

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昌吉市西城区供热项目-110kV 配网工程（第二标段）		
项目代码	无		
建设单位联系人	张焯	联系方式	15899107906
建设地点	新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州昌吉市		
地理坐标	西热源 110kV 变电站：东经 87°13'18.621"，北纬 43°59'54.853" 起点位于宁州户 220KV 变电站：东经 87°11'22.662"，北纬 44°0'6.871" 终点位于西热源 110KV 变电站：东经 87°13'18.621"，北纬 43°59'54.853"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积 (hm ²)/长度 (km)	永久占地面积：0.2602 临时占地面积：0.6364 总占地面积：0.8966 线路长度：3.2
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	昌吉市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	昌市发改地字[2021] 22 号
总投资（万元）	2800	环保投资（万元）	54
环保投资占比（%）	1.93	施工工期	5 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》（HJ 24-2020）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。 因此本报告表设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性	无		

合性分析			
其他符合性分析	1. 产业政策符合性分析		
	<p>本项目建设 110kV 变电站一座，配套建设 110kV 输电线路 2 条，为昌吉市西城区供热项目提供服务，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“电力一电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。</p>		
	2. “三线一单”符合性分析		
	2.1 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕 18号）符合性分析		
<p>本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州昌吉市，本工程与自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性详见表1-1。</p>			
表 1-1 本项目与“三线一单”符合性分析			
内容	具体要求	本项目建设内容	符合性
生态保护红线	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保护的区域。相关规划环评将生态空间管控作为重要内容，规划区涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中落实生态保护红线的管理要求，提出对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	建设项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州昌吉市，本工程输电线路 G05 转角塔至 G11 转角塔位于水源地准保护区，距离昌吉市第二饮用水水源一级保护区 15 m，本项目属于在生态红线范围内无法避让的输变电项目，不属于新疆工业项目和矿产开发项目。	符合
资源利用上线	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”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目为输变电项目，项目占地类型为农用地、建设用地、未利用地，项目区域无珍稀濒危物种，工程占地面积较小，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，项目运营期资源利用量较少，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
环境质	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。有关规划环评应落实区域环	环境质量底线只能改善不能恶化。本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，	符合

量底线	境质量目标管理要求，提出区域或行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放总量控制要求。	运营期不排放大气污染物，无生活污水产生，建设项目建成运行后对区域环境质量基本无影响。		
环境准入清单	环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，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。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入清单，充分发挥清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	建设项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州昌吉市，项目区位于生态保护红线范围内，但不属于新疆工业项目和矿产开发项目；资源利用量较少；项目为输变电工程，不存在环境风险源，无生产废水的消耗，为允许类项目。	符合	
<p>2.2 与《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）符合性分析</p> <p>本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州昌吉市内，根据《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》本项目所属为文件中“昌吉市一般管控单元”，ZH65230130001。本项目与其符合情况见下表1-2，环境管控单元分类图见附图1。</p> <p>表 1-2 与《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》符合性分析</p>				
管控名称	管控要求	项目概况	符合情况	
昌吉市一般管控单元	空间布局约束	限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目，原则上不增加产能，现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本项目属于输变电项目，无重金属、持久性有机污染物排放，不属于“高污染、高环境风险产品”工业项目。本项目已征得相关部门审批同意，满足昌吉市空间布局约束准入要求。	符合
	污染	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物	本项目为输变电项目，运营期无农业面源污染物排放，	符合

物排放管控	排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。	满足昌吉市污染物排放管控要求。	
环境风险防控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	本项目施工作业结束后，及时平整各类施工迹地，恢复原有地貌，并采取水土保持措施，防止新增水土流失。	符合
资源利用效率	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目为输变电项目建设，符合资源利用要求。	符合

3. 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）（以下简称“要求”）中选址、设计等相关技术内容，本项目符合要求。

表 1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性

序号	具体要求	项目实际情况	符合情况
1	选址选线	本工程输电线路 G05 转角塔至 G11 转角塔位于水源地准保护区范围内，距离昌吉市第二饮用水水源一级保护区 15m。按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：“国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区”。本项目位于水源一级保护区外的水源地准保护区。	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。	本工程输电线路 G05 转角塔至 G11 转角塔位于水源地准保护区。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选	本项目区域不涉及医疗	符合

			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。	卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域避让集中居住区。		
			原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目位于 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。	变电站选址时,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	
	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,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目设置事故池,容积 40m ³ ,满足最大单台变压器 100%排油量要求废油排入事故油池后,委托有资质单位处理。	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。	变电站选择低噪声主变,并从源头上采取隔声、减震防振的降噪措施,站界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类声环境功能区的限值要求。	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。	变电站在设计阶段进行了总平面优化,站界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类声环境功能区的限值要求。	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	本项目变电站位于 2 类声环境功能区,设计阶段即采取降低主变声源的措施,可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类声环境功能区的限值要求。	符合
			生态环境保护	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。	本项目在施工结束后对临时占地进行恢复,恢复至原地貌。	符合
				变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目运营期不产生生活污水。	符合
			3	施工	总体要求	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培

			训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	影响范围。	
		声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	本项目施工过程中场界环境噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值。	符合
		水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本工程输电线路 G05 转角塔至 G11 转角塔位于水源地准保护区，在施工时加强管理，做好污水防治措施。	符合
4	运行		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	本项目事故油池做好防渗措施。	符合
4. 与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性					
表 1-4 与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性					
序号	具体要求		项目实际情况		符合情况
1	国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。		本项目位于水源地一级保护区外围的水源地准保护区范围内。		符合
2	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。		本项目位于水源地准保护区，本项目属于输变电项目，不设置排污口。		符合
3	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。		本项目属于输变电项目，不属于对水体污染严重的建设项目。		符合
5. 与《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》的符合性					
<p>根据《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》，第二十六条“新建、改建、扩建电磁辐射建设项目，或者使用超出豁免水平的电磁辐射设施、设备的，应当按照国务院环境保护行政主管部门依法制定并公布的建设项目环境影响评价分类管理名录执行。”</p> <p>本项目为新建项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（部令第16号），五十五、核与辐射，161.输变电工程，本项目已按照要求编制环境影响报告表。</p>					

6 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的符合性

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市，根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》属于国家级重点开发区，不属于禁止开发区。本项目位于国家级重点开发区，是全国重要的能源基地，是我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地，要推进乌昌一体化建设，提升贸易枢纽功能和制造业功能，建设西北地区重要的国际商贸中心、制造业中心、出口商品加工基地，将乌昌地区打造为天北地区新型城镇化和新型工业化的核心载体。强化向西对外开放大通道功能，扩大交通通道综合能力。依据天山北坡地区城市群发展形态，因地制宜规划与之相应的综合交通网络布局。

本工程为电力能源基础设施建设工程，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	<p>本项目线路全线均位于昌吉回族自治州昌吉市境内，变电站位于昌吉市塔城西路和西外环南路交汇处西南角，拟建线路起点位于宁州户 220KV 变电站，起点坐标为：东经 87° 11' 22.662"，北纬 44° 0' 6.871"，拟建线路终点位于西热源 110KV 变电站，终点坐标为：东经 87° 13' 18.621"，北纬 43° 59' 54.853"，全线双回路建设，线路全长 2×3.2km。地理位置图见附图 2。</p>																																																	
项目组成及规模	<p>1. 项目组成</p> <p>(1) 新建西热源 110kV 变电站，主变规划容量 2×50MVA，本期建设容量 1×50MVA，主变采用三相双绕组有载调压变压器；</p> <p>(2) 本工程线路自 220kV 宁州户变电站 110kV 变侧新建间隔起至新建西热源 110kV 变电站止，电压等级 110kV，新建线路全长 3.2km，全线双回路建设。</p> <p>本项目基本组成情况见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目基本组成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">建设项目名称</td> <td colspan="3">昌吉市西城区供热项目-110kV 配网工程</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="3">昌吉市住房和城乡建设局</td> </tr> <tr> <td>建设性质</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">新建</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">昌吉市</td> </tr> <tr> <td>项目主要组成</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">①西热源110kV变电站新建工程 ②宁州户220kV变电站~西热源110kV变电站110kV线路工程</td> </tr> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">变电站</td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">西热源110kV变电站新建工程</td> <td style="text-align: center;">站址</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">昌吉市塔城西路和西外环南路交汇处西南角</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">项目</td> <td style="text-align: center;">本期</td> <td style="text-align: center;">终期规模（规划）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">主变规模</td> <td style="text-align: center;">1×50MVA</td> <td style="text-align: center;">2×50MVA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV出线间隔回路数</td> <td style="text-align: center;">2回</td> <td style="text-align: center;">2回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV出线</td> <td style="text-align: center;">8回</td> <td style="text-align: center;">16回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV并联电容器</td> <td style="text-align: center;">1×（7+8）Mvar的电容 器组</td> <td style="text-align: center;">2×（7+8）Mvar的 电容器组</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV电气主接线</td> <td style="text-align: center;">单母线分段</td> <td style="text-align: center;">单母线分段</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV电气主接线</td> <td style="text-align: center;">单母线分段</td> <td style="text-align: center;">单母线分段</td> </tr> </table>			建设项目名称	昌吉市西城区供热项目-110kV 配网工程			建设单位	昌吉市住房和城乡建设局			建设性质	新建			建设地点	昌吉市			项目主要组成	①西热源110kV变电站新建工程 ②宁州户220kV变电站~西热源110kV变电站110kV线路工程			变电站	西热源110kV变电站新建工程	站址	昌吉市塔城西路和西外环南路交汇处西南角		主体工程	项目	本期	终期规模（规划）	主变规模	1×50MVA	2×50MVA	110kV出线间隔回路数	2回	2回	10kV出线	8回	16回	10kV并联电容器	1×（7+8）Mvar的电容 器组	2×（7+8）Mvar的 电容器组	110kV电气主接线	单母线分段	单母线分段	10kV电气主接线	单母线分段	单母线分段
建设项目名称	昌吉市西城区供热项目-110kV 配网工程																																																	
建设单位	昌吉市住房和城乡建设局																																																	
建设性质	新建																																																	
建设地点	昌吉市																																																	
项目主要组成	①西热源110kV变电站新建工程 ②宁州户220kV变电站~西热源110kV变电站110kV线路工程																																																	
变电站	西热源110kV变电站新建工程	站址	昌吉市塔城西路和西外环南路交汇处西南角																																															
		主体工程	项目	本期	终期规模（规划）																																													
			主变规模	1×50MVA	2×50MVA																																													
			110kV出线间隔回路数	2回	2回																																													
			10kV出线	8回	16回																																													
			10kV并联电容器	1×（7+8）Mvar的电容 器组	2×（7+8）Mvar的 电容器组																																													
			110kV电气主接线	单母线分段	单母线分段																																													
10kV电气主接线	单母线分段	单母线分段																																																

			中心点接地方式	110kV侧中性点按直接接地设计；10kV侧中性点按不接地设计。		
			占地面积	总用地面积0.1890hm ² ，围墙内占地面积0.1855hm ²		
			土方	挖方量3096.2m ³ ，填方量2480.58m ³ 余方外运3096.2m ³ ，外购土方2480.58m ³		
			辅助工程	/	综合配电室（包含10kV配电室、电容器、二次设备室及蓄电池室、110kV GIS室、值班室及资料室等功能房间）	
				进站道路	站址区域有柏油公路，交通较为便利，引接道路为混凝土道路，宽为4m（不含路肩每边0.5m），长24m，转弯半径9.0m	
			公用工程	给水	施工用水，采用引入就近自来水管网。	
				排水	场地雨水排放方式为散排，地表面水沿地面坡度经围墙根部的泄水孔或经站内道路排至站外。建筑物雨水排放方式为有组织排水	
				供电	为满足本工程施工用电需要，本期施工电源由旁边已建成燃煤锅炉房低压配出	
				采暖	综合配电装置室采用壁挂式可调节电暖器作为供暖热源	
			环保工程	通风	配电装置室、电容器室采用自然进风、机械排风，GIS室、蓄电池室采用机械进风、机械排风	
				事故油池	根据可研资料，采用钢筋混凝土事故油水分离池，油池尺寸3.3m×4.85m×4.25m，有效容积为40立方米，满足要求。	
			输电线路	宁州户220kV变电站~西热源110kV变电站110kV线路工程	线路路径长度（km）	线路路径全长3.2km，双回路架设
					涉及行政区	昌吉市
					导线型式	架空线路导线采用JL/G1A-240/30mm ² 钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW03-110-1×300型铜芯电缆。 新建线路全线架设两根OPGW-24 B1-90型光缆作地线，地理部分敷设两根24芯OPGW光缆。
					杆塔型式	直线塔、耐张塔、终端塔
重要交叉跨越情况	交叉跨越3次，其中跨越10kV及以下电力线2次，跨越通讯线1次。					
杆塔数量（基）	全线共用杆塔13基，其中直线塔3基，耐张塔7基，终端塔2基					
工程动态总投资		2800万元				
工程环保投资		54万元				

表 2-2 主要经济指标

序号	项目	金额（万元）
1	西热源 110kV 变电站新建工程	2000
2	宁州户 220kV 变电站~西热源 110kV 变电站 110kV 线路工程	800
合计		2800

输电线路项目占地如下：

①新建变电站：新增占地 0.1890hm²。

②塔基区：塔基区分直线塔和耐张塔，单基面积=(根开+2m)×(根开+2m)计算，平均单塔占地面积以 41m²计，路径全线共计 12 基铁塔，塔基区永久占地面积为 0.0492hm²。根据土地勘测定界技术报告书，塔基区用地总面积 0.6331hm²，塔基区施工场地临时占地面积为 0.5839hm²。塔基施工场地主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地在塔基两侧或一侧。

③进站道路：占地面积为 220m²。

③施工营地：临时占地面积约 525m²。

表 2-3 本项目占地类型面积汇总表

项目		用地面积 (hm ²)
永久占地	变电站	0.1890
	塔基区	0.0492
	进站道路	0.022
	合计	0.2602
临时占地	塔基施工场地	0.5839
	施工营地	0.0525
	合计	0.6364
建设项目占地总计		0.8966

2. 劳动定员

本站采用无人值班设计，按智能变电站进行设计，不增设劳动定员。

	<p>3. 公用工程</p> <p>(1) 给水</p> <p>施工阶段用水可采用附近接入管网方式，接入距离 100m。</p> <p>(2) 排水</p> <p>场地雨水排放方式为散排，在地势相对较低段围墙每隔 3.0m 设一个排水洞，地表面水沿地面坡度经围墙根部的泄水孔或经站内道路排至站外。建筑物雨水排放方式为有组织排水。</p> <p>(3) 供电</p> <p>为满足本工程施工用电需要，本期施工电源由旁边已建成燃煤锅炉房低压配出。</p> <p>(4) 采暖</p> <p>该地区地处寒冷地区，综合配电装置室采用壁挂式可调节电暖器作为供暖热源，电暖气可单独控制，能自动调节室内温度，表面温度不高于 75℃。</p>
总平面及现场布置	<p>1. 西热源 110kV 变电站平面布置</p> <p>a) 站区总平面布置方案根据工艺布置，结合站址地形、地质、地下管线走廊、日照、交通以及环境保护、绿化，遵循通用设计模块化和贯彻“两型一化”变电站建设的基本思路要求布置建构筑物，最终选择变电站采用 110kV、10kV 配电装置，电容器户内，主变及油池采用户外布置格局。</p> <p>b) 变电站的建筑北向与磁北方向夹角为 34.59 度。</p> <p>c) 变电站主建筑物位于变电站中间，110kV 出线向东南侧，10kV 出线向南。便于巡视、生产和管理，视觉效果良好。主变压器布置在站区中部主建筑物“凹”字缺口处，与建筑物形成一体。</p> <p>d) 变电站主入口位于变电站东侧，进站道路引接至站区规划道路。</p> <p>e) 站区围墙采用大砌块围墙，高 2.5 米，大门位于变电站西南侧。</p> <p>f) 变电站各区域满足防火间距要求，并设计环形消防通道，站内主要道路宽 4.0 米。</p> <p>g) 变电站围墙长度为 176m，围墙内占地面积约为 1855m²。</p> <p>变电站平面布置图见附图 3。</p>

	<p>2. 宁州户 220kV 变电站~西热源 110kV 变电站 110kV 线路路径</p> <p>线路由长丰 220kV 变宁州户变电站 110kV 侧新建间隔出线至终端塔 G01，由 G01 向东北方向架设约 333.6 米至 G02 转角塔，由 G02 转角塔向东北方向架设约 266.37 米至 G03 转角塔，由 G03 转角塔向东北方向架设约 313.02 米跨规划石河子路至 G04 转角塔，由 G04 向东南方向架设约 273.82 米至 G05 转角塔，由 G05 向东南方向架设约 361.5 米至 G06 转角塔，由 G06 转角塔向东南方向架设约 815.78 米至 G9 转角塔，由 G9 转角塔向东北方向架设约 131.83 米至 G10 转角塔，由 G10 转角塔向东南方向架设约 485.81 米跨规划滨河路至终端塔 G12，由终端塔 G12 电缆敷设至新建西热源 110kV 变电站止。全线双回路架设，线路全长 3.2km。线路路径图见附图 4。</p> <p>3. 施工现场布置</p> <p>（1）施工营地</p> <p>本项目西热源 110kV 变电站设置施工营地 1 处，位于新建西热源 110kV 变电站东侧，作为临时办公、停车使用，施工营地占地面积约 525m²。输电线路不设施工营地。</p> <p>本项目基础现浇采用商品混凝土，利用周边混凝土搅拌站商混，施工现场无须设置砂石料堆场。</p> <p>（2）施工道路</p> <p>本工程考虑到既要保证施工建设期设备、材料运输要求，又要满足生产运行期间道路的交通运输、方便维修保养，道路设计过程中，应本着节约的目的，充分利用现有道路。根据现场踏勘，本工程施工点位均在已有便道旁边，不另设置施工道路。</p>
施工方案	<p>1. 施工工艺和方法</p> <p>1.1 新建变电站施工工艺流程和方法</p> <p>变电站施工主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理及土地植被恢复等环节。</p> <p>（1）施工准备</p> <p>变电站施工所需要的水泥、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买，变电站施工区布置、场地平整等。</p>

(2) 基础开挖

供水管线基础、排水沟基础、电气设备基础、主控室等地表构筑物基础的开挖，事故油池、电缆沟等地下构筑物的开挖。

(3) 土建施工

土建施工主要是围墙、主控楼、电气室等施工。

(4) 设备安装调试

接地母线敷设、电缆通道安装，大型电气设备一般采用吊车施工。

(5) 施工清理及恢复

变电站施工完毕，需对变电站围墙外的建筑及生活垃圾清理，并对变电站围墙外场地平整，临时占地恢复原貌。本项目变电站施工工艺时序，见图 2-1。



图 2-1 新建变电站施工工艺时序图

1.2 输电线路施工期工艺流程和方法

(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) 塔基施工：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) 投入使用。

本项目输电线路施工工艺时序，见图 2-2。

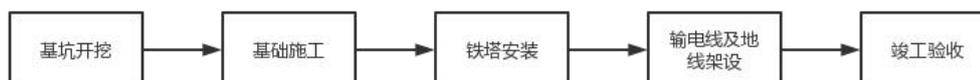


图 2-2 输电线路施工工艺时序图

2. 建设周期

本项目预计建设周期为 5 个月。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 主体功能区规划和生态功能区划情况</p> <p>1.1 主体功能区规划</p> <p>根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，新疆主体功能区按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和自治区级两个层面。</p> <p>本项目位于昌吉市，不属于主体功能区划中确定的国家和自治区层面的禁止开发区域。对照《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的划分，昌吉市属于国家级农产品主产区。</p> <p>新疆国家级农产品主产区包括天山北坡主产区和天山南坡主产区，共涉及 23 个县市，总面积 414265.55 平方公里。其中天山北坡主产区涉及 13 个县市，这些农产品主产区县市的城区或城关镇及其境内的重要工业园区是国家级重点开发区域。</p> <p>重点开发区域应在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展；大力推进新型工业化进程，提高自主创新能力，抢占市场制高点，增强产业集聚能力，加快建立符合新疆区情的现代产业体系；加速推进新型城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力；发挥区位优势，扩大全方位开放，加强开放平台建设和通道建设，打造向西开放的重要门户。</p> <p>本项目位于昌吉市。项目建设能够为西热源供热项目提供服务，符合以上“重点开发区域应在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展”的开发原则；项目所占土地类型为农用地、建设用地和未利用土地，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开发活动严格控制，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，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对于项目区块的开发原则，与区域生态功能的保护是协调的。</p>
--------	---

1.2 生态功能区划

本项目位于新疆维吾尔自治区天山北麓东端、准噶尔盆地东缘，行政区划属昌吉市。项目在生态功能区划位置见附图 5。

根据《新疆生态功能区划》，项目区属于 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，该功能区主要的特征见表 3-1。

表 3-1 项目区生态功能区划

生态功能分区单元	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
主要生态服务功能	工农畜产品生产、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
主要生态敏感因子、敏感程度	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
主要保护目标	保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、农田土壤环境质量
主要保护措施	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
适宜发展方向	发展优质高效农牧业，美化城市环境，建设健康、稳定的城乡生态系统与人居环境

2. 生态环境现状

2.1 地形、地貌

昌吉市区平均海拔高度 560~645m。昌吉市地貌类型大体分为南部山地、中部平原、北部沙漠三大部分，整个地势呈南高北低阶梯之势。昌吉市城区位于头屯河和三屯河洪积冲积平原的中上部。地形特征为南高北低，西高东低，总体上由西南方向向东北方向倾斜。地形坡降在乌伊公路以南约为 10~13‰，在乌伊公路以北坡降为 6‰-9‰。市区北部一般为地势低洼的沼泽地形，市区地面平整无大的地形起伏。市区地形高程 560~650m，城区中心高程 580m。

拟建项目位于昌吉市，项目区地势平坦，场地平整，地貌单元为冲积平原区。

2.2 土地利用类型

本项目土地利用类型为草地、林地、耕地，本项目土地利用类型见附图 6。

2.3 土壤类型

项目区土壤类型为高山漠土、灌耕灰漠土。高山漠土带的气候特点是极端干旱和十分寒冷，高山漠土的土层薄，石砾多，细土少；有机质含量仅 0.6% 上下，碱性反应，pH 值在 8.5 左右。高山漠土同样具有漠境土壤的明显特征，表层有多孔、浅棕发灰白色易碎的薄结皮，具有多角形裂缝。在薄结皮中夹有小砾石或碎石，表面常有盐斑。但因土壤十分干燥，在低温下只能形成干冻层，冻融交替时的扰动作用轻微；加之土壤颗粒粗大，毛细管作用比较微弱，因此，土壤冷冻发生过程没有明显的标志，而充分表现出寒冻风化产物的特征。灌漠土的全剖面颜色、质地、结构均较均一，但也出现表土层有砂，粘、壤土覆盖，还有夹层型，如腰砂、腰粘、夹砾等土层变化，这些均是冲积扇末端交互沉积所形成。

本项目土壤类型见附图 7。

2.4 植被类型

项目区地表植被以粮食作物、经济作物为主。本项目植被类型见附图 8。

2.5 动物

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。

3. 环境空气现状

根据环境空气质量模型技术支持服务系统，2021 年昌吉市为不达标区，昌吉市 2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 11μg/m³、35μg/m³、84μg/m³、51μg/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 2.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 138μg/m³。

该监测站 2021 年的基本污染物监测数据见表 3-2。

表 3-2 2021 年基本污染物监测结果表（单位：μg/m³）

项目	平均时段	现状浓度 μg/m ³	标准值	占标率 (%)	超标 倍数	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.00	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	35	40	87.50	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	84	70	120.00		不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	51	35	145.70		不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	2.6mg/m ³	4mg/m ³	65.00	/	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	138	160	86.25	/	达标

为切实做好昌吉市环境保护工作，进一步改善环境空气质量，昌吉州人民政府制定《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，昌吉市环境空气质量将会得到改善。

4. 水环境现状

本项目区域无地表水。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 判断，项目区地下水环境影响评价类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不对地下水环境进行评价。

5. 声环境现状

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 6 个现状监测点。

布点原则：变电站四周各设置 1 个现状监测点，线路拐点设置 1 个现状监测点，敏感点（津美酒庄别墅区）设置 1 个现状监测点。监测布点见附图 9

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 10 月 6 日

5.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表 3-3。

表 3-3 测量设备特性表

仪器名称、型号	仪器编号	有效日期
多功能声级计 AWA6228+	XCJC-YQ-009	2023.4.10~2024.4.9
声校准器 AWA621A	XCJC-YQ-010	2023.4.10~2024.4.9

监测条件：天气晴，风速 1.2m/s~1.5m/s。

5.5 监测结果

监测结果见表 3-4。

表 3-4 环境噪声监测结果

序号	测量点位	监测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
1	西热源 110kV 变电站站址西侧	45.3	44.3
2	西热源 110kV 变电站站址南侧	46.1	42.7
3	西热源 110kV 变电站站址东侧	46.3	42.4
4	西热源 110kV 变电站站址北侧	45.4	42.3
5	拟建 110kV 线路敏感点	43.2	42.5
6	拟建 110kV 线路拐点	44.1	42.2

由表 3-5 监测结果可知，本项目所在区域声环境质量和拟建 110kV 线路沿线满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））的要求。

6. 土壤环境现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），本项目属于其他行业，全部为 IV 类项目，不需开展土壤评价。

7. 电磁环境现状

为了解项目区电磁环境现状，于 2023 年 10 月 6 日对变电站站址的电磁环境进行了现状监测，布置 6 个电磁环境监测点，具体点位布置见附图 9。根据现场监测结果，变电站站址工频电场强度、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（工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ）公众曝露控制限值，具体数据详见电磁环境影响专题评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

无

1. 生态环境敏感区

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 变电站生态环境影响评价范围为变电站站界外 500m，输电线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，涉及生态敏感区的输电线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

本项目生态影响评价范围内无《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）中定义的国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态红线等重要生态敏感区。

2. 水环境敏感目标

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：

（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；

（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。

根据现场踏勘和调查，本工程输电线路 G05 转角塔至 G11 转角塔位于水源地一级保护区外水源地准保护区范围内。

3. 电磁环境、声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），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，本项目变电站站界外 30m、输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。

本工程环境保护目标详见表 3-5、图 3-2。

表 3-5 环境保护目标

序号	环境要素	敏感目标	功能	相对位置	直线距离
1	水环境	昌吉市第二饮用水水源	水源地一级保护区	输电线路东侧	边导线外 15m



昌吉市第二饮用水水源一级保护区



昌吉市饮用水水源准保护区

图 3-2 本项目环境保护目标

1. 环境质量标准

- (1) 环境空气质量：《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准；
- (2) 声环境：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准；
- (3) 电磁环境：依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

2. 污染物排放标准

- (1) 废气：施工期废气污染物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中二级标准；

表 3-6 大气污染物排放标准

污染物	排放形式	污染因子	标准	限值
粉尘	无组织	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	1.0mg/m ³

- (2) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中施工场界昼间噪声限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A）的规定，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2

评价
标准

	<p>类标准，昼间噪声限值为 60dB（A），夜间限值为 50dB（A）；</p> <p>（3）电磁辐射：变电站执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众暴露控制限值。</p>
其他	<p>根据本项目特点，本项目无废气、外排废水产生，不涉及大气总量指标、不涉及废水总量指标。</p>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目建设内容主要新建西热源 110kV 变电站、新建宁州户 220kV 变电站~西热源 110kV 变电站 110kV 线路工程,因此本次评价重点对新建变电站及配套输电线路工程施工的生态环境影响进行分析。</p> <p>1. 施工期产污环节分析</p> <p>根据项目建设和运行特点,结合项目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) 变电站、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) 施工期工程车辆进出,土建施工中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等都将对评价区范围内的野生动植物产生一定的负面影响</p> <p>2. 污染源分析</p> <p>本项目施工期对环境产生的影响如下:</p> <p>(1) 生态环境:项目永久占地及施工场地等临时占地会损坏原地表植被。同时随着项目的开工,施工机械、施工人员陆续进场,将对区域生态环境产生一定的扰动。</p> <p>(2) 施工噪声:施工机械产生</p> <p>(3) 施工扬尘:基础开挖及设备材料运输过程中产生。</p> <p>(4) 施工废污水:施工人员产生的污水。</p> <p>(5) 固体废物:施工过程中可能产生的建筑垃圾、废土渣及生活垃圾。</p> <p>3. 施工期生态环境影响分析</p> <p>3.1 对土地利用的影响分析</p> <p>本项目为输变电工程项目,项目永久性占地面积为 0.2602hm²,临时性用地面积为 0.6364hm²。永久和临时占地类型主要为农用地,其次是建设用地、未利用地,永久占地对土地利用的影响是永久性的,将使农用地变为建设用地,对当地的土地利用结构带来一定的影响。变电站内主变的建设,使部分土地的</p>
-------------	--

功能发生了改变，其原有植被遭到永久性破坏，给当地局部区域的生态环境带来一定的影响。

临时占地较为分散，无集中大量占用土地的情况，总临时占地为0.6364hm²。临时占地使土地原本的利用形式发生临时改变，暂时影响这些土地的原有的功能，施工结束后可以通过采取措施恢复植被，对生态环境和当地土壤肥力等综合影响较小，不会影响土地利用结构与功能变化。

施工活动严格控制在临时占地范围内，尽可能减少对周围土地的破坏，考虑对进场道路与施工道路进行一次规划，施工道路不再单独临时征用土地；施工道路应有固定路线，不要随意向两边拓展或单另开道，减少对土地的破坏、占用；变电站这杯必须严格按照设计规划指定位置来放置，各施工机械和设备不得随意堆放，以便能有效的控制占地面积，更好的保护原地貌。

3.2 植被影响分析

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。

3.3 野生动物的影响分析

本项目动物资源的调查结果表明，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其他施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇、市区。

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，主要野生动物主要以各种昆虫、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。

因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

4. 施工期声环境影响分析

4.1 变电站

变电站施工期需动用大量的车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机具噪声水平见表 4-1。

表 4-1 施工机械噪声源强

声源名称	噪声级 dB (A)	声源名称	噪声级 dB (A)
混凝土泵车	98	推土机	94
铲料机	96	平路机	94
挖掘机	95	压路机	92
起重机	90	空压机	90
打桩机	105	切割机	100

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L₁、L₂—与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB (A)。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 4-2。

表 4-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位: dB (A)

距离 (m)	10	20	40	50	100	150	200
施工设备							
混凝土泵车	78	72	66	64	58	54	52
铲料机	76	70	64	62	56	52	50
挖掘机	75	69	63	61	55	51	49
起重机	78	72	66	64	58	54	52
打桩机	85	79	73	71	65	61	59
推土机	74	68	62	60	54	50	48
平路机	74	68	62	60	54	50	48
压路机	72	66	60	58	52	48	46
空压机	70	64	58	56	50	46	44
切割机	80	74	68	66	60	56	54

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工场界昼间噪声限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A）。本工程不进行夜间施工。由上表可知，一般昼间距离施工场地噪声源 100m 以外，噪声值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间的要求。

根据工程施工组织，工程施工区域基本无声环境敏感目标，且施工车辆交通噪声影响多为瞬时性，影响程度不大。总体来说，本工程施工期机械对区域声环境造成的影响是局部和暂时的，随着施工的开始，污染影响也随之结束。

4.2 输电线路

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运输，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。本项目线路沿线无声环境敏感目标，线路各段施工时间相对较短，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。

5. 施工期环境空气影响分析

5.1 变电站

拟建变电站施工期间对环境空气的影响主要是施工场地的扬尘对环境的影响，扬尘主要来源于土方的挖填、散放的建筑材料以及施工区运输。施工期车辆运输洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对

环境产生不利影响。综上：在施工作业时，将造成扬尘飞扬污染施工现场的大气环境，影响施工人员的身体健康和作业，但此类污染影响范围较小，不会给周围大气环境造成较大影响，随施工期结束而消失，不会给周围环境造成较大影响。

5.2 输电线路

输电线路施工扬尘主要是在汽车运输材料以及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，对产生的弃土、弃渣及时就近平整，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。

6. 水环境影响分析

施工过程中产生的废水主要为施工废水及生活污水。

变电站内设置防渗污水收集池，施工废水经沉淀后用于施工道路洒水降尘，循环使用不外排。本项目施工人员在附近村镇、市区居住，本项目区范围内无生活污水产生，施工营地主要为施工人员临时办公使用，会产生少量的办公废水，排入防渗污水收集池，同施工废水经沉淀后用于施工道路洒水降尘，循环使用不外排。

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，在各施工点无生活污水的产生；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，排水为少量无组织排放，受干燥气候影响很快自然蒸发。

线路施工过程中的开挖扰动，破坏了原有的水土保持设施，水土流失强度增大，可能使地下水受到影响。因此，在塔基基础开挖时，应注意土石方的堆放，对裸露地表及时处理，采取合适的防护措施，以避免对水环境造成影响。

7. 固体废物影响分析

输电线路工程施工期产生的固体废弃物主要为施工产生的少量建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾等。

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、弃渣及包装袋

	<p>等。包装袋由施工单位统一回收，综合利用。本项目输电线路需架设 13 基杆塔，铁塔每处塔基施工时产生土方用于塔基护坡或运至临近低洼处平整处理，无弃方量。施工完毕后及时扰动地表进行平整恢复，以减少水土流失；杆塔施工前应对施工人员宣传和指导，要求对施工中产生的生活垃圾，如饭盒，矿泉水瓶等应收集放置在统一地点，施工完毕后集中运回处理，严禁随便丢弃。</p> <p>施工产生的建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。本工程施工期产生的固废量很少，在采取一系列环保措施后不会对周围环境产生影响。</p> <p>8. 施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本项目在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，项目施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将项目施工期对周围环境的影响降低到最低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目建设内容主要为新建西热源 110kV 变电站、新建宁州户 220kV 变电站～西热源 110kV 变电站 110kV 线路建设，因此本次评价重点对变电站及输电线路工程的电磁环境和声环境影响进行分析。</p> <p>1. 电磁环境影响评价与预测</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。西热源 110kV 变电站在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响满足相应评价标准要求。具体评价详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>2. 声环境影响评价与预测</p> <p>本项目运营期的主要噪声是逆变器和箱式变压器产生的噪声，但产生的噪声源强小，噪声值为 60～65dB（A），自由衰减后影响很小。</p> <p>3. 地表水影响分析</p> <p>本项目变电站为智能变电站，无需安排人员值班。根据本项目特点，项目运营期无废水产生。</p> <p>4. 固体废物影响分析</p> <p>本项目运营期固体废物主要为废蓄电池、变压器事故废油及少量检修人员</p>

的生活垃圾。

(1) 废蓄电池

110kV 变电站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，无酸性废水排放，但是会产生废蓄电池。本项目配置 220V、500Ah 阀控式密封铅酸蓄电池组，数量为 104 个。铅酸蓄电池单体重 3kg，设计使用寿命 20 年，废旧铅蓄电池每 20 年产生量约 0.312t。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令〔2020〕第 15 号，2021 年 1 月 1 日）；本项目废弃蓄电池属于“HW31 含铅废物”中的“非特定行业”，废物代码“900-052-31”，变电站内蓄电池达到寿命周期后时，建设单位根据《国网科技部关于印发国家电网公司电网废弃物环境无害化处置及资源化利用指导意见的通知》中废旧蓄电池管理的相关规定，及时交原厂处置或由有资质的单位进行处置，不在变电站内临时贮存。根据该名录附录“危险废物豁免管理清单”内容，废弃蓄电池为“未破损”状态时，在“运输”环节，当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时，可进行豁免，不按危险废物进行运输。

(2) 废变压器油

变电站内的变压器、电抗器等设备，为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装有大量的变压器油，一般只有检修及事故情况下才会产生油污染。在变电站内设计有变压器事故贮油池 1 座（容积 40m³），可使变压器在发生事故时，壳体內的油经过铸铁管排入事故贮油池，防止变压器油随意乱排造成对环境的污染。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）及《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）要求，户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置储油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定。本项目最大单台变压器油重约 16.5t（约 18.4m³有效容积），事故油池容积 40m³，满足最大单台变压器 100%排油量要求。本项目变压器底部设地下钢筋混凝土贮油坑，容积大于主变压器油量的 20%，贮油坑四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设卵石，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中。本项目的变压器下的储油坑及总事故油池建设满足上述规范要求。

根据物质危险性判定标准，变压器事故排油属废矿物油，根据《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令〔2020〕第15号，2021年1月1日），本项目事故排油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，废物代码“900-220-08”。因该废矿物油由变压器发生事故状态产生，变压器事故油池主要起临时收集贮存作用，废油产生后将尽快交由与公司签订合作协议的具有相关资质的单位进行回收处理，不在变电站内长时间储存。

综上所述，通过采取相应污染防治措施后，变电站的事故排油对环境无不良影响。

（3）生活垃圾

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，统一运至昌吉市生活垃圾填埋场，对周围环境无明显影响。

5. 环境风险分析

本项目西热源 110kV 变电站，在站内设置埋地式事故油池，设计容积约 40m³，满足最大单台变压器 100%排油量要求。本项目变压器底部设地下钢筋混凝土贮油坑，容积大于主变压器油量的 20%，贮油坑四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设卵石，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中。同时，项目建设单位积极建立环境风险事故应急响应机制，降低风险事故概率。

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

综上所述，本项目环境风险可接受。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>本工程线路选线时，考虑了沿线地形及环境条件，充分听取相关部门意见，尽量避开民房，避让自然保护区、城镇规划区等环境敏感保护目标，尽量减少项目的环境影响，尽量选择路径长度较短，新建塔基数量较少、工程占地较少的方案。本工程线路位于昌吉近郊，线路沿线属于昌吉市规划范围区，道路、管线复杂，根据现场勘察并与规划、国土等相关部门核实，本次线路路径是唯一路径方案。</p>
-----------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1. 施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1 人员行为规范</p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的教育，增强其环保意识，设置环保宣传牌。</p> <p>(2) 注意保护植被，禁止随意破坏植被等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 生活垃圾和建筑垃圾分别集中收集、处理，不得随意丢弃。</p> <p>(5) 对事故贮油池的防渗施工过程进行质量监督。</p> <p>1.2 植物保护措施</p> <p>(1) 合理规划、设计施工场地，表土剥离单独堆放，后期用于植被恢复；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>(2) 材料运输过程中对施工道路及人行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。</p> <p>(3) 施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。</p> <p>(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，临时堆土采取上铺下盖（彩条布铺垫、苫布苫盖）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>(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，基坑开挖后应尽快浇筑混凝土。</p> <p>(6) 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，尽量采用砾石覆盖。</p>
---------------------------------	---

(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; 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, 使因建设项目造成的生态损失降低到最小程度; 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。

(9) 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 野生动物保护措施

(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。

(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，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。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。

(3) 施工期如发现野生保护动物应采取妥善措施进行保护，不得捕杀保护动物。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 工程措施及水土保持措施

(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) 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。

(5) 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。

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

(7) 项目完结后，对扰动的场地进行洒水，令其自然板结，降低流失量。项目完结后对扰动的区域进行平整。

(8) 施工临时占地采取尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积、分层开挖分层回填、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措施。

(9) 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。

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，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。

(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，道路及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) 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. 水环境保护措施

施工期生产废水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排，乱流污染道路、环境。

4. 声环境防治措施

(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；

本项目站址及输电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. 固体废物防治措施

(1) 包装袋和废旧材料由施工单位统一回收；

(2) 塔基施工多余土方全部用于塔基护坡，严禁随意倾倒，变电站弃土运至当地指定弃土点；

(3) 生活垃圾及时清理并集中存放，统一由汽车运至就近垃圾转运站处置。

1. 生态环境保护措施

(1) 施工临时占地恢复

对平整后的临时占地进行全面整地，播撒草籽。

(2) 塔基地面植被恢复

对塔基地面进行全面整地，撒播草籽，增加绿化。

(3) 道路两侧植被恢复

场内道路两侧，撒播草籽，并在检修道路两侧空地内种植适合当地气候的植物。

因此，项目建成后不会对城市气候、城市土壤、城市动物群落等指标有明显的影响，即对以上指标的改变影响较小，对生态环境的影响很小。

2. 电磁环境保护措施

运营期电磁环境保护措施：变电站按功能分区布置；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。通过落实相关措施，本项目运营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

为了确保项目在投产后所在地声环境达到功能区划要求，本评价建议建设单位采取以下措施：

(1) 提高设备安装精度，同时采用减振措施，将设备基础设置于衬垫（如砂垫）或减振器（如橡胶减振器、金属减振器）上，布置减振器基础时，应使机组重心与基础重心在平面上重合，并使减振器的位置对称此重心布置。

(2) 管道应尽量沿地面布置，管道走向平直顺畅，少设弯头，不宜采用急弯；防振支架应有足够的刚度；支架型式应采用固定支架、管卡或卡箍型管托，管道与管卡或卡箍之间应加垫石棉橡胶垫。

(3) 设备应选用同类型设备中的低噪声型号。

(4) 加强设备维护及管理，避免设备故障带来的高噪声。

4. 水环境保护措施

本项目为输电线路工程，本站采用无人值班设计，按智能变电站进行设计，不增设劳动定员，运营期无新增水环境保护措施。

5. 固体废物保护措施

(1) 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箱临时存放，定期运至就近垃圾收集站。

(2) 在变电站内设计有变压器事故贮油池 1 座（容积 40m³），每个变压器底部设地下钢筋混凝土贮油坑，用于收集事故废油，事故废油产生后尽快交由与公司签订合作协议的具有相关资质的单位进行回收处理，不在变电站内长时间储存。

(3) 产生的废铅蓄电池及时交由原厂及有资质的单位进行处置，不在变电站内临时贮存。废铅蓄电池为“未破损”状态时，在“运输”环节，当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时，可进行豁免，不按危险废物进行运输。

(4) 废电器设备交由原厂处置或废品回收单位，综合利用。

6. 环境风险防治措施

本项目最大单台变压器油重约 16.5t（约 18.4m³），事故油池容积 40m³，满足最大单台变压器 100%排油量要求，变压器底部设地下钢筋混凝土贮油坑，容积大于主变压器油量的 20%；坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中，满足事故排油要求。事故油委托有资质的单位处置。

7. 运营期生态环境保护措施及预期效果

本项目运营期主要生态环境保护措施及预期效果详见表 5-1。

表 5-1 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	运营期利用已有道路作为巡检道路。	工程生产运营场所、区域	运营期	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	运行期巡检对生态环境影响很小
2	加强对变电站及线路沿线声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。					变电站厂界及线路沿线声环境达标。

	3	<p>生活垃圾采用垃圾箱临时存放，定期运至就近垃圾收集站；</p> <p>建设事故贮油池 1 座，容积 40m³；每个变压器底部设地下钢筋混凝土贮油坑；事故油委托有资质的单位处置。废电气设备、废铅蓄电池交由原厂处置或有相应资质单位回收处理。</p>			<p>条例、质量管理规定；</p> <p>③开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正</p>	<p>各类固体废弃物能够妥善处置，事故油池容积满足事故排油需求，容量按 100%最大单台变压器油量设计</p>
	4	<p>变电站按功能分区布置；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。</p>				<p>变电站及线路运行时电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。</p>
	5	<p>工程环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测</p>				<p>监测结果达标</p>

环境监测计划

为了及时了解项目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，根据本项目的环境影响性质，对输电线路周围环境进行监测，制定环境监测计划，具体监测计划，见表 5-2

表 5-2 环境监测计划表

监测内容	监测因子、频次	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 监测频次：竣工环保验收时监测一次，出现环保投诉时建设单位组织开展监测。	1、新建变电站厂界四周布点测点 2、电磁环境敏感目标处布点监测 3、输电线路沿线选择有代表性的点位进行监测，必要时设置监测断面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 监测频次：竣工环保验收时监测一次，出现环保投诉时建设单位组织开展监测。	1、新建变电站厂界四周布点测点 2、声环境敏感目标处布点监测 3、输电线路沿线选择有代表性的点位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）。
生态恢复监测	监测因子：物种分布范围、种群数量、种群结构；生境面积、质量、连通性；植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能 监测频率：全生命周期监测	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。

其他

本项目的环境保护总投资 2800 万元，环保投资 54 万元，占工程总投资的 1.93%。本工程环保措施投资估算见表 5-3。

表5-3 环保投资一览表

序号	项目	金额（万元）
1	施工垃圾处理费	1
2	施工场地扬尘治理	2
3	施工迹地恢复（塔基施工场地等临时占地恢复）	15
4	事故油池、主变压器油坑及卵石	25
5	其他（含环保警示标牌等费用）	1
6	环评、验收及监测费用	10
合计		54

环保投资

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>避免因本项目建设造成区域植被破坏,水土流失。</p>	<p>运营期利用已有道路作为巡检道路,运行期巡检便道不需要另行修建</p>	<p>本项目对周边生态环境影响可得到有效减缓。</p>	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	/	/	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	事故油池需采取防渗措施	防渗系数满足规范要求	
声环境	<p>施工期所用机械设备及车辆应采用低噪声型的机械设备,将噪声控制在国家规定的允许范围内。</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</p>	<p>加强对线路沿线声环境监测,及时发现问题并按照相关要求进行处理。加强对站内设备维护保养。</p>	<p>线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应功能区标准要求。变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准</p>	
振动	/	/	/	/	

大气环境	加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。对易起尘的临时堆土、建筑材料运输车辆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。	大气环境不因本项目的建设而减低	/	/
固体废物	施工完成后及时做好迹地清理工作；废弃建筑材料、包装袋由施工单位统一回收，综合利用；不能回收利用的废弃建材运至当地建筑垃圾填埋场处理；弃土运至当地指定弃土点，生活垃圾纳入当地生活垃圾收集转运系统处理。	达到垃圾无害化处理。	设置事故油池，废变压器交于有资质单位处置。废电气设备、废铅蓄电池交由原厂处置或有相应资质单位回收处理。	各类固体废物能够妥善处置
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。	新建变电站、线路沿线工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
环境风险	/	/	建设事故贮油池1座，容积40m ³ ； 事故油委托有资质的单位处置。废铅蓄电池交由原厂处置或有相应资质单位回收处理。	危险废物得到妥善处理，不会对周边环境造成危害。

环境监测	/	/	项目环保竣工验收监测一次，出现环保投诉时建设单位组织开展监测	委托有资质的单位开展监测或自行监测，监测记录完整。
其他			竣工后应及时验收。	竣工后应及时组织开展自主验收。

七、结论

本项目建设符合国家产业政策及相关规划要求，线路选线合理，项目周边无明显环境制约因素，符合本项目所在区域“三线一单”管控要求。在严格落实本次环评提出的环保措施的前提下，施工期和运行期排放的各类污染物对区域环境影响不大，生态环境影响可接受。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	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	3
1.6 电磁环境敏感目标	3
2. 电磁环境现状评价	4
2.1 监测因子	4
2.2 监测方法及布点	4
2.3 监测单位及监测时间	4
2.4 监测仪器、监测条件	4
2.5 监测结果	4
3. 电磁环境影响预测与评价	6
3.1 新建变电站电磁环境影响预测（类比预测）	6
3.2 架空线路电磁环境影响模式预测	8
4. 电磁环境保护措施	16
5. 电磁环境影响评价结论	16

1. 总则

1.1 项目规模

昌吉市西城区供热项目-110kV配网工程（第二标段）主要建设内容包括：

- （1）西热源110kV变电站，主变容量2×50MVA；
- （2）新建宁州户220kV变电站～西热源110kV变电站110kV线路工程，路径全长约3.2km，双回路架设。

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，昌吉市住房和城乡建设局委托我单位承担本项目的电磁环境影响评价工作，分析说明输变电项目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）；
- （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）；
- （5）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发）；
- （6）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日第二次修订并实施）；
- （7）《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

(1) 《昌吉市住房和城乡建设局昌吉市西城区供热项目-110kV配网工程可研代初设报告》（新疆卓实电力设计咨询有限公司，2022年3月）。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

(1) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及建设项目情况，本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电磁环境影响评价因子。

(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各10m范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）评价工作等级划分原则，对照表1.4-1，确定本项目输电线路的电磁环境影响评价等级为三级，变电站评价等级为二级。

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	项目	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
			边导线地面投影外侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/
		变电站	户外式	二级	户外式	二级

(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110kV的输变电项目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。110kV变电站评价范围为站界外30m范围。

(4) 评价方法

电磁环境影响预测方法：输电线路采用模式预测法，变电站采用定性分析。

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），工频电场的电场强度、工频磁场的磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，具体见表1.5-1。

表1.5-1 电磁环境控制限值

项目	频率范围	电场强度	磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f代表频率
交流输变电项目	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的工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.6 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），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，根据现场勘查，变电站及输变电线路沿线评价范围内无电磁环境敏感目标。

2. 电磁环境现状评价

2.1 监测因子

本工程监测因子：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）

监测布点：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点的要求，本次评价在线路沿线共设置7个现状监测点，具体点位见图2-1。

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10月6日

2.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表2.4-1

表2.4-1 检测仪器一览表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	检定/校准机构	有效日期
1	工频电场强度	SEM-600/LF-04	XCJC-YQ-006	中国泰尔实验室	2023.2.15~2024.2.14
	工频磁感应强度				

监测条件：天气晴、气温19℃、相对湿度25%、风速3.2m/s。

2.5 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果，见表2.5-1。

表2.5-1 电磁环境现状监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	西热源110kV变电站站址西侧	3.7	0.0622
2	西热源110kV变电站站址南侧	2.74	0.0311
3	西热源110kV变电站站址东侧	2.58	0.0512
4	西热源110kV变电站站址北侧	2.93	0.0342

5	拟建110kV线路敏感点	0.18	0.0128
6	拟建110kV线路拐点处	0.17	0.0132
7	宁州户220kV变电站出线端	10.77	0.2433

由表2.5-1分析可知,本项目拟建变电站站址及线路沿线各监测点电磁环境背景值均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的(电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$;磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$)公众曝露控制限值要求。

3. 电磁环境影响预测与评价

3.1 新建变电站电磁环境影响预测（类比预测）

3.1.1 类比的可行性

本次评价变电站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行。

电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易相符，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场场强远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m ，因此建设项目主要针对工频电场选取类比对象。按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则。现以已运行的哈密达子泉110千伏变电站作为类比对象，该变电站主变压器容量为 $2\times 50\text{MVA}$ ，电压等级为 110kV ，为户外布置形式。类比变电站与建设项目变电站主要技术参数对照，见表3.1-1。

表3.1-1 主要技术指标对照表

主要指标	哈密达子泉110千伏变电站	西热源110千伏变电站
主变规模	$2\times 50\text{MVA}$	$2\times 50\text{MVA}$
电压等级	110kV	110kV
主变布置形式	主变户外布置	主变户外布置
110kV配电装置	户外布置	户内布置
线路进出回数	110kV 出线：4回	110kV 进线：2回
围墙内占地面积	总用地面积 4472m^2	总用地面积 1885m^2
运行工况	1#主变监测期间运行电压为 $118.32\sim 119.13\text{kV}$ ，电流为 $37.96\sim 38.47\text{A}$	/

	2#主变监测期间运行电压为118.60~119.32kV，电流为45.21~46.22。	
--	--	--

由表3.1-1对比分析，选取的类比变电站与西热源110kV变电站电压等级、主变布置形式等一致，占地面积大于本期变电站，类比变电站主变规模相同，出线回路数大于本变电站，综合分析类比变电站电磁影响与本工程变电站相近；监测期间类比变电站运行正常，类比可行。

3.1.2 工频电场、工频磁场类比监测

3.1.2.1 监测因子

工频电场、工频磁场

3.1.2.2 监测方法、监测布点

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

监测布点：变电站四周围墙外5m处共布置8个测点。

3.1.2.3 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：2020年11月27日

3.1.2.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表3.1-2。

表3.1-2 监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	检定/校准机构	有效日期
1	工频电场强度	LF-01和	G-0720和	北京市计量检测科学研究院	2020年8月19日~ 2021年8月18日
	工频磁感应强度	SEM-600	M-1007		

监测条件：晴，温度1~14℃，湿度30%~52%，风速2.0~2.4m/s。

3.1.2.5 监测结果

监测结果见表3.1-3。

表3.1-3 类比变电站工频电场、工频磁场测试结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	达子泉110kV变电站西侧（偏北）围墙外5m处	100.83	0.2553
2	达子泉110kV变电站北侧（偏西）围墙外5m处	342.19	3.4463

3	达子泉110kV变电站北侧（偏东）围墙外5m处	136.37	3.9181
4	达子泉110kV变电站东侧（偏北）围墙外5m处	31.58	0.1605
5	达子泉110kV变电站东侧（偏南）围墙外5m处	7.47	0.2394
6	达子泉110kV变电站南侧（偏东）围墙外5m处	12.08	0.2086
7	达子泉110kV变电站南侧（偏西）围墙外5m处	50.21	1.5461
8	达子泉110kV变电站西侧（偏南）围墙外5m处	8.13	0.1904

由类比结果分析可知，变电站外电场强度为7.47V/m~342.19V/m，磁感应强度0.1605 μ T~3.9181 μ T，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值：电场强度4kV/m，磁感应强度100 μ T。

3.1.3 变电站工频电场、工频磁场环境影响评价

根据类比测量结果进行分析，类比工程工频电场强度以及工频磁感应强度都远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，选取的类比变电站与西热源110kV变电站电压等级、主变布置形式等一致，占地面积大于本期变电站，出线回路数大于本期变电站，综合分析类比变电站电磁影响与本工程变电站相近；监测期间类比变电站运行正常，类比可行，因此由类比分析可知，本项目西热源110kV变电站建成投运后，对变电站周围环境产生的影响在可接受范围，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定公众曝露控制限值：工频电场强度 \leq 4kV/m，工频磁感应强度 \leq 100 μ T。

3.2 架空线路电磁环境影响模式预测

3.2.1 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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_A &= (133.4 + j0) \text{ kV} \\ U_B &= (-66.7 + j115.5) \text{ kV} \\ U_C &= (-66.7 - j115.5) \text{ kV} \end{aligned}$$

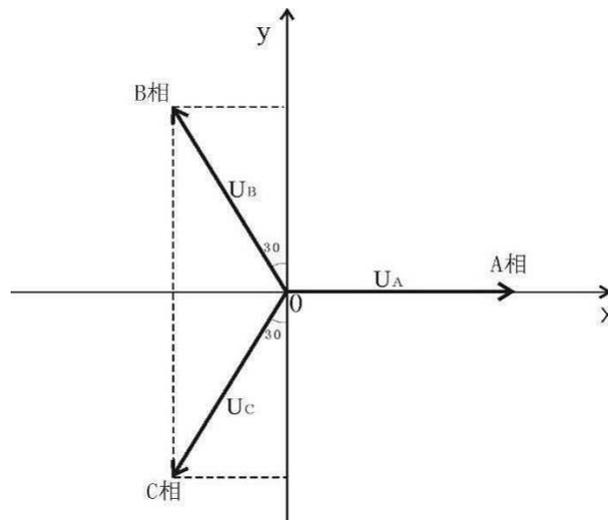


图 3.2-1 对地电压计算图

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

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

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

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

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(*x, y*)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

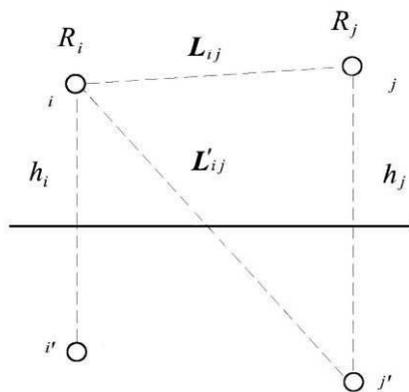


图 3.2-2 电位系数计算图

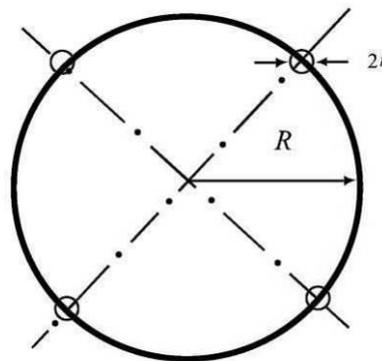


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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:

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

式中:

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

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

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.2-4，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。

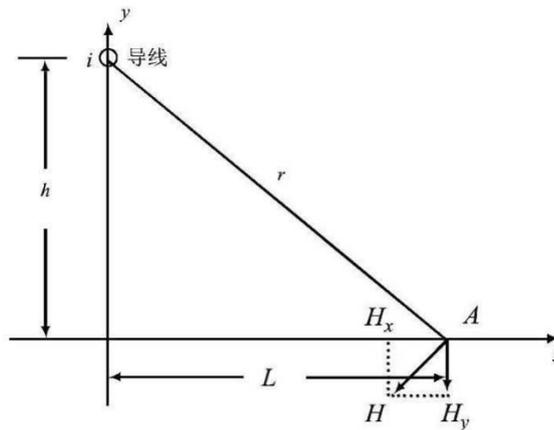


图 3.2-4 磁场向量图

3.2.2 计算所需参数

由于终端塔距离变电站较近，受变电站构架上带电导体及本项目终端塔侧其他进出线的工频电磁场影响，同时由终端塔接入变电站的导线相间距和高度等参

数非理想固定值，从实际电磁环境特殊性及其模型计算参数选择，终端塔区域作为非典型电磁环境，预测结果与实际相差较大，故本次评价不对终端塔进行预测。

本项目选用对输电线路电磁环境最不利条件进行预测，选用最不利塔型进行预测计算。导线对地距离越低、导线之间水平距离越大，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度越大，为不利塔型。本工程选用典型塔型进行预测计算，综合比较各种塔型的参数，本次评价选取塔型110-3210-SZ1为不利塔型进行预测，导线对地面最小距离均按照居民区（7m）和非居民区（6m）进行预测，双回路塔预测参数详见表3.2-1。

表3.2-1 本项目110kV双回路线路段电磁理论计算基础参数

线路	110kV线路	
塔型	110-3210-SZ1	
导线型号	JL/G1A-240/30	
导线外径	21.6mm	
地线形式及外径	双回路采用两根48芯OPGW复合光缆，外径14mm	
极限输送功率	102MVA	
预测电压	115.5kV	
相序	A-B-C上、中、下排列	
导线垂直间距（m）	A相-B相	4.1
	C相-B相	3.8
	A相-C相	7.9
导线水平间距（m）	A相-B相	0.55
	C相-B相	0.5
	A相-C相	0.05
导线横担-地线间距关系	水平间距G-G：7.2 垂直间距G-G：2	
绝缘子串长度	1.8m	
计算原点	杆塔中心投影点	

3.2.3 本项目线路工频电场强度、工频磁感应强度预测

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（7m）和非居民区（6m），本次预测110kV架空线路导线对地高度为6m及7m地面上1.5m高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。在输电线路的截面上建立平面坐标系，以线路走廊中心在地面投影为坐标系的原点O（0，0），X为水平方向、Y为垂直方向，单位为m。

计算结果详见表3.2-2；

表3.2-2线路电磁环境预测值

距线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地高度7m	导线对地高度6m	导线对地高度7m	导线对地高度6m
	离地高度1.5m	离地高度1.5m	离地高度1.5m	离地高度1.5m
-34	0.073	0.080	1.19	1.21
-33	0.075	0.083	1.26	1.28
-32	0.078	0.086	1.33	1.35
-31	0.080	0.089	1.41	1.44
-30	0.083	0.093	1.50	1.53
-29	0.085	0.096	1.60	1.63
-28	0.087	0.100	1.70	1.74
-27	0.089	0.103	1.82	1.86
-26	0.090	0.106	1.95	2.00
-25	0.092	0.110	2.09	2.14
-24	0.092	0.112	2.24	2.31
-23	0.092	0.114	2.42	2.49
-22	0.090	0.116	2.61	2.70
-21	0.088	0.116	2.83	2.93
-20	0.084	0.115	3.07	3.19
-19	0.079	0.113	3.34	3.49
-18	0.074	0.110	3.64	3.82
-17	0.073	0.105	3.99	4.20
-16	0.081	0.103	4.38	4.64
-15	0.105	0.108	4.82	5.14
-14	0.148	0.130	5.32	5.71
-13	0.212	0.178	5.89	6.38
-12	0.301	0.256	6.54	7.15
-11	0.419	0.371	7.27	8.04
-10	0.572	0.531	8.09	9.07
-9	0.765	0.747	9.00	10.25
-8	1.002	1.029	9.97	11.57
-7	1.282	1.382	10.97	12.99
-6	1.590	1.797	11.91	14.40
-5	1.899	2.233	12.68	15.59
-4	2.168	2.615	13.15	16.25
-3	2.361	2.859	13.25	16.14
-2	2.466	2.939	13.06	15.37
-1	2.504	2.918	12.78	14.48
0	2.511	2.896	12.56	14.08
1	2.504	2.918	12.78	14.48
2	2.466	2.939	13.06	15.37
3	2.361	2.859	13.25	16.14

4	2.168	2.615	13.15	16.25
5	1.899	2.233	12.68	15.59
6	1.590	1.797	11.91	14.4
7	1.282	1.382	10.97	12.99
8	1.002	1.029	9.97	11.57
9	0.765	0.747	9.00	10.25
10	0.572	0.531	8.09	9.07
11	0.419	0.371	7.27	8.04
12	0.301	0.256	6.54	7.15
13	0.212	0.178	5.89	6.38
14	0.148	0.130	5.32	5.71
15	0.105	0.108	4.82	5.14
16	0.081	0.103	4.38	4.64
17	0.073	0.105	3.99	4.20
18	0.074	0.110	3.64	3.82
19	0.079	0.113	3.34	3.49
20	0.084	0.115	3.07	3.19
21	0.088	0.116	2.83	2.93
22	0.090	0.116	2.61	2.70
23	0.092	0.114	2.42	2.49
24	0.092	0.112	2.24	2.31
25	0.092	0.110	2.09	2.14
26	0.090	0.106	1.95	2.00
27	0.089	0.103	1.82	1.86
28	0.087	0.100	1.70	1.74
29	0.085	0.096	1.60	1.63
30	0.083	0.093	1.50	1.53
31	0.080	0.089	1.41	1.44
32	0.078	0.086	1.33	1.35
33	0.075	0.083	1.26	1.28
34	0.073	0.080	1.19	1.21
最大值	2.511	2.940	13.26	16.30
最大值处距线路走廊中心距离 (m)	0.0	-1.9	-3.2	-3.6

3.2.4 计算结果分析

根据表3.2-2线路电磁预测结果分析可知，同塔双回线路采用同相序电磁预测结果分析可知，当线高按6.0m 预测（经过非居民区），线路工频电场强度最大值为 2.940kV/m、工频磁感应强度最大值为 16.30 μ T，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）中规定的频率为 50Hz 时

≤10kV/m 的控制限值要求，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≤100μT 控制限值。

当计算线高按 7.0m 预测（经过居民区），线路工频电场强度最大值为 2.511kV/m、工频磁感应强度最大值为 13.26μT，线路运行产生的工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时电场强度≤4kV/m 要求，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≤100μT 控制限值。

4. 电磁环境保护措施

（1）变电站首选优良设备，在总平面布置上，按功能分区布置，具体见本报告“总平面及现场布置”内容。

（2）线路选线合理，已经避开密集居民区，本次环评调查，评价范围内不存在电磁环境敏感点。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，导线下方不得再建设房屋。

（3）建设项目线路工频电场、工频磁场满足设计规范要求，线路跨越公路、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。

（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。

（5）对员工进行电磁环境影响基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间。

（6）设立警示标志，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

5. 电磁环境影响评价结论

（1）变电站

根据类比监测方式预测结果进行分析，本项目变电站建成投运后，对变电站周围环境产生的影响在可接受范围，变电站电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时的工频电场强度≤4kV/m、工频磁感应强度≤100μT的公众曝露控制限值要求。

（2）输电线路

根据模式预测结果分析可知，本工程110kV输电线路运行后，线路沿线工频电场、工频磁场可分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 10\text{kV/m}$ 和 $\leq 100\mu\text{T}$ 的限值要求，电磁环境敏感目标处工频电场可满足 $\leq 4\text{kV/m}$ 、工频磁场可满足 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。