原则，减量替代比例不低于1:2:1。 4.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%。	1.项目不涉及； 2.本项目不涉及VOCs； 3.项目不属于重金属重点行业； 4.项目不属于畜禽养殖业；	符合
	A2.2 现有源 提标升 级改造 及淘汰 退出	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污染物实行超低排放限值。	1. 本项目不属于钢铁企业； 2. 本项目不涉及；	符合
A3 环境 风险 防控	A3.1 联防 联控 要求	1. 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。 2.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。	1.本项目不涉及； 2.本项目建设单位制定了企业突发环境事件风险管理制度和环境风险相应防范措施，并分级管理；	符合
	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。	本项目升压站区应在竣工环保验收前编制突发环境事件应急预案并备案；	符合
A4 资源 利用 效率 要求	A4.1 水资源 利用效 率总量 及效率	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。 3.国家大气污染防治重点区域内新建耗煤	1.项目不涉及； 2.项目不属于新建、改建、扩建耗煤项目；	符合

	要求	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。		
	A4.2能源利用效率总量及效率要求	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。	1.本项目属于输变电工程，不涉及用水总量，符合要求；	符合
表1-3 中卫市环境管控单元生态环境准入清单一览表				
中卫市环境管控单元生态环境准入清单			本项目情况	
序号	ZH64050230001		/	
环境管控单元名称	沙坡头区一般管控单元		/	
行政区划	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区		宁夏回族自治区中卫市沙坡头区	
要素属性	水环境一般管控区-大气环境一般管控区等		/	
管控单元分类	一般管控单元		/	
管控要求	管控布局约束	<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.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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1.本项目作为“宁湘直流”配套新能源基地中卫沙坡头100风电项目的配套输变电工程，已纳入自治区能源发展“十四五规划”，项目2座升压站已取得中卫市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，未乱增占草地、破坏沙生植被，项目占用天然牧草地拟采取生态补偿和恢复措施。</p> <p>2.本项目为输变电工程，不涉及光伏产业。运营期产生的报蓄铅酸蓄电池收集后暂存于危废库，委托有资质单位转运处置，本项目不涉及铅酸蓄电池制造回收。</p> <p>3.项目符合产业规划及产业政策，对项目建设产生的各类污染物均采取了有效的防治措施和对策，可满足达标排放要求；</p> <p>4.项目不属于“散乱污”工业企业，符合产业规划及产业政策。</p>	
	污染物排放管控	/	/	
	环境风险防范	/	/	
	资源开发效率	/	/	
表1-3 中卫市环境管控单元生态环境准入清单一览表				
中卫市环境管控单元生态环境准入清单			本项目情况	

	序号	ZH64050210008	/
	环境管控单元名称	沙坡头区优先保护单元6	/
	行政区划	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区
	要素属性	生态保护红线+生态空间	/
	管控单元分类	优先管控单元	/
管控要求	管控布局约束	<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。</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《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。</p>	<p>1. 本项目作为“宁湘直流”配套新能源基地中卫沙坡头100万风电项目的配套输变电工程，已纳入自治区能源发展“十四五规划”，项目2座升压站已取得中卫市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，未乱增占草地、破坏沙生植被，项目占用草地采取撒播种草生态治理措施后可恢复原有土地功能。</p> <p>2. 本项目线路规划避让了宁夏中卫香山寺国家草原自然公园，永久用地及临时用地均不占用、穿（跨）越自然保护区。项目位于优先保护单元主要是少量占用永久基本农田及生态保护红线，项目已开展占用永久基本农田和生态保护红线不可避让论证，通过采取占补平衡及生态补偿措施后符合要求。本项目为自治区十四五规划的重要电力基础设施项目，属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中规定的“一、加强人为活动管控”的第5条：“符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设”，属于生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动允许的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动，项目施工结束后采取撒播利草、灌木种植等生态修复措施，不会改变区域生态环境质量和功能。</p>
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防范	/	/
	资源开发效率	/	/
<p>2、产业政策符合性</p> <p>依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中“鼓励类”四、电力2. 电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设中的“电网建设”项目。项目已于2025年5月23日取得中卫市发展和改革委员会</p>			

员会核发的关于“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目 2 座 110kV 输变电工程核准的批复（项目代码：2505-640502-04-01-863886），符合国家产业政策。

3、相关规划符合性

(1) 与国家“十四五”现代能源体系规划的符合性分析

根据国家发展改革委国家能源局《关于印发〈“十四五”现代能源体系规划〉的通知》(发改能源〔2022〕210 号)，“十四五”期间，创新电网结构形态和运行模式。加快配电网改造升级，推动智能配电网、主动配电网建设，提高配电网接纳新能源和多元化负荷的承载力和灵活性，促进新能源优先就地就近开发利用，完善区域电网主网架结构。

本项目作为“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目的 110kV 输变电工程，是“西电东送”北通道的重要组成部分，承担着“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 110 万千瓦风电项目电力输出的重要任务，本项目建设符合《国家“十四五”现代能源体系规划》。

(2) 与国家“十四五”可再生能源发展规划符合性分析

根据《“十四五”可再生能源发展规划》中“四、促进存储消纳，高比例利用可再生能源。（三）推动可再生能源外送消纳。加强送受端电网支撑，提升“三北”地区既有特高压输电通道新能源外送规模。强化送受端地区网架结构，提升电网基础设施支撑能力，推动“三北”地区既有特高压交直流通道输电能力尽快达到设计水平。统筹配套一批风电和光伏发电基地，充分提升输电通道中新能源电量占比，扩大跨省跨区可再生能源消纳规模，持续提升存量特高压通道可再生能源电量输送比例。”

本项目作为“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目的 110kV 输变电工程，建设目的是“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目电力输出，对宁夏中卫新能源基地的发展具有积极的作用。因此，本项目建设符合《“十四五”可再生能源发展规划》。

(3) 与宁夏能源发展“十四五”规划的相符性

根据《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》，“十四五”期间，

全面建设现代能源供应体系，完善能源基础设施网络。充分发挥电网在能源生产清洁化和能源消费电气化中的关键枢纽、重要平台、绿能载体作用，打造电网服务新能源高质量就地消纳和大范围优化配置的“双样板”，加快建设清洁低碳、安全高效、智慧共享、坚强送端的现代一流电网，建成绿能外送大通道、绿能配置骨干网、绿能利用大平台，全力构建宁夏新型电力系统。到 2025 年，力争直流电力外送能力提升至 2200 万千瓦，建成内外互达、多能互补、区域互济的网架枢纽。

本项目作为“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目的 110kV 输变电工程，已纳入自治区能源发展体系规划，符合宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划。

(4) 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》“（三）建设清洁低碳能源体系。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，稳定推进风电开发。开展可再生能源制氢耦合煤化工产业示范。合理开发抽水蓄能电站项目，加快风电光伏发电储能设施、天然气储气设施建设，推进垃圾焚烧发电、沼气发电、秸秆发电、生物燃料乙醇等生物质能发展。实施清洁能源优先调度，提升现有直流通道的外送新能源电力的比重。推进清洁能源产业和新材料等载能产业比邻发展，促进绿色能源就近消纳。到 2025 年，非化石能源占能源消费总量比例达到 15%，可再生能源电力消纳比重达到 30%以上，力争可再生能源装机量和发电量比重分别达到 50%左右、30%左右。”

本项目位于宁夏中卫市沙坡头区兴仁镇、常乐镇、香山乡境内，属于“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目配套的 110kV 输变电工程，项目旨在推进可再生能源电力输出，助力于实现可再生能源指标和减少化石燃料燃烧提供能源量、控制温室气体排放，因此本项目的建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》。

(5) 与《中卫市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

根据《中卫市国土空间总体规划（2021—2035年）》第九章、第二节第66条：“2、加快新能源建设转型，构建安全可靠的供电网络：新建沙漠新能源基地，光伏发电装机规模3000兆瓦，风电装机规模2500兆瓦；扩建杞乡750千伏开关站，新建甘塘750千伏变电站、天都山750千伏变电站；新建6座330千伏变电站、10座110千伏变电站、6座35千伏变电站。新建±800千伏宁夏至湖南特高压直流输电工程、天都山变电站至沙坡头变电站750千伏输电线路、甘塘变电站至送端换流站750千伏输电线路、沙坡头变电站至送端换流站750千伏输电线路、中卫热电厂至送端换流站750千伏输电线路。新建750千伏输电线路11条、330千伏输电线路47条、220千伏输电线路4条、110千伏输电线路15条、35千伏输电线路12条，满足跨区域高质量发展的用能需要。”

依据《中卫市国土空间总体规划（2021—2035年）》基础设施布局，本项目属于±800千伏宁夏至湖南特高压直流输电工程风电基地配套的110kV输变电工程，已纳入《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目安排表中192号“其他110千伏、35千伏输变电工程及输电线路工程”，因此，本项目建设符合《中卫市国土空间总体规划（2021—2035年）》。

本项目与中卫市“三区三线”位置关系见下图1。

市域国土空间控制线规划图(三区三线)

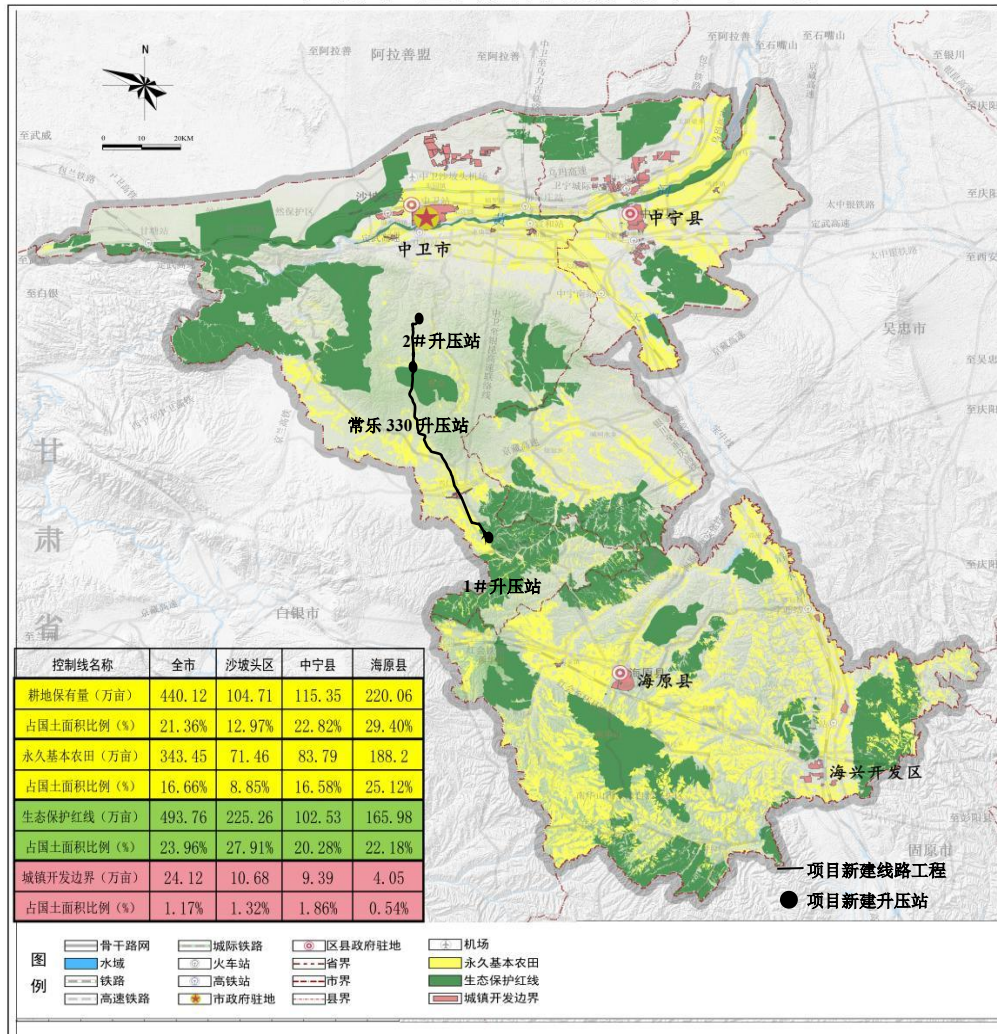


图1 本项目与中卫市“三区三线”位置关系图

(6) 与中卫市生态环境保护“十四五”规划的相符性

《中卫市生态环境保护“十四五”规划》第四节提出：“推进能源清洁高效利用，优化能源供给结构。加速能源体系清洁低碳发展，控制化石能源总量，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。“十四五”期间大力发展天然气、风能、太阳能等清洁能源，提升新能源消纳和存储能力。到2025年，非化石能源消费比例较2020年有所提升，非化石能源发电装机比重达到85%。”

本项目位于宁夏中卫市沙坡头区兴仁镇、常乐镇、香山乡境内，属于“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头100万千瓦风电项目配套的110kV输变电工程，项目旨在推进可再生能源电力输出，助力于实现可再生能源指标和减少

化石燃料燃烧提供能源量、控制温室气体排放，属于中卫市“十四五”期间规划建设的重点工程，符合《中卫市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

4、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的规定进行选址选线环境合理性分析。根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中升降站的选址要求，本项目选址符合性分析见表 1-3。

表1-3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析表

序号	具体要求	本项目情况	是否符合
选 址 选 线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	符合规划等相关部门的文件，符合规划要求；	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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，局部线路因自然条件因素限制涉及穿越生态保护红线，已取得中卫市自然资源局下发的《符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》评审意见（评审意见见附件9）	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。	本项目选址选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
	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。	新建升压站为户外式，项目周边不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目周边无 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。	本项目升压站占地须合理规划，尽量缩减边坡，合理平面规划，减少土地资源利用；升压站占地类型为天然牧草地，不涉及植被砍伐；施工期土石方在项目区内平衡，产少施工	符合

			结束后及时采取场地清理、平整、硬化等措施，减缓生态影响。	
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目线路工程尽量避让集中林区，本项目输电线路途经中卫市沙坡头区常乐镇、兴仁镇、香山乡，区域内林地以稀疏灌木林为主（如柠条、沙蒿），无连片面积 $\geq 10\text{hm}^2$ 、植被覆盖度 $\geq 50\%$ 的集中林区，且线路选线阶段已优先沿现有交通廊道、荒地、沙地等植被稀疏区域布设，避开已知植被密集区域；仅局部涉及零星灌木林，因地形沟壑交错及生态红线集中分布确需占用的部分，已通过“掏挖式基础”减少开挖、表土剥离回用、施工后移栽补植（柠条等本地灌木）等措施减少林木砍伐，同时取得林业部门相关审批及生态保护红线论证意见，符合“避让集中林区、保护生态环境”的要求。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及占用、穿（跨）越自然保护区。	符合
设计	总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目升压站已按要求在主变区设事故油池，箱变下方设置事故油池（ 50m^3 、 50m^3 ），主变压器检修或事故废油由排油管导入主变区事故油池，箱式变压器检修或事故废油经事故油池收集后，由排油管导入主变区事故油池，经专用工具抽至废油专用密闭容器内盛装，暂存于危废贮存库，委托有资质的单位定期转运处置。事故池按照事故油池严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，并采取2mm厚人工防渗层防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。	符合

	<p>电磁环境保护</p>	<p>工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。</p> <p>输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。</p> <p>架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。</p> <p>新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。</p> <p>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。</p> <p>330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。</p>	<p>本项目总图布置设计充分考虑了变电工程的进出线对周围电磁环境的影响，将进出线设计在变电站北侧无电磁环境影响区，项目评价范围内无环境敏感目标本项目输电线路工程设计阶段选取适宜的杆塔，以减少电磁环境影响。</p>	<p>符合</p>
	<p>声环境保护</p>	<p>变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。</p> <p>户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。</p> <p>户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。</p>	<p>项目升压站选用低噪声设备，变压器采取了隔声、减振等降噪措施。</p> <p>项目不涉及声环境敏感区，升压站总图布置充分考虑了噪声影响，将主要噪声源布置于站区中央区域。</p> <p>项目升压站已按要求进行平面布置优化，变压器、换流变压器等主要声源布置于站区中部位置。</p> <p>升压站选用低噪声设备，变压器采取隔声、减振等降噪措施；运营期定期对设备加强维护和保养，降低噪声影响</p> <p>本项目升压站选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施；运营期定期对设备加强维护和保养，降低噪声影响，且项目不涉及居民区等声环境敏感区。</p>	<p>符合</p>

		<p>变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。</p> <p>变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。</p>		
	生态环境 保护	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>已按照避让、减缓、恢复的次序采取生态影响防护与恢复的措施。</p> <p>工程在施工结束后对临时占地进行恢复，恢复至原生态、土地功能。</p>	符合
	水环境 保护	<p>变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制</p>	<p>本项目升压站采取雨污分流制。运营期生活污水经升压站内化粪池预处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4的三级标准后，由吸污车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理；运营期加强雨水利用。</p>	符合
<p>根据上表分析可知：本项目已按要求进行优化选址，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）中相关要求。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目龙源沙坡头 1#110kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区兴仁镇，升压站站址中心坐标为：东经 105°27'22.305"，北纬 36°46'48.599"，站址四周均为空地；龙源沙坡头 1#110kV 输电线路起点为本项目拟建龙源沙坡头 1#110kV 升压站，起点坐标为：东经 105°10'0.147"，北纬 37°12'42.973"，途经中卫市沙坡头区兴仁镇、香山乡到达终点待建龙源常乐变电站，终点坐标为：东经 105°27'21.609"，北纬 36°46'50.518"。</p> <p>本项目龙源沙坡头 2#110kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区常乐镇，升压站站址中心坐标为：东经 105°12'30.548"，北纬 37°20'35.893"，站址四周均为空地；龙源沙坡头 2#110kV 输电线路起点为本项目拟建龙源沙坡头 2#110kV 升压站，起点坐标为：东经 105°12'33.030"，北纬 37°20'36.182"，途经中卫市沙坡头区兴仁镇、香山乡到达终点待建龙源常乐变电站，终点坐标为：东经 105°10'58.808"，北纬 37°12'43.533"。</p> <p>项目地理位置见附图 7。</p>
项目组成及规模	<p>1、建设背景</p> <p>为响应国家“双碳”目标及《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》，宁夏积极推进“宁湘直流”配套新能源基地建设，旨在打造大规模清洁能源外送通道。本项目作为沙坡头 100 万千瓦风电项目的配套输变电工程，是落实国家可再生能源发展战略的关键环节。根据《“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目接入系统设计评审意见》（宁电发展〔2025〕153 号），需配套建设 2 座 110kV 升压站，以满足风电电力汇集和送出需求。</p> <p>项目符合宁夏电网“十四五”规划中关于新能源消纳和外送的总体布局，通过优化电源结构，提升清洁能源占比，助力区域能源转型。宁夏电网作为“西电东送”北通道重要组成部分，已形成 750/330/220kV 主网架，但中卫地区新能源集中开发导致现有电网容量不足。截至 2024 年底，中卫电网新能源装机占比达 85.36%，110kV 升压站变电容量仅 3875.5MVA，难以满足新增风电项目接入需求。预计 2025 年宁夏最大负荷将达 22800MW，外送电力需求增至 17000MW，其中“宁湘直流”新增送电</p>

3000MW，急需配套输变电设施提升电力汇集能力。

沙坡头 100 万千瓦风电项目通过 2 座 110kV 升压站接入待建龙源常乐变电站，其中 1#升压站接入 350.35MW 风机容量，采用 2×180MVA 主变；2#升压站接入 365.5MW 风机容量，采用 200+180MVA 主变。两站分别以 2 回 110kV 线路（长度 2×61km 和 2×17.18km）送出，导线选用双回 2×300mm² 和 2×240mm² 钢芯铝绞线，满足输送容量及压降控制要求，项目建成后，可将分散的风电功率集中升压，解决新能源就地消纳和远距离外送的瓶颈问题。

2、建设规模及项目组成

(1) 建设规模

本项目龙源沙坡头 1#110kV 升压站以 2 回 110kV 线路接入升压站 35kV 侧，架空路线 2×61km。

龙源沙坡头 1#110kV 升压站建设规模为：本期主变（2×180）MVA，电压等级 110/35kV，110kV 出线 2 回。110kV 升压站 35kV 侧均采用单母线单元接线。

龙源沙坡头 1#110kV 升压站内每台主变低压侧母线需配置 1 台 50Mvar 动态无功补偿装置，合计补偿容量为 100Mvar。所配置的动态无功补偿设备 SVG 的动态部分需确保其自动投切功能，且动态补偿响应时间不大于 30ms，具备分相调节能力。

本项目龙源沙坡头 2#110kV 升压站以 2 回 110kV 线路接入升压站 35kV 侧，架空路线 2×17.18km。

龙源沙坡头 2#110kV 升压站建设规模为：本期主变（180+200）MVA，电压等级 110/35kV，110kV 出线 2 回。110kV 升压站 35kV 侧均采用单母线单元接线。

本期龙源沙坡头 2#110 升压站内 200MVA 主变低压侧母线配置 1 台 50Mvar 动态无功补偿装置，180MVA 主变低压侧母线配置 1 台 40Mvar 动态无功补偿装置。合计补偿容量为 90Mvar。所配置的动态无功补偿设备 SVG 的动态部分需确保其自动投切功能，且动态补偿响应时间不大于 30ms。

本项目具体设备参数见表 2-1。

表2-1 建设规模一览表

本项目龙源沙坡头 1#110kV 升压站		
1	主变压器规模 (MVA)	2×180 (本期一次上齐)
2	110kV 出线	2 回
3	35kV 出线	14 回
4	35kV 电压互感器间隔	2 个 (母线设备)
5	35kVSVG 动态无功补偿装置 (Mvarr)	2×±50 (每台主变低压侧各 1 套)
6	110kV 电气主接线	线变组接线, 出线 2 回
7	35kV 电气主接线	单母线接线, 以主变为单元
本项目龙源沙坡头 2#110kV 升压站		
1	主变压器规模 (MVA)	1×200+1×180 (本期一次上齐)
2	110kV 出线	2 回
3	35kV 出线	17 回
4	35kV 电压互感器间隔	2 个 (母线设备)
5	35kVSVG 动态无功补偿装置 (Mvarr)	1×±50 (200MVA 主变) +1×±40 (180MVA 主变)
6	110kV 电气主接线	线变组接线, 出线 2 回
7	35kV 电气主接线	单母线单元接线, 以主变为单元

(2) 项目组成

本项目组成包括主体工程、辅助工程、公用工程及环保工程等。具体建设项目工程组成详见表 2-2。

表2-2 1#2#升压站项目组成一览表

工程类别	项目名称	项目建设内容与规模
主体工程	龙源沙坡头 1#110kV 升压站	<p>主变压器: 装设 2 台 180MVA 的三相双绕组 (带平衡绕组) 有载调压变压器, 电压等级为 115±8×1.25%/37/10.5 (平衡) kV, 采用自然油循环。</p> <p>110kV 配电装置: 采用户内气体绝缘组合电器 (GIS), 本期及远景均为 2 回出线, 采用线变组接线形式, 额定电流 3150A, 额定短路开断电流 40kA。</p> <p>35kV 配电装置: 采用交流充气式金属封闭开关柜, 本期及远景均为 14 回出线, 采用以主变为单元的单母线接线, 额定电流 3150/1250A, 额定短路开断电流 31.5kA。</p> <p>无功补偿装置: 在每台主变低压侧装设 1 组±50MvarSVG 动态无功分相补偿装置, 共 2 组, 采用水冷直挂式, 功率控制部分采用集装箱式布置, 户外安装。</p>
	龙源沙坡头 2#110kV 升压站	<p>主变压器: 本期及远景均配置 1×200MVA+1×180MVA 三相双绕组 (带平衡绕组) 自然油循环自冷有载调压电力变压器, 电压等级为 115±8×1.25%/37/10.5 (平衡) kV, 接线组别为 YN, yn0+d11, 阻抗电压 Uk%=10.5。</p> <p>110kV 配电装置: 采用户内气体绝缘组合电器 (GIS), 额定电流 3150A, 额定短路开断电流 40kA, 远景及本期均 2 回出线, 采用线变组接线形式。</p> <p>35kV 配电装置: 采用交流充气式金属封闭开关柜, 额定电流 4000A (1#主变) /3150A (2#主变) /1250A, 额定短路开断电流 31.5kVA, 远景及本期均 15 回出线, 采用以主变为单元的单母线接线。</p>

			无功补偿装置： 配置1×(1×±50)+1×(1×±40) MvarSVG动态无功补偿装置，采用水冷直挂式，户外布置，同时预留1×(1×50) Mvar分布式调相机位置。
	龙源沙坡头区1#110kV线路	架空线	架空线路2×61km，线路起自拟建龙源沙坡头1#110kV升压站，终止于待建龙源常乐变电站。采用双回路架设，共建铁塔208基，单个塔基占地面积150m ² 。架空段导线采用2×JL3/G1A-300/25-48/7型钢芯铝绞线。
		电缆	地埋电缆敷设长度1.29km，位于1#N203-1#N202、1#N192-1#N191、1#N142-1#N141、1#N96-1#N95、1#N82-1#N81、1#N21-1#N20、塔之间，采用电缆沟直埋敷设方式，电缆型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000单芯铜缆，并随电缆敷设2根24芯非金属阻燃光缆。
	龙源沙坡头区2#110kV线路	架空线	架空线路长17.18km，线路起自拟建龙源沙坡头110kV2#升压站，终止于待建龙源常乐变电站。采用双回路架设，共建铁塔58基，单个塔基占地面积150m ² 。架空段导线采用2×JL3/G1A-240/30-24/7型钢芯铝绞线。
		电缆	地埋电缆敷设长度0.18km，位于2#N7-2#N8塔之间，采用电缆沟直埋敷设方式，电缆型号为ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000单芯铜缆 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1200单芯铜缆（随电缆均敷设2根24芯非金属阻燃光缆）。
辅助工程	龙源沙坡头1#110kV升压站	进站道路	道路设计： 进站道路采用混凝土道路，路宽4m，引接南侧土路，与S205 中关村线连通，距离约1.0km。
		站内道路	道路布置： 站内设置环形道路，宽度4.0m，转弯半径9m，采用城市型混凝土路面，满足设备运输及消防要求。 功能分区： 道路将站区划分为110kV配电装置区、主变区、35kV配电装置区等，各区之间道路连通，便于运行维护。
		事故油池	站区拟设一座容量为50m ³ 的事故贮油池，为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构。主变压器下方设置1个10m ³ 事故油坑，由排油管连接至主变区事故油池。
		办公生活区	主要设有办公室、会议室及应急物资库等，均为地上预制舱结构。
		危废贮存库	新建，占地面积30m ² ，用于暂存本项目1#升压站产生的危废。
	龙源沙坡头2#110kV升压站	进站道路	道路设计： 进站道路采用混凝土道路，路宽4m，引接南侧土路，与S205 中关村线连通，距离约1.0km。
		站内道路	道路设计： 环形道路路宽4m，转弯半径9m，采用C35混凝土硬化，主变区域设6m宽检修通道。
		事故油池	站区拟设一座容量为50m ³ 的事故贮油池，为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构。主变压器下方设置1个10m ³ 事故油坑，由排油管连接至主变区事故油池。
		办公生活区	主要设有办公室、会议室及应急物资库等，均为地上预制舱结构。
		危废贮存库	新建，占地面积30m ² ，用于暂存本项目2#升压站产生的危废。

临时工程	电缆施工区域	项目电缆施工作业带宽 4m，电缆沟一侧放置设备、电缆，另一侧堆放开挖土方，电缆施工区总占地面积为 11.2373hm ² 。
	塔基临时施工区	布置原则： 输电线路各塔基四周设置塔基临时施工场地，用于临时堆置土方、材料和工具等，施工作业区共 1423 个，共计占地 60.8956hm ² ，。
	牵张场	选择线路沿线地势平坦、交通便利的区域，每个牵张场占地面积约 750m ² ，共设置[12]个。
	施工便道	本项目充分利用项目区现有道路，拟新建施工道路 257.68km、宽 4m，占地面积 103.0744hm ² ，采用泥结碎石路面。
	取、弃土场	项目借方采购周边商品土，余土在项目区内调配平衡，不设置取、弃土场。本项目施工开挖土方均堆放在施工临时用地范围内，采取拦挡和苫盖措施，不在项目区外设置临时堆土场。
公用工程	供电	站用电源： 35kV 站用变（400kVA）+10kV 备用变（400kVA）双电源，直流系统采用 2 组 400Ah 蓄电池，电压 220V。
	供水	水源： 升压站按无人值守设计，项目投入运营后，巡检及维护人员生活用水采用拉水方式，预留远期外部水源引接条件，生活水箱有效容积 12m ³ 。
	排水	施工期：项目施工期依托与本项目同期建设的待建龙源常乐变电站施工营地内防渗旱厕，粪污定期清掏外运处置。 运营期：生活污水经化粪池预处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 的三级标准后，由吸污车拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。
环保工程	扬尘治理	升压站采取永临结合方式，建设 2.3m 清水砖实体围墙；电缆和塔基施工现场设置 1.8m 高硬质围挡、土方堆体采取苫盖等防尘措施；易起尘物料及建筑垃圾运输车辆采取苫盖等密闭运输；临时道路采取碎石硬化措施；大风天气禁止开挖、回填土作业；使用商品混凝土；依托施工营地车辆出入口处设置车辆冲洗平台，上路前对车辆冲洗等措施。
	废水治理	项目施工期依托与本项目同期建设的待建龙源常乐变电站施工营地内防渗旱厕，粪污定期清掏外运处置。
	噪声治理	采用低噪声施工工艺及设备，加强设备维护保养，施工区域设置禁止鸣笛和限速标志牌，车辆按规划线路行驶，加强施工现场管理、文明施工。
	施工期固废治理	线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工弃土一般量较少，在施工完成后在塔基征地范围内进行平摊或根据施工现场进行综合利用，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时运至环卫部门指定的地点安全处置。
生态治理	工程措施： 新建施工便道采取碎石硬化处理；土方分层开挖、分层堆放，土方堆体采取拦挡及表面苫盖措施，开挖表土单独堆放，用于后续生态恢复；施工完毕后立即进行场地平整。 植被措施： 建设单位对临时占用 129.5335hm ² 天然牧草地和 1.7510hm ² 裸土地区域撒播种草，可选择短花针茅、芨芨草等草种进行植被恢复和补种；施工结束后，结合土地整治，采用栽植灌木的方式进行植被恢复，主要栽植白刺、柠条，栽	

			<p>植量为 222 株/亩。</p> <p>临时防护措施：施工开挖的土方定点堆放、堆体采取四周拦挡及表面苫盖措施，挖运土方的车辆用篷布严密遮盖，施工道路洒水抑尘等临时防护措施。</p> <p>生态保护红线内应禁止进行施工机械维修，选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，并加强施工人员生态教育，严格落实生态识别与管理，一旦发现重要保护物种，要采取围隔措施，减小对植被的破坏。</p>
	运营期	固废治理	<p>2 座升压站内各新建一座面积为 30m² 危废贮存库，升压站产生的危废分类收集后暂存于危废贮存库。危废暂存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设，满足防雨、防渗漏、防腐蚀等要求，渗透系数须达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$；运营期产生的各类危废分质分类收集，废变压器油和废润滑油分别由专用密封储油桶分类盛装置于防渗漏托盘上，与报废铅酸蓄电池、废油桶分区暂存于危废贮存库，委托有相应资质的单位定期转运处置。</p>
		废水治理	<p>运营期升压站产生的少量生活污水分别经化粪池处理，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 4 的三级标准后，由吸污车拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。</p>
		噪声治理	<p>采购低噪声变配电设备，设备基础固定、安装减振垫，导线安装预绞丝式防振锤等综合降噪措施。</p>
		电磁环境	<p>升压站选址远离居民区设置，设置防雷接地保护装置等，选购光洁度、导电率高的导线，导线线夹采用防晕型、绝缘子金具串安装均压环，有效控制金具串的起晕电压；尽量减少母线交叉及相同转角布置；提高设备和导线的高度、设置防雷接地保护装置等；保证导线安全距离、加强线路维护等措施。</p>
		地下水	<p>1#升压站：站内主变区拟设一座 50m³ 的事故油池，为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构防渗。主变压器下方设置 1 个 10m³ 事故油坑，由排油管连接至主变区事故油池。事故油池严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，渗透系数须 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>2#升压站：站内主变区拟设一座 50m³ 的事故油池，为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构防渗。主变压器下方设置 1 个 10m³ 事故油坑，由排油管连接至主变区事故油池。事故油池严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，渗透系数须 $\leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$。</p>
		环境风险	<p>运营期环境风险重点包括主变压器油泄漏时通过 50m³ 事故油池收集并经油水分离后由专业单位回收以防土壤及水体污染、退役蓄电池与废油等危险废物需交由有资质单位回收并严格执行转移联单管理以避免重金属或油品污染，以及通过设置消防水池、充氮灭火装置、灭火器防火封堵、防雷接地等措施降低电气设备故障引发火灾的风险。</p>
3、依托工程情况			

本项目施工期拟依托与本项目同期建设的待建龙源常乐 330kV 变电站施工营地，该施工营地位于本项目 2 条送出线路工程交汇段，施工材料运输较方便。待建龙源常乐 330kV 变电站施工营地预留了本项目施工生产区和办公生活区，依托施工营地占地面积 10.23hm²，布设了施工材料堆放场、机械停放区、办公和生活区域等，能够满足本项目施工需求。

本项目与待建龙源常乐 330kV 变电站均隶属于中卫龙源新能源有限公司，属于同一法人单位，龙源常乐 330kV 变电站已于 2025 年 7 月 31 日取得中卫市生态环境局下达的批复文件（卫环函〔2025〕57 号），该变电站现已开工建设。因此，本项目依托该施工营地可行。

4、工程相关参数

新建 110kV 输电线路工程

①进出线间隔

升压站进出线间隔布置需满足电气安全及出线便利性，110kV 采用架空出线。进出线间隔一览表具体见表 2-4。

表 2-4 进出线间隔一览表

类别	项目	1#升压站	2#升压站
110kV	出线回数	2 回	2 回
	布置位置	站区北侧，向北架空出线	站区西侧，向西架空出线
	间隔宽度/构架高度	间隔宽 8m，构架高 10m	间隔宽 8m，构架高 10m

②线路路径方案

1#升压站 110kV 送出工程线路路径方案：该工程起点为龙源沙坡头 1#110kV 升压站，终点为待建龙源常乐变电站，总体呈南-北方向走向。全线路径长度约 61.0km，其中架空段线路长约 59.71km，电缆段长约 1.29km，航空距离 54.6km，曲折系数 1.11，海拔高度在 1690m-2205m 之间。线路自起点架空出线至拟建双回路终端塔，向北架设过程中，需电缆钻越±800 天中直流线路、110kV 宁兴线、330kV 白安 II 线、750kV 白黄 I 线、750kV 白黄 II 线、330kV 白安 II 线、750kV 拟建白银-天都山 III 回、110kV 穆暖 I/II 线，架空跨越 35kV 兴喊线、35kV 兴徐线、109 国道和京藏高速等，最终接入终点。

2#升压站 110kV 送出工程线路路径方案：该工程起点为龙源沙坡头 2#110kV 升压站，终点为待建龙源常乐变电站，总体呈北-南方向走向。

全线路长度约 17.18km，其中架空段线路长约 17.0km，电缆段长约 0.18km，航空距离 14.8km，曲折系数 1.16，海拔高度在 1600m-1920m 之间。线路自起点架空出线至拟建双回路终端塔，向西架设至 330kV 迎香 I 线南东，采用电缆钻越 330kV 迎香 I 线后，架空向南延伸穿越浙能风场和国投风场，架空跨越 110kV 穆二风线，最终接入终点。

③线路导线安全距离

导线与地面、建筑物、树木等距离需符合《高压配电装置设计技术规程》，以下为最小安全距离。本项目 1#、2# 升压站导线对地面及建筑物、树木的最小距离见下表 2-5。

表2-5 本项目1#、2#升压站导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	对地和交叉跨越	设计最小垂直距离 (m)	GB50545-2010 标准距离 (m)	是否符合	备注	
1	居民区	15.0	7.0	符合	---	
2	非居民区	15.0	6.0	符合	---	
3	交通困难地区	5.5	5.0	符合	---	
4	建筑物	垂直距离	5.5	5.0	符合	---
		边导线风偏后与建筑物净距	5.5	5.0	符合	最大风偏情况
5	导线与树木	4.0	3.5	符合	最大风偏情况，净空距离：3.5	
6	高速公路、等级公路	8.0	7.0	符合	导线温度：70°C	
					导线温度：40°C	
7	铁路电气轨	12.5	电气轨 11.5	符合	导线温度：70°C	
					导线温度：40°C	
8	通信线路	4.0	3.0	符合	水平距离：4.0	
9	与通信线路的交叉角	----	----	----	一级≥45°	
					二级≥30°	
					三级：不限制	
10	电力线	3.5	3.0	符合	110kV 及以下线路	
11	特殊管道	5.0	4.0	符合	---	

④主要交叉跨越情况

本工程线路主要交叉跨越见表 2-6。

表2-6 本项目主要交叉跨越情况一览表

线路	交叉跨越名称	钻（跨）次数	备注
1#	±800kV 天中直流线路	电缆钻越 1 次	钻越长度约 0.21km

	750kV 线路	电缆钻越 3 次	钻越 750kV 白黄 I 线、750kV 白黄 II 线等， 累计长度约 0.5km
	330kV 线路	电缆钻越 2 次	钻越 330kV 白安 I 线、330kV 白安 II 线，累 计长度约 0.73km
	110kV 线路	架空跨越 1 次、 电缆钻越 2 次	架空跨越 110kV 宁兴线，电缆钻越 110kV 穆暖 I/II 线，累计长度约 0.35km
	S205 省道	架空跨越 2 次	跨越 k100+351、k127+977 处
	109 国道	架空跨越 1 次	跨越 k1446+117 处
	京藏高速	架空跨越 1 次	跨越 k1400+633 处，设计档距≤300m，交叉 角≥45°，导线对高速距离>7m
2#	330kV 线路	电缆钻越 1 次	钻越 330kV 迎香 I 线，长度约 0.18km
	110kV 线路	架空跨越 1 次	跨越 110kV 穆二风线

⑤导线、地线及电缆

导线:1#和 2# 升压站 110kV 送出工程的导线、地线及电缆选型均结合工程输送容量、短路电流、敷设方式等因素确定，具体参数如下：

表2-7 本项目1#升压站导线技术参数特性一览表

类别	参数项	单位	数值
导线型号规格		2×JL3/G1A-300/25-48/7	
结构	铝单线（股数/直径）	根/mm	48/2.85
	镀锌钢线（股数/直径）	根/mm	7/2.22
计算截面积	合计	mm ²	333.31
	铝	mm ²	306.21
	钢	mm ²	27.10
外径		mm	23.8
单位长度质量		kg/km	1057.0
20℃时直流电阻		Ω/km	≤0.094
额定抗拉力		kN	≥83.76
弹性模量		GPa	65.0
线膨胀系数		1/℃	20.5×10 ⁻⁶

表2-8 本项目2#升压站导线技术参数特性一览表

类别	参数项	单位	数值
导线型号规格		2×JL3/G1A-240/30-24/7	
结构	铝单线（股数/直径）	根/mm	24/3.6
	镀锌钢线（股数/直径）	根/mm	7/2.4
计算截面积	合计	mm ²	275.96
	铝	mm ²	244.29
	钢	mm ²	31.67
外径		mm	21.6
单位长度质量		kg/km	920.7
20℃时直流电阻		Ω/km	≤0.1181
额定抗拉力		kN	≥75.19
弹性模量		GPa	73
线膨胀系数		1/℃	19.6×10 ⁻⁶

表2-9 本项目地线技术参数特性一览表

参数名称	参数值	
升压站	1#升压站	2#升压站
型号	24 芯 OPGW 光纤复合架空地线	24 芯 OPGW 光纤复合架空地线

	(OPGW-13-100-2)	(OPGW-13-100-2)
光纤芯数	24 芯	24 芯
光缆直径	13.2mm	13.2mm
光缆重量	≤479kg/km	≤479kg/km
标称抗拉强度 (RTS)	≥60kN	≥60kN
每日应力	≤20%RTS	≤20%RTS
短路电流容量 (Pt)	≥82.67kA ² ·s	≥82.67kA ² ·s
允许短路电流 (0.25s)	18.18kA	18.18kA
防振措施	安装预绞式防振锤	安装预绞式防振锤
绝缘形式	全线逐塔接地,每基塔用专用接地线将 OPGW 与塔身可靠连接	全线逐塔接地,每基塔用专用接地线将 OPGW 与塔身可靠连接
设计依据	遵循《GB/T7424.4-2003》 《DL/T832-2003》等标准	遵循《GB/T7424.4-2003》 《DL/T832-2003》等标准

表2-10 本项目电缆技术参数特性一览表

参数名称	参数值	
	1#升压站	2#升压站
电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000、 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1200
类型	单芯铜缆	单芯铜缆
导体材质	铜	铜
金属护套	皱纹铝套	皱纹铝套
非金属外护套	聚乙烯 (PE)	聚乙烯 (PE)
敷设方式	穿管直埋	穿管直埋
电缆段长度	1.29km	0.18km
额定电压	64/110kV	64/110kV
导体截面	1000mm ²	1000mm ² 、1200mm ²
短路电流容量	满足热稳定校验要求	满足热稳定校验要求
长期允许载流量	960A (环境温度 20℃, 管道内温度 50℃)	960A (1000mm ²)、1100A (1200mm ²)
持续极限输送容量	182MW (环境温度 20℃, 管道内温度 50℃)	182MW (1000mm ²)、208.5MW (1200mm ²)

塔杆形式及基础形式

杆塔使用一览表见下表 2-11/2-12, 见附图见 8。

表2-11 本项目杆塔使用一览表

序号	杆塔型式	呼高	基数	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	kV	转角度数 (°)
1	110-FC22S-Z1	21	10	330	450	0.85	/
2		24	12				
3	110-FC22S-Z2	21	17	380	600	0.75	/
4		24	18				
5		27	20				
6		30	16				
7	110-FC22S-Z3	27	10	500	700	0.85	/
8		30	9				
9		33	8				

10	110-FC22S-ZK	21	10	380	600	0.75	/
11	110-FC22S-ZR	21	2	380	600	0.75	/
12	110-FC22S-J1	21	12	450	700	-	0~20
16	110-FC22S-J2	21	13	450	700	-	20~40
20	110-FC22S-J3	21	7	450	700	-	40~60
24	110-FC22S-J4	21	10	450	700	-	60~90
28	110-FC22S-D1	15	12	450	700	-	0~90
29		21	2				
30		24	2				
合计			190	/			

表2-12 本项目杆塔使用一览表

序号	杆塔型式	呼高	基数	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	kV	转角度数 (°)
1	110-EC22S-Z1	24	2	330	450	0.85	/
2	110-EC22S-Z2	21	4	380	600	0.75	/
3		27	7	380	600	0.75	/
4		30	6	380	600	0.75	/
5	110-EC22S-Z3	30	5	500	700	0.65	/
6		33	4	500	700	0.65	/
7	110-EC22S-ZK	48	4	380	600	0.75	/
8	110-EC22S-J1	21	8	450	700	/	0-20
9	110-EC22S-J2	21	7	450	700	/	20-40
10	110-EC22S-J3	21	4	450	700	/	40-60
11	110-EC22S-J4	21	2	450	700	/	60-90
12	110-EC22S-DJ	15	4	450	700	/	0~90
合计			55	/			

⑥基础

本项目区地下水埋藏较深，杆塔基础采用挖孔桩基础，具体见附图 9。

5、工程占地

(1) 项目总用地情况

根据项目《土地勘测定界技术报告书》，本项目总用地面积 199.9946hm²，其中永久占地为升压站和塔基占地，占地面积共 22.7556hm²，占地类型为旱地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、农村道路、沙地；临时占地包括塔基施工区、电缆施工区、施工道路及牵张场占地，临时占地总面积 177.2390m²，占地类型为旱地、其它园地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其它草地、公路用地、农村道路、沙地、裸土地。总占地情况见表 2-13。

表 2-13 项目总占地情况表

工程类别	占地面积	占地类别	占地类型
1#升压站	1.5846 hm ²	永久占地	全部为天然牧草地
1#塔基占	4.2718	永久占地	旱地、灌木林地、天然牧草地、农村道路、沙

地			地
2#升压站	1.5795 m ²	永久占地	全部为天然牧草地
2#塔基占地	15.319 4	永久占地	旱地、灌木林地、天然牧草地、农村道路、沙地
塔基临时施工区	60.895 6hm ²	临时占地	旱地、灌木林地、天然牧草地、公路用地、农村道路、沙地
电缆临时施工区	11.237 3hm ²	临时占地	旱地、灌木林地、天然牧草地、公路用地、农村道路、沙地
施工便道	103.07 44m ²	临时占地	旱地、其它园地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其它草地、公路用地、农村道路、沙地、裸土地
生活生产区	2.0317 m ²	临时占地	旱地、灌木林地、天然牧草地
合计	199.99 46m ²	/	/

(2) 占用生态保护红线情况

本项目部分输电线路穿越生态保护红线，穿越长度约24.3km。根据现场调查及《土地勘测技术报告》，本项目位于“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线”铁塔数量为63基，即为1#N6~1#N69。位于“中部干旱带水土流失生态保护红线”生态保护红线内的铁塔数量为18基，即为1#N180~1#N197。生态保护红线内总占地面积25.4162hm²，其中永久占地为3.93hm²，临时占地为21.4369hm²。

本项目线路路径无法完全避让生态保护红线，建设单位已委托第三方单位编制生态保护红线不可避让论证报告，并在施工前办理相关手续。

生态保护红线内本项目占地情况见表2-14及图2-1。

表2-14 项目生态保护红线内占地情况一览表

项目	占地面积 (hm ²)			占地类型
	永久占地	临时占地	合计	
塔基占地	3.93	-	3.93	灌木林地
塔基临时施工区	-	9.5615	9.5615	灌木林地
施工便道	-	11.6449	11.6449	灌木林地
牵张场	-	0.2305	0.2305	灌木林地
合计	3.93	21.4369	25.4162	灌木林地

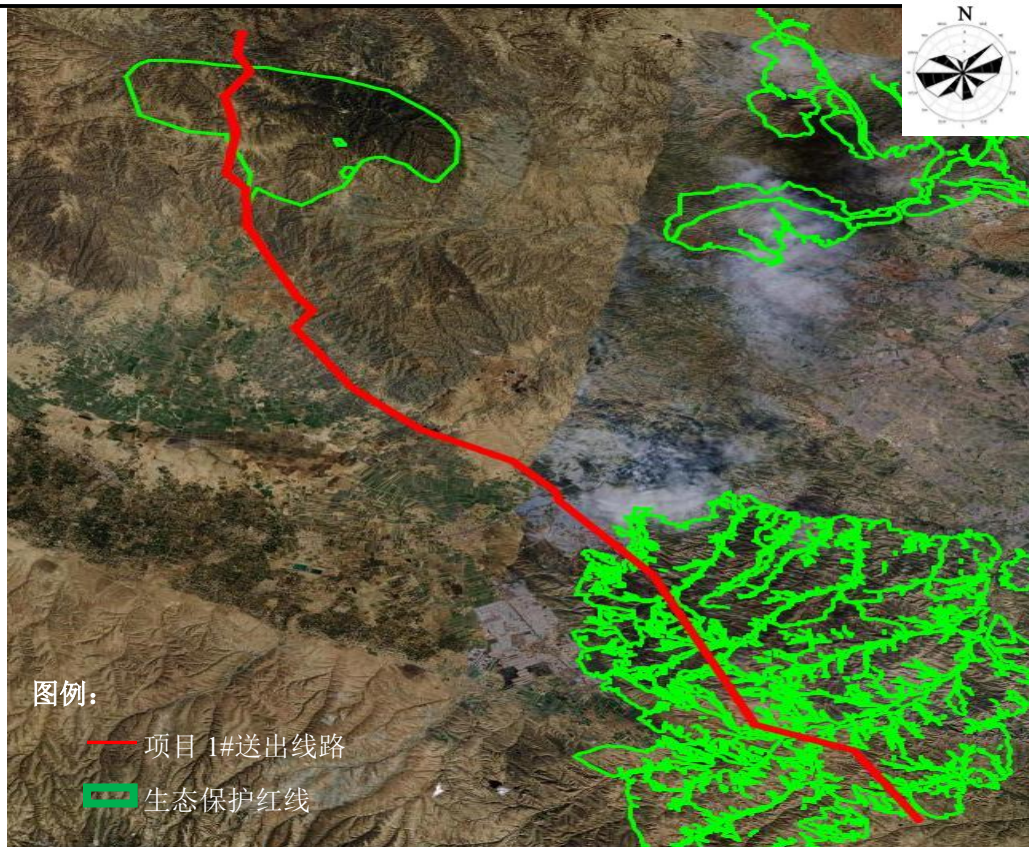


图2-1 本项目1#升压站送出线路工程与中卫市生态保护红线位置关系图

(3) 占用永久基本农田情况

本项目输电线路工程涉及占用永久基本农田，临时占用基本农田面积3.3460hm²，本项目线路路径无法完全避让永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制永久基本农田不可避让论证报告，并在施工前办理相关手续。

永久基本农田内输电线路分布情况见图 2-2。

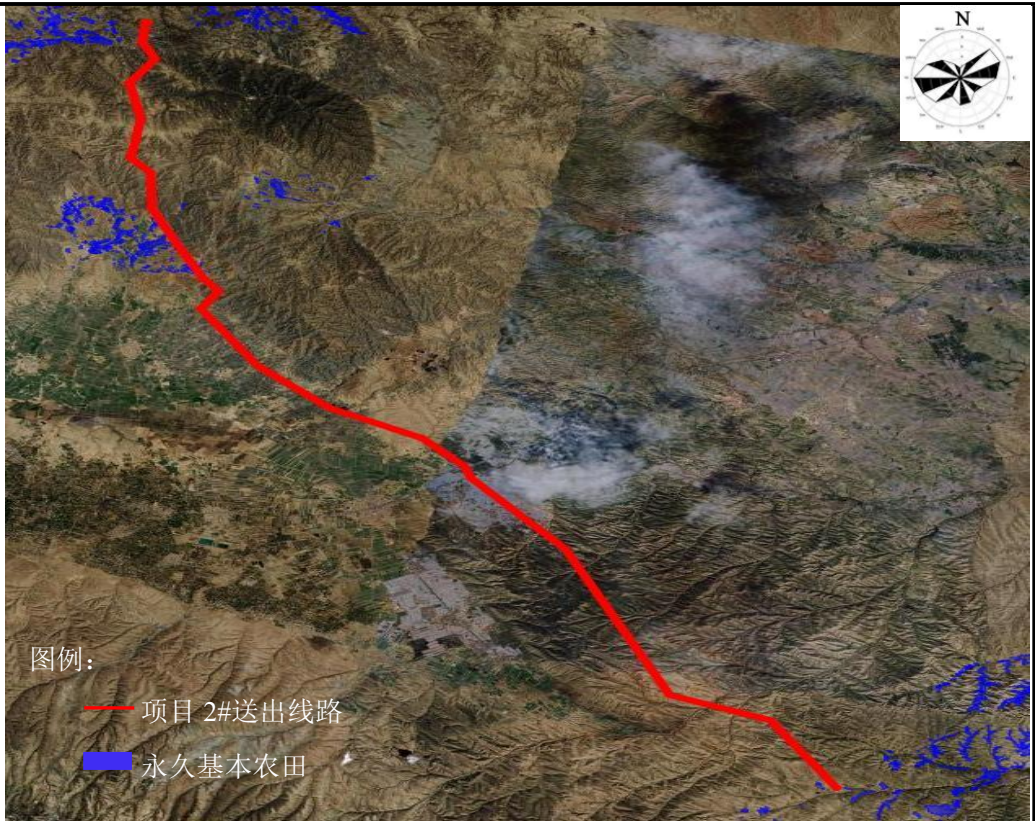


图 2-2.1 本项目 1# 升压站送出线路工程与永久基本农田位置关系图

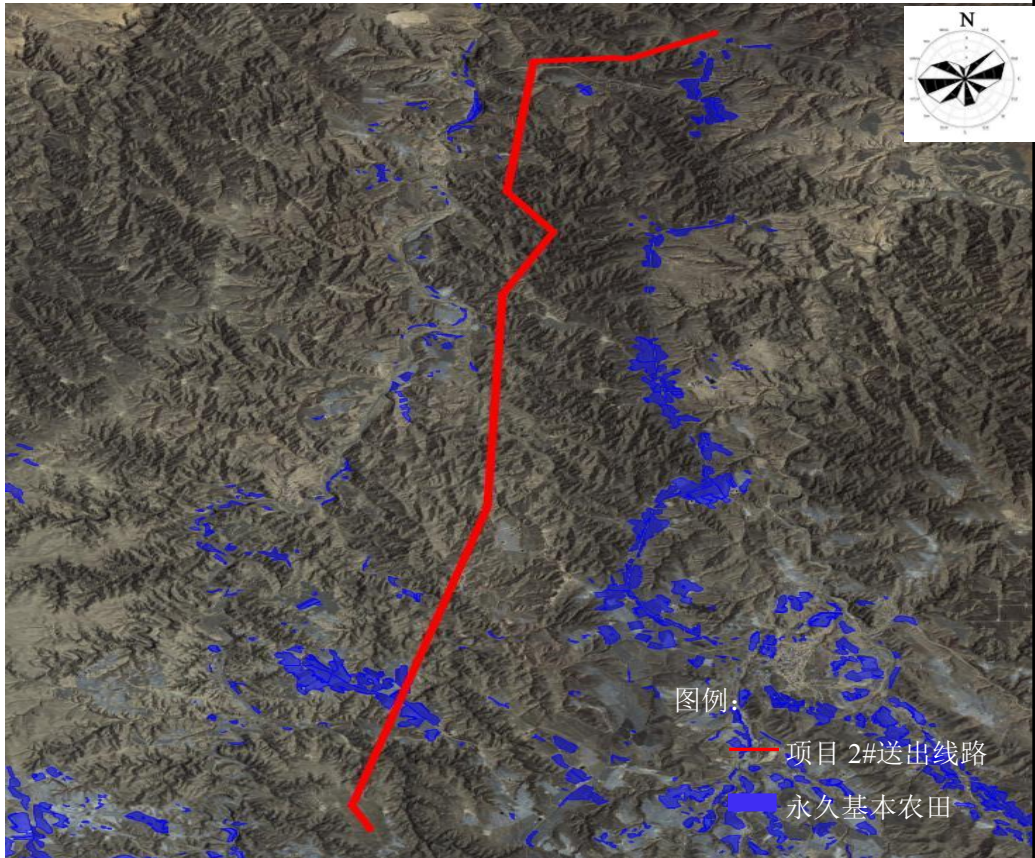


图 2-2.2 本项目 2# 升压站送出线路工程与永久基本农田位置关系图

(3) 国家草原自然公园情况

经实地核查与精准判识，本项目输电线路（红色所示）临近宁夏香山寺国家草原自然公园（绿色区域）。线路严格沿规划路径布设，虽与公园地理空间相近，但不穿越公园范围，也不占用公园土地，从空间关系与实际建设层面，均确保对宁夏香山寺国家草原自然公园无干扰、无侵占，切实维护生态空间完整性。

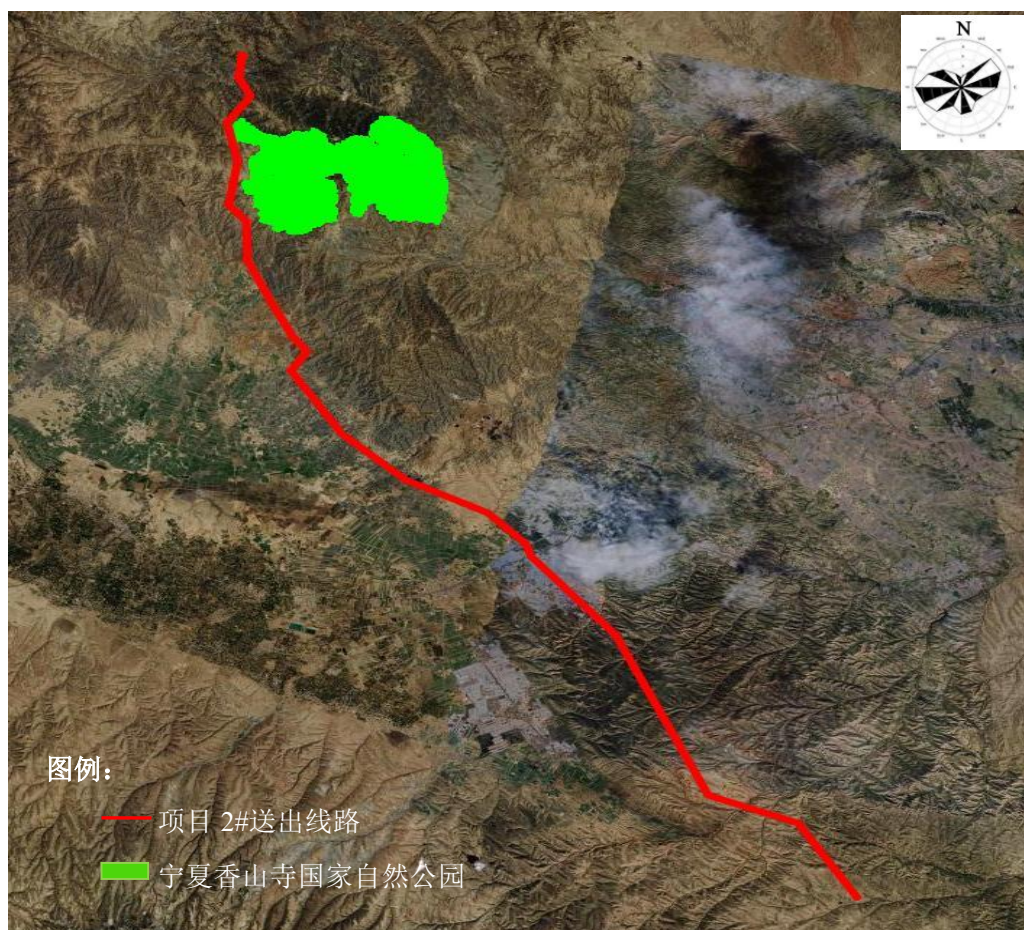


图 2-3 本项目 1# 升压站送出线路工程与宁夏香山寺国家自然公园位置关系图

6、土石方平衡

根据本项目可行性研究报告，项目土石方主要来源于塔基基础及电缆沟开挖、施工便道修建等，开挖土石方量 19.5679 万 m^3 ，回填土石方量 20.1029 万 m^3 ，调入方 13.2930 万 m^3 ，调出方 13.0380 m^3 ，借方 0.28 万 m^3 （商品土）。用于升压站进站道路、塔基施工区域及施工道路建设，无弃方。因此，项目借方采购周边商品土，不另设置取、弃土场。

本项目土石方平衡情况见表 2-15。

表 2-14 土石方平衡一览表 单位: 万 m³

序号	项目	挖方	填方	区内调配				借方		弃方		
				调入方		调出方		数量	来源	数量	去向	
				数量	来源	数量	去向					
①	升压站场平	7447	2987	0	-	4460	③	-	-	0	-	
②	升压站基础	11724	8124	0	-	6400	④	2800	商品土	0	-	
③	进站道路	1000	2630	1630	①	0	-	0	-	0	-	
④	线路工程	塔基施工区平整	31732	43512	11780	③④	0	-	0	-	0	-
⑤		塔基基础	119520	0	0	-	119520	⑥	0	-	0	-
⑥		施工道路	23706	143226	119520	⑤	0	-	0	-	0	-
⑦		地下电缆	550	550	0	-	0	-	0	-	0	-
合计		195679	201029	132930	-	130380	-⑤	2800	-	0	-	
备注		1.土石方平衡计算公式: 挖方+调入+借方=填方+调出+弃方; 2.以上土方均以自然方计算。										

7、劳动定员和工作制度

本项目升压站为无人值守型,项目投入运营后,巡检及维护人员共计 10 人,年工作 300 天,采用三班工作制。

8、公用工程

(1) 供水

升压站按无人值守设计项目投入运营后,巡检及维护人员生活用水采用拉水方式,预留远期外部水源引接条件,生活水箱有效容积 12m³。

(2) 排水

项目升压站采取雨污分流制。

雨水:雨水经雨水口汇集进入排水管网,集中排至站外自然冲沟。

生活污水:生活污水经化粪池预处理,达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 4 的三级标准后,由吸污车拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。

总平面及现场布置

1、升压站平面布置

龙源沙坡头 1#升压站总平面布置:站区东西向长 171.5m,南北向宽 88.2m,围墙范围内占地面积(围墙中心线)1.5126hm²,升压站总用地面积 1.5846hm²,总体呈矩形布置。

110kV 配电装置布置在站区北侧,向北方向架空出线。主变及 35kV

配电装置与蓄电池室、二次设备室等组成的综合舱布置在站区中部，区内布置有站用变、电阻柜等。35kVSVG 动态无功补偿装置布置在站区南侧。预留的调相机位置布置于站区东侧。

生活区布置于升压站西侧，综合楼布置于南侧，库房布置于北侧，调相机区域布置于站址东北侧，进站大门朝西。

站内设环形道路，便于大件运输，并满足消防检修要求。进站道路由变电站西侧引接。站区平面布置清晰，功能分区明确。整个站区内路网布置规整顺畅，沿道路可将设备运抵站内任何地方。站区主入口在站区西侧，大门采用电动推拉钢大门，门净宽 6m。站内道路为单向布置，尽端道路 40.6m，设消防泵房。站区围墙采用 2.3m 高 0.24m 厚实体带壁柱砖围墙，清水墙面，围墙采用毛石基础和挡土墙基础。站区主要道路宽度为 4m、转弯半径 9m。均满足设备运输、检修及消防的要求。本项目龙源沙坡头 1#升压站总平面布置图见附图 10-1。

龙源沙坡头 2#升压站总平面布置：站区东西向长 113.6m，南北向宽 68.1m，围墙范围内占地面积（围墙中心线）0.7736hm²，升压站总用地面积 1.55795hm²，总体呈矩形布置。

110kV 布置在升压站西侧，向西架空出线；主变及 35kV 配电装置与蓄电池室、二次设备室等组成的综合舱布置在站区中部，区内布置有站用变、电阻柜等。35kVSVG 动态无功补偿装置布置于站区东南侧；

辅助舱布置于升压站西南侧，调相机区域布置于站址北侧，进站大门朝南。预留的调相机位置布置于站区北侧。

站区主入口在站区西侧，大门采用电动悬浮移门，门净宽 4.0m。站内道路为单向布置，设消防泵房。站区主要道路宽度为 4m、转弯半径 9m。均满足设备运输、检修及消防的要求。站内设环形道路，便于大件运输，并满足消防检修要求。进站道路由变电站南侧引接。站区平面布置清晰，功能分区明确。整个站区内路网布置规整顺畅，沿道路可将设备运抵站内任何地方。本项目龙源沙坡头 2#升压站总平面布置图见附图 10-2。

2、输电线路

1#升压站 110kV 线路总体布局呈南北走向，自 1#升压站 110kV 升压

站向东北方向出线，经过兴仁镇、香山乡等，到达待建龙源常乐变电站北侧，接入待建龙源常乐 330kV 变电站。

2# 升压站 110kV 线路总体布局呈北向南走向，自 2# 升压站向东北方向出线，经过香山乡到达待建龙源常乐 330kV 变电站北侧，接入待建龙源常乐 330kV 变电站。本项目线路路径图见附图 11-1~附图 11-2。

3、施工现场布置情况

本项目距中卫市沙坡头区及兴仁镇、香山乡及常乐镇较近，进行修配及租用大型设备较方便，因此，施工修配系统可主要考虑在当地社会机构解决。

项目不设施工生活营地，依托待建龙源常乐 330kV 变电站施工营地。该施工营地内布置了项目部、施工材料区、停车区以及办公生活区。

具体项目施工营地规划见图 2-1。

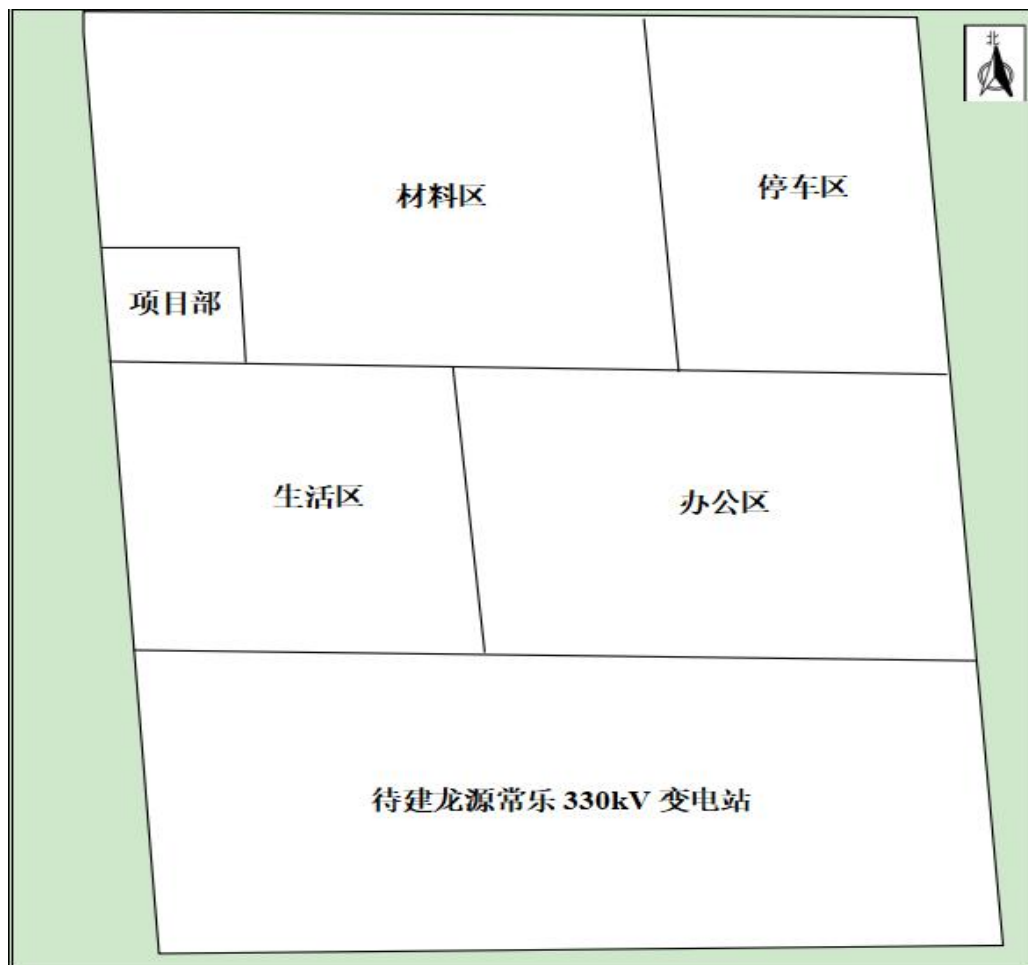


图 2-3 项目依托施工营地规划图

施工方案

1. 施工工艺

(1) 升压站施工工艺

施工内容主要包括前期准备、土建工程施工、变压器及相关配电装置安装。

选址：进行场地边界测定以及完成对应地质调查报告；

方案设计，施工设计：对整体以及局部施工方案、布局方案进行设计，明确相关设计参数；

施工前准备：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。

场地平整（土石方工程）、土建工程：

①对施工场地进行平整，提前对挖方及填方位置规模进行规划，按照挖填方平衡对开挖的土方及时回填，构筑边界围挡，同时对站内道路进行修建，该过程中产生的施工扬尘需采取运输车辆遮盖篷布、施工场地洒水抑尘等措施进行防护；

②土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次施工电池组件基础以及±0.00 以上设施。

③接地网、地下管道与相应的地下工程设施同步施工。

④基础施工完成后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

配置安装：对 110kV 升压站站内设备等进行安装。本项目 110kV 升压站施工工艺流程见下图。

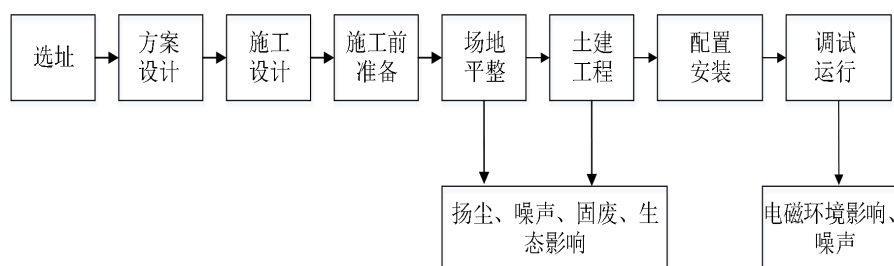


图 2-4 升压站施工工艺流程及产污环节示意图

(2) 输电线路施工工艺

项目采用全过程机械化施工方案，施工的流程如下：

①施工准备→②基础钢筋工厂化加工→③预拌混凝土制备→④钢筋

笼桩孔位吊装及对接→⑤预拌砼罐车运至桩孔及灌注→⑥基础完工后作业面平整→⑦组塔汽车吊进场→⑧吊机组立铁塔→⑨组塔后作业面清理→⑩架线施工初导绳无人机展放→⑪各级引绳带张力逐级牵引→⑫张力放线→⑬紧线及附件安装→⑭竣工验收。

(1)施工准备

施工准备主要为施工总平面布置规划、临时道路修筑及作业面整理。线路沿线附近分布有 S205 省道、京藏高速、乌玛高速及风电场巡检道路可以利用。工地运输充分利用现有道路及交通条件，采用轮胎运输车、轻型卡车运输进行运输。项目架空线部分路段不具备大型施工装备进场要求，需要修建简易道路，本工程需修筑 4m 宽施工临时道路。基础施工完成后，清除塔基周边建筑垃圾。

本项目区地下水埋藏较深，采用挖孔桩基础。原状土基础开挖面积小，符合安全可靠，环境保护的原则。结合本工程地质条件、基础实施的难易程度、基础开挖及基础造价等因素。

(2)基础钢筋工厂化加工

基础钢筋在加工厂集中加工好后，按基运入项目施工现场，对于挖孔基础主筋采用直螺纹连接，滚轧直螺纹钢筋接头连接过程不受工人素质的影响，所以性能稳定；钢筋上滚轧出的直螺纹强度大幅提高，从而使直螺纹接头的抗拉强度高于钢筋母材的抗拉强度。

(3)预拌混凝土制备

采用商品混凝土和预拌砂浆，联系好厂家，审查其资质及能力满足工程需要，供应商品混凝土、预拌砂浆时，提供试验、检验报告、合格证等相关资料。

(4)罐车运输

基础混凝土、砂浆采用预拌商品混凝土、砂浆。预拌混凝土、砂浆采用罐车运输。混凝土浇筑时施工中的坍落度应按混凝土实验室配合比进行测定和控制，浇筑混凝土应连续进行，浇筑不留施工缝。

(5)基础完工后作业面平整

基础施工完成后，清理现场垃圾，弃土外运，平整场地，基础防沉层

平整及时恢复地貌。

(6)组塔汽车吊进场

对于塔位地形条件较好且交通条件许可或修筑简易临时道路可行时，铁塔组立可采用 500kN 或 750kN 级流动式起重机进行组立。

(7)吊车组立铁塔

吊车进场前，合理选择进场道路和吊车摆放位置，对路况较差和施工基面不平的场地应提前进行修复和整平。

(8)地面组装

吊车入场前应严格按照起吊重量将塔材分片组装好，组装塔片按起吊顺序由近到远依次排列，便于吊车起吊。吊车就位后，支腿用枕木和垫铁支垫，调整支腿高低使吊车保持水平，且四个支腿同时受力。吊车整平后，吊装塔身塔片时，根据其高度，选择吊点位置(吊点绳在塔片上的绑扎位置必须位于塔片重心以上)，并对塔片进行补强。

(9)组塔后作业面清理

铁塔组立后，清理现场垃圾，及时恢复地貌，回填拉线坑，平整场地，基础防沉层平整。

(10)架线施工初级导绳无人机展放

初级导引绳采用无人机不落地展放。运用无人机展放导引绳，能够在单位时间内展放很长距离，展放中使用的人力少。可以降低放线人员的危险性，有效地减少施工当中的占地费用，减少对环境的污染和破坏，有利于提高施工效率，缩短放线周期。

(11)各级牵引绳带张力逐级牵引

纤维引绳转换采用 6kN 微型张力机、10kN 微型牵引机张力展放，引绳由 $\phi 4$ 逐级转换到 $\phi 12$ 。导引绳转换采用 30kN 小张力机、40kN 小牵引机张力展放，由 $\phi 12$ 高强度锦纶绳逐级转换到 $\phi 18$ 牵引绳。

(12)张力放线

张力放线采用 $2 \times 30\text{kN}$ 张力机、80kN 牵引机，采用“一牵二”张力展放导线；用 30kN 小张力机、40kN 小牵引采用“一牵一”张力展放地线；导地线连接采用 100t、200t 液压机压接。项目拟在线路拐点处设牵张

场共 15 处，每处约 750m²，总占地面积 11250m²。施工结束后进行土地整治和生态恢复。

(13)紧线及附件安装

①紧线

张力放线结束后应尽快紧线。宜以张力放线施工段作紧线段，以牵张场相邻的直线塔或耐张塔作紧线操作塔。紧线采用紧线器。紧线应力达到标准后，保持紧线应力不变，在本段内所有铁塔同时画印。跨多个耐张段紧线时，应按不同的耐张段应力分别进行紧线、画印。

②附件安装

耐张塔附件安装：紧线后在耐张塔上进行割线、安装耐张线夹、连接耐张绝缘子金具串和防振锤安装等作业，为耐张塔附件安装。

直线塔附件安装：本工程按 2×JL3/G1A-300/25-48/7 型钢芯高导电率铝绞线和 2×JL3/G1A-240/30-24/7 型钢芯高导电率铝绞线，采用 60kN 级 2 线提线器。提线安装时提线工器具取动荷系数为 1.2。提升导线的吊钩，应有足够的承托面积。吊钩沿线长方向的承托宽度不得小于导线直径的 2.5 倍，接触导线部分应衬胶，防止导线损伤和结构变化。子导线提线器均悬挂在子导线最终安装位置上方的施工孔上。

(14)竣工验收

竣工验收应符合《110kV~750kV 架空送电线路施工及验收规范》要求。施工结束后，必须做到“工完料尽场地清”。土方回填时，尽量将开挖的表土按土层顺序一次性回填，将地表的建筑垃圾处理干净、并进行土地平整。基础回填后，尽快恢复自然地貌，保证排水畅通，避免塔基积水。项目施工结束后 3 个月内应完成对施工场地临时用地的整治，并撒播草籽进行生态恢复。

架空线施工过程中主要污染工序为塔基开挖产生的扬尘及对地表植被的破坏、临时施工占地及施工扰动土壤产生水土流失等。

架空线路工程施工工艺及产污环节见图 2-5。

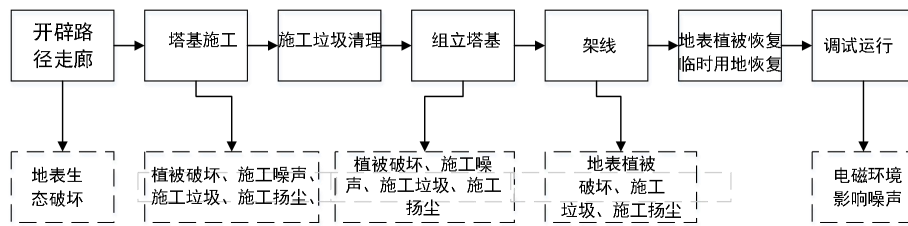


图 2-5 施工工艺流程及产污环节示意图

(3) **电缆线施工**：电缆工程施工主要包括电缆沟开挖、电缆铺设、回填及平整四个阶段。施工过程中主要有作业线路清理、开挖管沟、电缆隧道砌筑、导线敷设，施工结束后开挖段进行地面清理、平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。项目施工电缆段位于水浇地，旱地，灌木林地等，施工选择农耕地结束后进行施工，首先对电缆沟设置施工作业带围栏，将表土剥离采用苫布遮盖集中存放，开挖电缆沟并进行全面清理，以防沟内石头、硬块等坚硬突出物对电缆造成损伤。电缆运到施工现场后，按要求摆放好电缆盘，按照电缆敷设方向布置好电缆牵引设备。敷设电缆前在沟内确定电缆位置，安置好电缆盘及导轮，每个导轮均应可靠固定，保持转动圆滑、操作有效。电缆敷设完毕后，及时分层进行土方回填，将表土置于上方，平整土地，待来年进行播种，减少对土壤的破坏。电缆施工工艺流程及产污环节见图 2-3。

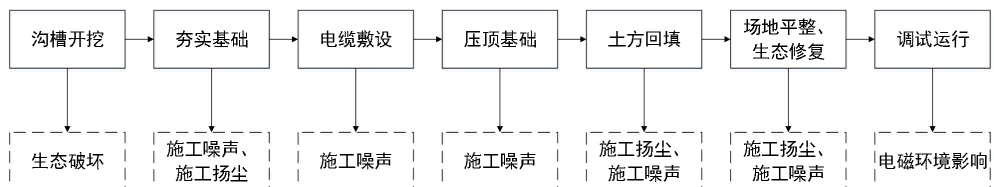


图 2-6 电缆施工工艺流程及产污环节示意图

2、施工时序

(1) 施工准备

本工程均采用商品混凝土，采用商混罐车的方式运输；一般线路段运输铁塔材料、架线材料、旋挖钻机及张牵设备采用卡车，部分涉及生态红线路段采用索道运输材料的方式，将工程机械、塔材、商品混凝土运输至塔基处。

(2) 升压站施工时序

升压站施工包括场地平整、构件吊装、构件连接。升压站进行施工场

	<p>地平整，清除地表障碍物，设置施工围挡；构件吊装采用起重机进行设备支架和横梁的吊装；构件连接采用电动扳手或气动扳手进行设备支架与预埋地脚螺栓之间的螺栓连接、设备支架与横梁之间的螺栓连接。</p> <p>(3)输电线路施工时序</p> <p>基础施工：根据本工程地形、地质特点及所选塔型，无地下水地段采用挖孔基础；存在地下水地段采用灌注桩基础；采用旋挖钻机、反铲挖掘机进行基础施工。其余段地下水埋藏较深，优先采用挖孔桩基础，部分条件受限地段可采用直柱板式基础。</p> <p>基础浇筑：采用商混罐车的方式运输混凝土进行基础浇筑。</p> <p>杆塔组立：杆塔的组立，采用人工组建与塔吊结合的方式进行组立。</p> <p>导地线放线：先利用无人机放一根又细又轻的导引绳过去，再借助每基塔上安装的滑轮，用导引线拖牵引绳、用牵引绳拖导线，完成放线。</p> <p>附件安装：附件安装主要指耐张串、悬垂串、跳线串等金具串的安装。防振锤、间隔棒等防振设备的安装。故障定位等监测设备的安装。</p> <p>(4)电缆施工场地</p> <p>施工材料、装备布置于电缆沟一侧，开挖的土方沿电缆沟另一侧布置，施工材料、装备及开挖的土方均布置于电缆施工临时场地内。</p> <p>3、施工周期及施工时序</p> <p>入场施工道路修建等施工准备 2 个月；</p> <p>土建、基础施工：6 个月；</p> <p>电气设备安装：1 个月；</p> <p>单体调试、联合调试：1 个月。</p>
其他	<p>1、升压站选址合理性</p> <p>根据政府整体规划及意见，以及线路出线及路径规划情况，并结合微观地貌条件比选，确定 110kV 升压站站址位置。2 座升压站站址位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区香山乡境内，升压站位于低山缓坡区，场地现状为草地，距离公路较近，交通运输条件较好。</p> <p>本项目升压站选址方案唯一，无其它比选方案。</p> <p>2、线路工程选址选线合理性</p>

(1)线路路径总体走向及影响路径方案的制约因素

本项目 2 条 110kV 送出线路工程均为呈南-北方向走线。根据现场踏勘及协议情况，线路路径走廊狭窄，结合变电站站址与政府整体规划及意见，本工程线路路径方案唯一，影响本工程路径方案的主要因素有以下几点：

线路全线均在沙坡头机场净空保护区（以机场基准点为圆心，水平半径 55 公里的空间区域），沿线地形海拔较高，如何合理选择路径，限制杆塔高度要求，成为制约该段线路走径的关键因素。依据《民用机场飞行区技术标准》(MH5001-2021)，结合附近已建 330kV 安装原则及咨询第三方评估单位意见，本工程线路暂按照下图原则安装 B 类中光强航空警示灯，具体安装原则以评估单位最终意见为准。

考虑待建“宁湘直流”配套新能源基地中卫 150 万千瓦风电项目兴仁地块的相对位置关系：

线路沿线与 3 条 750kV、2 条 330kV、±800kV 天中直流线路及 3 条 110kV 线路交叉钻越，如何选择合理的钻越点，成为制约线路走径的重要因素；

线路需穿越香山风电场范围，沿线涉及有大唐规划风电场、国电投规划风电场、浙投风电场，如何合理规划线路走廊，避让风机，满足安全距离要求，成为制约线路走径的关键因素；

线路路径需结合各部门单位的意见进行综合考虑。

(2)线路路径选择原则

本工程线路路径方案，根据电力系统总体规划设计的要求，结合地方城市规划情况、文物保护情况、军事设施、地震设施及通信设施的布置情况、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调，按下述原则进行选择。

- 1) 尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；
- 2) 综合考虑已建、在建及规划设施建设情况，合理选择线路走廊；
- 3) 尽量避开林区等植被茂盛的地区；
- 4) 尽量避开和缩短重污秽区，提高线路可靠性、降低建设投资；

5) 充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响，避开不良地质地带；

6) 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房；

7) 充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。综上所述，并根据各协议的意见及路径走廊情况，本工程线路选择两个比选方案。

(3)路径方案的选择

①1# 110kV 送出工程

本工程线路位于宁夏中卫市境内，根据变电站站址并结合系统专业规划的变电站出线方案，在 1:50000 地形图、卫片选线及现场踏勘，本次设计选择本方案。具体叙述如下：线路自龙源沙坡头 110kV1# 升压站构架架空出线至本期拟建双回路终端塔，向北架设至±800 天中直流线路南侧，电缆钻越±800 天中直流线路后继续向北架设，架空跨越 35kV 兴喊线和 35kV 兴徐线后继续向北架设至 110kV 宁兴线南侧，电缆钻越 110kV 宁兴线后继续向北架设，架空跨越 109 国道和京藏高速，之后继续向北架设至 330kV 白安 II 线南侧，采用电缆依次钻越 330kV 白安 II 线、750kV 白黄 I 线、750kV 白黄 II 线，之后架空向北架设穿越风场，电缆钻越 330kV 白安 II 线和 750kV 拟建白银-天都山 III 回，然后继续向北架设至 110kV 穆暖 I、II 线南侧，电缆钻越 110kV 穆暖 I、II 线后继续向北走线接入龙源沙坡头 330kV 升压站。

方案比较：本工程由于地理位置的限制，结合变电站站址与政府整体规划及意见，本工程线路路径方案唯一。

②2# 110kV 送出工程

本工程线路位于宁夏中卫市境内，根据变电站站址并结合系统专业规划的变电站出线方案，在 1:50000 地形图、卫片选线及现场踏勘，本次设计选择本方案。具体叙述如下：线路自龙源沙坡头 110kV2# 升压站构架架空出线至本期拟建双回路终端塔，向西架设至 330kV 迎香 I 线南东，采用电缆钻越 330kV 迎香 I 线，之后架空向南延伸穿越浙能风场和国投风场，

架空跨越 110kV 穆二风线后继续向南走线接入龙源沙坡头 330kV 升压站。

方案比较：本工程由于地理位置的限制，结合变电站站址与政府整体规划及意见，本工程线路路径方案唯一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p style="text-align: center;">1、生态环境质量现状</p> <p>(1) 地形地貌：拟选线路位于中卫沙坡头区，属低中山地貌，地形起伏较大，高差一般小于 200m，沟谷纵横，山体切割强烈，在岩石出露区山顶多为梁状，在大厚度黄土区山顶多为浑圆状。地表为黄土，普遍生长低矮植被，植被多为耐旱型低矮杂草。风机均位于山体顶部，高程约在 1640~2000m。</p> <p>(2) 地质：</p> <p>岩土层：①层黄土（Q4eol）：褐黄色，稍湿，稍密-密实，上部见大孔隙，垂直节理发育，表层含植物根，属湿陷性土。分布厚度以场地地形变化呈现较明显的规律性，高处薄、低处厚，薄处几近缺失。该层位于线路表层，层厚 0.5~8.0m，个别地段层厚变化较大。②层砂岩（C）：深灰-灰绿色，强-中等风化，局部呈碎裂状，成分属石英砂岩，以水平层理为主，岩层多呈大倾角。该层位于①层黄土以下，层顶埋深 0.5~8.0m，层厚 30m 勘察深度内不能揭穿。</p> <p>大厚度黄土区：①层黄土（Q4eol）：浅黄色，稍湿，稍密，见大孔隙，含植物根，属湿陷性土。分布厚度以场地地形变化呈现较明显的规律性，高处薄、低处厚，薄处几近缺失。该层位于线路表层，大部分地段层厚 15.0~30.0m，个别地段层厚 8.0~15.0。②层砂岩（C）：深灰-灰绿色，强-中等风化，局部呈碎裂状，成分属石英砂岩，局部呈现水平层理构造。该层位于①层黄土以下，层顶埋深 8.0~30.0m，层厚 30m 勘察深度内不能揭穿。</p> <p>(3) 水文</p> <p>站址所在地区为中国内陆主要的干旱、半干旱地区，地面的平均蒸发量远远大于年平均降水量，地下水的补给来源十分有限。本次勘察在勘察深度范围内未见地下水，设计可不考虑地下水的影响。</p> <p>(4) 气象气候</p> <p>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。</p>
--------	--

根据输电线路特点，收集气象站常规气象项目资料并进行统计，各项统计成果见表 3-1。

表 3-1 沿线各气象站常规气象要素特征值表

名称		中卫	兴仁	
平均气压 (hPa)		878.3	830.0	
气温℃	平均	8.8	6.8	
	极端最高	38.5	38.5	
	极端最低	-29.2	-30.7	
	最大日温差	30.2	32.5	
相对湿度 (%)	平均	56.8	51.8	
年降水量 (mm)		178.6	248.1	
最大冻土深度 (cm)		83	143	
最大积雪深度 (cm)		10	24	
风	平均风速 (m/s)	2.4	3.3	
	最大风速 (m/s)	20.4	25.0	
	主导风向 (m/s)	E	SSE	
天气日数 (d)	大风	平均	9.9	18.8
	雨天	平均	72.1	77.6
	雪天	平均	12.5	23.5
	沙尘暴	平均	6.3	10.3
平均暴雷日数 (d)		15.3	21.6	

本项目位于中卫市，中卫市深居内陆，远离海洋，靠近沙漠，属半干旱气候，具有典型的大陆性季风气候和沙漠气候的特点。春暖迟、秋凉早、夏热短、冬寒长，风大沙多，干旱少雨。年平均气温在 8.2-10℃ 之间，年均无霜期 159-169 天，年均降水量 186.4 毫米，年蒸发量 1729.6-1852.2 毫米，全年日照时数 3796.1 小时。气候冬季严寒，干旱少雪，多西北风；春季温差大，升温较快，降水少，易发沙尘暴；夏季炎热，降水较少，秋季凉爽，降温快，多雨。

2、生态环境现状

(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。限制开发区又分为两类，一类是农产品主产区，一类是重点生态功能区。本项目位于中卫市沙坡头区兴仁镇，常乐镇，香山乡境内，项目所处位置涉及《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、省级重点生态功能区及国家农

产品主产区，其中重点生态功能区指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；农产品主产区指耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化、城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及中华民族永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化、城镇化发展的地区。

本项目为重点电力基础设施配套工程，不属于限制开发区域的禁止建设类项目，属于十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动中县级以上国土空间规划的线性基础设施。线路塔基占地较分散且单个塔基永久占地面积较小，施工期通过合理规划施工范围、严格按照绿色施工方案执行、采取合理可行的现场规划和严格的施工管理，可有效减缓或减轻对该区域生态功能的影响；项目建设依据充分，选址选线已最大限度的避让了生态保护红线及永久基本农田。项目对占用生态保护红线及永久基本农田提出了土地复垦的目标、措施和要求，通过采取土地复垦措施，确保复垦后的生态保护红线及永久基本农田数量不减少、质量不降低。线路工程运行后无废水、废气和固体废物产生，不会对生态保护红线和永久基本农田的土壤、水质、大气造成污染。

综上所述，项目建设符合国家重点生态功能区、省级重点生态功能区及国家农产品主产区，本项目与宁夏回族自治区主体功能区划位置关系见附图 12。

(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，本项目所处位置涉及“II2-5 香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保重生态功能区、II2-67 兴仁喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区”。具体项目区功能分区特征见表 3-2、本项目位于宁夏生态功能区划中的位置见附图 13。

表3-2 生态功能区分区特征表

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
-----	-----	----------	--------------

II	2	II 2-5: 中卫香山低山丘陵荒漠草原保护生态功能区	香山属中低山地貌，植被为荒漠草原类型，以猫头刺、短花针茅等旱生植物为主，覆盖度只有 10~30%，香山地区有大面积干旱草场，是中卫山羊的放牧基地，保护好荒漠草原和保护中卫山羊物种资源十分重要。本区的生态敏感问题是草场退化，其治理措施是先禁牧，雨季补种优质牧草，提高草场质量。香山地区三乡的坡耕地应全部退耕种草，建立人工草场，保护和发展中卫山羊的传统优势。
II	2	II 2-6: 兴仁、喊叫水盆地荒漠化治理生态功能区	本生态功能区除兴仁镇有部分水浇地外，其余均为旱耕地，十年九旱，旱作农业很不稳定。丘陵顶部多为荒漠草原，主要有猫头刺、针茅、红砂等耐旱植物，覆盖度只有 15%左右。本区的生态敏感问题是：旱耕地面积大，干旱缺水，作物生长困难，地面光秃，极易引起土地沙化；另外，天然草场退化严重。针对此问题，当务之急是退耕种植耐旱牧草，既增加植被覆盖，减少土地沙化，又解决发展舍养畜牧业的饲草问题，有助于天然草场实行禁牧，实现退耕还草提高荒漠草原系统生态服务功能的目的。

本项目为升压站项目，占地类型主要为天然牧草地、灌木林地、其他草地，施工期通过优化项目施工工艺及设计，避免大面积的开挖和场地平整，减少对原地貌的扰动和植被破坏，项目施工结束后针对临时占地及时采取植被恢复等生态保护措施，对占用耕地区域进行复耕，对占用灌木林地区域进行造林，对占用天然牧草地的区域进行种草，将临时占地内的植被恢复至原有生态水平，符合《宁夏生态功能区划》中相关要求。

(3) 生态环境质量现状

本项目位于荒漠草原生态系统及农田生态系统，区域生态环境脆弱，物种不够丰富，存在草场退化的生态敏感问题，生态环境质量总体评价一般。

生态环境质量现状评价详见生态环境影响专项相关章节。

3、区域环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

本项目位于中卫市沙坡头区境内，为二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中要求“6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”本次评价采用《2023 年宁夏生态环境质量状况》中中卫市环境空气质量数据（剔除沙

尘天气影响)和结论,对本项目所在区域大气环境质量现状进行达标判定,区域环境空气质量现状见表 3-3。

表 3-3 2022 年中卫市环境空气质量现状监测结果

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 ₁₀	年平均质量浓度	66	70	94.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.7	达标
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55.0	达标
CO	24h 平均第 95%百分数 (mg/m^3)	0.8	4	1.8	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值 90%百分数	140	160	87.5	达标
备注	CO _{24h} 平均第 95%百分数, O ₃ 日最大 8h 滑动平均值的 90%百分数。				

根据《2023 年宁夏生态环境质量状况》环境空气质量监测数据可知,剔除沙尘天气后,2023 年中卫市环境空气质量 6 项基本因子 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准限值。因此,项目所在区域大气环境质量属于达标区,环境空气质量较好。

(2) 电磁环境质量现状

根据现场勘查,项目周边无电磁环境敏感目标。为了解项目运行前电磁环境质量现状,本次环评委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司进行电磁环境质量现状监测,监测时间:2025 年 7 月 11 日。

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1-1	1#点位: 龙源沙坡头 1 井 110kV 升变电站站址中心	1.5	0.650	0.0841
1-2	2#点位: 110kV 双回线路电缆钻越 $\pm 800\text{kV}$ 天中线	1.5	8.190	0.1110
1-3	3#点位: 110kV 双回线路架空跨越京藏高速公路	1.5	0.310	0.0839
1-4	4#点位: 110kV 双回线路电缆钻越 750kV 白黄 I/II 线	1.5	1326.7	3.5489
1-5	5#点位: 110kV 双回线路电缆钻越 330kV 白安 II 线	1.5	1.718	0.0836
1-6	6#点位: 常乐 330kV 变进线端	1.5	2.360	0.0850
1-7	7#点位: 龙源沙坡头 2#110kV 升变电站站址中心	1.5	1.262	0.0846
1-8	8#点位: 110kV 双回线路架空跨越 110kV 穆暖 II 风线	1.5	396.58	2.6631

根据监测结果，①龙源沙坡头 1#110kV 升压站站址中心工频电场强度为 0.650V/m，工频磁感应强度为 0.0841 μ T；龙源沙坡头 2#110kV 升压站站址中心工频电场强度为 1.262V/m，工频磁感应强度为 0.0846 μ T；

②本项目 4#、8#监测点位受 750kV 白黄 I /II 线、110kV 穆暖 II 风线的电磁干扰，导致监测点位电磁强度值及工频磁感应强度偏大。本项目区 1#、2#、3#、5#、6#、7#监测点位的工频电场强度为 0.310~8.190V/m，工频磁感应强度为 0.0836~0.1110 μ 。

以上工频电场强度，工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（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，电场强度控制限值 10kV/m）、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值的标准要求）。

具体电磁环境现状评价详见报告表电磁环境影响专题评价。

(3) 声环境质量现状

项目声环境质量现状评价采用现状监测的方法，通过对监测结果的分析，定量评价项目所在区域的声环境质量现状。我公司委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于2025年7月11日对项目站址及输电线路的声环境质量现状进行了实地监测。《“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头100万千瓦风电项目2座110kV输变电工程环境质量现状检测报告》见附件7。

根据项目特征及环境现状，本项目在新建110kV升压站中心及输电线路沿线共布设8个测点，布点覆盖整个评价范围。

①监测布点

本次声环境质量现状监测点位见表3-4。

表 3-4 环境噪声现状监测点位 单位：dB(A)

监测点	监测方位	监测项目	评价标准
▲1	龙源沙坡头 1#110kV 升变电站站址中心（105.456128738, 36.780181919）；	等效连续 A 声级	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
▲2	110kV 双回线路电缆钻越±800kV 天中线（105.304347894, 36.952572856,）；		
▲3	110kV 双回线路架空跨越京藏高速公路（105.299305341, 36.961724554）；		
▲4	110kV 双回线路电缆钻越 750kV 白黄 I /II 线（105.279896877, 36.980768238）；		
▲5	110kV 双回线路电缆钻越 330kV 白安 II 线		

	(105.186274371, 37.069246266) ;		
▲6	常乐 330kV 变进线端 (105.167005381, 37.211853955) ;		
▲7	龙源沙坡头 2#110kV 升变电站站址中心 (105.208525977, 37.343212460) ;		
▲8	110kV 双回线路架空跨越 110kV 穆暖 II 风线 (105.186647198, 37.305438910) ;		

②监测方法及仪器

监测方法及监测仪器见表3-5。

表3-5 监测方法及主要仪器汇总表

监测项目	监测方法及依据	仪器名称及型号	测量范围	出厂编号
噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	AHAI6256 噪声振动分析仪	24~143dB	22400231
		AWA6221A 声校准器	标准声压级: 94.0dB	1007026

③气象条件

监测时间及天气见表3-6。

表3-6 本项目现状监测时间及监测条件一览表

监测日期	监测时段	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (hPa)	风速 (m/s)
2025.7.11	昼间	晴	28.8-32.9	35.2-42.1	871.5-874.6	1.2-3.1
2025.7.11-7.12	夜间	晴	23.3-25.7	39.5-47.9	873.1-876.8	0.8-2.3

④监测结果

本项目声环境现状监测结果见表3-7。

表3-7 本项目现状监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼 dB(A)	夜间 dB(A)
2-1	1#点位: 龙源沙坡头 1#110kV 升变电站站址中心	1.5	39	39
2-2	2#点位: 110kV 双回线路电缆 钻越±800kV 天中线	1.5	39	38
2-3	3#点位: 110kV 双回线路架空 跨越京藏高速公路	1.5	43	42
2-4	4#点位: 110kV 双回线路电缆 钻越 750kV 白黄 I / II 线	1.5	40	39
2-5	5#点位: 110kV 双回线路电缆 钻越 330kV 白安 II 线	1.5	38	37
2-6	6#点位: 常乐 330kV 变进线端	1.5	38	37
2-7	7#点位: 龙源沙坡头 2#110kV 升变电站站址中心	1.5	39	38
2-8	8#点位: 110kV 双回线路架空 跨越 110kV 穆暖 II 风线	1.5	38	37

	<p>监测结果表明：项目 1# 升压站昼间、夜间噪声值均在 39dB(A)，项目 2# 升压站昼间、夜间噪声值均在 38dB(A)~39dB(A)，线路昼间、夜间噪声值最大值 43dB(A)，最小值 37dB(A)，升压站噪声监测结果符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求，输电线跨越京藏高速、G109 国道及 S205 省道噪声监测结果符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准，剩余线路工程噪声监测结果符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。项目区域声环境质量良好。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>项目为新建项目，尚未开工建设，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>
<p>生态环境 保护目标</p>	<p>1、评价等级及评价范围</p> <p>(1)电磁环境</p> <p>电磁评价等级</p> <p>110kV 升压站根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）表 2 及表 3，本项目升压站电压等级为 110kV，采用户外式布置，确定升压站电磁环境影响评价等级为二级，110kV 输电线路根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）表 2 及表 3，本项目 110kV 输电线路（架空线路+电缆线路），边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，确定输电线路电磁环境影响评价等级为三级。根据判定，本项目电磁综合评价等级为二级。</p> <p>电磁评价范围</p> <p>本项目升压站电磁环境评价范围为站界外 30m。本项目输电线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>(2)生态环境</p> <p>生态环境评价等级</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“6.1评价等</p>

级判定”依据，影响区域的生态敏感性和影响程度，评判本项目生态影响评价等级。

根据环境影响评价导则6.1.2“a：涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；”根据6.1.6：线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

本项目为新建项目，总用地面积199.9946hm²，其中永久占地面积为22.7556m²、临时占地面积为177.2390m²。根据HJ 19-2022中第6.1.6条：“线性工程可分段确定评价等级”，根据现场勘查及工程可研资料，项目输电线路穿越的生态保护红线共2处，穿越生态保护红线的长度总计24.3km，评价等级为二级。其中一处评价范围1000m内涉及宁夏香山寺国家森林公园环境敏感区（不占用不穿过）。涉及宁夏香山寺国家森林公园生态敏感区评价等级为一级，在生态敏感区范围内无永久用地、临时占地，本项目评价等级下调一级则为二级。

剩余 34Km 输电线路及升压站工程的生态环境评价等级为三级。

生态环境评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，“变电站、换流站、开关站、串补站生态环境影响评价范围为站场围墙外500m内；不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域，涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，生态影响评价应能够充分体现完整性和物种多样性保护要求，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。

因此，确定本项目生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 内，输

电线路经过生态保护红线区段及穿越红线范围 1000m 内涉及宁夏香山寺国家森林公园生态敏感区，生态评价范围为线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 内的带状区域，其余未进入生态保护红线的输电线路段生态评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

(3)声环境

声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中5.1和5.2条，本项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类、4a类地区，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

声环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）中输变电项目声环境影响评价范围规定，确定拟建 110kV 升压站声环境影响评价范围为站围墙外 200m 范围区域，110kV 架空输电线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。声环境影响评价范围见表 3-8。

表 3-8 声环境影响评价范围

项目	电压等级	评价范围	依据
变电站	/	升压站：站围墙外 200m	《环境影响评价技术导则.声环境》（HJ 2.4-2021）
输电线路	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）

5、环境敏感目标

(1) 生态环境保护目标

根据现场勘查及工程可研资料，项目输电线路穿越的生态保护红线共2处，穿越生态保护红线的长度总计24.3km，其中一处评价范围1000m内涉及宁夏香山寺国家森林公园环境敏感区（不占用不穿过），经查阅资料核查，根据宁夏香山寺国家森林公园规划范围可查阅到区域内有重点保护野生植物鄂尔多斯小檗，蒙古绣线菊。根据查阅资料此区域内可能有雀鹰、苍鹰、红腹锦鸡、红隼、岩羊等国家二级保护动物。

现场调查期间未发现国家和地方重点保护野生植物、极小种群和古树名木分布。未发现本项目评价区现场调查期间未发现国家和地方重点保护野生动物。本项目生态保护目标一览表见表 3-9。

表 3-9 本项目生态保护目标一览表

影响要素	名称	行政区域	级别	审批情况	行政主管部门	主要保护对象	与本项目关系
生态影响	宁夏生态保护红线	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区	省级	宁政发(2018)23号	宁夏回族自治区自然资源厅	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线及评价范围1000m内涉及的宁夏香山寺国家森林公园、中部干旱带水土流失生态保护红线	输电线路穿越的生态保护红线共2处，穿越生态保护红线的长度总计24.3km
生态影响	宁夏香山寺国家森林公园	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区	国家级	宁政发(2018)23号	宁夏回族自治区自然资源厅	寺庙建筑、周边自然生态环境(包括植被、野生动物等)	输电线路评价范围1000m内涉及该公园，输电线路不占用不穿过该公园

(2) 大气环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目运营期无废气产生和排放。因此，不划分大气评价等级及评价范围。因此，本项目周边无大气环境保护目标。

(3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经现场调查，本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

(4) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 24-2021)《声环境质量标准》，经现场调查，本项目声评价范围内无医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

(5) 地表水环境保护目标

经调查，项目选址500m范围内无饮用水源保护区、饮用水取水口、涉水自然保护区等地表水环境保护目标。

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目位于中卫市沙坡头区，项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准要求，具体见表 3-10。

表 3-10 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	颗粒物（粒径小于 10μm）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	颗粒物（粒径小于 2.5μm）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
		24 小时平均	300	

(2) 声环境质量标准

项目位于农村地区，输电线路工程沿线无声环境敏感目标分布，本项目 2 座升压站站址位于中卫市沙坡头区，均属于乡村区域，执行 1 类标准。本项目输电线跨越京藏高速、G109 国道及 S205 省道。输电线路跨越京藏高速、G109 国道及 S205 省道两侧 35±5m 内区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准，剩余线路工程执行 2 类标准。

标准值具体见表 3-11。

表 3-11 声环境质量标准

类别	昼间 dB	夜间	执行区域
4a 类	70	55	输电线路跨越京藏高速、G109 国道及 S205 省道两侧 50±5m 区域
1 类	55	45	升压站四周
2 类	60	50	线路工程

(3) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关控制限

值，标准值详见表 3-12。

表 3-12 电磁环境质量标准

执行标准	影响因子	适用区域	验收标准
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场	公众暴露	4kV/m ^②
		架空线路下其他场所 ^①	10kV/m
	工频磁场	公众暴露	100μT ^②

表中①“架空线路下其它场所”包括：耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。

②依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电场、磁场公众暴露控制限值与电磁场频率（f：单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程产生的电磁场频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众暴露控制限值分别为 200/f（V/m）、5/f（μT），即 4kV/m 和 100μT。

2、污染物排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 2 无组织排放监控浓度限值标准，标准值详见表 3-13。

表 3-13 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值

污染物	无组织排放监控浓度值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

运营期升压站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

表 3-14 噪声排放标准

执行阶段	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	标准	备注
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	/
运营期	55	45	升压站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类功能区要求；	110kV 升压站厂界噪声

(3) 电磁环境

本项目运营期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz~1.2kHz 的公众暴露控制限值的相关规定。标准值详见表 3-15。

表 3-15 电磁环境评价标准

项目	频率范围	电场强度	磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率

(4)运营期废水排放标准

本项目运营期生活污水经升压站内化粪池预处理，由吸污车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 的三级标准。

表 3-16 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）单位：mg/L(pH 除外)

污染物名称	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
执行标准	6~9（无量纲）	500	300	-	400

(5) 固体废物

一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物收集、贮存等过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

施工期产污环节主要集中在升压站和铁塔基础施工以及架线和地埋电缆施工阶段。施工期污染因子有施工噪声、扬尘、废水、固废，此外主要表现为植被破坏等生态环境影响。

1、生态环境影响分析

项目施工期对生态环境的主要影响为土地资源占用、植被破坏和水土流失等影响。

本项目生态环境影响分析详见生态影响评价专项内容。

2、大气环境影响

项目施工期废气主要为扬尘。施工期扬尘主要来源于场地平整、施工道路修建，升压站、塔基基础施工以及电缆施工过程中的土方开挖、堆放及回填过程，以及施工物料的堆放及运输过程。

本项目在施工时，由于场地平整、塔基和升压站基础工程施工均涉及土方开挖，会造成占地内植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响。项目建设区域位于荒漠草原区，沿线无居民区、学校、医院、养殖场等，线路单个塔基施工期约 5~6 天，且单个塔基施工土方量较小，开挖后堆放在塔基临时施工区一角，采用拦挡和抑尘网苫盖措施，开挖的多余土方及时拍实用于塔基加固。此外，在建设期间，商品砼、钢筋、砂石料等物料及设备的运输，会产生道路扬尘问题。施工期扬尘对周围环境影响较小。

项目施工期相对较短，施工扬尘的影响是短暂的，在土建工程结束后即可恢复。本项目施工期通过严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》

（2019 修正）等关于扬尘污染的相关规定，严格按照施工场地六个“100%”防尘要求进行工作，施工期扬尘对周围环境空气影响较小。

3、水环境影响分析

(1)生活污水

本项目施工期不在施工现场设置生活区，拟依托与本项目同期建设的待建龙源常乐 330kV 变电站施工营地，该施工营地与本项目属于同一法人单位，依托可行。因此本项目施工期无生活污水排放。

(2)施工废水

本项目线路工程杆塔基础采用挖孔桩基础，根据《“宁湘直流”配套新能源基地沙坡头 100 万千瓦风电项目 2 座 110kV 输变电工程岩土工程勘察报告》，对项目升压站及塔基用地区域及线路沿线勘探结果，拟建场地属干旱~半干旱地区，地下水埋藏很深，场区钻探深度 6.5~11.0m 范围内未见稳定地下水。因此，本项目施工过程中无泥浆废水产生。本项目采用商品混凝土，采用养护膜养护，无养护废水排放，施工废水主要为施工机械设备冲洗产生的废水。

项目施工机械需清洗，主要以运输车辆为主，按 10 辆计。根据《宁夏回族自治区有关行业用水定额（2020 年修订）》中社会服务业洗车用水定额，本项目车辆为中型，主要清洗车辆轮胎、车身，车辆冲洗按照通用型用水定额 60L/辆·次的二分之一用水量计算，本次评价按一天清洗 3 次，30L/辆·次计，天数按 180 天计。计算可知，本项目运输车辆清洗用水量为 0.9m³/d，整个施工期用水量为 162m³。根据施工单位提供经验系数可知，施工废水产生量约占施工用水量的 50%。计算可知，整个施工期废水产生量为 81m³。施工废水中 SS 污染物含量较高，依托施工营地的车辆出入口处设置 10m³ 沉淀池对生产废水进行沉淀处理，经沉淀后废水可回用于施工场地及道路洒水抑制扬尘等。此外，还应采取不漫排施工废水，避免大雨天气施工等措施。

经采取以上措施后，项目施工废水对周围水环境影响较小。

4、声环境影响分析

(1) 升压站

本项目升压站及输电线路工程施工期噪声主要为基础施工时运输车辆、吊车、挖掘机、混凝土搅拌车、混凝土振捣器等施工机械作业时产生机械噪声，施工期主要施工机械设备噪声源强在 95~103dB(A)之间。

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减。公式为：

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

式中：L₁、L₂—为距声源 r₁、r₂ 处的声级值（dB(A)）；

r₁、r₂—为距声源的距离（m）；

ΔL—为其它衰减作用的减噪声级（dB(A)）；

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中表 A.2 常见施工设备噪声源强，本次评价取最大值作为噪声源强，由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 4-1。

表 4-1 施工期主要设备产生的噪声强度一览表

施工机械	(m) 处声压级dB (A)								标准dB (A)	
	5	10	20	30	40	50	60	70	昼间	夜间
液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	67	70	55
重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	67	70	55
推土机	88	82	74	70	70	68	66	65	70	55
砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	67	70	55
吊车	90	84	78	74	72	70	68	67	70	55
振捣器	88	82	74	70	70	68	66	65	70	55

由表 4-1 可知：距主要施工机械约 50 处昼间最大值为 70dB(A)，50m 后施工噪声满足标准限值要求。施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。施工过程中应采取必要的噪声防护措施，尽量减少对环境的影响。

(2) 110kV 输电线路声环境影响

交流输电线路工程在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB (A)。

根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 周以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

5、固体废物环境影响分析

施工垃圾主要来自施工场地产生的建筑垃圾（主要指基坑开挖、材料运输、基础工程等工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。输电线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料、水泥袋等。本工程输电线路位于平地或坡度很小地区的塔位，基础回填后的弃渣量很小，回填时先将施工产生的固体废物回填，然后将开挖土回填，覆盖塔基征地范围内，将少量弃土弃渣靠近塔基堆存，升高塔基周围标高，弃渣表面平整后用于植被恢复。有表土的地段，施工过程中的土方临时保护，表土分离单独存放，并进行苫盖。该防护措施可

	<p>有效地防止施工过程中因刮风而引起的扬尘，同时可有效地保护剥离的表土。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此，工程在施工期要在施工现场布设垃圾桶或垃圾箱，坚持对施工垃圾及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运营期环境影响分析</p> <p>(1) 升压站电磁环境影响评价结论</p> <p>通过类比分析，本项目1#、2#升压站建成投运后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4kV/m和100μT公众曝露控制限值。</p> <p>(2) 新建110kV架空线路电磁环境影响评价结论</p> <p>通过理论模式预测，本项目110kV输电线路工程投运后，双回路架空线工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4kV/m和100μT公众曝露控制限值，架空线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所的工频电场强度满足10kV/m控制限值要求。</p> <p>(3) 新建110kV电缆线路电磁环境影响评价结论</p> <p>根据定性分析，本项目电缆线路建成投运后，电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的工频电场强度4kV/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。</p> <p>具体项目电磁环境影响评价详见项目电磁环境影响评价专题。</p> <p>2、声环境影响分析</p> <p>(1) 110kV 升压站声环境影响预测分析</p> <p>预测本次新建110kV升压站产生的噪声在厂界外1m处的贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准规定限值。</p> <p>(1) 预测模式</p> <p>噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），评价步骤为：</p> <p>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</p>

点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源或者面声源。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③模式基本计算公式

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (1)$$

上式中： $L_p(r)$ —距声源 (r) 处的 A 声级，dB。

$L_p(r_0)$ —参考位置 (r_0) 处的 A 声级，dB。

A_{div} —声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{gr} —地面效应引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{misc} —其他多方面效应引起的 A 声级衰减量，dB；本项目升压站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

几何发散衰减 (A_{div})：本项目的点声源的几何发散衰减计算公式：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (2)$$

屏障引起的衰减 (A_{bar})：位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

大气吸收引起的衰减 (A_{atm})：大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大，

不确定因素较多。由于本项目升压站声源离升压站厂界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计， A_{atm} 取0。

地面效应衰减 (A_{gr})：根据升压站基础施工平面图分析，本项目升压站场地内基本是坚实地面，地面效应衰减可以忽略不计， A_{gr} 取0。

其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})：在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计， A_{misc} 取0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，升压站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right] \quad (3)$$

上式中： L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_A ——为单个声源在受声点的A声级，dB。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目升压站环境影响预测采用预测的方式进行分析。升压站运营期间的噪声主要来自主变压器、站用变压器、SVG动态无功补偿装置等电气设备所产生的电磁噪声及冷却风扇产生的空气动力噪声。根据建设单位提供的设计资料，其噪声源强如下：

表 4-2 本项目龙源沙坡头 1#升压站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	产噪设备名称	容量	空间相对位置			声源源强 声功率级 /dB (A)	声源控制 措施	运行时 段
			X	Y	Z			
1	主变	2× 180MVA	89.4	95	1.2	67	选购低噪 声设备、隔 声、减振	全天昼 夜间
2	SVG动 态无功补 偿装置	水冷式	23	115	1.2	68		全天昼 夜间

表 4-2 本项目龙源沙坡头 2#升压站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	产噪设备名称	容量	空间相对位置			声源源强 声功率级 /dB (A)	声源控制 措施	运行时 段
			X	Y	Z			
1	主变	1×180+1×	73.2	52	1.2	68	选购低噪	全天昼

		200MVA					声设备、隔声、减振	夜间
2	SVG 动态 务工补偿 装置	水冷式	42.6	25	1.2	69		全天昼 夜间

本次根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)附录 A (规范性附录) 户外声传播的衰减和附录 B (规范性附录) 中“B.1 工业噪声预测计算模型”中室外声源预测。

本次采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中工业噪声预测模式进行预测:

①建设项目声源在预测点产生的贡献值(L_{eqg})计算公式

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点的产生的噪声贡献值, dB;

T —用于计算等效声级的时间, s;

N —室外声源个数;

t_i — i 室外声源在 T 时段内的工作时间, s。

L_{Ai} — i 室外声源在预测点产生的 A 声级, dB;

—等效室外声源个数;

t_j — j 等效室外声源在 T 时段内的工作时间, s。

L_{Aj} — j 等效室外声源在预测点产生的 A 声级, dB;

②户外声传播衰减计算公式

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

式中: $L_{p(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级;

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减;

A_{bar} —屏障屏蔽引起的倍频带衰减;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点 A 声级时，可按下列公式近似计算。

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

③如果已知点声源的倍频带声功率级或 A 计权声功率级 (L_{AW})，且声源处于自由声场，则预测点处声压级等效为下式：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 11$$

式中： $L_p(r)$ - 预测点处声压级，dB；

L_w - 由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r - 预测点距声源的距离。

④某点的声压级叠加公式

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

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} - 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。

本项目各升压站运营期厂界噪声排放预测结果见表 4-3~表 4-4

表 4-3 本项目龙源 1# 压站厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

预测方位	时段	贡献值	标准限制	达标情况
东侧	昼间	35	55	达标
	夜间	35	45	达标
南侧	昼间	28	55	达标
	夜间	28	45	达标
西侧	昼间	33	55	达标
	夜间	33	45	达标
北侧	昼间	29	55	达标
	夜间	29	45	达标

表 4-4 本项目龙源 2# 压站厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

预测方位	时段	贡献值	标准限制	达标情况
东侧	昼间	36	55	达标
	夜间	36	45	达标
南侧	昼间	31	55	达标
	夜间	31	45	达标

西侧	昼间	35	55	达标
	夜间	35	45	达标
北侧	昼间	30	55	达标
	夜间	30	45	达标

由上表可知，项目 1# 升压站运营期各设备噪声经基础减振、隔声、消声处理及距离衰减后，厂界昼间、夜间噪声贡献值最大值为 35dB(A)，升压站运行后厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准要求。项目评价范围内无声环境敏感目标，因此，项目建设对区域声环境影响较小。

由上表可知，项目 2# 升压站运营期各设备噪声经基础减振、隔声、消声处理及距离衰减后，厂界昼间、夜间噪声贡献值最大值为 36dB(A)，升压站运行后厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准要求。项目评价范围内无声环境敏感目标，因此，项目建设对区域声环境影响较小。

（2）本项目双回架空线路声环境影响分析

本项目拟建 2 座 110kV 升压站各以 2 回 110kV 架空线路出线接入待建龙源常乐变电站，在接入待建龙源常乐变电站前，本项目选取同规模已运行线路进行类比监测的方法来分析本期 110kV 双回路线路工程产生的噪声对周围环境的影响。类比监测数据引用《高台县北部滩百万千瓦风电基地 40 万千瓦风电项目 110kV 升压站及送出线路工程竣工环境保护验收调查报告表》中甘肃领越检测技术有限公司对高台县北部滩百万千瓦风电基地 40 万千瓦风电项目 110kV 升压站及送出线路工程输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置中心投影处的验收监测数据。

线路产生的噪声主要与线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式等因素有关，根据表 4-5，选取与本项目 110kV 双回路线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式均相同的高台县北部滩百万千瓦风电基地 40 万千瓦风电项目 110kV 升压站及送出线路工程同塔双回路噪声类比监测预测。因此，类比线路的噪声监测结果能够较好地反应本项目新建双回路线路运行后产生的噪声影响。类比报告见附件 12。

表 4-5 1#110kV 双回路架空线路类比情况一览表

项目名称	类比项目	本项目	一致性
	(类比线路)	110kV 输电线路	一致

建设规模	110kV 输电线路	110kV 输电线路	一致
电压等级	110kV	110kV	一致
主要塔杆类型	直线塔	直线塔	一致
导线型号	2×JL/G1A-300/40	2×JL/G1A-300/25	相近
导线外径	23.8mm	23.8mm	一致
导线排列方式	双分裂垂直	双分裂垂直	一致
回路数	双回路	双回路	一致
最低架空高度	15m	15m	一致
运行工况	正常，连续稳定运行	/	/

表 4-5 2#110kV 双回路架空线路类比情况一览表

项目名称	类比项目 (类比线路)	本项目 110kV 输电线路	一致性
建设规模	110kV 输电线路	110kV 输电线路	一致
电压等级	110kV	110kV	一致
主要塔杆形式	直线塔	直线塔	一致
导线型号	2×JL/G1A-300/40	2×JL/G1A-240/30	相似
导线外径	23.8mm	21.6mm	类比工程导线架空高度低于本项目，属于有利类比
导线排列方式	双分裂垂直	双分裂垂直	一致
回路数	双回路	双回路	一致
最低架空高度	15m	15m	一致
运行工况	正常，连续稳定运行	/	/

②类比监测单位

甘肃领越检测技术有限公司

③类比监测项目

噪声

④类比监测方法

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

⑤类比监测仪器

表 4-6 监测使用的仪器

检测项目	监测仪器名称	仪器型号
噪声	多功能声级计	AWA6228+

⑥类比监测条件

表 4-7 监测时间及环境条件一览表

检测日期	天气	温度（℃）	气压（Kpa）	湿度（%）	风向	风速（m/s）
2023.09.09	多云	20.7~30.2	84.72~84.80	16.2~30.4	北风	2.0~2.3
2023.09.10	多云	18.5~25.0	84.75~84.81	22.7~42.5	东北风	1.9~2.1

⑦类比监测点位

表 4-8 送出线路噪声监测点位一览表

编号	检测点位	点位坐标
6#	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置中心投影处	E: 99°32'44.61", N: 39°47'09.37"
7#	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影处	E: 99°32'44.65", N: 39°47'09.42"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 5m 处	E: 99°32'44.72", N: 39°47'09.58"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 10m 处	E: 99°32'44.80", N: 39°47'09.73"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 15m 处	E: 99°32'44.89", N: 39°47'09.88"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 20m 处	E: 99°32'44.97", N: 39°47'10.03"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 25m 处	E: 99°32'45.05", N: 39°47'10.18"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 30m 处	E: 99°32'45.15", N: 39°47'10.33"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 35m 处	E: 99°32'45.25", N: 39°47'10.47"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 40m 处	E: 99°32'45.32", N: 39°47'10.62"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 45m 处	E: 99°32'45.40", N: 39°47'10.77"
	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置右侧边导线投影向北 50m 处	E: 99°32'45.48", N: 39°47'10.92"
	8#	输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 5m 处
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 10m 处		E: 99°32'44.43", N: 39°47'09.11"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 15m 处		E: 99°32'44.32", N: 39°47'08.97"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 20m 处		E: 99°32'44.24", N: 39°47'08.81"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 25m 处		E: 99°32'44.16", N: 39°47'08.56"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 30m 处		E: 99°32'44.08", N: 39°47'08.49"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 35m 处		E: 99°32'44.00", N: 39°47'08.33"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 40m 处		E: 99°32'43.92", N: 39°47'08.17"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 45m 处		E: 99°32'43.84", N: 39°47'08.01"
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧垂最低位置左侧边导线投影向南 50m 处		E: 99°32'43.78", N: 39°47'07.85"

⑧类比监测工况

噪声验收监测工况同电磁环境监测。

⑨类比监测结果

高台县北部滩百万千瓦风电基地 40 万千瓦风电项目 110kV 升压站及送出线路双回路段杆塔间运行产生的噪声源强见表 4-9。

表 4-9 类比双回路架空线路产生的噪声源强值

测点名称及编号	检测日期	检测时段	检测结果 Leq[dB(A)]	标准限值	评价
输电线路塔基 BL8~塔基 BL9 导线档距中央弧 垂最低位置中心 投影处	2023.09.09	昼间	46.3	60	达标
		夜间	41.2	50	达标
	2023.09.10	昼间	46.5	60	达标
		夜间	41.6	50	达标

注：昼间是指 06:00-22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 06:00 之间的时段。

由上表可以看出，高台县北部滩百万千瓦风电基地 40 万千瓦风电项目 110kV 升压站及送出线路工程运行时产生的昼间噪声值 46.3~46.5dB(A)，夜间噪声值 41.2~41.6dB(A)。由类比监测结果可知，本项目双回路输电线路建成运行后产生的噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类、4a 标准限值要求。

(3) 110kV 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)可知：地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

3、水环境影响分析

本项目升压站为无人值守型，运营期无生产性废水产生，主要为巡检人员产生的少量生活污水，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-H 等，产生浓度分别为 400mg/L、230mg/L、420mg/L、25mg/L。

化粪池对废水各污染物的去除情况见下表。

表 4-10 污水处理设施对废水污染物去除情况一览表

污染物	产生浓度 mg/L	治理措施	去除效率 %	排放浓度 mg/L	排放限值 mg/L	是否达标
COD	400	化粪池 预处理	25	300	500	是
BOD ₅	230		10	207	300	是
SS	420		60	168	400	是
NH ₃ -N	25		/	25	-	-

根据上表计算可知，项目生活污水经化粪池预处理后，水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4的三级标准限值，污水处理达标后由污水车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。项目生活污水产生量少、水质简单，不含持久性污染物和重金属，各项污染因子均能够达标排放，且不直接排至周边地表水体，对周围环境影响较小。

4、大气影响分析

本项目运行过程中无废气产生，对大气环境基本无影响。

5、固体废物环境影响分析

110kV 线路工程运行不产生固体废物。本项目运营期固体废物主要为升压站投运后产生的废润滑油及废油桶、报废的铅酸蓄电池、变压器事故废油等危险废物以及生活类垃圾。

(1)危险废物

本项目运营期危险废物主要为升压站投运后产生的报废的铅酸蓄电池、废润滑油和废油桶及变压器事故废油。

①报废铅酸蓄电池

本项目直流电源配置两组阀控式铅酸蓄电池，蓄电池由104只阀控式密封铅酸蓄电池组成，阀控式密封铅酸蓄电池是对液态电解质的普通铅酸蓄电池的改进，在安全性、蓄电量、放电性能和使用寿命等方面比较普通的蓄电池有所改善，也属于铅酸蓄电池的一种，蓄电池年充放电次数为6000次，一天充放电2次，约8年更换一次。本项目两个升压站两组蓄电池达到服务年限报废的铅酸蓄电池共416块（每个升压站产生量208块），按净重量19.2kg/块计，预计产生量约8t/8a（1t/a），根据《国家危险废物名录（2025年版）》，报废铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别及代码：HW31/900-052-31。本项目1#、2#升压站产生的报废铅酸蓄电池暂存于升压站内各自拟建的30m²危废库，委托有资质的单位定期转运处置。

②废润滑油及废润滑油桶

参考《输变电工程环评技术导则》中“主变冷却系统废润滑油产污系数”，单台风机检修产生废润滑油0.002t/次，1#升压站4台风机年产生量为0.008t，叠加主变套管密封脂更换0.002t，合计0.01t/a；2#升压站10台风机年产生量为

10.02t，叠加两台主变套管密封脂更换 0.004t，合计 0.024t/a；项目总废润滑油产生量为 0.034t/a。

废润滑油桶按“200L/桶”规格，每桶可盛装废润滑油 0.16t（密度按 800kg/m³），年需桶数为 0.21 桶，单桶空重 2.5kg，年产生量为 1.25kg≈0.00125t/a。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废润滑油及废润滑油桶属于危险废物，危废代码：HW08/900-214-08。1#升压站配置 1m³ 专用密封贮油罐（满足 0.01t/a 产生量的 100 倍储存需求），2#升压站配置 2m³ 专用密封贮油罐；废油桶单独收集后与废润滑油一同暂存于各自 30m² 危废库，每 1 年委托有资质单位转运处置 1 次。

③废变压器油

本项目 1#升压站拟安装容量 2×180MVA 的主变压器，主变压器在事故及检修状态下漏油，会产生事故废油，即废变压器油，单台额定油重 42t，；按变压器油密度 895kg/m³（25℃标准密度）计算，单台油容量为 46.93m³。拟设一座容量为 50m³ 的事故贮油池，满足事故油池按单台主变容量 100%设计的要求；2#升压站 1×180MVA 主变：额定油重 42t，油容量 46.93m³；1×200MVA 主变：额定最大油重 48t，变压器油的密度按 895kg/m³ 计，单台油容量为 53.63m³。拟设一座容量为 50m³ 的事故贮油池，满足事故油池按单台主变容量 100%设计的要求。每个主变压器下方设置 1 个 10m³ 事故油坑（共 2 个），铺有卵石层，若主变压器在事故状态下漏油，由排油管连接至主变区事故油池。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油属于危险废物，危废代码为：HW08/900-220-08，及时抽至专用密封储油桶盛装，放置于防渗托盘上，暂存于项目 1#、2#升压站内拟建 30m² 危废库，委托有资质的单位定期转运处置。

(2)生活垃圾

本项目升压站为无人值守型，运营期间巡检人员为 10 人，年工作 300 天，生活垃圾产生量按 0.25kg/人.d 计算，则生活垃圾产生量约为 0.75t/a，本项目升压站产生的生活垃圾由 1#、2#升压站内设置的垃圾收集桶分类收集，定期由密闭运输车辆运至永康镇或香山乡垃圾中转站转运处置；线路工程巡检人员产生的少量生活垃圾带回升压站收集处置，对周围环境影响较小。

6、环境风险分析

(1)环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 8.5 环境风险分析“对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。”

本项目主要环境风险物质为废变压器油、废润滑油及废铅酸蓄电池（铅、硫酸），分别储存于事故油池及危废库。本项目不涉及重大危险源，涉及的主要危险物质为变压器油，存在于变压器中。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，其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 0.9，凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

项目运行期间可能引发环境风险事故主要为变压器油外泄。在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量变压器油产生。一般情况下，上述设备检修周期较长，通常 2~3 年检修一次。本项目 110kV 升压站内主变压器下方各设置事故油坑，油坑内设钢格栅并铺设 250mm 厚无孔碎石作为隔火层，油坑内设泄油井与事故油池相通。本项目升压站拟各建设 1 座事故油池（50m³、50m³）。根据《火力发电厂与升压站设计防火标准》GB50229-2019 规定，事故油池应为升压站内油量最大 1 台变压器油量的 100%，本项目 1#升压站拟安装容量 2×180MVA 的主变压器，主变压器在事故及检修状态下漏油，会产生事故废油，即废变压器油，单台额定油重 42t，；按变压器油密度 895kg/m³（25℃标准密度）计算，单台油容量为 46.93m³。拟设一座容量为 50m³ 的事故贮油池，满足事故油池按单台主变容量 100%设计的要求；2#升压站 1×180MVA 主变：额定油重 42t，油容量 46.93m³；1×200MVA 主变：额定最大油重 48t，变压器油的密度按 895kg/m³ 计，单台油容量为 53.63m³。拟设一座容量为 50m³ 的事故贮油池，满足事故油池按单台主变容量 100%设计的要求。

事故油池拟采用地下、钢筋混凝土结构，严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设，事故油坑、排油槽及事故油池建设按照《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016) 重点防渗区要求，等效黏土防渗层 Mb $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 K $\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行。

变压器事故油坑与事故油池由排油管相连，若事故水进入事故油池后会产

生含油污水，由事故油池设置的油水分离系统（包括预处理单元及油水分离装置，其中预处理单元包括一级过滤器、油水分离槽及二级过滤器，油水分离装置包括油水曝气槽、油水分离管及低位循环水槽）处理后，表层浮油作为危险废物委托有资质的单位转运处置，污水抽至密闭罐车后拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。

经采取以上措施后对土壤和地下水污染的风险较小。另站内禁止吸烟或明火，工作人员穿戴防静电服，管理严格，且在主变区安装自动报警器，一旦发生泄漏会立即发现处理，因此变压器火灾事故引起的变压器油泄漏的概率极低。突发火灾事故、变压器油外泄，可将漏油经事故油坑导入下面的事故油池，按危险废物储存和管理，废油委托有资质单位妥善处置。

综上所述，变压器漏油事故的环境风险在可控范围，对周围环境影响较小。

1、本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线合理性分析

本工程为输变电工程，选址位于中卫市沙坡头区常乐镇、兴仁镇，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的选址选线相符性见表4-11。

表 4-11 与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线符合性分析表

序号	技术要求	本工程情况	相符性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目不涉及规划环评。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	项目线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目选址选线阶段在综合考虑了城镇规划、文物保护、地震设施及通信设施的布置、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况等因素后，仍无法避让生态保护红线及评价范围1000m内涉及宁夏香山寺国家森林公园，项目已开展占用生态保护红线不可避让论证，拟采取生态修复和补偿措施。本项目为自治区十四五规划的重要电力基础设施项目，属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中规定的“一、加强人为活动管控”的第5条：“符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设”，属于生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动允许的十类对生态功能不造成破坏	符合

选址选线合理性分析

			的有限人为活动。本项目线路穿越生态保护红线段在施工过程中通过优化基础形式、采取绿色施工工艺、加强施工管理、减少土地扰动等无害化措施及生态治理和修复措施，不会改变生态保护红线的生态环境质量和功能，对生态保护红线的生态环境影响可降到最小。	
3	外送线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。		本项目线路工程塔基在缓坡丘陵施工，杆塔基础采用挖孔桩基础，在山丘区施工采用全方位长短腿与不等高基础，以减少土石方开挖。	符合
4	工程设计应对产生工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。		项目选择具有低辐射、抗干扰能力的设备等，通过类比分析及预测可知，项目升压站及输电线路工程建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m和100μT限值。	符合
5	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。		本项目选址选线已避开了居民区等敏感区域，评价范围内不涉及居住、医疗卫生、文化教育、行政办公等区域。可研及初步设计时已采取了减少电磁和噪声的治理措施，根据本环评预测及类比分析，输变电工程运行后电磁及噪声可满足相应排放标准。	符合
6	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，施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作		工程结束后对临时用地土地整治和迹地恢复，撒播适宜区域生长的草籽、种植灌木等，完成土地复垦及生态恢复。项目施工期不设生活营地，施工期间挖填土方均在场地内平衡处理，对裸露地面进行植被恢复，建筑垃圾及时清运至沙坡头区政府主管部门规定的建筑垃圾填埋场定点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，做到“工完料净场地清”。	符合
7	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。		本项目线路采用双回路架设，减少了占地、植被破坏及土石方的产生，减少了对周围生态环境影响。	符合
8	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。		本项目升压站工程位于1类功能区，不涉及0类声环境功能区。	符合

9	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目线路路径方案唯一，无法完全避让集中林区，塔基遇林区采取高跨设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。项目部分线路无法避生态保护红线，须穿越 24.3km。项目已开展占用生态保护红线不可避让论证，拟采取生态修复和补偿措施。本项目为自治区十四五规划的重要电力基础设施项目，属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中规定的“一、加强人为活动管控”的第5条：“符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设”，属于生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动允许的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动，通过加强施工过程管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，在适宜的施工季节和施工方式，减少对生态保护红线内保护对象的不利影响。	符合
10	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。	本工程线路路径不涉及自然保护区。	符合

综上所述，本项目选址选线充分征求了相关部门的意见，综合协调了本工程选址和规划意见。因此，项目选址方案合理。

2、线路路径协议情况

本项目110千伏输电线路途经中卫市沙坡头区兴仁镇、常乐镇、香山乡线路已取得沿线相关部门的选线意见，具体见表4-12，路径协议附件6。

表 4-12 本项目选线意见一览表

序号	协议部门	协议内容	回函内容
1	中卫市发展和改革委员会	已取得回函	原则同意，进一步征求相关部门意见，确保路径方案合理。
2	宁夏公路管理中心	已取得回函	原则同意线路走向，跨越公路时需满足《公路安全保护条例》《公路工程技术标准》《公路路线设计规范》等相关规范要求，施工前须取得涉路施工许可证。
3	中卫市自然资源局	已取得回函	尽量避让基本农田、生态保护红线，线路设计应保证与已建线路、村庄、沟渠、地理管线、风机、道路、厂区等的安全距离。
4	中卫市交通运输局	已取得回函	跨越各级公路相关设计应符合《公路安全保护条例》《公路路政管理技术标准》等技术标准

5	中卫市文物局	已取得回函	项目地表以上无其它已登记的文物遗存。
6	人民武装部	已取得回函	项目选址区域无军事设施。
7	中卫市农业农村局	已取得回函	原则同意路径方案，尽量避让基本农田和耕地，设计应留足与其它等级线路、道路交跨距离，须避让养殖场等农业设施。
8	中卫市生态环境局	已取得回函	避让宁夏香山国家草原自然公园优先保护单元及其它优先保护单元一般生态空间。
9	中卫市地震局	已取得回函	同意路径方案，避让地震监测预报预警台网。
10	永康镇人民政府	已取得回函	原则同意路径方案，避让在建已建大、中型水库及重点项目。
11	兴仁镇人民政府	已取得回函	原则同意路径方案，避让在建已建大、中型水库及重点项目。
12	中卫市沙坡头区发展和改革局	已取得回函	原则同意路径方案，征求相关部门意见，确保线路规划合理。
13	中卫市沙坡头区水务局	已取得回函	原则同意路径方案，杆塔设计必须大于沟道划界范围之外 50 米。
14	中卫市沙坡头区农业农村局	已取得回函	避让养殖场等农业设施。
15	中卫市沙坡头区林业和草原局	已取得回函	严格按照相关规定办理林地、草地征占用手续。
16	中卫市沙坡头区应急管理局	已取得回函	核实是否占用泄洪沟。
17	中卫市公安局沙坡头区分局	已取得回函	原则同意路径方案。
18	中卫市沙坡头区自然资源局	已取得回函	避让生态保护红线、永久基本农田、辖区内村庄居民点。
19	香山乡人民政府	已取得回函	原则同意路方案，避让在建已建大、中型水库及重点项目。
20	常乐镇人民政府	已取得回函	原则同意路方案。

综上，本项目 110kV 输电线路的路径选择及设计已取得沿线相关政府部门的意见，原则同意项目方案一的路径，项目的建设符合地方规划要求，不存在环境制约因素。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>本项目施工期生态保护重点是生态保护教育、施工生态管理、升压站、塔基及临时施工场地周边的生态防护、受保护植物的生态围挡及施工后期的生态恢复。</p> <p>本项目输电线路经过生态保护红线，主导生态功能为荒漠化治理、生物多样性维护，受到破坏后难以恢复，防护的重点是减小干扰面积，控制开挖面，加强拦挡、苫盖、围挡等措施的使用，严格控制对植被的破坏，保存生物赖以生长的基质环境。</p> <p>施工期生态环境保护措施具体详见生态影响评价专项内容。</p> <p>2.大气环境保护措施</p> <p>(1) 升压站施工扬尘防治措施</p> <p>为了进一步减少施工扬尘对大气环境的影响，110kV 升压站施工期应采取以下扬尘污染防治措施：</p> <p>(1)110kV 升压站施工场地全面落实工地周边围栏、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆轮胎清洗、渣土车辆密闭运输等 6 个 100% 扬尘防控措施（施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；出入车辆轮胎 100%冲洗；施工现场地面 100%硬化；拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输）。</p> <p>(2)运输车辆在运输颗粒物料时应采取篷布苫盖措施，防止物料四处散落，污染周围环境。对砂石、灰土等物料应采取密目网遮盖等防尘措施；</p> <p>(3)运输车辆驶出施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶；</p> <p>(4)建筑工程施工现场的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；</p> <p>(5)升压站的土方开挖、运输和填筑、易产生扬尘工序等施工时，必须进行湿法作业，应配备足量除尘雾炮、喷淋设施。气象预报 4 级及以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作；</p>
-------------	--

(6)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；

(7)针对施工车辆产生的尾气，施工车辆达到国四及以上排放标准、非道路移动机械具有环保备案登记标识。

(2) 输电线路施工扬尘防治措施

(1)输电线路施工时，剥离表土及其他开挖土方应采取篷布苫盖措施，防止扬尘。

(2)在塔基础开挖过程中，严格按设计施工，减少土方开挖量，施工结束后，应尽快进行土方的回填，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。气象预报4级及以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作。

(4)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

(5)针对施工车辆产生的尾气，施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，减少废气排放量。在落实以上措施后，本项目施工期扬尘对周围大气环境影响较小。

3.声环境保护措施

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

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

(2)施工运输车辆经过沿线村庄时，应限制鸣喇叭，减速慢行，尽量减少车辆运输噪声对沿线居民的影响；

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

4、水污染防治措施

项目施工期依托与本项目同期建设的待建龙源常乐330kV变电站施工营地内防渗旱厕，粪污定期清掏外运处置。

线路跨越水体时尽量采用高跨一档方式通过，不在水体中立塔；

建设期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，应采取临时挡护和覆盖措施；

施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应选择远离水体的适当位置妥善处置；

采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀造成水土流失；

施工废水和废渣禁止向水体排放，应将施工废水沉淀处理后回用，不得外排；

施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

5.固体废物处置措施

本项目施工期土石方平衡，无弃方。施工期依托待建龙源常乐 330kV 变电站施工营地，施工现场不设生活区，施工期固体废物主要有施工建筑垃圾。本项目施工期建筑垃圾应集中分类收集或堆放，能回收利用的收集后综合利用，不能利用的由遮盖篷布的密闭车辆及时清运至中卫市沙坡头区人民政府行政主管部门指定的建筑垃圾填埋场定点处置，不得随意抛洒、堆放或倾倒。

在施工期固体废物的处置过程中，还应采取以下管理措施：

①施工期间产生的固体废物暂存时应采取遮盖抑尘网和拦挡措施，分类存放，加强管理。

②施工期间产生的固体废物清运时，由遮盖篷布的密闭车辆运输，不得撒漏或随意填埋处置。

③施工现场应设置环境保护宣传栏，施工前向施工人员进行培训，并宣传施工期环境保护相关知识，提高施工人员的环保意识和施工期环境质量。

④施工期间禁止焚烧垃圾，也不得向周围沟渠、农田、集中林区内等随意倾倒建筑垃圾。

⑤在农田和生态保护红线内施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

综上所述，本工程施工期产生的固体废物在采取有效的处置措施后，对周围环境影响轻微。

6.施工期环境管理和监督

(1)环境管理机构

建设单位配备必要的专职人员，负责环境保护管理工作。

(2)施工期环境管理

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

①负责管辖范围内建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。

②依据环境影响评价文件及批复文件，编制项目环境保护管理文件。

③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。

④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑥制订项目施工组织方案时，明确施工期施工单位的责任并落实环保措施。在同施工单位签订项目施工承包合同时，将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。建设单位定期或不定期对施工单位环保管理情况进行督查。施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影响。施工单位环境管理的具体职责如下：

①严格执行施工图环境保护专项设计和相关环境保护要求，编制环境保护施工方案；

②参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）；

③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；

④参加环境保护现场检查，配合完成发现问题的整改工作；

⑤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生态环境保护措施；

7、小结

本项目施工期将对项目区生态环境产生一定影响，针对施工期采取切实可行的生态治理措施及土地复垦措施后，随着生态环境的恢复，可最大限度的减

轻项目施工对当地生态系统及稳定性的影响，将项目建设的生态影响降至最低。

运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1)严格按照本项目环评报告及水土保持方案中提出的措施对各水土流失防治部位进行治理，水土流失治理度、表土保护率、渣土防护率、林草覆盖率、林草植被恢复率等须达到生态治理目标要求，加大植被抚育力度，达到生态恢复的预期目标。</p> <p>(2)为保护生态环境，运营期应制定环境管理制度及任务，制定巡检路线，按规定的巡检道路行驶。定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。</p> <p>运营期生态环境保护措施具体详见生态专章。</p> <p>2.电磁影响减缓措施</p> <p>(1)输变电工程设计严格执行环评及有关设计规程、规范提出的要求，采用合理的导线截面及结构，提高导线、金具加工工艺及控制导线对地距离，减少对周围环境的影响。</p> <p>(2)设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效降低电磁环境影响。升压站内金属构件应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。</p> <p>(3)升压站设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，工作人员佩戴防辐射装备，避免意外事故发生。</p> <p>(4)严格按照可研报告及初步设计的设计方案进行建设，保证主变压器、导线、电缆等的安全距离。</p> <p>(5)建设单位应选购光洁度高的导线；加强输电线路的日常管理和维护，使工程保持良好的运行状态。</p> <p>(6)加强输电线路监督管理，以及对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题。</p> <p>(7)加强对项目周围民众科普宣传工作，提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识。</p> <p>3.噪声防治措施</p> <p>本项目噪声源主要为变压器运行时产生的连续性电磁噪声，本项目主变压器为户外式布置，其噪声以中低频噪声为主，本项目拟采取以下降噪措施：</p>
-------------	--

(1)在设计阶段应充分考虑设备的性能，选购低噪声设备；应优化设计，线路选用的导线质量应符合国家相关标准的要求，采用有良好防振性能的预绞式防振锤，防止由于导线缺陷导致的电晕增加，降低线路运行时产生的可听噪声水平。优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度、适当加大导线截面直径等，降低线路噪声水平。

(2)设备安装时应将其基础固定，在变压器底部安装减振垫、使用防振支架或是在变压器底部加装减振器等方式来减少振动噪声；

(3)合理布局，将变压器置于站区中央，通过距离衰减降低噪声；

(4)在变压器密集周围设置隔声屏障或者在单个变压器表面贴上隔音材料，以阻挡噪声的传播；

(5)在变压器的进出线路上加装降噪器，通过滤波、消除高频噪声等方式来降低噪音水平；

(6)在安装变压器前，可以通过改变变压器的结构、材料等方式来优化设计，减少噪音产生。

根据预测及类比分析，本项目运营期输变电工程噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）的1类、2类、4类标准限值，因此，本工程产生的噪声对周围环境影响较小。

工程运行后，建设单位应定期委托有资质的第三方环境监测单位对项目噪声进行监测。

4.废水防治措施

本项目升压站为无人值守型，运营期无生产性废水产生，主要为巡检人员产生的少量生活污水，主要污染因子为COD、BOD₅、NH₃-H、SS等。项目投运后，生活污水拟经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4的三级标准后，由吸污车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。本项目生活污水经处理后，各项污染因子均能够达标排放，且不直接排至周围地表水体，对周围环境影响较小。

建设单位应在项目投运前与最近乡镇污水处理厂签订生活污水处理协议，定期对生活污水进行集中处理。

5.固体废物处置措施

110kV 线路工程运行不产生固体废物。本项目运营期固体废物主要为升压站投运后产生的废变压器油、废润滑油及废油桶、报废的铅酸蓄电池等危险废物以及生活垃圾。

5.1 危险废物管理要求

本项目危废库的建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）中的相关要求执行。根据《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266号），企业应加强固体废物管理，并在每年3月31日之前通过全国固体废物管理信息系统报送产废数据，即危险废物的类别、数量、利用和处置情况等，积极配合相关部门的危险废物电子转移联单工作。具体如下：

(1) 危险废物贮存点设置的总体要求

本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，建设单位拟在1#升压站和2#升压站各建设1座30m²危废库（2处）暂存。结合本项目产生的危险废物，总体要求如下：

①贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

②贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

③贮存设施或场所、容器和包装物应按HJ1276要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

(2) 危险废物的收集

本项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等；

②危险废物收集和转运作业人员根据工作配备必要的个人防护装备，如手

套、口罩等；

③在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防火、防泄漏、防雨或其他防治污染环境的措施；

④危险废物收集时根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式；

⑤铅酸蓄电池若出现破损，应盛装在专用密闭耐酸容器内，防止酸液流出。

(3)贮存设施污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；

②贮存设施应根据废润滑油的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料；

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区；

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(4)容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；

②针对废润滑油、变压器事故废油，应采用专用密封贮油桶贮存，容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求；

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏；

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏；

⑤使用容器盛装废润滑油时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度

变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形；

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

(5)贮存设施运行环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入；

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好；

③贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存；

④贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等；

⑤贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案；

⑥贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

(6)贮存点环境管理要求

①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。本项目设置2座独立密闭的危废库，贮存点内划分不同贮存分区，采取隔离措施，设置导流槽、事故收集槽。

②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。本项目将临时贮存点设置在密闭舱体内，可满足防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散的要求。

③贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。建设单位拟将废润滑油、变压器事故废油分别采用专用密封贮油桶储存，定期交由有资质的单位进行处置。

④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、

防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。本项目废润滑油、变压器事故废油分别采用专用密封贮油桶储存，不与地面直接接触，且地面采取硬化防渗，满足防渗、防漏的要求。

⑤本项目运营期产生的报废铅酸蓄电池、废润滑油及废油桶、变压器事故废油等产生后定期委托有资质的单位处置。

(7)危险废物的运输转移

根据《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2022年1月1日），转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度。危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接受人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。本项目应与有资质的运输单位签订协议，在危险废物运输过程中，存在着泄漏的危险，主要潜在危险事故为机械碰撞和交通事故。在运输过程中，应轻装轻卸，防止附件破损，运输应按规定路线行驶，中途不得停留，同时按照危险废物转移联单的运行管理要求，做好危险废物转移联单的填写、运行工作。

(8)事故油坑及事故油池设置的合理性分析

参照《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）的相关规定，事故贮油池容积按最大台设备油量的100%设计，并能将事故油排至事故油池。事故油池的容量应按其接入的油量最大的单台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各1m。

本项目1#升压站拟安装容量 $2 \times 180\text{MVA}$ 的主变压器，主变压器在事故及检修状态下漏油，会产生事故废油，即废变压器油，单台额定油重42t，按变

压器油密度 895kg/m^3 (25℃标准密度) 计算, 单台油容量为 46.93m^3 。拟设一座容量为 50m^3 的事故贮油池, 满足事故油池按单台主变容量 100%设计的要求; 2#升压站 $1\times 180\text{MVA}$ 主变: 额定油重 42t, 油容量 46.93m^3 ; $1\times 200\text{MVA}$ 主变: 额定最大油重 48t, 变压器油的密度按 895kg/m^3 计, 单台油容量为 53.63m^3 。拟设一座容量为 50m^3 的事故贮油池, 满足事故油池按单台主变容量 100%设计的要求。

因此, 本项目设置的事故油池满足规范设计要求, 可以确保废变压器油的收集和不外泄。

5.2 生活垃圾

本项目升压站为无人值守型, 运营期巡检人员生活垃圾产生量较少, 经站区设置的垃圾分类收集桶收集, 采用密闭车辆定期清运至沙坡头区香山乡或永康镇生活垃圾中转站统一转运处置。

通过采取以上措施后, 本项目生产过程中产生的固体废物均能得到妥善合理处置, 不会对当地环境产生明显影响。

6、环境风险防范措施

①本项目 1#升压站拟设一座容量为 50m^3 的事故贮油池, 2#升压站拟设一座容量为 50m^3 的事故贮油池, 事故油池有效容积满足按单台主变容量 100%设计的要求。事故油池用于事故状态下变压器油泄放收集。项目一旦发生变压器油泄漏事故, 油压变低就会报警, 中控室会立即发现, 泄漏产生的废油量较少, 经事故油坑由排油管导入事故油池。因此, 能够满足变压器事故废油的储存要求。

②本项目新建的升压站为户外型布置, 主变事故排油管采用 $\phi 219\times 6$ 、 $\phi 159\times 4.5$ 无缝钢管, 事故油池严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设, 等效黏土防渗层 $Mb\geq 6.0\text{m}$, 渗透系数须达到 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

③事故油池的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大 1m, 出口应引至安全处所, 满足相关设计规范要求, 可有效避免事故状态下变压器油的泄漏及火灾风险。

④变压器检修及处理渗漏时, 应选择耐高温、耐油性能良好、符合标准的

密封垫，选择 ZFO 型真空偏心蝶阀。提高安装工艺水平，杜绝因安装方法不当造成的渗漏，对法兰接口不平或变形错位的先校正接口，错位严重不能校正的可将法兰割下重焊，必须确保接口处平行。安装时密封垫压缩量为其厚度的 1 / 3 左右为宜。可使用快速密封堵漏胶棒堵漏，减少主变压器漏油事故的发生。

⑤根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，变压器事故油池须坚实且表面无裂痕，确保废油安全收集。产生的事故排油等危险废物，由有资质单位统一回收处理，以防止二次污染。

⑥站内应禁止吸烟和明火，工作人员穿戴防静电服等防护装备，严格管理，防止人为因素造成的事故发生。主变压器消防采用充氮灭火装置，配备 MF/ABC50 型推车式干粉灭火器等。

⑦本项目站区内建构筑物均按《火力发电厂与升压站设计防火标准》（GB50229—2019）规定的火灾危险分类和最低耐火等级要求进行设计。

⑧1#、2#升压站的主变区分别设火灾报警控制系统一套，火灾报警控制系统由报警控制主机和感烟感温探测器组成，一旦火灾发生，操作员工作站即推出相应的报警画面，供运行人员监视。同时计算机监控系统还可以监视火灾报警系统的运行状态。

⑨针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ 169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

综上所述，本项目通过采取以上环境风险防范措施后，可有效控制环境风险，将事故风险控制在可接受范围内。运营期环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划表

序号	监测项目	监测因子	监测方法	监测频次	监测频次
1	电磁环境	工频电厂强度 工频磁感应强度	《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ681-2013）、《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DLT334-2010）的方法进行	①在新建 1#、2#110kV 升压站四周围墙外 5 米各设一个监测点、出线端各设 1 个监测断面； ②在 1#升压站送出线路工程双回架空线路导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上 0~50m 设 1 个监测断面（相隔 5m）； ③在 2#升压站送出线路工程双回架空线路导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上 0~50m 设 1 个监测断面（相隔 5m）；	竣工验收监测 1 次；设备大修后一次，有投诉纠纷时进行监测

					④在地理电缆线路中心正上方0~5m 设 1 个监测断面（相隔 1m）。	
	2	噪声	昼间、夜间等效声级 Leq	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	①在新建 1#、2#110kV 升压站四周厂界外 1 米处各设一个监测点； ②在 1#升压站送出线路工程双回架空线路导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上设 1 个监测点位； ③在 2#升压站送出线路工程双回架空线路导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上设 1 个监测点位。	竣工验收监测 1 次；设备大修后一次，有投诉纠纷时进行监测（昼间、夜间各监测 1 次）
	3	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）相关要求监测	①在新建 1#110kV 升压站化粪池排放口。 ②在新建 2#110kV 升压站化粪池排放口。	竣工验收监测 1 次；运行期纳入建设单位环保技术监督工作
	4	固废	生活垃圾	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）中关于生活垃圾相关的环境保护要求管理	统计项目危险废物的种类、产生量、处理方式（去向）等	每产生或转移一次，进行详细统计来源、数量、去向等
			危险废物	按照《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》的相关标准要求管理		
其他	无					

本项目总投资 24864.88 万元，其中环保投资 513 万元，约占项目总投资的 2%。环保投资主要用于施工期扬尘、噪声、废水、固体废物防治、生态治理以及环境管理等。本项目环保投资明细见表 5-4。

表 5-4 环保投资明细一览表

治理项目	治理措施	费用 (万元)	
施工废水治理	施工废水设置 1 座 10m ³ 沉淀池，池底及四周采用人工防渗材料防渗处理。	4.0	
施工扬尘治理	电缆施工场地建设 1.8m 高连续硬质围挡、施工物料及开挖土方采用篷布遮盖、施工道路及场地硬化、土方及建筑垃圾运输车辆遮盖篷布密闭运输、依托施工营地车辆出入口设置车辆冲洗平台、及时洒水等防尘措施。	20.0	
施工噪声治理	采用先进的低噪声施工机械及工艺；合理规划车辆行驶路线，尽量避开居民区；运输车辆行驶在村庄附近时，禁止鸣笛；禁止在夜间施工；加强施工设备保养、文明施工等措施。	25.0	
施工垃圾清运	施工建筑垃圾分类收集、遮盖篷布密闭运输。	12.0	
生态治理措施	采取工程措施、植物措施、临时措施相结合的生态治理措施。	350.0	
环保 投资	电磁环境	升压站及输电线路工程设置警示及安全标志等。	2.0
	污水防治	生活污水建设 10m ³ 玻璃钢化粪池 2 个；化粪池、污水管道防渗处理。	12.0
	运营期 固体废物	1#、2#升压站内各新建一座面积为 30m ² 危废贮存库。危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设，满足防雨、防渗漏、防腐蚀等要求，渗透系数须达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；运营期产生的各类危废分质分类收集，含油类危废由专用密封储油桶分类盛装置于防渗漏托盘上，与报废铅酸蓄电池、废油桶等危险废物分区暂存于危废贮存库，委托有相应资质的单位定期转运处置。	16.0
		1#升压站主变区拟设一座 50m ³ 的事故油池、2#升压站主变区拟设一座 50m ³ 的事故油池，为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构+2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料防渗。每个主变压器下方设置 1 个 10m ³ 事故油坑（共 2 个），由排油管连接至主变区事故油池。事故油池严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区要求建设，等效黏土防渗层 Mb $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数须达到 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	22.0
	噪声	采购低噪声变配电设备，设备基础固定、安装减振垫，导线安装预绞丝式防振锤等综合降噪措施。	20.0
	环境监测	按环境监测计划完成运营期环境监测。	30.0
	合计		513

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	<p>工程措施: 新建施工便道采取碎石硬化处理;土方分层开挖、分层堆放,土方堆体采取拦挡及表面苫盖措施,开挖表土单独堆放,用于后续生态恢复;施工完毕后立即进行场地平整。</p> <p>植被措施: 建设单位对临时占用129.5335hm²天然牧草地和1.7510hm²裸土区域撒播种草,可选择短花针茅、芨芨草等草种进行植被恢复和补种;施工结束后,结合土地整治,采用栽植灌木的方式进行植被恢复,主要栽植白刺、柠条,栽植量为222株/亩。</p> <p>临时防护措施: 施工开挖的土方定点堆放、堆体采取四周拦挡及表面苫盖措施,挖运土方的车辆用篷布严密遮盖,施工道路洒水抑尘等临时防护措施。</p> <p>生态保护红线内应禁止进行施工机械维修,选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺,降低作业噪声,并加强施工人员生态教育,严格落实生态识别与管理,一旦发现重要保护物种,要采取围隔措施,减小对植被的破坏。</p>	<p>工程措施: 新建施工便道采取碎石硬化处理;土方分层开挖、分层堆放,土方堆体采取拦挡及表面苫盖措施,开挖表土单独堆放,用于后续生态恢复;施工完毕后立即进行场地平整。</p> <p>植被措施: 建设单位对临时占用129.5335hm²天然牧草地和1.7510hm²裸土区域撒播种草,可选择短花针茅、芨芨草等草种进行植被恢复和补种;施工结束后,结合土地整治,采用栽植灌木的方式进行植被恢复,主要栽植白刺、柠条,栽植量为222株/亩。</p> <p>临时防护措施: 施工开挖的土方定点堆放、堆体采取四周拦挡及表面苫盖措施,挖运土方的车辆用篷布严密遮盖,施工道路洒水抑尘等临时防护措施。</p> <p>生态保护红线内应禁止进行施工机械维修,选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺,降低作业噪声,并加强施工人员生态教育,严格落实生态识别与管理,一旦发现重要保护物种,要采取围隔措施,减小对植被的破坏。</p>	<p>运营期按本报告及水土保持方案要求进行养护,养护期3~5年,对未达到生态恢复区域进行补植,播种量为40kg/hm²,种植按比例1:1;补植率按20%计,补植方式为拌土撒播,达到生态恢复及土地复垦要求。</p>	<p>达到本报告及水土保持方案要求的林草覆盖率及土地复垦率</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	依托施工营地车辆出入口处设置废水沉淀池，车辆冲洗废水经沉淀后废水回用于施工场地及道路洒水抑制扬尘等。	循环使用、不外排	运营期 1#、2# 升压站生活污水分别经化粪池处理达标后，由吸污车定期拉运至最近乡镇污水处理厂集中处理。	满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 的三级标准
	施工单位应加强施工管理，文明施工，禁止“三废”排入外环境污染地下水和土壤环境。	做到“工完料净场地清”，地下水及土壤环境无污染。	<p>采取分区防渗措施。</p> <p>重点污染防治区：危废贮存库采取防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施；危废贮存库建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设，渗透系数须满足 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$；事故油坑、排油槽及事故油池建设按照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ 610-2016）重点防渗区要求，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，或参照 GB18598 执行。</p> <p>一般污染防治区：化粪池基础等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，或参照 GB18598 执行。</p> <p>非污染防治区：办公生活区地面及四周为混凝土硬化地面，站内道路地面硬化。</p>	<p>满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求</p>

声环境	加强施工管理，尽可能选用低噪声施工工艺和设备，加强机械设备维护和保养等，降低对声环境的影响。	施工噪声排放满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	优化设计，主变及产噪设备采取基础固定、安装减振垫等措施；线路工程采用大截面导线，安装导线防振锤等降噪措施。	升压站及线路工程噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类、2类、4a类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	施工现场封闭管理，电缆施工场地设置1.8m高连续硬质围栏，升压站永临结合施工前建设2.5m高围墙；加强施工现场管理，道路扬尘及时洒水降尘，依托施工营地出入口配备车辆冲洗设施，采用商品砼等，施工垃圾及时清运，土方及物料运输采取遮盖等防尘措施。	扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的无组织排放监控浓度限值	/	/

固体废物	建筑垃圾采取抑尘网临时苫盖、及时清运至中卫市沙坡头区人民政府主管部门指定的建筑垃圾填埋场定点处置。	固体废物妥善处置，无随意抛洒、堆放或倾倒现象。	1#、2#升压站内各新建一座面积为30m ² 危废贮存库。危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设，满足防雨、防渗漏、防腐蚀等要求，渗透系数须达到 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；运营期产生的各类危废分质分类收集，含油类危废由专用密封储油桶分类盛装置于防渗漏托盘上，与报废铅酸蓄电池、废油桶等危险废物分区暂存于危废贮存库，委托有相应资质的单位定期转运处置。	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)中的相关要求。
电磁环境	/	/	升压站设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地，设置安全警示标志等，保证主变压器、导线、电缆等的安全距离；选购光洁度、导电率高的导线，导线线夹采用防晕型、绝缘子金具串安装均压环，有效控制金具串的起晕电压；尽量减少母线交叉及相同转角布置；提高设备和导线的高度、设置防雷接地保护装置等；保证导线安全距离、加强线路维护等措施。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求。
环境风险	/	/	/	/

环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目在建设过程中严格认真执行环境保护“三同时”制度，切实落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理措施以及相关环境保护法律法规要求的前提下，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。