

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(送审稿)

项目名称: 新疆昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程

建设单位(盖章): 国网新疆电力有限公司昌吉供电公司

编制日期: 2023 年 9 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	新疆昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程		
项目代码	2306-652324-04-01-724305		
建设单位联系人	白海滨	联系方式	19109946708
建设地点	新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州玛纳斯县		
地理坐标	线路起点位于玛纳斯升压汇集站，坐标：***；终点位于凤凰 750kV 变电站，坐标：***		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	总占地面积：30.91hm ² (永久占地：2.4768hm ² 临时占地：28.4332hm ²) 线路长度：53.174km
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）	昌吉回族自治州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	昌州发改工（2023）61 号
总投资（万元）	16281	环保投资（万元）	624
环保投资占比（%）	3.83	施工工期	10 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	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求：输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程（以下简称“本项目”）属于编制环境影响报告表的输变电建设项目，因此设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>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）》，涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目应开展生态专项评价工作，本项目涉及新疆玛纳斯河国家湿地公园，因此设置生态环境影响专项评价。</p>		
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>1. 产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）的有关规定，本项目属于第一类“鼓励类”中的“电力—电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。</p> <p>2. “三线一单”符合性分析</p> <p>（1）与昌吉回族自治州“三线一单”符合性</p> <p>2021年6月30日，昌吉回族自治州人民政府以昌州政办发〔2021〕41号文印发了关于《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（以下简称“方案”）的通知，《方案》提出：到2025年，全州生态环境质量总体改善，环境风险得到有效管控。建立较为完善的生态环境分区管控体系与数据信息应用机制和共享系统，生态环境治理体系和治理能力现代化取得显著进展。</p> <p>对照《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（昌政办发〔2021〕41号），本项目与“三线一单”符合性分析见表1-1。</p> <p>本项目位于重点管控单元昌吉州西部限采区（管控单元编码ZH65232420005）及玛纳斯县一般管控单元（管控单元编码ZH65232430001），本项目在昌吉州环境管控单元分类图中的位置见图1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 “三线一单”符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">昌政办发〔2021〕41号</th> <th style="width: 30%;">本项目</th> <th style="width: 20%;">相符性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态保护红线。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，生态空间得到优化和保护，生态保护红线得到严格管控。生态功能保持稳定，生物多样性水平稳步提升，生态空间保护体系基</td> <td>本项目不涉及生态保护红线。</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>		昌政办发〔2021〕41号	本项目	相符性分析	生态保护红线。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，生态空间得到优化和保护，生态保护红线得到严格管控。生态功能保持稳定，生物多样性水平稳步提升，生态空间保护体系基	本项目不涉及生态保护红线。	符合
昌政办发〔2021〕41号	本项目	相符性分析						
生态保护红线。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，生态空间得到优化和保护，生态保护红线得到严格管控。生态功能保持稳定，生物多样性水平稳步提升，生态空间保护体系基	本项目不涉及生态保护红线。	符合						

	本建立。		
	环境质量底线。全州环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善；全州河流、湖库及城镇集中式饮用水水源地水质稳中向好。地下水质量考核点位水质级别保持稳定，地下水污染风险得到有效控制，地下水超采得到严格控制；全州土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。	本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，运营期不排放大气、水污染物，经预测，产生的工频电场、工磁磁场均在可接受范围内，因此，本项目建成运行后对区域环境基本无影响。	符合
	资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到自治区、自治州下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动昌吉市国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。	本项目为输变电线路项目，属于点状占地，占地面积较小，造成的自然资源损失量较小。项目运营期无能源消耗，不会超过划定的资源利用上线，可以满足资源利用要求。	符合
	生态环境准入清单。1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元空间布局约束的准入要求。2、入园企业需符合园区产业发展定位，产业发展以煤电、煤电铝、煤制烯烃、煤制尿素等产业为主导。3、准东经济技术开发区根据其产业结构特征严格产业准入条件，加强现有污染源提标改造，完善工业园区基础设施建设，推进清洁生产和循环经济，完善污染治理、风险防控和矿山修复措施等。	本项目建设不涉及生态保护红线，避让新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园，尽量避让玛纳斯河国家湿地公园，选址选线较为合理；本项目运营期无大气、水污染物排放，对区域环境空气质量、水环境无影响，也不会对项目周边区域土壤环境造成影响，可以满足昌吉州生态环境准入清单管控要求。	符合
	生态环境分区管控。自治州共划定119个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。 优先保护单元主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、水土保持区、生物多样性维护区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。 重点管控单元主要包括城镇建成区、工业园区和工业聚集区等。 一般管控单元主要包括优先保护单	本项目位于昌吉州生态环境分区管控中的重点管控单元及一般管控单元。本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，运营期无大气、水污染物排放，对区域环境空气质量、水环境无影响。也不会对工程周边区域土壤环境造成影响。满足相应的管控要求。	符合

		元和重点管控单元之外的其它区域。					
表 1-2 昌吉州生态环境分区管控方案符合性分析							
环境 管控 单元 编码	环境 管控 单元 名称	环境 管控 单元 类别	管控要求		本项目	是否 符合	
ZH6 5232 4200 05	昌吉 州西 部限 采区	重点 管控 单元	空间 布局 约束	执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中 关于重 点管控 单元空 间布局 约束的 准入要 求（表 2-3 A6.1、 表 3.4-2 B1）	根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。严格控制重要水系源头地区和重要生态功能区“高污染、高环境风险产品”工业项目准入。优化完善区域产业布局，合理规划布局“高污染、高环境风险产品”工业项目，鼓励对“高污染、高环境风险产品”工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿化隔离带。	本项目属于输变电项目，主要为满足玛纳斯县光伏储能项目并网送出需求。不属于高污染、高环境风险项目	符合
			污 染 物 排 放 管 控	执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中 关于重 点管控 单元污 染物排 放管控 的准入 要求 （表 2-3 A6.2、	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）污水处理综合利用设施建设，所有企业实现稳定达标排放。加强土壤和地下水污染防治与修复。	①本项目属于输变电项目，运营期无大气污染物排放和水污染物排放②本项目依托站内产生的生活污水经处理后用于站区绿化。	符合

					表 3.4-2 B2)			
				环境 风险 防 控	执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中 关于重 点管控 单元环 境风险 防控的 准入要 求（表 2-3 A6.3、 表 3.4-2 B3）	定期评估邻近环境敏感区的工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	本项目属于输变电项目，不涉及有毒有害物质生产、使用和贮存	符合
				资源 利用 效率	执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中 关于重 点管控 单元资 源利用 效率的 准入要 求（表 2-3A6.4 、表 3.4-2 B4）	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，提高资源能源利用效率。	本项目为输变电项目，运营期不涉及工业用水	符合
					合理配置地表水、地下水，从严控制地下水取水总量			
	ZH6 5232 4300 01	玛纳斯县 一般 管控 单元	一般 管控 单元	空间 布局 约 束	1、执行 自治区 总体准 入要求 中关于 一般环 境管控 单元的 准入要 求（表 2-4	限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目，原则上不增加产能，现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严	本项目属于输变电项目，主要为满足玛纳斯县光伏储能项目并网送出需求。不属于高污染、高环境风险工业	

					A7.1)。	格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	项目	
				污染物排放管控	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表2-4 A7.2)。	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目不涉及总量控制污染物排放，不使用农药化肥	
				环境风险防控	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表2-4 A7.3)。	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	本项目不排放污水、污泥等	
				资源利用效率	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目为输变电项目，运营期不涉及用水	

				求（表 2-4 A7.4）。			
<p>(2) 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162号）</p> <p>按照《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》，全区划分为七大片区，新疆维吾尔自治区生态环境厅制定《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162号）。本项目所在区域位于七大片区中的“乌昌石”。本项目与七大片区“三线一单”的符合性分析见表1-3。</p> <p>表1-3 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》相符性分析</p>							
名称		管控要求			符合性分析		
总体要求	<p>空间布局管控： 严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。</p>			<p>本项目为输变电线路项目，不属于重金属等工业污染项目，项目所在区域不在水源涵养区、饮用水水源保护区，符合七大片区管控要求。</p>			
	<p>污染物排放管控： 深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化园区</p>			<p>本项目为输变电线路项目，不涉及锅炉等污染情况；本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，运营期不排放大气、水污染物。</p>			

	<p>(工业集聚区)水污染防治,不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效,补齐生活污水收集和处理设施短板,提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。</p>									
	<p>环境风险防控: 禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控,保障水环境安全。</p>	<p>本项目不涉及危险废物的产生和排放。项目产生的废水均采取有效措施处理,不会对区域水环境产生影响。</p>								
	<p>资源开发利用管控: 优化能源结构,控制煤炭等化石能源使用量,鼓励使用清洁能源,协同推进减污降碳。全面实施节水工程,合理开发利用水资源,提升水资源利用效率,保障生态用水,严防地下水超采。</p>	<p>本项目不涉及开采地下水,项目用水主要从玛纳斯县拉运,运距约 30km。</p>								
<p>3. 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析</p> <p>根据《新疆生态环境保护“十四五”规划》,积极开展二氧化碳达峰行动。推动落实“碳达峰十大行动”,加强对高耗能、高排放的“两高”项目源头管控,鼓励能源、工业、交通和建筑等领域制定达峰专项行动方案,推动钢铁、建材、有色、化工、电力、煤炭等重点行业制定二氧化碳达峰目标,确定达峰路径。探索开展重点行业企业碳排放对标行动。加强电磁辐射环境监管。加强电磁辐射建设项目符合法规标准情况的监督检查,督促企业公开电磁辐射环境监测数据信息、开展科普宣传,增强电磁环境信访投诉处理能力。</p> <p>本项目为电力基础设施建设项目,运营期采取了相应的环保措施后电磁辐射满足标准要求,项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。</p> <p>4. 技术规范符合性分析</p> <p>本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析见表 1-4。</p> <p>表 1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>具体要求</th> <th>项目实际情况</th> <th>是否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			序号	具体要求	项目实际情况	是否				
序号	具体要求	项目实际情况	是否							

					符合
	1	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。	本项目选址选线已取得玛纳斯县自然资源局、玛纳斯县林业和草原局、玛纳斯县水利局、玛纳斯县文化体育广播电视和旅游局、昌吉州地震局、玛纳斯县交通运输局、玛纳斯县人民政府、玛纳斯县发展和改革委员会、昌吉回族自治州生态环境局玛纳斯县分局、玛纳斯河国家湿地公园管理局等复函，本项目符合《昌吉十四五电网规划》要求。	符合
			输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目评价范围不在生态保护红线管控区内，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。已避让土炮营国家沙漠公园，尽量避让玛纳斯河国家湿地公园。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。已避让土炮营国家沙漠公园，尽量避让玛纳斯河国家湿地公园。占用湿地公园生态恢复区，不是保护对象的集中分布区。	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。	本项目不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域。	符合
			原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目新建线路位于2类声环境功能区。	符合
			变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	新建输电线路选线时，综合考虑各种施工因素，尽量减少占地，减少扬尘和弃土弃渣。	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目因地制宜合理选择塔基基础。	符合
2			设计	总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、

			<p>防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。</p>	<p>电站内已建有事故油池并配套了防渗措施，确保油和油水混合物全部收集、不外排。</p>	
			<p>输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。</p>	<p>本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。已避让土炮营国家沙漠公园，尽量避让玛纳斯河国家湿地公园生态恢复区，不是保护对象的集中分布区。</p>	符合
		电磁环境保护	<p>输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。</p>	<p>本项目设计阶段即选取适宜的杆塔、并进行线路比选等，以减少电磁环境影响。</p>	符合
			<p>架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。</p>	<p>本项目尽量避让电磁环境敏感目标，经预测沿线3处电磁环境敏感目标处电磁环境影响均较小。</p>	符合
		声环境保护	<p>变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。</p>	<p>本项目涉及的凤凰 750 千伏变电站，设计上选用了合格的低噪声设备。</p>	符合
			<p>户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。</p>	<p>本项目涉及凤凰 750 千伏变电站间隔扩建在预留位置布设，不涉及主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备建设，凤凰变电站外无声环境敏感目标。</p>	符合
			<p>变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。</p>	<p>本项目涉及凤凰 750 千伏变电站间隔扩建在预留位置布设，不涉及主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备建设，凤凰变电站外无声环境敏感目标。</p>	符合

		生态环境 保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复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的措施。	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。	工程在施工结束后对临时占地进行恢复，恢复至原生态、土地功能。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目评价范围内不涉及自然保护区。	符合
			变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目凤凰750千伏变电站220千伏间隔扩建，站内生活污水经处理后用于站内绿化或定期清运。	符合

根据表 1-4 分析可知：本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求。

5.与主体功能规划相符性

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，主体功能区按开发方式，分为重点开发、限制开发和禁止开发区域三类；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三类；按层级，分为国家和自治区两个层面。

本项目行政区划隶属于新疆昌吉玛纳斯县，根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》属于国家级农产品主产区。

重点开发区域开发原则是：要求位于农产品主产区的点状能源和矿产资源基地建设，必须进行生态环境影响评估，并尽可能减少对生态空间与农业空间的占用，同步修复生态环境。其中，在水资源严重短缺、环境容量很小、生态十分脆弱、地震和地质灾害频发的地区，要严格控制能源和矿产资源开发。

相符性分析：

本工程为电力能源基础设施建设工程，项目所在区域不在生态红

线区内；本环评已提出尽量少占用土地及施工后的生态恢复相关要求，同时要求建设单位需对施工活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰；在项目实施过程中积极采取生态保护措施，加强对生态系统保护和恢复，高度注意保护植被，保护野生动物，保护地貌，维护自然生态环境，积极落实本环评提出的各项生态环境保护措施，因此，本工程建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对于工程区块的开发原则，与区域生态功能的保护是协调的。本项目与新疆主体功能区划位置关系见图 1-2。

二、建设内容

地理位置	<p>拟建线路位于新疆昌吉玛纳斯县，线路起点位于玛纳斯升压汇集站，坐标：***；终点位于凤凰 750kV 变电站，坐标：***，占地类型主要为其他草地、水浇地、盐碱地等。</p> <p>本项目地理位置见图 2-1，现场勘察图见图 2-2。</p>																																																													
项目组成及规模	<p>1.项目组成及规模</p> <p>本项目主要建设内容包括：新建昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程，线路路径全长约 53.174km，配套光纤通信工程；在凤凰变新建 1 个 220 千伏出线间隔。</p> <p>项目组成一览表见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">类别</th> <th colspan="3">建设内容及规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center;">主体工程</td> <td rowspan="6" style="text-align: center;">线路工程</td> <td style="text-align: center;">线路路径长度</td> <td>新建昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程，线路路径长约 53.174km，其中单回线路路径长度 10.976km，双回线路路径长度 42.198km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地线型号</td> <td>双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆，钻越段单回路地线一根采用 72 芯 OPGW 光缆，一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线，其余单回路段采用两根 24 芯 OPGW 光缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">回路数</td> <td style="text-align: center;">单、双回路架设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔型式</td> <td style="text-align: center;">直线塔、耐张塔</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔数量</td> <td>新建杆塔 172 基，其中单回直线塔 21 基，单回耐张塔 23 基，双回直线塔 79 基，双回耐张塔 49 基</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">跨越工程</td> <td colspan="2">线路主要跨越 750kV 电力线 9 次，220kV 电力线 2 次，110kV 电力线 4 次，高速公路 1 次，一般道路（县、乡道路）12 次，莫索湾总干渠 4 次</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">变电工程</td> <td style="text-align: center;">220kV 出线间隔</td> <td colspan="2">在凤凰变扩建东侧第一个预留的 220kV 出线间隔，出线至玛纳斯变，出线选用 2×JL/G1A-630/55 钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">施工便道</td> <td colspan="2">新建施工便道，长度 20.7km，宽度 4m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">塔基、牵张场等施工场地</td> <td colspan="2">塔基施工场地 172 座，牵张场 40 个、跨越架施工场地 17 处</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">施工生活营地</td> <td colspan="2">本项目拟建 1 处生活营地</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">公用工程</td> <td style="text-align: center;">给水</td> <td colspan="2">从玛纳斯县罐车拉运，运距约 30km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">供热</td> <td colspan="2">施工营地采用电采暖</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">环保工程</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">废水</td> <td style="text-align: center;">生活污水</td> <td>施工营地生活污水集中收集至营地内设置的防渗移动环保公厕，由施工单位定期拉运至当地污水处理厂</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">施工废水</td> <td>产生的少量施工废水用于施工场地及运输道路洒水降尘。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">固废</td> <td style="text-align: center;">生活垃圾</td> <td colspan="2">集中收集至施工营地内设置的生活垃圾收集箱，由施工单位定期拉运至当地生活垃圾填埋场处理</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建筑垃圾</td> <td colspan="2">包装袋由施工单位统一回收，综合利用；其他建筑垃圾集中收集，施工完成后及时清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">依托工程</td> <td style="text-align: center;">昌吉玛纳斯</td> <td colspan="2">玛纳斯升压汇集站 220kV 设置 4 回架空出线，一期建设 1 回，预留 3 回。本期线</td> </tr> </tbody> </table>			类别	建设内容及规模			主体工程	线路工程	线路路径长度	新建昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程，线路路径长约 53.174km，其中单回线路路径长度 10.976km，双回线路路径长度 42.198km	导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm	地线型号	双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆，钻越段单回路地线一根采用 72 芯 OPGW 光缆，一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线，其余单回路段采用两根 24 芯 OPGW 光缆	回路数	单、双回路架设	杆塔型式	直线塔、耐张塔	杆塔数量	新建杆塔 172 基，其中单回直线塔 21 基，单回耐张塔 23 基，双回直线塔 79 基，双回耐张塔 49 基	跨越工程	线路主要跨越 750kV 电力线 9 次，220kV 电力线 2 次，110kV 电力线 4 次，高速公路 1 次，一般道路（县、乡道路）12 次，莫索湾总干渠 4 次		变电工程	220kV 出线间隔	在凤凰变扩建东侧第一个预留的 220kV 出线间隔，出线至玛纳斯变，出线选用 2×JL/G1A-630/55 钢芯铝绞线		辅助工程	施工便道	新建施工便道，长度 20.7km，宽度 4m		塔基、牵张场等施工场地	塔基施工场地 172 座，牵张场 40 个、跨越架施工场地 17 处		施工生活营地	本项目拟建 1 处生活营地		公用工程	给水	从玛纳斯县罐车拉运，运距约 30km		供热	施工营地采用电采暖		环保工程	废水	生活污水	施工营地生活污水集中收集至营地内设置的防渗移动环保公厕，由施工单位定期拉运至当地污水处理厂	施工废水	产生的少量施工废水用于施工场地及运输道路洒水降尘。	固废	生活垃圾	集中收集至施工营地内设置的生活垃圾收集箱，由施工单位定期拉运至当地生活垃圾填埋场处理		建筑垃圾	包装袋由施工单位统一回收，综合利用；其他建筑垃圾集中收集，施工完成后及时清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置		依托工程	昌吉玛纳斯	玛纳斯升压汇集站 220kV 设置 4 回架空出线，一期建设 1 回，预留 3 回。本期线	
类别	建设内容及规模																																																													
主体工程	线路工程	线路路径长度	新建昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程，线路路径长约 53.174km，其中单回线路路径长度 10.976km，双回线路路径长度 42.198km																																																											
		导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm																																																											
		地线型号	双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆，钻越段单回路地线一根采用 72 芯 OPGW 光缆，一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线，其余单回路段采用两根 24 芯 OPGW 光缆																																																											
		回路数	单、双回路架设																																																											
		杆塔型式	直线塔、耐张塔																																																											
		杆塔数量	新建杆塔 172 基，其中单回直线塔 21 基，单回耐张塔 23 基，双回直线塔 79 基，双回耐张塔 49 基																																																											
	跨越工程	线路主要跨越 750kV 电力线 9 次，220kV 电力线 2 次，110kV 电力线 4 次，高速公路 1 次，一般道路（县、乡道路）12 次，莫索湾总干渠 4 次																																																												
变电工程	220kV 出线间隔	在凤凰变扩建东侧第一个预留的 220kV 出线间隔，出线至玛纳斯变，出线选用 2×JL/G1A-630/55 钢芯铝绞线																																																												
辅助工程	施工便道	新建施工便道，长度 20.7km，宽度 4m																																																												
	塔基、牵张场等施工场地	塔基施工场地 172 座，牵张场 40 个、跨越架施工场地 17 处																																																												
	施工生活营地	本项目拟建 1 处生活营地																																																												
公用工程	给水	从玛纳斯县罐车拉运，运距约 30km																																																												
	供热	施工营地采用电采暖																																																												
环保工程	废水	生活污水	施工营地生活污水集中收集至营地内设置的防渗移动环保公厕，由施工单位定期拉运至当地污水处理厂																																																											
		施工废水	产生的少量施工废水用于施工场地及运输道路洒水降尘。																																																											
	固废	生活垃圾	集中收集至施工营地内设置的生活垃圾收集箱，由施工单位定期拉运至当地生活垃圾填埋场处理																																																											
		建筑垃圾	包装袋由施工单位统一回收，综合利用；其他建筑垃圾集中收集，施工完成后及时清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置																																																											
依托工程	昌吉玛纳斯	玛纳斯升压汇集站 220kV 设置 4 回架空出线，一期建设 1 回，预留 3 回。本期线																																																												

程	220kV 升压汇集站（线路起点）	路接入汇集站 220kV 侧自南向北第 1 回间隔。
	凤凰 750kV 变电站（线路终点）	凤凰 750kV 变电站位于昌吉玛纳斯县兰州湾乡，变电站于 2008 年 6 月建成投运。750kV 配电装置在站区北侧，向东、西方向出线；220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线。220kV 电气主接线为双母双分段接线方式，规划出线 12 回，已建成 10 回，分别至石河子东变 2 回、至石河子西变 2 回、至玛电三期 2 回、至昭阳变 2 回、至嘉润变 2 回、预留 2 回。本期线路接入凤凰变 220kV 侧自东向西第 1 回间隔。

1.1 线路工程

(1) 导线及地线

导线：根据系统规划及本工程具体特点，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm；

地线：双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆，钻越段单回路地线一根采用 72 芯 OPGW 光缆，一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线，其余单回路段采用两根 24 芯 OPGW 光缆。

表 2-2 导线特性表

项目线别	导线
型号	JL3/G1A-630/45
直径 (mm)	33.8
截面 (mm ²)	672.81
重量 (kg/km)	2078.4
弹性模数 E (MPa)	65000
线温度伸长系数 (1/°C)	20.5×10 ⁻⁶
拉断力 (N)	150190
安全系数 (N)	2.5
20°C 直流电阻 (Ω/km)	0.0445

(2) 杆塔

本项目使用杆塔型号及基本情况详见表 2-3，图 2-3。

表 2-3 杆塔参数一览表

序号	杆塔型号	杆塔全高 (m)	铁塔根开 (mm)	单基塔重 (kg)	基数	使用条件		
						水平档距	垂直档距	允许转角
1	220-HE22D-DJ-18	28	7200	14991.13	1	450	550	0-90°
2	220-HE22D-J1-24	34	7230	12286.60	2	450	550	0-20°
3	220-HE22D-J1-24	34	7230	12286.60	1	450	550	0-20°
4	220-HE22D-J2-24	34	7680	13899.41	1	450	550	20°-40°
5	220-HE22D-J2-30	40	9120	16736.19	2	450	550	20°-40°
6	220-HE22D-J3-27	37	8990	17717.92	2	450	550	40°-60°
7	220-HE22D-J3-36	46	11330	23780.62	1	450	550	40°-60°
8	220-HE22D-J4-24	34	9180	17587.06	2	450	550	60°-90°
9	220-HE22D-J4-27	37	10050	19501.39	2	450	550	60°-90°
10	220-HD22D-ZB1-27	30.9	5270	9957.31	3	350	450	/
11	220-HD22D-ZB1-30	33.9	5750	10682.02	2	350	450	/
12	220-HD22D-ZB2-27	30.9	5280	10569.89	8	420	550	/
13	220-HD22D-ZB2-30	33.9	5760	11185.89	4	420	550	/
14	220-HD22D-ZB3-33	36.9	6240	14602.21	2	500	650	/

15	220-HD22D-ZB3-36	39.9	6710	15237.09	2	500	650	/
16	220NR-2C4N-JBD-15	18.5	7511/7169	25255.53	5	250	350	0-90°
17	220NR-2C4N-JBD-18	21.5	8116/8116	27301.91	1	250	350	0-90°
18	220NR-2C4N-JBD-18	21.5	8116/8116	27301.91	3	250	350	0-90°
19	220NR-2F4-CY1-18	26	8484	22091.11	3	350	315/135 (-100)	0-45°
20	220NR-2F4-CY2-18	26	8890	28381.24	1	350	315/135 (-100)	45°-90°
21	220NR-2F4-CY2-21	29	9735	31741.61	2	350	315/135 (-100)	45°-90°
22	220-HD21S-DJ-21	38	10714	34699.57	2	100/350	150/500	0-90°
23	220-HD21S-DJ-21	38	10714	34699.57	3	100/350	150/500	0-90°
24	220-HD21S-DJ-24	41	11800	37102.68	3	100/350	150/500	0-90°
25	220-HD21S-J1K-30	47	11321	36671.68	2	450	650	0-40°
26	220-HD21S-J1-21	38	8723	24133.42	8	450	650	0-20°
27	220-HD21S-J1-24	41	9546	25401.69	7	450	650	0-20°
28	220-HD21S-J1-27	44	10368	27679.83	4	450	650	0-20°
29	220-HD21S-J1-30	47	11190	29234.33	3	450	650	0-20°
30	220-HD21S-J2-24	41	10333	26380.85	2	450	650	20-40°
31	220-HD21S-J2-27	44	11267	28801.94	2	450	650	20-40°
32	220-HD21S-J2-30	47	12200	30459.05	1	450	650	20-40°
33	220-HD21S-J3-27	44	11556	29971.56	4	450	650	40°-60°
34	220-HD21S-J4-27	44	12022	35832.05	2	450	650	60°-90°
35	220-HD21S-Z1-27	43.5	7087	13743.51	6	350	450	/
36	220-HD21S-Z1-27	43.5	7087	13743.51	3	350	450	/
37	220-HD21S-Z1-30	46.5	7583	14796.50	9	330	450	/
38	220-HD21S-Z2-27	43.5	7920	14528.46	9	410	550	/
39	220-HD21S-Z2-27	43.5	7920	14528.46	6	410	550	/
40	220-HD21S-Z2-30	46.5	8510	15711.56	7	410	550	/
41	220-HD21S-Z2-30	46.5	8510	15711.56	18	410	550	/
42	220-HD21S-Z2-33	49.5	9100	16920.45	5	410	550	/
43	220-HD21S-Z2-36	52.5	9670	18215.15	5	390	550	/
44	220-HD21S-Z3-36	52.5	9293	18686.69	4	500	650	/
45	220-HD21S-ZK-45	61.5	10816	25551.60	2	410	550	/
46	220-HD21S-ZK-48	64.5	11356	27606.43	1	410	550	/
47	220-HD21S-ZK-48	64.5	11356	27606.43	2	410	550	/
48	220-HD21S-ZK-57	73.5	12966	33299.15	2	410	550	/
合计				3444803.47	172	包含防盗螺栓增重		

(3) 基础形式

根据本项目沿线的地形、地质情况及各塔型基础作用力的特点，采用基础型式选择板式基础、挖孔桩基础、灌注桩基础和螺旋锚基础。

1.2 凤凰 750kV 变电站

凤凰 750kV 变电站位于昌吉玛纳斯县兰州湾乡，变电站于 2008 年 6 月建成投运。主变规模：2×1000MVA 主变压器，电压等级 750/220/66kV。750kV 配电装置在站区北侧，向东、西方向出线；220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线。220kV 电气主接线为双母双分段接线方式，规划出线 12 回，已建成 10 回，分别至石河子东变 2 回、至石河子西变 2 回、至玛电三期 2 回、至昭阳变 2 回、至嘉润变 2 回、预留 2 回。本期线路接入凤凰变 220kV 侧自

东向西第 1 回间隔，增加断路器、电流互感器、隔离开关及电压互感器，新增设备对站界电磁环境及声环境影响较小，不作为本次评价重点。

2. 辅助工程

本次新建输电线路沿线地形起伏不大，根据可研，拟建电力线路需修筑施工临时道路，简易道路长度约 20.7km、宽度 4m。

3. 工程占地

本项目 220kV 出线间隔在凤凰 750kV 变电站预留出线间隔处建设，不新增占地。输电线路总占地面积约为 30.91hm²，其中永久占地面积约为 2.4768hm²，临时占地约为 28.4332hm²。占地类型为耕地、灌木林地、其他园地和其他草地。工程占地详情见 2-4。

表 2-4 (1) 本项目占地面积汇总表 单位: hm²

项目		占地面积 (hm ²)	备注	
输电线路	永久占地	2.4768	杆塔 172 基，每基占地 12m×12m	
	临时占地	塔基施工场地	13.0032	杆塔 172 基，每基占地 30m×30m-12m×12m=756m ²
		施工营地	0.03	1 处，50m×60m
		牵张场	6	共 40 处，每处 25m×60m
		跨越架施工场地	1.12	共 17 处，其中 6 处占地为 25m×60m，11 处占地为 5m×40m
		临时道路	8.28	长 20.7km，宽 4m
工程永久占地		2.4768	-	
工程临时占地		28.4332	-	
工程占地总计		30.91	-	

表 2-4 (2) 本项目占地类型汇总表 单位: hm²

占地类型	塔基永久占地	塔基临时占地	施工营地	牵张场	跨越架施工场地	临时道路	小计
其他草地	1.152	6.048	0.03	2.7	0.9	8.28	19.11
水浇地	0.7344	3.8556		2.7	0.14		7.43
灌木林地	0.0288	0.1512		0	0		0.18
盐碱地	0.4608	2.4192		0.6	0.08		3.56
其他园地	0.0144	0.0756		0			0.09
有林地	0.0864	0.4536		0			0.54
合计	2.4768	13.0032	0.03	6	1.12	8.28	30.91

1. 凤凰变 220kV 出线间隔

本期在凤凰变建设 1 个 220 千伏出线间隔，凤凰 750kV 变电站位于昌吉玛纳斯县兰州湾乡，变电站于 2008 年 6 月建成投运。220kV 电气主接线为双母双分段接线方式，规划出线 12 回，已建成 10 回，分别至石河子东变 2 回、至石河子西变 2 回、至玛电三期 2 回、至昭阳变 2 回、至嘉润变 2 回、预留 2 回。本期线路接入凤凰变 220kV 侧自东向西第 1 回间隔。凤凰变 220kV 出线间隔排布图见图 2-4。

北

母线	III/IV 母						I/II 母					
间隔编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
间隔名称	凤石东一	凤石东二	凤石西一	凤石西二	凤码一	凤码二	凤阳一	凤阳二	凤嘉一	凤嘉二	—	玛纳斯
	一期	一期	一期	一期	一期	一期	一期	一期	一期	一期	预留	本期

南

图 2-4 凤凰变 220kV 出线间隔排布图

2. 线路路径

本工程线路起于玛纳斯 220kV 升压汇集站，止于 750kV 凤凰变。线路由玛纳斯升压汇集站向西出线，经出线调整向东架设，避让基本农田、沙漠公园、村庄，在梁干村南侧转向南架设，依次跨越 S204 莫石公路、35 千伏新野线、110 千伏盛永线、新永线、科锦线、泉莫线后，平行 220 千伏锦营 I、II 线走线，在 147 团 11 连东北侧转向东南，钻越 220 千伏锦营 I、II 线后，线路平行 35 千伏永七线向南架设，避让 147 团牛场，向西南跨越五克高速公路，线路继续向南避让基本农田、村庄，至跃进水库西侧，钻越 750 千伏凤凰—乌苏 I、II 线，沿 X158 县道架设，再次钻越 750 千伏凤凰—乌苏 I、II 线，凤凰—乌北 I、II 线后，至秦家庄村西侧，转向西钻越 750 千伏凤凰—亚中 I、II 线，经终端塔调整由南侧接入凤凰变。线路路径图见图 2-5，局部路径图见图 2-6。

本工程主要跨越 750kV 线路、220kV 线路、高速公路、公路等，详见表 2-5。

表 2-5 本工程主要交叉跨（钻）越一览表

序号	被交跨物	次数	备注
1	750kV 电力线	9	钻 750kV 凤凰-亚中 I 线 1 次，钻 750kV 凤凰-亚中 II 线 2 次，钻 750kV 凤凰-乌北 I 线 1 次，钻 750kV 凤凰-乌北 II 线 1 次，钻 750kV 凤凰-乌苏 I 线 2 次，钻 750kV 凤凰-乌苏 II 线 2 次

2	220kV 电力线	2	钻越 220kV 锦营 I/II 线 1 次
3	110kV 电力线	4	跨 110kV 泉莫线 1 次, 跨 110kV 科锦线 1 次, 跨 110kV 盛永线 / 新永线 1 次
4	35kV 电力线	5	跨 35kV 永七线 3 次, 跨 35kV 新北线 1 次, 跨 35kV 新新野线 1 次
5	10kV 电力线	45	
6	低压线路	20	
7	通信线	25	
8	一般道路	12	跨越乡道 7 次, 县道 5 次
9	省道	1	S204 莫石公路
10	高速	1	五克高速
11	莫索湾总干渠	2	

表 2-6 本工程主要交叉跨越明细表

序号	跨（钻）越项目	跨（钻）越点中心坐标	跨（钻）越长度	跨（钻）越数量
1	750kV 凤凰-亚中 I、II 线		210m	I 线 1 次、II 线 2 次
2	750kV 凤凰-乌北 I、II 线		380m	I 线、II 线各 1 次
3	750kV 凤凰-乌苏 I、II 线		104m	I 线、II 线各 2 次
			90m	
4	220kV 锦营 I/II 线		-	1 次
5	110kV 泉莫线		-	1 次
6	110kV 科锦线		-	1 次
7	110kV 盛永线/新永线		-	1 次
8	35kV 永七线		-	3 次
			-	
			-	
9	35kV 新北线		-	1 次
10	35kV 新野线		-	1 次
11	S204 莫石公路		20m	1 次
12	五克高速		20m	1 次
13	莫索湾总干渠		65m	2 次
			95m	

3.施工现场布置

本工程沿线共设置 1 个施工营地, 施工用水采用拉运方式, 营地内设置移动环保厕所、生活垃圾收集箱。

本工程预计初选牵张场 40 个、跨越架施工场地 17 个。场地选择在地势平坦、交通便利的区域, 尽量避让玛纳斯河国家湿地公园。

线路塔基施工作业区布置在塔基永久占地范围内及周边, 减少施工扰动对周边生态的影响。现场平面布置详见图 2-8。

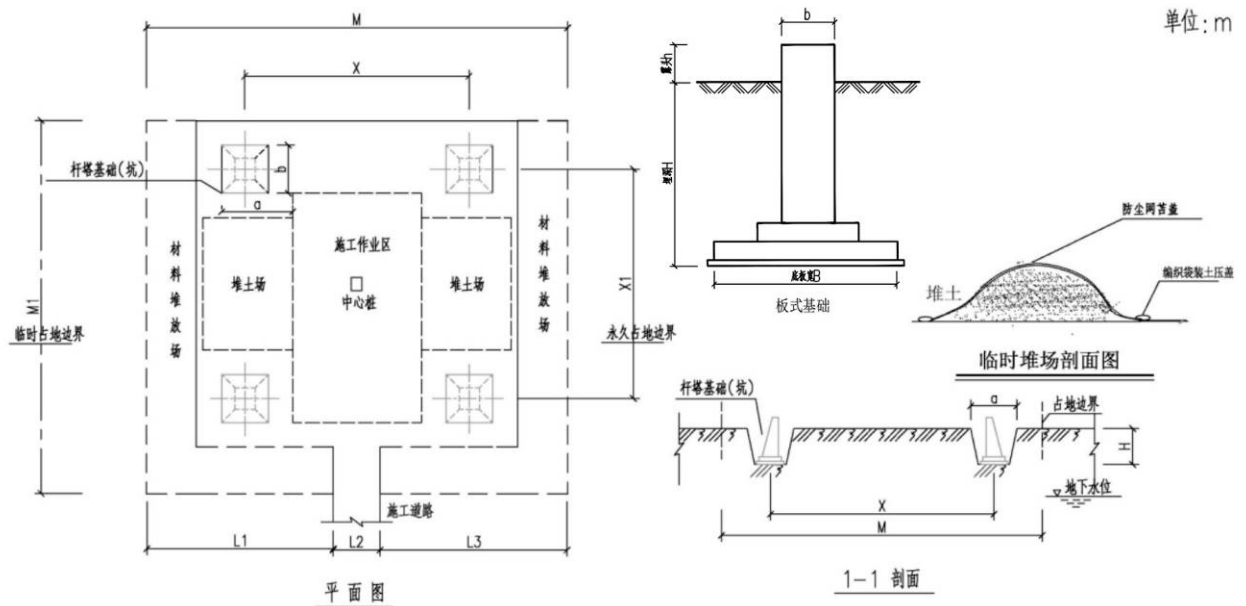


图 2-8 线路塔基施工平面布置示意图

1. 施工工艺和方法

1.1 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

1.2 施工方案

架空输电线路施工主要为：

(1) 基坑开挖：基坑开挖前，先采用 GPS 卫星定位系统、全站仪及经纬仪进行复测，确定位置后采用机械及人工辅助开挖。基坑开挖前要先清理基面，保证基面的平整和高差的统一。

(2) 塔基建设：基坑开挖后进行钢筋绑扎，混凝土采用商业混凝土、由混凝土运输车运输，现场布料浇筑，振动棒进行振捣，最后进行混凝土养护及基坑回填。

(3) 铁塔安装：铁塔采用流动式起重机组立，预先将塔身组装成塔片或塔段，按吊装的顺序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。

(4) 输电线及地线架设：设置牵张场，导线采用张力机、牵引机“一牵一”张力展放，导线连接采用液压机压接。地线安装采用人力展放或汽车牵引展放，各级引绳带张力逐级牵引，导引绳转换采用小张力机、小牵引机“一牵一”张力展放，地线连接采用液压机压接。

(5) 投入使用。

施
工
方
案

主要施工工艺、时序见图 2-8。

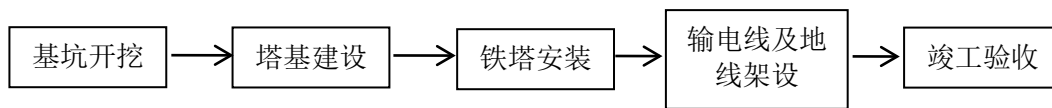


图 2-8 输电线路主要施工工艺时序图

2.建设周期

本项目预计 2024 年 4 月开工建设，2025 年 4 月完工，建设期 10 个月。

1.比选方案

本项目线路在可研阶段，提出了 2 个方案，其中方案一为推荐方案，方案二为比选方案（见图 2-8 线路比选图），比选方案具体内容如下：

方案一（推荐方案）：本工程线路起于新建玛纳斯 220kV 升压汇集站，止于 750kV 凤凰变。线路由玛纳斯升压汇集站向西出线，经出线调整向东南架设，避让基本农田、沙漠公园、村庄，在梁干村南侧转向南架设，依次跨越 S204 莫石公路、35 千伏新野线、110 千伏盛永线、新永线、科锦线、泉莫线后，平行 220 千伏锦营 I、II 线走线，在 147 团 11 连东北侧转向东南，钻越 220 千伏锦营 I、II 线后，线路平行 35 千伏永七线向南架设，避让 147 团牛场，向西南跨越五克高速公路，线路继续向南避让基本农田、村庄，至跃进水库西侧，钻越 750 千伏凤凰—乌苏 I、II 线，沿 X158 县道架设，再次钻越 750 千伏凤凰—乌苏 I、II 线，凤凰—乌北 I、II 线后，至秦家庄村西侧，转向西钻越 750 千伏凤凰—亚中 I、II 线，经终端塔调整由南侧接入凤凰变。线路经过玛纳斯县兰州湾镇、北五岔镇、六户地镇及第六师五家渠市新湖农场。新建线路路径长度 53.174km，其中单回线路路径长度 10.976km，双回线路路径长度 42.198km。

方案二（比选方案）：线路自 220kV 玛纳斯升压汇集站向西出线跨越附近已有公路后，左转沿着已有公路至小泉东村北方农田地附近，在向南走线从小泉东村东侧农耕地缝隙中穿越走线，继续向南架空走线沿着已有公路至 220 千伏瑶池变西侧后，继续向南架空走线跨越吐乌高速公路，向西架空走线跨越 G216 公路后最终至凤凰 750 千伏变电站，路径全长约 28 公里。线路经过玛纳斯县兰州湾镇、北五岔镇、六户地镇及第六师五家渠市新湖农场。新建线路路径长度 58km，其中单回线路路径长度 14km，双回线路路径长度 44km。

线路路径比选一览表详情见 2-7。

表 2-7 线路路径比选一览表

序号	方案内容	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
一	线路路径比选		

其他

1	线路长度	全长 53.174km, 其中单回线路路径长度 10.976km, 双回线路路径长度 42.198km	全长 58km, 其中单回线路路径长度 14km, 双回线路路径长度 44km
2	是否符合生态保护红线管控要求	符合	占用基本农田
3	是否涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域	否	否
4	是否涉及 0 类声环境功能区	否	否
5	预估占地面积	30.91hm ²	31.42hm ²
6	占地类型	其他草地、水浇地、灌木林地、盐碱地、其他园地、有林地	其他草地、水浇地、灌木林地、盐碱地、其他园地、有林地
7	交通运输条件	一般	一般
8	对同性线影响情况	满足要求	满足要求
9	工程制约因素	-	-
二	工程布局比选		
1	工程平面布置	为考虑避让基本农田共转角 61 次	转角 59 次
三	施工布置比选		
1	牵张场设置	40 处, 占用其他草地、盐碱地、水浇地	40 处, 其他草地、盐碱地、耕地
2	施工营地设置	1 处, 占用一般草地	1 处, 占用一般草地
3	临时道路设置	需修筑临时道路 20.7km	需修筑临时道路 20.7km
4	跨越架施工场地	17 处	17 处
四	运行方案比选		
1	运行方案	运维较为便利	运维较为便利

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 生态环境现状</p> <p>根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属于II准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—II5 准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区—26. 乌苏-石河子-昌吉城镇与绿洲农业生态功能区。</p> <p>评价区土地利用 15 个二级类，水浇地面积最大，占评价区总面积的 34.43%。其次为其他草地，占评价区总面积的 34.02%。</p> <p>评价区的生态系统主要荒漠绿洲农业生态系统。植被分为 8 个植被类型。各植被类型中，栽培植被面积最大，占评价区总面积的 34.77%；其次为木碱蓬荒漠，占 34.02%；再次为无植被区，占 26.45%。评价区内维管植物共计 40 种，分布有自治区 I 级保护植物梭梭。</p> <p>评价区内分布主要为伴人种的鸟类种，如家燕、乌鸦、麻雀等。兽类主要是啮齿动物，如灰仓鼠、小家鼠和褐家鼠、野兔等。国家重点保护 II 级野生鸟类——大天鹅、灰鹤栖息地为本工程东侧夹河子水库中心片区，相对而言不是其大面积聚集区，且工程不涉及国家重点保护 II 级野生鸟类——大天鹅、灰鹤迁徙通道。</p> <p>工程两侧绝大多数地段人类活动相对较多，农业开发历史悠久，在湿地公园段覆盖较好，生物多样性相对丰富，但也多为地区常见种或广布种，珍稀濒危物种分布较少，大部分物种对人为干扰的适应性较强。</p> <p>生态环境现状内容详见生态专项。</p> <p>2.电磁环境现状评价</p> <p>新疆天熙环保科技有限公司于 2023 年 9 月 5 日对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测，共布置 11 个电磁监测点，监测点位布置见图 3-6。根据现场监测结果，本项目各监测点工频电场、工频磁场监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（电场强度$\leq 4000\text{V/m}$；磁感应强度$\leq 100\ \mu\text{T}$）公众曝露控制限值，具体数据详见电磁专题分析报告。</p> <p>3 环境空气质量现状调查与评价</p>
--------	--

根据《昌吉州 2021 年环境空气质量报告》，2021 年玛纳斯县为不达标区，玛纳斯县 2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 11μg/m³、23μg/m³、78μg/m³、45μg/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 1.7mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 147μg/m³。

表 3-4 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年均质量浓度	11	60	18.33	达标
NO ₂	年均质量浓度	23	40	57.50	达标
PM ₁₀	年均质量浓度	78	70	111.43	不达标
PM _{2.5}	年均质量浓度	45	35	128.57	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.7mg/m ³	4mg/m ³	42.50	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	147	160	91.88	达标

为切实做好玛纳斯县环境保护工作，进一步改善环境空气质量，昌吉州印发《昌吉州“乌—昌—石”区域大气污染防治 2023 年攻坚行动方案》《昌吉州“乌昌石”区域 4 县市 2 园区燃煤锅炉整治专项行动方案》《昌吉州“十四五”环境空气质量强化管控九项专项行动方案》等文件，通过加强工业企业粉尘整治、强化移动源污染治理、综合整治城市扬尘、燃煤锅炉整治、严格落实巡查监管等一系列措施，玛纳斯县环境空气质量将会得到改善。

4 水环境质量现状

根据现场踏勘和调查，本工程运行不产生废水，不与地表水发生水力联系，本次评价未对水环境进行现状监测。

5 声环境现状评价

5.1 监测因子

昼间、夜间等效声级。

5.2 监测方法及布点原则

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次评价设置 11 个现状监测点。

布点原则：凤凰 750 千伏变电站厂界四周、出线端及新建 220 千伏

输电线路沿线共设置 11 个现状监测点，各监测点距地面距离均为 1.2m。具体点位布置见图 3-5。

5.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆天熙环保科技有限公司

监测时间：2023年9月4日

5.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表 3-5。

表 3-5 测量设备特性表

仪器名称/型号	仪器编号	测量范围
多功能声级计 AWA6228+	00320788	20dB (A) ~142 dB (A)

监测条件：天气晴、西风、风速 1.8~2.0m/s。

5.5 监测结果

监测结果见表 3-6。

表 3-6 声环境现状监测结果

检测点号	测点描述		监测数值		标准
			昼间	夜间	
1#	凤凰 750 千 伏变 电 站	西偏西南侧厂界	51.5	49.1	昼间 60，夜间 50
2#		南偏东南侧厂界	48.2	45.5	
3#		东偏东南侧厂界	52.8	48.7	
4#		北侧厂界	47.0	44.9	
5#		扩建间隔出线端	48.2	45.5	
6#	线路起点：玛纳斯升压汇集站		51.3	38.1	
7#	拟建线路与凤凰-乌苏 I/II 回的 钻越点		42.1	35.3	
8#	拟建线路与 110 千伏盛永/新 永线跨越点		43.3	39.6	
9#	民房 1#		38.1	30.3	
10#	民房 2#		43.8	37.7	
11#	民房 3#		46.9	39.8	

由表 3-6 监测结果可知，本项目所在区域声环境质量和拟建 220kV 线路沿线满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）的要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

(1) 玛纳斯 220kV 升压汇集站（在建）概况

本期采用玛纳斯 220kV 升压汇集站预留出线间隔，本期不涉及该站间隔建设，不存在遗留的环境问题，不涉及“以新带老”环境问题。

	<p>(2) 凤凰 750kV 变电站</p> <p>凤凰 750kV 变电站位于昌吉玛纳斯县兰州湾乡，变电站于 2008 年 6 月建成投运。750kV 配电装置在站区北侧，向东、西方向出线；220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线。220kV 电气主接线为双母双分段接线方式，规划出线 12 回，已建成 10 回，分别至石河子东变 2 回、至石河子西变 2 回、至玛电三期 2 回、至昭阳变 2 回、至嘉润变 2 回、预留 2 回。本期线路接入凤凰变 220kV 侧自东向西第 1 回间隔。</p> <p>本期凤凰 750kV 变电站仅涉及新建出线间隔，不新增污染物排放。凤凰变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（电场强度$\leq 4000\text{V/m}$；磁感应强度$\leq 100\ \mu\text{T}$）公众曝露控制限值。厂界噪声现状监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。变电站设事故油池，并配套了防渗措施，确保油和油水混合物全部收集、不外排。变电站不存在遗留的环境问题，不涉及“以新带老”环境问题。</p> <p>(3) 新建输电线路</p> <p>本项目线路工程为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境 保护目标	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电类项目环境敏感区为：</p> <p>（一）类，国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；</p> <p>（三）类，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间。</p> <p>本项目评价范围内不涉及依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、世界自然遗产等，线路穿越玛纳斯河国家湿地公园生态恢复区，邻近新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园及天山水</p>

源涵养与生物多样性维护生态保护红线区。生态环境保护目标详见生态专项。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据现场勘查，本项目输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 评价范围内电磁环境和声环境保护目标见表 3-7。

表 3-7 电磁环境和声环境保护目标一览表

序号	保护目标	户数	建筑物概况	线路杆塔号	方位及最近距离	功能	声功能区	环境影响因子
1	民房 1#	1 户	一层砖房	A150-A151	W/20m	居住	2 类	E、B、N
2	民房 2#	1 户	一层砖房	A92-A93	E/23m	居住	2 类	E、B、N
3	民房 3#	1 户	一层砖房	A12-A13	S/30m	居住	2 类	E、B、N

注：E 代表工频电场强度，B 代表工频磁感应强度，N 代表环境噪声。
方位/距离为保护目标与本工程的最近距离。

评价标准

1.环境质量标准

（1）线路沿线声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间：60dB（A）、夜间 50dB（A））。

（2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的（电场强度 ≤ 4000V/m；磁感应强度 ≤ 100 μ T）。依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）工频 50Hz 的电场强度控制限值为 4000V/m、磁感应强度控制限值为 100 μ T。

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

	<p>(1) 施工期《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011), 昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A);</p> <p>(2) 本期工程凤凰 750kV 变电站新建 1 回 220kV 出线间隔, 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准 (昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A))。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

1.施工期生态环境影响分析

本项目杆塔基座永久占地面积约 2.4768hm²，占地范围内主要为水浇地、其他草地、盐碱地等，永久占地面积相对较小，相对生物损失量较小，临时占地生物损失量施工完毕后可自然恢复。

本项目不阻碍野生动物活动通道，对动物的影响主要是各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、振动、以及人员活动会对沿线野生动物造成影响，输电线路施工特点是施工点距离远，施工范围小，施工时间短、施工人数少、对野生动物的影响不集中体现。

项目占用新疆玛纳斯河国家湿地公园总面积 1.5869 公顷，功能分区为生态恢复区，项目不涉及采伐。项目占用新疆玛纳斯河国家湿地公园总面积的 0.0337%（湿地公园总面积 47.02km²），占地比例相对较小，工程施工过程对湿地公园内保护对象破坏及干扰相对较轻，对新疆玛纳斯河国家湿地公园整体影响较低。项目不占用新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园及天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，对沙漠公园和生态红线区影响很小。

本项目施工期对生态环境无明显影响，详见生态专项。

2.施工期扬尘分析

本项目施工扬尘主要是在汽车运输材料、基础开挖过程中产生。施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，可以减少运输途中产生的二次扬尘；架空线路塔基施工点的施工量小、分散、间距大，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量少及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，对于杆塔占地产生的少量弃土就近平整，根据实际情况采取以上措施后，基本不会给周围大气环境造成较大影响，且随施工期结束而消失，不会给周围环境造成较大影响。

3.施工期地表水影响分析

输变电工程的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，施工人员主要集中在施工营地内，在各

施工点无生活污水的产生。施工营地生活污水集中收集至施工营地内设置的防渗移动环保公厕，由施工单位定期拉运至当地污水处理厂；由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，施工废水主要是塔基基础养护废水，产生量较少，排水为少量的无组织排放，受干燥气候影响很快自然蒸发。

4.施工期声环境影响分析

施工噪声是施工过程中对环境的主要污染源。输电线路施工中的主要噪声源有车辆运输、基础开挖、架线施工中各种机具的设备噪声等。本项目工地运输采用汽车的运输方案，运输线路选择时尽量避开居民区，做好车辆保养，同时要求驾驶人员在运输过程中遵守交通规则，施工运输对沿途居民工作及生活没有明显影响。在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其噪声级一般小于 70dB（A）。凤凰变电站间隔扩建均在变电站及其征地范围内施工，且施工量小，施工时间短，土建量小，不需要动用大型的机械设备，施工主要集中在昼间，且噪声级较低。

本项目凤凰变电站周边无声环境保护目标，线路途经区域有 3 处民房，塔基选址阶段尽量远离居民区，塔基施工场地距离 3 处民房分别为 40m、60m、80m，经距离衰减后，距离最近的保护目标处噪声值约为 40dB（A），对居民影响较小。线路各段施工时间相对较短，当施工完毕后，施工噪声随之结束，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。

5.施工期固体废物影响分析

本项目施工过程中产生固体废弃物主要有弃土、弃渣及少量建筑垃圾等。变电站扩建间隔区域内的开挖面小、土建量小，建筑垃圾和弃方量均较少。项目临时道路挖方 13730m³，填方量 13730m³，无弃方；本项目输电线路需架设 172 基杆塔，铁塔每处塔基施工时将产生约 20m³ 多余土方，变电站及塔基产生的多余土方用于塔基护坡或运至临近低洼处平整处理，无弃方。建筑垃圾主要是废弃的建筑材料包装袋、施工辅助材料及少量损坏的建筑材料、撒漏建筑材料等，包装袋由施工单位统一回收，综合利用；施工过程中产生的建筑垃圾集中收集，施工完成后及时

	<p>清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置。施工完毕后及时对扰动地表进行平整恢复，以减少水土流失；杆塔施工前应对施工人员宣传和指导，要求对施工中产生的生活垃圾，如饭盒，矿泉水瓶等应收集放置在统一地点，施工完毕后集中运回处理，严禁随便丢弃。</p>					
运营期生态环境影响分析	<p>1.运行期生态影响</p> <p>本工程建设投运对原生态景观具有一定的改变，主要表现在杆塔及输电线路的架设以及巡检道路。由于输电线路杆塔等占地面积较小，对原有自然背景的景观元素影响较小。详见生态专项。</p> <p>2.电磁环境影响预测与评价</p> <p>2.1 变电站新建间隔</p> <p>本项目凤凰 750kV 变电站新建 220kV 间隔，仅增加断路器、电流互感器、隔离开关及电压互感器，变电站内其他电气设备不变，因此变电站间隔新建后，对站界电磁环境影响较小。</p> <p>2.2 输电线路</p> <p>本项目建成运行后对评价范围内的工频电场、工频磁场环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。</p> <p>电磁环境影响分析详见“电磁环境影响专题评价”。</p> <p>3.声环境影响预测与评价</p> <p>3.1 变电站新建间隔</p> <p>本项目凤凰 750kV 变电站扩建 220kV 间隔，间隔不增加主变，不新增高噪声设备，变电站周边无声环境敏感点，扩建间隔对变电站周边声环境影响较小，本次评价重点对输电线路声环境影响进行评价。</p> <p>3.2 输电线路</p> <p>本次评价架空线路声环境影响预测采用类比法，类比线路与本项目线路主要技术参数对照，见 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 主要技术指标对照表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主要指标</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">220 千伏苏独一线</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">本项目新建 220 千伏线路（单回路）</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">220 千伏奎独线</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">本项目新建 220 千伏线路（双回路）</td> </tr> </table>	主要指标	220 千伏苏独一线	本项目新建 220 千伏线路（单回路）	220 千伏奎独线	本项目新建 220 千伏线路（双回路）
主要指标	220 千伏苏独一线	本项目新建 220 千伏线路（单回路）	220 千伏奎独线	本项目新建 220 千伏线路（双回路）		

电压等级	220 千伏	220 千伏	220 千伏	220 千伏
架线形式	架空/水平排列	架空/水平排列	架空/子导线水平排列	架空/子导线水平排列
导线分裂方式	双分裂	双分裂	双分裂	双分裂
导线型号	2× JL/G1A-400/35 和 2× JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线	2× JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线	2× JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线	2× JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线
导线高度	15m	15m	14.5m	15m
回路	单回路架设	单回路架设 10.976km	双回路架设	双回路架设 42.198km
运行工况	监测期间线路运行正常, 运行电流~264.11A, 电压为~234.51kV	运行电压 220 千伏	监测期间线路运行正常, 运行电流~237.81A, 电压为~234.8kV	运行电压 220 千伏

由表 4-1 对比分析, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 评价选取的类比线路建设规模、电压等级、架线形式等与本项目线路一致。监测期间类比线路运行正常, 故本次环评将 220kV 苏独一线作为单回路线路类比对象, 将 220 千伏奎独线是作为双回路线路类比对象可行的。

3.3 类比监测内容

(1) 监测因子

等效声级, L_{eq} 。

(2) 监测方法、监测布点

监测方法: 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

监测布点: 在 220kV 苏独一线 60#-61#塔之间线东南侧布设 1 个监测断面; 在 220 千伏奎独线双回架空输电线路弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影处各设置 1 个噪声监测点位, 监测点距地面 1.2m。

(3) 监测单位及监测时间

监测单位：新疆德能辐射环境科技有限公司

监测时间：2022 年 12 月 12 日

(4) 监测仪器、监测条件

监测仪器：AWA5688 型声级计。

监测条件：天气晴，温度-11.1~-8.3℃，相对湿度 RH77~79%，风速 1.1m/s~1.6m/s。

(5) 监测结果

实测结果见表 4-2、表 4-3。

表 4-2 220kV 苏独一线噪声监测结果

监测断面	序号	监测点	等效声级 dB (A)	
			昼间	夜间
220kV 苏独 一线 60#~61# 塔之间线东 南侧监测断 面	1	中相导线对地投影处	38.1	36.8
	2	边导线正下方投影处	37.9	37.3
	3	边导线正下方投影外 5m	38.1	37.0
	4	边导线正下方投影外 10m	37.9	36.8
	5	边导线正下方投影外 15m	37.6	36.7
	6	边导线正下方投影外 20m	37.5	36.6
	7	边导线正下方投影外 25m	37.8	36.9
	8	边导线正下方投影外 30m	38.1	36.7
	9	边导线正下方投影外 35m	37.9	36.8
	10	边导线正下方投影外 40m	38.1	37.3
	11	边导线正下方投影外 45m	37.7	36.9
	12	边导线正下方投影外 50m	38.3	36.4

表 4-3 220kV 奎独线噪声监测结果

监测断面	序号	监测点	等效声级 dB (A)	
			昼间	夜间
220kV 奎独 线、崇独线监 测断面	1	奎独线两塔中央连线对地投影处	35.9	34.8
	2	边导线正下方投影处	35.8	34.9
	3	边导线正下方投影外 5m	36.0	35.0
	4	边导线正下方投影外 10m	36.0	34.8
	5	边导线正下方投影外 15m	36.1	34.7
	6	边导线正下方投影外 20m	35.9	34.6
	7	边导线正下方投影外 25m	36.8	34.9
	8	边导线正下方投影外 30m	36.9	34.7
	9	边导线正下方投影外 35m	36.1	34.8
	10	边导线正下方投影外 40m	36.4	35.3
	11	边导线正下方投影外 45m	36.7	34.9
	12	边导线正下方投影外 50m	36.9	35.1

由表 4-2 可知：220kV 苏独一线监测断面昼间噪声在 37.5dB (A)

~38.3dB (A) 之间, 夜间噪声监测值为 36.4dB (A) ~37.3dB (A) 之间; 220kV 奎独线、崇独线监测断面昼间噪声在 35.8dB (A) ~36.9dB (A) 之间, 夜间噪声监测值为 34.6dB (A) ~35.3dB (A) 之间, 线路噪声实际贡献值很小。由类比线路产生的噪声可知, 本项目线路运行时产生噪声不会对周边声环境造成明显影响, 沿线声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应的 2 类标准。

3.4 声环境保护目标噪声预测

本项目线路沿线分布有 3 处声环境保护目标, 根据类比换算后最大噪声值作为线路噪声贡献值, 声环境保护目标处噪声预测结果, 见表 4-4。

表 4-4 声环境保护目标预测结果 单位: dB(A)

序号	保护目标名称	背景值		贡献值		预测值		标准限值
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	民房 1#	38.1	30.3	36.9	35.3	40.55	36.49	昼间: 60 夜间: 50
2	民房 2#	43.8	37.7	36.9	35.3	44.61	39.67	
3	民房 3#	46.9	39.8	36.9	35.3	47.31	41.12	

经预测线路沿线声环境保护目标噪声预测结果均能达到输电线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准: 昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)。

4. 地表水环境影响分析

线路运行不产生废水, 新建间隔不会对地表水环境产生影响。

5. 固体废物影响分析

线路运营阶段, 仅在线路检修时产生少量检修废弃物和人员生活垃圾, 均为一般固废, 检修完毕后集中收集至变电站站内带盖的垃圾桶, 统一运至玛纳斯县生活垃圾填埋场, 对周围环境无明显影响。

6. 风险分析

高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生, 它将导致线路的过电流或过电压。但在变电站内设置了一套完善的防止系统过载的自动保护系统及良好的接地, 当电压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围, 上述自动保护系统将在几十毫秒时间内使断路器断开, 实现事故线路断电。因此, 变电站不存在事故时的运行, 事故情况下电磁感应强度不会增大, 不会对周围环境产生影响。

选址选线环境合理性分析	<p>1.比选方案环境影响对比分析</p> <p>本项目线路比选见图 2-5。</p> <p>对比方案二，方案二线路路径长度比方案一长，且占用基本农田，占用耕地面积较大，与方案一相比，环境影响较大，不作为推荐方案，本次选择方案一作为推荐方案。</p> <p>2.本项目选址选线的环境合理性分析</p> <p>本次评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线等相关技术要求，对比分析相关符合性，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见表 1-4。</p> <p>本项目起点为线路起点位于昌吉玛纳斯升压汇集站，终点位于凤凰 750 变电站。线路选线符合生态保护红线管控要求，避让玛纳斯土炮营国家沙漠公园，项目线路尽量避让玛纳斯河国家湿地公园、农田及林地，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</p> <p>综上，本项目选线环境影响程度可接受，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，故本项目的选址选线环境合理。</p>
-------------	--

五、主要生态环境保护措施

1.施工生态保护措施

合理进行选址选线，避让环境敏感区。严格控制施工占地，划定工程施工红线，减小植被受影响面积。在施工区域应该根据当地地形划定最小的施工作业区域，严禁施工人员和机械设备超出施工区域，而对工地周边的植被、植物物种造成破坏。严禁施工材料乱堆乱放，对施工垃圾应该统一处理，以免影响植物物种的生长。

建设单位应在工程施工过程中严格管理，责任到位，采用无害化穿越的施工方式，采用达到国家标准的施工材料，注重生态景观建设，建立正确的人与自然的关系，尊重保护自然，尽量少对原始自然环境进行改动。具体措施详见生态专项。

2.施工扬尘防治措施

(1) 加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

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

(3) 建设单位应当对裸露地面进行覆盖。

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

通过落实上述措施，本项目可有效控制施工期扬尘的产生，对周边环境影响较小。

3.废水防治措施

施工过程中产生的废水量较少，可直接用于施工场地及运输道路洒水降尘。施工营地生活污水集中收集至施工营地内设置的防渗移动环保公厕，由施工单位定期拉运至当地污水处理厂。

施工期产生的废水得到了有效的处理，无废水外排，不会对周边水环境产生大的影响。

4.噪声防治措施

(1) 避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；

施工
期生
态环
境保
护措
施

	<p>(2) 动力机械设备进行定期维修、养护，避免设备因部件松动的振动或消声器的损坏而加大其工作时声级；</p> <p>(3) 遵守作业规定，减少碰撞噪声，减少人为噪声；</p> <p>(4) 施工设备应采用低噪声环保型。</p> <p>(5) 严格控制夜间施工和夜间行车，项目沿线3处声环境保护目标附近严禁夜间施工。</p> <p>本项目线路沿线及凤凰变电站周边较为空旷，施工设备产生的噪声通过落实上述措施后对周边环境影响较小，在可接受范围内。</p> <p>5.固体废物保护措施</p> <p>(1) 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，按国家和地方有关规定定期清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；生活垃圾集中收集后运至就近的生活垃圾收集系统统一处理；包装袋由施工单位统一回收，综合利用；</p> <p>(2) 施工弃土用于塔基护坡或运至临近低洼处平整处理；</p> <p>(3) 施工完毕后及时对扰动地表进行平整恢复，以减少水土流失；</p> <p>本项目施工期各固体废弃物均得到了合理处置，不会造成周边环境的污染。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.生态环境保护措施</p> <p>项目运营期间，应尽早恢复施工过程中裸露的地表，根据区域植被特点，在进行植被恢复时结合当地实际情况，优先选择适合于当地生长的植物种，确保生物安全。线路检修过程不得破坏沿线植被。通过落实上述措施，本项目运行期对周边生态环境影响可得到有效减缓。详见生态专项。</p> <p>2.电磁环境保护措施</p> <p>(1) 本项目线路工频电场、工频磁场满足设计规范要求，线路与公路、通讯线、电力线时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，控制地面最大场强，使线路运行产生的电场强度对交叉跨越的对象无影响；</p> <p>(2) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；</p> <p>(3) 对员工进行电磁辐射基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能</p>

减少暴露在电磁场中的时间；

(4) 设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构；

(5) 建立环境风险事故应急响应机制，降低风险事故概率。

通过落实上述措施，本项目运行期线路产生的电磁场对周边环境影响较小，在可接受范围内。

3.水环境保护措施

本项目为输电线路工程，凤凰变电站新建 220kV 千伏间隔不新增人员，运营期无新增水环境保护措施。

4.声环境保护措施

优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度、适当加大导线截面直径等，降低线路噪声水平。输电线路正常运行下，两侧随距离延伸，噪声逐渐衰减，线路运行时声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，本项目投运后噪声不会对周围环境产生不良影响。

5.固体废物

线路检修时产生少量检修废弃物、人员生活垃圾在变电站内采用垃圾桶临时存放，定期运至生活垃圾填埋场。

6.环境监测计划

为及时了解工程施工和运营过程中对生态环境产生影响的范围和程度，以便采取相应的减缓措施，根据环境影响预测结论，对输电线路周围环境进行监测，见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

监测内容	监测因子、频率	监测点位、监测要求、监管要求	监测调查范围及执行标准
电磁环境监测	监测因子：工频电场、工频磁场 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际工程运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测	输变电线路沿线布点，监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）	线路边导线地面投影外两侧各 40m，执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ ）公众曝露控制限值
声环境监测	监测因子：昼间、夜间等效声级， Leq 监测频率：环保竣工验收监测一次，其后 1 次/季度	输变电线路沿线布点，监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》	线路边导线地面投影外两侧各 40m，《工业企业厂界环境噪声排放标准》

		(HJ705-2020)	(GB12348-2008) 2类标准
生态恢复监管	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态监管主要是定期对工程临时占地的植被恢复情况和水土流失控制情况进行调查统计, 根据实际情况制定完善生态恢复计划, 确保工程临时占地恢复原有地貌	线路边导线地面投影外两侧各 300m, 湿地公园段边导线地面投影外两侧各 1km, 确保工程临时占地恢复原有地貌

7.环境管理内容

根据项目所在区域的环境特点, 必须在运行主管单位分设环境管理部门, 配备相应巡检人员。环境管理部门的任务及措施要求为:

(1) 环境保护法规、政策的执行, 环境管理计划的编制, 环境保护措施的实施管理, 提出设计、施工和设备采购文件的环境保护内容及要求, 环境质量分析与评价, 环境保护科研和技术管理等。

(2) 降低或减缓因临近线路, 由静电引起的电场刺激等实际影响的具体要求, 并建立相应应对机制。

(3) 施工期进行现场巡查, 检查各施工行为是否符合环保要求, 要求建设单位施工监理中留有环保照片等资料; 验收阶段建立电磁环境影响监测、声环境现状数据档案, 并定期报当地环境保护行政主管部门备案; 运行期检查各治理设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证其正常运行; 同时不定期的巡查线路各段, 特别是环境保护对象, 保护生态环境不被破坏, 保证生态保护与工程运行相协调。

(4) 不定期进行环境保护培训。

本项目环境管理汇总表详见表 5-2。

表 5-2 环境管理汇总表

项目	管理内容及要求
环保管理机构设置	国网新疆电力有限公司昌吉供电公司成立环境管理领导小组
环境管理内容	1、制定环保管理规章制度和电磁环境事故应急预案, 建立电磁辐射安全管理档案。 2、监督管理检修固体废物和生活垃圾等进行定点收集处理, 最大限度的保护项目区的周围环境。 3、线路廊道征地范围内禁止新建任何建筑物。 4、线路杆塔上设置警示标志, 线路及杆塔下方严禁长时间停留。 5、对员工进行电磁环境基础知识培训, 在巡检带电维修过程中, 尽可能减少暴露在电磁场中的时间。

1. 污染防治措施及三同时验收清单

本项目污染防治措施及“三同时”竣工验收清单见表 5-3。

表 5-3 污染防治及生态恢复“三同时”验收清单

类别	验收内容	验收标准	
其他 施工期	施工扬尘	运输粉土车辆采取加毡布覆盖，防止散落措施，施工场地定期洒水 站区开挖后的土石方及建筑材料应定点堆放，采取拦挡、苫盖措施，并对临时弃土、弃渣等易产生扬尘点采取喷水抑尘措施	将施工扬尘降到最低程度
	施工废水	施工营地内设置防渗移动环保公厕	废水不对外排放，妥善处理
	施工固废	为避免施工弃土及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工弃土及生活垃圾应分类收集堆放，生活垃圾定期集中运至指定地点，施工弃土用于回填，不设弃土场。建筑垃圾集中收集，施工完成后及时清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置	生活垃圾清运至玛纳斯县垃圾填埋场；弃土妥善处置；建筑垃圾集中收集，清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置
	噪声治理措施	施工单位要文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，选用低噪声机械设备	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定
	生态防护及水土保持措施	将塔基布置在植被覆盖度较低地区，施工扰动的植被由施工单位进行恢复。土地平整及对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实；及时清理施工现场；对湿地公园、沙漠公园及生态红线区采取的保护措施进行调查	减少对生态的影响
	运行期	噪声措施	选用合适导线型号，定期巡护，确保线路正常运行，防止电晕噪声超标
工频电磁场		对员工进行电磁辐射基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求
生态保护措施		输电线路设防鸟器及标志牌	/

本项目的总投资为 16281 万元，其中环保投资约 624 万元，占总投资额的 3.83%。环保投资明细见表 5-4。

表 5-4 工程环保投资一览表

项目		投资金额(万元)	备注	
施工期	生态	施工迹地清理、植被恢复与补偿、防沙治沙	504	
	固废	施工垃圾清运费	20	
	废气	施工场地扬尘治理	20	
	废水	施工期生活营地设环保厕所；施工场地沉淀池、生活污水清运费	15	
	管理	其他（含环保警示标牌等费用）	10	
营运期	环境风险	事故油坑及事故油池	-	依托
其他	环评费用（含监测）		20	
	竣工环境保护验收费用（含监测）		15	
	运行期环境监测费、环境管理费		20	
合计		624		

环
保
投
资

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.合理有序安排施工工期，先设置围栏措施；塔基开挖时要将表层熟土分装在编织袋内，堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平；</p> <p>2.严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类临时用地予以土地整治，宜林宜草地段植被自然恢复。对占用湿地采取补偿措施。</p>	<p>避免因本工程建设造成区域植被破坏，水土流失及湿地破坏。</p>	<p>按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和补偿，尽早恢复自然生境。</p>	<p>本工程对周边生态环境影响可得到有效减缓。</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>施工过程中产生的废水量较少，可直接用施工场地及运输道路洒水降尘。生活污水集中收集至施工营地内设置的防渗移动环保公厕，定期拉运至当地污水处理厂。</p>	<p>施工废水不外排</p>	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>施工期所用机械设备及车辆应采用低噪声型的机械设备，将噪声控制在国家规定的允许范围内。</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）</p>	<p>优化导线特性，加强运行管理，保证噪声影响符合国家要求。</p>	<p>线路运行时沿线声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。</p>

振动	/	/	/	/
大气环境	加强对施工现场和物料运输的管理,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放。对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采取密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降水等有效措施。对裸露地面进行覆盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	大气环境不应本工程的建设而降低	/	/
固体废物	施工完成后及时做好迹地清理工;生活垃圾集中收集后拉运至玛纳斯县生活垃圾填埋场填埋处理;包装袋由施工单位统一回收,综合利用;施工弃土用于塔基护坡或运至临近低洼处平整处理。	达到垃圾无害化处理	/	/
电磁环境	/	/	制定安全操作规程,加强职工安全教育,加强电磁水平监测; 对员工进行电磁辐射基础知识培训,在巡检带电维修过程中,尽可能减少暴露在电磁场中的时间;设立电磁防护安全警示标志,禁止无关人员靠近带电架构等。	线路运行时产生的电磁满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

环境风险	/	/	制定环境事件应急预案和应急演练计划，定期开展突发环境事件应急演练。	制定环境事件应急预案和应急演练计划，定期演练。
环境监测	/	/	竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每4年监测一次或有环保投诉时监测；架空线路不定期监测或有环保投诉时监测；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和沿线声环境敏感目标环境噪声进行监测。	电磁：验收监测执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求。噪声：变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类限值要求；输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

1.结论

昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程，符合国家产业政策导向，符合当地建设规划要求和环境保护的有关规定，该工程的运行对地区经济发展起到了积极的促进作用。

工程在建设和运营期间，均应采取有效的预防和减轻不良环境影响的对策和措施，落实环境监测和环境管理制度，确保人群健康。

从环境保护的角度来看，在全面落实了本报告表提出的环保措施后，客观上不存在制约工程运行的环境问题，昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程的建设是可行的。

2.建议

(1) 电力运行管理部门应加强电磁环境管理，加强对运行人员电磁环境保护知识培训；

(2) 电力运行管理部门应定期对运行人员进行体检，确保运行人员健康受到电磁影响最小。

专题：电磁环境影响专题评价

目 录

1 总则	- 1 -
1.1 项目规模	- 1 -
1.2 评价目的	- 1 -
1.3 评价依据	- 1 -
1.4 评价因子、评价等级、评价范围	- 2 -
1.5 评价标准	- 2 -
1.6 环境敏感目标	- 3 -
2 电磁环境现状监测与评价	- 3 -
2.1 监测因子	- 3 -
2.2 监测方法及布点	- 3 -
2.3 监测单位及监测时间	- 3 -
2.4 监测仪器、监测条件及工况	- 4 -
2.5 监测结果	- 4 -
3 电磁环境影响预测分析	- 4 -
3.1 计算方法	- 5 -
3.2 计算所需参数	- 9 -
3.3 输电线路工频电场、工频磁场预测	- 10 -
3.4 敏感点处电磁环境影响预测	- 30 -
4 电磁环境保护措施	- 30 -
5 电磁环境影响评价结论	- 31 -

1 总则

1.1 项目规模

本项目主要建设内容包括：

(1) 新建昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程；位于玛纳斯县境内，线路起于玛纳斯 220 千伏升压汇集站，止于凤凰 750 千伏变电站，线路长度约 53.174km，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm。双回路地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆，钻越段单回路地线一根采用 72 芯 OPGW 光缆，一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线，其余单回路采用两根 24 芯 OPGW 光缆。

(2) 凤凰 750kV 变电站新建 220 千伏间隔；

(3) 配套光纤通信工程。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，国网新疆电力有限公司昌吉供电公司委托我单位承担本项目的电磁环境影响评价工作，分析说明输变电工程建设运行后电磁环境影响的情况。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、法规及相关规范

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〔2017〕第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订），2017 年 10 月 1 日起施行）；

(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令〔2020〕第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；

(5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日起施行）；

(6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号，2012 年 10 月 26 日起施行）；

(7) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日实施）；

(8) 《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》（政府令192号，2015年7月1日实施）。

1.3.2 相关技术规范、导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3.3 技术文件和技术资料

《新疆昌吉玛纳斯升压汇集站220千伏送出工程可行性研究报告》（南瑞电力设计有限公司，2023年5月）。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

(1) 评价因子

本项目为输变电类项目，运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场和工频磁场作为本专题评价因子。

(2) 评价等级

本工程为220kV电压等级的输变电类项目，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，确定本工程工作等级，详见表1.4-1。

表 1.4-1 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本项目	
					条件	工作等级
交流	220kV~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	15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

(3) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电压等级为220kV的输变电工程以架空线路边导线地面投影外两侧各40m为电磁环境影响评价范围。

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），工频电场的电场强度、工频磁场的磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，具体见表

1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境控制限值

项目	频率范围	电场强度	磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率
交流输变电工程	0.05kHz (50Hz)	4000V/m	100 μ T	——

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。

1.6 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境敏感目标是指电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘情况，本工程评价范围内电磁环境敏感目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	户数	建筑物概况	线路杆塔号	方位及最近距离	可能影响的环境因素
1	民房 1#	1 户	一层砖房	A150-A151	W/20m	E、B、N
2	民房 2#	1 户	一层砖房	A92-A93	E/23m	E、B、N
3	民房 3#	1 户	一层砖房	A12-A13	S/30m	E、B、N

注：E 代表工频电场强度，B 代表工频磁感应强度，N 代表环境噪声。方位/距离为保护目标与本工程的最短距离。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，本次评价共设置 4 个现状监测点。

监测布点：线路终点凤凰 750 千伏变电站厂界四周和出线端各设置 1 个现状监测点，新建 220 千伏输电线路起点、沿线重要跨越点及敏感点共设置 6 个现状监测点。各监测点距地面距离均为 1.5m。具体点位布置见图 3-5。

2.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆天熙环保科技有限公司

监测时间：2023年9月4日。

2.4 监测仪器、监测条件及工况

监测仪器参数，见表 2.4-1。

表 2.4-1 监测仪器一览表

检测因子	仪器名称/型号	仪器编号	测量范围
电场强度	宽频电磁辐射分析仪 /NBM-550&EHP-50F	H-0402+100WY70716	电场：0.01V/m-100kV/m
磁感应强度			磁场：1nT-10mT

监测条件：天气晴、风速 2.0m/s。

2.5 监测结果

监测结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 电磁环境现状监测结果

编号	监测点位置		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	凤凰 750 千 伏变电站	西偏西南侧厂界外 5m	30.68	0.0924
2		南偏东南侧厂界外 5m	529.9	0.1870
3		东偏东南侧厂界外 5m	1068	0.1541
4		北侧厂界外 5m	288.8	0.0828
5		间隔扩建出线端	529.9	0.1870
6	线路起点：玛纳斯升压汇集站		0.782	0.0055
7	拟建线路与凤凰-乌苏 I/II 回的钻越点		0.567	0.0058
8	拟建线路与 110 千伏盛永/新永线跨越点		371.3	0.8642
9	民房 1#		11.32	0.1147
10	民房 2#		2.836	0.0077
11	民房 3#		0.177	0.0060

由表 2.5-1 分析可知，拟建线路沿线及凤凰 750kV 变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（电场强度 \leq 4000V/m；磁感应强度 \leq 100 μ T）公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测分析

本项目凤凰 750kV 变电站扩建 220kV 间隔，仅增加配电装置，变电站内其他电器设备不变，不增加主变，变电站间隔建设后，引起站界工频电场和工频磁场增加的因素为配电装置和进出线，因此对变电站电磁影响做定性分析，不做定量预测。根据现状监测可知，变电站间隔扩建端工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4000V/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值，扩建后对变电站站界电磁环境影响较小。

本次评价主要针对输电线路进行定量预测。本工程线路的电磁环境影响评价等级为

三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，架空线路电磁环境影响一般采用模式预测的方式。

3.1 计算方法

输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

以上计算方法适用于线路无限长而且平行于地面，由于任何线路长度都是有限的，并且有弧垂，因此需要做如下假设，设建设项目线路无限长，线路经过最大弧垂点平行于地面。这样计算出来的结果将比实际值大，对于衡量线路不超标是完全适用的，并据此指引线路的设计方案将是保守和安全的。具体计算方法如下：

（1）工频电场强度预测

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；

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。

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

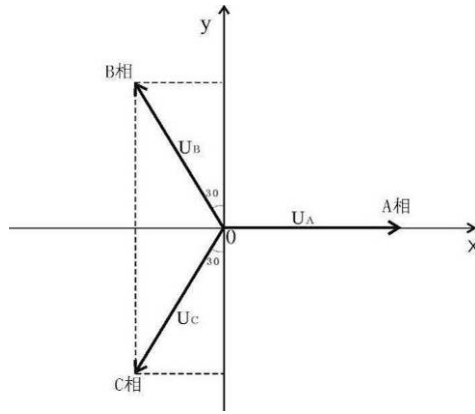


图 3-1-1 对地电压计算图

[λ]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*, ... 表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ... 表示它们的镜像，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： ϵ_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 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。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：

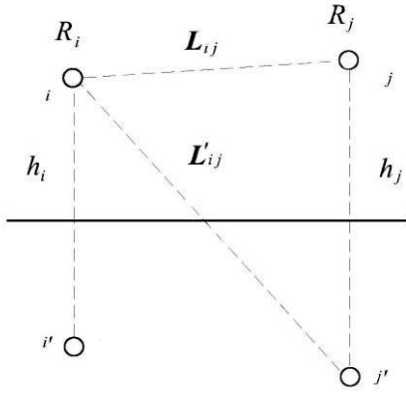


图 3.1-2 电位系数计算图

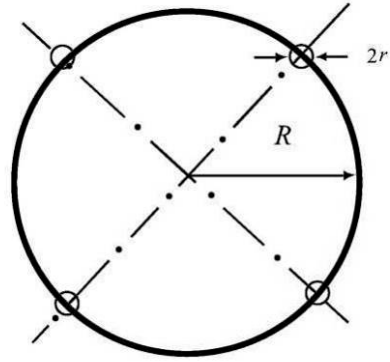


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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 。

对于三相交流线路，可根据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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}$$

式中：

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

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

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，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： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，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。如图3.1-3，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

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间的相角，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。

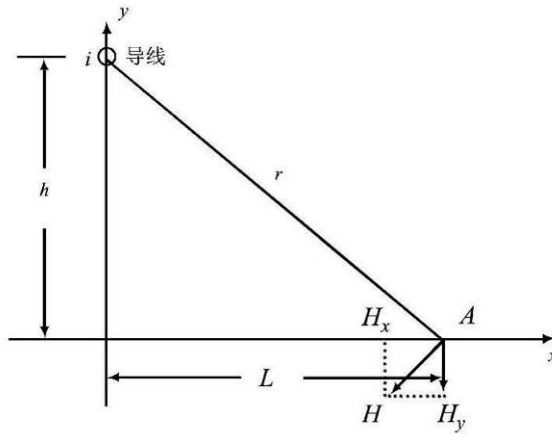


图 3.1-4 磁场向量图

3.2 计算所需参数

(1) 单回线路路段

本工程选用典型塔型进行预测计算，综合比较各种塔型的参数，本次评价选择最不利塔型 220-HD22D-ZB3 塔型进行理论计算，计算参数详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目 220kV 单回路线路段计算参数

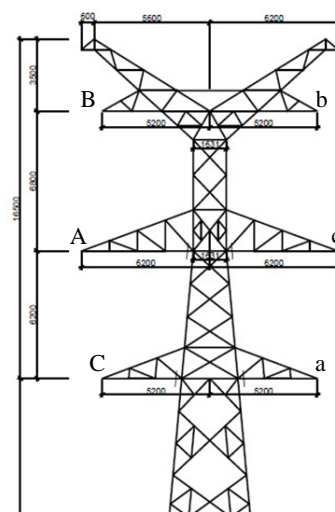
项目		预测参数
导线参数	导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线
	回路数	单回路
	导线排列方式	水平排列
	导线分裂数	2
	导线外径(mm)	33.8
	导线截面(mm ²)	672.81
杆塔参数	杆塔型号	220-HD22D-ZB3
	水平相距 (m)	8.1/8.1/16.2
	垂直相距 (m)	0/0/0
	预测点距离地面 (m)	1.5
	导线离地距离 (m)	非居民区 6.5m
运行参数	电压 (KV)	220

(2) 双回线路路段

本工程选用典型塔型进行预测计算，综合比较各种塔型的参数，本次评价选择最不利塔型 220-HD21S-ZK 塔型进行理论计算，导线对地面最小距离均按照居民区（7.5m）和非居民区（6.5m）进行预测，双回路塔预测参数详见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目双回路塔预测参数表

项目		预测参数		
导线参数	导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线		
	回路数	双回路		
	相序排列方式	正、逆相序排列		
	导线分裂数	双分裂		
	导线外径 (mm)	33.8		
	导线截面 (mm ²)	672.81		
杆塔参数	杆塔型号	220-HD21S-ZK		
	导线垂直间距 (m)	A 相-B 相	正 6.8	逆 13
		C 相-B 相	13	6.8
		A 相-C 相	6.2	6.2
	导线水平间距 (m)	A 相-B 相	正 1	逆 0
		C 相-B 相	0	1
		A 相-C 相	1	1
预测点距离地面(m)	1.5			
导线-地线垂直间距 (m)	3.5			
绝缘子串长度 (m)	3			
运行参数	电压 (KV)	220		



3.3 输电线路工频电场、工频磁场预测

3.3.1 单回线路路段

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中 220 千伏架空线路要求导线对地面最小距离居民区 (7.5m) 和非居民区 (6.5m)，本次预测 220 千伏架空线路导线对地高度为 7.5m、6.5m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。在输电线路的截面上建立平面坐标系，以线路走廊中心在地面投影为坐标系的原点 O (0,0)，X 为水平方向、Y 为垂直方向，单位为 m。

计算结果详见表 3.3-1，图 3.3-1~图 3-3-6。

表 3.3-1 单回路线路电磁环境预测值

预测点与 原点的 水平距 离	E (V/m)			B (μT)		
	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 9.3m	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 9.3m
-60	50.43447495	56.9397316	68.20446777	0.838435233	0.835040152	0.827803671
-59	53.05618286	59.87903214	71.67628479	0.867351949	0.86371547	0.855967283
-58	55.86434937	63.0256958	75.38892365	0.897795022	0.893894374	0.88558799

-57	58.8758812	66.39835358	79.36352539	0.929873168	0.925684154	0.916768491
-56	62.10957336	70.01767731	83.62353516	0.963706136	0.959201396	0.949619055
-55	65.58636475	73.9066925	88.19494629	0.9994241	0.994573355	0.984261096
-54	69.32958221	78.09095764	93.1065979	1.037171006	1.031939983	1.020826221
-53	73.36533356	82.59911346	98.39065552	1.077102423	1.071453214	1.059458852
-52	77.72286224	87.46308136	104.0828934	1.119391322	1.113281131	1.100316763
-51	82.43496704	92.71870422	110.2232742	1.164227009	1.157607198	1.143573761
-50	87.53852844	98.40618134	116.8564911	1.211819053	1.204635143	1.189418793
-49	93.07518768	104.5708084	124.0326767	1.262398124	1.254588842	1.238061666
-48	99.0919342	111.2636642	131.8081055	1.316219687	1.30771482	1.289733052
-47	105.6421509	118.5424805	140.2462463	1.373567343	1.364287972	1.344687343
-46	112.786377	126.4727478	149.4184113	1.434757829	1.424612045	1.403205872
-45	120.5935898	135.1288757	159.4055634	1.500140309	1.489025593	1.465600848
-44	129.142746	144.5956726	170.2991943	1.570109129	1.557905436	1.532219172
-43	138.5241241	154.9700165	182.2032776	1.645102978	1.631673694	1.603444338
-42	148.8417358	166.3630219	195.2361603	1.725615621	1.710801005	1.679706573
-41	160.215332	178.9023132	209.5328827	1.812202096	1.795818448	1.761485577
-40	172.7837067	192.7351227	225.2479858	1.905489087	1.887322903	1.849318266
-39	186.7078705	208.0316315	242.5585938	2.006186962	1.98598659	1.943807364
-38	202.1755829	224.9894714	261.6682739	2.115100861	2.092572689	2.045628786
-37	219.4065399	243.8386993	282.8117981	2.233148098	2.207946062	2.155546427
-36	238.658783	264.8481445	306.2601929	2.36137867	2.333091497	2.274421692
-35	260.2367859	288.3330688	332.3275452	2.500994682	2.469134092	2.403230667
-34	284.5013733	314.6647339	361.3782349	2.653381586	2.617362261	2.543078423
-33	311.8816833	344.2815552	393.8364868	2.820137501	2.779256582	2.695223808
-32	342.8912354	377.7038879	430.1967163	3.003117561	2.956525087	2.861100197
-31	378.1465454	415.5509338	471.0365601	3.204482317	3.151141882	3.04234314
-30	418.3924561	458.5631104	517.031189	3.426757813	3.365401745	3.240823746
-29	464.5325623	507.6287231	568.9714966	3.672907114	3.601975441	3.458684683
-28	517.6693726	563.8172607	627.7832031	3.946430445	3.863982201	3.698382378
-27	579.154541	628.4206543	694.5494995	4.251469135	4.155080795	3.96273303
-26	650.6537476	703.0042725	770.5341797	4.592952251	4.479567051	4.25496769
-25	734.2293091	789.4676514	857.2064209	4.976767063	4.842507362	4.578783512
-24	832.4458618	890.1185913	956.2605591	5.409975052	5.249874592	4.938401699
-23	948.5038452	1007.758972	1069.630371	5.901069641	5.708717823	5.338615894
-22	1086.404175	1145.777222	1199.481934	6.4602952	6.227351189	5.784825325
-21	1251.150513	1308.242065	1348.175537	7.100010872	6.815534115	6.283030987
-20	1448.974976	1499.972534	1518.166138	7.835114002	7.484652519	6.839779377
-19	1687.569458	1726.540405	1711.807251	8.683446884	8.247796059	7.46198988
-18	1976.248169	1994.122192	1930.997314	9.666134834	9.119691849	8.156622887
-17	2325.887207	2309.045654	2176.602295	10.80763817	10.1162653	8.930100441
-16	2748.318604	2676.784668	2447.562988	12.13511086	11.25357533	9.787377357
-15	3254.570557	3100.020996	2739.635254	13.67638779	12.54570961	10.73055649
-14	3850.92041	3575.315918	3043.806641	15.45541191	14.00106525	11.75705528
-13	4531.382813	4088.105225	3344.652344	17.48352814	15.61660671	12.85740566
-12	5265.65918	4606.534668	3619.294434	19.74534798	17.37029839	14.01319218
-11	5984.591797	5076.628906	3838.067383	22.18049049	19.21353722	15.19593143

-10	6572.517578	5424.10791	3968.187988	24.66901398	21.0680542	16.36805916
-9	6884.602051	5569.324707	3981.100586	27.03735161	22.83348083	17.48691177
-8	6802.13916	5456.73877	3862.53125	28.62063789	24.01647568	18.22610283
-7	6307.087402	5089.023926	3622.314453	25.28258896	21.29265404	16.21961594
-6	5528.784668	4549.19043	3300.248779	21.55666924	18.34863281	14.13894844
-5	4739.958008	4000.056396	2964.265381	18.22424889	15.72638512	12.29250813
-4	4293.572266	3645.5896	2695.173828	16.31855965	14.1463089	11.08820915
-3	4402.588379	3613.560547	2550.973633	16.6413765	14.19283104	10.8847208
-2	4895.577637	3828.697266	2526.768799	18.95174026	15.77382183	11.71083641
-1	5391.506348	4079.45752	2559.241699	22.23845863	18.21870995	13.23624611
0	5592.375	4185.077637	2579.407227	25.58165741	20.85836983	15.05652237
1	5391.506348	4079.458008	2559.241699	22.23845863	18.21871185	13.23624611
2	4895.578125	3828.69751	2526.768799	18.95174408	15.77382278	11.71083641
3	4402.588867	3613.561035	2550.973877	16.6413784	14.19283295	10.88472176
4	4293.573242	3645.590576	2695.174316	16.31856346	14.14631271	11.08821011
5	4739.958984	4000.057129	2964.265381	18.22425079	15.72638893	12.29250813
6	5528.785156	4549.190918	3300.249023	21.55667114	18.34863091	14.1389513
7	6307.087891	5089.024414	3622.314697	25.28259468	21.29265404	16.21961784
8	6802.140137	5456.738281	3862.531006	28.62063789	24.01647758	18.22610283
9	6884.602051	5569.324219	3981.100586	27.03735161	22.83348274	17.48691177
10	6572.517578	5424.108398	3968.187988	24.66901398	21.0680542	16.36806297
11	5984.592773	5076.629395	3838.067627	22.18049049	19.21353912	15.19593239
12	5265.660156	4606.535156	3619.294922	19.74535179	17.37030029	14.01319408
13	4531.383301	4088.105957	3344.652344	17.48353004	15.61660862	12.85740662
14	3850.920654	3575.316162	3043.806396	15.45541382	14.00106716	11.75705624
15	3254.570557	3100.020996	2739.635254	13.67638874	12.54571152	10.73055935
16	2748.318604	2676.784912	2447.562988	12.13511181	11.25357723	9.787379265
17	2325.887207	2309.045654	2176.602539	10.80764008	10.1162653	8.930102348
18	1976.248291	1994.122314	1930.997437	9.666136742	9.119693756	8.156622887
19	1687.56958	1726.540527	1711.807129	8.683447838	8.247797966	7.461990356
20	1448.975098	1499.972534	1518.16626	7.835115433	7.48465395	6.839780331
21	1251.150635	1308.242065	1348.175415	7.100012302	6.815535545	6.28303194
22	1086.404297	1145.7771	1199.481934	6.460295677	6.227351189	5.784825802
23	948.5038452	1007.758972	1069.630249	5.901070595	5.708719254	5.338616848
24	832.4459229	890.1186523	956.2606812	5.409976006	5.249875069	4.938402653
25	734.2294312	789.4676514	857.2064209	4.976768494	4.842508793	4.578784466
26	650.6538086	703.0043945	770.5342407	4.592953205	4.479568481	4.254968643
27	579.1546021	628.4207764	694.5494995	4.251469612	4.155080795	3.962734222
28	517.6694336	563.8172607	627.7832031	3.946430922	3.863983154	3.698383093
29	464.5325623	507.6287231	568.9714355	3.672908306	3.601976633	3.458685875
30	418.3924561	458.5632019	517.031189	3.426758051	3.365403175	3.240824223
31	378.1465759	415.5509949	471.036499	3.204483271	3.151142597	3.042343616
32	342.8912659	377.703949	430.1967468	3.003118992	2.956525803	2.861100674
33	311.8817749	344.2816467	393.8365173	2.820138454	2.779257059	2.695225
34	284.5014038	314.6647644	361.3782654	2.653382301	2.617362976	2.543079376
35	260.2368774	288.3330994	332.3275452	2.500995874	2.469135046	2.403230906
36	238.6588135	264.8481445	306.2602234	2.361379862	2.333092213	2.274422646

37	219.4065399	243.8387146	282.8117676	2.23314929	2.207946777	2.15554738
38	202.1756134	224.989502	261.6682739	2.115101099	2.092573881	2.04562974
39	186.7079163	208.031662	242.558609	2.006187439	1.985987663	1.943808198
40	172.7837372	192.7351379	225.2480011	1.905489922	1.88732338	1.8493191
41	160.2153778	178.9023438	209.5328827	1.81220293	1.795819044	1.76148653
42	148.8417664	166.3630524	195.236145	1.725615978	1.710801601	1.67970717
43	138.5241699	154.970047	182.2032471	1.645103455	1.631673813	1.603444576
44	129.1427765	144.5956879	170.2992096	1.570109725	1.557906032	1.532219529
45	120.5936356	135.128891	159.4055634	1.500141144	1.489026189	1.465601683
46	112.7863922	126.4727859	149.4184113	1.434757829	1.424612522	1.403206825
47	105.6421661	118.5425034	140.2462311	1.373568296	1.364288807	1.344687939
48	99.09196472	111.2636795	131.8081207	1.316220045	1.307715535	1.289733768
49	93.07519531	104.5708389	124.032692	1.262398481	1.2545892	1.238062382
50	87.53855133	98.40620422	116.8564911	1.211819649	1.204635859	1.189419031
51	82.43498993	92.71871185	110.223259	1.164227724	1.157608032	1.143573999
52	77.72289276	87.46308899	104.0829086	1.119391799	1.113281369	1.100317478
53	73.36535645	82.59912109	98.39067078	1.0771029	1.071453452	1.059459448
54	69.32958984	78.09098053	93.10661316	1.037171245	1.031940341	1.020826936
55	65.58638	73.90670776	88.19495392	0.999424756	0.99457407	0.984261513
56	62.10958862	70.0177002	83.62354279	0.963706613	0.959201813	0.949619591
57	58.87589645	66.39836121	79.36352539	0.929873645	0.92568469	0.91676861
58	55.86436844	63.02570724	75.38893127	0.897795618	0.893894911	0.885588348
59	53.05620575	59.87903976	71.67630005	0.867352426	0.863716185	0.855967581
60	50.43448639	56.93975067	68.20446777	0.838435233	0.835040808	0.827804446
最大 值	6884.602051	5569.324219	3981.100586	28.62063789	24.01647758	18.22610283
标准 限值	10000	4000	4000	100	100	100

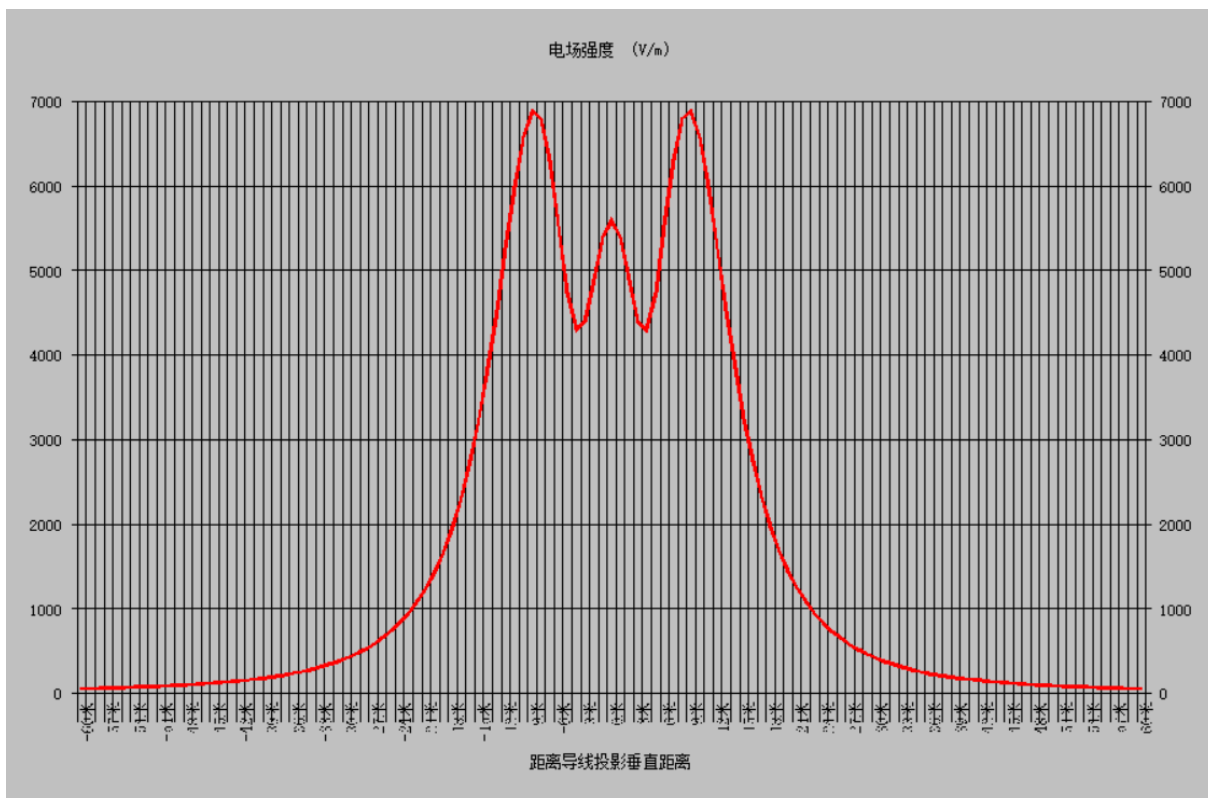


图 3.3-1 220 千伏线路工频电场强度预测分布曲线（220-HD22D-ZB3 塔型，6.5m）

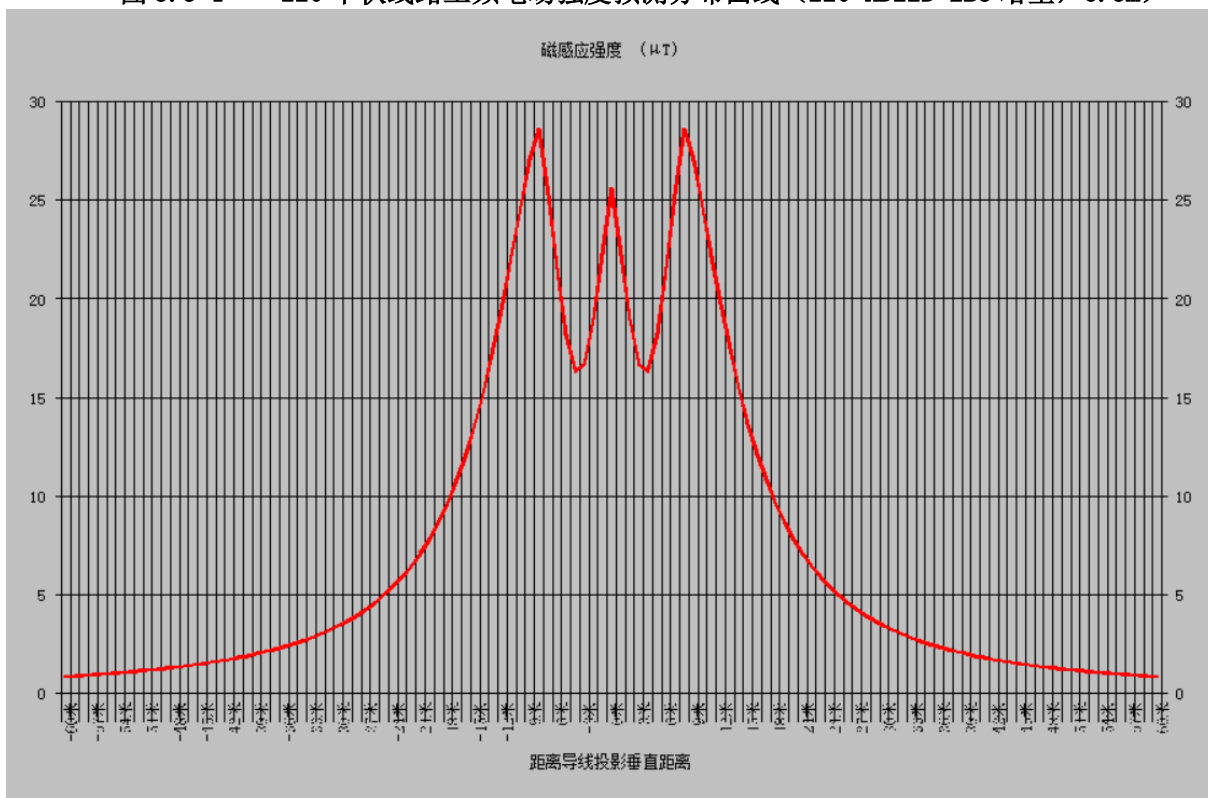


图 3.3-2 220 千伏线路工频磁感应强度预测分布曲线（220-HD22D-ZB3 塔型，6.5m）

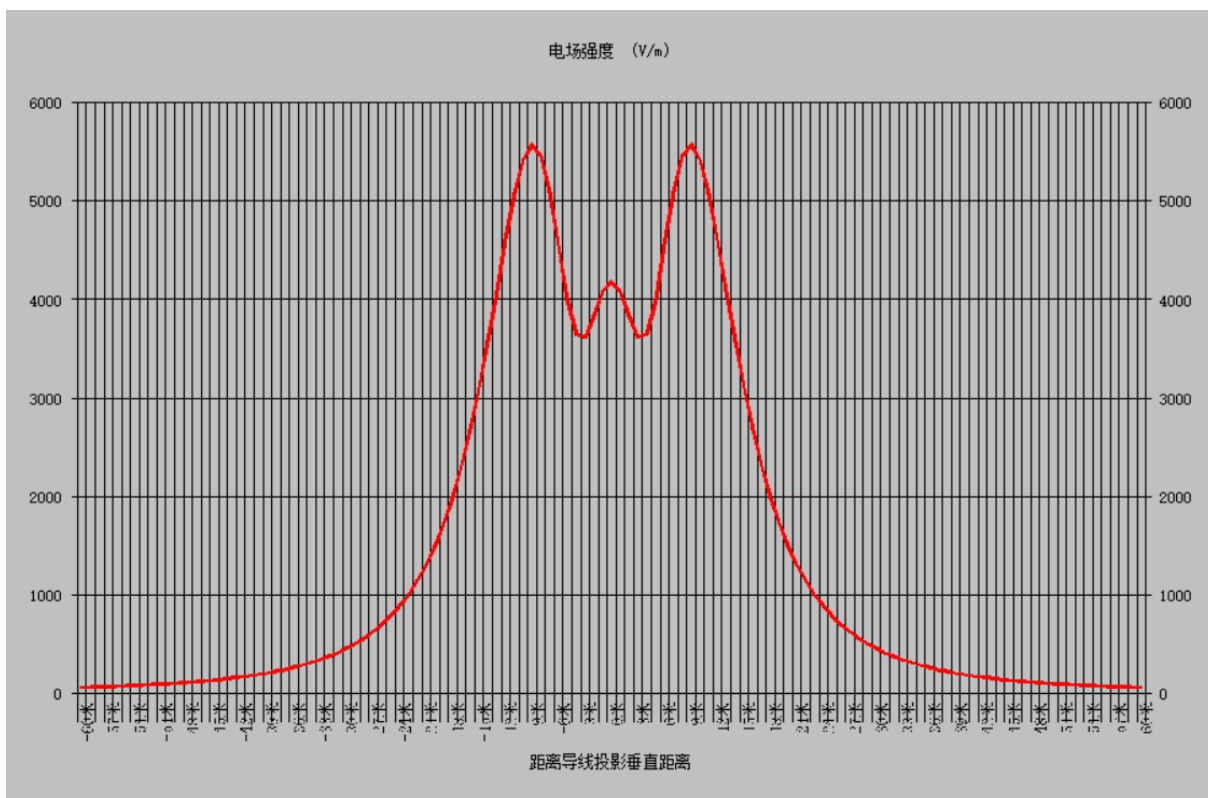


图 3.3-3 220 千伏单回路线路工频电场强度预测分布曲线（220-HD22D-ZB3 塔型，7.5m）

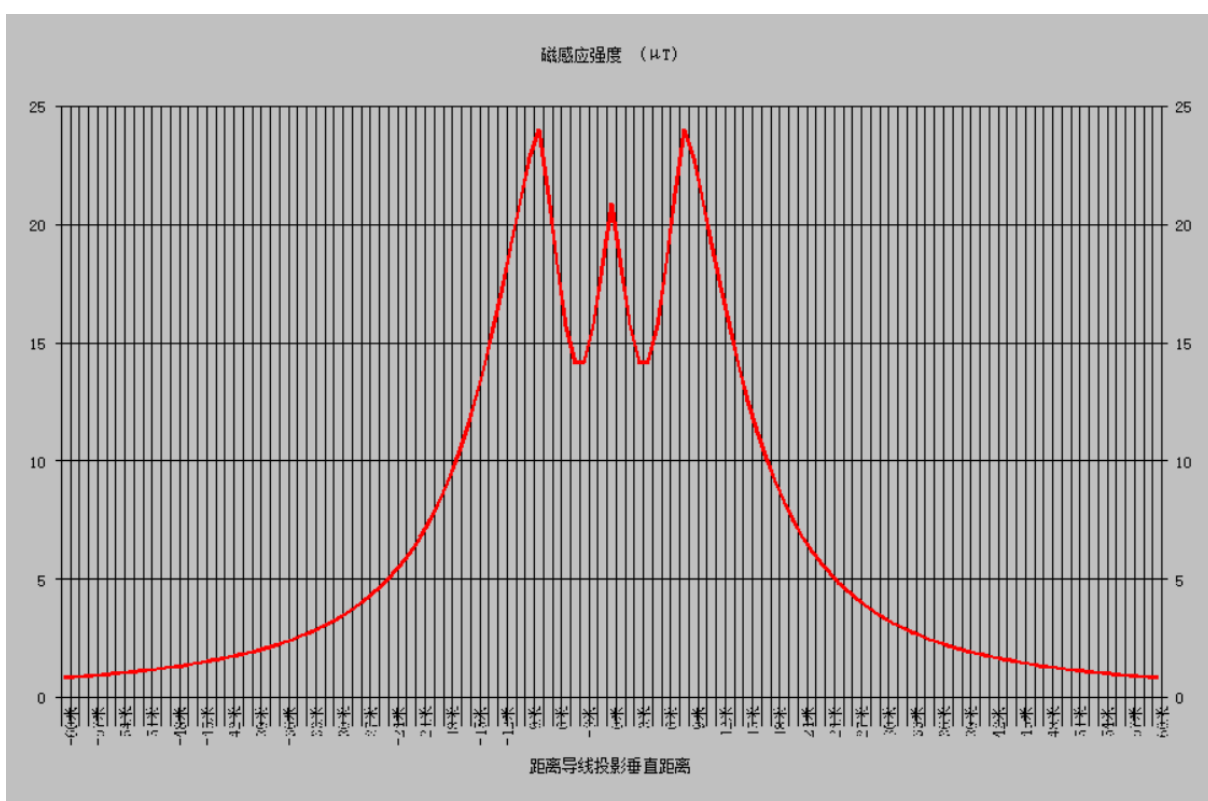


图 3.3-4 220 千伏线路工频磁感应强度预测分布曲线（220-HD22D-ZB3 塔型，7.5m）

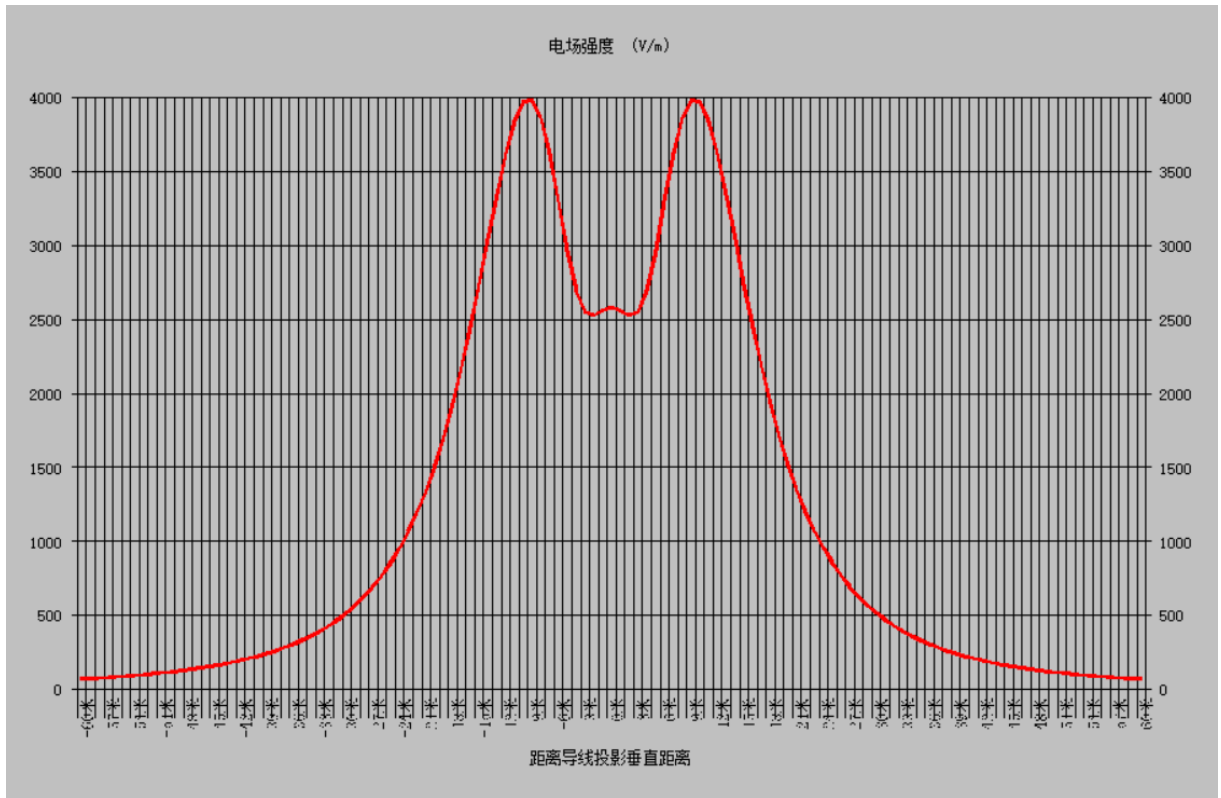


图 3.3-5 220 千伏线路工频电场强度预测分布曲线（220-HD22D-ZB3 塔型，9.3m）

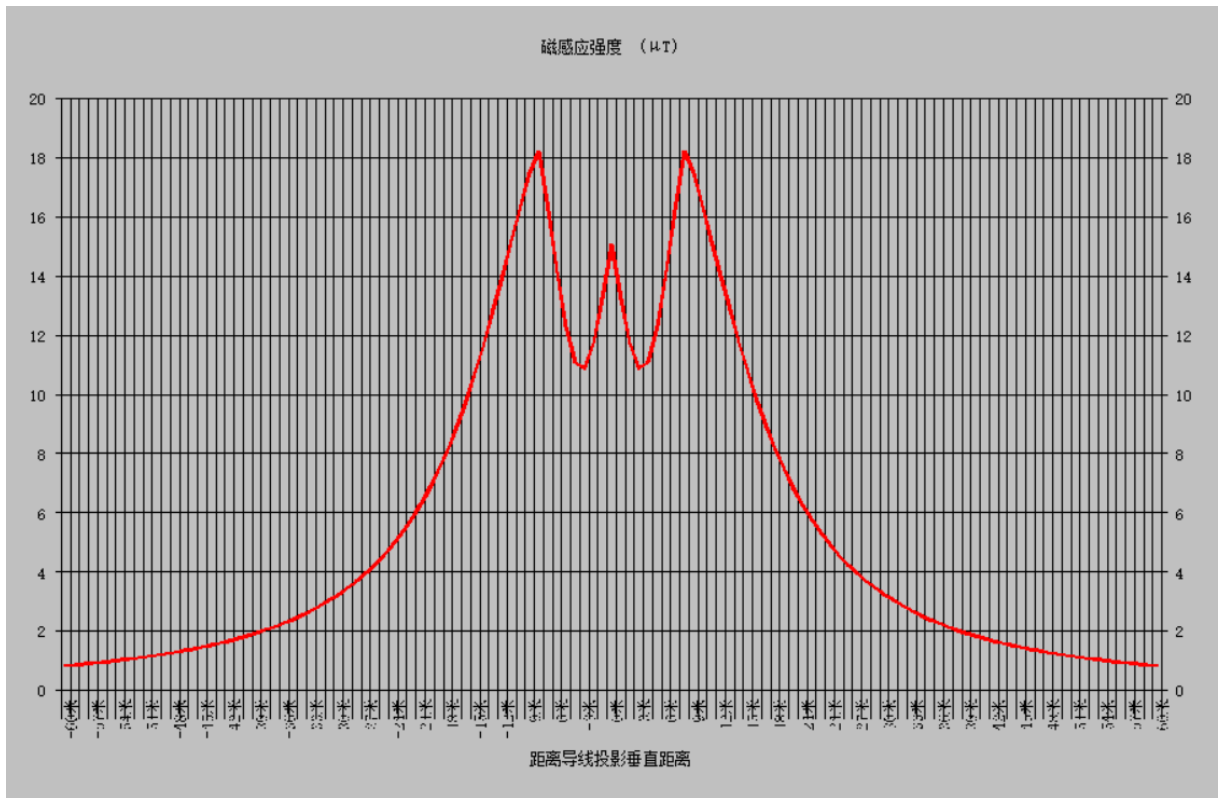


图 3.3-6 220 千伏线路工频磁感应强度预测分布曲线（220-HD22D-ZB3 塔型，9.3m）

3.3.2 双回线路路段

双回线路路段计算结果详见表 3.3-2，图 3.3-8~图 3-3-19。

表 3.3-2 双回路线路电磁环境预测值（正相序）

预测点与 原点的水平 距离	E (V/m)			B (μT)		
	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 11.5m	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 11.5m
-60	201.1314697	196.9532928	177.4113617	1.289187431	1.279718161	1.236702681
-59	206.7224731	202.2312012	181.3319244	1.331683159	1.321577787	1.275735617
-58	212.5206451	207.6899719	185.326889	1.376284361	1.365489125	1.316587925
-57	218.5336609	213.3349609	189.3918762	1.423130393	1.411585927	1.35937047
-56	224.7693634	219.1710663	193.5214233	1.472372055	1.460013151	1.404201865
-55	231.2355194	225.203064	197.7087402	1.524172425	1.510926604	1.451209784
-54	237.9397736	231.4350891	201.945343	1.578708768	1.564495921	1.500531673
-53	244.8895264	237.8707886	206.220871	1.636173248	1.620904922	1.55231595
-52	252.0919037	244.5128937	210.5227509	1.696775198	1.680352807	1.606721401
-51	259.5533142	251.3632202	214.8357697	1.760742784	1.743056297	1.66391933
-50	267.2796326	258.4222107	219.141861	1.828323603	1.80925107	1.724094629
-49	275.2756653	265.6888733	223.4193268	1.899790049	1.879194498	1.78744781
-48	283.5448608	273.1598816	227.6424103	1.975436807	1.953165889	1.854193568
-47	292.0891418	280.8299255	231.7806549	2.055589437	2.031472445	1.924564719
-46	300.9081116	288.6902466	235.7978668	2.140603065	2.114447355	1.998813391
-45	309.9988708	296.7287292	239.6517029	2.230868101	2.202457666	2.077210665
-44	319.355011	304.9284668	243.292038	2.326813936	2.295904875	2.160051346
-43	328.9660034	313.2672729	246.6599121	2.428911686	2.395229101	2.247654438
-42	338.815979	321.7162476	249.6864166	2.537682295	2.500914097	2.340363503
-41	348.8825989	330.2383728	252.29039	2.653700352	2.613492727	2.43855238
-40	359.1358337	338.7869263	254.3769989	2.777601242	2.733551979	2.542625666
-39	369.5354004	347.3032227	255.8353119	2.910088539	2.861738682	2.653019905
-38	380.0293579	355.7145081	256.5352173	3.051942348	2.998766661	2.770208597
-37	390.5509033	363.9304199	256.3251343	3.204028845	3.145428181	2.894704819
-36	401.0154114	371.8401794	255.0277252	3.367313385	3.302595139	3.027060986
-35	411.3160095	379.3074951	252.4367981	3.542869568	3.471239328	3.16787529
-34	421.3193359	386.1660461	248.3118134	3.731897116	3.652435303	3.317792177
-33	430.8594055	392.2133789	242.3740234	3.935735464	3.847378254	3.477505684
-32	439.7307129	397.2032166	234.300827	4.155884743	4.057394505	3.647759438
-31	447.6800232	400.8379517	223.7216339	4.394027233	4.283960819	3.829350948
-30	454.3967285	402.7583008	210.2158661	4.652048588	4.528720379	4.023127556
-29	459.5013428	402.5333252	193.3165894	4.932070255	4.793501854	4.229987621
-28	462.5334473	399.6503906	172.5336609	5.236477852	5.080339432	4.450875282
-27	462.9388428	393.5062866	147.4296112	5.567955017	5.391495705	4.686775684
-26	460.05896	383.4076843	117.8925552	5.929526806	5.729483604	4.938698292
-25	453.1288147	368.5903625	85.2935791	6.324598312	6.097087383	5.207663059
-24	441.2970581	348.2916565	58.7143364	6.757000446	6.497381687	5.494673252

-23	423.7024841	321.9572144	69.26905823	7.23103857	6.933744431	5.800678253
-22	399.6955872	289.8104248	121.7563553	7.751532078	7.409858704	6.126521587
-21	369.4266357	254.4390259	196.3459625	8.323849678	7.929690838	6.472869873
-20	335.406311	224.9893188	288.20047	8.953922272	8.497436523	6.840123177
-19	306.3647461	223.9342804	397.648468	9.648208618	9.117418289	7.228280544
-18	303.8366394	279.3622131	526.2585449	10.41358662	9.793870926	7.636792183
-17	360.0163574	398.7993164	675.9362183	11.25710773	10.5306139	8.064346313
-16	494.6812439	577.6456299	848.5396118	12.18550205	11.33047295	8.508634567
-15	711.1628418	816.5410156	1045.545288	13.20428276	12.19438934	8.966072083
-14	1014.37561	1121.887329	1267.65332	14.31617546	13.12001324	9.431506157
-13	1416.341431	1502.712402	1514.300537	15.51845074	14.09961987	9.897960663
-12	1933.21875	1967.536499	1783.11377	16.7986412	15.11719513	10.35647964
-11	2579.709961	2520.292236	2069.388184	18.12802505	16.14466095	10.79620838
-10	3359.974365	3154.53125	2365.751465	19.45280838	17.13788033	11.20482635
-9	4253.705566	3846.334717	2662.243652	20.68460655	18.03405952	11.56948948
-8	5199.661621	4548.589355	2947.025391	21.69587326	18.75395012	11.87834167
-7	6087.282227	5192.270508	3207.811523	22.33153534	19.21323967	12.12247849
-6	6775.4375	5700.943359	3433.855713	22.37107658	19.28143883	12.26624393
-5	7148.571289	6018.119141	3617.949951	22.48851013	19.4954052	12.52309322
-4	7183.080566	6134.231445	3757.743896	24.88228989	21.5127182	13.48956299
-3	6967.933105	6093.966309	3855.771729	26.809021	23.17954636	14.29497719
-2	6658.617188	5977.327637	3918.043945	28.18350983	24.40684891	14.89987087
-1	6406.286133	5867.518066	3951.649414	28.9950428	25.151968	15.27481365
0	6310.909668	5823.878906	3962.153076	29.26203346	25.40110779	15.40180683
1	6406.286133	5867.518066	3951.649414	28.99504471	25.151968	15.27481365
2	6658.616699	5977.327637	3918.043945	28.18350983	24.40684891	14.89987087
3	6967.933105	6093.966309	3855.771484	26.809021	23.17954445	14.29497719
4	7183.080566	6134.230957	3757.743896	24.88228989	21.5127182	13.48956299
5	7148.570801	6018.119141	3617.949951	22.48851013	19.4954052	12.52309322
6	6775.437012	5700.943359	3433.855713	22.37107468	19.28143883	12.26624393
7	6087.282227	5192.27002	3207.811523	22.33153534	19.21323967	12.12247944
8	5199.661133	4548.588867	2947.025391	21.69587135	18.75395012	11.87834167
9	4253.705078	3846.334717	2662.243896	20.68460464	18.03405952	11.56948948
10	3359.973877	3154.531006	2365.751465	19.45280838	17.13788033	11.20482635
11	2579.709961	2520.291992	2069.388428	18.12802505	16.14466095	10.79620838
12	1933.218628	1967.536377	1783.113647	16.7986412	15.11719513	10.35647964
13	1416.341431	1502.712158	1514.300659	15.51845074	14.09961987	9.897960663
14	1014.375488	1121.887085	1267.653442	14.31617546	13.12001324	9.431506157
15	711.1627197	816.5410767	1045.545532	13.20428276	12.1943903	8.966072083
16	494.6810303	577.6456299	848.5396118	12.18550205	11.33047295	8.508633614
17	360.016449	398.7992859	675.9362793	11.25710773	10.5306139	8.064346313
18	303.8365479	279.3622437	526.2585449	10.41358662	9.793870926	7.636792183
19	306.3648376	223.9341736	397.6484985	9.648208618	9.117418289	7.228280544
20	335.4062195	224.9894257	288.2004395	8.953922272	8.497436523	6.840123177
21	369.4266968	254.4390717	196.3460236	8.323849678	7.929690838	6.472869873
22	399.6955566	289.8104553	121.75634	7.751532078	7.409858704	6.126521587
23	423.7026978	321.9571838	69.2691803	7.23103857	6.933744431	5.800678253

24	441.2970581	348.2916565	58.71430588	6.757000446	6.497381687	5.494673729
25	453.1288452	368.5903625	85.29361725	6.324598312	6.097086906	5.207663059
26	460.05896	383.4077148	117.8925781	5.929526806	5.729483604	4.938698292
27	462.9389343	393.5062866	147.4296265	5.567955017	5.391496181	4.686775684
28	462.5335999	399.6503296	172.5336456	5.236477852	5.080339432	4.450875282
29	459.5014038	402.5333862	193.3165588	4.932070255	4.793501854	4.229987621
30	454.3967285	402.7583008	210.2158051	4.652048111	4.528720379	4.023127556
31	447.6799927	400.8380127	223.7216187	4.394027233	4.283960819	3.829350948
32	439.7306824	397.2032776	234.300766	4.155884743	4.057394505	3.647759676
33	430.8594666	392.2134094	242.3740845	3.935735226	3.847378254	3.477505684
34	421.3193359	386.1660461	248.3118286	3.731897116	3.652435303	3.317792177
35	411.3160095	379.3075256	252.4367981	3.542869329	3.471239567	3.167875051
36	401.0154419	371.8401489	255.0278168	3.367313385	3.302595377	3.027060747
37	390.5509949	363.9304504	256.3250732	3.204028845	3.145428181	2.894704819
38	380.0293884	355.7145386	256.5352173	3.05194211	2.998766661	2.770208359
39	369.5354309	347.3032532	255.8352814	2.910088301	2.861738682	2.653020144
40	359.1358337	338.7868958	254.3770905	2.777601242	2.733551979	2.542625666
41	348.8826294	330.2384033	252.2904205	2.653700352	2.613492727	2.43855238
42	338.8160095	321.7162476	249.6864014	2.537682295	2.500914097	2.340363503
43	328.9660034	313.2673035	246.6599579	2.428911448	2.395228863	2.247654438
44	319.355011	304.9284058	243.2920837	2.326813936	2.295904875	2.160051346
45	309.9988708	296.7287292	239.6517334	2.230868101	2.202457666	2.077210665
46	300.9081421	288.6902771	235.7978973	2.140603065	2.114447355	1.998813152
47	292.0891418	280.8299561	231.7806091	2.055589676	2.031472445	1.924564838
48	283.5448608	273.1599121	227.6423645	1.975436807	1.953166008	1.854193568
49	275.2756958	265.6888428	223.4193573	1.899789929	1.879194498	1.78744781
50	267.2796631	258.4222412	219.1418762	1.828323603	1.80925107	1.724094868
51	259.5533142	251.3632202	214.8358002	1.760742784	1.743056297	1.66391933
52	252.0918732	244.5129089	210.5227356	1.696775079	1.680352807	1.606721282
53	244.8895264	237.8708038	206.220871	1.636173248	1.620904922	1.55231595
54	237.9397736	231.4351044	201.9453735	1.578708887	1.56449616	1.500531793
55	231.2355194	225.203064	197.7087402	1.524172306	1.510926723	1.451209664
56	224.7693634	219.1710815	193.5214081	1.472371936	1.460013151	1.404201865
57	218.5336609	213.3349457	189.391861	1.423130393	1.411585927	1.359370351
58	212.5206451	207.6899567	185.3268585	1.376284361	1.365489125	1.316587925
59	206.7224884	202.2311707	181.3319397	1.331683278	1.321577787	1.275735617
60	201.1314545	196.9533234	177.4113617	1.289187551	1.279718161	1.236702681
最大值	7183.080566	6134.230957	3962.153076	29.26203346	25.40110779	15.40180683
标准 限值	10000	4000	4000	100	100	100

表 3.3-3 双回路线路电磁环境预测值（逆相序）

预测	E (V/m)	B (μT)
----	---------	--------

点与 原点的 水平距 离	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 11.5m	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 11.5m
-60	201.1314697	196.9533539	177.4113464	1.28918767	1.27971828	1.236702681
-59	206.7225037	202.2312012	181.3319397	1.331683159	1.321577668	1.275735736
-58	212.5206604	207.6899872	185.3268433	1.376284361	1.365489244	1.316588044
-57	218.5336761	213.3349609	189.391861	1.423130393	1.411585808	1.35937047
-56	224.7693939	219.1710815	193.5214233	1.472372055	1.460013151	1.404201865
-55	231.2355499	225.2030945	197.7087402	1.524172425	1.510926723	1.451209784
-54	237.9398041	231.4351349	201.9453583	1.578708649	1.56449604	1.500531793
-53	244.8895721	237.8707886	206.220871	1.636173248	1.620905042	1.552315831
-52	252.0919189	244.5129089	210.5227356	1.696775198	1.680353045	1.606721282
-51	259.5533752	251.3632355	214.8357849	1.760743022	1.743056297	1.663918972
-50	267.2796326	258.4222107	219.141861	1.82832396	1.809251189	1.724094748
-49	275.2757263	265.6888733	223.4193573	1.899790049	1.879194498	1.78744781
-48	283.5448914	273.1599426	227.6424103	1.975436926	1.953165889	1.854193568
-47	292.0891724	280.8299561	231.7806396	2.055589437	2.031472445	1.924564719
-46	300.9081421	288.6902771	235.7978668	2.140603542	2.114447594	1.998813152
-45	309.9989319	296.7287292	239.6517181	2.230868578	2.202457666	2.077210426
-44	319.3550415	304.9285278	243.2920532	2.326813698	2.295904875	2.160051107
-43	328.9660339	313.267334	246.6599426	2.428911686	2.395228863	2.2476542
-42	338.8160095	321.7162781	249.6863861	2.537682533	2.500914335	2.340363264
-41	348.8826599	330.2384338	252.2904205	2.653700352	2.613492727	2.43855238
-40	359.1358337	338.7869568	254.3770905	2.777601004	2.733551979	2.542625427
-39	369.5354614	347.3033142	255.8353119	2.910088062	2.861738682	2.653019905
-38	380.0294189	355.7145081	256.5352173	3.05194211	2.998766899	2.770208359
-37	390.5509949	363.930481	256.3250732	3.204028845	3.145427704	2.894704342
-36	401.0154419	371.84021	255.0278473	3.367313385	3.302595615	3.027061224
-35	411.3161011	379.3074951	252.4368134	3.542869329	3.471239328	3.167874813
-34	421.319397	386.1661072	248.3118286	3.731896639	3.652435303	3.317792416
-33	430.8594971	392.2134094	242.3740997	3.935735703	3.847378016	3.477505684
-32	439.7307434	397.2033081	234.300766	4.15588522	4.057394505	3.647760391
-31	447.6801147	400.8380127	223.7216644	4.394026756	4.283960819	3.82935071
-30	454.3968201	402.7583008	210.2158051	4.652048111	4.528720379	4.023127079
-29	459.5014648	402.5333862	193.3165588	4.932069778	4.793502331	4.229987144
-28	462.5335693	399.6504517	172.5337372	5.236477375	5.080339909	4.450875759
-27	462.9389648	393.5063477	147.4295959	5.56795454	5.391495705	4.686774731
-26	460.059021	383.4078064	117.8925705	5.92952776	5.729483128	4.938697815
-25	453.1289978	368.5903931	85.29370117	6.324597836	6.09708643	5.207663059
-24	441.2972107	348.291748	58.71451569	6.757000923	6.49738121	5.494673252
-23	423.7027588	321.9573059	69.2692337	7.23103857	6.933744907	5.800677776
-22	399.6956787	289.8105774	121.7565002	7.751532078	7.40985918	6.126520634
-21	369.4268799	254.4392548	196.3460083	8.323850632	7.929689407	6.472869873
-20	335.4065552	224.9895477	288.200592	8.953921318	8.497437477	6.840121746
-19	306.3651123	223.9343109	397.6485901	9.648207664	9.117417336	7.228281021

-18	303.836792	279.3622742	526.258667	10.41358662	9.793869972	7.636791706
-17	360.0164795	398.7993164	675.9362183	11.25710773	10.53061199	8.06434536
-16	494.6812744	577.645752	848.5395508	12.1855011	11.33047295	8.508634567
-15	711.1626587	816.5410767	1045.54541	13.20428371	12.19438839	8.966070175
-14	1014.375488	1121.887451	1267.653442	14.31617641	13.12000942	9.431505203
-13	1416.341431	1502.711914	1514.300781	15.51844978	14.09961891	9.897958755
-12	1933.218506	1967.536621	1783.11377	16.79863739	15.11719418	10.35647869
-11	2579.710205	2520.29248	2069.388428	18.12802124	16.14465904	10.79620934
-10	3359.974121	3154.531494	2365.751465	19.45280647	17.13787842	11.2048254
-9	4253.705078	3846.334717	2662.243652	20.68460464	18.03405952	11.56949043
-8	5199.660645	4548.589355	2947.025146	21.69587517	18.75395012	11.87833881
-7	6087.282227	5192.27002	3207.811768	22.33153343	19.21323776	12.12247753
-6	6775.436523	5700.943359	3433.855713	22.37107277	19.28143692	12.26624393
-5	7148.570801	6018.119629	3617.950439	22.48850441	19.49540329	12.52309227
-4	7183.080078	6134.230957	3757.744141	24.88228607	21.51271439	13.48956299
-3	6967.934082	6093.966797	3855.77124	26.80901527	23.17954445	14.29497623
-2	6658.617188	5977.328125	3918.044189	28.1835041	24.40684891	14.89986897
-1	6406.286621	5867.518066	3951.649414	28.99504089	25.15196609	15.27481461
0	6310.910156	5823.879883	3962.153076	29.26203346	25.40110207	15.40180588
1	6406.286133	5867.518066	3951.649658	28.9950428	25.151968	15.27481079
2	6658.617188	5977.328125	3918.043945	28.1835041	24.40684891	14.89987087
3	6967.933594	6093.967285	3855.771729	26.80901909	23.17954445	14.29497623
4	7183.080566	6134.230957	3757.744141	24.88228798	21.51271629	13.48956394
5	7148.570801	6018.119141	3617.949707	22.48850632	19.49540329	12.52309322
6	6775.437012	5700.943359	3433.856201	22.37107468	19.28143883	12.26624203
7	6087.281738	5192.270508	3207.811523	22.33153343	19.21323967	12.12247753
8	5199.660645	4548.588867	2947.025146	21.69587517	18.75395012	11.87833881
9	4253.705078	3846.334961	2662.243652	20.68460274	18.03405952	11.56948948
10	3359.974121	3154.53125	2365.751465	19.45280647	17.13787842	11.2048254
11	2579.709473	2520.292236	2069.388184	18.12802315	16.14465904	10.79620838
12	1933.218872	1967.536743	1783.11377	16.7986412	15.11719227	10.35647869
13	1416.341431	1502.712036	1514.300537	15.51844978	14.09961891	9.897959709
14	1014.375488	1121.887207	1267.653564	14.31617641	13.12001228	9.431505203
15	711.1628418	816.5410767	1045.545166	13.20428467	12.19438839	8.966070175
16	494.6812134	577.6456909	848.5396118	12.1855011	11.3304739	8.508634567
17	360.01651	398.7992249	675.9362183	11.25710869	10.53061295	8.064344406
18	303.8369141	279.3623352	526.258606	10.41358662	9.793870926	7.636791229
19	306.3650513	223.9343414	397.648468	9.648209572	9.117417336	7.228281021
20	335.4064331	224.9894714	288.20047	8.953921318	8.497437477	6.840121746
21	369.4268799	254.4392242	196.3461304	8.323850632	7.929690838	6.472869396
22	399.6957397	289.8106079	121.7563782	7.751532555	7.409858227	6.126520634
23	423.7027588	321.9573975	69.26924133	7.23103857	6.933745384	5.800677776
24	441.2972107	348.2917175	58.71446228	6.757000923	6.49738121	5.494673252
25	453.1289673	368.5903931	85.29364777	6.324597359	6.097086906	5.207663059
26	460.0591125	383.4077454	117.8926315	5.929527283	5.729483604	4.938698292
27	462.9389954	393.5063477	147.4296112	5.56795454	5.391495705	4.686774254
28	462.5335693	399.6504822	172.5336914	5.236477375	5.080339909	4.450875282

29	459.5014038	402.5333862	193.3165741	4.932070255	4.793501854	4.229987144
30	454.3967896	402.7583313	210.2157898	4.652048111	4.528720379	4.023127079
31	447.6801147	400.8380127	223.7216034	4.394026756	4.283960819	3.829350471
32	439.7307739	397.2033081	234.300766	4.15588522	4.057394981	3.647760391
33	430.8594971	392.2134399	242.3740997	3.935735941	3.847378016	3.477504969
34	421.319397	386.1660461	248.3117981	3.7318964	3.652435541	3.317792177
35	411.3161011	379.3074951	252.4368439	3.542869806	3.471239328	3.167875051
36	401.0154419	371.84021	255.0278015	3.367313623	3.302595377	3.027060986
37	390.5509949	363.930481	256.3251038	3.204028606	3.145427704	2.894704342
38	380.0294189	355.7145386	256.5352783	3.051942587	2.998767138	2.770208597
39	369.5354309	347.3033142	255.8352661	2.910088062	2.86173892	2.653019905
40	359.1358337	338.7869568	254.3770905	2.777601004	2.733552217	2.542625189
41	348.8826904	330.2384338	252.2904053	2.653700352	2.613492727	2.43855238
42	338.815979	321.7162781	249.6864014	2.537682533	2.500913858	2.340363503
43	328.9660339	313.267334	246.6599579	2.428911686	2.395229101	2.2476542
44	319.355072	304.9284973	243.2920532	2.326813698	2.295904875	2.160051107
45	309.9989014	296.7287292	239.6517487	2.23086834	2.202457905	2.077210188
46	300.9081421	288.6902771	235.7978821	2.140603304	2.114447355	1.998813152
47	292.0892029	280.8299561	231.7806549	2.055589676	2.031472206	1.924564838
48	283.5448608	273.1599426	227.6424103	1.975437284	1.95316577	1.854193568
49	275.2756958	265.6889038	223.4193268	1.899790168	1.879194617	1.787447691
50	267.2796631	258.4222412	219.1419067	1.82832396	1.80925107	1.724094748
51	259.5533447	251.3632202	214.8357849	1.760742784	1.743056297	1.66391921
52	252.0919037	244.5129089	210.5227509	1.696775198	1.680352926	1.606721282
53	244.8895874	237.8708038	206.220871	1.636173368	1.620905042	1.552315712
54	237.9398193	231.4351349	201.9453735	1.578708649	1.56449604	1.500531793
55	231.2355347	225.2030792	197.7087708	1.524172306	1.510926604	1.451209784
56	224.7693939	219.1710815	193.5214233	1.472372174	1.460013151	1.404201865
57	218.5336761	213.3349609	189.3918762	1.423130274	1.411585927	1.35937047
58	212.5206757	207.6900024	185.3268585	1.37628448	1.365489125	1.316587925
59	206.7225037	202.2311859	181.3319397	1.331683159	1.321577668	1.275735736
60	201.1315002	196.9533386	177.4113617	1.289187551	1.279718399	1.236702681
最大 值	7183.080566	6134.230957	3962.153076	29.26203346	25.40110207	15.40180588
标准 限值	10000	4000	4000	100	100	100

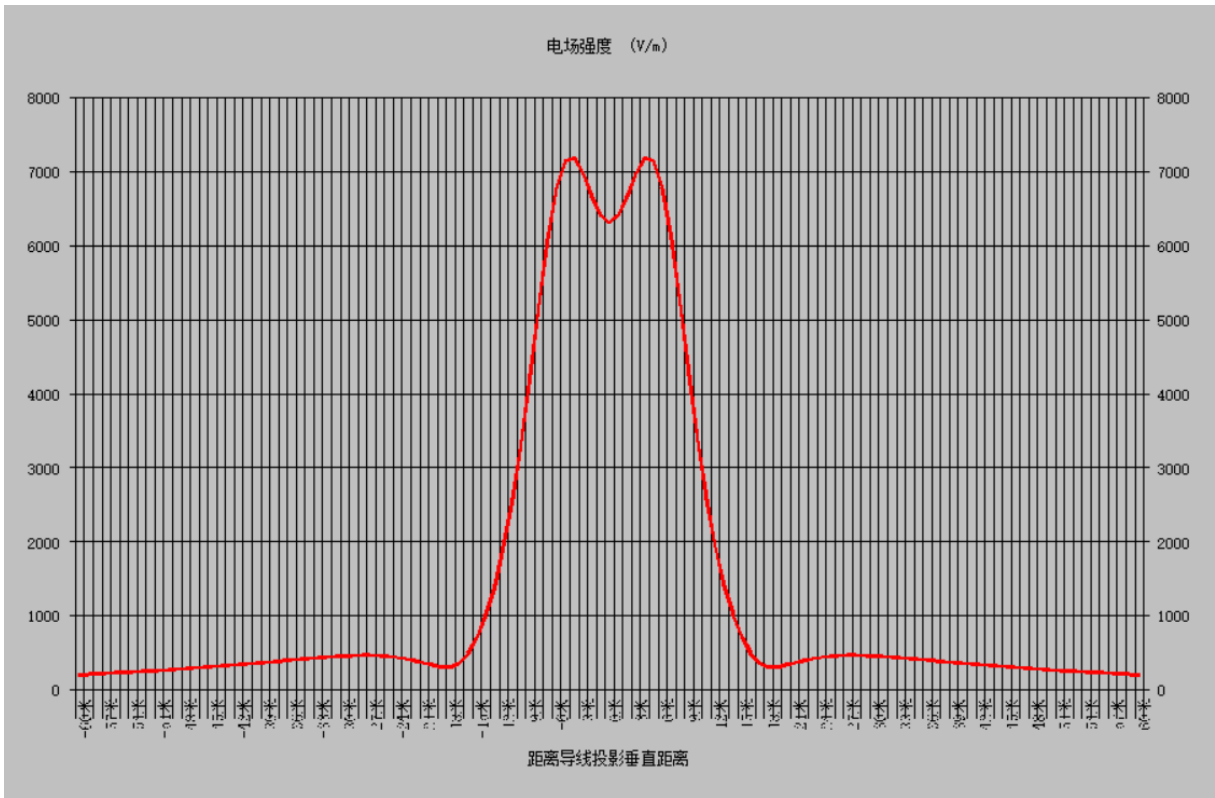


图 3.3-8 220kV 双回路线路工频电场强度预测分布曲线（正相序，220-HD21S-ZK 塔型，6.5m）

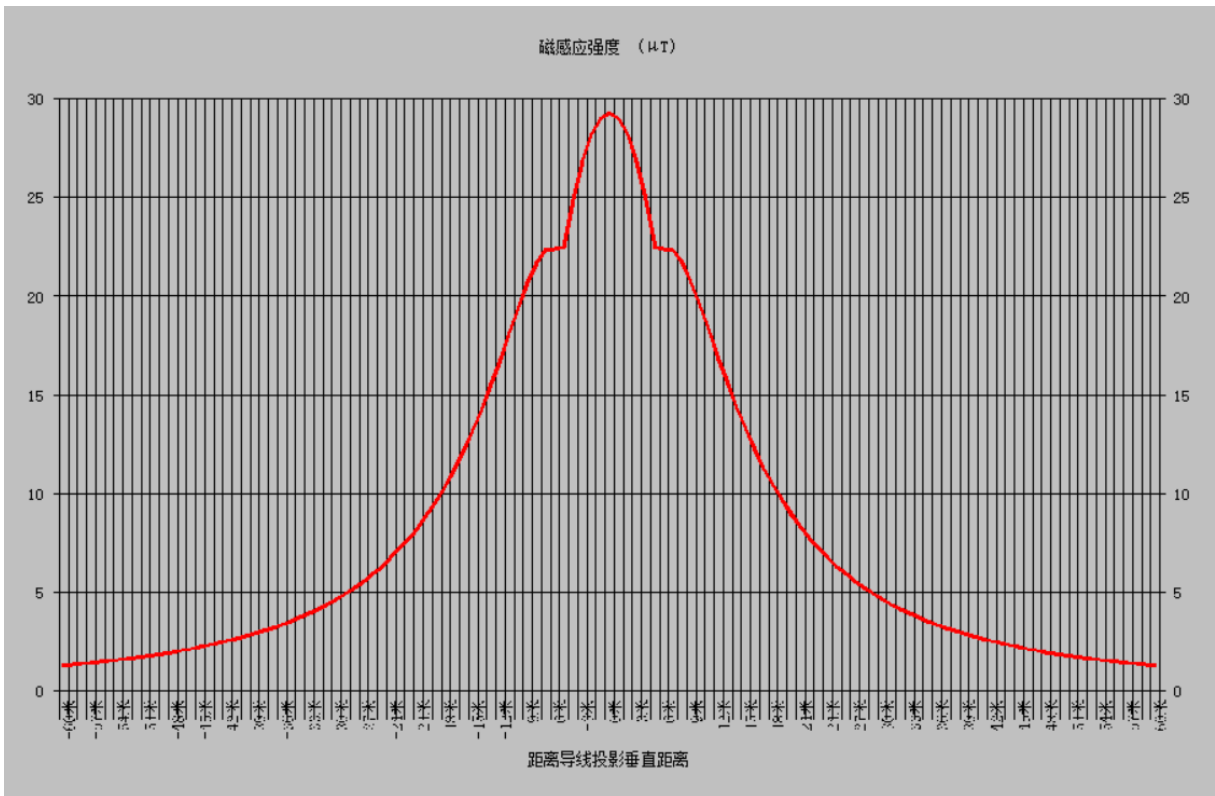


图 3.3-9 220kV 双回路线路工频磁感应强度预测分布曲线（正相序，220-HD21S-ZK 塔型，6.5m）

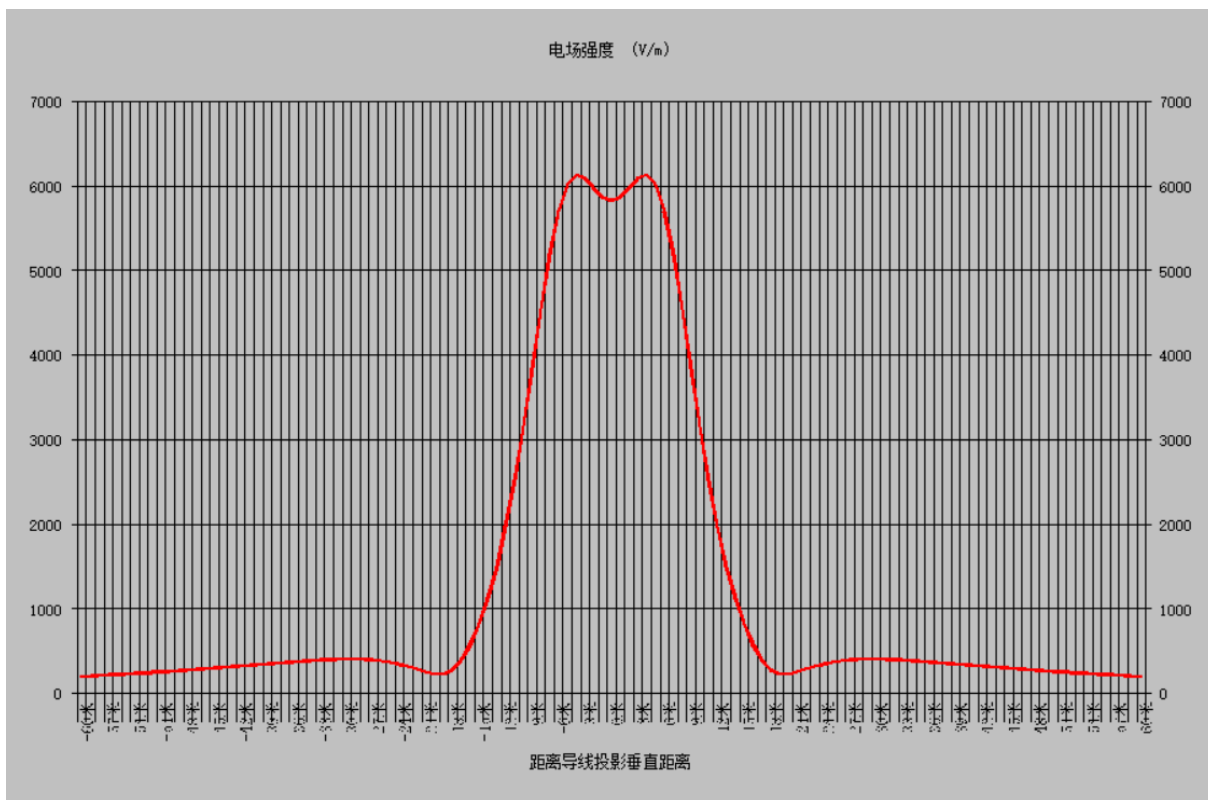


图 3.3-10 220kV 双回路线路工频电场强度预测分布曲线（正相序，220-HD21S-ZK 塔型，7.5m）

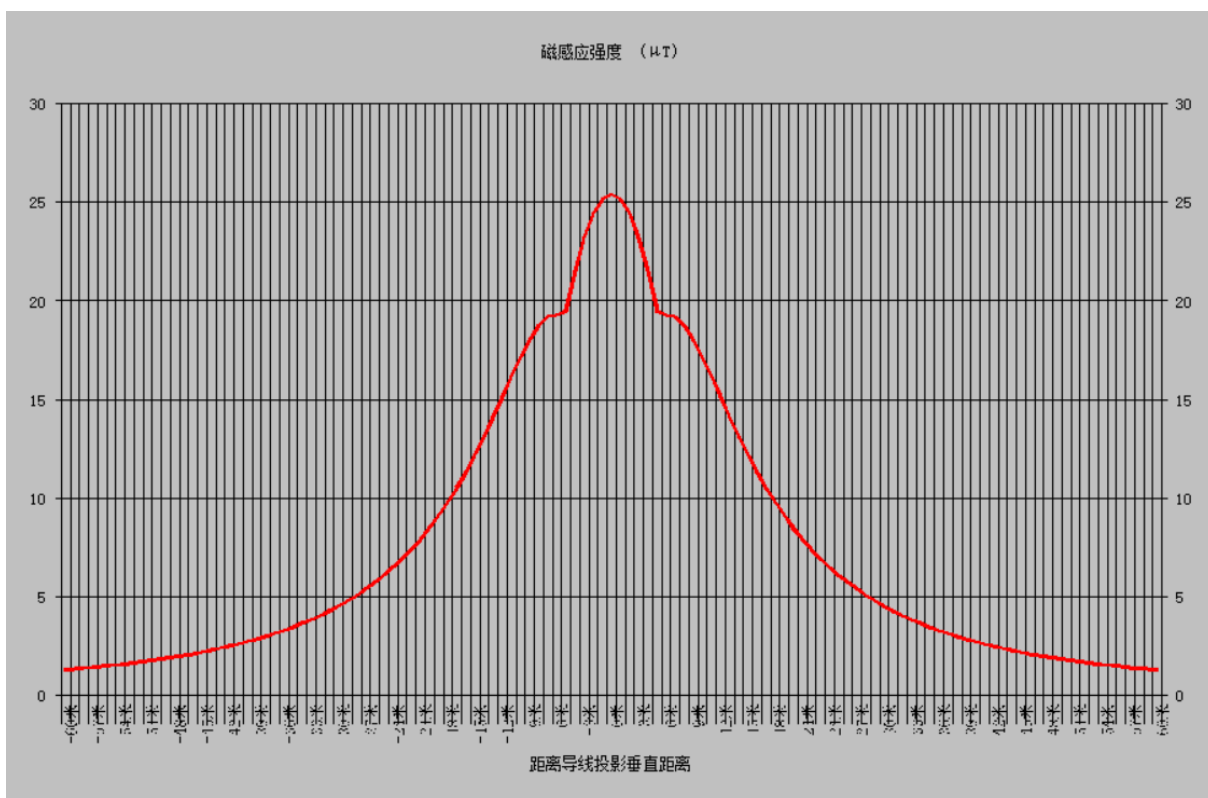


图 3.3-11 220kV 双回路线路工频磁感应强度预测分布曲线（正相序，220-HD21S-ZK 塔型，7.5m）

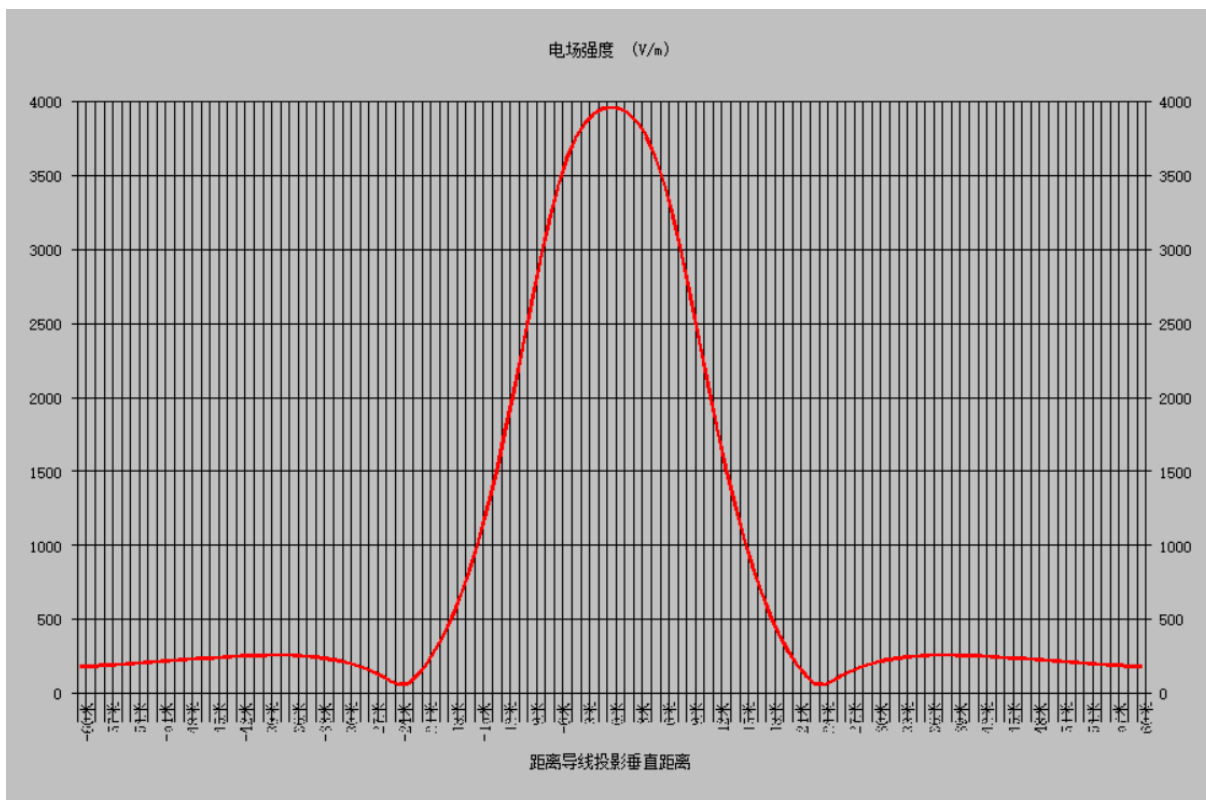


图 3.3-12 220kV 双回线路工频电场强度预测分布曲线（正相序，220-HD21S-ZK 塔型，11.5m）

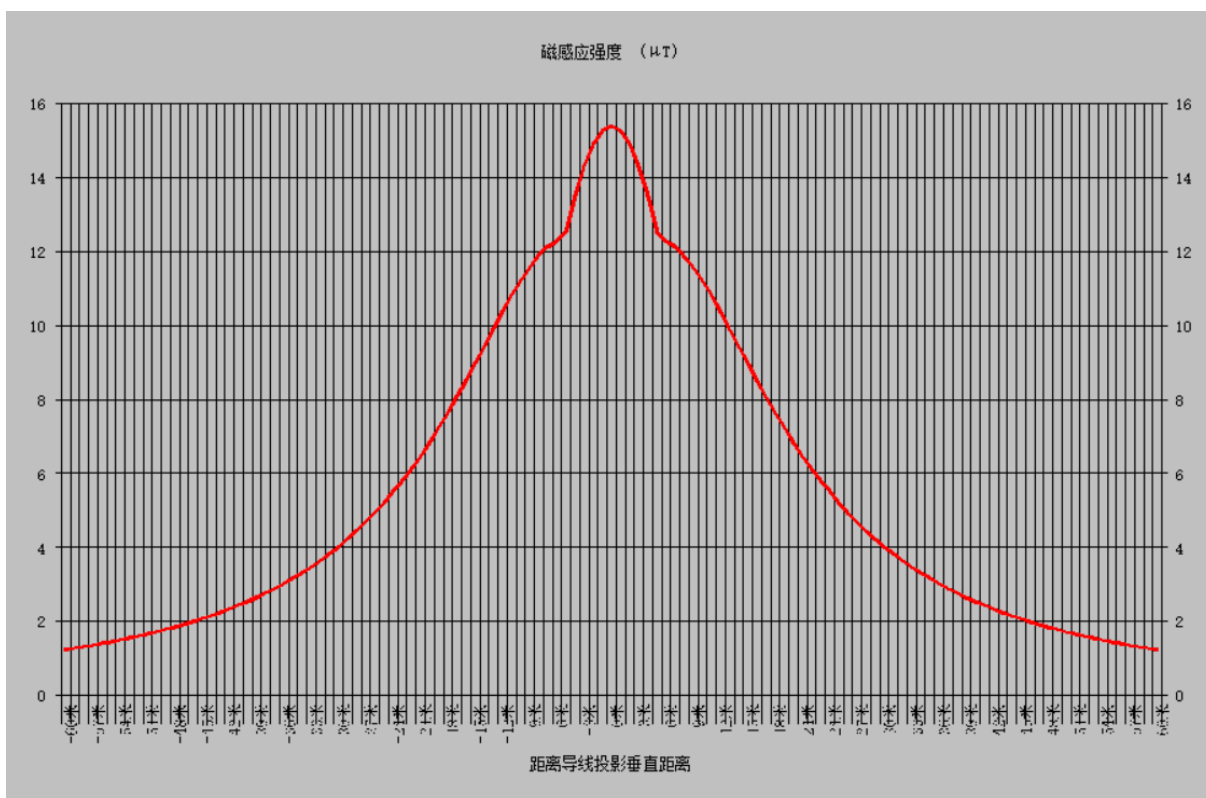


图 3.3-13 220kV 双回线路工频磁感应强度预测分布曲线（正相序，220-HD21S-ZK 塔型，11.5m）

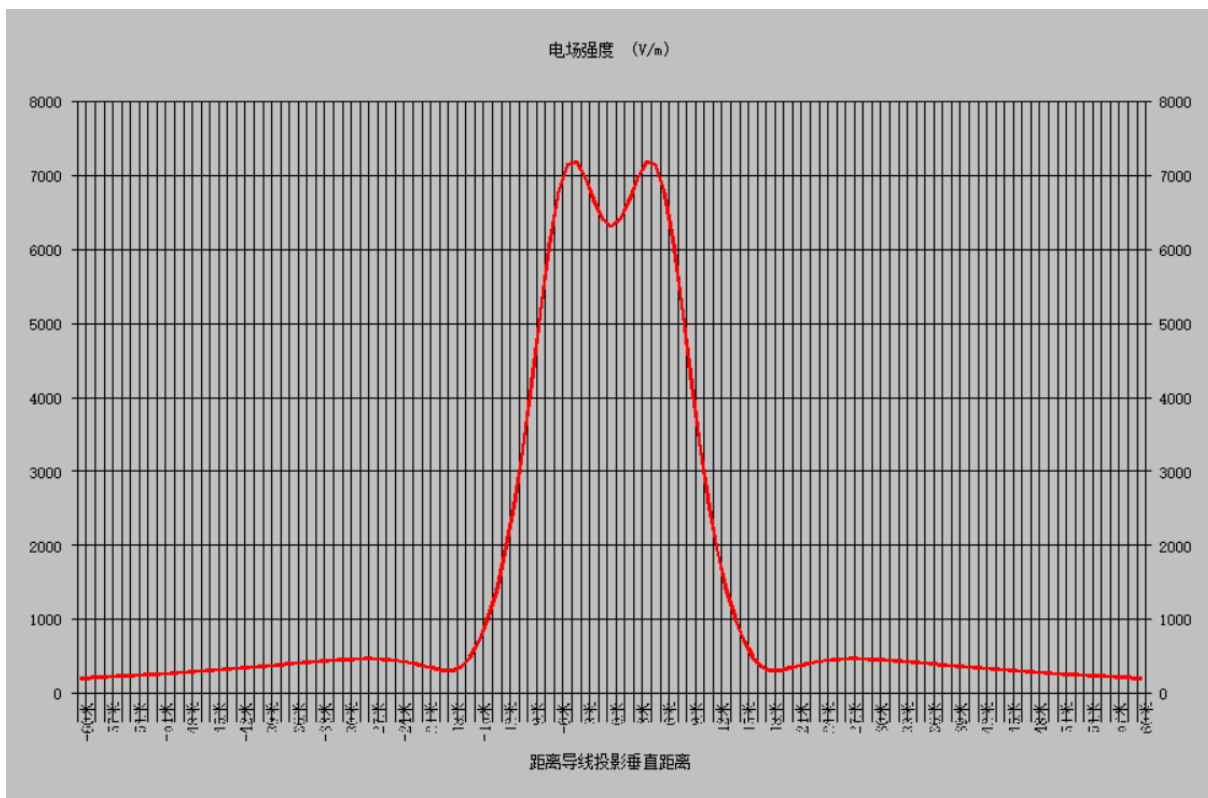


图 3.3-14 220kV 双回线路工频电场强度预测分布曲线（逆相序，220-HD21S-ZK 塔型，6.5m）

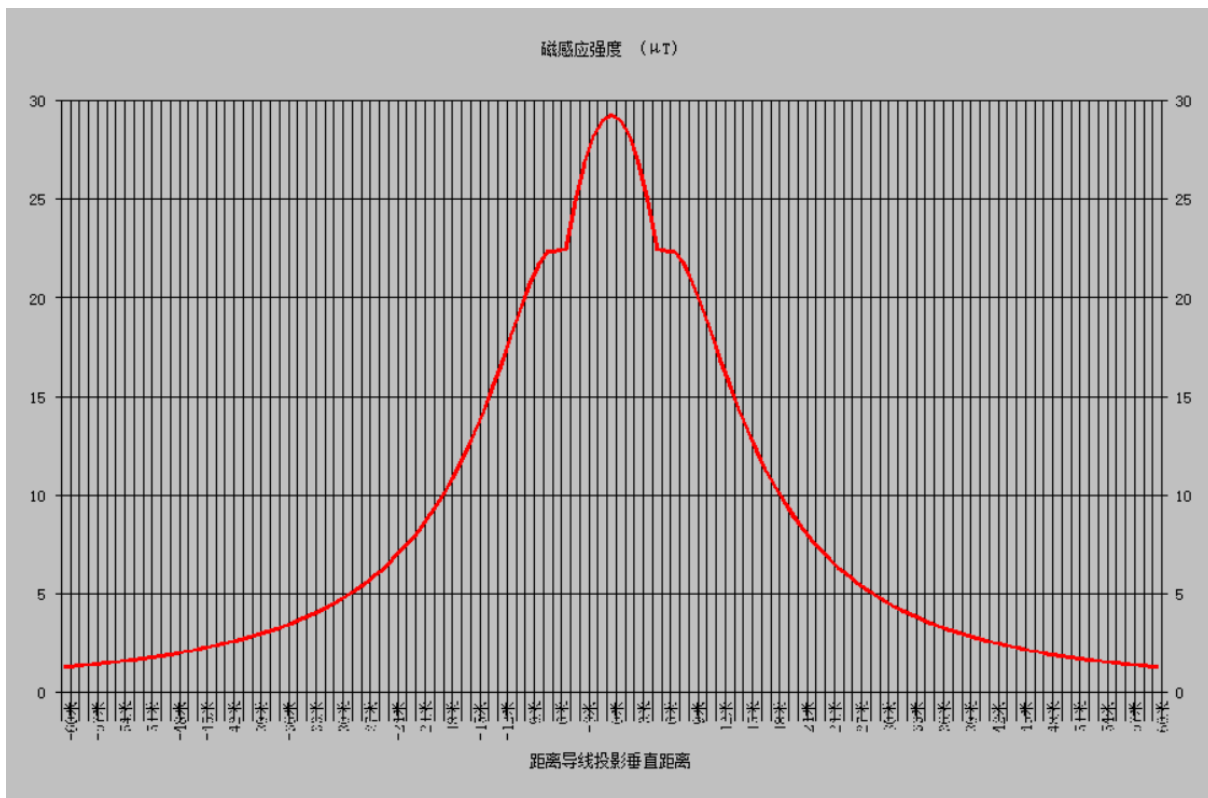


图 3.3-15 220kV 双回线路工频磁感应强度预测分布曲线（逆相序，220-HD21S-ZK 塔型，6.5m）

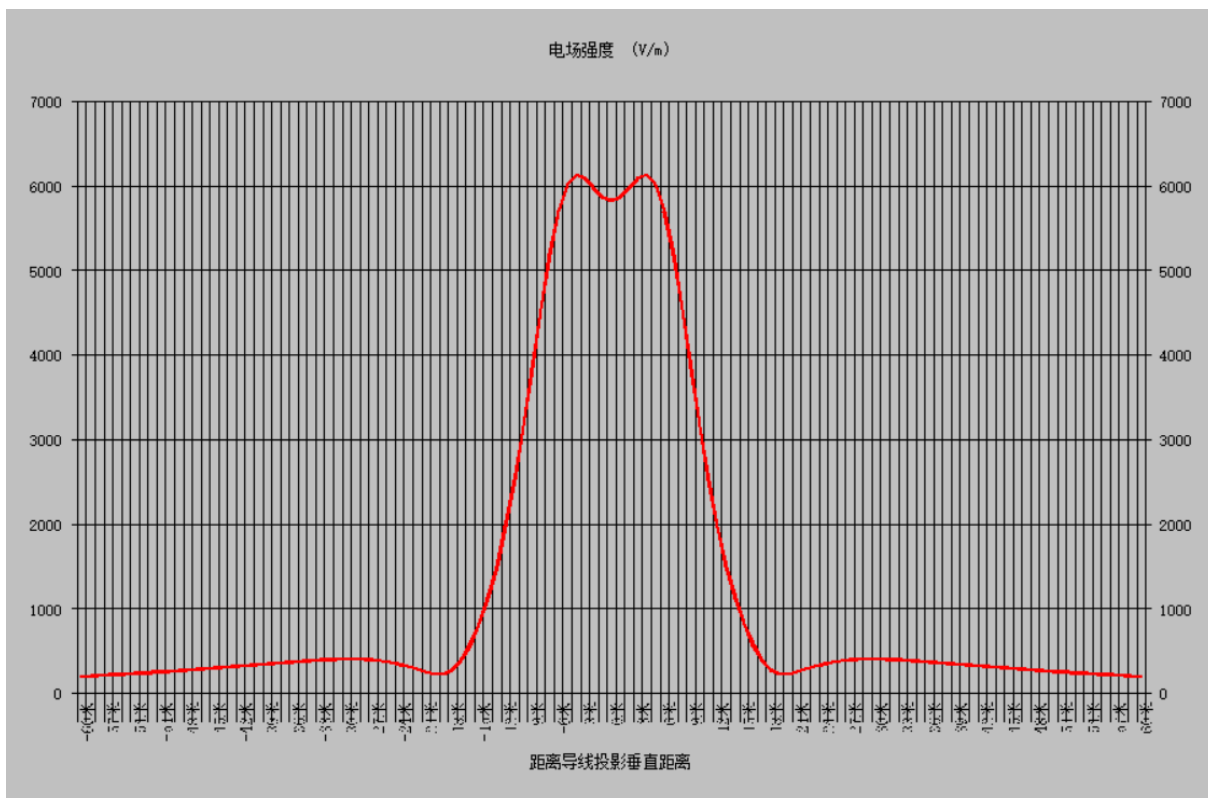


图 3.3-16 220kV 双回线路工频电场强度预测分布曲线（逆相序，220-HD21S-ZK 塔型，7.5m）

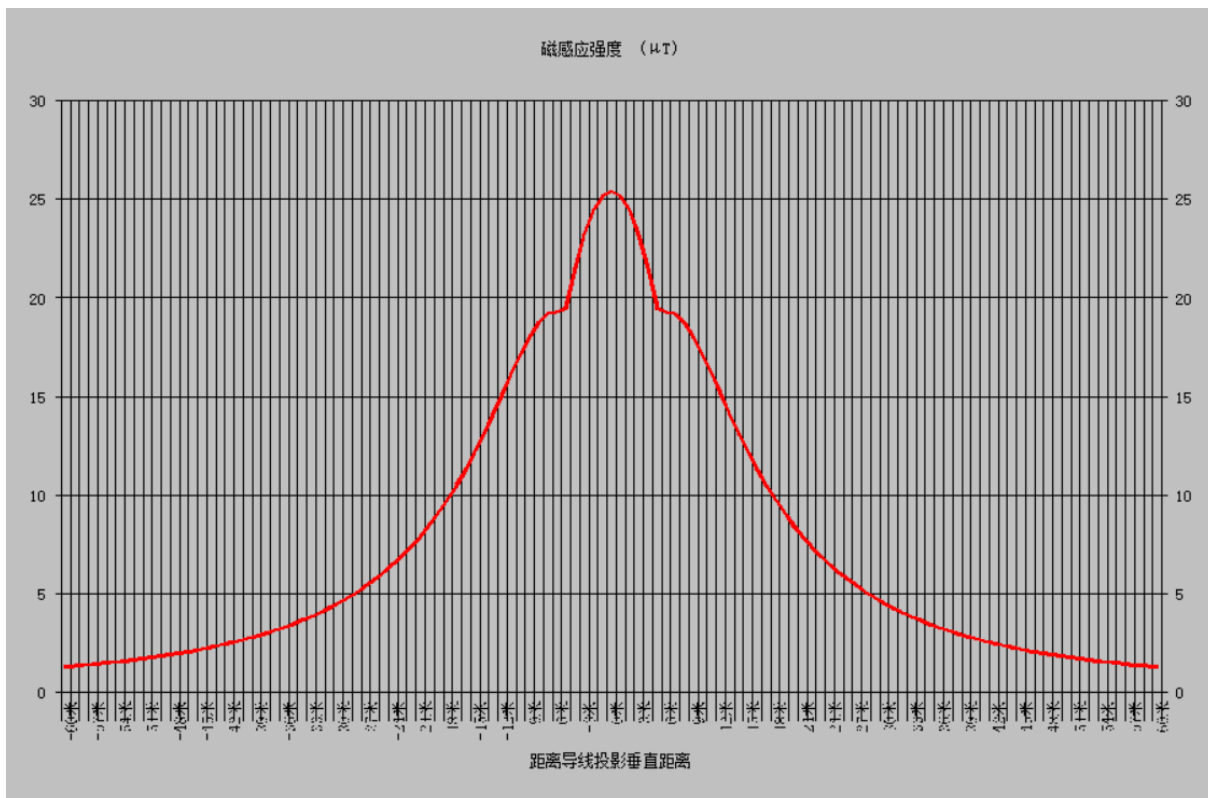


图 3.3-17 220kV 双回线路工频磁感应强度预测分布曲线（逆相序，220-HD21S-ZK 塔型，7.5m）

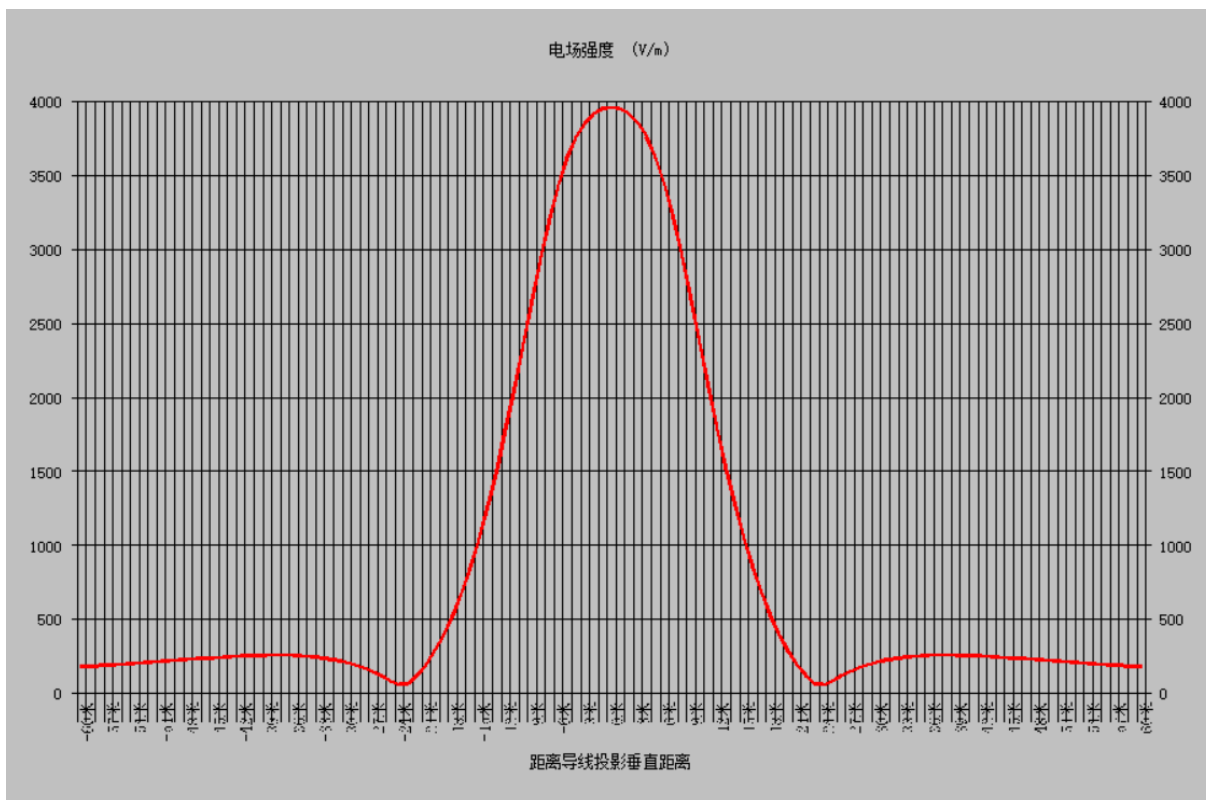


图 3.3-18 220kV 双回线路工频电场强度预测分布曲线（逆相序，220-HD21S-ZK 塔型，11.5m）

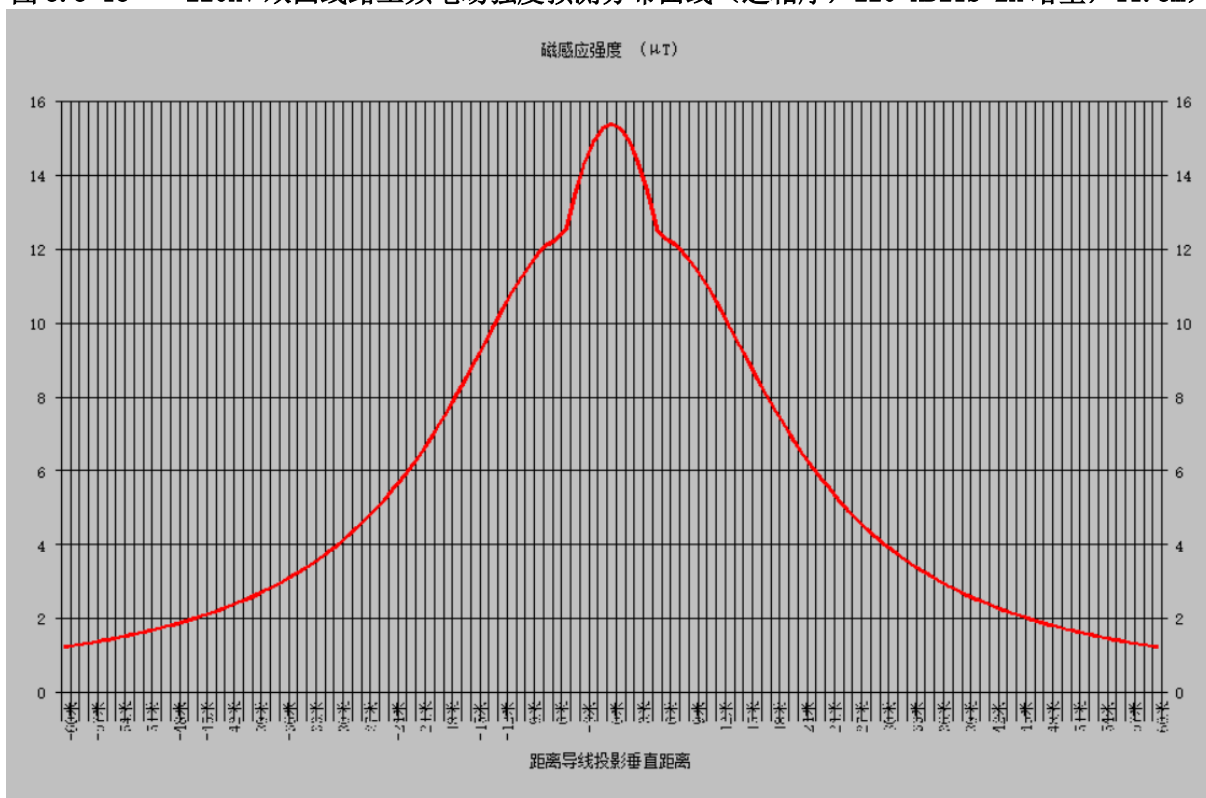


图 3.3-19 220kV 双回线路工频磁感应强度预测分布曲线（逆相序，220-HD21S-ZK 塔型，11.5m）

3.3.3 计算结果分析

根据表 3.3-1 单回路电磁预测结果分析可知：当线高按 6.5m 经过非居民区，线路工频电场强度最大值出现在距线路中心投影 9m 处，最大值为 6884.60V/m，线路运行产生

的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ 的控制限值）；工频磁感应强度最大值出现在距线路中心投影 8m 处，最大值为 $28.62\ \mu\text{T}$ ，线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 控制限值。

经计算，线高按 7.5m 经过居民区，线路工频电场强度最大值出现在距线路中心投影 9m 处（边导线外 0.9m 处），最大值为 5569.32V/m ，线路运行产生的工频电场强度不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ 要求；工频磁感应强度最大值出现在 8m 处，最大值为 $24.02\ \mu\text{T}$ ，工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 控制限值。根据预测结果分析可知，当线高按 7.5m，电场强度超过居民区 4000V/m 限值，当线高调整至 9.3m 后，工频电场强度最大值为 3981.10V/m ，出现在距线路中心投影 9m 处；工频磁感应强度最大值为 $18.23\ \mu\text{T}$ ，出现在线路中心投影 8m 处；线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 。

当线高按 6.5m 经过非居民区，双回线路（正相序）预测结果中工频电场强度最大值为 7183.08V/m （距预测中心 4m）、工频磁感应强度最大值为 $29.26\ \mu\text{T}$ （位于预测中心点）；并行同塔双回线路（逆相序）预测结果中工频电场强度最大值为 7183.08V/m （距预测中心 4m）、工频磁感应强度最大值为 $29.26\ \mu\text{T}$ （位于预测中心点）。线路运行产生的工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ 的控制限值，可满足工频磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

当线高按 7.5m 经过居民区，双回线路（正相序）预测结果工频电场强度最大值为 6134.23V/m （距预测中心 4m）、工频磁感应强度最大值为 $25.40\ \mu\text{T}$ （位于预测中心点）；并行同塔双回线路（逆相序）预测结果中工频电场强度最大值为 6134.23V/m （距预测中心 4m）、工频磁感应强度最大值为 $25.40\ \mu\text{T}$ （位于预测中心点）。线路运行产生的工频电场强度不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ 公众曝露控制限值，可满足工频磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

当线高按 11.5m 计，并行同塔双回线路（正相序、逆相序）预测结果中工频电场强度最大值为 3962.15V/m、工频磁感应强度最大值为 15.40 μ T；线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4kV/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3.4 敏感点处电磁环境影响预测

线路沿线分布有 3 处敏感目标，根据实际情况选择了最不利塔型对环境敏感点进行电磁环境影响预测，预测结果见表 3.4-1。

按照输电线路经过居民区时，导线对地最小线高 7.5m 预测，各敏感目标的工频电场强度能满足 4000V/m 的限值要求，工频磁感应强度可以满足 100 μ T 的限值要求。

各敏感点最终以实际架线高度为准，如果不满足相应的评价要求，则采取相应的治理措施。

表 3.4-1 敏感点处电磁环境预测结果

序号	保护目标	与边导线距离	建筑高度	预测线高	E (V/m)			B (μ T)		
					背景值	贡献值	预测值	背景值	贡献值	预测值
1	民房 1#	20m	3	7.5	11.32	620.90	620.90	0.1147	6.32	6.32
2	民房 2#	23m	3	7.5	2.836	575.47	575.47	0.0077	5.20	5.20
3	民房 3#	30m	3	7.5	0.177	457.68	457.68	0.0060	3.50	3.50

4 电磁环境保护措施

(1) 线路选用的导线质量应符合国家相关标准的要求，防止由于导线缺陷导致的电晕增加。

(2) 做好警示和防护指示标志及环保标志的悬挂设立工作，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

(3) 建设单位应设立一名兼职的环保工作人员，负责输电线路运行期间的环境保护工作，并做好对线路沿线群众的电磁环境知识的宣传。

(4) 对员工进行电磁基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少曝露在电磁场中的时间。

(5) 本项目线路工频电场、工频磁场强度满足设计规范要求，线路与公路、通讯线、电力线时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，控制地面最大场强。

(6) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测。

(7) 建立环境风险事故应急响应机制，降低风险事故概率。

5 电磁环境影响评价结论

根据模式预测结果分析可知，当线路经过非居民区时，线路运行产生的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（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 $\leq 10\text{kV/m}$ 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 控制限值。线路沿线 3 处敏感目标的工频电场强度能满足 4000V/m 的限值要求，工频磁感应强度可以满足 100 μT 的限值要求。

专题：生态环境影响专题评价

目 录

1 总则	- 1 -
1.1 项目概况	- 1 -
1.2 编制依据	- 1 -
1.3 评价等级及范围	- 4 -
1.4 生态保护目标	- 4 -
1.5 评价内容	- 6 -
1.6 生态影响评价技术路线	- 6 -
2 生态现状调查与分析	- 7 -
2.1 区域生态功能区划	- 7 -
2.2 生态系统调查	- 7 -
2.3 土地利用现状调查	- 7 -
2.4 土壤类型调查	- 8 -
2.5 植被及植物多样性调查	- 8 -
2.6 动物多样性调查	- 3 -
2.7 生态敏感区调查	- 5 -
2.8 项目所在区域生态环境问题	- 8 -
2.9 评价区生态现状综合评价	- 8 -
3 生态影响分析	- 9 -
3.1 施工期生态环境影响分析	- 9 -
3.2 营运期生态影响分析	- 15 -
4 生态环境保护与恢复措施	- 17 -
4.1 施工期生态保护与恢复措施	- 17 -

4.2 营运期生态保护措施.....	- 20 -
4.3 新疆玛纳斯河国家湿地公园生态保护措施.....	- 20 -
4.4 新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园生态保护措施.....	- 22 -
4.5 生态红线区生态保护措施.....	- 22 -
4.6 生态监测.....	- 23 -
5 生态影响评价结论.....	- 24 -

附表 1 样方调查表

附表 2 生态影响评价自查表

1 总则

1.1 项目概况

本项目主要建设内容包括：

新建昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程；位于玛纳斯县境内，线路起于玛纳斯 220 千伏升压汇集站，止于凤凰 750 千伏变电站，线路长度约 53.174km，导线采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm。双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆，钻越段单回路地线一根采用 72 芯 OPGW 光缆，一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线，其余单回路段采用两根 24 芯 OPGW 光缆。

(4) 凤凰 750kV 变电站新建 220 千伏间隔；

(5) 配套光纤通信工程。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014.4.24 修订，2015 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席第四十八号令，2018 年 12 月 29 日第二次修正）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席第三十一号令，2018 年 10 月 26 日修正）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十七号，1997 年 3 月 1 日施行；2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议作出修改）；

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2019 年 1 月 1 日实施）；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2016 年 11 月 7 日修订）；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2004 年 8 月 28 日第二次修正）；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席第三十九号令，2011年3月1日施行）；

(10) 《中华人民共和国防沙治沙法》（全国人大常委会，2002年1月1日起施行）；

(11) 《中华人民共和国农业法》（全国人大常委会，2012年12月28日第二次修正，2013年1月1日施行）；

(12) 《中华人民共和国渔业法》（1986年7月1日施行，2013年12月28日第四次修正）

(13) 《中华人民共和国防洪法》（全国人大常委会，2015年4月24日根据《关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

(14) 《中华人民共和国森林法》（全国人大常委会，1998年4月29日修正）；

(15) 《中华人民共和国草原法》（全国人大常委会，2013年6月29日第二次修正）；

(16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订，2017年1月1日实施）；

(17) 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人大常委会，1996年8月29日修正，中华人民共和国主席令第七十四号公布，自公布之日起施行）；

(18) 《中华人民共和国突发事件应对法》（全国人大常会，2007年11月1日起施行）；

(19) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订并实施）；

1.2.2 规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令2020年第16号）；

(2) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月印发）。

(3) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019年11月印发）。

(4) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日起施行）；

(5) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年8月7日起施行）；

(6) 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

(7) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕

108 号，2021 年 11 月 19 日）；

(8)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)；

1.2.3 地方法规及规划

(1)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2018 年 9 月 21 日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正；

(2)《新疆国家重点保护动物名录》新疆维吾尔自治区林业和草原局与农业农村厅，2021 年 7 月 28 日；

(3)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》，2018 年 9 月 21 日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正；

(4)《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》(新环环评发[2020]138 号，2020 年 9 月 4 日)；

(7)《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2012 年；

(8)《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(新政发[2021]18 号)；

(9)《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》(新环环评发[2021]162 号)；

(10)《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》(昌州政办发〔2021〕41 号)。

1.2.4 技术标准及规范

(1)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(2)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(3)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；

(4)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.2.5 相关技术文件及资料

(1)《新疆昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程可行性研究报告》，(南瑞电力设计有限公司，2023 年 5 月)；

(2)《新疆昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程项目对新疆玛纳斯河国家湿地公园生态影响评估报告》(新疆若森工程科技有限责任公司，2023 年 8 月)

1.3 评价等级及范围

1.3.1 评价等级

本项目线路全长 53.174km, 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 相关判定要求, 线性工程可分段确定评价等级。本项目评价等级划分依据即结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目生态环境影响评价工作等级划分依据表

序号	等级判定原则	本项目情况	评价等级
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级;	穿越新疆玛纳斯河国家湿地公园, 涉及重要生境	线路穿越新疆玛纳斯河国家湿地公园段 (A97~A188, 长度约 7.4km), 评价等级为一级
2	b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级;	部分线路距新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园较近 (最近距离约 35m)	线路邻近新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园段 (A5~A16, 长度约 4.3km), 评价等级为二级
3	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	项目部分线路距离天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线较近 (最近距离约 78m)	线路邻近生态保护红线段 (A118~A132), 评价等级为二级
4	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	地表水评价为污染影响型三级 B	/
5	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;	不开展地下水、土壤影响评价	/
6	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定;	本项目占地面积远小于 20km ²	/
7	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级	本项目非穿越生态保护红线路段属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	其余线路段评价等级为三级

1.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 要求, 本次评价将穿越玛纳斯河国家湿地公园段 (塔基编号 A97-A118) 向两端外延 1km、线路两侧外延 1km 范围内, 其余线路段两侧 300m 范围内划为生态评价范围。评价范围见图 1.3-1。

1.4 生态保护目标

通过对工程影响区域环境敏感目标的资料分析和调查, 按照《环境影响评价技术导

则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定识别受工程建设影响的重要物种及生态敏感区作为本项目主要的生态保护目标。

经现场踏勘与咨询政府相关部门，评价区不涉及国家公园、生态公益林、天然林、古树名木等。本项目生态保护目标如下：

生态敏感区：①新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园；②新疆玛纳斯河国家湿地公园（重要生境：国家重点保护Ⅱ级野生鸟类大天鹅、灰鹤栖息地）；③生态保护红线——天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区。

重要物种：大天鹅、灰鹤、梭梭。

生态保护目标具体情况详见表 1.4-1。工程与生态敏感区位置关系见图 1.4-1~图 1.4-4。

表 1.4-1 沿线主要生态环境保护目标

敏感目标		主要保护对象	位置关系	主要影响
生态敏感区	新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园	①法定保护的保护区区域； ②蒙新河狸及其栖息地； ③迁徙期布尔根河水禽等； ④滩涂、水生、驳岸、植被等资源； ⑤河谷林等植被、鱼类和两爬动物及其景观。 ⑥荒漠有蹄类及其天敌迁徙通道。	线路邻近新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园段 A5~A16，长度约 4.3km。A15 塔基距沙漠公园距离最近，为 33m。	占地，破坏自然植被，塔基等施工噪声、光对野生动物活动范围有一定影响
	新疆玛纳斯河国家湿地公园	国家湿地公园，规划总面积 47.02km ² ，预留区 37.99km ² ，主要保护对象为湿地生态系统和生存于其中的珍稀濒危野生动植物。	线路跨越新疆玛纳斯河国家湿地公园段 A97~A188，长度约 7.4km。8 个塔基占用湿地公园。 (A98/A99/A100/A102/A108/A109/A110/A111/)	
	生态保护红线	天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区	线路邻近生态保护红线段 A118~A132，长度约 5km。A128 并行塔基 B2 距生态红线最近，为 78m	
重要物种	动物	国家重点保护二级野生动物：大天鹅、灰鹤	种群数量较小，栖息在新疆玛纳斯河国家湿地公园夹河子水库中心区域。	占地，塔基等施工活动对野生动物的影响
	植物	自治区Ⅰ级保护植物梭梭	占地范围内不涉及，在 2#、5# 样方内有分布。	施工对保护植物的影响
其他生态空间	其他草地	荒漠植被	塔基占地	永久占用

1.5 评价内容

根据建设项目的特点，识别环境问题，确定以下主要评价内容：

- (1) 根据评价区特点和评价时段，以生态状况现场调查为主，收集现有资料为辅进行生态环境现状评价；
- (2) 根据评价区所处的环境等特点，分析项目建设和运行带来的生态影响；
- (3) 根据项目影响区域生态环境管理的要求，分析并提出减缓不利影响的措施。

1.6 生态影响评价技术路线

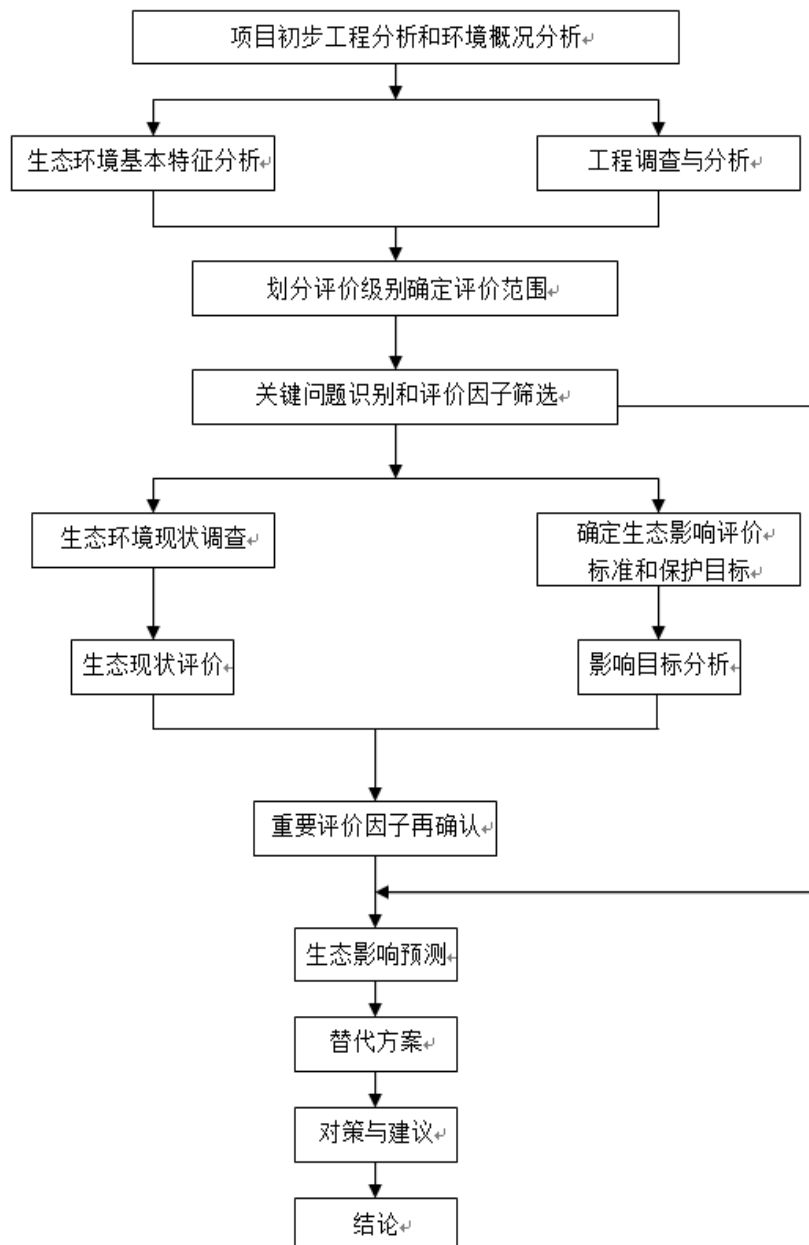


图 1.6-1 生态影响评价技术工作程序图

2 生态现状调查与分析

2.1 区域生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属于II准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—II5 准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区—26. 乌苏-石河子-昌吉城镇与绿洲农业生态功能区。其生态功能见表 2.1-1，项目与新疆生态功能区划位置关系见图 2.1-1。

表 2.1-1 生态功能区主要特征

生态功能分区单元			隶属行政区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区							
II准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区	II5 准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区	26. 乌苏-石河子-昌吉城镇与绿洲农业生态功能区	乌苏市、奎屯市、沙湾县、石河子市、玛纳斯县、呼图壁县、昌吉市	工农畜产品生产、人居环境、荒漠化控制	地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围受到沙漠化威胁	生物多样性和生境中度敏感，土地沙漠化、土壤侵蚀不敏感，土壤盐渍化不敏感/轻度敏感	保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、保护农田土壤环境质量	节水灌溉、严格控制地下水开采、污染物达标排放、提高城镇建设规划水平、控制城镇建设用地、荒漠草场禁牧休牧、完善防护林体系、加强农田投入品的使用管理	发展优质高效农牧业，美化城市环境，建设健康、稳定的城乡生态系统与人居环境

2.2 生态系统调查

根据现场调查，评价区的生态系统主要包括荒漠绿洲农业生态系统。区域内荒漠土地面积广阔，野生动物栖息地生境单一，以荒漠野生动物类群构成系统的次级和顶级生物主体。主要分布耐旱和适应缺水环境的爬行类、啮齿类和鸟类，大型哺乳类的种类和数量较少。荒漠生态系统功能简单，结构脆弱，一经破坏极难恢复。但因其分布面积大，处于人类活动频繁的区域外围，所以在防止土地荒漠化、维持生物多样性方面具有十分重要的作用。

2.3 土地利用现状调查

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土地利用情况进行调查。土地类型划分参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。评价区土地利用类型主要包括其他草地、水浇地、盐碱地、有林地等，其中其他草地占总评价区面积的 34.02%，

水浇地占总评价区面积的 34.43%。评价区土地利用类型统计表见表 2.3-1。土地利用图见图 2.3-1。

表 2.3-1 评价区土地利用类型统计表

土地利用类型	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)
有林地	52.78	1.20
灌木林地	31.81	0.73
其他林地	32.46	0.74
天然牧草地	0.42	0.01
其他草地	1491.4	34.02
水浇地	1509.32	34.43
设施农用地	3.53	0.08
果园	1.01	0.02
其他园地	10.45	0.24
坑塘水面	8.87	0.20
河流沟渠	82.01	1.87
村庄	54.19	1.24
采矿用地	12.02	0.27
公路用地	6.98	0.16
盐碱地	1086.37	24.78
合计	4383.62	100.00

2.4 土壤类型调查

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土壤类型进行调查。评价区土壤类型主要为风沙土、内陆盐土和绿洲土。评价区土地利用类型统计表见表 2.3-2。土壤类型图见图 2.4-1。

表 2.4-1 评价区土壤类型统计表

土壤类型	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)
风沙土	2276.52	51.93
内陆盐土	829.97	18.93
绿洲土	1277.13	29.13
合计	4383.62	100.00

2.5 植被及植物多样性调查

2.5.1 植被类型

调查方法总体上采用遥感解译与现场调查相结合、全线实地勘察与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的方法。评价区植被类型包括木碱蓬荒漠、栽培植被、红砂荒漠、怪柳林等。评价区植被类型统计表见表 2.5-1。植被类型图见图 2.5-1。

表 2.5-1 评价区植被类型统计表

植被类型	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)
人工杨树林	52.78	1.20
怪柳林	31.81	0.73
红砂荒漠	32.46	0.74
花花柴草甸	0.42	0.01

植被类型	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)
木碱蓬荒漠	1491.4	34.02
栽培植被	1524.31	34.77
水域	90.88	2.07
无植被区	1159.56	26.45
合计	4383.62	100.00

2.5.2 植物多样性

2023年9月9日在评价区内工程直接占地区、间接影响区、生态敏感区等区域，结合项目线性工程特点，按照代表性、典型性、均布性原则进行布点调查。按照不同群落类型，全线共设置14个调查样方，详见表2.5-2，图2.5-2。其中草本群落调查样方大小为1m×1m；灌木群落调查样方大小为5m×5m。各样方记录经纬度、海拔、物种组成、高度、盖度等基本信息。评价区典型植物群落样方调查情况详见附表。

表 2.5-2 陆生生态调查样地设置情况表

样方编号	塔基编号	坐标	特征	样方尺寸	样方位置	样方照片	备注
1	A3		荒漠草原	1m×1m			沙漠公园段
2	A6		梭梭荒漠	5m×5m			
3	A13		草本群落 (田间)	1m×1m			

样方编号	塔基编号	坐标	特征	样方尺寸	样方位置	样方照片	备注
4	A20		荒漠草原	1m×1m			
5	A40		人工梭梭林	5m×5m			人工植被
6	A60		红柳灌丛	5m×5m			

样方编号	塔基编号	坐标	特征	样方尺寸	样方位置	样方照片	备注
7	A97		草本群落 (田间)	1m×1m			湿地 公园 段
8	A98		草本群落 (湿地)	1m×1m			
9	A99		草本群落 (湿地)	1m×1m			

样方编号	塔基编号	坐标	特征	样方尺寸	样方位置	样方照片	备注
10	A100		草本群落 (湿地)	1m×1m			
11	A105		草本群落 (田间)	1m×1m			
12	A110		草本群落 (人工林)	1m×1m			

样方编号	塔基编号	坐标	特征	样方尺寸	样方位置	样方照片	备注
13	A118		田边灌丛	5m×5m			
14	A154		草本群落 (路边)	1m×1m			终点附近

根据现场调查及参考《新疆玛纳斯河国家湿地公园总体规划》《新疆昌吉玛纳斯升压汇集站 220 千伏送出工程项目对新疆玛纳斯河国家湿地公园生态影响评估报告》等有关资料，拟建输电线路沿线主要维管植物约 40 种，其中梭梭为自治区 I 级保护植物，临近沙漠公园附近荒漠发现有梭梭分布，无《新疆国家重点保护野生植物名录》中保护物种，无《中国生物多样性红色名录》中的濒危物种和特有种。

评价区主要野生植物名录见下表 2.5-3。评价区典型植物照片详见图 2.5-3。

表 2.5-3 评价区野生植物名录

序号	科	属	种	拉丁名	保护级别	数据来源
1	豆科	骆驼刺属	骆驼刺	<i>Alhagi camelorum</i> Fisch.		实地调查
2	藜科	角果藜属	角果藜	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.		实地调查
3	菊科	天名精属	鹤虱	<i>Lappula myosotis</i> Moench		实地调查
4	藜科	驼绒藜属	驼绒藜	<i>Ceratoides ewersmanniana</i>		实地调查
5	藜科	梭梭属	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	自治区 I 级保护植物	实地调查
6	苋科	猪毛菜属	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>		实地调查
7	阿福花科	独尾草属	独尾草	<i>Eremurus chinensis</i> O. Fedtsch.		实地调查
8	豆科	苦参属	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i> L.		实地调查
9	菊科	蒿属	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> H. Lévl. & Vaniot		实地调查
10	蓼科	沙拐枣属	沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i> Turcz.		实地调查
11	旋花科	旋花属	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i> L.		实地调查
12	苋科	叉毛蓬属	叉毛蓬	<i>Petrosimonia sibirica</i> (Pall.) Bunge		实地调查
13	苋科	盐生草属	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i> (M. Bieb.) C. A. Mey.		实地调查
14	夹竹桃科	鹅绒藤属	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i> R. Br.		实地调查
15	苋科	市藜属	灰绿藜	<i>Oxybasis glauca</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch		实地调查
16	菊科	莴苣属	乳苣	<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C. A. Mey.		实地调查
17	苋科	沙冰藜属	地肤	<i>Bassia scoparia</i> (L.) A. J. Scott		实地调查
18	十字花科	播娘蒿	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl		实地调查
19	菊科	菊属	刺儿菜	<i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i> Wimm. & Grab.		实地调查
20	禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.		实地调查
21	柽柳科	柽柳属	红柳	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.		实地调查
22	苋科	盐穗木属	盐穗木	<i>Halostachys caspica</i> (M. Bieb.) C. A. Mey.		实地调查
23	菊科	花花柴属	花花柴	<i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less.		实地调查
24	十字花科	独行菜属	宽叶独行菜	<i>Lepidium latifolium</i> L.		实地调查
25	白刺科	白刺属	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i> Bobrov		实地调查

序号	科	属	种	拉丁名	保护级别	数据来源
26	白花丹科	补血草属	补血草	<i>Limonium sinense (Girard) Kuntze</i>		实地调查
27	菊科	苍耳属	苍耳	<i>Xanthium strumarium L.</i>		实地调查
28	茄科	枸杞属	枸杞	<i>Lycium chinense Mill.</i>		实地调查
29	苋科	麻叶藜属	杂配藜	<i>Chenopodiastrum hybridum (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch</i>		实地调查
30	茄科	茄属	龙葵	<i>Solanum nigrum L.</i>		实地调查
31	菊科	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus L.</i>		实地调查
32	菊科	飞蓬属	小蓬草	<i>Erigeron canadensis L.</i>		实地调查
33	禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis(L.) P. Beauv.</i>		文献资料
34	禾本科	旱麦草属	东方旱麦草	<i>Eremopyrum orientale (Linn.) Jaub. et Spach</i>		文献资料
35	禾本科	芨芨草属	芨芨草	<i>Achnatherum splendens (Trin.) Nevski</i>		文献资料
36	藜科	碱蓬属	木碱蓬	<i>Suaeda dendroides(C. A. Mey.) Moq.</i>		文献资料
37	藜科	假木贼属	高枝假木贼	<i>Anabasis elatior(C. A. Mey.) Schischk.</i>		文献资料
38	苋科	苋属	马齿苋	<i>Portulaca oleracea Linn.</i>		文献资料
39	蒺藜科	骆驼蓬属	骆驼蓬	<i>Peganum harmala Linn.</i>		文献资料
40	蒺藜科	白刺属	小果白刺	<i>Nitraria sibirica Pall.</i>		文献资料

图 2.5-3 典型植物照片

2.6 动物多样性调查

2.6.1 玛纳斯湿地公园段

(1) 鸟类

玛纳斯河国家湿地公园记录到鸟类共计 278 种，涉及 19 目 60 科 139 属，约占新疆鸟种的 60%。国家重点保护鸟种占 17%，国家重点保护鸟类 44 种，其中一级重点保护 4 种（黑鹳、玉带海雕、白尾海雕、遗鸥等），二级保护 40 种（角鸬鹚、鸬鹚、天鹅、白额雁、灰鹤、长脚秧鸡、小鸥、黑浮鸥等）；自治区重点保护鸟类 19 种。。

玛纳斯湿地公园位于山北部湖群（包括石河子、沙湾、玛纳斯），是鸟类迁徙的一个重要驿站（过渡区），3 号国际迁徙路线（通道）经过这里（见图 2.6-1），同时也是—些鸟类的繁殖地或越冬地。春季或秋季有数量超过 2 万只以上的候鸟经过或逗留，这些候鸟占总鸟种数的 86%，多数属于季节性出没的种类，鸟类迁徙主要在春季和秋季，形成了两个明显的高峰期。湿地公园定期栖息的某一水禽物种或亚种的个体数量，占该种群个体数量的 1% 以上：如大天鹅（越冬种群可达数百只）、绿头鸭（每年有上万只的越冬及迁徙集群）、红嘴鸥（每年有上万只的迁徙集群）、白鹭、灰雁、蓑羽鹤、赤麻鸭、绿翅鸭、赤嘴潜鸭、白眼潜鸭、凤头潜鸭、凤头麦鸡、渔鸥、燕鸥、棕头鸥等。

图2.6-1 玛纳斯湿地是欧亚大陆三条迁徙通道的节点

玛纳斯河湿地支持着易危、濒危、极度濒危物种，如白眼潜鸭、白头硬尾鸭、白鹳、卷羽鹁鹑、黑鹳、鸿雁、白肩雕、玉带海雕、灰鹤、长脚秧鸡、遗鸥、中亚鸽、雕鸮、白翅啄木鸟等珍稀鸟类。湿地公园有中亚荒漠区特有的毛腿沙鸡、白翅啄木鸟、横斑林莺、西域山雀、黑顶麻雀、巨嘴沙雀、蒙古沙雀等。其中大红鹳、领燕鸻、布氏苇莺、欧金翅等为中国鸟类新纪录。黑喉潜鸟、牛背鹭、斑背潜鸭、白尾海雕、翻石鹼、

灰林银鸥、家八哥、黄点颜等为新疆鸟类新纪录。

通过现场走访、调查以及查阅资料，本工程调查区内主要为伴人种的鸟类种。主要有家燕、乌鸦、麻雀等。国家重点保护Ⅱ级野生鸟类——大天鹅、灰鹤栖息地夹河子水库片区的核心区中的水库中心，本工程区处于其西侧位置，相对而言不是其大面积聚集区，且工程不涉及国家重点保护Ⅱ级野生鸟类——大天鹅、灰鹤迁徙通道。评价区鸟类名录见表 2.6-1。

表 2.6-1 评价区鸟类名录

编号	物种	学名(拉丁名)	分类	居留性质	保护级别
1	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	雁形目-鸭科	冬候鸟	国家Ⅱ级
2	灰鹤	<i>Grus grus</i>	鹤形目-鹤科	旅鸟	国家Ⅱ级
3	大白鹭	<i>Egretta alba</i>	鹤形目-鹭科	夏候鸟	三有动物
4	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	鸡形目-雉科	留鸟	三有动物
5	西鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>	鸡形目-雉科	夏候鸟	三有动物
6	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	雁形目-鸭科	留鸟、旅鸟	三有动物
7	[树]麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀形目-雀科	留鸟	三有动物
8	家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	雀形目-雀科	留鸟	三有动物
9	大山雀	<i>Parus major</i>	雀形目--山雀科	留鸟	三有动物
10	亚洲短趾百灵	<i>Calandrella cheleensis</i>	雀形目-百灵科	留鸟	三有动物
11	横斑林莺	<i>Sylvia nisoria</i>	雀形目-莺科	夏候鸟	三有动物
12	戴菊	<i>Regulus regulus</i>	雀形目-戴菊科	冬候鸟	三有动物
13	北长尾山雀	<i>Aegithalos caudatus</i>	雀形目-长尾山雀科	冬候鸟	三有动物
15	灰蓝山雀	<i>Parus cyanus</i>	雀形目-山雀科	留鸟	三有动物
16	黑顶麻雀	<i>Passer ammodendri</i>	雀形目-雀科	留鸟	三有动物
17	家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	雀形目-雀科	留鸟	三有动物
18	黑胸麻雀	<i>Passer hispaniolensis</i>	雀形目-雀科	留鸟	三有动物
19	[树]麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀形目-雀科	留鸟	三有动物
20	苍头燕雀	<i>Fringilla coelebs</i>	雀形目-燕雀科	冬候鸟	三有动物
21	燕雀	<i>Fringilla ontifringilla</i>	雀形目-燕雀科	冬候鸟	三有动物
22	欧金翅雀	<i>Carduelis chloris</i>	雀形目-燕雀科	留鸟	三有动物
23	红额金翅雀	<i>Carduelis carduelis</i>	雀形目-燕雀科	留鸟	三有动物
24	黄雀	<i>Carduelis spinus</i>	雀形目-燕雀科	冬候鸟	三有动物

(2) 两栖类

玛纳斯湿地共记录到两栖动物 1 目 2 科 3 种，占新疆两栖类总数的 33.3%；爬行动物 1 目 5 科 8 种，占新疆爬行类总数 16%。其中国家二级保护物种 3 种，三有保护物种 6 种，受国家保护兽类占到本地兽类总数的 42.9%；两栖类 3 种，均为国家三有保护物种；爬行类 8 种，其中 7 种为国家三级保护物种。通过现场调查和走访当地林业部门、环保部门以及当地居民，拟建项目区未发现有地方国家保护和濒危两栖类物种分布。

(3) 兽类

玛纳斯地区记录兽类 5 目 11 科 21 种，占新疆兽类总数的 14.6%。通过现场走访、调查以及查阅资料，本工程调查区内兽类主要是啮齿动物，如灰仓鼠、小家鼠和褐家鼠、野兔等。无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布。

2.6.2 其他线路段

经调查，玛纳斯湿地公园段外的其余线路段大型野生动物少见，只偶见一些小的动物和飞禽，如鼠、蜥蜴、麻雀等动物。无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布。

2.7 生态敏感区调查

2.7.1 新疆玛纳斯河国家湿地公园

(1) 规划区域及范围

玛纳斯河国家湿地公园位于玛纳斯县中部。规划范围包括白土坑水库、新户坪水库等以及玛纳斯河故道、六阜渠、莫河渠周边部分区域。规划总面积 47.02km²，预留区 37.99km²。

规划区北至玛纳斯河峡谷一四七团十四连，东北至白土坑水库北岸，南至头二三宫渠与玛河交汇水坝，西至玛纳斯与石河子市边界，东至新户坪水库东岸。坐标东经 86° 04'10.46"~86° 18'32.00"，北纬 44° 22'26.58"~44° 31'10.65"，南北跨度 28.62km，东西 21.40km。规划区面积 47.02km²，其中湿地面积 28.06km²。

(2) 规划目标

将规划区建设成为湿地生态系统健康完整、景观资源丰富、自然环境优美、科普宣教设施完善、休闲娱乐条件优越、文化底蕴深厚，具有西北特色和代表性的、国内著名的国家湿地公园。

(3) 规划功能分区

根据规划区的现状、特征和管理的需要，按照自然、人文单元完整性的原则，将玛纳斯河国家湿地公园分为五个区，即：生态保育区、生态恢复区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区。分区规划图见图 2.7-1。

生态保育区是开展保护、监测等必需的保护管理活动的区域，不进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。根据建设过程中保育的措施不同，生态保育区下分成生态保护亚区和生态恢复亚区。保护亚区内主要以保护措施为主，一般维持其自然的原始风貌；恢复亚区内则通过开展退化湿地的恢复重建和培育活动，重新营造湿地水文、生态过程和环境。科普宣教区是开展湿地服务功能展示、宣传教育活动的区域。合理利用区是开展生态旅游、生态养殖，以及其他不损害湿地生态系统活动的区域。

玛纳斯河国家湿地公园的保育和恢复区位于公园的中部和东南部，面积共 35.02km²，占总规划面积的 74.48%。其中生态保育区包括新户坪水库西侧开阔水面和玛

纳斯河大湾子水库下游河道，面积为 10.91km²；生态恢复区分布在玛纳斯河城区以西河道、各水库的连结部以及水产养殖聚集的区域，包括老枯沟、小海子、老海子水库及周边地区。面积为 24.11km²。

科普宣教区位于夹河子水库东南约 2km、管理服务区以东，夹河子水库南侧河滩地、管理服务区以西和苇坝村水库及北侧河滩地。面积约 1.24km²，占总面积的 2.63%，是进行普及科学知识、宣传环保意识的主要区域。合理利用区包括红柳公园、白土坑水库以及新户坪水库西南、东南两条芦苇沟组成。区域东西分散成三部分分布，包括陆地、水域等共 10.41km²，占总面积的 22.14%。管理服务区是公园的主入口和游客接待中心所在区，规划位于夹河子水库以南约 2km 紧邻科普宣教区位置以及县城南部人工湿地东南角。面积约为 0.35km²，占总面积的 0.75%。

①生态保育区：是湿地公园的核心保护区域，该区建设原则是维持区内原有湿地自然风貌、恢复部分湿地退化区域，营造野生动植物的乐园。新户坪水库西侧开阔水面和玛纳斯河大湾子水库下游河道为生态保育区核心区域。此区域人为筑坝影响了水系流通，以恢复原水系及陆地为主，还原现状鱼塘成原有自然驳岸，将已堵塞水系贯通，还原滩涂面貌。并设置若干生态观测点，进行湿地生态环境的观测。本亚区禁止游人入内，仅对科研等非游览活动适当开放。区域内修建简易并且隐蔽的管护设施和巡护道路，供科研人员使用，主要进行湿地保护恢复和科研监测工作，观测调查并保护鸟类的生存与迁徙等。

②生态恢复区：依据现状湿地资源保护情况，恢复重建区以恢复湿地自然生态环境为目的，在展示湿地恢复功能的同时，提高园内湿地资源面积与质量。区域内不进行游赏活动，以科研监测与保护为主，设置巡护道路，建立观测站与观测点，进行湿地资源恢复的观测，力争将恢复区环境达到保育区湿地环境要求。

③科普宣教区：建设以知识性、趣味性、目的性为原则，通过区内水系的改造和湿地植物等湿地景观的营造，以及湿地净化水质展示、湿地科普宣教中心展示等途径展示湿地生态服务功能，对游客进行科普宣传，让游客全面地了解和认识玛纳斯河湿地，从而提高人们的湿地保护意识。科普宣教区主要以湿地宣教中心为主要宣传场所。

④合理利用区：主要开展生态旅游、生态养殖，以及其他不损害湿地生态系统的利用活动，公园开展与湿地保护目标相协调的合理利用项目。合理利用方式以湿地生态旅游为主。结合玛纳斯的生态及文化特色，规划了以展示湿地人文文化的文化传承园、以体验湿地游憩为主的休闲游憩带及以体验湿地生态特色的湿地生境游赏园。

⑤管理服务区：可供湿地公园管理者开展管理和活动，包括入口大门、行政综合办公楼、旅游纪念品商店、游客服务中心等。

2.7.2 新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园

新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园位于我国第二大沙漠古尔班通古特沙漠的西南缘，六户地镇镇区北部。公园内沙漠景观珍贵，沙丘高大，沙质细腻，动植物种类繁多。沙漠公园是以沙漠景观为主，以保护荒漠生态、合理利用沙漠资源为目的，在促进防沙治沙和维护生态服务功能的基础上，开展公众游憩休闲或进行科学、文化和教育活动的特定区域。

沙漠公园规划总面积 39675 亩，主要分为“五大功能区”，即：沙地保育区、宣教展示区、合理利用区、服务管理区、植被恢复区。分区规划图见图 2.7-2。

沙地保育区规划面积 22455 亩，以维护沙漠生态系统完整性和健康性为主，通过增加植被盖度，设置长度约为 27 公里生态围栏，在发展旅游业的同时，保护生态环境，引导人们亲近自然，珍爱生态。

宣教展示区规划面积 3270 亩，以开展科普宣教活动为主，通过建立沙漠科技馆、沙产业示范园、防风固沙动手园，展示沙漠公园总体规划模型、沙生动植物科普、沙漠的形成以及对人类的危害，展示人类对沙漠的利用以及与自然和谐相处的必要性，并让游客体验玩沙的乐趣。复原土炮营古遗址，传承六户地厚重的历史文化底蕴。

合理利用区规划面积 4890 亩，合理利用沙漠资源，通过设置总长度约为 7.8 公里，宽 6 米的沥青道路及贯穿全园的徒步道用于连接各个主体体验区；设置水电基础设施以及生态公厕、垃圾桶等；修建 1000 亩水面，用于微气候调节，夏季可开展航模、船模比赛，冬季可开展冰雪运动，弥补冬季旅游弱势；分别开辟长度为 3 公里及长度为 1 公里的沙漠越野赛道、沙漠摩托赛道，用于进行表演赛；另外设计可供动力遥控车、卡丁车、摩托车、越野车使用的赛道。

服务管理区规划面积 285 亩，主要为园区管理及服务设施集中分布区域，便于履行管理职能和服务功能。项目区入口区域修建沙漠公园大门 1 个；修建占地面积 10000 平方米停车场 1 个，根据不同游览群体设置私家车、旅游巴士、区间车车位以满足自驾游客、组团游客、乘坐公共交通工具的的游客的停车需求；修建 1000 平方米游客服务中心，为游客提供旅游线路、班车的换乘，票务服务、旅游餐饮、住宿等服务的办理与咨询，并配有医疗、应急、管理等服务设施，以及本地土特产售卖处和超市商店；设立建筑面积为 6382 平方米的综合服务建筑一座，包含内容有户外商品售卖、赛车检验改装

中心、汽车博物馆、赛场指挥中心、咨询服务中心、安检中心等；建设直升机专用停机坪，为游客提供空中飞行体验及用于连接玛纳斯县南部山区旅游、中部湿地公园旅游的空中交通服务。

植被恢复区规划面积 8775 亩，以保护和恢复现有植被为主，在非法开荒的土地上进行退耕还林工作，减少人为活动干扰，促进区域植被恢复，改善周边区域生态环境，提高沙漠公园生态功能，利于景观打造。

2.7.3 生态保护红线概况

本项目输电线路邻近天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，涉及昌吉回族自治州玛纳斯县，主要生态功能为水源涵养及生物多样性维护。

2.8 项目所在区域生态环境问题

(1) 山洪侵蚀

山洪多发生在春末夏初，冰雪融水或暴雨形成的洪水对山区沟道或山前平原河流堤岸的冲刷，以及对河床的冲刷、淤积。由于山洪具有流速高、冲刷力大和暴涨暴落的特点，因而破坏力强，常常改变河道形态，冲毁建筑物和交通设施，淹埋农田和居民点，造成严重损失。此外山洪导致大量泥沙输入河流，造成下游河道、平原水库淤积严重。

(2) 风蚀沙化

线路起点位于沙漠边缘，并且在绿洲内部还分布着部分活动沙丘，每年春季、夏初活动沙丘逐步推进，蚕食荒草地、林地及部分耕地；风力携带大量沙尘进入绿洲，加重绿洲内部土地沙化程度。这些都造成了被侵蚀土地物理性状发生改变，降低土地肥力，严重的导致弃耕。绿洲经过几十年的开垦发展，虽然逐步减缓了风沙推进的速度，但始终没有完全遏制风沙的侵蚀。

2.9 评价区生态现状综合评价

评价区土地利用 15 个二级类，水浇地面积最大，占评价区总面积的 34.43%。其次为其他草地，占评价区总面积的 34.02%。

评价区的生态系统主要荒漠绿洲农业生态系统。植被分为 8 个植被类型。各植被类型中，栽培植被面积最大，占评价区总面积的 34.77%；其次为木碱蓬荒漠，占 34.02%；再次为无植被区，占 26.45%。评价区内维管植物共计 40 种，分布有自治区 I 级保护植物梭梭。

评价区内分布主要为伴人种的鸟类种，如家燕、乌鸦、麻雀等。兽类主要是啮齿动

物，如灰仓鼠、小家鼠和褐家鼠、野兔等。国家重点保护Ⅱ级野生鸟类——大天鹅、灰鹤栖息地为本工程东侧夹河子水库中心片区，相对而言不是其大面积聚集区，且工程不涉及国家重点保护Ⅱ级野生鸟类——大天鹅、灰鹤迁徙通道。

综上所述，工程两侧绝大多数地段人类活动相对较多，农业开发历史悠久，在湿地公园段覆盖较好，生物多样性相对丰富，但也多为地区常见种或广布种，珍稀濒危物种分布较少，大部分物种对人为干扰的适应性较强。

3 生态影响分析

3.1 施工期生态环境影响分析

根据工程建设和运行特点，结合工程地区各环境影响因子的重要性和可能受影响的程度，施工期对生态的影响主要表现在以下几个方面：

(1) 新建塔基永久占地占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能。

(2) 线路架设过程中破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致风蚀影响。

(3) 施工期铁塔架设、导线安装过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等都将对评价区范围内的野生生物产生一定的负面影响。

3.1.1 施工期对土地利用的影响

本工程建设会永久和临时地占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

线路施工还将有扰动地表的临时占地：

① 输电线路塔基施工临时占地区

杆塔 172 基，每基占地 756m^2 ，面积约 13.0032hm^2 。

② 牵张场及跨越架施工场地

牵张场为临时施工料场及拉线场，考虑到本项目新建线路位置，经估算本项目需设牵张场 40 处，每处占地 $25\text{m}\times 60\text{m}$ ，结合线路跨越工程位置，需设跨越架施工场地 17 处，临时占地面积约 6.28hm^2 。

③ 施工道路

本项目线路沿线交通条件一般，部分塔位需修筑施工道路。本项目修筑临时施工道路约 20.7km ，宽度约 4m ，采用铲车和压路机进行简单修筑，道路占地面积为 8.21hm^2 。

④ 施工营地

本项目设施工营地 1 处，临时占地面积为 0.03hm²。

本项目永久占地共约 2.4768hm²，临时占地共约 28.4332hm²，占地面积合计 30.91hm²。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚永久占地外，对作业区、牵张场、跨越架、施工临时道路等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。上述临时用地通过清理场地等措施，可逐步恢复其原有功能。

3.1.2 施工期对动植物的影响

本项目输电线路共立杆塔 172 基，杆塔基座永久占地面积约 2.4768hm²，占地范围内主要为水浇地、其他草地、盐碱地等，永久占地面积相对较小，相对生物损失量较小，临时占地生物损失量施工完毕后可自然恢复。项目临时占地面积约 28.4332hm²，临时占用草地内植被主要为骆驼刺、花花柴、盐生草和猪毛菜等荒漠植被，采取自然恢复为主；占用耕地内农作物主要为棉花，园地内作物主要为葡萄，采取人工复垦。临时占地应结合当地条件，进行砾石覆盖、自然恢复等措施，尽量减少生物量损失，当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

输电线路塔基施工为点状小面积占地，塔基占地仅限于四个支撑脚，每处塔基占地较小，数量有限，总体占地面积较小，临时占地会在占地范围内造成少量植被损失，随着施工活动结束，可得到自然恢复。

由于线路塔基间距较远，建设分段进行，工程建设会造成植被数量减少，丧失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性，对于植物群落的多样性影响极其有限；植被连续性、生态系统空间结构完整性及生物多样性不会受到明显破坏，在严格按照环保措施进行施工建设的情况下，不会对当地自然生态产生明显影响。

本项目不阻碍野生动物活动通道，对动物的影响主要是各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、振动、以及人员活动会对沿线野生动物造成影响，对在其影响范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的交配、繁殖及觅食、育幼等日常活动造成干扰。另外可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物。根据现场勘查，未发现大型野生动物踪迹，主要野生动物以各种昆虫居多，其次是蜥蜴、鼠

类和一些雀类，施工可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。输电线路施工特点是施工点距离远，施工范围小，施工时间短、施工人数少、对野生动物的影响不集中体现。

综上所述，本项目施工期对生态环境无明显影响。

3.1.3 施工期对农田及果园的影响

线路沿线有 51 基塔杆占用水浇地，不占用基本农田，1 基塔杆占用其他园地（种植葡萄）。由于线路塔基间距较远，建设分段进行，塔杆施工范围内丧失的农作物不会影响到农田整体结构和功能，此外，尽量选择休耕期施工，缩小施工范围，不得践踏农作物；牵张场、施工营地等临时工程避让农田，尽量将塔基选择无植被(农作物)分布区域进行基础施工，将项目建设造成的生态损失降低到最小程度。

3.1.4 施工期对草地的影响

本项目变电站及输电线路沿线占用其他草地，草地植被破坏后不易恢复。当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

项目开发建设过程中大量人员、机械进入草地，使草地环境中人类活动频率大幅度增加。对植被的影响主要表现在人类和机械对植物的践踏、碾压和砍伐，使原生植被生境发生较大变化。

3.1.5 施工期对林地的影响

本工程线路沿线有 2 基塔杆占用灌木林地，6 基占用有林地，施工期间施工人员和车辆应在规定范围内作业，施工前按要求进行补偿，施工结束后及时恢复，严禁随意砍伐周边林木，对灌木林影响较小。

3.1.6 施工期对景观的影响

塔基施工将破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差较大，不相容的裸地景观，从而对视觉产生较大冲击。由于对地表植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，从而对区域景观产生影响。施工结束后对开挖面覆土恢复植被，对区域景观的影响将会降到最小。

3.1.7 施工期水土流失和沙化影响分析

项目区塔基等工程实施中，会使施工带范围内的土体结构遭到破坏，其范围内的植被也会受到严重破坏甚至被彻底清除，导致风沙作用加剧，主要表现为：

(1) 土壤粗粒化

在土壤沙化过程中，当风力作用地表产生风蚀时，便产生风选作用，细粒物质被带走，粗粒物质大部分原地保留下来，从而使土壤颗粒变粗，将未沙化的原始土壤和“就地起沙”形成的风沙土颗粒粒级加以比较，沙化后的风沙土较之原始土壤粗砂和细砂粒显著增加，而粉砂和粘粒粒级减少。

（2）土壤贫瘠及含盐量变化

沙化引起土壤贫瘠化的原因，一是积累土壤有机质的表层被风吹蚀；二是在风沙化发展过程中，土壤干旱并在高温影响下，有机物质矿化加强，使原来积累的有机物大量分解；三是土壤粗粒化结果。从未沙化原始土壤与沙化地段土壤肥力对比看，土壤有机质和全氮含量随沙漠化增加有所降低，特别是土壤有机质随沙化强度的变化十分明显。磷素和钾素随沙化程度增加，含量无明显差异。土壤中的易溶性盐分是随土壤水分发生移动的，并随着土壤水分蒸发而在地表聚积。由于沙土毛管上升高度低，因此，通过毛管上升水流到达地表而产生的积盐很微弱，另外在土壤受到风蚀沙化时，表土层的盐分有的被吹蚀，有的和含盐轻的底土层发生混合，因而也降低了风沙土壤的盐分含量，随沙化增强，盐分含量降低。

施工过程中有部分地表土地被占用，工程结束后土地逐渐恢复到相对自然的状态，但地表植被及地表结构却发生了较大的变化。地表保护层被破坏后，其稳定性下降，防止水土流失的能力也随之下降。评价区域内干旱多风，地表砾幕的生态保护作用很大。这种砾幕的形成是由于长期的风蚀作用，地表原有的细砂及细粉砂物质被吹蚀，在地表形成了带有砾石的保护层，它稳定地保护着地下的细土物质，对区域由于风蚀引起的水土流失起着很好的抑制作用。

拟建工程区域仅在湿地公园段覆盖较好，其余线路段地表植被分布较少，施工过程中噪声土壤地表扰动，易造成水土流失，该项目区土壤侵蚀强度以风蚀为主，生态环境质量较差，应加强水土保持综合治理工作，减小因拟建工程的建设而产生的水土流失。

3.1.8 生态敏感区影响分析

3.1.8.1 对新疆玛纳斯河国家湿地公园的影响

拟建输电线路 A97~A188 跨越新疆玛纳斯河国家湿地公园生态恢复区，长度约 7.4km，跨越段全部为双回线路。项目在新疆玛纳斯河国家湿地公园内建设内容包括塔基、吊装平台、道路、牵张场等，除塔基永久占地外，其余为临时使用。湿地公园内塔基数量 8 座、吊装平台 8 座，长 30m，宽 30m；临时道路 6 条，长约 1130m，宽 4m，沙子路，不进行硬化；牵张场 3 座，长 60m，宽 25m。输电线路高 30 米，跨越湿地公

园范围内无乔木，因此不设置廊道。项目湿地公园内临时工程布置及见图 3.1-1。

(1) 占地影响分析

项目占用新疆玛纳斯河国家湿地公园总面积 1.5869 公顷，其中永久占用面积 0.0969 公顷（塔基），临时使用面积 1.4900 公顷（道路 0.4516 公顷，牵张场 0.4435 公顷，吊装平台 0.5949 公顷），功能分区为生态恢复区，项目不涉及采伐。项目占用新疆玛纳斯河国家湿地公园总面积的 0.0337%（湿地公园总面积 47.02km²），占地比例相对较小，对新疆玛纳斯河国家湿地公园整体影响较低。

根据最新国土“三调”，项目占用新疆玛纳斯河国家湿地公园地类总面积 0.6797 公顷（去除耕地），其中包括湿地面积 0.0881 公顷（沟渠 0.0523 公顷，坑塘水面 0.0358 公顷）、草地 0.5884 公顷（其他草地），交通运输用地 0.0032 公顷（农村道路）。其中永久占地 0.0414 公顷（湿地 0.0152 公顷，草地 0.0262 公顷），临时用地 0.6383 公顷（湿地 0.0729 公顷，草地 0.5622 公顷，交通运输用地 0.0032 公顷）。占用湿地公园土地利用现状见图 3.1-2。

项目占用新疆玛纳斯河国家湿地公园湿地资源总面积 0.0881 公顷，其中永久占地 0.0152 公顷（塔基），临时使用 0.0729 公顷（道路 0.0075 公顷，吊装平台 0.0654 公顷）。永久占地中包括沟渠 0.0149 公顷，坑塘水面 0.0003 公顷；临时使用包括沟渠 0.0374 公顷，坑塘水面 0.0355 公顷。占用湿地公园湿地资源情况见图 3.1-3。

(2) 植被及植物多样性影响分析

经现场调查，评价范围内主要植被为灌木及草本植物，主要有红柳、花花柴、芨芨草、芦苇、驼绒藜、盐生草等。在项目建设开挖、填埋等建设过程中会对这些植物产生影响，其个体数量会有所减少，此外临近路段的施工扬尘会影响植被生长发育，在采取相应水土流失与施工扬尘防治措施的前提下，可降低项目建设对上述植物的影响。

项目永久占地是塔基，占地面积较小，对这些物种的影响也有限，且植被为湿地公园常见种及广布种，通过加强管理或采取积极有效预防措施，可以将影响程度降到最低。因此，项目建设不会造成区域内生物群落类型的改变，更不会威胁生物群落的生存和灭绝。

(3) 动物及动物多样性影响分析

①对动物多样性的影响

项目沿线没有鸟类集中分布的栖息或繁殖地，也没有保护鸟种的固定繁殖地。主要影响为项目施工噪声可能会对鸟类造成影响。项目建设主要对沿线的爬行类、鸟类和小

型的兽类觅食、迁移等活动产生影响。爬行类和小型兽类将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活；施工期间，人为活动的增加以及施工中的开挖、填埋、施工机械噪声会惊吓、干扰某些鸟类生存和繁殖。但由于动物具有很强的适应性，因此对动物影响不是很大。

②对两栖动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强。新疆玛纳斯河国家湿地公园，爬行类动物主要有绿蟾蜍、新疆漠虎、花脊游蛇等。因项目建设工期较短，永久占地面积较小，临时工程建设完成后将进行原址原貌恢复，对整个项目区两栖动物种群数量的影响有限。一方面因为施工范围小，此类动物可以迁移到附近类似生境中，另一方面随着项目建设的完成，进行恢复过后，两栖动物可以回到以往的生境，其种群数量将很快得以恢复。

③对哺乳动物的影响

随着施工人员以及施工机械的干扰等，使保护区周边环境发生改变，一些迁徙和活能力较强的动物小家鼠、小林姬鼠等，将改变其觅食地。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的觅食地觅食，适应新的动物通道。因而，施工对评价区哺乳动物影响不大。

④对鸟类的影响

本项目建设时，A100 塔基位于水塘边缘约 4 米距离，水塘鸟类主要有白鹭和绿头鸭等，数量较少。项目区不属于鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。在施工期间，人为活动的增加以及施工中的开挖、填埋，施工机械噪音会惊吓、干扰某些鸟类。鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响，随着施工结束，动物会逐渐回迁，不会对野生动物栖息地造成分割或阻断。

⑤对鱼类生境的影响

本项目 A100 塔基位于水塘边缘约 4 米范围，可能对鱼类的生境产生扰动，在本项目建成的短时期内，其不利影响多于有利影响，由于生物有其一定的适应环境的自我调节能力，在施工期能够找到适合其索饵和越冬的新场所，从而减弱对鱼类繁衍生息规律带来的影响，须在工程建设的同时，考虑对水生生物特别是对鱼类采取必要的生态保护措施。

3.1.8.2 对新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园的影响

拟建输电线路 A5~A16 邻近新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园服务管理区及沙漠体验区，长度约 4.3km，跨越段全部为单回线路。项目不占用沙漠公园，距沙漠公园最近距离为 33m，对沙漠公园内植被基本无影响，项目建设主要对附近爬行类、鸟类觅食、迁移等活动产生影响。施工期间，人为活动的增加以及施工中的开挖、施工机械噪声会惊吓、干扰某些鸟类生存和繁殖。但由于动物具有很强的适应性，因此对动物影响不大。

3.1.8.3 对生态保护红线的影响分析

本项目 A118~A132 塔基段邻近天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，距离最近处约 78m。工程邻近生态红线区域植被以芦苇、花花柴、盐穗木、猪毛菜、白刺等为主，部分区域分布有红柳。塔基施工严格控制施工活动范围，尽量减少临时占地，充分利用线路沿线现有道路，严禁在红线区内进行施工。输电线路单个塔基占地面积小，施工量小，不会破坏大面积植被，不会对当地生态系统产生切割影响，也不会改变整个区域的生态稳定性。线路建设不会造成生态保护红线内动物种群的大幅度减少，在严格控制施工范围，做好各项文明施工，线路建设也不会破坏其生境。

因此，线路建设基本不会对红线区造成影响。

3.2 营运期生态影响分析

(1) 对两栖类、爬行类及兽类的影响

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离一般为 100m~200m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，由于巡线工人数量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

输电线路运行期无水环境污染物、大气环境污染物和固体废弃物产生，电磁和噪声能满足国家标准要求。通过对已建成运行的高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变。施工结束后，动物的栖息地可以通过植被恢复措施得到补偿，因此，工程运行期对两栖、爬行、兽类影响有限。

(2) 对鸟类的影响

输电线路架设会产生占地面积变化、塔基和导线占用空间等直接影响，可能间接影

响鸟类的觅食、飞行和迁徙，造成鸟类误撞和触电，具体影响如下：

①输电线路架设对鸟类觅食的影响

鸟类的主要食物为植物嫩芽及鱼虾类，本项目塔基为点状分布，总体占地面积较小，不占用水域，不会造成鸟类觅食的范围减少，不会影响鸟类食物来源。

②输电线路架设对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。

③对鸟类误撞、触电的影响

输电线路为线性工程，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，对其影响较小；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。关于鸟类在高压线上触电死亡的事故确有相关报导。但分析发现，这些调查和报导多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报导则相对较少，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。

根据曾灿辉《高压输电线路鸟害防治研究》(2017)和杜超《架空输电线路防鸟害措施研究》(2018 年)等相关研究表明，鸟类的筑巢、飞行、排泄和猛禽分解食物都容易造成线路故障。为防止这类安全事故的发生，可考虑距离河流、湿地等区域较近的杆塔安装鸟刺，在鸟类最喜欢筑巢的绝缘子附近，安装直径 30cm 的三角形“刺”，使鸟类无法靠近，在杆塔顶部横担的下平面上安装透明的塑料板来防止鸟粪滴落到复合绝缘子上，既避免输电线路短路，也避免鸟类触电事故的发生。

综上，在采取以上环保措施的基础上，本项目对输电线路沿线鸟类影响有限。

(3) 对重要物种的影响

输电线路运行期无大气、水污染物以及固体废弃物产生，导线下方电磁环境满足限值要求，线路正常运行不会对沿线保护植物造成影响，不会影响野生动物的觅食和栖息环境。同时导线架空架设，不会形成屏障阻碍动植物的交流，导线对地高度按规范设计，与重点保护植物、动物在空间上无交集，对重要物种影响较小。

(4) 对景观的影响

本工程建设投运对原生态景观具有一定的改变，主要表现在杆塔及输电线路的架设以及巡检道路。由于输电线路杆塔等占地面积较小，对原有自然背景的景观元素影响较小。

4 生态环境保护与恢复措施

4.1 施工期生态保护与恢复措施

4.1.1 人员行为规范

- (1) 加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。
- (2) 注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。
- (3) 施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。
- (4) 生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。

4.1.2 植物保护措施

(1) 合理规划、设计施工便道及场地，机械施工便道宽度不得大于 4m，人抬施工便道宽度不得大于 1m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，禁止对施工区以外地区进行碾压和破坏，以保证周围地表和植被不受破坏。

(2) 材料运输过程中对施工道路及人抬道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

(3) 施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

(4) 塔基开挖时要将表层熟土分装在编织袋内，堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。

(5) 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

(6) 严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类施工临时占地予以土地整治，植被自然恢复。

(7) 在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。

(8) 农田保护措施及生态恢复方案

本工程 51 基塔杆占用农田，应在施工前及时办理土地征用手续，采取一次性货币补偿的方式进行补偿，保证受影响的农民生产、生活不受本项目建设的影响，及时与当地农林行政主管部门进行沟通，接受其监督；在塔基定位阶段根据沿线实际情况进一步合理避让，将塔基选择无植被(农作物)分布区域进行基础施工，采用架空线路方式跨越农田，使因项目建设造成的生态损失降低到最小程度。牵张场、施工营地、施工便道等临时工程应避让农田。尽量选择休耕期施工，缩小施工范围，不得践踏农作物；做到分层开挖，分层堆放，分层回填；对耕地表层腐殖质土进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施，表层土用于农田复垦；除施工必须不得不铲除或碾压植被(农作物)外，不允许以其它任何理由铲除植被(农作物)，以减少对生态环境的破坏，施工结束后及时对农田进行复垦。

(9) 荒漠草场

①规范施工道路，禁止车辆在草场中随意碾压。

②合理选择施工场地，临时用地选在征地范围内，不得占用其他用地。明确施工范围，减少对红线外植被区域的占用，尽量避免对现有植被的破坏。

③应将草场的表层和生土分别堆放，回填时按照生土、表层土的顺序进行。

④为避免和减少基面土石方开挖量，保持塔基稳定，应尽量采用高低腿塔及主柱加高基础。对个别特殊地形的塔位，当采用常规设计的高低腿及主柱加高基础不能满足基面要求时，可根据定位后的实际情况做特殊的塔腿或基础设计。

⑤施工结束后播撒当地适宜草种。

⑥建设项目施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续，缴纳草场植被恢复费。

(10) 林地

①项目设计时应避让灌木林地，施工作业范围应控制在设计标准范围内，不得随意占用灌木林。现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区。

②合理设计临时占地，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占用原始植被的土地。

③施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对林木滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，减小对沿线的生态环境的破坏。

④建设项目施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。

⑤禁止施工人员利用沙漠中红柳、梭梭等做生活用柴。在红柳、梭梭集中区，尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，少修车辆行驶的便道，减少灌木林砍伐。

4.1.3 动物保护措施

(1) 线路施工前对施工人员进行宣传和教肓，严禁发生捕捉伤害野生动物的行为，提高保护野生动物的意识；发现有野生动物繁殖地时，应尽量避免，不得随意干扰和破坏野生动物的栖息、活动场所。

(2) 选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行，夜间不施工。在施工过程中若发现野生动物的活动处，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。

(3) 施工期如发现保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤保护动物。对受伤的动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

4.1.4 工程措施

(1) 土石方开挖时尽量采用人工方式，不采用大开挖，尽量做到土石方平衡，减少弃土弃渣的产生，施工结束后采用土地整治方法对弃渣表面进行整平压实，减少水土流失。

(2) 整个施工过程中，限定输电线路杆塔建设过程中的作业范围，注意保护原有地貌。

(3) 主要采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方。

(4) 在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失。

(5) 对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。

(6) 施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境。

4.1.5 水土保持措施

(1) 建设过程中应合理组织施工，尽量减少占用临时施工用地，减小项目影响范围；

(2) 施工场地土方堆置区域铺设彩条布，在彩条布之上堆放开挖土方及砂石料，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；

(3) 在暴雨或大风季节，预先采取彩条布对堆土体进行苫盖，彩条布边缘需用石

块进行压实，以防大风将彩条布刮起；

(4) 尽量维持原自然地形，减少土石方的开挖，避免大开挖，保护植被。同时，要求施工时不随意倾倒弃土，减少水土流失；

(5) 在临时堆土场采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌临时拦渣墙，起到临时挡护的作用；

工程完结后，对扰动的场地进行洒水，令其自然板结，降低流失量。在施工结束后应清除废弃物，平整土地，降低风蚀的影响，避免因本项目建设造成水土流失。

4.2 营运期生态保护措施

(1) 植物保护措施

①强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

②对施工便道、临时堆土场、牵张场地进行土地整治、生态恢复，加强维护，实施跟踪，了解生态恢复效果，以便及时采取后续措施。

(2) 动物保护措施

①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，应在专业人员的指导下进行妥善安置。

②线路巡线时，了解猛禽类鸟类对塔身的利用状况，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料。

③日常线路巡视、检修，塔基维护等作业时，应减少对鸟类的干扰。

4.3 新疆玛纳斯河国家湿地公园生态保护措施

4.3.1 避让措施

(1) 调整塔基位置

原可研报告中有 13 处塔基位于湿地公园内。为了降低工程施工对自然保护区的扰动影响，评价单位与可研报告编制单位反复沟通，决定对湿地公园段线路进行微调，将 5 处塔基调整至湿地公园之外，调整后 8 处塔基位于湿地公园内，为占用湿地公园最少，影响最小的路径方案。

(2) 合理安排施工时序

冬候鸟的越冬期为 11 月~次年 3 月，夏候鸟的繁殖期为 5 月~6 月，工程施工高峰期应错开冬候鸟的越冬期、夏候鸟的繁殖期。在施工期间，应加强鸟类观测，如发现成

群的鸟类，应及时停止施工。

4.3.2 减缓措施

4.3.2.1 减少对植被的影响

(1) 严格记录临时占地施工前植被状况，作为施工后植被恢复的依据，尽可能使生物量损失降到最低；

(2) 严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域，对因施工而遭到破坏的植物，在施工完毕后应进行补偿；

(3) 工程建设完毕后，应按照可研提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平；

(4) 建设单位应在工程施工过程中严格管理，责任到位，采用无害化穿越的施工方式，采用达到国家标准的施工材料，注重生态景观建设，建立正确的人与自然的关系，尊重保护自然，尽量少对原始自然环境进行改动。

4.3.2.2 减少对野生动物的影响

(1) 为减少噪声及灯光对鸟类的影响，湿地公园内夜间禁止施工；

(2) 合理安排施工组织、施工机械，严格按照施工规范进行操作。施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和运输工具，对强噪声源安装控噪装置，减小噪声对野生动物的影响。

(3) 施工前由施工单位和湿地公园管理局一起划定施工范围，施工活动必须限制在划定范围内，避免施工人员的非施工活动惊扰到鸟类。

(4) 在工程施工区设置警示牌，以加强施工人员的生态保护意识。

(5) 施工单位进入施工区域之前必须对施工人员进行培训教育，加强对施工人员生态保护的宣传教育，通过制度化严禁施工人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对陆生动物的影响；严禁施工人员下湖捕捞水生生物、采摘野生植物。

(6) 落实环境监理制度，由环境监理单位督促施工单位落实各项环保措施以及环境保护部门和自然保护区管理部门提出的各项环境保护合理要求。

(7) 邀请湿地公园管理局加强施工期对鸟类的观测，施工期间发现有珍稀鸟类在工程周围聚集时，应及时停止施工。

4.3.3 补偿措施

根据 2016 年 11 月 30 日国务院办公厅印发的《湿地保护修复制度方案》，“湿地经批准征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位要按照先补后占、占补平衡的原则，

负责恢复或重建与所占湿地面积和质量相当的湿地，确保湿地面积不减少”满足国家有关湿地占补平衡的要求。

4.4 新疆玛纳斯土炮营国家沙漠公园生态保护措施

4.4.1 避让措施

本工程属于输变电项目，主要为满足玛纳斯县光伏储能项目并网送出需求，属于利国利民的基础设施建设项目。项目已避让沙漠公园，不占用沙漠公园。

4.4.2 减缓措施

明确施工作业红线，严格控制施工作业范围，减少对红线外植被区域的占用，尽量避免对现有植被的破坏。临时用地选在征地范围内，不得占用沙漠公园。规范施工道路，禁止车辆在沙漠公园内随意碾压，不得破坏沙漠公园内自然植被，尤其是自治区 I 级保护植物梭梭。工程施工过程中严格管理，责任到位，注重生态景观建设，尽量少对沙漠公园自然景观的破坏。

4.4.3 恢复措施

施工后期对各类施工临时占地予清理平整，施工完毕及时恢复植被，并加以管理和保护，施工结束后适当播撒当地适宜草种，保证在植被自然恢复期，地表自然修复功能充分得到发挥。

4.5 生态红线区生态保护措施

4.5.1 避让措施

本工程属于输变电项目，主要为满足玛纳斯县光伏储能项目并网送出需求，属于利国利民的基础设施建设项目。项目已避让生态保护红线，不占用生态保护红线。

4.5.2 减缓措施

严格控制施工占地，划定工程施工红线，减小植被受影响面积。在施工区域应该根据当地地形划定最小的施工作业区域，严禁施工人员和机械设备超出施工区域，而对工地周边的植被、植物物种造成破坏。严禁施工材料乱堆乱放，对施工垃圾应该统一处理，以免影响植物物种的生长。

建设单位应在工程施工过程中严格管理，责任到位，采用无害化穿越的施工方式，采用达到国家标准的施工材料，注重生态景观建设，建立正确的人与自然的关系，尊重保护自然，尽量少对原始自然环境进行改动。

4.5.3 污染防治措施

加强设备管理维护、规范操作人员施工，对邻近生态保护红线区的施工机械、车辆加强例行检查，排除机械、车辆油污泄漏情况，严控施工人员或者施工设备超越施工区域随意进入生态保护红线区，减少污染物随雨水进入水体的可能性。

4.6 生态监测

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）要求，占用或穿（跨）越生态敏感区的其他项目应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年）。本项目跨越新疆玛纳斯河国家湿地公园，应开展长期跟踪生态监测，具体的生态监测计划见下表。

表 4.6-1 生态监测计划

环境要素	监测内容
生态	植被监测： 监测范围：2 个监测点（占用湿地公园线路段）。 监测内容：植物资源生长状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布；植物物种及其所占比例、物候期、株高、覆盖度等。 监测方法：采用样方调查和遥感监测相结合的方式进行。 监测频次：长期跟踪生态监测，分施工期和运营期。施工期监测一次，运营初期每年 9 月监测一次、之后每 2 年监测一次，至少持续 5 年。

5 生态影响评价结论

总体上，本项目对评价范围内土地利用、植被生态、动物生态、农业生态影响轻微，且采取了针对性生态保护措施，工程建设和运营会对湿地公园和沙漠公园生态环境带来一定影响，但在认真落实生态保护、生态恢复、生态监测等一系列措施后可以得到有效缓解，项目建设不会改变湿地公园和沙漠公园的功能和结构，不会破坏主要保护对象的完整性，对湿地公园和沙漠公园的生态环境影响是可控的。因此，从生态影响及保护角度分析，项目建设是可行的。