

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目  
配套 110kV 输变电工程

建设单位（盖章）：中卫市利浩综合能源服务有限公司

编制日期：二〇二六年三月

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	利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目配套 110kV 输变电工程		
项目代码	2507-640502-60-01-152840		
建设单位 联系人	王春蕾	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区宣和镇		
地理位置	(1)升压站：(105 度 27 分 36.461 秒，37 度 25 分 1.718 秒) (2)输电线路：起点(105 度 27 分 36.461 秒，37 度 25 分 1.718 秒) 终点(105 度 26 分 46.228 秒，37 度 25 分 46.579 秒)		
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射， 161、输变电工程、其 他(100 千伏以下除外)	用地(用海) 面积(m <sup>2</sup> )/ 长度(km)	总占地：23600m <sup>2</sup> ；临时占 地：10900hm <sup>2</sup> ；永久占地 0.1371hm <sup>2</sup> ；线路长度： 2.47km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input checked="" type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项 目 <input checked="" type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核 准/备案)部门	中卫市发展和改革委 员会	项目审批(核 准/备案)文 号	卫发改审发(2025)14 号
总投资(万元)	6000	环保投资 (万元)	117
环保投资占比 (%)	1.95	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：		
专项评价 设置情况	报告中涉及 110kV 升压站及输电线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)导则要求，需设置电磁环境影响专题。		
规划情况	<b>1.规划名称：</b> 《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》； <b>审批机关：</b> 宁夏回族自治区人民政府； <b>审批文件名称：</b> 《宁夏回族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》； <b>审批文号：</b> 宁政办发[2022]65 号。 <b>2.规划名称：</b> 《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》； <b>审批机关：</b> 宁夏回族自治区发展改革委；		

	<p><b>审批文件名称：</b>《宁夏回族自治区人民政府办公厅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><b>审批文号：</b>宁发改能源（发展）[2022]883号。</p> <p><b>3.规划名称：</b>《中卫市能源发展“十四五”规划》；</p> <p><b>审批机关：</b>中卫市人民政府办公室；</p> <p><b>审批文件名称：</b>《市人民政府办公室关于印发中卫市能源产业发展“十四五”规划的通知》；</p> <p><b>审批文号：</b>卫政办发〔2023〕9号。</p>
<p style="text-align: center;">规划 环境影响 评价情况</p>	<p><b>1、与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》的符合性分析</b></p> <p>根据《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中“全面推进配电网高质量发展。持续推进城乡配电网建设改造，提高配网供电能力和智能化水平，服务新型城镇化建设和乡村振兴。合理布局新增110千伏、35千伏升压站，优化完善配电网网架结构，加强能源输运储备环节环保措施。输变电工程采用先进技术，优化施工方式，合理设定防护距离，降低电磁辐射、噪音等环境影响。”</p> <p>本项目属于已建的利浩能源穆和200MW/400MWh新能源共享储能电站的配套工程，主要建设升压站和2.47km的110kV外送输电线路，因此符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》能源布局的要求。</p> <p><b>2、与《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析</b></p> <p>2022年11月30日，宁夏回族自治区发展改革委印发《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》（宁发改能源（发展）[2022]883号），规划中主要任务中提到：加快提升电源侧调节能力。加快推进抽水蓄能、<b>新型储能建设</b>，充分发挥调峰、调频和备用等多类效益，降低电网消纳压力。优化电力调度运行管理，探索多种能源联合调度模式，实现新能源发电项目“能并尽并”“多发满发”。</p> <p><b>加快推动新型储能发展。</b>按照“多能互补、协调发展、扩大消纳、提高效益”的思路，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。有序扩大电源侧、电网侧、用户侧新型储能商业应用，优先在中卫沙</p>

	<p>坡头区北部、中宁县北部，吴忠利通区中北部、红寺堡区西北部、盐池县东南部、同心县中部，宁东能源化工基地南部等新能源富集、电网送出断面受限地区，建设电网区域性共享储能设施。到 2025 年，力争建成 500 万千瓦储能设施。</p> <p>符合性分析：本项目为已建的利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能电站的配套工程，主要建设 1 座升压站和 2.47km 的 110kV 外送输电线路，符合规划中有关新型储能发展的有关要求，符合《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》。</p> <p><b>3、《中卫市能源发展“十四五”规划》的相符性分析</b></p> <p>《中卫市能源产业发展“十四五”规划》中提出积极发展新型储能设施。以市场化为导向，科学合理选择经济技术可行的路线，积极探索发展各类新型储能设施，不断增强区域能源系统调节能力。推动储能可在电源侧、电网侧和用户侧应用的新模式、新业态，支持电储能系统作为独立电力市场主体参与电网调峰、调频、备用、需求响应支撑等多种市场服务，支持建设运营共享储能设施，鼓励风电、光伏项目优先租赁共享储能设施。发挥储电、储热、储冷在规模、效率和成本方面的各自优势，拓宽储能应用新场景，探索建设先进压缩空气储能、氢储能和蓄冷、蓄热储能等新型储能项目。</p> <p>推进多能互补和源网荷储一体化项目建设。秉持“多能互补、协调发展、扩大消纳、提高效益”的发展思路，优化新增新能源与储能建设模式，推动光伏、风电项目配置不低于装机规模 10%、连续储能时长 2 小时以上的储能配置。依托“宁电入湘”配套电源开发，积极探索“风光火储一体化”实施路径，推动储能与新能源场站一体化参与电网运行优化，实现平滑出力波动，提高通道利用效率和新能源电量占比。</p> <p>本项目为已建的利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能电站的配套工程，主要建设 1 座升压站和 2.47km 的 110kV 外送输电线路，因此，本项目的建设符合《中卫市能源发展“十四五”规划》相符。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无</p>

其他符合  
性分析

## 1、政策符合性分析

### (1)产业政策符合性

本项目升压站及外送输电线路属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“四、电力”中“2、电力基础设施建设”项目，符合国家产业政策要求。

本项目于 2025 年 7 月 28 日在中卫市发展和改革委员会进行核准，核准文件文号：卫发改审发（2025）14 号。

综上，本项目符合国家和地方产业政策。

### (2)与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性分析

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区宣和镇，属于已建的利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能电站的配套工程。根据《西部地区鼓励类产业目录》（2025 年本）中的规定，属于鼓励类项目中的“风力、太阳能发电系统建设及运营”，符合西部地区产业政策。

## 2、相关规划相符性分析

### (1)与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》中“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。实施清洁能源优先调度，提升现有直流通道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。预防电磁辐射污染。加强移动基站、高压输变电系统等电磁辐射环境影响评价管理，确保环境影响评价和竣工环境保护验收合格率均达到 100%。电磁辐射设施（设备）的选址应符合国土空间规划，设置明显标识，定期监测并公开信息。”

本项目属于已建的利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能电站的配套工程，项目建成后可以提高区域光伏、风力发电的出力置信度、提高系统的调峰、调频以及调压能力，符合《宁夏回族自治区

区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

## **(2) 与《中卫市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析**

《市人民政府办公室关于印发中卫市生态环境保护“十四五”规划的通知》（卫政办发〔2021〕74号）提出“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。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%”

本项目属于已建的利浩能源穆和200MW/400MWh新能源共享储能电站的配套工程，符合《中卫市生态环境保护“十四五”规划》要求。

## **3、生态环境分区管控符合性分析**

### **3.1 生态保护红线及分区管控**

根据中卫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）可知，衔接落实《宁夏回族自治区国土空间规划（2021—2035年）》，经宁夏回族自治区生态分区管控系统查询，本项目升压站及输电线路不涉及生态保护红线和一般生态空间。本项目与中卫市生态保护红线相对位置关系见附图1-1。

### **3.2 环境质量底线及分区管控**

#### **(1) 水环境质量底线及分区管控**

本项目厂址周边地表水体主要为黄河（N，7.2km）。因此，本次评价采用《2024年宁夏生态环境质量状况》中黄河中卫段（中卫下河沿断面）监测数据进行现状评价，其水质满足《地表水环境质量标准》II类标准。

中卫市水环境管控分区共分为三大类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（含水环境工业污染源重点管控区、水环境农业污染源重点管控区、水环境城镇生活污染源重点管控区）和水环境一般管控区。

本项目位于水环境一般管控区，见附图1-2，水环境一般管控区具

体管控要求为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。

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水，施工营地设置临时旱厕，定期清掏，运营期无废水产生。符合水环境质量底线及管控要求。

#### (2)大气环境质量底线及分区管控

根据《2024年宁夏生态环境质量现状》中卫市的环境空气质量监测数据，中卫市2024年除PM<sub>2.5</sub>外，PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>的年均浓度和相应百分位数24h平均浓度（剔除沙尘天气）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值要求，因PM<sub>2.5</sub>超标，中卫市属于《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中规定的不达标区。

中卫市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区，实施分类管理。

本项目位于大气环境一般管控区，见附图1-3。具体管控要求为落实《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。

本项目不涉及大气环境一类区，废气主要为施工期的电缆管沟开挖扬尘、土方临时堆放扬尘、施工原料运输扬尘和施工机械废气等。通过合理安排施工期、施工工序，加强施工管理，对临时土方堆放进行覆盖围挡、运输车辆加盖篷布、使用符合国家标准的施工机械，尽可能减少施工扬尘和车辆废气对周边大气环境的影响，项目运营期无废气产生，不影响区域环境空气质量。因此符合中卫市大气环境质量

底线及分区管控。

### (3)土壤污染风险防控底线及分区管控

根据土壤环境质量现状、土地利用现状，综合考虑全市农用地土壤污染状况详查和重点行业企业用地详查结果，衔接现有污染地块名录、土壤环境重点监管企业清单等，将全市划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和土壤环境一般管控区。对照中卫市土壤污染风险分区管控图，本项目位于中卫市土壤环境一般管控区内。项目与中卫市土壤环境分区管控位置关系见附图 1-4。

建设设用地土壤污染风险一般管控区管控要求：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。

本项目用地周边无水源保护区、居民区、学校、医疗和养老机构等，同时项目为升压站及输电线路建设，不属于有色金属冶炼、焦化等重污染行业企业，且项目运营期无重点污染物排放。本次环评要求，危废贮存点和事故油池采取重点防渗，土壤污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。因此，项目建设符合土壤污染风险管控要求。因此，项目符合土壤污染风险管控要求。

### 3.3 资源利用上线

#### (1)能源利用上线及分区管控

根据《市人民政府办公室关于印发中卫市高污染燃料禁燃区划定方案的通知》（卫政办发〔2017〕145号），全市高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料组合为Ⅰ类。禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，逐步取消禁燃区内的高污染燃料销售点。对于现有的高污染燃料燃用设施，应当按照规定予以拆除或改用电、天然气等清洁能源。

本项目不使用高污染燃料。本项目与中卫市高污染燃料禁燃区相对位置关系见附图 1-5。

#### (2)水资源利用上线

本项目运营期不新增用水量，不会新增占用当地水资源。

#### (3)土地资源利用上线及分区管控

从生态环境保护的角度出发，综合考虑生态保护红线、永久基本农田等保护区域的面积，可开发利用土地资源的存量，以及土地资源的集约利用水平等因素，评价各区县在土地资源开发利用与生态环境保护方面的潜在矛盾程度。根据“三线一单”技术指南研究分析，中卫市无土地资源重点管控区。

按照“以水定城、以水定地”的原则，优化城乡土地供给，严格落实耕地占补平衡，严控新增建设用地规模，严格按照投资强度核定用地面积，盘活利用闲置土地，合理控制土地开发强度，优化土地利用结构和布局，清理低效用地，集约化、规模化开发土地资源，提高土地集约化利用程度和开发利用效益。

本项目升压站依托现有储能电站，地下电缆、架空线路施工期主要为临时占地，永久占地主要为塔基基础占用，占用面积较小，对土地资源影响较小。

### 3.4 环境管控单元与准入清单

根据《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》，本项目位于 ZH64050230001-一般管控单元，见附图 1-6，本项目与《中卫市生态环境总体准入清单》及《中卫市环境管控单元生态环境准入清单》符合性分析见表 1-1、表 1-2。宁夏三线一单信息管理查询项目选址分析-公众智能查询，见附件 3。

综上所述，本项目符合《中卫市生态环境总体准入清单》及《中卫市环境管控单元生态环境准入清单》相关要求。

表 1-1 本项目与中卫市生态环境总体准入要求符合性

管控维度		准入要求	本项目情况	符合性
A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设活动的要求	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目和产业园区。	本项目不属于“两高一资”项目	符合
		黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。	不涉及	符合
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目	本项目不属于工业项目	符合
		禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料	本项目不涉及废气排放	符合
		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）	本项目不涉及自备电厂	符合
		严禁在优先保护类耕地集中区域新建污染土壤的行业企业	本项目为输电线路项目，不会污染土壤	符合
	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	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	本项目不涉及	符合
		严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区居民、耕地、矿权有序退出	本项目不涉及	符合
		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。	本项目不涉及	符合
		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	本项目不涉及	符合
	A2 污染物排放管控	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	本项目不涉及
PM <sub>2.5</sub> 和 O <sub>3</sub> 未达标城市，新、改、扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，所需二氧化硫、NO <sub>x</sub> 、VOCs 排放量指标要进行减量替代。			本项目不涉及	符合
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			本项目不涉及	符合

		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。		
		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%。	本项目不涉及	符合
	A2.2 现有源提标升级改造	1.力争到 2024 年底，所有钢铁企业主要大气污染物基本达到超低排放指标限值；有序推进水泥行业超低排放改造计划，水泥熟料窑改造后氮氧化物排放浓度不高于 100 毫克/立方米；焦化企业参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求实施升级改造，改造后氮氧化物排放浓度不高于 150 毫克/立方米。 2.2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。	本项目不涉及	符合
A3 环境风险防控	A3.1 联防联控要求	健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件应急处置应急演练，提高联防联控实战能力。	本项目不涉及	符合
		以黄河干流和主要支流为重点，严控石化、化工、有色金属、印染、原料药制造等行业企业环境风险，加强油气管道环境风险防范，开展新污染物环境调查监测和环境风险评估，推进流域突发环境风险调查与监控预警体系建设，构建市-县(区)-区域-企业四级应急物资储备网络。	本项目不涉及	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。	本项目不涉及	符合
A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	1.全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，优先保障民生供暖新增用煤需求。 2.新增产能必须符合国内先进能效标准。	本项目不涉及	符合
		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。	本项目不涉及	符合
	A4.2 水资源利用总量及效率要求	建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	本项目不涉及	符合

表 1-2 本项目与《中卫市环境管控单元生态环境准入清单》符合性

序号	环境管控单元名称	要素属性	管控要求				符合性分析
			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	
ZH64050230001	沙坡头区一般管控单元 1	水环境一般管控区-大气环境一般管控区等	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。	/	/	/	1.本项目升压站位于现有储能电站内，不新增占地，输电线路占地主要为塔基占地，占地面积较小，土方挖填平衡，无弃方产生。 2.本项目不属于光伏产业、不属于医药、垃圾焚烧、铅蓄电池制造回收、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.本项目不属于工业项目，满足产业准入要求，运营期无污染物排放。 4.本项目不属于工业项目。

## 二、建设内容

<b>地理位置</b>	<p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区宣和镇，工程线路起点为本次拟建的中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 升压站，地理中心坐标为东经 105°27'36.461"，北纬 37°25'1.718"，终点为穆和 330kV 变电站 110kV 西起第一个备用出线间隔，地理中心坐标为 105°26'46.228"，37°25'46.579"。线路全长约 2.47km。升压站位于利浩能源穆和 100MW/200MWh 新能源共享储能工程区内，其北侧为中卫市银鑫冶金公司，南侧为中卫市晟鑫冶炼公司，西侧为空地，东侧为嘉旭储能电站。项目位置见附图 2-1。</p>
<b>项目组成及规模</b>	<p><b>1、建设项目背景</b></p> <p>为有效提升电力系统调峰备用容量，加快储能技术与产业发展，促进新能源消纳，宁夏发改委 2021 年 7 月 15 日前印发《关于加快促进储能健康有序发展的通知》，力争到 2025 年全区储能设施容量不低于新能源装机规模的 10%、连续储能时长 2 小时以上。鼓励发电企业、电网企业、电力用户、电储能企业等投资建设储能设施，鼓励采用发电侧储能、电网侧、区域联合共享、第三方独立储能等多种投资方式建设储能电站。鼓励优先在新能源富集、电网送出断面受限地区，建设电网区域性共享储能设施，创造共享储能电站盈利模式。</p> <p>在此背景下，中卫市利浩综合能源服务有限公司在 2023 年 12 月 11 日备案建设“利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目”，该项目主要建设 1 座容量为 200MW/400MWh 储能电站，由于在“利浩能源穆和 100MW/200MWh 新能源共享储能项目”备案及建设内容中未包含其升压站和输电线路等配套工程，因此，建设单位针对“利浩能源穆和共享储能项目 110kV 外送线路工程”单独进行环境影响评价工作。</p> <p>2025 年 7 月 28 日该项目取得了中卫市发展和改革委员会《关于利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目配套 110kV 输变电工程项目核准的批复》（卫发改审发〔2025〕14 号）。为此，建设单位委托我单位对其建设的输变电线路进行环境影响评价工作，我单位通过现场踏勘，编制了《利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目配套 110kV 输变电工程环境影响报告表》。</p> <p><b>2、建设规模及内容</b></p> <p>拟建设 1 座 110kV 升压站。输电线路全长约 2.47km，其中架空段长 0.6km，</p>

地下电缆段长 1.87km。线路全线采用单回路架设，全线新建铁塔共计 3 基，其中单回路耐张塔 2 基，单回路直线塔 1 基。本项目由主体工程、临时工程、辅助工程，公用工程、环保工程等组成，具体项目组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

类别	内容		
相关装置	110kV 升压站	位于现有共享储能站内，设置 2×100MVA 主变压器，为户外式。	
	110kV 输电线路	电压等级	110kV
		线路回路数	单回路
		线路长度	架空段长 0.6km，电缆段长 1.87km
		铁塔数量(基)	单回路直线塔 1 基，单回路耐张塔 2 基
		导线型号	2×JL/G1A-240/30-24/7 钢芯铝绞线
		电缆型号	双根 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630
临时工程	施工营地	在升压站内设置施工营地一处，占地面积约为 0.5hm <sup>2</sup> （施工期占用，不计入占地面积），项目建设采用商品混凝土，不设置混凝土搅拌区，施工营地包含施工设备堆放区、材料加工区和临时施工生活区。线路另设 6 处临时材料堆放区和材料加工区，占地面积 2500m <sup>2</sup> 。	
	牵张场	项目不设置牵张场，架空线路较短，采用绞磨放线	
	取土场/弃土场	项目挖填方平衡，不产生弃土，不设置弃土场	
辅助工程	生活区	本项目值守工作由储能电站工作人员负责进行，不单独设置值守人员。	
公用工程	供水	依托现有储能电站供水，供水来源产业园区供水管网	
	排水	本项目无废水排放	
	供电	由供电电网供给	
环保工程	施工期	废气	临时施工场地周边围挡、洒水抑尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、渣土车辆密闭运输等扬尘防控措施。
		废水	施工采用商品混凝土，无搅拌废水产生；在输电线路塔基基础施工过程中产生少量泥浆水，经设置临时二级沉淀池沉淀后回用；施工营地设置临时旱厕，定期清掏。
		固废	施工建筑垃圾收集后送至政府指定地点，施工人员生活垃圾及时收集后交环卫部门统一处置。
		噪声	合理布置施工设备，控制车辆鸣笛，设立施工车辆限速、禁鸣标志，合理安排施工时间、加强施工人员管理、选用规范的施工工艺及方法。
		生态环境	升压站、架空线路及电缆施工时，将施工范围控制在施工场界内，电缆施工范围控制在其路径两侧 5m 范围内；施工临时占地设置围栏，防止扩大扰动面积；施工结束后对临时占地进行植被恢复措施；加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动植物带来的不利影响
	运营期	废气	项目运营期无废气排放。
		废水	本升压站值守工作由储能电站工作人员负责进行，不单独设置值守人员，运营期无废水产生。

		固废	设置 1 处危废贮存点，占地面积为 10m <sup>2</sup> ，位于站址事故油池南侧，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)、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，暂存于拟建危废贮存点，定期交有资质单位处置；
		噪声	升压站基础做减振处理、采用低噪声设备、加强设备日常维护、定期检查。
		电磁	对项目沿线进行巡视、维护、检修，加强监督管理，进行电磁环境监测等措施。
	环境风险		升压站设置 2 座 30m <sup>3</sup> 事故油坑和 1 座 120m <sup>3</sup> 事故油池，事故废变压器油收集后交有资质单位处置，事故油坑和事故油池池底及周边进行防渗，按要求制定突发环境事件应急预案

表 2-2 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况						
项目名称	利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目配套 110kV 输变电工程项目					
建设地点	中卫市沙坡头区宣和镇					
建设单位	中卫市利浩综合能源服务有限公司					
主体设计单位	宁夏博有电力工程设计咨询有限公司					
建设性质	新建					
建设规模	新建升压站 1 座，线路 2.47km					
项目投资	工程总投资 6000 万元，其中土建工程 1103 万元					
建设工期	计划于 2026 年 4 月开工，于 2026 年 9 月完工，总工期为 6 个月					
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )			主要指标		
	永久占地	临时占地	合计			
升压站区	1.07	0.00	1.07	新建 110kV 升压站一座，主变容量为 2*100MVA，新建线路长 2.47 千米；配套建设出线、10kV 备用电源线路等。		
输电线路区	0.02	1.27	1.29			
合计	2.36	0.00	2.36			
三、项目挖填土石方量 (万 m <sup>3</sup> )						
项目组成	挖方	填方	区间调入	区间调出	借方	弃方
升压站区	0.67	0.67				
输电线路区	0.97	0.97				
合计	1.64	1.64				

### 3、工程特征及参数

#### 3.1 110kV 升压站

升压站 2 台变压器，主要参数：100MVA 三相双绕组、有载调压电力变压器，电压等级为 110/35kV，接线组别 YNd11，抽头电压为 115±8×1.25%/37kV。

### 3.2 输电线路

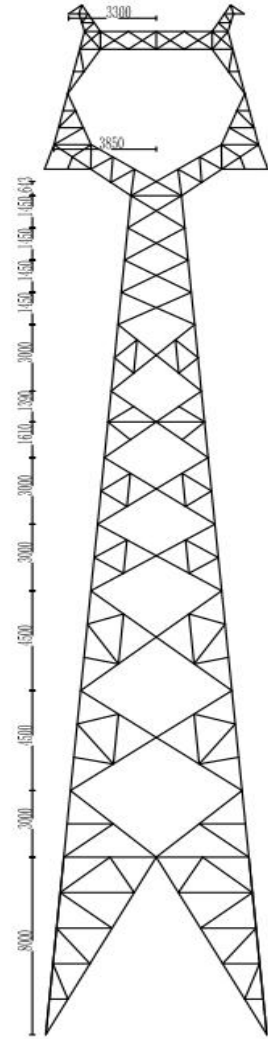
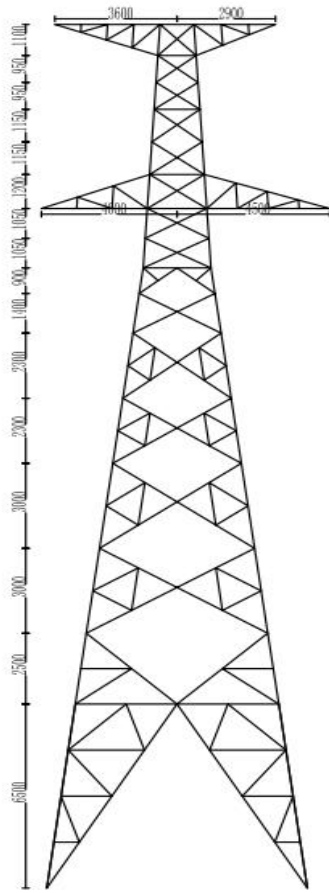
#### (1)线路路径

起点为中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 升压站电缆出线，终点为穆和 330kV 变电站 110kV 侧西起第一备用间隔构架，线路采用单回路架空及电缆混合架设。本段线路自 110kV 升压站电缆出线后敷设至园区内规划路南侧，向西敷设跨越过宣和工业园区路后至 N1 电缆终端塔，向北走线，架空跨越 35kV 草台-天井子山风电线路后至 N3 电缆终端塔，采用电缆向北敷设依次钻越 110kV 穆光 II 线、110kV 穆 I /II 风线、110kV 穆压线、110kV 穆光 III 线、35kV 草西线、110kV 穆常线、110kV 穆暖 I II 线及 110kV 穆宣 I II 线至穆和变西南侧已建成电缆终端杆，架空接至构架止。线路路径见附图 2-2。

#### (2)塔基及基础

本项目角钢塔采用《国网基建部输变电工程通用设计通用设备应用目录（2024 年版）》中 110-ED22D 子模块角钢塔进行使用。本项目拟新建角钢塔 3 基，其中：直线角钢塔 1 基，耐张角钢塔 2 基。塔杆结构见图 2-3，工程全线新建铁塔见表 2-2。

# 杆塔型图



杆塔型号	110-EC22D-DJ			110-EC22D-ZMK		
呼称高H [m]	21.0	24.0		39.0		
保护角 [度]						
拉线对地夹角						
正面根开B1 m	6.904	7.684		8.316		
侧面根开B2 m	6.904	7.684		8.316		
钢材耗量 kg	10105.4	10961.8		11592.2		
杆塔基数	1	1		1		
钢材总耗 kg	10105.4	10961.8		11592.2		
组装图号						
备注						

砼杆塔总数 = 3

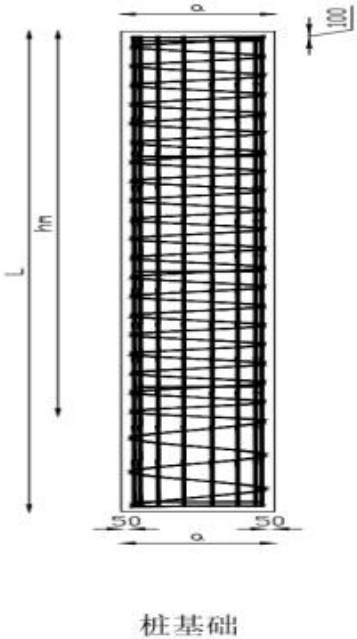
图 2-3 本项目铁塔结构图

表 2-3 工程全线铁塔一览表

塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)
110-ED22D-ZMK	33~51	400	600	
110-ED22D-DJ	15~24	450	700	0-90

塔基基础采用干作业挖孔桩。基础型式见下图。

表 2-4 塔基基础及耗材

基础型式		基础名称	基础数量	混凝土 (m <sup>3</sup> )	钢筋(kg)
干作业挖孔桩基础	 <p style="text-align: center;">桩基础</p>	WZ08-08100	4	20.12	1613.08
		WJ12-12100	8	90.48	7959.44

(4)导线对地和交叉跨越距离

本项目对地距离和对交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的要求为标准，具体数值见下表。

表 2-5 导线对地和交叉跨越距离

序号	对地和交叉跨越		最小垂直距离	备注	本项目	安全距离是否满足
1	居民区		7	/	不涉及	是
2	非居民区		6	/	>10	是
3	建筑物	垂直距离	5	/	>10	是
4		边导线风偏后与建筑物净距	4	最大风偏情况		是
5	导线与树木		4	最大风偏情况，净空距离：3.5	不涉及	/
6	高速公路、等级公路		7	导线温度：80℃ 导线温度：40℃	不涉及	/
7	电力线		3	110kV 及以下线路	>5	是

(5)线路主要交叉跨越情况

本项目线路新建塔位处不存在树木及林木区，无需对树木进行砍伐，通道内的部分零星树木按照高跨处理，线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV-750kV 架空输变电路设计规范》（GB50545-2010）的要求为标准，并结

合现场实际情况，本项目线路跨越情况见表 2-6。

表 2-6 本项目线路主要交叉

序号	线路名称	被钻跨越档	钻跨方式
1	35kV 草台-天井子山风电线路	61#-62#	架空跨越
2	110kV 穆宣 II 线/穆光 III 线	钻越	电缆钻越
3	110kV 穆宣 I 线	钻越	电缆钻越
4	110kV 穆暖 I II 线	钻越	电缆钻越
5	110kV 穆常线	钻越	电缆钻越
6	110kV 穆压线	钻越	电缆钻越
7	110kV 穆 I / II 风线	钻越	电缆钻越
8	110kV 穆光 II 线	钻越	电缆钻越
9	110kV 穆丹 II 线/明化线	钻越	电缆钻越
10	110kV 穆光线	钻越	电缆钻越

#### 4、工程占地

本项目占地为永久占地和临时占地，其中永久占地 1.09hm<sup>2</sup>，临时占地 1.27hm<sup>2</sup>。其中永久占地包括升压站和架空线路塔基基础；临时占地主要为电缆和塔基临时施工扰动区域。根据企业提供资料，本项目占地面积及占地类型见表 2-7。

表 2-7 本项目占地情况一览表 单位：公顷

主项名称	组成	总占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质	占地类型		
				占地性质	面积 (hm <sup>2</sup> )	
升压站	建构筑物	0.17	永久占地	建设用地	0.17	
	场内道路及硬化	0.13	永久占地	建设用地	0.13	
	绿化	0.10	永久占地	建设用地	0.10	
	升压站内构建筑物周围砾石覆盖	0.67	永久占地	建设用地	0.67	
输电线路	架空线路	塔基	0.02	永久占地	天然牧草地	0.80
		施工扰动	0.22	临时占地		
		施工营地	0.25	临时占地		
	地理线路	0.80	临时占地	天然牧草地	0.49	
合计		2.36			2.36	

#### 5、土石方平衡

本项目建设期挖方主要包括项目区场地平整、建构筑物基础开挖及电缆沟开挖，通过对主体工程设计资料分析，项目建设过程中土石方开挖总量 1.64 万 m<sup>3</sup>，土方回填总量 1.64 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡。土方平衡见表 2-8。

表 2-8 土方平衡分析一览表

主项名称	项目		土石方量 (万 m <sup>3</sup> )						外借方	弃方
			开挖	回填	调入方		调出方			
					数量	来源	数量	去向		
升压站	①	场地平整	0.32	0.55	0.12	②				
	②	建构筑物基础	0.35	0.12			0.23	①		
输电线路	④	架空线路	0.17	0.17						
	⑤	地理线路	0.80	0.80						
合计			1.64	1.64	0.49		0.49			

### 6、劳动定员及工作制度

本项目升压站年运行 365 天，本升压站值守工作由储能电站工作人员负责进行，不单独设置值守人员。

### 1、工程总平面布局

本项目拟建设 1 座 110kV 升压站及 1 条 110kV 输电线路。具体布局如下：

#### 1.1 升压站

升压站主要由 110kV 配电装置（户外 GIS 设备）、2 台容量 100MVA 主变压器、事故油池组成，主变压器布置于现有厂区东南侧，事故油池位于主变压器一侧。

本项目升压站平面布置见附图 2-4。

#### 1.2 输电线路

起点为中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 升压站电缆出线，终点为穆和 330kV 变电站 110kV 侧西起第一备用间隔构架，线路采用单回路架空及电缆混合架设。本段线路自 110kV 升压站电缆出线后敷设至园区内规划路南侧，向西敷设跨越过宣和工业园区路后至 N1 电缆终端塔，向北走线，架空跨越 35kV 草台-天井子山风电线路后至 N3 电缆终端塔，采用电缆向北敷设依次钻越 110kV 穆光 II 线、110kV 穆 I / II 风线、110kV 穆压线、110kV 穆光 III 线、35kV 草西线、110kV 穆常线、110kV 穆暖 I II 线及 110kV 穆宣 I II 线至穆和变西南侧已建成电缆终端杆，架空接至构架止。架空线路及电缆布设路径图见附图 2-2。

#### 1.3 取土（砂）场

本项目建设所需的混凝土骨料等主要建筑材料，均在项目区周边水土保持审批手续齐全的商品料场采购，不单独设置取土（砂）场。

总平面及现场布置

**2、施工现场布置**

①施工营地：本项目施工营地位于现有储能项目厂界内，不再单独设置施工场地，项目建设采用商品混凝土，不设置混凝土搅拌区，施工营地包含施工设备堆放区、材料加工区和临时施工生活区。

②线路施工场地：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工，线路另设 6 处临时材料堆放区和材料加工区。

③施工便道：主要利用站区周边已有道路以及储能电站的施工道路，不再单独修建施工道路。

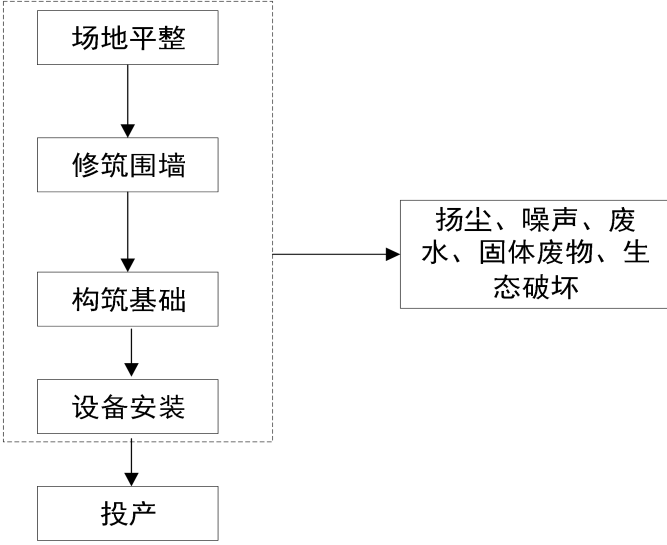
④牵张场：本项目施工线路较短，线路施工时可利用现有道路、现有施工便道及塔基占地，不再重新设置牵张场进行牵引放线工作，故项目不设置牵张场地。施工现场布置见附图 2-5。

**1、施工工艺**

(1) 升压站主要施工工艺

升压站施工工艺见图 2-6。


施工方案



```

graph TD
    A[场地平整] --> B[修筑围墙]
    B --> C[构筑基础]
    C --> D[设备安装]
    D --> E[投产]
    subgraph Pollution
    A
    B
    C
    D
    end
    Pollution --> F[扬尘、噪声、废水、固体废物、生态破坏]
  
```

图 2-6 升压站施工期主要流程及产污环节



```

graph LR
    A[35KV进线] --> B[110KV主变电站]
    B --> C[110KV线路出线]
    B --> D[噪声、电磁]
    C --> E[噪声、电磁]
  
```

图 2-7 运营期主要流程及产污环节

## (2)架空线路施工工艺

架空线路施工工艺流程及产污环节见图 2-8。

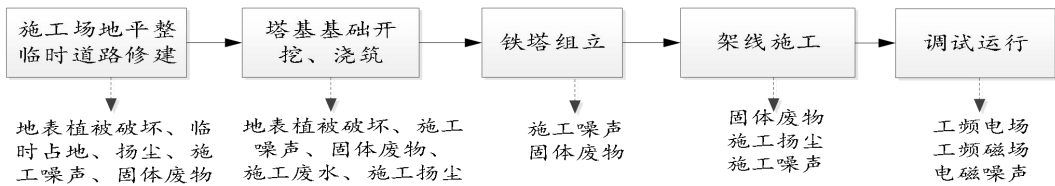


图 2-8 架空线路施工工艺流程及产污环节示意图

## (3)电缆敷设施工工艺



图 2-9 电缆施工工艺及产污环节

## 2、施工时序

### ①进场准备

a 施工图预算，施工总投资与施工成本、利润、计算，明确施工过程中的施工资金计划。

b 项目部组建、升压站、架空线路及电缆敷设施工方案确定、施工队伍、承包方式确定。

### ②进场后工序

a 施工材料采购地确定、现场管理人员就位。

b 施工机械材料进场、人员进场、并进一步细化施工进度计划，确立各项施工管理制度，开工。

### ③升压站施工工序

a 基础工程：根据升压站建筑的设计要求进行基础工程的施工，包括基础的开挖、浇筑和加固等工作。

b 主体结构：按照设计图纸和施工图纸进行主体结构的施工，包括主体结构的钢筋加工、混凝土浇筑、支模拆除等工作。

c 安装工程：按照设备安装的顺序和要求进行设备的吊装、安装、接线等工作。

d 装饰工程：进行建筑内部的装饰装修工作，包括墙面、地面、天花板等装修工作。

	<p>e 设备调试：进行升压变压器、GIS 设备等设备的调试和联调工作。</p> <p><b>④架空线路施工工序</b></p> <p>a 首先，需要选定施工区域，并进行现场勘测，确定施工方案和施工技术。其次，需要制定施工计划，包括施工时间、施工人员和施工设备等。最后，需要准备好施工材料、工具和安全设备等。</p> <p>b 清理施工区域，确保施工区域内没有障碍物和杂物。其次，需要确保施工现场的安全，设置施工警示标志和安全隔离措施。最后，需要对施工设备进行检查和维护，确保施工设备正常运转。</p> <p>c 基础施工：根据本项目地形、地质特点及所选塔型，分别采用旋挖钻机进行干作业挖孔桩基础施工。</p> <p>d 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>e 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>f 导地线放线：项目不设置牵张场，架空线路较短，采用绞磨放线。</p> <p><b>⑤电缆施工工序</b></p> <p>本项目电缆施工工艺主要有开挖及非开挖拉管两种。电缆钻越公路段时采用非开挖拉管施工，非开挖拉管施工距离为 14m，其他路段采用开挖施工。</p> <p>钻孔：确认好钻孔位置和方向后，开始通过电缆定向钻机进行钻孔。</p> <p>回收管道：在钻孔完成后，需要将管道进行回收，并清理管道内部，保证不影响电缆的安装。</p> <p>开挖：使用挖机沿电缆路径进行电缆沟槽开挖。开挖宽度 1.2m，开挖深度 1.5m。</p> <p>电缆安装：经过管道和电缆布置后，进行电缆的安装。</p> <p><b>3、施工周期</b></p> <p>2026 年 4 月~2026 年 8 月，总施工工期为 6 个月。</p>
其他	<p><b>1.比选方案：</b></p> <p>本项目线路较短为 2.47km，工程线路起点为本次拟建的中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 升压站，储能站已建设，终点为穆和 330kV 变电站 110kV 西起第一个备用出线间隔，因起点和终点已确定，所以线路方案单一。线路沿线不经过自然保护区、风景名胜区、水源地等，线路就近避绕居民区，距离较短，结合</p>

占地，生态等影响分析结果，施工整体影响较小。因此方案可行。

## **2.项目路径协议情况**

本项目线路规划已取得沿线主管部门同意建设协议，具体协议详见附件 6。

### 三、生态环境现状、环境保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1.区域自然环境现状</b></p> <p>(1) 地形地貌</p> <p>根据现场调查,本项目拟建场地原始地貌属于缓坡丘陵区,现状场地地势起伏相对较小,拟建场地地势整体为北高南低,东高西低,场平坡度约为1.0%。</p> <p>(2) 地质</p> <p>本场区勘探深度范围内,上部除填土外均为第四系冲积、洪积层,地层以素填土、泥质砂岩、砂岩等为主,地层在勘探深度内自上而下分述如下:</p> <p>①素填土(Q4ml):黄褐色,湿-饱和,松散,主要为砂岩碎块、角砾、粉细砂为主,欠固结,属于堆填时间小于5年新近填土,不均匀,该层在整个场区普遍分布。</p> <p>②角砾层(Q4pl):杂色,中密-密实,饱和,以次棱角为主,成份以石英岩、灰岩为主,分选性差,磨圆度差。粒径大于2mm的颗粒超过总质量的50%,孔隙间充填有粉细砂及中粗砂,局部夹薄层砾砂、细砂。该层场区内分布连续。</p> <p>③砂岩E:红褐色~灰褐色、全风化~强风化,为第三系沉积软质岩,饱和,局部夹薄层全分化砂质泥岩。胶结差,极破碎,散体状结构,矿物风化蚀变显著,风化裂隙发育,裂隙多为张裂隙,裂隙面多为黏性土充填,岩芯多呈散粒状~碎块状,采取率83%~90%,RQD极差,质量等级V级,易风化崩解。地层强度较高,变形量较低,层顶起伏较小。地层厚度较大,变化较小。场区内普遍分布。密实度自上而下呈增强趋势。本次勘察未穿透此层。据区域地质资料,该层为巨厚层状。所有钻孔均未穿透此层,最大揭露深度30.0m。</p> <p>(3) 气候气象</p> <p>本项目所在区域属中温带干旱型气候区,具有典型的大陆性季风气候和沙漠气候的特点。具有冬季寒冷而漫长,夏季炎热而短暂,寒暑变化剧烈,无霜期短,干旱少雨,日照强烈。年均气温在10.8℃,年平均最高气温18.8℃,年平均最低气温4.5℃。全年日照时数2800小时。年平均</p>
--------	--

降水量 179.6mm，年平均蒸发量 1829.6mm，年平均冻土厚 0.5m，最大冻土厚 0.61m，最小冻土厚 0.44m。年平均风速 2.3m/s。

#### (4) 水文

项目区位于黄河左岸诸沟，周边有新井沟、崾岫子沟，黄河、清水河为主要的地表水源。黄河在沙坡头区内流程 114km，占黄河宁夏段流程的 28%，河面平均宽度 200m，过境年平均流量 322.5 亿 m<sup>3</sup>，是卫宁灌区主要农业用水水源。工程区水资源主要依赖于大气降水，但降水量少而集中，蒸发强烈，远大于降水量，水资源十分匮乏，无洪水隐患。

#### (5) 土壤

项目区土壤以灰钙土和风沙土为主，有效土层较薄。淡灰钙土水稳性团聚体少，肥力低，持水保肥性能差，是暖温带荒漠草原区弱淋溶的干旱土，表层弱腐殖化，土壤机质含量 1~2.5%，15~30cm 处为假菌丝状或斑点状的钙积层，剖面中下部还可出现石膏淀积层与可溶性盐淀积层。剖面构型与棕钙土近似，但干旱程度稍低，淋溶略强，且因多发育于黄土母质，土层通常较深厚，表层土厚度约为 20~30cm。风沙土质地粗，细砂粒占土壤矿质部分重量的 80~90%以上，而粗砂粒、粉砂粒及粘粒的含量甚微。干旱是风沙土的又一重要性状，土壤表层多为干沙层，厚度不一，通常在 10~20 厘米左右，其含水率也仅 2~3%。有机质含量低，约在 0.1~1.0% 范围内。

#### (6) 植被

项目区植被类型为荒漠草原植被。以地带性草原植被和森林植被为主。随着干燥度从东北向西南的逐渐增加，植被也从森林草原地带植被逐渐向荒漠草原地带过渡，水平地带性明显，林草覆盖率在 20%左右。天然植被以旱生草原型为主，主要有红豆草、铁杆蒿、长芒草、白、黑沙蒿、牛心朴子、金鸡儿、甘草、牛心朴子、苦豆子及一些沙生植物等，大部分为多年生草本植物，灌木较少，具有结构简单，次生化明显的特点。

人工植被主要分布在流域西南部黄土丘陵沟壑区的沟坡及河谷地带和土石山区的丘陵缓坡及河谷地带，乔木林主要树种有油松、杜松、樟子松、侧柏、杨树、柳树、槐树等，灌木林主要树种有红柳、紫穗槐、柠条、沙

棘、乌柳等，草种主要有紫花苜蓿、草木犀、沙打旺、羊柴和花棒等。

## **2.生态环境现状**

### **(1)主体功能定位**

本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇，对照宁夏回族自治区主体功能区划图可知，本项目所处位置在国家农产品主产区域内。根据《自治区人民政府关于印发<宁夏回族自治区主体功能区规划>的通知》（宁政发〔2014〕53号）中第五章限制开发区域（农产品主产区）第一节功能定位和发展方向：加强农业基础设施建设，改善农业生产条件。加快农业科技进步和创新，加强农业物质技术装备。强化农业防灾减灾能力建设。以县城为重点推进城镇建设和工业发展，加强县城和乡镇公共服务设施建设，完善公共服务中心职能。农村居民点以及农村基础设施和公共服务设施的建设，要统筹考虑人口迁移等因素，适度集中、集约布局。

本项目为储能电站配套的输变电工程建设项目，为满足当地供电需求而开发建设，属于基础设施配套工程，符合国家农产品主产区的功能定位和发展方向。本项目在宁夏主体功能区规划的位置详见附图 3-1。

### **(2)生态功能区划**

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），宁夏生态功能区划共划分为 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。本项目位于 III2-5 香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区，项目与宁夏生态功能区划位置见附图 3-2。

### **(3)土地利用类型**

项目所在区域土地原有利用类型为天然牧草地。土地利用现状见附图 3-3。

### **(4)植被类型**

升压站内：本项目升压站位于现有共享储能电站厂界内，目前升压站厂址为裸土地，无植被分布；

根据宁夏植被区划，项目所在区域为 IX 粮油作物，农作为以小麦为主，含玉米、洋芋、糜子、豆类、油料一年一熟作物，调查期间无农作物。项目植被类型图见附图 3-4。

### (5)土壤

本项目所在区域土壤类型为淡灰钙土，沙性大，水稳性团聚体少，肥力低，持水保肥性能差。见附图 3-5。

### (6)动物分布

项目区动物种类较少，为当地常见种，主要动物包括小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类等，鸟类较少，无大型野生动物，项目区域不在国家级和省级野生保护动物栖息地和繁殖地，且在现场踏勘及走访过程中，未见国家级或省级野生保护动物。

## 2、区域环境质量现状

### (1)大气环境质量现状

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区宣和镇，所在环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）修改单中二级标准，项目区域环境空气质量现状引用《2024 年宁夏生态环境状况公报》中的环境变化情况，对项目所在区域环境空气质量数据进行分析。具体结果详见表 3-1。

表 3-1 区域公布的环境空气质量现状评价表

污染物	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
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	23	40	57.5	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	0.8	4	20	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	144	160	87.50	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	31	30	103.33	超标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	60	60	100	达标

注：1、CO 单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ ；  
2、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 为剔除沙尘天气后监测数据。

根据表 3-1 可知，中卫市 2024 年除 PM<sub>2.5</sub> 外，PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 的年均浓度和相应百分位数 24h 平均浓度（剔除沙尘天气）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值要求。

对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，中卫市 2024 年度 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均浓度、CO 24h 平均第 95 百分位数浓度和 O<sub>3</sub> 日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，因此，项目所属区域为

达标区。

(2)地表水环境质量现状

本项目所在地 2km 范围内无常年地表水体。

(3)声环境质量现状

为了解项目区域声环境质量现状，本次委托宁夏盛博智环境检测有限公司对升压站边界、典型声环境保护目标处及架空线路典型线路段进行监测。

①监测项目

昼间等效声级  $L_d$ 、夜间等效声级  $L_n$ 。

②监测时间及频率

监测时间为 2025 年 8 月 18 日至 8 月 19 日，监测频率：连续监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次。

③监测布点

在项目场界四周各设置 1 个监测点（5#~8#），在声环境保护目标建筑物外 1m 处设置 1 个监测点（1#），共设置 5 个监测点位，监测点位见图 3-6。

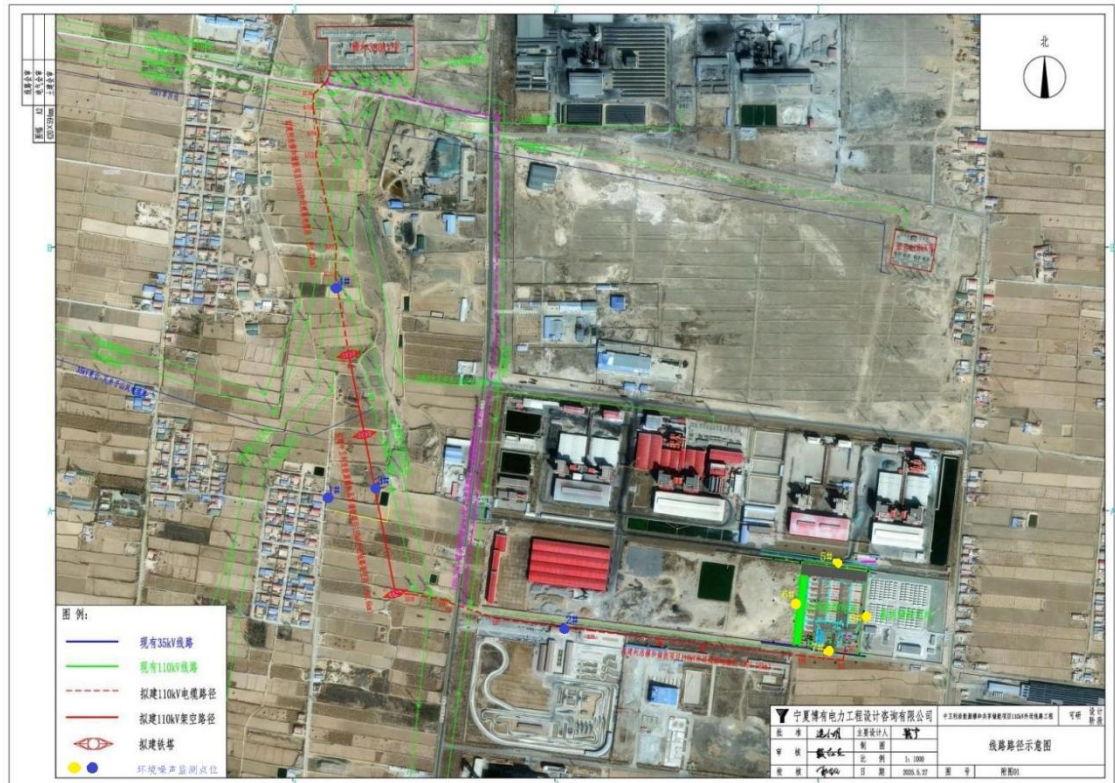


图 3-6 监测点位分布图

④监测结果

监测结果见表 3-2。

表 3-2 环境现状监测结果一览表 单位：dB(A)

单位名称		中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 外送线路工程						
检测内容		工业企业厂界环境噪声						
执行标准		执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类						
监测日期	样品编号	监测点位置	监测点坐标	等效声级 Leq[dB(A)]		标准限值 [dB(A)]		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	
8 月 18 日	ZS-2507-18-1-1	居民点建筑物	E:105°27'15" N:37°25'10"	56	47	60	50	达标
	ZS-2507-18-5-1	厂界北侧	E:105°27'50" N:37°25'09"	58	48			达标
	ZS-2507-18-6-1	厂界西侧	E:105°27'48" N:37°25'09"	56	48			达标
	ZS-2507-18-7-1	厂界南侧	E:105°27'29" N:37°25'13"	58	47			达标
	ZS-2507-18-8-1	厂界东侧	E:105°27'50" N:37°25'09"	55	46			达标
8 月 19 日	ZS-2507-19-1-1	居民点建筑物	E:105°27'01" N:37°25'14"	54	48	60	50	达标
	ZS-2507-19-5-1	厂界北侧	E:105°27'50" N:37°25'07"	56	46			达标
	ZS-2507-19-6-1	厂界西侧	E:105°27'53" N:37°25'12"	56	46			达标
	ZS-2507-19-7-1	厂界南侧	E:105°27'40" N:37°25'04"	58	46			达标
	ZS-2507-19-8-1	厂界东侧	E:105°27'49" N:37°25'09"	59	47			达标

监测期间，中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 外送线路工程升压站厂界噪声（5#~8#）昼间噪声值范围为 55~59dB(A)，夜间噪声值范围为 46~48dB(A)，居民点建筑物外 1m 处（1#）昼间噪声值范围为 54~56dB(A)，夜间噪声值范围为 47~48dB(A)，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准限值要求。

(4)地下水、土壤环境质量现状

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-35、送（输）变电工程”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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，本项目土壤环境影响评价项目类别不在“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中。经分析，本项目建设不存在土壤环境污染途径，本次评价不开展土

	<p>壤环境质量现状调查。</p> <p>(5)电磁环境现状</p> <p>根据监测结果，项目升压站站界及输电线路沿线工频电场强度为7~41V/m，工频磁感应强度为0.12~0.23<math>\mu</math>T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100<math>\mu</math>T）。详见电磁专项章节。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目为新建项目，不存在与项目有关的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><b>1、评价等级</b></p> <p>(1)电磁环境</p> <p>本项目输电线路采用架空线路+地下电缆，架空线路部分边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标；110kV升压站为户外式布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)，确定本项目输电线路、升压站电磁环境影响综合评价等级为二级。具体判定过程见电磁专项评价。</p> <p>(2)声环境</p> <p>建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的2类地区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于3dB(A)，受噪声影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），因此本项目声环境按二级评价。</p> <p>(3)地表水环境</p> <p>本项目营运期无废水产生。因此不进行地表水环境评价等级判定。</p> <p>(4)生态影响</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级判定如下：</p>

**表 3-3 生态影响评价等级判定一览表**

序号	判定依据	本项目情况	评价等级
1	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	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及自然公园	/
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及生态保护红线	/
4	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于水文要素影响型且不排放废水	/
5	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及地下水水文影响且土壤影响范围未天然林、公益林、湿地等生态保护目标	/
6	f) 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	工程占地规模小于 20km <sup>2</sup>	/
7	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/	三级
8	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目不涉及	/
9	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目仅涉及陆生生态影响	/
10	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	本项目不属于矿山开采、拦河筑坝等明显改变土地利用类型、水文情势等	/
11	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	本项目为线性工程，不涉及地下穿越或地表跨越生态敏感区	/
12	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	不涉及海洋	/
13	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本项目升压站位于原厂界范围内，不涉及生态敏感区	简单分析

综上所述，本项目生态影响评价等级为三级。

## 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

本项目升压站及输电线路电压等级为 110kV，因此升压站电磁环境影响评价范围为站界外 30m；架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，地下电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

### **(2)声环境**

升压站声环境影响评价范围为站界 200m 范围区域；架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；地下电缆不进行声环境影响评价，可不设置评价范围。

### **(3)生态环境**

升压站生态环境影响评价范围为站界边界或围墙外 500m 范围内；升压站输电线路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。

## **3、环境敏感目标**

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电类项目环境敏感区为：

（一）类，国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；

（三）类，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。

根据对项目所在区域的现场踏勘，本项目围墙外 500m 范围内和线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域均不涉及上述环境敏感区。

根据对项目所在区域的现场踏勘，本项目生态评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中定义的特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。现场踏勘，本项目电磁环境影响评价范围边导线投影外侧 30m 内、升压站站界外 30m 内及地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）内，均不涉及上述电磁环境敏感目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感建筑物或区域。现场踏勘，本项目声环境评价范围边导线投影外侧 30m 内、升压站站界 200m 范围区域均不涉及上述声环境敏感目标。

### 1、环境质量标准

#### (1)电磁环境质量标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

表 3-4 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

污染物名称	标准
工频电场	4000V/m（道路 10kV/m）
工频磁场	100 $\mu$ T

#### (2)环境空气质量标准

本项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准，具体内容见表 3-5。

表 3-5 《环境空气质量标准》(GB3095-2026)

类别	标准出处	污染因子	单位	标准值		
				年平均	24 小时平均	小时平均
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)	SO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	150	500
		NO <sub>2</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	80	200
		PM <sub>2.5</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	60	/
		PM <sub>10</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	120	/
		O <sub>3</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	/	200
		CO	$\text{mg}/\text{m}^3$	/	4	10

#### (3)声环境质量标准

本项目所在区域未划定声环境功能区，区域分布有冶炼、化工企业以及居民区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），区域为为居住、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，划分为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，具体内容见表 3-6。

表 3-6 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

价标准

## 2、污染物排放标准

(1)施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值。具体标准值见表 3-7。

表 3-7 废气排放执行标准

标准名称		污染物	无组织排放监控浓度限值
《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	施工期	颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>

(2)施工场界噪声排放标准执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523—2025)中表 1 规定的排放限值，具体见表 3-8。

表 3-8 建筑施工噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(3)运营期升压站厂界外为 2 类声环境功能区，因此厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，具体见表 3-9。

表 3-9 项目厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
	2		60

## 3、其它标准

- ①危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- ②一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；

其他

无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1、生态影响分析</b></p> <p>本项目生态环境影响主要集中在施工期，运行过程中对生态环境基本无影响。工程占地类型主要为天然牧草地，施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏和施工扰动引起的水土流失等方面。工程永久占地永久占地1.09hm<sup>2</sup>，临时占地1.27hm<sup>2</sup>。施工结束后，塔基除立塔四角外均可以恢复植被，不会对植物物种多样性产生影响，对生态环境影响很小，升压站及输电线路附近没有国家级或省级保护动植物分布，因此施工期对区域生态环境影响很小。</p> <p><b>1.1 110kV 升压站</b></p> <p>本项目110kV升压站不新增临时占地，不产生污染影响和生态破坏。</p> <p><b>1.2 输电线路工程</b></p> <p>本项目架空线路施工具有局地占地面积小、跨越长、点分散等特点，施工过程中将进行土石方的填挖，基础施工、杆塔组立及架线等工程，不仅需要动用土石方，而且有施工机械及人员的活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现为对土壤的扰动，堆压、碾压、踩踏等破坏地表植物，可能造成水土流失；运营期对生态环境的影响主要表现为塔基的永久占地，塔基占地面积较小，运行期生态环境影响较小。</p> <p>（1）土地利用影响分析</p> <p>本项目新建输电线路占地类型为天然牧草地。线路建设过程中架空线路塔基占地为永久占地，施工临时占地主要为塔下临时作业区、电缆沟等，施工时尽量利用现有道路，减少施工便道等临时占地面积。施工期间总占地面积较小，经过一定恢复期后，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能。</p> <p>在各项基础施工中，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖。材料运输利用现有道路，材料堆放与地表隔离。在施工完成后，需要清理施工现场，平整场地并恢复植被。工程结束后做到“工完、料净、场地清”，最大限度减轻施工占地对环境的影响。因此，本项目的建设对沿线土地利用不会产生明显的改变。</p>
-------------	---

## (2) 水土流失影响分析

本项目场地开挖和平整破坏原地貌,使其失去原有的防冲、固土的能力,导致土体抗侵蚀能力降低,土壤侵蚀加剧。施工过程中应严格控制作业面积,减少施工临时占地,开挖土石方应集中堆放,并采取设置围挡或防尘网苫盖,按照土层顺序及时回填,减少地表裸露时间。应合理安排施工作业时间,如遇大风暴雨天气,应停止施工,并做好基坑排水和已开挖土石方的保护工作,尽量避免土石方和裸露地表被雨水冲刷而引起水土流失和土地荒漠化等自然灾害的发生。施工结束后立即采取人工措施播撒草种,尽快降低土壤侵蚀,对裸露地表进行植被恢复,增强地表稳定性,使其能较快恢复生态功能。

在采取上述水土保持措施后,可有效控制水土流失,保护区域生态环境,使本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

## (3) 植被影响分析

本项目施工期基础开挖、施工临时占地以及电缆的铺设等均会破坏沿线地表植被。工程输电线路区域主要为天然牧草地,占区域植被类型均为当地常见植被,分布范围较广,工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木。

本项目输电线路为线性工程,工程对植被的破坏仅限于塔基周边和线路线下。在施工过程中,合理进行施工组织设计,以减少施工临时占地,严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶,减少对沿线植被的破坏。工程施工完毕后应及时对周边植被进行恢复,在采取人工植被恢复的措施下,工程建设基本不会影响沿线植被群落结构的稳定。

## (4) 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线路范围和周边地区野生动物的栖息;工程施工中的人员活动会对周围的野生动物的个体、巢、穴等造成直接的破坏。

本项目线路沿线分布无公路、铁路,受人类活动干扰程度小,不是动物活动的主要范围。经现场调查,本项目调查区主要动物分布有昆虫类,爬行类动物等,两栖类种类数量极少,在现场勘查期间未发现国家和地方保护的野生动物物种。

本项目施工时间短，对野生动物的影响为间断性、暂时性的。线路走廊区域没有珍贵野生动物出没，，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，本项目施工不会对沿线野生动物有明显的影

#### (5) 农业生态环境影响分析

本项目临时占地利用类型为农用地。由于对这些土地的临时占用，对土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能。但是从局地来看还是从整个沿线区域来看，所占比例甚小，临时占地的植被主要为沙蓬，无农作物分布，施工结束后，做好土层的恢复，自然恢复相对较容易。对区域的生态只会产生很小的暂时性的影响。因此施工期临时占地对整个区域土地利用和植被的不利影响是非常有限的。对农业生态环境不会产生影

#### (6) 林业生态环境影响分析

本项目输电线路沿线无林地，因此对林业生态环境不会产生影

## 2 大气污染影响分析

本项目 110kV 升压站和输电线路施工期大气污染主要为施工扬尘，来源于场地平整、基础开挖、塔基基础施工、施工垃圾的堆放和清运，以及运输车辆行驶过程中产生的扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工期在升压站周围设置简易围栏、施工作业面定期洒水抑尘。经过严格采取一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。

本项目输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。线路施工期间应对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施，并及时回填开挖土方，避免在风速过大或不利天气状况时施工作业，施工期对环境空气的影响能得到有效控制，对周边环境空气影响较小。

## 3 水环境影响分析

施工期升压站的废水主要来源于施工过程中冲洗废水、车辆冲洗废水以及施工人员产生的生活污水，废水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、SS 等。

①施工废水

施工废水产生量小，并且属于间歇式排放，可在施工现场设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

②车辆冲洗废水

运输车辆出入施工场地时，需对车辆进行简单的冲洗，冲洗废水中主要污染物为悬浮物。在施工现场设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

③生活污水

施工期平均施工人员 30 人，施工期施工人员生活用水按 20L/（人·日）计算，排水量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 0.48m<sup>3</sup>/d，主要为洗漱废水，污染物含量相对较低，泼洒裸露地面抑尘，使其自然蒸发，不外排。

(3)噪声

升压站施工期主要噪声源为土石方开挖、土建施工及设备安装时各种施工机械噪声及运输车辆交通噪声等。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，可等效为点声源。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，主要施工机械噪声水平如下表 4-1 所示。

表 4-1 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	阶段	主要施工设备	声压级 (距声源 10m, 单位 dB(A))
1	土石方开挖 (设备进场、场地平整)	液压挖掘机	78~86
		推土机	80~85
		各类压路机	76~86
		重型运输车	78~86
2	土建施工 (设备基础、建筑施工)	商砼搅拌车	82~84
		混凝土振捣器	75~84
		混凝土输送泵	84~90
3	设备安装 (电气设备安装)	重型运输车	78~86
		空压机	83~88

注：施工噪声预测时保守取声压级范围上限值计算。

(1) 施工噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），点声源几何

发散衰减的基本公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB； $L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB； $r$ —预测点距声源的距离，m； $r_0$ —参考位置距声源的距离，m。

根据不同施工阶段的施工设备使用情况，选取声压级较大值，各施工阶段施工噪声预测结果见下表。

表 4-2 各施工阶段施工噪声预测结果一览表（单位：dB(A)）

距离（m）	施工阶段		
	土石方开挖	土建施工	设备安装
10	86	90	88
20	80	84	82
30	76	80	78
40	74	78	76
50	72	76	74
60	70	74	72
70	69	73	71
80	68	72	70
90	67	71	69
100	66	70	68
120	64	68	66
140	63	67	65
160	62	66	64
180	61	65	63
200	60	64	62
300	56	60	58
400	54	58	56
500	52	56	54
600	50	54	52

表 4-3 施工期预测噪声达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值（dB(A)）	达标距离（m）	噪声限值（dB(A)）	达标距离（m）
土石方开挖	液压挖掘机、推土机、各类压路机、重型运输车	70	70	55	400
土建施工	商砼搅拌车、混凝土振捣器、混凝土输送泵		120		600
设备安装	重型运输车、空压机		90		500

### (2) 施工噪声预测分析

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中的相关要求,即昼间不得超过 70dB(A),夜间不得超过 55dB(A),夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

根据表 4-3,在不考虑围墙等隔声情况下,升压站施工期不同阶段的昼间施工噪声在 70m~120m 外方可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)中标准限值要求,夜间施工在 400m~600m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准限值要求。由于本项目施工时要求先建好围墙,围墙具有隔声功能,约可以降低噪声约 10dB(A),各施工阶段昼间施工噪声在 30m~40m 外可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准限值要求,夜间施工在 120m~200m 外可达到《建筑环境噪声排放标准》(GB12523-2025)中标准限值要求。本项目升压站 200 范围内无环境敏感目标。

### (3) 拟采取的环保措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响,建议采取以下有效防治措施:

①采用《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(四部门公告 2023 年第 12 号)中的施工设备,控制设备噪声源强;

②加强施工期环境管理,文明施工;

③合理布局,施工机械设备尽量远离场界布设;

④合理安排施工时间,依法限制夜间施工。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定,在噪声敏感建筑物集中区域,禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业,但抢修、抢险施工作业,因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的,应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民;

⑤合理安排施工顺序,避免高噪声设备同时作业;

⑥运输车辆规范行驶,途径附近村庄避免鸣笛。

在采取上述噪声防治措施后,可将变电站施工噪声的影响降至最低程度,确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的限

值要求。施工噪声的影响是短暂的，施工活动结束后其影响也将随之消失。

#### (4)固体废物

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。

施工人员日常生活产生的生活垃圾约 4.5t，集中收集后送附近村庄垃圾中转站，由环卫部门定期清运；建筑垃圾如包装袋等集中收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾填埋场处置。消防水池基础开挖的土石方及时按照顺序回填、平整，少量余土用于场地平整。工程整体施工无弃土、弃渣产生。

### 1.2 架空线路污染影响分析

#### (1)废气

##### ①施工扬尘

施工扬尘来自架空线路塔基基础开挖，开挖土方使地表土层松散，同时土方的堆放以及运输、吊装车辆行驶过程中产生的施工扬尘。

##### ②机械尾气

施工期配备挖机、旋转钻机、吊车、运输车辆等设备大多以柴油作为燃料，设备在运行过程中会产生燃油废气，排放的主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 等，产生量较小，本评价不作定量分析。

#### (2)废水

施工期废水主要来源于施工过程中冲洗废水、车辆冲洗废水以及施工人员产生的生活污水，废水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、SS 等。

##### ①施工废水

施工废水产生量小，并且属于间歇式排放，可在施工现场设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

##### ②车辆冲洗废水

运输车辆出入施工场地时，需对车辆进行简单的冲洗，冲洗废水中主要污染物为悬浮物。在施工现场设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

##### ③生活污水

施工期平均施工人员 30 人，施工期施工人员生活用水按 20L/（人·日）计算，排水量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 0.48m<sup>3</sup>/d，主要为洗

漱废水，污染物含量相对较低，泼洒裸露地面抑尘，使其自然蒸发，不外排。

(3)噪声

(1) 噪声源分析及施工噪声预测

输电线路工程施工主要包括施工道路、塔基施工、铁塔组立、线路架设等，主要噪声源有小型挖掘机、商砼搅拌车、吊车及运输车辆等，架线施工使用的牵张机、绞磨机等设备也将产生机械噪声。输电线路工程施工呈点状散布，各施工点工程量较小，施工机械持续使用时间短，施工噪声对周围的影响是小范围的、短暂的，并随着施工的开始，影响也将随之消失。各主要施工设备在不同距离处的噪声值（未与现状值叠加）预测结果见表 4-4。

表 4-4 各类机械在不同距离处的噪声预测值表

序号	机械类型	噪声预测值									
		5m	12m	20m	40m	50m	80m	120m	150m	200m	300m
1	装载机	86	80	74	68	66	62	60	56.5	54	50.5
2	挖掘机	84	78	72	66	64	60	58	54.5	52	48.5
3	运输汽车	88	82	76	70	68	64	62	58.5	56	52.5
4	空气压缩机	90	84	78	72	70	66	64	60.5	58	54.5
5	插入式振捣器	79	73	67	61	59	55	53	49.5	47	43.5

对照分析上表可知，本项目施工期间，在昼间与施工场地距离约 80m 的地方可符合规定的噪声限值；在夜间与施工场地距离约 300m 的地方可符合规定的噪声限值。根据现场踏勘，本项目线路周边 100m 范围内无声环境保护目标，施工期合理安排施工时间，高噪声设备禁止同时施工，经隔声、距离衰减后，本项目施工期噪声对周围环境影响很小。

(4)固体废物

架空线路施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。

施工人员日常生活产生的生活垃圾约 4.5t，集中收集后送附近村庄垃圾中转站，由环卫部门定期清运；建筑垃圾如包装袋等集中收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾填埋场处置。架空线路塔基基础开挖的土石方及时按照顺序回填、平整。工程施工无弃土、弃渣产生。

1.3 电缆施工污染影响分析

(1)废气

①施工扬尘

施工扬尘来自电缆槽沟开挖，开挖土方使地表土层松散，同时土方的堆放以及运输车辆行驶过程中产生的施工扬尘。

②机械尾气

施工期配备挖机、运输车辆等设备大多以柴油作为燃料，设备在运行过程中会产生燃油废气，排放的主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 等，产生量较小，本评价不作定量分析。

(2)废水

施工期升废水主要来源于施工过程中冲洗废水、车辆冲洗废水以及施工人员产生的生活污水，废水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、SS 等。

①施工废水

施工废水产生量小，并且属于间歇式排放，可在施工现场设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

②车辆冲洗废水

运输车辆出入施工场地时，需对车辆进行简单的冲洗，冲洗废水中主要污染物为悬浮物。在施工现场设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

③生活污水

施工期平均施工人员 10 人，施工期施工人员生活用水按 20L/（人·日）计算，排水量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 0.16m<sup>3</sup>/d，主要为洗漱废水，污染物含量相对较低，泼洒裸露地面抑尘，使其自然蒸发，不外排。

(3)噪声

电缆敷设施工设备主要为挖掘机、定向钻机、运输车辆，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备噪声源强见表 4-5 所示。

表 4-5 常见施工设备噪声源不同距离声压级（单位：dB（A））

设备名称	距设备距离（m）	噪声源
液压挖掘机	5	82
重型运输车	5	82
定向钻机	5	85

①预测情景

本次以电缆槽沟基础开挖使用的 1 台液压挖掘机作为噪声源进行预测。

②预测点及预测内容

本项目夜间不施工，因此预测施工场界和声保护目标的昼间等效 A 声级（ $L_d$ ）。施工设备噪声源距最近居民区声环境保护目标距离 125m。

③预测模型

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

式中： $L_p(r)$ -距声源 r 处的声压级；

$L_p(r_0)$ - 参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；；

$A_{div}$ -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。

本次预测仅考虑大气衰减  $A_{div}$ 。

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

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。

④预测结果

表 4-6 预测结果一览表 单位：dB

预测对象	昼间背景值	昼间贡献值	昼间预测值
1#居民住宅区	56	54	58

根据预测结果，在挖机作用期间，不采取围挡措施下，声环境保护目标处预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区限值要求。

电缆敷设施工过程中，挖机噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性，在实际施工中挖机应分散布置，不能多台机械同时在一处作业，在挖机设备选型上应采用低噪声设备，日常应注意设备保养，降低施工噪声对环境的影响。

## 1、电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，项目升压站、架空线路、地下电缆环境影响分析引用该专题评价结论：

### (1)升压站电磁环境影响预测与评价

通过类比分析，本项目 110kV 升压站投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### (2)架空线路电磁环境影响预测与评价

根据预测结果可知，单回线路经过非居民区，导线弧垂对地距离 10m，110-ED22D-DJ 塔型线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4055kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.8223 $\mu$ T；110-ED22D-ZMK 塔型线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4783kV/m，工频磁感应强度最大值为 20.5565 $\mu$ T 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 10kV/m（线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）、100 $\mu$ T 的控制限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

综上所述，本项目接入方案单回路输电线路工程运行期间，架空线路工频电场强度、工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

### (3)电缆电磁环境影响预测与评价

根据类比电缆线路正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度，本项目地下电缆单回路建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准限值。

## 2、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)废铅酸蓄电池

本项目直流系统配置阀控式密封铅酸蓄电池，每节重约 8kg，每 7~8 年更换一次，则废铅蓄电池产生量约为 0.83t/7~8a，废铅蓄电池主要成分包

含二氧化铅、铅、硫酸、硫酸钠等。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废铅蓄电池属于危险废物，废物代码为（HW31-900-052-31），废铅酸蓄电池由耐酸容器盛装暂存于危废贮存点。

### （2）变压器废油

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，透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  $100\text{m}^3(90\text{t})$ ，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( $30\text{m}^3$ )，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  $30\text{m}^3$  满足要求。

站内设置 1 座事故油池( $120\text{m}^3$ )，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  $100\text{m}^3(90\text{t})$ ，因此，本项目事故油池容积设计满足规范 100%要求。

站内事故油池、事故油坑均采用 C35 混凝土，要求其渗透系数  $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，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  $0.15\text{t/a}$ ，属于危险废物(HW49 其他废物 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)，暂存于危废贮存点，定期交有资质单位处置。

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

### 3、声环境影响分析

#### (1)声源源强参数

##### ①主变压器

本项目设置 1 台三相、双绕组、有载调压、自然油循环自冷变压器，布置在户外。主变压器源强参考《升压站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)。见下表。

表 4-7 《升压站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)

设备	电压等级	冷却方式	声压级 dB(A)	声功率级 dB(A)
主变压器	110kV	油浸自冷	63.7	82.9

注：声压级为距设备 1m 处 1/2 高度的测量值

##### ②SVG 连接电抗器成套装置

SVG 装置不包括在本项目内，为共享储能电站前期已建成内容。主要用于本项目主变压器、集电线路以及现有共享储能电站的送出线路以及箱变的无功损耗，因此，本次不作预测分析，仅对本项目的 1 台 110kV 主变压器噪声源进行预测分析。

表 4-8 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声源源强	数量 (个)	声源控制措施	运行时段
			声功率级 /dB (A)			
1	主变压器	100MVA	82.9	2	选择低噪声设备、围墙隔声、减振	24 小时

#### (2)声源概化

本项目主变压器其尺寸长×宽×高=5m×4m×3.5m，预测点为围墙外 1m，主变压器声源距预测点距离大于声源最大几何尺寸 2 倍，因此，将主变压器声源概化为户外点声源。

表 4-9 声源距离厂界围墙距离

声源距厂界围墙距离 (m)			
东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
50	115	60	140

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户外声传播衰减计算公式

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

式中： $L_p(r)$ -预测点处声压级；

$L_w$ -由点声源产生的声功率级；

$A_{div}$ -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。

为保守计算，本次预测仅考虑噪声源几何发散引起的倍频带衰减  $A_{div}$  和围墙屏障引起的倍频带衰减  $A_{bar}$ 。站区围墙为实体围墙，高度 2.3m，围墙隔声量参考《环境噪声控制工程》（高等教育出版社），取 15dB。

②无指向性点声源几何发散衰减：

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，按下式计算：

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

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。

③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。

项目设备运行噪声对各预测点的预测结果见下表。

**表 4-10 本项目厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)**

序号	预测点位名称	噪声贡献值	噪声标准		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界北侧	26	60	50	达标	达标
2#	厂界东侧	46				
3#	厂界南侧	42				
4#	厂界西侧	32				

根据预测结果，项目厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类昼、夜间标准限值要求

②输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方法确定，地下电缆可不进行声环境影响评价。

1)类比对象

本项目采用单回路架设，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项目线路单回路段产生的噪声对周围环境的影响。类比监测数据引用《宁夏宁东苏融达 110 千伏供电工程竣工环境保护验收调查报告表》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对 110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）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 4-11。

**表 4-11 110kV 单回路架空线路类比情况一览表**

项目	本项目单回路架空线路段	110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）
所在位置	中卫市	中卫市
电压等级	110kV	110kV
导线架设方式	单回路	单回路
导线型号	JL/G1A-240/30-24/7	JL/G1A-240/30-24/7
分裂间距	400mm	400mm
导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地高度	非居民区不低于 6.0m	非居民区最低高度 11.2m
环境条件	均位于中卫境内，环境条件相似	

表 4-13 看出，类比线路 110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）与本项目单回路段架空线路电压等级均为 110kV，导线架设方

式均为单回路架设，导线型号一致。因此，选用 110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）运行时的噪声监测值能够较好的反应本项目 110kV 线路单回路架空线路段运行后产生的噪声影响。

2) 类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

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 4-12 噪声监测仪器一览表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测(校准)证书编号
AWA6228/AWA6221A 多功能声级计/声校准器	30dB~130dB /94.0dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：204036/1007026； 设备编号：WS-03/WS-011；

6) 类比监测条件

类比监测时间：2023 年 2 月 23 日。

监测环境条件：昼间天气晴，温度 5.1-7.4℃，湿度 31.3-33.7%，风速静风，大气压 887.6-890.9hPa；夜间天气晴，温度 1.2-2.5℃，湿度 32.1-34.3%，风速 1.7m/s，大气压 889.6-894.0hPa。

7) 类比监测点位

以档距中央导线弧垂最低位置线路中心的地面投影点为原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至边导线外 40m 处，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。

110kV 汉融单回路线路（47#-48#）监测断面见图 4-1。

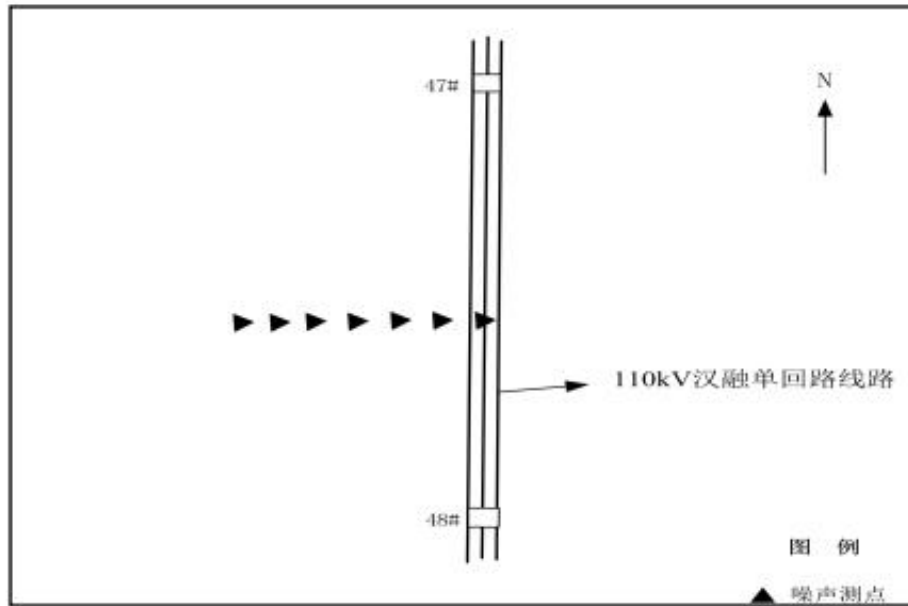


图 4-1 110 千伏类比线路衰减监测断面

8) 类比监测工况

110kV 汉融单回路线路（47#-48#）监测期间运行工况见表 4-13。

表 4-13 监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 汉融单回路线路 (47#-48#)	112.16	30.86	4.70	-3.25

9) 类比监测结果

为了预测本项目输电线路对沿线的声环境影响，假设输电线路为无线长线声源，本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中无限长线声源的几何发散衰减公式，如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：Lp(r)—距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

Lp(r0)—参考位置 r0 处的 A 声级，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。

将类比输电线路的噪声值换算为本项目新建线路对地高度 6m 时的噪声源强值。110kV 汉融单回路线路（47#-48#）运行产生的噪声源强见表 4-14。

**表 4-14 110kV 汉融单回路线路(47#-48#)衰减断面环境噪声值(h=11.2m)**

点位描述	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
导线弧垂最大位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	43.8	42.2
导线弧垂最大位置处中相导线对地投影点西 3m(110kV 汉融线边导线对地投影点 0m 处)	1.5	43.5	42.0
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 5m	1.5	43.8	41.3
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 10m	1.5	44.1	42.2
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 15m	1.5	44.6	42.6
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 20m	1.5	44.3	42.0
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 25m	1.5	44.7	41.6
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 30m	1.5	43.6	41.9
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 35m	1.5	43.2	41.4
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 40m	1.5	43.1	41.2

为了预测本项目输电线路对沿线的声环境影响，假设输电线路为无线长线声源，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式，将类比输电线路的噪声值换算为线路对地高度 6.0m 时的贡献值，换算后的线路噪声见表 4-15。

**表 4-15 110kV 汉融单回路线路(47#-48#)衰减断面环境噪声值(h=6.0m)**

点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
导线弧垂最大位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	44.9	43.4
导线弧垂最大位置处中相导线对地投影点西 3m(110kV 汉融线边导线对地投影点 0m 处)	1.5	44.3	43.1
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 5m	1.5	44.9	41.9
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 10m	1.5	45.3	43.4
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 15m	1.5	46.1	44.1
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 20m	1.5	45.7	43.1
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 25m	1.5	46.3	42.4
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 30m	1.5	44.5	43.0
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 35m	1.5	43.8	42.1
导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 40m	1.5	43.6	41.7

由上表可以看出，在线路对地高度为 6.0m 时，110kV 汉融单回路线路（47#-48#）衰减断面噪声昼间在 43.6dB（A）~46.3dB（A）之间，夜间在 41.7dB（A）~44.1dB（A）之间。本次取最大贡献值，即昼间为 46.3dB（A），夜间为 44.1dB（A），根据类比监测结果，本项目架空输电线路在线路对地高度为 6.0m 时，输电线路昼、夜间环境噪声也能满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求。

## 4、环境风险分析

### 4.1 评价依据

#### (一)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。

#### (二)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》(HJ 169-2018)附录 B 选取临界量,项目 Q 值确定见下表。

表 4-16 重点关注危险物质识别表

类别	本项目涉及物质	风险物质	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
原辅材料	变压器油	油类物质	180	2500	0.072

注:单台变压器油量设计容积为 100m<sup>3</sup>,密度为 900kg/m<sup>3</sup>,单台变压器油量为 90t,站内设置 2 台主变压器。

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

### 4.2 环境敏感目标概况

本项目评价工作等级为简单分析,不设置评价范围,因此,本项目不涉及环境敏感目标。

### 4.3 环境风险识别

#### 4.3.1 危险物质分布

重点关注危险物质分布情况见下表。

表 4-17 危险物质分布情况表

危险物质	分布位置
变压器油	变压器内

#### 4.3.2 可能影响途径

升压站可能发生的环境风险主要为主变压器发生事故时,变压器油泄漏发生事故后,可能影响途径为大气、地下水、土壤等。

#### 4.4 环境风险分析及措施

##### (1)环境风险分析及措施

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期作预防性试验，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。根据《国家危险废物名录》，事故变压器油或废弃的变压器油属危险废物，类别代码为HW08，废物代码为900-220-08废变压器油，收集后交有资质单位处置。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池，事故油池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坑相连。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。废变压器油及含油废水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，对周围环境影响较小。

本项目主变压器单台最大油量为100m<sup>3</sup>(90t)，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(30m<sup>3</sup>)，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30m<sup>3</sup>满足要求。

站内设置1座事故油池(120m<sup>3</sup>)，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

100m<sup>3</sup>(90t)，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，要求其渗透系数 ≤10<sup>-10</sup>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。

升压站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，严格遵守各项安全操作规程和制度，提高风险意识，加强安全教育，发生事故并失控的概率较小。

## (2)应急预案

项目建设单位应以《建设项目环境风险评估技术导则》(HJ 169-2018) 为指导，结合《国家突发环境事件应急预案》、《环境污染事故应急预案编制技术指南》及《环境应急资源调查指南》(2019 年 3 月) 规定，制定完善的突发环境事件应急预案，预案内容应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4 号) 要求，进行备案。

## 4.5 分析结论

建设项目环境风险简单分析内容见下表。

**表 4-18 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	利浩能源穆和 200MW/400MWh 新能源共享储能项目配套 110kV 输变电工程
建设地点	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区宣和镇
地理坐标	(1)升压站：(105 度 27 分 36.461 秒，37 度 25 分 1.718 秒) (2)输电线路：起点(105 度 27 分 36.461 秒，37 度 25 分 1.718 秒) 终点(105 度 26 分 46.228 秒，37 度 25 分 46.579 秒)
主要危险物质及分布	主要危险物质：变压器油； 分布：变压器内。
环境影响途径及危害后果	环境影响途径：大气、地下水、土壤等； 危害后果：污染大气、地下水、土壤等环境
风险防范措施要求	设置 2 座 30m <sup>3</sup> 事故油坑和 1 座 120m <sup>3</sup> 事故油池，并配套建设事故油收集系统及油水分离装置，且池底及周边采取防渗措施，发生泄漏时将变压器油收集到事故油坑，委托有资质单位处置，制定事故油泄露完善的突发环境事件应急预案等；

填表说明：

本项目涉及的危险物质主要为变压器油，本次评价将项目划分为1个危险单元，为变压器主体。本项目生产过程中不涉及重点监管危险工艺。项目主要风险类型为变压器油泄漏。

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。

### 5、废水影响分析

项目运营期不产生废水。

### 6、废气环境影响分析

本项目运行期间不产生废气。

工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性。见表4-18。

**表4-18 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表**

序号	技术要求	本项目情况	相符性
1	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。	本项目符合生态保护红线管控要求，线路路径不涉及自然保护区、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。		
	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。	本项目输变电外送线路采用架空线路和电缆结合的方式，沿线不穿越/跨越居住、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。	本项目不位于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。	本项目严格控制施工临时占用，不产生弃土弃渣的产生，对生态环境影响较小	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路为空旷地区，不涉及林木砍伐	符合
	进入自然保护区的输电线路，	输电线路不涉及自然保护	符合

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

		应按照 HJ 19 的要求开展生态环境现状调查, 避让保护对象的集中分布区。	区	
2	电磁环境保护	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	根据类比和影响预测结果可知, 本项目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)中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准限值	符合
		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。	输电线路采用架空+电缆形式, 根据预测结果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)中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准限值	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时, 应采取避让或增加导线对地高度等措施, 减少电磁环境影响。		符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干道、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。	输电线路沿道路沿线采用地下电缆, 减少电磁环境影响	符合
3	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制, 选择低噪声设备; 对于声源上无法根治的噪声, 应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施, 确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	<p>本项目从主要噪声源 110kV 升压站、输电线路的选址选线、规划布局上尽可能的远离居民区, 项目采用低噪声变压器设备, 采取基础减振措施, 居民区声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准), 升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。</p>	符合
		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。		符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化, 将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。		符合
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时, 建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平, 并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。		符合
		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。		符合
3	生态环境保护	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础, 在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计, 以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时, 应	工程结束后对临时占地平整。在施工结束后均恢复原有土地功能, 项目未跨越林木, 不涉及林木砍伐。施工期间, 设置垃圾箱,	符合

		采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	对垃圾进行分类收集，施工期产生的生活垃圾委托当地环卫部门收集处理。施工期间挖填土方均在场内平衡处理，无弃方产生。	
		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。		符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输变电线路不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境措施	<p><b>1、设计期生态保护措施</b></p> <p>设计阶段严格按照“避让-减缓-恢复-补偿措施”基本原则进行设计，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。</p> <p>(1) 避让措施</p> <p>①线路路径通过优化设计，避让自然保护区、生态保护红线。</p> <p>②优化塔型设计，减少土石方开挖，要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工活动限制在用地范围内。</p> <p>③合理避让，优化塔基位置在初步设计阶段中，应进一步优化铁塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地和植被的破坏。</p> <p>④统筹规划。在考虑地质条件、安全运行等多项问题的基础上，塔基位置应选择在植被稀疏处，落实生态优先原则与理念，提前规划临时施工用地的选址；</p> <p>(2) 充分听取当地规划部门的意见，优化设计；在设计阶段减少线路塔基的占地面积，按照规定给予经济补偿。</p> <p>(3) 线路与公路、通讯线、电力线、公路交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够净空距离。</p> <p>(4) 本项目线路路径选择时，避开了集中的居民区，并合理选择导线截面和相导线结构，以降低可听噪声水平。</p> <p>(5) 确保输送电线路对地面和交叉跨越的最小垂直距离满足《110-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关要求。</p> <p><b>2、施工期生态保护措施</b></p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，为减少项目施工期对生态环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1)施工结束后，塔基周围扰动区域、站内红线与围墙之间进行绿化，有植被区域占地范围表土剥离、单独存放，加强表土堆存防护及管理，施工结束后用于站区周边绿化；</p> <p>(2)施工期站内永临结合，施工期尽量利用现有道路，减少施工便道占地，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；</p>
-----------	--

(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，限制土方作业范围，优化施工方案，减少开挖面积，避免对水渠边坡的直接扰动；

(7)施工期加强表土堆存防护及管理，加强生态保护管理监督，切实落实各项生态恢复措施。

(8)主要生态保护措施工程量如下：

①升压站区

工程措施：砾石覆盖 0.67hm<sup>2</sup>，排水沟 120m，微喷灌溉 0.10hm<sup>2</sup>，土地整治 0.10hm<sup>2</sup>。

植物措施：撒播种草 0.10hm<sup>2</sup>。

临时措施：洒水抑尘 75m<sup>3</sup>，密目网苫盖 1448m<sup>2</sup>，彩钢板拦挡 154m。

②输电线路区

工程措施：土地整 1.27hm<sup>2</sup>。

植物措施：撒播种草 1.27hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 2862m<sup>2</sup>。

综上，通过采取以上生态保护措施，可将施工期对周边生态环境影响降低至最小程度。生态恢复典型措施图见附图 5-1、附图 5-2。

### 3、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，本项目施工期应落实如下施工扬尘污染防治措施：

(1)施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆堆放，防治扬尘污染。

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

(3)施工时，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；站区范围内沙地经地面硬化和绿化(红线与围墙之间)后，可有效减少风沙流动，起到固沙治沙作用。

(4)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(5)建筑工地全面落实“六个 100%”扬尘防控措施，即施工工地周边 100%围挡、出入车辆 100%冲洗、渣土车辆 100%密闭运输、施工现场地面 100%硬化、物料堆放 100%覆盖。

通过采取上述防治措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，且影响随着施工期的结束而消失。

#### **4、施工期水污染防治措施**

本项目施工废水经沉淀池沉淀后回用。施工营地设置临时旱厕，定期清掏。因此，本项目施工废水对周边水环境影响较小。

#### **5、施工期噪声污染防治措施**

为了减轻本项目施工期噪声的环境影响，可采取以下控制措施：

(1)合理安排施工作业时间，夜间禁止施工。

(2)合理安排工序，将必不可少的发生强噪声的作业安排在非敏感时段，同时高噪声设备禁止同时施工；

(3)合理安排施工机械设备布局，高噪声施工设备远离站界，加强施工现场管理；

(4)运输材料机动车辆在城市市区范围和内行驶，必须按规定使用声响装置，在城市禁鸣区和其他禁止使用声响装置的路段，禁止机动车辆使用声响装置；途径村庄时，按规定使用声响装置，尽量减少鸣笛频次；

(5)须选用低噪声施工机械，围挡隔声后，使施工场界达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定。

通过以上措施，将施工活动对周围声环境的影响降至最低，因此，施工噪声对声环境影响较小。

	<p><b>6、施工期固废污染防治措施</b></p> <p>本项目无弃土产生，施工期建筑垃圾运至指定地点处理，生活垃圾集中收集，定期送当地环卫部门处理。本项目施工期固体废物妥善处置，对项目周边环境影响较小。</p>
运营期生态环境措施	<p><b>1、生态管护措施</b></p> <p>(1) 施工结束后及时恢复临时占地的原有功能，不影响其原有的土地用途。对塔基处加强植被的抚育和管护。</p> <p>(2) 加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。</p> <p>(3) 在线路巡视时应避免带入外来物种。</p> <p>(4) 强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物。</p> <p>(5) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p> <p><b>2、电磁环境保护措施</b></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) 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。</p> <p>(4) 加强输电线路监督管理，对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况。</p> <p>(5) 在输电线路安全距离内不得建设房屋，加强对沿线居民科普宣传工作提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识，尽量在远离输电线路的区域活动，减少工频电场强度、工频磁场强度对沿线居民的影响。</p> <p>(6) 定期对输电线路进行巡视和环境影响监测，对于安全隐患和不利影响及时进行处理。在危险位置设置防护标识，避免意外事故发生。</p>

### 3、声环境保护措施

(1)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；

(2)变压器等设备采用整体减震基础；

(3)加强站区周边绿化，形成噪声屏障，阻隔噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响；

(4)部分设备设置在户内，隔声措施可减少噪声对周边的影响。

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

### 4、固体废物防治措施

#### 4.1 固体废物处理措施

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。

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，暂存于危废贮存点，定期交有资质单位处置。

#### 4.2 危废贮存点环境管理要求

本项目设置 1 处危废贮存点，占地面积为 10m<sup>2</sup>，位于站址事故油池南侧。

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求，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。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)中贮存点环境管理要求与贮存设施运行环境管理要求如下：

##### (1)危废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。

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。

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。

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。

⑤贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过3吨。

#### (2)危险废物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针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其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使用容器盛装液态、半固态危险废物时，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。

#### (3)贮存过程污染控制要求

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作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④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。

⑤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

	<p>位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。</p> <p>⑥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。</p> <p>⑦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。</p> <p>本项目危废贮存点须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计、施工、存放、管理和污染防治，按危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求，经专用密闭容器分类盛装、分区暂存于危废贮存点，定期委托有相应处置资质的单位转运处置，危险废物运输转移按照部令第23号《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日）的要求进行。</p> <p>综上，本项目固体废物均妥善处置，对周边环境影响较小。</p> <p><b>5、地下水、土壤环境保护措施</b></p> <p>本项目站区地面区域进行地面硬化。事故油坑、事故油池及一体化污水处理设施基础及周边进行一般防渗，防渗要求：等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 1.5m</math>，<math>K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s</math>。危废贮存点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。采取措施后，本项目对地下水、土壤环境影响较小。</p>
其他	<p><b>1、环境管理</b></p> <p><b>1.1 环境管理机构</b></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><b>1.2 环境管理要求</b></p> <p>(1)认真落实《中华人民共和国电力法》第五十三条：任何单位和个人不得在依法划定的电力设施保护区内新建可能危及电力设施安全的建筑物、构筑物，不得种植可能危及电力设施安全的植物，不得堆放可能危及电力设</p>

施安全的物品。

(2)项目竣工后，应及时组织竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投产。

### **1.3 施工期环境管理**

(1)建设单位在施工期间设立工程项目部，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。

(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。

### **1.4 营运期环境管理**

运行单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于1人为宜，环境管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

## **2 环境监测**

### **2.1 环境监测任务**

(1)制定监测计划，监测建设项目运行期环境要素及评价因子的动态变化。

(2)对建设项目突发环境事件进行跟踪监测调查。

### **2.2 监测点位布设**

监测点位布设应针对施工期和运行期受影响的主要环境要素及因子，监测点位应具有代表性，并优先选择已有监测点位。

### **2.3 监测技术要求**

(1)监测范围应与建设项目环境影响区域相符；

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

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

(4)监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印；

(5)应对监测提出质量保证要求。

本项目运营期环境管理与监测计划见表 5-1。

**表 5-1 运营期环境管理与监测计划一览表**

类别	位置	监测内容/监测因子	监测频率
电磁	升压站四周围墙外 5m 处，输电线路沿线重要控制点	工频电场、工频磁场	运行后在竣工环境保护验收时监测一次或工况发生较大变化时应补充监测一次，
噪声	升压站四周围墙外 1m 处，输电线路沿线重要控制点	Leq(A)	
生态	塔基周围	植被覆盖度	施工期每月一次
	塔基周围	植被覆盖度	运营期竣工环境保护验收时一次

### 3、竣工环保验收

本项目建设中主体工程与环保工程应实现“三同时”，工程建成后，建议竣工环保验收清单见表 5-2。

**表 5-2 本项目环保设施验收清单表**

类别	监测点位	监测项目	防治措施	验收标准
电磁环境	升压站四周围墙外 5m 处，输电线路沿线重要控制点	工频电场 工频磁场	在进行竣工环境保护验收时，对电磁环境进行监测；项目引发纠纷、投诉时进行监测	工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准
声环境	升压站四周围墙外 1m 处，输电线路沿线重要控制点	昼间、夜间等效声级，等效 A 声级	在进行竣工环境保护验收时，对噪声环境进行监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准
生态环境	塔基周围	植被破坏等	站内占地范围表土剥离、单独存放，施工结束后用于站区周边绿化；施工期主要利用现有道路；严格控制施工范围	按要求恢复

本项目总投资 6000 万元，其中环保投资 117 万元，约占项目总投资的 1.95%，具体环保投资分项见表 5-3。

**表 5-3 项目环保投资一览表**

序号	阶段	投资名目	治理措施	投资估算 (万元)
1	设计期	环境影响评价	环评单位协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计	6
2	施工期	生态恢复措施	塔基、电缆敷设临时占地植被恢复等治理，挖开道路进行平整，挖掘土方均回填	60
		施工扬尘	通过施工场地级临时运输线路洒水抑尘，运输物料采取篷布遮盖，施工挖方及时回填，不能及时回填的采用苫盖等措施减少扬尘的排放	4
		施工垃圾	施工期施工区设置垃圾桶，垃圾集中收集后统一由建设单位清运处置	1
		施工噪声	使用低噪声施工设备、机械减震降噪	1
		其他	警示标志、竣工环保验收	10
3	运营期	固体废物处置措施	1 座 10m <sup>2</sup> 危险贮存点	5
		事故油池基础防渗	事故油池池底及池壁、污水处理设施底防渗（防渗层为至少 1m 厚的黏土层（渗透系数 ≤10 <sup>-7</sup> 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 ≤10 <sup>-10</sup> cm/s）	10
		环境管理与监测	设置环境管理部门，制定环境监测计划、环境保护制度并实施；检查输电设施运行情况，保证设施正常运行，减少对环境污染	20
环保投资合计				117
项目总投资				6000
环保投资比例				1.95%

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	升压站、架空线路及电缆施工时，将施工范围控制在施工场界内，电缆施工范围控制在其路径两侧 5m 范围内	不得在施工范围外随意堆放土方和施工材料	检查施工扰动区域的土地恢复情况	永久占地符合环评要求；落实环评提出的生态保护措施	
	施工临时占地设置围挡，防止扩大扰动面积	临时占地面积不增加	/	/	
	临时堆放的土石方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施	/	/	/	
	做好现场清理及恢复工作	施工现场不得随意丢弃废建筑材料、不得修建弃土场	/	/	
	施工结束后对临时占地进行土地平衡、植被恢复措施	植被恢复至项目建设前水平			
	加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响	施工管理措施是否落实到位	/	/	
水生生态	无	无	无	无	
地表水环境	施工生产废水经临时沉淀池沉淀后回用；临时旱厕收集生活污水	无废水外排	无	无	
地下水及土壤环境	沉淀池采取防渗措施	是否发生地下水及土壤污染事件	事故油池池底及池壁、污水处理设施底防渗（防渗层为	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中防渗	

			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)	要求
声环境	①加强施工期的环境管理，合理安排施工时间、规划施工场地；②对选用低噪设备，施工机械经常进行检查和维修；③提高输电线路的对地高度	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	升压站内设备均选用低噪声设备，各设备连接处采用软管等措施，布局合理；110kV 输电线路采取符合标准要求的导线，合理布设导线等措施	厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值；输电线路沿线两侧噪声均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
振动	无	无	无	无
大气环境	①施工场地适时洒水；②物料堆放等采取密目网遮盖；③出入车辆除泥清洗；④尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业等防尘措施；⑤土方运输车辆采取篷布苫盖，封闭运输，防止飞散、掉落；⑥施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；⑦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。	各项措施是否落实	无	无

固体废物	①塔基设备安装后剩余的包装物，收集后委托环卫部门统一处理； ②生活垃圾经垃圾桶收集后定期送环卫部门统一处置。	是否按要求妥善处置	设置 1 处危废贮存点，占地面积为 10m <sup>2</sup> ；2 座主变其下方各设置 1 座 30m <sup>3</sup> 事故油坑；升压站内建设 1 座 120m <sup>3</sup> 事故油池	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设
电磁环境	输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，经过不同地区时严格按照规程设计导线对地距离、交叉跨越安全距离等电磁环境保护措施。	无	①合理安排设备布局，按时维护；②加强项目日常监督管理及运营期工频电场、工频磁场的监测工作；③加强对项目周围居民的科普宣传工作。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值
环境风险	无	无	变压器事故废油经事故油池收集，各设施底部做防渗，以避免事故油外泄造成火灾爆炸事故及地下水污染事故	检查风险设施是否完善，各类管理档案是否健全，是否有专职人员管理等
环境监测	无	无	竣工验收时或对引发纠纷、投诉时委托有资质单位监测	是否达标
其他	无	无	无	无

## 七、结论

本项目符合国家和地方产业政策，符合相关规划，项目选线合理，符合中卫市生态保护红线管控要求。本项目针对施工期和运行期对升压站及输电线路采取相应的生态保护与污染防治措施后，对评价区域环境影响较小。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

中卫利浩能源穆和共享储能项目

110kV 外送线路工程

电  
磁  
环  
境  
专  
项  
评  
价

2026 年 3 月

## 1、项目概况

### 1.1 项目地理位置

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区宣和镇，拟建升压站场址中心地理坐标：东经 105°27'36.461"、北纬 37°25'1.718"，输电线路起点坐标：东经 105°27'36.461"、北纬 37°25'1.718"，终点坐标：东经 105°26'46.228"、北纬 37°25'46.579"。

### 1.2 项目概况

拟建设 1 座 110kV 升压站。输电线路全长约 2.47km，其中架空段长 0.6km，地下电缆段长 1.87km。线路全线采用单回路架设，全线新建铁塔共计 3 基，其中单回路耐张塔 2 基，单回路直线塔 1 基。

## 2、评价因子、评价标准

### 2.1 评价因子

本项目评价因子见表 2-1。

表 2-1 本项目电磁环境评价因子

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

### 2.2 评价标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值，具体指标见表 2-2。

表 2-2 公众曝露控制限值（部分）

项目	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
标准	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
本项目	0.05kHz	4000/10000（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）	100

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 注 3 注 4：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度。

我国输变电工程的工作频率为 0.05kHz，且本项目架空输电线路下土地现状及规划利用类型存在耕地、园地、道路。因此，本项目升压站厂界及输电线路沿线区域的工频电场强度执行 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，架空输电线路下耕地、园地、道路工频电磁强度执行 10KV/m。工频磁感应强度执行 100μT 的公众

曝露控制限值的要求。

### 3、评价等级与评价范围

#### 3.1 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等级判定结果见表 3-1。

表 3-1 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	判定条件	评价等级	本项目基本情况	本项目
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆	三级	本项目设有 1.87km 地下电缆；边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路。	√
			2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路。			
交流	110kV	升压站	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路。	二级	本项目 110KV 升压站为户外式	√
			户内式、地下式	三级		
户外式						二级
综合评价等级						二级

本项目输电线路采用架空线路+地下电缆，架空线路部分边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标；110kV 升压站为户外式布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)，确定本项目输电线路、升压站电磁环境影响综合评价等级为二级。

#### 3.2 评价范围

本项目电磁环境评价范围见表 3-2。

表 3-2 电磁环境评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		升压站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m	电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)

### 4 环境保护目标

本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。

### 5 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境质量现状，宁夏盛博智环境检测有限公司技术人员于 2025 年 8 月 18 日对中卫利浩能源穆和共享储能项目 110kV 外送线路工程工频

电场、工频磁场进行检测分析

①监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

②监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

③监测点位

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对于无电磁环境敏感目标的输电线路，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。本次监测在升压站边界外处布设4个监测点位；在架空输电线路中点设置1个监测点位，在两段地下电缆路段布置2个监测点，共7个电磁监测点位。

④监测结果及分析

本项目电磁环境监测结果见表5-1。

表5-1 电磁环境现状监测结果一览表 单位：dB（A）

项目名称		中卫利浩能源穆和共享储能项目110kV外送线路工程		
检测内容		工频电场、工频磁场		
执行标准		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		
检测日期		2025年8月18日		
序号	监测点位	检测结果		水平距离（m）
		工频电场（kV/m）	工频磁场（ $\mu\text{T}$ ）	
1	E:105.4524467190 N:37.4174414041	0.022	0.22	/
2	E:105.4472667250 N:37.4204150144	0.035	0.21	/
3	E:105.4462488528 N:37.4248707774	0.041	0.23	/
4	E:105.4598181103 N:37.4187209215	0.028	0.18	/
5	E:105.4588992477 N:37.4179195560	0.008	0.17	/
6	E:105.4595976757 N:37.4168738359	0.007	0.14	/
7	E:105.4605648951 N:37.4177137677	0.009	0.12	/
标准限值		4kV/m	100 $\mu\text{T}$	/

根据监测结果可知，项目升压站站界及输电线路沿线工频电场强度为0.007~0.041kV/m，工频磁感应强度为0.12~0.23 $\mu\text{T}$ 。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 $\mu\text{T}$ ）。

## 6 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)的要求,本次升压站电磁环境影响评价采用类比分析的方法;输电线路电磁环境影响评价采用类比分析和模式预测结合的方法。

### 6.1 升压站电磁环境影响预测与评价

#### (1)预测方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)中“4.10.2 二级评价的基本要求”,本次评价采用类比分析法对升压站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析。采用理论计算及类比分析的方法对升压站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度影响进行预测。

#### (2)类比对象

根据本项目的规模、电压等级、容量、平面布置等因素,本项目升压站选择中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 变电站(简称:佳阳 110kV 变电站)作为的类比对象,佳阳 110kV 变电站已完成竣工环保验收,目前运行稳定,类比监测数据引用《中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 升压站项目竣工环境保护验收调查表》中的监测数据。

#### (3)类比对象的可比性分析

本项目升压站与类比升压站类比条件情况见表 6-1。

表 6-1 本项目升压站与类比升压站类比条件对照一览表

升压站名称项目	本项目升压站	中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 升压站(类比升压站)
地理位置	中卫市沙坡头区	中卫市中宁县
周边环境特点	温带大陆性干旱气候;周边无其他电磁干扰	温带大陆性干旱气候,周边无其他电磁干扰
电压等级(kV)	110	110
出线间隔规模	1 座 110kV 出线间隔	1 座 110kV 出线间隔
布置形式	户外式	户外式
平面布置	主变位于升压站中部	主变位于升压站中部
占地面积(m <sup>2</sup> )	10700	5871
无功补偿容量	35kVSVG	35kVSVG
主变容量	2×100MVA	2×100MVA
架线形式	单塔单回路	单塔单回路
母线形式	管型母线	管型母线
电气形式	三相三线	三相三线

运行工况	/	正常运行
------	---	------

由上表可知：

(1)电压等级、主变容量、环境条件等

电压等级：本期拟建升压站和类比 110kV 升压站的电压等级均为 110kV，电压等级相同；

主变容量：本项目拟建升压站主变容量为 2×100MVA，类比升压站主变容量为 2×100MVA，主变容量相同。

主变布置：本期拟建升压站和类比的 110kV 升压站主变压器均为户外式，主变布置形式相同。

环境条件：都在中卫市，同属属于温带大陆性气候区，周边无电磁干扰，两座升压站环境条件相似。

出线方式：本项目拟建升压站和类比的 110kV 升压站的出线方式相同。

电气设备布置方式：本期拟建升压站的主变、110kV 配电装置室、35kV 配电装置室、二次设备室均采用户外 GIS 布置形式布置，属于户外升压站。类比的 110kV 升压站的主变、110kV 配电装置室、35kV 配电装置室、二次设备为户外 GIS 布置形式布置，属于户外升压站。从电气设备布置方式上看，本期拟建升压站与类比的 110kV 升压站一致。

架线形式、电气形式、母线形式：本期拟建升压站 110kV 出线采用架空出线；类比的 110kV 升压站出线与本期拟建升压站出线方式相同，电气形式、母线形式也相同。

运行工况：类比的 110kV 升压站为正常运行升压站。

综上所述，选用类比中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 升压站与本期拟建 110kV 升压站电压等级、主变容量、出线间隔规模相同；电气设备布置方式一致。因此，选用已运行的中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 升压站的类比监测结果来预测分析本期拟建升压站工程建成后的电磁环境影响是合理的，可以反映出本期拟建升压站工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

(4)类比检测数据

本次类比检测数据引用自中宁县佳阳新能源公司《中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 升压站项目竣工环境保护验收调查表》，具体监测数据见表 6-2。

表 6-2 中宁县佳阳新能源公司佳阳 110kV 升压站项目厂界电磁环境监测结果

位置	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
佳阳 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果	变电站东侧围墙外 5m 处	1.5	11.88	0.4442
	变电站西侧围墙外 5m 处	1.5	4.28	0.2329
	变电站南侧围墙外 5m 处	1.5	17.24	1.6429
	变电站北侧围墙外 5m 处	1.5	131.27	3.2856
衰减断面处电磁环境监测结果	变电站北侧围墙外 10m 处	1.5	106.58	3.1463
	变电站北侧围墙外 15m 处	1.5	101.27	3.1158
	变电站北侧围墙外 20m 处	1.5	82.14	3.0234
	变电站北侧围墙外 25m 处	1.5	79.08	2.4078
	变电站北侧围墙外 30m 处	1.5	73.33	2.3716
	变电站北侧围墙外 35m 处	1.5	69.29	2.3716
	变电站北侧围墙外 40m 处	1.5	62.10	2.3719
	变电站北侧围墙外 45m 处	1.5	50.16	2.1848
	变电站北侧围墙外 50m 处	1.5	4.28	1.9157
	变电站北侧围墙外 10m 处	1.5	11.88	0.4442
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中标准值			4000	100

#### (5) 类比监测结果分析

由监测结果可知：佳阳 110kV 变电站四周围墙外 5m 处监测的工频电场强度为 4.28~131.27V/m，工频磁感应强度为 0.2329~3.2856 $\mu\text{T}$ ；变电站北侧围墙外 5m~50m 监测的工频电场强度为 4.28~131.27V/m，工频磁感应强度为 1.9157~3.2856 $\mu\text{T}$ ，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  标准限值。

#### (6) 电磁环境影响评价结论

根据类比可行性分析，佳阳 110kV 变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本项目拟建升压站运行时产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，本项目升压站投运后产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

## 6.2 架空输电线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式，根据交流架空输电线路的架线型式、架设高度、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布，用于对本项目线路建成后电磁环境定量影响的预测。

(1)预测模式

110kV 输电线路的工频电场、工频磁场环境影响预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行计算。

①高压交流架空输电线下空间工频电场强度分布的理论计算 a.单位长度导线下等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计

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

式中：

U—各导线对地电压的单矩阵；

Q—各导线上的等效电荷的单列矩阵；

λ—各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）；

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b.等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

式中：

xi, yi—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

$\epsilon_0$ —介电常数；

$L_i$ 、 $L_i'$ —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

②高压交流架空输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算 a. 导线下方 A 点处的磁场分布

导线下方 A 点处的磁感应强度采用下式计算：

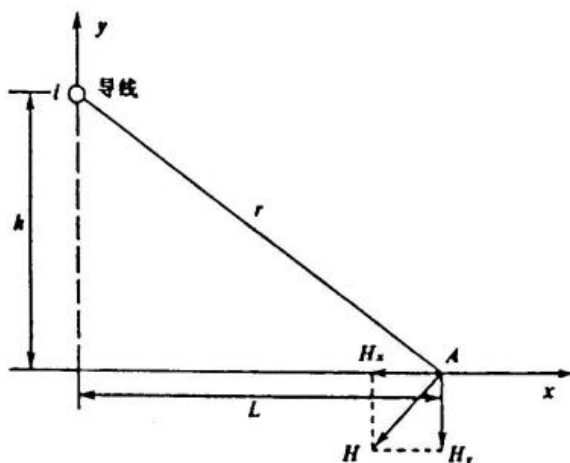
$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中：

I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点水平距离，m。



本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

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

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

式中： $H_{1x}$ 、 $H_{2x}$ 、 $H_{3x}$  为各相导线的场强的水平分量；

$H_{1y}$ 、 $H_{2y}$ 、 $H_{3y}$  为各相导线的场强的垂直分量；

$H_x$ 、 $H_y$  为计算点合成后水平分量和垂直分量 (A/m)。

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

$$B = \mu_0 H = 2\pi \times 10^{-7} I$$

式中：

B—磁感应强度(T)；

H—磁感应强度(A/m)；

$\mu_0$ —常数，真空中相对磁导率( $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ )；

I—导线 i 中的电流值，A；

r—第 i 相导线至计算点处的直线距离，m。

本项目为三相线路，由相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，三相导线中电流分量为：

$$I_a = (I + j0)A$$

$$I_b = (-0.5I + j0.866I)A$$

$$I_c = (-0.5I - j0.866I)A$$

空间任意一点的磁感应强度与电场强度计算方法一样，可根据叠加原理计算得出。由此计算空间任意一点磁感应强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{B}_x = \sum_{i=1}^m B_{ixR} + j \sum_{i=1}^m B_{ixI} = B_{xR} + jB_{xI}$$

$$\bar{B}_y = \sum_{i=1}^m B_{iyR} + j \sum_{i=1}^m B_{iyI} = B_{yR} + jB_{yI}$$

式中：

$B_{xR}$ —由各相导线的实部电流在该点产生场强的水平分量；

$B_{xI}$ —由各相导线的虚部电流在该点产生场强的水平分量；

$B_{yR}$ —由各相导线的实部电流在该点产生场强的垂直分量；

$B_{yI}$ —由各相导线的虚部电流在该点产生场强的垂直分量。

计算点的合成场强为：

$$\bar{B} = (B_{xR} + jB_{xI})\bar{x} + (B_{yR} + jB_{yI})\bar{y}$$

按相位矢量来合成，其合成矢量对时间的轨迹是一个椭圆，其椭圆的两个轴模中较大者即为该点的合成场强最大值。

(2)预测内容及预测计算参数选取

①塔型选取

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，相间距离越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。鉴于线路沿线采用多种塔型，同时存在敏感目标，因此，本次选取以下典型情况进行电磁影响预测。

本次新建 110kV 单回架空输电线路预测选取 110-ED22D-ZMK、110-ED22D-DJ 塔型进行预测；

### ②预测高度

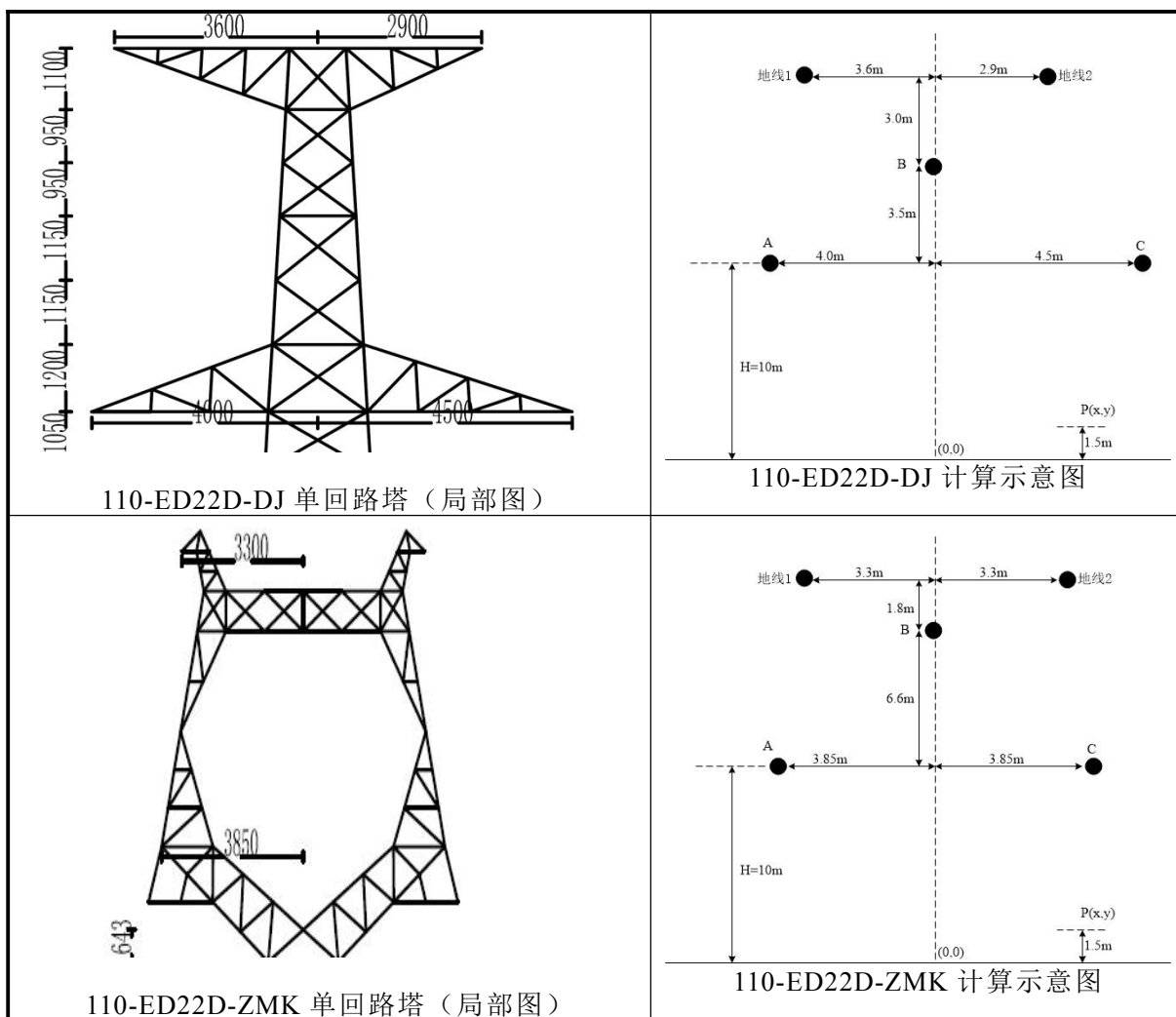
根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 线路经过非居民区时线路导线弧垂对地高度为 6m，线路经过居民区及其附近时线路导线弧垂对地高度为 7m。本次接入方案线路不经过居民区，导线高度大于 10m，因此接入方案线路导线预测对地高度为 10m 高，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。新建线路采用单回路架设，因此预测单回路杆塔工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境的影响。

### ③预测范围

以本项目铁塔中心为计算原点，每 1m 设一个预测点，预测水平距离-50m~50m 评价范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。本项目架空线路电磁计算参数见专题表 6-3。

**表 6-3 输电线路电磁影响预测参数表**

预测情景	新建 110kV 线路工程	
预测模型	单回路（非居民区）	
塔型	110-ED22D-DJ	110-ED22D-ZMK
计算电压	110kV	110kV
导线类型	2×JL/G1A-240/30-24/7	2×JL/G1A-240/30-24/7
导线分裂数	n=2	n=2
次分裂导线外径	21.6mm	21.6mm
架线型式	单塔单回路	单塔单回路
相序排列方式	ABC	ABC
最大输出电流	610	610
导线排列方式	三角排列	三角排列
计算距离	-50m~50m	-50m~50m
计算高度	10m	10m



#### (4) 预测结果

本项目 110kV 单回路架空输电线路不经过非居民区（10m）时，产生的电场强度、磁感应强度预测结果见表 6-4~表 6-5，图 6-2~图 6-5。

表 6-4 输电线路单回路运行产生的电磁预测值一览表（110-ED22D-DJ）

距线路中心线水平距离(m)	导线离地 10m	
	电场强度(kV/m)	磁场感应强度(μT)
-50	0.0256	4.1634
-49	0.0271	4.2465
-48	0.0288	4.3329
-47	0.0307	4.4229
-46	0.0327	4.5167
-45	0.0349	4.6145
-44	0.0372	4.7165
-43	0.0398	4.8232
-42	0.0426	4.9346
-41	0.0457	5.0513
-40	0.0491	5.1736
-39	0.0529	5.3018
-38	0.0570	5.4364
-37	0.0615	5.5779

-36	0.0666	5.7268
-35	0.0721	5.8836
-34	0.0783	6.0491
-33	0.0852	6.2239
-32	0.0930	6.4088
-31	0.1016	6.6047
-30	0.1113	6.8124
-29	0.1222	7.0331
-28	0.1345	7.2680
-27	0.1484	7.5184
-26	0.1642	7.7856
-25	0.1822	8.0714
-24	0.2027	8.3775
-23	0.2261	8.7060
-22	0.2530	9.0590
-21	0.2838	9.4389
-20	0.3192	9.8484
-19	0.3599	10.2903
-18	0.4068	10.7674
-17	0.4606	11.2827
-16	0.5223	11.8389
-15	0.5926	12.4382
-14	0.6722	13.0819
-13	0.7611	13.7695
-12	0.8587	14.4976
-11	0.9631	15.2588
-10	1.0705	16.0396
-9	1.1747	16.8195
-8	1.2668	17.5695
-7	1.3352	18.2541
-6	1.3671	18.8360
-5	1.3515	19.2844
-4	1.2829	19.5857
-3	1.1662	19.7510
-2	1.0210	19.8143
-1	0.8860	19.8223
0	0.8167	19.8168
1	0.8527	19.8193
2	0.9748	19.8222
3	1.1284	19.7925
4	1.2667	19.6837
5	1.3627	19.4534
6	1.4055	19.0782
7	1.3964	18.5601
8	1.3444	17.9224
9	1.2619	17.2003
10	1.1615	16.4313
11	1.0535	15.6478
12	0.9455	14.8747
13	0.8426	14.1288
14	0.7475	13.4203
15	0.6615	12.7545
16	0.5849	12.1330
17	0.5173	11.5555
18	0.4581	11.0201

19	0.4063	10.5242
20	0.3611	10.0651
21	0.3217	9.6398
22	0.2874	9.2454
23	0.2574	8.8793
24	0.2312	8.5389
25	0.2082	8.2218
26	0.1880	7.9261
27	0.1703	7.6498
28	0.1546	7.3912
29	0.1407	7.1487
30	0.1284	6.9211
31	0.1175	6.7070
32	0.1077	6.5053
33	0.0990	6.3150
34	0.0911	6.1353
35	0.0841	5.9653
36	0.0777	5.8042
37	0.0720	5.6514
38	0.0668	5.5063
39	0.0621	5.3683
40	0.0579	5.2369
41	0.0540	5.1117
42	0.0504	4.9923
43	0.0472	4.8783
44	0.0442	4.7693
45	0.0415	4.6649
46	0.0390	4.5651
47	0.0367	4.4693
48	0.0346	4.3774
49	0.0326	4.2893
50	0.0308	4.2045

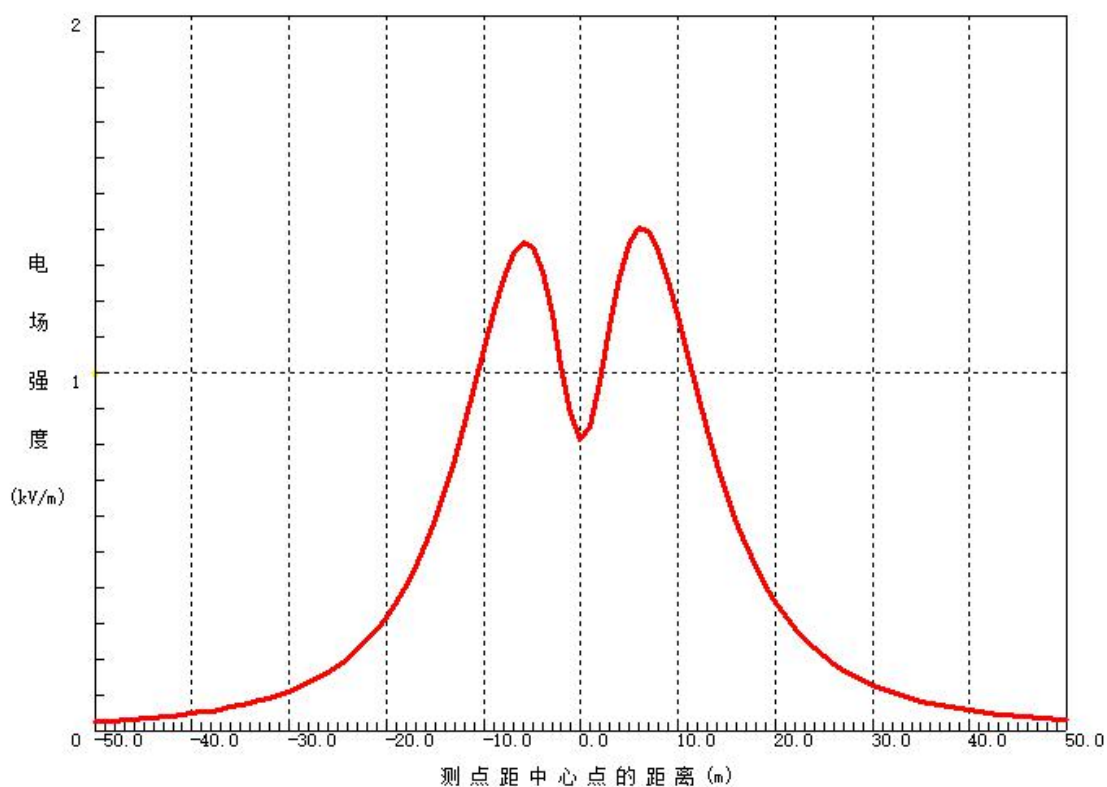


图 6-2 单回线路工频电场强度分布图（110-ED22D-DJ 塔型）

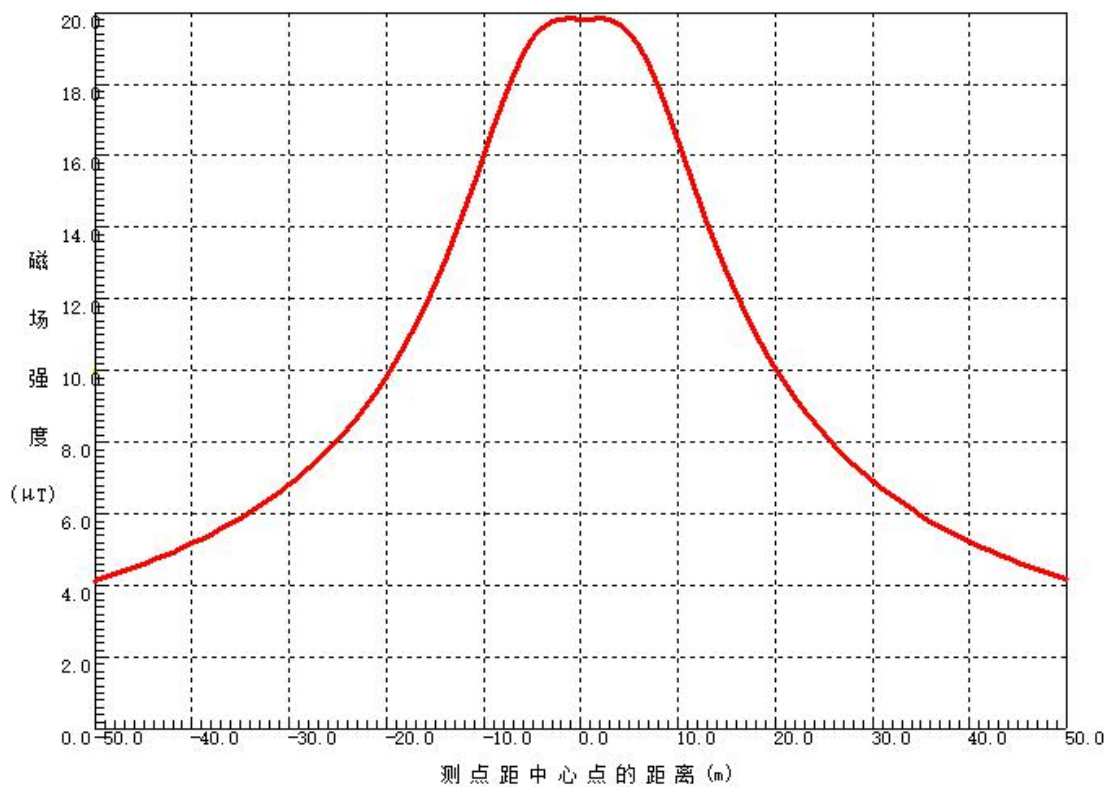


图 6-5 单回线路工频磁感应强度分布图（110-ED22D-DJ 塔型）

表 6-5 输电线路单回路运行产生的电磁预测值一览表（110-ED22D-ZMK）

距线路中心线水平距离(m)	导线离地 10m	
	电场强度(kV/m)	磁场感应强度( $\mu$ T)
-50	0.0289	4.1789
-49	0.0304	4.2625
-48	0.0320	4.3495
-47	0.0337	4.4401
-46	0.0356	4.5344
-45	0.0377	4.6329
-44	0.0399	4.7356
-43	0.0424	4.8430
-42	0.0451	4.9552
-41	0.0480	5.0727
-40	0.0512	5.1958
-39	0.0547	5.3249
-38	0.0586	5.4605
-37	0.0629	5.6030
-36	0.0677	5.7530
-35	0.0730	5.9110
-34	0.0789	6.0777
-33	0.0854	6.2538
-32	0.0928	6.4401
-31	0.1011	6.6374
-30	0.1104	6.8468
-29	0.1209	7.0692
-28	0.1328	7.3060
-27	0.1463	7.5583
-26	0.1617	7.8278
-25	0.1792	8.1159
-24	0.1993	8.4246
-23	0.2224	8.7559
-22	0.2490	9.1120
-21	0.2796	9.4954
-20	0.3149	9.9088
-19	0.3557	10.3550
-18	0.4028	10.8372
-17	0.4572	11.3583
-16	0.5198	11.9214
-15	0.5916	12.5290
-14	0.6733	13.1828
-13	0.7652	13.8830
-12	0.8671	14.6271
-11	0.9773	15.4087
-10	1.0929	16.2161
-9	1.2082	17.0302
-8	1.3152	17.8240
-7	1.4034	18.5631
-6	1.4611	19.2103
-5	1.4783	19.7330
-4	1.4510	20.1133
-3	1.3852	20.3556
-2	1.3003	20.4860
-1	1.2272	20.5421
0	1.1980	20.5565

1	1.2272	20.5421
2	1.3003	20.4860
3	1.3852	20.3556
4	1.4510	20.1133
5	1.4783	19.7330
6	1.4611	19.2103
7	1.4034	18.5631
8	1.3152	17.8240
9	1.2082	17.0302
10	1.0929	16.2161
11	0.9773	15.4087
12	0.8671	14.6271
13	0.7652	13.8830
14	0.6733	13.1828
15	0.5916	12.5290
16	0.5198	11.9214
17	0.4572	11.3583
18	0.4028	10.8372
19	0.3557	10.3550
20	0.3149	9.9088
21	0.2796	9.4954
22	0.2490	9.1120
23	0.2224	8.7559
24	0.1993	8.4246
25	0.1792	8.1159
26	0.1617	7.8278
27	0.1463	7.5583
28	0.1328	7.3060
29	0.1209	7.0692
30	0.1104	6.8468
31	0.1011	6.6374
32	0.0928	6.4401
33	0.0854	6.2538
34	0.0789	6.0777
35	0.0730	5.9110
36	0.0677	5.7530
37	0.0629	5.6030
38	0.0586	5.4605
39	0.0547	5.3249
40	0.0512	5.1958
41	0.0480	5.0727
42	0.0451	4.9552
43	0.0424	4.8430
44	0.0399	4.7356
45	0.0377	4.6329
46	0.0356	4.5344
47	0.0337	4.4401
48	0.0320	4.3495
49	0.0304	4.2625
50	0.0289	4.1789

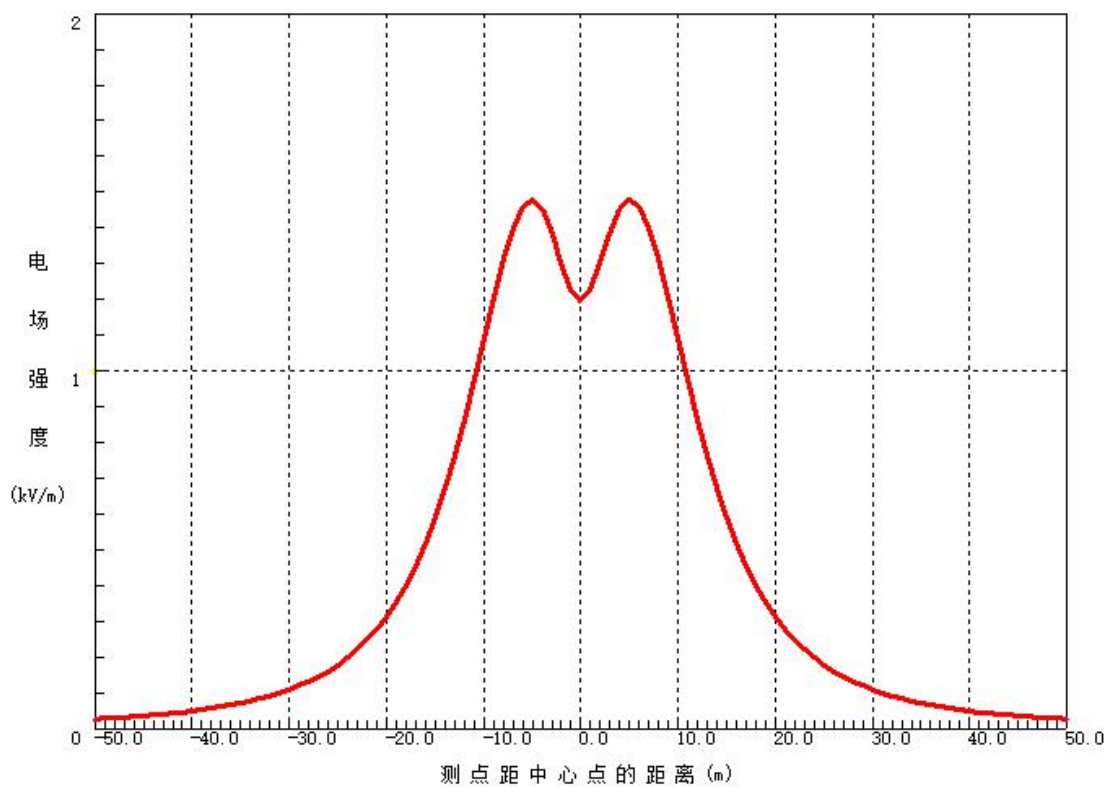


图 6-4 单回线路工频电场强度分布图（110-ED22D-ZMK 塔型）

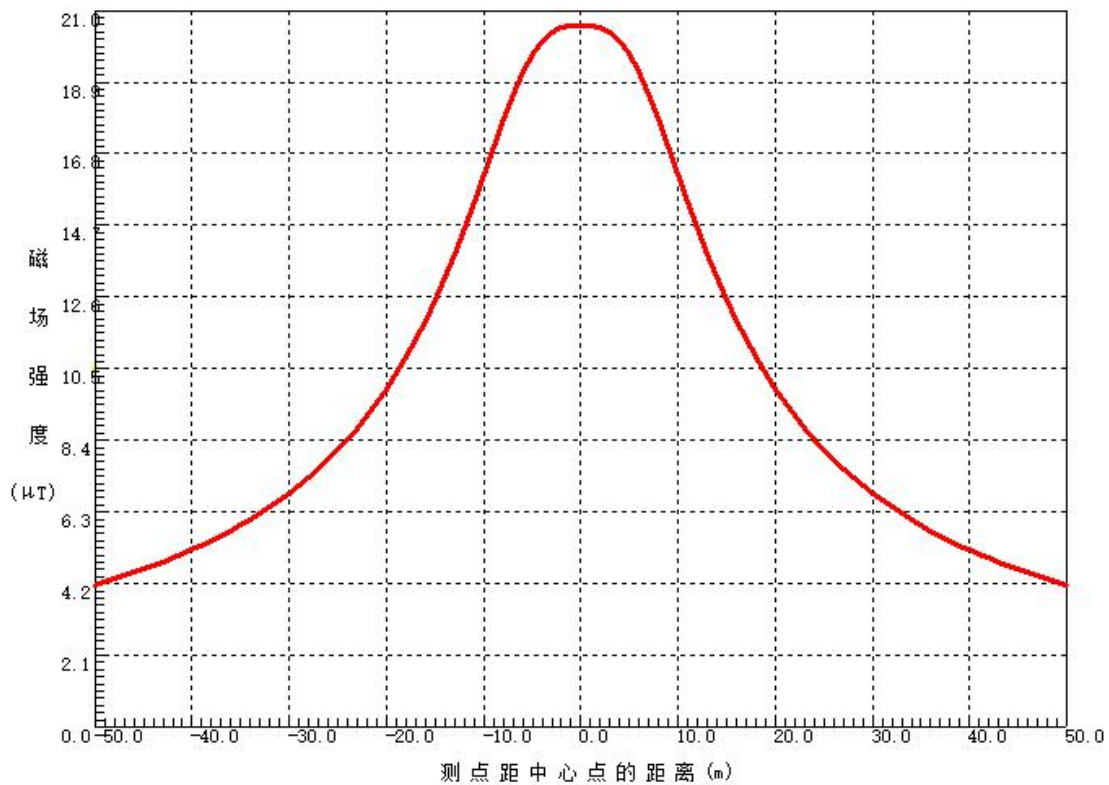


图 6-5 单回线路工频磁感应强度分布图（110-ED22D-ZMK 塔型）

根据预测结果可知，单回线路经过非居民区，导线弧垂对地距离 10m，110-ED22D-DJ 塔型线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4055kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.8223 $\mu$ T；110-ED22D-ZMK 塔型线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4783kV/m，工频磁感应强度最大值为 20.5565 $\mu$ T 满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m（线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）、100 $\mu$ T 的控制限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

综上所述，由监测数据及模式预测结果可知，本项目接入方案单回路输电线路工程运行期间，架空线路工频电场强度、工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

#### (5)电磁环境敏感目标影响分析

根据本项目架空线路路径调查，其电磁环境评价范围内不涉及电磁敏感目标。

### 6.3 地下电缆

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式预测其电磁影响。本项目在升压站接线处使用电缆，因此对于本项目 110kV 地下电缆产生的电磁影响采取类比的方式。

#### (1)选择类比对象

为预测本项目单回路地下电缆的电磁环境影响预测，选取同规模已运行电缆线路进行类比监测的方法来分析本项目地下电缆段线路产生的电磁对周围环境的影响。类比监测线路选择已运行的宁夏宁东泰胜 110kV 供电工程地下电缆段进行类比，监测结果引用《宁夏宁东泰胜 110kV 供电工程》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对 110kV 汉胜线 45#~泰胜厂区西侧电缆井处单回路断面电磁环境的监测数据。

#### (2)可比性分析

电缆线路产生的电磁主要与线路电压等级有关，类比电缆线路与本项目新建电缆线路电压等级、回路数一致，因此，类比电缆线路的电磁监测结果能够较好的反应本项目新建电缆线路运行后产生的电磁影响。

**表 6-6 110kV 地下电缆线路类比情况一表**

项 目	本项目地下电缆单回路段	110kV 汉胜线 45#~泰胜厂区西侧地下电缆段
所在位置	中卫市沙坡头区宣和镇	宁夏回族自治区灵武市宁东镇

回路	单回路	单回路
电压等级	110kV	110kV
架线型式	埋地	埋地
电缆材质	阻燃交联聚乙烯绝缘铜丝屏蔽聚氯乙烯内护套铜芯电缆	阻燃交联聚乙烯绝缘铜丝屏蔽聚氯乙烯内护套铜芯电缆
运行工况	—	正常运行

①类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

②类比监测项目

工频电场、工频磁场。

③类比监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）进行监测。  
采用类比分析方法评价电缆线路运行后产生的电磁对周围环境的影响。

④类比监测仪器

电磁监测仪器：SEM-600-LF-01 电磁场探头和读出装置；

测量范围：工频电场 0.5V/m-100kV/m，工频磁场 10nT-3mT；

⑤类比监测点位

监测布点在电缆线路中心正上方监测一个点位，然后从电缆沟边缘的地面为起点，沿垂直于线路方向进行监测，每 1m 布置一个监测点位，测至 5m。



图 6-3 类比地下电缆电磁监测

⑦类比监测条件

类比监测时间：2023年2月23日。

昼间天气晴，温度 5.7-7.0℃，湿度 31.3-33.4%，风速静风，大气压 887.3-890.7hPa；夜间天气晴，温度 1.0-2.0℃，湿度 32.5-34.1%，风速静风，大气压 889.5-893.0hPa。

⑧类比运行工况

110kV 汉胜线 45#~泰胜厂区西侧地下电缆段监测期间运行工况见表 6-7。

表 6-7 类比线路监测期间运行工况一览表

名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MV)	无功功率(MVar)
110kV 汉胜线 45#~泰胜厂区西侧地下电缆	112.13	30.30	4.73	-3.50

(3)预测结果

110kV 汉胜线 45#~泰胜厂区西侧地下电缆段运行产生的电磁场强见表 6-8。

表 6-8 类比线路（地下电缆单回路）产生的电磁场强值一览表

点位描述	测量高度(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
地下输电电缆线路中心正上方 0m	1.5	9.8110	0.1683
地下输电电缆线路中心正上方 0.6m (电缆管廊边缘北侧 0m)	1.5	9.6241	0.1563
地下输电电缆线路中心正上方 1.6m (电缆管廊边缘北侧 1m)	1.5	9.4602	0.1357
地下输电电缆线路中心正上方 2.6m (电缆管廊边缘北侧 2m)	1.5	9.2401	0.1244
地下输电电缆线路中心正上方 3.6m (电缆管廊边缘北侧 3m)	1.5	8.8804	0.1176
地下输电电缆线路中心正上方 4.6m (电缆管廊边缘北侧 4m)	1.5	6.3214	0.1036
地下输电电缆线路中心正上方 5.6m (电缆管廊边缘北侧 5m)	1.5	4.6521	0.0987

由上表可以看出，110kV 汉胜线 45#~泰胜厂区西侧地下电缆段电磁环境衰减断面的工频电场强度监测值在 4.6521~9.8110V/m 之间，工频磁感应强度监测 0.0987~0.1683μT 之间，以上所有测点监测值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100μT 的标准限值。

根据类比电缆线路正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度，可以预测本项目地下电缆单回路建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100μT 标

准限值。

## 7 电磁污染防治措施

本项目在线路路径规划、收资踏勘及方案比较确定时，充分听取相关部门的意见，并取得必须的路径协议。线路均已避开了环境敏感点，降低工程建设对环境敏感点的影响。针对本项目电磁环境污染，本次环评建议采取以下措施：

(1)在满足项目对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的电磁环境影响。

(2)导线表面场强、起晕电压、地面场强可通过导线的材质、截面积等控制；

(3)采用节能的金具，减少磁滞涡流损失以及限值电晕影响，悬垂线夹选用新一代节能金具；

(4)交叉跨越距离：确保输电线路对地面和交叉跨越的最小垂直距离满足《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求；

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

## 8 结论

项目主要的电磁环境影响源为升压站、架空线路、地下电缆运营过程中的电场强度、磁感应强度，在采取相关设计优化措施、管理措施的基础上，项目运营带来的电磁影响较小。根据分析，本项目输电线路运营过程中的电场强度、磁场强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值的要求。