

建设项目生态环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目
配套 330kV 输变电工程

建设单位（盖章）：宁夏弘缘绿能新能源科技有限公司中卫分公司

编制日期：2026 年 10 月

中华人民共和国生态环境部

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目配套 330kV 输变电工程		
项目代码	2609-640502-04-01-432291		
建设单位联系人	王东	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区迎水桥镇		
地理坐标	输电线路 起点坐标：E：104°37'43.310"，N：37°28'34.157" 终点坐标：E：104°32'57.431"，N：37°28'11.735"		
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 ² ）/长度（km）	总占地面积 65171m ² ，其中永久占地为 10646m ² ，临时占地为 54525m ² 。330kV 线路长度约 9km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☐ 首次申报项目 ☒ 不予批准后再次申报项目 ☒ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批部门	宁夏回族自治区发展和改革委员会	项目审批文号	宁发改电力审发（2026）124 号
总投资（万元）	17820（根据初步设计 330kV 输电线路投资约 2331 万元）	环保投资（万元）	128
环保投资占比（%）	5.49	施工工期	6 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：		
专项评价设置情况	本项目建设 330kV 输电线路，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B “输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”中 B.2.1 专题评价要求“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”。本项目为编制建设项目环境影响报告表的输变电类项目，应设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响	无		

评价情况	
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、与产业政策符合性分析 本项目为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配套 330kV 输变电工程，其建设内容包括新建 330kV 升压站一座、330kV 输电线路及相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程。本次评价范围为 330kV 输电线路内容，330kV 升压站和相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程由建设单位另行开展环评。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中“电网改造与建设，增量配电网建设项目”，符合国家产业政策要求。 2、与“生态环境分区管控”符合性分析 2.1 生态保护红线 本项目位于中卫市沙坡头区迎水桥镇，经对照本项目不在生态保护红线范围内（见附图 2），项目涉及占用一般生态空间（见附图 2）。 根据《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》（卫政办发〔2024〕33 号）要求，一般生态空间原则上按照限制开发区域的要求进行管理。严格控制新增建设用地占用一般生态空间。符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。严格限制农业开发占用生态空间，符合条件的农业开发项目，须依法由县级及以上地方人民政府统筹安排。有序引导生态空间用途之间的相互转换，鼓励向有利于生态功能提升的方向转变，严格限制不符合生态保护要求或有损生态功能的转换。

	本项目属于输电线路工程，涉及占用一般生态空间，项目建设符合中卫市生态环境总体准入要求（见表 1-1）和中卫市环境管控单元生态环境准入清单要求（见表 1-2），本项目为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配套的线路工程，项目占地类型为灌木林地和沙地，相关林地、沙地占用手续建设单位正在办理中，项目不属于工业项目和农业开发项目，本工程为输电线路工程，涉及一般生态空间的为线路工程，永久占地为塔基占地，占地类型为灌木林地和沙地，占地面积较小且较为分散。运营期不会对生态环境造成影响，施工期短暂，施工期对生态扰动较小，符合一般生态空间要求。 2.2 生态环境质量底线及分区管控符合性分析 （1）水环境质量底线及分区管控 按照水环境质量“只能变好、不能变差”的原则，基于水环境功能和承载能力、水环境质量现状、污染源分布等情况，衔接落实《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》及《宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划》等相关规划目标，并结合国家、自治区对 2035 年水环境质量的总体要求及质量改善潜力分析，确定全市水环境控制断面 2025 年和 2035 年的水环境质量底线目标。本项目所在区域无常年地表径流，运营期无废水产生及排放。 经对照，本项目位于一般管控区（见附图 3），一般管控区：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。 本次评价范围为 330kV 输电线路内容，330kV 升压站和相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程由建设单位另行开展环评。项目施工期使用商品混凝土，无施工废水产
--	---

	生，塔基基础施工过程中产生的施工泥浆水设置泥浆池、沉淀池，泥浆水沉淀后循环使用，不外排。本项目不设施工营地，施工人员租用周边房屋，产生的生活污水由租住地生活污水处理设施处理。项目运营期不产生废水。因此本项目建设符合中卫市水环境分区管控要求。 (2) 大气环境质量底线及分区管控 根据《2025 年宁夏生态环境质量状况》中中卫市监测数据，2025 年中卫市环境空气各因子均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中过渡阶段二级标准，项目所在区域为达标区。 经对照，本项目位于一般管控区（见附图 4），一般管控区：落实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。 本项目运营期不产生废气，施工期扬尘通过采用商品混凝土，洒水抑尘、运输车辆篷布遮盖等方式减少施工扬尘的产生。项目符合中卫市大气环境分区管控要求。 (3) 土壤环境质量底线及分区管控 经对照，本项目位于一般管控区（见附图 5），一般管控区：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
--	--

	本项目属于电力基础设施建设，不属于有色金属冶炼、焦化等行业企业，本次评价范围为输电线路内容，输电线路占地包括永久占地和临时占地，占地类型为灌木林地和沙地，项目输电线路选址已征得相关部门意见，同意建设，施工结束后对占用的土地进行生态恢复。符合土壤污染风险环境分区管控要求。 2.3 资源利用上线符合性分析 本项目为 330kV 外送输电线路建设，作为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配建工程，不消耗煤炭，不消耗水资源，不触及水资源利用上线；除塔基少量占地外，其余临时用地均在项目施工结束后全部恢复原有功能，不触及土地资源利用上线。总体而言，项目资源消耗量小，项目的实施有利于促进清洁能源的发展。 2.4 生态环境准入清单符合性分析 根据《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》，本项目位于优先管控单元和一般管控单元（见附图 6）。 （1）项目与优先管控单元符合性分析 优先保护单元：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。管控要求：重点从加强空间布局约束，提出正面清单、禁入或限入要求和退出方案。 本项目属于电力基础设施建设项目，不属于大规模的工业开发和城镇建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类项目，项目不在生态保护红线内，项目单个塔基占地面积小，且塔基分散设置，工程占地以点状塔基占地为主。施工期施工便道、塔基临时施工区、牵张场等临时用地，在施工结束后将对占地植被恢复，恢复土地原有功能，工程整体对生态环境扰动程度较小，项目建
--	--

		设不会损害区域主导生态功能。项目建设符合中卫市空间布局约束、符合中卫市生态环境总体准入要求和中卫市环境管控单元生态环境准入清单等要求。																										
		(2) 项目与中卫市生态环境总体准入要求、中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性																										
		本项目与中卫市生态环境总体准入要求、中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析见下表。																										
		表 1-1 本项目与中卫市生态环境总体准入要求符合性一览表																										
		<table><tr><th colspan="2">管控维度</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>是否符合</th></tr><tr><td rowspan="7">A1 空间 布局 约束</td><td rowspan="6">A1.1 禁止 开发 建设 活动 的 要 求</td><td>严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目和产业园区。</td><td>不涉及，本项目属于电力基础设施建设项目。</td><td rowspan="6">符合</td></tr><tr><td>黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。</td><td>不涉及，本项目属于电力基础设施建设项目。</td></tr><tr><td>所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。</td><td>不涉及，电力基础设施建设，不属于工业项目。</td></tr><tr><td>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。</td><td>不涉及。</td></tr><tr><td>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）。</td><td>不涉及。</td></tr><tr><td>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。</td><td>不涉及，项目不属于污染土壤的行业企业。</td></tr><tr><td>A1.2 限制 开发 建设 活动 的 要 求</td><td>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</td><td>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类项目，项目符合中卫市生态环境分区管控要求，项目不属于“两高”项目，项目运营期不产生废气、废</td><td>符合</td></tr></table>			管控维度		管控要求	本项目情况	是否符合	A1 空间 布局 约束	A1.1 禁止 开发 建设 活动 的 要 求	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目和产业园区。	不涉及，本项目属于电力基础设施建设项目。	符合	黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。	不涉及，本项目属于电力基础设施建设项目。	所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。	不涉及，电力基础设施建设，不属于工业项目。	禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。	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。	不涉及，项目不属于污染土壤的行业企业。	A1.2 限制 开发 建设 活动 的 要 求	严格产业准入标准，建立联合审查机制，对新建项目进行综合评价，对不符合产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、污染物排放区域削减等要求的项目不予办理相关审批手续。严格“两高”项目节能审查，对纳入目录的落后产能过剩行业原则上不再新增产能，对经过评估论证确有必	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类项目，项目符合中卫市生态环境分区管控要求，项目不属于“两高”项目，项目运营期不产生废气、废	符合
管控维度		管控要求	本项目情况	是否符合																								
A1 空间 布局 约束	A1.1 禁止 开发 建设 活动 的 要 求	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目和产业园区。	不涉及，本项目属于电力基础设施建设项目。	符合																								
		黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。	不涉及，本项目属于电力基础设施建设项目。																									
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。	不涉及，电力基础设施建设，不属于工业项目。																									
		禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。	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。	不涉及，项目不属于污染土壤的行业企业。																									
	A1.2 限制 开发 建设 活动 的 要 求	严格产业准入标准，建立联合审查机制，对新建项目进行综合评价，对不符合产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、污染物排放区域削减等要求的项目不予办理相关审批手续。严格“两高”项目节能审查，对纳入目录的落后产能过剩行业原则上不再新增产能，对经过评估论证确有必	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类项目，项目符合中卫市生态环境分区管控要求，项目不属于“两高”项目，项目运营期不产生废气、废	符合																								

			要建设的“两高”项目，必须符合国家、自治区产业政策和产能及能耗等量减量置换要求。	水。	
		A1.3 产业 布局 要求	对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录需要实施修复的地块，土壤污染责任人应当按照规定编制修复方案，报所在地生态环境主管部门备案并实施。	不涉及	符合
			严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。	不涉及，本项目距离沙坡头自然保护区约17km。	
			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。	不涉及。	
			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。	不涉及。	
	A2 污 染 物 排 放 管 控	A2.1 允许 排放 量 要 求	化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。	不涉及，项目运营期不产生废气、废水。	符合
			PM _{2.5} 和O ₃ 未达标城市，新、改、扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，所需二氧化硫、NO _x 、VOCs排放量指标要进行减量替代。	根据《2025年宁夏生态环境质量状况》中中卫市环境空气质量监测数据，项目所在区域六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准限值要	

				求，属于达标区，且本项目属于电力基础设施建设，项目不产生废气，因此不需要进行减量替代。	
			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。	不涉及。	
			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%。	不涉及。	
		A2.2 现有源提标升级改造	1. 力争到 2024 年底，所有钢铁企业主要大气污染物基本达到超低排放指标限值；有序推进水泥行业超低排放改造计划，水泥熟料窑改造后氮氧化物排放浓度不高于 100 毫克/立方米；焦化企业参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求实施升级改造，改造后氮氧化物排放浓度不高于 150 毫克/立方米。 2.2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。	不涉及。	符合
	A3 环境风险防控	A3.1 联防联控要求	健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。	本项目为电力基础设施建设项目，后续建设单位将针对储能电站、升压站、输电线路作为整体进行突发环境应急演练	符合

				练，提高应急能力。	
			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。	不涉及，本项目为输电线路工程。	符合
		A3.2 企业环境风险防控要求	紧盯涉危险废物涉重金属企业、化工园区、水源地，强化环境应急三级防控体系建设，落实企业环境安全主体责任，推行企业突发环境事件应急预案电子备案。	不涉及，本项目不涉及危险废物和重金属，后续建设单位针对储能电站、升压站、输电线路作为整体进行编制突发环境事故应急预案，进行突发环境应急演练，提高应急能力。	符合
	A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	1. 全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，优先保障民生供暖新增用煤需求。 2. 2.新增产能必须符合国内先进能效标准。	不涉及。	符合
			国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	不涉及。	
		A4.2 水资源利用总量及效率要求	建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	不涉及。	符合

本项目所在地的环境管控单元有沙坡头区优先保护单元 4（ZH64050210006）和沙坡头区一般管控单元 1

（ZH64050230001）具体分析见下表。

表 1-2 本项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

序号		管控单元名称	行政区划
ZH64050210006		沙坡头区优先保护单元 4	沙坡头区
管控要求		本项目情况	是否符合
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。	1.本项目属于输电线路建设工程，项目建设期间严格按照本次评价要求落实生态保护措施，对临时占用的土地恢复其原有功能，项目采用商品混凝土，不涉及采砂取土。	符合
	2.生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。	2、本项目不在生态保护红线内，项目涉及占用一般生态空间，项目属于输电线路工程，项目单个塔基占地面积小，且塔基分散设置，工程占地以点状塔基占地为主，不属于大规模成片开发建设项目。施工期施工便道、塔基临时施工区、牵张场等临时用地，在施工结束后将对占地植被恢复，恢复土地原有功能，工程整体对生态环境扰动程度较小。项目建设不会损害区域主导生态功能，不属于一般生态空间内禁止开展的建设活动；在严格落实各项生态保护与恢复措施前提下，项目建设符合一般生态空间管控要求。	
	3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜禽养殖场（小区）污染物的排放要符合《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	3.不涉及，本项目属于输电线路建设工程，项	

			目运营期不产生废气、废水，不属于“散乱污”企业。	
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/
	序号		管控单元名称	行政区划
	ZH64050230001		沙坡头区一般管控单元 1	沙坡头区
	管控要求			是否 符合
	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。	1.本项目属于输电线路建设工程，项目建设期间严格按照本次评价要求落实生态保护措施，对临时占用的土地恢复其原有功能，项目采用商品混凝土，不涉及采砂取土。 2.不涉及。 3.本项目属于鼓励类项目，项目运营期不产生废气、废水，项目电磁、噪声排放满足相应标准。 4.不涉及，本项目属于输电线路建设项目，符合国家和自治区产业政策。	符合
	污染物排放管控	/	/	/

	环境 风险 防控	/	/	/
	资源 开发 效率 要求	/	/	/
3、与《中卫市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析 《规划》指出推进清洁能源高效利用，优化能源供给结构。加速能源体系清洁低碳发展，控制化石能源总量，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。“十四五”期间合理控制煤炭消费总量并尽早达峰，占一次能源比重低于全区平均水平。大力发展天然气、风能、太阳能等清洁能源，提升新能源消纳和存储能力。到 2025 年，非化石能源消费比例较 2020 年有所提升，非化石能源发电装机比重达到 85%。 本项目为共享储能电站配套的线路工程，项目建设打通了储能设施电能送出的关键通道，共享储能电站可平抑风光出力波动，减少弃风弃光，提升新能源消纳水平；项目运行不消耗煤炭等化石能源，不增加化石能源消费，能够支撑区域新能源项目开发，助力非化石能源装机占比提升，符合规划中相关要求。 4、与《中卫市能源产业“十四五”规划》的符合性分析 《规划》指出强化能源基础设施建设，加强主网架建设。立足提高全市电网电力供应和区内外调配能力，加强我市与自治区 750 千伏主网架联络，加快 750 千伏天都山等重点工程建设。优化完善 330 千伏网架，增强对末端电网的支撑，解决局部电网断面“卡脖子”问题。推进 330 千伏电网向新能源集中发展地区延伸，不断提升我市电网输供电能力、抵御事故风险能力及资源优化配置能力。 本项目为共享储能电站配套的线路工程，项目建设打通了储能设施电能送出的关键通道。共享储能电站依托区域				

	330kV 电网接入，可缓解局部电网断面供电压力，破除新能源并网、消纳的电网瓶颈，辅助提升全市电网电力输送、调配及资源优化配置能力，符合规划中相关要求。
--	---

二、建设内容

地理位置	本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区迎水桥镇境内，项目所在流域为黄河流域，330kV 送出线路工程起于中卫弘缘绿能 330kV 升压站，止于甘塘 750kV 变电站，新建线路长度约 9km，全线采用单双回路共同架设，其中单回路长度约 8.8km，双回路长度约 0.2km，新建铁塔 27 基，其中双回路耐张塔 1 基、单回路耐张塔 11 基、单回路直线塔 15 基。新建线路位于中卫市沙坡头区。线路起点坐标:E: 104°37'43.310",N: 37°28'34.157"，终点坐标：E： 104°32'57.431"， N： 37°28'11.735"。 本项目地理位置图件附图 1，本项目周边环境关系见附图 7。
项目组成及规模	1、项目背景 本项目为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配套的 330kV 输变电工程，项目的建设打通了储能设施电能送出的关键通道，保障储能电站可稳定参与电网“削峰填谷”、需求侧响应、电网调峰及备用辅助服务，充分发挥储能优化区域电力资源配置、平抑用电负荷波动、提升片区电网供电安全韧性的核心作用。 2026 年 9 月 22 日宁夏回族自治区发展改革委核发《自治区发展改革委关于中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目配套 330kV 输变电工程核准的批复》（宁发改电力审发〔2026〕124 号），同意本项目的建设，建设内容包括新建 330kV 升压站一座、330kV 输电线路及相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程。 本项目评价范围为 330kV 输电线路内容，330kV 升压站和相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程由建设单位另行开展环评。 建设单位结合现场详细踏勘、国土空间规划最新数据、沿线地物现状、施工运维条件及电网接入衔接要求，开展了施工图阶段精细化选线优化工作。优化后线路长度约 9km，线路自弘缘绿能 330kV 升压站向西出线后，在 J1 左转至 J4，随后钻越 330kV 明杰 I 线、330kV 明臻 I 线后，在 J6 继续向西南方向走线至 J8，随后平行于 330kV 明臻 I 线输电线路右侧走线至 J22 左转钻越 330kV 明朗 I 线接入甘塘变 330kV 侧构架（出线间隔已预留，不在本项目范围内）。

2、工程规模及基本情况

本项目新建线路长度约 9km，全线采用单双回路共同架设，其中单回路长度约 8.8km，双回路长度约 0.2km，线路自弘缘绿能 330kV 升压站 330kV 侧出线 1 回，接入 750kV 甘塘变西起第一串 II 母侧出线间隔。其中 750kV 甘塘变外终端塔采用双回路塔单边挂线，预留远期接入 750kV 甘塘接线通道。

项目具体建设情况详见下表。

表 2-1 本项目工程组成一览表

工程类别	项目		建设内容
主体工程	330kV 输电线路	接入升压站方式	弘缘绿能 330kV 升压站 330kV 侧出线 1 回，接入 750kV 甘塘变西起第一串 II 母侧出线间隔（出线间隔已预留，不在本项目范围内）。
		路径长度	新建线路长度约 9km，全线采用单双回路共同架设，其中单回路长度约 8.8km，双回路长度约 0.2km。其中 750kV 甘塘变外终端塔采用双回路塔单边挂线，预留远期接入 750kV 甘塘接线通道。
		架设形式	全线均为架空线路
		塔型及数量	新建铁塔 27 基，其中双回路耐张塔 1 基、单回路耐张塔 11 基、单回路直线塔 15 基
		导线	导线采用 2×JL3/G1A-630/45-45/7 高导电率钢芯铝绞线，导线分裂间距 500mm
		地线	地线采用 2 根 48 芯 OPGW-48B1-120 光缆
临时工程	临时施工营地		沿线不设置施工营地，施工人员白天施工结束后返回租住地居住。
	塔基临时施工区		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。塔基共 27 基，占地面积 10646m ² ，每座塔基设置一处塔基临时施工区，占地面积 42821m ² 。
	牵张场		根据施工需求，设置牵引场 2 处、张力场 2 处，用于放置张力机和牵引机，占地面积 4750m ² 。
	施工便道		输电线路施工过程中尽量利用已有道路，沿线需修建临时便道约 4.4km，宽度 4.0m，占地面积共计 17600m ² ，全部为临时占地，施工结束后全部恢复原有功能。
公用工程	供水		施工用水由罐车从周边拉运
环保工程	施工期	废气防治	施工扬尘：运输车辆采用篷布遮盖，洒水抑尘、减少开挖面积等。 施工机械废气：加强施工机械的保养维护、合理降低使用次数。
		废水防治	本项目输电线路均使用商品混凝土，无施工废水产生。塔

				基基础施工过程中产生的施工泥浆水在各塔基临时施工区设置内临时泥浆池、沉淀池（各 27 座，容积在 9-12m ³ ），泥浆水沉淀后循环使用，不外排。施工人员租用周边房屋，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。
			噪声防治	选用低噪声的设备和工艺，控制车速，禁止鸣放高音喇叭，优化施工组织设计，合理安排施工时间等
			固废防治	线路施工垃圾收集后送至政府指定地点；施工人员生活垃圾依托租住地垃圾收集设施
			生态环境	塔基土方分层开挖分层回填，表层土就近堆置于塔基施工范围内，回填至表层，以利于植被恢复，必要时采取苫盖措施；进场的机械、塔材，及时做好铺垫及拦挡，减小对地表植被的破坏；施工结束后及时清理施工垃圾、拆除临时构筑物，对临时占用土地进行平整，回覆前期剥离的表层土，恢复表土层；对临时占用的灌木林地、沙地因地制宜实施植被恢复，选用本区域适生植物补植，落实后期抚育管护，保障植被存活。优化临时占地布置位置和面积，减少临时便道、牵张场等临时用地设置，控制施工活动范围，防止扩大施工范围
	运营期		噪声防治	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。
			固废防治	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。
			电磁环境	选择导电率高的钢芯铝绞导线，采用节能金具，确保交叉跨越距离满足设计规范。对线路进行巡视、维护、检修，加强日常监督管理，进行电磁环境监测等措施。
			生态环境	线路巡检人员，沿固定巡检路线行驶，减少运行期对生态环境的影响。定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。

3、输电线路路径

本项目线路自弘缘绿能 330kV 升压站向西出线后，在 J1 左转至 J4，随后钻越 330kV 明杰 I 线、330kV 明臻 I 线后，在 J6 继续向西南方向走线至 J8，随后平行于 330kV 明臻 I 线输电线路右侧走线至 J22 左转钻越 330kV 明朗 I 线接入甘塘变 330kV 侧构架。本项目输电线路路径图详见附图 8。

4、杆塔

根据工程的地形、海拔高度、导地线选型和气象条件，本段线路单回路选用 330-HC22D 模块、双回路选用 330-HC22S 模块，铁塔共 27 基，其中双回路耐张塔 1 基、单回路耐张塔 11 基、单回路直线塔 15 基。本工程杆塔情况见下表。

表 2-2 本项目杆塔情况一览表						
序号	塔型	转角度数 (°)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	呼称高 (m)	基数
1	330-HC22S-DJ	0-90	400	600	24	1
2	330-HC22D-DJ	0-90	400	600	21	1
3	330-HC22D-J2	20-40	400	600	24	1
4					18	1
5	330-HC22D-J4	60-90	400	600	21	1
6					30	1
7	330-HC22D-ZM1	/	350	500	21	1
8		/			24	2
9	330-HC22D-ZM2	/	380	600	27	3
10		/	380	600	30	2
11		/	380	600	33	4
12		/	430	600	36	1
13	330-HC22D-ZM3	/	650	850	39	2
14			650	850	30	1
15	330-HC22D-ZYT1	0-30	600	900	15	3
16	330-HC22D-ZYT2	30-70	/	/	15	2
合计						27

本工程沿线地貌单元主要为腾格里沙漠区，主要采用板式基础型式。

参考《国家电网有限公司输变电工程通用设计 330~750kV 输电线路基础分册（2024 年版）》330-SX 基础模块进行设计。

板式基础施工方便、快捷、应用广泛，具有运输量小，工程造价低的优势，当上部荷载大或掏挖受限时可考虑采用板式基础。地下水位较浅时，施工需考虑相应的降水措施。板式基础见下图：

图 2-1 板式基础简图

5、导线、地线

本工程导线采用 2×JL3/G1A-630/45-45/7 高导电率钢芯铝绞线，导线分裂间距 500mm，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 光缆。导线、地线主要参数如下表。

表 2-3 导线、地线参数一览表

项目	参数		指标
导线： JL3/G1A-630/45-45/7	结构（根数/直径）	钢芯	7/2.81
		铝股	45/4.22
	截面积（mm ² ）	钢	43.4
		铝	629
		总截面	673
	直径（mm）		33.8
	单位重量（kg/m）		2.0784
	拉断力（N）		150200
	弹性模量 E（N/mm ² ）		63700
	膨胀系数（10 ⁻⁶ /℃）		20.8
	20℃时直流电阻		0.0448
地线： OPGW-48B1-120	光纤芯数		48 芯
	外径（mm）		15.2
	单位长度质量（kg/km）		832
	截面积（mm ² ）		121.1
	额定拉断力（kN）		154.2
	20℃时直流电阻（Ω/km）		0.712
	40-200 允许短路电流容量（kA ² ·s）		77.2

6、沿线交叉跨越情况

本项目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下表。

表 2-4 导线对地和交叉跨越安全距离

序号	被跨越名称	距离（m）	备注
1	非居民区	7.5	导线最大弧垂
2	交通困难地区	6.5	导线最大弧垂或最大风偏
3	导线与树木	5.5	最大风偏情况，净空距离：5.0
4	公路	9.0	距路面
5	通信线路	3.0	水平距离：4.0
6	电力线	5.0	至被跨越物
7	弱电线	5.0	至被跨越物

根据建设单位提供资料，本项目导线对地最低高度为 10m，钻越 330kV 电力线净空距离最小为 8.6m，可以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求。

本项目线路不存在跨越民房情况，本项目沿线交叉跨越情况见下表。

表 2-5 本项目输电线路交叉跨越情况一览表

序号	项目	次数	备注
1	330kV 电力线	3	钻越 330kV 明臻 I 线、330kV 明杰 I 线、330kV 明朗 I 线
2	土路	5	/

备注：本工程输电线路对地距离和交叉跨越距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

7、项目占地情况

本项目总占地面积 65171m²，其中永久占地面积为 10646m²，临时占地面积为 54525m²，占地类型涉及沙地、灌木林地，具体详见下表。

表 2-6 项目占地情况一览表单位：m²

项目		永久占地			临时占地		
		灌木林地	沙地	小计	灌木林地	沙地	小计
塔基临时施工区	塔基	10274	372	10646	0	0	0
	塔基临时施工	0	0	0	30580	1595	32175
牵张场		0	0	0	3250	1500	4750
施工便道		0	0	0	16200	1400	17600
合计		10274	372	10646	50030	4495	54525

8、项目土石方

本项目无弃土产生，开挖的土方全部按照土层开挖的顺序进行回填。塔基施工开挖的大部分土方按照土层顺序进行回填，少量剥离表土按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，便于植被恢复。

为保护原地表植被不被破坏，项目设计将牵张场直接铺设防尘布进行施工，不进行场地平整。

表 2-7 土石方平衡表单位：万 m³

项目	挖方	填方	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
塔基施工区	0.9493	0.9493	/	/	/	挖方回填，少量余土堆至塔基上方，作为塔基防渗土
施工便道	0.5140	0.5140	/	/	/	剥离表层土壤单独临时堆存，施工结束后回

							铺
	合计	1.4633	1.4633	/	/	/	/
总 平 面 及 现 场 布 置	1、项目布局 项目线路起于中卫弘缘绿能 330kV 升压站，止于甘塘 750kV 变电站西起第一串 II 母侧出线间隔，全线位于中卫市沙坡头区迎水桥镇。具体项目施工总平面布置图见附图 9。 2、施工布局情况 （1）交通运输 施工材料尽量利用沿线已有道路进行运输，已有道路不能到达的区域修建临时便道。 （2）施工场地布置 塔基临时施工场地：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中各塔基设置一处塔基临时施工区，用于塔基施工，也包括临时堆置土方、材料和工具等。 牵张场：为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场（牵引场 2 处，张力场 2 处），放线场主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥房。 施工便道：根据施工现场自然条件，施工过程中尽量利用现有（已有）道路，不具有施工运输条件的区域，沿线需修建临时施工便道，本次共修建施工便道约 4.4km、宽度 4.0m，在施工结束后恢复其原有土地功能。 （3）建筑材料 项目建设所需要的建筑材料外购，项目施工期全部采用商品混凝土。						
施 工 方 案	1、输电线路施工工艺和方法						

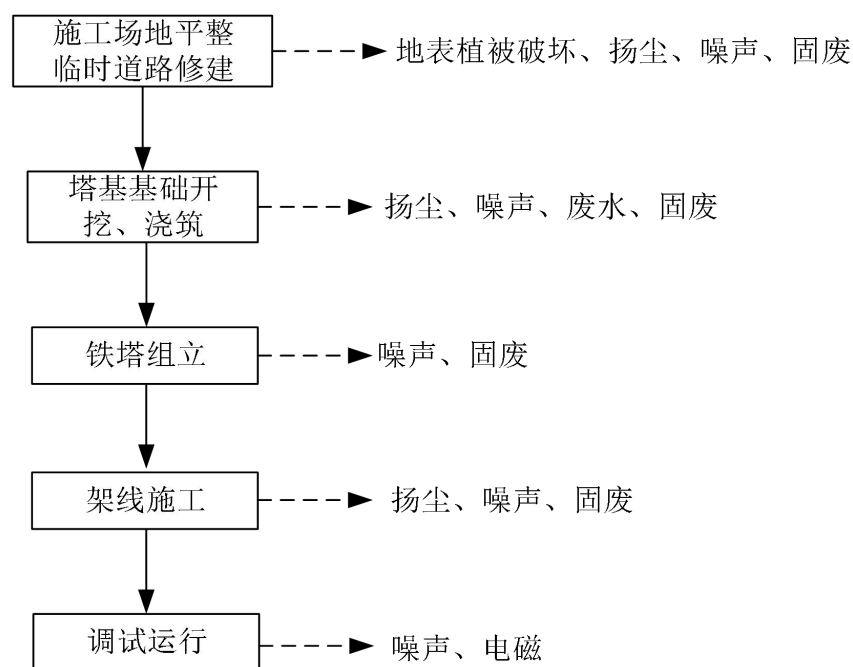


图 2-2 输电线路施工工艺流程及产污环节示意图

输电线路工程施工分基础施工与铁塔组立、放紧线和附件安装两大部分，施工将按照设计要求和规范进行。

(1) 基础施工和铁塔组立

基础施工按设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行，并作好以下工作：

①施工道路应就近利用现有道路，在现有道路不能完全到达时，建筑材料的运输采用小型机械运输，减少扰动地表面积；

②在确保安全和质量的前提下，减小基坑开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，减少土石方开挖量；

③基坑开挖应保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，施工中保持边坡稳定，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖后应尽快浇筑混凝土；

④基础施工时，应分段施工，缩短基坑暴露时间，做到随挖、随浇、随填；

⑤结合现场实际地形进行挖方作业，遇到有坡度的作业面，做好临时截排水，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。

	⑥在道路情况允许的情况下，采用吊车组塔，可以降低铁塔组立的难度和安全隐患，提高铁塔组立的施工效率。 (2) 放紧线和附件安装 导引绳展放：本工程架线施工采用不落地展放导引绳工艺。采用八旋翼飞行器展放$\phi 3$ 迪尼玛绳导引绳，再利用导引绳展放迪尼玛绳和牵引绳。 前引绳展放：采用牵引机和张力机进行牵引绳张力展放，牵引绳采用$\phi 15$ 防扭钢丝绳。 导线展放：采用牵引机和张力机组成设备进行导线张力放线。 导线紧线：以张力放线施工段作紧线段，以牵张场相邻的直线塔或耐张塔作为紧线操作塔，采用一牵一的方式进行紧线施工，或者采用中间耐张塔作紧线操作塔的紧线方式。 附件安装：耐张塔附件安装采用高空临锚、高空压接等进行附件安装施工。直线塔附件安装采用二线提线器双配置使用进行附件安装施工。间隔棒安装：利用间隔棒安装定位器在高空导线上测距，高空安装间隔棒。 2、施工时序 基础施工：根据本项目地形、地质特点及所选塔型，架空线路塔基基础采用灌注桩基础，挖孔桩基础，板式基础。对场地进行基础开挖。 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。 3、建设周期 本项目建设周期 6 个月，预计自 2026 年 11 月至 2027 年 4 月。
其他	根据现场实地踏勘并考虑相关因素，进行本工程路径方案的选择： 1、线路路径选择原则 (1) 尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行。

	(2) 尽量避开和缩短重污秽区段，提高线路可靠性、降低建设投资。 (3) 充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响，控制高海拔、重冰区线路长度，避开不良地质地带 (4) 应尽量避免从矿区、采空区通过，减少压矿，为线路安全运行创造条件。 (5) 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识。 (6) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路及其它设施之间的矛盾。 (7) 充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。 2、两端变电站进出线 (1)弘缘绿能 330kV 升压站（起点） 本工程无其它敏感点，较为空旷，地势平坦，进出线较为顺畅，规划 330kV 线路向西出线。 (2)甘塘 750kV 变电站（终点） 甘塘 750kV 变电站位于中卫市沙坡头区迎水桥镇甘塘北侧约 2.8km，地处丘陵地带，站址周围较空旷，地势平坦，进出线顺畅。规划 330kV 线路向北出线，本次 330kV 线路接入 750kV 甘塘变西起第一串 II 母侧出线间隔。 3、接入系统 根据，中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目接入系统报告及批复文件（宁电发展【2025】360 号） 本次接入 750kV 甘塘变西起第一串 II 母侧出线间隔。 4、路径方案的选择 综合考虑本工程该段线路通道内地形、地质条件、生态红线、保护区、城市乡镇规划及各类工业园区、军事设施、油气管道、高压线路以及站址位置等对线路路径的影响程度，经过详细选线优化及现场踏勘收资分析后，结合系统方案特提出路径方案。 线路自弘缘绿能 330kV 升压站向西出线后，在 J1 左转至 J4，随后钻越
--	--

330kV 明杰 I 线、330kV 明臻 I 线后，在 J6 继续向西南方向走线至 J8，随后平行于 330kV 明臻 I 线输电线路右侧走线至 J22 左转钻越 330kV 明朗 I 线接入甘塘变 330kV 侧构架。线路途经宁夏中卫市沙坡头区迎水桥镇境内。

经征求政府各部门及其它有关单位意见，符合线路走廊规划，同意本方案，

5、路径协议情况

本项目线路工程选址选线充分征求了政府各部门及相关单位意见，具体本项目线路工程路径协议详见附件。

表 2-8 本线路路径协议情况

序号	相关部门及单位	意见情况	落实情况
1	中卫市沙坡头区农业农村局	无意见建议。	/
2	中卫市自然资源局	1.线路存在交叉跨越问题，建议进一步征求中卫龙源新能源有限公司。 2.在确保安全的前提下，线路尽量与中卫龙源新能源龙源二期南一区和南二区 330kV 升压站-甘塘 330kV 工程并行，合理压缩塔基并行间距。同时确定线路与已建及取得线路路径协议架空线路、沟渠、输油管线、道路、光伏设施等的安全距离。 3.该工程线路路径压覆重要矿产资源情况，由你单位自行查询，若确需压覆的，按照相关要求履行有关手续。 4.你公司对该路径方案需充分征求市发改委、市生态环境局、市水务局、市交通运输局、市文化和旅游广电局、沙坡头区自然资源局、沙坡头区林业和草原局、迎水桥镇人民政府、中卫沙坡头机场、国网中卫供电公司、西气东输管线管理单位等有关部门（单位）意见建议。	1.建设单位已征求龙源公司（明臻 I 线、明杰 I 线）钻跨的设计、宁国运中卫区域管理中心（明朗 I 线）钻越的设计。 2.本项目线路优化，减少线路长度，尽可能与龙源公司明臻 I 线、明杰 I 线并行。同时征求相关部门意见建议，并严格按照相关要求落实安全距离 3.建设单位对该地区进行压覆矿核查，经核查拟建设项目区域未压覆重要矿产资源。 4.建设单位已征求有关部门单位意见建议。
3	中卫市沙坡头区林业和草原局	该线路拟选址不涉及我局往年建设的生态修复项目和退	本项目占用灌木林地后续，建设单位同

			耕还林区域，该路径拟选址范围在中卫市国有林业总场范围内，请向其致函征求相关意见，项目需要占用林地、草原及湿地进行项目建设的，需要办理林地、草原及湿地征占用手续。	步办理林地征占用手续。已向中卫市国有林业总场征求意见。
	4	中卫市沙坡头区迎水桥镇人民政府	无意见和建议。	/
	5	中卫市国有林业总场	1.拟设计线路占用我场甘塘管理站辖区。 2.拟设计线路占用我场相关项目，相关项目均未竣工验收，建议对线路路径进行调整。 3.工程实施前，办理使用林草地等所有相关手续，并征求其他相关单位的意见建议。	建设单位对线路调整优化至约 9km，同步办理林地相关手续。
	6	宁夏深中天然气开发有限公司	原则同意。	/
	7	中卫市沙坡头区自然资源局	该项目配套的高压输电线路要尽量沿路、沿沟、沿山边布设，避免造成国土空间和土地资源浪费。	项目输电线路尽量沿路布设。
	8	宁夏龙源新能源有限公司中卫设备维保中心	原则同意。	/
	9	中国人民解放军宁夏中卫市沙坡头区人民武装部	原则同意。	/
	10	中卫市沙坡头区水务局	原则同意，该工程须办理水土保持手续	建设单位同步办理水土保持手续。
	11	中卫市交通运输局	原则同意	/
	12	中卫市沙坡头区旅游和文化体育广电局	原则同意	/
	13	宁夏机场有限公司中卫分公司	该送出线路杆塔最高点绝对标高高于 1687m（1985 国家高程基准）时，需报请民航宁夏安全监督管理局完成净空审核审批程序，未取得民航宁夏安全监督管理局正式批复文件前，严禁擅自开展线路建设工作。	建设单位根据最终设计资料，正在核实，如杆塔最高点绝对标高高于 1687m，则向民航宁夏安全监督管理局办理净空审核相关手续。

	14	中卫市水务局	1.该项目选址范围内的所有地面建筑设施和附属设施不得布设在山沟沟通管理范围之内。同时对涉及建筑物要编制防洪评价报告，并报水行政主管部门审查审批。 2.建设单位要编制水土保持方案，并在工程开工前报水行政主管部门审查审批。 3.项目选址如有涉及灌溉渠道、灌区排水沟道、供水管道的，要征求相关运行管理单位的意见。 4.如选址发生变化，需重新征求我局及沙坡头水务局意见。	建设单位按照意见正在办理相关手续。
	15	国网宁夏电力有限公司中卫供电公司	原则同意。	/
	16	宁国运中卫区域中心	原则同意，钻越我司明朗 I 线的设计。	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、自然环境 (1) 地形地貌 本项目位于中卫市沙坡头区迎水桥镇，项目区域内主要分布的地貌单元有沙漠地貌和山前洪积平原地貌。 ①沙漠地貌 该地貌段位于腾格里沙漠边缘，沿线海拔介于 1610~1650m 之间，地形起伏较大，局部地形和缓，地貌上多表现为连绵起伏的沙丘，多呈新月形，沙丘为半固定~流动沙丘，迎风侧坡度 10~20°，背风侧坡度 20~30°，高度多在 2~5m，局部超过 10m，地表多裸露，沙化现象普遍严重，植被普遍不发育，局部分布有少量固沙植被。 ②山前洪积平原地貌 该地貌单元主要为山前倾斜平原，沿线海拔介于 1580~1630m 之间，地貌地形整体和缓，高差一般 3~5m。该主要特点为地形较平缓，地势微向南倾，主要为平缓丘陵夹沙地组成。地表局部分布有半移动沙丘，分布多不连续，沙丘高度一般 1~2m。受季节性地表径流冲刷影响，个别地段地表冲刷强烈，局部形成冲沟，冲沟一般宽而浅，宽度数米至数十米，深度一般 1~2m，多属“U”型浅冲沟。沿线地表植被较发育，地表多分布有耐旱性荒草，植被覆盖率整体较好，地形低平处生长较为茂密，局部地段沙化趋势较明显。 (2) 地质 根据勘察结果，并结合相邻工程资料，沿线地层岩性及特征按地貌单元分述如下： ①沙漠地貌 粉细砂（Q₄^{col}），黄褐色，干~稍湿，松散，主要矿物成份以石英、长石为主，级配不良，砂质相对较纯，局部夹粉土薄层，表层混少量植物根系。该层在该地貌段沿线均有分布，一般厚度 2.0~5.0m。 粉细砂（Q₄^{col}），黄褐色，稍湿，稍密，主要矿物成份以石英、长石为主，级配不良，砂质较纯。该层在该地貌段沿线均有分布，一般厚
--------	---

	度 2.0~5.0m。 粉细砂（Q₄^{col}），黄褐色，稍湿，中密，主要矿物成份以石英、长石为主，级配不良，砂质较纯。该层在该地貌段沿线均有分布，一般厚度大于 5.0m。 ②山前洪积平原地貌 粉细砂（Q₄^{col}），黄褐色，稍湿，松散，主要矿物成份以石英、长石为主，级配不良，砂质相对较纯，表层混少量植物根系。该层在该地貌段沿线均有分布，一般厚度 0.5~3.0m。 黄土状粉土（Q₄^{pl}）：褐黄色，稍湿，稍密，土质较均匀，混大量粉细砂，局部夹粉细砂薄层或透镜体，可见小孔隙。该层在该地貌段局部分布，局部出露地表，一般厚度 1.0~4.0m。 粉细砂（Q₄^{pl}），黄褐色，稍湿，稍密，主要矿物成份以石英、长石为主，级配不良，砂质不纯，混少量粉土及砾石，局部夹粉土薄层或透镜体。该层在该地貌段沿线均有分布，一般厚度 2.0~5.0m。 粉细砂（Q₄^{pl}），黄褐色，稍湿，中密，主要矿物成份以石英、长石为主，级配不良，砂质不纯，混少量粉土及砾石，局部夹粉土薄层或透镜体。该层在该地貌段沿线均有分布，一般厚度大于 5.0m。 （3）气象 本工程沿线主要经过宁夏回族自治区中卫市。本工程属深居大陆西北部，远离海洋，北部紧邻腾格里沙漠，属于大陆性季风气候区，其特点为：降水少，蒸发大，日照充足，温差大，春季多风而干旱，冬季寒冷而漫长，全年降水量主要集中在 6~9 月份，四个月降水量占全年降水量的 72%。 2、功能区规划情况 （1）宁夏回族自治区主体功能区规划 根据《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区主体功能区规划的通知》（宁政发〔2014〕53 号），国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。
--	---

本项目位于国家重点开发区域（见附图 10）。重点开发区域是有一定的经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化、城镇化开发的城市化地区。优化开发和重点开发区域都属于城市化地区，开发内容总体上相同，开发强度和开发方式不同。

本项目为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配套输电线路工程，属于基础设施配套工程，不属于大规模高强度的工业开发，符合国家重点开发区域功能定位和发展方向。

（2）生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），宁夏生态功能区划共划分 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。对照宁夏生态功能区划图可知，本项目位于 II3-2 沙坡头沙漠生态、人工治沙生态功能区（见附图 11）。本生态功能区属于荒漠生态系统类型，主要保护对象是自然的沙生植被和人工固沙植被及野生动植物资源。区域内的自然植被以沙蒿、油蒿、沙米等沙生植被为主，本区生态环境最敏感的问题土地沙化。其治理措施有：保护沙生资源，继续扩大防风固沙林面积，扩大治沙树种育苗基地和其它治沙试验，在保护设施上分期分批建起围栏设施，强化管理体制，该生态功能区分区特性具体见下表。

表 3-1 生态功能区分区特征表

一级区	二级区	三级区	主体生态特点、问题及措施
中部台地、山间平原干旱风沙生态	腾格里沙漠边缘沙地生态亚区	II3-2 沙坡头沙漠生态、人工治沙生态功能区	本生态功能区的土地面积 145.04km ² ，占本亚区的 7.63%。中卫沙坡头保护区是国家级自然保护区，属于荒漠生态系统类型，主要保护对象是自然的沙生植被和人工固沙植被及野生动植物资源。这里指的人工固沙植被是自 1956 年以来在临近灌区的沙漠前沿所建立起来的中卫固沙林场培育的大面积防风固沙林，以及包兰铁路沿线培育起来的防风固沙林和大面积的草方格固沙，为保护铁路畅通起到了极重要的作用。针对这些问题，其环境治理措施是：核心区严禁人畜进入，保护沙生资源；缓冲区继续扩大防风固沙林面积，试验区继续扩大治沙树种育苗基地和其它治沙试验。在保护设施上分期分批建起围栏设施，强化管理体制。对于已形成结皮的沙丘严禁人畜进入

3、生态环境现状

(1)土地利用类型

本项目占地类型涉及灌木林地和沙地，具体详见附图 12。

(2)植被类型

根据宁夏回族自治区植被分布图，本项目位于卫宁北山红砂、珍珠草原化荒漠小区（II AL1a）。根据现场调查，本项目范围内土地性质以沙地和灌木林地为主，项目区域的自然植被以白刺群落、沙蒿、油蒿、沙米等沙生植被为主，还有针茅等沙生草本，地表植被覆盖高度 0.1m~0.5m 左右，植被覆盖度为 0-10%。本项目所在区域无国家级、自治区级珍稀、濒危野生保护植物物种。本项目区域植被类型见附图 13。

(3)动物

经现场勘察，项目所在区域无大型野生动物分布，主要为小型爬行类、哺乳类动物及常见鸟类，如沙鼠、野兔、乌鸦、麻雀等。评价区以荒漠和荒漠化草原灌丛生境为主。

(4)水土流失现状

通过查阅宁夏回族自治区土壤侵蚀图和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合对项目区的实际调查，分析项目区的地形、地貌、植被、土壤、风速、降雨及植被覆盖度等水土流失影响因子，确定项目区土壤侵蚀模数背景值确定为：项目区水土流失类型以强度风力侵蚀为主，水土侵蚀模数为 5000t/km²•a。

综上所述，项目所在区域生态系统相对较为简单，原生生态系统主要为低矮的干旱草原植被，植物种群较少，生态可承载力水平较低，物种相对不够丰富，生态环境质量一般。

4、环境空气质量现状

本项目位于中卫市沙坡头区，本项目区域环境空气质量现状引用《2025 年宁夏生态环境质量状况》中中卫市的环境空气质量监测数据作为评价区域达标情况的依据。具体区域环境空气质量状况见下表。

表 3-2 环境空气质量状况一览表单位：μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	60	达标

PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	30	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.7mg/m ³	4mg/m ³	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	133	160	达标
备注： PM ₁₀ 、PM _{2.5} 为扣除沙尘天气后的数据。				

根据上表，在扣除沙尘天气，项目所在区域六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准限值要求，属于达标区。

5、地表水环境质量现状

本项目所在区域无常年地表径流，运营期无生产废水排放。因此，本次不开展地表水环境质量现状评价。

6、声环境质量现状

本次评价声环境质量现状委托宁夏海阔环境检测有限责任公司于 2026 年 7 月 8-9 日进行现场监测，本次声环境质量现状检测在本项目拟建 330kV 线路及与其他线路交叉、并行处检测，具体详见下表。

表 3-3 本项目声环境质量监测结果统计表

序号	监测点位	监测结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	拟建中卫弘缘绿能共享储能电站出线间隔处	42	35
2	与 330kV 明杰 I 线交叉处	40	36
3	与 330kV 明臻 I 线交叉处	40	36
4	与 330kV 明臻 I 线并行处	40	35
5	与 330kV 明臻 I 线并行处	40	35
6	与 330kV 明臻 I 线并行处	39	36
7	与 330kV 明朗 I 线交叉处	40	36
8	甘塘 750kV 变电站出线间隔处	39	40
（GB3096-2008）1 类		55	45
达标情况		达标	

监测结果表明：本项目拟建 330kV 送出输电线路各监测点昼间监测值在 39~42dB（A）之间，夜间监测值在 35~40dB（A）之间。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类，项目属于 1 类声环境功能区，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。

7、地下水、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为“其他行业”，属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A：地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“E 电力-35 送（输）变电工程—其他”项，属于 IV 类项目，可不开展地下水环境现状调查与评价。

8、电磁环境现状

为了解本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托宁夏海阔环境检测有限责任公司于 2026 年 7 月 8-9 日对拟建 330kV 输电线路进行电磁现状监测，具体详见下表。

表 3-4 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	拟建中卫弘缘绿能共享储能电站出线间隔处	1.560	0.0926
2	与 330kV 明杰 I 线交叉处	1592.9	1.9855
3	与 330kV 明臻 I 线交叉处	1620.4	2.0165
4	与 330kV 明臻 I 线并行处	3.572	0.0991
5	与 330kV 明臻 I 线并行处	5.150	0.1060
6	与 330kV 明臻 I 线并行处	3.230	0.0992
7	与 330kV 明朗 I 线交叉处	612.66	0.7348
8	甘塘 750kV 变电站出线间隔处	136.20	0.2629
标准限值		4000	100
备注：工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的控制限值，磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的控制限值。 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。			

监测结果表明：拟建 330kV 送出输电线路监测点工频电场强度为 1.560~1620.4V/m，工频磁感应强度为 0.0926~2.0165 μ T；均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建工程，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。 本项目线路自弘缘绿能 330kV 升压站 330kV 侧出线 1 回，接入 750kV 甘塘变西起第一串 II 母侧出线间隔。线路起点弘缘绿能 330kV 升压站（含 330kV 升压站和相应无功补偿、二次系统、通信及其他配套工程）环评手续由建设单位另行开展办理。线路终点 750kV 甘塘变于 2024 年 5 月 15 日由宁夏回族自治区生态环境厅以《关于宁夏甘塘 750 千伏输变电工程环境影响报告书审批意见的函》（宁环核审发〔2024〕2 号）同意建设，项目新建 3 台 2100 兆伏安主变压器，2 个 750 千伏出线间隔，6 个 330 千伏出线间隔等，于 2026 年 5 月 25 日通过竣工环境保护验收。
生态环境保护目标	本项目运营期不产生废气，因此不划分大气评价等级及评价范围。 1、评价等级 （1）生态环境 根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定 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； b）涉及自然公园时，评价等级为二级； c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； d）根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； e）根据 HJ 610、HJ 964 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； f）当工程占地规模大于 20km² 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； g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时,应采用其中最高的评价等级。

本项目占地面积约 6.52 万 m² (0.0652km²), 根据现场调查, 本项目占地范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等生态敏感区。本项目属于《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022) 评价等级判定中 6.1.2 中 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况。因此, 最终确定本项目生态影响评价等级为三级。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 中规定, 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。

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中声环境功能区分类, 项目属于 1 类声环境功能区。本项目沿线无声环境保护目标, 周边也无受影响人员, 项目投运后受影响人口数量变化不大, 因此本项目按二级评价。

(3) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020), 评价工作等级划分原则, 详见下表。

表 3-5 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220~330 kV	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

本项目输电线路为 330kV, 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标, 因此本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。

(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), 本项目运营期无废水产生和排放, 无废水受纳水体。因此不划分评价等级。

因此, 不划分地表水评价等级及评价范围。

2、评级范围

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），进入生态敏感区的输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

本项目输电线路段评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

(2) 声环境

输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m。

(3) 电磁环境

输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m。

(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），本项目运营期无废水产生和排放，无废水受纳水体。因此，不划分地表水评价等级及评价范围。

3、环境保护目标

(1) 生态环境

根据现场踏勘，本项目评价范围内无自然保护区、世界文化及自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感目标。

(2) 声环境

根据现场踏勘，本项目周边 500m 范围内无居民区、学校、医院等声环境敏感目标。

(3) 电磁环境

根据现场踏勘，本项目周边 50m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工程等有公众居住、工作或学习的电磁环境敏感目标。

	(4) 地表水环境 本工程评价范围内区域无常年地表水体。																																																							
评价标准	1、环境质量标准 (1) 大气环境质量标准 本项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准（过渡阶段浓度限值），具体见下表。 表 3-6 环境空气质量执行标准 <table><tr><th>序号</th><th>污染物项目</th><th>平均时间</th><th>过渡阶段浓度限值（二级）</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">SO₂</td><td>年平均</td><td>60</td><td rowspan="3">μg/m³</td></tr><tr><td>日平均</td><td>150</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>500</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">NO₂</td><td>年平均</td><td>40</td><td rowspan="3">μg/m³</td></tr><tr><td>日平均</td><td>80</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>200</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">CO</td><td>日平均</td><td>4</td><td rowspan="2">mg/m³</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>10</td></tr><tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">O₃</td><td>日最大 8 小时平均</td><td>160</td><td rowspan="6">μg/m³</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>200</td></tr><tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">PM₁₀</td><td>年平均</td><td>60</td></tr><tr><td>日平均</td><td>120</td></tr><tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">PM_{2.5}</td><td>年平均</td><td>30</td></tr><tr><td>日平均</td><td>60</td></tr></table> (2) 声环境质量标准 根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类，项目属于 1 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。 表 3-7 声环境质量执行标准 <table><tr><th>类别</th><th>昼间 dB(A)</th><th>夜间 dB(A)</th></tr><tr><td>1</td><td>55</td><td>45</td></tr></table> (3) 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，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	序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值（二级）	单位	1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	日平均	150	1 小时平均	500	2	NO ₂	年平均	40	μg/m ³	日平均	80	1 小时平均	200	3	CO	日平均	4	mg/m ³	1 小时平均	10	4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	1 小时平均	200	5	PM ₁₀	年平均	60	日平均	120	6	PM _{2.5}	年平均	30	日平均	60	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	1	55	45
	序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值（二级）	单位																																																			
	1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³																																																			
			日平均	150																																																				
			1 小时平均	500																																																				
	2	NO ₂	年平均	40	μg/m ³																																																			
			日平均	80																																																				
			1 小时平均	200																																																				
	3	CO	日平均	4	mg/m ³																																																			
			1 小时平均	10																																																				
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³																																																				
		1 小时平均	200																																																					
5	PM ₁₀	年平均	60																																																					
		日平均	120																																																					
6	PM _{2.5}	年平均	30																																																					
		日平均	60																																																					
类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																																																						
1	55	45																																																						

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 μ T）作为评价标准。

表 3-8 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

评价因子	控制限值（公众曝露控制限值）
工频电场	4000V/m
工频磁场	100 μ T
备注：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、污染物排放标准

（1）废气

施工期扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值标准。

表 3-9 施工期扬尘无组织排放监控浓度限值

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

（2）噪声

施工期声环境执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 标准和夜间场界噪声最大声级超过表 1 限值的幅度不得高于 15 dB（A）。具体见下表。

表 3-10 噪声执行标准限值一览表

时段	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
施工期	70	55

（3）电磁

表 3-11 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

污染物名称	控制限值（公众曝露控制限值）
工频电场	4000V/m
工频磁场	100 μ T
备注：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。	

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、生态环境影响分析 输电线路施工过程中要进行塔基施工区域开挖、回填等工序，且有施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现为对施工作业区域土壤的扰动，堆压、碾压、踩踏破坏地表植被。 （1）对土地利用的影响分析 本项目输电线路建设仅有塔基永久占地，占地面积 10646m²，占地类型为沙地、灌木林地，临时占地为塔基临时施工、牵张场、施工便道，占地面积 54525m²，占地类型为沙地、灌木林地。 施工时尽量利用现有道路，以减少施工便道等临时占地面积。施工期间总占地面积较小，经过一定恢复期后，土地利用状况不会发生变化，仍可保持原有使用功能。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 本项目输电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立架线开挖等工程，对沿线局部区域植被带来一定的影响，塔基基础占地面积较小，对沿线植被影响较小，主要为基础开挖、牵张场、及施工便道建设占地等临时工程对沿线植被的破坏。经调查，本项目评价范围内未发现国家和地方重点保护的珍稀、濒危动植物等物种，均为当地常见种，在各项基础施工中，严格按设计的塔基基础、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，以利于后期植被恢复。材料运输尽量利用现有道路运输，减少施工道路修建，以减少对沿线植被的损坏，施工完成后立即进行场地平整和植被恢复工作，减小施工对沿线植被带来的影响。
-------------	---

（3）对野生动物的影响分析

本项目对野生动物的影响主要在施工期，施工机械、施工人员在施工过程中产生的噪声等会影响线路范围和周边地区野生动物的栖息；项目施工中的人员活动会对周围的野生动物的个体、巢、穴等造成直接的破坏。经现场调查，本项目所经区域动物物种主要为小型爬行类、哺乳类动物及常见鸟类，如沙鼠、野兔、乌鸦、麻雀等，未见国家级、自治区级珍稀、重点保护野生动物。只要加强施工管理，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，本项目施工期不会对沿线野生动物有明显的影响。

（4）对生物多样性的影响分析

项目施工期占地会造成植物数量减少，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。

（5）水土流失影响分析

本工程施工初期将土方的开挖，致使地表土壤疏松，表土剥离，产生水土流失。本工程施工期应避开风、雨天气，合理选择施工工期，防止风蚀，防止新增水土流失。

（6）对土壤环境影响分析

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风天气将加剧水土流失。在施工过程中，施工单位应采取一定的水土流失防治措施，主要包括：施工时，动土工程尽量避开大风天气，工程建设过程中的开挖土方在回填之前，做好临时的防护措施，集中堆放，并注意堆放坡度；对于容易流失的建筑材料集中堆放、加强管理，有效控制水土流失，单个塔基施工期短、施工影响范围小，施工期结束后，及时做好植被恢复，减少水土流失。

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，除塔基基础占地外，其余用地均在项目施工结束后逐渐恢复，不会改变保护区生态功能区划，不会降低保护生态环境质量，项

目施工期对沿线生态环境影响较小。

2、施工期废气影响

(1) 施工扬尘

本工程施工期对大气环境的影响主要来源于土方工程一次扬尘和土方的汽车运输及施工车辆行驶等产生的二次扬尘，主要污染物为颗粒物；这些大气污染物会对周围环境空气质量产生一定影响，其产生量和浓度与施工期的天气状况、施工防护程度、施工方式、物料形态、运输道路路况等有关。通过采取对施工场地洒水降尘、对施工机械和车辆加强管理、运输车辆遮盖篷布等措施后，项目施工对周围环境空气质量影响较小。

(2) 施工机械废气

本项目施工过程中燃油（汽油、柴油）使用量较小，施工产生的废气中含 CO、NO_x 等有害物质。由于燃油废气量产生较小，属间断性、分散性排放，且项目所在地扩散条件较好，因此，基本不考虑其影响。

3、地表水环境影响分析

本项目采用商品混凝土，塔基基础施工过程中产生的施工泥浆水经沉淀后循环使用，不外排；项目不设施工营地，施工人员返回租住地居住，产生的生活污水依托租住地生活污水处理设施。因此，本项目的实施对沿线水环境影响较小。

4、噪声环境影响分析

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。机械噪声主要由施工机械所造成的，如挖土机、吊车、推土机、运输汽车等，多为点源噪声源；施工作业噪声主要是指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬间噪声。

根据施工阶段、施工类型的不同，使用的各种机械设备类型不同，产生的噪声强度亦不同。同时，由于各种施工设备的运作一般都是间歇的，因此施工过程产生的噪声具有间歇性和短暂性的特点。施工期间通过选择低噪声设备和工艺，加强机械设备的维护和保养（不在工程施工范围维修），合理安排施工运输作业时间等措施，可降低对周边声环境

	的影响。施工结束，施工噪声也随之结束。 5、固体废物 架空线路塔基挖方量较小，开挖土方全部回填，无多余土方产生；根据“国办函[2025]57号”《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》，塔基施工产生的干化泥就地平整生态绿化，施工垃圾按分类收集后，送政府指定地点分类处理，并加强施工现场管理；施工人员生活垃圾依托租住地垃圾收集设施分类收集后，交环卫部门处置。综上，本项目施工期固体废物全部得到了妥善处置，对项目沿线所经区域环境影响小。
运营期生态环境影响分析	本项目输电线路工程，运营期对环境的影响主要为电磁环境和噪声。 1、电磁环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目 330kV 架空线路采用模式预测的方式。 根据预测结果可知， ①本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段：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呈现增大后减小趋势，工频磁感应强度呈现逐步减小趋势。线路导线对地高度为 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.1063kV/m，出现在距离线路中心线地面投影-13m 和 12m 处；工频磁感应强度最大值为 8.1431μT，出现在距离线路中心线地面投影-1m 和 0m 处，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、工频磁感应强度 100μT 要求。 ②本项目 330 千伏双回架空线路单侧挂线段：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、工频磁感应强度呈现逐渐减小趋势。线路导线对地高度为 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4369kV/m，出现在距离线路中心线地面投影-10m 处；工频磁感应强度最大值为 7.2649μT，出现在距离线路中心线地面投影-10m 处，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、工频磁感应强度 100 μ T 要求。

③本项目新建 330 千伏单回架空线路段：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呈现先减小后增大再减小的趋势，工频磁感应强度呈现逐渐减小趋势。导线对地高度 10m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.3371kV/m，出现在距离线路中心线地面投影 13m 处；工频磁感应强度最大值为 51.5359 μ T，出现在距离线路中心线地面投影 0m 处，上述结果分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 要求。

④新建 330 千伏架空线路交叉钻越 330 千伏输电线路：本项目 330 千伏单回线路钻越 330 千伏单回线路时，本项目 330 千伏单回线路对地高度为 10m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.771kV/m，小于电场强度控制限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 42.4722 μ T，小于工频磁感应强度 100 μ T 标准限值。因此，当本项目 330 千伏单回线路钻越 330 千伏单回线路时，本项目 330 千伏单回线路导线对地高度不低于 10m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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，工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

⑤新建 330 千伏架空线路并行 330 千伏输电线路：本项目 330 千伏双回线路与 330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路（同塔双回）、330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线（同塔双回）并行时，导线对地高度为 24m 时，距地面 1.5m 高度处，并行线路工频电场强度最大值为 7.5658kV/m，工频磁感应强度最大值为 10.0444 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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，工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

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

影响预测评价详见本报告电磁环境影响专项评价。

2、声环境影响分析

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，并以此为基础进行类比评价。

（1）单回路输电线路

①选择类比对象

架空线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式等因素有关。本项目 330kV 输电线路单回路架设，选择同规模已运行线路进行类比监测的方法来分析本项目单回路输电线产生的噪声对周围环境的影响。类比为宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程（330kV 大杞 I 线 110#-111#），类比情况详见下表。

表 4-1 单回路线路类比情况一览表

类比项目	宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程（330kV 大 杞 I 线 110#-111#）衰减监 测断面	本项目
所在位置	中卫市、吴忠市	中卫市
电压等级	330kV	330kV
架设方式	单回路	单回路
导线排列方式	水平排列	水平排列
导线对地高度	11.5m	不低于 10m
环境条件	整体地势较为平坦	整体地势较为平坦
运行工况	正常运行	拟建

由上表看出，类比线路与本项目输电线路电压等级均为 330kV、导线架设方式均为单回路架设、导线排列方式均为水平排列，仅导线对地高度略低。工频电磁场、电晕可听噪声均随导线对地高度降低略有升高，不影响其总体变化趋势，通过对类比线路的监测，能反应类比线路产生的噪声随距离的总体变化趋势。因此，选用宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程（330kV 大杞 I 线 110#-111#）运行时的噪声监测值能够较好的反应本项目单回路输电线路运行后产生的噪声随距离增加的总体变化趋势。

②类比监测单位

类比监测单位：东江（宁夏）环保科技有限公司

③类比监测方法及仪器

检测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

仪器名称：AWA5688。

④类比监测布点

以档距中央导线弧垂最低位置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，依次监测至线路档距中相导线对地投影点 50m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级

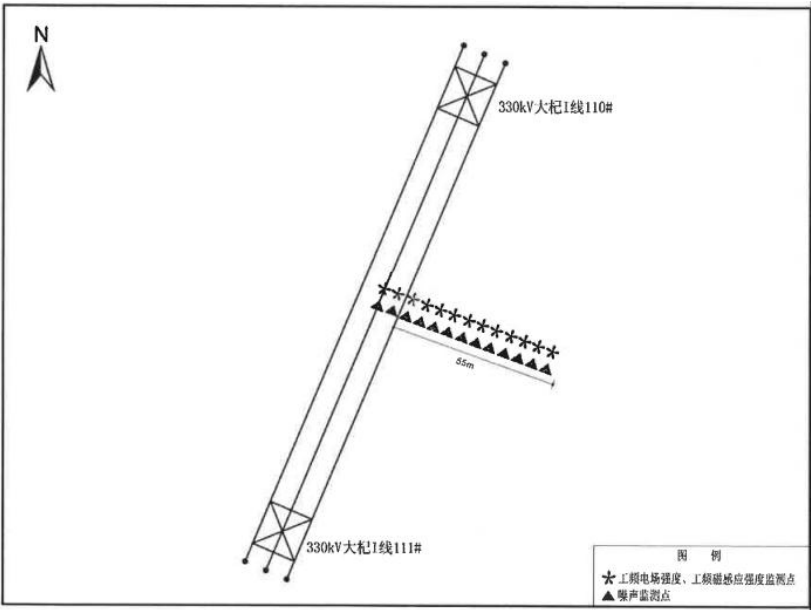


图 4-1 类比单回路噪声衰减断面监测图

⑤类比监测气象条件

表 4-2 类比线路监测气象条件

监测日期		温度（℃）	湿度（%）	风速(m/s)	大气压（hpa）	天气
2024.12.23	昼间	-5~1	54.1~56.5	1.6~2.2	891~895	阴
	夜间	-8~-3	60.4~61.3	1.2~1.9	891~895	阴
2024.12.24	昼间	-6~2	53.3~54.1	静风	891~895	晴
	夜间	-9~-2	61.2~62.5	静风	891~895	晴
2025.1.17	昼间	-3~0	39.5~40.1	静风	886~891	晴
	夜间	-8~-5	41.6~42.7	静风	886~891	晴

⑥类比监测工况

表 4-3 监测期间运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（MW）
330kV 大杞 I 线	349.3-349.7	113-132	-71	-81

⑦类比监测结果

宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程(330kV 大杞 I 线 110#-111#)
运行产生的噪声源强见下表。

表 4-4 类比线路噪声监测结果一览表

监测点位	监测结果 (dB(A))	
	昼间	夜间
档距中相导线对地投影点 0m	41	39
档距中相导线对地投影点东 5m (边导线对地投影 0m)	41	39
边导线对地投影点东 5m	41	39
边导线对地投影点东 10m	41	38
边导线对地投影点东 15m	40	39
边导线对地投影点东 20m	40	38
边导线对地投影点东 25m	40	39
边导线对地投影点东 30m	40	38
边导线对地投影点东 35m	40	38
边导线对地投影点东 40m	40	37
边导线对地投影点东 45m	40	38
边导线对地投影点东 50m	39	37

由上表可知,在未扣除噪声背景值的情况下,宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程(330kV 大杞 I 线 110#-111#)输电线路距地面 1.5m 高度处昼间噪声监测值为 39~41dB(A)、夜间为 37~39dB(A),利用其作为本项目的噪声类比预测值相对较为保守。

⑧噪声预测分析

本工程输电线路对地距离和交叉跨越距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求,根据设计单位提供资料,项目单回路导线对地高度不低于 10m,本次评价 10m 计。考虑到线路实际架设高度,为了预测本项目输电线路对沿线的声环境影响,假设输电线路为无限长线声源,本次预测采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中无限长线声源的几何发散衰减公式,如下:

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

式中: $L_p(r)$ ——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。

本项目评价范围内无声环境敏感目标，将类比输电线路的噪声值计算为本项目新建线路对地高度 10m 时的噪声源强值，根据无限长线声源的几何发散衰减计算公式，本次评价以环境影响最不利原则，根据宁夏杞乡 750kV 变电站 330kV 送出工程（330kV 大杞 I 线 110#-111#）输电线路噪声监测最大值计算出本项目 330kV 输电线路距地面 10m 高度处的昼间最大贡献值为 41.6dB(A)、夜间最大贡献值为 39.6dB(A)。

本项目输电线路与类比线路的高压等级、架设方式、导线排列方式一致，且项目所在地环境条件相似，由此可知，本项目 330kV 单回路输电线路运行产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减，且类比监测噪声未扣除背景值，采用此噪声源作为本项目类比噪声源进行预测及模式计算，其预测值要大于线路实际产生的噪声值，类比较为保守，声境影响预测与评价是正确的并且是合理的。

（2）双回路 330kv 输电线路

①选择类比对象

本项目 330kV 输电线路部分采用双回路塔单边挂线架设，本项目选择同规模已运行线路进行类比监测的方法来分析本项目双回路输电线产生的噪声对周围环境的影响。类比监测线路选择已运行的 330kV 川蒋 II 线（18#~19#，线高 18m）同塔双回线路进行类比，本项目与类比线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式均与类比线路一致。

类比情况详见下表。

表 4-5 双回路线路类比情况一览表

类比项目	330kV 川蒋 II 线(18#-19#) 衰减监测断面	本项目
所在位置	银川市	中卫市
电压等级	330kV	330kV
架设方式	同塔双回路	同塔双回路
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地高度	18m	不低于 24m
环境条件	整体地势较为平坦	整体地势较为平坦

运行工况	正常运行	拟建
------	------	----

由上表可看出，类比线路与本项目双回路架空线路电压等级、导线架设方式、导线排列方式均相同，均位于宁夏境内，环境条件类似，且导线对地高度比类比项目高。因此，选用类比线路运行时的噪声监测值能够较好的反映本项目 330kV 线路双回路架空线路段运行后产生的噪声影响。

本项目为同塔双回路单侧挂线，类比线路为双回线路，噪声预测结果更为保守。

②类比监测单位

监测单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司

③类比监测方法及仪器

检测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

仪器名称及型号：多功能声级计 AWA5688

④类比监测布点

以杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至线路档距中相导线对地投影点 50m 处为止，分别测量地面 1.5m 高度处的等效连续 A 声级。

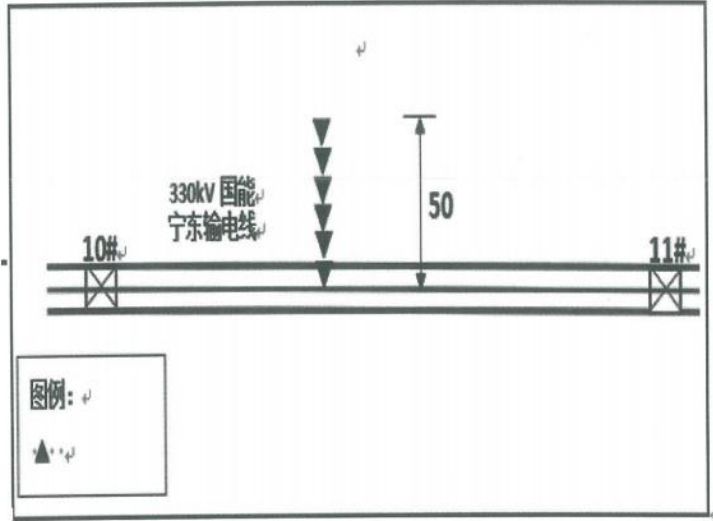


图 4-2 类比双回路噪声衰减断面监测图

⑥类比监测工况

表 4-6 监测期间运工况

监测日期		温度℃	气压（kPa）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2024.9.26	昼间	26.1	88.63	67	1.4
	夜间	17.3	88.72	69	1.8

⑥类比监测工况

表 4-7 监测期间运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MW）
330kV 川蒋Ⅱ线（18#~19#，线高18m）	232.32	41.3	3.7	14.83
	232.7	42.2	2.75	14.87

⑦类比监测结果

330kV 川蒋Ⅱ线（18#~19#，线高 18m）运行产生的噪声源强见下表。

表 4-8 类比线路噪声监测结果一览表

监测点位	监测结果（dB(A)）	
	昼间	夜间
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	49	42
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 5m	49	41
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 10m	48	41
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 15m	46	41
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 20m	44	40
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 25m	42	40
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 30m	42	40
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 35m	41	39
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 40m	40	39
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 45m	40	40
18#-19#杆塔档距对应两杆塔中央连线对地投影 50m	40	39

由上表可以看出，川蒋Ⅱ线 330kV 双回路线路 18#~19#距地面 1.5m 高度处，在未扣除噪声背景值的情况下，昼间噪声最大值为 49dB(A)，夜间噪声最大值为 42dB(A)；利用其作为本项目的噪声类比预测值相对较为保守。

⑧噪声预测分析

本工程输电线路对地距离和交叉跨越距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，根据建设单位提供资料，本项目导线对地高度不低于 24m，考虑到线路实际架设高度，为了预测本项目输电线路对沿线的声环境影响，假设输电线路为无限长线声源，本次预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中无限长线声源的几何发散衰减公式，如下：

	$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$ 式中：Lp(r)——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)； Lp(r0)——参考位置 r0 处的 A 声级，dB(A)； r——预测点距离声源的距离，m； r0——参考位置距离声源的距离，m。 本项目评价范围内无声环境敏感目标，将类比输电线路的噪声值换算为本项目新建线路对地高度 m 时的噪声源强值，根据无限长线声源的几何发散衰减计算公式，本次评价以环境影响最不利原则，根据川蒋 II 线 330kV 输电线路噪声监测最大值计算出本项目 330kV 输电线路距地面 24m 高度处的昼间最大贡献值为 47.8dB(A)、夜间最大贡献值为 40.8dB(A)。 本项目输电线路与类比线路的 dB 级、架设方式、导线排列方式一致，且项目所在地环境条件相似，由此可知，本项目 330kV 单回路输电线路运行时产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。 本次预测仅考虑了噪声距离衰，且类比监测噪声未扣除背景值，采用此噪声源作为本项目类比噪声源进行预测及模式计算，其预测值要大于线路实际产生的噪声值，类比较为保守，声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的 3、水环境影响分析 本项目输电线路均在运行期不产生废水，因此不会对水环境产生影响。 4 固体废物环境影响分析 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。
选 址 选 线	1、线路比选方案 本项目为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”

配套 330kV 输电线路工程，线路起点为自弘缘绿能 330kV 升压站，线路重点为 750kV 甘塘变。结合共享储能电站固定场址、沿线既有电力线、土地利用现状等制约条件，本项目输电线路有两种路径方案。

(1) 方案一

方案一：起于中卫弘缘绿能 330kV 升压站，全线基本平行于 330kV 明臻 I 线输电线路右侧走线，线路从弘缘变构架向西单回路出线钻越明杰 I 线、明臻 I 线后在 J1 左转，沿明臻 I 线右侧走线至 J3 合马槽子右转，途径 J4 月亮沙后在 J5 左转钻越明朗 I 线接入甘塘变 330kV 侧构架。新建线路长度 $2 \times 0.2\text{km} + 9.8\text{km}$ 。为保证储能线路建设时本线路不断电，拟建设 J8 耐张塔将导线架设至 J8。具体见下图。

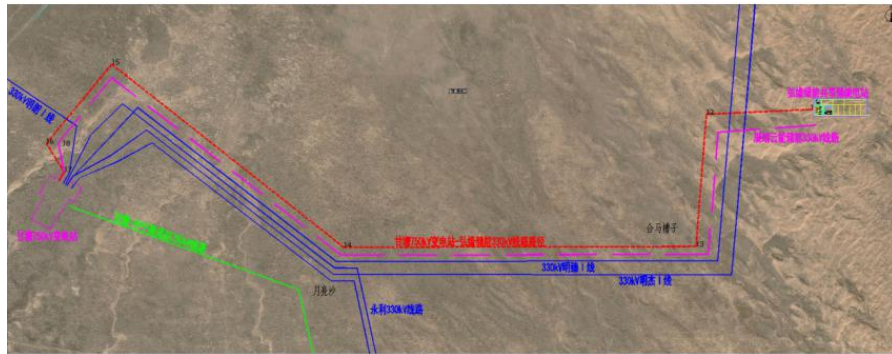


图 4-3 输电线路路径（方案一）

(2) 方案二（本项目）

方案二：本项目线路自弘缘绿能 330kV 升压站向西出线后，在 J1 左转至 J4，随后钻越 330kV 明杰 I 线、330kV 明臻 I 线后，在 J6 继续向西南方向走线至 J8，随后平行于 330kV 明臻 I 线输电线路右侧走线至 J22 左转钻越 330kV 明朗 I 线接入甘塘变 330kV 侧构架。线路长度 $2 \times 0.2\text{km} + 8.8\text{km}$ 。具体见下图。

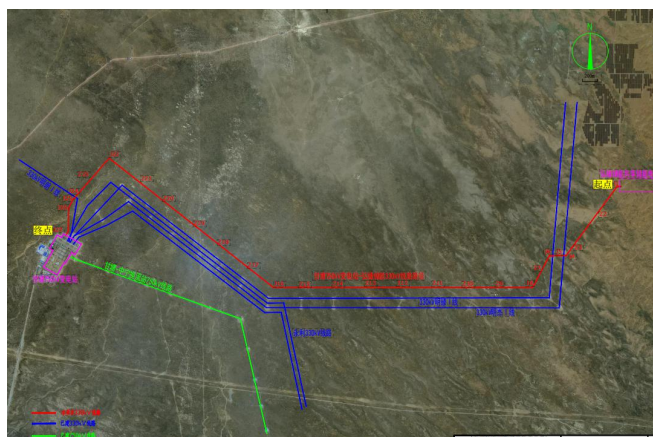


图 4-4 输电线路路径（方案二）

（2）线路比选方案对比分析

本次评价根据输电线路路径长度、工程投资以及沿线敏感目标等进行了方案比选。线路路径方案对比情况见下表。

表 4-9 本项目 330kV 线路路径方案对比一览表

项目	方案一	方案二（本项目）	方案比较
路径长度	2×0.2km+9.8km	2×0.2km+8.8km	方案二比方案一更短
曲折系数	1.43	1.29	方案二优于方案一
海拔高度	1500-1700m	1500-1700m	两方案相当
设计风速、覆冰	27m/s、10mm	27m/s、10mm	两方案相当
主要交叉跨越	钻越 330kV 明臻 I 线、330kV 明杰 I 线、330kV 明朗 I 线	钻越 330kV 明臻 I 线、330kV 明杰 I 线、330kV 明朗 I 线	两方案相当
杆塔数量	26 基	27 基	方案二多 1 基
生态敏感区	无	无	两方案相当
电磁和声环境敏感目标	无	无	两方案相当
工程投资	2584	2331	方案二少

①从工程技术经济角度

方案二线路长度、工程投资方面均少于方案一，故从经济角度方案二更优。因此，从工程技术经济角度及地方政府部门意见考虑推荐西方案。

②从生态环境保护角度

方案二线路长度更短，杆塔基数相差不多，曲折系数较方案一更小，

说明线路更顺，线路更短，工程量更小，占地更少，环境影响更小；两方案均不涉及生态敏感区、电磁和声环境敏感目标，但从线路长度、生态环境影响范围分析，方案二对生态环境影响程度较小，因此从生态环境保护角度推荐方案二。

综上，从工程技术经济角度与生态环境保护角度分析，本次推荐采用方案二。

2、临时用地选址合理性分析

本项目建设线路长度约 9km，全线采用单双回路共同架设，其中单回路长度约 8.8km，双回路长度约 0.2km。项目永久占地为塔基占地，临时占地有塔基临时施工、牵张场、施工便道，临时占地主要用于配合建设塔基建设、输电线路架设。

本项目临时占地均沿输电线路走廊零星分散布置，以单个塔基为单元就近布设塔基临时施工区；牵张场在满足架线工艺安全的前提下，尽量减少牵张场数量，同时选择在植被稀疏、地表扰动较小的地面和地形平缓、地基稳定地段布设；施工便道根据沿线现有（已有）道路与塔基距离，就近布设施工便道，优先利用现有道路进行接驳，最大限度缩短新建便道长度，减少临时占地面积，减小对区域沙生植被的碾压破坏及荒漠地表结皮的扰动，有效降低施工期水土流失和风蚀沙化影响。

因此，本项目临时用地选址合理可行。

3、选线合理性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见下表。

表 4-10 项目选址与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性一览表

输变电建设项目环境保护技术要求		本项目涉及情况	与规范的符合性
选 址 选 线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	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	本项目不涉及生态保护红线区内，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		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。			
		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。		本项目输电线路不涉及以居民、医疗卫生、文化教育等主要功能的区域。	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，全线采用单双回路共同架设，其中单回路长度约 8.8km，双回路长度约 0.2km。其中 750kV 甘塘变外终端塔采用双回路塔单边挂线，预留远期接入 750kV 甘塘接线通道。	符合
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。		不涉及。	/
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。		不涉及。	/
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		不涉及。	/
	设计	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，以减少电磁环境影响	符合
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照国家避让、减缓、恢复的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	项目输电线路严格落实相关要求落实，以减少土石方开挖，避让集中林区、控制导线高度等措施。	符合
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	工程施工结束后对临时占地进行恢复，	符合

			其原有土地功能	
		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的生态环境保护措施、设施等	本项目输电线路不进入自然保护区。	符合
	综上，本项目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，项目为“中卫弘缘绿能甘塘800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配套的输变电工程，与区域规划相符，不存在环境制约因素。项目通过优化线路设计，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，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。本项目为非污染类建设项目，运行期产生的污染物较少，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，从生态环境保护角度，本项目选线是可行的。			

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、生态保护措施 (1) 避让措施 ①合理选线，减少占地，减少了对生态环境影响。 ②施工现场按照项目区植被类型及植被覆盖度不同开展针对性的保护，尽量避开植被施工。结合杆塔布置、道路路线、施工工艺等因素进行局部平整，合理规划施工临时道路等临时场地，以避让现有植被。合理划定施工范围和人员、车辆路径，避免破坏施工范围以外的生态环境； ③合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理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。 ④为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。 (2) 减缓措施 ①塔基基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。 ②根据设计要求合理布设铁塔、牵张场、材料堆放场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域。架空线路设置施工围栏，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活动，避免施工人员随意践踏植被、施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。 ③材料堆放区周围设置围挡，施工道路采取定期洒水抑尘措施，对施工材料在运输过程中采用篷布覆盖，并加强施工管理，文明施工。 ④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，临时施工便道宽度严格控制在 4.0m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。 ⑤合理安排施工时序，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

⑥塔基基础施工结束后，及时进行平整、恢复。线路牵张场等区域地表采取隔离措施，减少对生态环境的影响。

⑦对临时占地区域施工迹地采用复耕或及时植被恢复。施工结束后要及时对施工作业范围内的可绿化施工迹地实施植被恢复措施。施工结束后要及时对施工作业范围内的可绿化施工迹地实施植被恢复措施。

⑧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，提高施工人员的生态保护意识，如遇珍稀、濒危保护植被应立即保护起来，并告知林场工作人员及上级管理部门。建设期施工方及建设方都要派出专人，负责对野生保护植物保护措施落实，对施工现场、材料运输线路等进行监督，降低工程建设对野生保护植物的影响。

（3）补偿措施

本项目输电线路应对占用的沙地、灌木林地进行生态补偿措施。

①施工前，建设单位应对设计部门已测定的塔基线上的断面高程进行全面复核测量，测量偏差不得超过允许范围。对校核过的塔基，根据基础类型进行基础坑位测定，和坑口放样工作，减少植被破坏，对受施工影响损毁的植被予以补偿。

②听取当地政府部门及相关部门意见，优化设计方案，严格控制开挖范围和开挖量，不得对施工区域外植被进行破坏，如对施工区域外破坏的植被应按规定进行生态补偿。

③对项目占地进行经济补偿，施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区进行植被恢复，无法恢复的采取经济补偿或生态补偿措施。

④对项目占用林地部分进行全面复核测量，按照林地占用相关政策和要求进行相应的补偿。

（4）恢复措施

①表土回填：施工占地开挖的土方按照土层顺序进行回填，剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至临时占地区域，便于后期植被恢复使用。

②土地平整：项目建设过程中，所压占的土地，由于施工机械的碾

压，以及建材堆放等其他因素的影响，必造成原有土地形态发生改变，引起土地表层起伏达到难以达到预期的土地利用方向。

③临时用地撒播种草采取人工混播模式恢复。

（5）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。施工期严格施工作业范围，规范施工行为，加强管理监督。

经采取上述措施，本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）防沙治沙措施

本输电线路部分塔基涉及占用沙地，通过优化塔位布设、塔位选址优先选择植被相对稀疏区域，减少原生固沙植被破坏。划定施工扰动边界，严格控制施工占地范围，塔基施工、材料堆放、车辆通行限定在作业带内，禁止随意碾压、破坏作业带外沙区植被与地表结皮。设置草方格、彩条布苫盖等临时固沙措施，大风季节停止土方开挖作业，减少起沙。严禁在施工区砍挖灌木、沙生固沙植物；施工中尽量保留原有沙生植被。减少对占用沙地的影响。

2、噪声防治措施

项目施工前上报主管生态环境保护部门，在施工过程中噪声主要为施工现场的各类机械设备噪声和运输车辆噪声。为了降低项目施工期噪声影响，采取以下控制措施：

（1）噪声源控制

①选用低噪声的设备和工艺；机动车辆的喇叭选用指向性强的低噪声喇叭；加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声。

②施工运输车辆应减缓车速，控制车流量，禁止鸣放高音喇叭，并设置限速牌和减速带，以减轻交通噪声的干扰。

（2）噪声传播途径控制

①合理科学地布局施工现场，尽量避免高噪声设备集中作业。

	②优化施工组织设计和加强施工管理，施工单位应加强宣传。 ③采用合理施工方式、科学施工、合理安排施工时间及施工内容，避免高噪声施工机械在同一区域内同时使用。如运输安排尽量避开噪声敏感点，对具有突发、无规则、不连续、高强度等特点的机械施工噪声，采取变动施工方法等措施加以缓解。优化运输路线，车辆避免经过敏感路段。 ⑤加强生产设备的日常维护和维修等，定期检修设备，使其处于良好的运转状态。 3、废气防治措施 项目施工期废气主要为施工扬尘、施工机械尾气。 (1) 施工扬尘 施工单位应加强管理，文明施工，为减少扬尘对环境的影响，严格采取以下措施： ①在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染防治措施、举报电话、扬尘监督管理主管部门等信息。 ②施工现场出入口区域采取硬化、洒水、铺装防尘网等处理措施。 ③施工车辆及土方运输车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。 ④施工车辆及土方运输车辆运输采用篷布遮盖，避免沿途洒落尘土；合理安排施工进度以及施工方式，减少产生扬尘的施工时间。 ⑤出现重污染天气状况或者四级以上大风时，施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设活动。 ⑥建设单位须严格执行相关大气污染防治要求，做到物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、渣土车辆100%密闭运输等要求。 (2) 施工机械尾气 施工机械尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生的废气中含CO、NO_x等有害物质。为降低本工程施工期机械尾气对周边环境的影响，本项目采取以下措施进行防护：
--	---

①应加强施工机械的使用管理和保养维修（不在工程施工范围维修），合理降低使用次数，提高机械使用效率，以达到降低废气排放目的。

②合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和大量物资及弃土的运输，应尽量避免交通高峰期，以缓解交通压力。同时，施工单位应与交通管理部门协调一致，采取相应的措施，做好施工现场的交通疏导，避免压车和交通阻塞，最大限度地控制汽车尾气的排放。

4、废水防治措施

本项目输电线路均使用商品混凝土，无施工废水产生。塔基基础施工过程中产生的施工泥浆水设置泥浆池、沉淀池，泥浆水沉淀后循环使用，不外排。本项目不设施工营地，施工人员租用周边房屋，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。

5、固体废物防治措施

施工过程产生建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，施工结束后，及时进行施工场地清理。

（1）塔基分层开挖、分层回填，以利于植被恢复，多余土方堆置塔基周围作为防渗土；塔基施工产生的干化泥浆送政府指定地点。施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。

（2）施工人员生活垃圾分类收集后，依托租住地生活垃圾收集设施收集。在落实以上措施后，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

5、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。
运营期生态环境保护措施	1、生态保护措施 (1) 线路巡检人员，沿固定巡检路线行驶，减少了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，跟踪生态保护与恢复效果。 2、电磁环境保护措施 (1) 输电线路设计严格执行环评及有关设计规程、规范提出的要求，输电线路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) 对运营期工频电场、工频磁场运营期生态环境保护措施的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题。 (3) 按照国网宁夏电力有限公司规定，对项目进行巡视、维护和检修，确保运营期工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。 (4) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，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。 3、声环境保护措施 (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。 4、固体废物防治措施 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。

其他

1、运行期环境管理

运行单位须设立环境管理部门，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

环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

运行期具体监测内容及计划见下表。

表 5-1 环境监测内容及计划

序号	监测内容	监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
1	噪声	输电线路	噪声（Leq(A)）	竣工验收时检测一次；有投诉纠纷时及时开展监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类
2	电磁环境	输电线路	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收时检测一次；运营期每 4 年检测一次；有投诉纠纷时及时开展监测	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
3	生态环境	输电线路沿线	植被破坏、水土流失等	竣工验收时进行，后续定期对恢复情况进行跟踪监测	/

监测点位布设

本项目运行后主要监测项目：工频电场、工频磁场、等效连续 A 声

	级等。 ①声环境 声环境监测应按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法中相关规定。在线路沿线设置噪声现状监测点，昼夜各监测 1 次。 ②工频电场和工频磁场 工频电场和工频磁场的监测应按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法进行。工频电场、工频磁场选择在线路沿线布设监测点。 2、环境保护措施可行合理性分析 本项目各环境要素所采取的环境保护措施在参照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中提出的选址选线、设计阶段、施工阶段及运行阶段环境保护措施基础上，结合本项目可研报告、设计报告中提出环境保护措施制定的。 输电线路严格按照设计规范要求的高度，加强监督管理保证线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均满足评价标准的要求。 这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，因此在技术上可行，经济上合理，在本项目环保投资中明确了本项目各环境保护措施实施阶段、责任主体、具体实施方案、各阶段需采取的环境保护措施及环保投资金额，可保障本项目设计期、施工期、运行期各阶段生态保护措施和修复效果的落实。											
环保投资	本项目工程总投资2331万元，其中环保投资128万元，约占项目总投资的5.49%。环保投资主要用于施工期环境保护措施、生态保护措施等。项目环保投资分项见下表。 表 5-2 项目环保投资一览表 <table><tr><th>阶段</th><th>项目</th><th>环保措施</th><th>投资估算（万元）</th></tr><tr><td rowspan="2">施工期</td><td>废气防治</td><td>施工扬尘：运输车辆采用篷布遮盖，洒水抑尘、减少开挖面积等。 施工机械废气：加强施工机械的保养维护、合理降低使用次数。</td><td>12</td></tr><tr><td>废水防治</td><td>本项目输电线路均使用商品混凝土，无施工废水产生。塔基基础施工过程中产生的</td><td>10</td></tr></table>	阶段	项目	环保措施	投资估算（万元）	施工期	废气防治	施工扬尘：运输车辆采用篷布遮盖，洒水抑尘、减少开挖面积等。 施工机械废气：加强施工机械的保养维护、合理降低使用次数。	12	废水防治	本项目输电线路均使用商品混凝土，无施工废水产生。塔基基础施工过程中产生的	10
阶段	项目	环保措施	投资估算（万元）									
施工期	废气防治	施工扬尘：运输车辆采用篷布遮盖，洒水抑尘、减少开挖面积等。 施工机械废气：加强施工机械的保养维护、合理降低使用次数。	12									
	废水防治	本项目输电线路均使用商品混凝土，无施工废水产生。塔基基础施工过程中产生的	10									

			施工泥浆水设置泥浆池、沉淀池，泥浆水沉淀后循环使用，不外排施工人员租用沿线民房，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。	
		噪声防治	选用低噪声的设备和工艺，控制车速，禁止鸣放高音喇叭，优化施工组织设计，合理安排施工时间等	6
		固废防治	线路施工垃圾收集后送至政府指定地点；施工人员生活垃圾依托租住地垃圾收集设施	8.0
		生态环境	塔基土方分层开挖分层回填，表层土堆置塔基施工范围内，回填至表层，以利于植被恢复，必要时采取苫盖措施；进场的机械、塔材，及时做好铺垫及拦挡，减小对地表植被的破坏；施工结束后及时对临时占用土地进行平整，恢复表土层，对临时占用的灌木林地、沙地进行植被恢复。优化临时占地布置位置和面积，减少临时便道、牵张场等临时用地设置，控制施工活动范围，防止扩大施工范围	18
			对占用的沙地、灌木林地进行生态补偿（如对项目占地进行经济补偿，施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区进行植被恢复，无法恢复的采取经济补偿或生态补偿措施。对项目占用林地部分进行全面复核测量，按照林地占用相关政策和要求进行相应的补偿等）	6
	运营期	噪声防治	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。	2.0
		固废防治	输电线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。	0
		电磁环境	选择导电率高的钢芯铝绞导线，采用节能金具，确保交叉跨越距离满足设计规范。对线路进行巡视、维护、检修，加强日常监督管理，进行电磁环境监测等措施	60
		生态环境	线路巡检人员，沿固定巡检路线行驶，减少运行期对生态环境的影响。定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。	6
		合计		128

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	(1) 避让措施 ①合理选线，减少占地，减少了对生态环境影响。 ②施工现场按照项目区植被类型及植被覆盖度不同开展针对性的保护，尽量避开植被施工。结合杆塔布置、道路路线、施工工艺等因素进行局部平整，合理规划施工临时道路等临时场地，以避让现有植被。合理划定施工范围和人员、车辆路径，避免破坏施工范围以外的生态环境； ③合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理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。 ④为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。 (2) 减缓措施 ①塔基基坑开挖完工后，尽快浇筑混凝土，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。 ②根据设计要求合理布设铁塔、牵张场、材料堆放场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域。架空线路设置施工围栏，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活动，避免施工人员随意践踏植被、施工车辆随意扩大施工作业范围的现象。	落实本次评价施工期提出的生态保护措施要求	线路巡检人员，应沿固定巡检道路行驶，以减少运营期对生态环境的影响。	落实本次评价运营期提出的生态保护措施要求

	③材料堆放区周围设置围挡，施工道路采取定期洒水抑尘措施，对施工材料在运输过程中采用篷布覆盖，并加强施工管理，文明施工。 ④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，临时施工便道宽度严格控制在 4.0m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。 ⑤合理安排施工时序，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 ⑥塔基基础施工结束后，及时进行平整、恢复。线路牵张场区域地表采取隔离措施，减少对生态环境的影响。 ⑦对临时占地区域施工迹地采用复耕或及时植被恢复。施工结束后要及时对施工作业范围内的可绿化施工迹地实施植被恢复措施。施工结束后要及时对施工作业范围内的可绿化施工迹地实施植被恢复措施。 ⑧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，提高施工人员的生态保护意识，如遇珍稀、濒危保护植被应立即保护起来，并告知林场工作人员及上级管理部门。建设期施工方及建设方都要派出专人，负责对野生保护植物保护措施落实，对施工现场、材料运输线路等进行监督，降低工程建设对野生保护植物的影响。 （3）补偿措施 本项目输电线路应对占用的沙地、灌木林地进行生态补偿措施。 ①施工前，建设单位应对设计部门已测定的塔基线上的断面高程进行全面复核测量，测量偏差不得超过允许范围。对校核过的塔基，根据基础类型进行基础坑位测定，和坑口放样工作，减少植被破坏，对受施工影响损毁的植被予以补偿。 ②听取当地政府部门及相关部门意见，优化设计方案，严格控制开挖			
--	--	--	--	--

	范围和开挖量，不得对施工区域外植被进行破坏，如对施工区域外破坏的植被应按规定进行生态补偿。 ③对项目占地进行经济补偿，施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区进行植被恢复，无法恢复的采取经济补偿或生态补偿措施。 ④对项目占用林地部分进行全面复核测量，按照林地占用相关政策和要求进行相应的补偿。 （4）恢复措施 ①表土回填：施工占地开挖的土方按照土层顺序进行回填，剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至临时占地区域，便于后期植被恢复使用。 ②土地平整：项目建设过程中，所压占的土地，由于施工机械的碾压，以及建材堆放等其他因素的影响，必造成原有土地形态发生改变，引起土地表层起伏达到难以达到预期的土地利用方向。 ③临时用地撒播种草采取人工混播模式恢复。 （5）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。施工期严格施工作业范围，规范施工行为，加强管理监督。 经采取上述措施，本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）防沙治沙措施 本输电线路部分塔基涉及占用沙地，通过优化塔位布设、塔位选址优先选择植被相对稀疏区域，减少原生固沙植被破坏。划定施工扰动边界，严格控制施工占地范围，塔基施工、材料堆放、车辆通行限定在作业带内，禁止随意碾压、破坏作业带外沙区植被与地表结皮。设置			
--	---	--	--	--

	草方格、彩条布苫盖等临时固沙措施，大风季节停止土方开挖作业，减少起沙。严禁在施工区砍挖灌木、沙生固沙植物；施工中尽量保留原有沙生植被。减少对占用沙地的影响。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	本项目输电线路均使用商品混凝土，无施工废水产生。塔基基础施工过程中产生的施工泥浆水设置泥浆池、沉淀池，泥浆水沉淀后循环使用，不外排。本项目不设施工营地，施工人员租用周边房屋，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施。	不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 噪声源控制 ①选用低噪声的设备和工艺；机动车辆的喇叭选用指向性强的低噪声喇叭；加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声。 ②施工运输车辆应减缓车速，控制车流量，禁止鸣放高音喇叭，并设置限速牌和减速带，以减轻交通噪声的干扰。 (2) 噪声传播途径控制 ①合理科学地布局施工现场，尽量避免高噪声设备集中作业。 ②优化施工组织设计和加强施工管理，施工单位应加强宣传。 ③采用合理施工方式、科学施工、合理安排施工时间及施工内容，避免高噪声施工机械在同一区域内同时使用。如运输安排尽量避开噪声敏感点，对具有突发、无规则、不连续、高强度等特点的机械施工噪声，采取变动施工方法等措施加以缓解。优化运输路线，车辆避免经过敏感路段。 ⑤加强生产设备的日常维护和维修等，定期检修设备，使其处于良好的运转状态。	噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表1规定的排放限值	(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。	噪声排放达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值
振动	/	/	/	/

大气环境	(1) 施工扬尘 施工单位应加强管理，文明施工，为减少扬尘对环境的影响，严格采取以下措施： ①在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染防治措施、举报电话、扬尘监督管理主管部门等信息。 ②施工现场出入口区域采取硬化、洒水、铺装防尘网等处理措施。 ③施工车辆及土方运输车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。 ④施工车辆及土方运输车辆运输采用篷布遮盖，避免沿途洒落尘土；合理安排施工进度以及施工方式，减少产生扬尘的施工时间。 ⑤出现重污染天气状况或者四级以上大风时，施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设活动。 ⑥建设单位须严格执行相关大气污染防治要求，做到施工场地边界100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、渣土车辆100%密闭运输等要求。 (2) 施工机械尾气 施工机械尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生的废气中含CO、NO_x等有害物质。为降低本工程施工期机械尾气对周边环境的影响，本项目采取以下措施进行防护： ①应加强施工机械的使用管理和保养维修（不在工程施工范围维修），合理降低使用次数，提高机械使用效率，以达到降低废气排放目的。 ②合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和大量物资及弃土的运输，应尽量避免交通高峰期，以缓解交通压力。同时，施工单位应与交通管理部门协调一致，采取相应的措施，做好施工现场的交通疏导，避免压车和交通阻塞，最大限度地控制汽车尾气的排放。	施工扬尘达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2厂界大气污染物监控浓度限值	/	/
-------------	---	---	----------	----------

固体废物	(1) 塔基分层开挖、分层回填，以利于植被恢复，多余土方堆置塔基周围作为防渗土；塔基施工产生的干化泥浆送政府指定地点。施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。 (2) 施工人员生活垃圾分类收集后，依托租住地生活垃圾收集设施收集。在落实以上措施后，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。	固废处置率 100%	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。	按照环评要求落实
电磁环境	/	/	(1) 输电线路设计严格执行环评及有关设计规程、规范提出的要求，输电线路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) 对运营期工频电场、工频磁场运营期生态环境保护措施的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题。 (3) 按照国网宁夏电力有限公司规定，对项目进行巡视、维护和检修，确保运营期工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。 (4) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准要求。

			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。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	落实环境监测计划，详见表5-1。	/
其他	无			

七、结论

本项目位于中卫市沙坡头区迎水桥镇，项目选址可行，项目的建设符合国家的产业政策，满足中卫市生态环境分区管控要求；项目施工期及运营期产生的各类污染物，经采取相应的污染防治和治理措施后，可保证各项污染物达标排放，拟采取的“三废”治理方案有效、合理，技术经济上可行，环境风险可防可控。切实落实各项污染防治措施，并开展例行监测计划，保证各项环保设施正常运行状况下，对区域环境质量影响较小。

因此，从环境保护角度，本项目建设可行。

中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能
电站项目配套 330kV 输变电工程
电磁环境影响专项评价

建设单位：宁夏弘缘绿能新能源科技有限公司中卫分公司

日期：2026 年 10 月

1、编制依据

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国草原法》，2021 年 4 月 29 日修正；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (5) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起实施）；
- (7) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (8) 《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；
- (9) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (10) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2、项目概况

本项目为“中卫弘缘绿能甘塘 800MW/1600MWh 共享储能电站项目”配套的线路工程，项目新建线路长度约 9km，全线采用单双回路共同架设，其中单回路长度约 8.8km，双回路长度约 0.2km，新建铁塔 27 基，其中双回路耐张塔 1 基、单回路耐张塔 11 基、单回路直线塔 15 基。本工程导线采用 2×JL3/G1A-630/45-45/7 高导电率钢芯铝绞线，导线分裂间距 500mm，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 光缆。

本项目线路自弘缘绿能 330kV 升压站向西出线后，在 J1 左转至 J4，随后钻越 330kV 明杰 I 线、330kV 明臻 I 线后，在 J6 继续向西南方向走线至 J8，随后平行于 330kV 明臻 I 线输电线路右侧走线至 J22 左转钻越 330kV 明朗 I 线接入甘塘变 330kV 侧构架。

3、评价因子和评价标准

3.1 评价因子

工频电场、工频磁场

3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz-1.2kHz 的公众暴露控制限值的规定，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 $E=4\text{kV/m}$ 。

(2) 磁感应强度：5/f 为输变电工程评价标准，即频率 f=50HZ 时，磁感应强度 B=100μT。

(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。

4、评价工作等级和评价范围

4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），评价工作等级划分原则，详见下表。

专项表 1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	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

本项目输电线路为 330kV，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，因此本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。

4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围见下表。

专项表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
		架空线路
交流	220~330kV	边导线地面投影外两侧各 40m

因此，本项目评价范围：输电线路边导线地面投影外两侧各 40m。

5、环境保护目标

根据现场踏勘，本项目周边 40m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工程等有公众居住、工作或学习的电磁环境敏感目标。

6、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，我单位委托宁夏海阔环境检测有限责任公司于 2026 年 7 月 8-9 日对拟建 330kV 输电线路进行电磁现状监测，具体详见附件。

监测结果表明：拟建 330kV 送出输电线路监测点工频电场强度为 1.560~1620.4V/m，工频磁感应强度为 0.0926~2.0165μT；均小于《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

6.1 监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

6.2 检测方法

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

6.3 监测频次

每天监测 1 次, 监测 1 天。

6.4 监测仪器

电磁监测仪器见下表。

专项表 3 监测仪器一览表

类别	检测项目	检测方法及依据	仪器名称及型号	测量范围
工频电场、 工频磁场	工频电场强度、工频磁感应强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行) (HJ681-2013)	低频电磁场探头/ 电磁辐射分析仪 LF-01D SEM-600	工频电场 (0.01V/m~100kV/m) 工频磁场(1nT~10mT)

6.5 监测气象

专项表 4 检测期间气象参数一览表

检测日期	时段	天气	温度(℃)	相对湿度(%)	风速(m/s)	大气压(hPa)
2026.7.8	昼间	晴	30.2~31.5	16.5~17.8	0.4~0.9	866.1~866.9
2026.7.9	夜间	晴	22.2~23.5	23.8~25.1	0.3~0.7	872.3~873.4

6.6 监测布点

按照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)布点,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。本项目输电线路沿线监测点布设尽量沿路径均匀布点,兼顾行政区及环境特征的代表性进行布设。具体见监测报告。

6.7 质量保证

(1) 资质情况及人员能力

宁夏海阔环境检测有限责任公司取得宁夏回族自治区市场监督管理局颁发的《检验检测机构资质认定证书》(证书编号:223012050649),检验检测能力覆盖本项目要求的检测因子。参加检测的相关人员均持证上岗。

(2) 仪器设备

为确保检测结果的准确性，检测仪器均进行了检定或校准，且在检定/校准证书有效期内。本项目检测分析仪器设备检定校准情况见下表。

专项表 5 仪器设备检定/校准一览表

仪器名称	仪器型号	检定/校准证书及有效期	检定/校准机构
低频电磁场探头/ 电磁辐射分析仪	LF-01D/ SEM-600	校准证书号：JL2601121209 校准有效期：2026.1.6-2027.1.5	深圳市计量质量检测研究院
多功能风速计 (温湿度部分)	Testo410-2	校准证书号：JL2601131943 校准有效期：2026.1.6-2027.1.5	深圳市计量质量检测研究院
多功能风速计 (风速部分)	Testo410-2	校准证书号：JL2601121201 校准有效期：2026.1.6-2027.1.5	深圳市计量质量检测研究院
空盒气压表	DYM3-1 型	校准证书号：260202640468 校准有效期：2026.2.2-2027.2.1	北方测盟（北京）科技有限公司

(3) 检测方法

检测方法严格按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）相关要求进行的。

6.8 监测结果

电磁环境现状监测结果见下表。

专项表 6 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	拟建中卫弘缘绿能共享储能电站出线间隔处	1.560	0.0926
2	与 330kV 明杰 I 线交叉处	1592.9	1.9855
3	与 330kV 明臻 I 线交叉处	1620.4	2.0165
4	与 330kV 明臻 I 线并行处	3.572	0.0991
5	与 330kV 明臻 I 线并行处	5.150	0.1060
6	与 330kV 明臻 I 线并行处	3.230	0.0992
7	与 330kV 明朗 I 线交叉处	612.66	0.7348
8	甘塘 750kV 变电站出线间隔处	136.20	0.2629
标准限值		4000	100
备注：工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的控制限值，磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的控制限值。 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。			

6.9 监测结果分析

监测结果表明：拟建 330kV 送出输电线路监测点工频电场强度为 1.560～1620.4V/m，工频磁感应强度为 0.0926～2.0165μT；均小于《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

7、电磁环境影响分析与评价

本项目电磁环境影响评价工作等级为三级，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”，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预测架空线路运行对其周围电磁环境的影响。

(一)新建架空线路电磁环境影响模式预测

1) 计算模式

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：

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

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；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由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。

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 及其镜像至计算点的距离，m。

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。

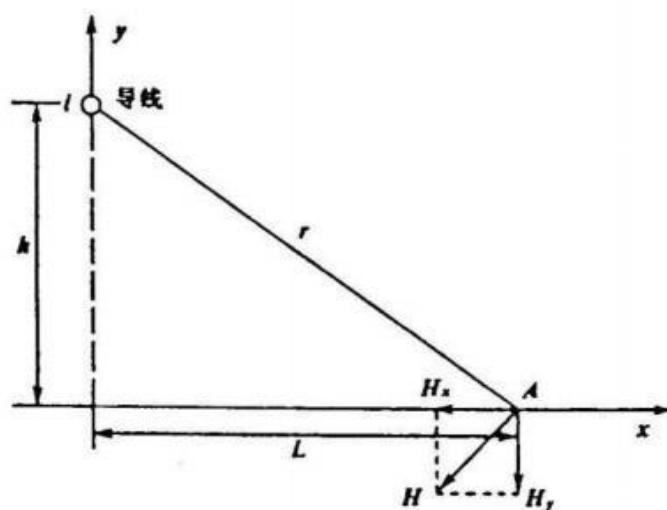
在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，—；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点的水平距离，m。



专题图 1 磁感应强度向量图

2) 参数的选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）8.1.2.3 预测工况及环境条件

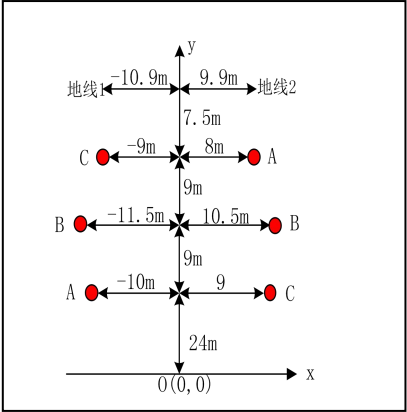
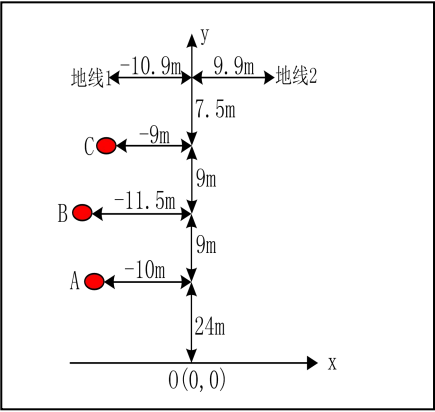
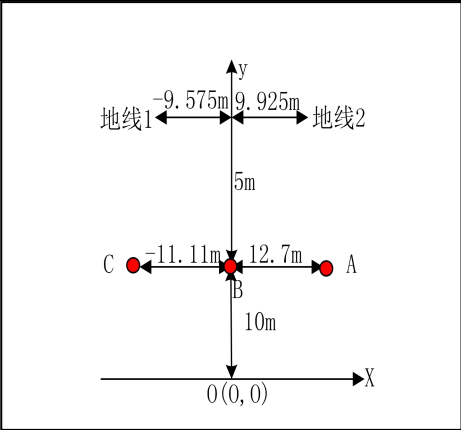
的选择。塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。当导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度影响范围越大。故本次预测选取电磁环境影响最大的塔型进行预测，预测结果能够反映本项目建成投产后电磁环境影响最不利的情况，偏保守可行。

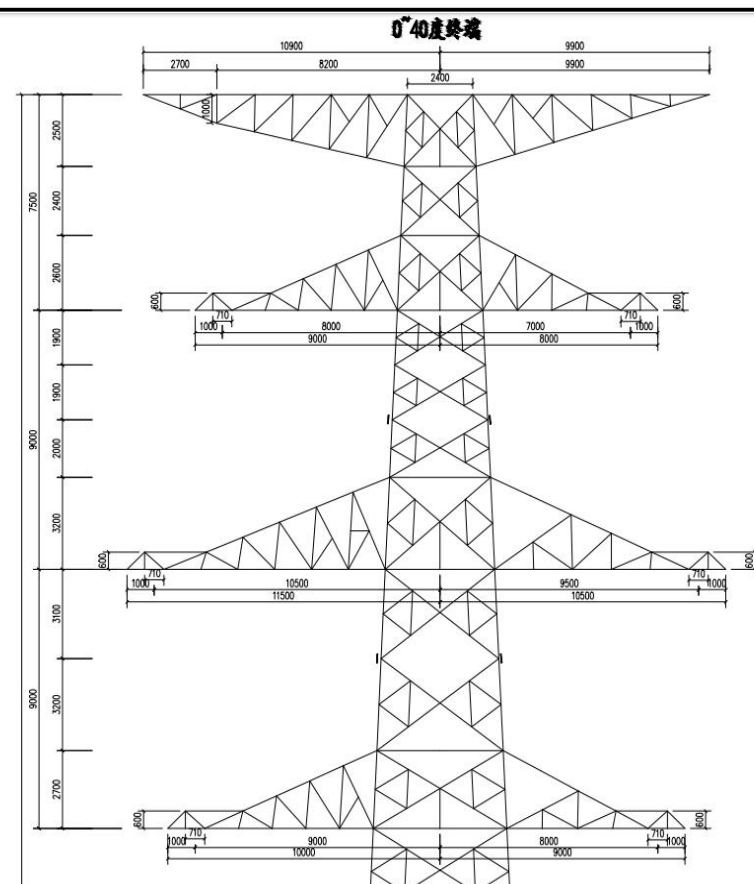
根据初步设计文件，本项目 330 千伏架空输电线路在甘塘 750 千伏变电站出线侧 0.2km 按照双回路单边挂线架设（另一侧预留），双回路段不涉及电磁环境敏感目标，导线对地最低高度为 24m，本项目新建双回路耐张塔 1 基。因此，双回路段预测塔型选择 330-HC22S-DJ 进行预测。

根据初步设计文件，本项目 330 千伏架空输电线路单回路长度约 9.8km，单回路段不涉及电磁环境敏感目标，导线对地最低高度为 10，单回路段预测塔型选择横担最大的塔型 330-HC22D-ZYT2 进行预测。

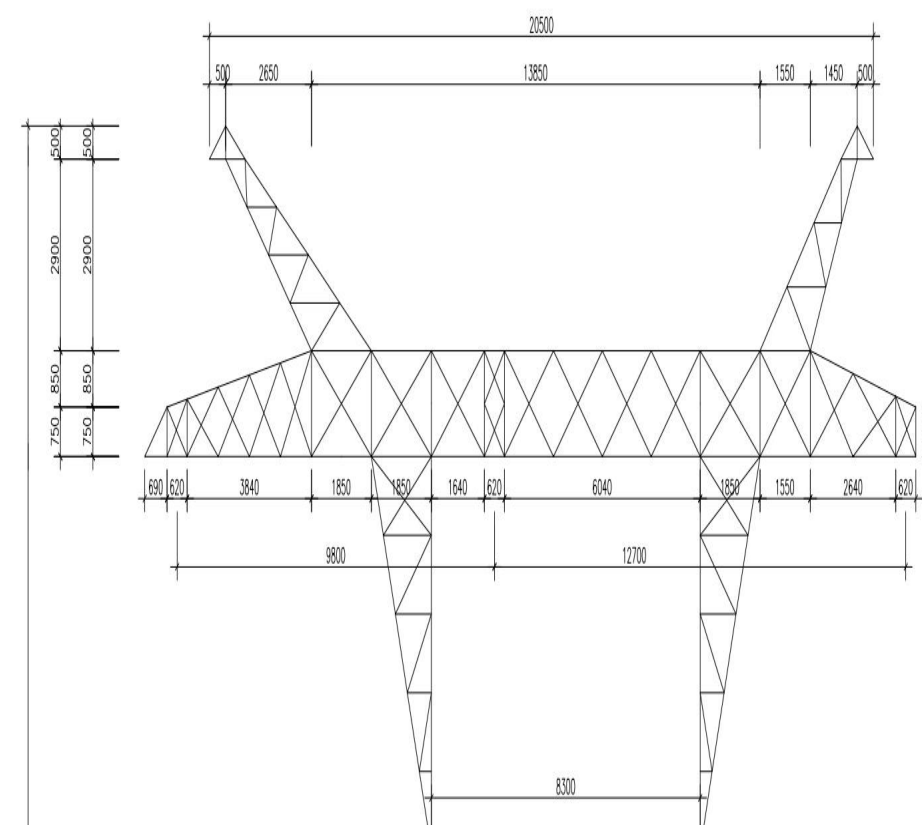
架空线路段具体预测参数见下表。

专题表 7 本项目输电线路计算参数一览表

预测参数	330 千伏双回架空线路（双侧挂线）	330 千伏双回架空线路（单侧挂线）	330 千伏单回架空线路
计算电压	346.5 千伏	346.5 千伏	346.5 千伏
计算电流	2080A	2080A	2080A
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
导线分裂数	双分裂	双分裂	双分裂
分裂间距	500mm	500mm	500mm
排列方式	垂直排列	垂直排列	水平排列
	地线 1（-10.9， 49.5） 地线 2（9.9， 49.5） C（-9， 42） A（8， 42） B（-11.5， 33） B（10.5， 33） A（-10， 24） C（9， 24）	地线 1（-10.9， 49.5） 地线 2（9.9， 49.5） C（-9， 42） B（-11.5， 33） A（-10， 24）	地线 1（-9.575， 15） 地线 2（9.925， 15） C（-11.11， 10） B（0， 10） A（12.7， 10）
导线外径	33.8mm	33.8mm	33.8mm
计算的导线对地高度	24m	24m	10m
计算距离	-65~65m	-65~65m	-65~65m
预测塔型			



330-HC22S-DJ 杆塔



330-HC22D-ZYT2 杆塔

3) 工频电场、工频磁场的计算结果

①330 千伏双回架空线路段（双侧挂线）

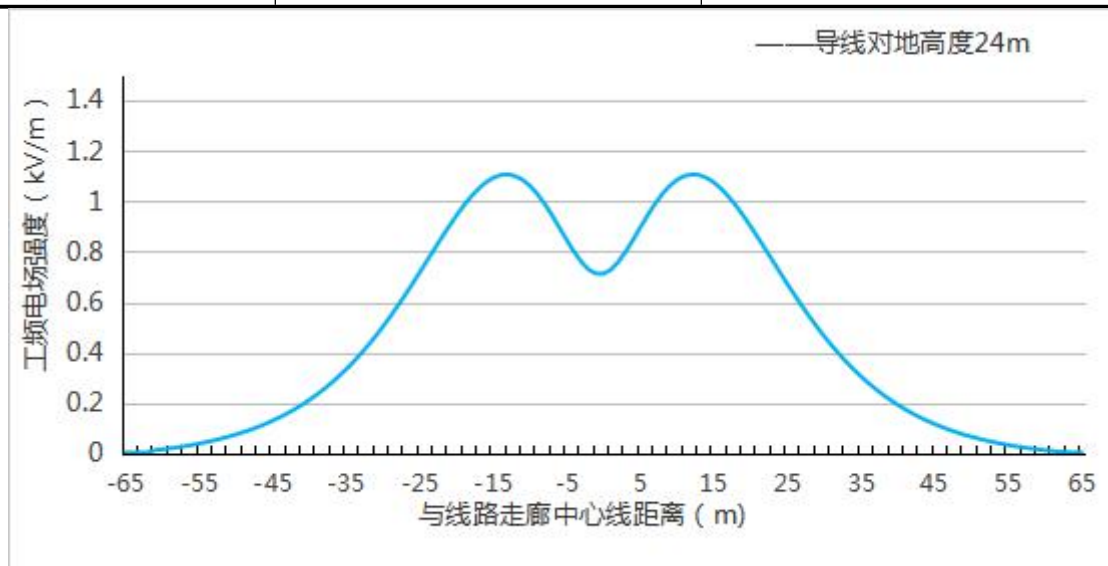
计算导线对地高度为 24m，垂直线路方向为-65~65m，计算点离地面高 1.5m，其线下工频电场强度、工频磁感应强度的计算结果见下表。

专题表 8 本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段的电磁计算结果

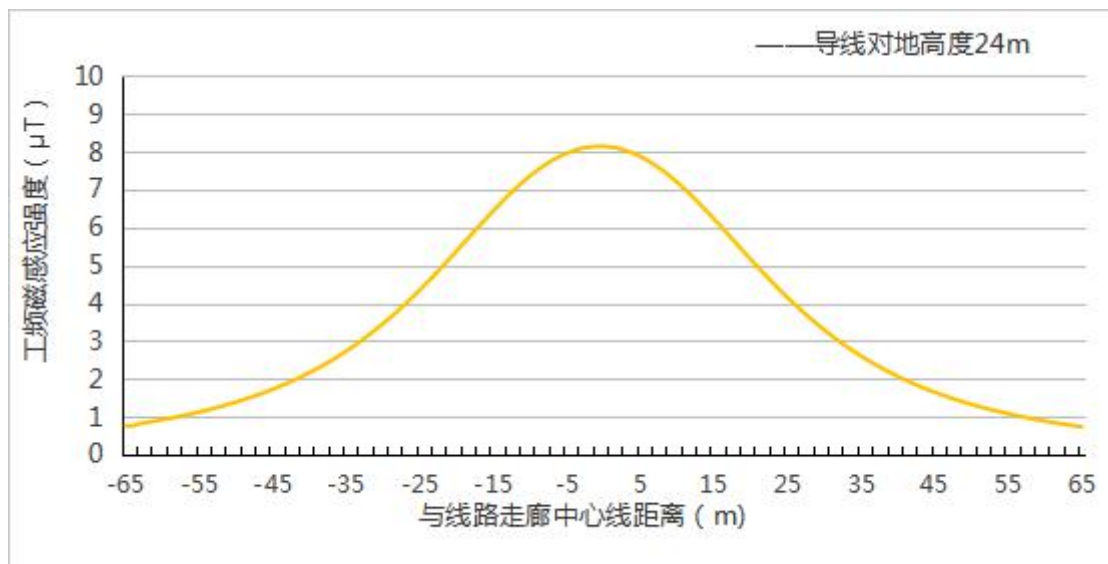
距线路走廊中心距离 (m)	导线对地高度 24m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-65	0.0036	0.7583
-64	0.0048	0.7872
-63	0.007	0.8175
-62	0.0096	0.8493
-61	0.0127	0.8826
-60	0.0161	0.9176
-59	0.0199	0.9544
-58	0.024	0.993
-57	0.0286	1.0336
-56	0.0336	1.0762
-55	0.039	1.121
-54	0.045	1.1682
-53	0.0515	1.2178
-52	0.0586	1.2699
-51	0.0664	1.3249
-50	0.0748	1.3827
-49	0.084	1.4436
-48	0.094	1.5077
-47	0.1049	1.5752
-46	0.1168	1.6463
-45	0.1297	1.7213
-44	0.1436	1.8002
-43	0.1588	1.8834
-42	0.1752	1.9711
-41	0.193	2.0634
-40	0.2123	2.1606
-39	0.2331	2.2629
-38	0.2555	2.3706
-37	0.2797	2.4839
-36	0.3056	2.6031
-35	0.3335	2.7283
-34	0.3633	2.8597
-33	0.3951	2.9976
-32	0.4289	3.1421
-31	0.4648	3.2933
-30	0.5027	3.4513
-29	0.5425	3.6162
-28	0.5841	3.7878
-27	0.6273	3.9662
-26	0.6719	4.1511
-25	0.7176	4.3421
-24	0.7638	4.539
-23	0.8101	4.7412
-22	0.8559	4.9479
-21	0.9005	5.1585
-20	0.9431	5.3719

-19	0.9827	5.5869
-18	1.0185	5.8025
-17	1.0494	6.0171
-16	1.0746	6.2293
-15	1.0929	6.4375
-14	1.1037	6.6401
-13	1.1063	6.8354
-12	1.1	7.0218
-11	1.0849	7.1978
-10	1.0609	7.3619
-9	1.0287	7.5128
-8	0.9893	7.6493
-7	0.9442	7.7706
-6	0.8955	7.8758
-5	0.8459	7.9642
-4	0.799	8.0355
-3	0.7586	8.0892
-2	0.7286	8.1251
-1	0.7126	8.1431
0	0.7126	8.1431
1	0.7286	8.1251
2	0.7586	8.0892
3	0.799	8.0355
4	0.8459	7.9642
5	0.8955	7.8758
6	0.9442	7.7706
7	0.9893	7.6493
8	1.0287	7.5128
9	1.0609	7.3619
10	1.0849	7.1978
11	1.1	7.0218
12	1.1063	6.8354
13	1.1037	6.6401
14	1.0929	6.4375
15	1.0746	6.2293
16	1.0494	6.0171
17	1.0185	5.8025
18	0.9827	5.5869
19	0.9431	5.3719
20	0.9005	5.1585
21	0.8559	4.9479
22	0.8101	4.7412
23	0.7638	4.539
24	0.7176	4.3421
25	0.6719	4.1511
26	0.6273	3.9662
27	0.5841	3.7878
28	0.5425	3.6162
29	0.5027	3.4513
30	0.4648	3.2933
31	0.4289	3.1421
32	0.3951	2.9976
33	0.3633	2.8597
34	0.3335	2.7283
35	0.3056	2.6031
36	0.2797	2.4839
37	0.2555	2.3706
38	0.2331	2.2629

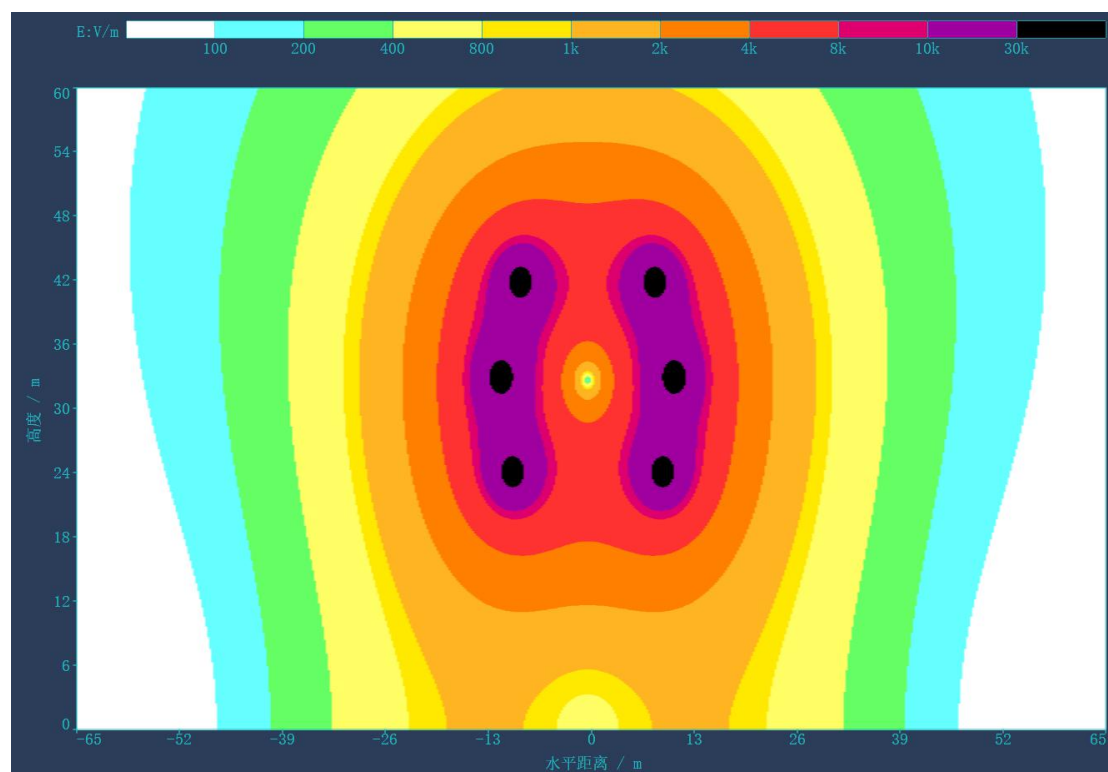
39	0.2123	2.1606
40	0.193	2.0634
41	0.1752	1.9711
42	0.1588	1.8834
43	0.1436	1.8002
44	0.1297	1.7213
45	0.1168	1.6463
46	0.1049	1.5752
47	0.094	1.5077
48	0.084	1.4436
49	0.0748	1.3827
50	0.0664	1.3249
51	0.0586	1.2699
52	0.0515	1.2178
53	0.045	1.1682
54	0.039	1.121
55	0.0336	1.0762
56	0.0286	1.0336
57	0.024	0.993
58	0.0199	0.9544
59	0.0161	0.9176
60	0.0127	0.8826
61	0.0096	0.8493
62	0.007	0.8175
63	0.0048	0.7872
64	0.0036	0.7583
65	0.0037	0.7307
最大值	1.1063	8.1431
最大值出现距离 (m)	-13、12	-1、0



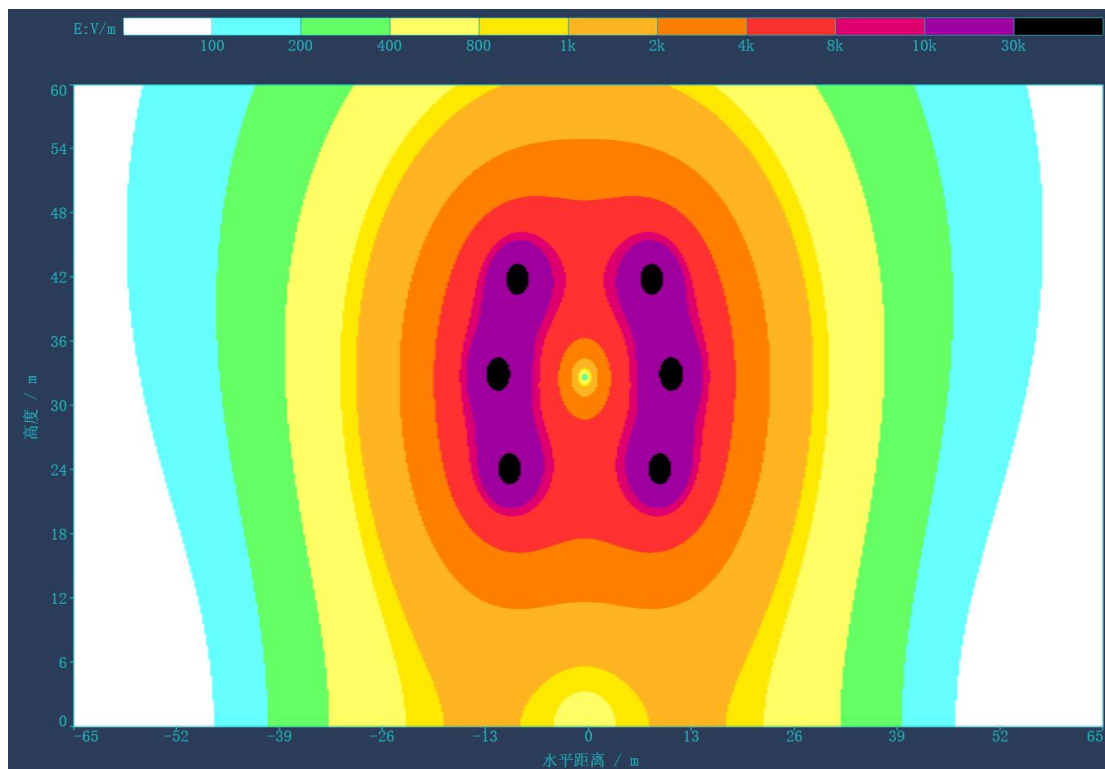
专题图 2 本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段工频电场变化趋势图



专题图 3 本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段工频磁场变化趋势图



专题图 4 本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段工频电场等值线图



专题图 5 本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段工频磁场等值线图

②330 千伏双回架空线路段（单侧运行）

计算导线对地高度为 24m，垂直线路方向为-65~65m，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。

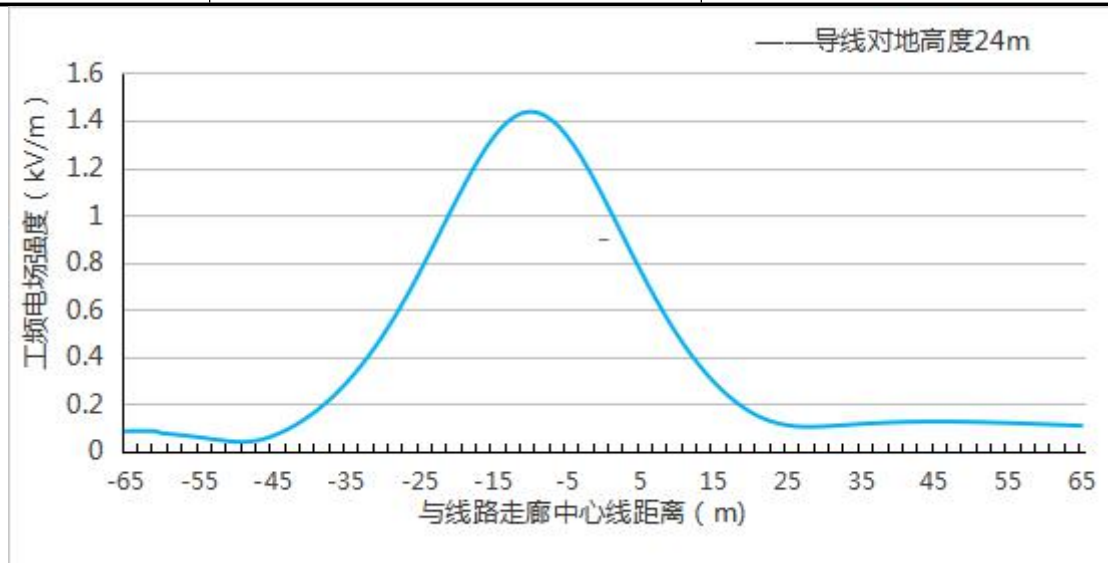
专题表 9 本项目 330 千伏双回架空线路单侧挂线段的电磁计算结果

距线路走廊中心 距离(m)	导线对地高度 24m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-65	0.0864	1.6145
-64	0.085	1.6597
-63	0.0833	1.7066
-62	0.0814	1.7554
-61	0.0792	1.806
-60	0.0767	1.8586
-59	0.0739	1.9132
-58	0.0708	1.97
-57	0.0674	2.0291
-56	0.0637	2.0905
-55	0.0597	2.1543
-54	0.0555	2.2207
-53	0.0512	2.2898
-52	0.0471	2.3616
-51	0.0434	2.4364
-50	0.0407	2.5141
-49	0.0399	2.595
-48	0.0417	2.6791
-47	0.0466	2.7666
-46	0.0544	2.8576
-45	0.0648	2.9523

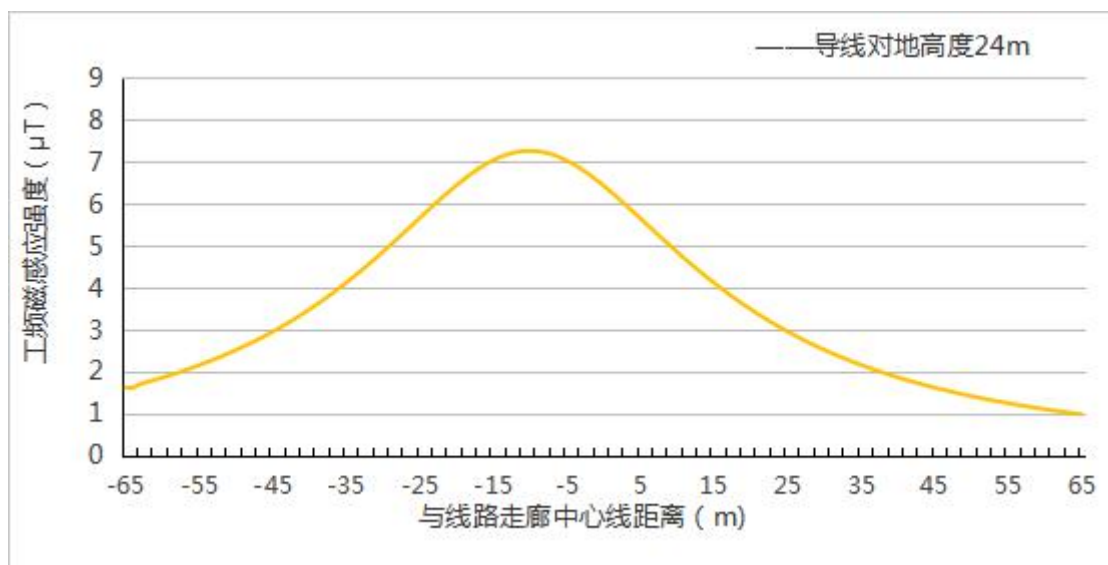
-44	0.0777	3.0506
-43	0.0926	3.1528
-42	0.1096	3.259
-41	0.1287	3.3692
-40	0.1498	3.4835
-39	0.1729	3.602
-38	0.1983	3.7248
-37	0.2259	3.8519
-36	0.2559	3.9833
-35	0.2883	4.1189
-34	0.3233	4.2587
-33	0.3609	4.4026
-32	0.4012	4.5503
-31	0.4443	4.7017
-30	0.4901	4.8563
-29	0.5386	5.0139
-28	0.5898	5.174
-27	0.6436	5.3358
-26	0.6996	5.4987
-25	0.7577	5.6619
-24	0.8176	5.8245
-23	0.8786	5.9852
-22	0.9404	6.143
-21	1.0022	6.2964
-20	1.0633	6.4441
-19	1.1228	6.5844
-18	1.1799	6.7157
-17	1.2336	6.8365
-16	1.2829	6.9451
-15	1.3268	7.04
-14	1.3644	7.1197
-13	1.3949	7.1829
-12	1.4174	7.2287
-11	1.4316	7.2561
-10	1.4369	7.2649
-9	1.4334	7.2547
-8	1.4211	7.2259
-7	1.4002	7.1789
-6	1.3713	7.1145
-5	1.335	7.0338
-4	1.2922	6.9381
-3	1.2438	6.8288
-2	1.1907	6.7075
-1	1.1339	6.5759
0	1.0745	6.4355
1	1.0132	6.288
2	0.951	6.1349
3	0.8887	5.9775
4	0.827	5.8174
5	0.7664	5.6555
6	0.7074	5.4931
7	0.6505	5.331
8	0.596	5.17
9	0.544	5.011
10	0.4949	4.8543

11	0.4487	4.7005
12	0.4054	4.5501
13	0.3652	4.4033
14	0.3279	4.2603
15	0.2937	4.1213
16	0.2625	3.9864
17	0.2342	3.8557
18	0.2088	3.7293
19	0.1863	3.6071
20	0.1667	3.4891
21	0.15	3.3753
22	0.1361	3.2655
23	0.125	3.1597
24	0.1165	3.0579
25	0.1105	2.9598
26	0.1067	2.8654
27	0.1047	2.7747
28	0.1041	2.6873
29	0.1047	2.6033
30	0.1059	2.5225
31	0.1077	2.4449
32	0.1098	2.3702
33	0.1119	2.2983
34	0.114	2.2293
35	0.1161	2.1628
36	0.118	2.099
37	0.1197	2.0375
38	0.1212	1.9784
39	0.1225	1.9215
40	0.1236	1.8668
41	0.1244	1.8141
42	0.1251	1.7633
43	0.1256	1.7145
44	0.1259	1.6675
45	0.126	1.6221
46	0.126	1.5785
47	0.1258	1.5364
48	0.1255	1.4958
49	0.1251	1.4567
50	0.1245	1.419
51	0.1239	1.3826
52	0.1232	1.3474
53	0.1223	1.3135
54	0.1214	1.2808
55	0.1205	1.2492
56	0.1195	1.2186
57	0.1184	1.1891
58	0.1173	1.1606
59	0.1161	1.133
60	0.1149	1.1064
61	0.1137	1.0806
62	0.1125	1.0556
63	0.1112	1.0315
64	0.11	1.0081
65	0.1087	0.9855

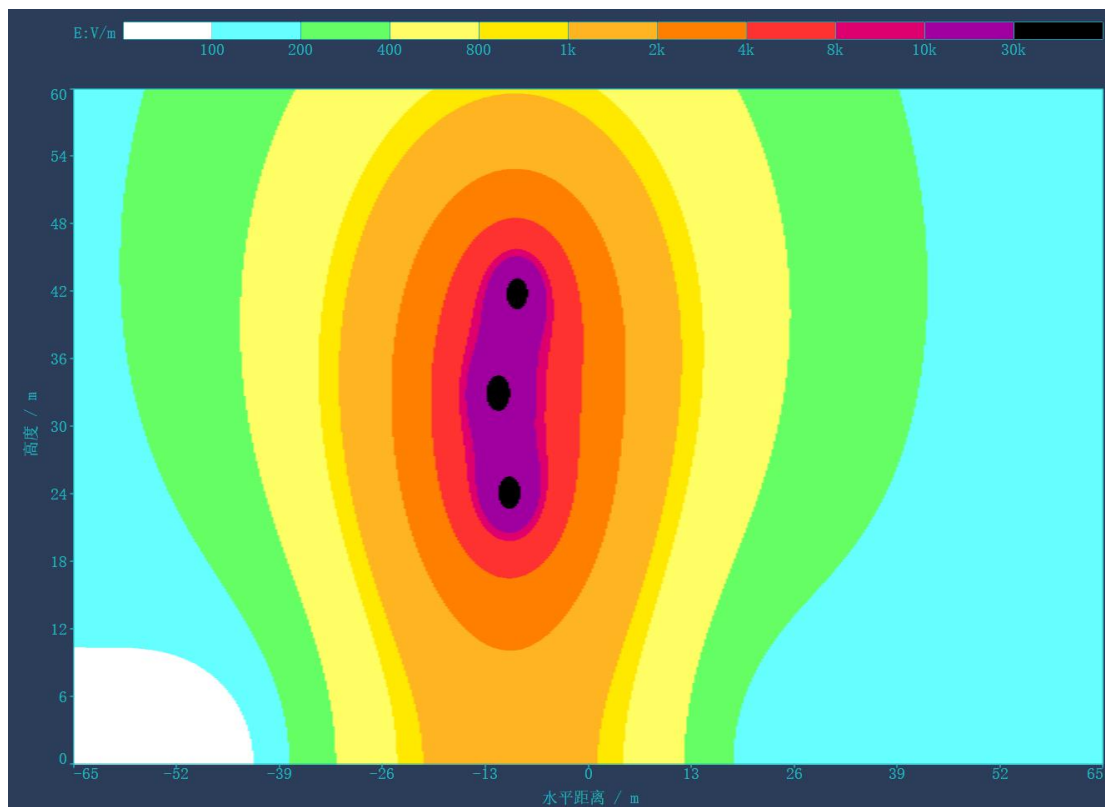
最大值	1.4369	7.2649
最大值出现距离	-10	-10



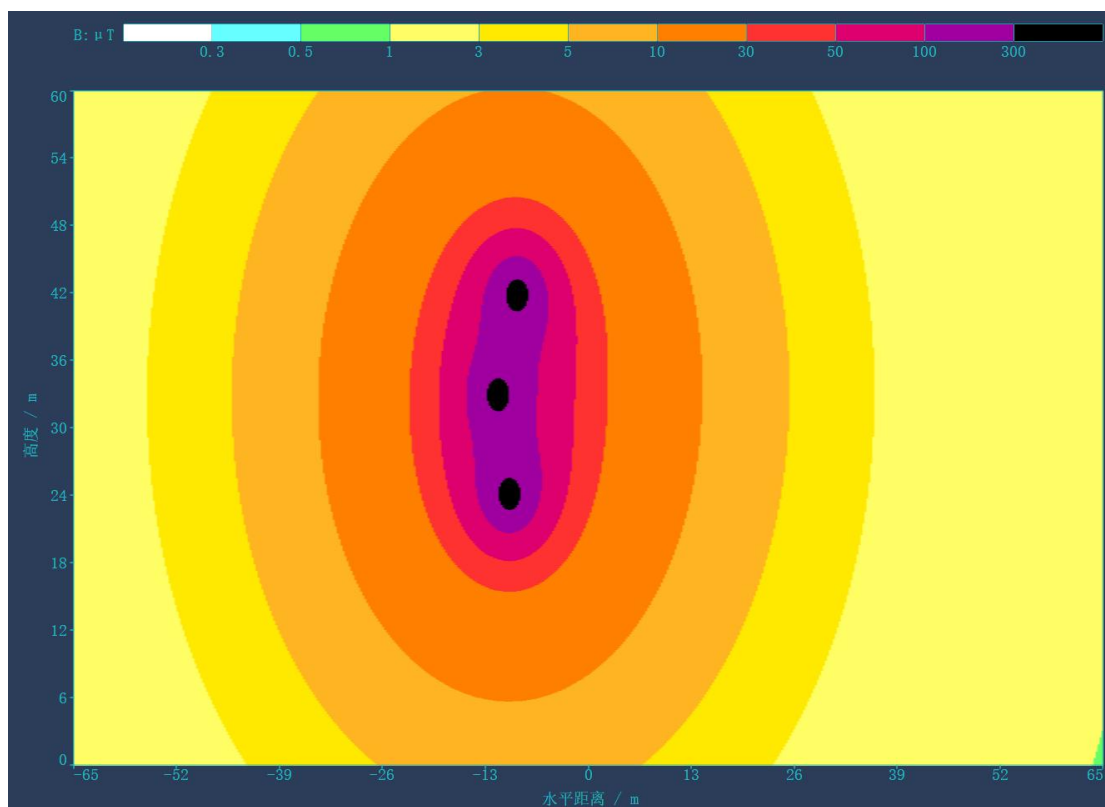
专题图 6 本项目 330 千伏双回架空线路单侧挂线段工频电场变化趋势图



专题图 7 本项目 330 千伏双回架空线路单侧挂线段工频磁场变化趋势图



专题图 8 本项目 330 千伏双回架空线路段单侧挂线段工频电场等值线图



专题图 9 本项目 330 千伏双回架空线路段单侧挂线段工频磁场等值线图

③330 千伏单回架空线路段

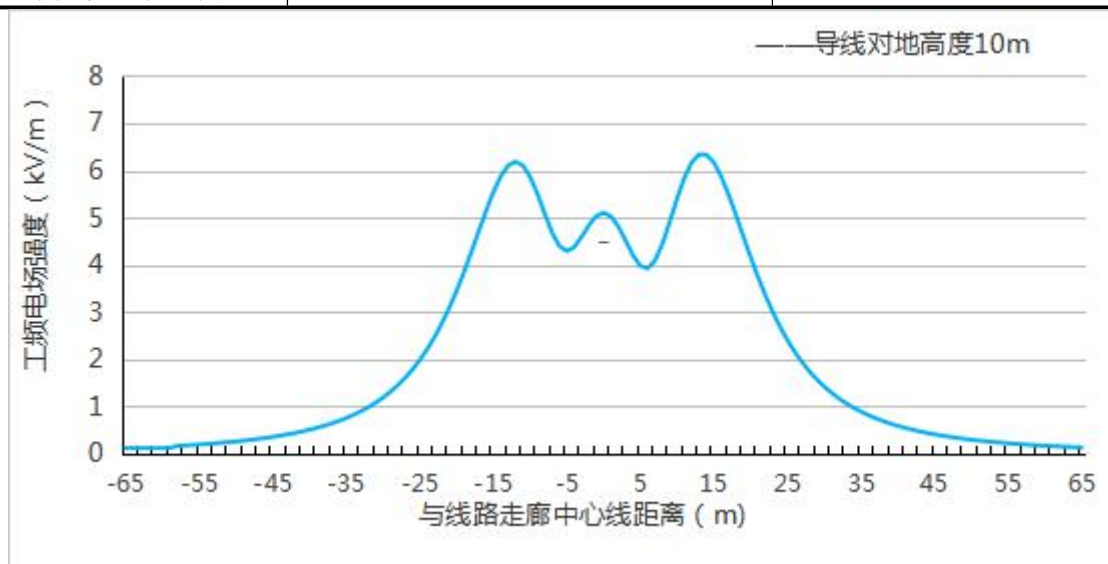
计算导线对地高度为 10m 时，垂直线路方向为-65~65m，计算点离地面高 1.5m，其线下工频电场强度、工频磁感应强度的计算结果见下表。

专题表 10 本项目 330 千伏单回架空线路段的电磁计算结果

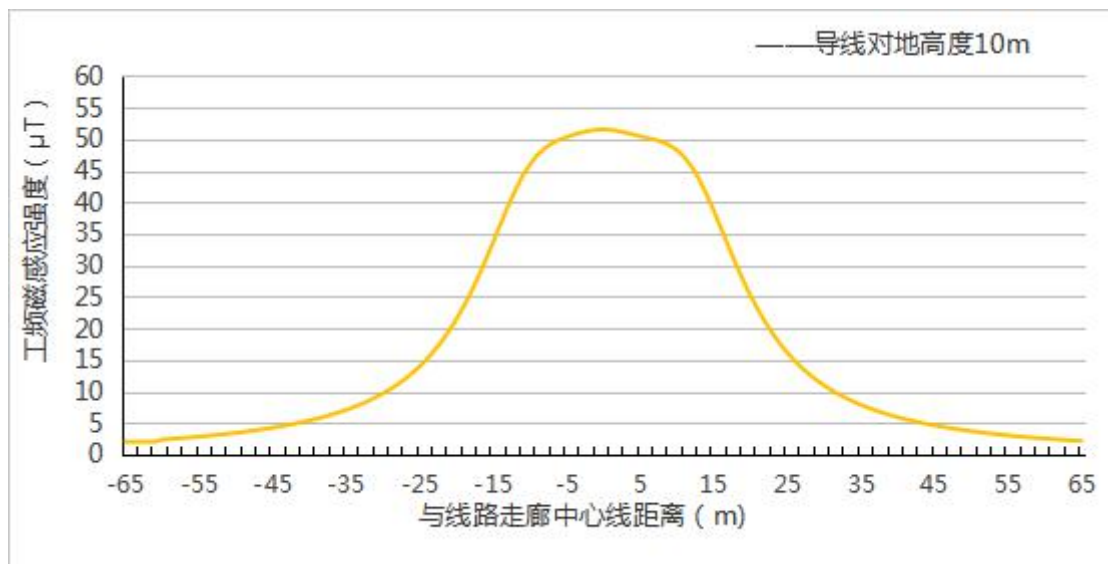
距线路走廊中心距离 (m)	导线对地高度 10m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-65	0.1166	2.016
-64	0.1222	2.0798
-63	0.1281	2.1468
-62	0.1345	2.217
-61	0.1412	2.2907
-60	0.1485	2.3683
-59	0.1562	2.4498
-58	0.1645	2.5357
-57	0.1734	2.6261
-56	0.1829	2.7215
-55	0.1931	2.8223
-54	0.2042	2.9288
-53	0.216	3.0414
-52	0.2288	3.1608
-51	0.2427	3.2873
-50	0.2577	3.4216
-49	0.2739	3.5644
-48	0.2915	3.7163
-47	0.3106	3.8782
-46	0.3315	4.051
-45	0.3542	4.2357
-44	0.3791	4.4333
-43	0.4063	4.6452
-42	0.4362	4.8726
-41	0.469	5.1173
-40	0.5052	5.3809
-39	0.5451	5.6654
-38	0.5893	5.9731
-37	0.6383	6.3066
-36	0.6928	6.6688
-35	0.7534	7.063
-34	0.8212	7.493
-33	0.897	7.9632
-32	0.982	8.4785
-31	1.0777	9.0449
-30	1.1855	9.6688
-29	1.3072	10.358
-28	1.4449	11.1213
-27	1.601	11.9689
-26	1.778	12.9124
-25	1.9788	13.965
-24	2.2064	15.1417
-23	2.4639	16.459
-22	2.7542	17.9348
-21	3.0793	19.5874
-20	3.4399	21.4344
-19	3.8341	23.4899
-18	4.2561	25.7609

-17	4.6942	28.2415
-16	5.1292	30.906
-15	5.533	33.7014
-14	5.8697	36.5428
-13	6.0994	39.3162
-12	6.1865	41.8926
-11	6.1101	44.1537
-10	5.874	46.0208
-9	5.5122	47.4738
-8	5.0878	48.5513
-7	4.686	49.3314
-6	4.3978	49.9055
-5	4.2905	50.3539
-4	4.3726	50.7295
-3	4.586	51.0521
-2	4.8361	51.312
-1	5.0309	51.482
0	5.1047	51.5359
1	5.0293	51.4643
2	4.8166	51.2831
3	4.5153	51.0285
4	4.204	50.7428
5	3.9782	50.4578
6	3.9256	50.1817
7	4.0882	49.8921
8	4.4403	49.534
9	4.908	49.024
10	5.4031	48.262
11	5.845	47.1497
12	6.1699	45.6171
13	6.3371	43.6464
14	6.3325	41.2834
15	6.168	38.6291
16	5.8743	35.8139
17	5.4913	32.9678
18	5.0583	30.198
19	4.6083	27.5795
20	4.1655	25.1562
21	3.7457	22.9463
22	3.3577	20.9509
23	3.0054	19.1603
24	2.6893	17.5588
25	2.4079	16.1285
26	2.1587	14.8512
27	1.9386	13.7093
28	1.7445	12.687
29	1.5734	11.7697
30	1.4223	10.9448
31	1.2889	10.2011
32	1.1708	9.5289
33	1.0661	8.9197
34	0.9731	8.3662
35	0.8902	7.8621
36	0.8163	7.4018
37	0.7501	6.9804

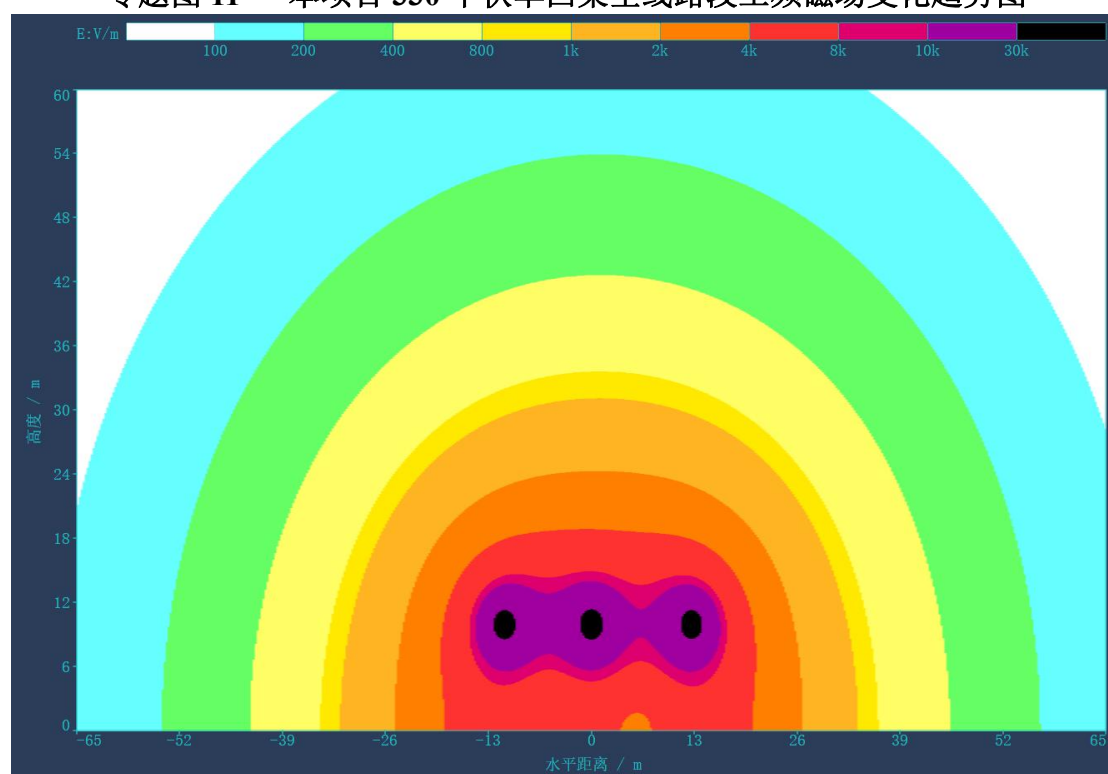
38	0.6908	6.5939
39	0.6374	6.2384
40	0.5894	5.9109
41	0.5459	5.6085
42	0.5067	5.3287
43	0.471	5.0693
44	0.4386	4.8285
45	0.4091	4.6044
46	0.3822	4.3956
47	0.3576	4.2007
48	0.335	4.0186
49	0.3143	3.8481
50	0.2953	3.6882
51	0.2777	3.5381
52	0.2616	3.3971
53	0.2467	3.2643
54	0.2328	3.1393
55	0.22	3.0213
56	0.2082	2.9098
57	0.1971	2.8045
58	0.1869	2.7047
59	0.1773	2.6103
60	0.1684	2.5207
61	0.1601	2.4356
62	0.1523	2.3549
63	0.145	2.278
64	0.1382	2.2049
65	0.1318	2.1353
最大值	6.3371	51.5359
最大值出现距离	13	0



专题图 10 本项目 330 千伏单回架空线路段工频电场变化趋势图



专题图 11 本项目 330 千伏单回架空线路段工频磁场变化趋势图



专题图 12 本项目 330 千伏单回架空线路段工频电场等值线图



专题图 13 本项目 330 千伏单回架空线路段工频磁场等值线图

(4)预测结果分析

由上述预测结果可以看出：

①本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段：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呈现增大后减小趋势，工频磁感应强度呈现逐步减小趋势。线路导线对地高度为 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.1063kV/m，出现在距离线路中心线地面投影-13m 和 12m 处；工频磁感应强度最大值为 8.1431 μ T，出现在距离线路中心线地面投影-1m 和 0m 处，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、工频磁感应强度 100 μ T 要求。

②本项目 330 千伏双回架空线路单侧挂线段：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、工频磁感应强度呈现逐渐减小趋势。线路导线对地高度为 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4369kV/m，出现在距离线路中心线地面投影-10m 处；工频磁感应强度最大值为 7.2649 μ T，出现在距离线路中心线地面投影-10m 处，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、工频磁感应强度 100 μ T 要求。

③本项目新建 330 千伏单回架空线路段：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呈现先减小后增大再减小的趋势，工频磁感应强度呈现逐渐减小趋势。导线对地高度 10m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.3371kV/m，出现在距离线路中心线地面投影 13m 处；工频磁感应强度最大值为 51.5359μT，出现在距离线路中心线地面投影 0m 处，上述结果分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 要求。

(二)新建 330 千伏架空线路交叉钻越 330 千伏输电线路电磁环境影响预测

根据初步设计资料，本项目 330 千伏输电线路涉及交叉钻越 330 千伏电压等级输电线路。本项目交叉钻越处评价范围内均不涉及电磁环境敏感目标。具体交叉钻越情况见专题见下表。

专题表 11 本项目输电线路交叉钻越 330 千伏输电线路情况表

序号	交叉钻越线路名称	基本情况	被钻越线路的基本情况			钻越时本项目线路情况
			导线排列方式	导线分裂数	钻越净空距离	
1	330 千伏明朗 I 线	单回	三角排列	2	8.6m	单回
2	330 千伏明臻 I 线	单回	三角排列	2	9.3m	单回
3	330 千伏明杰 I 线	单回	三角排列	2	11.6m	单回



专题图 14（a） 本项目交叉钻越线路示意图



专题图 14 (b) 本项目交叉钻越线路示意图

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,330 千伏及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越时,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。本次评价采用模式预测的方法来分析本项目与交流输电线路交叉跨越处的电磁环境影响。

本项目 330 千伏单回线路交叉钻越 330 千伏明朗 I 线、330 千伏明臻 I 线和明杰 I 线,其中本项目线路与 330 千伏明朗 I 线净空高度间距最小,为 8.6m。因此,本次选取 330 千伏明朗 I 线进行交叉钻越影响预测。

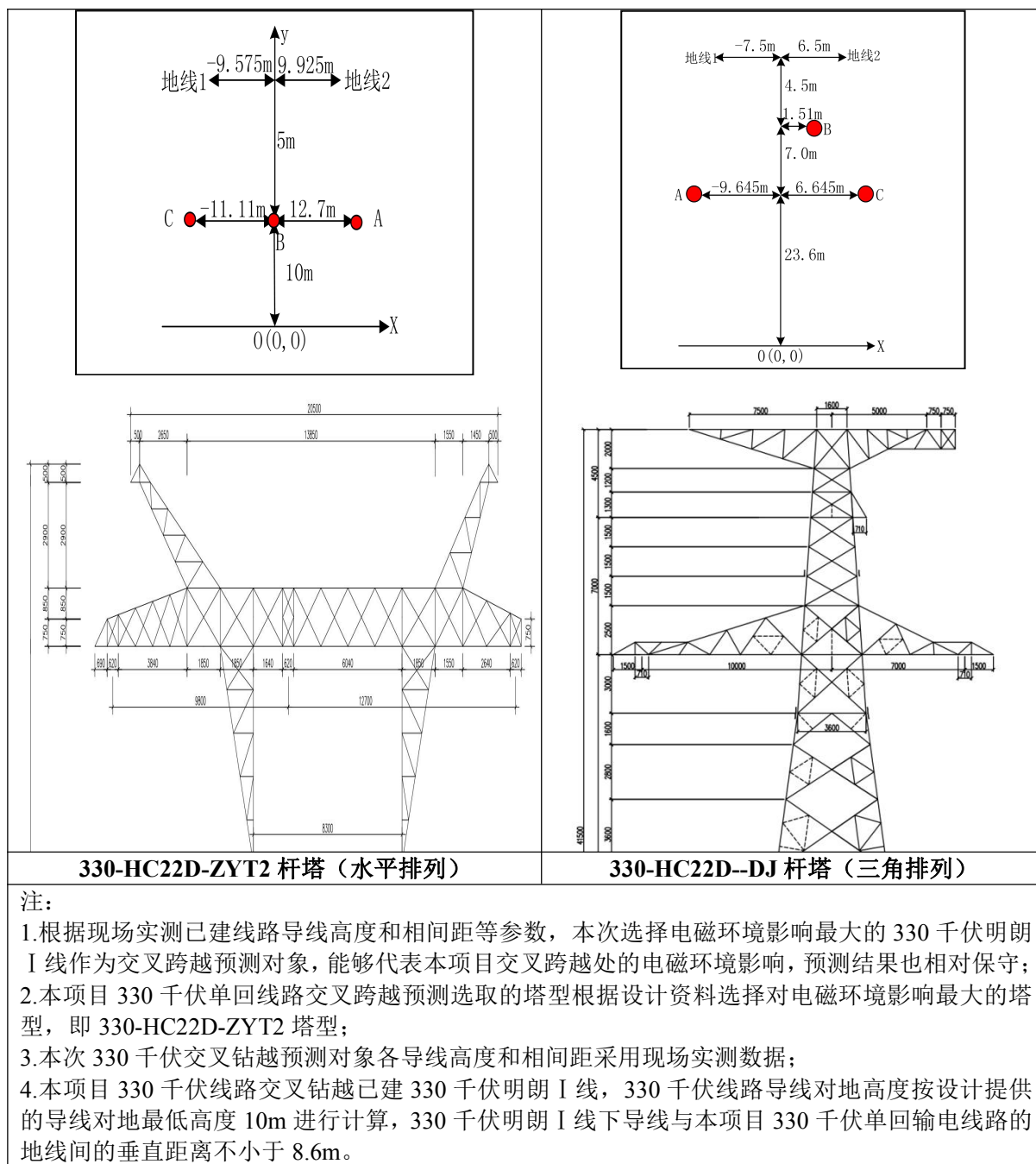
本次预测交叉跨越角度按最保守的 0°来考虑,预测结果也相对保守。

(1)预测参数选取

本项目 330 千伏单回线路交叉钻越 330 千伏明朗 I 线预测参数见专题下表。

专题表 12 本项目 330 千伏单回线路交叉钻越 330 千伏明朗 I 线电磁预测参数一览表

预测参数	本项目 330 千伏单回线路交叉钻越 330 千伏单回线路	
	本项目 330 千伏输电线路	330 千伏明朗 I 线
预测塔型	330-HC22D-ZYT2	330-HC22D-DJ
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45-45/7
导线排列方式	水平排列	三角排列
	地线 1 (-9.575, 15) 地线 2 (9.925, 15) C (-11.11, 10) B (0, 10) A (12.7, 10)	地线 1 (-7.5, 35.1) 地线 2 (6.5, 35.1) B (1.51, 30.6) A (-9.645, 23.6) C (6.645, 23.6)
分裂型式	双分裂	双分裂
导线外径	33.8mm	33.8mm
分裂间距	500mm	500mm
预测电压	346.5kV	346.5kV
额定电流	2080A	2080A
计算点距地高	1.5m	1.5m
导线计算高度	10m	23.6m
计算距离	-65m~65m	



(2)预测结果

本项目 330 千伏单回线路交叉跨越 330 千伏明朗 I 线预测结果见下表。

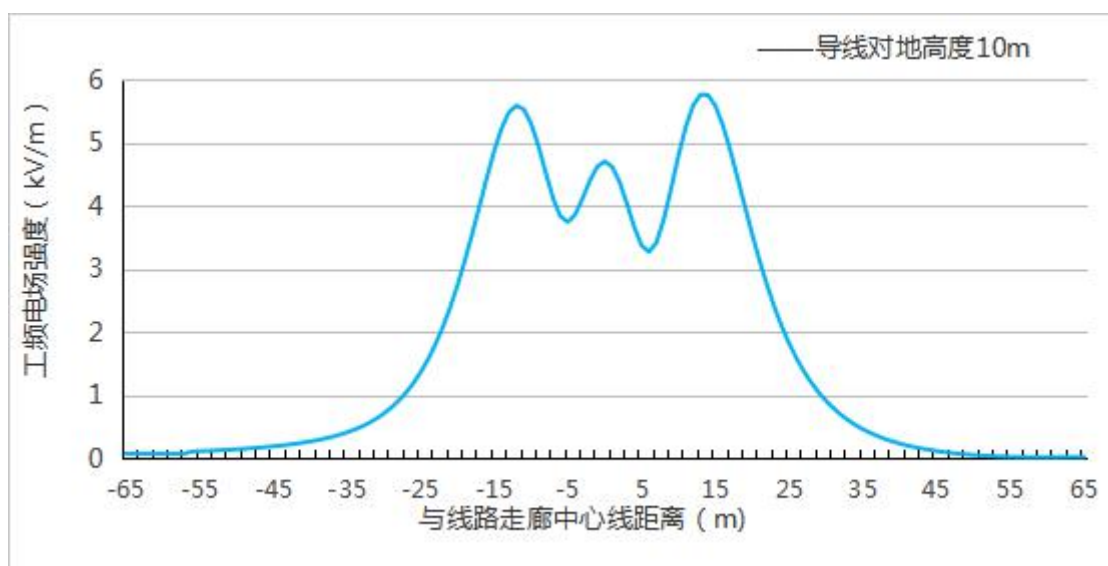
专题表 13 本项目 330 千伏单回线路跨越 330 千伏单回线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线水平距离（m）	导线离地高度 10m	
	电场强度（kV/m）	磁感应强度（ μ T）
-65	0.078	1.2362
-64	0.0807	1.2822
-63	0.0837	1.3308
-62	0.0868	1.3822
-61	0.0901	1.4365
-60	0.0936	1.494
-59	0.0973	1.5549
-58	0.1013	1.6196

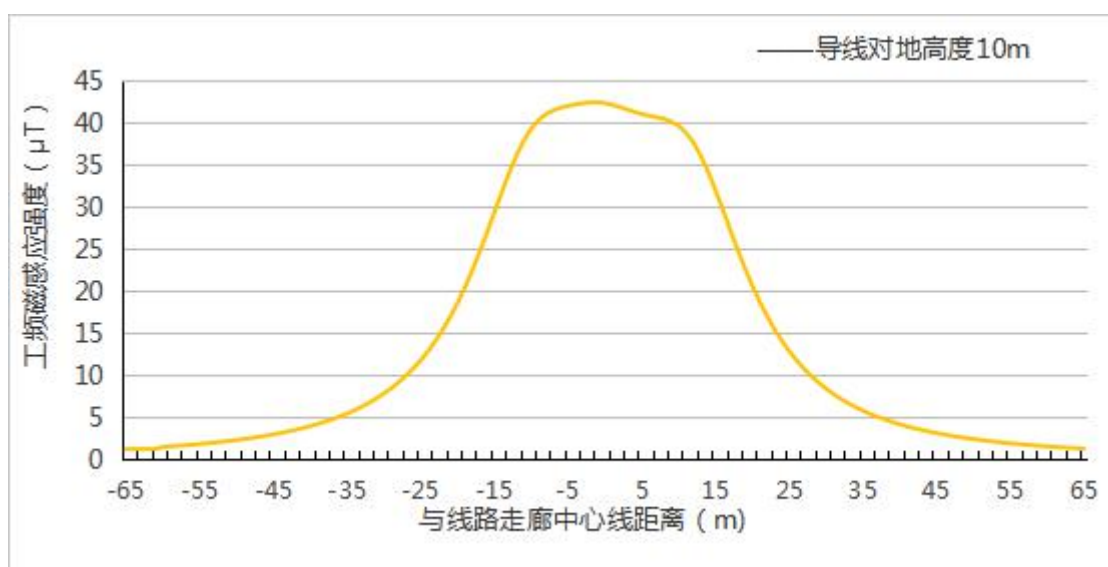
距线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 10m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-57	0.1056	1.6882
-56	0.1102	1.7611
-55	0.1151	1.8387
-54	0.1203	1.9214
-53	0.126	2.0095
-52	0.132	2.1037
-51	0.1386	2.2042
-50	0.1457	2.3119
-49	0.1535	2.4272
-48	0.1619	2.5509
-47	0.1711	2.6839
-46	0.1812	2.8269
-45	0.1923	2.9809
-44	0.2046	3.1471
-43	0.2182	3.3266
-42	0.2334	3.5209
-41	0.2504	3.7314
-40	0.2696	3.9599
-39	0.2912	4.2084
-38	0.3158	4.479
-37	0.3439	4.7742
-36	0.3761	5.0969
-35	0.4132	5.4501
-34	0.4561	5.8376
-33	0.5058	6.2635
-32	0.5638	6.7324
-31	0.6314	7.2498
-30	0.7106	7.8215
-29	0.8032	8.4547
-28	0.9119	9.1572
-27	1.0393	9.9379
-26	1.1884	10.8069
-25	1.3629	11.7755
-24	1.5663	12.8562
-23	1.8025	14.0623
-22	2.0749	15.4081
-21	2.3866	16.9073
-20	2.7387	18.5724
-19	3.1301	20.4119
-18	3.5553	22.4268
-17	4.0026	24.6062
-16	4.4523	26.921
-15	4.8756	29.3183
-14	5.2349	31.7183
-13	5.4883	34.0184
-12	5.5975	36.107
-11	5.5392	37.8867
-10	5.3148	39.2994
-9	4.9571	40.3406
-8	4.53	41.0568
-7	4.1232	41.5265
-6	3.8375	41.8355
-5	3.7502	42.055
-4	3.8695	42.2283
-3	4.1255	42.3673

距线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 10m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-2	4.4117	42.4577
-1	4.6295	42.4722
0	4.7112	42.3881
1	4.6274	42.2026
2	4.389	41.9382
3	4.0437	41.6362
4	3.6719	41.3421
5	3.3792	41.0888
6	3.2748	40.885
7	3.4193	40.7089
8	3.7841	40.5081
9	4.2779	40.2033
10	4.7992	39.6991
11	5.2612	38.9015
12	5.5986	37.7401
13	5.771	36.1906
14	5.7656	34.2853
15	5.5958	32.1067
16	5.2944	29.7654
17	4.9029	27.3746
18	4.4623	25.0295
19	4.0067	22.7985
20	3.5609	20.7231
21	3.1412	18.8229
22	2.7562	17.1017
23	2.4098	15.5536
24	2.1021	14.1669
25	1.8313	12.9275
26	1.5944	11.8206
27	1.3879	10.8317
28	1.2086	9.9475
29	1.0528	9.1557
30	0.9177	8.4454
31	0.8005	7.807
32	0.6987	7.232
33	0.6102	6.713
34	0.5332	6.2435
35	0.4661	5.818
36	0.4076	5.4313
37	0.3564	5.0794
38	0.3116	4.7583
39	0.2724	4.4648
40	0.2379	4.196
41	0.2077	3.9494
42	0.1811	3.7227
43	0.1577	3.5139
44	0.1371	3.3212
45	0.1189	3.1433
46	0.1029	2.9785
47	0.0888	2.8259
48	0.0764	2.6841
49	0.0656	2.5523
50	0.0561	2.4296
51	0.0479	2.3152
52	0.0409	2.2084

距线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 10m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
53	0.0351	2.1085
54	0.0303	2.0151
55	0.0266	1.9275
56	0.0239	1.8454
57	0.0222	1.7682
58	0.0213	1.6957
59	0.0211	1.6274
60	0.0215	1.563
61	0.0221	1.5023
62	0.0229	1.445
63	0.0238	1.3909
64	0.0248	1.3396
65	0.0257	1.2911
最大值	5.771	42.4722
最大值出现距离	13	-1



专题图 15 本项目 330 千伏单回线路钻越 330 千伏单回线路工频电场强度变化趋势



专题图 16 本项目 330 千伏单回线路钻越 330 千伏单回线路工频磁场强度变化趋势

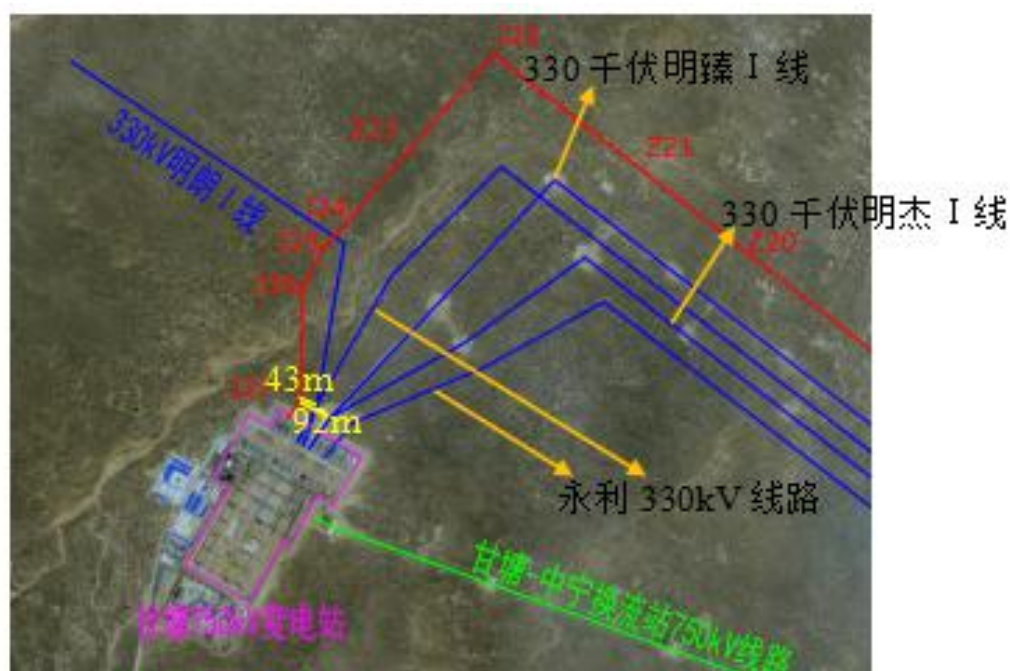
由上表、上图可知，当本项目 330 千伏单回线路钻越 330 千伏单回线路时，本项目 330 千伏单回线路对地高度为 10m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.771kV/m，小于电场强度控制限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 42.4722 μ T，小于工频磁感应强度 100 μ T 标准限值。因此，当本项目 330 千伏单回线路钻越 330 千伏单回线路时，本项目 330 千伏单回线路导线对地高度不低于 10m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

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、工频磁感应强度均将低于理论预测值。

（三）新建 330 千伏架空线路并行 330 千伏输电线路电磁环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，并行线路中心线间距小于 100m 时，应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响，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。

本项目双回线路（单侧挂线）与 330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路（同塔双回）、330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线（同塔双回）存在并行，并行段不涉及电磁环境敏感目标。因此，本次选取双回输电线路与 330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路（同塔双回）、330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线（同塔双回）并行段进行并行线路电磁环境影响分析，本项目双回路并行段按双侧挂线的最不利情况考虑，采用模式预测的方法来分析并行段的电磁环境影响。



专题图 17 本项目 330 千伏双回线路并行情况示意图

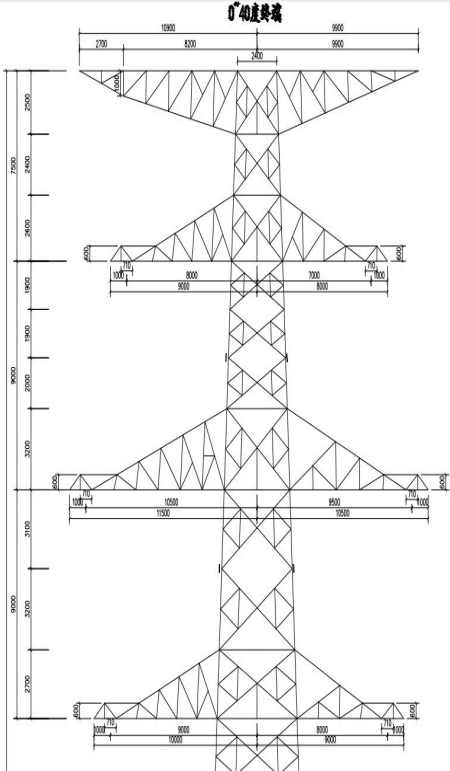
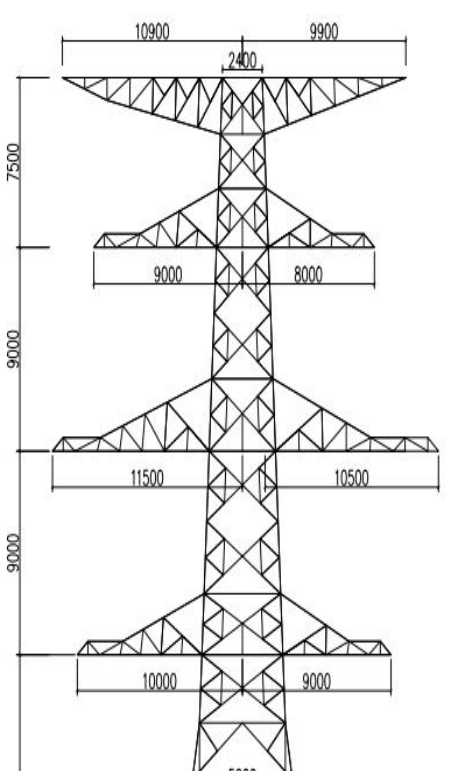
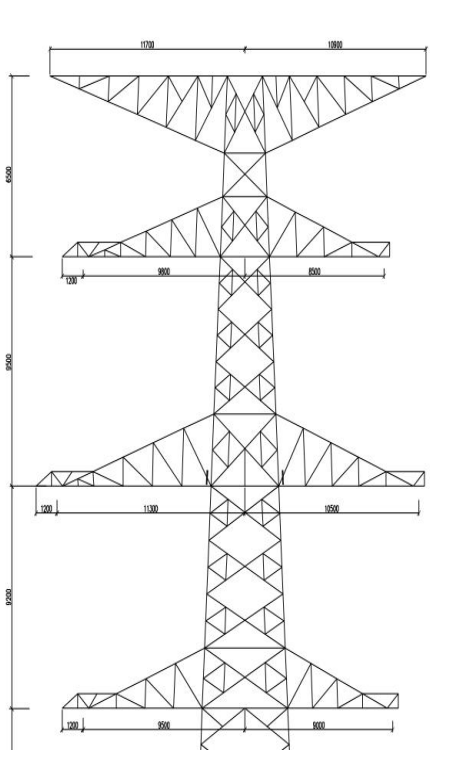
本次环评对并行线路电磁环境叠加影响的计算结果以本项目杆塔中心线连线对地投影点为 x 轴 0 点。

(1)预测参数选取

本项目双回并行线路预测参数见专题下表。

专题表 14 本项目双回并行线路预测参数一览表

预测参数	本项目 330 千伏双回路 (同塔双回)	330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路 (同塔双回)	330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线 (同塔双回)
预测塔型	330-HC22S-DJ	330-HC22S-DJC	330-HC22S-DJC
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45-45/7	2×JL/G1A-630/45-45/7
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	垂直排列
	地线 1 (-10.9, 49.5) 地线 2 (9.9, 49.5) C (-9, 42) A (8, 42) B (-11.5, 33) B (10.5, 33) A (-10, 24) C (9, 24)	地线 1 (-10.9, 48.5) 地线 2 (9.9, 48.5) B (-9, 41) A (8, 41) A (-11.5, 32) B (10.5, 32) C (-10, 23) C (9, 23)	地线 1 (-11.7, 46.7) 地线 2 (10.9, 46.7) B (-11, 40.2) A (8.5, 40.2) A (-12.5, 30.7) B (10.5, 30.7) C (-10.7, 21.5) C (9, 21.5)
相序	逆相序 (ABC-CBA) (设计提供)	异相序 (设计提供)	异相序 (设计提供)
预测软件中输入 导线坐标参数	垂直排列 地线 1 (-10.9, 49.5) 地线 2 (9.9, 49.5) C (-9, 42) A (8, 42) B (-11.5, 33) B (10.5, 33) A (-10, 24) C (9, 24)	垂直排列 地线 1 (32.1, 48.5) 地线 2 (52.9, 48.5) B (34, 41) A (51, 41) A (31.5, 32) B (53.5, 32) C (33, 23) C (52, 23)	垂直排列 地线 1 (80.3, 46.7) 地线 2 (102.9, 46.7) B (81, 40.2) A (100.5, 40.2) A (79.5, 30.7) B (102.5, 30.7) C (81.3, 21.5) C (101, 21.5)
分裂型式	双分裂	双分裂	双分裂
导线外径	33.8mm	33.8mm	33.8mm
分裂间距	500mm	500mm	500mm
预测电压	346.5kV	346.5kV	346.5kV
额定电流	2080A	2080A	2080A
计算点距地高	1.5m	1.5m	1.5m
导线计算高度	24m (设计文件提供)	23m (实际测量)	21.5m (实际测量)
计算距离	-160m~160m		
x 轴中心坐标	以本项目杆塔中心线连线对地投影点为 x 轴 0 点		
并行中心线距离	/	43	92m

预测参数	本项目 330 千伏双回路 (同塔双回)	330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路 (同塔双回)	330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线 (同塔双回)
			

预测参数	本项目 330 千伏双回路 (同塔双回)	330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路 (同塔双回)	330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线 (同塔双回)
	地线1 (-10.9, 49.5) 地线2 (9.9, 49.5) C (-9, 42) A (8, 42) B (-11.5, 33) B (10.5, 33) A (-10, 24) C (9, 24) (0, 0) 本项目330千伏双回路 (同塔双回)	地线1 (32.1, 48.5) 地线2 (52.9, 48.5) B (34, 41) A (51, 41) A (31.5, 32) B (53.5, 32) C (33, 23) C (52, 23) 330千伏明朗I线/永利330千伏线路 (同塔双回)	地线1 (80.3, 46.7) 地线2 (102.1, 46.7) B (81, 40.2) A (100.5, 40.2) A (79.5, 30.7) B (102.5, 30.7) C (81.3, 21.5) C (101, 21.5) 330千伏明臻I线/330千伏明杰I线 (同塔双回)

(2)预测结果

本项目线路并行段电磁环境影响预测结果见下表。

专题表15 本项目330千伏双回线路并行段电磁环境影响预测结果

距并行线路中心线水平距离（m）	导线离地高度 24m	
	电场强度（kV/m）	磁感应强度（ μ T）
-140	0.0403	0.2342
-139	0.0405	0.2366
-138	0.0408	0.239
-137	0.0411	0.2414
-136	0.0414	0.244
-135	0.0417	0.2465
-134	0.042	0.2491
-133	0.0423	0.2518
-132	0.0426	0.2545
-131	0.0429	0.2573
-130	0.0432	0.2601
-129	0.0436	0.263
-128	0.0439	0.266
-127	0.0442	0.269
-126	0.0445	0.2721
-125	0.0449	0.2753
-124	0.0452	0.2786
-123	0.0456	0.2819
-122	0.0459	0.2853
-121	0.0463	0.2888
-120	0.0467	0.2924
-119	0.047	0.2961
-118	0.0474	0.2999
-117	0.0478	0.3037
-116	0.0482	0.3077
-115	0.0486	0.3118
-114	0.049	0.316
-113	0.0494	0.3204
-112	0.0498	0.3248
-111	0.0502	0.3294
-110	0.0507	0.3342
-109	0.0511	0.3391
-108	0.0516	0.3441
-107	0.052	0.3493
-106	0.0525	0.3547
-105	0.053	0.3602
-104	0.0535	0.3659
-103	0.054	0.3719
-102	0.0545	0.378
-101	0.0551	0.3844
-100	0.0556	0.3909
-99	0.0562	0.3978
-98	0.0567	0.4048
-97	0.0573	0.4122
-96	0.058	0.4198
-95	0.0586	0.4277
-94	0.0592	0.4359
-93	0.0599	0.4445
-92	0.0606	0.4534

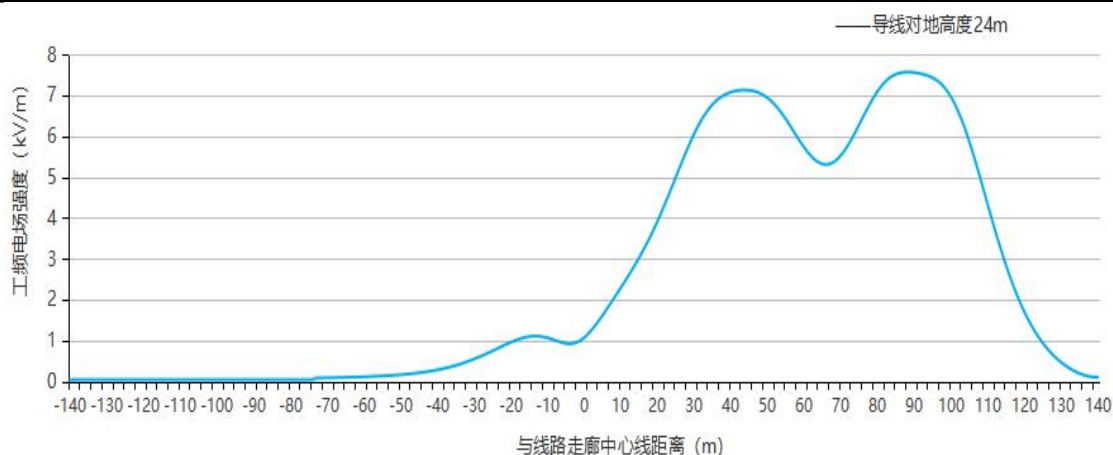
距并行线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 24m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-91	0.0613	0.4627
-90	0.0621	0.4724
-89	0.0628	0.4824
-88	0.0636	0.4929
-87	0.0645	0.5039
-86	0.0653	0.5153
-85	0.0662	0.5273
-84	0.0671	0.5398
-83	0.0681	0.5529
-82	0.0691	0.5665
-81	0.0701	0.5808
-80	0.0712	0.5958
-79	0.0724	0.6115
-78	0.0735	0.6279
-77	0.0748	0.6452
-76	0.0761	0.6633
-75	0.0775	0.6822
-74	0.0789	0.7022
-73	0.0804	0.7231
-72	0.082	0.7451
-71	0.0837	0.7682
-70	0.0854	0.7925
-69	0.0873	0.8181
-68	0.0893	0.845
-67	0.0913	0.8733
-66	0.0936	0.9031
-65	0.0959	0.9345
-64	0.0984	0.9676
-63	0.1011	1.0024
-62	0.104	1.0392
-61	0.107	1.0779
-60	0.1103	1.1188
-59	0.1138	1.1619
-58	0.1176	1.2073
-57	0.1217	1.2553
-56	0.1261	1.306
-55	0.1308	1.3594
-54	0.136	1.4159
-53	0.1415	1.4755
-52	0.1476	1.5385
-51	0.1542	1.605
-50	0.1613	1.6753
-49	0.1691	1.7495
-48	0.1776	1.8279
-47	0.1868	1.9107
-46	0.1969	1.9982
-45	0.2078	2.0906
-44	0.2198	2.1882
-43	0.2328	2.2913
-42	0.247	2.4001
-41	0.2625	2.5149
-40	0.2793	2.636
-39	0.2976	2.7638

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 24m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-38	0.3175	2.8984
-37	0.3389	3.0403
-36	0.3622	3.1896
-35	0.3872	3.3466
-34	0.4142	3.5116
-33	0.4431	3.6849
-32	0.474	3.8665
-31	0.5069	4.0567
-30	0.5418	4.2554
-29	0.5786	4.4629
-28	0.6172	4.6789
-27	0.6575	4.9034
-26	0.6991	5.136
-25	0.7418	5.3765
-24	0.7851	5.6242
-23	0.8286	5.8784
-22	0.8716	6.1384
-21	0.9135	6.403
-20	0.9535	6.6711
-19	0.9906	6.9412
-18	1.0241	7.2117
-17	1.0529	7.4809
-16	1.0762	7.7468
-15	1.0932	8.0074
-14	1.103	8.2606
-13	1.1052	8.5044
-12	1.0996	8.7364
-11	1.0864	8.9548
-10	1.0662	9.1576
-9	1.0402	9.3428
-8	1.0104	9.5091
-7	0.9795	9.6548
-6	0.9511	9.7788
-5	0.9295	9.8801
-4	0.9194	9.9579
-3	0.9253	10.0115
-2	0.9505	10.0404
-1	0.9965	10.0444
0	1.0627	10.0231
1	1.147	9.9768
2	1.2465	9.9054
3	1.3578	9.8094
4	1.4782	9.6895
5	1.6049	9.5464
6	1.736	9.3815
7	1.8701	9.1964
8	2.0061	8.9929
9	2.1435	8.7734
10	2.2823	8.5407
11	2.4227	8.2976
12	2.5655	8.0476
13	2.7114	7.794
14	2.8615	7.5405

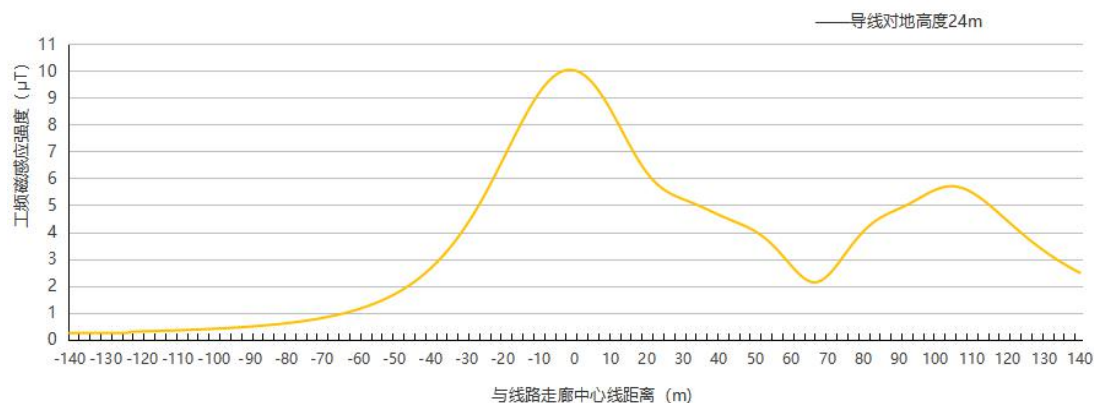
距并行线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 24m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
15	3.017	7.2907
16	3.1789	7.048
17	3.3483	6.8157
18	3.5259	6.5967
19	3.7121	6.3933
20	3.9073	6.2074
21	4.1109	6.04
22	4.3223	5.8916
23	4.5401	5.7617
24	4.7625	5.6494
25	4.9874	5.5528
26	5.212	5.4699
27	5.4334	5.398
28	5.6487	5.3346
29	5.8548	5.277
30	6.0488	5.2227
31	6.2283	5.1697
32	6.3913	5.1164
33	6.5365	5.0616
34	6.6631	5.0046
35	6.7713	4.9453
36	6.8617	4.8841
37	6.9356	4.8214
38	6.9947	4.7582
39	7.0407	4.6952
40	7.0755	4.6332
41	7.1007	4.5729
42	7.1176	4.5145
43	7.1268	4.4578
44	7.1286	4.4024
45	7.1226	4.3473
46	7.108	4.2913
47	7.0836	4.2327
48	7.0479	4.1698
49	6.9997	4.101
50	6.9377	4.0245
51	6.8612	3.9389
52	6.77	3.8432
53	6.6647	3.7366
54	6.5466	3.619
55	6.4178	3.4907
56	6.2809	3.3527
57	6.1395	3.2066
58	5.9973	3.0545
59	5.8584	2.8993
60	5.727	2.7447
61	5.6072	2.5951
62	5.5028	2.4556
63	5.4175	2.3324
64	5.3542	2.2318
65	5.3154	2.1605
66	5.3029	2.124
67	5.3178	2.1259

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 24m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
68	5.3601	2.1671
69	5.4295	2.2454
70	5.5244	2.3565
71	5.6427	2.4944
72	5.7814	2.6525
73	5.9367	2.8246
74	6.1044	3.005
75	6.2796	3.1884
76	6.4573	3.3704
77	6.6325	3.5474
78	6.8003	3.7162
79	6.9563	3.8744
80	7.097	4.0203
81	7.2197	4.1529
82	7.3227	4.2717
83	7.4056	4.3772
84	7.4689	4.4703
85	7.5142	4.5525
86	7.5437	4.6258
87	7.56	4.6924
88	7.5658	4.7547
89	7.5636	4.8151
90	7.5553	4.8756
91	7.542	4.9379
92	7.524	5.0033
93	7.5005	5.0723
94	7.4697	5.1447
95	7.4292	5.2198
96	7.3757	5.2962
97	7.3058	5.3721
98	7.2159	5.4454
99	7.1031	5.5137
100	6.9647	5.5746
101	6.7991	5.6259
102	6.6059	5.6657
103	6.3857	5.6925
104	6.1402	5.7051
105	5.8723	5.7029
106	5.5854	5.6859
107	5.2838	5.6541
108	4.9719	5.6084
109	4.6544	5.5495
110	4.3355	5.4788
111	4.0194	5.3974
112	3.7096	5.3067
113	3.4091	5.2083
114	3.1204	5.1033
115	2.8453	4.9933
116	2.5852	4.8793
117	2.3408	4.7625
118	2.1126	4.6439
119	1.9005	4.5245
120	1.7044	4.4048

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线离地高度 24m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
121	1.5237	4.2857
122	1.3579	4.1677
123	1.2061	4.0513
124	1.0676	3.9367
125	0.9414	3.8245
126	0.8269	3.7147
127	0.723	3.6075
128	0.629	3.5032
129	0.5442	3.4018
130	0.4679	3.3034
131	0.3993	3.2079
132	0.3381	3.1155
133	0.2837	3.026
134	0.2359	2.9395
135	0.1946	2.8559
136	0.16	2.7752
137	0.1326	2.6972
138	0.1131	2.6219
139	0.1024	2.5493
140	0.1	2.4793
最大值	7.5658	10.0444
最大值出现距离 (m)	88	-1



专题图 18 本项目330 千伏双回线路并行段工频电场强度变化趋势



专题图 19 本项目330 千伏双回线路并行段工频磁感应强度变化趋势

由上表、上图可知，本项目 330 千伏双回线路与 330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路（同

塔双回)、330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线(同塔双回)并行时,导线对地高度为 24m 时,距地面 1.5m 高度处,并行线路工频电场强度最大值为 7.5658kV/m,工频磁感应强度最大值为 10.0444 μ T,均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的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,工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

8、环境保护设施、措施分析与论证

本项目各环境要素所采取的环境保护措施在参照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中提出的选址选线、设计阶段、施工阶段及运行阶段环境保护措施基础上,结合本项目可研报告、设计报告中提出环境保护措施制定的。

输电线路严格按照设计规范要求的高度,加强监督管理保证线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均满足评价标准的要求。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验,结合国家环境保护要求而设计的,因此在技术上可行,经济上合理,在本项目环保投资中明确了本项目各环境保护措施实施阶段、责任主体、具体实施方案、各阶段需采取的环境保护措施及环保投资金额,可保障本项目设计期、施工期、运行期各阶段生态保护措施和修复效果的落实

9、环境管理与监测计划

(1) 环境管理

运行单位须设立环境管理部门,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) 环境监测计划

环境监测应按国家和地方的环保要求进行,应采用国家规定的标准监测方法,并应按照规定,定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

运行期具体监测内容及计划见下表。

专题表 16 环境监测内容及计划

序号	监测内容	监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
1	噪声	输电线路	噪声 (Leq(A))	竣工验收时检测一次；有投诉纠纷时及时开展监测	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类
2	电磁环境	输电线路	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收时检测一次；运营期每 4 年检测一次；有投诉纠纷时及时开展监测	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
3	生态环境	输电线路沿线	植被破坏、水土流失等	竣工验收时进行	/

监测点位布设

本项目运行后主要监测项目：工频电场、工频磁场、等效连续 A 声级等。

①声环境

声环境监测应按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的监测方法中相关规定。在线路沿线设置噪声现状监测点，昼夜各监测 1 次。

②工频电场和工频磁场

工频电场和工频磁场的监测应按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013) 规定的方法进行。工频电场、工频磁场选择在线路沿线布设监测点。

10、电磁环境影响评价结论

①本项目 330 千伏双回架空线路双侧挂线段：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呈现增大后减小趋势，工频磁感应强度呈现逐步减小趋势。线路导线对地高度为 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.1063kV/m，出现在距离线路中心线地面投影-13m 和 12m 处；工频磁感应强度最大值为 8.1431μT，出现在距离线路中心线地面投影-1m 和 0m 处，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 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、工频磁感应强度 100μT 要求。

②本项目 330 千伏双回架空线路单侧挂线段：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、工频磁感应强度呈现逐渐减小趋势。线路导线对地高度为 24m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.4369kV/m，出现在距离线路中心线地面投影-10m 处；工频磁感应强度最大值为 7.2649μT，出现在距离线路中心线地面投影-10m 处，分别满足

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、工频磁感应强度 100 μ T 要求。

③本项目新建 330 千伏单回架空线路段：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呈现先减小后增大再减小的趋势，工频磁感应强度呈现逐渐减小趋势。导线对地高度 10m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.3371kV/m，出现在距离线路中心线地面投影 13m 处；工频磁感应强度最大值为 51.5359 μ T，出现在距离线路中心线地面投影 0m 处，上述结果分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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、公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 要求。

④新建 330 千伏架空线路交叉跨越 330 千伏输电线路：本项目 330 千伏单回线路跨越 330 千伏单回线路时，本项目 330 千伏单回线路对地高度为 10m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.771kV/m，小于电场强度控制限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 42.4722 μ T，小于工频磁感应强度 100 μ T 标准限值。因此，当本项目 330 千伏单回线路跨越 330 千伏单回线路时，本项目 330 千伏单回线路导线对地高度不低于 10m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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，工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

⑤新建 330 千伏架空线路并行 330 千伏输电线路：本项目 330 千伏双回线路与 330 千伏明朗 I 线/永利 330 千伏线路（同塔双回）、330 千伏明臻 I 线/330 千伏明杰 I 线（同塔双回）并行时，导线对地高度为 24m 时，距地面 1.5m 高度处，并行线路工频电场强度最大值为 7.5658kV/m，工频磁感应强度最大值为 10.0444 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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，工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

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。