

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项目名称: 宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目  
110kV 输变电工程

建设单位(盖章): 中宁县佳洋新能源有限公司

编制日期: 二〇二三年十二月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程		
项目代码	2308-640500-04-01-439544		
建设单位联系人	王永顺	联系方式	18330033056
建设地点	*****		
地理坐标	*****		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射： 161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ） /长度（km）	14.5434m <sup>2</sup> （包括永久及临时用地）/长度 25.95km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	宁夏回族自治区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	宁发改能源（发展）审发（2023）130号
总投资（万元）	*****	环保投资（万元）	*****
环保投资占比（%）	*****	施工工期	3个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	1、电磁环境影响专题评价，设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，需设置电磁环境影响专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目为宁夏佳洋能源200MWp光伏发电复合项目110kV输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》及2021年修改单，项目属于鼓励类中“四、电力10、电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。</p> <p><b>2、与中卫市、吴忠市“三线一单”符合性分析</b></p> <p>根据《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号）、《吴忠市人民政府关于实施“三线一单”</p>		

生态环境分区管控的意见》（吴政规发〔2021〕2号）文件要求，基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，将中卫市、吴忠市划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目不在生态保护红线范围内，位于中卫市、吴忠市一般生态空间，具体本项目与中卫市、吴忠市“三线一单”符合性分析见表1-1。

**表 1-1 项目与中卫市、吴忠市“三线一单”符合性分析一览表**

中卫市“三线一单”要求	吴忠市“三线一单”要求	本项目情况	符合性
<b>生态保护红线及生态分区管控</b>			
<p>衔接落实《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发〔2018〕23号），基于生态保护红线划定评估工作，以生态系统功能极重要区和重要区、生态环境极敏感区和敏感区为重点，衔接自治区级及以上自然保护区，县级及以上饮用水水源保护区，自治区级及以上风景名胜区和湿地公园、森林公园、地质公园，国家级水产种质资源保护区，国家级生态公益林等各类自然保护地和其他保护区域，衔接相关规划及经济社会发展需求，划定中卫市生态空间总面积 5284.56 平方公里，占全市国土总面积的 38.71%。其中生态保护红线面积约为 3179.06 平方公里，占全市国土总面积的 23.29%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积 2105.50 平方公里，占全市国土面积 15.42%。</p>	<p>吴忠市生态保护红线目前是衔接落实宁夏回族自治区人民政府 2018 年 6 月发布的《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发〔2018〕23号），基于生态保护红线划定评估工作，以自治区生态系统功能极重要区和重要区，生态环境极敏感区和敏感区为重点，衔接自治区级及以上自然保护区，县级及以上饮用水水源地，自治区级及以上湿地公园，自治区级及以上风景名胜区，自治区级及以上森林公园，自治区级及以上地质公园，国家级水产种质资源保护区，国家级生态公益林，黄河干流岸线等各类自然保护地，衔接相关规划及经济社会发展需求，综合统计吴忠生态空间总面积 6318.24 平方公里，占全市国土总面积的 37.68%。其中生态保护红线面积约为 3234.37 平方公里，占全市国土总面积的 19.29%。除生态保护红线以外的一般生态空间面积 3083.87 平方公里，占全区国土面积 18.39%。</p>	<p>项目位于*****，根据《中卫市生态保护红线图》、《吴忠市生态保护红线图》，项目均不在生态保护红线范围内，<b>位于中卫市、吴忠市一般生态空间</b>，符合生态保护红线的要求。</p> <p>本项目与中卫市生态红线位置关系图见图 1-1。本项目与吴忠市生态保护红线位置关系图见图 1-2。</p>	符合
<b>环境质量底线及分区管控</b>			
<p>基于大气环境脆弱性、敏感性、重要性评</p>	<p>基于大气环境脆弱性、敏感性、重要性评价结果，</p>	<p>项目位于*****，属于中</p>	符合

	<p>价结果，考虑大气污染传输规律和城市用地特征，识别网格单元主导属性，将中卫市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区，实施分类管理。</p> <p>1、大气环境优先保护区：将全市范围内的自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境空气质量功能一类区识别为大气环境优先保护区，总面积 375.26 平方公里，占全市面积的 2.75%。</p> <p>2、大气环境重点管控区：将工业园区等大气污染物高排放区域，上风向、扩散通道、环流通道等对环境空气质量影响较显著的布局敏感区域，静风或风速较小的弱扩散区域，人群密集的受体敏感区域，识别为大气环境重点管控区，总面积 1111.64 平方公里，占全市面积的 8.14%。</p> <p>3、大气环境一般管控区：将大气环境优先保护区、重点管控区外的其他区域划分为大气环境一般管控区，总面积 12164.47 平方公里，占全市面积的 89.11%。</p> <p><b>大气环境分区管控要求：</b>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</p>	<p>考虑大气污染传输规律和城市用地特征，识别网格单元主导属性，将吴忠市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区。</p> <p>1、大气环境优先保护区：将全市范围内的自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境空气质量功能区一类区识别为大气环境优先保护区，总面积 1412.52 平方公里，单元个数为 7 个，占全市面积的 8.41%。</p> <p>2、大气环境重点管控区：将工业园区等大气污染物高排放区域，上风向、扩散通道、环流通道等影响空气质量的布局敏感区域，静风或风速较小的弱扩散区域，人群密集的受体敏感区域，识别为大气环境重点管控区，重点管控单元个数为 32 个，总面积 2774.55 平方公里，占全市面积的 16.52%。</p> <p>3、大气环境一般管控区：将大气环境优先保护区、重点管控区外的其他区域纳入大气环境一般管控区，单元个数为 43 个，总面积 12603.43 平方公里，占全市面积的 75.06%。</p> <p><b>大气环境分区管控要求：</b>大气环境一般管控区：贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重点行业污染治理，强力推进国家和自治区确定的各项产业结构调整措施，加强机动车排气污染治理。对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查，定期开展清洁生产审核，推动现有重点企业生态化、循环化改造。新建、改建、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、</p>	<p><b>中卫市、吴忠市大气环境一般管控区。</b>本项目运行期不产生废气，对区域环境空气质量无影响。因此，本项目的建设符合大气环境管控分区的要求。</p> <p>本项目所在中卫市大气环境分区管控位置示意图见图 1-3；本项目所在吴忠市大气环境分区管控位置示意图见图 1-4。</p>
--	---	---	---

	<p>善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。</p>	<p>集约高效发展。</p>		
	<p>以水环境控制单元为基本单元，分析各控制单元的功能定位，结合水质超标区域分布，基于水环境系统评价结果，确定中卫市水环境管控分区。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。</p> <p>1、水环境优先保护区：将全市自然保护区、饮用水水源地保护区、河湖源头、河湖岸线、湿地公园及其他重要湿地、水产种质资源保护区等保护区域，识别为水环境优先保护区。全市共划定水环境优先保护区 15 个，面积为 553.88 平方公里，占全市国土面积的 4.06%。</p> <p>2、水环境重点管控区：将工业园区所在控制单元作为水环境工业源重点管控区，将对应断面水质超标（或存在黑臭水体）的控制单元作为重点管控区，其中结合控制单元污染源分布情况继续划分为水环境城镇生活源重点管控区、水环境农业源重点管控区。全市共划定水环境</p>	<p>以水环境控制单元为基本单元，分析各环境管控单元的功能定位，结合水质超标区域分布，基于水环境系统评价结果，得到吴忠市水环境管控分区。吴忠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（包含工业污染源重点管控区、农业污染源重点管控区）和水环境一般管控区。</p> <p>1、水环境优先保护区：将全市城镇集中式饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区、源头水、湿地公园及河湖湿地等高功能水体划定为水环境优先保护区。共划定水环境优先保护区 22 个，共划定面积为 1612.96 平方公里，占全市总面积的 3.10%。</p> <p>2、水环境重点管控区：将工业园区所在控制单元作为水环境工业污染源重点管控区。将水质超标（存有黑臭水体）的控制单元作为重点管控区，其中结合控制单元污染负荷情况将单元划分为水环境农业污染重点管控区。共划定 12 个重点管控区，划定面积为 347.08 平方公里，占国土面积的 0.67%。</p> <p>3、水环境一般管控区：将除水环境优先保护区、水环境重点管控区之外的其它区域作为水环境一般管控区，共划定一般管控区 29 个，划定面积为 14805.99 平方公里，占全市国土面积的</p>	<p>本项目建设地址位于中卫市、吴忠市的水环境一般管控区。本项目为输电线路工程，运行期不产生废水，对区域水环境质量无影响。因此，本项目的建设符合水环境一般管控区要求。</p> <p>本项目所在中卫市水环境分区管控位置示意图见图 1-5；本项目所在吴忠市水环境分区管控位置示意图见图 1-6。</p>	<p>符合</p>

	<p>重点管控区 3 个，面积为 108.97 平方公里，占全市国土面积的 0.80%。</p> <p>3、水环境一般管控区：将除水环境优先保护区、水环境重点管控区之外的其他区域作为水环境一般管控区。全市共划定水环境一般管控区 21 个，面积为 12988.51 平方公里，占全市面积的 95.14%。</p> <p><b>一般管控区：</b>对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。</p>	<p>28.49%。</p> <p><b>一般管控区：</b>对水环境问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般控制单元，落实普适性治理要求，加强污染预防。</p>		
	<p>根据土壤环境质量现状、土地利用现状，综合考虑全市农用地土壤污染状况详查和重点行业企业用地详查结果，衔接现有污染地块名录、土壤环境重点监管企业清单等，将全市划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和土壤环境一般管控区。</p> <p>1、农用地优先保护区：根据农用地土壤污染状况详查结果，暂将永久基本农田作为农用地优先保护区。由于全市农用地土壤环境质量总体良好，暂不划分农用地污染风险重点管控区。后续将进一步衔接农用地类别划分结果对农用地优先保护区和农</p>	<p>根据自治区土壤污染状况详查结果，将吴忠土壤污染风险管控分区分为农用地优先保护区、建设用地土壤污染风险重点管控区和一般管控区。</p> <p>1、农用地优先保护区：根据农用地土壤污染状况详查结果，将永久基本农田作为农用地优先保护区。由于全市农用地土壤环境质量总体良好，暂不划分农用地污染风险重点管控区。</p> <p>2、建设用地污染风险重点管控区：建设用地污染风险重点管控区：以①土壤环境重点监管企业、疑似污染地块、涉重金属行业企业、重点行业企业用地调查初筛分数较高地块相对集中的乡镇；②上述企业和地块分布相对集中且主导产业（依据宁党办[2018]82号文确定）包</p>	<p>项目为输电线路工程，建设地址位于<b>中卫市土壤环境一般管控区、吴忠市农用地优先保护区及土壤环境一般管控区</b>。项目占地现状为耕地、林地、草地及其他占地，项目给与耕地补偿措施，临时占地施工后全部恢复原有使用功能。项目运行期不会对土壤造成污染。因此，本项目的建设符合土壤</p>	<p>符合</p>

	<p>用地污染风险重点管控区进行更新。</p> <p>2、建设用地污染风险重点管控区：以①土壤环境重点监管企业、疑似污染地块、涉重金属行业企业、重点行业企业用地调查初筛风险较高地块相对集中的乡镇；②上述企业和地块分布相对集中且主导产业（依据宁党办〔2018〕82号文确定）包含土壤环境污染防治重点行业的工业园区；③重金属污染防治重点区域，上述区域作为建设用地污染风险重点管控区，具体包括宁夏中宁工业园区和宁夏中卫工业园区。同时，应保持对土壤环境重点监管企业清单、涉重金属重点行业企业清单、污染地块名录等清单和名录的及时更新，并对清单和名录所涉及的企业提出相应的管控措施。</p> <p>3、土壤环境一般管控区：除农用地优先保护区及建设用地污染风险重点管控区之外的其他区域。</p> <p><b>一般管控区：</b>在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同</p>	<p>含土壤环境污染防治重点行业的开发区；③重金属污染防治重点区域，上述区域作为建设用地污染风险重点管控区。最后，吴忠市建设用地污染风险重点管控区主要包括吴忠太阳山开发区和盐池县高沙窝镇和花马池镇、青铜峡市青铜峡镇、利通区金积镇。</p> <p>3、土壤环境一般管控区：除农用地优先保护区及农用地、建设用地污染风险重点管控区之外的其他区域。</p> <p><b>农用地优先保护区：</b>加大优先保护类耕地保护力度，确保其“面积不减少、土壤环境质量不下降”，在永久基本农田集中区域不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。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。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业应当按照有关规定采取措施，防止对耕地造成污染。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。</p> <p><b>一般管控区：</b>在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主</p>	<p>环境一般管控区的要求。</p> <p>本项目所在中卫市土壤污染风险分区管控位置示意图见图 1-7；本项目所在吴忠市土壤污染风险分区管控位置示意图见图 1-8。</p>
--	---	---	--

	时设计、同时施工、同时投产使用。	工程同时设计、同时施工、同时投产使用。		
<b>资源利用上线及分区管控</b>				
	<p><b>1、能源（煤炭）资源利用上线及分区管控</b> 考虑大气环境质量改善要求，将全市各县（区）已发布的高污染燃料禁燃区作为能源利用重点管控区。全市高污染燃料禁燃区的面积为58.00平方公里，占全市面积的0.42%。 根据《关于发布&lt;高污染燃料目录&gt;的通知》（国环规大气〔2017〕2号）要求，按照控制严格程度，将禁燃区内禁止燃用的燃料组合分为I类（一般）、II类（较严）、III类（严格）。</p> <p><b>2、水资源利用上线及分区管控：</b> （1）水资源 选取用水总量、万元GDP用水量、万元工业增加值用水量以及农业灌溉水利用系数等4项约束性指标，作为水资源利用上线指标。 （2）生态需水 基于水生态功能保障要求，为实现水资源的可持续利用，选择自治区级河长负责的河湖、其他黄河一级支流及重要湖泊（涉及中卫市的包括黄河干流、清水河、红柳沟），参照《河湖生态需水评估导则（试行）》和《河湖生态环境需水计算规范》，计算其生态需水量。 水资源重点管控区 根据近三年自治区实行最严格水资源管理制度和节水型社会建设工作考核结果，将中卫市各</p>	<p><b>1、能源（煤炭）资源利用上线及分区管控</b> 为有效改善区域大气环境质量，根据技术指南要求，提出吴忠市能源利用上线管控指标共三项：能源利用总量、燃煤消费总量、单位地区生产总值能耗。全市高污染燃料禁燃区的面积为60平方公里，占全市面积的0.36%。根据《关于发布&lt;高污染燃料目录&gt;的通知》（国环规大气〔2017〕2号）要求，按照控制严格程度，将禁燃区内禁止燃用的燃料组合分为I类（一般）、II类（较严）、III类（严格）。</p> <p><b>2、水资源利用上线及分区管控：</b> ①选取用水总量、万元GDP用水量、万元工业增加值用水量以及农业灌溉水利用系数等4项约束性指标，作为水资源利用上线指标。 ②生态流量保障：根据全国第三次水资源评价成果以及参考《河湖生态环境需水计算规范》，选择《国家重要水功能区》名录中所涉及吴忠的苦水河郭家桥断面作为生态需水敏感区，进行生态需水量核算。 ③地下水开采重点管控区：根据《宁夏回族自治区地下水超采区评价报告》，银川市存在1个一般超采区，将地下水超采区等需要特殊保护的区域划为地下水开采重点管控区。</p> <p><b>3、土地资源利用上线及分区管控：</b> 衔接《宁夏回族自治区土地利用总体规划（2006-2020年）》及《国土资源部关于宁夏回族自治区</p>	<p>项目运行过程中不使用煤炭等高污染燃料，不消耗水资源，项目输电线路塔基永久占地较小，临时占地主要为耕地、林地、草地及其他占地。施工期加强作业带范围管控，对永久占用耕地进行补偿，施工结束，尽快回复施工临时占地的原有使用功能，采取以上措施后，对土地资源占地影响不大。</p> <p>因此，本项目的实施符合资源利用上线要求。</p>	符合

	<p>县级行政区中取用水总量未达标的区域（中宁县、海原县），作为水资源利用效率重点管控区。</p> <p><b>3、土地资源利用上线及分区管控：</b></p> <p>选取耕地保有量、基本农田保护面积、城乡建设用地规模等6项约束性指标，作为中卫市土地资源利用上线。从生态环境保护的角度出发，综合考虑生态保护红线、永久基本农田等保护区域的面积，可开发利用土地资源的存量，以及土地资源的集约利用水平等因素，评价各区县在土地资源开发利用与生态环境保护方面的潜在矛盾程度。中卫市无土地资源重点管控区。</p>	<p>土地利用总体规划（2006-2020年）有关指标调整的函》（国土资函〔2017〕373号），选取其中的耕地保有量、基本农田保护面积、乡建设用地规模、新增建设占用耕地规模、整理复垦开发补充耕地规模、人均城镇工矿用地6项约束性指标，作为吴忠土地资源利用上，具体指标值参照自治区下达的指标执行。</p>		
<b>环境管控单元与生态环境准入清单</b>				
	<p>中卫市共划定环境管控单元49个，其中优先保护单元25个，重点管控单元个数为12个，一般管控单元个数为12个。</p> <p><b>1、优先保护单元：</b>为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。</p> <p><b>2、重点管控单元：</b>在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与行政区划、工业园区边界</p>	<p>吴忠市共划定环境管控单元48个，其中优先保护单元25个，重点管控单元个数为11个，一般管控单元个数为12个。</p> <p><b>1、优先保护单元：</b>为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。</p> <p><b>2、重点管控单元：</b>在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与乡镇行政边界、工业园区等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、积极发展社会经济为导</p>	<p>本项目位于中卫市、吴忠市环境管控单元中的一般管控单元。项目主要为输电线路的建设，不属于大规模的工业开发和城镇建设。项目运行期污染物主要为电磁环境影响、噪声环境影响，在采取各项防治措施后，污染物均能达标排放，因此，项目建设对区域环境质量影响较小。</p> <p>本项目所</p>	符合

	<p>等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。</p> <p><b>3、一般管控单元：</b>除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行域生态环境保护的基本要求。</p>	<p>向，实施环境治理修复和差异的环境准入。</p> <p><b>3、一般管控单元：</b>除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。</p>	<p>在中卫市环境管控单元位置示意图见图<b>1-9</b>。本项目所在吴忠市环境管控单元位置示意图见图<b>1-10</b>。</p>
<p>综上所述，项目不在划定的生态保护红线范围之内，位于中卫市、吴忠市一般管控单元范围，项目建设不会改变区域环境质量功能区划，符合环境质量底线的要求；项目资源利用量少，符合资源利用上线的要求。对照“中卫市、吴忠市生态环境准入清单总体要求”及“中卫市、吴忠市环境管控单元生态环境准入清单”，本项目建设符合中卫市、吴忠市“三线一单”生态环境分区管控的要求。</p>			
<p><b>3、项目与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析</b></p>			
<p>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）中“十、加大管控力度，有效防范环境风险（四）强化核与辐射安全监管。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。开展“5G电磁辐射科普宣传月”活动，积极引导公众正确认识电磁辐射对环境和人体的影响”。</p>			
<p>本项目属于输电线路工程，选址位于*****，项目正在办理电磁辐射环境影响评价手续，后续竣工验收严格按照《建设项目竣工环境保护</p>			

验收技术规范《输变电》(HJ705-2020)的要求开展竣工环保验收工作,项目输电线路远离居民区,设置警示标识,加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。据此,本项目的建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

#### 4、与“输变电建设项目环境保护技术要求”的符合性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性见表 1-2。

**表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表**

序号	类别	技术要求	本项目情况	相符性
1	选址选线	输变电建设项目选址选线符合生态保护红线管控要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
2		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。	本项目双回路侧为明阳预留一回,本期按照挂线设计,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响。	符合
3		输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目线路通道有零星树木,塔基占地不涉及林带,对于道路和沟渠两旁绿化带的树木,输电线路采取高跨方式穿越,必要时进行树木的削尖处理。	符合
4	设计	<b>电磁环境保护:</b> 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。 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。	本项目因地制宜,全线共新建铁塔 81 基,线路布设最优化,永久占地主要为耕地、林地、草地及其他占地,远离同心县和中宁县沿线的村庄及居民点等环境敏感目标。	符合
5		<b>生态环境保护:</b> 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的	本项目输电线路选址按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施,因地制	符合

		措施。 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。 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。	宜，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。 输电线路设计铁塔 81 基，采取灌注桩施工，尽量减少占地，对于道路和沟渠两旁绿化带的树木，输电线路采取高跨方式穿越，必要时进行树木的削尖处理。输电线路建成后，临时占地恢复原有使用功能。	
6	施工	<b>生态环境保护：</b> 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	项目施工营地租用同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村的民房，减少施工临时占地，塔基施工场地以单个塔基为单位零星布置在塔基区附近，做到永临结合。 项目塔基不可避免的占用了耕地、林地、草地及其他占地，施工期塔基、电缆施工处做好表土剥离，分层存放在施工场地范围内，施工结束后，分层回填，用于塔基培土及农田土地平整恢复。 施工进场尽量利用周边现有的农村道路，新建临时进场道路严格控制道路宽度为3.5m，减少占地，施工结束后恢复原有使用功能。 施工采用的车辆定期检修和保养，确保不会造成油料的跑、冒、滴、漏；施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
7		<b>水环境保护：</b> 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	项目施工营地租用同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村的民房，产生的生活污水依托农户现有的防渗渠	符合

				<p>厕，定期清掏处理。输电线路工程仅 3 处跨越清水河段塔基，采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经沉淀池沉淀后，回用于混凝土浇筑不外排。施工期严格管理，严禁乱扔垃圾。</p>	
			<p><b>大气环境保护：</b>施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	<p>①施工场地适时洒水；②物料堆放等采取密目网遮盖；③出入车辆除泥清洗；④尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业等防尘措施。⑤土方运输车辆采取篷布苫盖，封闭运输，防止飞散、掉落；⑥施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。⑦针对施工车辆产生的尾气，施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，减少废气排放量。⑧施工期做到 6 个 100% 和六到位，进一步减少施工扬尘。</p>	
			<p><b>固体废物处置：</b>施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>	<p>施工期严格管理，土石方在场地范围内消纳，建筑垃圾和生活垃圾分类集中收集，定期进行清运处置，严禁乱扔垃圾。施工完成后及时做好迹地清理工作。项目在农田内施工时，避开农耕地，设置围栏，严控施工范围，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后，将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>	符合
10	运行		<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和查，保障发挥环境保护</p>	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。定期</p>	符合

		<p>作。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>开展电磁、噪声环境监测，确保达标排放。</p>	
--	--	---	----------------------------	--

## 二、建设内容

地理位置	<p>项目位于*****，起点为*****，终点为*****。起点地理坐标为*****；终点地理坐标为*****。项目地理位置详见图 2-1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1、项目由来及建设的必要性</b></p> <p>2023 年 10 月 10 日，宁夏回族自治区发展和改革委员会《自治区发展改革委关于宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程核准的批复》（宁发改能源（发展）审发[2023]130 号），根据国网宁夏电力有限公司《关于印发宁夏佳洋能源 200 兆瓦光伏发电复合项目接入系统设计评审意见的通知》（宁电发展〔2022〕334 号）有关意见，佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目需要跨地级市建设电力送出工程。为满足新能源电力送出需要，同意建设宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程。项目建设内容为：建设一座 110kV 输变电工程升压站及相关配套附属设施。新建 110kV 线路全长 25.95km，接入桃山 330 千伏变电站，新建铁塔共计 81 基，采用单、双回路铁塔建设。其中：中宁县境内线路长度约为 8.75km，共建 27 基铁塔；同心县境内线路长度约为 17.2km，共建 54 基铁塔。具体见附件 2。</p> <p>2022 年 10 月，中宁县佳洋新能源有限公司委托驰久（宁夏）环保科技有限公司编制《宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目环境影响报告表》，其建设内容为光伏电站区，包括光伏阵列及配套建设 1 座 110kV 升压站，涵盖了宁发改能源（发展）审发[2023]130 号中的 110kV 升压站，且已经于 2022 年 11 月 18 日建设单位已经取得了中卫市生态环境局下发的环评批复，批复文号为卫环函[2022]137 号，具体见附件 3。</p> <p>因此，依据宁发改能源（发展）审发[2023]130 号核准文件，本次仅开展“宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程中的 1 回 110kV 输电线路工程”的环境影响评价工作，110kV 升压站不在本次评价范围内。</p> <p>根据国网宁夏电力有限公司《关于印发宁夏佳洋能源 200 兆瓦光伏发电复合项目接入系统设计评审意见的通知》（宁电发展〔2022〕334 号）（具体附件 4），同意中宁县佳洋新能源有限公司以一回 110kV 线路接入桃山 330kV 变电站。因此，本期建设宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程是必</p>

要的。

## 2、项目组成及规模

本项目新建 110kV 线路全长 25.95km，其中架空路径长 25.25km（单回路 2.6km+双回路 2×22.65km），电缆路径长 2×0.7km。双回路侧为明阳预留一回，本期按照挂线设计。新建铁塔共计 81 基，采用单、双回路铁塔建设。其中：中宁县境内线路长度约为 8.75km，共建 27 基铁塔；同心县境内线路长度约为 17.2km，共建 54 基铁塔。

本项目组成及规模见表 2-1。

**表 2-1 本项目组成及规模**

项目名称		宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程	
建设单位		中宁县佳洋新能源有限公司	
项目设计单位		佳洋绿能(四川)工程设计咨询有限公司	
建设性质		新建	
建设地点		*****	
相关装置	110kV 输电线路工程	新建线路全长 25.95km，线路起点在建桃山 330kV 变电站 110kV 进线构架，终点为拟建佳洋 110kV 升压站 110kV 出线构架。线路全长 25.95km，其中架空路径长 25.25km（单回路 2.6km+双回路 2×22.65km），电缆路径长 2×0.7km。双回路侧为明阳预留一回，本期按照挂线设计。新建铁塔共计 81 基，采用单、双回路铁塔建设。其中：中宁县境内线路长度约为 8.75km，共建 27 基铁塔；同心县境内线路长度约为 17.2km，共建 54 基铁塔。	
辅助工程	施工期临时工程	施工营地	项目租用 2 处民房作为施工营地，设置办公区及施工建材堆放场，分别位于同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村。
		材料堆放场	项目施工的材料堆放场设置在施工营地内。塔基施工过程中材料堆放在塔基施工场地范围内。
		临时堆土场	塔基施工场地、地理电缆施工范围内设置临时堆土场，分层堆放，保护表土，采取苫盖措施，施工结束后，分层回填塔基及电缆上方。
		塔基施工场地	塔基施工场地：塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地等施工场地占地范围内，塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置在塔基区附近。
		牵张场	本项目在河西镇设置 4 处牵张场，为满足施工放线需要，输电线路沿线大部分施工采用绞磨机架线，部分路径设置牵张场；跨越铁路段、高速公路段搭设跨越架、跨越河流段使用无人机架线方式，减少临时施工占地。
		施工便道	根据施工现场自然条件，项目同心段施工全部利用现有道路，中宁段施工局部利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，设置临时施工便道 3km，道路铺设碎石，宽度为 3.5m。
环保设施	施期	生态防护措施	采取避让、减缓、保护和恢复措施，减少耕地的占用，减少对自然植被及野生动物的影响，加强水土保持措施及临时占地的恢复措施，加强管理措施。主要表现为塔基采取灌注桩基础、跨越清水河处的 3 座塔基采用裹体灌注桩基础、农田施工作业进行表土剥离、表土堆存、表土回填、设置围栏、临时占地植被恢复

			等措施。
		废水治设施	施工营地生活污水依托农户现有的防渗旱厕处置，定期清掏。项目输电线路 79 处塔基开挖深度高于地下水埋深，施工过程中不产生钻井泥浆水，塔基基础采用商品混凝土浇筑，不产生施工废水。仅 3 处跨越清水河段塔基，采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经 3 座废水沉淀池沉淀后，废水回用于混凝土浇筑不外排。
		废气治理措施	施工在农田处施工设置围栏，严格控制施工作业范围；表土单独堆存设置苫盖措施，临时土方分层堆放，施工结束后分层回填；施工营地、施工现场及施工道路定期洒水降尘。
		噪声防治措	施工选取低噪声设备。
		固废收集设施	施工人员产生的生活垃圾依托居民现有的垃圾桶集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。
	运营期	巡检、检修、监测	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。定期开展电磁、噪声环境监测，确保达标排放。
		其他	设置警示和防护指示标志。

### 3、项目具体情况

#### (1)接入系统方案

依据《宁夏佳洋能源200兆峰瓦光伏发电复合项目接入系统设计》及其评审意见，宁夏佳洋能源200兆峰瓦光伏发电复合项目通过8回35kV集电线路接入新建的110kV升压站，升压站以1回110kV送出线路接入正在建设的桃山330kV变电站。本次仅评价1回110kV送出线路接入桃山330kV变电站的输电线路工程。

#### (2)间隔排列

本次设计佳洋110kV线路接入桃山330kV变电站110kV间隔西起第1个110kV出线间隔（1Y），采用双回路塔架设，本期单侧挂线，另一侧为明阳预留一回，本期按照挂线设计。明阳110kV线路桃山330kV变电站110kV间隔西起第二个间隔（2Y）。桃山330kV变电站110kV出线间隔排列见图2-2。

\*\*\*\*\*

**图 2-2 桃山 330kV 变电站 110kV 侧出线间隔排列图**

#### (3)导线和地线选型

根据系统接入报告规划，本工程导线截面选择双分裂 300mm<sup>2</sup>。设计推荐采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。导线防振措施主要采用预绞式防振锤进行防振。本工程线路推荐采用双分裂垂直布置，分裂间距 400mm。

OPGW 光缆技术参数：型号：OPGW-13-100-2；光纤芯数：24 芯（48 芯）；光缆直径 13.2mm。接地形式采用全线逐塔接地，并且每基塔采用专用接地线将

OPGW 与塔身可靠连接。

(4)导线换位及线路安全距离

①导线换位

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)8.0.4 的要求,“在中性点直接接地电力网中,长度超过 100km 的输电线路宜换位”本工程线路路径未超过 100km, 故不考虑换位。

②线路安全距离

本工程对地距离和对交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)的要求为标准,并结合现场实际情况,具体数值见表 2-2。

**表 2-2 导线对地和交叉跨越安全距离**

序号	对地和交叉跨越		最小垂直距离 (m)	备注	本项目
1	居民区		7.0	/	不涉及
2	非民区		6.0	/	本项目单回架空线路段的导线对地最低高度为 12.97m, 双回架空线路段的导线对地最低高度为 10.22m
3	交通困难地区		5.0		本项目位于*****段部分塔杆位于荒山内,属于交通困难地区,最小垂直距离不低于 5.0m
4	建筑物	垂直距离	5.0	/	不涉及
		边导线风偏后与建筑物净距	4.0	最大风偏情况	不涉及
5	导线与树木		4.0	最大风偏情况,空距离: 3.5	本项目跨越 35kV、10kV 导线及路边 2 侧绿化树木,最小垂直距离高于 4.0m,根据需要对跨越区树木进行削尖
6	高速公路、等级公路		7.0	70°校验	本项目高跨福银高速、G344 国道,最小垂直距离均高于 7.0m
7	通信线路		3.0	水平距离: 40	满足要求
8	与通信线路的交叉角		/	一级 ≥45°	/
				二级 ≥30°	/
				三级: 不限制	/
9	电力线路		3.0	110kV	本项目建设 2 处地理电缆

			及以下 线路	段，下穿现有的多条 110kV 及 300kV 输电线路
10	电气化铁路	11.5	至轨顶 70校验	不涉及
11	标准轨/窄轨铁路	7.5		本项目高跨宝中铁路，最小 垂直距离高于 11.5m
12	特殊管道	4.0		不涉及

公路、铁路、省道、110kV 及以上电力线导线不得接头。

### ③主要交叉跨越

本项目线路主要交叉跨越情况见表 2-3。

**表 2-3 主要交叉跨越情况**

序号	交叉跨越物名称	钻(跨)越次数	钻(跨)越方式
1	330kV 黄妙岭 I 线	1	电缆钻越
2	330kV 妙安 I 线	1	电缆钻越
3	330kV 黄邱 I 线	1	电缆钻越
4	110kV 严六线	1	电缆钻越
5	110kV 乐平线	1	电缆钻越
6	110kV 宁湾 II 线	1	电缆钻越
7	110kV 宁湾 I 线	1	电缆钻越
8	宝中铁路	1	架空跨越
9	福银高速公路	1	架空跨越
10	35kV 龙湾泵线	1	架空跨越
11	10kV 线路	16	架空跨越
12	低压线路	10	架空跨越
13	河流	2	架空跨越
14	固海扬水干渠	3	架空跨越
15	省道	1	架空跨越
16	沥青路	25	架空跨越
17	中贵天然气管道	1	架空跨越
18	中国石油天然气管道		架空跨越
19	西气东输二线管道	1	架空跨越

### ④杆塔型式和基础型式

项目新建杆塔共计 81 基，线路杆塔采用灌注桩基础，地下电缆采用大开挖方式施工。

本项目杆塔型式详见表 2-4，杆塔见图 2-3。

**表 2-4 杆塔型式及使用条件一览表**

序号	杆型型式	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数(°)	呼称高 (m)	计算高度 (m)
1	1C3-ZM1	350	450		15-24	21
2	1C3-ZM2	400	600		15-30	27
3	1C3-ZM3	500	700		15-36	33

4	1C3-J1	400	500	020	15-24	24
5	1C3-2	400	500	20-40	15-24	4
6	1C3-DJ	400	500	0-90	15-24	24
7	1F4-SZ1	350	450		15-24	21
8	1F4-SZ2	400	600		15-30	27
9	1F4-SZ3	500	700		15-36	33
10	1F4-SJ1	400	500	0-20	15-24	24
11	1F4-SJ2	400	500	20-40	15-24	24
12	1F4-SJ3	400	500	40-60	15-24	24
13	1F4-SJ4	400	500	60-90	15-24	24
14	1F4-SDJ	400	500	0-90	15-24	24
合计		81			/	

⑤地理电缆

本期电缆路径长度2×0.7km，分2段敷设，第1段路径长度0.23km，第2段路径长度0.47km，电缆采用穿管直埋敷设。线路走廊最大冻土厚度取1.37m，本项目电缆埋深1.5m。电缆采用2×ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm<sup>2</sup>单芯铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆，随电缆敷设2根48芯非金属阻燃光缆，可满足本项目需要。

4、项目占地

项目占地包括永久占地及临时占地，总占地面积为 14.5434hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 0.4452hm<sup>2</sup>，主要为塔基占地；临时占地为 14.0983hm<sup>2</sup>，临时占地包括地理电缆、地锚占地、施工便道、塔基作业区、牵张场。施工便道主要利用现有道路，修建的少部分需到达塔基的临时施工便道宽度控制在 3.5m 范围内。

本项目占地类型现状为耕地（水浇地、旱地）、林地（乔木林地、灌木林地、其他林地）、草地（天然牧草地、其他草地）及其他占地。具体本项目占地情况见表 2-5。

表 2-5 本项目占地情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

占地类型	项目	耕地		林地			草地		其他	合计
		水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地		
临时占地	地理电缆	0.1304	0	0	0.0079	0	0.0167	0	0.0018	0.1568
	地锚占地	0	0	0	0	0.0091	0	0	0	0.0091
	施工便道	0.83	0.0335	0.0488	0.2778	0.1323	7.7528	0.1528	0.1809	9.4089
	塔基作业	0.5973	0.1549	0	0.7418	0.3021	2.234	0.1923	0.0474	4.2698

	区									
	牵张场	0.1051	0	0	0	0.0489	0	0.0997	0	0.2537
	小计	1.6628	0.1884	0.0488	1.0275	0.4924	10.0035	0.4448	0.2301	14.0983
永久占地	塔基占地	0.2146	0.0064	0	0.0318	0.013	0.1537	0.0217	0.004	0.4452
合计		1.8774	0.1948	0.0488	1.0593	0.5054	10.1572	0.4665	0.2341	14.5434

### 5、项目土石方

项目土石方开挖总量 6851m<sup>3</sup>，填方总量 6851m<sup>3</sup>，填挖平衡，无弃土。地下电缆段开挖的土方全部按照土层开挖的顺序进行回填，多余部分用于施工便道填方。塔基基础开挖出的土石方全部用于回填及塔基周围培土，土石方挖填平衡，无弃土产生。本项目土石方平衡情况见表 2-6。

**表 2-6 本项目土石方平衡情况一览表** 单位：m<sup>3</sup>

项目组成		挖方	填方	弃土
输电线路工程	塔基钻孔	1271.6	1271.6	0
	地锚打孔	32.4	32.4	0
	塔基施工作业区	1312.2	1312.2	0
	埋地电缆施工作业区	1373.7	137.7	0
	牵张场	761.1	761.1	0
	施工便道	2100	2100	0
	合计	6851	6851	0

总平面及现场布置

### 1、项目布局情况

线路自\*\*\*\*\*。

项目线路路径方案见图 2-4。

### 2、施工布置情况

塔基施工场地：塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地，塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置在塔基区附近。

本项目设置 4 处牵张场，为满足施工放线需要，输电线路沿线施工主要采用绞磨机架线，部分路径采用牵张场架线，跨越铁路段、高速公路段搭设跨越架、跨越河流段使用无人机架线方式，减少临时施工占地。

埋地电缆施工作业带：埋地电缆施工作业带宽度为 4.5m，施工长度为 700m，地表开挖宽度约 1.5m，深度 1.5m，两个各设置 1.5m 的宽度用于堆放施工材料和开挖的土方，分层堆放，施工结束后，土方分层回填。

施工便道：根据施工现场自然条件，项目同心段施工全部利用现有道路，中

宁段施工局部利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，设置临时施工便道 3km，道路铺设碎石，宽度为 3.5m，施工结束后恢复原有使用功能。

项目租用 2 处民房作为施工营地，设置办公区及施工建材堆放场，分别位于\*\*\*\*\*，生活污水依托农户现有的防渗旱厕处置，定期清掏；输电线路仅 3 处跨越清水河段塔基，采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经沉淀池沉淀后，回用于混凝土浇筑不外排。施工生活垃圾集中收集，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。具体的施工布置见项目施工平面布局图 2-5。

**1、施工工艺**

(1) 输电线路工程

架空线路工程施工主要包括场地平整、塔基施工、铁塔组立、线路架设和建成运行五个阶段。塔基基坑采用钻孔取土成孔方式，并采取相应防护措施。施工前将塔基区域设置围挡，表土剥离 20cm，堆放于施工区域空地，钻孔取出的土方在基坑一侧集中堆放。由于项目所在地属于干旱地区，地下水埋深大于 10m，项目塔基采用灌注桩基础，开挖深度为 3.9~5m，开挖产生的土方不会形成泥浆，在塔基施工区范围内暂存，项目施工考虑跨越清水河处的 3 座塔基采用裹体灌注桩基础，设置 3 处泥浆沉淀池，设置防渗措施，施工废水在沉淀池沉淀后，回用于灌注桩浇筑，不外排。砼施工完毕后回填，余土在基础周边平摊用做防沉基。各塔基基础建设用的砼外购商品混凝土，用砼灌装车拉运，送到各塔基位置浇注施工。基坑钻好后，经人工清理验收完成，再浇筑混凝土，混凝土应一次浇筑完毕。施工结束后，将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。架空线路工程施工工艺及产污环节见图 2-6。

施工方案

```

    graph LR
      A[开辟路径走廊] --> B[塔基施工]
      B --> C[组立铁塔]
      B --> D[施工垃圾清理]
      D --> C
      C --> E[架线]
      E --> F[运行调试]
      F --> G[正式运行]
      
      A --> A1[地表植被破坏]
      B --> B1[地表植被破坏、施工噪声、施工垃圾、塔基占地、局部施工废水]
      C --> C1[地表植被破坏、施工噪声、施工垃圾、施工扬尘]
      E --> E1[地表植被破坏、施工垃圾、施工扬尘]
      G --> G1[电磁环境影响、噪声]
      
      B --> B2[地表植被恢复]
      D --> B2
      B2 --> C
  
```

**图 2-6 架空线路工程施工工艺及产污环节示意图**

## (2) 电缆工程

电缆工程施工主要包括电缆沟开挖、电缆铺设、回填及平整四个阶段。施工过程中主要有作业线路清理、开挖管沟、电缆隧道砌筑、导线敷设，施工结束后开挖段进行地面清理、平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。

项目施工电缆段位于农田区，施工选择农耕地结束后进行施工，首先对电缆沟设置施工作业带围栏，将表土剥离采用苫布遮盖集中存放，开挖电缆沟并进行全面清理，以防沟内石头、硬块等坚硬突出物对电缆造成损伤。厂家电缆运到施工现场后，按要求摆放好电缆盘，按照电缆敷设方向布置好电缆牵引设备。敷设电缆前在沟内确定电缆位置，安置好电缆盘及导轮，每个导轮均应可靠固定，保持转动圆滑、操作有效。电缆敷设完毕后，及时分层进行土方回填，将表土置于上方，平整土地，待来年进行播种，减少对土壤的破坏。电缆施工工艺流程及产污环节见图 2-7。

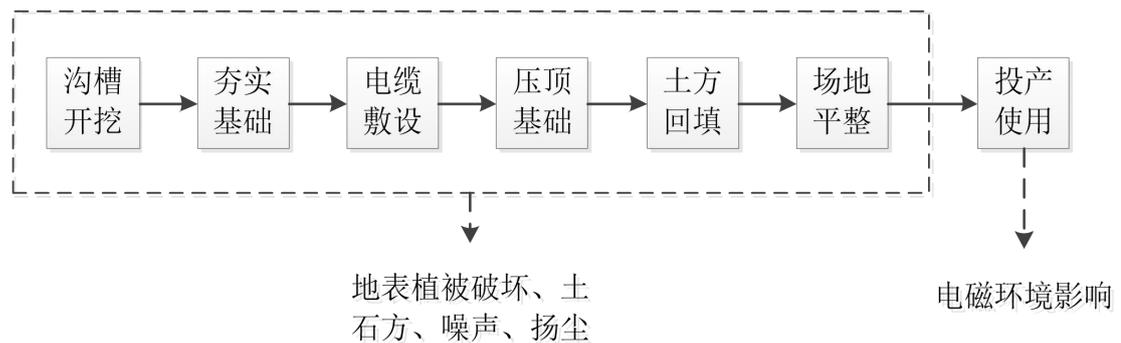


图 2-7 电缆施工工艺流程及产污环节示意图

## 2、施工时序

### (1) 施工准备

材料运输：采用轮胎式汽车的运输方式将材料、机具等运输到施工现场；采用商混罐车的方式运输混凝土；运输铁塔材料、架线材料、旋挖钻机、绞磨机及跨越架等设备推荐采用卡车。

施工便道：根据施工现场自然条件，项目同心段施工全部利用现有道路，中宁段施工局部利用现有道路，在不具备施工运输条件的中宁县喊叫水乡荒山内，设置临时施工便道，道路铺设碎石，宽度为 3.5m，施工结束后作为巡检道路。

场地平整：设置施工围栏，严格控制施工范围和作业带宽度，进行施工场地平整，清除地表障碍物，耕地段施工表土单独堆存，并设置苫布进行遮盖，施工

场地定期洒水抑尘。

#### (2)间隔接线

桃山 330kV 变电站 110kV 间隔已经建成，电气设备均已安装，本次仅架线连接即可。

#### (3)架空线路基础开挖、基础浇筑、杆塔组立、架线、接地施工

架空线路施工包括基础钻孔、基础浇筑、杆塔组立、架线施工、接地施工。

施工单位负责全部基础钻孔、塔基浇制、铁塔组立，在基础施工中严格按照设计要求进行了施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行了施工，对于隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员应严格把控质量关，逐基对基坑进行了验收。

架空线路塔基基础采用挖孔基础，采用轻型旋挖钻机进行基础施工。使用商品混凝土进行基础浇筑，完成后，采用外拉线摇臂抱杆分解组塔。架线采用绞磨机、无人机为主的全过程机械化展放方式，跨越铁路段、高速公路段搭设跨越架。导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线采用一牵一张力展放，直线塔平衡挂线，耐张塔紧线。地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，耐张塔紧线。接地施工杆塔采用方框四射线的表面风车型，根据地形和土质情况确定采用链式开沟机和挖掘机两种开挖方式。

#### (4)地理电缆

地理电缆为隐蔽工程，首先要开挖地沟，采用小型挖掘机和开槽机进行开挖，保证沟直省线，使用“连桩法”先在地面测量放样，在确定的路径上将一个直线划分为一个区，三点成一线，每 10~20m 立一个小木桩。开沟时先不拔桩，待沟基本成型后，前后照应，没有弯曲后再拔桩。挖沟深度一般要求在冻土层以下，不得小于 1.37m，沟底要求平整、硬杂物要清理干净。当地面出现高差时，应挖成平滑斜坡，上下成圆弧形，以免电线弯曲过大。

其次，放线放线前，要严格检查地沟质量、测试地理线，放线过程中不得损伤地理线。放线过程中，发现机械损伤，芯线断股，接头等应立即加上明显标志，并在填土前及时处理。放线时严禁在地面上拖线前进防止打卷、扭折、交叉、拧绞或继续损伤。应根据线路距离，选放线长度与之相适应的导线，尽量避免出现接头。在放线时要留有一定得余度，以备接头和膨胀伸缩用。导线连接地理线端头制作时，将地理线端头削出 15~20cm，用来与其它导线连接，接头可用压接和

	<p>缠绕法，也可以用并沟线夹连接。</p> <p>排线的目的是核准相序，排好线间距离，留好裕度（曲折线），线路的始端、末端线头，要留足接入控制开关或接线箱的长度，在线路中间如有分支或者出现接头时，宜采用 U 形布线法，即把接线引出地面，在接线箱内接线，以减少地下接头。分层覆土分层回填，恢复地埋电缆原始地貌，设置警示标志，地埋电缆上部可种植浅根植物。</p> <p><b>3、建设周期</b></p> <p>根据本项目特点、自然条件，本项目计划 2023 年 12 月底开工施工，2024 年 3 月底前完工，预计施工时间为 3 个月。</p>																																				
其他	<p><b>架空线路的方案比选：</b></p> <p>根据初步设计方案，本工程提出了两个比选路径方案，方案一路径长度 25.25km（1×2.6km+2×22.65km）(架空)+1×0.7km(电缆)，方案二路径长度 21.7km（1×6.8km+2×14.9km）(架空)+1×0.7km(电缆)。</p> <p>方案一：线路自*****。</p> <p>方案二：线路自*****。</p> <p>线路路径方案比较情况见表 2-7、图 2-8。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-7 线路路径方案比较一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 35%;">方案一</th> <th style="width: 35%;">方案二</th> <th style="width: 15%;">比较结论</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>架空线路长度</td> <td>线路全长约 25.25km (1×2.6km+2×22.65km)</td> <td>线路全长约 21.7km (1×6.8km+2×14.9km)</td> <td>方案二较短</td> </tr> <tr> <td>电缆线路长度</td> <td>0.7km</td> <td>0.7km</td> <td>相同</td> </tr> <tr> <td>曲折系数</td> <td>1.42</td> <td>1.3</td> <td>相似</td> </tr> <tr> <td>杆塔基数(基)</td> <td>85</td> <td>74</td> <td>方案二塔杆数量略少</td> </tr> <tr> <td>转角杆塔(基)</td> <td>28</td> <td>34</td> <td>方案一优</td> </tr> <tr> <td>地形</td> <td>40%平地、60%丘陵</td> <td>50%平地、50%丘陵</td> <td>相似，占地类型上方案一，少占耕地，较优</td> </tr> <tr> <td>施工难度</td> <td>线路较长，占用耕地，涉及青苗赔偿。</td> <td>线路较短，占用耕地，涉及青苗赔偿较少；线路距离红旗二社的居民房较近，施工难度大。</td> <td>方案一优</td> </tr> <tr> <td>环境敏感程度</td> <td>线路两侧距离村庄较远，无环境敏感目标</td> <td>线路未避免多次穿越金鸡沟，线路走向设置在金鸡谷沟北侧，沿线30m范围内涉及多户红旗二社的居民房。</td> <td>方案一较优</td> </tr> </tbody> </table>	项目	方案一	方案二	比较结论	架空线路长度	线路全长约 25.25km (1×2.6km+2×22.65km)	线路全长约 21.7km (1×6.8km+2×14.9km)	方案二较短	电缆线路长度	0.7km	0.7km	相同	曲折系数	1.42	1.3	相似	杆塔基数(基)	85	74	方案二塔杆数量略少	转角杆塔(基)	28	34	方案一优	地形	40%平地、60%丘陵	50%平地、50%丘陵	相似，占地类型上方案一，少占耕地，较优	施工难度	线路较长，占用耕地，涉及青苗赔偿。	线路较短，占用耕地，涉及青苗赔偿较少；线路距离红旗二社的居民房较近，施工难度大。	方案一优	环境敏感程度	线路两侧距离村庄较远，无环境敏感目标	线路未避免多次穿越金鸡沟，线路走向设置在金鸡谷沟北侧，沿线30m范围内涉及多户红旗二社的居民房。	方案一较优
项目	方案一	方案二	比较结论																																		
架空线路长度	线路全长约 25.25km (1×2.6km+2×22.65km)	线路全长约 21.7km (1×6.8km+2×14.9km)	方案二较短																																		
电缆线路长度	0.7km	0.7km	相同																																		
曲折系数	1.42	1.3	相似																																		
杆塔基数(基)	85	74	方案二塔杆数量略少																																		
转角杆塔(基)	28	34	方案一优																																		
地形	40%平地、60%丘陵	50%平地、50%丘陵	相似，占地类型上方案一，少占耕地，较优																																		
施工难度	线路较长，占用耕地，涉及青苗赔偿。	线路较短，占用耕地，涉及青苗赔偿较少；线路距离红旗二社的居民房较近，施工难度大。	方案一优																																		
环境敏感程度	线路两侧距离村庄较远，无环境敏感目标	线路未避免多次穿越金鸡沟，线路走向设置在金鸡谷沟北侧，沿线30m范围内涉及多户红旗二社的居民房。	方案一较优																																		

制约因素	协调居民对占地给予经济补偿。	协调居民对占地给予经济补偿； <b>方案二需钻越*****。</b>	方案一较优
交通条件	周边交通便利	周边交通便利	相同
投资情况	新建架空线路：*****万元；新建电缆线路*****万元，合计*****万元	新建架空线路：*****万元；新建电缆线路*****万元，合计*****万元	方案一较高
比较结果	推荐	不推荐，涉及同心县河西镇红旗二社的多户居民（环境敏感目标），结合国网宁夏电力有限公司不同意本项目占用廊道。	/

根据上述比较结果，结合项目线路走向及周边环境敏感情况，确定本项目路径采用方案一。

此外，方案一通过了以下各单位的一致同意，具体线路路径各部门意见汇总表 2-8。

**表 2-8 线路路径各部门意见汇总表**

序号	单位	意见
1	同县自然资源局	项目线路走向已经同心县国土空间规划专题领导小组 2023 年第 4 次会议研究通过，征地、建筑高度与乡镇协商确定，塔基进行优化，尽量少占耕地，办理相关手续后方可施工。
2	同心县发展和改革委员会	原则同意该工程项目在我县实施，项目单位在完善土地报批等前期手续后，优化施工方案，确保安全生产，同时，对心县域内投资如数上报我县。
3	同心县水务局	同意该项目的线路路径。
4	同心县农业农村局	同意线路路径。
5	同心县河西镇人民政府	原则同意线路设计方案，最终以调规为准。
6	同心县丁塘镇人民政府	原则同意线路设计方案，须征求线路沿线村内组织意见。
7	同心县文物管理所	原则同意线路设计方案，因地下文物具有不可预知性，如你单位在施工过程中发现地下文物，请保护好现场并立即告知我方随工清理。
8	吴忠市生态环境局同心分局	原则同意线路设计方案，最终以调规为准，按照要求展环评手续。
9	同心县交通运输局	原则同意该项目线路设计方案，严格按照《中华人民共和国公路法》、《公路安全保护条例》等有关规定办理施工前相关手续。
10	国网宁夏电力有限公司吴忠供电公司	同意跨越 35kV 龙湾泵站#65、#66 段线路，穿跨距离需满足要求，严格按照穿越案施工，绝缘子为独立双挂点，导地线不得有接头。
11	中卫市生态环境局中宁分局	同意线路路线（径）。
12	中宁夏交通运输局	同意线路路径。
13	中宁县农业农村局	同意线路路径。

14	中宁县自然资源局	原则同意线路路径。
15	中宁县文化旅游广电局	同意线路路径。
16	中宁县喊叫水乡人民政府	同意线路路径。
17	国网宁夏电力有限公司中宁县供电公司	同意线路路径。
18	中宁县水务局	同意线路路径。

综上所述，综合项目建设地址、周边制约因素、工程投资及建设协调等因素，推荐方案一为本项目线路路径方案。

### 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、区域自然环境现状</b></p> <p><b>(1) 地形地貌</b></p> <p>线路走廊前段、中段属吴忠市同心县河西镇，地形为中低山缓坡丘陵与川地交错布置，线路走廊地形开阔，周边冲沟发育。地表因干旱而植被贫瘠，植被覆盖率较低，局部为近年人工种植柠条地、开垦农田（滴灌玉米地）、养殖场地等。线路走廊后段属中卫市中宁县喊叫水乡，场区地形条件复杂，丘陵起伏跌宕，沟壑纵横，局部为低山山地地貌，总体西高东低、南高北低。</p> <p>线路沿线分布有宝中铁路、福银高速、G344 国道、S101 省道及农村道路，交通较便利。</p>
	<p style="text-align: center;">*****</p> <p style="text-align: center;"><b>图 3-1 本项目所经区域地形地貌</b></p> <p><b>(2) 地层结构</b></p> <p>根据项目岩土工程勘察报告，场区内地层上部多表现为第四系全新统风积黄土、冲洪积砂砾石、角砾，其下土层为古近系渐新统清水营组的泥岩。现将各层地基土简述如下：</p> <p>①黄土状粉土(Q<sup>col</sup>)：浅黄色-褐黄色，干燥-稍湿，结构疏松，均匀性一般，无明显层理，以粉粒为主，黏粒含量低，局部夹粉砂及少量砾石，上部具大量针状孔隙，多虫孔，大孔系纵向发育，下部微孔隙与虫孔发育，具湿陷性。该层在整个场区均有分布。层顶埋深 0.60~3.60m。</p> <p>①-1 角砾(Q<sup>al+pl</sup>)：灰褐色-杂色，干-稍湿，中密-密实，分选性差，磨圆度差。母岩成分为灰色石英岩夹灰白色、褐红色砂岩，颗粒粒径在 2-10mm 之间，间隙以灰白色粉土充填为主，颗粒大多呈棱角状，场区局部分布。</p> <p>②砂质泥岩 (N)：褐红色-砖红色，砂质结构，层状构造，泥质胶结，岩体强度低，浸水易软化、易散，岩芯主要呈土柱状，少量为砂砾状，手可捻动。局部夹薄层砾岩、泥质砂岩，部分地段表现为泥质砂岩、砂质泥岩互层。人工探井中挖掘难度较大，进度缓慢，必须配风镐等机械才能掘进。局部裸露于地表。</p> <p><b>(3) 气候气象</b></p> <p>本项目位于*****。</p>

中宁县属温带大陆性干旱、半干旱气候区，主要特点是日照充足、昼夜温差大，干旱少雨、多风沙，蒸发强烈，并伴有寒潮、霜冻、暴雨及冰雹等灾害性天气。根据中宁气象站（2002~2021）近 20 年气象数据统计分析，中宁气象站常规气象资料统计见表 3-1。

**表 3-1 中宁县气象站基本气象要素统计表（2002~2021）**

统计项目		统计值	极值出现时间	极
多年平均气温（℃）		10.9	-	-
累年极端最高气温（℃）		37.27	2017-07-11	40.
累年极端最低气温（℃）		-18.66	2008-02-01	-24.7
多年平均气压（hPa）		883.15	-	-
多年平均水汽压（hPa）		7.62	-	-
多年平均相对湿度（%）		49.79	-	-
多年平均降雨量（mm）		197.99	2007-08-29	68.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.7	-	-
	多年平均雷暴日数（d）	11.92	-	-
	多年平冰雹日数（d）	0.05	-	-
	多年平均大风日数（d）	7.45	-	-
多年实测极大风速（m/s）、应风向		21.61	2006-05-30	25.6、NE
多年平均风速（m/s）		2.2	-	-
多年主导风向、风向频率		W、8.99%	-	-
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		5.05	-	-

同心县地处中温带大陆性气候区，气候特点是：冷暖干湿四季分明，冬春长夏秋短，日照长，太阳辐射强，气温年日较差大，降水年际变化大，干旱少雨，蒸发极强。大风、沙暴、干旱、热干风、霜冻、冰雹等灾害性天气出现频率高，由于境内地形影响，气候南北差异较明显。根据同心县气象站（2002~2021）近 20 年气象数据统计分析，同心县气象站常规气象资料统计见表 3-2。

**表 3-2 同心县气象站基本气象要素统计表（2002~2021）**

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		10.0	/	/
累年极端最高气温（℃）		39.0	/	/
累年极端最低气温（℃）		-28.3	/	/
多年平均气压（hPa）		82.1		
多年平均水汽压（hPa）		6.8	/	/
多年平均相对湿度（%）		46.9	/	/
多年平均降雨量（mm）		267.7	002-06-08	87.5
灾害天气统计	多年平沙暴日数（d）	1.1	/	/
	多年平均雷暴日数（d）	13.3	/	/

	多年平均冰雹日数 (d)	0.3	/	/
	多年平均大风日数 (d)	13.7	/	/
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		10.3	2000-04-13	25.81、w
多年平均风速 (m/s)		2.8	/	/
多年主导风向、风向频率 (%)		S、19.6%	/	/

#### (4) 水文

##### ①地表水

1) 中宁县地表水资源均为上游过境的径流，主要包括：黄河、清水河和红柳沟。

##### A: 黄河

黄河中宁河段由中卫和中宁交界处胜金关流入中宁县，至青铜峡库区结束，县境内长 68km，水质良好，矿化度 0.4g/L，适于灌溉及饮用。本段河流属非稳定性分叉河道，河床表层为砂土及卵石混合层，其下为砂卵石层，抗冲性相对较强，平面上河岸变化不大，河心滩发育，支叉多、河湾多，滩槽高差 2-5m 左右。河道水面平均比降 1.4‰，取水河段上游设有下河沿水文站，有较长系列的实测水文资料。河段内有较大支流清水河和红柳沟在中宁县泉眼山和鸣沙洲汇入黄河。

##### B: 清水河

清水河属黄河一级支流，过境径流 43km。最大流量 2320m<sup>3</sup>/s，最小 0.085m<sup>3</sup>/s。1954-1959 年，平均每年输入黄河的泥沙 5400 万 t，1964-1970 年，因长山头水库滞洪，年均输沙量减少到 3950 万 t，于 1978 年，年均 2643 万 t，洪水最大含泥沙量 800kg/m<sup>3</sup>，年均 229kg/m<sup>3</sup>。清水河多年平均含盐量 5.08g/L，年均输盐量 107t/a，水质差，人畜不能饮用。

##### C: 柳沟

红柳沟属黄河二级支流，境内经流 20km，发源于同心小罗山西南黑山，多年平均流量 0.31m<sup>3</sup>/s，年均径流量 990 万 m<sup>3</sup>，含沙量多年平均 256kg/m<sup>3</sup>，输沙量 78kg/m<sup>3</sup> 年输沙量最少 20.4 万 t，最多 738 万 t，年均约 246 万 t，最大洪峰流量 326m<sup>3</sup>/s，矿化度 4g/L。

2) 同心县境内有清水河、苦水河、红柳沟三条河流。其中苦水河、红柳沟是季节性河流，旱季干涸，雨季有少量水。清水河是黄河的一条支流，是同心县

境内的常年性河流。清水河河谷平原区为第四系潜水及承压水，西部为自南而北的地下潜流补给，东部为自东而西的第三系孔隙裂隙潜水，沟谷潜水及季节性洪水补给。同心县境内地表水贫乏，全县地表水资源 0.398 亿立方米，地下水仅为 0.172 亿立方米，且水质普遍较差，矿化度一般在 5g/L 以上，可利用量较少。同心县目前有固海、固海扩灌、盐环定和红寺堡四大扬水工程。这些工程以黄河水为水源，通过泵站扬水主要为农业生产和灌区群众生活提供用水。

本线路路径跨越\*\*\*\*\*，均采用架空跨越，上述河道及干渠宽度较窄，可一档跨越。

## ②地下水

1) 中宁县境内地下水主要含水岩系有四种基本类型：松散岩类孔隙水，碎屑岩类裂隙孔隙水，碳酸盐类裂隙溶洞水，基岩裂隙水及断层脉状水。山区地下水贫乏，埋藏很深，灌区孔隙潜水丰富，有 75%来自田间灌溉渗漏补给，运储量 1.69 亿 m<sup>3</sup>，可开采总量 0.52 亿 m<sup>3</sup>/a。区域地下水类型以第四系孔隙潜水和第三系孔隙承压水两种类型为主。第四系孔隙潜水一般分布不均匀，仅分布于各沟谷部分地段，以沟谷潜水类型构成，含水层厚度一般小于 1m，地下水埋深一般在 2-5m，水质较差，矿化度小于 2g/L，水量小，单井涌水量小于 5m<sup>3</sup>/d；第三系孔隙承压水一般埋深在 130-180m 左右，单井涌水量在 300-700m<sup>3</sup>/d 之间，水质较好，水化学类型属硫酸氯化物重碳酸钠镁钙水。

线路经过中宁县喊叫水乡地区为干旱、半干旱地区，地面的平均蒸发量远远大于年平均降水量，地下水的补给来源十分有限，沿线大部分地下水埋藏较深，多大于 20m，可不考虑本项目施工对地下水的影响。

2) 同心县地下水主要靠天然降雨补给，蒸发和下渗强烈，地表干燥。除局部泉水出露外，其余都埋藏较深且水质差，分布不均。一般矿化度在 3.1-6.0g/L，含氟量一般在 1.2-5.0mg/L，局部地区含氟量为 10.0mg/L。水质较好、可利用的地下水主要集中在东部红城水和西部小洪沟两处。

本项目线路在\*\*\*\*\*沿线架设，线路走向塔基处地下水的埋藏都较深（大于 10m），杆塔基础设计可不考虑地下水的影响，线路中段将跨越清水河架线，3 处塔基位于清水河漫滩，考虑该区域地下水位较浅，施工采用裹体灌注桩基础型式，减少对清水河及其地下水的影响。

## 2、区域生态环境现状

### (1) 生态环境现状

本项目线路所经区域中宁段的土壤类型主要为灰钙土、盐土等。线路所经中宁县区域主要以荒漠化植被特征为主，群落中以旱生多年生草本植物和旱生小灌木、小半灌木为优势种，红砂、珍珠等耐旱、耐盐植物较多，具有植物区系组分单纯、群落结构简单、植被生产力低等特点。

本项目线路所经区域同心段的土壤类型主要为灰钙土、黑垆土、草甸土、盐土、灌淤土等。同心县植被以地带性草原植被为主。随着干燥度从西南向东北逐渐增加，植被也从草原地带植被逐渐向荒漠草原地带过渡，水平地带性明显。天然植被以旱生草原型为主，大部分为多年生草本植物，灌木较少，具有结构简单，次生化明显的特点。主要植物种类有长芒草、沙蒿、牛心朴子、金鸡儿、甘草。线路经过区域分布有人工滴管玉米地等农作物。现场植被见下图 3-2。

\*\*\*\*\*

### 图 3-2 本项目所经区域地表植被照片

根据现场调查和访问，本项目评价范围内调查期间未发现国家级及自治区级保护的珍稀濒危动植物及其栖息地和繁殖地，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地等生态敏感区，也不涉及生态保护红线。

### (2) 主体功能定位

本项目线路所经区域中宁段位于《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”；本项目线路所经区域同心段位于《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的“国家级重点生态功能区”。上述 2 处的功能定位均为保障国家生态安全的重要区域，西北重要的生态功能区，人与自然和谐相处的示范区。

本项目属于输电线路建设项目，符合宁夏回族自治区主体功能区规划的要求。项目与宁夏主体功能区划相对位置关系见图 3-3。

### (3) 生态功能定位

本项目线路所经区域中宁段位于《宁夏回族自治区生态功能区划》中的“II 中部台地、山地、平原干旱风沙生态区——中部山间平原牧林农生态亚区，‘II2-6 兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区’，本生态功能区除兴仁镇有部分水浇地外，其余均为旱耕地，十年九旱，旱作农业很不稳定。丘陵顶部多为荒漠草

原，主要有猫头刺、针茅、红砂等耐旱植物，覆盖度只有 15%左右。本区的生态敏感问题是，旱耕地面积大，干旱缺水，作物生长困难，地面光秃，极易引起土地沙化；另外，天然草场退化严重，针对此问题，当务之急是退耕种植耐旱牧草，既增加植被覆盖，减少土地沙化，又解决发展舍养畜牧业的饲草问题，有助于天然草场实行禁牧，实现退耕还草提高荒漠草原系统生态服务功能的目的。

本项目线路所经区域同心段位于《宁夏回族自治区生态功能区划》中的“II中部台地、山地、平原干旱风沙生态区——中部山间平原牧林农生态亚区，II2-4清水河下游平原、南山台子台地扬黄节流农田生态功能区”，本生态功能区位于清水河下游和南山合子，从 20 世纪七十年代开始引黄河水灌溉至今已几十年，农田林网已经形成，农田生态服务功能的质量和水平正在不断提高。本生态功能区的生态敏感问题是：水资源浪费严重，土地沙化，水土流失和草场退化。应采取的治理措施有：加强扬水灌溉渠系的砌护，减少渗漏，推行畦灌、喷灌、滴灌等节水新技术；同时要注意发展草田轮作，增施有机肥，充分利用农作物秸秆进行氨化处理，发展舍养畜牧业。

本项目属于输电线路建设项目，占地类型主要为耕地、林地、草地及其他占地，耕地主要农作物为玉米，项目采用灌注桩施工，塔基永久占地面积小，临时占地严格控制施工作业范围，设置围挡，对表土进行堆存和遮盖，在施工后期进行恢复，对项目所在地的生态环境影响较小，符合宁夏回族自治区生态功能区划的要求。本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系详见图 3-4。

#### **(4) 项目区域土地利用类型**

项目所在区域的土地利用类型主要为耕地（水浇地、旱地）、林地（乔木林地、灌木林地、其他林地）、草地（天然牧草地、其他草地）及其他占地，详见图 3-5、图 3-6。

#### **(5) 项目区域植被类型**

本项目所在区域位于《宁夏植被图》中的“宁中、宁北洪积和间山平原缓坡丘陵荒漠草原及灌溉栽培植被区-IAL3b 宁中、宁北荒漠草原小区中 38.糙隐子草、早生子灌木、小半灌木草原；41.猫头刺、杂类草草原；44.牛枝子、杂草类草原；64.以春小麦为主，含玉米、洋芋、糜子豆类、油料一年一熟作物”，自然植被主要为天然牧草地，多为盐生植被，沙蓬、蒿草、红砂、猪毛菜、芨芨草等；人工

植被以栽培植被为主，主要为玉米，详见图 3-7。

### (6) 项目区域野生动物

本项目线路所经区域中宁段远离人群，据现场走访，有少量野生动物，主要为沙蜥、麻雀、喜鹊、乌鸦、蛇、鼠、野兔等野生动物。

本项目线路所经区域同心段受人群活动影响，野生动物种类较少，为当地常见种，如鼠、麻雀、喜鹊等常见种类。项目选线范围内未发现国家级及自治区级保护的珍稀濒危动物栖息地和繁殖地。

### 3、区域环境质量现状

#### (1) 声环境现状

为了解本项目运行前的声环境质量现状，我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2023 年 11 月 30 日对项目周边的声环境进行了现状监测，具体详见附件 5。

#### 1) 监测项目

测量离地 1.5m 高度处的噪声。

#### 2) 监测方法

监测方法严格按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行监测。

#### 3) 监测仪器

噪声监测仪器见表 3-3。

表 3-3 监测仪器一览表

项目	噪声及气象参数			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	AWA5688 多功能声级计	30dB~105dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：10329747 设备编号：LT-03 检定单位：宁夏计量质量检验检测研究院 检定证书号：23005290-001 有效期：2023.3.28-2024.3.27
	AWA6221A 声校准器	标准声压级 94.0d	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号：Z20237-C321272 有效期：2023.3.23-2024.3.22

#### 4) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)布点。

监测点布设尽量沿线路路径均匀布点,兼顾行政区及环境特征的代表性,距离地面 1.5m 的位置,本次输电线路布设 6 个监测点。

监测点位详见图 3-8。

#### 5) 监测频次

每天监测 2 次,昼夜各 1 次,监测 1 天。

#### 6) 监测条件

昼间天气晴,温度 7.5°C,湿度 31.3%,1.5m/s,大气压 865.7hPa;

夜间天气晴,温度-2.0°C,湿度 26.8%,静风,大气压 858.1hPa;

#### 7) 质量控制

噪声测量仪器性能必须符合《声级计电声性能及测量方法》(GB/T3785-2010)规定,并在测量前后进行校准。

#### 8) 评价标准

①拟建线路整体位于农村 1 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准。

②拟建线路跨越宝中铁路处,由于宝中铁路是既有铁路(1996 年 7 月建成),执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中既有铁路干线两侧不通过列车时的环境背景噪声限值,按昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)执行;

③根据桃山 330kV 变电站环评批复(宁环核审发[2021]3 号)可知,桃山 330kV 变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准。

#### 9) 监测结果

声环境现状监测结果见表 3-4。

**表 3-4 声环境现状监测结果统计表**

测点 序号	行政 区域	测量点位	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))	
			监测值	标准值	监测值	标值
1#	中宁县 喊叫水 乡境内	佳洋 110kV 升压站出线端处 1m	38	≤55	37	≤45
2#		拟建线路路径单回路处	38		37	
3#	同心县 河西镇	拟建线路跨越宝中铁路处 1m	43	≤70	42	≤55
4#		拟建线路路径跨越清水河处	41	≤55	39	≤45

5#	境内	拟建线路路径双回路处	38		37	
6#		桃330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 1m	44	≤60	43	≤55

### 10) 监测结果分析

①佳洋 110kV 升压站(尚未运行)出线端处 1m 的噪声监测值昼间为 38dB(A), 夜间为 37dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准, 即昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)。

②本期拟建线路工程的昼间噪声监测值在 38dB(A)~41dB(A)之间, 夜间在 37dB(A)~39dB(A)之间, 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准要求, 即昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)。

③拟建线路路径跨越宝中铁路处 1m 昼间噪声监测值为 43dB(A), 夜间噪声监测值为 42dB(A)之间, 满足执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中既有铁路干线两侧不通过列车时的环境背景噪声限值, 即昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)。

④桃山 330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 1m 的噪声监测值昼间为 44dB(A), 夜间为 43dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准, 即昼间≤60dB(A), 夜间≤55dB(A)。

### (2) 电磁环境现状

为了解本项目运行前的电磁环境质量现状, 我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2023 年 11 月 30 日对项目周边的电磁环境进行了现状监测。具体电磁环境现状评价详见本报告电磁环境影响专题评价。

根据现状监测结果可知: 佳洋 110kV 升压站出线端处 5m 的监测的工频电场强度监测值在 1.2564V/m, 工频磁感应强度监测值在 0.0257μT; 桃山 330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 5m 的监测的工频电场强度监测值在 189.62V/m, 工频磁感应强度监测值在 0.1478μT; 监测结果均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

拟建线路埋地电缆处监测的工频电场强度监测值在 896.0V/m, 工频磁感应强度监测值在 0.0861μT; 监测结果能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的标

准限值。

拟建架空线路处监测的工频电场强度监测值在 0.7623~150.91V/m，工频磁感应强度监测值在 0.0201~0.0639 $\mu$ T；监测结果均能满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m），工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据现场踏勘，桃山 330kV 变电站已经投运，导致该变电站外 110kV 构架侧的工频电场、工频磁场监测结果偏大；拟建线路跨越宝中铁路处 5m 由于设置有铁路的牵引线，导致路径的工频电场、工频磁场监测结果偏大。

根据以上分析，该项目建设区域内，工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的相应标准限值。

### （3）地表水环境现状

本项目评价区域主要地表水体为清水河，本项目输电线路跨越清水河，本次评价地表水环境质量现状监测数据采用《2022 年宁夏生态环境质量状况》中 2022 年清水河（石炭沟桥断面）评价结论，具体情况见表 3-5。

**表 3-5 2022 年清水河（石炭沟桥断面）水质状况**

地表水	断面名称	断面属性	考核目标	水质类别	主要污染指标浓度(超过考核目标的倍数)
清水河	石炭沟桥	吴忠（同心县）—中卫（中宁县）市界	IV类	劣V类	氟化物（1.6/0.09）

根据质量状况报告可知，2022 年清水河水质总体判定为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的劣V类水质，为轻度污染，主要污染指标为氟化物。

### （4）地下水、土壤环境质量现状

项目为输电线路建设工程，不涉及重金属、持久性有机物等有毒有害物质，项目不存在地下水、土壤环境污染途径，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）要求，本项目不开展地下水及土壤环境质量现状调查评价。

与项目有

<p>关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目属于新建工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>																	
<p>生态环境 保护目标</p>	<p><b>1、评价等级</b></p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>本项目全线有 2 处地下电缆，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目线路环境影响评价等级为三级。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-6 本项目电磁环境影响评价工作等级判据</b></p> <table border="1" data-bbox="276 954 1410 1261"> <thead> <tr> <th>分类</th> <th>电压等级</th> <th>工程</th> <th colspan="2">判定依据</th> <th>本项目</th> <th>评价工作等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">交流</td> <td rowspan="2">110kV</td> <td rowspan="2">输电线路</td> <td>1、地下电缆</td> <td rowspan="2">三级</td> <td rowspan="2">全线有 2 处地下电缆；架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标</td> <td rowspan="2">三级</td> </tr> <tr> <td>2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线</td> <td>二</td> <td>10m 范围内无电磁环境敏感目标</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），6.1.2 按以下原则确定评价等级：</p> <p>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；</p> <p>b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；</p> <p>c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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</p>	分类	电压等级	工程	判定依据		本项目	评价工作等级	交流	110kV	输电线路	1、地下电缆	三级	全线有 2 处地下电缆；架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标	三级	2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二	10m 范围内无电磁环境敏感目标
分类	电压等级	工程	判定依据		本项目	评价工作等级												
交流	110kV	输电线路	1、地下电缆	三级	全线有 2 处地下电缆；架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标	三级												
			2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线				二	10m 范围内无电磁环境敏感目标										

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；  
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

本项目线路路径，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园以及生态保护红线；项目地下水影响范围也无天然林、公益林、湿地等生态保护目标；本项目占地面积为 0.145434km<sup>2</sup>，占地规模远小于 20km<sup>2</sup>，因此，确定本项目生态影响评价等级为三级。

### (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 评价等级中 5.1.3 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，按二级评价。5.1.4 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量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。5.1.5 在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。

本项目路径整体位于\*\*\*\*\*，属于农村地区，执行声环境 1 类标准，按照 5.1.3 的要求：本项目声环境评价等级为二级。由于项目跨越福银高速、宝中铁路，跨越段局部执行声环境 4 类标准，按照 5.1.4 的要求：本项目声环境评价等级三级。综上，按照 5.1.5 的要求，本项目按照较高等级开展评价，确定声环境评价等级为二级。

### (4) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目运行期无污、废水排放，无废水接纳水体。因此，不划分地表水环境影响评价范围。

## 2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中有关评价范围的规定，确定本项目评价范围为：

(1) 工频电场、工频磁场：架空线路为边导线地面投影外两侧各 30m；地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

	<p>(2) 声环境：架空线路为边导线地面投影外两侧各 30m；</p> <p>(3) 生态环境：本项目输电线路穿越非生态敏感区，生态环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p><b>3、环境敏感目标</b></p> <p>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、生态保护红线、重要生境等生态敏感区；不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的三场和洄游通道等。架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内，无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或者学习的建筑物等电磁、声环境敏感目标。地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或者学习的建筑物等电磁环境敏感目标。</p> <p>经现场调查，本项目评价范围内无环境敏感目标。项目周边情况见专题图 3-1。</p>
评价标准	<p><b>1、环境质量标准</b></p> <p>(1) 声环境</p> <p>①拟建线路位于佳洋 110kV 升压站外，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准；</p> <p>②拟建线路整体位于农村 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。</p> <p>③拟建线路跨越福银高速处，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；</p> <p>④拟建线路跨越宝中铁路处，由于宝中铁路是既有铁路（1996 年 7 月建成），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中既有铁路干线两侧不通过列车时的环境背景噪声限值，按昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)执行；</p> <p>⑤拟建线路位于桃山 330kV 变电站外，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。</p> <p>本项目具体执行的声环境质量标准见表 3-7。</p>

**表 3-7 本项目具体执行的声环境质量标准**

污染物名称	标准名称、编号及级别	标准值 dB (A)
环境噪声	线路在经过农村区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。	昼间: 55, 夜间: 45
	线路在公路干线两侧一定距离内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。	昼间: 70, 夜间: 55
	线路在铁路干线(既有铁路)两侧一定距离内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中既有铁路干线两侧不通过列车时的环境背景噪声限值, 按昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A) 执行;	昼间: 70, 夜间: 55
	拟建线路位于佳洋 110kV 升压站外, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准。	昼间: 55, 夜间: 45
	拟建线路位于桃山 330kV 变电站外, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。	昼间: 60, 夜间: 55

(2) 电磁环境

①工频电场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准, 公众曝露控制限值电场强度限值  $200/f$  (4000V/m) 作为评价标准; 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) 中规定的标准, 公众曝露控制限值磁感应强度限值  $5/f$  (100 $\mu$ T) 作为评价标准。

具体情况见表 3-8。

**表 3-8 电磁环境控制限值**

污染物名称	标准
工频电场	4000V/m
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值: 10kV/m。
工频磁场	100 $\mu$ T

**2、污染物排放标准**

(1) 声环境

施工期声环境执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体见表 3-9。

**表 3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值**

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)

其他	无
----	---

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1、生态影响分析</b></p> <p>本项目对生态的影响主要集中在施工期，运行过程中对生态基本无影响。</p> <p>施工期架空线路施工期对环境的影响主要来自基础开挖、材料运输、杆塔组立等施工活动中施工机械、车辆、人员产生的施工噪声、污水、扬尘、固废以及对土壤的扰动和对植被的破坏。</p> <p>电缆线路施工期对环境的影响主要来自电缆管道开挖、临时堆土及导线敷设等施工活动中施工机械、车辆、人员产生的施工噪声、污水、扬尘、固废以及对土壤的扰动和对植被的破坏。</p> <p><b>(1) 输电线路工程</b></p> <p>架空线路施工具有局地占地面积小、跨越长、点分散等特点，施工过程中将进行土石方的填挖，基础施工、杆塔组立及架线等工程，不仅需要动用土石方，而且有施工机械及人员的活动。施工过程中破坏占地内植被，施工期对生态的影响主要表现为对土壤的扰动后，占用、碾压、堆压、踩踏等破坏地表植物。</p> <p><b>①对土地利用的影响分析</b></p> <p>本项目输电线路总占地面积 14.5434hm<sup>2</sup>，其中塔基永久占地面积 0.4452hm<sup>2</sup>，临时占地面积 14.0983hm<sup>2</sup>，占地类型现状为耕地（水浇地、旱地）、林地（乔木林地、灌木林地、其他林地）、草地（天然牧草地、其他草地）及其他占地。</p> <p>本项目输电线路仅有架空线路塔基占地属于永久占地，占地性质为耕地（水浇地和旱地）、林地、草地及其他用地；建设单位将按照《自治区人民政府关于公布自治区征收农用地片区综合地价的通知》（宁政规发[2020]8号）的规定对水浇地、旱地进行经济补偿，对占用的林地、草地等办理相应的占地手续。施工临时占地主要为地理电缆、地锚占地、施工便道、塔基作业区、牵张场，施工时尽量利用现有道路，减少施工便道等临时占地面积。项目占地以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况，对生态环境的影响较小，经过一定恢复期后，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能。在各项基础施工中，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求钻挖。施工时首先应单独保存开挖处的表层土，再进行灌注桩钻孔和浇筑，使用商品混凝土，浇筑好后按照土层顺序回填，设置围栏，严格控制施工作业范围，尽量减少人员</p>
-------------	---

对土地的践踏。材料运输利用现有道路，材料堆放与地表隔离。在施工完成后，需要清理施工现场，平整并恢复植被。工程结束后做到“工完、料净、场地清”，最大限度减轻施工占地对环境的影响。因此，本项目的建设对沿线土地利用不会产生明显的改变。

### ②对植被的影响分析

本项目评价范围内未发现受国家和地方重点保护的珍稀、濒危动植物等物种。线路经过地区土地类型现状为耕地、林地、草地及其他占地。经现场踏勘，耕地植被主要为玉米，林地植被主要为榆树、柳树，草地内植被主要包括沙蓬、蒿草、红砂、猪毛菜、芨芨草等，以上植被在评价区域内均普遍分布。

本项目输电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立、架线、电缆敷设等工程，对沿线的局部区域植被将带来一定的影响。因此要合理进行施工组织设计，严格按设计的塔基基础、基础型式等要求开挖，减少施工临时占地和开挖的土石方量，以此减轻对沿线植被的破坏。项目塔基采用灌注桩，能有效的减少占地面积。

在项目施工过程中，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，尽量避开农作物生长期，输电线路占地区域为耕地、林地、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周边植被进行恢复，原有草地播撒草籽，如沙蓬、蒿草、红砂、猪毛菜、芨芨草，原有耕地平整后交农户验收，待下个耕种期再开展种植作业，尽量恢复临时占地的原有地貌。项目施工临时占地较小，在采取非耕种期施工以及人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

### ③对野生动物的影响分析

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。本项目对野生动物的影响主要在施工期，施工机械、施工人员在施工过程中产生的噪声等，会影响线路范围内和周边地区野生动物的栖息。本项目输电线路沿线分布有公路、

铁路、耕地，受人类活动干扰程度大，不是野生动物活动的主要范围。经调查，本项目所经区域动物物种主要为常见的鸟类如麻雀、喜鹊等，陆生动物主要为鼠、野兔、沙蜥等，环评期间未见国家级、自治区级珍稀、重点保护野生动物。项目输电线路沿线区域内动物活动较少，且由于施工场地相对于该区域面积较小，施工周期短，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，项目施工不会对沿线野生动物有明显的影响。

#### ④对生物多样性影响分析

项目占地范围内植被在当地分布相对较多，群落内都为常见的植物物种草类以沙蓬、蒿草、红砂、猪毛菜、芨芨草等为主，同时还分布有玉米等耕地，野生动物以麻雀、鼠、野兔为主。项目施工期占地会造成短时的植被数量减少，野生动物生活会受到干扰，但施工结束后，临时占地可恢复原有土地功能，对野生动物及植物的影响很小。因此，本项目的建设对评价区域内生物多样性的影响是很轻微的。

### (3) 地下电缆工程

地理电缆沟道的开挖，在规划的路径内进行地面清理，采取表土剥离措施，用挖掘机进行电缆沟道、盘井等的开挖，土石方作业过程中对环境的影响主要有地表植被的破坏、开挖土方的扬尘及电缆沟道临时占地的生态环境影响。项目地理电缆的占地主要位于耕地内，现状为玉米地，地理电缆具有长度短，施工范围小，施工后地表仍可以种植浅根植物等特点。本项目要求建设单位对地下电缆施工，首先应避开农耕地，其次应严格按照设计要求进行土石方作业，严格限制施工作业带宽度，严禁扩大扰动面积，采取表土剥离措施，分层堆放，电缆敷设段在开挖电缆沟时产生的土方按照土层顺序分层用于电缆沟回填，废包装材料等施工垃圾收集后，送环卫部门统一处置。施工完成后平整土地，将废混凝土和废包装物及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

综上，本项目施工期会对区域的生态环境产生一定的影响，但随着施工期的结束，塔基除立塔四角外，施工占用的土地、破坏的植被均可恢复，输电线路附近无国家级或省级保护动植物分布。因此，施工期对区域生态环境影响较小。

## 2、声环境影响分析

### (1) 输电线路工程

本项目输电线路工程施工期噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。在一定范围内会对周围声环境产生影响，但这些影响是短暂的、小范围的，影响随施工期结束而结束。

①机械噪声、施工作业噪声影响分析：机械噪声主要由施工机械所造成的，如挖掘机、商砼搅拌车、推土机等，实际施工场地内机械设备大多属于移动声源，难以预测施工场地各厂界噪声值，因此，本次评价仅针对各噪声源单独作用时贡献值进行预测。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备噪声源强见表 4-1。

**表 4-1 常见施工设备噪声源强声压级 单位：dB(A)**

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源
液压挖掘机	5	82~90
商砼搅拌车	5	85/90
重型运输车	5	82~90
推土机	5	83~88

根据设备声源特征及周围声环境特点，各设备声源可视为连续、稳态、点声源，声场为半自由声场，预测模式选择《环境影响评价技术导则 声环境》

（HJ2.4-2021）中推荐的无指向性点声源几何发散衰减模式。采用无指向性点源几何发散衰减模式预测，预测公式如下：

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

式中：Lp(r)---噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

Lp(r0)---参考位置 r0 处的声压级，dB(A)；

r0---参考位置距声源中心的距离，m；

r---声源中心至预测点的距离，m；

ΔL---各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），本次评价取 20dB(A)。

本次预测仅考虑了空间距离的衰减因素，未考虑空气吸收衰减、植被降噪以及地形的差异，因此实际影响值会比预测值小。

**表 4-2 距声源不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)**

机械类型	噪声预测值 dB (A)								
	5m	10m	20m	0m	50m	100m	150m	200m	280m

液压挖掘机	90.00	83.98	77.96	71.94	70.00	3.98	60.46	57.96	55.04
商砼搅拌车	90.00	83.98	77.96	71.94	70.00	63.98	60.46	57.96	55.04
重型运输车	90.00	3.98	77.96	71.94	70.00	63.98	60.46	57.96	55.04
推土机	88.00	81.98	75.96	69.94	68.00	6.98	58.4	55.96	53.04

根据计算，本项目施工机械距离声源 50m 之外噪声级均可衰减至 70dB(A) 以下，且根据输电线路特点，本项目各施工点施工量小，施工时间短，在施工过程中限制施工作业时间，加强施工机械维护和保养，使其保持良好的状态可有效减缓项目施工对声环境的影响。

**②交通运输噪声影响分析：**交通运输噪声主要来自于运输卡车等运输车辆，发生在施工区、施工营地等之间的现有道路上。

类比同类工程，施工期运输道路沿线噪声一般将达到 70(A)~90dB(A)，根据噪声衰减规律，距离运输车辆 40m 以外区域能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。根据现场调查，本项目周边无声环境敏感目标，建议施工运输车辆经过施工营地附近道路时，禁止鸣喇叭，减速慢行，尽量减少车辆运输噪声对周边居民的影响。评价认为，在采取相应的噪声减缓措施后，车辆运输噪声不会对道路周围产生较大的影响。

综合考虑，本项目输电线路沿线无声环境敏感目标，且夜间禁止施工，以最大程度的减少施工噪声对声环境的影响。施工期采取相应措施后，随着施工结束噪声将随之消失。因此，本项目施工噪声对周围环境影响较小。

### 3、施工扬尘分析

本项目施工扬尘主要来自塔基施工、埋地电缆施工等基础开挖、平整、土石方堆存及回填，材料运输和使用，施工现场内车辆行驶等产生的扬尘。项目施工营地租用同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村的民房，设置办公区及施工建材堆放场，施工营地材料采用遮盖，并定期洒水抑尘。

由于各施工点较分散，且塔基基础采用灌注桩基础，土方开挖量较小，使得扬尘源多且分散，且施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点；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。在施工过程中，对施工扬尘采取相应污染防治措施后，施工期扬尘可控制在合理范围内。本项目施工期间扬尘污染防治严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》中关于扬尘污染的相关规定，做好防尘工作，施工扬尘需满足《大气污染物综合排放

标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物的无组织排放监控浓度限值，对周边环境空气影响较小。

#### **4、固体废物环境影响分析**

本项目施工期间产生的固体废物主要包括建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

输电线路土石方主要来自塔基基础开挖，塔基基础开挖出的土石方全部用于回填及塔基周围培土，土石方挖填平衡，无弃土产生。电缆敷设开挖的土方应及时按顺序回填、平整，对土方开挖过程表层土壤单独堆放，用于施工后恢复土地原有功能；项目施工过程中产生的建筑垃圾（如废包装材料、废混凝土料等），施工单位集中收集后统一清运至管理部门指定的地点处置。进场道路临时占地土方定点堆存，施工结束后，分层回填播撒草籽，确保施工后恢复土地原有功能。

项目仅 3 处跨越清水河段塔基，采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经 3 座沉淀池沉淀后，产生的少量钻井泥浆，干化后送政府指定的建筑垃圾填埋场处置。

施工期间产生的生活垃圾主要集中在施工营地，依托居民现有的垃圾桶收集后集中堆放，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置，严禁随意丢弃和堆放。

综上所述，本项目施工期产生的固体废物均得到了妥善的处理处置，对周围环境产生的影响较小。

#### **5、地表水环境影响分析**

项目 81 基塔基施工中除了清水河 3 处塔基会产生施工废水，施工采取裹体灌注桩，配套设置 3 座泥浆沉淀池（每座 3m<sup>3</sup>），废水沉淀后回用于混凝土浇筑不外排，其余的 79 基塔基开挖，由于所在地较干旱，开挖深度高于地下水埋深，施工过程中主要产生土方，不产生钻井泥浆，且项目灌注桩施工采用商品混凝土，施工无废水产生；施工营地租用项目附近农户的民房，产生的生活污水依托原有的防渗旱厕，定期清掏用于农田施肥。

综上所述，本项目施工期产生的废（污）水均得到了妥善的处理处置，不外排，对地表水环境产生的影响较小。

#### **6、小结**

本项目施工期对该区域的生态环境、大气环境、声环境及固体废物都将产生

	<p>一定的影响，但这些影响是临时性的，随着施工期的结束将逐渐消失。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>本项目自拟建佳洋 110kV 升压站以 1 回 110kV 输电线路送出至桃山 330kV 变电站。输电线路运行过程中主要为电磁环境影响及噪声。</p> <p><b>1、电磁环境影响分析</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁评价等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。因此本项目新建架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方式，地下电缆工程的电磁环境影响预测采用类比监测的方式进行分析。</p> <p><b>(1) 输电线路双回（共塔）路、单回路架空电磁环境影响预测结果</b></p> <p>单回架空线路段随着与线路中心线的距离增加，线路运行产生的工频电场强度先增大后减小，工频磁感应强度逐渐减小，导线对地高度 12.97m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.963kV/m，出线在距离线路中心线地面投影 8m 处；工频磁感应强度最大值为 17.904<math>\mu</math>T，出线在距离线路中心线地面投影 1m 处，分别满足 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）、100<math>\mu</math>T 公众曝露控制限值要求。</p> <p>双回架空线路段随着与线路中心线的距离增加，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均先增大后减小，导线对地高度 10.22m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.180kV/m，出线在距离线路中心线地面投影 5m 处；工频磁感应强度最大值为 35.727<math>\mu</math>T，出线在距离线路中心线地面投影 3m 处，分别满足 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）、100<math>\mu</math>T 公众曝露控制限值要求。</p> <p><b>(2) 地下电缆段电磁环境影响类比结论</b></p> <p>根据类比 110kV 汉鲲 1、II 线 13#-14# 双回路地下输电电缆段监测断面工频电场强度在 10.945~29.784V/m 之间，工频磁感应强度在 0.2425~0.6210<math>\mu</math>T 之间，可以预测本项目地下电缆段建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100<math>\mu</math>T 标准限值。</p>

综上所述，本项目运行后对周围电磁环境影响很小。具体电磁环境影响预测评价详见本报告电磁环境影响专题评价。

## 2、声环境影响分析

运营期噪声主要为架空线路运行期间产生的电晕噪声。项目输电线路不涉及声环境敏感目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价；新建 110kV 架空线路的声环境影响预测采用类比监测和模式预测相结合的方法。

### (1)本期单回路输电线路工程

#### 1) 选择类比对象

本项目选取同规模已运行线路进行类比监测的方法来分析本期 110kV 单回路线路工程产生的噪声对周围环境的影响。类比监测数据引用《宁夏宁东苏融达 110 千伏供电工程竣工环境保护验收调查报告表》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对 110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）的验收监测数据。具体详见附件 6。

线路产生的噪声主要与线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式等因素有关，根据表 4-3，类比线路与本期线路工程电压等级、导线架设方式、导线排列方式均一致，因此，类比线路的噪声监测结果能够较好的反应本项目新建单回路线路运行后产生的噪声影响。

**表 4-3 110kV 单回路线路类比情况一览表**

项目	宁夏宁东苏融达 110 千伏供电工程中 110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔间（类比线路）	本项目线路（本期线路单回路段 73#-74#杆塔之间）
建设规模	110kV 输电线路	110kV 输电线路
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/G1A-300/25
导线外径	23.8mm	23.8mm
电压等级	110kV	110kV
架线型式	单回路	单回路
导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地高度	11.2m	12.97m*
环境条件	宁夏回族自治区宁东能源化工基地	宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡境内
运行工况	正常运行	——

注：12.97m\*该数据来自《宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程——可研报告》中平断面图的单回路输电线路中弧垂最低位置处高度。

②类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

③类比监测项目

噪声。

④类比监测方法

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

⑤类比监测仪器

表 4-4 噪声监测仪器一览表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
SEM-600 LF-01 电磁场探头 和读出装置	工频电场： 0.5V/m-100kV/m 工频磁场： 10nT-3mT	北京森馥 科技股份 有限公司	出厂编号：P-0082/M-0082 设备编号：LT-DC01-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号：2022F33-10-3869753002 有效期：2022.3.25-2023.3.24

⑥类比监测条件

监测时间：2023年2月23日

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

⑦类比监测点位

以导线档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，沿垂直于线路方向进行，监测间距为 5m，顺序测至档距对应两杆塔中央连线对地投影点东 30m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。

110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）架空线路监测断面见图 4-1。

\*\*\*\*\*

图 4-1 类比线路衰减监测断面

⑧类比监测工况

110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）监测期间运行工况见表 4-5。

**表 4-5 类比线路监测期间运行工况一览表**

名称	运行电压(kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
110kV 汉融线	*****	*****	*****	*****

⑨类比监测结果

110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）运行产生的噪声源强见表 4-6。

**表 4-6 类比线路产生的噪声源强值**

测点编号	监测点位	测点高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	导线弧垂最大位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	43.8	42.2
2	导线弧垂最大位置处中相导线对地投影点西 3m (110kV 汉融线边导线对地投影点 0m 处)	1.5	43.5	42.0
3	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 5m	1.5	43.8	41.3
4	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 10m	1.5	44.1	42.2
5	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 15m	1.5	44.6	42.6
6	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 20m	1.5	44.3	42.0
7	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 25m	1.5	44.7	41.6
8	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 30m	1.5	43.6	41.9

由上表可以看出，类比线路运行时产生的昼间噪声值 43.6dB(A)~44.7dB(A) 之间，夜间噪声值在 41.3dB(A)~42.6dB(A)之间。由类比监测结果可知，本项目单回路输电线路建成运行后产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（即：昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A)）。

⑩噪声预测分析

根据 110kV 汉融线单回路段 47#-48#杆塔（线高 11.2m、档距 338m）噪声监测结果中边导线下的噪声值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m 的噪声监测值）和线路所在区域的噪声背景值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 30m 处的噪声监测值），计算出本项目单回路架空线路最低弧垂处对地高度 12.97m 处的噪声贡献值，评价本项目单回路架空线路对周围声环境的影响程度。

本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中无限长线声源的几何发散衰减公式，如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——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 110kV 汉融线单回路 47#-48# 杆塔（线高 11.2m、档距 338m）噪声监测结果中边导线下的噪声值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m 的噪声监测值昼间 43.8dB(A)、夜间 42.2dB(A)）和线路所在区域的噪声背景值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 30m 的噪声监测值昼间 43.6dB(A)、夜间 41.9dB(A)），计算出 110kV 汉融线单回路 47#-48# 杆塔噪声在线下 9.7m 处的贡献值昼间为 30.33dB(A)、夜间为 30.44dB(A)。本次评价选择最大贡献值评价，即  $L_p(r)$  为 30.44dB(A)，其他参数  $r$  为 9.7m， $r_0$  为 11.47m，根据无限长线声源的几何发散衰减公式，可得出单回路线路导线噪声在线下 11.47m 时，噪声贡献值为 29.71dB(A)，由类比可知，本项目单回路输电线路经过非居民区时，导线对地高度为 12.97m 时，噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（即：昼间 $\leq$ 55dB(A)、夜间 $\leq$ 45dB(A)）。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减，因此本次评价的噪声预测值要大于线路实际产生的噪声值，声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的。

## **(2)本期 110kV 双回路输电线路工程**

本项目双回路为单侧挂线，预留一侧挂线，按照最不利情况考虑，两侧均带电开展双回路输电线路噪声预测。本项目选取同规模已运行线路进行类比监测的方法来分析本期 110kV 双回路线路工程产生的噪声对周围环境的影响。类比监测数据引用《宁夏宁东苏融达 110 千伏供电工程竣工环境保护验收调查报告表》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对 110kV 汉融线与 110kV 汉胜线 40#-41# 双回路杆塔（线高 11.5m、档距 354m）的验收监测数据。具体详见附件 6。

线路产生的噪声主要与线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式等因素

有关，根据表 4-7，类比线路与本期线路工程电压等级、导线架设方式、导线排列方式均一致，因此，类比线路的噪声监测结果能够较好的反应本项目新建双回路线路运行后产生的噪声影响。

**表 4-7 110kV 双回路共塔线路类比情况一览表**

项目	宁夏宁东苏融达 110 千伏供电工程中 110kV 汉融线与 110kV 汉胜线双回路段 40#-41#杆塔间（类比线路）	本项目线路（本期线路双回路段 8#-9#杆塔之间）
建设规模	110kV 输电线路	110kV 输电线路
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/G1A-300/25
导线外径	23.8mm	23.8mm
电压等级	110kV	110kV
架线型式	双回路	双回路
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地高度	11.5m	10.22m*
环境条件	宁夏回族自治区宁东能源化工基地	*****
运行工况	——	正常运行

注：10.22m\*该数据来自《宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程——可研报告》中平断面图的该段输电线路的弧垂最低位置处高度。

②类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司

③类比监测项目

噪声

④类比监测方法

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

⑤类比监测仪器

**表 4-8 监测使用的仪器**

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
AWA5688 多功能声级计	30dB~105dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：10329747 设备编号：LT-03 检定单位：宁夏计量质量检验检测研究院 检定证书号：22006662-001 有效期：2022.3.24-2023.3.23
AWA6221A 声校准器	标准声压级 94.0dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号：Z20223-D001052 有效期：2022.4.1-2023.3.31

⑥类比监测条件

类比监测时间：2023年2月23日

昼间：天气晴，温度 5.5-7.0℃，湿度 31.3-33.4%，风速静风，大气压 887.3-890.7hPa；

夜间：天气晴，温度 1.0-2.0℃，湿度 32.5-34.1%，风速 1.5m/s，大气压 889.5-893.0hPa。

#### ⑦类比监测点位

以导线档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，沿垂直于线路方向进行，监测间距为 5m，顺序测至档距对应两杆塔中央连线对地投影点西 30m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。

宁夏宁东苏融达 110 千伏供电工程中 110kV 汉融线与 110kV 汉胜线双回路段 40#-41#杆塔间噪声监测断面见图 4-2。

\*\*\*\*\*

**图 4-2 类比线路噪声衰减监测断面图**

#### ⑧类比监测工况

110kV 汉融线与 110kV 汉胜线双回路段 40#-41#杆塔间监测期间运行工况见表 4-9。

**表 4-9 类比线路监测期间运行工况一览表**

名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
110kV 汉胜线	*****	*****	*****	*****
110kV 汉融线	*****	*****	*****	*****

#### ⑨类比监测结果

110kV 汉融线与 110kV 汉胜线双回路段 40#-41#杆塔间运行产生的噪声源强见表 4-10。具体见附件 6。

**表 4-10 类比线路产生的噪声源强值**

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	导线弧垂最大位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	43.7	41.9
2	导线弧垂最大位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点西 3m (110kV 汉融线边导线对地投影点 0m)	1.5	43.5	41.6
3	导线弧垂最大处线路边导线对地投影	1.5	43.9	41.4

	点西 5m			
4	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 10m	1.5	43.4	41.0
5	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 15m	1.5	43.2	41.2
6	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 20m	1.5	43.7	40.5
7	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 25m	1.5	44.1	41.3
8	导线弧垂最大处线路边导线对地投影点西 30m	1.5	43.6	40.2

由上表可以看出，110kV 汉融线与 110kV 汉胜线输电线路（双回路 40#-41# 杆塔间）运行时产生的昼间噪声值 43.2~44.1dB(A)，夜间噪声值 40.2~41.9dB(A)。由类比监测结果可知，本项目双回路输电线路建成运行后产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（即：昼间≤55B(A)、夜间≤45dB(A)）。

#### ⑩噪声预测分析

根据 110kV 汉融线与 110kV 汉胜线（双回路 40#-41#杆塔间）输电线路噪声监测结果中边导线下的噪声值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m 的噪声监测值）和线路所在区域的噪声背景值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 30m 处的噪声监测值），计算出本项目双回路架空线路最低弧垂处对地高度 10.22m 处的噪声贡献值，评价本项目双回路架空线路对周围声环境的影响程度。

本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中无限长线声源的几何发散衰减公式，如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——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 110kV 汉融线与 110kV 汉胜线（双回路 40#-41#杆塔间）输电线路噪声监测结果中边导线下的噪声值（采用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m 的噪声监测值昼间 43.7dB(A)、夜间 41.9dB(A)）和线路所在区域的噪声背景值（采

	<p>用档距对应两杆塔中央连线对地投影点 30m 处的噪声监测值昼间 43.6dB(A)、夜间 40.2dB(A)，计算出 110kV 汉融线与 110kV 汉胜线输电线路（双回路 40#-41# 杆塔间）噪声在线下 10m 处的贡献值昼间为 27.27dB(A)、夜间为 37.0dB(A)。本次评价选择最大贡献值评价，即 <math>L_p(r)</math> 为 37.0dB(A)，其他参数 <math>r</math> 为 10m，<math>r_0</math> 为 8.72m，根据无限长线声源的几何发散衰减公式，可得出双回路线路导线噪声在线下 8.72m 时，噪声贡献值为 37.59dB(A)，由类比可知，本项目双回路输电线路经过非居民区时，导线弧垂最低高度处对地高度为 10.22m 时，噪声贡献值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（即：昼间<math>\leq</math>55dB(A)、夜间<math>\leq</math>45dB(A)）。</p> <p>本次预测仅考虑了噪声几何发散衰减，因此本次评价的噪声预测值要小于线路实际产生的噪声值，声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的。</p> <p><b>5、地表水环境影响分析</b></p> <p>本项目输电线路运行期不产生废水，因此不会对地表水环境产生影响。</p> <p><b>6、固体废物影响分析</b></p> <p>本项目输电线路在运行期间只定期进行巡视和检修。巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此不会产生固体废物影响。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>项目110kV输电线路工程，位于*****，跨越中卫市中宁县、吴忠市同心县两个区县，线路路径方案经比选论证后确定方案一，线路的路径选择及设计已取得沿线政府部门的意见（具体建线路路径图），同心县自然资源局、同心县发展和改革局、同心县水务局、同心县农业农村局、同心县河西镇人民政府、同心县丁塘镇人民政府、同心县文物管理所、吴忠市生态环境局同心分局、同心县交通运输局、国网宁夏电力有限公司、吴、忠供电公司、中卫市生态环境局中宁分局、中宁夏交通运输局、中宁县农业农村局、中宁县自然资源局、中宁县文化旅游广电局、中宁县喊叫水乡人民政府、国网宁夏电力有限公司中宁县供电公司、中宁县水务局均原则同意方案一的路径，项目的建设符合地方规划要求，不存在环境制约因素。</p> <p>项目输电线路已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用750kV天都山I、II线预留廊道。线路优化设计，架空线路双回路塔单侧挂线，预</p>

留一侧按照挂线设计，部分采用单回路铁塔架设，电缆采用地埋敷设，塔基基础采用灌注桩基础，减少了土地占用、土石方产生量，土壤扰动相对较小。经现状监测可知，本项目声环境、电磁环境均满足相应标准要求。运行期无废气、废水、固体废物产生，电磁和噪声影响均能实现达标排放，对环境影响较小。

根据前文的分析，本项目对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求，本项目选址选线、设计、施工期采取的污染防治措施、运行期采取的环境管理要求均合理可行。在落实本项目环境影响评价报告表提出的各项污染防治措施后，对周围环境的影响很小。

因此，从环境保护角度，本项目线路选线是可行的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1、生态保护措施</b></p> <p><b>(1)避让措施</b></p> <p>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；输电线路尽量不占或少占耕地、草地，与公路、铁路、通讯线、电力线、天然气管线等交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够净空距离。</p> <p>②项目输电线路双回路导线弧垂最低位置处高度为 10.22m，单回路导线弧垂最低位置处高度为 12.97m，均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中“110kV 输电线路，导线经过非居民区等场所时，导线对地 6.0m 的净空高度；经过居民区等环境敏感目标处，导线对地高度不低于 7.0m”的最低允许高度。</p> <p>③本项目输电线路路径避开了中宁县喊叫水乡、同心县河西镇境内的居民建筑物，采用灌注桩施工，最大程度的减少了占地，永久占用的耕地按照规定给予经济补偿，林地、草地、未利用地等办理相关手续。</p> <p>④输线电路采用“全方位、高低腿”型式、灌注桩基础、恢复植被等生态保护措施。</p> <p><b>(2)减缓措施</b></p> <p>①施工过程中，应严格管理，确保在规定的施工范围内施工，施工机械应严格按照规定的临时施工道路行驶，严禁占用施工区域以外的土地；项目所在区域动植物都是常见的类型，应加强对施工队伍的管理，严禁破坏它们的栖息地，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。建筑材料及建筑垃圾定点堆放，且采取遮盖措施，以减少水土流失及扬尘对植被的影响；</p> <p>②施工时应根据设计要求合理布设铁塔、牵张场和跨越架等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域，利用现有道路，减轻对地表植被的影响。施工采取张力放紧线，尽量减小施工通道宽度。同时，施工应先对表土进行剥离，并按照土层的顺序回填，恢复原有土地用途，最大程度的减少对植被的影响。</p> <p>③施工在耕地内施工，应避开农耕地，并在场地范围内设置围栏，严格控制施工作业带范围；对表土进行剥离并保存，临时土方分层开挖、分层堆放，采取苫盖措施，施工结束后按土层顺序分层回填，恢复表土；施工现场及施工道路定</p>
-------------	--

期洒水降尘。施工结束后，对临时占地立即进行迹地清理和土地整治，并落实相关水保措施，对未利用地撒播适宜当地生长的草籽，对耕地恢复原状并交农户验收；对建设用地恢复其原有使用功能；

④加强生态保护管理监督，切实落实各项生态恢复措施，确保撒播草种的成活率，使临时施工占地植被覆盖度恢复到原有水平。

⑤进一步优化输电线路的路径，尽量减少因项目建设而引起的植被破坏。合理安排施工工序，尽量以小范围分区施工，控制临时占地面积，尽量缩小施工范围，减少对地表植被的扰动和破坏，将对植被的影响程度降至最小。

### **(3)植被的保护与恢复措施**

①施工前先设置施工围栏，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。

②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，修建的少部分到达塔基的临时施工便道宽度严格控制在 3.5m 范围内，以减少新开辟施工便道对植被的破坏。

③塔基临时施工场地、牵张场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，与地表隔离，减少施工临时占地对植被的破坏。

④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。

⑤本项目架空线路全线采用灌注桩挖孔基础，占地面积小，土石方产生量少，土壤扰动相对较小。埋地电缆严格控制施工作业带宽度，设置围栏，严禁施工人员跨越和踩踏围栏外土壤及植被。表土分层堆放，设置遮盖，施工结束后分层回填，及时播撒草种，恢复原有植被。

⑥对占用的耕地按照《自治区人民政府关于公布自治区征收农用地片区综合地价的通知》（宁政规发[2020]8号）的规定进行经济补偿。

### **(4)野生动物保护措施**

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，严禁捕猎野生动物，在施工过程中如果发现有保护野生动物时应暂停施工并报告地方公安部门，进行妥善处置。

②野生动物大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少项目施工噪声对野生动物的惊扰，施工期间应合理安排施工时间和作业工序，避免在晨昏和正午进行高噪声施工作业。

③施工期如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野生动物保护主管部门联系，由专业人员处理。

#### **(5)临时占地等迹地恢复措施**

输电线路工程临时占地包括塔基施工场地、牵张场、埋地电缆施工作业带和施工便道。施工结束后，施工单位须对输电线路临时占地及时进行清理、平整，对输电线路经过未利用地段采取撒播草籽，自然恢复等恢复方式及时进行植被恢复。对输电线路经过耕地时避开农耕地、给予经济补偿、施工严格控制作业范围、设置围栏，施工结束后，平整土地，将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复；对输电线路经过建设用地段（主要为公路用地）施工尽量少占，施工结束后尽快恢复原有地貌。

项目典型生态保护措施图见图 5-1。

#### **(6)管理措施**

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

### **2、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，设备运行时厂界噪声应不大于 70dB(A)；

(2)对物料、土方等运输过程产生噪声的控制首先应根据运输路线选择周围居民点分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，禁止鸣笛，物料装卸应规范操作。

(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，并定期维护和

保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

(4)施工时应尽量避免多台施工机械同时施工，严格控制施工作业时间，并禁止夜间施工；因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间 22:00-6:00 施工时，须取得地方环保部门同意，并在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解。

(5)施工现场提倡文明施工，通过对全体有关人员进行培训、教育，培养环境观念，树立正确的环境意识，减少环境噪声污染，使作业人员在工作中对噪声影响予以控制。

采取以上措施后，施工期声环境保护措施合理可行。

### **3、大气环境保护措施**

为了进一步减少施工扬尘对大气环境的影响，施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

(1)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。

(2)运输车辆在运输颗粒物料时应采取篷布苫盖措施，防止物料四处散落，污染周围环境。对砂石、灰土等物料应采取密目网遮盖等防尘措施。

(3)运输车辆驶出施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶。

(4)建筑工程施工现场的余土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运，运输车辆应密闭或加盖篷布密封，在规定的地点倾倒或消纳并覆盖硬化。

(5)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。

(8)本项目施工结束后，应及时平整并恢复原有土地使用功能，因此，根据工程特征，参照执行建筑工地“六个百分百”（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）和“六到位”（出土工地和拆迁工地应做到施工围挡到位；出入口道路混凝土路面硬化到位；基坑坡道硬化处理到位；全自动冲洗设备安装和使用到位；建筑垃圾运输车辆密闭到位；拆迁工地拆除过程中使用专业降尘设施湿法作业到位）。

采取以上措施后，施工期废气防治措施可行。

#### **4、固体废物处置措施**

(1)输电线路土石方主要来自塔基和埋地电缆基础开挖，塔基基础钻挖出的土石方全部用于回填及塔基周围培土，地下电缆段开挖的土方全部按照土层开挖的顺序进行回填，土石方挖填平衡，无弃土产生。项目塔基仅 3 处清水河段，采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经 3 座沉淀池沉淀后，回用于混凝土浇筑不外排，产生的少量钻井泥浆，干化后送政府指定的建筑垃圾填埋场处置。

(2)项目施工过程中产生的建筑垃圾（如废包装材料、废混凝土料等），由施工单位集中收集后统一清运至政府部门指定的地点处置。

(3)施工期间产生的生活垃圾依托居民现有的垃圾桶集中收集，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置，严禁随意丢弃和堆放。

(4)项目施工位于耕地范围内时，避开农耕地，设置围栏，严格控制施工作业范围，严禁施工人员及车辆跨越施工红线物，开挖表土定点堆存，设置遮盖措施，开挖土方按照顺序回填，表土置于上方并平整土地。施工结束后，将施工现场的废包装材料、废混凝土料及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

在落实以上措施后，本项目施工期固体废物对周围声环境影响较小。

#### **5、水环境保护措施**

(1)项目施工营地租用同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村的 2 处民房，产生的生活污水依托农户现有的防渗旱厕处置，定期清掏施肥。

(2)项目输电线路 79 处塔基开挖深度高于地下水埋深，施工过程不产生钻井泥浆水，塔基基础采用商品混凝土浇筑，不产生施工废水。仅 3 处跨越清水河段塔基，采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经 3 座（每座 3m<sup>3</sup>）泥浆沉淀池沉淀后，废水回用于混凝土浇筑不外排。

采取以上措施后，项目施工期的水环境保护措施可行。

## 6、施工期环境管理

### (1)环境管理机构

建设单位和运行单位应在管理机构内配备必要的专职人员，负责环境保护管理工作。

### (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负责管辖范围内电网建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。
- ②依据环境影响评价文件及其批复文件，编制项目环境保护管理策划文件。
- 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。

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。具体施工单位环境管理的职责如下：

施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《宁夏回族自治区大气污染防治条例》、《宁夏回族自治区水污染防治条例》等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

- ①根据施工图环境保护专项设计和项目环境保护管理策划相关要求，编制环境保护施工方案。
- ②参加建管单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）。
- 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并报监理单位。
- ④参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。
- ⑤编制环境保护施工总结。
- ⑥参与竣工环境保护设施验收工作。

	<p>⑦协助完成各级生态环境主管部监督检查和沟通协调工作。</p> <p>(3)施工期环境监测计划</p> <p>环境监测计划的职责主要是输电线路沿线的环境现状监测，并对监测资料进行存档。具体监测计划如下：</p> <p>对施工单位进行环境管理、检查和监督，对施工期出现的各种环境保护问题进行纠正，记录并及时进行归档处理。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1、电磁环境保护措施</b></p> <p>本项目在线路选址、路径规划、收资踏勘及方案比较确定时，充分听取了相关部门的意见，并取得了必需的路径协议。项目 110kV 输电线路均已避开了环境敏感目标，降低工程建设对环境的影响。针对本项目电磁环境污染，本次环评建议采取以下措施：</p> <p>(1)输电线路设计严格执行有关设计规程、规范及环评提出的要求，采用合理的导线截面及结构，提高导线、金具加工工艺及控制导线对地距离，减少对周围电磁环境影响。</p> <p>(2)加强输电线路监督管理，以及对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题。</p> <p>(3)在项目输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内，埋地电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内，不得新建房屋，加强对项目周围居民科普宣传工作，提高居民的自我防范和公众保护电力设施的意识。</p> <p>(4)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。架空输电线路下的耕地、牧草地、道路等场所，应给出警示和防护指示标志，避免意外事故发生。</p> <p><b>2、声环境保护措施</b></p> <p>(1)输电线路合理选择导线截面和相导线结构，并通过控制导线对地高度，以降低线路的电晕可听噪声水平。</p>

(2)加强输电线路监督管理,以及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、水环境保护措施

本项目运行期无废水产生,对周围水环境无影响。

### 4、固体废物处置措施

本项目输电线路在运行期间只定期进行巡视和检修。输电线路巡检人员所产生的垃圾很少,且严格要求其随身带走,不在当地遗留。

以上措施需在运行期过程中落实,责任单位和具体实施单位均为项目运行单位。

### 6、运行期环境管理

#### (1)运行期环境管理

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

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,掌握项目所在地评价范围内的环境敏感目标变化情况,开展生态环境恢复监测,确保生态环境不被破坏,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,保证环保设施正常运行。

⑤协调配合生态环境保护部门组织的监督检查,并组织整改发现的问题。

#### (2)运行期环境监测计划

运行期环境监测计划见表5-1。

**表 5-1 运行期环境监测计划一览表**

时期	监测要素	评价因子	负责部门	监测频次和时间	监测方法
运行	电磁环境	工频电场、工频磁场	运维单位委托有资	投产时(可采用竣工环境保护验收监测数据);运行期每4年监测1次,有	《交流输变电工程电磁环境检测方法》(试行)

期		昼间、夜间等效声级，Leq (A)	质监测单位	投诉纠纷时进行检测 投产时（可采用竣工环境保护验收监测数据）；运行每4年监测1次，噪声源设备大修前后进行监测；有投诉纠纷时进行监测	(HJ681-2013) 《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)
<p>(3)监测点位</p> <p>本项目运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。</p> <p>①工频电场、工频磁场</p> <p>本项目单回路输电线路以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点。双回路输电线路监测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，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。在测量最大值时，两相邻监测点间距应不大于1m，监测到最大值后，监测点间距为5m，顺序测至距离边导线对地投影外50m处为止。地下电缆断面监测路径以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延5m处为止。</p> <p>②噪声</p> <p>在双回路、单回路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50m处为止。</p> <p>(4)监测技术要求</p> <p>①监测方法</p> <p>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；噪声的监测方法执行《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）中相关规定。</p> <p>②监测频次</p> <p>运行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。噪声源设备大修前后应进行噪声监测。</p>					

	<p>③监测质量控制、保证</p> <p>监测单位须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二名监测人员进行。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。</p> <p>监测结束后，应及时对监测原始数据进行整理，进行三级审核程序，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。</p>																					
其他	无																					
环保投资	<p>根据项目 2023 年 10 月 10 日宁夏回族自治区发展和改革委员会《自治区发展改革委关于宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程核准的批复》（宁发改能源（发展）审发[2023]130 号）项目总投资是*****万元（未包含 110kV 升压站投资），根据《宁夏佳洋 200MWp 光伏发电复合项目 110kV 外送线路工程-可研阶段》可知，项目总投资*****万元，其中架空线路部分投资*****万元，电缆线路部分投资*****万元。</p> <p>根据估算本项目环保投资为*****万元，占项目总投资的*****%。本项目环保投资见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 本项目环保投资一览表</b> <span style="float: right;"><b>单位：万元</b></span></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 10%;">项目阶段</th> <th style="width: 10%;">环境保护设施</th> <th style="width: 30%;">环境保护措施</th> <th style="width: 10%;">责任主体</th> <th style="width: 20%;">实施方案</th> <th style="width: 15%;">投资估算</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">设计期</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>1、对项目进行环境影响评价，提出施工期、运行期各项环境保护措施；2、设计单位针对各项环保设施、措施进行设计 and 要求</td> <td style="text-align: center;">建设单位</td> <td>环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计</td> <td style="text-align: center;">*****</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">施工期</td> <td style="text-align: center;">洒水车、密</td> <td>扬尘：采取洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施、施工过程中洒水</td> <td style="text-align: center;">建设</td> <td>1、建设单位将环境保护要求纳入施工承</td> <td style="text-align: center;">*****</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目阶段	环境保护设施	环境保护措施	责任主体	实施方案	投资估算	1	设计期	/	1、对项目进行环境影响评价，提出施工期、运行期各项环境保护措施；2、设计单位针对各项环保设施、措施进行设计 and 要求	建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计	*****	2	施工期	洒水车、密	扬尘：采取洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施、施工过程中洒水	建设	1、建设单位将环境保护要求纳入施工承	*****
序号	项目阶段	环境保护设施	环境保护措施	责任主体	实施方案	投资估算																
1	设计期	/	1、对项目进行环境影响评价，提出施工期、运行期各项环境保护措施；2、设计单位针对各项环保设施、措施进行设计 and 要求	建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计	*****																
2	施工期	洒水车、密	扬尘：采取洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施、施工过程中洒水	建设	1、建设单位将环境保护要求纳入施工承	*****																

		目网、施工围栏、垃圾运输车、废水沉淀池、警示标志	<p>抑尘</p> <p>生活污水：依托同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村 2 户居民现有的防渗旱厕处置，定期清掏。3 处跨越清水河段塔基施工产生的施工废水，经 3 座（每座 3m<sup>2</sup>）废水沉淀池沉淀后，回用于混凝土浇筑不外排。</p> <p>噪声：选用低噪声设备，加强施工设备保养等措施</p> <p>固废：建筑垃圾由施工单位集中收集后统一清运至政府指定的地点处置。施工人员产生的生活垃圾依托居民现有的垃圾桶集中收集，定期由垃圾运输车运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。施工避开农耕期，耕地段施工设置围栏，保存表土，施工结束后，按土方按顺序回填，将废混凝土和废包装物及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p> <p>生态保护：采取避让、减缓、保护和恢复措施，减少对耕地、自然植被及动物的影响，加强水土保持措施及临时占地的恢复措施，加强管理措施。主要表现为采取灌注桩塔基基础、表土剥离、表土回填、设置围栏、临时占地植被恢复等措施。</p> <p>施工期避开农耕期，对永久占用的耕地、建设用地、未利用地进行补偿。</p> <p>其他：设置警示和防护指示标志。</p>	单位	<p>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；</p> <p>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。</p> <p>3、施工结束后，建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。</p>	*****
						*****
						*****
						*****
						*****
						*****
3	运行期	/	<p>1、设置环境管理部门，制定环境监测计划、环境保护制度并实施；2、检查输电设施运行情况，保证设施正常运行，减少对环境污染</p>	运维单位	<p>运维单位设置环境管理部门，根据环境监测计划对项目进行运行期监测，保证输电设施正常运行。</p>	*****
环保投资合计						*****
项目总投资						*****

	环保投资比例	*****
--	--------	-------

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①设置围栏，控制施工作业范围；②尽量利用现有道路；③临时施工场地布置在植被较少的区域，对耕地施工区域地面铺设隔离保护措施，与地表隔离；④进行表土剥离，并单独存放，用于临时占地植被恢复；⑤采用灌注桩塔基施工，占地面积小，土石方产生量少，全部回填，土壤扰动相对较小。⑥施工结束后，对临时占地及时进行清理、平整，对输电线路经过未利用地段采取撒播草籽，自然恢复等恢复方式及时进行植被恢复。对输电线路经过耕地段避开农耕地、给予经济补偿、施工严格控制作业范围、设置围栏，施工结束后，平整土地，将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。对输电线路经过建设用地段（主要为公路用地）施工尽量少占，施工结束后尽快恢复原有地貌。⑦施工期避开农耕地，对永久占用的耕地进行经济补偿。⑧对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，严禁捕猎野生动物，合理安排施工时间和作业工序，避免在晨昏和正午进行高噪声施工作业。</p>	永久占地补偿、临时占地因地制宜、恢复原有土地功能	/	/
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	<p>①项目施工营地租用同心县丁塘镇菊花台村、中宁县喊叫水乡高岭村2户民房，产生的生活污水依托农户现有的防渗旱厕处置，定期清掏。②施工营地生活污水依托农户现有的防渗旱厕处置，定期清掏。项目输电线路79处塔基开挖深度高于地下水埋深，施工过程不产生钻井泥浆水，塔基基础采用商品混凝土浇筑，不产生施工废水。仅3处跨越清水河段塔基（占用河滩地），采用裹体灌注桩施工会产生施工废水，经3座泥浆沉淀池沉淀后，回用于混凝土浇筑不外排。</p>	无废水外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①施工过程中选用低噪声的施工设备，设备运行时厂界噪声应不大于70dB(A)；②现场金属材料的装卸做到轻拿轻放；③施工单位对施工机械设备定期进行维修养护；④严格控制施工作业时间，禁止夜间（22:00-6:00）施工，若必须进行夜间施工时，须取得地方环保部门同意，并在施工现场设置公告牌等。</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</p>	<p>①输电线路合理选择导线截面和相导线结构，并通过控制导线对地高度，以降低线路的电晕可听噪声水平；②加强项目日常监督管理及运营期噪声的监测工作；③加强对项目周围居民科普宣传工作。</p>	<p>输电线路沿线位于农村地区噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值；线路跨越福银高速处，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准；线路跨越宝中铁路处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中既有铁路干线两侧不通过列车时的环境背景噪声限值，70dB(A)，夜间55dB(A)。</p>

振动	/	/	/	/
大气环境	①施工场地适时洒水；②物料堆放等采取密目网遮盖；③出入车辆除泥清洗；④尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业等防尘措施。⑤土方运输车辆采取篷布苫盖，封闭运输，防止飞散、掉落；⑥施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。⑦针对施工车辆产生的尾气，施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，减少废气排放量。⑧施工期做到6个100%和六到位，进一步减少施工扬尘。	按要求处置	/	/
固体废物	①塔基基础开挖出的土石方全部用于回填及塔基周围培土，地下电缆段严格控制施工作业带范围，开挖的土方全部按照土层开挖的顺序进行回填，土石方挖填平衡，无弃土产生；②建筑垃圾由施工单位收集后统一清运至政府指定地点处置；③生活垃圾依托居民现有的垃圾桶集中收集，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置，严禁随意丢弃和堆放。④施工避开农耕地，耕地段施工设置围栏，保存表土，施工结束后，按土方按顺序回填，将废混凝土和废包装物及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	按要求处置	/	/
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；	输电线路满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值。

			<p>③加强对项目周围居民的科普宣传工作。④定期对输电线路进行巡视和环境影响监测。架空输电线路线下的耕地、牧草地、道路等场所，应给出警示和防护指示标志，避免意外事故发生。</p>	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按照运行期环境监测计划对项目进行电磁环境、声环境监测	<p>输电线路沿线位于农村时噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值；线路跨越福银高速处，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准；线路跨越宝中铁路处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中既有铁路干线两侧不通过列车时的环境背景噪声限值，按昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。</p>
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目符合国家和地方产业政策，符合相关规划，项目选址选线合理，符合中卫市、吴忠市“三线一单”分区管控要求。本项目针对施工期和运行期产生的环境污染采取相应的防治措施，对评价区域环境质量影响较小。因此，建设单位认真落实设计和本报告表中的环保措施，从环境保护角度分析，宁夏佳洋能源 200MW<sub>p</sub> 光伏发电复合项目 110kV 输变电工程的建设是可行的。

宁夏佳洋能源 200MWp 光伏发电复合项目

110kV 输变电工程

# 电磁环境影响专题评价

建设单位：中宁县佳洋新能源有限公司

二〇二三年十二月



# 目 录

<b>1、项目概况</b> .....	<b>1</b>
<b>2、电磁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、电磁评价工作等级和评价范围</b> .....	<b>1</b>
3.1 评价工作等级.....	1
3.2 评价范围.....	2
<b>4、电磁环境敏感目标</b> .....	<b>2</b>
<b>5、电磁环境现状评价</b> .....	<b>2</b>
5.1 监测因子.....	2
5.2 监测时间及频次.....	2
5.3 监测方法及监测仪器.....	2
5.4 监测布点.....	3
5.5 监测期间运行工况.....	3
5.6 监测期间气象参数.....	3
5.7 质量控制.....	4
5.8 监测结果.....	4
5.9 监测结果分析.....	4
<b>6、电磁环境影响预测与评价</b> .....	<b>5</b>
6.1 新建架空线路电磁环境影响模式预测.....	5
6.2 地下电缆段电磁环境影响类比监测.....	15
<b>7、电磁环境影响评价结论</b> .....	<b>19</b>



## 1、项目概况

本项目位于\*\*\*\*\*。起点为在建桃山 330kV 变电站 110kV 进线构架，终点为拟建佳洋 110kV 升压站 110kV 出线构架。本项目新建 110kV 线路全长 25.95km，其中架空路径长 25.25km（单回路 2.6km+双回路 2×22.65km），电缆路径长 2×0.7km。双回路侧为明阳预留一回，本期按照挂线设计，新建铁塔共计 81 基，采用单、双回路铁塔建设。其中：中宁县境内线路长度约为 8.75km，共建 27 基铁塔；同心县境内线路长度约为 17.2km，共建 54 基铁塔。

## 2、电磁评价因子和评价标准

### 2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），选取工频电场、工频磁场作为评价因子。

#### (1)工频电场

工频电场强度，单位 kV/m 或 V/m。

#### (2)工频磁场

工频磁感应强度，单位 $\mu\text{T}$ 。

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

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

（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、电磁评价工作等级和评价范围

### 3.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路工程电磁环境影响评价工作等级判定依据见专题表 3-1。

**专题表 3-1 输电线路工程电磁环境影响评价工作等级判据**

分类	电压等级	工程	判定依据		本项目	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆	三级	1.本项目全线设有2段地下电缆； 2.本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。	三级
			2.边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线			
			边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级		

本项目输电线路电压等级为 110kV，全线设有 2 段地下电缆，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

### 3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，确定以 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m；地下线缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)作为输电线路的工频电场、工频磁场评价范围。具体评价范围见专题图 3-1。

## 4、电磁环境敏感目标

本项目位于\*\*\*\*\*，由正文可知，本项目评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或者学习的建筑物等电磁环境敏感目标。

## 5、电磁环境现状评价

为了解本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2023 年 11 月 30 日对项目周边的电磁环境进行了现状监测，具体详见附件 5。

### 5.1 监测因子

测量离地 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

### 5.2 监测时间及频次

监测时间为 2023 年 11 月 30 日，各监测点位监测一次。

### 5.3 监测方法及监测仪器

工频电磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013），具体测量范围见专题表 5-1 监测仪器一览表。

**专题表 5-1**

**监测仪器一览表**

监测单位	工频电场、工频磁场			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600/ LF-01 电磁场探头和读出装置	工频电场： 0.5V/m~100kV/m 工频磁场： 10nT~3mT	北京森馥科技有限公司	出厂编号：G-2240/D-2238 设备编号：LT-DC03-1 检定单位：中国计量科学研究院 检定证书号：XDdj-2023-00382 有效期：2023.2.7-2024.2.6

**5.4 监测布点**

监测点位及布点方法：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，监测点布设尽量沿线路路径均匀布点，兼顾环境特征的代表性，距离地面 1.5m 的位置，本次共布设 7 个监测点。具体监测点位图见正文图 3-8。

**专题表 5-2**

**电磁环境现状监测布点一览表**

测点序号	行政区域	测量点位	检测高度	工频电场强度	工频磁场强度
				标准值 (V/m)	标准值 (μT)
1#	中宁县喊叫水乡境内	佳洋 110kV 升压站出线端处 1m	1.5	4000	100
2#		拟建线路路径单回路处	1.5	4000 (10000)	100
3#	同心县河西镇境内	拟建线路跨越宝中铁路处 1m	1.5		
4#		拟建线路路径跨越清水河处	1.5		
5#		拟建电缆段钻越多条 110kV、330kV 线路处	1.5	4000	1000
6#		拟建线路路径双回路处	1.5	4000 (10000)	100
7#		桃山 330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 1m	1.5	4000	100

**5.5 监测期间运行工况**

桃山 330kV 变电站监测时工程运行工况见专题表 5-3。

**专题表 5-3**

**桃山 330kV 变电站运行工况一览表**

工程名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (kW)	无功功率 (Kvar)
桃山 1 号主变	*****	*****	*****	*****
桃山 2 号主变	*****	*****	*****	*****

**5.6 监测期间气象参数**

电磁环境监测期气象参数见专题表 5-4。

**专题表 5-4**

**电磁环境监测期气象参数表**

检测日期	天气状况	气温 (°C)	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	气压 (kPa)
2023年11月30日, 昼间	晴	7.5	1.5	31.3	86.57

### 5.7 质量控制

- (1) 每次监测前, 按仪器使用要求, 对仪器进行校准。
- (2) 监测地点选在地势较平坦, 尽量远离高大建筑物和树木、电力线和通信设施的地方。
- (3) 监测人员与天线的相对位置应不影响测量读数, 其他人员和设备应远离测试场地。
- (4) 监测仪器经校验, 并在有效期内。
- (5) 监测的条件符合技术规范的要求。

### 5.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见专题表 5-5。

**专题表 5-5 本项目电磁环境现状监测结果统计表**

测点序号	行政区域	测量点位	工频电场强度		工频磁场强度	
			监测值	标准值 (V/m)	监测值	标准值 (μT)
1#	中宁县	佳洋 110kV 升压站出线端处 5m	1.2564	4000	0.0257	100
2#	喊叫水乡境内	拟建线路路径单回路处	1.2530	4000 (10000 )	0.0304	100
3#	同心县河西镇境内	拟建线路跨越宝中铁路处	150.91		0.0639	
4#		拟建线路路径跨越清水河处	0.8664		0.0201	
5#	同心县河西镇境内	拟建电缆段钻越多条 110kV、330kV 线路处	896.0	4000	0.0861	100
6#		拟建线路路径双回路处	0.7623	4000 (10000 )	0.0214	100
7#		桃山 330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 5m	189.62	4000	0.1478	100

### 5.9 监测结果分析

根据现状监测结果可知: 佳洋 110kV 升压站出线端处 5m 的监测的工频电场强度监测值在 1.2564V/m, 工频磁感应强度监测值在 0.0257μT; 桃山 330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 5m 的监测的工频电场强度监测值在 189.62V/m, 工频磁感应强度监测值在 0.1478μT; 监测结果均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

拟建线路埋地电缆处监测的工频电场强度监测值在 896.0V/m，工频磁感应强度监测值在 0.0861 $\mu$ T；监测结果能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

拟建架空线路处监测的工频电场强度监测值在 0.7623~150.91V/m，工频磁感应强度监测值在 0.0201~0.0639 $\mu$ T；监测结果均能满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m），工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据现场踏勘，桃山 330kV 变电站已经投运，导致该变电站外 110kV 构架侧的工频电场、工频磁场监测结果偏大；拟建线路跨越宝中铁路处由于设置有铁路的牵引线，导致路径的工频电场、工频磁场监测结果偏大。

根据以上分析，该项目建设区域内，工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的相应标准限值。

## 6、电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.10.3 三级评价的基本要求”，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。

因此，本项目新建架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方式。埋地电缆线路采用类比监测的方式进行分析。

### 6.1 新建架空线路电磁环境影响模式预测

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式，根据交流架空输电线路的架线型式、架设高度、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布，用于对本线路建成后电磁环境定量影响的预测。

#### （1）计算模式

本项目架空输电线路的工频电场、工频磁场的预测按照《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

##### ●单位长度导线等效电荷的计算：

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）。

$[U]$  矩阵可由输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。

对于 110kV 三相导线，各导线对地电压为：

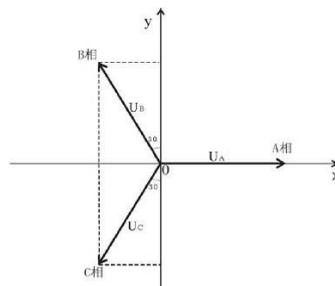
$$|U_A| = |U_B| = |U_C|$$

110kV 各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$



专题图6-1 对地电压计算图

$[\lambda]$  矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示他们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数； $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入 $R_i$ 计算式为：

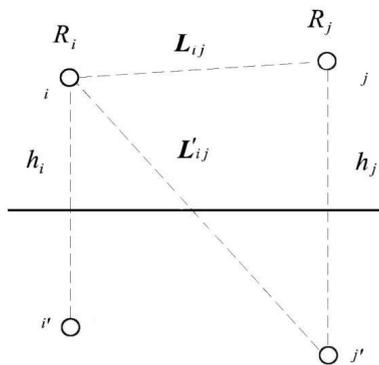
$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： $R$ ——分裂导线半径；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径。

由[U]矩阵和 $[\lambda]$ ，利用等效电荷矩阵方程即可求出[Q]矩阵。



专题图6-2 电位系数计算图

●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*及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路,可根据公示求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + E_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + E_{yI}$$

式中:  $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y$$

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

## ②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

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

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑,与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离*d*:

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中:  $\rho$ ——大地电阻率,  $\Omega \cdot \text{m}$ ;

$f$ ——频率, Hz。

在一般情况下,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。如专题图6-6所示,不考虑导线*i*的镜像时,可计算在A点产

生的磁场强度:

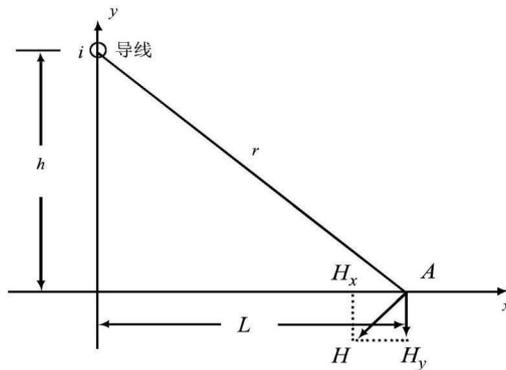
$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中:  $I$ ——导线 $i$ 中的电流值, A;

$h$ ——导线与预测点的高差;

$L$ ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路,由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角,按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。



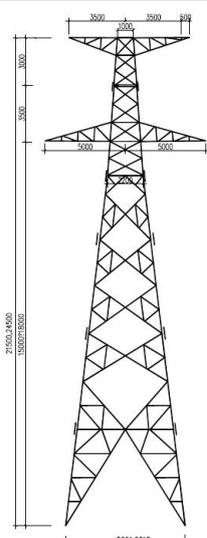
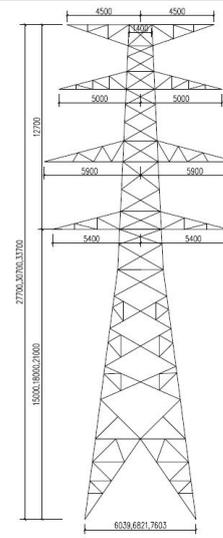
专题图 6-4 磁感应强度向量图

## (2) 参数的选取

根据设计资料,本项目单回架空线路段的导线对地最低高度为 12.97m,双回架空线路段的导线对地最低高度为 10.22m(见专题图 6-5、6-6 平断面图),电磁环境影响预测取设计资料中的导线对地最低高度。对于 110kV 架空输电线路来说,杆塔有效横担长度越长,电磁环境影响范围越大。本次电磁环境影响预测单回架空线路段选取横担较长的塔型 1C3-DJ,双回架空线路段选取横担较长的塔型 1F4-SDJ。具体预测参数见下表。具体预测参数见下表。

专题表 6-1 本项目输电线路计算参数一览表

预测参数	110kV 单回架空线路段	110kV 双回架空线路段*
计算电压	115.5kV	
计算电流	1259A	
导线型号	2×JL/G1A-300/25	
导线分裂数	2	
分裂间距	400mm	
排列方式	三角排列	垂直排列
	C-B-A	B(上) B(上) A(中) C(中) C(下) A(下)

导线外径	23.8mm	
边导线间距	10m	11.8m
计算的导线对地高度	12.97m	10.22m
预测塔型	 <p>1C3-DJ</p>	 <p>1F4-SDJ</p>

注：根据设计资料，本项目双回架空线路按远期规模建设，其中1回为预留，本次预测按照双回预测，双回路设计的相序为异相序。

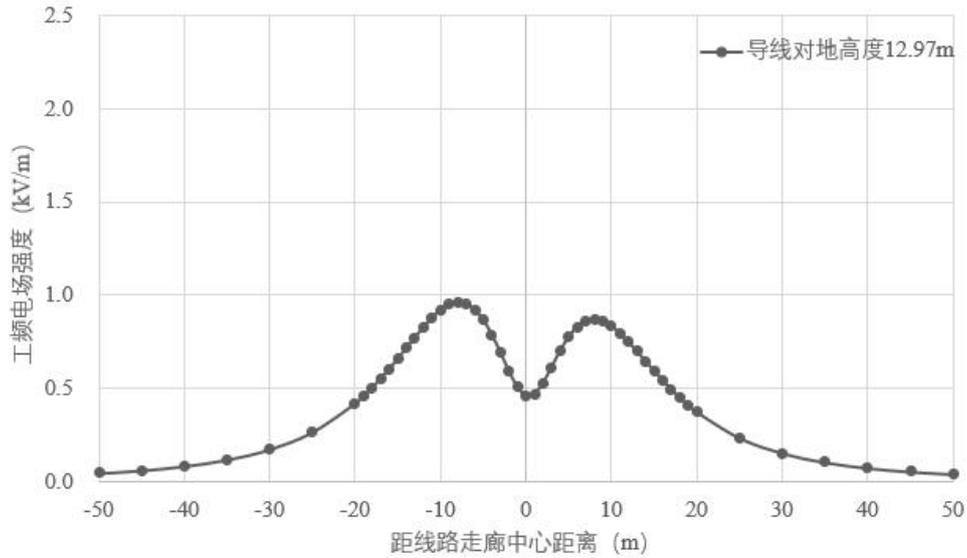
### (3) 工频电场、工频磁场的计算结果

①计算 110kV 单回架空线路中导线对地高度为 12.97m，垂直线路方向为 -50~50m，计算点离地面高 1.5m，其线下工频电场强度、工频磁感应强度的计算结果见下表。

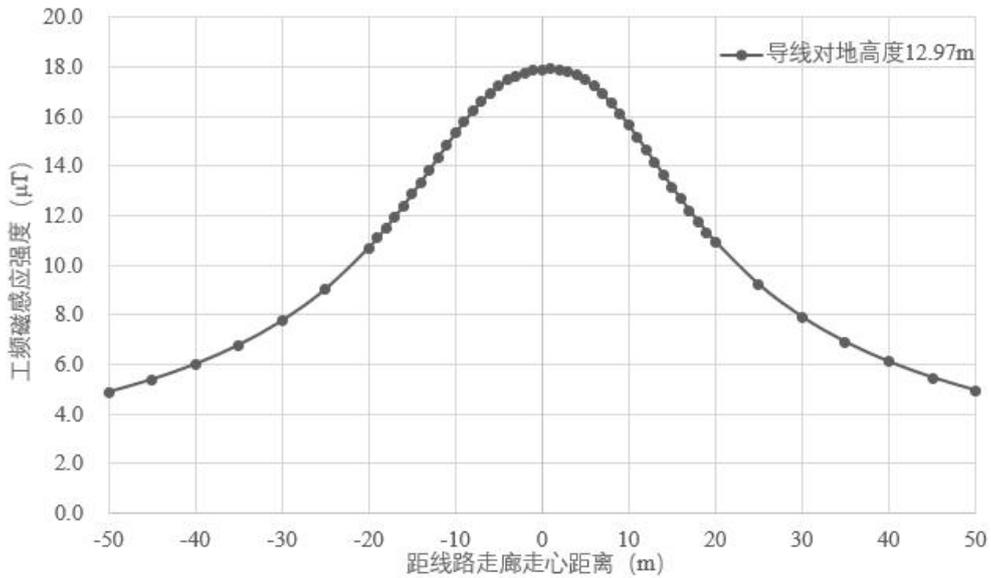
**专题表 6-2 本项目 110kV 单回架空线路段的电磁计算结果**

距线路中心对地投影 距离(m)	导线对地高度12.97m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-50	0.049	4.879
-45	0.064	5.386
-40	0.086	6.005
-35	0.120	6.776
-30	0.176	7.756
-25	0.267	9.028
-20	0.420	10.701
-19	0.461	11.093
-18	0.506	11.506
-17	0.554	11.939
-16	0.605	12.392
-15	0.660	12.862
-14	0.716	13.347
-13	0.773	13.843

-12	0.828	14.343
-11	0.878	14.841
-10	0.920	15.326
-9	0.950	15.790
-8	0.963	16.220
-7	0.955	16.608
-6	0.924	16.945
-5	0.868	17.228
-4	0.791	17.455
-3	0.697	17.631
-2	0.598	17.759
-1	0.512	17.846
0	0.464	17.894
1	0.472	17.904
2	0.531	17.872
3	0.615	17.794
4	0.701	17.661
5	0.775	17.469
6	0.830	17.213
7	0.862	16.895
8	0.872	16.519
9	0.861	16.095
10	0.835	15.634
11	0.797	15.146
12	0.751	14.644
13	0.700	14.137
14	0.648	13.634
15	0.596	13.140
16	0.546	12.660
17	0.498	12.197
18	0.454	11.754
19	0.413	11.330
20	0.376	10.928
25	0.238	9.208
30	0.156	7.899
35	0.107	6.891
40	0.077	6.098
45	0.057	5.463
50	0.044	4.943
<b>最大值</b>	<b>0.963</b>	<b>17.904</b>



专题图 6-7 本项目 110kV 单回架空线路段工频电场变化趋势图



专题图 6-8 本项目 110kV 单回架空线路段工频磁场变化趋势图

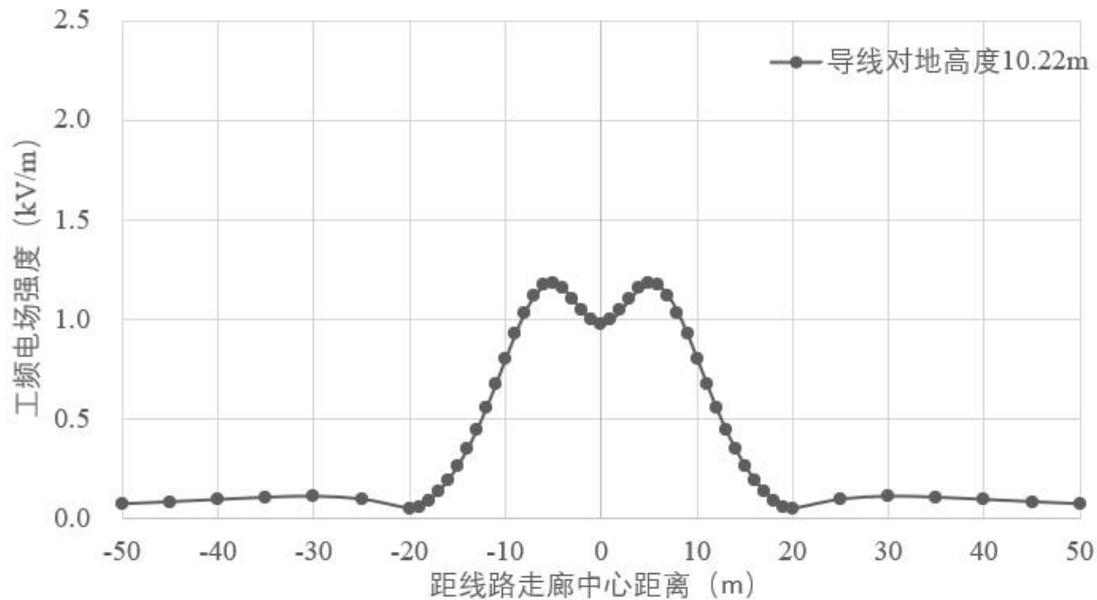
②计算 110kV 双回架空线路中导线对地高度为 10.22m，垂直线路方向为 -50~50m，计算点离地面高 1.5m，其线下工频电场强度、工频磁感应强度的计算结果见下表。

专题表 6-3 本项目 110kV 双回架空线路段的电磁计算结果

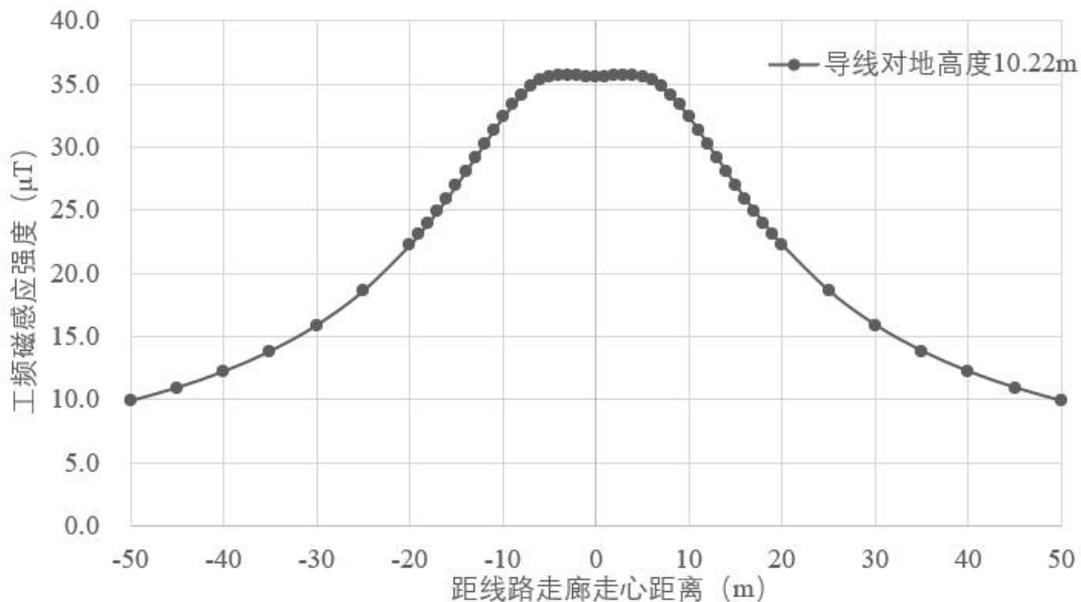
距线路走廊中心距离 (m)	导线对地高度10.22m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-50	0.069	9.894
-45	0.080	10.943
-40	0.091	12.232
-35	0.102	13.848

-30	0.108	15.918
-25	0.093	18.633
-20	0.046	22.252
-19	0.057	23.109
-18	0.087	24.013
-17	0.132	24.965
-16	0.190	25.963
-15	0.260	27.002
-14	0.345	28.076
-13	0.443	29.174
-12	0.553	30.277
-11	0.674	31.362
-10	0.800	32.399
-9	0.923	33.350
-8	1.033	34.174
-7	1.118	34.835
-6	1.169	35.310
-5	1.180	35.597
-4	1.155	35.720
-3	1.103	35.727
-2	1.043	35.675
-1	0.994	35.618
0	0.976	35.594
1	0.994	35.618
2	1.043	35.675
3	1.103	35.727
4	1.155	35.720
5	1.180	35.597
6	1.169	35.310
7	1.118	34.835
8	1.033	34.174
9	0.923	33.350
10	0.800	32.399
11	0.674	31.362
12	0.553	30.277
13	0.443	29.174
14	0.345	28.076
15	0.260	27.002
16	0.190	25.963
17	0.132	24.965
18	0.087	24.013
19	0.057	23.109
20	0.046	22.252

25	0.093	18.633
30	0.108	15.918
35	0.102	13.848
40	0.091	12.232
45	0.080	10.943
50	0.069	9.894
<b>最大值</b>	<b>1.180</b>	<b>35.727</b>



专题图 6-9 本项目 110kV 双回架空线路段工频电场变化趋势图



专题图 6-10 本项目 110kV 双回架空线路段工频磁场变化趋势图

#### (4) 预测结果分析

由上述预测结果可以看出，单回架空线路段随着与线路中心线的距离增加，

线路运行产生的工频电场强度先增大后减小，工频磁感应强度逐渐减小，导线对地高度 12.97m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.963kV/m，出线在距离线路中心线地面投影 8m 处；工频磁感应强度最大值为 17.904 $\mu$ T，出线在距离线路中心线地面投影 1m 处，分别满足 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

双回架空线路段随着与线路中心线的距离增加，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均先增大后减小，导线对地高度 10.22m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.180kV/m，出线在距离线路中心线地面投影 5m 处；工频磁感应强度最大值为 35.727 $\mu$ T，出线在距离线路中心线地面投影 3m 处，分别满足 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

综上所述，本项目 110kV 架空输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

## 6.2 地下电缆段电磁环境影响类比监测

### ①选择类比对象

对本项目地下电缆段电磁环境影响预测，选取同规模已运行电缆线路进行类比监测的方法来分析新建 110kV 电缆线路产生的电磁对周围环境的影响。根据设计可知，本项目地下电缆段为双回路电缆（预留一回），类比监测线路选择已运行的宁东鲲鹏 110 千伏供电工程（双回路地下电缆），具体详见附件 7。

电缆线路产生的电磁主要与线路电压等级有关，类比电缆线路与本项目新建电缆线路电压等级一致，电缆材质、埋地深度基本一致，其铺设也为双回路输电线路，因此，类比电缆线路的电磁监测结果能够较好的反应本项目新建电缆线路运行后产生的电磁影响。

**专题表 6-4 110kV 地下电缆线路类比情况一览表**

项目	本项目地下电缆	宁东鲲鹏 110 千伏供电工程(110kV 汉鲲 1、II 线 13#-14#地下电缆段)（本次类比地下电缆）
所在位置	宁夏回族自治区吴忠市盐池县	宁夏回族自治区灵武市宁东镇中心区

回路	双回路	双回路
电压等级	110kV	110kV
架线型式	埋地	埋地
电缆埋深	1.5m	>1.2m
电缆材质	铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆	铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹保护套电力电缆
电磁环境	埋地电缆依次钻越 110kV 严六线、330kV 妙安 I 线、330kV 黄妙岭 I 线、330kV 黄邱 I 线、110kV 乐平线	埋地电缆连续钻过 110kV 白美线、110kV 庆美线 2 条架空线路
运行工况	——	正常运行

### ②类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司。

### ③类比监测项目

工频电场、工频磁场。

### ④类比监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）进行监测。

采用类比分析方法评价电缆线路运行后产生的电磁对周围环境的影响。

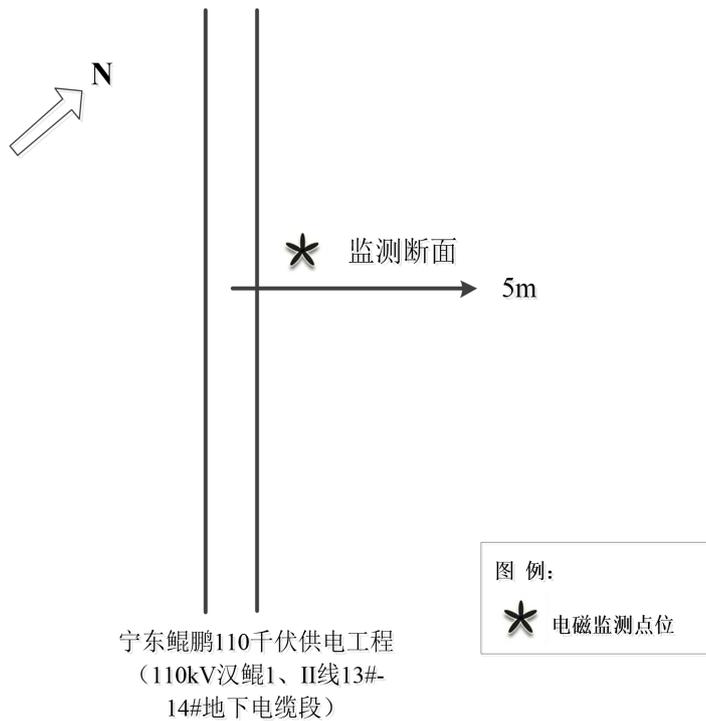
### ⑤类比监测仪器

**专题表 6-5 监测仪器一览表**

监测单位	工频电场、工频磁场监测仪器参数			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600 LF-01 电磁场探头和读出装置	工频电场： 0.5V/m-100kV/m 工频磁场： 10nT-3mT	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：P-0082/M-0082 设备编号：LT-DC01-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号： 2022F33-10-3869753002 有效期：2022.3.25-2023.3.24

### ⑥类比监测点位

断面监测路径是以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 1m，依次监测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止。



**专题图 6-11 类比地下电缆电磁监测断面示意图**

⑦类比监测条件

宁东鲲鹏 110 千伏供电工程（110kV 汉鲲 1、II 线 13#-14#地下电缆段）监测条件见专题表 6-6。

**专题表 6-6 类比线路监测条件一览表**

类比检测日期	时间	天气	环境温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	大气压 (hPa)
2023 年 2 月 6 日	昼间	晴	0~4	29.3-31.4	静风	878.5-880.6

⑧类比运行工况

宁东鲲鹏 110 千伏供电工程（110kV 汉鲲 1、II 线 13#-14#地下电缆段）监测期间运行工况见专题表 6-7。

**专题表 6-7 类比线路监测期间运行工况一览表**

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 汉鲲I回线路	*****	*****	*****	*****
110kV 汉鲲II回线路	*****	*****	*****	*****

⑨类比监测结果

宁东鲲鹏 110 千伏供电工程（110kV 汉鲲 1、II 线 13#-14#地下电缆段）运行产生的电磁场强见专题表 6-8。

**专题表 6-8 类比线路 (110kV 汉鯤 1、II 线 13#-14#地下电缆段) 产生的电磁场强度值**

测点编号	监测点位	测点高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	地下输电电缆线路中心正上方 0m	1.5	29.784	0.6210
2	地下输电电缆线路中心东北侧 0.75m (电缆管廊边缘东北侧 0m)	1.5	27.615	0.5749
3	地下输电电缆线路中心东北侧 1.75m (电缆管廊边缘东北侧 1m)	1.5	23.407	0.5114
4	地下输电电缆线路中心东北侧 2.75m (电缆管廊边缘东北侧 2m)	1.5	18.654	0.4823
5	地下输电电缆线路中心东北侧 3.75m (电缆管廊边缘东北侧 3m)	1.5	15.730	0.3615
6	地下输电电缆线路中心东北侧 4.75m (电缆管廊边缘东北侧 4m)	1.5	12.471	0.2876
7	地下输电电缆线路中心东北侧 5.75m (电缆管廊边缘东北侧 5m)	1.5	10.945	0.2425
标准值			4000	100

由上表可以看出, 110kV 汉鯤 1、II 线 13#-14#地下输电电缆段监测断面工频电场强度在 10.945~29.784V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.2425~0.6210 $\mu\text{T}$  之间, 由于 13#-14#地下电缆段受 110kV 白美线、110kV 庆美线架空线路影响, 监测结果略大, 但监测结果均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的工频电场 4kV/m, 工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的控制限值。

项目地下电缆段线路采用铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆, 敷设于地下 1.5m 以下。绝缘屏蔽层和外层保护套对工频电场有很强的屏蔽作用, 再加上土层、保护板的屏蔽, 地下电缆对地表电磁环境的影响是很微弱的。且结合类比电缆线路正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度, 可以预测本项目地下电缆段建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的 4kV/m 和 100 $\mu\text{T}$  标准限值。

## 7、电磁环境影响评价结论

### (1) 电磁环境现状评价结论

根据现状监测结果可知：佳洋 110kV 升压站出线端处 5m 的监测的工频电场强度监测值在 1.2564V/m，工频磁感应强度监测值在 0.0257 $\mu$ T；桃山 330kV 变电站 110kV 间隔西起第 1 出线间隔处 5m 的监测的工频电场强度监测值在 189.62V/m，工频磁感应强度监测值在 0.1478 $\mu$ T；监测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

拟建线路埋地电缆处监测的工频电场强度监测值在 896.0V/m，工频磁感应强度监测值在 0.0861 $\mu$ T；监测结果能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

拟建架空线路处监测的工频电场强度监测值在 0.7623~150.91V/m，工频磁感应强度监测值在 0.0201~0.0639 $\mu$ T；监测结果均能满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m），工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据现场踏勘，桃山 330kV 变电站已经投运，导致该变电站外 110kV 构架侧的工频电场、工频磁场监测结果偏大；拟建线路跨越宝中铁路处由于设置有铁路的牵引线，导致路径的工频电场、工频磁场监测结果偏大。

根据以上分析，该项目建设区域内，工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的相应标准限值。

### (2) 新建架空输电线路工程电磁环境预测结论

由上述预测结果可以看出，单回架空线路段随着与线路中心线的距离增加，线路运行产生的工频电场强度先增大后减小，工频磁感应强度逐渐减小，导线对地高度 12.97m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.963kV/m，出线在距离线路中心线地面投影 8m 处；工频磁感应强度最大值为 17.904 $\mu$ T，出线在距离线路中心线地面投影 1m 处，分别满足 4kV/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

双回架空线路段随着与线路中心线的距离增加,线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均先增大后减小,导线对地高度 10.22m 时,地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.180kV/m,出线在距离线路中心线地面投影 5m 处;工频磁感应强度最大值为 35.727 $\mu$ T,出线在距离线路中心线地面投影 3m 处,分别满足 4000V/m (架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m)、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### (3) 地下电缆段电磁环境影响类比结论

根据类比 110kV 汉鲲 1、II 线 13#-14#地下输电电缆段监测断面工频电场强度在 10.945~29.784V/m 之间,工频磁感应强度在 0.2425~0.6210 $\mu$ T 之间,可以预测本项目地下电缆段建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m 和 100 $\mu$ T 标准限值。

综上所述,本项目电磁环境现状监测结果和电磁环境类比预测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的相应标准限值,项目在充分落实环评提出的各项环保措施后,对区域电磁环境影响较小。从电磁环境影响角度来说,本项目的建设是可行的。