

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(送审稿)

项目名称：新疆昌吉呼图壁升压汇集站 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 3 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	新疆昌吉呼图壁升压汇集站 220 千伏送出工程		
项目代码	/		
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呼图壁县		
地理坐标	线路起点位于昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站，坐标： ； 终点位于呼图壁工业园 220kV 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 <sup>2</sup> ) / 长度 (km)	总占地面积：9.4855hm <sup>2</sup> (永久占地：0.6455hm <sup>2</sup> 临时占地：8.84hm <sup>2</sup> ) 线路长度：17.2km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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〕19 号
总投资（万元）	3328	环保投资（万元）	66
环保投资占比（%）	1.98	施工工期	9 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	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，新疆昌吉呼图壁升压汇集站 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。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p><b>1. 产业政策符合性分析</b></p> <p>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><b>2. “三线一单”符合性分析</b></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>本项目位于重点保护单元昌吉州西部限采区（ZH65232320004），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><b>表 1-1 “三线一单”符合性分析</b></p>		
	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建立。	本项目位于昌吉呼图壁县，项目不涉及国家公园、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、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目选址选线已取得呼图壁县自然资源局、呼图壁县农场管理局、呼图壁县林业和草原局、呼图壁县文化体育广播电视和旅游局、昌吉回族自治州生态环境局呼图壁县分局、呼图壁县工业园区管理委员会、呼图壁县农业农村局、呼图壁县发展和改革委员会、呼图壁县大丰镇人民政府、呼	符合	

		图壁县水利局等部门相关回函，本项目不涉及生态保护红线。	
	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。	环境质量底线就是只能改善不能恶化。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，因此，本项目建成运行后对区域环境无影响。	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。	本项目为输变电路项目，属于点状占地，占地面积较小，造成的自然资源损失的量较小。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、执行《准东开发区关于贯彻落实<自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案>的实施意见》中的准入要求。	本项目位于昌吉呼图壁县，不涉及生态保护红线，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元和重点管控单元之外的其它区域。	本项目位于昌吉呼图壁县，属于昌吉州生态环境分区管控中的重点保护单元。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
<b>表 1-2 昌吉州生态环境分区管控方案符合性分析</b>			

名称	管控要求	本项目相符性分析	
昌吉州西部限采区	空间布局约束	1、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）。	本项目输变电工程不属于“高污染、高环境风险产品”工业项目，符合空间部署准入要求。
	污染物排放管控	1、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、表 3.4-2 B2）。	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，不涉及总量控制指标。
	环境风险防控	1、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）。	变电站及输电线路设有巡检人员，日常建立常态化的隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设，符合环境风险防控准入要求。
	资源利用效率	1、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）。 2、合理配置地表水、地下水，从严控制地下水取水总量。	本项目为输变电项目，属于点状占地，占地面积较小，造成的自然资源损失的量较小。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。
<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><b>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</b></p>			
名称	管控要求	符合性分析	
总体要求	<p><b>空间布局管控：</b></p> <p>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</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、项目占地不涉及基本农田，符合七大片区管控要求。</p>	

		<p>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><b>污染物排放管控：</b> 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（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>本项目为输变电路项目，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><b>环境风险防控：</b> 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><b>资源开发利用管控：</b> 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，项目用水主要从呼图壁县拉运，运距约 30km。</p>								
<p><b>3. 技术规范符合性分析</b></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><b>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</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="438 1899 494 1977">序号</th> <th data-bbox="494 1899 1029 1977">具体要求</th> <th data-bbox="1029 1899 1332 1977">项目实际情况</th> <th data-bbox="1332 1899 1409 1977">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呼图壁县自然资源局、呼图壁县农场管理局、呼图壁县林业和草原局、呼图壁县文化体育广播电视和旅游局、昌吉回族自治州生态环境局呼图壁县分局、呼图壁县工业园区管理委员会、呼图壁县农业农村局、呼图壁县发展和改革委员会、呼图壁县大丰镇人民政府、呼图壁县水利局等复函，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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目不涉及医疗卫生、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、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。	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。	
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时, 应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施, 减少对环境保护对象的不利影响。	本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等, 减少电磁环境影响。	本项目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。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时, 应采取避让或增加导线对地高度等措施, 减少电磁环境影响。	本项目线路评价范围内无电磁环境敏感目标。	符合
		声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制, 选择低噪声设备; 对于声源上无法根治的噪声, 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。	本项目涉及呼图壁工业园 220kV 变电站 220 千伏新建间隔, 设计上选用了合格的低噪声设备。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化, 将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目涉及呼图壁工业园 220kV 变电站 220 千伏新建间隔, 不新增主变压器等声源设备。	符合
			变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时, 建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平, 并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目涉及呼图壁工业园 220kV 变电站 220 千伏新建间隔, 变电站处于声环境 2 类区, 周围无声环境敏感建筑。	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	工程在施工结束后对临时占地进行恢复, 恢	符合

			复设计。	复至原生态、土地功能。	
			进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		水环境保护	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。	本项目涉及呼图壁工业园 220kV 变电站 220 千伏新建间隔，站内生活污水集中收集后定期清运。	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。

#### 4.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呼图壁县，根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》属于自治区级重点开发区。

这类区域的功能定位是：推进新型工业化、农牧业现代化、新型城镇化的重要节点。

——加强城市建设，完善城市功能，增强经济实力，实现人口集聚，强化对周边经济发展的辐射带动作用。

——依托当地生态与资源优势，重点发展优势资源加工业、生态旅游，鼓励发展新兴产业。

——加强水土流失综合防治，实施重点生态环境综合治理、退牧还草、水土保持等工程，保护和建设好绿色生态屏障。

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。

## 二、建设内容

**地理位置** 拟建线路位于新疆昌吉呼图壁县，线路起点位于昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站（未建），坐标： ；终点位于呼图壁工业园 220kV 变电站，坐标： ，占地类型为天然牧草地、其他草地、水浇地。

本项目地理位置见图 2-1，现场勘察图见图 2-2。

### 1.项目组成及规模

本项目主要建设内容包括：

（1）新建新疆昌吉呼图壁升压汇集站 220 千伏送出工程，线路路径长约 17.2km；配套光纤通信工程；

（2）新建呼图壁工业园变电站 220kV 千伏间隔 1 个及相应附属设施。

项目组成一览表见表 2-1。

**表 2-1 项目组成表**

类别		建设内容及规模	
主体工程	线路工程	线路路径长度	新建新疆昌吉呼图壁升压汇集站 220 千伏送出工程，线路路径长约 17.2km
		导线型号	线路导线采用 2×JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线，子导线水平排列
		地线型号	全线架设双地线，两根均采用 24 芯 OPGW 复合光缆
		回路数	单回路
		杆塔型式	直线塔（11 基）、耐张塔（38 基）
		杆塔数量	新建单回路杆塔 49 基
	呼图壁工业园 220kV 变电站	新建 1 回 220kV 出线间隔	
辅助工程	施工便道	新建施工便道，长度 17.2km、宽度 4m	
	塔基施工场地及牵张场	塔基施工场地 49 座，牵张场 4 处	
	施工生活营地	本项目拟建 1 处生活营地	
公用工程	给水	从呼图壁县罐车拉运，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	昌吉呼图壁 220kV 升压汇集	昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站侧向东出线，本期利用间隔为出线三（本项目至呼图壁工业园 220kV 变电站），昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站属于新建站，目前尚	

站（线路起点）	未建设环评设计阶段，预计 2023 年 12 月建成。
呼图壁工业园 220kV 变电站（线路终点）	变电站规模：180MVA 主变压器 2 组，220kV 侧已建成双母线接线，220kV 规划出线 8 回，已建成 6 回，分别至锦华 220kV 变 3 回、乐土驿 220kV 变 3 回，预留 2 回。110kV 侧已建成双母线接线，出线 5 回(分别至新安特钢变 1 回、高桥变 1 回、云杉变 1 回、富鑫铸业变 1 回、航枫变 1 回)，35kV 侧已建成单母线分段接线，35kV 侧共安装 6 组 10Mvar 总容量为 60Mvar 的电容器。2022 年最大负荷约为 150MW。

### 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 型钢芯铝绞线；

地线：全线架设 2 根地线，均采用 24 芯 OPGW-150。

表 2-2 导线特性表

项目线别	导线
型号	JL3/G1A-630/45
外径 (mm)	33.8
截面 (mm <sup>2</sup> )	673.0
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 <sup>-6</sup>
拉断力 (kN)	150.2
安全系数 (N)	2.5
20°C 直流电阻 (Ω/km)	≤0.0448

#### (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	塔型及呼高	全高 (m)	数量	使用条件		
				水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)
1	220-HE22D-DJ2-24	34	1	450	600	40~90
2	220-HE22D-DJ1-21	31	1	450	600	0~40
3	220-HE22D-J1-21	31	2	450	600	0~20
4	220-HE22D-J1-24	34	1	450	600	0~20
5	220-HE22D-J1-30	40	1	450	600	0~20
6	220-HE22D-J2-21	31	1	450	600	20~40
7	220-HE22D-J3-21	31	2	450	600	40~60
8	220-HE22D-J3-30	40	1	450	600	40~60
9	220-HE22D-J4-30	40	1	450	600	60~90

10	220-HD22D-ZB1-21	24.7	6	350	450	-
11	220-HD22D-ZB1-24	27.7	3	350	450	-
12	220-HD22D-ZB2-24	27.9	19	420	550	-
13	220-HD22D-ZB2-27	30.9	6	420	550	-
14	220-HD22D-ZB2-33	36.9	1	420	550	-
15	220-HD22D-ZB2-36	39.9	1	420	550	-
16	220-HD22D-ZB2-45	48.9	2	420	550	-

### (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和台阶式基础。

## 1.2 呼图壁工业园 220kV 变电站新建间隔

根据可研资料，目前呼图壁工业园 220kV 变电站已无 220kV 出线间隔，同时避免送出线路之间的交叉跨越，为减少送出线路距离，本期考虑呼图壁工业园 220kV 变电站侧出线向东新建 1 回 220kV 出线，以满足本期接入条件。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 17.2km、宽度 4m。

## 3. 工程占地

本项目总占地面积约为 9.4855hm<sup>2</sup>，其中新建间隔永久占地面积约为 0.1555hm<sup>2</sup>，线路工程塔基永久占地面积约为 0.49hm<sup>2</sup>，线路工程施工期临时占地约为 8.84hm<sup>2</sup>。工程占地详情见 2-4。

表 2-4 本项目占地面积汇总表

项目		占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地类型(hm <sup>2</sup> )	备注	
呼图壁工业园 220kV 变电站	永久占地	220kV 新建间隔	0.1555	天然牧草地	长 62.2m，宽 25m
	永久占地	塔基区	0.49	天然牧草地 0.34 其他草地 0.15	杆塔 49 基，每基占地按 100m <sup>2</sup> 计
输电线路	临时占地	塔基施工场地	0.98	天然牧草地 0.68 其他草地 0.30	杆塔 49 基，每基占地按 200m <sup>2</sup> 计
		施工营地	0.03	天然牧草地	-

	牵张场	0.8	天然牧草地 0.6 其他草地 0.2	共 4 处，每处 10×200m
	临时道路	6.88	天然牧草地 3.94 其他草地 2.14 水浇地 0.8	长 17.2km，宽 4m
	跨越点施工场地	0.15	天然牧草地	3 处，每处 500m <sup>2</sup>
工程永久占地		0.6455	-	-
工程临时占地		8.84	-	-
工程占地总计		9.4855	-	-

## 1. 呼图壁工业园 220kV 变电站 220kV 新建间隔

本期新建呼图壁工业园 220kV 变电站 220kV 间隔在已建呼图壁工业园 220kV 变电站东侧进行。增加断路器、电流互感器、隔离开关及电压互感器。

## 2. 变电站进出线

### 2.1 昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站 220kV 侧进出线

呼图壁 220kV 升压汇集站 220kV 侧进出线规模为 4 回，向东出线。出线构架自北向南分别为：出线一（预留）、出线二（预留）、出线三（本项目至呼图壁工业园 220kV 变电站）、出线四（预留）。呼图壁 220kV 升压汇集站属于新建站，目前尚未建设，处于环评设计阶段，根据该站的建设计划，预计 2023 年 12 月建成，在该站获得环评批复并建成投产的基础上，本项目可行。

总  
平  
面  
及  
现  
场  
布  
置

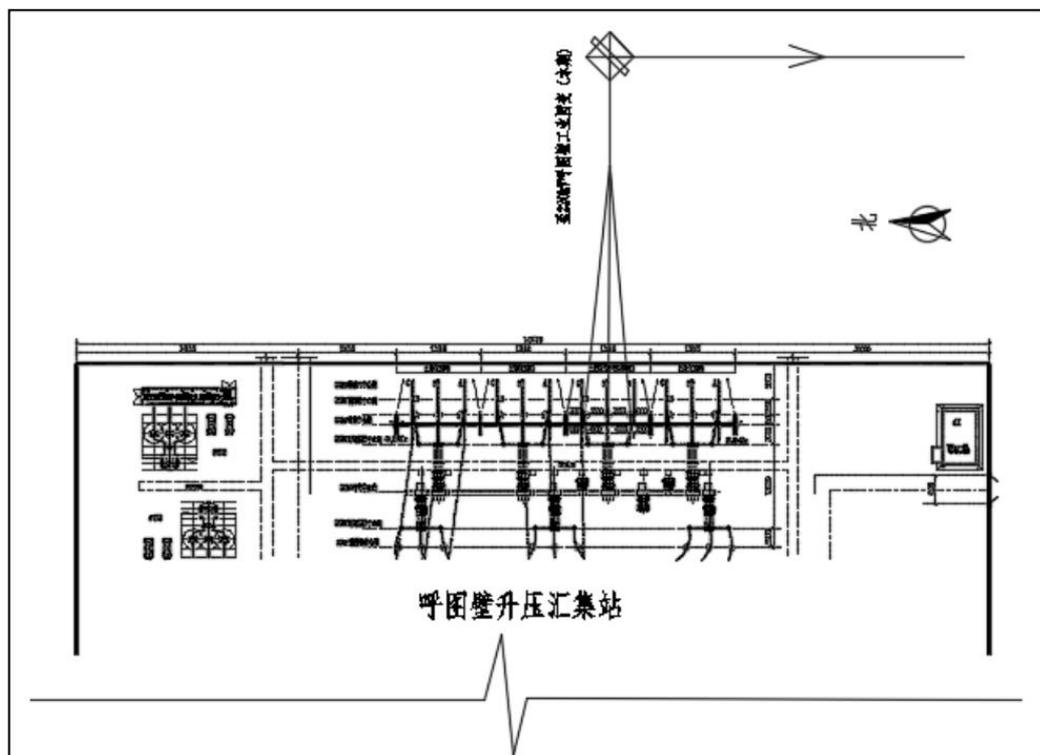


图 2-4 呼图壁升压汇集站 220kV 进出线间隔示意图

## 2.2 呼图壁工业园 220kV 变电站 220kV 侧进进线

220kV 侧间隔进出线规划 8 回，已建成 6 回，预留 2 回。出线方向均向南出线，出线构架自西向东分别为：乐土驿变（一）、乐土驿变二（二）、乐土驿变三（三）、预留（四）、预留（五）、锦华变三（六）、锦华变二（七）、锦华变一（八），预留（四）、预留（五）远期规划至新安特钢。

本期向东扩建一个间隔进线至呼图壁 220kV 升压汇集站。

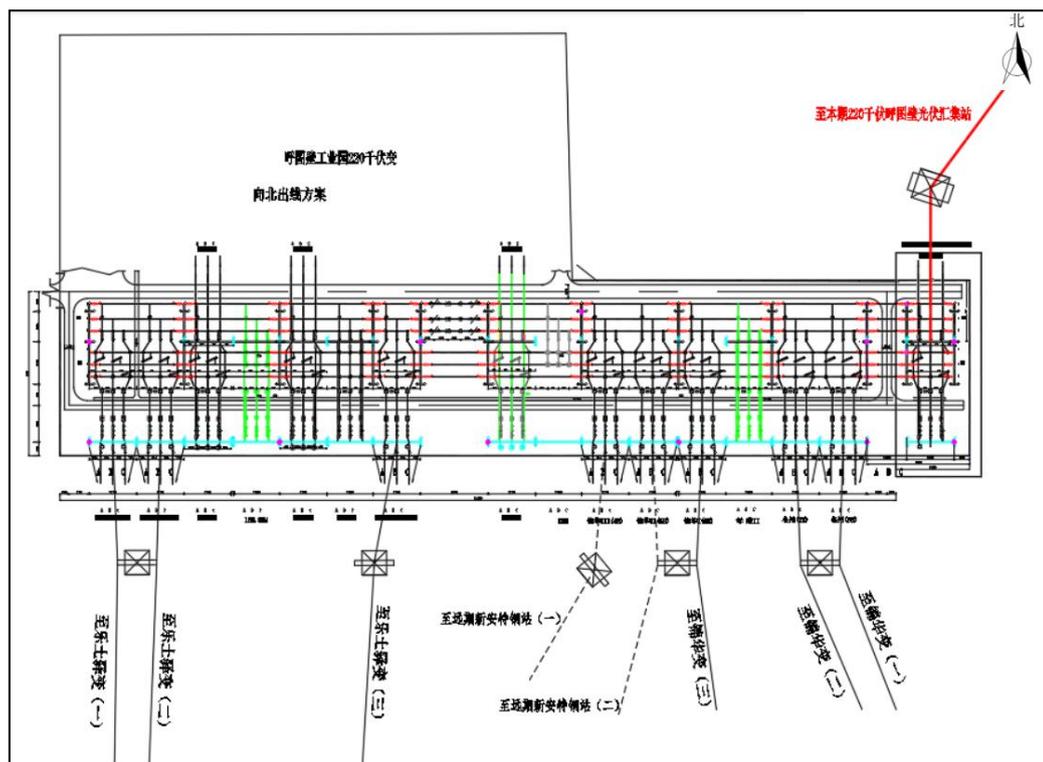


图 2-5 呼图壁工业园 220kV 变电站 220kV 进出线间隔示意图

## 3. 线路路径

新疆昌吉呼图壁升压汇集站 220 千伏送出工程起于呼图壁升压汇集站，经终端塔调整平行蜂巢能源储能配光伏项目厂区东侧边界向东南方向架设至 J2，避让德隆农场耕地储备库，经 J3 调整后跨越 110 千伏图桥线、锦桥一线（同塔双回路）、35 桥嘉线至 J5，向东南方向继续架设跨越 110 千伏图桥线、图云线（同塔双回路）至 J6，最终经终端塔由南向北侧接入呼图壁工业园 220 千伏变电站。线路路径图见图 2-6。

根据现场踏勘、调查了解确定，线路沿线位于冲洪积倾斜平原区，地形稍有起伏，地势开阔，总的地势表现为南高北低、西高东低，地面海拔高程在 459~498m 之间，主要呈荒滩草场、农田景观。本工程可以利用的交通有 S201 县道和周边乡村便道，交通条件一般。

## 4.线路跨越情况

本工程线路南部跨越 110 千伏图桥线、锦桥线同塔双回；110 千伏图云线、图桥线同塔双回及 35 千伏桥嘉线。全线总计跨越 10 千伏及以下电力线 8 次、通信线 5 次、一般道路 3 次。

## 5.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 4 个。场地选择在地势平坦区域，根据牵张场尺寸，尽量利用已有道路。

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 2-7。

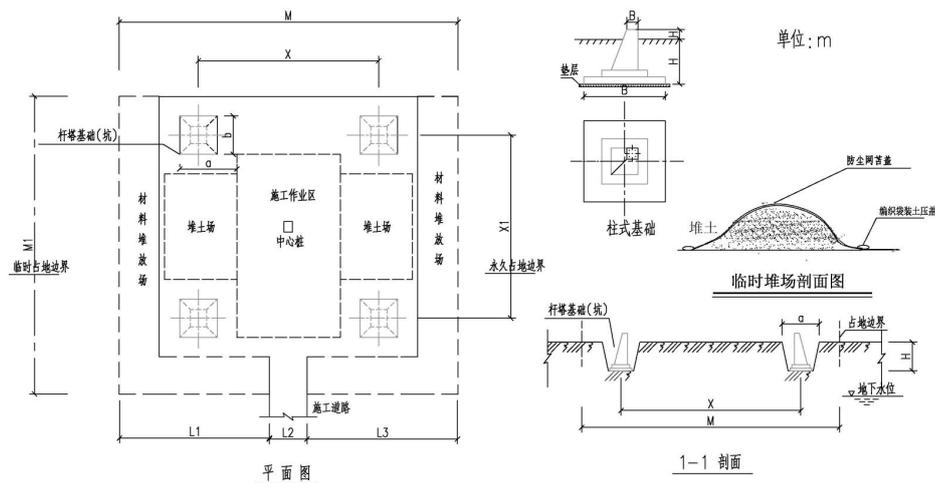


图 2-7 线路塔基施工平面布置示意图

## 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。

主要施工工艺、时序见图 2-8。

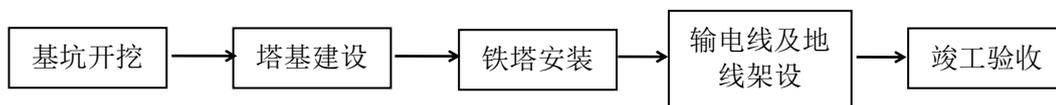


图 2-8 输电线路主要施工工艺时序图

## 2.建设周期

本项目预计 2023 年 4 月开工建设，2023 年 12 月完工，建设期 9 个月。

## 1.比选方案

### 1.1 变电站比选

本项目变电站在可研阶段，提出了三个方案，其中方案一为推荐方案，方案二、三为比选方案，比选方案具体内容如下：

方案一(推荐)：起点为昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站，通过 1 回 220kV 线路接至呼图壁工业园 220kV 变电站，新建 1 回 220kV 出线间隔，导线选用 JL/G1A-2×630，线路长约 17.2km。

方案二：起点为昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站，通过 1 回 220kV 线路接至锦华 220kV 变电站，扩建 1 回 220kV 间隔，导线选用 JL/G1A-2×630，线路长约 19km。

方案三：本期工程新建 1 座 220kV 升压汇集站，通过 1 回 220kV 线路接至乐土驿 220kV 变电站，导线选用 JL/G1A-2×630，线路长约 26km。

方案一接入点呼图壁工业园 220kV 变电站距离本项目较近，建设条件较方案二、方案三好。方案二接入锦华 220kV 变，锦华 220kV 变 220kV 侧规划出线 8 回，已建成 8 回出线，且锦华 220kV 变南侧墙外为建筑房屋，北侧为 110kV 出线间隔，且周围有基本农田，扩建 1 回 220kV 间隔较为困难。方案三接入乐土驿 220kV 变，乐土驿 220kV 变 220kV 侧出线已建成 8

其他

回出线，距离本项目较远，且送出廊道需跨越多条 220kV 线路及公路，送出工程困难。

本工程推荐采用方案一。

## 1.2 输电线路比选

本项目线路在可研阶段，提出了两个方案（方案一和方案二），其中方案二为推荐方案，方案一为比选方案（见图 2-9 线路比选图），比选方案具体内容如下：

方案一：由拟建的呼图壁升压汇集站向东出线，经终端塔调整平行蜂巢能源储能配光伏项目厂区东侧边界向东南方向架设至 J2，随后向西南方向走线穿越德隆农场农田地，跨越 110 千伏图云线、锦桥一线（同塔双回路）和 35kV 桥嘉线。最终接入呼图壁工业园 220kV 变电站。

方案二(推荐)：由拟建的呼图壁升压汇集站向东出线，经终端塔调整平行蜂巢能源储能配光伏项目厂区东侧边界向东南方向架设至 J2，避让德隆农场耕地储备库，经 J3 调整后跨越 110 千伏图桥线、锦桥一线（同塔双回路）、35 桥嘉线至 J5，向东南方向继续架设跨越 110 千伏图桥线、图云线（同塔双回路）至 J6，最终接入呼图壁工业园 220kV 变电站。

方案一跨越德农农场，占用耕地面积较大，呼图壁自然资源局对本工程方案一不认可，所穿地域为耕地储备库。方案二线路选线符合生态保护红线管控要求，不占用自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，避开了耕地储备库，优化线路走廊间距，降低环境影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求（详见表 1-4）。故推荐使用方案二。

线路路径比选一览表详情见 2-5。

表 2-5 线路路径比选一览表

序号	方案内容	方案一（比选方案）	方案二（推荐方案）
1	线路长度（km）	14.5	17.2
2	占地类型	天然牧草地、其他草地、水浇地	天然牧草地、其他草地
3	交通运输条件	一般	一般
4	工程制约因素	穿地域为耕地储备库	-

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1 生态环境现状

##### 1.1 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 3-1，项目与新疆生态功能区划位置关系见图 3-1。

表 3-1 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	呼图壁县	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。

生态环境现状

本项目评价区内的生态系统主要为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。

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，本项目属于国家级农产品主产区，属于限制开发区不属于禁止开发区。本项目位于农产品主产区要继续

续加强农业基础设施建设，推进农牧业结构调整和种植制度调整，选育抗逆品种，遏制草原荒漠化加重趋势，加强新技术的研究和开发，减缓农业农村温室气体排放，增强农牧业生产适应气候变化的能力。积极发展和消费可再生能源。本项目输电线路不占用基本农田，临时道路施工占用农田的待施工结束后恢复原有地貌。本项目与新疆主体功能区划位置关系见图 3-2。

## 1.2 生态现状

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目生态评价范围为输电线路两侧 300m 范围内。

### （1）土地利用

评价区土地利用类型主要包括天然牧草地、其他草地、水浇地，其中天然牧草地占总评价区面积的 49.811%。土地利用图见图 3-3。根据设计，输变电选线避开了农田，故本次不占用基本农田。

表 3-2 评价区土地利用类型统计表

土地利用类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区面积比例 (%)
天然牧草地	508.54	49.811
其他草地	386.6	37.867
水浇地	125.67	12.309
坑塘水面	0.04	0.004
村庄	0.09	0.009
合计	1020.94	100

### （2）植被类型

评价区植被类型主要为无叶假木贼荒漠、小蓬荒漠和栽培植被，其中无叶假木贼荒漠占总评价区面积的 49.811%，区域地表植被覆盖度约为 5%~15%。植被类型图见图 3-4。

表 3-3 评价区植被类型统计表

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区面积比例 (%)
无叶假木贼荒漠	508.54	49.811
小蓬荒漠	386.6	37.867
栽培植被	125.67	12.309
水域	0.04	0.004
无植被区	0.09	0.009
合计	1020.94	100

### （3）土壤类型

评价区土壤类型主要为内陆盐土和绿洲灰土，分别占总评价区面积的 22.79%和 77.21%，土壤类型图见图 3-5。

#### (4) 野生动物资源现状评价

本项目建设区域大型野生动物少见，只偶见一些小的动物和飞禽，如鼠、蜥蜴、麻雀等动物。本项目所在区域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.电磁环境现状评价

乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司于2023年3月4日对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测，共布置3个电磁监测点。监测点位布置见图2-6。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。

### 3 环境空气质量现状调查与评价

根据《昌吉州2021年环境空气质量报告》，2021年呼图壁县为不达标区，呼图壁县2021年SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年均浓度分别为10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO<sub>24</sub>小时平均第95百分位数为2.1 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数为137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年均质量浓度	10	60	17	达标
NO <sub>2</sub>	年均质量浓度	25	40	63	达标
PM <sub>10</sub>	年均质量浓度	69	70	99	达标
PM <sub>2.5</sub>	年均质量浓度	37	35	106	不达标
CO	24小时平均第95百分位数	2.1 $\text{mg}/\text{m}^3$	4 $\text{mg}/\text{m}^3$	53	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均第90百分位数	137	160	86	达标

为切实做好呼图壁县环境保护工作，进一步改善环境空气质量，呼图壁县人民政府先后制定《昌吉回族自治州禁燃区管理办法》；昌吉州生态环境、住建、自然资源、交通运输4部门联合制定下发了《昌吉州2020年扬尘污染防治工作方案》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、严格落实巡查监管等一系列措施，呼图壁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，本工程途经区域附近无河流分布，工程路径不受河流的影响，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3个现状监测点。

布点原则：线路起点、终点各设置1个现状监测点，拟建架空线路沿线与110kV锦桥一线交汇处设置1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2-6。

### 5.3 监测单位及监测时间

监测单位：乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司

监测时间：2023年3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	校准公司	检定有效期	证书编号
多功能声级计 AWA6228+	XCJC-Y Q-009	20dB ~ 142dB	深圳中电计量测试技术有限公司	2022.04.12- 2023.04.11	ZD202204121765

监测条件：天气晴、西风、风速0.81~1.1m/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(dB(A))	
		昼间	夜间
1	线路起点	40.5	38.6
2	拟建架空线路沿线与110kV锦桥一线交汇处	41.6	38.2
3	线路终点	40.8	39.4

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)、

	<p>夜间 50dB (A) ) 的要求。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>(1) 昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站 (未建) 概况</p> <p>昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站属于新建站, 目前尚未建设, 处于环评设计阶段, 根据建设计划, 该站预计 2023 年 12 月建成投运, 本项目在该站建成投运后完工, 预计 2023 年 12 月建成。</p> <p>本期采用昌吉呼图壁 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> <p>(2) 呼图壁工业园 220kV 变电站</p> <p>呼图壁工业园 220kV 变电站位于呼图壁县大丰镇, 主要为呼图壁工业园区供电, 现有主变规模 2×180MVA, 户外布置, 220kV 出线 6 回、110kV 出线 7 回。</p> <p>2013 年 3 月取得原自治区环境保护厅《关于昌吉呼图壁工业园 220 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》(新环核函〔2013〕192 号); 2016 年 1 月 28 日, 取得原自治区环境保护厅《关于昌吉呼图壁工业园 220 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函》(新环函〔2016〕104 号)。</p> <p>本期呼图壁工业园 220kV 变电站仅涉及新建出线间隔, 不新增生活污水排放, 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>
<p>生态环境保护目标</p>	<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>本项目输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 评价范围内不涉及依据</p>

	<p>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、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域生态敏感区。</p> <p>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），声环境敏感目标指依据法律、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 评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。</p> <p>本次生态环境保护目标为项目区沿线农田，保护占地范围外农田不受破坏。</p>
评价标准	<p><b>1.环境质量标准</b></p> <p>（1）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））。</p> <p>（2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的（电场强度<math>\leq</math>4000V/m；磁感应强度<math>\leq</math>100 <math>\mu</math> 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 <math>\mu</math> T。</p> <p>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，且应给出警示和保护指示标志。</p> <p><b>2.污染物排放标准</b></p> <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）运营期 220kV 线路声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；</p> <p>（3）本期工程新建的呼图壁工业园 220kV 变电站新建 1 回 220kV 出线间</p>

	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））。
其他	无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1 施工期生态环境影响分析</b></p> <p>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：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p><b>1.1 施工期对土地利用的影响</b></p> <p>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。</p> <p>线路施工还将有扰动地表的临时占地：</p> <p>① 输电线路塔基施工临时占地区</p> <p>杆塔 49 基，每基占地按 100m<sup>2</sup> 计，面积约 0.49hm<sup>2</sup>。</p> <p>② 牵张场</p> <p>牵张场为临时施工料场及拉线场，每 6~7km 设置一处，考虑到本项目新建线路位置，经估算本项目需设牵张场地（10m×200m）4 处，临时占地面积约 0.8hm<sup>2</sup>。</p> <p>③ 施工道路</p> <p>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 17.2km，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 8.84hm<sup>2</sup>。</p> <p>本项目新建 220kV 出线间隔永久占地约 0.1555hm<sup>2</sup>，新建线路杆塔永久占地共约 0.49hm<sup>2</sup>，临时占地共约 8.84hm<sup>2</sup>，占地面积合计 9.4855hm<sup>2</sup>。</p> <p>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</p>
-------------	---

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、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。

## 1.2 施工期对动植物的影响

本项目输电线路共立杆塔 49 基，杆塔基座永久占地面积约 0.49hm<sup>2</sup>，新建 220kV 出线间隔永久占地约 0.1555hm<sup>2</sup>，占地范围内主要为荒漠植被，根据《新疆草地资源及其利用》，本地区荒漠戈壁植被的生物量约为 750kg/hm<sup>2</sup>，线路施工产生的生物损失量约 0.48t。临时占地，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。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。

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。

### **1.3 施工期对农田的影响**

项目评价范围内有水浇地，由于线路塔基间距较远，建设分段进行，建设项目间断占地、临时道路占地会造成农作物数量减少，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；尽量将塔基、临时道路选择无植被(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。

### **1.4 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。

### **1.5 施工期对草地的影响**

本项目变电站及输电线路沿线大部分占用天然牧草地和其他草地，估算草地永久占地 0.6455hm<sup>2</sup>，临时占地 8.04hm<sup>2</sup>，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。

### **1.6 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，据邻近油田的调查结果表明，随沙化增强，盐分含量降低。

施工过程中有部分地表土地被各种构筑物覆盖，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。

拟建工程区域地表植被分布较少，施工过程噪声土壤地表扰动，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。

## 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）。本项目线路途经区域周边无声环境敏感点，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**

本项目输电线路在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。根据设计，项目临时道路挖方 15210m<sup>3</sup>，填方量 15210m<sup>3</sup>，无弃方；变电站间隔挖方量 1071.4m<sup>3</sup>，填方量 803.2m<sup>3</sup>，多余

	<p>土方 268.2m<sup>3</sup>；本项目输电线路需架设 49 基杆塔，铁塔每处塔基施工时将产生约 20m<sup>3</sup> 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，无弃方量。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进行宣传和指导，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><b>1.运行期生态影响</b></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。</p> <p><b>2.电磁环境影响预测与评价</b></p> <p><b>2.1 变电站新建间隔</b></p> <p>本项目新建呼图壁工业园 220kV 变电站 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><b>2.2 输电线路</b></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><b>3.声环境影响预测与评价</b></p> <p><b>3.1 变电站新建间隔</b></p> <p>本项目新建呼图壁工业园 220kV 变电站 220kV 间隔，间隔不增加主变，不新增高噪声设备，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>

### 3.2 输电线路

本次评价架空线路采用已运行的巴州若羌光伏升压汇集站 220 千伏送出工程进行类比监测，类比线路与本项目线路主要技术参数对照，见 4-1。

表 4-1 主要技术指标对照表

主要指标	220kV 木米兰一线	本项目新建 220kV 线路（单回路）
电压等级	220kV	220kV
架设及排列方式	架空/三角型排列	架空/三角型排列
导线分裂方式	双分裂	双分裂
导线型号	2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线	2×JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线
导线高度	18.5m	主要塔型 23.7m
回路	单回路架设	单回路架设 17.2km
运行工况	监测期间线路运行正常，220kV 木米兰一线运行电流 25.57~67.69A，电压为 220.51~246.14kV。	/

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 木米兰一线作为单回路线路类比对象是可行的。

### 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：以 220kV 木米兰一线线下。

#### （3）监测单位及监测时间

监测单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

监测时间：2022 年 8 月 3 日

#### （4）监测仪器、监测条件

监测仪器：AWA5680 型声级计。

监测条件：天气晴，温度 26~28℃，湿度 27~30%，风速 0.9m/s~1.6m/s。

(5) 监测结果

220kV 木米兰一线噪声监测结果，见表 4-2。

表 4-2 220kV 木米兰一线噪声监测结果

序号	监测点	等效声级 dB(A)	
		昼间	夜间
1	220kV 木米兰一线#4-#5 塔线路弧垂最低处中相导线地面投影点（线高 18.5m）	38.5	37.2

由表 4-2 可知：220kV 木米兰一线中相导线线下昼间噪声监测值为 38.5dB（A），夜间噪声监测值为 37.2dB（A），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。

#### 4.地表水环境影响分析

线路运行不产生废水，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，统一运至呼图壁县生活垃圾填埋场，对周围环境无明显影响。

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

#### 1.比选方案环境影响对比分析

本项目线路比选，见图 2-9。

对比方案一，方案二的线路路径长度比方案一长 2.7km，但由于方案一跨越德农农场，占用耕地面积较大，方案二施工期对环境的影响较小，因此从施工、有利于运行维护、合理优化工程投资、环境保护的原则等考虑，本次选择方案二作为推荐方案。

#### 2.本项目选址选线的环境合理性分析

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。

本项目起点为线路起点位于昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站（未建），终点为呼图壁工业园 220kV 变电站，线路选线符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目线路尽量

避让农田及林地，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。

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。

## 五、主要生态环境保护措施

### 1.生态环境保护措施

#### 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。

#### 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。

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

(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) 农田保护措施及农田生态恢复方案

临时道路对占用农田及田边林带(地)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；对土地、青苗及砍伐树木进行补偿(包含对树木的恢复性种植费用)，保证受影响的农民生产、生活不受该项目建设的影响，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，或选择沿线林木、植被稀疏空地内及农田田埂上，使因项目建设造成的生态损失降低到最小程度；牵张场设置时，尽可能利用现有道路或沿线空地，避免不必要的临时占地行为对生态环境造成破坏；施工作业尽量选择在地表植被(农作物)较少或无植被(农作物)区域，尽量不清除地表植被(农作物)，待施工结束后，对扰动区域适当洒水增湿，使其自然恢复。

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；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，宜林宜草地段植被进行恢复。

#### (8) 草场

①规范施工道路，禁止车辆在草场中随意驰骋。

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丘陵及山地草场，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草场丘陵及山区因地制宜设置护坡、挡墙、排水沟等水保设施。

⑥施工结束后播撒当地适宜草种。

### 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育，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。

#### **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。

#### **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；

(6) 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。

## **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；

(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；

(3) 遵守作业规定，减少碰撞噪声，减少人为噪声；

(4) 施工设备应采用低噪声环保型。

本项目线路沿线周边较为空旷，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。

## 5.固体废物保护措施

(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；

(2) 施工弃土用于塔基护坡或运至临近低洼处平整处理；

(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；

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。

## 6.施工期生态环境保护措施及预期效果

本项目施工期生态环境保护措施及预期效果详见表 5-1。

表 5-1 施工期生态环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果	
1	施工前及时办理土地征用手续	工程施工场所、区域	开工前	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	取得征地手续	
2	尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，作业区四周设置彩带控制作业范围		全部施工期			施工单位	划定施工作业范围，将施工占地控制在最小范围
3	合理制定施工计划，严格施工现场管理，减少对生态环境的扰动；塔基选址尽量避免让农田，尽快办理征地及补充手续						减少对农田等的影响
4	分层开挖分层回填、对表层土壤进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施						减少土壤养分的流失，恢复土壤肥力和土壤理化性质，使土壤、植被受影响程度最低
5	严禁在戈壁滩和荒漠结皮、荒漠植被分布地段随意行车，破坏地表植被和稳定的结皮层						施工后期
6	减少地表开挖裸露时间、避开雨天及大风天气施工、及时进行迹地恢复等		全部施工期	施工单位		避免发生施工人员随意惊吓、捕猎、宰杀野生动物，踩踏、破坏植被的现象	
7	占地范围内清理平整，恢复地貌						
8	加强宣传教育，设置环保宣传牌						

9	施工营地内设置防渗移动环保公厕	全部施工期	施工单位	无废水外排
10	采用低噪声设备,加强维护保养,严格操作规程,禁止夜间施工	全部施工期	施工单位	对周边声环境无影响
11	道路及施工面洒水降尘、物料运输篷布遮盖、土石方采用防尘布(网)苫盖、禁止焚烧可燃垃圾	全部施工期	施工单位	对周边大气环境影响较小
12	生活垃圾运至就近垃圾转运站处置;施工土方回填、护坡、平整及迹地恢复;可用包装袋及拆除铁塔材料统一回收、综合利用	全部施工期	施工单位	固废均得到有效处置,施工迹地得以恢复

### 1.生态环境保护措施

项目运营期间,应尽早恢复施工过程中裸露的地表,草种选择当地优势植物种或建群种。评价认为,根据该区域的植被特点,在进行绿化建设时应结合当地实际情况,优先选择适合于当地生长的植物种,在选择植物种时必须选择当地乡土物种,确保生物安全。

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。

### 2.电磁环境保护措施

(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;

(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;

(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

本项目仅为输电线路工程,运营期无水环境保护措施。

### 4.声环境保护措施

运营期生态环境保护措施

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，定期运至呼图壁县生活垃圾填埋场。

## 6.环境监测计划

为了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5-2。

表 5-2 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
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)
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，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)
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

## 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 5-3。

**表 5-3 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。

## 8.运营期生态环境保护措施及预期效果

本项目运营期生态环境保护措施及预期效果详见表 5-4。

**表 5-4 运营期生态环境保护措施及预期效果一览表**

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	优化导线特性，加强运行管理，保证噪声影响符合国家要求。	输电线路	全部施工期	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题	线路运行时沿线声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。
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； 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。
3	线路沿线进行电磁环境、					监测结果达标

	声环境监测。				题及时解决、纠正。	
--	--------	--	--	--	-----------	--

### 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 5-5。

表 5-5 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	
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。	生活垃圾清运至呼图壁县垃圾填埋场；弃土妥善处理
	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限值》（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。	减少对农田等的影响；土石方及时回填
	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。	/

其他

环保投资

本项目的总投资为 3328 万元，其中环保投资约 66 万元，占总投资额的 1.98%。环保投资明细见表 5-6。

表 5-6 工程环保投资一览表

项目	投资金额（万元）
施工迹地恢复、防沙治沙	20
施工垃圾处理费	5

	施工场地扬尘治理	5
	施工废水治理（施工期生活营地设环保厕所）	3
	其他（含环保警示标牌等费用）	2
	环评费用(含监测)	6
	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	10
	合计	66

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容  要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1.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； 2.严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类站场及除留作检修道路的施工便道予以土地整治，宜林宜草地段植被自然恢复	避免因本工程建设造成区域植被破坏，水土流失。	按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽早恢复自然生境。	本工程对周边生态环境影响可得到有效减缓。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	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。	施工废水不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	优化导线特性，加强运行管理，保证噪声影响符合国家要求。	线路运行时沿线声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。
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呼图壁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	/	/	/	/
环境监测	/	/	线路沿线进行电磁环境、声环境监测。	/
其他	/	/	/	/

## 七、结论

### 1.结论

新疆昌吉呼图壁升压汇集站 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，在昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站获得环评批复并建成的基础上，新疆昌吉呼图壁升压汇集站 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 .....	- 3 -
2.5 监测结果 .....	- 4 -
3 电磁环境影响预测分析 .....	- 5 -
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 计算结果分析 .....	- 15 -
4 电磁环境保护措施 .....	- 16 -
5 电磁环境影响评价结论 .....	- 17 -



# 1 总则

## 1.1 项目规模

本项目主要建设内容包括：

(1) 新建新疆昌吉呼图壁升压汇集站 220 千伏送出工程；位于呼图壁县境内，线路起于昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站，止于呼图壁工业园 220kV 变电站，线路长度约 17.2km，导线采用 2×JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线，子导线水平排列；全线架设双地线，两根均采用 24 芯 OPGW 复合光缆；

(2) 呼图壁工业园 220kV 变电站 220 千伏新建间隔；

(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

《新疆昌吉呼图壁升压汇集站 220 千伏送出工程可行性研究报告》(中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司, 2022 年 6 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》(HJ 24-2020), 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，本工程评价范围不涉及上述环境敏感目标。

## 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办法（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。

布点方法：线路起点、终点各设置 1 个现状监测点，拟建架空线路沿线与 110kV 锦桥一线交汇处各设置 1 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 2-6。

### 2.3 监测单位及监测时间

监测单位：乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司

监测时间：2023 年 3 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	校准公司	检定有效期	证书编号
电场强度	SEM-600/L F-04	XCJC-Y Q-006	电场： 0.01V/m-100kV/	中国信息通信	2023.02.15 -2024.02.1	(磁场) J23X011

磁感应强度			m	研究院校	4	34, (电场) J23X011 35
			磁场: 1nT-10mT			

监测条件: 天气晴、风速 0.82m/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

监测点		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
编号	监测点位置		
1	起点昌吉呼图壁 220kV 升压汇集站	0.15	0.004
2	拟建架空线路沿线与 110kV 锦桥一线交汇处	0.12	0.003
3	线路终点呼图壁工业园 220kV 变电站	0.72	0.005

由表 2.5-1 分析可知, 拟建线路沿线工频电场强度、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  $\mu$ T) 公众曝露控制限值。

### 3 电磁环境影响预测分析

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；

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

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

对于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：

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

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

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

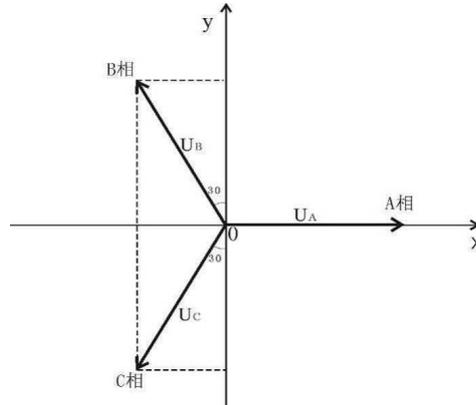


图 3-1-1 对地电压计算图

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i*, *j*, ... 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： $\epsilon_0$ ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

$R_i$ ——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[ $\lambda$ ]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：

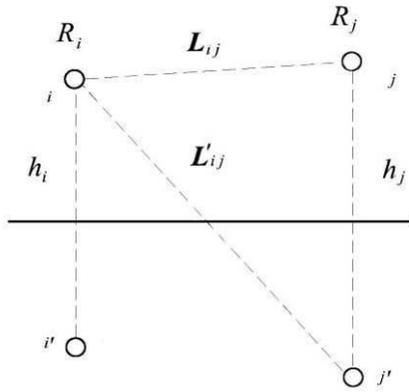


图 3.1-2 电位系数计算图

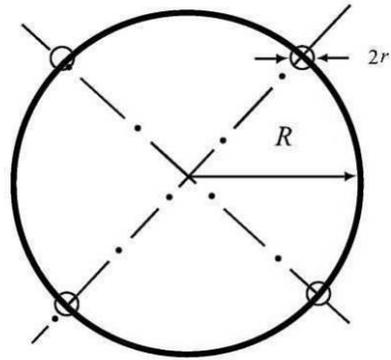


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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： $\rho$ ——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。

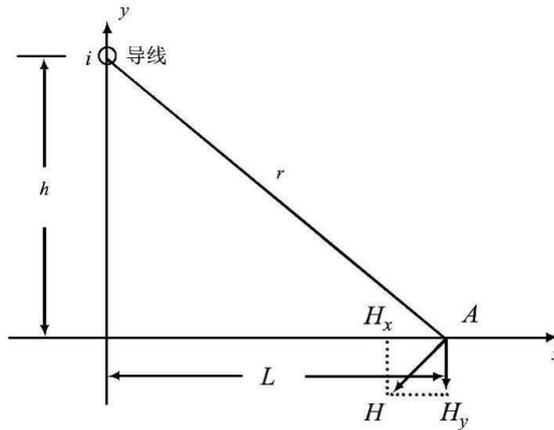


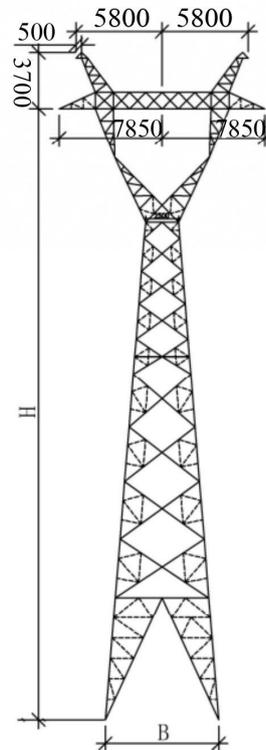
图 3.1-4 磁场向量图

### 3.2 计算所需参数

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，本次评价使用最多的塔型为直线塔 220-HD22D-ZB1 和直线塔 220-HD22D-ZB2，两种塔型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，其中 220-HD22D-ZB2 塔型导线之间水平距离（7.85m）大于 220-HD22D-ZB1 塔型导线之间水平距离（7.4m），则 220-HE22D-ZB2 塔型为不利塔型，本次评价选择 220-HE22D-ZB2 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×JL/G1A-630/45
	回路数	单回路
	导线分裂数	2
	导线外径 (mm)	33.8
	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	673
	杆塔型号	220-HE22D-ZB2
杆塔参数	水平相距 (m)	7.85/7.85/15.7
	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)



### 3.3 输电线路工频电场、工频磁场预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 220kV 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 220kV 架空线路导线对地高度为 9.5m、7.5m、6.5m 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 3.3-7。

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(μ T)		
	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 9.5m	对地 6.5m	对地 7.5m	对地 9.5m
0	6289.02	4669.42	2725.46	37.11	29.13	19.26
1	6078.29	4565.02	2713.28	31.80	25.15	16.80
2	5577.15	4324.48	2701.05	26.15	21.20	14.64
3	5118.53	4134.71	2746.09	21.98	18.49	13.42
4	5063.52	4191.79	2896.21	21.34	18.32	13.69
5	5532.39	4548.22	3148.36	24.67	20.88	15.39
6	6303.67	5070.83	3447.89	30.31	25.02	17.95
7	7017.69	5553.76	3721.50	36.25	29.41	20.71
8	7378.15	5829.90	3908.10	39.92	32.29	22.68
9	7261.69	5822.78	3974.02	36.24	29.68	21.20
10	6738.02	5551.37	3915.08	31.99	26.74	19.58
11	5981.54	5095.80	3749.83	27.72	23.73	17.91
12	5159.07	4549.53	3508.69	23.82	20.87	16.26
13	4377.45	3987.32	3223.75	20.44	18.29	14.69
14	3686.26	3455.91	2922.23	17.60	16.03	13.23
15	3098.59	2978.31	2623.98	15.25	14.09	11.92
16	2609.18	2561.80	2341.64	13.30	12.43	10.74
17	2205.60	2204.93	2082.09	11.68	11.03	9.70
18	1873.88	1902.10	1848.14	10.33	9.83	8.78
19	1601.04	1646.31	1640.01	9.20	8.81	7.97
20	1375.95	1430.50	1456.39	8.24	7.93	7.25

21	1189.42	1248.25	1295.24	7.42	7.17	6.62
22	1034.04	1093.97	1154.19	6.72	6.52	6.07
23	903.88	962.94	1030.88	6.11	5.95	5.57
24	794.23	851.24	923.07	5.58	5.45	5.13
25	701.32	755.63	828.72	5.12	5.01	4.74
26	622.17	673.44	746.02	4.71	4.62	4.40
27	554.36	602.48	673.39	4.35	4.27	4.08
28	495.98	540.97	609.46	4.03	3.96	3.80
29	445.47	487.42	553.05	3.74	3.69	3.55
30	401.55	440.62	503.15	3.49	3.44	3.32
31	363.21	399.56	458.89	3.26	3.21	3.11
32	329.58	363.40	419.53	3.05	3.01	2.92
33	299.97	331.44	384.44	2.86	2.83	2.75
34	273.81	303.10	353.07	2.69	2.66	2.59
35	250.60	277.88	324.96	2.53	2.51	2.44
36	229.94	255.37	299.71	2.39	2.37	2.31
37	211.50	235.22	276.97	2.26	2.24	2.19
38	194.98	217.14	256.44	2.14	2.12	2.07
39	180.15	200.85	237.86	2.03	2.01	1.97
40	166.78	186.16	221.02	1.92	1.91	1.87
41	154.71	172.86	205.72	1.83	1.81	1.78
42	143.78	160.80	191.79	1.74	1.73	1.70
43	133.86	149.84	179.08	1.66	1.65	1.62
44	124.83	139.85	167.46	1.58	1.57	1.55
45	116.61	130.73	156.82	1.51	1.50	1.48
46	109.09	122.39	147.06	1.44	1.44	1.42
47	102.21	114.75	138.09	1.38	1.37	1.36
48	95.89	107.73	129.83	1.32	1.32	1.30
49	90.09	101.27	122.22	1.27	1.26	1.25
50	84.76	95.33	115.19	1.22	1.21	1.20
最大值	7378.15	5829.90	3974.02	39.92	32.29	22.68
标准 限值	10000	4000	4000	100	100	100

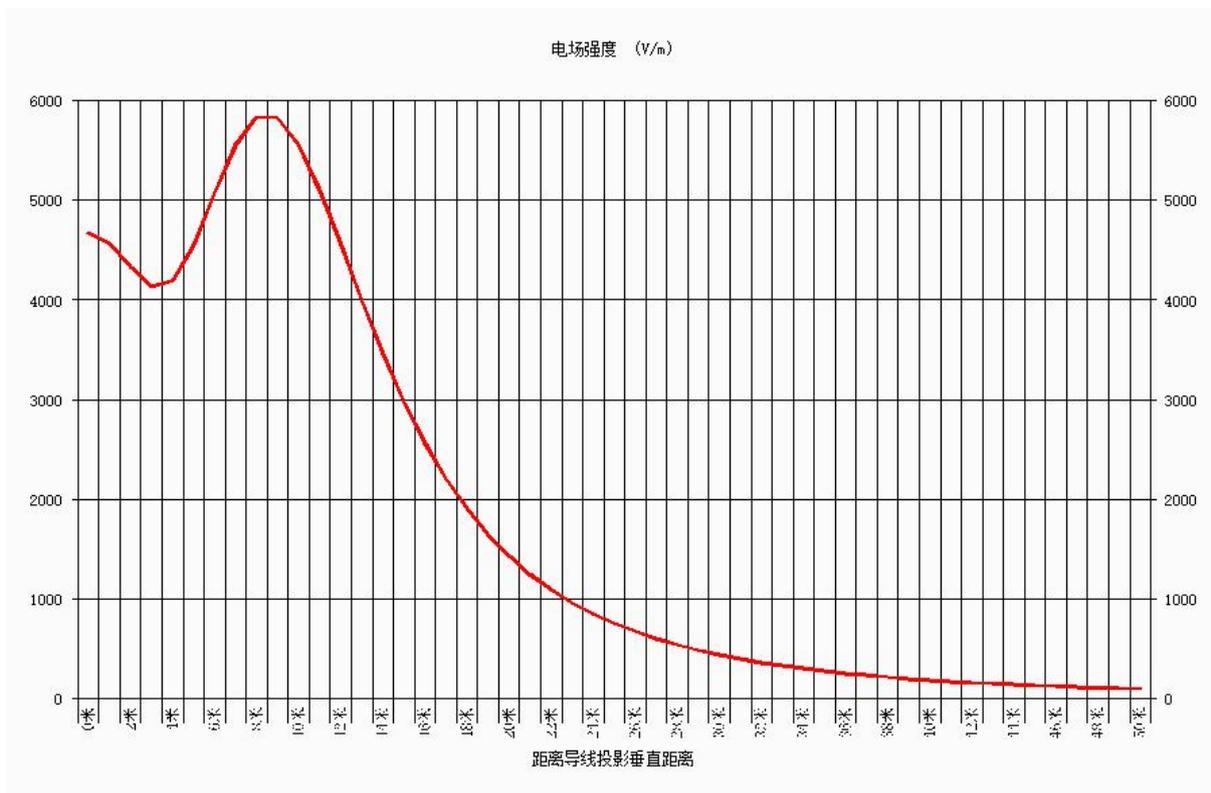


图 3.3-1 220kV 单回路线路工频电场强度预测分布曲线 (220-HE22D-ZB2 塔型, 7.5m)

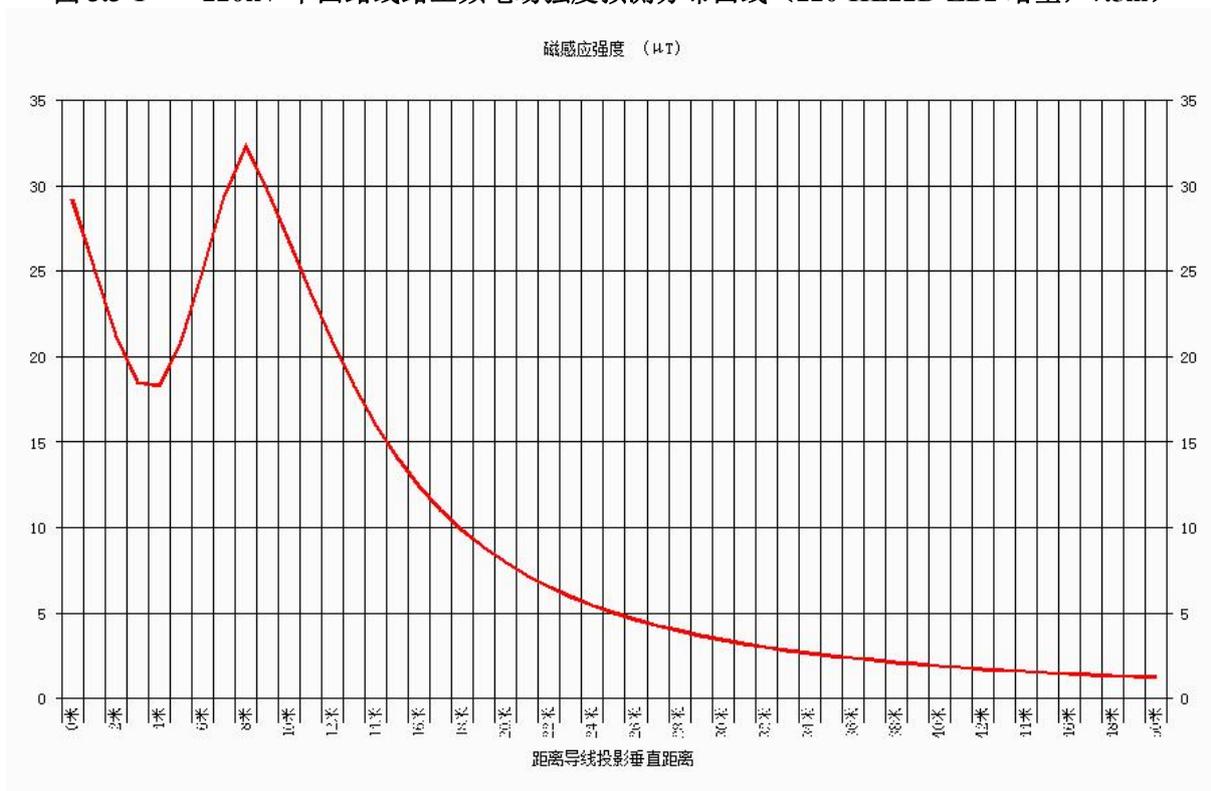


图 3.3-2 220kV 线路工频磁感应强度预测分布曲线 (220-HE22D-ZB2 塔型, 7.5m)

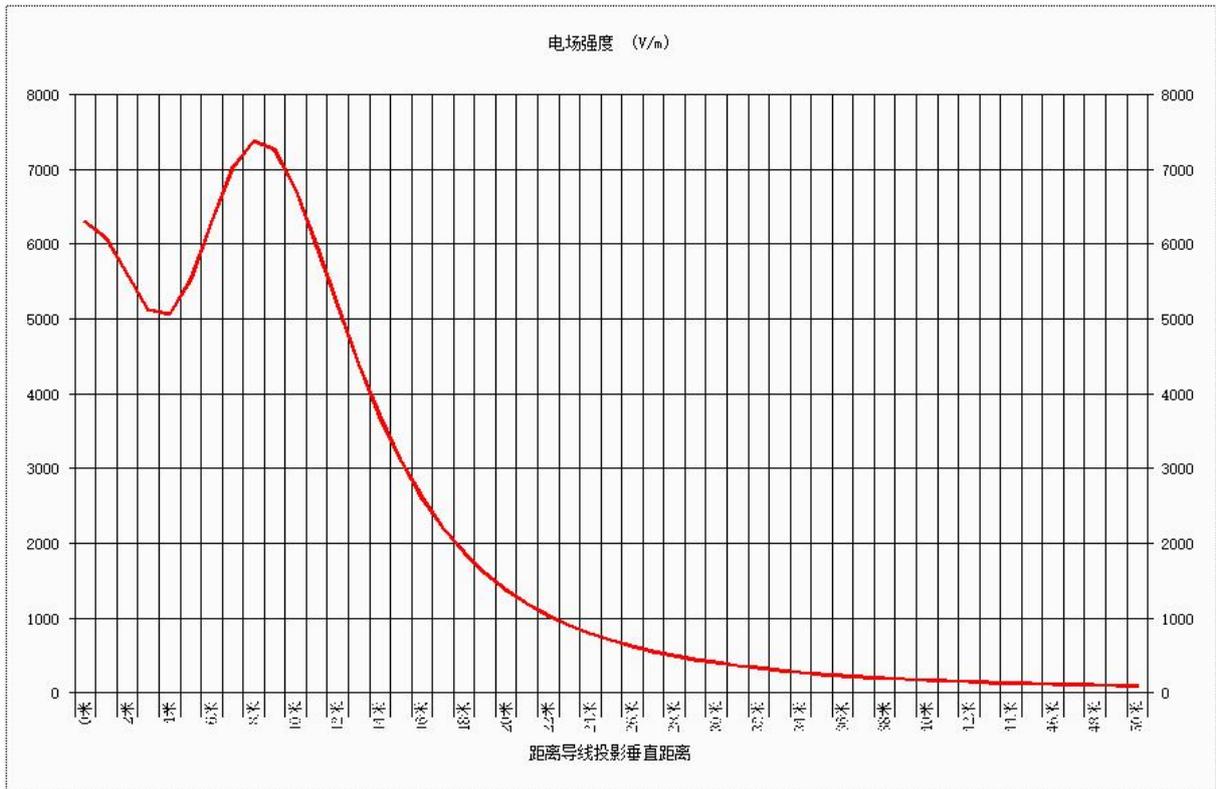


图 3.3-3 220kV 线路工频电场强度预测分布曲线 (220-HE22D-ZB2 塔型, 6.5m)

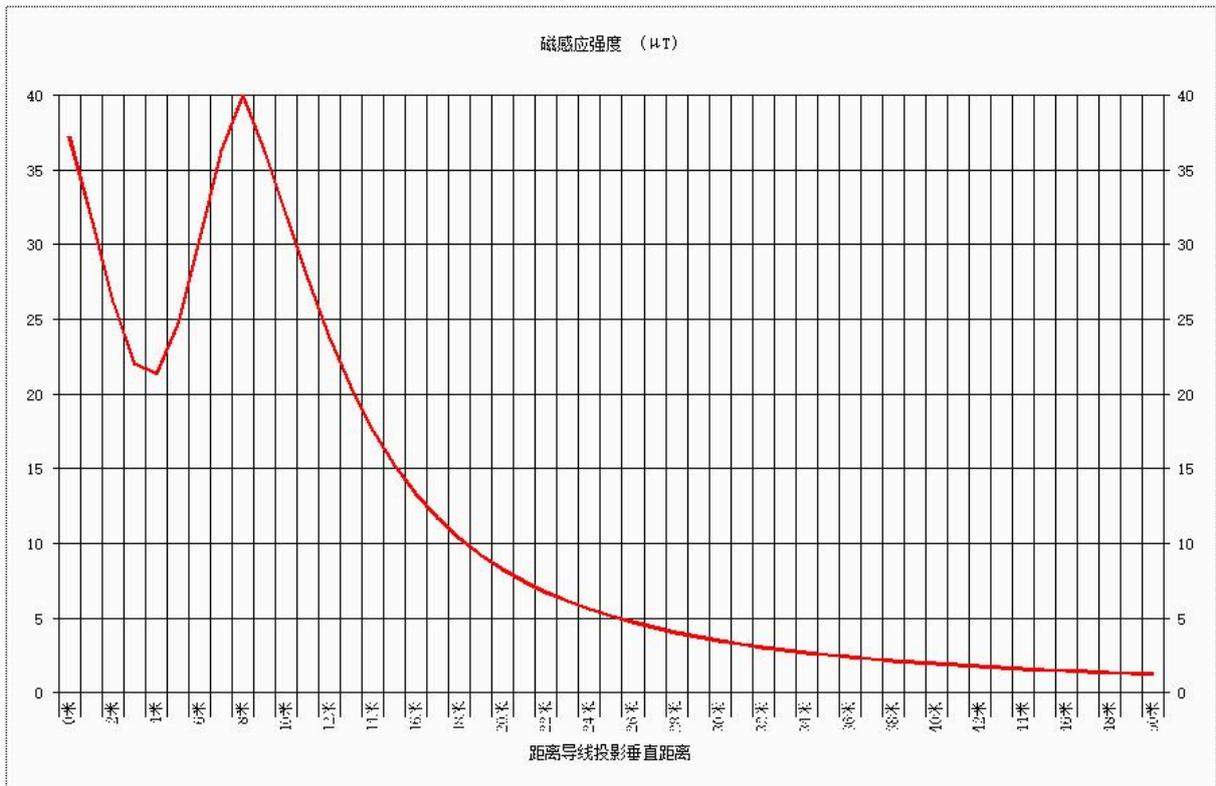


图 3.3-4 220kV 线路工频磁感应强度预测分布曲线 (220-HE22D-ZB2 塔型, 6.5m)

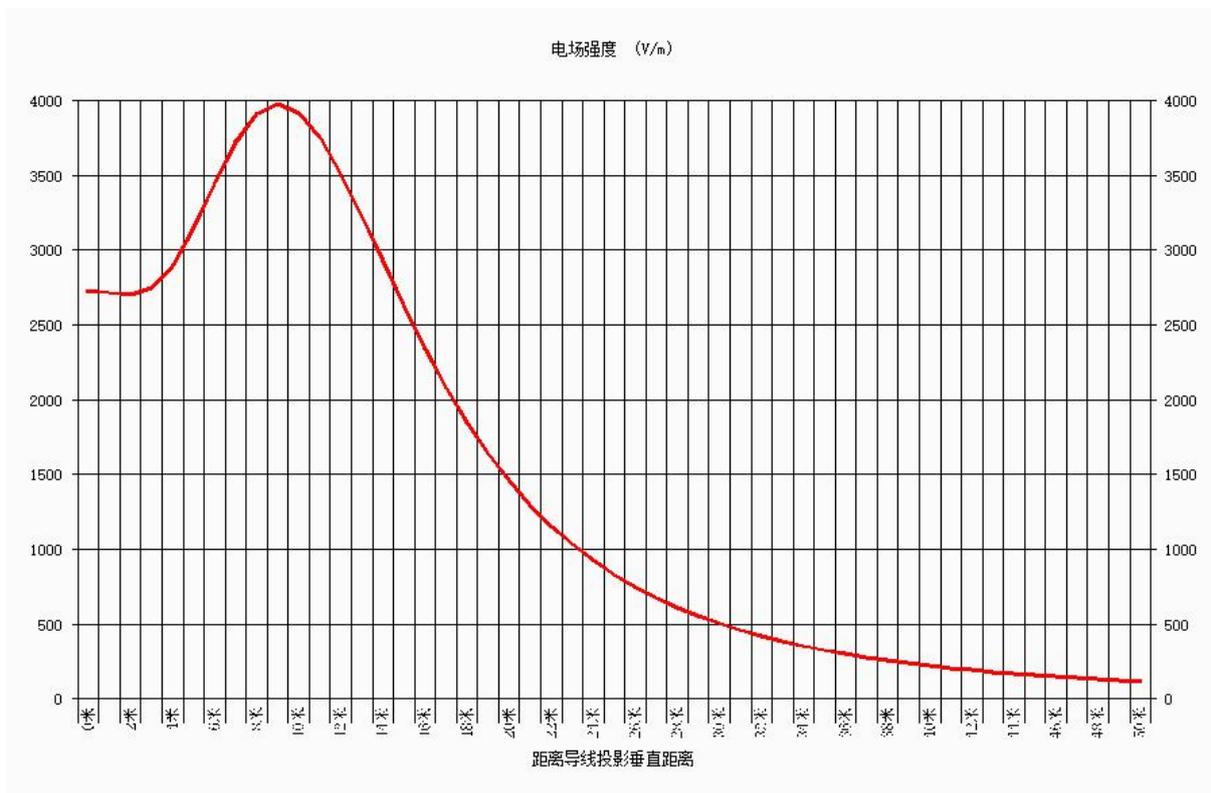


图 3.3-5 220kV 线路工频电场强度预测分布曲线 (220-HE22D-ZB2 塔型, 9.5m)

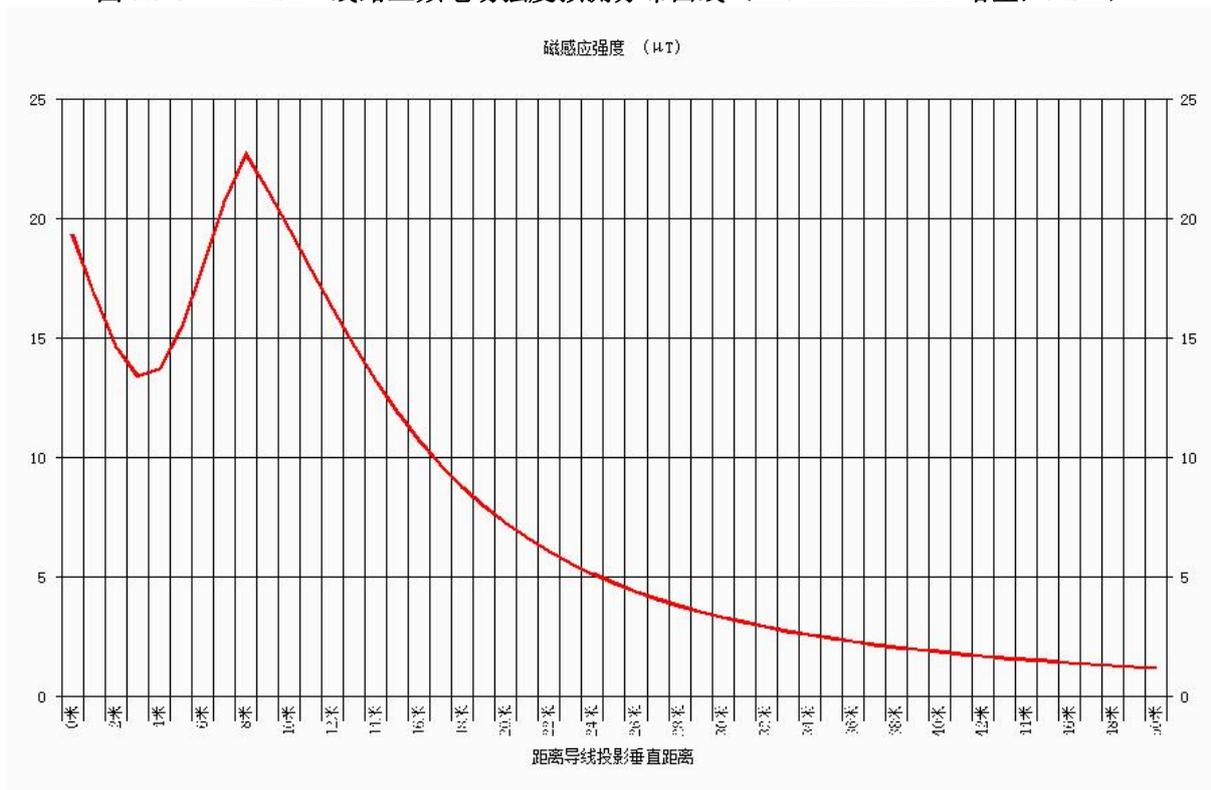


图 3.3-6 220kV 线路工频磁感应强度预测分布曲线 (220-HE22D-ZB2 塔型, 9.5m)

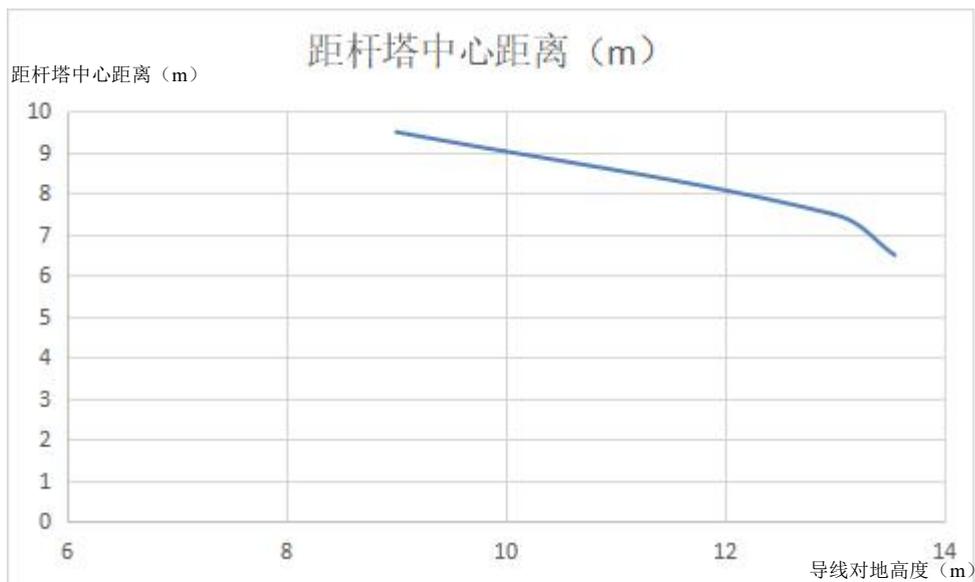


图 3.3-7 4kV 等值线图

### 3.4 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 8m 处，最大值为 7378.15V/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）；工频磁感应强度最大值出现在距线路中心投影 5m 处，最大值为  $39.92 \mu\text{T}$ ，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 0.7m 处），最大值为 5829.90V/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  $32.29 \mu\text{T}$ ，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 9.5m 后，工频电场强度最大值为 3974.02V/m，出现在距线路中心投影 9m 处；工频磁感应强度最大值为  $22.68 \mu\text{T}$ ，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 $\leq 100 \mu\text{T}$ 。

## 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，尽可能减少暴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

本工程不跨越民房，评价范围内无环境敏感点，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。