

DZ-PH20401K

建设项目环境影响报告表

项目名称：国网昌吉供电公司乌将铁路下南泉牵引站
110 千伏外部供电工程

建设单位（盖章）：国网新疆电力有限公司昌吉供电公司

编制单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

编制日期：2021 年 7 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国网昌吉供电公司乌将铁路下南泉牵引站 110 千伏外部供电工程		
项目代码	2020-652302-44-02-052539		
建设单位联系人	白海滨	联系方式	19109946708
建设地点	新疆昌吉回族自治州阜康市		
地理坐标	起点坐标: N44° 8' 4.294" , E88° 22' 32.739" ; 终点坐标: N44° 9' 7.152" , E88° 25' 58.398" 。 瑶池 220kV 变电站坐标: N44° 8' 4.294" , E88° 22' 32.739" ;		
建设项目行业类别	五十五、161 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	永久占地: 4900m ² 临时占地: 8000m ² 线路长度: 14km
建设性质	<input checked="" 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)	昌吉州发改委	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	昌州发改工 (2020) 91 号
总投资 (万元)	2102.08	环保投资 (万元)	40
环保投资占比 (%)	1.90	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	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, 国网昌吉供电公司乌将铁路下南泉牵引站110千伏外部供电工程 (以下简称“本项目”) 属于编制环境影响报告表的输变电工程, 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>1 “三线一单”符合性分析</p> <p>2021年2月21日，新疆维吾尔自治区人民政府以新政发[2021]18号文印发了关于《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(以下简称“方案”)的通知，《方案》提出：到2025年，全区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《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)，本项目与“三线一单”符合性分析见表1。</p>		
	<p>表1 “三线一单”符合性分析</p>		
	环环评〔2016〕150号文要求	本项目	相符性分析
	<p>生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。</p>	<p>本项目全线位于阜康市，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，本项目已取得阜康市自然资源局、住房和城乡建设局、阜康产业园管委会等政府部门的相关文件，变电站和输电线路不涉及生态保护红线。</p>	符合
<p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。</p>	<p>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。</p>	符合	
<p>资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。</p>	<p>本项目为输变电项目，工程属于点状占地，占地面积较小，造成的自然资源损失的量较小。项目所在地不属于资源、能源紧缺区域，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>	符合	

<p>环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上限，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。</p>	<p>本项目位于阜康市，选址选线较为合理；资源利用量较少；电磁环境、声环境质量能够满足相应标准要求，本项目不在负面清单内。</p>	<p>符合</p>
--	---	-----------

2 技术规范符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)符合性分析见表2。

表2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

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。	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。	本项目输电线路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
	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。	本项目变电部分仅涉及间隔扩建，不涉及选址问题。本项目输电线路不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	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。	本项目线路部分经过林地，建设单位需依法办理林地审批相关手续后方可开工建设。	符合
2	设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目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
			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。一旦发生泄露，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。	本项目变电工程不涉及新增主变。	符合
			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
		电磁环境保护	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。	本项目架空线路沿线无电磁环境敏感目标。	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、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施。
		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。		本项目提出了临时占地恢复措施，施工结束后开展生态恢复工作。	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

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。	本项目变电部分仅涉及间隔扩建，不涉及新增高噪声源设备。	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。	变电站间隔扩建在现有变电站平面布置上建设，本项目变电部分仅涉及间隔扩建，不会对厂界噪声产生明显影响。	符合
	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目变电部分仅涉及间隔扩建，不涉及新增高噪声源设备，不会对厂界噪声产生明显影响。	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。	本项目依托现有变电站，不新增人员数量，不新增污水排放。
<p>根据表 2 分析可知：本项目符合《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。</p>			

二、建设内容

地理位置	<p>本项目全线位于新疆昌吉州阜康市，占地类型为荒漠草场和一般林地。</p> <p>本项目地理位置见图1，实景见图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：</p> <p>（1）新建瑶池 220kV 变电站至下南泉牵引站 110kV 输电线路，线路路径长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式；</p> <p>（2）瑶池 220kV 变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔至下南泉牵引站。</p> <p>本项目概况汇总，见表 3。</p> <p style="text-align: center;">表 3 项目组成表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">建设项目概况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">工程名称</td> <td colspan="2">国网昌吉供电公司乌将铁路下南泉牵引站 110 千伏外部供电工程</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2">国网新疆电力有限公司昌吉供电公司</td> </tr> <tr> <td>建设性质</td> <td colspan="2">新建、扩建</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="2">新疆昌吉州阜康市</td> </tr> <tr> <td>主体工程</td> <td colspan="2"> （1）新建瑶池 220kV 变电站至下南泉牵引站 110kV 输电线路，线路路径长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式； （2）瑶池 220kV 变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔至下南泉牵引站。 </td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">建设内容及规模</th> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">瑶池变~下南泉牵引站 110 千伏线路</td> <td style="text-align: center;">线路路径长度</td> <td>路径全长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">涉及行政区</td> <td>新疆昌吉州阜康市</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型式</td> <td>导线：JL/G1A-240/30，三角型排列； 地线：线一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 24 芯 OPGW 复合光缆。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔型式</td> <td>直线塔、耐张塔</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">跨越情况</td> <td>钻越 220kV 线路 5 次、跨越 35kV 线路 6 次、10kV 线路 2 次、通讯线 3 次</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔数量</td> <td>50 基</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">瑶池 220kV 变电站间隔扩建</td> <td style="text-align: center;">站址</td> <td>阜康市</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">现有建设规模</td> <td>瑶池 220kV 变电站主变容量为 2×150MVA+1×180MVA；220kV 出线 10 回、220kV 配电装置采用 AIS 型式；110kV 出线 10 回、110kV 配电装置采用 AIS 型式；35kV 出线 5 回；配置 6 组 15Mvar 低压电容器。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">扩建规模</td> <td>扩建 2 回 110kV 出线间隔，本期变电站南侧围墙向南扩建</td> </tr> </tbody> </table>		建设项目概况			工程名称	国网昌吉供电公司乌将铁路下南泉牵引站 110 千伏外部供电工程		建设单位	国网新疆电力有限公司昌吉供电公司		建设性质	新建、扩建		建设地点	新疆昌吉州阜康市		主体工程	（1）新建瑶池 220kV 变电站至下南泉牵引站 110kV 输电线路，线路路径长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式； （2）瑶池 220kV 变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔至下南泉牵引站。		建设内容及规模			瑶池变~下南泉牵引站 110 千伏线路	线路路径长度	路径全长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式	涉及行政区	新疆昌吉州阜康市	导线型式	导线：JL/G1A-240/30，三角型排列； 地线：线一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 24 芯 OPGW 复合光缆。	杆塔型式	直线塔、耐张塔	跨越情况	钻越 220kV 线路 5 次、跨越 35kV 线路 6 次、10kV 线路 2 次、通讯线 3 次	杆塔数量	50 基	瑶池 220kV 变电站间隔扩建	站址	阜康市	现有建设规模	瑶池 220kV 变电站主变容量为 2×150MVA+1×180MVA；220kV 出线 10 回、220kV 配电装置采用 AIS 型式；110kV 出线 10 回、110kV 配电装置采用 AIS 型式；35kV 出线 5 回；配置 6 组 15Mvar 低压电容器。	扩建规模	扩建 2 回 110kV 出线间隔，本期变电站南侧围墙向南扩建
建设项目概况																																											
工程名称	国网昌吉供电公司乌将铁路下南泉牵引站 110 千伏外部供电工程																																										
建设单位	国网新疆电力有限公司昌吉供电公司																																										
建设性质	新建、扩建																																										
建设地点	新疆昌吉州阜康市																																										
主体工程	（1）新建瑶池 220kV 变电站至下南泉牵引站 110kV 输电线路，线路路径长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式； （2）瑶池 220kV 变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔至下南泉牵引站。																																										
建设内容及规模																																											
瑶池变~下南泉牵引站 110 千伏线路	线路路径长度	路径全长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式																																									
	涉及行政区	新疆昌吉州阜康市																																									
	导线型式	导线：JL/G1A-240/30，三角型排列； 地线：线一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 24 芯 OPGW 复合光缆。																																									
	杆塔型式	直线塔、耐张塔																																									
	跨越情况	钻越 220kV 线路 5 次、跨越 35kV 线路 6 次、10kV 线路 2 次、通讯线 3 次																																									
	杆塔数量	50 基																																									
瑶池 220kV 变电站间隔扩建	站址	阜康市																																									
	现有建设规模	瑶池 220kV 变电站主变容量为 2×150MVA+1×180MVA；220kV 出线 10 回、220kV 配电装置采用 AIS 型式；110kV 出线 10 回、110kV 配电装置采用 AIS 型式；35kV 出线 5 回；配置 6 组 15Mvar 低压电容器。																																									
	扩建规模	扩建 2 回 110kV 出线间隔，本期变电站南侧围墙向南扩建																																									

	27.7m, 东西方向长度为 62m, 拆除原围墙 62m, 新建围墙 117.4m。变电站本期 110kV 间隔扩建新增征地面积 2455.77m ² 。
总占地面积	总占地面积 1.29hm ² , 其中永久占地 0.49hm ² , 临时占地 0.8hm ²
动态总投资	2102.08 万元
环保投资	40 万元
预计投运日期	2021 年 12 月

本项目主要经济指标, 见表 4。

表 4 工程主要经济指标

序号	项 目	金额(万元)
1	瑶池变~下南泉牵引站 110kV 线路工程	1340.02
2	瑶池 220kV 变电站间隔扩建工程	762.06
3	合 计	2102.08

2 工程占地

本项目总占地面积约为 1.29hm², 其中瑶池 220kV 变电站间隔扩建新增永久占地约 0.24hm², 110kV 线路工程塔基永久占地面积约为 0.25hm², 线路工程施工期临时占地约为 0.8hm²。占工程占地详情见 5。

表 5 本项目占地面积汇总表

项目		占地类型	占地面积 (hm ²)	
变电站间隔扩建	永久占地	国有未利用地	0.24	
	临时占地	/	0	
输电线路	永久占地	塔基区	荒漠草场、林地	0.25
		塔基施工场地	荒漠草场	0.6
	临时占地	牵张场	荒漠草场	0.2
		临时道路	/	/
		临时占地小计	/	0.8
永久占地		/	0.49	
临时占地		/	0.8	
工程占地总计		/	1.29	

1 线路工程

总平面及现场布置

本项目拟建线路自 220kV 瑶池变扩建间隔出线, 向东跨越 35kV 池鸿线、35kV 池永线、35kV 池户线及 35kV 站用线路, 之后继续向东架设钻越 220kV 池矿 I、II 线同塔双回线路, 跨越 35kV 线路, 钻越 220kV 池钢线, 至 110kV 池高 II 线北侧, 平行 110kV 池高 II 线廊道向东架设至园区规划路东侧, 沿规划路向东北方

	<p>向架设，钻越 220kV 池幸 I、II、III 线，之后线路沿规划路东侧向北架设，最终接入拟建下南泉牵引站，全线两条单回路平行架设，路径长约 2×7.0km。</p> <p>本期因线路交叉跨越不满足规范要求，需改造 220kV 池幸 2 线 1 基水泥杆，改造方案为在原廊道下新建 2 基铁塔，改造线路长度为 0.4km，本期改造导、地线均换新。原 220kV 池幸 2 线导线为 LGJ-300/25，地线为两根 GJ-50 镀锌钢绞线。</p> <p>本项目线路路径见图 3，杆塔一览表，见图 4。</p> <p>2 变电站间隔扩建工程</p> <p>瑶池 220kV 变电站本期南侧围墙向南扩建 27.7m，东西方向长度为 62m，拆除原围墙 62m，新建围墙 117.4m。变电站本期 110kV 间隔扩建新增征地面积 2455.77m²。</p> <p>瑶池变 110kV 间隔扩建平面布置，见图 5。</p> <p>3 施工现场布置</p> <p>施工项目部材料站布置钢筋加工棚、施工工具仓库等。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1 施工工艺及施工组织</p> <p>1.1 变电站间隔扩建工程施工工艺</p> <p>间隔扩建工程施工大体分为：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 地基处理； (2) 建构筑物土石方开挖； (3) 土建施工； (4) 设备进场运输； (5) 设备及网架安装等五个阶段。 <p>主要施工工艺、流程见图 6。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。</p>

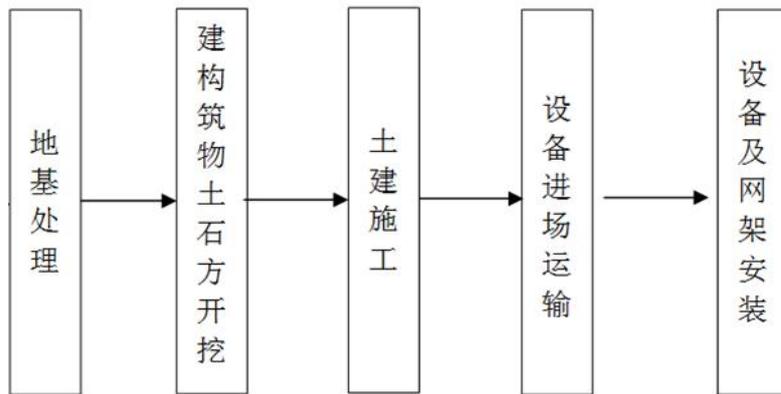


图6 扩建站工程主要施工工艺和方法

1.2 输电线路工程施工工艺

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 7。

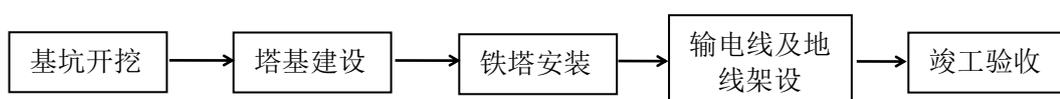


图7 输电线路工程主要施工工艺时序图

	<p>2 建设周期</p> <p>本项目预计 2021 年 9 月开工建设，2021 年 12 月完工，建设期 3 个月。</p>
其他	<p>比选方案</p> <p>1 变电站扩建工程</p> <p>本期瑶池 220kV 变电站仅扩建间隔，无比选方案。</p> <p>2 线路路径比选方案</p> <p>本项目线路在初步设计阶段，提出了两个方案(方案一和方案二)，其中方案一为推荐方案，方案二为比选方案，比选方案具体内容如下：</p> <p>线路路径方案二(比选方案)：本项目线路自 220kV 瑶池变出线 2 回，向西南方向钻越 110kV 池晋线与 110kV 池庄 I 线双回路线路，继续钻越 110kV 池新丰线，线路转向南架设约 200m，后向东南方向架设约 500m，向东钻越 220kV 池矿 I、II 线，之后线路平行 110kV 池新丰线向东架设至规划路，依次钻越 110kV 池新丰线、220kV 池钢线，跨越 110kV 池晋线和 110kV 池庄 I 线双回同塔线路，跨越 110kV 池泰 I 线和 110kV 池泰 II 线，再跨越 110kV 池高 I 线和 110kV 池高 II 线，线路向北架设钻越 220kV 池幸 I、II、III 线，继续沿规划路架设接入拟建下南泉牵引站，全线两条单回路平行架空建设，路径长约 2×10.0km。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 生态环境现状

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。

本项目所在区域行政区划属于阜康市，根据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》，属于国家级重点开发区。

根据《新疆生态功能区划》，本项目属于准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区，阜康-木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区。该功能区主要的特征详见表 6。

表 6 生态功能区主要特征

内 容 \ 名 称	阜康-木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区
主要生态服务功能	农牧业产品生产、人居环境、荒漠化控制
主要生态环境问题	地下水超采、荒漠植被退化、沙漠化威胁、局部土壤盐渍化、河流萎缩、滥开荒地
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感，土壤侵蚀轻度敏感，土地沙漠化中度敏感，土壤盐渍化轻度敏感
主要保护目标	保护基本农田、保护荒漠植被、保护土壤环境质量
主要保护措施	节水灌溉、草场修牧、对坡耕地和沙化土地实施退耕还林（草），在水源无保障、植被稀少、生态环境脆弱地带禁止开荒、加强农产品投入品的使用管理
适宜发展方向	农牧结合，发展优质、高效特色农业和畜牧业

生态环境现状

线路所经过区域为干旱荒漠区，土地利用类型主要为荒漠草场，沿线有少量一般林地，区域地表植被覆盖度约为 5%，沿线植被主要为猪毛菜、盐节木等荒漠植被。

由于评价区环境恶劣，气候干旱，沿线无大型野生动物活动，只有少量的野兔、老鼠、麻雀等。

本项目所在区域无国家及自治区级野生保护动物分布。

2 电磁环境现状

新疆鼎耀工程咨询有限公司检测中心于 2021 年 6 月 3 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 9。

根据现场监测结果，本项目变电站间隔扩建端、线路沿线工频电场、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 声环境现状

3.1 监测因子

昼间、夜间等效声级

3.2 监测方法及布点原则

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

布点原则：根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求，本次评价在瑶池 220kV 变电站间隔扩建处围墙外 1m 处设置 1 个监测点，线路沿线设置 2 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 8。

3.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

监测时间：2021 年 6 月 3 日

3.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表 7。

表 7 监测设备参数表

序号	监测项目	设备名称	设备(校准证书)编号	检定/校准机构	有效日期
1	噪声	AWA6228+ 多功能声级计	RB20H-AB005197	北京市计量检测科学研究院	2020.08.19 ~2021.8.18
2		AWA6021A 声校准器	RB20H-AB005196	北京市计量检测科学研究院	2020.08.19 ~2021.8.18

监测条件：天气晴、相对湿度 15~23%、温度 21~37℃、风速 1.0~1.3m/s。

3.5 监测结果

声环境监测结果，见表 8。

表8 声环境现状监测结果

序号	测点描述	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	瑶池220kV变电站110kV间隔扩建端	48	39
2	线路沿线1	48	39
3	线路沿线2	48	40

由表8监测结果可知，变电站间隔扩建端、线路沿线各监测点声环境质量满足《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)瑶池 220kV 变电站

瑶池 220kV 变电站位于阜康市，现有 2×150MVA+1×180MVA 主变，规划 110kV 出线 12 回，已建成出线 10 回。

2012 年取得原自治区环境保护厅·新环核函〔2012〕1331 号《关于新疆电力公司 2008 年以前已建成 110/220 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》；2016 年取得原自治区环境保护厅·新环函〔2016〕271 号《关于国网新疆电力公司 2008 年以前已建成 110 千伏 220 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函》。

本期瑶池 220kV 变电站仅涉及间隔扩建，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。根据环境质量现状检测结果，变电站厂界工频电场、工频磁场监测值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

(2)输电线路沿线

本项目为新建项目，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>	<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>根据对工程所在区域的现场踏勘，本项目不涉及上述环境敏感区。</p> <p>根据对工程所在区域的现场踏勘，本项目变电站围墙外 500m、输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 评价范围内均不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2011)中定义的特殊生态敏感区和重要生态敏感区。</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。现场踏勘，本项目变电站围墙外 40m、输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 评价范围内均不涉及上述电磁环境敏感目标。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。现场踏勘，本项目变电站围墙外 200m、输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 评价范围内均不涉及上述声环境敏感目标。</p>
<p>评价 标准</p>	<p>1 环境质量标准</p> <p>(1)《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$\leq 4000V/m$；磁感应强度$\leq 100\mu T$)。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)工频电场强度控制限值为 4000V/m；工频磁感应强度控制限值为 100μT。</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</p>

	<p>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。</p> <p>2 污染物排放标准</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) 运营期瑶池 220kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）；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)）。</p> <p>(3) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的（电场强度\leq4000V/m；磁感应强度\leq100 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、工频磁感应强度控制限值为 100 μ 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，且应给出警示和防护指示标志。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1 生态环境影响分析</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) 塔基及变电站新增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>1.1 施工期对植被的影响</p> <p>本项目变电站间隔扩建新增征地面积约为 0.24hm²，占地性质为荒漠草场，临时施工及料场场地可在站区内合理安排，变电站间隔扩建无临时占地。</p> <p>本项目输电线路共立杆塔 50 基，杆塔基座永久占地面积约 0.25hm²，占地为荒漠草场、少量林地（不属于公益林）。本项目线路途径区域主要生长猪毛菜、盐节木等荒漠植被，植被覆盖度约为 5%，参考资料为《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/hm²，线路施工产生的生物损失量约 0.18t。永久占地占用的植被不能恢复，对工程中的临时占地，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。</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(临时堆土区)</p> <p>铁塔施工临时占地为基础外侧 3m 范围，面积约 0.6hm²。</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)1处，临时占地面积约 0.2hm²。</p> <p>③ 施工道路</p>
-------------	--

本项目利用现有巡线道路作为施工道路。不修筑施工道路。

本项目变电站间隔扩建和线路杆塔永久占地共约 0.49hm²，临时占地共约 0.8hm²，占地面积合计 1.29hm²。

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、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 施工期对野生动物的影响

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。

2 施工扬尘影响分析

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 水环境影响分析

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，单位产生量较少，排水为少量的无组织排放，受干燥气候影响很快自然蒸发。输电线路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。施工人员主要集中在生活在瑶池220kV变电站旁施工营地内，施工营地内设置防渗干化池，施工完毕后进行卫生填埋，对环境影响较小。

4 声环境影响分析

工程施工噪声对环境的影响主要来自挖掘机、起重机、切割机等施工机械，噪声污染主要集中在基础开挖和设备安装期间，这些设备运行产生的噪声级都比较高，主要施工机械如挖掘机、切割机等，峰值噪声可达95dB(A)左右，在多台机械设备同时作业时，它们的噪声将产生叠加。根据类比调查，产生较大噪声的切割机、起重机，其噪声在100m外可衰减至60dB(A)以下。本项目线路沿线无噪声敏感点分布，故其建设对周围声环境影响很小。

5 固体废物影响分析

变电站间隔扩建施工过程中将产生少量的废弃物，主要为废弃的建筑材料包装、施工辅助材料及少量损坏的建筑材料、撒漏建筑材料等，这些垃圾虽属无害固体废弃物，但长期随意堆置会因扬尘影响大气环境质量。施工完成后及时做好迹地清理工作，施工中物料运输采用带篷布的汽车运输，防止运输过程中物料散落造成扬尘。

本项目输电线路需架设50基杆塔，新架设铁塔每处塔基施工时将产生约10m³多余土方，产生土方用于塔基护坡或运至临近低洼处平整处理；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，施工完毕后带回施工营地附近生活垃圾收集系统统一处理，严禁随便丢弃。

运营期生态环境影响分析	<p>1 电磁环境影响预测与评价</p> <p>电磁环境影响预测与评价详见“附录 电磁环境影响专题评价”。</p> <p>1.1 线路电磁环境影响分析</p> <p>根据电磁环境预测结果分析可知，本项目线路运行时产生的工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT 要求，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 的电场强度控制限值小于 10kV/m。</p> <p>1.2 变电站扩建电磁环境影响分析</p> <p>变电站间隔扩建除增加配电装置和进出线外，变电站内其他电器设备不变，因此变电站间隔扩建后，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，扩建后对变电站站界电磁环境影响较小。</p> <p>2 声环境影响预测与评价</p> <p>2.1 变电站间隔扩建</p> <p>本项目在瑶池 220kV 变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔。本项目变电站间隔扩建不增加主变，不新增高噪声设备，间隔扩建新增永久占地约 0.24hm²。</p> <p>① 计算模式</p> <p>本项目根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中规定的工业噪声预测模式，采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件，预测变电站主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图，然后与环境标准对比进行评价。</p> <p>② 计算条件</p> <p>A 预测时段</p> <p>变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对变电站运行期的噪声进行预测。</p> <p>B 衰减因素选取</p> <p>预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了配电室等站内建筑物的遮挡屏蔽效应。</p>
-------------	---

③ 预测软件及参数

本次变电站噪声预测采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件，该软件通过了国家环境保护总局环境评估中心鉴定。

根据对本项目运行期的噪声源分析，变电站运行期间的噪声主要是变压器产生，本项目仅涉及新增占地，不扩建主变，结合搜集的同类工程铭牌数据以及类比监测数据，工程预测单台噪声源强按照 70dB(A)；主变压器为户外布置，一年四季持续运行。同时，新建工程站界噪声以工程噪声贡献值边界噪声值作为评价量。工程运行后噪声预测结果，见表 9、图 9。

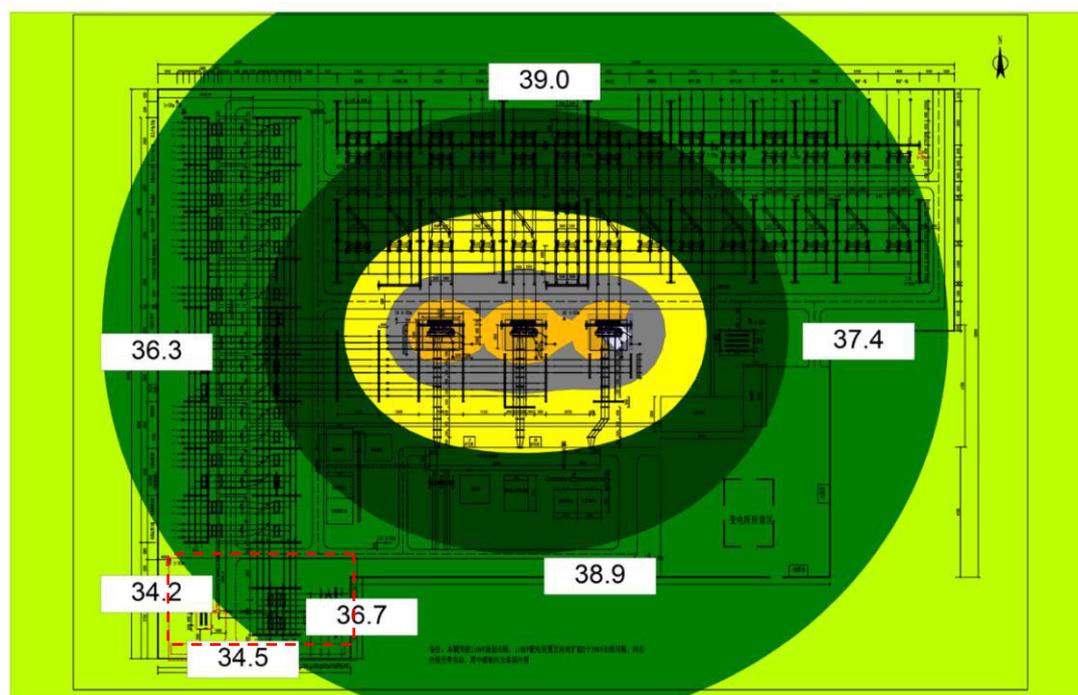


图 9 变电站噪声预测图

表 9 本项目瑶池变厂界扩建处噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点	背景值	贡献值	预测值	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
1	瑶池 220kV 变电站间隔扩建东侧站界	48	36.7	48.3	昼 60/夜 50
2	瑶池 220kV 变电站间隔扩建南侧站界	48	34.5	48.2	
3	瑶池 220kV 变电站间隔扩建西侧站界	48	34.2	48.1	

根据预测结果可知，变电站正常运行状态下，变电站间隔扩建处围墙外 1m 处的厂界预测值在 48.1dB(A)~48.3dB(A)，噪声水平较低，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准：昼间噪声限值 60dB(A)，夜间噪声限值 50dB(A)的要求。

2.2 输电线路

输电线路运行时会产生一定的可听噪声，这主要是因为导线在运行时，周围空气在电场作用下产生电离放电而产生，主要与线路运行的电压和电流强度有关。

2.2.1 类比可行性

本次评价架空线路采用已运行的红柳线 110kV 输电线路(单回路)进行类比监测，类比线路与本项目线路主要技术参数对照，见表 10。

表 10 主要技术指标对照表

主要指标	红柳线 110kV 输电线路	本项目新建 110kV 线路
电压等级	110kV	110kV
架设及排列方式	架空/三角型排列	架空/三角型排列
导线型号	JL/G1A-240/30	JL/G1A-240/30
导线直径	21.6mm	21.6mm
导线高度	12m	12m
回路	单回路架设	单回路架设
运行工况	红柳线运行电压 119.6kV，运行电流 69.2A	/

由表 10 对比分析，选取的类比线路电压等级、导线排列方式、回路数量

等与本项目线路一致。监测期间类比线路运行正常，故本次环评将红柳线 110kV 输电线路作为线路类比对象是可行的。

2.2.2 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：以红柳线 110kV 输电线路 56 号塔~57 号塔中相导线弧垂最低位置对地投影点为起点，沿垂直于线路方向测试。

(3) 监测单位及监测时间

监测单位：核工业二〇三研究所分析测试中心

监测时间：2016 年 8 月 11 日

(4) 监测仪器、监测条件

监测仪器：HS5628A 积分声级计(编号 2010288)。

监测条件：天气晴，温度 24~32℃，风速 1.0~1.7m/s，红柳线运行电压 119.6kV，运行电流 69.2A，线路正常运行。

(5) 监测结果

红柳线 110kV 输电线路噪声测试结果，见表 11。

表 11 红柳线 110kV 输电线路产生的噪声监测结果

序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	中相导线对地投影处	37.5	35.4
2	边导线下水平距离 0m 处	37.0	35.9
3	边导线下水平距离 5m 处	37.2	35.7
4	边导线下水平距离 10m 处	37.6	36.0
5	边导线下水平距离 15m 处	36.5	35.2
6	边导线下水平距离 20m 处	37.1	35.4
7	边导线下水平距离 25m 处	37.9	35.8
8	边导线下水平距离 30m 处	36.7	35.3
9	边导线下水平距离 35m 处	37.7	35.8
10	边导线下水平距离 40m 处	37.0	36.1

11	边导线下水平距离 45m 处	36.5	36.0
12	边导线下水平距离 50m 处	36.8	36.3

由表 11 可知：红柳线 50m 范围内环境噪声昼间监测值为 36.5~37.9 dB(A)，夜间噪声监测值为 35.2~36.3dB(A)，说明线路噪声实际贡献值很小。由类比红柳线 110kV 输电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 地表水环境影响分析

本项目线路运行不产生废水，变电站间隔扩建后不新增废水排放，建设项目周边无地表水体，不会对地表水环境产生影响。

4 固体废物影响分析

本工程线路运营阶段，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随检修人员带回至就近垃圾收集站处理，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

1.1 变电站工程

本期变电站工程为间隔扩建工程，方案唯一。

1.2 输电线路工程

本项目初设阶段设计两个方案。

本项目线路比选，见图 10。

方案一比方案二线路较短、相对占地面积少，对环境影响较小，故从施工、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，本次选择方案一作为推荐方案。

2 本项目选址选线的环境合理性分析

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

析见表 2。

根据表 2 分析可知：本项目选址选线不存在环境制约因素，环境影响程度可接受，因此符合《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

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>①人员行为规范</p> <p>A、加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。</p> <p>B、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。</p> <p>C、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。</p> <p>D、生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。</p> <p>② 植物保护措施</p> <p>A、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，以保证周围地表和植被不受破坏。</p> <p>B、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。</p> <p>C、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。</p> <p>D、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。</p> <p>E、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。</p> <p>F、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。</p> <p>G、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。</p>
---------------------------------	---

③ 动物保护措施

A、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。

B、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。

C、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 工程措施

A、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。

B、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。

C、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。

⑤ 水土保持措施

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；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；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。工程完结后对扰动的区域进行平整。

变电站间隔扩建在施工过程中必须严格按设计要求进行施工。基础开挖及场地平整将开挖土石就近作为场地平整土石、土方堆指定堆放地，不得在变电站区内或其它地点随意堆放；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。

通过落实上述措施，本项目对周边生态环境影响可得到有效减缓。

⑥ 林地区域施工环境保护措施

A、本项目施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续；

B、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，减少林地占用面积；

C、严格规范车辆行驶路线，不随意开辟施工临时道路；

D、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；

F、尽量避开植被丰茂区，减少对植被的破坏。

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，可直接用施工场地及运输道路洒水降尘。施工人员产生的生活污水集中收集至施工营地内设置的防渗干化池，后期卫生填埋。

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) 对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。

本项目线路沿线无声环境敏感点，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；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 11。

表 11 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	应在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	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	分层开挖分层回填、对耕地表层腐殖质土的进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施					使土壤、植被受影响程度最低

	4	减少地表开挖裸露时间、避开雨季及大风天气施工、及时进行迹地恢复等				监理，开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	
	5	占地范围内清理平整，恢复地貌		施工后期	建设单位		施工后做到工完料净场地清
	6	加强宣传教育，设置环保宣传牌。		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	施工营地内设置防渗干化池，后期卫生填埋	施工营地	全部施工期	施工单位		无废水外排
	8	采用低噪声设备，加强维护保养，严格操作规程，限制夜间施工	施工场地	全部施工期	施工单位		对周边声环境无影响
	9	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、禁止焚烧垃圾	工程施工场所、区域	全部施工期	施工单位		对周边大气环境影响较小
	10	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；可用包装袋统一回收、综合利用	工程施工场所、区域	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						
	<p>(1) 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；</p> <p>(2) 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。</p> <p>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。</p>						
	运营期生态环境保护措施						

2 电磁环境保护措施

(1) 本项目拟建线路运行产生的工频电场、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，控制地面最大工频电场强度小于 10kV/m 控制限值，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；

(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，本项目运行期变电站及线路产生的工频电场、工频磁场对周边环境影响较小，在可接受范围内。

3 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，拟建项目投运后噪声不会对周围环境产生不良影响。

4 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，对变电站和输电线路周围环境进行监测，见表 12。

表 12 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	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)
声环境监测	监测因子：噪声 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	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)

5 环境管理内容

表 13 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了电磁环境应急领导小组。
环境管理内容	1、制定了环保管理规章制度和电磁环境事故应急预案，建立了电磁环境安全管理档案。 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。

6 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 14。

表 14 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	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。	工程生产运营场所、区域	施工结束初期	施工单位	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	做到工完料净场地清
2	植被恢复：进行临时占地的植被恢复。		运营	建设		恢复原有地貌及生态现状

	3	线路选用的导线质量应符合国家相关标准的要求		期	单位	方环境管理条例、质量管理规定； ③开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	变电站厂界、线路沿线声环境达标。																						
	4	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					变电站及线路运行时产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。																						
	5	工程环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测					监测结果达标																						
其他	无																												
环保投资	<p>本项目的总投资为 2102.08 万元，其中环保投资约 40 万元，占总投资额的 1.90%。环保投资明细见下表 15。</p> <p>表 15 工程环保投资一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">项目</th> <th>投资金额（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">施工期</td> <td>施工迹地恢复</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>施工垃圾处理费</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>施工场地扬尘治理</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>施工废水处理</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">运行期</td> <td>其他（含环保警示标牌等费用）</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>环评费用(含监测)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>竣工环境保护验收费用(含监测)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合计</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>							项目		投资金额（万元）	施工期	施工迹地恢复	10	施工垃圾处理费	2	施工场地扬尘治理	3	施工废水处理	5	运行期	其他（含环保警示标牌等费用）	2	环评费用(含监测)	8	竣工环境保护验收费用(含监测)	10	合计		40
项目		投资金额（万元）																											
施工期	施工迹地恢复	10																											
	施工垃圾处理费	2																											
	施工场地扬尘治理	3																											
	施工废水处理	5																											
运行期	其他（含环保警示标牌等费用）	2																											
	环评费用(含监测)	8																											
	竣工环境保护验收费用(含监测)	10																											
合计		40																											

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>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；</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 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，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。</p>		<p>办理土地征用手续；各类临时占地平整压实，宜林宜草地段植被得到恢复。</p>	<p>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；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和重建，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境。</p>	<p>本项目对周边环境影响可得到有效减缓。</p>
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。施工人员产生的生活污水排入防渗干化池,后期卫生填埋,不外排。	施工废水不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪声设备,加强维护保养,严格操作规程,限制夜间施工	施工期噪声防治措施有效落实	优化导线特性,加强运行管理,保证噪声影响符合国家要求。	变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中2类标准;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	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。	施工期扬尘防治措施有效落实	/	/
固体废物	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;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	变电站及线路运行时产生的电磁环境影响

			电磁水平监测；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；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。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求；变电站、杆塔设立电磁防护安全警示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	确保电磁环境和声环境满足监测计划要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目在施工期和运行期，只要严格按环保要求实施各项污染物的治理措施，各类污染物排放对区域环境影响不大。因此，本项目的建设从环保角度上分析是可行的。

附录：电磁环境影响专题评价

目 录

1 总则.....	38
1.1 项目规模.....	38
1.2 评价目的.....	38
1.3 评价依据.....	38
1.4 评价因子、评价等级、评价范围.....	39
1.5 评价标准.....	40
1.6 环境保护目标.....	40
2 电磁环境现状监测与评价.....	40
2.1 监测因子.....	40
2.2 监测方法及布点原则.....	41
2.3 监测单位及监测时间.....	41
2.4 监测仪器、监测条件及工况.....	41
2.5 监测结果.....	42
3 电磁环境影响预测分析.....	42
3.1 架空线路电磁环境影响模式预测.....	42
3.2 变电站扩建电磁环境影响分析.....	50
4 电磁环境保护措施.....	50
5 电磁环境影响评价结论.....	51

1 总则

1.1 项目规模

本项目主要建设内容包括：

(1) 新建瑶池 220kV 变电站至下南泉牵引站 110kV 输电线路，线路路径长约 2×7.0km，采用两条单回路架空方式；

(2) 瑶池 220kV 变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔至下南泉牵引站。

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

《乌将铁路下南泉牵引站 110 千伏外部供电工程 初步设计说明书》(中国能建新疆电力设计院有限公司, 2021 年 2 月)；

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

(1) 评价因子

本项目为电压等级 110kV 的输变电类项目,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

本项目为 110kV 电压等级的输变电类项目,线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)评价工作等级划分原则,对照表 1-1,确定本项目输电线路的电磁环境影响评价等级为三级。

表 1-1 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	110kV	输电线路	1. 地下电缆 2. 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/

(3) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电压等级为 110kV 的输变电工程以架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 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 1-2。

表 1-2 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。

根据对工程所在区域的现场踏勘，本项目评价范围内无环境保护目标。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子

环境监测因子为工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及布点原则

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3个现状监测点。

布点原则：在瑶池220kV变电站出线间隔扩建端5m处设置1个监测点，线路沿线设置2个现状监测点，各监测点距地面距离均为1.5m。具体点位见图8。

2.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

监测时间：2021年6月3日。

2.4 监测仪器、监测条件及工况

监测仪器参数，见表2-1。

表2-1 监测仪器一览表

仪器名称	测量范围	检定有效期	备注
LF-01和SEM-600	0.01V/m~100kV/m	2020年08月19日~2021年 08月18日	工频电场
	1nT~10mT		工频磁场

监测条件：天气晴、相对湿度15~23%、温度21~37℃、风速1.0~1.3m/s。

表2-2 瑶池220kV变电站监测期间运行工况一览表

类别	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(Mvar)
1#主变	236.98	68.83	25.68	-5.58
2#主变	235.03	52.28	22.78	-6.26
3#主变	232.17	53.67	23.93	-5.27

2.5 监测结果

监测结果，见表 2-3。

表2-3 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	瑶池220kV变电站110kV间隔扩建端	123.20	0.0255
2	线路沿线1	14.24	0.0097
3	线路沿线2	26.33	0.0154

由表 2-3 分析可知，变电站间隔扩建端、线路沿线工频电场、工频磁场监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的公众曝露控制限值，即工频 50Hz 下 4000V/m 作为工频电场强度、100 μ T 作为工频磁感应强度的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目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 架空线路电磁环境影响模式预测

3.1.1 计算方法

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

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，设本项目线路无限长，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：

(a) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

1) 单位长度导线下等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此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。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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， $[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

2) 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量为 E_x 和 E_y ，预测点的电场强度综合量为 E ，则可表示为：

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

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

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

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

m —导线数目；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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:

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

式中:

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量:

$$E_x = 0$$

(b) 高压交流输电线下空间工频磁场强度的计算

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。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。

3.1.2 计算所需参数

本次评价选择单回线路塔型中的 110-DD22D-ZM1 型铁塔进行理论计算, 绝缘子串按 1.8m 计, 计算参数详见表 3-1。

表 3-1 本项目 110kV 单回线路段计算参数

线路	110kV 单回线路	计算原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点
采用塔型	110-DD22D-ZM1		
相序排列方式	三角型排列	相 间 距 坐 标	
导线型号	JL/G1A-240/30 型		
分裂方式	单导线		
双分裂导线间距	/		
导线外径	21.6mm		
电压	115.5kV		
导线垂直间距	A 相-B 相: 5.5m C 相-B 相: 5.5m A 相-C 相: 0m		
相序	A-B-C (左中右)		
导线水平间距	A 相-B 相: 3.6m C 相-B 相: 3.6m		

	A相-C相: 7.2m		
导线-地线垂直 间距	2.9m (相对B相)		
绝缘子串长度	1.8m		
呼称高	24m		

3.1.3 110kV 线路工频电场、磁感应强度预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中, 110kV 架空线路要求导线对地面最小距离居民区(7.0m)和非居民区(6.0m), 本次预测 110kV 架空线路导线对地高度为 7.0m、6.0m 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, 以并行线路走廊截面与线路中心(档距两端杆塔中央连线)在地面投影的交点为坐标系的原点 $O(0, 0)$, X 为水平方向、 Y 为垂直方向, 单位为 m。

计算结果详见表 3-2。

表 3-2 单回线路段电磁环境预测值(110-DD22D-ZM1 塔型)

预测点与原点的水平距离	导线对地高度 6.0m		导线对地高度 7.0m	
	E (V/m)	B (μ T)	E (V/m)	B (μ T)
-33.6m (边导线外 30m)	49.5	0.634	51.9	0.628
-33m	51.6	0.658	54.2	0.651
-32m	55.4	0.700	58.5	0.692
-31m	59.7	0.747	63.2	0.738
-30m	64.6	0.798	68.5	0.788
-29m	70.1	0.855	74.6	0.843
-28m	76.3	0.917	81.4	0.904
-27m	83.4	0.987	89.3	0.971
-26m	91.5	1.066	98.3	1.047
-25m	101.0	1.153	108.7	1.131
-24m	112.0	1.252	120.7	1.226
-23m	124.8	1.364	134.8	1.333
-22m	140.0	1.491	151.3	1.455
-21m	158.0	1.636	170.8	1.593
-20m	179.6	1.804	194.0	1.750
-19m	205.6	1.997	221.7	1.932
-18m	237.2	2.222	255.0	2.142
-17m	276.1	2.487	295.3	2.386
-16m	324.0	2.799	344.3	2.671
-15m	383.8	3.170	404.0	3.007
-14m	458.8	3.616	477.2	3.405

-13m	553.5	4.157	566.9	3.879
-12m	673.3	4.818	676.7	4.447
-11m	825.1	5.632	810.0	5.129
-10m	1016.3	6.641	969.8	5.949
-9m	1253.6	7.896	1156.3	6.930
-8m	1538.8	9.449	1364.6	8.090
-7m	1861.5	11.333	1579.9	9.426
-6m	2186.0	13.520	1773.2	10.895
-5m	2440.7	15.847	1901.6	12.395
-4m	2530.0	17.991	1920.0	13.773
-3m	2390.1	19.597	1806.9	14.876
-2m	2058.3	20.527	1591.6	15.624
-1m	1689.7	20.925	1365.5	16.032
0m (线路中心投影处)	1519.3	21.023	1264.3	16.158
1m	1689.5	20.925	1365.4	16.032
2m	2058.1	20.527	1591.4	15.624
3m	2389.9	19.597	1806.7	14.876
4m	2529.8	17.991	1919.8	13.773
5m	2440.6	15.847	1901.4	12.395
6m	2185.8	13.520	1773.0	10.895
7m	1861.3	11.333	1579.7	9.426
8m	1538.6	9.449	1364.4	8.090
9m	1253.4	7.896	1156.1	6.930
10m	1016.1	6.641	969.6	5.949
11m	824.8	5.632	809.8	5.129
12m	673.0	4.818	676.4	4.447
13m	553.1	4.157	566.6	3.879
14m	458.5	3.616	476.9	3.405
15m	383.5	3.170	403.7	3.007
16m	323.7	2.799	344.0	2.671
17m	275.7	2.487	295.0	2.386
18m	236.9	2.222	254.7	2.142
19m	205.2	1.997	221.4	1.932
20m	179.2	1.804	193.7	1.750
21m	157.7	1.636	170.5	1.593
22m	139.7	1.491	151.0	1.455
23m	124.5	1.364	134.5	1.333
24m	111.7	1.252	120.4	1.226
25m	100.7	1.153	108.4	1.131
26m	91.3	1.066	98.0	1.047
27m	83.1	0.987	89.0	0.971
28m	76.0	0.917	81.2	0.904
29m	69.8	0.855	74.3	0.843
30m	64.3	0.798	68.3	0.788
31m	59.5	0.747	63.0	0.738
32m	55.2	0.700	58.3	0.692
33m	51.4	0.658	54.0	0.651
33.6m (边导线外 30m)	49.3	0.634	51.7	0.628

最大值	2530.0	21.023	1920.0	16.158
控制限值	10000	100	4000	100

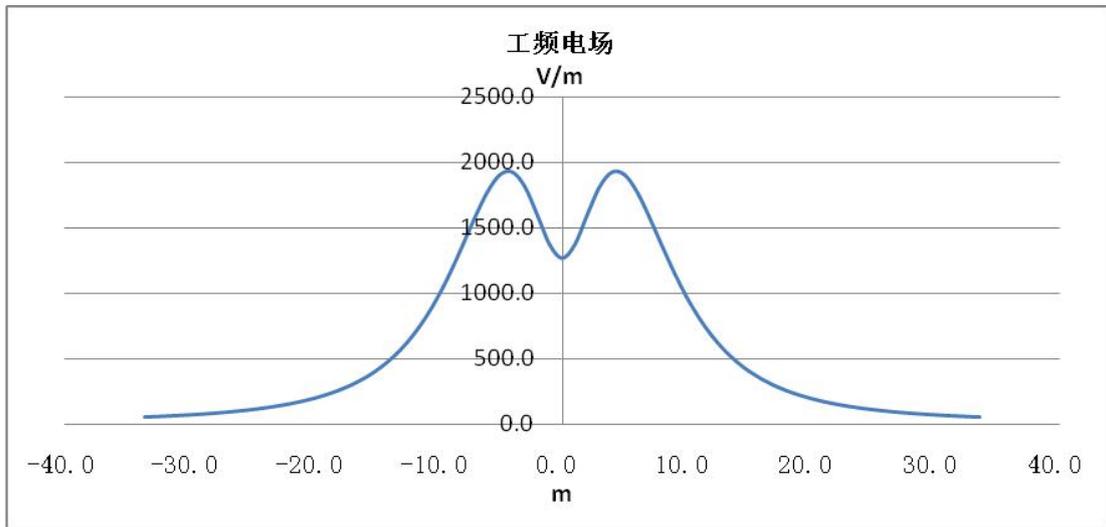


图1 单回路线路工频电场强度预测分布曲线(110-DD22D-ZM1 塔型, 7.0m)

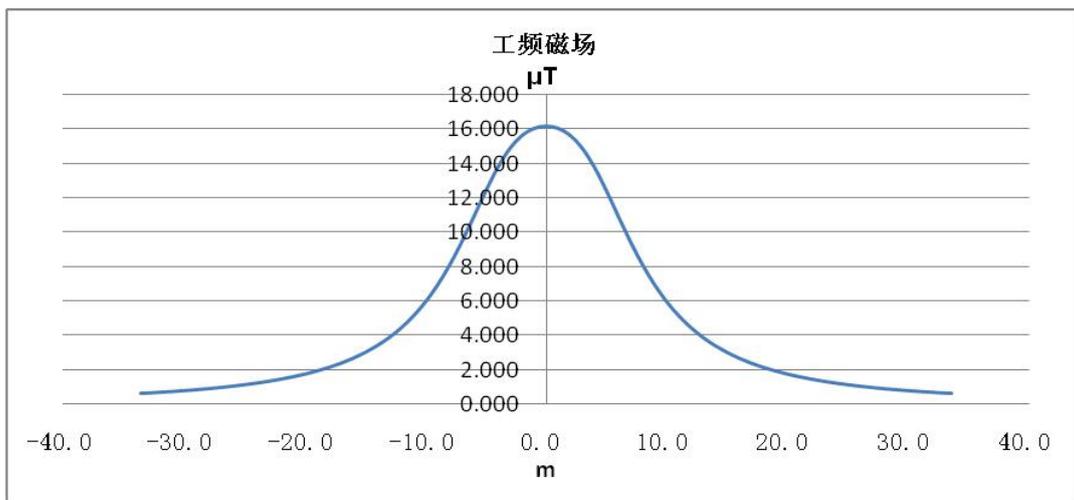


图2 单回路线路工频磁感应强度预测分布曲线(110-DD22D-ZM1 塔型, 7.0m)

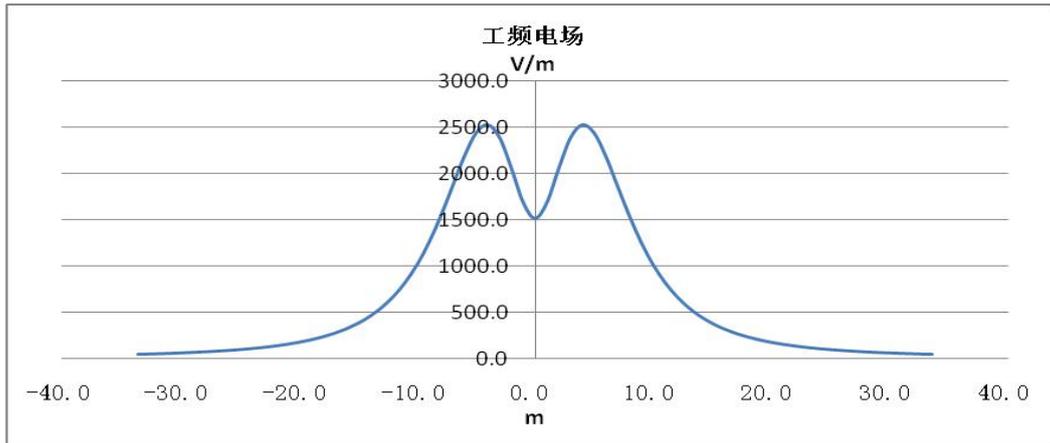


图 3 单回路线路工频电场强度预测分布曲线(110-DD22D-ZM1 塔型, 6.0m)

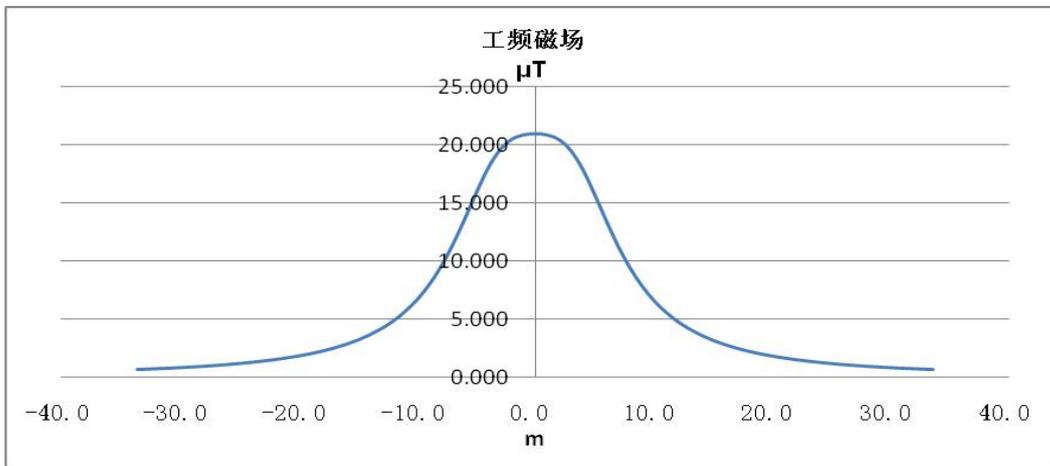


图 4 单回路线路工频磁感应强度预测分布曲线(110-DD22D-ZM1 塔型, 6.0m)

3.1.4 计算结果分析

根据预测结果分析可知,当线高按 6.0m 计,单回路线路段 110-DD22D-ZM1 塔型产生的工频电场强度最大值为 2530.0V/m,出现在距线路中心投影 4m 处;工频磁感应强度最大值为 21.023 μ T,出现在线路中心投影处;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)的工频电场强度 \leq 10kV/m 的控制限值。

当线高按 7.0m 计,产生的工频电场强度最大值为 1920.0V/m,出现在距线路中心投影 4m 处;工频磁感应强度最大值为 16.158 μ T,出现在线路中心投影处;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 时工频电场强度 \leq 4000V/m、工频磁感应

强度 $\leq 100 \mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

3.2 变电站扩建电磁环境影响分析

瑶池 220kV 变电站本期南侧围墙向南扩建 27.7m，新增征地面积 2455.77m²，间隔扩建除增加配电装置和进出线外，变电站内其他电气设备不变，不新增主变，因此变电站间隔扩建后，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，根据现状监测可知，瑶池变 110kV 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 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100 \mu\text{T}$ 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。

4 电磁环境保护措施

- (1) 合理布局站内电气设备及配电装置。
- (2) 线路选线合理，已经避开密集居民区。线路建成后，应加强输电线路防护距离宣传教育和督查工作。
- (3) 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，降低线路运行时产生的噪声。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 本项目拟建线路运行产生的工频电场、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，控制地面最大工频电场强度满足 10kV/m 控制限值。
- (8) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测。

5 电磁环境影响评价结论

根据预测结果分析可知，当线路经过非居民区时，单回线路运行产生的工频电场强度均能满足《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均能满足《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。

综上所述，本项目建成运行后产生的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求限值，项目对周边的电磁环境影响较小。



图1 本项目地理位置图



瑶池220kV变电站



瑶池变110kV间隔扩建端



线路沿线



线路沿线



线路沿线



下南泉牵引站站址

图2 本项目沿线实景照片

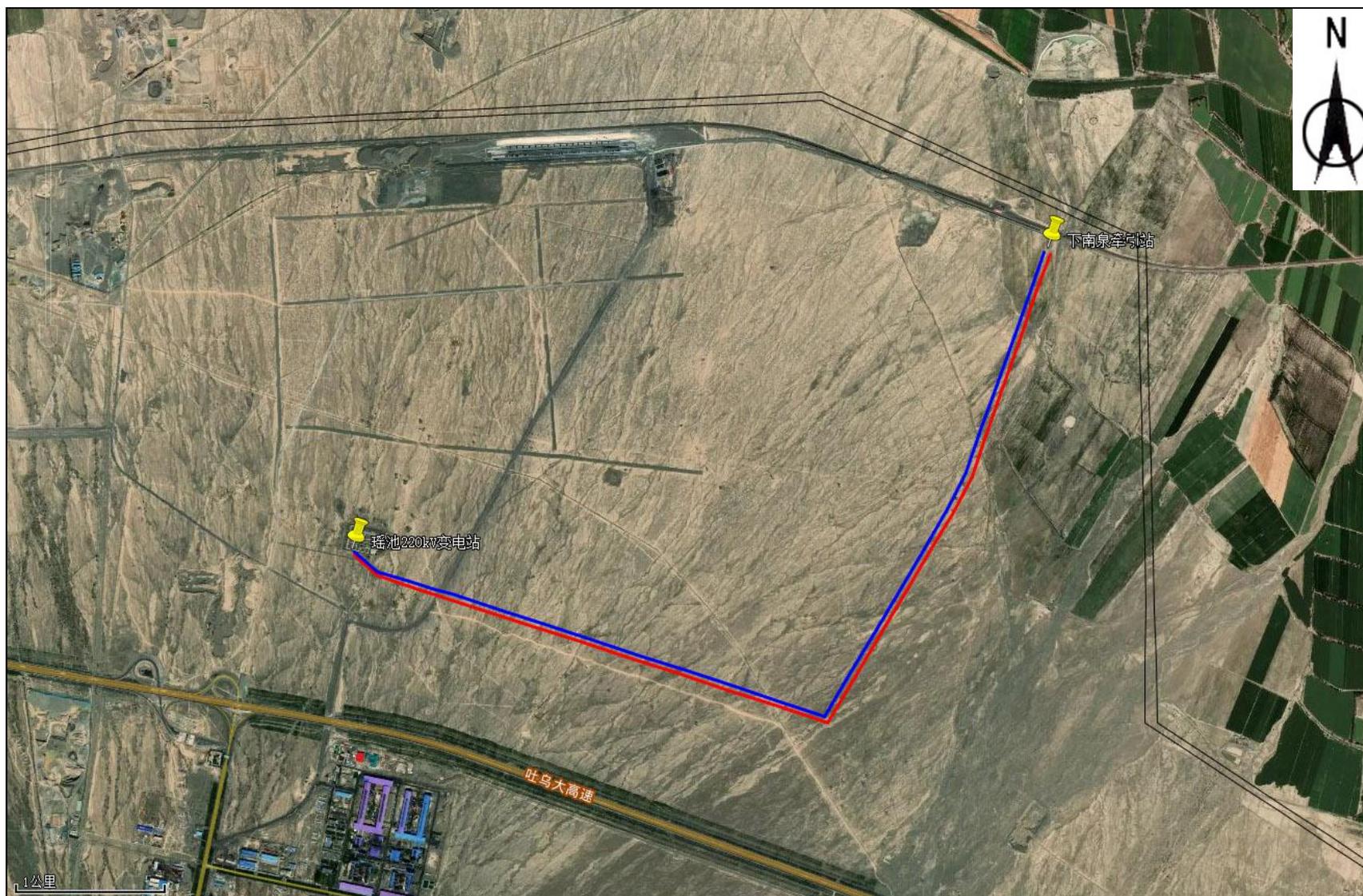


图3 本项目线路路径图

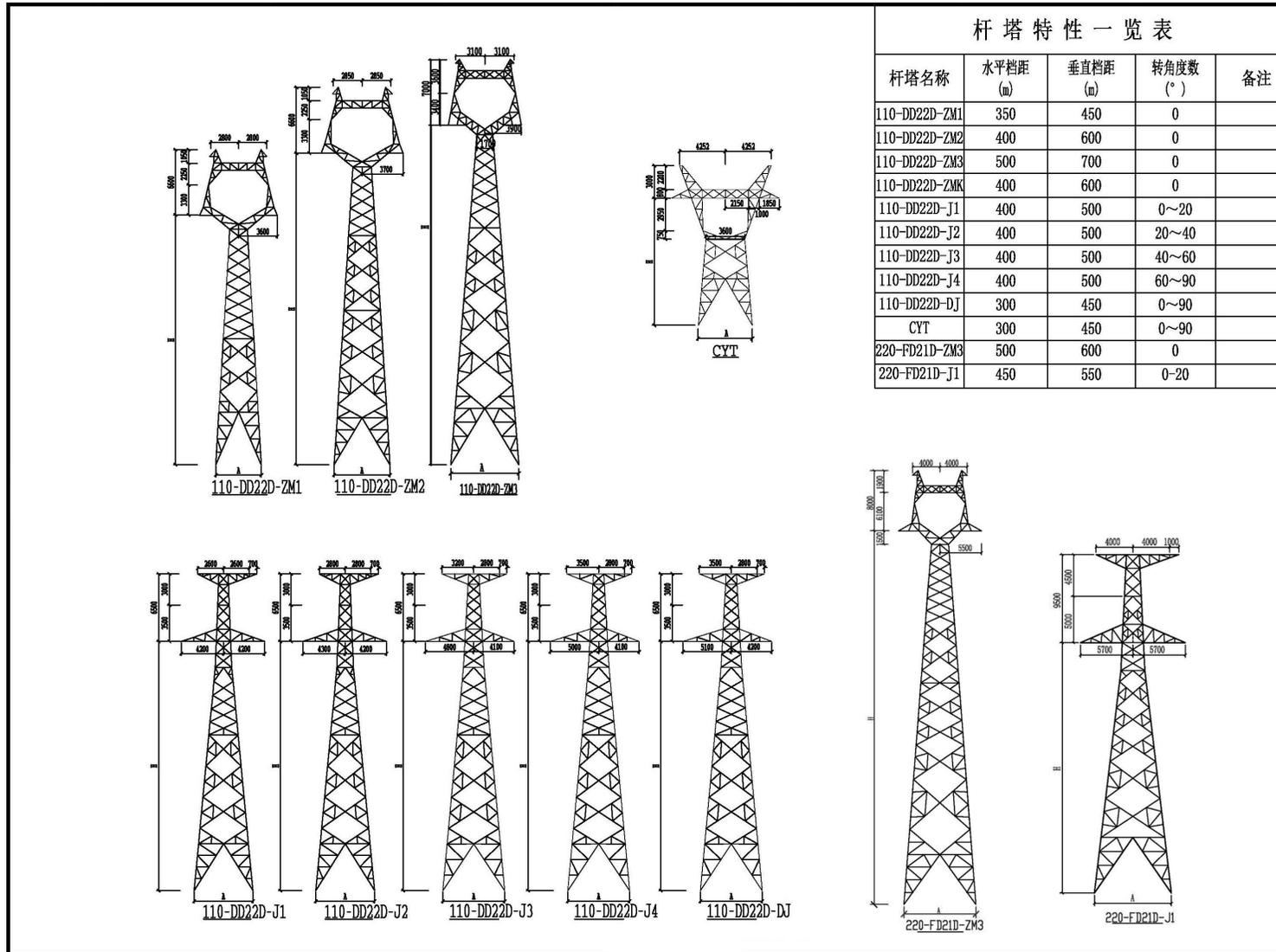


图4 杆塔一览表

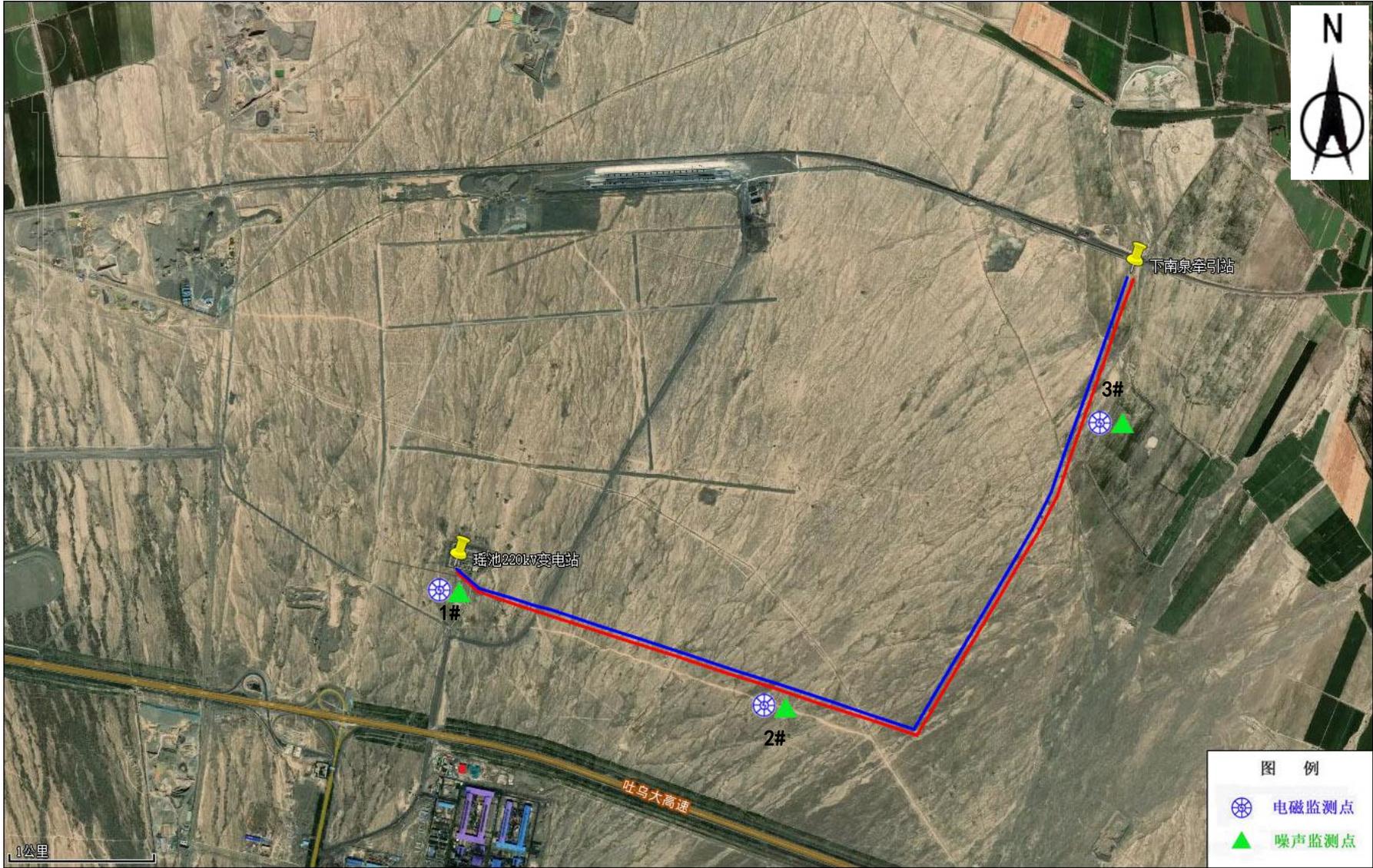


图8 监测布点图

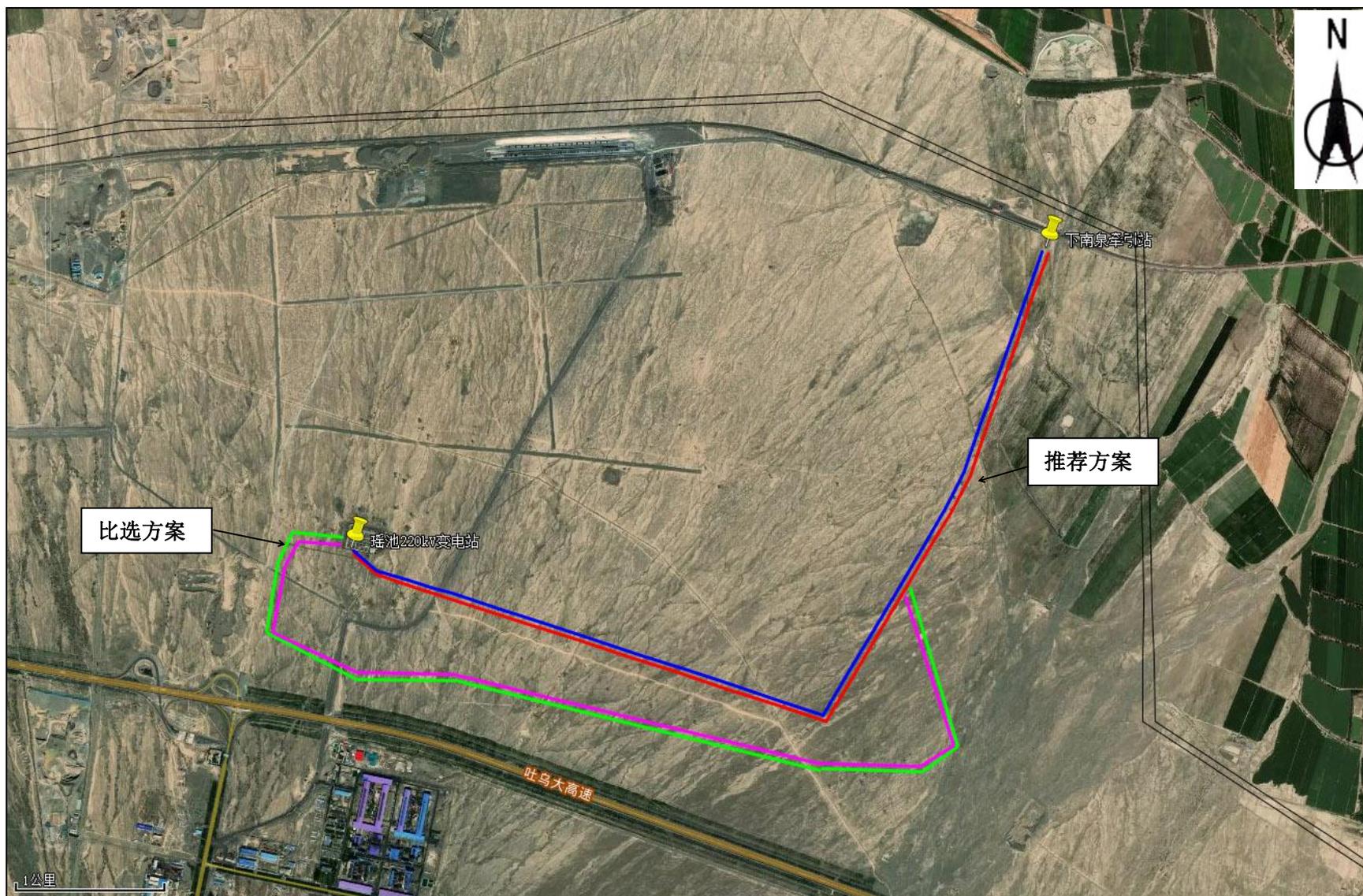


图 10 本项目线路比选图