

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 宁国运中宁 330kV 输变电工程

建设单位(盖章): 宁国运新能源(中宁)有限公司

编制日期: 2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

<b>建设项目名称</b>	宁国运中宁 330kV 输变电工程		
<b>项目代码</b>	2506-640500-04-01-870043		
<b>建设单位联系人</b>	雍跃华	联系方式	/
<b>建设地点</b>	330kV 升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV 输电线路途经中卫市中宁县及沙坡头区		
<b>地理坐标</b>	升压站中心坐标：（105 度 25 分 0.558 秒，37 度 3 分 46.360 秒） 输电线路起点坐标：（105 度 25 分 3.920 秒，37 度 3 分 46.378 秒） 输电线路终点坐标：（105 度 26 分 45.594 秒，37 度 8 分 6.806 秒）		
<b>建设项目行业类别</b>	五十五、核与辐射，161、输变电工程	<b>用地（用海）面积（m<sup>2</sup>）/长度（km）</b>	项目线路总长度为 12.0km；总占地面积为 9.8269hm <sup>2</sup> ，其中永久占地为 4.7293hm <sup>2</sup> ，临时占地为 5.0976hm <sup>2</sup>
<b>建设性质</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	<b>建设项目申报情形</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
<b>项目审批（核准/备案）部门（选填）</b>	宁夏回族自治区发展和改革委员会	<b>项目审批（核准/备案）文号（选填）</b>	宁发改能源（发展）审发〔2025〕135 号
<b>总投资（万元）</b>	31942.40	<b>环保投资（万元）</b>	306
<b>环保投资占比（%）</b>	0.96	<b>施工工期</b>	12 个月
<b>是否开工建设</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
<b>专项评价设置情况</b>	专项评价名称：电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录B中“B.2.1 专题评价”要求，应设电磁环境影响专项评价。 专项评价名称：生态专项评价 设置理由：项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 中“B.2.1 专题评价”要求，进入生态敏感区时，应设生态专项评价。		
<b>规划情况</b>	无		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目属于“第一类 鼓励类”中“四、电力”的“2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策。</p> <p>根据《西部地区鼓励类产业目录》（2025年本）本项目属于“国家现有产业目录中的鼓励类产业（一）《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业”、宁夏回族自治区“34. 石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营”，符合西部地区鼓励类产业政策。</p> <p><b>2、与“三线一单”符合性分析</b></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)生态保护红线</p> <p>本项目建设内容分为两部分，其中 330kV 升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV 输电线路途经中卫市中宁县及沙坡头区。经对照中卫市生态保护红线及生态空间分布图，项目不占用一般生态空间，部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越的生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地 0.4158hm<sup>2</sup>（含塔基施工区 0.0660hm<sup>2</sup>，施工便道 0.3498hm<sup>2</sup>）。本项目线路由本次建设的中宁县徐套乡 330kV 升压站接入位于沙坡头区的天都山变电站，线路穿越中宁县与沙坡头区行政区划边界段西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线连片分布，难以避让；同时综合考虑线路长度、避让村庄、永久基本农田等因素影响，线路不可避免跨越生态保护红线。同时线路基本从生态保护红线南侧边缘穿越，尽可能控制占用面积，无大面积穿越情况，是在平衡多方因素的情况下做出最优路径。根据宁夏回族自治区发展和改革委员会文件《关于同</p>

意中联宣和 330kV 输变电工程等项目补充纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》的函》（宁发改电力函〔2025〕156号），本项目建设已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》。综上所述，本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，属于《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、中共宁夏回族自治区委员会办公厅《自治区党委办公厅人民政府办公厅印发〈关于优化国土空间开发保护格局的实施意见〉等7个生态文明建设领域绿色发展类专项文件的通知》（宁党办〔2023〕68号）中《关于加强生态保护红线管理的实施意见》、《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》等文件中规定的生态保护红线内允许的有限人为活动。该项目已编制《生态红线不可避让论证报告》，通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。因此，项目符合中卫市生态保护红线相关要求。项目与中卫市生态保护红线位置关系图见图1。

#### (2)环境质量底线及分区管控

**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。

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（见图2）。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，运营期废水主要为升压站区生活污水，经化粪池及地埋式污水处理设施处理后引入集水池，用作站区绿化及站区洒水，不外排，本项目可满足水环境一般管控区管控要求。

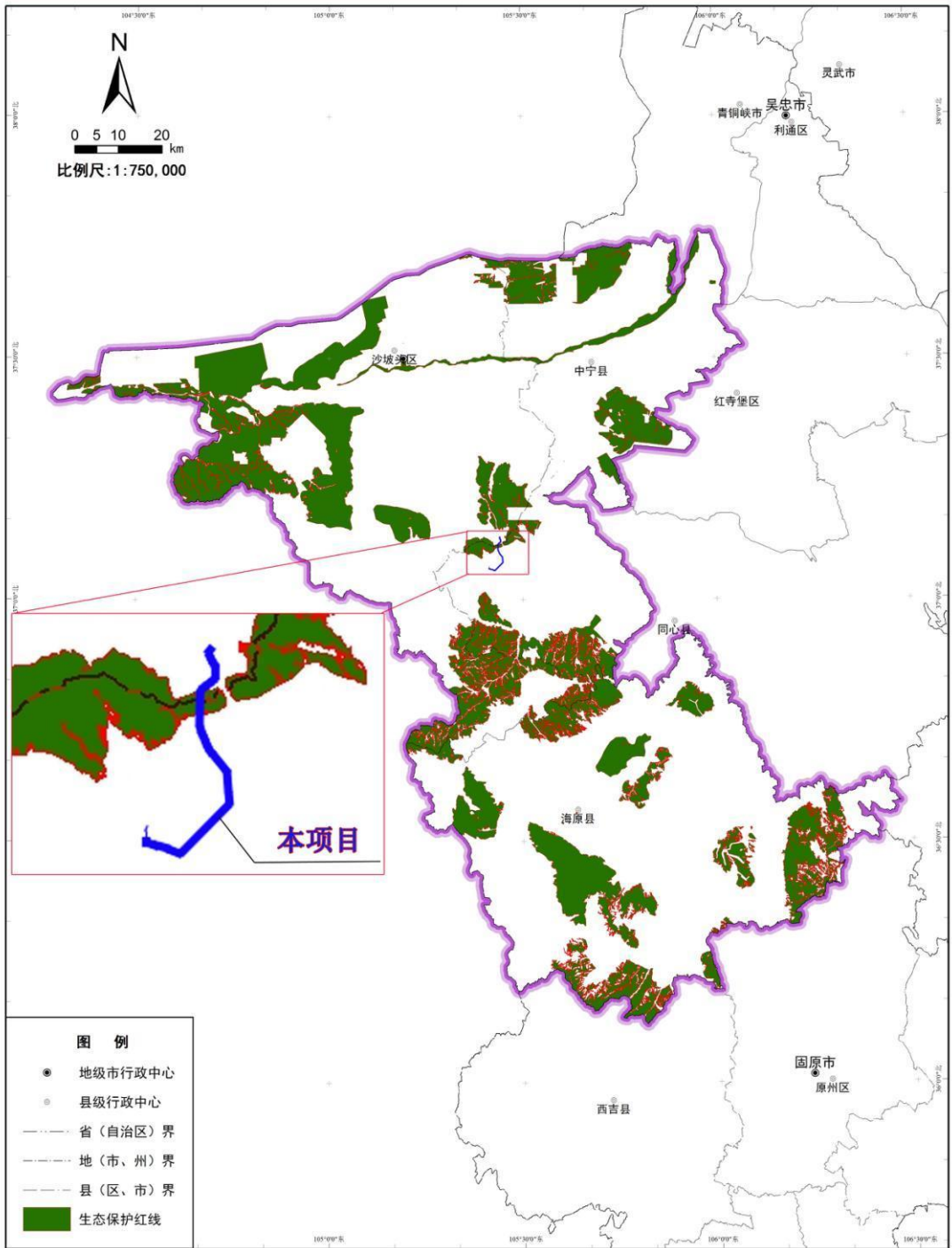


图1 项目与中卫市生态保护红线位置关系图

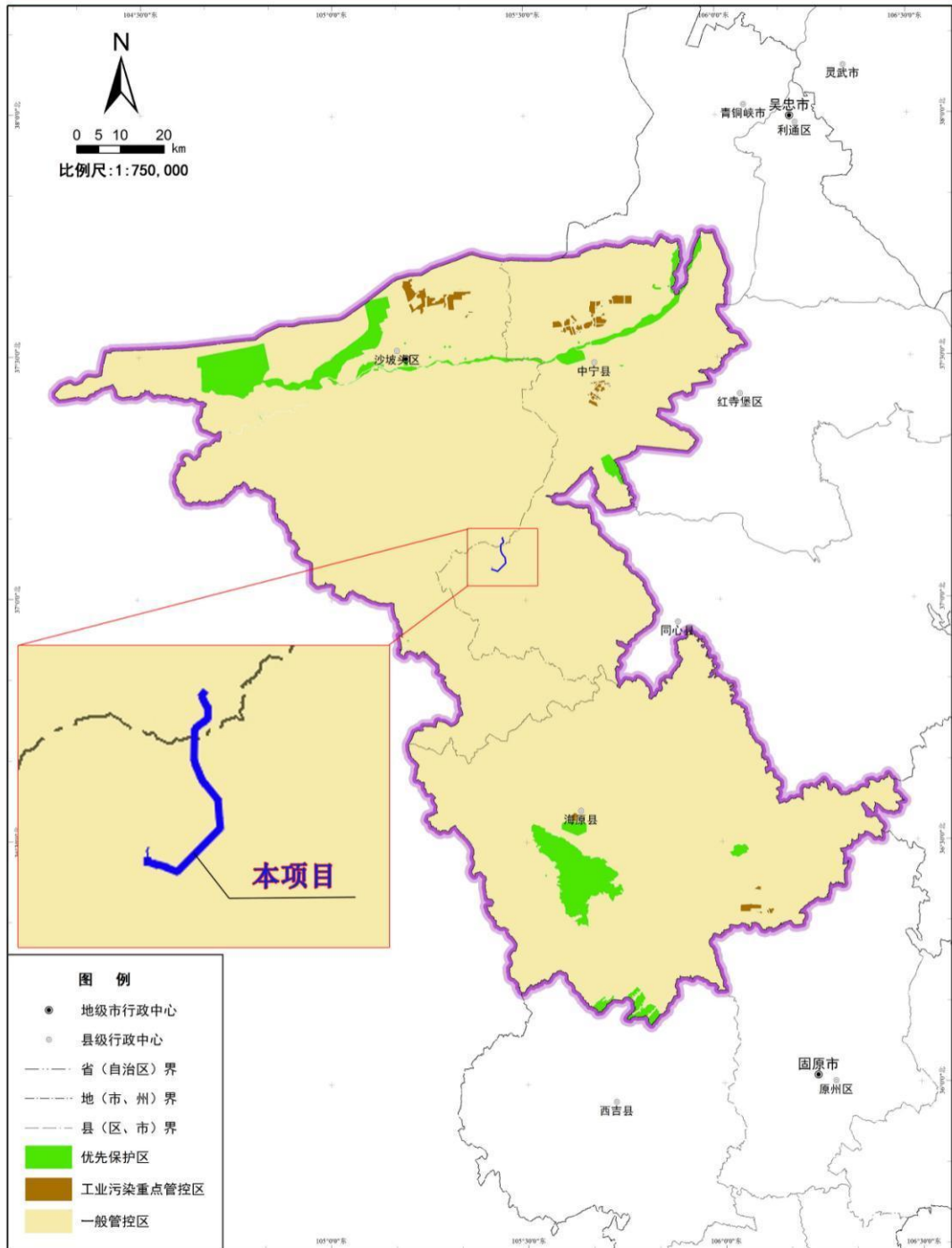


图2 项目与中卫市水环境管控区位置关系图

**大气环境质量底线：**根据《2023年宁夏生态环境状况》公布的监测数据对项目达标区判定。项目所在区域中卫市SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年平均浓度和CO特定百分位数浓度及O<sub>3</sub>特定百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018修改单二级标准要求，项目所在区域为达标区。

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330kV升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV输电线路途经中卫市中宁县及沙坡头区。经对照属于中卫市大气环境一般管控区（见图3）。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。本项目为输变电工程，施工期严格落实建筑工地“六个100%”防控措施，运营期不会产生废气，不会对项目周边环境空气质量造成不利影响，符合中卫市大气环境质量底线大气环境一般管控区要求。

**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330kV升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV输电线路途经中卫市中宁县及沙坡头区，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（见图4）。本项目永久占地和临时占地共涉及占用耕地1.0576hm<sup>2</sup>，其中0.2626hm<sup>2</sup>为永久基本农田，项目建设过程确实无法避让，目前项目已取得中宁县自然资源局《关于〈宁国运中宁330kV输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告〉的审查意见》，原则同意本项目占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告通过审查。

土壤环境一般管控区域：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评价的内容，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。

农用地优先保护区：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》）。

本项目为输变电工程，主要新建1座330kV升压站和1条330kV输电线路，永久占地和临时占地共涉及占用耕地1.0576hm<sup>2</sup>，其中0.2626hm<sup>2</sup>为永久基本农田（均在中宁县境内），包括部分塔基、塔基临时施工区、跨越场及施工便道，本项目选址选线确实难以完全避让临时占用耕地及永久基本农田，一是线性工程线路较长，周边耕地及永久基本农田分布集中连片；二是线路的选址主要考虑地上地下线路及构筑物、集中生活区、园林绿地、水文和地质条件等，尽量远离村庄，减少对农民和农业生产的影响，尽量选择地势平坦区域，但周边耕地较多，线路架设须从耕地穿过。用地选址经过综合比较分析，选址方案、各功能分区充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求。该项目已采取工程技术等措施，减少了耕地及永久基本农田的临时占用。目前项目已取得中宁县自然资源局《关于〈宁国运中宁330kV输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避免论证报告〉的审查意见》，原则同意本项目占用耕地及永久基本农田不可避免论证报告通过审查。且项目不可避免论证报告已提出农田复垦要求，尽可能减轻项目占用永久基本农田的影响。项目为非工业生产项目，不涉及重金属等土壤污染风险的设施和物质，项目330kV升压站配套建设事故油坑和事故集油池，收集事故状态下废油，后交有资质单位处置，事故集油池及危废贮存库等按照重点防渗要求进行防渗，不会对土壤环境产生不利影响；符合土壤污染风险管控分区要求。

综上，本项目符合中卫市环境质量底线及分区管控要求。

# 中卫市生态环境分区管控方案图集

## 大气环境分区管控图

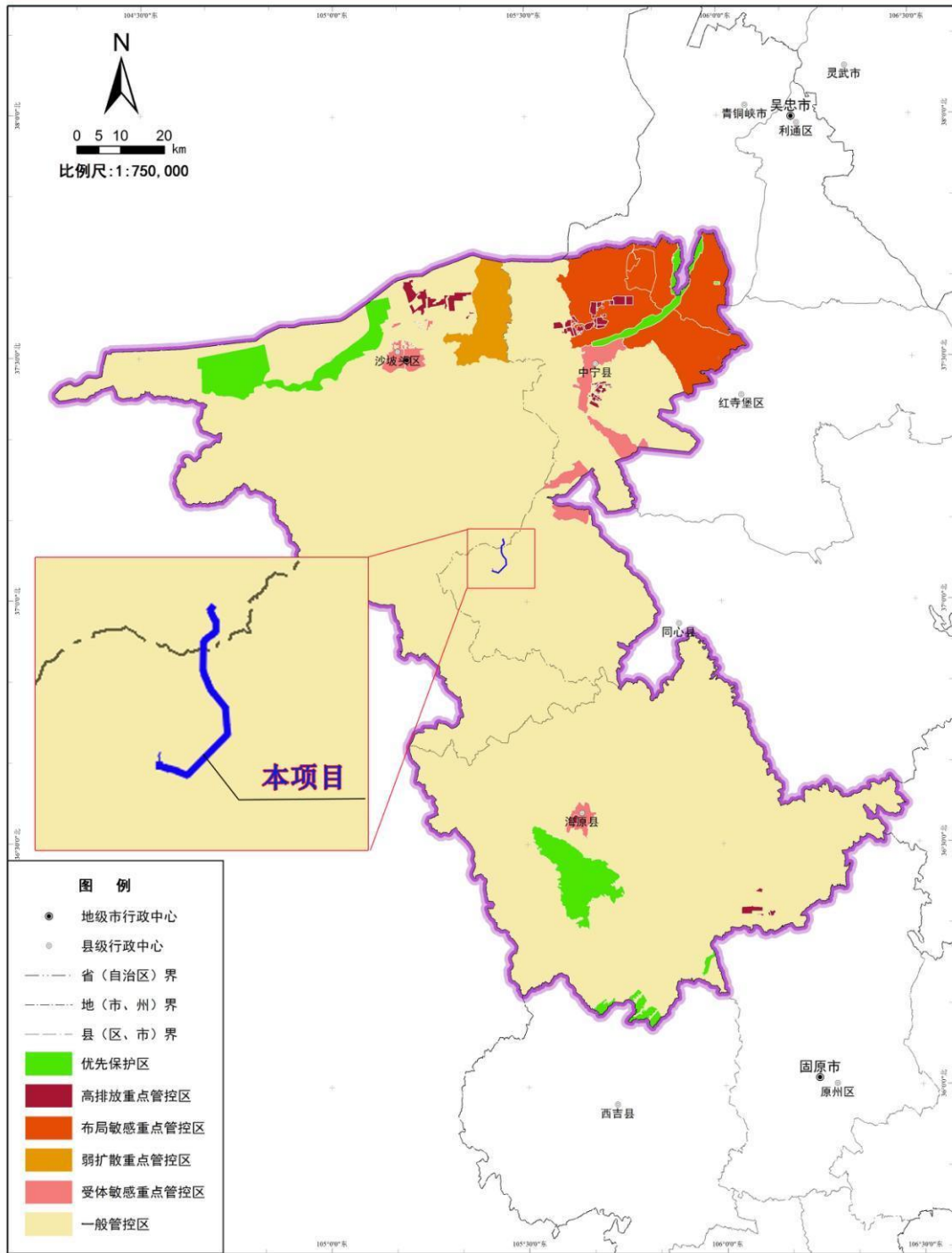


图3 项目与中卫市大气环境管控区位置关系图

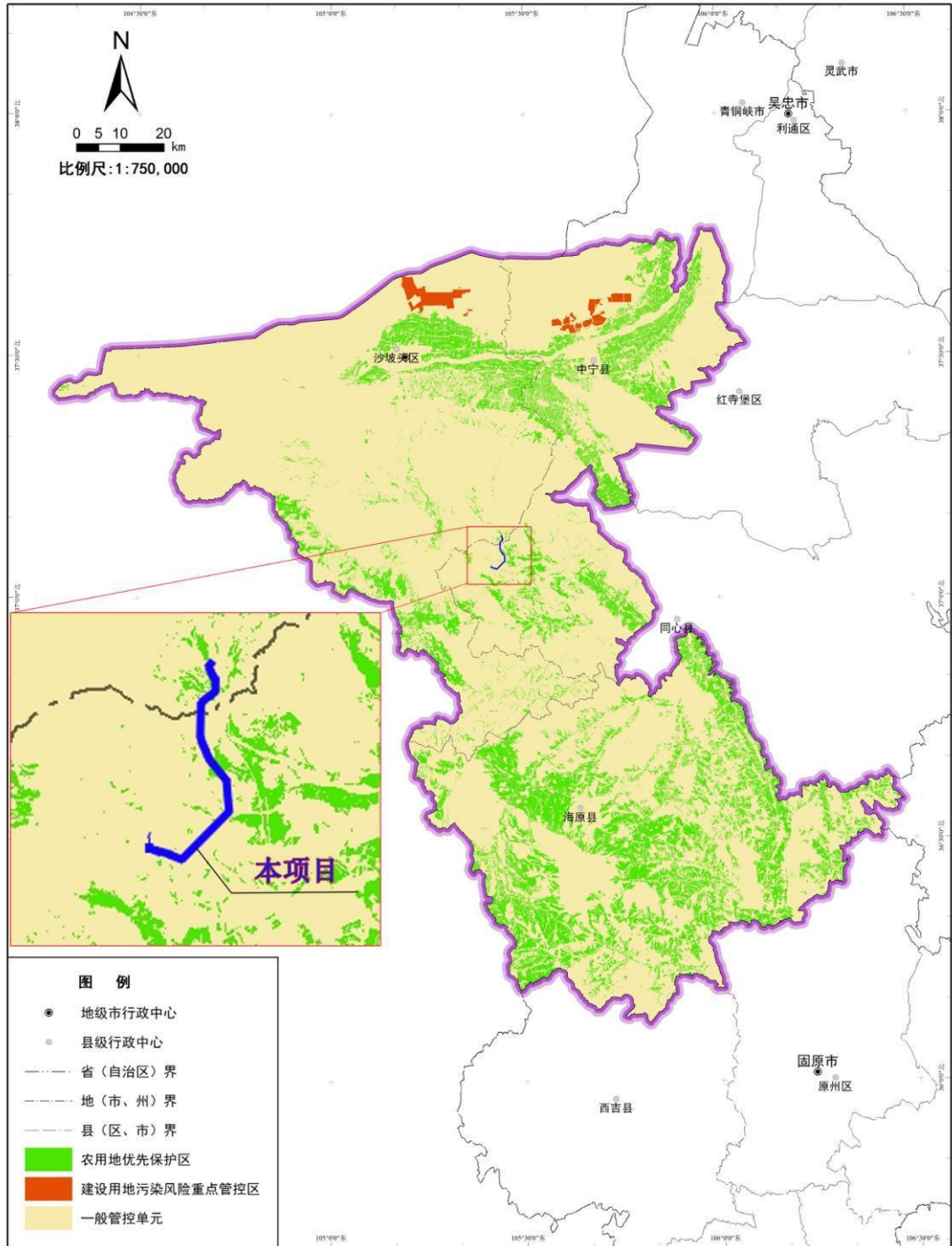


图 4 项目与中卫市土壤污染风险管控区位置关系图

### (3)资源利用上线

煤炭资源：本项目为输变电工程，不使用煤炭资源，故满足中卫市能源（煤炭）资源利用上线及分区管控要求。

水资源：本项目建设地点涉及的中宁县为水资源重点管控区，本项目运营期无生产用水及生活用水，故不会影响区域水资源量。

土地资源：本项目为输变电工程，总占地面积为9.8269hm<sup>2</sup>，永久占地面积为4.7293hm<sup>2</sup>，永久占地主要包括升压站站区、进站道路及线路塔基占地，塔基占地属于零星点状分布，总体占地面积较小，其余均为临时占地，且施工结束后可全部恢复。项目升压站及进站道路用地已取得宁夏回族自治区自然资源厅文件《关于宁国运中宁330kV输变电工程建设用地预审意见》（宁自然资预审字〔2025〕51号），项目建设不会超过区域土地资源利用上线要求。

综上，本项目符合其资源利用上线要求。

### (4)环境管控单元与准入清单

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330kV升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV输电线路途经中卫市中宁县及沙坡头区，项目建设地点涉及环境管控单元中的优先保护单元和一般管控单元。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，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2、表3。

本项目为输变电工程，主要新建1座330kV升压站和1条330kV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图5。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

表1 本项目与中卫市生态环境准入清单总体要求符合性分析			
中卫市生态环境总体准入要求			本项目情况
管控维度	准入要求		
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沿岸1公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	本项目不在黄河沿岸建设。
		黄河沿线两岸3公里范围内不再新建养殖场。	
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区及产业集聚区外不再建设工业项目。	
	A1.2 限制开发建设活动的要求	禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。	不涉及
		除已列入计划内项目，“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂（区域背压式供热机组除外）。	不涉及
		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。	本项目为输变电工程，不属于污染土壤的行业企业。
A1 空间布局约束	A1.3 不符合空间布局要求的退出要求	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减量置换要求。	本项目符合产业政策及“三线一单”相关要求，且不属于两高项目。
		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。
		严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。	本项目不涉及。
		对所有现状不达标的养殖场，明确治理时限和治理措施，在规定时间内不能完成污染治理的养殖场，要按照有关规定实施严肃处罚。	
A2 污染物排放管控	A2.1 允许排放量要求	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。	本项目不涉及重金属污染物、VOCs排放内容。
		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。	
		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。	
		新、改、扩建重点行业建设项目按照《宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定办法》要求，遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，各地级市可自行确定重点区域，重点区域遵循“减量替代”原则，减量替代比例不低于1.2:1。	
		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%。	

续表1 本项目与中卫市生态环境准入清单总体要求符合性分析			
中卫市生态环境总体准入要求		本项目情况	
管控维度	准入要求		
A2 污染物排放管控	A2.2 现有源提标升级改造	<p>1.力争到2024年底,所有钢铁企业主要大气污染物基本达到超低排放指标限值;有序推进水泥行业超低排放改造计划,水泥熟料窑改造后氮氧化物排放浓度不高于100毫克/立方米;焦化企业参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求实施升级改造,改造后氮氧化物排放浓度不高于150毫克/立方米。</p> <p>2.2024年底前,烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放。</p>	本项目不涉及。
	A3 环境风险防控	<p>A3.1 联防联控要求</p> <p>健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制,细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工,联合开展突发环境污染事件处置应急演练,提高联防联控实战能力。</p> <p>以黄河干流和主要支流为重点,严控石化、化工、有色金属、印染、原料药制造等行业企业环境风险,加强油气管道环境风险防范,开展新污染物环境调查监测和环境风险评估,推进流域突发环境风险调查与监控预警体系建设,构建市-县(区)-区域-企业四级应急物资储备网络</p> <p>A3.2 企业环境风险防控要求</p> <p>紧盯涉危险废物涉重金属企业、化工园区、水源地,强化环境应急三级防控体系建设,落实企业环境安全主体责任,推行企业突发环境事件应急预案电子备案。</p>	本项目330kV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。
A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	<p>1.全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标,严格控制耗煤行业煤炭新增量,优先保障民生供暖新增用煤需求。</p> <p>2.新增产能必须符合国内先进能效标准。</p> <p>国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	本项目属于输变电工程,不涉及煤炭行业,用水总量符合要求。
	A4.2 水资源利用总量及效率要求	<p>建立水资源刚性约束制度,严格准入条件,按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目,取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。</p>	

表2 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	ZH64052130001	/
环境管控单元名称	中宁县一般管控单元	/
行政区划	中卫市中宁县	中卫市中宁县
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	空间布局约束	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。
	污染物排放管控	/
	环境风险防范	/
	资源开发效率	/

表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	ZH64050210004	/
环境管控单元名称	沙坡头区优先保护单元	/
行政区划	中卫市沙坡头区	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	空间布局约束	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。
	污染物排放管控	/
	环境风险防范	/
	资源开发效率	/

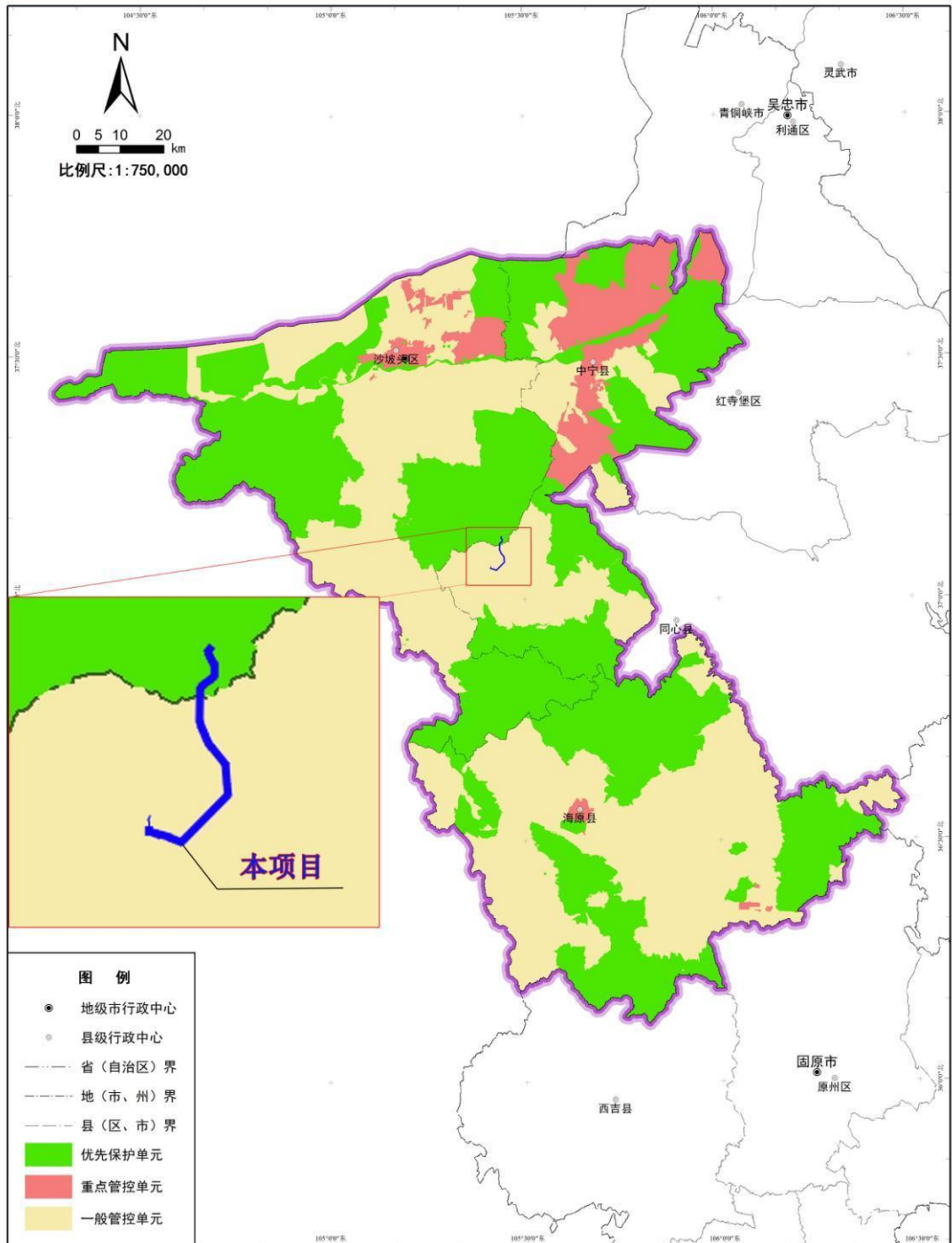


图5 项目与中卫市环境管控单元位置关系图

## 2、与中卫市国土空间总体规划的符合性分析

根据《中卫市国土空间总体规划（2021—2035年）》第九章、第二节基础设施布置“第66条 加快新能源建设转型，构建安全可靠的供电网络”：“2、电源、输电线路空间布局：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750千伏汇集站、天都山750千伏汇集站；新建6座330千伏汇集站、10座110千伏汇集站、6座35千伏汇集站。新建±800千伏宁夏至湖南特高压直流输电工程、天都山汇集站至沙坡头汇集站750千伏输电线路、甘塘汇集站至送端换流站750千伏输电线路、沙坡头汇集站至送端换流站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。”

根据《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》附件16 重点项目建设安排表中，本项目属于（四）电力其他750千伏、330千伏、220千伏输变电工程及输电线路工程。本项目位于中卫市，建设输电线路及升压站，属于基础设施建设；符合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》相关要求。

## 3、与生态保护红线相关法律法规符合性分析

（1）与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）符合性分析

根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉》（自然资发〔2022〕142号）文件：“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，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，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：“①管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑；②原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施；③经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标

本采集和文物保护活动；④按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营；⑤不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及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及维护；⑥必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。⑦地质调查与矿产资源勘查开采；⑧依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复；⑨根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作；⑩法律法规规定允许的其他人为活动。”

本项目330kV输电线路因沿线村庄、采矿区、沟道分布等自然条件等因素确实无法避让生态红线，项目属于线性基础设施，符合县级以上国土空间规划，项目属于文件中要求的第六项有限人为活动—必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。综上，项目符合该文件相关要求。

(2)与《关于优化国土空间开发保护格局的实施意见》（宁党办〔2023〕68号）符合性分析

根据中共宁夏回族自治区委员会办公厅《自治区党委办公厅人民政府办公厅印发<关于优化国土空间开发保护格局的实施意见>等7个生态文明建设领域绿色发展类专项文件的通知》（宁党办〔2023〕68号）文件：“分区分类管控人为活动。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。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，仅允许国家政策规定的以下9类对生态功能不造成破坏的有限人为活动：……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动及已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”“……不涉及新增建设用地、有具体建设活动的项目，市、县（区）自然资源主管部门组织对有限人为活动不可避让生态保护红线、节约集约和减缓生态环境影响的措施进行论证，由同级人民政府认定，办理相关行政许可审批手续时应当附认定意见。”

本项目330kV输电线路因沿线村庄、采矿区、沟道分布等自然条件等因素确实无法避让生态红线，项目属于线性基础设施，符合县级以上国土空间规划，本项目属于文件中要求的有限人为活动；本项目不涉及生态红线内新增建设用地（塔基不属于建设用地），该项目已编制《生态红线不可避让论证报告》，通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。因此本项目建设符合该文件要求。

(3)与《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》文件符合性分析。

根据《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》：“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，位于宁夏回族自治区西部，属于防风固沙重要区，主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、中宁县。生态系统类型为沙漠自然生态系统”、“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规和国家规定的前提下，可以从事对生态功能不造成破坏的有限人为活动，具体按照国家有关规定和政策执行”。

本项目升压站不涉及生态保护红线，部分输电线路因自然条件因素不可避免的穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越生态保护红线的长度总计875m，在生态保护红线范围内立塔2基，占用生态保护红线总面积0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地0.4158hm<sup>2</sup>。输电线路属于供电线性基础工程，采用“点-线”结合的架空线路，占地规模小，且穿越段线路不排放废气、废水等污染，不属于开发性、生产性建设活动，属于《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，该项目已编制《生态红线不可避让论证报告》，通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。因此本项目与《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》是相符的。

#### 4.与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划的通知》（宁政办发〔2021〕59号）：**引领区域绿色发展示范。**构建生态环境分区管理机制。完善“1+3+6+N”生态环境准入清单体系，严格落实生态环境分区管控要求。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。重点管控单元以守住环境质量底线、积极发展社会经济为导向，实施环境治理修复和差异化环境准入。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。**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。

本项目为输变电工程，主要新建1座330kV升压站和1条330kV输电线路，项目满足“三线一单”及其管控要求。运营期通过加强管理，采取相应措施，经预测分析，项目产生的电磁环境影响可满足标准限值要求。因此，本项目与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

## 二、建设内容

本项目 330kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡，升压站站址中心坐标为：东经 105°25'0.558"，北纬 37°3'46.360"，站址四周均为空地；330kV 输电线路起点为本项目拟建 330kV 升压站，起点坐标为：东经 105°25'3.920"，北纬 37°3'46.378"，途经中卫市中宁县、沙坡头区到达终点天都山 750kV 变电站，终点坐标为：东经 105°26'45.594"，北纬 37°8'6.806"。本项目地理位置见图 6。

地理  
位置



图 6 项目地理位置图

项目组成及规模	<p><b>1.项目背景</b></p> <p>用于保障区域电力供应，推进新能源电力发展，宁国运公司投资建设中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目，位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡。本项目为宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目配套工程，为满足宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目电力送出，本项目新建1座330kV升压站，以1回330kV线路接入天都山750kV变电站，从而在更大范围内满足新能源消纳需求。</p> <p><b>2.工程组成及规模</b></p> <p>本项目工程组成情况见表4。主要建设内容包括：</p> <p>(1)330kV升压站：</p> <p>主变压器：2×500MVA；</p> <p>330kV出线：采用单母线接线，出线1回；</p> <p>35kV电气主接线：主变35kV侧采用单母线接线，每台主变每个绕组对应2段35kV母线，主变35kV侧采用单母线接线，接入6回风电电源进线及36回光伏电源进线；配备2台1250kVA的干式变压器作为站用变；</p> <p>无功补偿：主变低压侧每个35kV绕组下各装设1台±40MvarSVG（共4台）、1台20Mvar电容器组无功补偿装置（共4台）；</p> <p>调相机：升压站装设3台±50Mvar调相机。</p> <p>(2)330kV输电线路：起点为本项目拟建330kV升压站，终点为天都山750kV变电站，线路路径全长约12.0km，曲折系数1.37，采用JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线，导线截面为双分裂2×630mm<sup>2</sup>。线路分为单、双回路铁塔架设，其中天都山变进站段双回线路长度约1.5km，其余为单回线路，长度约10.5km。线路共设置31基角钢型自立塔，其中单回直线塔14基、单回耐张塔12基、双回耐张塔5基。</p>
---------	--

表4		本项目工程组成一览表	
项目组成		建设内容	
主体工程	330kV 升压站	<b>主变规模：</b> 2台500MVA有载调压油浸式风冷三相双分裂绕组电力主变压器（1#、2#），额定电压：345±8×1.25%/37-37kV。	
		<b>330kV出线：</b> 升压站东侧出线，采用单母线接线，1回。	
		<b>35kV电气主接线：</b> 主变35kV侧采用单母线接线，每台主变每个绕组对应2段35kV母线，主变35kV侧采用单母线接线，接入6回风电电源进线及36回光伏电源进线。	
		<b>站用变：</b> 2台1250kVA的干式变压器	
		<b>无功补偿：</b> 主变低压侧每个35kV绕组下各装设1台±40MvarSVG（共4台）、1台20Mvar电容器组无功补偿装置（共4台）。	
	<b>调相机：</b> 升压站装设3台±50Mvar调相机。		
330kV 线路	<b>架空线导线：</b> 起点为本项目拟建330kV升压站，终点为天都山750kV变电站，线路路径全长约12.0km，曲折系数1.37，采用JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线，导线截面为双分裂2×630mm <sup>2</sup> 。线路分为单、双回路铁塔架设，其中天都山变进站段双回线路长度约1.5km，其余为单回线路，长度约10.5km。		
	<b>地线（光纤地缆）：</b> 单回路采用48芯OPGW-17-150-3型光缆，双回路采用96芯OPGW-17-150-3型光缆。		
	<b>杆塔：</b> 共设置31基角钢型自立塔，其中单回直线塔14基、单回耐张塔12基、双回耐张塔5基。		
辅助工程	综合楼	1座，3F，建筑面积2798.04m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架结构，位于升压站北部生活区，用于员工生活办公。	
	附属用房	1座，为地上一层及地下一层建筑，地上地下建筑面积均为177.50m <sup>2</sup> ，钢筋混凝土框架结构，位于升压站北部生活区，内含水泵房、备件库、应急物资库等。	
	警卫室	1座，1F，建筑面积27.0m <sup>2</sup> ，砖混结构，位于生活区西侧大门口。	
	电网接入系统	<b>接入系统：</b> 风光场以42回35kV集电线路（6回风电+36回光伏）接入项目拟建330kV升压站。 <b>送出系统：</b> 本项目拟建330kV升压站以1回330kV架空线路向东出线接入天都山750kV变电站。	
	进站道路	由北侧乡村道路向南引接至拟建330kV升压站，进站道路采用公路型混凝土路面，宽度6.5m，道路长度约600m。	
	站内道路	升压站内道路根据消防和电气要求，布置为环形道路，道路采用城市型混凝土路面，路面结构采用20cm厚C30混凝土路面，其中主变检修道路为6.0m，其他道路宽度不小于4.0m，转弯半径不小于9.0m。	
公用工程	供电	本项目施工用电电源引自附近村庄10kV电源，利用区域现有输电设施及导线杆，采用ZC-YJY导线架空架设，架设长度约1.3km，后期330kV升压站运行后由电站内部自行提供。	
	供暖	升压站生活区采用空调、电采暖散热器供暖。	
	供水	施工期施工用水采用水车拉运至施工区域，升压站施工人员生活用水由宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目施工营地由场外拉运后统一供应，输电线路施工人员生活用水由租用民房提供。 运营期升压站设生活区，生活用水、绿化用水、站区洒水最大用水量合计22.21m <sup>3</sup> /d，水源采用水车由站外拉运。给水系统采用二次加压供水方式，生活区内设水泵房，水泵房内1座8m <sup>3</sup> 的生活水箱、1套生活变频恒压供水设备（含2台生活供水泵，1用1备），生活供水泵设计供水能力为Q=12.5m <sup>3</sup> /h，N=3kW，H=30m。设置1座容积为288m <sup>3</sup> 的地下消防水池储存消防水。	

续表4

本项目工程组成一览表

项目组成		建设内容		
公用工程	排水	<p>施工期产生少量机械清洗等施工废水，塔基临时施工区内设置临时沉淀设施，废水经沉淀后回用于混凝土养护，不外排。升压站施工人员生活污水依托宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地防渗旱厕，输电线路施工人员生活污水依托租用乡镇民房内原有防渗旱厕。</p> <p>运营期升压站站区雨水沿道路坡向自流排出站外就地入渗。升压站内设生活区，生活污水最大产生量 3.52m<sup>3</sup>/d，采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设 1 座钢筋混凝土化粪池（G2-4F 型）、1 座处理规模为 0.50m<sup>3</sup>/h 的地理式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。</p>		
		施工营地	<p>本项目升压站施工由宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地统一调配，不再单独设置施工营地。</p> <p>输电线路施工人员住宿租用附近民房。</p>	
临时工程	塔基临时施工区	<p>输电线路各塔基四周均设置塔基临时施工区（共 31 处），每处塔基临时施工区均包含 1 处牵张场，同时用于临时堆置土方、材料和工具等。塔基施工区临时占地面积为 0.9725hm<sup>2</sup>。</p>		
	跨越场	<p>本项目设置跨越场 9 处，临时总占地面积合计 0.6238hm<sup>2</sup>。</p>		
	施工便道	<p><b>升压站：</b>站外修建 1 条 600m 施工道路、宽 6.5m，施工结束路面硬化后作为进站道路。</p> <p><b>输电线路：</b>项目施工全部优先利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，施工便道宽度 4m，占地面积 3.5013hm<sup>2</sup>，修建方式为开拓、压实，用于机械设备进出，道路为土路，路面仅局部进行平整，铺设 30cm 厚垫土，施工过程中对道路路面采取洒水抑尘措施。运营期检修主要利用现有乡村道路。</p>		
		废气治理措施	<p>项目建设过程采用拦挡、洒水及篷布遮盖等抑尘措施，严格按照“六个 100%”防尘措施要求落实；施工现场周围设置围挡；临时土方等易起尘物料采取苫盖措施；施工场地洒水抑尘；出入车辆清洗；渣土车辆密闭运输，加强施工机械、运输车辆的检修和维护。</p>	
环保工程	施工期	废水治理措施	<p>项目在塔基临时施工区内设置临时沉淀设施，少量机械清洗等施工废水沉淀后回用于混凝土养护，不外排。升压站施工人员生活污水依托宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地防渗旱厕，输电线路施工人员生活污水依托租用附近乡镇民房内原有的防渗旱厕。</p>	
		噪声治理措施	<p>选用低噪设备；加强施工期的环境管理，施工机械、运输车辆定期进行检查和维修。</p>	
		固体废物防治	<p>施工过程中产生的其他建筑垃圾（废包装材料、废混凝土料等），由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置；施工人员产生的生活垃圾由施工生产区垃圾桶集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。</p>	
		生态保护与恢复	<p>施工前对占地区域可利用的表土进行剥离，单独堆存并采用防尘网苫盖用于后期植被恢复；施工期间在施工作业范围内设置围栏，严格控制施工作业带范围，对施工区域地面铺设隔离保护措施，与地表隔离，减少施工临时占地对植被的破坏；施工结束后及时对临时占用土地进行平整，恢复表土层，对原有耕地平整后复耕，原有草地播撒草籽，原有灌丛栽种植物，恢复临时占地的原有植被；加强施工管理，生态红线区域严格控制占地范围。生态恢复措施落实后定期对区域开展生态监测，测评生态恢复情况。</p>	

续表4

本项目工程组成一览表

项目组成		建设内容		
环保工程	运营期	噪声污染防治措施	升压站采用低噪声主变压器，配套减振设施，维护设备使其处于良好的运行状态；输电线路合理选择导线材质及截面积防止电晕噪声超标。	
		电磁环境	升压站：选址避开电磁干扰源，对产生功率较大的电磁振荡设备采取屏蔽、密封等措施； 输电线路：沿线均设置警示标志。	
		固体废物及环境风险治理措施	废变压器油	2台主变下方设事故油坑，事故废油经排油槽输送至1座有效容积90m <sup>3</sup> 的事故油池（单台500MVA主变总油重约75t左右，变压器油的密度为0.895t/m <sup>3</sup> ，体积约83m <sup>3</sup> ，事故油池有效容积满足升压站单台主变最大油量的100%要求），事故产生的废变压器油交由有危废处理资质的单位回收处置。
			废蓄电池	报废的免维护蓄电池交由有资质的单位处置。 本项目升压站工程建设1座61.75m <sup>2</sup> 危废贮存库，用于报废的免维护蓄电池的暂存。
			栅渣和污泥	升压站化粪池及地埋式一体化污水处理设备在污水处理过程中产生的格栅栅渣和生物接触氧化池池底污泥定期清理送附近生活垃圾填埋场处理。
			生活垃圾	升压站站区办公人员产生少量生活垃圾经站区垃圾收集桶集中收集后交由环卫部门统一处置。
		废水污染防治措施	升压站内设生活区，生活污水产生量3.52m <sup>3</sup> /d，采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设1座钢筋混凝土化粪池（G2-4F型）、1座处理规模为0.50m <sup>3</sup> /h的地埋式一体化污水处理设备，污水经处理后排入100m <sup>3</sup> 集水池，用于场地绿化及站区洒水。	
		环境风险防范措施	分区防渗	本项目升压站区分区进行防渗处理，事故油坑、事故油池、危废贮存库（61.75m <sup>2</sup> ）区域属于重点防渗区，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，进行基础防渗，防渗层为至少1m的厚粘土层（渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s），或至少2mm厚的高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s），或其他防渗性能等效的材料。生活污水处理设施及化粪池等作为一般防渗区，其防渗层的防渗性能不低于1.5m厚渗透系数为1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s的粘土层的防渗性能，进站道路和站内道路全部硬化。
			事故防范	升压站2台主变下方设事故油坑，事故废油经排油槽输送至1座有效容积90m <sup>3</sup> 的事故油池，事故油池和事故油坑底部采用钢筋混凝土基础，并按照重点防渗要求进行防渗。升压站设置1套火灾自动报警系统。
		环境管理	定期开展生态监测，测评生态恢复措施执行情况。设置环境管理部门，制定环境监测计划、环保制度并实施。	
绿化	本项目对升压站站区进行绿化，绿化面积3240m <sup>2</sup> 。			

### 3.建设规模及工程相关参数

#### 3.1 新建 330kV 升压站工程

本项目新建 330kV 升压站工程主要建设 2 台 500MVA 主变压器、1 座有效容积 90m<sup>3</sup> 事故油池、330kV 配电装置、35kV 配电装置、无功补偿装置、调相机、生活区（包括综合楼、附属用房、警卫室等）和 1 座 61.75m<sup>2</sup> 危废贮存库。本项目升压站建设规模见表 5。

表 5 本项目 330kV 升压站建设规模一览表

序号	项目	建设规模
1	主变压器规模 (MVA)	2×500
2	330kV 出线	1 回
3	35kV 电源进线	6 回风电+36 回光伏
4	站用变规模 (kVA)	2×1250
5	35kV 并联电容器 (Mvar)	2×(2×20)
6	35kV SVG 动态无功补偿装置 (Mvar)	2×(2×±40)
7	调相机 (Mvar)	3×(1×±50)

#### 3.2 新建 330kV 输电线路工程

##### (1)线路起点及终点

根据推荐的接入系统方案，本项目 330kV 升压站以 1 回 330kV 架空线路向北出线接入天都山 750kV 变电站。

##### (2)线路路径方案

本工程线路自本次建设的徐套 330kV 升压站向东出线，线路出线分为两个单回，整体向东南方向转出光伏区，与 110kV 宁兴线并行走线约 3km 后，线路左转，向北至已建 110kV 宁兴线北侧，在党家水村西南穿越 330kV 白安 1 线 245#~246#，继续向北进入沙坡头区境内，随即向东北走线，跨越香山路、规划 S45 中隆高速后，线路左转继续向北走线，在党家水村东侧合并为双回线路，线路右转向东北方向与规划 330kV 天都山~宏阳 1 线并行约 1.5km 后，接至天都山 750kV 变电站。线路路径全长约 12.0km。本项目线路路径图见图 7。

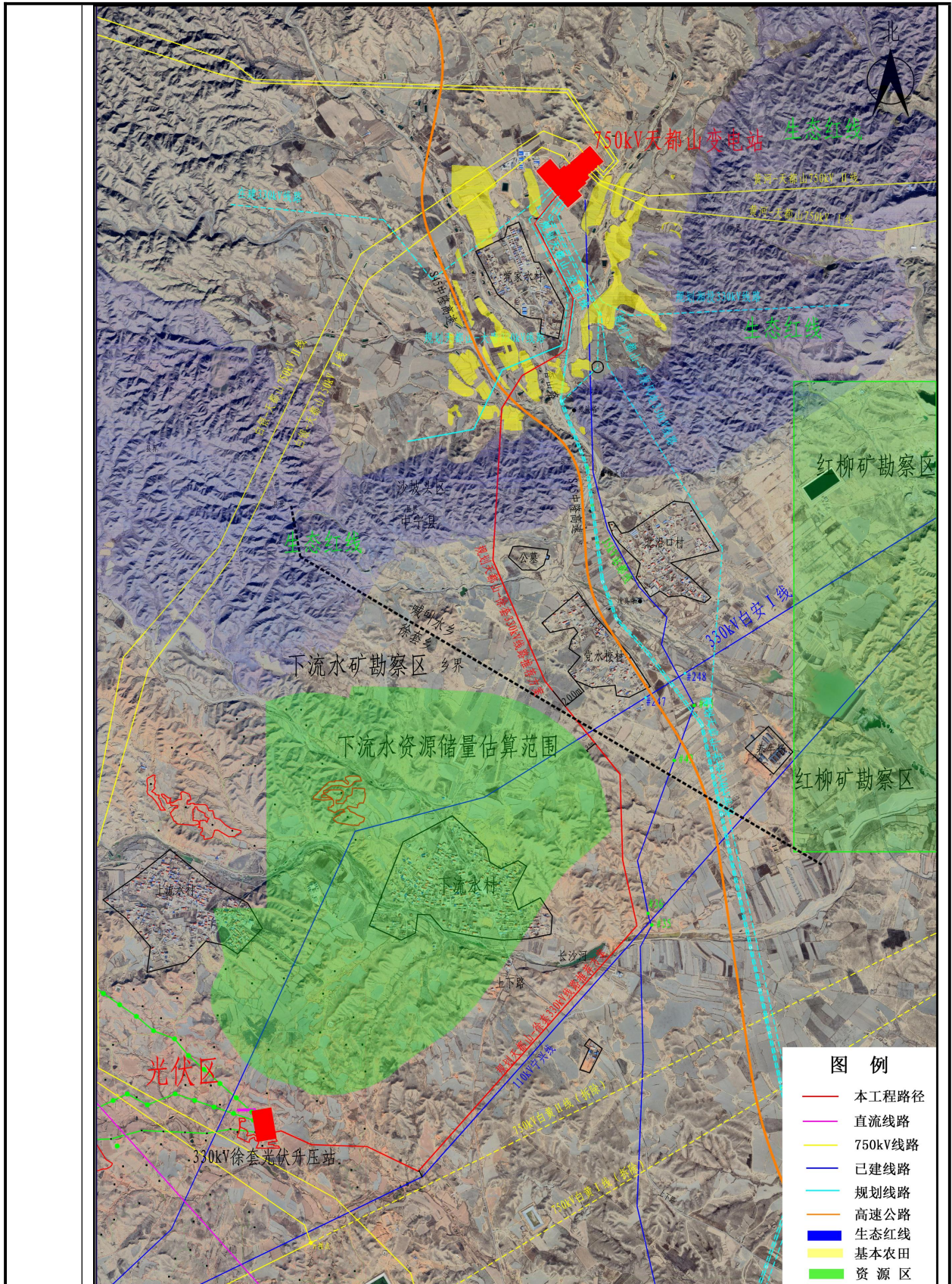


图7 项目线路路径图

### (3)线路导线安全距离

本工程线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求为标准，导线对地和交叉跨越安全距离见表 6 及表 7。

表 6 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	场所	设计要求的最小距离（m）		本项目情况
		垂直距离	净空距离	
1	居民区	8.5	/	不涉及
2	非居民区	7.5	/	导线对地最低高度不低于 7.5m(本项目设计对地最低高度为 10m)
3	交通困难区	6.5	/	部分塔杆位于交通困难区,最小垂直距离不低于 6.5m
4	步行可达山坡	/	6.5	最小净空距离不低于 6.5m
5	步行不可达山坡	/	5.0	最小净空距离不低于 5.0m
6	建筑物	7.0	6.0	不涉及
7	树木	5.5	5.0	最小垂直距离不低于 5.5m
8	果树、经济林木	4.5	/	最小垂直距离不低于 4.5m

表 7 导线对各种设施及障碍物的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离（m）
1	标准铁路	轨顶	9.5
2	电气化铁路	轨顶	13.5
3	铁路	至承力索或接触线	5.0
4	公路	路面	9.0
5	通航河流	至五年一遇洪水位	8.0
		至最高航行水位桅顶	4.0
6	不通航河流	百年一遇洪水位	5.0
		冬季至冰面	7.5
7	弱电线	至被跨越物	5.0
8	电力线	至被跨越物	5.0

### (4)主要交叉跨越情况

本工程线路主要交叉跨越情况见表 8。

表 8 本项目主要交叉跨越及并行情况一览表

类别	被跨越物名称	跨越方式	跨越次数	单位	跨（钻）越/并行地点
电力线	330kV 输电线路	跨越	1	次	已建 330kV 白安 I 线 (本项目杆塔 N-G14~N-G15 处, 白安 I 线现已转为备用线)
	10kV 电力线路	跨越	10	次	/
	低压、通讯线	跨越	5	次	/
公路	高速公路	跨越	1	次	规划 S45 中隆高速
	县道	跨越	2	次	香山路
河流	河宽 50m 以内	跨越	2	次	长沙河、校川育沟

(5)导线及地线

导线采用 JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线截面积  $2 \times 630 \text{mm}^2$ ；单回路地线采用 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆，双回路地线采用 96 芯 OPGW-17-150-3 型光缆。本工程导线参数见表 9，地线参数见表 10。

表 9 本项目导线技术参数特性一览表

导线型号规格		JL3/G1A-630/45-45/7 钢芯铝绞线	
项目		单位	指标
结构	铝单线（股数/直径）	根/mm	45/4.22
	铝（铝合金）	根/mm	7/2.81
计算截面积	铝	$\text{mm}^2$	629.40
	钢	$\text{mm}^2$	43.41
	总截面	$\text{mm}^2$	672.81
外径		mm	33.8
单位长度质量		kg/km	2078.4
20℃时直流电阻		/km	$\leq 0.0448$
额定抗拉力		kN	$\geq 150.19$
弹性模量		GPa	63.7
线膨胀系数		$1/^\circ\text{C}$	$20.8 \times 10^6$

表 10 本项目地线技术参数特性一览表

OPGW 型号	OPGW-17-150-3
光缆结构	1/3.4/40AS+5/3.3/40AS+12/3.3/40AS,光单元 1/3.2
最大光纤数量（芯）	48/96
铝包钢截面（ $\text{mm}^2$ ）	150
外径（mm）	16.6
单位长度质量（kg/km）	$\leq 747$
额定拉断力（kN）	$\geq 95$
20℃直流电阻（ $\Omega/\text{km}$ ）	$\leq 0.33$
40-200℃允许短路电流容量（ $\text{kA}^2 \cdot \text{s}$ ）	$\geq 195$
弹性模量（GPa）	109
线膨胀系数（ $\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ）	15.5

## (6)杆塔形式及基础型式

### ①杆塔

杆塔均为角钢型自立塔，铁塔钢材采用 Q235 和 Q355 及 Q420 钢，其中节点板采用 Q235，Q355，重要节点板采用 Q420，所有构件采用热浸镀锌防腐；杆塔各构件主要采用螺栓连接，塔脚及局部结构采用焊接。工程全线杆塔使用一览表见表 11 及图 9（图 9-1~图 9-4）。

表 11 本工程杆塔使用一览表

杆塔类型	杆型	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	数量 (基)
单回 直线塔	330-HC22D-ZMC1	24.0~42.0	400(350)	600	3
	330-HC22D-ZMC2	24.0~42.0	550(510)	800	8
	330-HC22D-ZMC3	24.0~42.0	750(710)	1150	1
	330-HC22D-ZMCK	42.0~54.0	550	800	2
单回 耐张塔	330-HC22D-JC1	24.0~30.0	600	900	2
	330-HC22D-JC2	18.0~30.0	600	900	5
	330-HC22D-JC3	18.0~30.0	600	900	1
	330-HC22D-JC4	18.0~30.0	600	900	1
	330-HC22D-DJC	18.0~24.0	600	900	1
	J4	15.0~36.0	450	750	2
双回 耐张塔	330-KC22S-DJC	18.0~30.0	600	900	2
	330-KC22S-JC2	18.0~30.0	600	900	1
	330-KC22S-JC4	18.0~30.0	600	900	1
	330-KC22S-Z2	18.0~36.0	400	600	1
合计					31

### ②基础

根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件，结合上部荷载的特点和环境保护、水土保持的要求，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础。基础采用 C35 混凝土，最小胶凝材料用量  $360\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大水胶比 0.45，胶凝材料中最大氯离子质量比 0.08%；基础保护帽采用 C20 混凝土；基础主筋采用 HRB400 钢筋，箍筋及构造钢筋采用 HPB300 级钢筋；地脚螺栓构件采用 35 号优质碳素钢。项目杆塔基础一览表见图 9（图 9-5）。

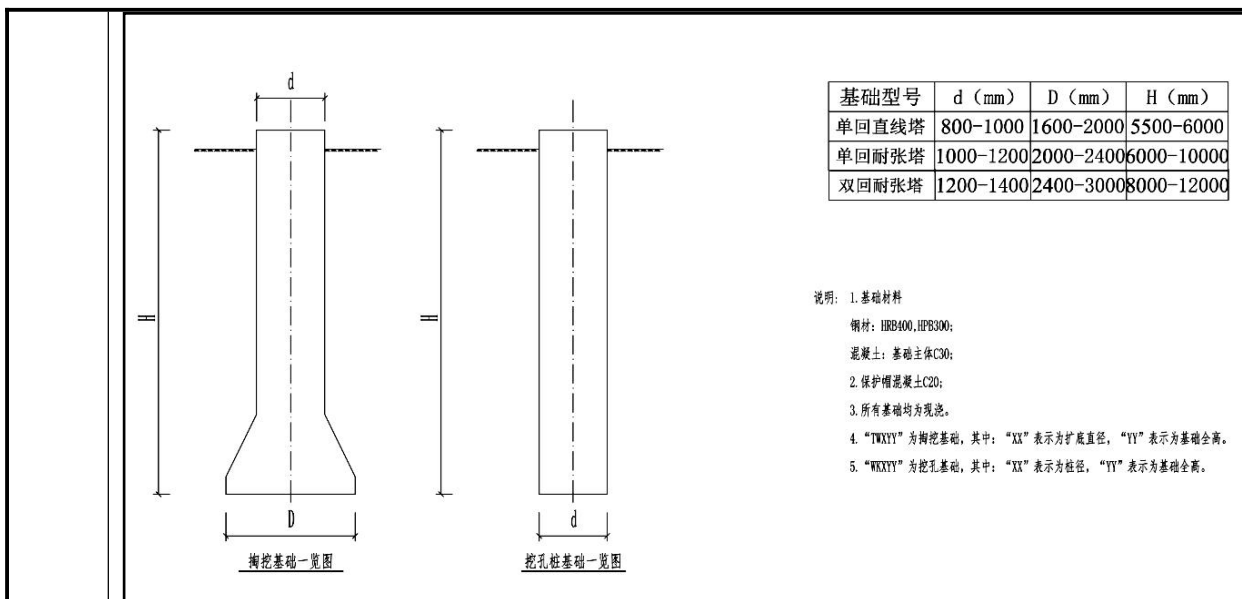


图 9-5 项目杆塔基础一览图

#### 4. 占地情况

##### (1) 升压站占地

项目升压站总占地为 3.9252hm<sup>2</sup>, 均为永久占地, 包括升压站站区占地及进站道路占地。升压站站区占地 3.5401hm<sup>2</sup>, 其中占用天然牧草地 3.4918hm<sup>2</sup>, 占用农村道路 0.0483hm<sup>2</sup>; 进站道路占地 0.3851hm<sup>2</sup>, 其中占用天然牧草地 0.2711hm<sup>2</sup>, 占用农村道路 0.1140hm<sup>2</sup>。

##### (2) 输电线路占地

###### ① 塔基和塔基施工区

根据主体工程设计资料, 线路塔基永久占地为 0.8041hm<sup>2</sup>, 占地类型主要为旱地及天然牧草地; 塔基施工区域以单个塔基为单位布置在塔基四周区域, 主要用于设置牵张场及临时堆置土方和杆塔架设材料、工具等, 每处塔基施工区内均设置 1 处牵张场, 塔基施工区临时占地合计为 0.9725hm<sup>2</sup>, 占地类型主要为旱地及天然牧草地。

###### ② 跨越场

根据主体工程设计资料, 建设过程沿输电线路共设置 9 处跨越场, 临时占地总面积合计为 0.6238hm<sup>2</sup>, 占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地、农村道路等。

③施工便道

输电线路施工过程中优先利用现有道路，本工程路径沿线已有可利用道路的现有条件基本满足全机械化施工的相关要求，个别道路仅需进行简单的平整、拓宽即可充分使用，临时占地为 3.5013hm<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地、裸土地、裸岩石砾地等。

(3)工程占地

本工程总占地面积为 9.8629hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 4.7293hm<sup>2</sup>，主要包括升压站、进站道路和塔基占地，临时占地为 5.0976hm<sup>2</sup>，主要包括塔基施工区、跨越场、施工便道等占地。工程占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地等。具体占地情况见表 12。

表 12 项目占地情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

行政区域	性质	用地单元	占地类型					用地总面积	
			耕地	草地		其它农用地	未利用地		
			旱地	天然牧草地	其他草地	农村道路	裸土地		裸岩石砾地
沙坡头区段	临时	塔基施工区	0.2094	0.0703				0.2796	
		跨越场		0.0195		0.0131		0.0105	0.0431
		施工便道	0.3366	0.5622			0.0333	0.0263	0.9584
		小计	0.5460	0.6519		0.0131	0.0333	0.0369	1.2811
	永久	塔基	0.1917	0.0523					0.2440
	合计	0.7377	0.7042		0.0131	0.0333	0.0369	1.5251	
中宁县段	临时	塔基施工区	0.0660	0.6269					0.6929
		跨越场	0.1158	0.1964	0.2369	0.0316			0.5807
		施工便道	0.0869	2.1578	0.2982				2.5428
		小计	0.2687	2.9811	0.5351	0.0316			3.8165
	永久	塔基	0.0512	0.5089					0.5601
		升压站区		3.4918		0.0483			3.5401
		进站道路		0.2711		0.1140			0.3851
		小计	0.0512	4.2718		0.1623			4.4853
合计	0.3199	7.2529	0.5351	0.1939			8.3018		
<b>总计</b>			<b>1.0576</b>	<b>7.9571</b>	<b>0.5351</b>	<b>0.2070</b>	<b>0.0333</b>	<b>0.0369</b>	<b>9.8269</b>

(4)工程永久基本农田占用情况

本项目永久占地和临时占地共涉及占用耕地 1.0576hm<sup>2</sup>，其中 0.2626hm<sup>2</sup>为永久基本农田（均在中宁县境内）。具体占用情况见表 13。

行政区域	占地类型	用地单元	耕地	其中: 永久基本农田
中宁县段	永久占地	升压站及进站道路	0	0
		塔基	0.0512	0.0512
		小计	0.0512	0.0512
	临时占地	塔基施工区	0.0660	0.0660
		跨越场	0.1158	0.0585
		施工便道	0.0869	0.0869
		小计	0.2687	0.2114
合计		0.3199	0.2626	
沙坡头区段	永久占地	塔基	0.1917	0
	临时占地	塔基施工区	0.2094	0
		跨越场	0	0
		施工便道	0.3366	0
		小计	0.5460	0
合计		0.7377	0	
总计			1.0576	0.2626

#### (5)工程生态保护红线占用情况

本项目在中卫市部分线路穿(跨)越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线,项目输电线路穿越的生态保护红线共1处,穿越生态保护红线的长度总计875m,在生态保护红线范围内立塔2基,占用生态保护红线总面积0.4670hm<sup>2</sup>,其中涉及占用沙坡头区生态保护红线0.2192hm<sup>2</sup>,中宁县0.2478hm<sup>2</sup>。项目已编制《生态红线不可避免论证报告》,通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》(卫政函〔2025〕29号)。具体占用情况见表14。

表 14 本工程占用生态保护红线占地情况一览表 单位: hm<sup>2</sup>

市县	用地性质	用地单元	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线
沙坡头区	临时	塔基施工区及施工便道	0.1936
	永久	塔基	0.0256
	小计		0.2192
中宁县	临时	塔基施工区及施工便道	0.2222
	永久	塔基	0.0256
	小计		0.2478
合计			0.4670

#### 5.土石方平衡

本项目建设期土石方主要来自于站区基础开挖及施工场地平整,根据建设单位提供的建设期土石方量,本项目建设期挖方11.3939万m<sup>3</sup>,填方11.3939万m<sup>3</sup>,土方通过调配平衡,无弃方产生,具体占地情况见表15。

表 15 土方平衡分析表

工程项目		挖方 (万 m <sup>3</sup> )	填方 (万 m <sup>3</sup> )	调运方 (万 m <sup>3</sup> )	
				调出	调进
升压站区	场地平整	7.7625	8.6249		0.8624
	建筑物基础	1.6394	0.7770	0.8624	
	进站道路区	0.5753	0.5753		
架空线路区		1.2124	0.7923	0.4201	
塔基施工区		0.02	0.02		
跨越场		0.03	0.03		
施工便道		0.1322	0.5523		0.4201
合计		<b>11.3939</b>	<b>11.3939</b>	<b>1.2825</b>	<b>1.2825</b>

## 6.项目给排水分析

### (1)给水

项目升压站设生活区，生活用水最大用水量 22.21m<sup>3</sup>/d (84480.00m<sup>3</sup>/a)，水源采用水车由站外拉运。给水系统采用二次加压供水方式，生活区内设水泵房，水泵房内设 1 座 8m<sup>3</sup>的生活水箱、1 套生活变频恒压供水设备（含 2 台生活供水泵，1 用 1 备），生活供水泵设计供水能力为 Q=12.5m<sup>3</sup>/h，N=3kW，H=30m。

本项目劳动定员 44 人，年工作日 365 天，结合自治区人民政府办公厅《关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》（宁政办规发〔2020〕20 号）及项目实际情况，生活用水参照“城镇居民家庭生活用水 平房及简易楼房”中二类地区标准，按 100L/人·d 计，则生活用水量 4.40m<sup>3</sup>/d (1606.00m<sup>3</sup>/a)。

### (2)排水

本项目废水主要为站区生活污水。升压站内设生活区，生活污水量按用水量的 80%计，则生活污水最大产生量 3.52m<sup>3</sup>/d (1284.80m<sup>3</sup>/a)，采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设 1 座钢筋混凝土化粪池（G2-4F 型）、1 座处理规模为 0.50m<sup>3</sup>/h 的地埋式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。

## 7.劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 44 人，年工作日 365 天，每天工作 24h。

### 1. 升压站平面布置

站区总平面布置方案如下：站区分为生产区及生活区，生产区与生活区之间用铁艺围栏进行分隔。生产区包括 330kV 配电装置、主变压器及 35kV 配电装置，整体位于站区南部，生产区以主变为中心，35kV 动态无功补偿装置布置在站区西部，330kV 配电装置布置在生产区东部，向东方向架空出线，调相机区布置在生产区南部二次设备室及主控室布置于综合舱内；1 座有效容积 90m<sup>3</sup> 事故油池位于站区 2 台主变南侧位置。生活区整体位于站区北部，建设综合楼、附属用房、危废库等，用于员工办公生活。进站道路由升压站西侧引接至生活区，进站大门布置在生活区西侧，门口设警卫室。站区内道路呈环形布设，便于设备运输和消防检修。本项目 330kV 升压站总平面布置图见图 10。

### 2. 输电线路

输电线路总体布局呈南北走向，本工程线路自本次建设的徐套 330kV 升压站向东出线，线路出线分为两个单回，整体向东南方向转出光伏区，与 110kV 宁兴线并行走线约 3km 后，线路左转，向北至已建 110kV 宁兴线北侧，在党家水村西南穿越 330kV 白安 1 线 245#~246#，继续向北进入沙坡头区境内，随即向东北走线，跨越香山路、规划 S45 中隆高速后，线路左转继续向北走线，在党家水村东侧合并为双回线路，线路右转向东北方向与规划 330kV 天都山~宏阳 1 线并行约 1.5km 后，接至天都山 750kV 变电站。线路路径全长约 12.0km。

### 3. 施工现场布置情况

本项目为宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目配套输变电工程，项目施工由宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地统一调配，不再单独设置施工营地。

#### (1) 升压站

施工便道：升压站外修建 1 条 600m 施工道路、宽 6.5m，施工结束路面硬化后作为进站道路。

施工营地：本项目升压站施工由宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地统一调配，不再单独设置施工营地。

## (2)输电线路

新建线路施工活动集中在昼间进行；塔基临时施工区选择需紧邻塔基处；施工道路尽可能利用既有小道进行修整；跨越场设置于临近既有道路处便于材料运输；塔基施工临时区、施工便道、跨越场应尽可能避让植被密集区，以减少对当地植被的破坏；划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。

塔基临时施工区布置：塔基临时施工区以单个塔基为单位分散布置。输电线路各塔基四周均设置塔基临时施工区（共 31 处），每处塔基临时施工区内均包含 1 处牵张场，同时用于临时堆置土方、材料和工具等。塔基临时施工区占地面积为  $0.9725\text{hm}^2$ 。

跨越场：根据主体工程设计资料，建设过程沿输电线路共设置 9 处跨越场，临时占地总面积合计为  $0.6238\text{hm}^2$ 。

输电线路：施工过程中优先利用现有道路，本工程路径沿线已有可利用道路的现有条件基本满足全机械化施工的相关要求，少数道路仅需进行简单的平整、拓宽即可充分使用，线路工程设置施工便道宽度 4m，占地面积为  $3.5013\text{hm}^2$ 。

输电线路施工人员住宿租用附近民房。

本项目施工总平面布置见图 11。

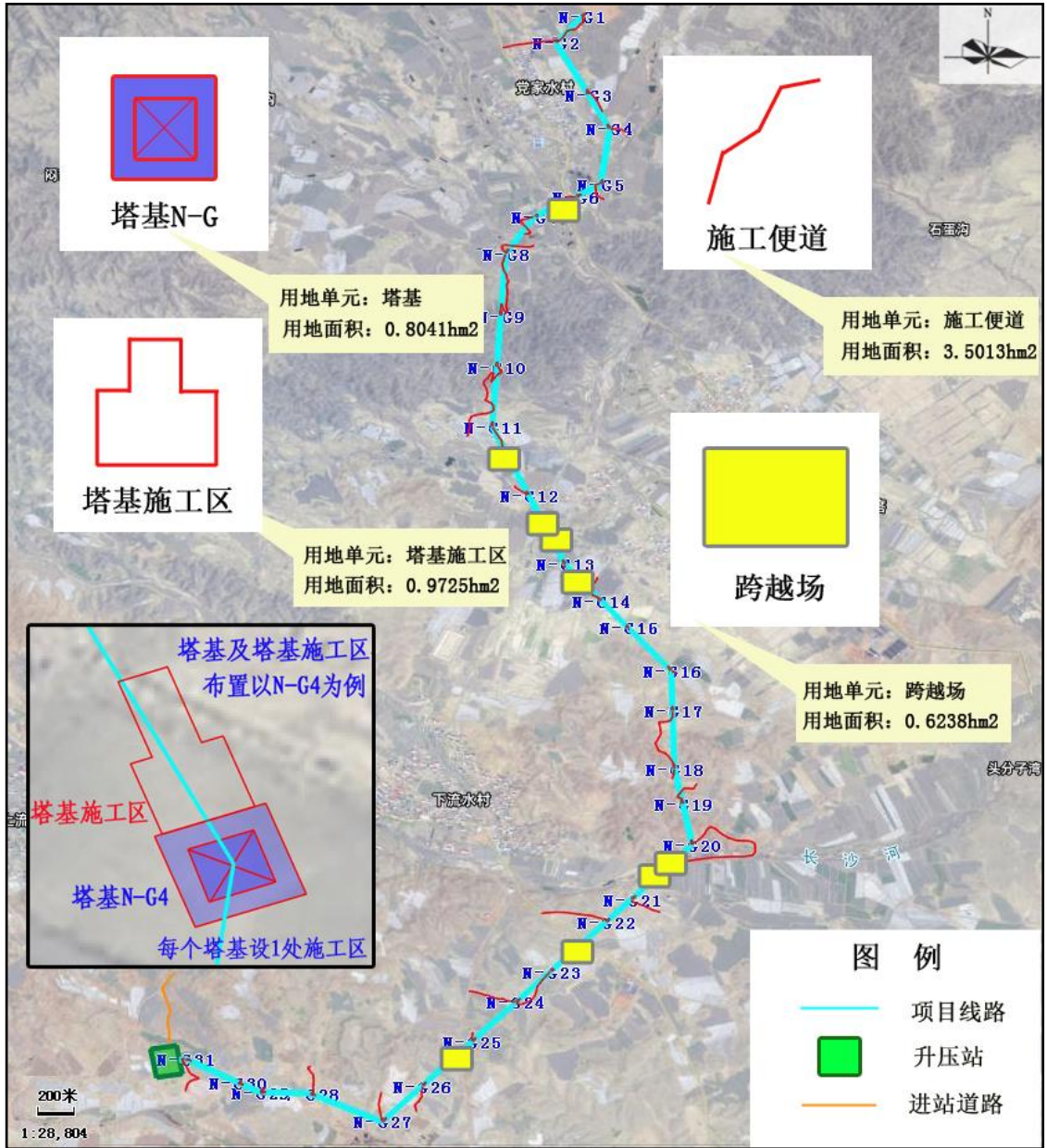


图 11 项目施工布置图

## 1.施工工艺

### (1)升压站施工工艺

本项目在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。施工期主要包括施工准备、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装调试等。

#### ①施工准备

主要为施工备料及进站道路的建设，材料运输将充分利用现有道路。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工场地布置在站址范围内，以减少土地占用、水土流失等。

#### ②地基处理及土石方开挖

升压站场地平整，地基开挖，站内土石方挖填平衡，无弃土。

#### ③土建施工

主变压器、事故油池及升压站区地面硬化等设施的施工建设，采用商品混凝土，不设置拌合站，可减少扬尘的产生。

#### ④设备安装调试

主变压器、配电装置、进出线构架等设备安装并进行调试。

升压站施工工艺及产污环节分析见图 12。

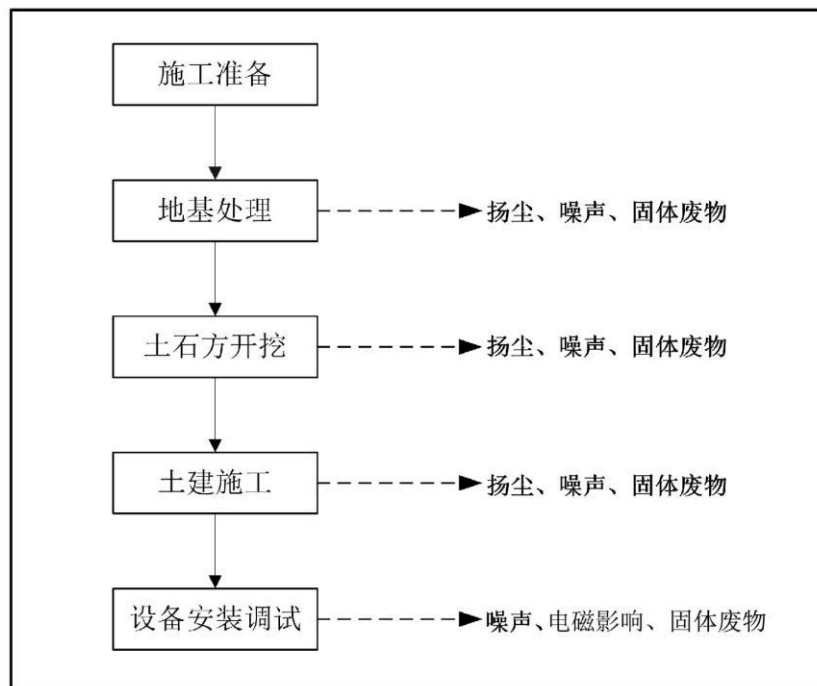


图 12 升压站施工工艺流程及产污环节图

## (2)输电线路施工工艺

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

### ①施工准备

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

### ②塔基施工

塔基施工主要为机械开挖。就近开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基建设所需的钢材运到塔基施工区进行基础建设。线路施工要尽量减少破坏原地貌面积。

### ③组立铁塔

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

### ④牵张引线

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等线路沿线利用塔基施工场地进行牵引，导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线采用一牵二，以直线塔做紧线操作塔，耐张塔平衡挂线。地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，耐张塔紧线。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

输电线路施工工艺及产污环节分析见图 13。

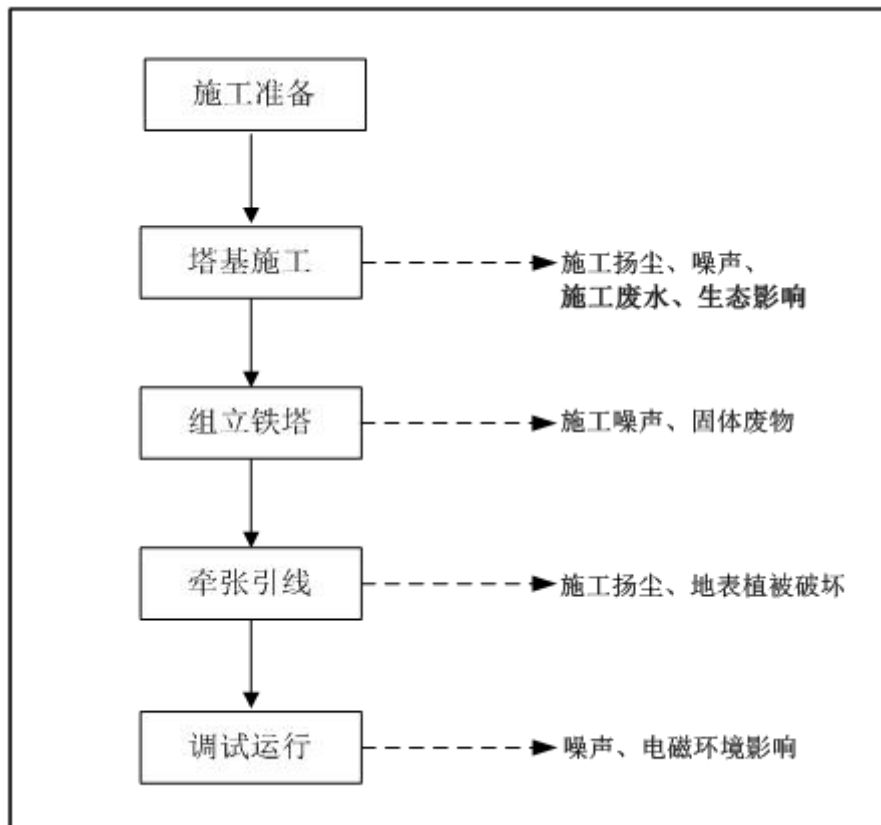


图 13 输电线路施工工艺流程及产污环节图

## 2. 施工时序

### (1) 施工准备

本工程均采用商品混凝土，采用商混罐车的方式运输；运输铁塔材料、架线材料、旋挖钻机及张牵设备采用卡车。

### (2) 升压站施工时序

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

### (3) 输电线路施工时序

基础施工：工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础。

基础浇筑：采用商混罐车的方式运输混凝土进行基础浇筑。

杆塔组立：杆塔的组立，采用人工组建与塔吊结合的方式进行组立。

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

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。

### 3. 建设周期

本工程计划于 2025 年 8 月开始建设，冬季冻土期间不施工，2026 年 7 月建成投运，总建设周期约为 12 个月。

本项目施工计划表见表 16。

表 16 本项目施工计划一览表

序号	项目/（年月）	2025年			2026年		
		8月	9-10月	11-12月	1-3月	4-5月	6-7月
1	前期工程	■					
2	招投标	■					
3	升压站土建工程		■	■			
4	升压站设施安装				■		
5	输电线路工程		■	■	■		
6	临时工程迹地清理					■	
7	生态恢复工程					■	
8	竣工验收						■

其他

本项目输电线路结合周边已建成线路走径，结合现场实际勘察，选定以下两个方案作为拟选线路：

方案一（推荐）：推荐方案线路路径全长约 12.0km，全线采用单、双回路铁塔架设，双回路仅在 750kV 天都山变电站侧架设 5 基双回塔，其余均采用单回路。线路自本次建设的徐套 330kV 升压站向东出线，线路出线分为两个单回，整体向东南方向转出光伏区，与 110kV 宁兴线并行走线约 3km 后，线路左转，向北至已建 110kV 宁兴线北侧，在党家水村西南穿越 330kV 白安 1 线 245#~246#，继续向北进入沙坡头区境内，随即向东北走线，跨越香山路、规划 S45 中隆高速后，线路左转继续向北走线，在党家水村东侧合并为双回线路，线路右转向东北方向与规划 330kV 天都山~宏阳 1 线并行约 1.5km 后，接至天都山 750kV 变电站。线路路径全长约 12.0km。

方案二（比选）：比选方案线路路径全长约 12.0km，全线采用单、双回路铁塔架设，双回路仅在 750kV 天都山变电站侧架设 5 基双回塔，其余均采用单回路。线路自本次建设的徐套 330kV 升压站向东出线，线路出线分为两个单回，整体向东南方向转出光伏区，与 110kV 宁兴线并行走线约 3km 后，然后与天都山~海原风电 330kV 线路并行向北走线，线路左转，在党水校村东南穿越 330kV 白安 1 线 248#~249#，继续向西北走线进入沙坡头区境内，线路左转钻越规划 330kV 天都山~宏阳 I 线和 330kV 天都山~海原风电线路，随即马上左转跨越 35kV 都站线（天都山 750kV 变电站外来电源线路），在党家水村东侧合并为双回线路，线路右转向东北方向与规划 330kV 天都山~宏阳 1 线并行 1.5km 后，最终在党家水村东侧接入天都山 750kV 变电站。比选方案路径见图 14。

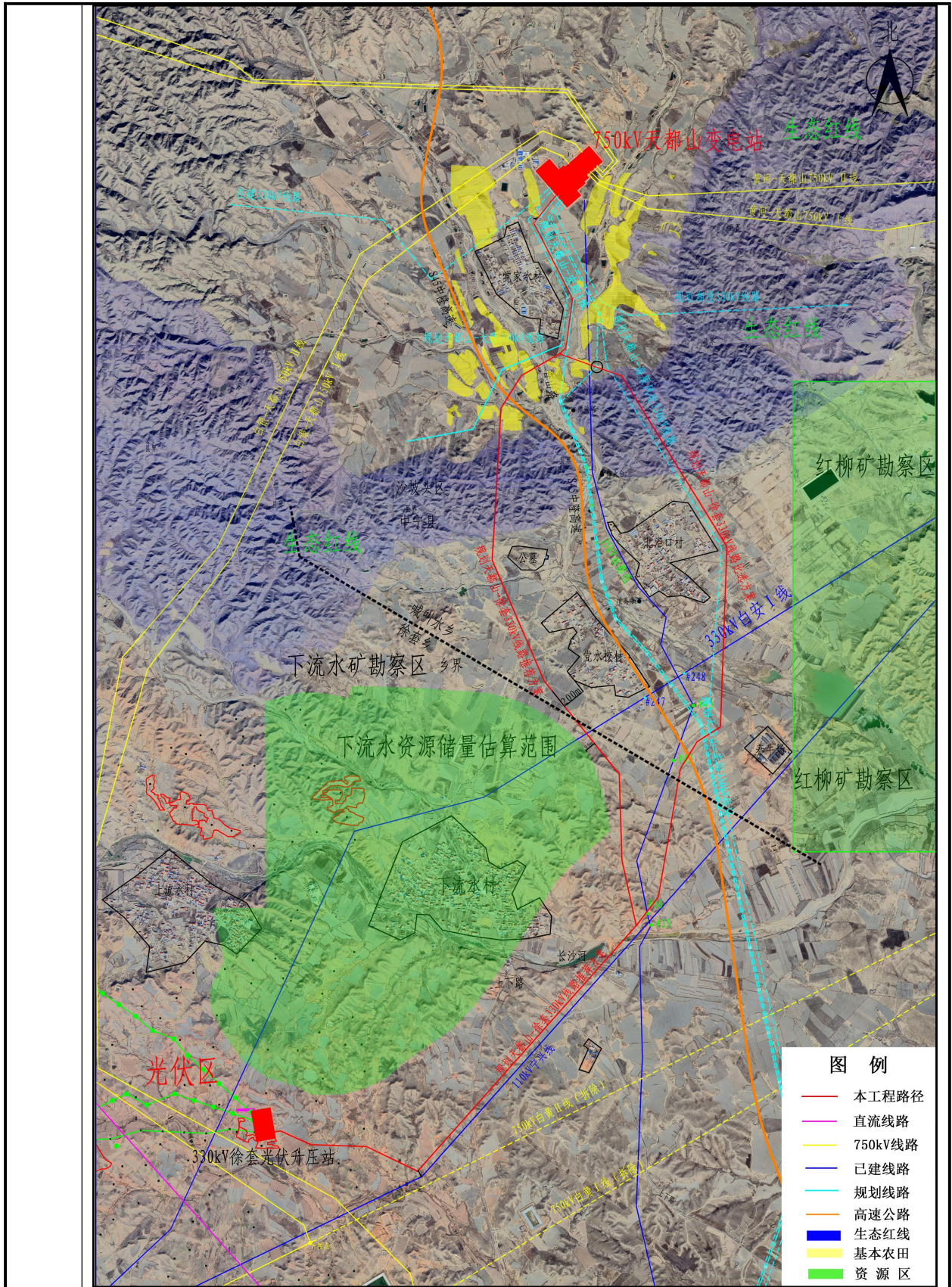


图 14 本项目 330kV 输电线路比选方案路径示意图

线路路径方案比较情况见表 17。

表 17 路径方案对比表

方案	方案一	方案二	推荐原因	比较结论
路径长度	12km	12km	两种方案路径长度及沿途地形相同，施工及运营期影响范围及影响程度相似	相同
地形地貌	平地、山地、丘陵	平地、山地、丘陵		相同
塔基数量及占地情况	31 基 塔基永久占地 0.8041hm <sup>2</sup> 临时占地较少	35 基 塔基永久占地 0.9078hm <sup>2</sup> 临时占地较多	方案一塔基数量及用地面积少于方案二	方案一优
土地利用类型	旱地、天然牧草地、其他草地、农村道路、未利用地	旱地、天然牧草地、其他草地、农村道路、未利用地	两种方案用地类型基本相同	相同
穿越生态红线情况	穿越红线 875m 红线内立塔 2 基 永久占地 0.0512hm <sup>2</sup> 临时占地较少	穿越红线 1115m 红线内立塔 3 基 永久占地 0.0768hm <sup>2</sup> 临时占地较多	方案一穿越红线长度小于方案二，红线内用地面积小于方案二	方案一优
交通条件	交通较为便利	交通较为便利	两种方案实施区域交通均便利	相同
交叉跨越	跨越 330kV 白安 1 线 1 次；跨越 S45 中隆高速 1 次	钻越规划天都山~宏阳 330kV 线路 3 次、天都山~海原风电 330kV 线路 2 次、330kV 白安 1 线 1 次；跨越 S45 中隆高速；跨越 35kV 站都线 2 次	方案一钻跨越明显少于方案二，且不涉及现有线路改造，施工难度较低，施工影响较小；且钻跨越 330kV 线路次数较少，电磁叠加影响较小。	方案一优
实施难度	实施难度相对较低	需在一档内同时跨越 35kV 站都线，钻越规划 330kV 天都山~宏阳 I 线，需对 35kV 站都线进行改造，实施难度较大		方案一优
造价	较低	涉及更多交叉跨越及 35kV 站都线改造，造价较高		方案一优
比较结果	推荐	比选	从生态环境保护角度考虑，推荐方案一	推荐方案一

根据比较结果，方案一与方案二相比，在路径长度基本相同的情况下交叉跨越较少，不涉及改造工程，减少了因施工难度提升导致的土地占用、生态保护红线占用、植被破坏、土壤扰动、土石方的产生，对周围生态环境影响较小。因此从生态环境保护角度考虑，推荐方案一为项目线路路径方案。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1 自然环境</b></p> <p><b>1.1 地形地貌</b></p> <p>本项目 330kV 升压站场地位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡境内，拟建线路工程沿线经过区域主要为中低山、黄土丘陵地貌。中低山地貌坡度为 40°~60°。山体主要由侏罗系砂岩构成，大体走向为 SW300°~NE60°，山前洪积扇发育，坡角 30-40°。山顶多呈尖顶状或平顶状、基岩裸露，偶见覆盖薄层黄土。坡脚覆盖较厚的风积黄土层，黄土层表面以坡积碎石为主。丘陵地貌海拔较低，地形起伏较小，山顶多呈浑圆状，坡度为 10°~20°。黄土结构疏松、多孔，多发育垂直节理，土体直立性强，易发生崩塌和溯源侵蚀。地表分布耐旱性荒草及种植小树，邻近线路有砂石路、乡间柏油路可利用，交通较便利。</p> <p><b>1.2 地质</b></p> <p>根据构造发展历史、沉积建造、构造行迹及变质作用等特征分析，工程区位于陇西旋卷构造体系的乌鞘岭—屈吴山—六盘山褶皱带北翼，第四系以来地壳间歇性上升缓慢，表现在周围山地山势低缓，切割不深，该区地壳运动相对不活跃，新构造运动主要表现为大面积的间歇性抬升。站址距离区域活动断裂的最小距离均远大于相关规程、规范的安全距离，可进行工程建设。本项目升压站站址场地岩性主要为黄土，站区内无岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、空洞、地面沉降、地裂缝等不良地质作用。</p> <p><b>1.3 水文</b></p> <p>拟建的线路位于中卫市沙坡头区及中宁县。根据现场踏勘，拟建线路附近无水库，无常年性河流分布，可不考虑暴雨季节河水溢岸对本线路造成淹没的影响。根据线路路径情况，沿线涉及长沙河及校川育沟，水渠和冲沟宽度较窄。本工程线路跨越河流时将采取一档跨越，不在水中立塔。</p> <p>项目区域水系图见图 15。</p>
--------	---

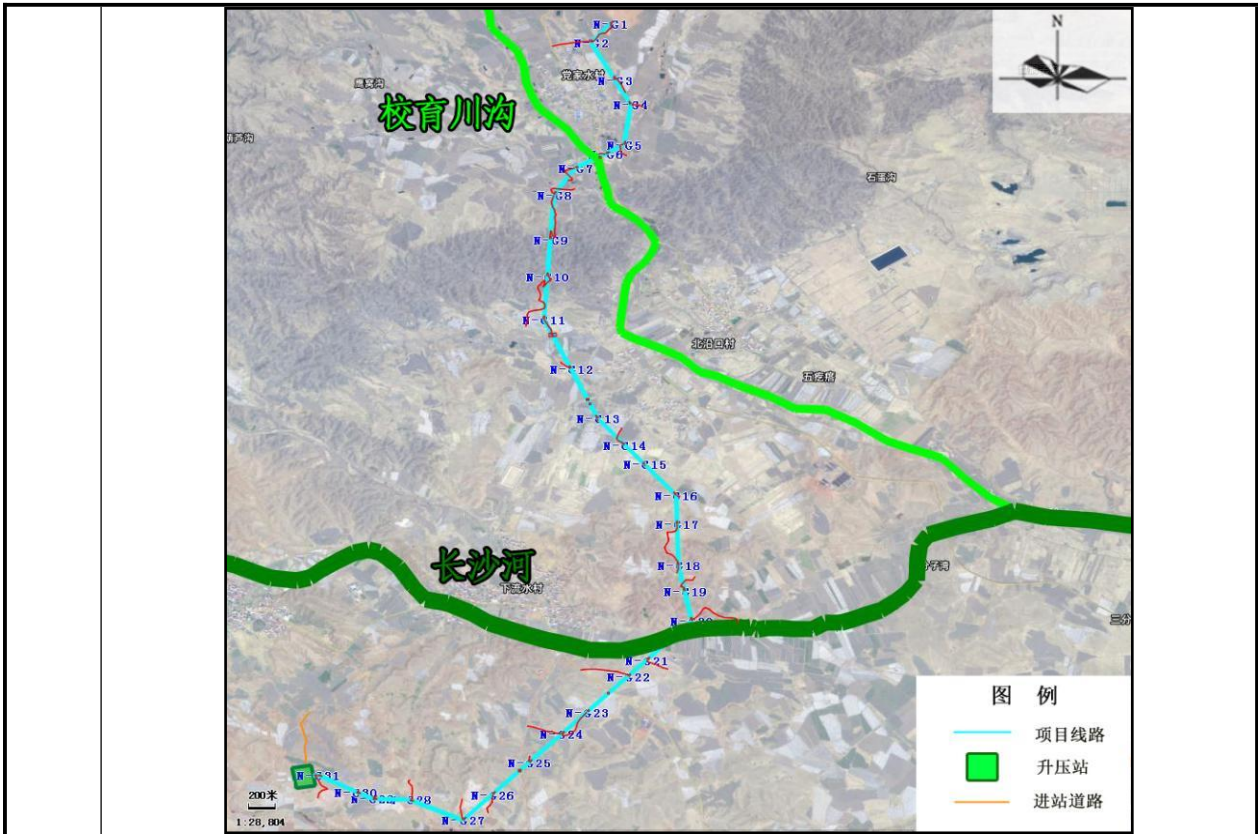


图 15 项目区域水系图

#### 1.4 气候气象

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。

#### 2 电磁环境质量现状

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6月10日。具体电磁环境现状评价详见本报告电磁环境影响专项评价。

根据监测结果，330kV 升压站站址中心处工频电场强度监测值为 4.862V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0537 $\mu$ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的标准要求；330kV 输电线路沿线工频电场强度监测值在 4.254V/m~21.32V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.0649 $\mu$ T~0.2136 $\mu$ T 之间，以上监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的标准要求。

### 3.声环境质量现状

为了解本项目运行前的声环境质量现状，本次环评委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于2025年6月10日对项目周边的声环境进行了现状监测。

#### (1)监测项目

声环境质量现状监测因子：Leq(A)；

#### (2)监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。

#### (3)监测点位

本项目噪声监测点位布设见表18，监测点位布设图见图16。

表18 本项目噪声监测点位布设一览表

编号	监测点位	单/双回路	行政区划	监测因子	监测位置
1#	330kV升压站东侧（出线处）	单回路	中宁县	Leq(A)	高于地面1.2m处
2#	330kV升压站南侧	/	中宁县		
3#	330kV升压站西侧	/	中宁县		
4#	330kV升压站北侧	/	中宁县		
5#	G23杆塔附近	单回路	中宁县		
6#	跨越330kV白安I线处	单回路	中宁县		
7#	党水校村附近	单回路	中宁县		
8#	党家水村附近	双回路	沙坡头区		
9#	线路终点	双回路	沙坡头区		



图16 本项目环境监测点位示意图

(4)监测仪器

仪器采用 AHAI6256 噪声振动分析仪及 AWA6221A 声校准器。

(5)监测条件

昼间天气晴，气温 31.7℃，湿度 28.8%，气压 877.3hPa，风速 1.9m/s；

昼间天气晴，气温 22.4℃，湿度 30.2%，气压 880.2hPa，风速 1.7m/s。

(6)评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(7)监测结果

本项目声环境质量现状监测结果见表 19。

表19

噪声监测结果统计表

单位：dB(A)

编号	监测位置	6月10日监测结果	
		昼间	夜间
1#	330kV升压站东侧（出线处）	37	36
2#	330kV升压站南侧	37	37
3#	330kV升压站西侧	39	37
4#	330kV升压站北侧	39	38
5#	G23杆塔附近	38	37
6#	跨越330kV白安I线处（G14杆塔附近）	37	36
7#	党水校村附近	39	37
8#	党家水村附近	40	38
9#	线路终点	43	41

根据监测结果，拟建 330kV 升压站厂界声环境昼间监测值在 37~39dB（A），夜间监测值在 36~38dB（A），330kV 输电线路沿线监测点昼间监测值在 37~43dB（A），夜间监测值在 36~41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

#### 4.生态环境现状

##### 4.1 主体功能区划

(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，项目所处位置涉及《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的省级重点生态功能区及国家农产品主产区。本项目拟建设 1 座 330kV 升压站及 1 条 330kV 输电线路，为宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目配套工程，不属于工业生产项目，且施工期优化选址，尽可能减少农田占用，施工期结束采取生态恢复、补偿措施，对区域环境影响较小；项目运营期中无废气产生，废水主要为生活污水

水，处理后用于站区道路清洗及绿化，对周围环境影响较小，符合宁夏回族自治区主体功能区规划的要求。

#### 4.2 生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），本项目所处位置涉及“Ⅱ2-5 香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区”“Ⅱ2-6 兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区”，本项目为输变电工程，占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地，项目施工结束后针对临时占地及时采取工程措施、临时措施和植被措施等生态保护措施，对占用耕地区域进行复耕，对占用天然牧草地的区域进行种草，将临时占地内植被恢复至原有生态水平，项目对占地区域生态影响较小，符合《宁夏生态功能区划》中相关要求。

#### 4.3 生态环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），穿越生态红线段875m线路评价等级确定为二级，评价范围为以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km；穿越非生态敏感区段评价等级确定为三级，评价范围为以线路中心线向两侧外延300m。升压站评价范围为站区边界外延500m。

本次评价在现场调查和群落样地调查的基础上，对上述评价范围生态系统采用3S技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的遥感影像、地形地势、土地利用现状、植被类型分布、植被覆盖度、土壤侵蚀分布、生态系统分布等图件的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。

##### 1、土地利用调查

###### (1)土地利用现状

根据遥感调查结果，评价范围内分布的主要土地类型为耕地、草地、林地、城镇住宅用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地、其他土地（沙地）等。其中灌木林地占比最大，面积达449.28hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的40.12%。

###### (2)土壤类型

本项目分布在中卫市中宁县、沙坡头区，评价范围内土壤类型主要为新积土、灰钙土、粗骨土等。

## 2、土壤侵蚀现状调查

根据遥感调查结果，评价范围以轻度风蚀为主，面积约 458.09hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 40.91%。

## 3、动物多样性调查

为了客观全面地反映本项目评价区域现有动物资源情况，于 2025 年 6 月根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）-陆生生态二级评价生态现状调查的要求，进行了区域动物多样性调查。本次结合评价区生境类型和实际情况，实地调查了该区域的动物资源情况，野生动物调查涵盖评价范围内生态红线区域。区域生境成一定程度碎片化，因此本次设置每条样线长度在 0.5km ~ 1km，调查时沿样线两侧行走，行走速度保持在 2km/h 以下，并统计沿样线左右两栖类、爬行类、鸟类以及哺乳类动物种类、种群结构、种群数量、出现频率等情况。

根据现场调查，结合遥感调查结果，项目区域生境类型主要为稀疏灌丛，占评价范围总面积的 40.12%；还存在部分农田（耕地）及稀疏草地，及少量针叶林、荒漠（沙地）等生境类型。本次野生动物调查主要针对项目跨越生态红线区域评价范围内生境展开，根据现场调查，生态红线区域生境类型包括稀疏灌丛、农田（耕地）及稀疏草地，以上每种生境各设置 3 条调查样线，共设置 9 条调查样线。

样线调查期间在未发现国家及宁夏重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危物种以及国家和宁夏列入拯救保护的极小种群物种、特有种。未见国家及宁夏重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危物种以及国家和宁夏列入拯救保护的极小种群物种、特有种活动，未见大型野生动物。根据走访相关部门及当地旅游景区调查结果，本项目建设区域也未见野生动物越冬场、繁殖场、栖息地、迁徙路线等需要重点关注的区域。调查仅发现喜鹊、麻雀等常见动物。

## 4、植物多样性调查

根据《宁夏植被区划图》，项目所在区域为宁中、宁北荒漠草原小区（IAL3b）。

### (1) 植被类型

根据遥感调查结果，本项目评价范围内主要分布草原景观及森林景观，其中草原景观代表群落为短花针茅群落，森林景观主要为黑沙蒿群落。

	<p>(2)植被覆盖度</p> <p>本项目评价范围区域农田较多，根据遥感解译结果及植被覆盖度划分标准，大部分区域植被呈中度覆盖，覆盖度&lt;30%-&lt;45%的区域面积为 547.57hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 48.90%。</p> <p>为全面了解本项目线路沿线的植被状况，环评报告编制期间编制单位对项目评价范围开展了现场踏勘，主要针对项目跨越生态红线区域评价范围内群系展开调查，进行了生态环境样方调查，根据现场踏勘，项目区域存在的植物群落包括灌木类黑沙蒿群落，草本类短花针茅群落、蒙古冰草群落，本次评价共设置 9 个样方，黑沙蒿群落、短花针茅群落、蒙古冰草群落各设置 3 个样方，对样方内植物进行全面调查，记录种名、高度和覆盖度等信息。</p> <p>根据区域植被划分，项目沿线区域内生态系统主要分布的植被为草原植被、森林植被、人工植被，植被呈中度覆盖。评价区内天然植被类型主要为草原带沙生植被、温带荒漠植被类型，因受地形、气候、土壤等的影响，植物多样性不丰富，草本类群落包括短花针茅群落、蒙古冰草群落，同时还伴生有黄蒿、大籽蒿、芨、狗尾草等一二年生植物；灌木类群落主要为黑沙蒿群落，同时伴生有细枝盐爪爪、猫头刺等小灌木。评价期间，评价区内未见国家及宁夏地区重点保护野生植物分布，亦未见国家及宁夏地区特有植物种类分布。</p> <p><b>5、生态系统类型</b></p> <p>根据遥感调查结果，评价范围生态系统以灌丛生态系统为主，面积约 449.28hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 40.12%；草地生态系统和农田生态系统也占比较多，其中农田生态系统主要为耕地，面积约 291.96hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 26.07%；草地生态系统主要为稀疏草地，面积约 276.88hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 24.72%；此外还有少量森林生态系统、荒漠生态系统等。</p> <p>具体生态环境现状调查见生态专项评价。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目属于新建项目，不存在原有污染和生态破坏问题。</p>

**1.评价等级及评价范围**

(1)电磁环境

①330kV 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 330kV，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，评价范围为站界外 40m。具体判定依据见表 20。

表 20 变电站电磁环境影响评价工作等级判定依据

电压等级	工程	判断依据		本项目情况	本项目评价等级
220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级	330kV 户外式	二级
		户外式	二级		

②330kV 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 330kV 输电线路采用架空线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，确定输电线路电磁环境影响评价等级为三级，评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。具体判定依据见表 21。

表 21 输电线路电磁环境影响评价工作等级判定依据

电压等级	工程	判断依据		本项目情况	项目评价等级
220~330kV	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
		边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级		

③本项目电磁环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“4.6.1 电磁环境影响评价工作等级”：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

### (2)生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 和 6.2 条，本项目为输变线性工程，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等，部分线路路径穿越生态保护红线区域（西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线），总占地规模小于 20km<sup>2</sup>，本次分段确定生态评价等级：穿越生态保护红线段线路评价等级确定为二级，评价范围为以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km；穿越非生态敏感区段线路评价等级确定为三级，评价范围为以线路中心线向两侧外延 300m，升压站评价范围为站区边界外延 500m。

### (3)声环境

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 类地区，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级，具体判定依据见表 22；升压站声环境影响评价范围站场边界外 200m，输电线路声环境影响评价范围根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.3 要求确定为边导线地面投影外两侧各 40m。

表 22 声环境影响评价工作等级判定依据

评价工作等级	判定判据
一级评价	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或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达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时。
二级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或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达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时。
本项目	本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类地区，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

### (4)地表水环境

本项目升压站内设生活区，生活污水最大产生量 3.52m<sup>3</sup>/d，采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设 1 座钢筋混凝土化粪池（G2-4F 型）、1 座处理规模为 0.50m<sup>3</sup>/h 的埋地式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水；升压站和输电线路在运营期不会产生生产废水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级按三级 B 评价。

## 2.环境保护目标

根据现场勘查及工程可研资料，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、重要生境以及饮用水水源保护区等环境敏感区。项目评价范围内生态敏感目标主要为生态保护红线区域。项目在中卫市部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。项目输电线路穿越的生态保护红线共1处，穿越生态保护红线的长度总计875m，在生态保护红线（西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线）范围内立塔2基，占用生态保护红线总面积0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地0.4158hm<sup>2</sup>（含塔基施工区0.0660hm<sup>2</sup>，施工便道0.3498hm<sup>2</sup>）。具体见表23。本项目与生态红线区域具体位置关系见图17。

表 23 本项目生态敏感目标一览表

影响要素	名称		行政区域	级别	审批情况	行政主管部门	保护范围	主要保护对象	与本项目位置关系
生态影响	宁夏生态保护红线	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	中卫市沙坡头区、中宁县	省级	宁政发〔2018〕23号	宁夏回族自治区人民政府	生态保护红线总面积12863.77km <sup>2</sup> ，占国土总面积的24.76%	防风固沙重要区、沙漠自然生态系统	穿越生态保护红线长度为875m，占用总面积0.4670hm <sup>2</sup> ，生态保护红线内立塔2基。

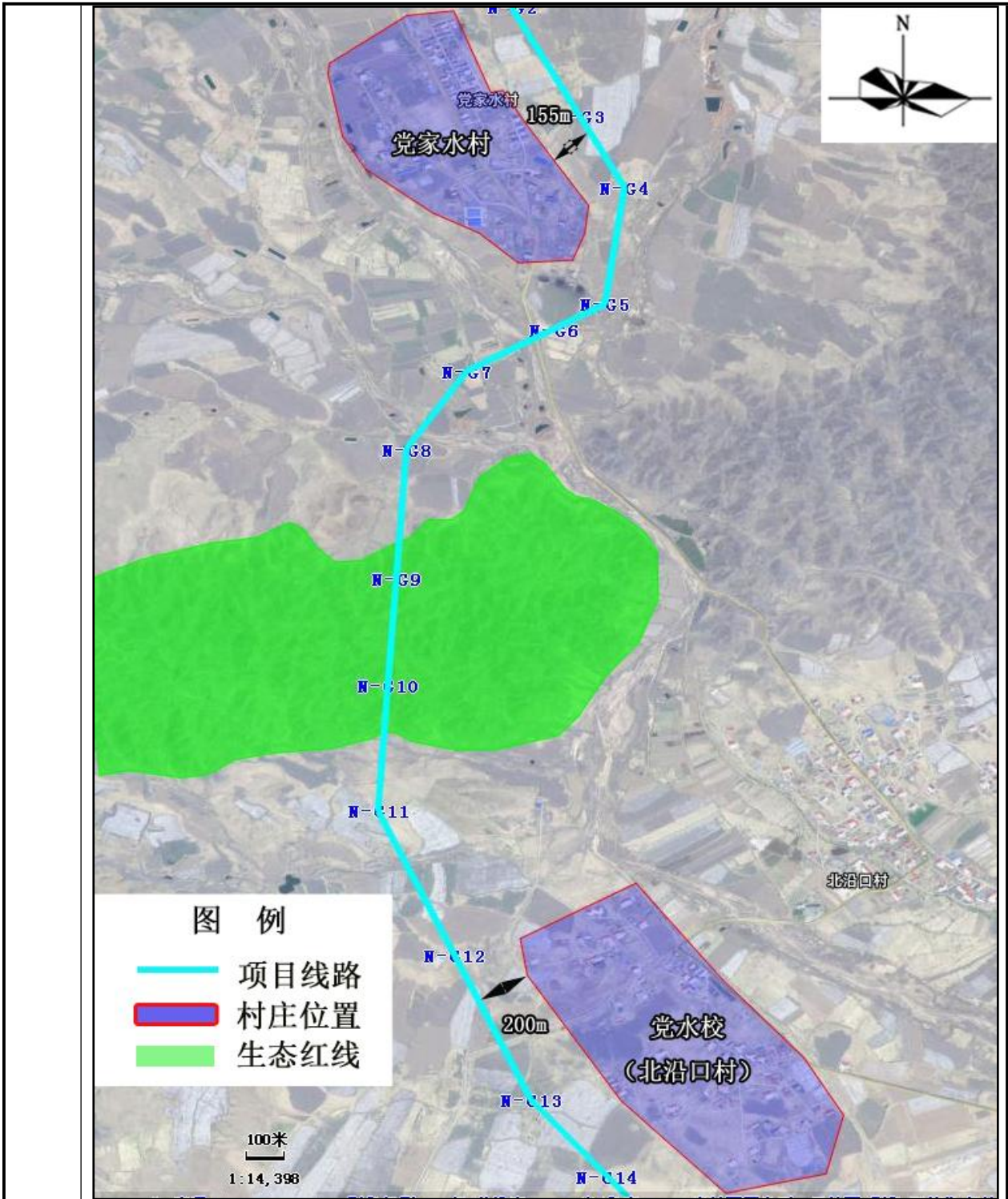


图 17 项目与生态红线区域具体位置关系图

**1.环境质量标准**

(1)电磁环境

①工频电场：升压站执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

②工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的公众曝露控制限值。

(2)声环境

本项目升压站站址位于中卫市中宁县徐套乡，属于乡村区域，所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类地区，执行 1 类标准。具体标准情况见表 24。

表 24 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	55	45

**2.污染物排放标准**

(1)扬尘

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物的无组织排放监控浓度限值。

表 25 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高	1.0mg/m <sup>3</sup>

(2)噪声

①施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 26 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

昼间	夜间
70dB	55dB

②运营期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类区标准限值。

表 27 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	55	45

(3)废水

项目升压站设生活区，运营期废水主要为生活污水，经1座化粪池及1座处理规模为0.50m<sup>3</sup>/h的地埋式一体化污水处理设备处理后排入100m<sup>3</sup>集水池，处理后生活污水要求满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准，用于场地绿化及站区洒水。

表 28 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

项目	污染物	标准限值 mg/L
城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准	pH（无量纲）	6.0-9.0
	COD	/
	BOD <sub>5</sub>	10
	SS	/
	NH <sub>3</sub> -N	8
	TN	/

其他

施工期及运营期产生的一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

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

## 四、生态环境影响分析

### 1. 施工期生态环境影响分析

本项目施工过程中环境影响分析如下：

#### (1) 生态影响分析

本项目总占地面积为 9.8269hm<sup>2</sup>，工程占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地等。本项目施工期对生态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。

##### ① 对土地利用的影响分析

本项目新建 330kV 升压站永久占地面积为 3.9252hm<sup>2</sup>，包括升压站区、进站道路，占地类型为天然牧草地及部分农村道路。施工期由于基础开挖、设备的安装及物料堆放等不可避免地导致站址区域内土壤被扰动。站址占地面积相对较小，对土地利用的影响很小。

本项目输电线路段占地类型为旱地、天然牧草地和其他草地等。线路建设过程中仅有架空线路塔基占地为永久占地；施工临时占地主要为塔基施工区、跨越场、施工便道等，施工时尽量利用现有道路或已建线路巡检时踩踏的现有道路，减少施工便道等临时占地面积。施工期采取一系列生态措施，经过一定恢复期后，临时占地内植被恢复至原有生态水平，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能。本工程的建设对沿线土地利用不会产生明显的改变。

##### ② 对植被的影响分析

本项目升压站建设对所在区域植被的影响主要来源于升压站站区、进站道路对占地范围植被造成的永久破坏，施工主要集中于升压站内，所以对升压站外植被的影响较小。在施工过程中，合理进行施工组织设计，控制工程占地，以减小施工对植被带来的影响。

输电线路工程永久占地会使线路沿线的植被受到破坏，架空线路对线下植被生长基本无影响，只在塔基基础底座的植被遭到破坏。塔基基础占地面积较小，占地范围内植被在当地分布相对较多，群落都为常见的植物物种，项目建设会造成植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响有限，对评价区内植物多样性及植被多样性的影响较小。根据资料收集及实地调查，评价区内永久占地部分无国

施工期生态环境影响分析

家级及省级重点保护野生植物，不存在对特殊保护植物的影响。本项目塔基占地面积较小，丧失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性。

项目输电线路施工过程中，通过严格管理和采取生态保护、恢复措施，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

### ③对动物的影响

本项目施工对动物的影响主要是工程占地会侵占部分动物的巢穴，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，施工会干扰其正常的生命活动，这种影响是短期的，评价范围内还有大量相似生境，可以供这些动物转移。本项目沿线评价区域内动物群除一些常见的鸟类外，未发现大型及需要重点保护的动物种分布，本项目施工建设过程虽对动物生命活动产生了一定程度的不利影响，但不会改变其种群结构，其种群数量也不会因本工程建设而受到大的影响。

### ④对生物多样性的影响

本项目线路沿线动植物都是常见的类型。在输电线路塔基占用土地时，安装铁塔开挖塔基时要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量极微，对经过地区的生物多样性不会造成影响。

### ⑤对基本农田的影响

项目临时用地选址经过综合比较分析，选址方案、各功能分区较合理，充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求，本项目已采取工程技术等措施，减少了耕地及永久基本农田的临时占用，但确实难以完全避让临时占用耕地及永久基本农田，项目共涉及占用耕地 1.0576hm<sup>2</sup>，其中 0.2626hm<sup>2</sup>为永久基本农田，塔基永久占用 0.0512hm<sup>2</sup>，塔基施工区、跨越场、施工便道等临时占用 0.2114hm<sup>2</sup>。

本项目对基本农田的影响主要体现为塔基占地导致的基本农田土地利用功能改变，区域永久基本农田面积减少；施工过程中对基本农田占地范围内农作物的清除、土石方的堆放、挖填方活动及施工机具的碾压、使部分已有农作物受到破坏，对农业生产产生一定的影响。本项目塔基永久占地规模较小，项目严格按

照永久基本农田不可避让论证报告中提出复垦目标、措施和工程要求实施复垦，确保复垦后的耕地和永久基本农田数量不减少、质量不降低。经采取上述措施后，项目建设对永久基本农田的影响较小。

#### ⑥对土壤侵蚀影响

本项目对区域土壤侵蚀的影响主要发生在施工阶段，当地表植被破坏后，表层土壤裸露，在降雨形成的地表径流的作用下发生流失。根据相关规定施工过程中水土保持设计在主体工程的基础上新增了相应的工程措施、植物措施和临时措施，严格落实水土保持措施情况下，可有效的降低项目建设对水土流失造成的影响。

#### ⑦对景观影响

本项目所在区域地形简单，地貌单一，属丘陵地貌。本工程主要建设升压站及输电线路，升压站总体占地面积较小，施工期基础开挖后及时回填；输电线路采用架空架设，对原地貌扰动较小。施工期结束后，通过人工绿化等生态建设实现补偿，不会对自然生态景观造成不良影响。

#### ⑧对生态保护红线区域生态影响

##### A、对生态保护红线生物多样性维护功能影响

##### a、工程占地影响

项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越的生态保护红线共1处，穿越生态保护红线的线路长度总计875m，在生态保护红线范围内立塔2基，占用生态保护红线总面积0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地0.4158hm<sup>2</sup>。施工期由于塔基安装及建筑材料堆放等会占用部分土地，占地类型主要为天然牧草地。项目仅875m输电线路涉及穿越生态保护红线，采用架空设置，在生态保护红线内立塔2基，永久占地面积较小；同时项目尽量控制生态红线范围内的塔基临时施工区及施工便道面积，生态红线内不设跨越场，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础，尽可能减少临时工程占地。项目已编制《生态红线不可避让论证报告》，通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。因此，

本项目的建设对生态红线区域土地利用不会造成明显的改变。

**b、对区域生物多样性的影响**

项目施工过程中会不可避免的对植被覆盖区植被和表土进行破坏，项目涉及生态红线区域内植被稀疏，多为常见草本植被，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础，对地表植被破坏较少，且施工期影响是短期和暂时的，随着项目施工结束，这些不利影响将减缓消失。工程施工期间对野生动物的影响主要包括对野生动物栖息地的干扰、施工惊扰及施工人员、机械对动物的直接伤害威胁等。项目输电线路架空布设，不会阻断野生动物活动通道，且项目在生态保护红线内仅立塔 2 基，施工影响范围较小，加之该生态红线区域并不是野生动物的主要活动区和栖息地，野生动物数量极少，施工期对区域野生动物分布或繁殖的影响微乎其微。

综上所述，项目施工不会对生态红线区域生物多样性造成大的影响。

**c、对生态系统稳定性的影响**

本次在生态红线区域施工量较小，仅在红线区域立塔 2 基，不会造成生态红线区域土地利用价值丧失，土地沙化、水土流失加剧，施工结束后将采取相应的生态恢复措施，不会对生态红线区域内生态系统稳定性造成大的影响。

**B、对生态保护红线防风固沙影响**

工程占用生态保护红线内的地类主要为天然牧草地，过程会不可避免的破坏施工区内的植被，降低该区域的防风固沙功能。项目仅 875m 输电线路涉及穿越生态保护红线，采用架空设置，在生态保护红线内立塔 2 基，占地面积及施工影响范围较小，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础，对地表植被破坏较少，施工对区域内防风固沙功能影响较小。

综上所述，本项目施工期对生态环境的影响是较轻微的。具体生态环境影响分析见生态专项评价。

**(2)大气环境影响**

**①施工扬尘**

施工期环境空气污染主要是施工扬尘。施工扬尘主要来自升压站土方挖掘、粉状物料的堆放、运输、装卸和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。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。

升压站施工中将施工区域全部控制在固定区域内并设置围栏，工程全部采用商砼，以防止水泥粉尘对环境质量的影响，施工期间土石方等合理堆放，并采用人工控制定期洒水；对开挖产生的临时土方以及砂石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用篷布覆盖。

输电线路工程属线性工程，由于各施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，并且能够很快恢复。只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，施工扬尘对周围环境的影响较小。

#### ②施工机械废气

施工机械废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气，其主要成分为CO、NO<sub>x</sub>和HC(碳氢化合物)，当施工机械大量且集中使用时，这些物质的扩散对周围环境空气质量将会带来一定的不利影响，但其作用范围及持续的时间均有限，会随着施工期的结束而终结。

#### (3)水环境影响分析

本项目施工期会产生少量施工废水，主要为机械清洗废水。项目施工期在塔基临时施工区内设置沉淀设施，施工废水经沉淀后，回用于混凝土养护，不外排，干化泥浆运至管理部门指定地点处置；升压站施工人员生活污水依托宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目施工营地防渗旱厕，输电线路施工人员生活污水依托租用附近乡镇民房内原有的防渗旱厕。本项目线路跨越长沙河、校川育沟均采用高跨一档方式通过，不在水体中立塔，通过采取无人机架线、严格控制河道两岸施工距离、禁止向河道倾倒排放生活垃圾和建筑垃圾等措施后，本项目对地表水环境影响较小。

#### (4)声环境影响分析

施工期噪声源主要包括施工现场运输车辆的交通噪声以及土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声，以及输电线路在塔基开挖、基础施工、杆塔组立等几个阶段中，电锯、钢筋混凝土切割、吊装及汽车等设备噪声。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，其中主要施工机械噪声如表29所示。

表 29

主要施工机械噪声源强表

噪声源		距噪声源不同距离噪声级 dB(A)							
噪声设备	距设备 10m 处噪 声级 dB(A)	20m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	250m
挖掘机/推土机	85	79	73	71	67	65	61	59	57
混凝土罐车	85	79	73	71	67	65	61	59	57
电锯/电刨	95	89	83	81	77	75	71	69	67
吊车、牵张设备	85	79	73	71	67	65	61	59	57

由表 29 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，其中升压站施工涉及土石方、基础浇灌和结构装修等，主要施工设备包括挖掘机/推土机、混凝土罐车、电锯/电刨等，上述设备距施工设备距离分别大于 80m、80m、200m 时，白天施工噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB(A)要求；输电线路施工主要涉及场地平整、基础开挖、铁塔架设、电线牵引等，主要施工设备包括挖掘机、推土机、吊车、牵张设备等，上述设备距施工设备距离大于 80m 时，白天施工噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB(A)要求。本项目新建升压站周边 200m 及输电线路周边 80m 范围内均无声环境敏感目标分布，项目选用低噪声施工设备，并对施工机械采取隔声降噪的措施，夜间避免高噪声设备的使用。采取上述措施后工程在施工期产生的噪声影响很小。

#### (5) 固体废物环境影响分析

本项目开挖的土石方可达平衡，不产生弃土。项目挖孔桩基础施工产生的建筑垃圾（废包装材料、废混凝土料等），由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置；施工人员产生的生活垃圾由施工生产区垃圾桶集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置，严禁随意丢弃和堆放。

#### (6) 对生态保护红线的影响分析

本项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，输电线路穿越生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，总占地面积 0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地 0.4158hm<sup>2</sup>。占保护总面积比例非常小，对红线完整性影响较小。

本次穿越对生态红线的环境影响主要在施工期，具体影响如下：

### ①对生态保护红线区域植被的影响

施工过程中因立塔施工会造成生态保护红线塔基区域土地占压与植被破坏；施工人员脱离工程实施区在生态保护红线内随意活动，也会造成对植被的踩踏破坏。输电线路永久占地为塔基占地，面积较小，主要占用植被类型为短花针茅、黑沙蒿、蒙古冰草群系等，占用 0.0512hm<sup>2</sup>。塔基占地区域植被覆盖度较低，物种较为单一，总的来说塔基永久占地较小，对生态保护红线内植被影响小。输电线路在生态保护红线区域临时占地为塔基临时施工区域和施工便道，共计临时占用面积 0.4158hm<sup>2</sup>，约占工程在生态保护红线区域总占地的 89.04%，说明临时占地比例较大，而这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复，因此，通过采取植被恢复措施，临时占地对植被的影响是较小的。

### ②对生态保护红线内野生动物的影响

项目建设对生态保护红线内野生动物的影响，主要表现为施工人员的施工活动对动物的干扰以及施工机械噪声对动物的干扰，将使得原先居住在附近的大部分动物迁移它处，远离施工区范围，导致工程沿线周围环境内的动物数量有所减少。根据现场调查和查阅资料，项目涉及区域主要为麻雀、喜鹊等常见鸟类，无重点保护野生动物，同时由于工程施工范围小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域，因此工程施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响。

### ③对生态保护红线生态功能的影响

西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线主要生态功能为防风固沙。项目施工前对基础开挖区域进行表土剥离，施工结束后将底土回填平整，上覆表土，严禁土石方随意倾倒；土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖，四周设编织袋挡土堰挡护；施工结束后，对线路施工区和施工便道区等临时占地区域采用播撒草种方式进行植被恢复，草籽选用灌草结合，防治风蚀、水蚀造成的水土流失。项目在西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线内建设 2 基铁塔，同时塔基临时施工区、施工便道占用面积较小，施工活动相对简单，施工扰动面小，再采取上述措施后对植被影响小，对区域防风固沙影响较小。项目施工结束后，按照批复的水土保持方案落实工程措施、植物措施等水土保持措施。随着塔基周边植物恢复及临时施工道路复垦，水土流失量将得到有效控制，区域水土保持功能将逐步恢复接近原有水平。

## 1.工艺流程及产污环节

### (1)工频电场、工频磁场

升压站电压转换过程中，变压器等高压设备与周围环境存在电位差，形成工频电场、工频磁场，在这些设备的设计、制造过程中已考虑一定的屏蔽、接地等措施来降低电磁场。架空输电线路运营期间由于导线表面高电位、大电流而产生的工频电场、工频磁场影响。

### (2)噪声

运营期升压站噪声主要来自自主变压器、室外配电装置等电气设备所产生的电磁噪声。输电线路运行时会产生一定的可听噪声，主要是因为导线在运行时，周围空气在电场作用下电离放电而产生，主要与线路运行电压和电流强度有关。

### (3)废水

本项目运营期废水主要为生活污水，项目升压站内设生活区，生活污水最大产生量  $3.52\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物包括 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TN 等。

### (4)固体废物

运营期升压站固体废物主要有事故状态及检修情况下变压器产生的废变压器油、报废的免维护蓄电池（铅酸蓄电池）、污水处理栅渣和污泥、生活垃圾等。

运营期工艺流程及产污环节见图 18。

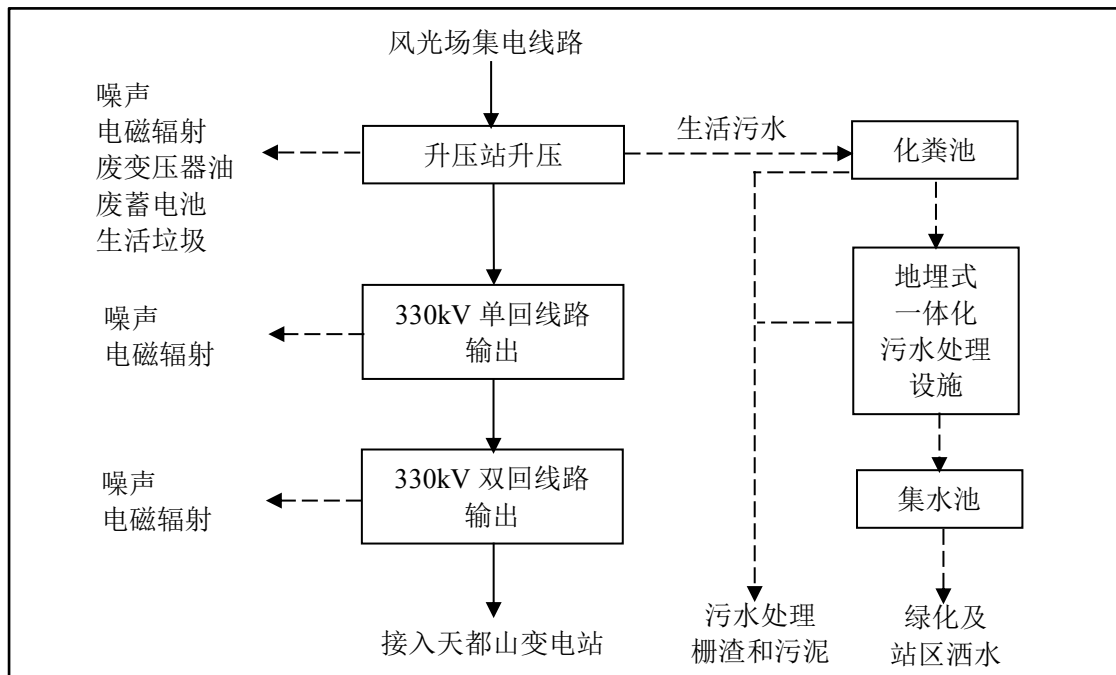


图 18 本项目运营期输电工艺流程及产污环节图

## 2.运营期环境影响分析

### 2.1 电磁环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，针对升压站，本次采用类比监测方法预测升压站运行后对其周围电磁环境的影响；针对输电线路，本次采用模式预测的方式预测输电线路运行后对其周围电磁环境的影响。本项目电磁环境影响分析引用电磁环境影响专项评价结论：

#### (1)升压站电磁影响分析

根据升压站类比监测结果：宁东 1GW 光伏基地四周围墙外 5m 处工频电场强度值在 94.45 ~ 191.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.7468 ~ 1.9182 $\mu$ T 之间；汇集站西侧监测断面 5 ~ 50m 的工频电场强度值在 42.36 ~ 191.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.6521 ~ 1.9182 $\mu$ T 之间，工频电场强度、工频磁感应强度监测结果呈现距变电站厂界距离增加而衰减趋势。

根据类比变电站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 330kV 升压站运行后，升压站四周围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T），且本项目升压站附近无居民、医院、学校等环境敏感目标分布，因此，本项目的建设对周围电磁环境影响可接受。

#### (2)单回架空线路影响分析

根据输电线路模式预测结果可知，本项目 330kV 单回路输电线路导线对地高度为 10m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 6.4873kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 -11m，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m 的要求；地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值 38.5856 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 -5m 处，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### (3)双回架空线路影响分析

根据输电线路模式预测结果可知，本项目双回路导线采用同相序排列，在导线对地高度为 10m，地面高度 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 6.9521kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-7m 处，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m 要求；其磁感应强度最大值为 30.0921 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### (4)交叉跨越影响分析

根据输电线路模式预测结果可知，本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 白安 I 线时，本项目输电线路导线对地高为 33.8m，330kV 白安 I 线对地高度 12m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4.1926kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m 的要求；地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 28.0442 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。实际中，由于两条交叉跨越的线路之间呈一定角度，其产生的工频电场强度将低于理论预测值。

综上所述，本项目运行后对周围电磁环境影响很小。

具体电磁环境影响分析见电磁环境影响专项评价。

## 2.2 声环境影响分析

### (1)升压站

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《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），噪声源强如下：

表 30 本项目升压站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	产噪设备名称	型号或规模	空间相对位置			声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	SFZ20-500000/30 2×500MVA	7.2	19.3	1.2	93.3	低噪声设备、隔声	全天昼夜间
2			7.2	-4.5	1.2	93.3		
3	站用变压器	2×1250kVA	-4.8	23.3	1.2	90		
4			-4.8	-12.5	1.2	90		
5	SVG 动态无功补偿装置	4×±40Mvar	-40.1	20.2	1.2	70		
6			-40.1	3.4	1.2	70		
7			-56.5	20.2	1.2	70		
8			-56.5	3.4	1.2	70		
9	电容器组无功补偿装置	4×20Mvar	-40.1	-13.5	1.2	70		
10			-40.1	-24.6	1.2	70		
11			-56.5	-13.5	1.2	70		
12			-56.5	-24.6	1.2	70		
13	调相机	3×±50Mvar	-51.4	-75.11	1.2	70		
14			-22.5	-75.11	1.2	70		
15			7.2	-75.11	1.2	70		
16	冷却风扇	/	7.0	19.3	1.2	95		
17			7.0	-4.5	1.2	95		

注：表中坐标以升压站中心（东经 105°25'0.558"，北纬 37°3'46.360"）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

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。本项目升压站运营期厂界噪声排放预测结果见表 31，等声级线图见图 19。

表 31 本项目升压站厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	82.94	7.45	1.2	昼间	41.35	55	达标
	82.94	7.45	1.2	夜间	41.35	45	达标
南侧	-35.43	-123.21	1.2	昼间	42.83	55	达标
	-35.43	-123.21	1.2	夜间	42.83	45	达标
西侧	-71.23	-62.05	1.2	昼间	44.92	55	达标
	-71.23	-62.05	1.2	夜间	44.92	45	达标
北侧	-36.86	97.15	1.2	昼间	39.57	55	达标
	-36.86	97.15	1.2	夜间	39.57	45	达标

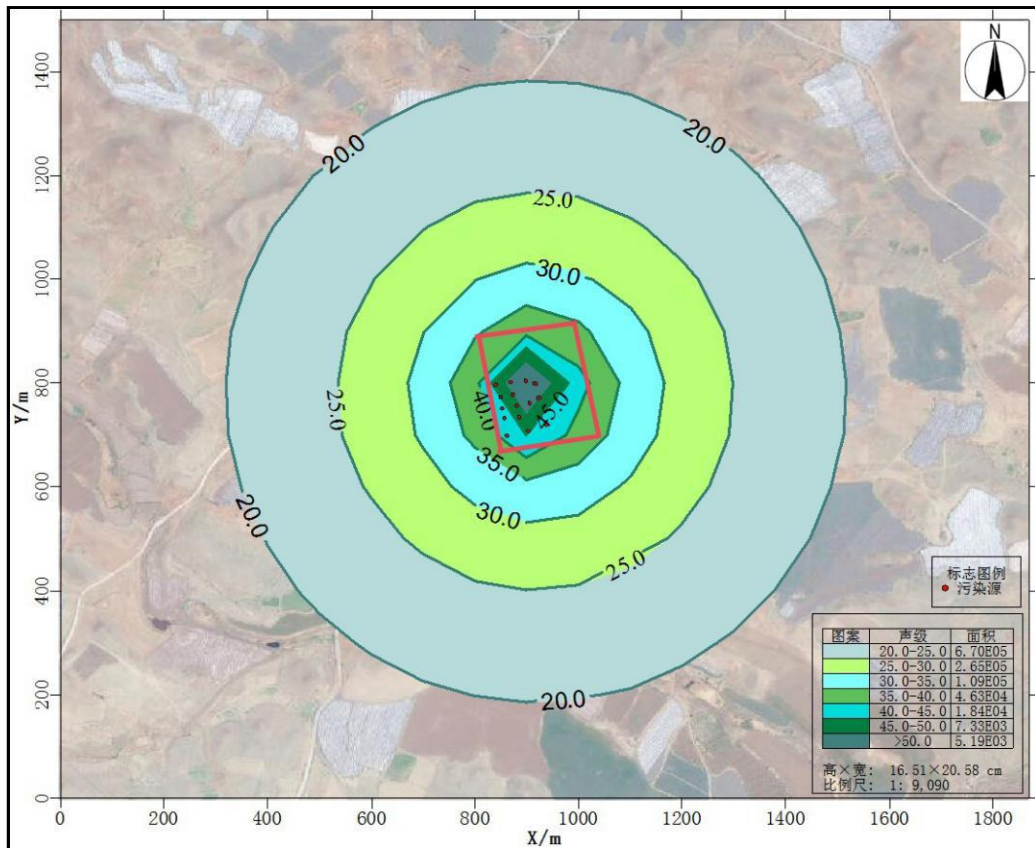


图 19 本项目升压站昼间、夜间等声级线图

由预测结果可见,本项目噪声源在厂界四周的昼间、夜间贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准限值要求,因此本项目升压站产生的噪声对周围声环境的影响可接受。

## (2)输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),“线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定”,因此,本项目架空线路产生的噪声,声环境影响预测采用类比监测方法。

### ①选择类比对象

架空线路产生的噪声主要与电压等级、导线架设方式等因素有关。本项目全线采用单、双回路架设,双回路仅在750kV天都山变电站侧架设约1.5km,其余均采用单回路架设。类比监测线路选择已运行的“宁夏宝丰330千伏供电工程(一期)”(监测单位:宁夏盛世蓝天环保技术有限公司),采用该项目建设330kV云岱I线22#-23#杆塔之间衰减断面监测结果类比预测本项目单回路段的声环境

影响，采用 330kV 云岱 I、II 线同塔双回路段（云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间）之间衰减断面监测结果类比预测本项目双回路段的声环境影响。

单回路塔杆架设类比情况见表 32、双回路杆塔类比情况见表 33。

表 32 已建 330kV 云岱 I 线单回路段与本项目类比情况

项目名称	类比项目	本项目
	已建 330kV 云岱 I 线 (22#-23#杆塔间)	330kV 输电线路
位置	银川市	中卫市中宁县、沙坡头区
电压等级	330kV	330kV
主要杆塔类型	直线塔	直线塔
导线型号	JL3/G1A-630/45-45/7	JL3/G1A-630/45-45/7
分裂数	2	2
分裂间距	500mm	500mm
导线排列方式	三角排列	三角排列
回路数	单回路	单回路
最低架空高度	14m	10m
环境条件	线路两侧空旷	线路两侧空旷
运行工况	正常，连续稳定运行	拟建

表 33 已建 330kV 云岱 I、II 线同塔双回路段与本项目类比情况

项目名称	类比项目	本项目
	已建 330kV 云岱 I、II 线 (云岱 I 线 32#-33#杆塔间 云岱 II 线 33#-34#杆塔间)	330kV 输电线路
位置	银川市	中卫市沙坡头区
电压等级	330kV	330kV
主要杆塔类型	耐张塔	耐张塔
导线型号	JL3/G1A-630/45-45/7	JL3/G1A-630/45-45/7
分裂数	2	2
分裂间距	500mm	500mm
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
回路数	双回路	双回路
最低架空高度	16m	10m
环境条件	线路两侧空旷	线路两侧空旷
运行工况	正常，连续稳定运行	拟建

本项目类比的架空线路电压等级、架设方式、地理位置相近地形及气象等条件均相似。因此，类比监测项目导线电磁产生的电晕噪声值可以反映项目建成后对环境的影响，因此，该类比资料具有可比性。

②监测点位

在两塔杆间导线档距中央弧垂最低位置的横截面上，以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点均匀分布在相导线两侧的横断面方向上。监测点间距 5m，测量离地高度 1.5m 处，顺序测至距离边导线对地投影外 40m 处为止。

③监测单位

监测单位：宁夏盛世蓝天环保技术有限公司

④类比监测条件

类比监测时间：2024 年 9 月 25 日。

监测环境条件见表 34。

表 34 监测环境条件一览表

项目	温度	湿度	风速	气压
9 月 25 日昼间晴	25.1℃	34.4%	1.0m/s	880.6hPa
9 月 25 日夜间晴	18.7℃	36.7%	1.3m/s	883.7hPa

⑤类比监测结果

单回路架空线类比监测结果见表 35、双回路架空线类比监测结果见表 36。

表 35 单回路架空线（云岱 I 线 22#-23#杆塔间）噪声类比监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	导线弧垂最低位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	41	39
2	导线弧垂最低位置处中相导线对地投影点西北 3m(边导线对地投影点 0m)	1.5	40	39
3	边导线对地投影点西北 5m	1.5	39	39
4	边导线对地投影点西北 10m	1.5	40	38
5	边导线对地投影点西北 15m	1.5	39	38
6	边导线对地投影点西北 20m	1.5	39	37
7	边导线对地投影点西北 25m	1.5	40	38
8	边导线对地投影点西北 30m	1.5	39	39
9	边导线对地投影点西北 35m	1.5	38	37
10	边导线对地投影点西北 40m	1.5	39	37

表 36 双回路架空线（云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间）噪声类比监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	导线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	43	42
2	导线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点东北 3m(云岱 I 线边导线对地投影点 0m)	1.5	42	41
3	边导线对地投影点西北 5m	1.5	43	41
4	边导线对地投影点西北 10m	1.5	42	40

续表 36 双回路架空线（云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间）噪声类比监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
5	边导线对地投影点西北 15m	1.5	44	42
6	边导线对地投影点西北 20m	1.5	43	41
7	边导线对地投影点西北 25m	1.5	42	41
8	边导线对地投影点西北 30m	1.5	44	42
9	边导线对地投影点西北 35m	1.5	43	40
10	边导线对地投影点西北 40m	1.5	42	42

根据以上监测结果可知：已建云岱 I 线单回路架空线（云岱 I 线 22#~23#塔间）衰减断面昼间噪声值在 38dB(A)~41dB(A) 之间、夜间噪声值在 37dB(A)~39dB(A) 之间；已建 330kV 云岱 I、II 线同塔双回路（云岱 I 线 32#-33#塔间、云岱 II 线 33#-34#塔间）衰减断面昼间噪声值在 42dB(A)~44dB(A) 之间、夜间噪声值在 40dB(A)~42dB(A) 之间，类比输电线路单、双回路架空线的昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

考虑到本项目线路单回路段、双回路段最低架设高度为 10m，类比云岱 I 线单回路段最低架设高度为 14m，云岱 I、II 线同塔双回路段最低架设高度为 16m，均高于本项目导线架设高度。本次评价以环境影响最不利原则，选取宁夏宝丰 330 千伏供电工程（一期）类比线路现状监测最大值（未扣除区域背景值）作为贡献值进行评价，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式，换算为线路对地高度 10m 时的贡献值，公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——距离声源  $r$  处的 A 声级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB (A)；

$r$ ——预测点距离声源的距离，m；

$r_0$ ——参考位置距离声源的距离，m。

根据换算结果，类比项目输电线路单回路段线路最低架设高度为 10m 时，昼间最大噪声值为 42.5dB(A)、夜间最大噪声值为 40.5dB(A)；双回路段线路最低架

设高度为 10m 时，昼间最大噪声值为 46.0dB(A)、夜间最大噪声值为 44.0dB(A)。

根据类比宁夏宝丰 330 千伏供电工程（一期）输电线路声环境影响可知，本项目 330kV 输电线路运行后，单、双回路噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。

综上所述，本项目 330kV 升压站、输电线路运行过程中产生的噪声对周围环境影响较小。

### 2.3 水环境影响分析

本项目运营期废水主要为生活污水，项目升压站内设生活区，生活污水最大产生量 3.52m<sup>3</sup>/d (0.15m<sup>3</sup>/h, 1284.80m<sup>3</sup>/a)，主要污染物包括 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TN 等类比其他项目生活污水，污染物浓度约为 pH 6-9、COD 400mg/L、BOD<sub>5</sub> 200mg/L、SS 220mg/L、NH<sub>3</sub>-N 40mg/L、TN 60mg/L。项目生活污水采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设 1 座钢筋混凝土化粪池（G2-4F 型）、1 座处理规模为 0.50m<sup>3</sup>/h 的埋地式一体化污水处理设备，其处理规模能够满足本项目生活污水处理需求，污水经处理后排入 100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。

本项目污水处理设备处理工艺为“格栅→调节池→水解酸化池→接触氧化池”，为生活污水常见工艺。具体工艺介绍如下：

污水经化粪池收集预处理后再经入口格栅，除去大颗粒悬浮物、垃圾等，再进入调节池；

污水经调节池调节水量、均化水质，同时进行潜水搅拌，一定程度上对污水进行了降解，之后通过污水提升泵提升进入一体化设备水解酸化池；

污水进入水解酸化池，兼性厌氧菌会把污水中的易降解有机物转化成 VFAs。这个过程中，回流污泥所带进来的聚磷菌会对聚磷进行分解，称之为释磷，一部分释磷时释放的能量将会用以供好氧的聚磷菌在厌氧环境下维持生存，而另外的一部分则主要用来供聚磷菌主动吸收 VFAs，并在体内储存 PHB。同时，池内的反硝化细菌则会利用混合液回流所带来的硝酸盐和进水中的有机物进行反硝化脱氢反应。生活污水经水解酸化后，再进入接触氧化池；

污水在接触氧化池内，聚磷菌不仅会对污水中残留的易降解的 BOD 进行吸收利用，并分解体内储存的 PHB 来产生能量以供自身的生长繁殖，还会主动吸

收环境中的溶解磷，此为吸磷，以聚磷的形式在体内储存。通过水解酸化厌氧区之后，污水中的有机物已经分别被聚磷菌和反硝化细菌利用，使其浓度降低，有利于自养硝化菌生长繁殖，经微生物的作用，除去废水中的 COD、BOD<sub>5</sub>和 NH<sub>3</sub>-N 等污染物，使废水达到规定的排放（回用）要求。为保证生物接触氧化池微生物生长繁殖所需的氧气，由鼓风机通过曝气管向生物接触氧化池输送空气。

项目生活污水经上述处理后可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准。项目运营期生活污水产排情况见表 37。

表 37 运营期生活污水污染物产排情况一览表

废水产生量 m <sup>3</sup> /a	产排污环节	污染物种类	污染物产生情况		治理措施	处理效率 %	污染物排放情况		标准限值 mg/L
			产生浓度 mg/L	产生量 t/a			排放浓度 mg/L	排放量 t/a	
1284.80	生活污水	pH（无量纲）	6-9	/	化粪池→格栅→调节池→水解酸化池→接触氧化池	/	6-9	/	6-9
		COD	400	0.514		95	20	0.026	/
		BOD <sub>5</sub>	200	0.257		95	10	0.013	10
		SS	220	0.283		60	88	0.113	/
		NH <sub>3</sub> -N	40	0.051		80	8	0.010	8
		TN	60	0.077		80	12	0.015	/

格栅栅渣和生物接触氧化池池底的污泥，定期清理送入附近生活垃圾填埋场填埋处理。本项目生活污水最大产生量 3.52m<sup>3</sup>/d，冬季（12月-2月，90d）生活污水产生量约 316.8m<sup>3</sup>，处理后仅用于站区洒水，根据建设单位提供的设计资料，冬季气温较低，洒水频率较低，升压站约每 5 日对部分空地及站内道路进行洒水 1 次，站区洒水用水量约 0.002m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·次，洒水面积约 6490m<sup>2</sup>，则冬季用于站区洒水用水总量约 233.64m<sup>3</sup>，剩余 83.16m<sup>3</sup>，排入站内集水池暂存，来年用于周边绿化，本项目站区集水池容积 100m<sup>3</sup>，能够容纳冬季处理后剩余污水暂存，其余季节生活污水处理后用于站区绿化及洒水，全部消耗。

综上所述，本项目废水能够得到妥善处理，对水环境的影响较小。

本项目废水污染防治环境管理要求如下：

- ①运营期严格执行上述生活污水污染防控措施；
- ②运营期不得随意向周边环境倾倒未经处理的生活污水，不得随意将未经处

理的生活污水排入周边地表水体。

## 2.4 固体废物环境影响分析

本项目运营期的固体废物主要为升压站事故状态及检修情况下变压器产生的事故废油、报废的免维护蓄电池（铅酸蓄电池）、污水处理过程产生的栅渣和污泥、生活垃圾等。

废变压器油：升压站运营期间，事故工况下可能泄漏变压器废油（HW08）。根据建设单位提供资料，本项目单台变压器事故油产生量约为 75t 左右，变压器油的密度为  $0.895\text{t/m}^3$ ，折算体积约  $83\text{m}^3$ 。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-220-08，危险特性为毒性（T），易燃性（I）。

报废的免维护蓄电池（废铅蓄电池）：升压站内的蓄电池主要作为应急备用电源使用，平常使用频率较低，使用寿命较长（一般 8-10 年以上），只有在不能满足正常使用要求或电池本体破损、功能元件受损等情况下需要进行更换。本项目蓄电池共 2 组，每组 104 支，共计 208 支，根据建设单位提供资料，升压站蓄电池约 6-8 年更换 1 次，单次更换后废电池产生重约 3.0t。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，危废类别为 HW31 含铅废物，危废代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T），腐蚀性（C）。

根据建设单位设计资料，项目化粪池及地埋式一体化污水处理设备在污水处理过程中产生的格栅栅渣和生物接触氧化池池底的污泥，产生量约为  $0.2\text{t/a}$ ，定期清理送入附近生活垃圾填埋场填埋处理。

本项目劳动定员 44 人，年工作日 365 天，以人均日产生量  $0.5\text{kg}$  计算，则生活垃圾产生量  $8.03\text{t/a}$ 。升压站站区办公人员产生的生活垃圾集中收集，由环卫部门统一清运填埋。

## 2.5 环境风险分析

本项目涉及的风险物质为废变压器油。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，凝固点  $< -45^\circ\text{C}$ ，闪点  $\geq 135^\circ\text{C}$ 。

升压站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器检修时，变压器油由专

用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排。一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄。升压站内设置污油排蓄系统（事故集油坑+事故集油池），主变压器下方均铺设一卵石层。一旦设备发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程中卵石层起到冷却作用，不易发生火灾。

根据建设单位提供资料，本项目单台变压器事故油产生量约为 75t 左右，变压器油的密度为  $0.895\text{t/m}^3$ ，折算体积约  $83\text{m}^3$ 。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019），“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，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。”、“6.7.9 贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。”。本项目设置 1 座有效容积  $90\text{m}^3$  的事故集油池（采用钢筋混凝土结构，渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ）联通，主变压器下方铺设卵石层。本项目配套事故集油系统可满足事故状态下事故油的收集需要。

但考虑到最不利情况，升压站在运营过程中依旧可能引发废变压器油的外泄。废变压器油属危险废物，如不收集处理会对环境产生影响。本项目升压站区分区进行防渗处理，事故油坑、事故油池、危废贮存库（ $61.75\text{m}^2$ ）区域属于重点防渗区，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，进行基础防渗，防渗层为至少 1m 的厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚的高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。生活污水处理设施及化粪池等作为一般防渗区，其防渗层防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$  黏土层防渗性能，进站道路和站内道路全部硬化。发生事故油泄漏及时围堵泄漏区并覆盖砂土等措施收集，事故废油一般不会进入外环境。

项目建设前编制突发环境事件应急预案并备案，运营期按应急预案相关内容定期开展突发环境事件应急演练，可有效减轻突发环境事件的影响。

### 1. 选址合理性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关选址选线要求，对比分析本项目选址合理性，见表 38。

表 38 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

项目	具体要求	本项目情况	是否符合
选址 选线 环境 合理性 分析	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	不涉及	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。	本项目线路由位于中宁县330kV升压站接入位于沙坡头区的天都山变电站，线路穿越中宁县与沙坡头区边界段西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线连片分布，难以避让；同时综合考虑线路长度、避让村庄、永久基本农田等因素影响，线路不可避免跨越生态保护红线。本项目设计线路从生态保护红线南侧边缘穿越，尽可能控制占用面积，无大面积穿越情况，是在平衡多方因素的情况下做出最优路径。目前已编制《生态保护红线避让论证报告》，于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。	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。	本项目评价范围内不涉及医疗卫生、文化教育、行政办公等区域，评价范围内无电磁和声环境敏感目标。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本项目线路采用单、双回路架空架设，与已建输电线路并行（110kV宁兴线），减少了线路走廊开辟，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
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	项目不涉及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。	项目占地规模较小，施工结束后及时对临时占地区域植被进行恢复，将生态影响降至最低。	符合

续表 38

## 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

项目	具体要求	本项目情况	是否符合
选址选线	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目远离集中林区，塔基选在植被较少区域，减少生态影响。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	本项目评价范围内不涉及自然保护区。	符合
总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区	符合
	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。	本项目330kV升压站按照要求设置事故收集池，并采取相应的防渗措施。	符合
电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目输电线路工程设计阶段选取适宜的杆塔、并进行线路比选等，以减少电磁环境影响。	符合
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目输电线路不涉及电磁环境敏感目标；邻近村庄时采取避让及增加导线对地高度等措施。	符合
声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目330kV升压站选用低噪声设备，并采取隔声、减振等降噪措施，可确保厂界排放噪声满足GB12348要求。	符合
	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目330kV升压站已按要求进行平面布置优化，变压器布置于站区中部。	符合
	变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348基础上保留适当裕度。	本项目330kV升压站选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施；运营期定期对设备进行检修维护，降低噪声	符合
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复次序提出生态影响防护与恢复的措施。	已按照避让、减缓、恢复的次序采取生态影响防护与恢复措施。	符合
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路山丘区均采用全方位长短腿不等高基础设计，以减少土石方开挖，选线已避让集中林区，采取措施保护生态环境。	符合
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程施工结束后对临时占地进行恢复至原生态、土地功能。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

综上，本项目选址选线已避开了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，尽量远离居住区，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。线路优化设计，与已建及规划线路并行，尽量减少了线路走廊的开辟、土地占用、植被破坏、土石方产生量及土壤扰动量，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》中选址相关要求。因此，从生态环境保护角度，本项目选址选线是可行的。

## 2. 线路路径协议情况

本项目 330 千伏输电线路途经中卫市中宁县、沙坡头区，线路已取得沿线相关部门的选线意见，具体见表 39。

表 39 本项目选线意见一览表

序号	单位	选线意见	落实情况
1	宁夏回族自治区交通运输厅	原则同意 330kV 输电线路跨越 S45 高速公路	/
2	中卫市交通运输局	原则同意	/
3	中卫市沙坡头区住房城乡建设和交通局	原则同意	/
4	中宁县交通运输局	原则同意	/
5	中卫市自然资源局	原则同意路径方案，该线路涉及穿越永久基本农田和生态保护红线范围，建议线路和塔基尽量避让永久基本农田和生态保护红线，若确需占用，需按有关要求履行相关手续。	项目于 2025 年 7 月 15 日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29 号文件，已取得中宁县自然资源局《关于〈宁国运中宁 330kV 输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告〉的审查意见》，原则同意通过审查
6	中卫市沙坡头区自然资源局	建议线路和塔基避让永久基本农田和生态保护红线。	
7	中宁县自然资源局	原则同意，建议线路和塔基尽量避让生态保护红线，若确无法避让，需按有关要求办理相关手续。	
8	中卫市地震局	原则同意	/
9	中宁县地震局	应进行地震安全性评价	项目正在编制地质灾害评价报告
10	中卫市农业农村局	同意	/
11	中卫市沙坡头区农业农村局	同意	/
12	中宁县农业农村局	同意	/

续表 39

本项目选线意见一览表

序号	单位	选线意见	落实情况
13	中卫市水务局	杆塔及地面建筑物设施不得布设在水利工程及河道、山洪沟道管理范围之内，编制水土保持方案，对涉沟建筑物要编制防洪评价报告，并在工程初设审批前报相应的水行政主管部门进行审查审批。	项目杆塔及地面建筑物设施未布设在水利工程及河道、山洪沟道管理范围之内，水土保持方案、防洪评价报告正在编制中。
14	中卫市沙坡头区水务局	尽可能避开水利工程管理范围，需编制水土保持方案，对涉沟建筑物要编制防洪评价报告	
15	中宁县水务局	需编制水土保持方案，办理涉河湖建设项目行政许可手续	
16	中卫市公安局	同意	/
17	中卫市沙坡头区公安分局	原则同意	/
18	中宁县公安局	原则同意	/
19	中卫市应急管理局	同意	/
20	中卫市沙坡头区应急管理局	核实是否占用国防及泄洪沟道	已核实，杆塔及地面建筑物设施不占用
21	中卫市生态环境局	原则同意，线路穿越生态保护红线及一般生态空间，请严格落实优先保护单元约束布局要求，并征求自然资源部门相关意见	项目已征求自然资源部门相关意见。项目塔基不占用一般生态空间，仅架空线路穿越。于 2025 年 7 月 15 日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29 号），施工期根据优先保护单元约束布局要求严格落实生态保护措施，减轻生态环境影响。
22	中卫市生态环境局沙坡头区分局	选址占用生态保护红线、一般生态空间及优先保护单元，对照管控单元空间布局约束论证建设项目选址、选线可行性，落实生态环境分区管控要求。	
23	中卫市生态环境局中宁县分局	同意，项目开工前办理环境影响评价手续	
24	中卫市发展和改革委员会	符合产业政策	/

续表 39

本项目选线意见一览表

序号	单位	选线意见	落实情况
25	中卫市沙坡头区 发展和改革局	原则同意	/
26	中卫市文物局	路径范围内地表以上无已登记的 文物遗存	/
27	中宁县文化旅游广电局	同意	/
28	中卫市沙坡头区 林业和草原局	如涉及占用林草湿地，需办理征 占用手续	项目已取得中 宁林草许准 (临)[2025]20 号批复文件，原 则批准本项目 草原占用
29	中宁县林业和草原局	原则同意，严格履行用林用草手 续	
30	中卫市沙坡头区 永康镇人民政府	同意	/
31	中宁县喊叫水乡人民政府	原则同意	/
32	中宁县徐套乡人民政府	同意	/
33	国网宁夏电力有限公司 中宁县供电公司	原则同意	/

综上，项目 330 千伏输电线路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路径，建设符合地方规划要求，不存在环境制约因素。

### 3、临时工程选址合理性

#### 升压站施工：

本项目升压站施工由宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地统一调配，不再单独设置施工营地，该施工营地位于本项目东北侧，距离约 1.5km 处，占地约 9600m<sup>2</sup>，设置施工机械储存区、施工生活区等，用于施工机械储存及施工人员生活，能够满足本项目升压站施工调配。本项目为宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目配套工程，升压站位于风光同场复合项目东部，紧邻建设，与风光同场复合项目同时施工，依托可行。

#### 塔基临时施工区及施工便道：

本项目线路长度 12km，设杆塔 31 基，为便于施工，输电线路各塔基四周均设置塔基临时施工区（共 31 处），用于牵张场设置及临时堆置土方、材料和工具等，每处施工区内均设置 1 处牵张场；施工便道优先利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，施工便道宽度 4m，修建方式为开拓、压实，用于机械设备进出，道路为土路，路面仅局部进行平整，以减轻临时占地生态影响。

项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>。本项目穿越生态红线区域为丘陵山地，物料运输施工设备运输不便，考虑各杆塔距离、区域地形地势及施工需求，生态保护红线范围内 2 基杆塔均设置塔基施工区及施工便道，以减少物料及设备频繁运输对生态红线区域的环境影响。根据宁夏回族自治区发展和改革委员会文件《关于同意中联宣和 330kV 输变电工程等项目补充纳入<宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划>的函》（宁发改电力函〔2025〕156 号），本项目建设已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》，项目已编制《生态红线不可避让论证报告》，通过评审并于 2025 年 7 月 15 日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29 号），符合生态红线相关法规政策要求。项目建设完成后及时清理临时施工设施，进行生态恢复。

#### **跨越场：**

本项目设置跨越场 9 处，根据线路长度均匀布设，所有跨越场均避开生态保护红线建设，主要设置输电线牵引跨越设备，不开展土建工程，对区域环境影响较小，布设合理。

本项目部分塔基临时施工区、跨越场及施工便道占用永久基本农田，项目区域农田集中连片，用地选址经过综合比较分析，选址方案、各功能分区充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求。该项目已采取工程技术等措施，减少了耕地及永久基本农田的临时占用。目前项目已取得中宁县自然资源局《关于<宁国运中宁 330kV 输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告>的审查意见》，原则同意本项目占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告通过审查。且项目不可避让论证报告已提出农田复垦要求，尽可能减轻项目占用永久基本农田的影响。

输电线路施工人员住宿租用附近民房。

综上所述，项目临时工程选址合理。

## 五、主要生态环境保护措施

### 1.施工期生态保护措施

#### 1.1 避让措施

①本项目充分听取当地政府部门及规划部门的意见，优化设计选址选线；输电线路尽量少占用耕地、草地。

②本项目输电线路路径因沿线村庄、采矿区、沟道分布等自然条件等因素确实无法避让生态红线，穿越“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线”段由于避让村庄以及规划待建的隆中高速等因素影响，线路不可避免跨越生态保护红线，同时基本从生态保护红线西南角边缘穿越，无大面积穿越情况，是在平衡多方因素的情况下做出最优路径。项目已编制《生态保护红线不可避让论证报告》，通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。

③根据2024年6月25日自然资源部办公厅发布的《近期地方反映的有关问题问答》：“省级以上自然资源主管部门规定可以按照原地类管理的架空电力输电线路涉及的点状杆、塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级自然资源主管部门备案并加强监管”。本项目选址选线确实难以完全避让临时占用耕地及永久基本农田，一是线性工程线路较长，周边耕地及永久基本农田分布集中连片；二是线路的选址主要考虑地上地下线路及构筑物、集中生活区、园林绿地、水文和地质条件等，尽量远离村庄，减少对农民和农业生产的影响，尽量选择地势平坦区域，但周边耕地较多，线路架设须从耕地穿过；该项目用地选址经过综合比较分析，选址方案、各功能分区较合理，充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求。该项目已采取工程技术等措施，减少了耕地及永久基本农田的临时占用。目前项目已取得中宁县自然资源局《关于<宁国运中宁330kV输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告>的审查意见》，原则同意本项目占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告通过审查。

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

④本项目输电线路大部分路段采用单回路架设，与部分已建的及规划的输电线路并行，减少线路走廊的开辟，减少占地，减少对生态环境影响。

⑤合理规划施工便道、塔基临时施工区等临时场地，划定施工范围和人员、车辆路径，尽可能布置在植被稀少的区域，减少对周围生态环境影响。

⑥本项目输电线路路径尽量避免沿线居民建构物，采用挖孔桩施工等方式，最大程度的减少了占地，对永久占用的旱地等按照规定给予经济补偿，对占用基本农田、草地等办理相关占用手续。

## 1.2 减缓措施

### (1)对占地/土壤生态影响的减缓措施

本项目占地生态环境影响减缓措施如下：

①严格控制占地范围及占地类型，不额外增加占用耕地及永久基本农田。

②架空线路及升压站施工应设置施工围栏，临时占地中施工便道尽量选用现有乡村道路，架空线路施工划定临时占地红线，防止扩大扰动面积，控制施工人员及施工车辆在施工围栏内的活动，避免出现施工人员随意践踏土地的现象，施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。

③对于临时占地，应在施工前预先剥离有肥力的表土层，施工完毕后，对场地进行植被恢复。管沟旁堆土区开挖土方应采取拦挡措施，防止降雨产生水土流失，同时对堆存的土方采取苫盖措施，防止风力侵蚀发生。

④施工人员进场后，应立即进行生态保护教育，严格施工纪律，不准踩踏、损毁征地范围之外的草木，要求施工人员在施工过程中文明施工，自觉树立保护生态的意识；

⑤施工机械及其他建筑材料不得乱停乱放，防止占用土地、破坏植被。施工作业范围全部控制在本次设计的永久占地及临时用地范围之内。

⑥施工过程中对升压站内建筑物基础开挖出的临时堆土进行防尘网苫盖，施工作业面采取洒水抑尘措施。施工结束后对升压站内电气区域铺设砾石，升压站围墙外布设排水沟。

### (2)对沿线植被的保护措施

①施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工便道应尽可能利用现有道路，临时施工便道宽度应严格控制在4m范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。

②塔基临时施工区、跨越场、施工便道等临时用地应优先布置在植被较少的区域，对施工区域地面铺设隔离保护措施（彩条布），与地表隔离，减少施工临时占地对植被的破坏。

③在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。输电线路工程在耕地、草地范围内施工作业时，应采取表土剥离、分类存放，施工结束后，塔基基础剥离的表土用于塔基临时施工场地回填利用以便后期植被恢复。

④本项目占地类型为旱地、天然牧草地、其他草地，施工结束后通过复耕、撒播草籽、自然恢复等恢复方式对临时占地区域进行植被恢复。施工结束后，及时清理施工现场，以便后期植被恢复。

⑤严禁随意乱丢垃圾、破坏沿线植物等不文明行为。

### **(3)对区域野生动物的保护措施**

①本项目开工建设前建设单位和施工单位必须对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，包括生物多样性和科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的简易识别及保护方法，严禁捕猎野生动物，严格规范施工队伍的行为，禁止破坏野生动物及其生存环境。

②升压站在用地红线范围内进行施工，施工时间较短，不会对升压站周围野生动物产生影响。输电线路在施工过程中限制施工作业范围、作业时间，合理安排施工作业时间和施工工序，选择低噪声的施工机械，减少对野生动物的影响。

### **(4)工程沿线景观保护措施**

为更好地保护沿线景观，工程施工过程中应注意下列问题：

①征地范围内的绿化、生态恢复等工程与项目途经区域已有景观相结合；

②注重主要构筑物的景观美学设计，同时注意构筑物设计要与地方特色相结合；

③生态恢复所用草种要选择当地林业部门核准的适生草种，并且保证绿化草种的选择适合当地气候，有效保障其一次成活率；

④注意保护沿线的已有自然景观，防止破坏。

## **1.3 恢复补偿措施**

项目对占用的部分耕地（包含永久基本农田）及草地采取恢复补偿措施，具体如下：

#### (1)表土剥离

施工前，使用推土机对现状耕地、草地的表土进行剥离，永久基本农田剥离厚度 0.60m，一般耕地剥离厚度 0.50m，生态红线区草地平均剥离厚度 0.40m，其他区域草地平均剥离厚度 0.20m，实际剥离厚度可依具体情况进行调整，剥离的表层土壤堆放于临时占地区域。

#### (2)临时防护

为了遵循保护表层土壤的原则以及项目复垦工作的需要，本工程对复垦区剥离的表土用塑料防尘网进行临时防护，表土堆放高度 1.5m，宽度 3m。

#### (3)迹地清理

临时用地复垦前及时清理、拆除区域施工设施，产生的建筑垃圾统一清运至管理部门指定的地点处置，不得在需复垦区域堆放。

#### (4)土地平整及覆土

利用自行式平地机对场地进行平整，推平地面高低不平区域，土地平整厚度 0.30m，将前期剥离堆放的表土覆盖在疏松后的地表，进行覆土种植，耕地覆土厚度不低于 0.50m，草地覆土厚度不小于 0.20m。

#### (5)土地翻耕

由于施工车辆及人为活动在工程施工中对地表造成一定的污染并使土壤压实，使土壤对降雨入渗能力降低。为了恢复土地的使用功能，待施工结束后需对复垦为耕地、园地、林地、草地的区域进行翻耕，翻耕深度 0.30m，恢复其土壤结构，以保证正常种植。

#### (6)农田配套设施恢复

对于拟损毁耕地中的农田配套设施，按照原始走向及位置恢复耕地中渠道、沟道、田间道路及配套建筑物。

#### (7)植被种植

本次复垦工程选择适合当地生长的具有一定稳定性和适应性、生产快的乡土物种。土地整治后，根据原地貌类型对临时占地区域进行植被恢复。原有耕地平整后复耕，种植耐旱农作物，原有草地播撒草籽，选择本地乡土物种，如黑沙蒿、短花针茅等，尽量恢复临时占地的原有植被。

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

#### **1.4 管理措施**

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

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

#### **1.5 对生态保护红线的保护措施**

本项目输电线路穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基。

本项目施工期需采取合理的施工方式，加强施工管理，施工时做好围挡、覆盖等防护措施，及时回填挖方并恢复植被，做好防风固沙、水土保持等防治措施，避免对生态保护红线生态功能的影响。针对生态红线段线路工程，项目主要采取以下生态保护措施：

①施工布置：项目铁塔建设所需的钢材通过沿线已有的道路运送至每座塔基附近的临时施工场地，待安装使用，生态红线区域内塔基尽量减少道路修建，减少生态保护红线占地面积。

②工程材料供应：本项目建设用材料主要包括砂石料、钢材及商品混凝土等，砂石料及商品混凝土拉运，不在生态保护红线内设置料场。钢材采用成品塔材，不在现场加工，现场仅涉及铁塔组立及架线。

③材料运输：工程所需各类建筑材料均采用大车一次性运至就近区域，为了降低临时道路修建宽度，减少大车对植被造成碾压，降低生态破坏，其他区域采用微型货车利用已有道路及临时道路运送至离塔基最近处。

④施工方案：设计阶段应尽量优化布局，严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中关于临时占地的要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用临时占地，严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度。

⑤西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线采取的针对性措施：项目穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线区域，尽量利用已有道路运输，合理规划建设临时道路，将工程机械、塔材、商品混凝土运输至塔基处。对于临时道

路尽量靠近已有道路，依地形修建，避免水土流失。同时避开植被覆盖度较高的区域，降低对区域起到防风固沙作用的植被破坏。

本项目在生态保护红线范围内立塔 2 基，涉及占用生态保护红线包括塔基永久占地和塔基临时施工区及施工便道等临时占地。

对于塔基处，为保护自然环境，减少植被受损和水土流失，工程所选塔型考虑全方位长短腿，最大级差按塔腿实际使用最大坡度确定。铁塔接腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低柱基础以适应塔位原地形，避免造成大量土石方开挖、水土严重流失的情况，对塔位附近植被的损坏程度降到最低。

针对塔基临时施工区及施工便道等临时占地，提出防沙固沙措施包括：

a.防沙治沙时，要结合当地实际因地制宜地选择合适的方式提前做好保护工作，坚持先保护后治理的理念。

b.严格控制占地范围，施工机械位置和施工人员活动范围要求限定在施工作业范围内，施工机械及其他建筑材料不得乱停乱放，随意压占土地等。

c.注意保护沿线的已有生态景观，项目施工过程中注意尽可能保护区域典型植被。

d.施工前对基础开挖区域进行表土剥离，施工结束后将底土回填平整，上覆表土；严禁土石方随意倾倒。

e.土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖，四周设编织袋挡土堰挡护。

f.对施工塔基施工用地、施工便道等临时占地区域，施工结束后及时进行迹地清理，拆除施工设备，清除建筑垃圾，表土回填并进行土地平整。

g.对临时施工占地采用播撒草种方式进行植被恢复，草籽选用灌草结合，防治风蚀、水蚀造成的水土流失。

h.土地复垦后加强管理，定期进行养护，合理开展生态监测，确保区域生态恢复。

采取以上措施后，可使项目区域防风固沙能力提高，保证项目区域内的植被覆盖率，减少风蚀、水蚀造成的土壤沙化，可有效预防项目所在区的土地沙化。

⑥施工进度方面，在生态保护红线区域塔基工程施工期为：单基基础的开挖→浇制→回填，在一周内完成。达到一个月养护期后，在 45 天之内完成本段铁塔组立及自检消缺工作，在一月之内完成导地线展放及附件安装工作，一月内完

成该段线路所有消缺及遗留问题的处理工作。

⑦施工人员培训方面，加强对施工人员的培训，使其认识到生态保护红线内施工的特殊性，注意生态红线区域植被，禁止随意开辟施工道路及场地。加强宣传教育，强化监督管理。建设单位在施工前应对施工、监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理；可请相关专业人员针对生态保护红线管理要求等内容进行专业培训和要求。施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

⑧施工现场管理，在施工时，应设警戒线或警示牌，确定施工方案及施工范围，各种施工活动应控制在施工占地范围内，不得随意扩大施工场地范围。施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃

项目典型生态措施布置示意图见图 20。

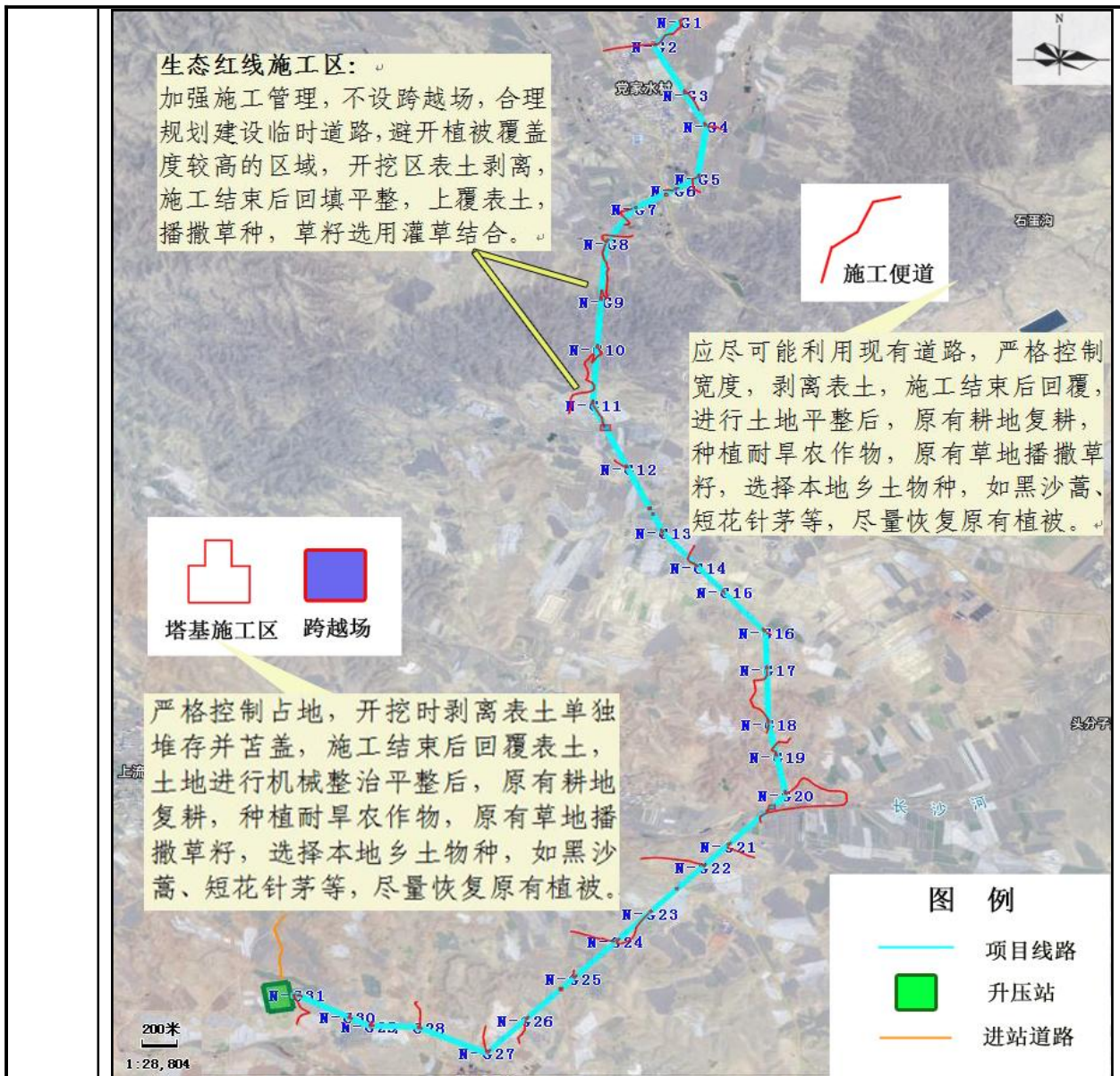


图 20 本项目典型生态措施布置示意图

## 2. 大气环境保护措施

### 2.1 升压站施工扬尘防治措施

为了进一步减少施工扬尘对大气环境的影响，升压站施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

(1) 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 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）。

(2)运输车辆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。

(3)运输车辆驶出施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁带泥车辆上路行驶。

(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。

(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。

(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。

## **2.2 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。

### **3.水环境保护措施**

本项目产生少量机械清洗等施工废水，在塔基临时施工区内设置临时沉淀设施，废水经沉淀后，回用于混凝土养护，不外排；升压站施工人员生活污水依托宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地防渗旱厕，输电线路施工人员生活污水依托租用附近乡镇民房内原有的防渗旱厕。本项目线路跨越长沙河及校育川沟均采用高跨一档方式通过，不在水体中立塔，通过采取无人机架线、严格控制河道两岸施工距离、禁止向河道倾倒排放生活垃圾和建筑垃圾等措施后，本项目对地表水环境影响较小。

### **4.固体废物处置措施**

本项目开挖的土石方可达平衡，不产生弃土。项目挖孔桩基础施工产生的干化泥浆和施工过程中产生的其他建筑垃圾（废包装材料、废混凝土料等），由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置；施工人员产生的生活垃圾由施工生产区垃圾桶集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置，严禁随意丢弃和堆放。

### **5.施工期环境管理**

#### **(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。

本项目施工期环境管理见表 40。

表 40 施工期环境管理

类别	污染源	污染防治措施及设施	预期效果	实施机构	监管机构
废气	施工扬尘	①施工避开大风天气、定时洒水。 ②及时清运建筑垃圾，施工结束后对临时占地进行必要的地表平整、绿化、美化，与原地貌保持一致。 ③运输车辆控制车速，并采取少量洒水与遮蔽抑尘措施。 ④施工区洒水保湿等。	有效减轻其污染影响程度和范围	建设单位 施工单位	生态环境 主管部门
	施工机械尾气	项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的环境空气产生较大影响，但项目建设过程中仍应采取控制措施，加强施工机械的维护，使环境空气质量受到的影响降至最低。		建设单位 施工单位	生态环境 主管部门
噪声	施工噪声	①选用低噪施工机械设备。 ②合理安排高噪设备施工时间。 ③物料运输路线尽量远离声敏感点。	满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》GB12523-2011	建设单位 施工单位	生态环境 主管部门
固废	建筑垃圾	按照当地环境卫生主管部门的规定处置建筑垃圾。	有效减少固废对评价范围影响，减少水土流失	建设单位 施工单位	生态环境 主管部门

续表 40		施工期环境管理			
类别	污染源	污染防治措施及设施	预期效果	实施机构	监管机构
生态	生态恢复	施工前对占地区域可利用的表土进行剥离，单独堆存并采用防尘网苫盖用于后期植被恢复；施工期间在施工场地范围内设置围栏，严格控制施工作业带范围，对施工区域地面铺设隔离保护措施，与地表隔离；施工结束后及时对临时占用土地进行平整，恢复表土层，对原有耕地平整后复耕，原有草地播撒草籽，原有灌丛栽种植物，恢复临时占地原有植被；加强施工管理，生态红线区严格控制占地。生态恢复措施落实后定期开展生态监测，测评生态恢复情况。	临时占地土地功能得到恢复，生态环境逐步改善	建设单位 施工单位	生态环境 主管部门
运营 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1.电磁影响减缓措施</b></p> <p>(1)330kV 升压站</p> <p>本项目 330kV 升压站为减少电磁的影响，应采取以下措施：</p> <p>①站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。</p> <p>②将升压站内电气设备接地，适当增加建筑中接入金属网的钢筋，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少站内的工频电场、工频磁场。</p> <p>③升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减少尖端放电产生火花。</p> <p>④保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减少因接触不良而产生的火花放电。</p> <p>⑤在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，避免意外事故发生。</p> <p>⑥加强运营期的环境监督管理。</p>				
	<p>(2)330kV 输电线路</p> <p>针对输电线路电磁环境影响，本次环评建议采取以下措施：</p> <p>①导线选择：导线表面场强、起晕电压、地面场强可通过导线材质、截面积等控制。项目导线材质为钢芯铝绞线，导电率高，可以有效降低工频电磁场强度。</p>				

②采用节能的金具，减少磁滞涡流损失以及限制电晕影响，悬垂线夹选用新一代节能金具。

③交叉跨越距离：确保送电线路对地面和交叉跨越的最小垂直距离满足《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求。

④加强输电线路监督管理，对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题。

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区域活动。

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

## **2.噪声减缓措施**

(1)330kV 升压站采用低噪声主变压器，配套减震等设施；将主变压器等主要声源设备布置在站址中央区域；加强各类设备维护，使其处于良好的运行状态；主变压器间设置防火墙，以及升压站建设实体围墙，均可起到阻隔作用。

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

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

## **3.废水防治措施**

项目生活污水采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设1座钢筋混凝土化粪池（G2-4F型）、1座处理规模为0.50m<sup>3</sup>/h的埋地式一体化污水处理设备，其处理规模能够满足本项目生活污水处理需求，污水经处理后需满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准，排入100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。

## **4.固体废物处置措施**

### **(1)处置措施**

本项目固体废物主要为升压站变压器产生废变压器油、报废的免维护蓄电池、生活污水处理栅渣及污泥、办公人员产生的生活垃圾。

栅渣和污泥：升压站化粪池及地埋式一体化污水处理设备在污水处理过程中产生的格栅栅渣和生物接触氧化池池底的污泥定期清理送入附近生活垃圾填埋场填埋处理。

生活垃圾：升压站站区办公人员产生少量生活垃圾经站区垃圾收集桶集中收集后交由环卫部门统一处置。

废变压器油：根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废变压器油属于《国家危险废物名录》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的 900-220-08 废变压器油，项目主变下配套事故集油坑，升压站内设置的 1 座 90m<sup>3</sup> 的事故集油池，事故集油坑与事故集油池经排油管道连通，将产生的废变压器油进行收集，委托有资质单位处置。

报废的免维护蓄电池（废铅蓄电池）：根据《国家危险废物名录（2025年版）》，报废的免维护蓄电池（废铅蓄电池）属于《国家危险废物名录》中“HW31 含铅废物”中的“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，更换后由项目配套建设的 1 座危废贮存库暂存（面积 61.75m<sup>2</sup>），定期交有资质单位处置。

本项目危险废物收集、转运、贮存等过程严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求执行；另外，本项目危险废物制定危险废物管理制度，包括责任制度、管理计划制度、申报登记制度、转移联单制度、危废台帐管理制度等。

## (2)危废贮存库建设要求

项目危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存库的要求规范化建设，相关要求如下：

①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。

②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  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

③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、渗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。

### (3)危废贮存库运行环境管理要求

根据《危险废物转移管理办法》的要求，对项目产生的危险废物的贮存、转移、管理提出如下要求：

①废物必须装入符合标准的容器内；

②装载容器内必须留足够的空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；

③盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录 A 所示的标签；

④危废贮存库不得接收未粘贴上述规定标签或标签填写不规范的危险废物；

⑤必须做好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

⑥必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑦危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

⑧建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行：

⑨联单保存期限为五年；贮存危险废物，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

⑩建设单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施。

- ⑪收集、贮存、运输、危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。
- ⑫企业应制定环境风险评估报告和突发环境事件应急预案，并定期演练。
- ⑬环境风险评估报告和突发环境事件应急预案应报当地环保局备案。

## 5.环境风险防范措施

(1)本项目2台主变下均配套事故集油槽，升压站内设置1座有效容积90m<sup>3</sup>的事故集油池，主变压器下方铺设卵石层。本项目单台变压器事故油产生量约为75t（体积约为83m<sup>3</sup>）。经分析，本次配套事故集油收集系统可满足事故状态下事故油的收集需要。

(2)本项目主变下的事故集油槽与事故集油池连通，事故集油池等事故油收集系统采取防渗措施，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。运营期对事故集油设施及导排系统完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

(3)当升压站发生事故时，废变压器油收集后暂存于项目危废贮存库，须委托有资质的单位处置，严格禁止变压器油随意排放、随意处置、随意焚烧等。

(4)建设单位应定期对电气设备检修、维护，确保升压站内电气设备安全运行，杜绝事故的发生。

(5)纳入现有相关的管理制度，包括责任制度、管理计划制度、转移联单制度、台帐管理制度等。项目建设前编制突发环境事件应急预案并备案，运营期按应急预案相关内容定期开展突发环境事件应急演练，可有效减轻突发环境事件的影响

## 6.运营期环境管理

### (1)运营期环境管理

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

- ①制定和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

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

- ④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证设施正常运行。  
⑤协调配合生态环境部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

(2)运营期环境监测计划

运营期环境监测计划见表 41。运营期环境监测计划执行责任单位为本项目建设单位宁国运新能源（中宁）有限公司。

表41 环境监测计划表环境

序号	监测项目	监测因子	监测方法	监测频次
1	电磁环境	工频电场强度	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》（HJ681-2013）	竣工验收监测一次；运营期每四年监测一次；有投诉纠纷时应及时进行监测
2		工频磁感应强度		
3	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq	升压站：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	升压站：竣工验收监测一次、运营期每季度监测一次；有投诉纠纷时应及时进行监测
			输电线路：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
4	固废	统计种类、产生量、处理方式、去向、台账	统计全厂各类固废量	产生一次统计一次
5	生态环境	植被破坏面积、地表植物种类等	施工临时占地需要进行清理、平整的地方	进行竣工环境保护验收时明确生态恢复情况

(3)监测点位

①工频电场、工频磁场

升压站工程：监测点选择在 330kV 升压站的围墙外且距离围墙 5m 处，距离地面 1.5m 位置，每侧布设 2 个监测点，共布设 8 个监测点。

输电线路：在线路导线距地最低处布设监测断面，330kV 线路工频电场强度、工频磁感应强度监测时，单回线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，双回线路应以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。在测量最大值时，监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处为止。

## ②生态监测

生态红线范围内塔基临时施工区等需要进行清理、生态恢复的区域设监测点，主要监测植被破坏面积、地表植物种类等，测评生态恢复措施落实情况及生态恢复情况。

## ③噪声

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

### (4)监测技术要求

#### ①监测方法

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

#### ②监测频次

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

#### ③监测质量控制、保证

监测单位需为取得检验检测机构资质认定证书的单位且具有电磁辐射和噪声检测类别。监测单位应具备完善的监测质量控制体系，对整个环境监测过程进行全面质量管控。监测仪器应定期校准，并在其证书有效期内使用，每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。监测人员应进行业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员进行。监测点位、监测环境、监测高度和监测方法均按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定执行。监测结束后，应及时对监测原始数据进行整理，进行三级审核，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据处理过程，质控措施，计量单位，编号等。经三级审核过的监测报告由相关负责人签字、监测单位盖章后生效。

本项目监测计划参考点位布设见图 21。

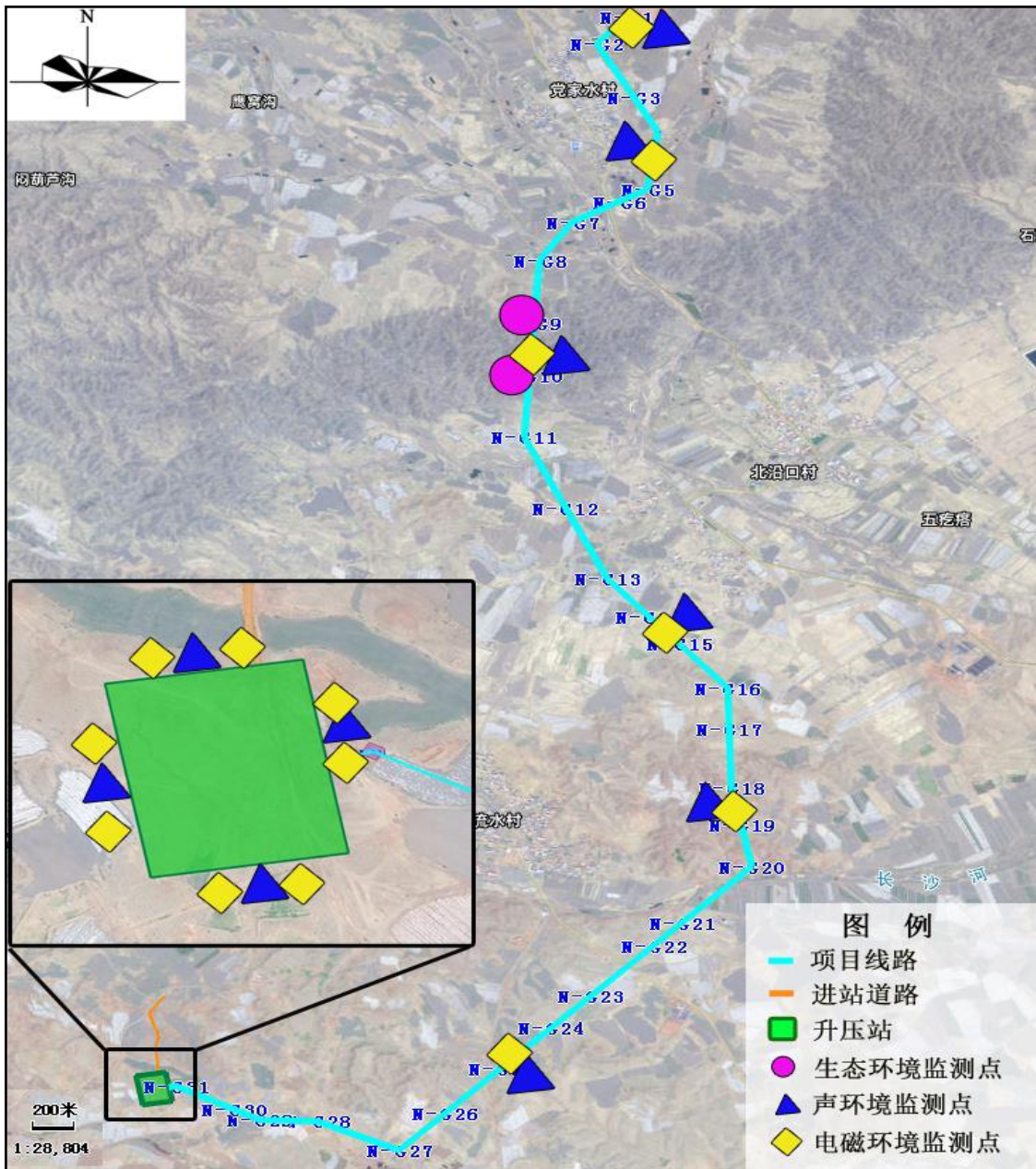


图 21 项目监测计划参考点位布设图

其他

无

本项目总投资 31942.40 万元，其中环保投资为 306 万元，占总投资的 0.96%。  
项目环保投资概算见表 42。

表42 环保投资一览表

类别		环境保护措施	责任主体	实施方案	投资费用 (万元)
设计期		委托设计单位对各项环保设施、措施进行设计 and 要求；环评单位对项目进行环境影响评价，提出施工期、运营期各项环境保护措施。	建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环境影响评价及环境保护措施设计	8
环保 投资	施工期	废气治理	建设单位	1、建设单位将环境保护要求纳入施工承包合同中，应在施工场地派驻专人负责环境保护管理工作，监督各项环境保护措施的落实；  2、施工单位组织施工人员进行环境保护培训，加强环境保护意识，严格按照环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。  3、施工结束后，建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。	20
		废水治理			5
		噪声治理			5
		固废治理			2
		生态保护与恢复			122

续表42

环保投资一览表

类别		环境保护措施	责任主体	实施方案	投资费用 (万元)	
运营期	噪声污染防治措施	升压站采用低噪声变压器，配套减振设施，定期维护设备；输电线路合理选择导线材质及截面积防止电晕噪声超标。计入工程投资。	建设单位	建设单位组织员工进行环境保护培训，加强环境保护意识，严格按照环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。	/	
	电磁污染防治措施	升压站对产生功率较大的电磁振荡设备采取屏蔽、密封等措施；输电线路：沿线均设置警示标志。计入工程投资。			/	
	固体废物污染防治措施	1座 61.75m <sup>2</sup> 危废贮存库，事故油及废蓄电池委托处置费			20	
		栅渣和污泥委托处理费用			5	
		生活垃圾分类收集装置	1			
	废水污染防治措施	升压站内生活区设 1 座钢筋混凝土化粪池（G2-4F 型）、1 座处理规模为 0.50m <sup>3</sup> /h 的埋地式一体化污水处理设备、1 座 100m <sup>3</sup> 集水池，生活污水处理后用于场地绿化及站区洒水。	建设单位	建设单位组织员工进行环境保护培训，加强环境保护意识，严格按照环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。	10	
	环境风险防范措施	分区防渗			升压站区分区防渗，事故油坑、事故油池、危废贮存库属于重点防渗区，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。埋地式一体化污水处理设施及化粪池作一般防渗区，防渗层防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 黏土层防渗性能，进站道路和站内道路全部硬化。	70
		事故防范			设置 1 座 90m <sup>3</sup> 事故油池及集油槽，1 套火灾自动报警系统。	
	绿化	对升压站站区进行绿化，绿化面积 3240m <sup>2</sup> 。			3	
	环境管理	定期开展生态监测，测评生态恢复措施执行情况。设置环境管理部门，制定环境监测计划、环保制度并实施。			运维单位	运维单位设置环境管理部门，根据环境监测计划对运营期进行监测，保证输电设施正常运行。
总计					306	

## 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	<p>施工前对占地区域可利用的表土进行剥离，单独堆存并采用防尘网苫盖用于后期植被恢复；施工期间在施工场地范围内设置围栏，严格控制施工作业带范围，对施工区域地面铺设隔离保护措施，与地表隔离；施工结束后及时对临时占用土地进行平整，恢复表土层，对原有耕地平整后复耕，原有草地播撒草籽，原有灌丛栽种植物，恢复临时占地原有植被；加强施工管理，生态红线区严格控制占地。生态恢复措施落实后定期开展生态监测，测评生态恢复情况。</p>	<p>临时占地因地制宜恢复原有土地功能</p>	<p>①线路巡检人员，沿固定巡检道路行驶，减少运行期对生态环境的影响。②定期对沿线生态保护和防护措施进行检查。</p>	<p>各类占地符合环评要求；落实环评提出的生态保护措施</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>塔基临时施工区内设置沉淀设施，施工废水经沉淀后，回用于混凝土养护，不外排。升压站施工人员生活污水依托宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目施工营地防渗旱厕，输电线路施工人员生活污水依托租用附近乡镇民房内原有的防渗旱厕。</p>	<p>无废水外排</p>	<p>升压站内设生活区，生活污水采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设1座钢筋混凝土化粪池（G2-4F型）、1座规模为0.50m<sup>3</sup>/h地埋式一体化污水处理设备，污水处理后排入100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。</p>	<p>处理后污水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2020中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准</p>

要素	内容		运营期	
	施工期	验收要求	环境保护措施	验收要求
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	加强施工期的环境管理，合理安排施工时间；选用低噪设备，施工机械经常进行检查和维修	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	采用低噪声主变压器，配套减振设施，维护设备使其处于良好的运行状态。输电线路合理选择导线截面和导线结构，并通过控制导线对地高度，以降低输电线路噪声影响；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	临时土方等易起尘物料等采取苫盖措施；采用商品混凝土；施工场地洒水抑尘；施工现场周围设置围挡；运输车辆谨防装载过满，减速慢行，加强施工机械、运输车辆的检修和维护。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求	/	/
固体废物	项目施工过程中产生的建筑垃圾（废包装材料、废混凝土料等），由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置；施工人员产生的生活垃圾由施工生产区垃圾桶集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。	是否妥善处置，无随意丢弃现象	升压站主变压器各设置事故集油槽，并设置事故集油池1座（有效容积90m <sup>3</sup> ），均采取防渗措施。废变压器油收集后和报废的免维护蓄电池（废铅蓄电池）更换后暂存于危废贮存库（面积61.75m <sup>2</sup> ），委托有资质单位统一处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

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
电磁环境	/	/	/	①采用合理的导线截面及结构，提高导线、金具加工工艺及控制导线对地距离，减少对周围电磁环境影响；②提升和改善电缆的绝缘性和安全性，减轻对电磁环境的影响；③加强项目日常监督管理及运营期工频电场、工频磁场的监测工作。	升压站工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m控制限值，架空输电线路下执行GB8702-2014中10kV/m控制限值；工频磁感应强度执行GB8702-2014中100uT控制限值
环境风险	施工现场使用带油料的机械器具，加强维护，防止油料跑、冒、滴、漏对土壤和水体造成污染。	无环境污染	无环境污染	升压站主变压器各设置事故集油槽，并设置事故集油池1座（有效容积90m <sup>3</sup> ），均采取防渗措施。运营期对事故集油设施及导排系统的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流；定期对电气设备检修、维护，确保安全运行；项目制定相关管理制度，包括责任制度、管理计划制度、转移联单制度、台帐管理制度等。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）事故油池有效容积满足规范要求；发生事故时，变压器油交由有资质单位处理，严禁排放
				生活污水处理设施及化粪池等作为一般防渗区，其防渗层的防渗性能不低于1.5m厚渗透系数为1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s黏土层的防渗性能，进站道路和站内道路硬化。	符合环保要求
环境监测	/	/	/	定期开展生态监测，测评生态恢复情况。设环境管理部门，制定环境监测计划、环保制度并实施，对电磁环境、噪声、固废等按相应计划进行监测。	监测结果满足相应标准限值要求。
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。

宁国运新能源（中宁）有限公司

宁国运中宁 330kV 输变电工程

## 生态专项评价

2025 年 8 月

# 目 录

<b>1 总论</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价报告编制背景.....	1
1.2 评价目的与原则.....	1
1.3 编制依据.....	2
1.4 评价等级.....	4
1.5 评价范围和时段.....	5
1.6 评价因子筛选及评价重点.....	7
1.7 生态环境保护目标.....	7
1.8 生态调查及评价方法.....	8
<b>2 工程概况</b> .....	<b>12</b>
2.1 地理位置.....	12
2.2 工程任务及规模.....	12
2.3 项目组成.....	12
2.4 施工总布置.....	13
2.5 施工总进度.....	15
<b>3 生态红线概况</b> .....	<b>16</b>
3.1 基本概况.....	16
3.2 自然特征.....	16
3.3 历史沿革与管理现状.....	17
<b>4 生态现状调查与评价</b> .....	<b>18</b>
4.1 土地利用调查.....	20
4.2 土壤侵蚀现状调查.....	23
4.3 动物多样性调查.....	25
4.4 植物多样性调查.....	30
4.5 生态系统类型调查.....	42
4.6 项目与相关规划的协调性分析.....	44

<b>5 生态环境影响预测与评价 .....</b>	<b>49</b>
5.1 施工期生态影响分析 .....	49
5.2 运营期生态影响分析 .....	56
<b>6 生态保护措施 .....</b>	<b>56</b>
6.1 施工期生态保护措施 .....	57
6.2 施工期大气环境保护措施 .....	65
6.3 声环境保护措施 .....	66
6.4 水环境保护措施 .....	67
6.5 固体废物处置措施 .....	67
6.6 施工期环境管理 .....	67
6.7 运营期生态环境保护措施 .....	68
<b>7 总结与建议 .....</b>	<b>71</b>
7.1 总结 .....	71
7.2 建议 .....	72

# 1 总论

## 1.1 评价报告编制背景

宁国运公司投资建设中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目，位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡。本项目为宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目配套工程，为满足宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目电力送出，本项目新建1座330kV升压站，以1回330kV线路接入天都山750kV变电站，从而在更大范围内满足新能源消纳需求。

本项目 330kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡，升压站站址中心坐标为：东经 105°25'0.558"，北纬 37°3'46.360"，站址四周均为空地；330kV 输电线路起点为本项目拟建 330kV 升压站，起点坐标为：东经 105°25'3.920"，北纬 37°3'46.378"，途经中卫市中宁县、沙坡头区到达终点天都山 750kV 变电站，终点坐标为：东经 105°26'45.594"，北纬 37°8'6.806"。根据《宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》及中宁县自然资源局核对图件，项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越的生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的线路长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地 0.4158hm<sup>2</sup>。

项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 中“B.2.1 专题评价”要求，进入生态敏感区时，应设生态专项评价。因此本次开展生态专项评价，对项目生态环境影响进行详细分析。本次评价按照相关技术导则、规范要求，在结合项目区域生态环境资料以及现场调查基础上，编制了《宁国运新能源（中宁）有限公司宁国运中宁 330kV 输变电工程生态专项评价》。

## 1.2 评价目的与原则

### 1.2.1 评价目的

客观评价本项目对区域的生态影响，并结合自然生态恢复能力，提出科学可行的生态保护、恢复和补偿等系列措施，协调经济社会发展与生态环境保护之间的关系，最终达到区域的协调与可持续发展。

## 1.2.2 评价原则

### (1)坚持重点与全面相结合的原则

既要突出评价项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

### (2)坚持预防与恢复相结合的原则

预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

### (3)坚持定量与定性相结合的原则

生态影响评价应尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，生态影响评价可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(修订)(2022年6月5日)；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (7)《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修改）；
- (8)《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起施行）；
- (9)《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；
- (10)《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修订）。

### 1.3.2 部门规章及部门发布的规范性文件

- (1)《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）；
- (2)《保护区开发建设活动生态影响审查通知》（内环办[2016]341）；
- (3)《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日签发）；

- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修改）；
- (5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年3月1日起施行）；
- (6) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日）；
- (7) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日）。

### 1.3.3 地方性法规及政策

- (1) 《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发[2018]23号）；
- (2) 《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2015年9月1日施行）；
- (3) 《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》（2018年11月29日修正）；
- (4) 《宁夏回族自治区生态修复项目管理办法（试行）》（宁自然资发[2019]407号）；
- (5) 《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》（2024.8.2）卫政办发[2024]33号。

### 1.3.4 技术规范与标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (3) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (4) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
- (5) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- (6) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (7) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）。

### 1.3.5 相关规划

- (1) 《全国生态功能区划》（修编）（2015年11月）；
- (2) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发[2008]92号）；
- (3) 《全国水土保持规划（2015-2030年）》（水利部，2015.12.01）；
- (4) 《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》（宁政办发[2021]59号）。

## 1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 和 6.2 条，本项目为输变电线性工程，部分线路路径穿越生态保护红线区域，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本次评价分段设置评价等级，生态影响评价工作等级划分表见专项表 1。

专项表 1

生态影响评价工作等级划分表

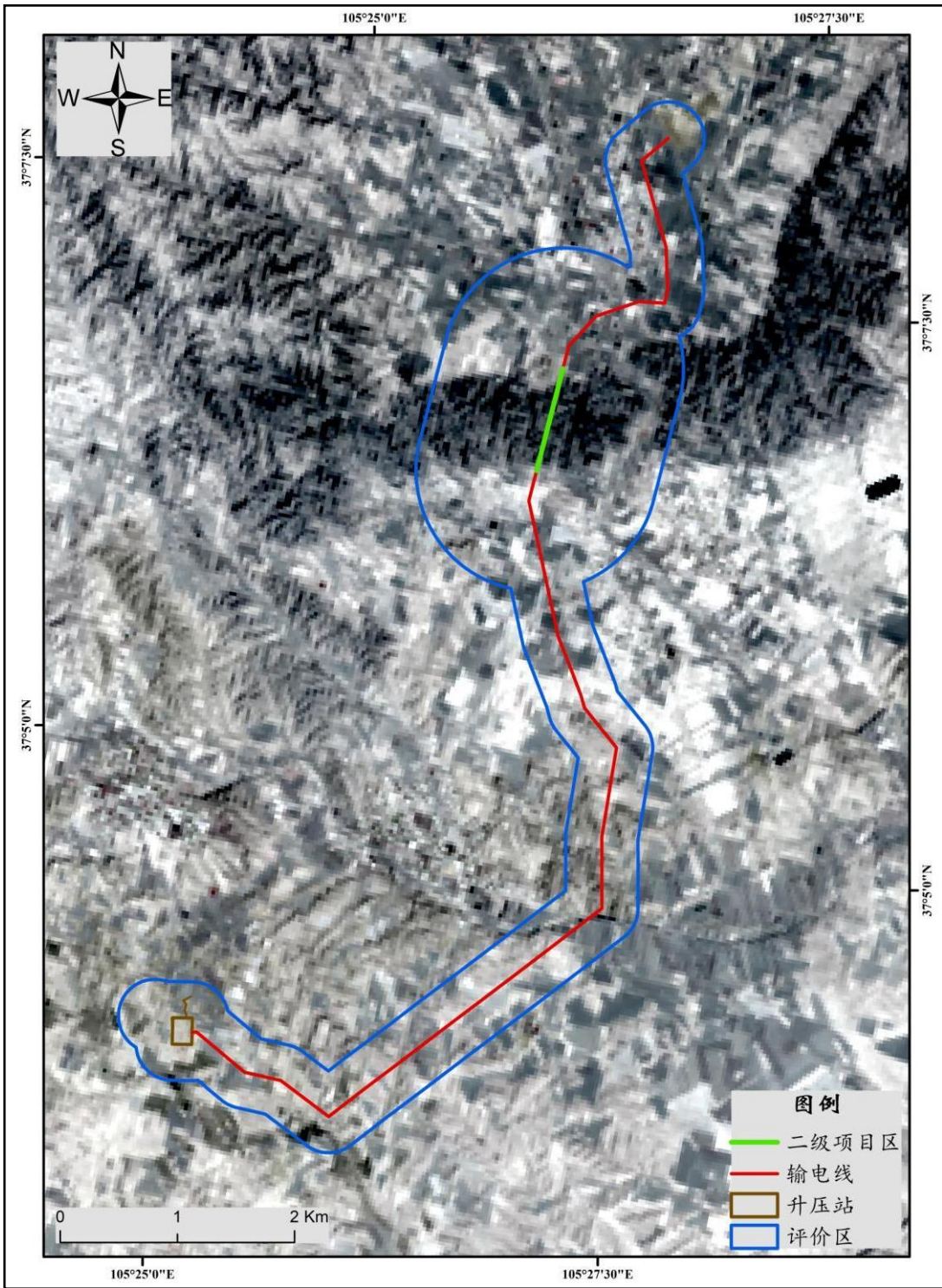
判定依据	判定内容	项目情况	判定
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产重要生境时，评价等级为一级：	项目不涉及自然公园国家公园、自然保护区、世界自然遗产重要生境	不涉及
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级：	项目不涉及自然公园	不涉及
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目涉及穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线段线路 875m。	穿越生态红线段线路为二级评价
d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级：	项目不在河沟道内架设塔基，不涉及水文影响。	不涉及
e)	根据 HJ610、HJ964 判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：	本项目不涉及占用天然林、公益林、湿地	不涉及
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：	本项目总占地面积 9.8269hm <sup>2</sup> （0.0983km <sup>2</sup> ）小于 20km <sup>2</sup>	不涉及
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级：	除穿越生态红线段 875m 线路外，其他线路段穿越非生态敏感区，属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外情况	其他穿越非生态敏感区线路为三级评价
6.1.3	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。	本项目占用生态保护红线区域面积较小，线路采用架空铁塔建设，生态保护红线范围仅建设 2 座杆塔，且占用生态红线作用主要为防风固沙，不会对生物多样性产生重大影响	不涉及
6.1.4	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。	本项目不涉及水生生态影响	不涉及

判定依据	判定内容	项目情况	判定
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变,或拦河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。	本项目不涉及矿山开采及拦河坝建设	不涉及
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。	本项目属于线性工程,本次分段确定评价等级	穿越生态红线段 875m 线路评价等级为二级,其他线路评价等级为三级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），穿越生态红线段 875m 线路评价等级确定为二级，穿越非生态敏感区段评价等级确定为三级。

## 1.5 评价范围和时段

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），穿越生态红线段 875m 线路评价等级确定为二级，评价范围为以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km；穿越非生态敏感区段评价等级确定为三级，评价范围为以线路中心线向两侧外延 300m。升压站评价范围为站区边界外延 500m。评价时段为施工期及运营期。项目评价范围见专项图 1。



专项图1 项目生态影响评价范围图

## 1.6 评价因子筛选及评价重点

本项目生态影响评价因子筛选表见专项表 2。

专项表 2

生态影响评价因子筛选结果表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构	施工期：临时占地以及施工噪声直接影响；施工开挖、人为活动间接影响	短期/可逆	弱
		运营期：永久占地以及运营期噪声、电磁辐射直接影响。	长期/不可逆	中
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期：临时占地直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
		运营期：永久占地直接影响。	长期/不可逆	中
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期：临时占地直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期：临时占地直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
		运营期：永久占地直接影响。	长期/不可逆	中
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期：临时占地以及施工噪声直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期：临时占地以及施工噪声直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期：临时占地以及施工噪声直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱

## 1.7 生态环境保护目标

根据现场勘查及工程可研资料，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、重要生境以及饮用水水源保护区等环境敏感区，输电线路中心线与村庄最近距离为 155m。项目评价范围内生态保护目标主要为生态保护红线区域，项目在中卫市部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。项目输电线路穿越的生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线（西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线）范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地 0.4158hm<sup>2</sup>（含塔基施工区 0.0660hm<sup>2</sup>，施工便道 0.3498hm<sup>2</sup>）。具体见专项表 3。本项目与生态红线具体位置关系见建设项目环境影响报告表正文图 17。

专项表 3

本项目环境保护目标一览表

影响要素	名称		行政区域	级别	审批情况	行政主管部门	保护范围	主要保护对象	与本项目位置关系
生态影响	宁夏生态保护红线	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	中卫市沙坡头区、中宁县	省级	宁政发〔2018〕23号	宁夏回族自治区人民政府	生态保护红线总面积12863.77 km <sup>2</sup> ，占国土总面积的24.76%	防风固沙重要区、沙漠自然生态系统	穿越生态保护红线长度为875m，占用总面积0.4670hm <sup>2</sup> ，生态保护红线内立塔2基。

## 1.8 生态调查及评价方法

编制单位专业技术人员于2025年6月采用遥感解译、样方样线调查等方式对评价区域进行了生态调查，调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）以及《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物（HJ710.1-2014）》、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》、《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ710.4-2014）》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ710.5-2014）》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法。利用调查和收集的资料，采用列表清单法、图形叠置法、生态机理分析法、景观生态学法等方法进行评价分析。

### 1.8.1 生态现状调查方法

#### 1.8.1.1 资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括中宁县、沙坡头区林业、环保、农业、国土等部门提供的相关资料。

#### 1.8.1.2 遥感解译

##### 1. 数据准备与预处理

遥感影像获取：根据研究区范围，选择合适的遥感数据源，如高分1号、高分2号、Landsat8、Sentinel-2等。

影像预处理：包括影像的几何校正、大气校正、影像裁剪、融合、拼接等操作，确保影像质量满足解译要求。

## 2. 遥感影像分类

监督分类与非监督分类：根据影像特征，选择合适的分类方法（如监督分类或非监督分类），提取土地利用、植被类型等信息。

分类后处理：对分类结果进行重分类、众数滤波、边界清理等操作，提高分类精度。

## 3. 生态专项图制作

植被覆盖度图：通过计算 NDVI（归一化植被指数）和 FVC（植被覆盖度）生成植被覆盖度图。

土地利用图：基于影像分类结果，绘制土地利用现状图。

土壤侵蚀图：根据《土壤侵蚀分类分级标准 SL190-2007》计算土壤侵蚀度图。

生态系统类型图：结合影像分类和实地调查数据，绘制生态系统类型图。

## 4. 生态影响分析

生态现状评价：基于制作的专项图，分析项目区域的生态现状，包括植被、土地利用、土壤侵蚀等情况。

生态影响预测：预测项目实施后对生态环境的潜在影响，如植被破坏、水土流失等。

## 5. 出图

专项图出图：使用 ArcGIS 等软件制作专业的专项图，包含图名、图例、指北针、比例尺等要素。

项目生态解译时间为 2025 年 6 月，正值夏季，气温较高，大部分植被处于生长旺盛，覆盖度较高，叶绿素含量高，遥感影像中近红外波段反射强烈，遥感影像能够清晰反映植被的分布和生长情况，本次遥感数据采用 2025 年 6 月 Landsat8OLI 卫星遥感影像。分析方法为首先应用 ArcGIS10.3 进行手工解译，然后进行现场校验。最后依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

### 1.8.1.3 现场调查

#### 1.植被和植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危受保护植物的生存状况等。

### (1)样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价范围植被的总体分布情况，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

①尽量在重点施工区域（如临时工程区等）。

②所选取的样地植被为占地区或评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

⑤《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 7.3.4 中规定：“陆生生态一级、二级评价应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价不少于 3 条，除了收集历史资料外，一级评价还应获得近 1~2 个完整年度不同季节的现状资料，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料”。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

### (2)主要调查点位

重点调查项目涉及生态红线评价范围区域。

### (3)样方调查内容

样方调查采用典型样方调查法，灌木样方面积为 10m×10m，草本样方面积为 1m×1m，记录样地内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样方位置。根据评价区土地利用现状及植被类型图，结合工程布置情况，2025 年 6 月，在评价区内群落类型极少进行植被调查，主要植被有草本类——短花针茅群落、蒙古冰草群落及黄蒿、大籽蒿、薊、狗尾草等一二年生植物；灌木类——黑沙蒿群落及细枝盐爪爪、猫头刺等小灌木。本次设置了 9 个调查样方。本次调查点位主要分布在项目设计

生态红线评价范围区域，调查点位涵盖了评价区主要植被类型。因此，本次调查样方设置兼具代表性和重要性原则。

## **2.陆生动物调查**

通过外业调查，确定评价区内存在的动物种类、资源状况及生存状况进行记录、拍照，重点关注国家重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、座谈访问和资料查询。兽类主要采用现场的环境调查、野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。鸟类主要采用样线法与样点法，根据生境类型及其面积的大小设计样线。样线法是沿着预先设计的一定路线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，借助望远镜确定种类，并对鸟类迁徙及活动情况进行调查记录。左右肉眼能见度为这个带状样方的宽度，乘上样线长度即这个带状样方的面积。从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。在涉及生态红线评价范围区域实行重点调查。

## **1.8.2 主要评价方法**

### **1.8.2.1 生态制图**

采用地理信息技术，进行地貌类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

分析制图软件采用 ArcGIS。

### **1.8.2.2 生态影响预测**

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态质量，预测分析工程影响区的景观变化。

植物影响的预测方法：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区和分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。施工期对植物的影响包括施工区域的影响；工程运营期对植物影响的预测包括事故风险对植物的影响等。采用生态机理分析方法预测。

## 2 工程概况

### 2.1 地理位置

本项目 330kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡，升压站站址中心坐标为：东经 105°25′0.558″，北纬 37°3′46.360″，站址四周均为空地；330kV 输电线路起点为本项目拟建 330kV 升压站，起点坐标为：东经 105°25′3.920″，北纬 37°3′46.378″，途经中卫市中宁县、沙坡头区到达终点天都山 750kV 变电站，终点坐标为：东经 105°26′45.594″，北纬 37°8′6.806″。

### 2.2 工程任务及规模

项目主要建设内容包括：

(1)330kV升压站：

主变压器：2×500MVA；

330kV出线：采用单母线接线，出线1回；

35kV电气主接线：主变35kV侧采用单母线接线，每台主变每个绕组对应2段35kV母线，主变35kV侧采用单母线接线，接入6回风电电源进线及36回光伏电源进线；

无功补偿：主变低压侧每个35kV绕组下各装设1台±40MvarSVG（共4台）、1台20Mvar电容器组无功补偿装置（共4台）；

调相机：升压站装设3台±50Mvar调相机。

(2)330kV输电线路：

起点为本项目拟建330kV升压站，终点为天都山750kV变电站，线路路径全长约12.0km，曲折系数1.37，采用JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线，导线截面为双分裂2×630mm<sup>2</sup>。线路分为单、双回路铁塔架设，其中天都山变进站段双回线路长度约1.5km，其余为单回线路，长度约10.5km。线路共设置31基角钢型自立塔，其中单回直线塔14基、单回耐张塔12基、双回耐张塔5基。

### 2.3 项目组成

根据项目工程特征，本项目工程组成由主体工程、辅助工程、临时工程、公

用工程、环保工程组成，主体工程主要包括330kV升压站、330kV线路，辅助工程包括综合楼、附属用房、警卫室、电网接入系统、进站道路、站内道路等，临时工程包括塔基临时施工区、跨越场及施工便道，此外配套建设公用工程及环保工程。本项目工程组成详环境影响报告中“二、建设内容”部分。

## 2.4 施工总布置

### 2.4.1 施工工艺

#### (1) 升压站施工工艺

本项目在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。施工期主要包括施工准备、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装调试等。

##### ① 施工准备

主要为施工备料及进站道路的建设，材料运输将充分利用现有道路。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工场地布置在站址范围内，以减少土地占用、水土流失等。

##### ② 地基处理及土石方开挖

升压站场地平整，地基开挖，站内土石方挖填平衡，无弃土。

##### ③ 土建施工

主变压器、事故油池及升压站区地面硬化等设施的施工建设，采用商品混凝土，不设置拌合站，可减少扬尘的产生。

##### ④ 设备安装调试

主变压器、配电装置、进出线构架等设备安装并进行调试。

#### (2) 输电线路施工工艺

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

##### ① 施工准备

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

##### ② 塔基施工

塔基施工主要有人工开挖、机械开挖两种。就近开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇筑所需

的钢材、混凝土运到塔基施工区进行基础浇筑、养护。线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，减少土石方的开挖量。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后恢复。基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础。为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

### ③组立铁塔

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

### ④牵张引线

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等线路沿线利用塔基施工场地进行牵引，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

## (3)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。

### ②升压站施工时序

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

### ③输电线路施工时序

基础施工：工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础。

基础浇筑：采用商混罐车的方式运输混凝土进行基础浇筑。

杆塔组立：杆塔的组立，采用人工组建与塔吊结合的方式进行组立。

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

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。

## 2.4.2 工程占地

本工程总占地面积为 9.8629hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 4.7293hm<sup>2</sup>，主要包括升压站、进站道路和塔基占地，临时占地为 5.0976hm<sup>2</sup>，主要包括塔基施工区、施工便道、跨越场等占地。工程占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地等。本项目永久占地和临时占地共涉及占用耕地 1.0576hm<sup>2</sup>，其中 0.2626hm<sup>2</sup>为永久基本农田（均在中宁县境内）。具体占地情况见环境影响报告中“二、建设内容”部分表 12、表 13。

## 2.4.3 土石方平衡

本项目建设期土石方主要来自于站区基础开挖及施工场地平整，根据建设单位提供的建设期土石方量，本项目建设期挖方 11.3939 万 m<sup>3</sup>，填方 11.3939 万 m<sup>3</sup>，土方通过调配平衡，无弃方产生，具体土石方平衡见环境影响报告中“二、建设内容”部分表 15。

## 2.5 施工总进度

本工程计划于 2025 年 8 月开始建设，冬季冻土期间不施工，2026 年 7 月建成投运，总建设周期约为 12 个月。本项目施工计划表见环境影响报告中“二、建设内容”部分表 16。

## 3 生态红线概况

### 3.1 基本概况

本项目 330kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡，330kV 输电线路起点为本项目拟建 330kV 升压站，途经中卫市中宁县、沙坡头区到达终点天都山 750kV 变电站。本项目部分线路涉及穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越生态保护红线的线路长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地 0.4158hm<sup>2</sup>，涉及占用沙坡头区生态保护红线 0.2192hm<sup>2</sup>，中宁县 0.2478hm<sup>2</sup>。该生态红线区域生态功能类型为防风固沙，位于宁夏回族自治区西部，属于防风固沙重要区，主要分布在吴忠市同心县、红寺堡区及中卫市沙坡头区、中宁县。生态系统类型为沙漠自然生态系统。该生态保护红线总面积 12863.77km<sup>2</sup>，占国土总面积的 24.76%。

本项目线路由本次建设中宁县徐套乡 330kV 升压站接入位于沙坡头区的天都山变电站，线路穿越中宁县与沙坡头区行政区划边界段西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线连片分布，难以避让；同时综合考虑线路长度、避让村庄、永久基本农田等因素影响，线路不可避免跨越生态保护红线。本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》，并已取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29 号）。本项目设计线路从生态保护红线南侧边缘穿越，尽可能控制占用面积，无大面积穿越情况，是在平衡多方因素的情况下做出最优路径。

### 3.2 自然特征

项目位于中卫市中宁县、沙坡头区，区域地形地貌、地质、水文及气候气象详见环境影响报告表正文相关内容。

#### 3.2.1 土壤

项目涉及区域土壤主要为新积土、灰钙土、粗骨土等。灰钙土主要分布于丘陵区，是草原向荒漠过渡的地带性土壤，剖面分化很弱，发生层次不明显，颜色

为浅棕色，有机质含量少。新积土属初育土纲的土类。多处于海拔较低的河谷地带，水热条件较好，可作为造林地或农田，但要防止洪水冲刷。粗骨土多发育在陡峻的山地或丘陵；黄绵土分布的地形以帚状、梁状地形为主，切沟密布。

项目涉及生态红线区域总体土壤质地较粗，砂砾含量较高，松散，固结能力差，抗侵蚀能力弱，易受水流冲刷流失。

### 3.2.2 植被

中卫市境内的植物群落，除引黄灌区的森林、草甸、沼泽等中生和湿生植物外，广阔的地带性草原植被都具有显著的旱生性质，具有荒漠化特征的超旱生小灌木和半灌木群落，群落中以旱生多年生草本植物和旱生小灌木、小半灌木占优势，红砂、珍珠等耐旱、耐盐植物成分较多，具有植物区系成分单纯、群落结构简单、生物产量低等特点。植被类型主要有草原植被、荒漠植被、沙生植被、落叶阔叶林植被、河漫滩中生草甸植被、低地盐生草甸植被、低地沼泽化草甸植被、沼泽植被 8 种类型。经济植被主要为农作物，果树、观赏植物等。枸杞、红枣、苹果等经济林树种。

项目涉及生态红线区域主要为稀疏草地、稀疏灌丛，草本类群落包括短花针茅群落、蒙古冰草群落，同时还伴生有黄蒿、大籽蒿、薊、狗尾草等一二年生植物；灌木类群落主要为黑沙蒿群落，同时伴生有细枝盐爪爪、猫头刺等小灌木。

### 3.2.3 动物

中宁县湿地动物资源中脊椎动物共计 181 种，隶属于 5 纲 26 目 68 科，其中鸟类有 15 目 40 科 145 种，有国家 I 级保护动物 3 种，国家 II 级保护动物 7 种，自治区保护动物 18 种。国家 I 级保护动物有白尾海雕、东方白鹳和黑鹳 3 种；国家 II 级保护动物有灰鹤、灰雁、小天鹅、赤麻鸭、赤膀鸭、红头潜鸭和骨顶鸡 7 种。另外还有斑嘴鸭、红头潜鸭、金眶鸻、反嘴鹈、黑翅长脚鹈、红嘴鸥、普通燕鸥、夜鹭、池鹭、黄头鹪鹩等常见鸟类。

项目涉及生态红线区域常见野生动物主要有土蜥蜴、野兔、麻蛇、燕子、麻雀、喜鹊、蟾蜍等。本次现场踏勘除麻雀及喜鹊外，未发现其他爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。

## 3.3 历史沿革与管理现状

西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线于 2018 年 6 月 30 日由自治区人民政府《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23 号）

文件核准，该区域防风固沙工作经历了从被动防御到综合治理的演变，当前采用中央财政通过生态补偿机制（如草原生态保护补助）支持治沙，企业参与光伏治沙（如中卫“光伏+治沙”模式），实现“板上发电、板下种植”，采用草方格+植被恢复技术，通过人工修复结合遏制沙化。探索碳汇交易机制，鼓励企业投资固沙增绿。未来将推广旱作固沙植物，减少灌溉依赖，利用物联网、卫星遥感优化监测与管理。

## 4 生态现状调查与评价

调查内容包括评价区生态系统类型、植被类型、植被生物量、植被覆盖度、植物多样性、野生动物、重要物种生境、生态敏感区等。调查方法如下：

### (1)基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括所在区统计年鉴以及林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料。

### (2)土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据采用 2025 年 6 月 Landsat8OLI 卫星遥感影像。分析方法为首先应用 ArcGIS10.3 进行手工解译，然后进行现场校验。

### (3)植被及植物资源调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范 森林生态系统野外观测（HJ1167-2021）》、《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物（HJ710.1-2014）》的要求，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

### (4)野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》、《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ710.4-2014）》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ710.5-2014）》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

#### ①访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民及林业部门工作人员，先后共走访了 20 余人，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

## ②总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和兽类。

## ③痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。

## (5)生物量的测定与估算

收集区域已有成果资料，其余类型参考①《中国森林生态系统的生物量 and 生产力》（冯宗炜等，1999）；②《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）等有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围植被类型的生物量。草本采用收割法，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

本次评价在现场调查和群落样地调查的基础上，对上述评价范围生态系统采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的遥感影像、地形地势、土地利用现状、植被类型分布、植被覆盖度、土壤侵蚀分布、生态系统分布等图件的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。具体调查内容见专项表 4。

HJ19-2022 要求		本项目生态调查情况				是否满足要求
		线路段	评价等级	调查方式	调查内容	
7.3.4	……开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，……一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价不少于 3 条……。	穿越生态红线线路段	二级	遥感解译	调查评价区域土地利用现状、植被类型分布、植被覆盖度、土壤侵蚀分布、生态系统分布等生态现状	满足
				陆生生态样线样方调查	根据实地调查，针对评价区域每种群落各设置 3 个样方（共 9 个）；每种生境各设置 3 条样线（共 9 条），调查区域动植物种类及分布	满足
7.3.6	三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。	其他线路段	三级	遥感解译	调查评价区域土地利用现状、植被类型分布、植被覆盖度、土壤侵蚀分布、生态系统分布等生态现状	满足
				陆生生态样线调查	根据实地调查，针对评价区域荒漠生境设置 1 条样线，调查区域动植物种类及分布	满足

## 4.1 土地利用调查

### (1) 土地利用现状

根据遥感调查结果，评价范围内分布的主要土地类型为耕地、草地、林地、城镇住宅用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地、其他土地（沙地）等。其中灌木林地占比最大，面积达 449.28hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 40.12%；此外评价区域旱地及天然牧草地占比较大，其中旱地 291.96hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 26.07%，天然牧草地面积 276.88hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 24.72%；其余灌木林地、城镇住宅用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地、其他土地等均占比较小，面积共计 101.75hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 9.09%。项目评价范围内土地利用类型分布见专项表 5、专项图 2。

专项表 5

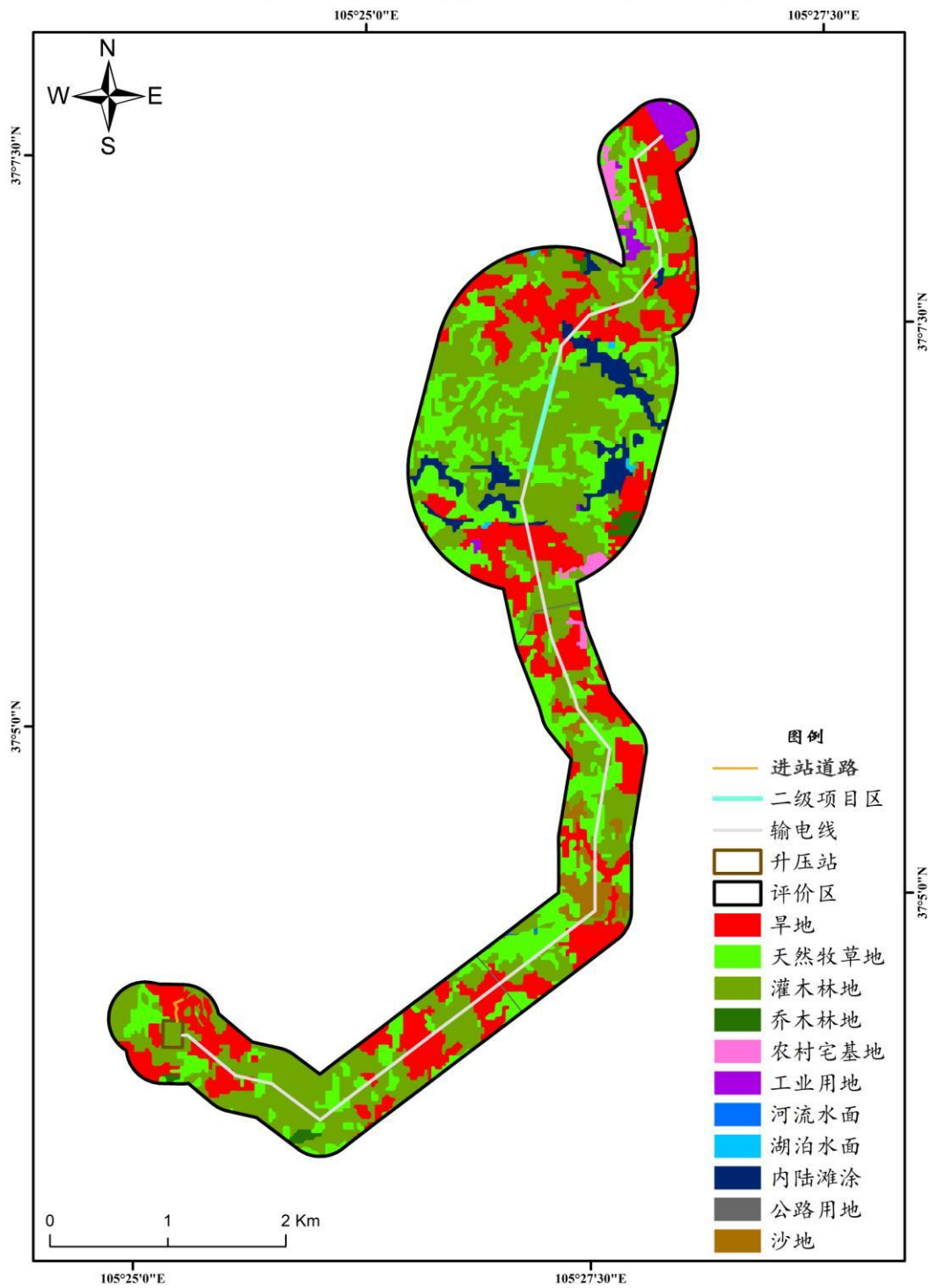
评价范围内土地利用现状类型面积及比例一览表

土地利用一级类型	土地利用二级类型	斑块数	面积 m <sup>2</sup>	面积 hm <sup>2</sup>	占比%
耕地	旱地	174	2919600.83	291.96	26.07
草地	天然牧草地	326	2768841.85	276.88	24.72
林地	灌木林地	300	4492831.34	449.28	40.12
	乔木林地	12	88089.49	8.81	0.79
城镇住宅用地	农村宅基地	27	108515	10.85	0.97
工矿仓储用地	工业用地	20	159668	15.97	1.43
水域及水利设施用地	河流水面	1	3080	0.31	0.03
	湖泊水面	4	15566	1.56	0.14
	内陆滩涂	18	414958	41.50	3.71
交通运输用地	公路用地	2	14251	1.43	0.13
其他土地	沙地	12	213381	21.34	1.91
合计		<b>896</b>	<b>11198783</b>	<b>1119.88</b>	<b>100.00</b>

## (2)土壤类型

本项目分布在中卫市中宁县、沙坡头区，评价范围内土壤类型主要为新积土、灰钙土、粗骨土等。

# 土地利用类型图



专项图 2 项目评价区域土地利用类型图

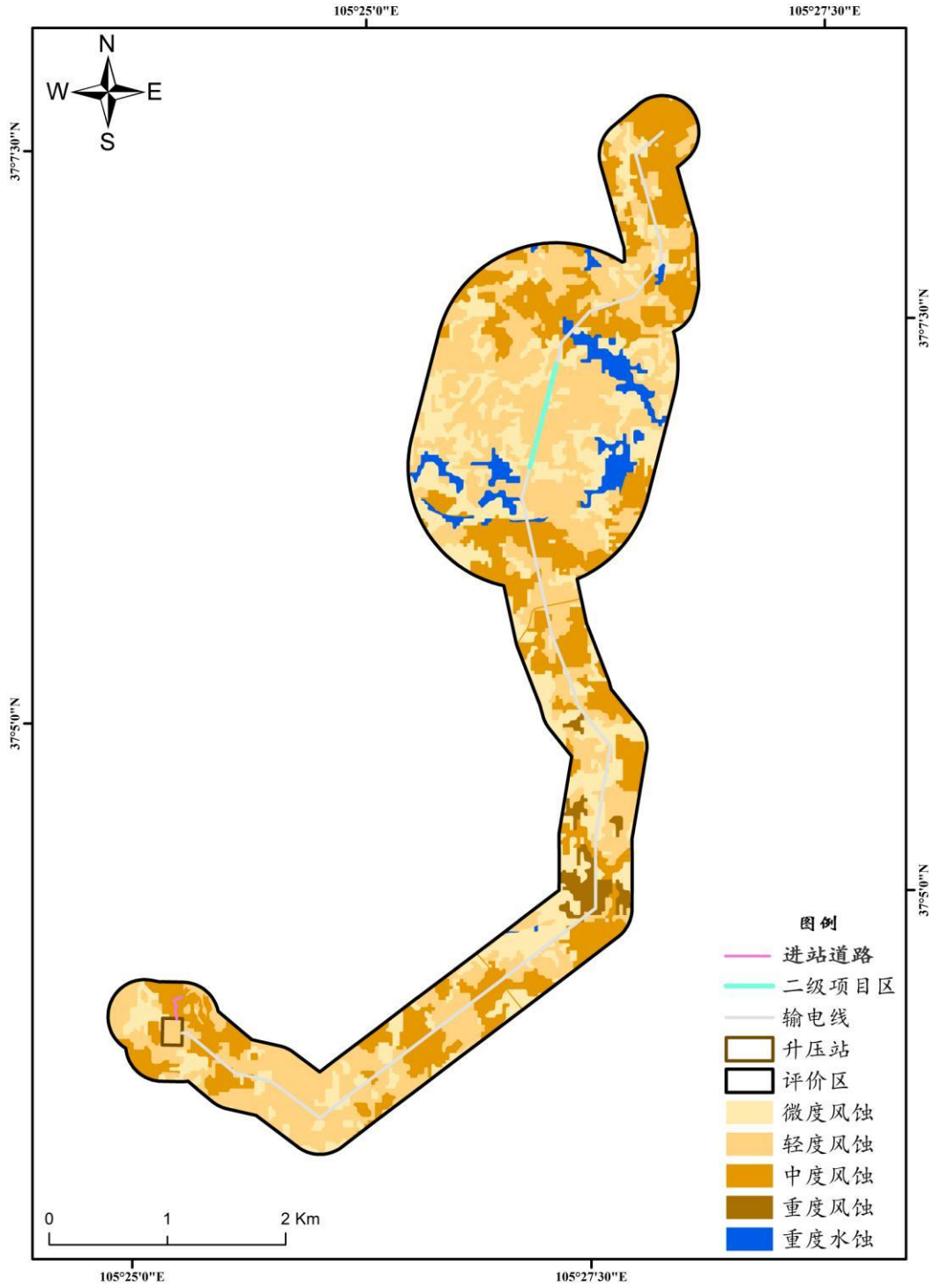
## 4.2 土壤侵蚀现状调查

根据遥感调查结果，评价范围以轻度风蚀为主，面积约 458.09hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 40.91%。此外，中度风蚀及微度风蚀区域也占比较大，其中中度风蚀 320.20hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 28.59%，天然牧草地面积 276.88hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 24.72%；此外还存在小部分重度风蚀和重度水蚀区域。项目评价范围内土壤侵蚀分布见专项表 6、专项图 3。

专项表 6 评价范围内土壤侵蚀强度面积及比例一览表

侵蚀类型		斑块数	面积 m <sup>2</sup>	面积 hm <sup>2</sup>	占比%
土壤风蚀	微度风蚀	326	2768841.854	276.88	24.72
	轻度风蚀	312	4580920.82	458.09	40.91
	中度风蚀	223	3202034.56	320.20	28.59
	重度风蚀	12	213381.00	21.34	1.91
土壤水蚀	重度水蚀	23	433604.29	43.36	3.87
合计		<b>896</b>	<b>11198782.53</b>	<b>1119.88</b>	<b>100.00</b>

# 土壤侵蚀度图



专项图 3 项目评价区域土壤侵蚀类型图

### 4.3 动物多样性调查

为了客观全面地反映本项目评价区域现有动物资源情况，于 2025 年 6 月根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）-陆生生态二级评价生态现状调查的要求，进行了区域动物多样性调查。

根据现场调查，结合遥感调查结果，项目区域生境类型主要为稀疏灌丛，占评价范围总面积的 40.12%；还存在部分农田（耕地）及稀疏草地，及少量针叶林、荒漠（沙地）等生境类型。

本次结合评价区生境类型和实际情况，实地调查了该区域的动物资源情况，野生动物调查涵盖评价范围内生态红线区域。区域生境成一定程度碎片化，因此本次设置每条样线长度在 0.5km~1km，调查时沿样线两侧行走，行走速度保持在 2km/h 以下，并统计沿样线左右两栖类、爬行类、鸟类以及哺乳类动物种类、种群结构、种群数量、出现频率等情况。

本次野生动物调查主要针对项目跨越生态红线区域评价范围内生境展开，根据现场调查，生态红线区域生境类型包括稀疏灌丛、农田（耕地）及稀疏草地，以上每种生境各设置 3 条调查样线，共设置 9 条调查样线。根据遥感解译结果，针叶林生境仅存在于评价范围内小片区域，但根据实地调查，评价区域未发现存在针叶林生境，因此不再针对针叶林生境开展野生动物样线调查。

样线汇总详见专项表 7，调查记录详见专项表 8 至表 16。样线布置见专项图 4。

专项表 7 动物调查样线汇总表

样线编号	样线长度	起点坐标	终点坐标	生境类型	备注
1#	788m	E105°26'22.561" N37°6'30.847"	E105°26'48.246" N37°6'15.745"	灌丛	/
2#	734m	E105°25'50.291" N37°6'46.451"	E105°25'53.921" N37°7'9.973"	灌丛	/
3#	808m	E105°26'28.760" N37°6'34.555"	E105°26'37.180" N37°6'59.854"	灌丛	/
4#	524m	E105°25'45.810" N37°6'33.551"	E105°25'45.656" N37°6'50.314"	草地	/
5#	601m	E105°26'46.218" N37°6'29.148"	E105°26'39.652" N37°6'47.803"	草地	/
6#	861m	E105°26'22.851" N37°6'19.106"	E105°25'49.016" N37°6'25.981"	草地	/
7#	690m	E105°26'27.833" N37°7'8.467"	E105°26'54.870" N37°7'14.338"	农田	/
8#	843m	E105°26'25.747" N37°7'8.969"	E105°26'6.474" N37°7'31.448"	农田	/
9#	804m	E105°26'23.430" N37°6'17.194"	E105°26'21.344" N37°5'51.393"	农田	/



专项表 8

动物样线调查表 (样线 1#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	1#	样线长度	788m	
起点坐标	E105°26'22.561" N37°6'30.847"	终点坐标	E105°26'48.246" N37°6'15.745"	
调查地点	中卫市中宁县			
人为干扰类型	道路交通	人为干扰强度	微弱	
生境类型	灌丛	海拔区间	1652m-1672m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	3	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 9

动物样线调查表 (样线 2#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	2#	样线长度	734m	
起点坐标	E105°25'50.291" N37°6'46.451"	终点坐标	E105°25'53.921" N37°7'9.973"	
调查地点	中卫市沙坡头区			
人为干扰类型	道路交通	人为干扰强度	微弱	
生境类型	灌丛	海拔区间	1685m-1729m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	2	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 10

动物样线调查表 (样线 3#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	3#	样线长度	808m	
起点坐标	E105°26'28.760" N37°6'34.555"	终点坐标	E105°26'37.180" N37°6'59.854"	
调查地点	中卫市沙坡头区			
人为干扰类型	道路交通	人为干扰强度	微弱	
生境类型	灌丛	海拔区间	1672m-1703m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	3	无	/
喜鹊	Pica pica	1	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 11

动物样线调查表 (样线 4#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	4#	样线长度	524m	
起点坐标	E105°25'45.810" N37°6'33.551"	终点坐标	E105°25'45.656" N37°6'50.314"	
调查地点	中卫市			
人为干扰类型	道路交通	人为干扰强度	微弱	
生境类型	草地	海拔区间	1710m-1741m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	1	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 12

动物样线调查表 (样线 5#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	5#	样线长度	601m	
起点坐标	E105°26'46.218" N37°6'29.148"	终点坐标	E105°26'39.652" N37°6'47.803"	
调查地点	中卫市			
人为干扰类型	道路交通	人为干扰强度	微弱	
生境类型	草地	海拔区间	1650m-1689m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	1	无	/
喜鹊	Pica pica	1	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 13

动物样线调查表 (样线 6#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	6#	样线长度	861m	
起点坐标	E105°26'22.851" N37°6'19.106"	终点坐标	E105°25'49.016" N37°6'25.981"	
调查地点	中卫市中宁县			
人为干扰类型	道路交通	人为干扰强度	微弱	
生境类型	草地	海拔区间	1667m-1682m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	2	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 14

动物样线调查表 (样线 7#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	7#	样线长度	690m	
起点坐标	E105°26'27.833" N37°7'8.467"	终点坐标	E105°26'54.870" N37°7'14.338"	
调查地点	中卫市沙坡头区			
人为干扰类型	农业生产	人为干扰强度	完全人为干扰	
生境类型	农田	海拔区间	1667m-1679m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	1	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 15

动物样线调查表 (样线 8#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	8#	样线长度	843m	
起点坐标	E105°26'25.747" N37°7'8.969"	终点坐标	E105°26'6.474" N37°7'31.448"	
调查地点	中卫市沙坡头区			
人为干扰类型	农业生产	人为干扰强度	完全人为干扰	
生境类型	农田	海拔区间	1668m-1682m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	2	无	/
喜鹊	Pica pica	1	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

专项表 16

动物样线调查表 (样线 9#)

调查日期	2025.6.17	调查人员	郭建林、田士梅	
样线编号	9#	样线长度	804m	
起点坐标	E105°26'23.430" N37°6'17.194"	终点坐标	E105°26'21.344" N37°5'51.393"	
调查地点	中卫市中宁县			
人为干扰类型	农业生产	人为干扰强度	完全人为干扰	
生境类型	农田	海拔区间	1664m-1667m	
天气	多云	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
麻雀	Passer montanus	2	无	/
其他描述	区域偶见黑沙蒿、盐爪爪等稀疏小灌木及短花针茅、蒙古冰草等草本植物，未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			

样线调查期间在未发现国家及宁夏重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危物种以及国家和宁夏列入拯救保护的极小种群物种、特有种。未见国家及宁夏重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危物种以及国家和宁夏列入拯救保护的极小种群物种、特有种活动，未见大型野生动物。根据走访相关部门及当地旅游景区调查结果，本项目建设区域也未见野生动物越冬场、繁殖场、栖息地、迁徙路线等需要重点关注的区域。调查仅发现喜鹊、麻雀等常见动物。

#### 4.4 植物多样性调查

根据《宁夏植被区划图》，项目所在区域为宁中、宁北荒漠草原小区 (IAL3b)。经现场调查，区域植被主要为荒漠草原植被，天然植被包括短花针茅草原、旱生小灌木、小半灌木草原等，代表植物有黑沙蒿、短花针茅等。植被类型分布详见专项表 17、图 5，植被覆盖度详见专项表 18、图 6。

##### (1) 植被类型

根据遥感调查结果，本项目评价范围内主要分布草原景观及森林景观，其中草原景观代表群落为短花针茅群落，森林景观主要为黑沙蒿群落。

专项表 17 评价范围内植被类型面积及比例一览表

植被类型		斑块数	面积 m <sup>2</sup>	面积 hm <sup>2</sup>	占比%
草原植被	短花针茅群落	136	947668.66	94.77	8.46
	一二年生群聚	190	1821173.19	182.12	16.26
森林植被	黑沙蒿	300	4492831.34	449.28	40.12
	樟子松	12	88089.49	8.81	0.79
人工植被	农田	174	2919600.83	291.96	26.07
其他	居住地	27	108515.33	10.85	0.97
	工业用地	20	159667.79	15.97	1.43
	河流水面	1	3080.02	0.31	0.03
	湖泊水面	4	15566.13	1.56	0.14
	内陆滩涂	18	414958.15	41.50	3.71
	道路	2	14250.61	1.43	0.13
	沙地	12	213381.00	21.34	1.91
合计		<b>896</b>	<b>11198782.53</b>	<b>1119.88</b>	<b>100.00</b>

##### (2) 植被覆盖度

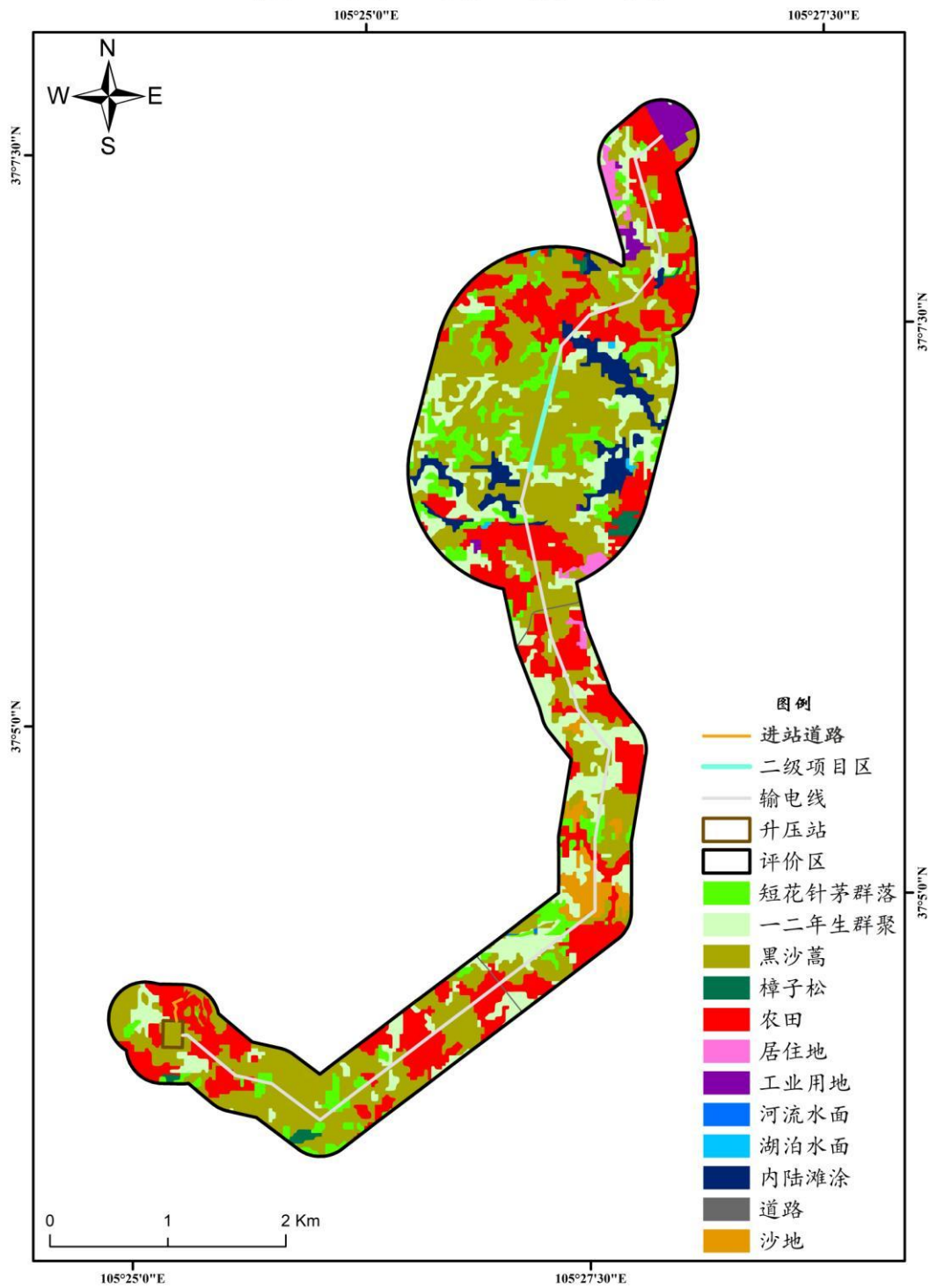
本项目评价范围区域农田较多，根据遥感解译结果及植被覆盖度划分标准，大部分区域植被呈中度覆盖，覆盖度<30%-<45%的区域面积为 547.57hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 48.90%；覆盖度<45%-<60%的区域面积为 389.88hm<sup>2</sup>，占评价区域

总面积的 34.81%；覆盖度<10%-<30%的区域面积为 166.14hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 14.84%；仅少部分零星分布区域覆盖度>60%或<10%。

专项表 18 评价范围内植被覆盖度统计表

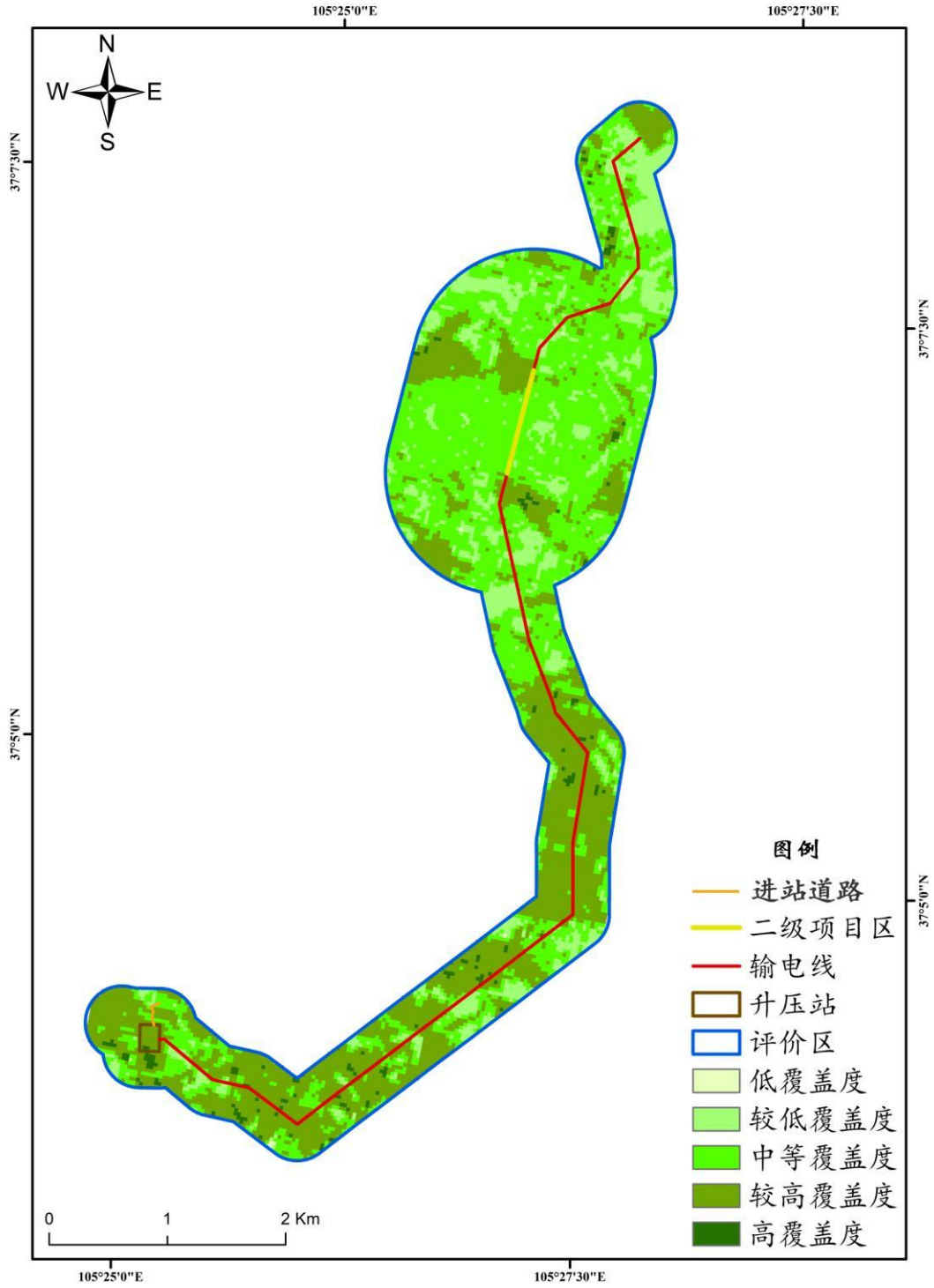
植被覆盖度划分标准	植被覆盖度类型	面积 hm <sup>2</sup>	占比%
<10%	低覆盖度	0.63	0.06
<10%-<30%	较低覆盖度	166.14	14.84
<30%-<45%	中等覆盖度	547.57	48.90
<45%-<60%	较高覆盖度	389.88	34.81
>60%	高覆盖度	15.66	1.40
合计		<b>1119.88</b>	<b>100.00</b>

# 植被类型图



专项图 5 项目评价区域植被类型图

# 植被覆盖度图



专项图 6 项目评价区域植被覆盖度分布图

为全面了解本项目线路沿线的植被状况，环评报告编制期间编制单位对项目评价范围开展了现场踏勘，主要针对项目跨越生态红线区域评价范围内群系展开调查，进行了生态环境样方调查，对样方内植物进行全面调查，记录种名、高度和覆盖度等信息。根据现场踏勘，项目区域存在的植物群落包括灌木类黑沙蒿群落，草本类短花针茅群落、蒙古冰草群落，本次评价共设置 9 个样方，黑沙蒿群落、短花针茅群落、蒙古冰草群落各设置 3 个样方，对样方内植物进行全面调查，记录种名、高度和覆盖度等信息。根据遥感解译结果，樟子松群落仅存在于评价范围内 2 处小片区域，但根据实地调查，评价区域主要为草本及灌木群落，实际未发现存在樟子松等稀疏针叶林木。

样方汇总表见专项表 19，典型植被及其植被群落样方调查详见专项表 20 至表 28。样方布点图见专项图 7。

专项表 19 典型植被群落样方调查汇总表

样方编号	样方大小	样方坐标	群落类型
1#	10m×10m	E105°26'35.200" N37°6'50.845"	黑沙蒿群落
2#	10m×10m	E105°25'49.953" N37°6'35.637"	黑沙蒿群落
3#	10m×10m	E105°26'33.038" N37°6'25.768"	黑沙蒿群落
4#	1m×1m	E105°26'19.442" N37°6'35.598"	短花针茅群落
5#	1m×1m	E105°26'32.873" N37°6'38.321"	短花针茅群落
6#	1m×1m	E105°25'49.489" N37°7'22.825"	短花针茅群落
7#	1m×1m	E105°26'23.893" N37°6'37.668"	蒙古冰草群落
8#	1m×1m	E105°26'19.036" N37°6'42.415"	蒙古冰草群落
9#	1m×1m	E105°26'50.927" N37°6'53.801"	蒙古冰草群落



专项图 7 项目调查样方布设图

专项表 20

植被样方调查表 (样方 1#)

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		1#		群落类型		黑沙蒿群落		
样方大小		10m×10m		坐标		E105°26'35.200" N37°6'50.845"		
调查地点		中卫市沙坡头区						
地形		丘陵		海拔高度		1707m		
盖度		40%						
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
灌木层	优势种	黑沙蒿( <i>Artemisia ordosica</i> Krasch.)	Cop2	25	/	45	42	营养期
	伴生种	细枝盐爪爪 ( <i>Kalidium gracile</i> Fenzl)	Cop1	10	/	46	32	营养期
	伴生种	猫头刺( <i>Oxytropis aciphylla</i> Ledeb.)	Sp.	5	/	8	15	营养期
草本层	伴生种	大籽蒿 ( <i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.)	Cop1	15	/	/	25	营养期
		黄蒿 ( <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. Et Kit.)	Cop1	15	/	/	32	营养期
		披碱草 ( <i>Elymus dahuricus</i> Turcz.)	Sp.	5	/	/	102	营养期
		蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)	Sp.	5	/	/	43	营养期
		狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.)	Sp.	5	/	/	21	营养期
生物量		175g/m <sup>2</sup>						
现场照片								

专项表 21



植被样方调查表 (样方 2#)

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		2#		群落类型		黑沙蒿群落		
样方大小		10m×10m		坐标		E105°25'49.953" N37°6'35.637"		
调查地点		中卫市沙坡头区						
地形		丘陵		海拔高度		1735m		
盖度		30%						
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
灌木层	优势种	黑沙蒿( <i>Artemisia ordosica</i> Krasch.)	Cop2	25	/	62	40	营养期
	伴生种	细枝盐爪爪 ( <i>Kalidium gracile</i> Fenzl)	Cop1	15	/	45	35	营养期
草本层	伴生种	大籽蒿 ( <i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.)	Cop1	10	/	/	37	营养期
		黄蒿 ( <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. Et Kit.)	Cop1	10	/	/	41	营养期
		蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)	Sp.	5	/	/	35	营养期
生物量		142g/m <sup>2</sup>						
现场照片								

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		3#		群落类型		黑沙蒿群落		
样方大小		10m×10m		坐标		E105°26'33.038" N37°6'25.768"		
调查地点		中卫市中宁县						
地形		平原		海拔高度		1666m		
盖度		25%						
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
灌木层	优势种	黑沙蒿( <i>Artemisia ordosica</i> Krasch.)	Cop1	20	/	25	36	营养期
	伴生种	细枝盐爪爪 ( <i>Kalidium gracile</i> Fenzl)	Cop1	15	/	34	32	营养期
草本层	伴生种	大籽蒿 ( <i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.)	Cop1	10	/	/	28	营养期
		黄蒿 ( <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. Et Kit.)	Cop1	10	/	/	35	营养期
		蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)	Sp.	5	/	/	38	营养期
		狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.)	Sp.	5	/	/	20	营养期
生物量		161g/m <sup>2</sup>						
现场照片								

专项表 23

植被样方调查表 (样方 4#)

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		4#		群落类型		短花针茅群落		
样方大小		1m×1m		坐标		E105°26'19.442" N37°6'35.598"		
调查地点				中卫市沙坡头区				
地形		丘陵		海拔高度		1690m		
盖度				35%				
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
草本层	优势种	短花针茅 ( <i>Stipa breviflora</i> Griseb.)	Cop2	30	/	/	22	营养期
	伴生种	大籽蒿 ( <i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.)	Sp.	5	/	/	10	营养期
生物量		48g/m <sup>2</sup>						
现场照片								



专项表 24

植被样方调查表 (样方 5#)

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		5#		群落类型		短花针茅群落		
样方大小		1m×1m		坐标		E105°26'32.873" N37°6'38.321"		
调查地点				中卫市沙坡头区				
地形		丘陵		海拔高度		1695m		
盖度				25%				
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
草本层	优势种	短花针茅 ( <i>Stipa breviflora</i> Griseb.)	Cop2	25	/	/	13	营养期
生物量		35g/m <sup>2</sup>						
现场照片								

专项表 25

植被样方调查表 (样方 6#)

调查日期	2025.6.17		调查人员	郭建林、田士梅				
样方编号	6#		群落类型	短花针茅群落				
样方大小	1m×1m		坐标	E105°25'49.489" N37°7'22.825"				
调查地点	中卫市沙坡头区							
地形	平原		海拔高度	1685m				
盖度	20%							
层次	种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期	
草本层	优势种	短花针茅 ( <i>Stipa breviflora</i> Griseb.)	Cop1	20	/	/	10	营养期
生物量	28g/m <sup>2</sup>							
现场照片								



专项表 26

植被样方调查表 (样方 7#)

调查日期	2025.6.17		调查人员	郭建林、田士梅				
样方编号	7#		群落类型	蒙古冰草群落				
样方大小	1m×1m		坐标	E105°26'23.893" N37°6'37.668"				
调查地点	中卫市中宁县							
地形	丘陵		海拔高度	1672m				
盖度	40%							
层次	种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期	
草本层	优势种	蒙古冰草 ( <i>Agropyron mongolicum</i> Keng)	Cop2	30	/	/	44	营养期
	伴生种	狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> (L.)Beauv.)	Sp.	5	/	/	13	营养期
	伴生种	短花针茅 ( <i>Stipa breviflora</i> Griseb.)	Sp.	5	/	/	8	营养期
生物量	62g/m <sup>2</sup>							
现场照片								

专项表 27

植被样方调查表 (样方 8#)

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		8#		群落类型		蒙古冰草群落		
样方大小		1m×1m		坐标		E105°26'19.036" N37°6'42.415"		
调查地点				中卫市沙坡头区				
地形		丘陵		海拔高度		1712m		
盖度				60%				
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
草本层	优势种	蒙古冰草 ( <i>Agropyron mongolicum</i> Keng)	Cop3	50	/	/	24	营养期
	伴生种	狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> (L.)Beauv.)	Sp.	5	/	/	12	营养期
	伴生种	大籽蒿 ( <i>Artemisia sieversiana Ehrhart ex Willd.</i> )	Sp.	5	/	/	13	营养期
生物量		85g/m <sup>2</sup>						
现场照片								

专项表 28

植被样方调查表 (样方 9#)

调查日期		2025.6.17		调查人员		郭建林、田士梅		
样方编号		9#		群落类型		蒙古冰草群落		
样方大小		1m×1m		坐标		E105°26'50.927" N37°6'53.801"		
调查地点				中卫市沙坡头区				
地形		丘陵		海拔高度		1685m		
盖度				40%				
层次		种名	多度	盖度 (%)	胸径 (cm)	冠幅 (cm)	均高 (cm)	物候期
草本层	优势种	蒙古冰草 ( <i>Agropyron mongolicum</i> Keng)	Cop2	35	/	/	20	营养期
	伴生种	狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> (L.)Beauv.)	Sp.	5	/	/	15	营养期
生物量		65g/m <sup>2</sup>						
现场照片								

根据区域植被划分，项目沿线区域内生态系统主要分布的植被为草原植被、森林植被、人工植被，植被呈中度覆盖。评价区内天然植被类型主要为草原带沙生植被、温带荒漠植被类型，因受地形、气候、土壤等的影响，植物多样性不丰富，主要植被有草本类——短花针茅群落、蒙古冰草群落及黄蒿、大籽蒿、薊、狗尾草等一二年生植物；灌木类——黑沙蒿群落及细枝盐爪爪、猫头刺等小灌木。评价期间，评价区内未见国家及宁夏地区重点保护野生植物分布，亦未见国家及宁夏地区特有植物种类分布。

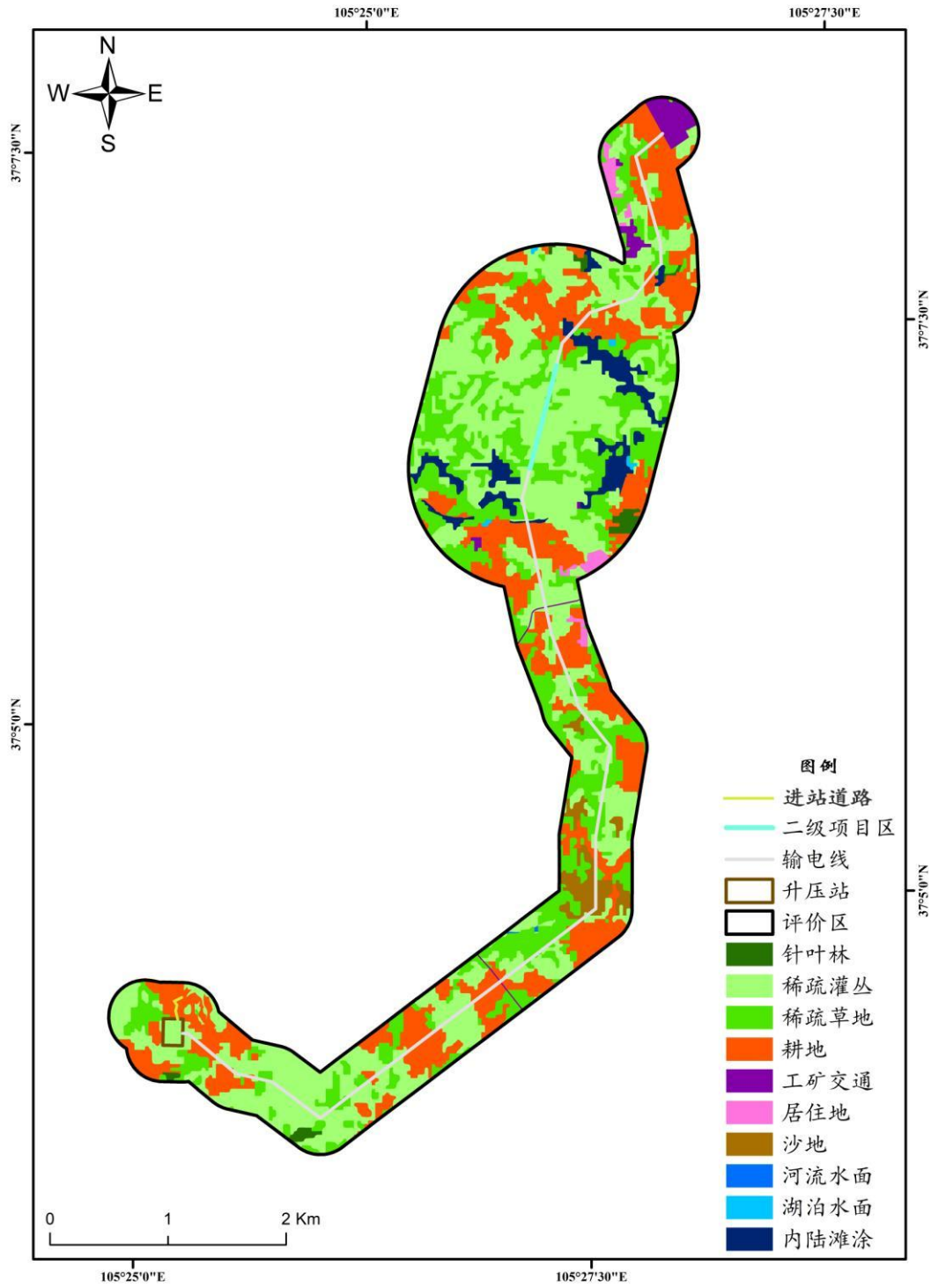
#### 4.5 生态系统类型调查

根据遥感调查结果，评价范围生态系统以灌丛生态系统为主，面积约449.28hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的40.12%；草地生态系统和农田生态系统也占比较多，其中农田生态系统主要为耕地，面积约291.96hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的26.07%；草地生态系统主要为稀疏草地，面积约276.88hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的24.72%；此外还有少量森林生态系统、荒漠生态系统等。项目评价范围内生态系统分布见专项表29、专项图8。

专项表 29 评价范围内生态系统类型统计表

生态一级类型	生态二级类型	斑块数	面积 m <sup>2</sup>	面积 hm <sup>2</sup>	占比%
森林生态系统	针叶林	12	88089.49	8.81	0.79
灌丛生态系统	稀疏灌丛	300	4492831.34	449.28	40.12
草地生态系统	稀疏草地	326	2768841.85	276.88	24.72
农田生态系统	耕地	174	2919600.83	291.96	26.07
城镇生态系统	工矿交通	22	173918.39	17.39	1.55
	居住地	27	108515.33	10.85	0.97
荒漠生态系统	沙地	12	213381.00	21.34	1.91
湿地生态系统	河流水面	1	3080.02	0.31	0.03
	湖泊水面	4	15566.13	1.56	0.14
其他	内陆滩涂	18	414958.15	41.50	3.71
合计		<b>896</b>	<b>11198782.53</b>	<b>1119.88</b>	<b>100.00</b>

# 生态系统类型图



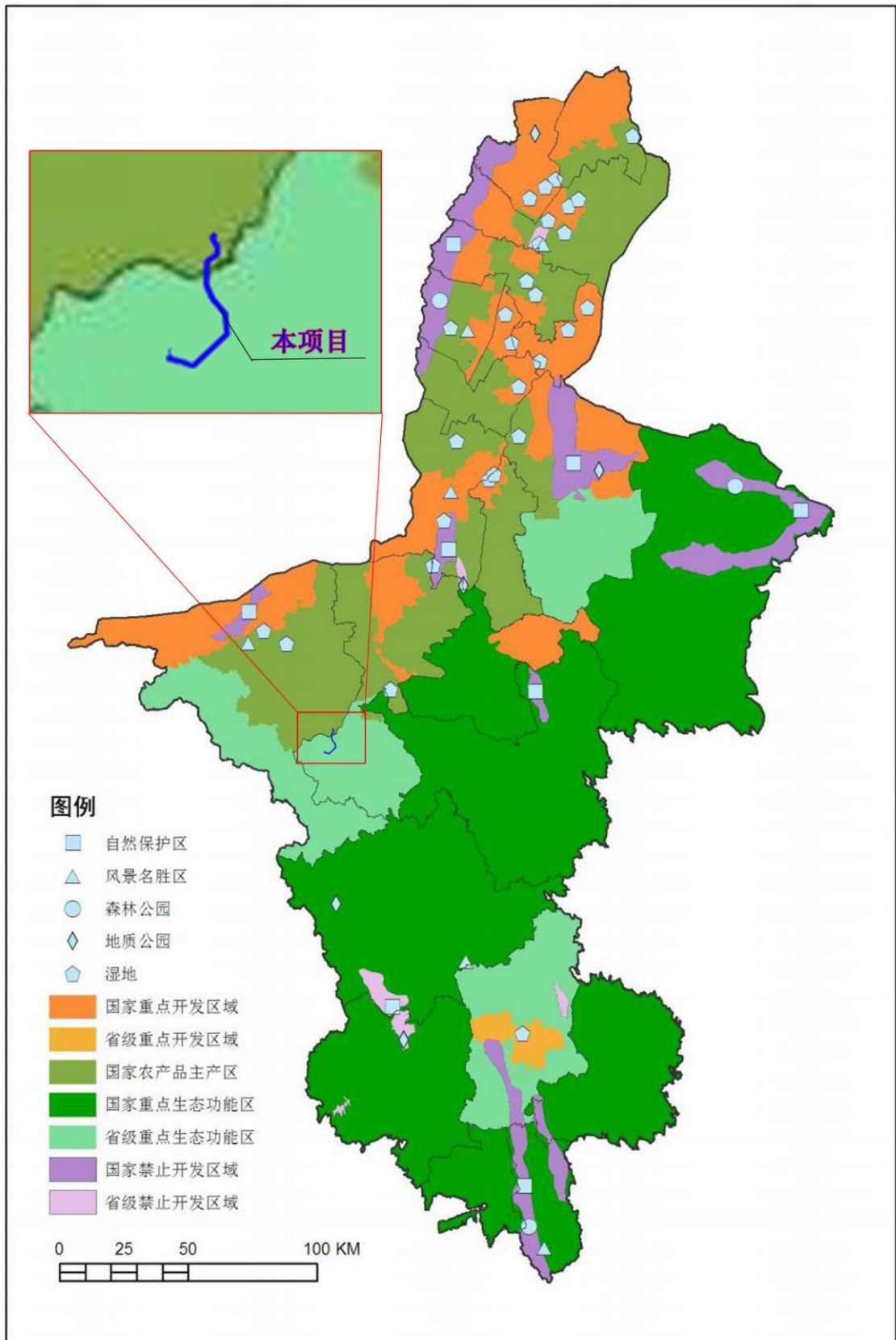
专项图 8 项目评价区域生态系统类型分布图

## 4.6 项目与相关规划的协调性分析

### 4.6.1 与所在区域主体功能区划的符合性分析

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。限制开发区域又分为两类，一类是农产品主产区，一类是重点生态功能区。本项目 330kV 升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV 输电线路起点为拟建 330kV 升压站，途经中卫市中宁县、沙坡头区到达终点在建天都山 750kV 变电站，项目所处位置涉及《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的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、城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发的地区；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。

本项目拟建设 1 座 330kV 升压站及 1 条 330kV 输电线路，为宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目配套工程，不属于工业生产项目，且施工期优化选址，尽可能减少农田占用，施工期结束采取生态恢复、补偿措施，对区域环境影响较小；运营期中无废气产生，废水主要为生活污水，处理后用于站区道路清洗及绿化，对周围环境影响较小，符合宁夏回族自治区主体功能区规划的要求。本项目与宁夏回族自治区主体功能区划位置关系见专项图 9。



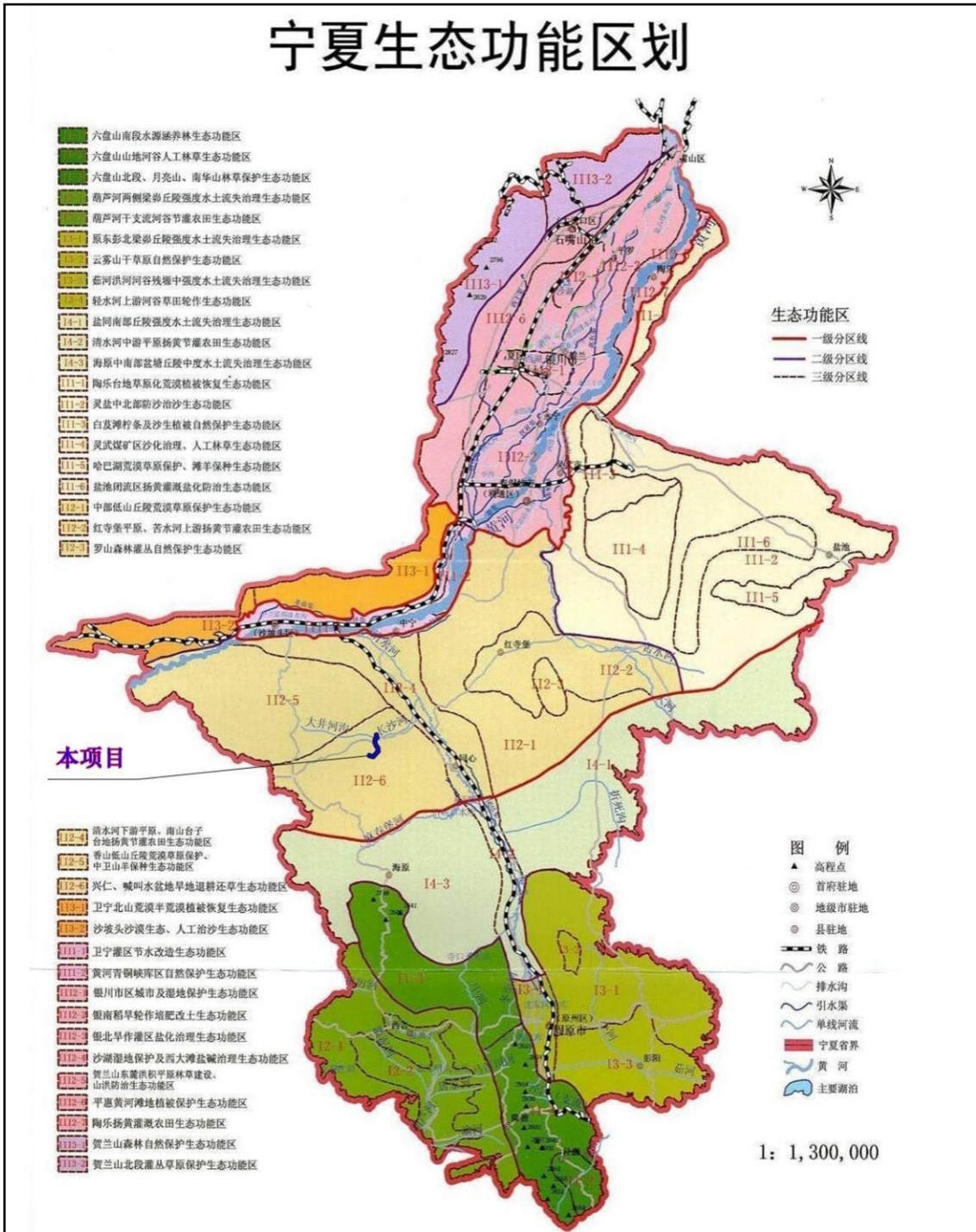
专项图 9 本项目与宁夏主体功能区划位置关系图

## 4.6.2 与所在区域生态功能区划的符合性分析

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），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。本项目 330kV 升压站位于中卫市中宁县徐套乡，330kV 输电线路起点为拟建 330kV 升压站，途经中卫市中宁县、沙坡头区到达终点在建天都山 750kV 变电站，根据宁夏生态功能区划图，本项目所处位置涉及“II 2-5 香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区”“II 2-6 兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区”，其中“II 2-5 香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区”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，保护和发发展中卫山羊的传统优势；“II 2-6 兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区”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。该区的生态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。其治理措施是：天然草场退耕种植耐旱牧草，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。

本项目为输变电工程，占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地，项目施工结束后针对临时占地及时采取工程措施、临时措施和植被措施等生态保护措施，对占用耕地区域进行复耕，对占用天然牧草地的区域进行种草，将临时占地内植被恢复至原有生态水平，项目对占地区域生态影响较小，符合《宁夏生态功能区划》中相关要求。本项目与宁夏生态功能区划位置关系见专项图 10。

# 宁夏生态功能区划



专项图 10 本项目与宁夏生态功能区划位置关系图

## 4.6.3 与生态保护红线规划的协调性分析

经对照中卫市生态保护红线及生态空间分布图，项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越的生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用

生态保护红线总面积0.4670hm<sup>2</sup>,其中永久占地面积0.0512hm<sup>2</sup>,临时占地0.4158hm<sup>2</sup> (含塔基施工区0.0660hm<sup>2</sup>,施工便道0.3498hm<sup>2</sup>)。项目穿越“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线”段由于避让村庄等因素影响,线路不可避免跨越生态保护红线,同时线路基本从生态保护红线南侧边缘穿越,尽可能控制占用面积,无大面积穿越情况,是在平衡多方因素的情况下做出最优路径。根据宁夏回族自治区发展和改革委员会文件《关于同意中联宣和330kV输变电工程等项目补充纳入<宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划>的函》(宁发改电力函〔2025〕156号),本项目建设已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》。综上所述,本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施,属于《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)、中共宁夏回族自治区委员会办公厅《自治区党委办公厅人民政府办公厅印发〈关于优化国土空间开发保护格局的实施意见〉等7个生态文明建设领域绿色发展类专项文件的通知》(宁党办〔2023〕68号)中《关于加强生态保护红线管理的实施意见》、《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》等文件中规定的生态保护红线内允许的有限人为活动。该项目已编制《生态红线不可避让论证报告》,通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》(卫政函〔2025〕29号)。因此,项目符合生态保护红线相关要求。项目与中卫市生态保护红线位置关系见环境影响报告表正文图1。

## 5 生态环境影响预测与评价

### 5.1 施工期生态影响分析

本项目总占地面积为 9.8269hm<sup>2</sup>，工程占地类型主要为旱地、天然牧草地、其他草地等。本项目施工期对生态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。具体影响如下：

#### 5.1.1 对土地利用的影响分析

本项目新建 330kV 升压站永久占地面积为 3.9252hm<sup>2</sup>，包括升压站区、进站道路，占地类型为天然牧草地及部分农村道路。施工期由于基础开挖、设备的安装及其配电室等建设和物料堆放等会占用部分土地，不可避免地导致站址区域内土壤被扰动。站址占地面积相对较小，对土地利用的影响很小。

本项目输电线路段占地类型为旱地、天然牧草地和其他草地等。线路建设过程中仅有架空线路塔基占地为永久占地；施工临时占地主要为塔基施工区、跨越场、施工便道等，施工时尽量利用现有道路或已建线路巡检时踩踏的现有道路，减少施工便道等临时占地面积。在各项基础施工中，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖。施工时首先应单独保存开挖处的表层土，并按照土层顺序回填，尽量减少人员对土地的践踏。材料运输利用现有道路，材料堆放与地表隔离。在施工完成后，需要清理施工现场，平整并恢复临时占地植被，对占用耕地区域进行复耕，对占用天然牧草地的区域进行种草，经过一定恢复期后，临时占地内植被恢复至原有生态水平，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能。因此，本工程的建设对沿线土地利用不会产生明显的改变。

#### 5.1.2 对植被的影响分析

本项目 330kV 升压站总占地为 3.9252hm<sup>2</sup>，包括升压站区及进站道路，均为永久占地，占地类型为天然牧草地及部分农村道路。升压站建设对所在区域植被的影响主要来源于升压站站区、进站道路对占地范围植被造成的永久破坏，施工主要集中于升压站内，所以对升压站外植被的影响较小。在施工过程中，合理进行施工组织设计，以控制工程占地，严格控制施工人员、车辆在规定的施工生产区、

施工便道内活动、行驶；施工时材料运输利用原有道路，以减小施工对植被带来的影响。

输电线路工程永久占地会使线路沿线的植被受到破坏，受到工程直接影响的植被类型主要为耕地的农作物（玉米、硒砂瓜）、灌丛和草地的植被（短花针茅、蒙古冰草、黑沙蒿、细枝盐爪爪等）。架空线路对线下植被生长基本无影响，只在塔基基础底座的植被遭到破坏。塔基基础占地面积较小，占地范围内植被在当地分布相对较多，群落都为常见的植物物种，项目建设会造成植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响有限，对评价区内植物多样性及植被多样性的影响较小。根据资料收集及实地调查，评价区内永久占地部分无国家级及省级重点保护野生植物，不存在对特殊保护植物的影响。本项目塔基占地面积较小，丧失的植被不会影响植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性。

项目输电线路施工过程中，严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时场地、施工便道内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏；运输等活动尽量利用沿线现有道路，以减少新开辟的施工便道，减少施工临时占地面积。合理设置施工工期，尽量选择休耕期，输电线路占地区域为旱地、天然牧草地、其他草地时，对施工区域地面铺设隔离保护措施，与地表隔离。开挖处的表层土应单独收集、妥善保存，并按照土层顺序回填，将表土置于上方，及时进行植被种植及生态恢复，最大限度减轻施工占地对生态的影响。工程施工完毕后应及时对塔基临时施工占地区域植被进行恢复，原有耕地平整后复耕，原有草地播撒草籽，如短花针茅、蒙古冰草等，原有灌丛进行栽种黑沙蒿，尽量恢复临时占地的原有植被。项目在采取休耕期施工及人工植被恢复措施下，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

### 5.1.3 对动物的影响分析

本项目施工对动物的影响主要是工程占地会侵占部分动物的巢穴，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，施工会干扰其正常的生命活动，这种影响是短期的，评价范围内还有大量相似生境，可以供这些动物转移。

本项目沿线评价区域内动物群除一些常见的鸟类外，未发现大型及需要重点保护的动物种分布，常见鸟类数量均不太多，主要是适应这种环境的常见种类，

因此本项目施工建设过程虽对动物生命活动产生了一定程度的不利影响，但不会改变其种群结构，其种群数量也不会因本工程建设而受到大的影响。

#### 5.1.4 对生物多样性的影响分析

本项目线路沿线动植物都是常见的类型。在输电线路塔基占用土地时，安装铁塔开挖塔基时要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如挖土、碎石或废物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量极微，对经过地区的生物多样性不会造成影响。

#### 5.1.5 对基本农田的影响分析

根据 2024 年 6 月 25 日自然资源部办公厅发布的《近期地方反映的有关问题问答》：问：2.对输电设施等特殊形态的基础设施项目难以避免占用永久基本农田问题，如何增强政策可操作性?答复意见如下：关于架空电力传输线路涉及的点状杆、塔占用永久基本农田等方面的问题，《永久基本农田保护红线管理办法》已有考虑，明确提出“省级以上自然资源主管部门规定可以按照原地类管理的架空电力传输线路涉及的点状杆、塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级自然资源主管部门备案并加强监管”。目前，《永久基本农田保护红线管理办法》已完成社会公开征求意见，部会同农业农村部正在根据社会反馈意见进一步修改完善。

本项目临时用地选址经过综合比较分析，选址方案、各功能分区较合理，充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求，本项目已采取工程技术等措施，减少了耕地及永久基本农田的临时占用，但确实难以完全避让临时占用耕地及永久基本农田，项目共涉及占用耕地 1.0576hm<sup>2</sup>，其中 0.2626hm<sup>2</sup>为永久基本农田，塔基永久占用 0.0512hm<sup>2</sup>，塔基施工区、跨越场、施工便道等临时占用 0.2114hm<sup>2</sup>。目前项目已取得中宁县自然资源局《关于<宁国运中宁 330kV 输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告>的审查意见》，原则同意本项目占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告通过审查。

本项目对基本农田的影响主要体现为塔基占地导致的基本农田土地利用功能改变，区域永久基本农田面积减少；施工过程中对基本农田占地范围内农作物的清除、土石方的堆放、挖填方活动及施工机具的碾压、使部分已有农作物受到破坏，对农业生产产生一定的影响。本项目塔基永久占地规模较小，通过合理安排施工期，选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁；施工严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式要求开挖，施工时表层土应单独剥离、妥善保存，并按照土层顺序回填，将表土置于上方，避免人员及施工机械对农田的践踏，施工完成后及时对现场进行清理、平整、复耕，项目严格按照永久基本农田不可避让论证报告中提出的复垦目标、措施和工程要求实施复垦，确保复垦后的耕地和永久基本农田数量不减少、质量不降低。经采取上述措施后，项目建设对永久基本农田的影响较小。

#### **5.1.6 土壤侵蚀影响分析**

本项目对区域土壤侵蚀的影响主要发生在施工阶段，当地表植被破坏后，表层土壤裸露，在降雨形成的地表径流的作用下发生流失。根据相关规定施工过程中水土保持设计在主体工程的基础上新增了相应的工程措施、植物措施和临时措施，严格落实水土保持措施情况下，项目水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中北方风沙区一级标准要求，可有效的降低项目建设对水土流失造成的影响。

#### **5.1.7 对景观影响分析**

本项目所在区域地形简单，地貌单一，属丘陵地貌。本工程主要建设升压站及输电线路，升压站总体占地面积较小，施工期基础开挖后及时回填；输电线路采用架空架设，对原地貌扰动较小。施工期结束后，通过人工绿化等生态建设实现补偿，不会对自然生态景观造成不良影响。

## 5.1.8 对生态保护红线区域生态影响分析

### 5.1.8.1 对生态保护红线生物多样性维护功能影响分析

#### 1、工程占地影响

项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越的生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的线路长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.0512hm<sup>2</sup>，临时占地 0.4158hm<sup>2</sup>。施工期由于塔基安装及建筑材料堆放等会占用部分土地，占地类型主要为天然牧草地。项目仅 875m 输电线路涉及穿越生态保护红线，采用架空设置，在生态保护红线内立塔 2 基，永久占地面积较小；同时项目尽量控制生态红线范围内的塔基临时施工区及施工便道面积，生态红线内不设跨越场，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础，尽可能减少临时工程占地。

根据宁夏回族自治区发展和改革委员会文件《关于同意中联宣和 330kV 输变电工程等项目补充纳入<宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划>的函》（宁发改电力函〔2025〕156 号），本项目建设已纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》。综上所述，本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，属于《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、中共宁夏回族自治区委员会办公厅《自治区党委办公厅人民政府办公厅印发〈关于优化国土空间开发保护格局的实施意见〉等 7 个生态文明建设领域绿色发展类专项文件的通知》（宁党办〔2023〕68 号）中《关于加强生态保护红线管理的实施意见》、《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》等文件中规定的生态保护红线内允许的有限人为活动。该项目已编制《生态红线不可避免论证报告》，通过评审并于 2025 年 7 月 15 日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29 号）。因此，本项目的建设对生态红线区域土地利用不会造成明显的改变。

## 2、对区域生物多样性的影响

**对野生植物多样性的影响：**评价区内草本主要为植被有草本类——短花针茅群落、蒙古冰草群落及黄蒿、大籽蒿、芎、狗尾草等一二年生植物；灌木类——黑沙蒿群落及细枝盐爪爪、猫头刺等小灌木。项目施工过程中会不可避免的对植被覆盖区植被和表土进行破坏，项目涉及生态红线区域内植被稀疏，多为常见草本植被，未发现国家和自治区重点保护植物。项目仅 875m 输电线路涉及穿越生态保护红线，采用架空设置，在生态保护红线内立塔 2 基，占地面积及施工影响范围较小，根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件，结合上部荷载的特点和环境保护、水土保持的要求，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础，对地表植被破坏较少，且施工期影响是短期和暂时的，随着项目施工结束，这些不利影响将减缓消失。项目实施期间尽可能控制施工范围，加强施工管理，将项目施工建设对生态红线区域植物资源的破坏减少到最低程度。

**对野生动物多样性的影响：**野生动物因生活习性的不同，决定了其栖息活动范围的相对固定，本项目建设对野生动物的影响程度和工程建设区域野生动物栖息地距离密切相关。通过查阅资料 and 与项目区周边居民访谈，评价区常见野生动物主要为土蜥蜴、野兔、麻蛇、燕子、麻雀、喜鹊、蟾蜍等，项目区植被稀疏、立地条件差，不是野生动物的主要活动区和栖息地，现场调查中仅发现少量的喜鹊、麻雀等常见鸟类，没有发现国家和自治区重点保护野生动物及大型哺乳动物。上述评价范围内所分布的动物是评价区常见广泛分布动物，并非特有种，也没有国家级重点保护野生动物，人为活动对野生动物的影响已经存在，同时，上述动物栖息活动的生境在评价区域十分广泛，施工期动物会自主规避施工过程产生的不利影响，寻找新的觅食和活动场所，不会危及其生存和繁衍，项目建设不会对沿线动物栖息地产生不利影响。工程施工期间对野生动物的影响主要包括对野生动物栖息地的干扰、施工惊扰及施工人员、机械对动物的直接伤害威胁等。工程施工建设会对区域内栖息分布野生动物的生境产生干扰，造成领地改变和领地竞争，野生动物分布格局和种群结构将发生短时改变，区域野生动物分布密度会暂时降低；施工机械噪声、施工人员活动等可能影响到野生动物在该区域的分布或繁殖地的变化。项目输电线路架空布设，不会阻断野生动物活动通道，且项目在

生态保护红线内仅立塔 2 基，施工影响范围较小，加之该生态红线区域并不是野生动物的主要活动区和栖息地，野生动物数量极少，因此，施工期对区域野生动物分布或繁殖的影响微乎其微。

综上所述，项目施工不会对生态红线区域生物多样性造成大的影响。

### 3、对生态系统稳定性的影响

生态系统稳定性的强弱直接关系到在多大程度上可以保证生态系统的功能得以正常运作。稳定性受生态系统中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性（异质化程度）所制约。因此，生态系统的异质性可作为稳定性的度量。对异质性的量化可用多样性指标表示，该指标既考虑了不同群落类型所占景观总面积的大小及分布的均匀程度，又考虑了群落类型数量。本次在生态红线区域施工量较小，仅在红线区域立塔 2 基，不会造成生态红线区域土地利用价值丧失，土地沙化、水土流失加剧，施工结束后将采取相应的生态恢复措施，受影响的土地将逐渐恢复土地利用功能，生物组分斑块的空间分布格局逐渐向有利于景观稳定的方向变化，不会对生态红线区域内生态系统稳定性造成大的影响。

#### 5.1.8.2 对生态保护红线防风固沙影响分析

项目涉及生态红线区域荒漠化面积较大，地表植被对于降低风速、减缓风蚀起着非常重要的作用。当地表全部为生长的植物覆盖时，地表所受的保护作用最大，单独的植物个体或与风向垂直的作物等也能显著的降低风速，减少风蚀作用。工程占用生态保护红线内的地类主要为天然牧草地，工程施工过程会不可避免的破坏施工区内的植被，地表植被破坏以后，降低了该区域的防风固沙功能，易使土壤沙化，形成“就地起沙”，成为风力可携带的沙粒和沙源，从而产生新的风蚀现象，使工程区域形成新的裸露地。项目仅 875m 输电线路涉及穿越生态保护红线，采用架空设置，在生态保护红线内立塔 2 基，占地面积及施工影响范围较小，根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件，结合上部荷载的特点和环境保护、水土保持的要求，工程主要铁塔基础拟采用挖孔桩基础，对地表植被破坏较少，施工对区域内防风固沙功能影响较小。

此外，施工期还会产生施工废气、施工废水、施工噪声及固体废物等，总体来说，项目工程量较小，施工期采取拦挡、洒水及篷布遮盖等抑尘措施，严格按照“六个 100%”防尘措施要求；在塔基临时施工区内设置临时沉淀设施，废水沉

淀后用于混凝土养护；选用低噪设备，加强施工期的环境管理，施工机械、运输车辆定期进行检查和维修；建筑垃圾统一清运等措施后，对区域生态影响较小，且上述影响随着施工期的结束也将消失。

综上所述，本项目施工期对生态环境的影响是较轻微的。

## 5.2 运营期生态影响分析

运营期主要生态影响为电磁辐射及噪声对区域野生动物的影响，项目运营期间，区域野生动物数量将会有一定程度减少，通过查阅资料与项目区周边居民访谈，评价区常见野生动物主要为土蜥蜴、野兔、麻蛇、燕子、麻雀、喜鹊、蟾蜍等，项目区野生植被较为稀疏、立地条件较差，不是野生动物的主要活动区和栖息地，现场调查中仅发现少量的喜鹊、麻雀等常见鸟类，没有发现国家和自治区重点保护野生动物及大型哺乳动物。上述动物是评价区常见广泛分布动物，并非特有种，也不存在国家级重点保护野生动物，区域农田较多，人为活动对野生动物的影响已经存在，同时，上述动物栖息活动的生境在评价区域分布十分广泛，动物会自主规避施工过程产生的不利影响，寻找新的觅食和活动场所，不会危及其生存和繁衍。本项目升压站采用低噪声设备，采取隔声、减震等综合降噪措施，同时通过优化主变压器及输电导线选型、输电线路架设方式，对产生功率较大的电磁振荡设备采取屏蔽、密封等措施尽可能降低电磁辐射影响。采取上述措施后，运营期生态环境影响较小。

此外，运营期升压站区还将产生生活污水、固体废物等污染物，升压站生活污水经化粪池及1座处理规模为0.50m<sup>3</sup>/h的埋地式一体化污水处理设备处理后，排入100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。同时升压站采取严格的防渗措施；事故废油、废蓄电池等固体废物合理收集处置，同时对升压站站区进行绿化，所有污染物均采取合理的治理措施，不会对区域生态环境造成大的影响。运营期对生态恢复措施进行监测，确保临时用地的生态恢复。

## 6 生态保护措施

针对评价区生态现状及生态功能分区，结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响，提出一系列切实可行的保护和恢复措施，以减小由于工程建设对区域生态的不利影响，达到积极的保护、恢复及改善作用。

## 6.1 施工期生态保护措施

### 6.1.1 避让措施

①本项目充分听取当地政府部门及规划部门的意见，优化设计选址选线；输电线路尽量少占用耕地、草地。

②本项目输电线路路径因沿线村庄、采矿区、沟道分布等自然条件等因素确实无法避让生态红线，穿越“西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线”段由于避让村庄以及规划待建的隆中高速等因素影响，线路不可避免跨越生态保护红线，同时基本从生态保护红线西南角边缘穿越，无大面积穿越情况，是在平衡多方因素的情况下做出最优路径。项目已编制《生态保护红线不可避让论证报告》，通过评审并于2025年7月15日取得中卫市人民政府《关于出具宁国运中宁330KV输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复》（卫政函〔2025〕29号）。

③根据2024年6月25日自然资源部办公厅发布的《近期地方反映的有关问题问答》：“省级以上自然资源主管部门规定可以按照原地类管理的架空电力传输线路涉及的点状杆、塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及对耕作的影响进行论证，报县级自然资源主管部门备案并加强监管”。本项目选址选线确实难以完全避让临时占用耕地及永久基本农田，一是线性工程线路较长，周边耕地及永久基本农田分布集中连片；二是线路的选址主要考虑地上地下线路及构筑物、集中生活区、园林绿地、水文和地质条件等，尽量远离村庄，减少对农民和农业生产的影响，尽量选择地势平坦区域，但周边耕地较多，线路架设须从耕地穿过；该项目用地选址经过综合比较分析，选址方案、各功能分区较合理，充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求。该项目已采取工程技术等措施，减少了耕地及永久基本农田的临时占用。目前项目已取得中宁县自然资源局《关于<宁国运中宁330kV输变电工程（中宁段）占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告>的审查意见》，原则同意本项目占用耕地及永久基本农田不可避让论证报告通过审查。

④本项目输电线路大部分路段采用单回路架设，与部分已建的及规划的输电线路并行，减少线路走廊的开辟，减少占地，减少对生态环境影响。

⑤合理规划施工便道、塔基临时施工区等临时场地，划定施工范围和人员、车辆路径，尽可能布置在植被稀少的区域，减少对周围生态环境影响。

⑥本项目输电线路路径尽量避开沿线居民建构物，采用挖孔桩施工等方式，最大程度的减少了占地，对永久占用的旱地等按照规定给予经济补偿，对占用基本农田、草地等办理相关占用手续。

## 6.1.2 减缓措施

### 1、对占地/土壤生态影响的减缓措施

本项目占地生态环境影响减缓措施如下：

(1)严格控制占地范围及占地类型，不额外增加占用耕地及永久基本农田。

(2)架空线路及升压站施工应设置施工围栏，临时占地中施工便道尽量选用现有乡村道路，架空线路施工划定临时占地红线，防止扩大扰动面积，控制施工人员及施工车辆在施工围栏内的活动，避免出现施工人员随意践踏土地的现象，施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。

(3)对于临时占地，应在施工前预先剥离有肥力的表土层，施工完毕后，对场地进行植被恢复。管沟旁堆土区开挖土方应采取拦挡措施，防止降雨产生水土流失，同时对堆存的土方采取苫盖措施，防止风力侵蚀发生。

(4)施工人员进场后，应立即进行生态保护教育，严格施工纪律，不准踩踏、损毁征地范围之外的草木，要求施工人员在施工过程中文明施工，自觉树立保护生态的意识；

(5)施工机械及其他建筑材料不得乱停乱放，防止占用土地、破坏植被。施工作业范围全部控制在本次设计的永久占地及临时用地范围之内。

(6)施工过程中对升压站内建筑物基础开挖出的临时堆土进行防尘网苫盖，施工作业面采取洒水抑尘措施。施工结束后对升压站内电气区域铺设砾石，升压站围墙外布设排水沟。

## 2、对沿线植被的保护措施

(1)施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工便道应尽可能利用现有道路，临时施工便道宽度应严格控制在 4m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。

(2)塔基临时施工区、跨越场、施工便道等临时用地应优先布置在植被较少的区域，对施工区域地面铺设隔离保护措施（彩条布），与地表隔离，减少施工临时占地对植被的破坏。

(3)在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。输电线路工程在耕地、草地范围内施工作业时，应采取表土剥离、分类存放，施工结束后，塔基基础剥离的表土用于塔基临时施工场地回填利用以便后期植被恢复。

(4)本项目占地类型为旱地、天然牧草地、其他草地，施工结束后通过复耕、撒播草籽、自然恢复等恢复方式对临时占地区域进行植被恢复。施工结束后，及时清理施工现场，以便后期植被恢复。

(5)严禁随意乱丢垃圾、破坏沿线植物等不文明行为。

## 3、对区域野生动物的保护措施

(1)本项目开工建设前建设单位和施工单位必须对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，包括生物多样性和科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的简易识别及保护方法，严禁捕猎野生动物，严格规范施工队伍的行为，禁止破坏野生动物及其生存环境。

(2)升压站在用地红线范围内进行施工，施工时间较短，不会对升压站周围野生动物产生影响。输电线路在施工过程中限制施工作业范围、作业时间，合理安排施工作业时间和施工工序，选择低噪声的施工机械，减少对野生动物的影响。

## 4、工程沿线景观保护措施

为更好地保护沿线景观，工程施工过程中应注意下列问题：

- (1)征地范围内的绿化、生态恢复等工程与项目途经区域已有景观相结合；
- (2)注重主要构筑物景观美学设计，同时注意构筑物设计要与地方特色相结合；
- (3)生态恢复所用草种要选择当地林业部门核准的适生草种，并且保证绿化草种的选择适合当地气候，有效保障其一次成活率；
- (4)注意保护沿线的已有自然景观，防止破坏。

### 6.1.3 恢复补偿措施

项目对占用的部分耕地（包含永久基本农田）及草地采取恢复补偿措施，具体如下：

#### (1)表土剥离

施工前，使用推土机对现状耕地、草地的表土进行剥离，永久基本农田剥离厚度 0.60m，一般耕地剥离厚度 0.50m，生态红线区草地平均剥离厚度 0.40m，其他区域草地平均剥离厚度 0.20m，实际剥离厚度可依具体情况进行调整，剥离的表层土壤堆放于临时占地区域。

#### (2)临时防护

为了遵循保护表层土壤的原则以及项目复垦工作的需要，本工程对复垦区剥离的表土用塑料防尘网进行临时防护，表土堆放高度 1.5m，宽度 3m。

#### (3)迹地清理

临时用地复垦前及时清理、拆除区域施工设施，产生的建筑垃圾统一清运至管理部门指定的地点处置，不得在需复垦区域堆放。

#### (4)土地平整及覆土

利用自行式平地机对场地进行平整，推平地面高低不平区域，土地平整厚度 0.30m，将前期剥离堆放的表土覆盖在疏松后的地表，进行覆土种植，耕地覆土厚度不低于 0.50m，草地覆土厚度不小于 0.20m。

#### (5)土地翻耕

由于施工车辆及人为活动在工程施工中对地表造成一定的污染并使土壤压实，使土壤对降雨入渗能力降低。为了恢复土地的使用功能，待施工结束后需对复垦为耕地、园地、林地、草地的区域进行翻耕，翻耕深度 0.30m，恢复其土壤结构，以保证正常种植。

#### (6)农田配套设施恢复

对于拟损毁耕地中的农田配套设施，按照原始走向及位置恢复耕地中渠道、沟道、田间道路及配套建筑物。

#### (7)植被种植

本次复垦工程选择适合当地生长的具有一定稳定性和适应性、生产快的乡土物种。土地整治后，根据原地貌类型对临时占地区域进行植被恢复。原有耕地平整后复耕，种植耐旱农作物，原有草地播撒草籽，选择本地乡土物种，如黑沙蒿、短花针茅、蒙古冰草等，尽量恢复临时占地的原有植被。

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

### 6.1.4 管理措施

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

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

### 6.1.5 对生态保护红线的保护措施

本项目输电线路穿越生态保护红线的长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基。

本项目施工期需采取合理的施工方式，加强施工管理，施工时做好围挡、覆盖等防护措施，及时回填挖方并恢复植被，做好防风固沙、水土保持等防治措施，避免对生态保护红线生态功能的影响。针对生态红线段线路工程，项目主要采取以下生态保护措施：

①施工布置：项目铁塔建设所需的钢材通过沿线已有的道路运送至每座塔基附近的临时施工场地，待安装使用，生态红线区域内塔基尽量减少道路修建，减少生态保护红线占地面积。

②工程材料供应：本项目建设用材料主要包括砂石料、钢材及商品混凝土等，砂石料及商品混凝土拉运，不在生态保护红线内设置料场。钢材采用成品塔材，不在现场加工，现场仅涉及铁塔组立及架线。

③材料运输：工程所需各类建筑材料均采用大车一次性运至就近区域，为了降低临时道路修建宽度，减少大车对植被造成碾压，降低生态破坏，其他区域采用微型货车利用已有道路及临时道路运送至离塔基最近处。

④施工方案：设计阶段应尽量优化布局，严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中关于临时占地的要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用临时占地，严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度。

⑤西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线采取的针对性措施：项目穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线区域，尽量利用已有道路运输，合理规划建设临时道路，将工程机械、塔材、商品混凝土运输至塔基处。对于临时道路尽量靠近已有道路，依地形修建，避免水土流失。同时避开植被覆盖度较高的区域，降低对区域起到防风固沙作用的植被破坏。

本项目在生态保护红线范围内立塔2基，涉及占用生态保护红线包括塔基永久占地和塔基临时施工区及施工便道等临时占地。

对于塔基处，为保护自然环境，减少植被受损和水土流失，工程所选塔型考虑全方位长短腿，最大级差按塔腿实际使用最大坡度确定。铁塔接腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低柱基础以适应塔位原地形，避免造成大量土石方开挖、水土严重流失的情况，对塔位附近植被的损坏程度降到最低。

针对塔基临时施工区及施工便道等临时占地，提出防沙固沙措施包括：

a.防沙治沙时，要结合当地实际因地制宜地选择合适的方式提前做好保护工作，坚持先保护后治理的理念。

b.严格控制占地范围，施工机械位置和施工人员活动范围要求限定在施工作业范围内，施工机械及其他建筑材料不得乱停乱放，随意压占土地等。

c.注意保护沿线的已有生态景观，项目施工过程中注意尽可能保护区域典型植被。

d.施工前对基础开挖区域进行表土剥离，施工结束后将底土回填平整，上覆表土；严禁土石方随意倾倒。

e.土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖，四周设编织袋挡土堰挡护。

f.对施工塔基施工用地、施工便道等临时占地区域，施工结束后及时进行迹地清理，拆除施工设备，清除建筑垃圾，表土回填并进行土地平整。

g.对临时施工占地采用播撒草种方式进行植被恢复，草籽选用灌草结合，防治风蚀、水蚀造成的水土流失。

h.土地复垦后加强管理，定期进行养护，合理开展生态监测，确保区域生态恢复。

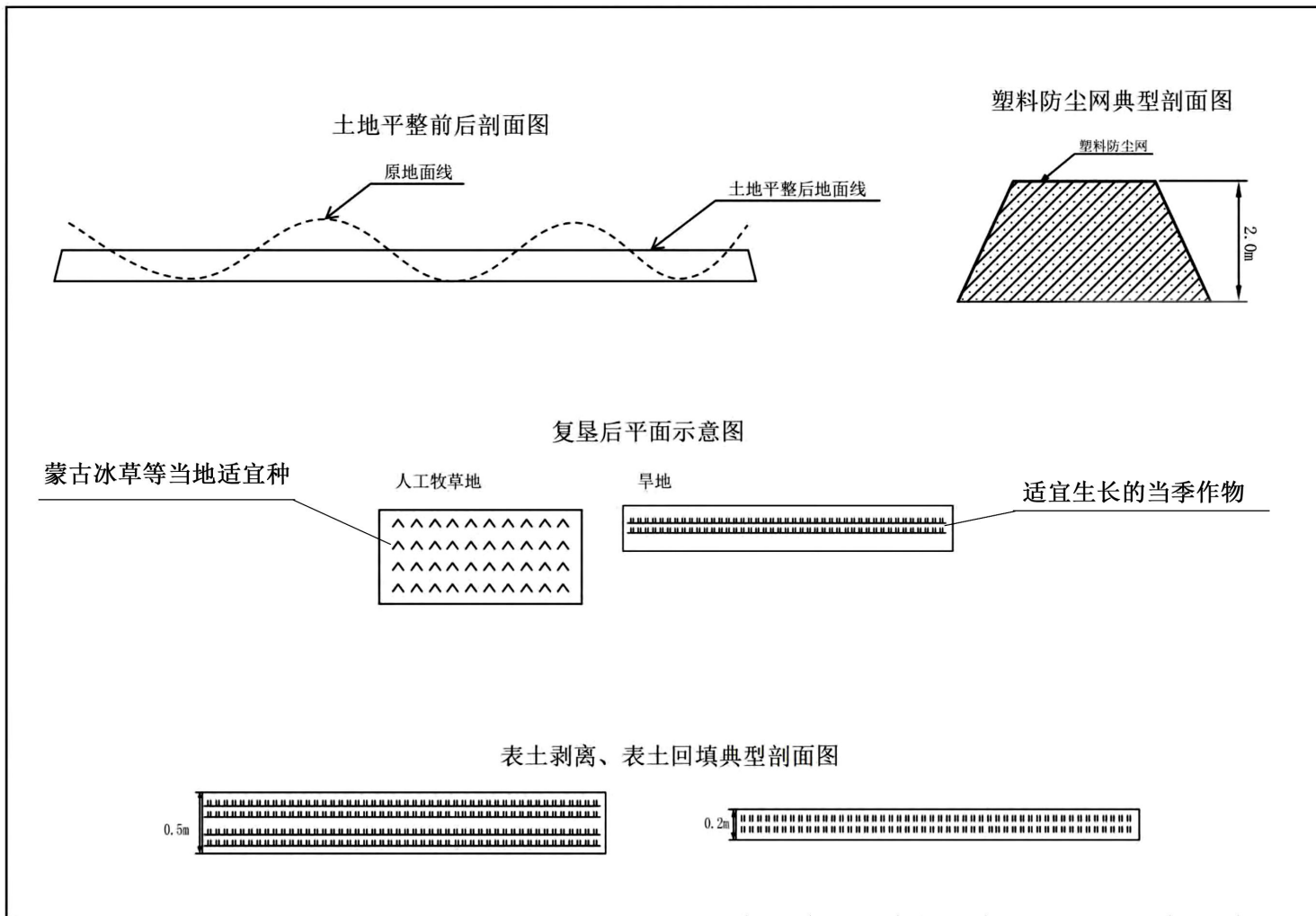
采取以上措施后，可使项目区域防风固沙能力提高，保证项目区域内的植被覆盖率，减少风蚀、水蚀造成的土壤沙化，可有效预防项目所在区的土地沙化。

⑥施工进度方面，在生态保护红线区域塔基工程施工期为：单基基础的开挖→浇制→回填，在一周内完成。达到一个月养护期后，在45天之内完成本段铁塔组立及自检消缺工作，在一月之内完成导地线展放及附件安装工作，一月内完成该段线路所有消缺及遗留问题的处理工作。

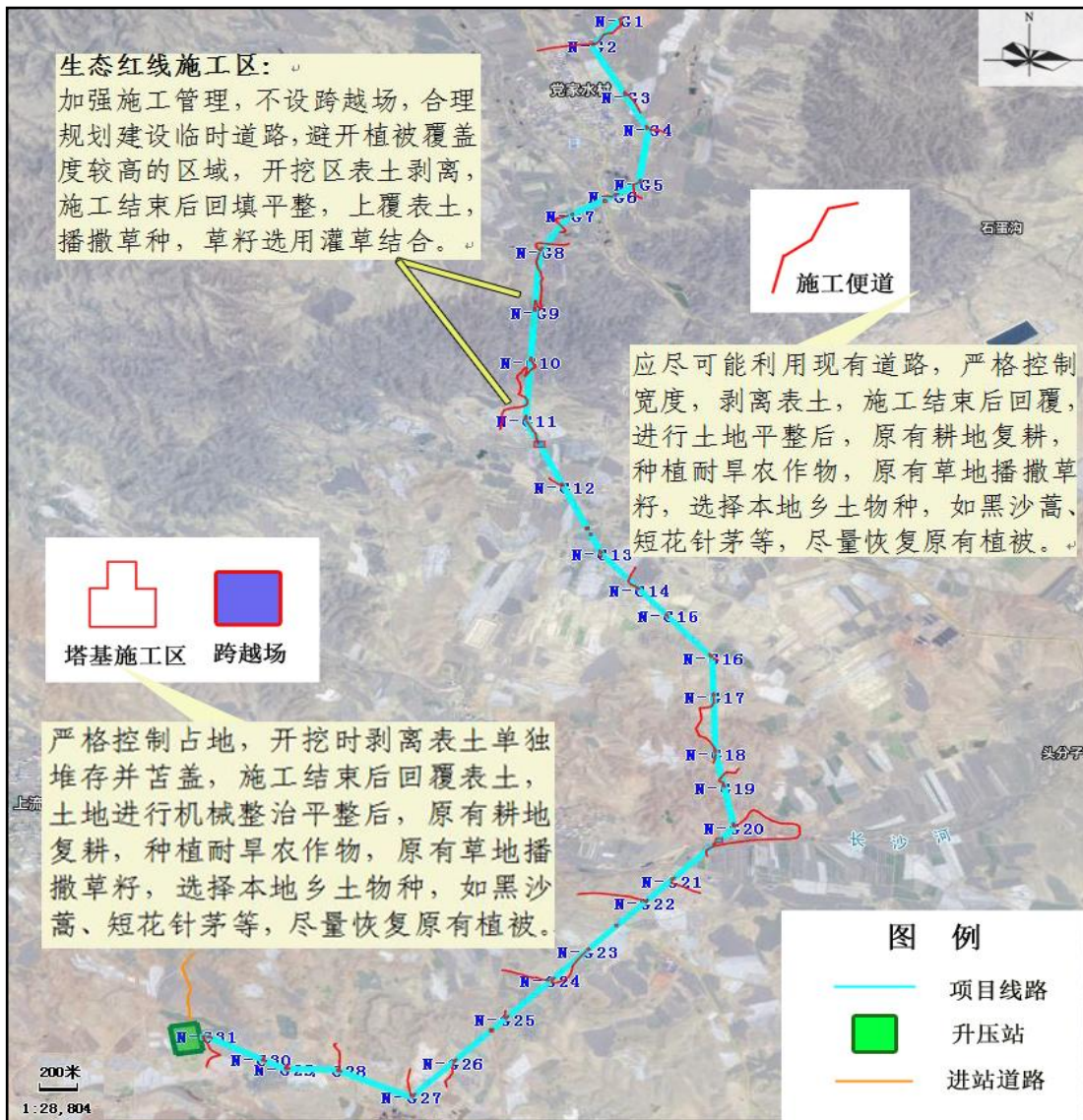
⑦施工人员培训方面，加强对施工人员的培训，使其认识到生态保护红线内施工的特殊性，注意生态红线区域植被，禁止随意开辟施工道路及场地。加强宣传教育，强化监督管理。建设单位在施工前应对施工、监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理；可请相关专业人员针对生态保护红线管理要求等内容进行专业培训和要求。施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

⑧施工现场管理，在施工时，应设警戒线或警示牌，确定施工方案及施工范围，各种施工活动应控制在施工占地范围内，不得随意扩大施工场地范围。施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃。

项目典型生态保护措施设计图见专项图 11。项目典型生态措施布置示意图见专项图 12。



专项图 11 本项目典型生态措施设计图



专项图 12 本项目典型生态措施布置示意图

## 6.2 施工期大气环境保护措施

### 1、升压站施工扬尘防治措施

为了进一步减少施工扬尘对大气环境的影响，升压站施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

(1)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 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）。

(2)运输车辆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。

(3)运输车辆驶出施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁带泥车辆上路行驶。

(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。

(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。

(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。

## **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。

## **6.3 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。

## 6.4 水环境保护措施

本项目产生少量机械清洗等施工废水，在塔基临时施工区内设置临时沉淀设施，废水经沉淀后，回用于混凝土养护，不外排；升压站施工人员生活污水依托宁国运中宁徐套 100 万千瓦风光同场复合项目施工营地防渗旱厕，输电线路施工人员生活污水依托租用附近乡镇民房内原有的防渗旱厕。本项目线路跨越长沙河及校育川沟均采用高跨一档方式通过，不在水体中立塔，通过采取无人机架线、严格控制河道两岸施工距离、禁止向河道倾倒排放生活垃圾和建筑垃圾等措施后，本项目对地表水环境影响较小。

## 6.5 固体废物处置措施

本项目开挖的土石方可达平衡，不产生弃土。项目挖孔桩基础施工产生的干化泥浆和施工过程中产生的其他建筑垃圾（废包装材料、废混凝土料等），由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置；施工人员产生的生活垃圾由施工生产区垃圾桶集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置，严禁随意丢弃和堆放。

## 6.6 施工期环境管理

### (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。

本项目施工期环境管理见环境影响报告表正文表 40。

项目施工期在严格落实上述生态环境保护措施后,对区域生态环境影响较小。

## 6.7 运营期生态环境保护措施

### 1、噪声减缓措施

(1)330kV 升压站采用低噪声主变压器,配套减震等设施;将主变压器等主要声源设备布置在站址中央区域;加强各类设备维护,使其处于良好的运行状态;主变压器间设置防火墙,以及升压站建设实体围墙,均可起到阻隔作用。

(2)加强输电线路监督管理,对运营期噪声的监测工作,掌握项目产生的噪声

情况，及时发现问题。

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

## 2、废水防治措施

项目生活污水采用单立管顶通气排水，自流排入室外污水管网，室外设1座钢筋混凝土化粪池（G2-4F型）、1座处理规模为0.50m<sup>3</sup>/h的埋地式一体化污水处理设备，其处理规模能够满足本项目生活污水处理需求，污水经处理后需满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准，排入100m<sup>3</sup>集水池，用于场地绿化及站区洒水。

## 3、固体废物处置措施

本项目固体废物主要为升压站变压器产生废变压器油、报废的免维护蓄电池、生活污水处理栅渣及污泥、办公人员产生的生活垃圾。

栅渣和污泥：升压站化粪池及埋地式一体化污水处理设备在污水处理过程中产生的格栅栅渣和生物接触氧化池池底的污泥定期清理送入附近生活垃圾填埋场填埋处理。

生活垃圾：升压站站区办公人员产生少量生活垃圾经站区垃圾收集桶集中收集后交由环卫部门统一处置。

废变压器油：根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废变压器油属于《国家危险废物名录》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的900-220-08 废变压器油，项目主变下配套事故集油坑，升压站内设置的1座90m<sup>3</sup>的事故集油池，事故集油坑与事故集油池经排油管道连通，将产生的废变压器油进行收集，委托有资质单位处置。

报废的免维护蓄电池（废铅蓄电池）：根据《国家危险废物名录（2025年版）》，报废的免维护蓄电池（废铅蓄电池）属于《国家危险废物名录》中“HW31 含铅废物”中的“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，更换后由项目配套建设的1座危废贮存库暂存（面积61.75m<sup>2</sup>），定期交由有资质单位处置。

本项目危险废物收集、转运、贮存等过程严格按照《危险废物收集、贮存、

运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关要求执行;另外,本项目危险废物制定危险废物管理制度,包括责任制度、管理计划制度、申报登记制度、转移联单制度、危废台帐管理制度等。

#### 4、防渗措施及环境风险防范措施

(1)本项目2台主变下均配套事故集油槽,升压站内设置1座有效容积90m<sup>3</sup>的事故集油池,主变压器下方铺设卵石层。本项目单台变压器事故油产生量约为75t(体积约为83m<sup>3</sup>)。经分析,本次配套事故集油收集系统可满足事故状态下事故油的收集需要。

(2)本项目主变下的事故集油槽与事故集油池连通,事故集油系统均按照要求采取防渗措施。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。运营期对事故集油设施及导排系统的完好情况进行检查,确保无渗漏、无溢流。

(3)当升压站发生事故时,废变压器油收集后暂存于项目危废贮存库,须委托有资质的单位处置,严格禁止变压器油随意排放、随意处置、随意焚烧等。

(4)建设单位应定期对电气设备检修、维护,确保升压站内电气设备安全运行,杜绝事故的发生。

(5)纳入现有相关的管理制度,包括责任制度、管理计划制度、转移联单制度、台帐管理制度等。

#### 5、运营期环境管理及监测计划

##### (1)运营期环境管理

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

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

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

- ④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证设施正常运行。
- ⑤协调配合生态环境部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

## (2)运营期环境监测计划

运营期环境监测计划见环境影响报告表正文表 41。运营期环境监测计划执行责任单位为本项目建设单位宁国运新能源（中宁）有限公司。

项目运营期在严格落实上述生态环境保护措施后，对区域生态环境影响较小。

## 7 总结与建议

### 7.1 总结

本报告根据拟建工程的设计情况，对评价范围内的生态现状进行了调查，分析评价了评价区内生态系统现状及生物多样性现状，在此基础上，对拟建工程可能产生的生态环境影响进行了预测与评价，并提出了相应的环保措施。

本项目新建 1 座 330kV 升压站，以 1 回 330kV 线路接入天都山 750kV 变电站，本项目 330kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县徐套乡，330kV 输电线路途经中卫市中宁县、沙坡头区。

根据《宁国运中宁 330KV 输变电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》及中宁县自然资源局核对图件，项目部分线路穿（跨）越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，项目输电线路穿越的生态保护红线共 1 处，穿越生态保护红线的线路长度总计 875m，在生态保护红线范围内立塔 2 基，占用生态保护红线总面积 0.4670hm<sup>2</sup>。

项目生态环境影响评价区具有代表性的植物种类主要包括一些耐旱的草本植物如黑沙蒿群落及细枝盐爪爪、猫头刺等，它们适应黄土高原干旱少雨的环境；评价区动物种类较少，无珍稀、濒危保护动物及大型野生动物，不存在保护动物索饵场、繁殖地、迁徙通道等重要生境。本工程对生态环境的影响主要为：工程占地、人为干扰、施工活动、水土流失、土地利用格局改变等，总体而言，工程建设对区域生态的影响均较小。本工程施工及运营中，如采取本报告提出的减缓、避让、恢复、保护和加强管理等积极有效的保护措施，将工程施工带来的负面影响减轻到生物、生态能够承载的程度。因此，从生态影响的角度分析，本项目是

可行的。

## 7.2 建议

(1) 加快生态环境修复。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尽量减少由于生境破坏对动植物的不利影响，特别是喊叫水乡石泉村沟治理区地形地貌整治工程对生态红线施工完成后，在附近合理绿化，种植适宜的草本植物进行绿化，尽快恢复动物生境及景观。

(2) 加强与政府部门的联系。接受其指导，避免出现违法违规，也少走办理各种行政审批的弯路。工程有关项目如道路，可结合村村通道路等政府部门的建设规划，绿化可结合乡村绿化等。避免重复建设和破坏。同时自觉地加强人员管理和教育，合理安排施工，把工程对野生动植物的破坏和干扰降低到最低程度。

(3) 严格落实本报告提出的环保措施，建立常规管理和监测机制。

项目生态影响评价自查表见专项附表 1。

附表 1

项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （自然保护区、水产种质资源保护区、湿地保护区等主要保护对象及其生态功能） 自然景观 <input type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ）其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（10.77）km <sup>2</sup> ；水域面积：（0.43）km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

宁国运新能源（中宁）有限公司

宁国运中宁 330kV 输变电工程

电磁环境影响专项评价

2025 年 8 月

# 目 录

<b>1 项目概况</b> .....	<b>1</b>
<b>2 评价因子和评价标准</b> .....	<b>1</b>
2.1 评价因子.....	1
2.2 评价标准.....	1
<b>3 评价等级和评价范围</b> .....	<b>1</b>
3.1 评价工作等级.....	1
3.2 评价范围.....	2
<b>4 环境敏感目标</b> .....	<b>2</b>
<b>5 电磁环境现状评价</b> .....	<b>3</b>
5.1 监测点位及布点方法.....	3
5.2 监测时间及频次.....	3
5.3 监测方法和仪器.....	4
5.4 监测期间气象参数.....	4
5.5 监测结果.....	4
<b>6 电磁环境影响预测与评价</b> .....	<b>5</b>
6.1 预测与分析方法.....	5
6.2 330kV 升压站.....	5
6.3 330kV 输电线路.....	9
<b>7 电磁环境保护措施</b> .....	<b>28</b>
7.1 工程设计需采取的环境保护措施.....	28
7.2 项目需采取的环保治理措施.....	29
<b>8 评价结论</b> .....	<b>28</b>

# 1 项目概况

根据《宁国运中宁330kV输变电工程可研报告》，为满足宁国运中宁徐套100万千瓦风光同场复合项目电力送出，本项目新建1座330kV升压站，以1回330kV线路接入天都山750kV变电站，从而在更大范围内满足新能源消纳需求。本项目建设1座330kV升压站，主变压器：2×500MVA，330kV出线：1回，35kV电气主接线：主变35kV侧采用单母线接线，每台主变每个绕组对应2段35kV母线，主变35kV侧采用单母线接线，接入6回风电电源进线及36回光伏电源进线；配备2台1250kVA的干式变压器作为站用变；35kV无功补偿装置：SVG 2×(2×±40) Mvar，电容器组无功补偿2×(2×20) Mvar装置，调相机：3×(1×±50Mvar)调相机。330kV输电线路全长约12.0km，分为单、双回路铁塔架设，其中天都山变进站段双回线路长度约1.5km，其余为单回线路，长度约10.5km。线路共设置31基角钢型自立塔，其中单回直线塔14基、单回耐张塔12基、双回耐张塔5基。

## 2 评价因子和评价标准

### 2.1 评价因子

选取工频电场、工频磁场作为评价因子。

### 2.2 评价标准

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

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

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

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

## 3 评价等级和评价范围

### 3.1 评价工作等级

(1)330kV 升压站

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站电磁环境影响评价工作等级判定依据见专项表 1。

专项表 1

变电站电磁环境影响评价工作等级判定依据

电压等级	工程	判断依据		本项目情况	本项目评价等级
220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级	330kV 户外式	二级
		户外式	二级		

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

#### (2)330kV 输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路电磁环境影响评价工作等级判定依据见专项表 2。

专项表 2

输电线路电磁环境影响评价工作等级判定依据

电压等级	工程	判断依据		本项目情况	项目评价等级
220~330kV	输电线路	1.地下电缆	三级	边导线地面投影外 两侧各 15m 范围内 无电磁环境敏感目 标的架空线	三级
		2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内 无电磁环境敏感目标的架空线			

本项目 330kV 输电线路采用架空线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定架空输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“4.6.1 电磁环境影响评价工作等级”：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

综上所述，本项目电磁环境影响评价等级为二级。

## 3.2 评价范围

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

## 4 环境敏感目标

根据现场踏勘及项目可研设计资料，本项目电磁评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境保护目标。

## 5 电磁环境现状评价

为了解项目所在区域的工频电磁环境现状和项目对外环境的影响，本次电磁环境现状委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于2025年6月10日对项目周边的电磁环境现状进行实测。

### 5.1 监测点位及布点方法

#### (1)布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求：对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，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；站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周或仅在站址中心布点监测。输电线路沿线电磁环境现状监测点位数量方面，当线路路径长度（L）<100km时，最少测点数量为2个；当100km≤L<500km时，最少测点数量为4个。

#### (2)监测点位

根据上述布点原则，本次电磁环境现状监测共布设6个监测点位，监测点位具体见专项表3及正文图16。

专项表3

电磁环境现状监测布点一览表

编号	行政区域	监测点位置	坐标	监测因子	测量高度(m)	备注
1#	中宁县	330kV升压站站址中心	105°25'0.558" 37°3'46.360"	工频电场 工频磁场	1.5	/
2#		G23杆塔附近	105°26'27.403" 37°4'0.718"	工频电场 工频磁场	1.5	单回路测点
3#		跨越330kV白安I线处	105°26'52.866" 37°5'31.844"	工频电场 工频磁场	1.5	单回路测点
4#		党水校村附近	105°26'49.081" 37°5'51.272"	工频电场 工频磁场	1.5	单回路测点
5#	沙坡头区	党家水村附近	105°26'38.382" 37°7'46.023"	工频电场 工频磁场	1.5	双回路测点
6#		线路终点	105°26'44.494" 37°8'6.590"	工频电场 工频磁场	1.5	双回路测点

### 5.2 监测时间及频次

监测时间为2025年6月10日，监测一次。

### 5.3 监测方法和仪器

监测方法：工频电磁场监测执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）。实际监测时，应考虑地形、地物的影响，避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构，尽量选择空旷地测试。工频电场、磁场采用型号为 SEM-600+LF-01D 电磁场探头和读出装置进行测量。

### 5.4 监测期间气象参数

监测期气象参数见专项表 4。

专项表 4

监测气象条件表

检测日期	天气状况	气温（℃）	风速（m/s）	相对湿度（%）	气压（kPa）
2025.6.10	晴	31.7	1.9	28.8	877.3

### 5.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见专项表 5。

专项表 5

电磁环境现状监测结果

编号	监测点位	测量高度（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（ $\mu$ T）
1#	330kV 升压站站址中心	1.5	4.862	0.0537
2#	G23 杆塔附近	1.5	21.32	0.2136
3#	跨越 330kV 白安 I 线处	1.5	5.673	0.0828
4#	党水校村附近	1.5	4.254	0.0649
5#	党家水村附近	1.5	4.756	0.0724
6#	线路终点	1.5	9.562	0.1132

根据监测结果，330kV 升压站站址中心处工频电场强度监测值为 4.862V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0537 $\mu$ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

330kV 输电线路沿线电磁环境监测结果中，跨越 330kV 白安 I 线处电场强度监测值为 5.673V/m、磁感应强度监测值为 0.0828 $\mu$ T，经咨询国网宁夏电力有限公司中卫市供电公司，330kV 白安 I 线转为备用线路，目前处于停电状态，因此监测值较低；G23 杆塔处电场强度监测值为 21.32V/m、磁感应强度监测值为 0.2136 $\mu$ T，该处为与已建 110kV 兴宁线并行段，电场强度、磁感应强度监测值较高。总体来看，输电线路沿线工频电场强度监测值在 4.254V/m~21.32V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.0649 $\mu$ T~0.2136 $\mu$ T

之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 6 电磁环境影响预测与评价

### 6.1 预测与分析方法

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

### 6.2 330kV 升压站

本项目建设 1 座 330kV 升压站，其内主变规模为 2 $\times$ 500MVA。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），升压站可采用类比监测的方式预测其电磁影响。本项目电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

(1)选择类比对象

①类比条件对比

本次选择已投入运行的“宁东 1GW 光伏基地 330 千伏输变电工程 330kV 汇集站”作为类比对象，类比监测数据引用《宁东 1GW 光伏基地 330 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告》（检测单位：宁夏盛世蓝天环保技术有限公司）中 330kV 汇集站的验收监测数据。类比对象与本项目 330kV 升压站类比条件对比情况见专项表 6。

专项表 6

类比工程与评价工程对比表

项目名称	类比变电站	本项目
	宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站	330kV 升压站
位置	银川市宁东能源化工基地	中卫市中宁县
电压等级	330kV	330kV
主变规模	3 $\times$ 360MVA	2 $\times$ 500MVA
主要出线	330kV（1 回）	330kV（1 回）
出线方式	架空	架空
主变布置方式	户外	户外
配电装置布置方式	户外	户外
总平面布置	主变居中布置，其余配电装置区位于主变两侧	主变居中布置，其余配电装置区位于主变两侧

项目名称	类比变电站	本项目
	宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站	330kV 升压站
无功补偿/无功补偿规划容量	3×(1×±30) Mvar	2×(2×±40) Mvar
电气形式	GIS	GIS
站址周围环境	空旷，无电磁干扰，地势平坦	空旷，无电磁干扰，地势平坦
占地面积	1.28hm <sup>2</sup>	3.5401hm <sup>2</sup>
运行工况	正常，连续稳定运行	/

## ②类比可行性分析

根据类比变电站监测时的规模与本项目新建升压站建成后的规模对照情况，电压等级、出线方式、进出线回路数、主变布置方式、配电装置布置方式、电气形式等均一致。主变数量及规模为 3 台 360MVA，主变台数及总体规模均稍高于本项目，变电站运行产生的电磁场主要与电压等级、主变台数以及进出线回路数相关。综上分析，宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站与本项目升压站相似度较高。

另外，该汇集站占地面积小于本项目占地面积，故主变距离厂界较近，厂界处电磁影响略高于本项目，因此，本次类比对象运行过程中产生的电磁影响可以反映项目建成后对环境的影响，用其来类比分析本项目 330kV 升压站建成后的电磁环境是合理的。

### (2)类比监测项目

工频电场、工频磁场。

### (3)监测方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

### (4)监测仪器

仪器名称：电磁场探头和读出装置

型号规格：SEM-600/LF-01

出厂编号：G-2240/D-2238

计量检定证书号：2023F33104837919002

有效期至：2023.9.19-2024.9.18。

### (5)类比监测条件

监测期间气象条件见专项表 7。

专项表 7

类比变电站监测气象条件表

监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	气压 (hPa)
2024 年 1 月 12 日 昼间	晴	1.5-6.1	28.3-30.4	静风	869.4-871.3

(6) 类比监测工况

监测期间主变压器及输电线路均按设计电压等级正常运行，运行工况见专项表 8。

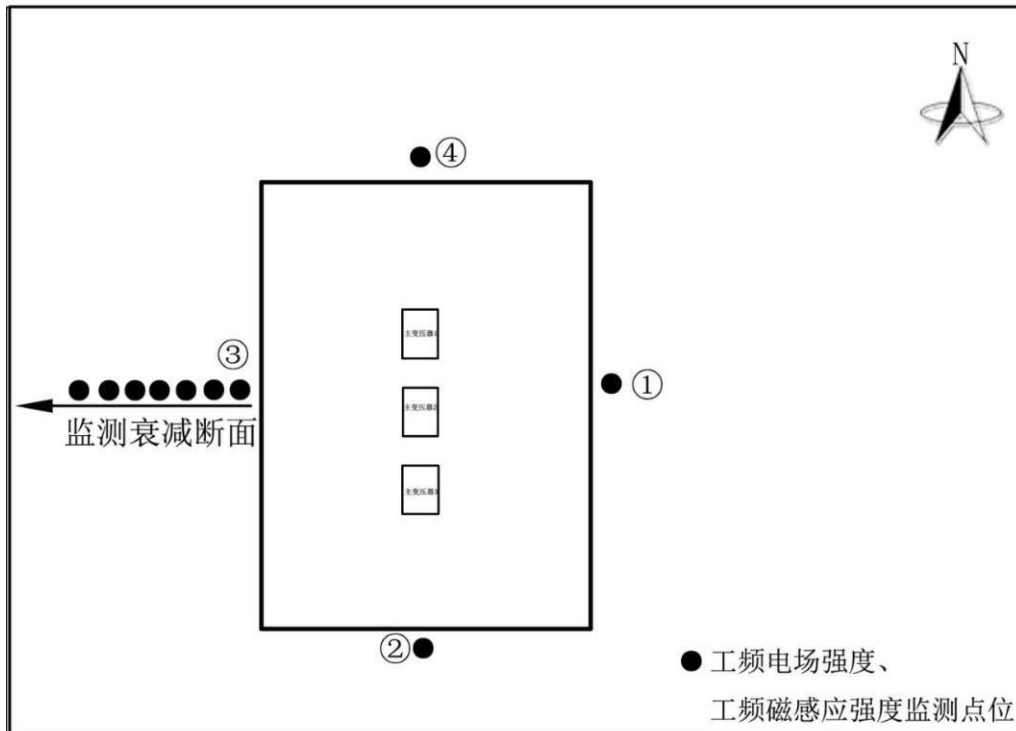
专项表 8

监测期间运行工况一览表

项目	监测日期	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1 号主变压器	2024 年 1 月 12 日	352.12	331.87	-197.54	-31.12
2 号主变压器		352.26	332.96	-198.32	-31.95
3 号主变压器		352.12	516.91	-308.65	-23.71

(7) 类比监测布点

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013），在变电站无进出线或远离进出线的围墙外且距离围墙 5m、距地 1.5m 的地方布点测量，选择其中监测值最大值为测量方向；按该方向围墙的垂直线，作为测试路径；在测试路径上以围墙为起点，测点间距为 5m，依次测至 50m 处为止。类比变电站监测点位示意图见专项图 1。



专项图 1 宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站监测布点示意图

(7)类比监测结果

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对《宁东 1GW 光伏基地 330 千伏输变电工程》中宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站四周的电磁监测数据见专项表 9、表 10。

专项表 9 类比宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站围墙周围工频电场、工频磁场监测结果

检测点位（测点编号）	测量高度	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ $\mu\text{T}$ ）
已建 330kV 汇集站东侧 5m 处（①）	1.5	116.96	0.7468
已建 330kV 汇集站南侧 5m 处（②）	1.5	94.45	1.1680
已建 330kV 汇集站西侧 5m 处（③）	1.5	191.32	1.9182
已建 330kV 汇集站北侧 5m 处（④）	1.5	185.38	1.7605

专项表 10 类比宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站衰减断面工频电场、工频磁场监测结果

检测点位	测量高度	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ $\mu\text{T}$ ）
汇集站厂界西侧围墙外 5m	1.5	191.32	1.9182
汇集站厂界西侧围墙外 10m	1.5	189.63	1.9006
汇集站厂界西侧围墙外 15m	1.5	184.57	1.8241
汇集站厂界西侧围墙外 20m	1.5	180.56	1.7885
汇集站厂界西侧围墙外 25m	1.5	142.63	1.6230
汇集站厂界西侧围墙外 30m	1.5	121.50	1.4285
汇集站厂界西侧围墙外 35m	1.5	104.63	1.2104
汇集站厂界西侧围墙外 40m	1.5	75.62	1.0763
汇集站厂界西侧围墙外 45m	1.5	58.21	0.8642
汇集站厂界西侧围墙外 50m	1.5	42.36	0.6521

根据类比监测结果：宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站四周围墙外 5m 处工频电场强度值在 94.45 ~ 191.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.7468 ~ 1.9182 $\mu\text{T}$  之间；汇集站西侧监测断面 5 ~ 50m 的工频电场强度值在 42.36 ~ 191.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.6521 ~ 1.9182 $\mu\text{T}$  之间，工频电场强度监测结果呈现距变电站厂界距离增加而衰减趋势。

由类比监测结果推知，本项目 330kV 升压站厂界 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度及衰减断面工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ ），且拟建升压站附近无居民、医院、学校等环境敏感目标分布，因此，项目的建设对所在区域电磁环境影响较小。

## 6.3 330kV 输电线路

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

### (1) 预测模式

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

#### ① 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

##### a. 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

##### b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

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

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

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

$m$ —导线数目；

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

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

### ② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

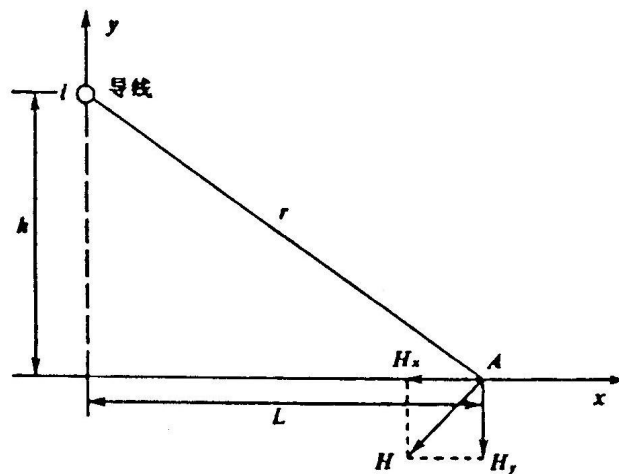
在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际，磁场向量图见专项图 2。不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I——导线  $i$  中的电流值，A；

H——导线与预测点的高差；

L——导线与预测点的水平距离，m。



专项图 2 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

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

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

式中： $H_{1x}$ 、 $H_{2x}$ 、 $H_{3x}$  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：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

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

## (2) 参数的选取

### (2) 预测计算参数

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。

#### ① 330kV 双回路架空线路输电线路计算参数

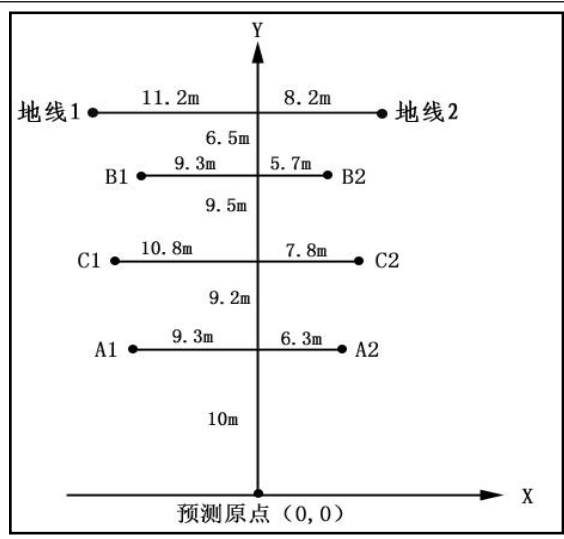
本次预测对本项目双回路线路涉及的所有塔型进行预测，在导线对地高度相同的情况下，双回路选择电磁环境影响最大的 330-KC22S-JC4 型塔进行预测，该杆塔架设高度最低，有效横担最宽，电磁环境影响范围和程度最大。根据设计提供的资料，本项目输电线路导线对地最低高度为 10m，导线相序为从上至下 BCA。因此，本次预测针对双回路线路导线对地高度为 10m 时，进行电磁环境预测。

专项表 11 本项目输电线路双回路线路电磁计算参数一览表

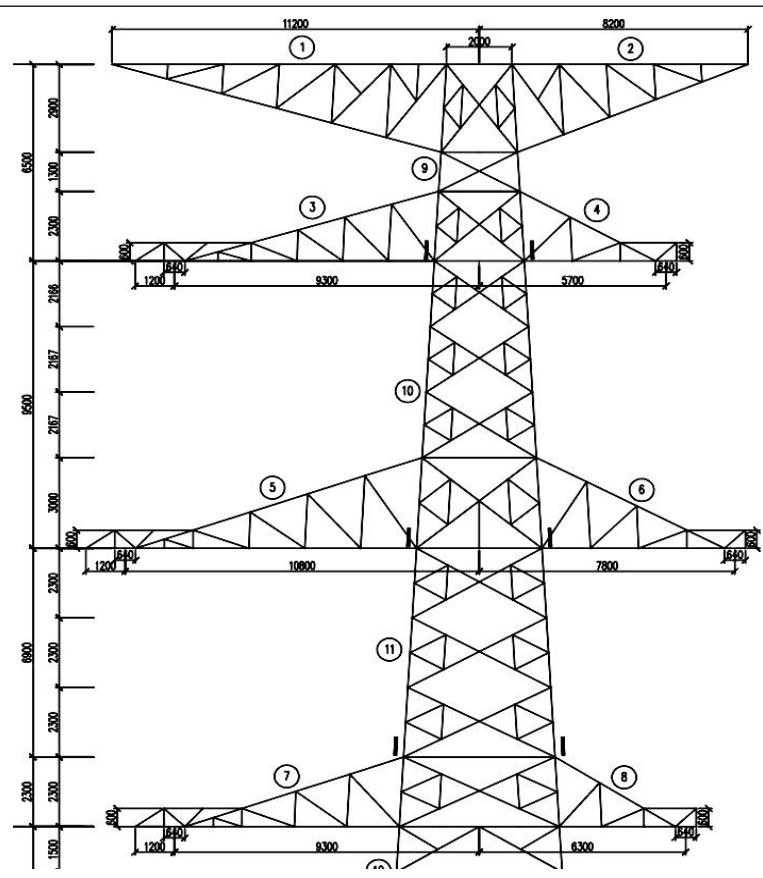
预测情景	本线路双回路段
预测塔型	330-KC22S-JC4
导线型式	2×JL3/G1A-630/45-45/7 钢芯铝绞线
导线排列方式	垂直排列
分裂型式	水平双分裂
导线外径	33.8mm
分裂间距	500mm
预测电压	330kV×1.05
功率因数	0.95

预测情景	本线路双回路段
最大输送电流	1842A
计算点距地高	1.5m
导线计算高度	10m
计算距离	-50m~50m
相序	同相序，从上至下 BCA
导线水平间距	上/中/下：15m/18.6m/15.6m
导线垂直间距	上/下：9.5m/9.2m

预测模型



预测杆塔图



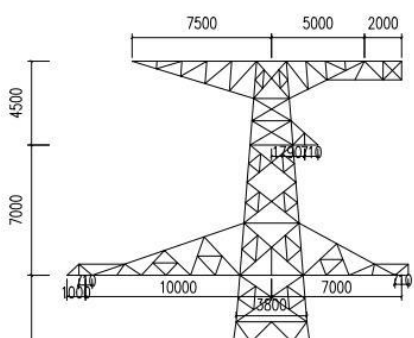
### ②330 千伏单回路段架空线路输电线路计算参数

本次预测对本项目单回路段涉及的所有塔型进行预测，在导线对地高度相同的情况下，单回路段选择电磁环境影响最大的 330-HC22D-JC4 型塔进行预测，该杆塔有效横担最宽，导线间距最大，电磁环境影响范围和程度最大。根据设计提供的资料，本项目输电线路导线对地最低高度为 10m，导线相序为 CBA，因此，本次预测针对线路导线对地高度为 10m 时，进行电磁环境预测。

专项表 12

本项目单回路段电磁计算参数一览表

预测情景	本项目单回路段	
预测塔型	330-HC22D-JC4	
导线型式	2×JL3/G1A-630/45-45/7 钢芯铝绞线	
导线排列方式	三角形排列	
分裂型式	水平双分裂	
导线外径	33.8mm	
分裂间距	500mm	
预测电压	330kV×1.05	
功率因数	0.95	
最大输送电流	1842A	
导线水平间距	17m	
计算点距地高	1.5m	
导线计算高度	10m	
计算距离	-50m~50m	
相序	从左至右 CBA	
导线水平间距	17m	
预测模型		

预测情景	本项目单回路段
预测杆塔图	

### ③330 千伏单回路跨越段架空线路输电线路计算参数

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,可采用模式预测或者类比监测的方法,对输电线路建成后的电磁环境影响进行分析。本项目跨越330kV白安I线1次,330kV白安I线现已转为备用线,考虑启用通电时最不利影响,本次对跨越白安I线330kV线路的电磁影响预测分析。本项目与规划330kV天都山-宏阳I线并行,该线路为规划线路,目前尚未建设,相关手续正在办理,本次不再针对该并行线路进行电磁环境影响分析。

专项表 13

输电线路交叉跨越330kV及以上线路情况表

跨越线路名称	回路数	本工程线路 钻/跨越情况	跨越位置	是否有环境敏感目标
330kV 白安 I 线	单回路	跨越 1 次	本项目 N-G14~N-G15 杆塔	无

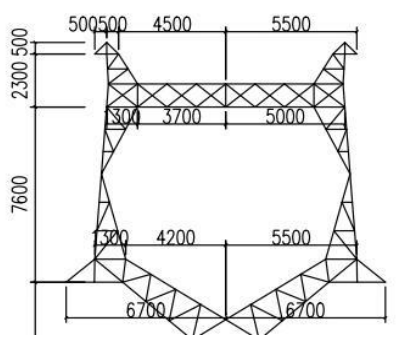
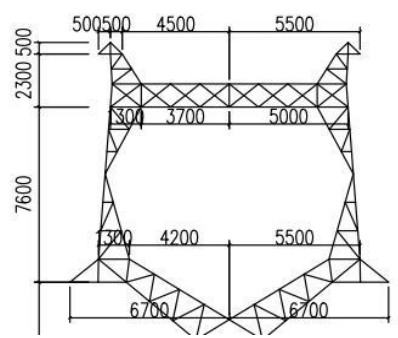
由此可知,本项目330kV单回路输电线路跨越330kV单回输电线路,本次评价采用理论预测的方法分析交叉跨越处电磁环境影响。因交叉跨越处无电磁环境敏感目标,本次预测不考虑对电磁环境敏感目标的影响。

本项目330千伏输电线路跨越330kV白安I线时,330kV白安I线杆塔塔型为330-HC22D-ZMCK,导线对地高度为12m,线路导线相序为ABC。根据设计单位提供资料,交叉跨越处,本项目330千伏单回路输电线路导线对地高度为33.8m,塔型330-HC22D-ZMCK,线路导线相序为CBA。跨越处的角度,则按照最保守的情况0°来预测,计算点距地高度1.5m。

本项目跨越的330千伏线路的塔型、导线类型、导线对地高度等参数由设计单位提供。330kV单回输电线路跨越330kV线路的预测参数见专项表14。

专项表 14

本工程单回线路跨越其他 330 千伏线路预测参数一览表

电压等级 (kV)	线路型式	排列方式	导线类型	直径 (mm)	分裂间距 mm	预测相序	输送电流	功率因数	离地高度 (m)
本项目	330 千伏单回路线路	三角排列	2×JL3/G1 A-630/45	33.8	500	CBA	1842A	0.95	33.8
跨越线路	330kV 白安 I 线	三角排列	2×JL3/G1 A-630/45	33.8	500	ABC	2080A	0.95	12
									
<p>本项目 330kV 单回线路预测杆塔图 (330-HC22D-ZMCK)</p>					<p>330kV 白安 I 线预测杆塔图 (330-HC22D-ZMCK)</p>				
<p>注：本项目线路参数为建设单位提供的可行性研究报告、线路平断面图等设计资料；跨越线路参数为建设单位提供实际建设资料</p>									

(3) 预测结果

① 本项目双回路段

本项目输电线路双回路段采用双侧挂线同相序架设，在导线对地高度为 10m 时，产生的工频电场、工频磁场预测计算结果见专项表 15 及专项图 3、图 4。

专项表 15

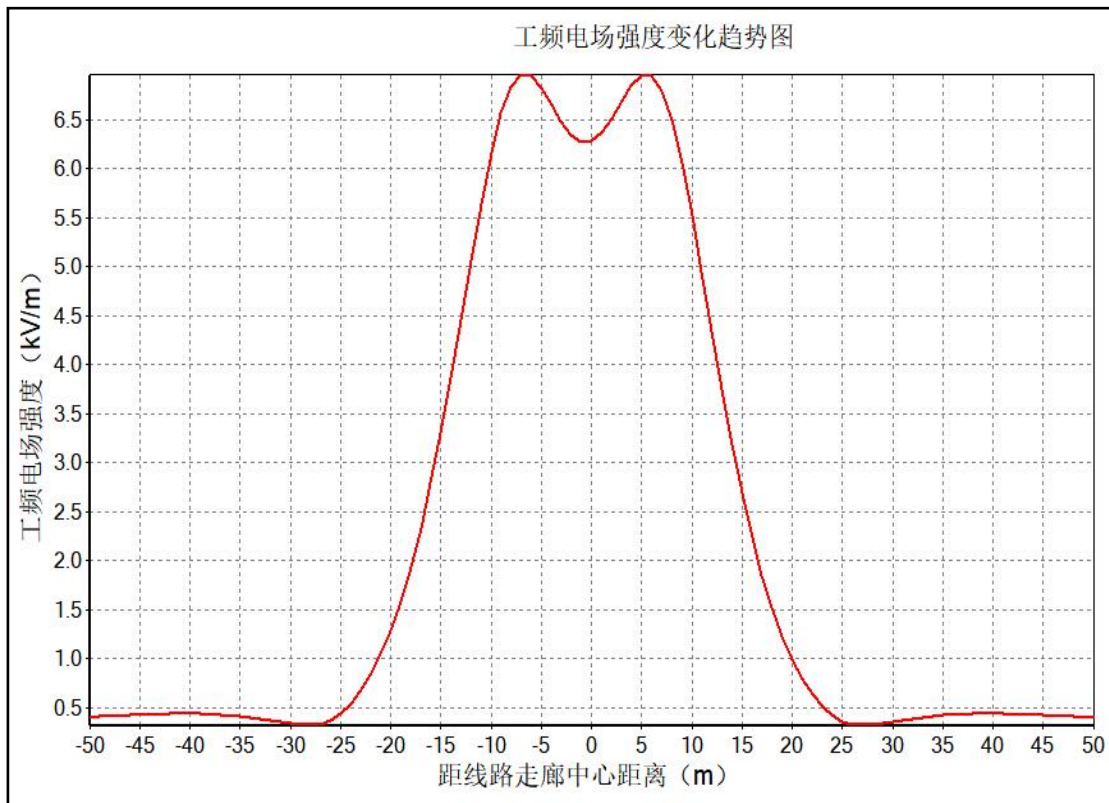
本项目双回路段产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-50	0.4012	4.4289
-49	0.4071	4.5953
-48	0.4127	4.7709
-47	0.4179	4.9563
-46	0.4227	5.1522
-45	0.4270	5.3595
-44	0.4306	5.5789
-43	0.4334	5.8114
-42	0.4354	6.0579
-41	0.4363	6.3197

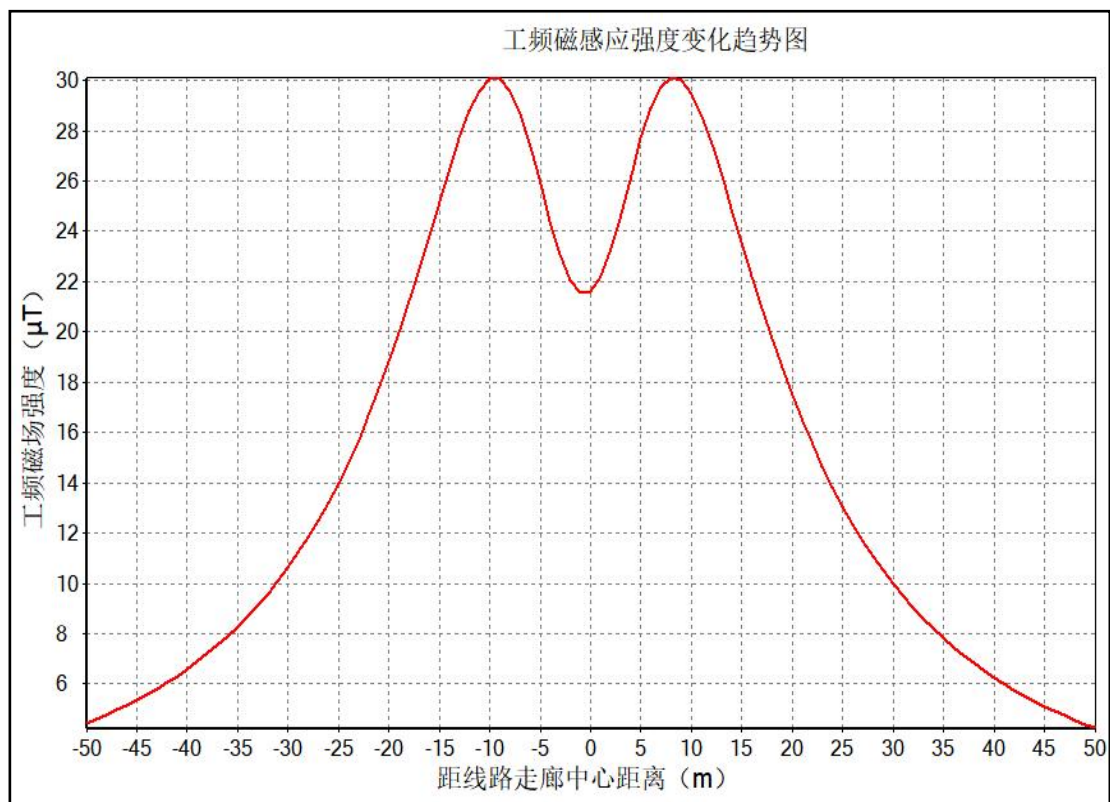
距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-40	0.4360	6.5977
-39	0.4343	6.8935
-38	0.4310	7.2083
-37	0.4260	7.5437
-36	0.4189	7.9015
-35	0.4098	8.2835
-34	0.3984	8.6917
-33	0.3848	9.1284
-32	0.3693	9.5959
-31	0.3528	10.0970
-30	0.3369	10.6346
-29	0.3249	11.2117
-28	0.3219	11.8318
-27	0.3352	12.4985
-26	0.3723	13.2156
-25	0.4387	13.9871
-24	0.5369	14.8171
-23	0.6687	15.7098
-22	0.8358	16.6686
-21	1.0411	17.6967
-20	1.2885	18.7958
-19	1.5826	19.9653
-18	1.9279	21.2016
-17	2.3282	22.4954
-16	2.7856	23.8299
-15	3.2985	25.1777
-14	3.8598	26.4966
-13	4.4549	27.7272
-12	5.0592	28.7914
-11	5.6388	29.5962
-10	6.1528	30.0449
-9	6.5603	30.0570
-8	6.8305	29.5935
-7	<b>6.9521</b>	28.6779
-6	6.9381	27.4024
-5	6.8230	25.9172
-4	6.6536	24.4076
-3	6.4788	23.0679
-2	6.3406	22.0769

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-1	6.2684	21.5732
0	6.2766	21.6303
1	6.3637	22.2398
2	6.5120	23.3133
3	6.6894	24.7021
4	6.8519	26.2224
5	6.9504	27.6797
6	6.9394	28.8937
7	6.7883	29.7241
8	6.4890	<b>30.0921</b>
9	6.0573	29.9879
10	5.5268	29.4607
11	4.9391	28.5962
12	4.3342	27.4916
13	3.7443	26.2377
14	3.1917	24.9088
15	2.6895	23.5609
16	2.2436	22.2327
17	1.8545	20.9493
18	1.5198	19.7259
19	1.2355	18.5703
20	0.9968	17.4854
21	0.7994	16.4714
22	0.6396	15.5260
23	0.5147	14.6463
24	0.4229	13.8282
25	0.3627	13.0679
26	0.3309	12.3612
27	0.3215	11.7042
28	0.3268	11.0930
29	0.3399	10.5240
30	0.3561	9.9940
31	0.3725	9.4998
32	0.3877	9.0386
33	0.4008	8.6078
34	0.4118	8.2051
35	0.4205	7.8281
36	0.4271	7.4749
37	0.4318	7.1437

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
38	0.4347	6.8328
39	0.4361	6.5408
40	0.4362	6.2660
41	0.4350	6.0075
42	0.4329	5.7638
43	0.4299	5.5340
44	0.4262	5.3171
45	0.4218	5.1122
46	0.4169	4.9184
47	0.4116	4.7350
48	0.4060	4.5613
49	0.4000	4.3967
50	0.3938	4.2405
最大值	<b>6.9521</b>	<b>30.0921</b>



专项图 3 本项目双回路产生的工频电场强度分布曲线图



专项图 4 本项目双回路产生的工频磁感应强度分布曲线图

②本项目单回路段

本项目单回路段，在对地高度 10m 时产生的工频电场、工频磁场预测计算结果见专项表 16 及专项图 5、图 6。

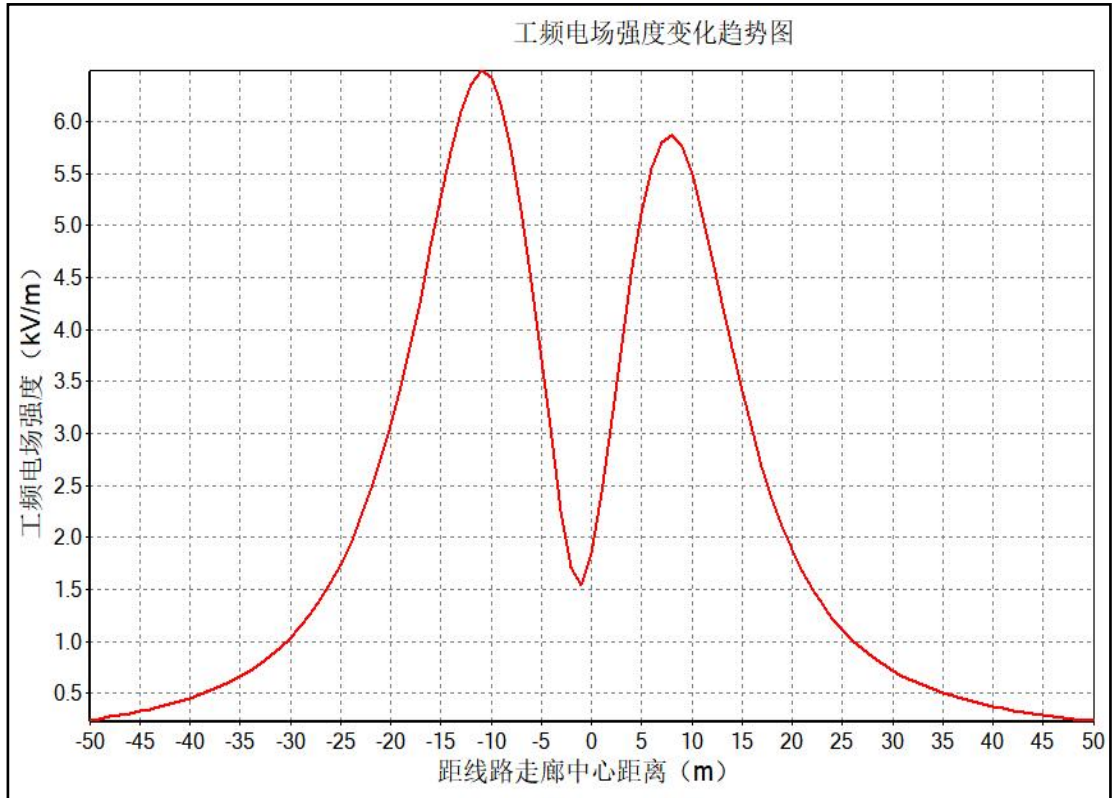
专项表 16 本项目单回路段产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-50	0.2445	2.6044
-49	0.2581	2.7139
-48	0.2728	2.8305
-47	0.2889	2.9546
-46	0.3064	3.0871
-45	0.3255	3.2286
-44	0.3464	3.3800
-43	0.3693	3.5422
-42	0.3945	3.7163
-41	0.4223	3.9033
-40	0.4529	4.1047
-39	0.4868	4.3219

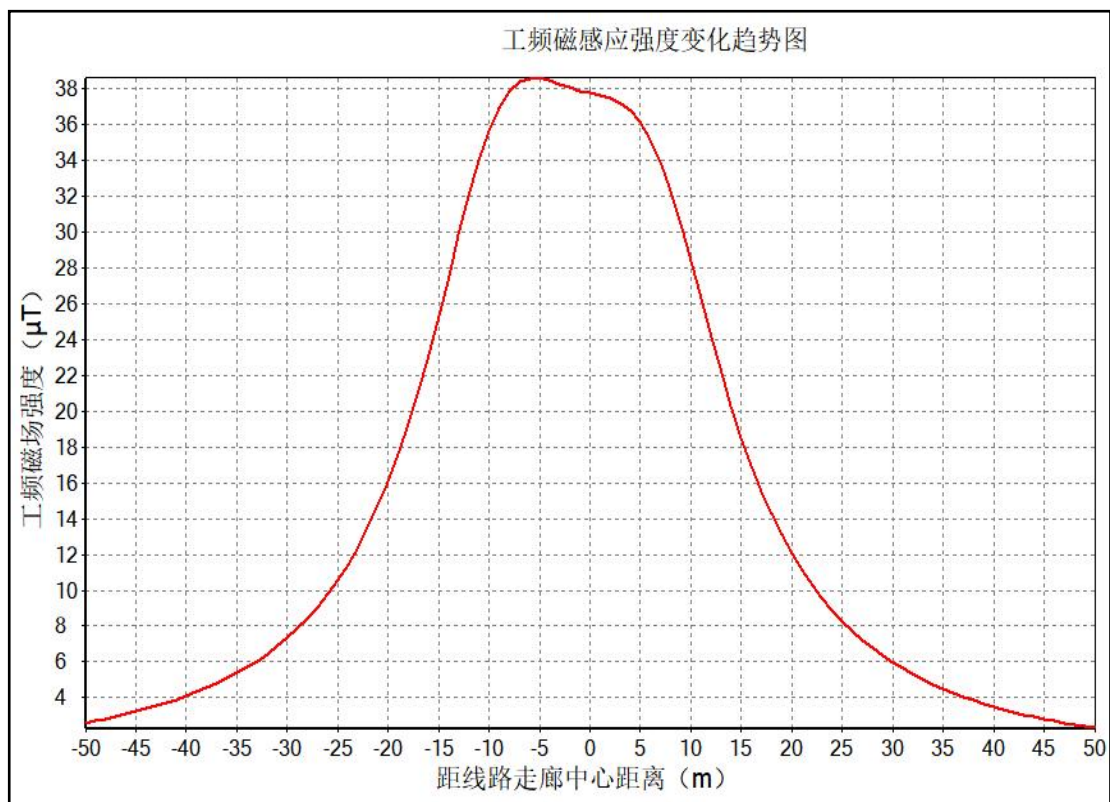
距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
-38	0.5244	4.5566
-37	0.5663	4.8106
-36	0.6129	5.0861
-35	0.6649	5.3855
-34	0.7233	5.7117
-33	0.7887	6.0677
-32	0.8624	6.4571
-31	0.9456	6.8842
-30	1.0396	7.3537
-29	1.1462	7.8710
-28	1.2672	8.4425
-27	1.4049	9.0754
-26	1.5618	9.7780
-25	1.7408	10.5596
-24	1.9449	11.4311
-23	2.1775	12.4045
-22	2.4422	13.4928
-21	2.7422	14.7101
-20	3.0801	16.0708
-19	3.4573	17.5880
-18	3.8725	19.2719
-17	4.3204	21.1262
-16	4.7900	23.1435
-15	5.2621	25.2994
-14	5.7080	27.5462
-13	6.0899	29.8090
-12	6.3638	31.9874
-11	<b>6.4873</b>	33.9673
-10	6.4287	35.6425
-9	6.1762	36.9394
-8	5.7415	37.8354
-7	5.1566	38.3599
-6	4.4653	38.5813
-5	3.7153	<b>38.5856</b>
-4	2.9568	38.4579
-3	2.2525	38.2690
-2	1.7148	38.0704
-1	1.5444	37.8914
0	1.8438	37.7394

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
1	2.4356	37.5992
2	3.1390	37.4333
3	3.8586	37.1834
4	4.5332	36.7751
5	5.1106	36.1298
6	5.5447	35.1817
7	5.8020	33.8979
8	5.8695	32.2920
9	5.7581	30.4237
10	5.4994	28.3839
11	5.1359	26.2719
12	4.7119	24.1765
13	4.2651	22.1645
14	3.8240	20.2789
15	3.4070	18.5419
16	3.0248	16.9605
17	2.6816	15.5319
18	2.3781	14.2471
19	2.1121	13.0944
20	1.8805	12.0610
21	1.6795	11.1342
22	1.5054	10.3023
23	1.3545	9.5542
24	1.2236	8.8802
25	1.1097	8.2717
26	1.0104	7.7210
27	0.9236	7.2215
28	0.8473	6.7674
29	0.7800	6.3535
30	0.7205	5.9755
31	0.6676	5.6294
32	0.6204	5.3120
33	0.5781	5.0201
34	0.5401	4.7511
35	0.5059	4.5029
36	0.4748	4.2734
37	0.4466	4.0607
38	0.4209	3.8633
39	0.3974	3.6797

距线路走廊中心线距离(m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
40	0.3759	3.5088
41	0.3561	3.3494
42	0.3379	3.2006
43	0.3210	3.0613
44	0.3054	2.9309
45	0.2909	2.8085
46	0.2775	2.6936
47	0.2649	2.5856
48	0.2532	2.4839
49	0.2423	2.3880
50	0.2321	2.2975
<b>最大值</b>	<b>6.4873</b>	<b>38.5856</b>



专项图 5 本项目单回路产生的工频电场强度分布曲线图



专项图 6 本项目单回路产生的工频磁感应强度分布曲线图

### ③本项目跨越 330kV 白安 I 线路段

本项目跨越 330kV 白安 I 线路段时产生的工频电场、工频磁场预测计算结果见专项表 17 及专项图 7、图 8。

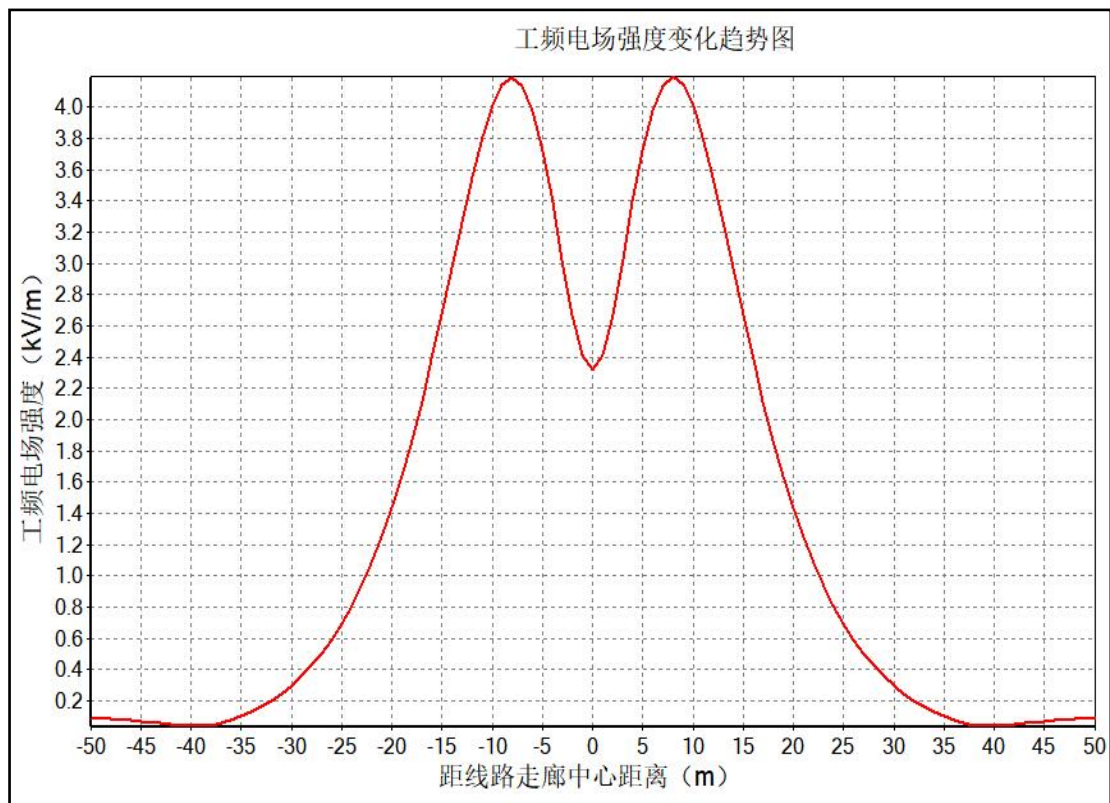
专项表 17 本项目跨越 330kV 白安 I 线路段产生的工频电场、工频磁场预测值

距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-50	0.0872	2.1796
-49	0.0845	2.2640
-48	0.0813	2.3533
-47	0.0774	2.4480
-46	0.0729	2.5485
-45	0.0676	2.6553
-44	0.0617	2.7689
-43	0.0551	2.8898
-42	0.0482	3.0188
-41	0.0414	3.1565
-40	0.0366	3.3037
-39	0.0364	3.4613
-38	0.0432	3.6302

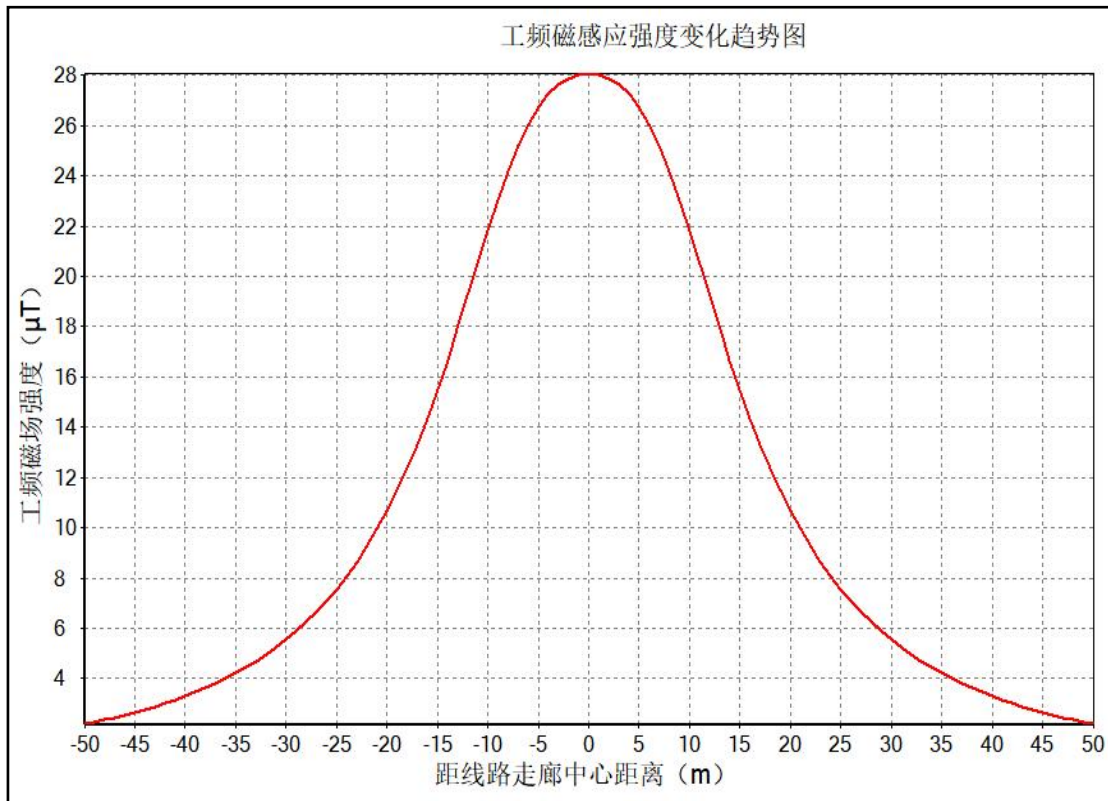
距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
-37	0.0569	3.8115
-36	0.0762	4.0063
-35	0.1002	4.2160
-34	0.1289	4.4420
-33	0.1626	4.6860
-32	0.2015	4.9498
-31	0.2464	5.2354
-30	0.2979	5.5451
-29	0.3570	5.8813
-28	0.4246	6.2469
-27	0.5018	6.6450
-26	0.5899	7.0790
-25	0.6903	7.5528
-24	0.8044	8.0705
-23	0.9338	8.6366
-22	1.0803	9.2559
-21	1.2453	9.9335
-20	1.4305	10.6747
-19	1.6370	11.4844
-18	1.8655	12.3671
-17	2.1156	13.3265
-16	2.3857	14.3641
-15	2.6722	15.4788
-14	2.9687	16.6653
-13	3.2657	17.9127
-12	3.5499	19.2031
-11	3.8045	20.5110
-10	4.0097	21.8030
-9	4.1448	23.0404
-8	4.1913	24.1829
-7	4.1364	25.1944
-6	3.9766	26.0490
-5	3.7204	26.7348
-4	3.3899	27.2551
-3	3.0225	27.6251
-2	2.6725	27.8667
-1	2.4116	28.0012
0	2.3135	<b>28.0442</b>
1	2.4121	28.0012
2	2.6733	27.8667

距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
3	3.0236	27.6251
4	3.3912	27.2551
5	3.7217	26.7348
6	3.9780	26.0490
7	4.1377	25.1944
8	<b>4.1926</b>	24.1829
9	4.1461	23.0404
10	4.0109	21.8030
11	3.8057	20.5110
12	3.5511	19.2031
13	3.2668	17.9127
14	2.9697	16.6653
15	2.6732	15.4788
16	2.3867	14.3641
17	2.1166	13.3265
18	1.8664	12.3671
19	1.6379	11.4844
20	1.4313	10.6747
21	1.2461	9.9335
22	1.0810	9.2559
23	0.9345	8.6366
24	0.8050	8.0705
25	0.6909	7.5528
26	0.5905	7.0790
27	0.5024	6.6450
28	0.4251	6.2469
29	0.3575	5.8813
30	0.2984	5.5451
31	0.2468	5.2354
32	0.2019	4.9498
33	0.1629	4.6860
34	0.1293	4.4420
35	0.1005	4.2160
36	0.0764	4.0063
37	0.0570	3.8115
38	0.0432	3.6302
39	0.0362	3.4613
40	0.0363	3.3037
41	0.0411	3.1565
42	0.0478	3.0188

距线路走廊中心线距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
43	0.0548	2.8898
44	0.0614	2.7689
45	0.0673	2.6553
46	0.0726	2.5485
47	0.0771	2.4480
48	0.0810	2.3533
49	0.0842	2.2640
50	0.0870	2.1796
<b>最大值</b>	<b>4.1926</b>	<b>28.0442</b>



专项图 7 本项目跨越 330kV 白安 I 线路段产生的工频电场强度分布曲线图



专项图 8 本项目跨越 330kV 白安 I 线路段产生的工频磁感应强度分布曲线图

#### (4) 预测结果分析

##### ① 330kV 双回路线路

由表 15 可知，本项目双回路导线采用同相序排列，在导线对地高度为 10m，地面高度 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 6.9521kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-7m 处，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m 要求；其磁感应强度最大值为 30.0921μT，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

##### ② 330kV 单回路线路

由表 16 可知，本项目 330kV 单回路输电线路导线对地高度为 10m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 6.4873kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影-11m，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、

牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m 的要求；地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值 38.5856 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心地面投影 -5m 处，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### ③输电线路跨越其他 330kV 线路

由表 17 可知，本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 白安 I 线时，本项目输电线路导线对地高为 33.8m，330kV 白安 I 线对地高度 12m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4.1926kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m 的要求；地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 28.0442 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。实际中，由于两条交叉跨越的线路之间呈一定角度，其产生的工频电场强度将低于理论预测值。

## 7 电磁环境保护措施

### 7.1 工程设计需采取的环境保护措施

(1)站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

(2)将升压站内电气设备接地，适当增加建筑中连接入金属网的钢筋，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少站内的工频电场、工频磁场。

(3)升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减少尖端放电产生火花。

(4)保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减少因接触不良而产生的火花放电。

(5)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；

(6)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。

(7)交叉跨越距离：确保输电线路对地面最小垂直距离不低于 10m。

## 7.2 项目需采取的环保治理措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，评价建议进一步采取以下环保治理措施：

(1)建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。

(2)定期对输电线路进行巡视和监督，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，避免意外事故发生。

## 8 评价结论

本项目主要的电磁环境影响源为 330kV 升压站和输电线路运营过程中的工频电场、工频磁场，评价范围内无电磁环境敏感目标，在采取相关设计优化措施、管理措施的基础上，根据类比宁东 1GW 光伏基地 330kV 汇集站监测结果可知，本项目 330kV 升压站运营过程中的工频电场强度、工频磁场强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值 4kV/m、工频磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求；本项目 330kV 输电线路采用模式预测的方法对双回路段线路、单回路段线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别预测，预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值 10kV/m、工频磁感应强度 100  $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。综上，从电磁环境影响角度来说，本项目的建设是可行的。