

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(送审稿)

项目名称: 昌吉创新(高新区)220千伏输变电工程

建设单位(盖章): 国网新疆电力有限公司昌吉供电公司

编制日期: 2024年4月

中华人民共和国生态环境部制

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	409z6z		
建设项目名称	昌吉创新（高新区）220千伏输变电工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	国网新疆电力有限公司昌吉供电公司		
统一社会信用代码	91652300229211156W		
法定代表人（签章）	温刚		
主要负责人（签字）	白海滨		
直接负责的主管人员（签字）	白海滨		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	南京国环科技股份有限公司		
统一社会信用代码	91320100339348292G		
<b>三、编制人员情况</b>			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
伍艳梅	20230503565000000008	BH020462	伍艳梅
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
吴玉	建设内容、生态环境影响分析、电磁环境影响专题评价	BH020463	吴玉
伍艳梅	建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准、结论、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH020462	伍艳梅



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	昌吉创新（高新区）220千伏输变电工程		
项目代码	2309-652301-04-01-76645		
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昌吉市、呼图壁县、高新区、农业园区		
地理坐标	<p>青格达-创新线起点位于750kV青格达变至220kV农工业园区电采暖变预留2回出线的引接点，坐标：***；终点位于创新220kV变电站，坐标：***；</p> <p>锦华-创新线起点位于锦华220kV变电站，坐标：***；终点位于创新220kV变电站，坐标：***；</p> <p>创新220kV变电站中心坐标：***；</p>		
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：631300m <sup>2</sup> (永久占地：65000m <sup>2</sup> 临时占地：566300m <sup>2</sup> ) 青格达-创新线：2×42km 锦华-创新线：55.5km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	昌吉回族自治州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	昌州发改工〔2023〕169号
总投资（万元）	54565	环保投资（万元）	1407.5
环保投资占比（%）	2.58	施工工期	18个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求：输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，</p> <p>昌吉创新（高新区）220千伏输变电工程（以下简称“本项目”）属于编制环境影响报告表的输变电建设项目，因此设置电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<h2>1. 产业政策符合性分析</h2> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》的有关规定，本项目属于第一类“鼓励类”中的“电力—电力基础设施建设”项目，符合国家产业政策。</p> <h2>2. “三线一单”符合性分析</h2> <p>（1）与昌吉回族自治州“三线一单”符合性</p> <p>2021年6月30日，昌吉回族自治州人民政府以昌州政办发〔2021〕41号文印发了关于《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（以下简称“方案”）的通知，《方案》提出：到2025年，全州生态环境质量总体改善，环境风险得到有效管控。建立较为完善的生态环境分区管控体系与数据信息应用机制和共享系统，生态环境治理体系和治理能力现代化取得显著进展。</p> <p>对照《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（昌政办发〔2021〕41号），本项目与“三线一单”符合性分析见表1-1。</p> <p>本项目位于重点管控单元昌吉州西部限采区（管控单元编码ZH65232420005），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 昌吉州生态环境分区管控方案符合性分析</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">环境 管 控 单 元 编 码</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">环境 管 控 单 元 名 称</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">环境 管 控 单 元 类 别</th> <th colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;">管控要求</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">本项目</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">是否 符 合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ZH6 523 242 000 5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">昌吉 州西 部限 采区</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">重点 管 控 单 元</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">空 间 布 局 约 束</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">根据产业集聚区块 的功能定位，建立分 区差别化的产业准 入条件。严格控制重 要水系源头地区和 重要生态功能区“高</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">本项目属 于输变电 项目，主 要为满足 呼图壁、 高新区负</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">符 合</td> </tr> </tbody> </table>							环境 管 控 单 元 编 码	环境 管 控 单 元 名 称	环境 管 控 单 元 类 别	管控要求			本项目	是否 符 合	ZH6 523 242 000 5	昌吉 州西 部限 采区	重点 管 控 单 元	空 间 布 局 约 束	执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中	根据产业集聚区块 的功能定位，建立分 区差别化的产业准 入条件。严格控制重 要水系源头地区和 重要生态功能区“高	本项目属 于输变电 项目，主 要为满足 呼图壁、 高新区负
环境 管 控 单 元 编 码	环境 管 控 单 元 名 称	环境 管 控 单 元 类 别	管控要求			本项目	是否 符 合															
ZH6 523 242 000 5	昌吉 州西 部限 采区	重点 管 控 单 元	空 间 布 局 约 束	执行自 治区、 乌昌石 片区总 体准入 要求中	根据产业集聚区块 的功能定位，建立分 区差别化的产业准 入条件。严格控制重 要水系源头地区和 重要生态功能区“高	本项目属 于输变电 项目，主 要为满足 呼图壁、 高新区负	符 合															

			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）	污染、高环境风险产品”工业项目准入。优化完善区域产业布局，合理规划布局“高污染、高环境风险产品”工业项目，鼓励对“高污染、高环境风险产品”工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿化隔离带。	荷发展需要。不属 于高污 染、高环 境风险项 目。	
	污染 物排 放管 控		执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元污染物排放管控的准入要求（表 2-3 A6.2、表 3.4-2 B2）	严格执行自治区、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）	①本项目属 于输变 电项目， 运营期无 大气污染 物排放和 水污染物 排放；②本 项目新 建创新 220kV 变 电站内生 活污水经 化粪池处 理后定期 清运至污 水处理 厂。	符 合
	环境 风 险 防 控		执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元环境风险防控的准入要求（表 2-3 A6.3、表 3.4-2 B3）	定期评估邻近环境敏感区的工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的安全隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	本项目属 于输变 电项目，不 涉及有毒 有害物质 生产、使 用和贮 存。	符 合

		资源利用效率	执行自治区、乌昌石片区总体准入要求中关于重点管控单元资源利用效率的准入要求（表 2-3A6.4、表 3.4-2 B4）	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，提高资源能源利用效率。  项目建设和运行过程水资源消耗量很小。	符合
(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）					

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 1-2。

**表 1-2 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》  
相符合性分析**

名称	管控要求	符合性分析
总体要求	<b>空间布局管控：</b> 严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并且符合相关	本项目为输变电项目，不属于重金属等工业污染项目，项目所在区域不在水源涵养区、饮用水水源保护区，符合七大片区管控要求。

	<p>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><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><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>本项目为输变电线路项目，不涉及锅炉等污染情况；本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，运营期不排放大气、水污染物。</p> <p>本项目不属于新建、扩建危险化学品生产项目。项目施工期产生的废水均采取有效措施处理，营运期变电站产生废油及废铅蓄电池委托有资质单位处理，不会对区域水环境产生影响。</p> <p>本项目不涉及开采地下水，项目用水主要从就近县城拉运。</p> <p>本项目属于乌昌石片区。本项目与其片区管控要求的相符性分析见表 1-3。</p>
--	---	--

表 1-3 乌昌石片区管控要求相符性分析

序号	管控要求	本项目	相符性
1	除国家规划项目外, 乌鲁木齐市七区一县、昌吉市、阜康市、玛纳斯县、呼图壁县、沙湾市建成区及周边敏感区域内不再布局建设煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯(电石法)、焦炭(含半焦)等新增产能项目。具备风光光电清洁供暖建设条件的区域原则上不新批热电联产项目。	项目为输变电项目, 不在禁止建设范围内。	相符
2	坚持属地负责与区域大气污染联防联控相结合, 以明显降低细颗粒物浓度为重点, 协同推进“乌-昌-石”同防同治区域大气环境治理。强化与生产建设兵团第六师、第八师、第十一师、第十二师的同防同治, 所有新建、改建、扩建工业项目执行最严格的大气污染物排放标准, 强化氮氧化物深度治理, 确保区域环境空气质量持续改善。	本项目为输变电项目, 运营期无废气排放。	相符
3	强化挥发性有机物污染防治措施。推广使用低挥发性有机物原辅料, 推动有条件的园区(工业集聚区)建设集中喷涂工程中心, 配套高效治污设施, 替代企业独立喷涂工序。	本项目为输变电项目, 无挥发性有机物排放。	相符
4	强化企业清洁生产改造, 推进节水型企业、节水型工业园区建设, 提高资源集约节约利用水平。积极推进地下水超采治理, 逐步压减地下水超采量, 实现地下水采补平衡。	本项目为输变电项目, 创新 220 千伏变电站用水主要为生活用水, 由市政管网接入, 不取用地下水。	相符
5	强化油(气)资源开发区土壤环境污染防治综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。	本项目为输变电项目, 不属于油气资源开发区及涉重金属行业。	相符
6	煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案, 并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应向社会公布, 接受社会监督	本项目为输变电项目, 不属于煤炭、石油、天然气开发单位。	相符

### 3. 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《新疆生态环境保护“十四五”规划》, 积极开展二氧化碳达峰行动。推动落实“碳达峰十大行动”, 加强对高耗能、高排放的“两高”项目源头管控, 鼓励能源、工业、交通和建筑等领域

制定达峰专项行动方案，推动钢铁、建材、有色、化工、电力、煤炭等重点行业制定二氧化碳达峰目标，确定达峰路径。探索开展重点行业企业碳排放对标行动。加强电磁辐射环境监管。加强电磁辐射建设项目符合法规标准情况的监督检查，督促企业公开电磁辐射环境监测数据信息、开展科普宣传，增强电磁环境信访投诉处理能力。

本项目为电力基础设施建设项目，运营期采取了相应的环保措施后电磁环境满足标准要求，项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

#### 4. 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）的符合性分析见表 1-4。

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

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、呼图壁县林业和草原局、呼图壁县水利局、呼图壁河流域管理处、呼图壁县交通运输局、呼图壁县园户村镇人民政府、昌吉市三屯河流域管理处、昌吉市发展和改革委员会等复函，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

	2	设计	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、饮用水水源保护等环境敏感区。	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选线时，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。	本项目选址选线尽量避让医疗卫生、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。	本项目变电工程选址尽量少占地、减少植被砍伐和弃土弃渣，减少对生态环境的不利影响。	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
		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。	本项目创新 220 千伏变电站内设置了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。	符合
			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。	本项目尽量避让电磁环境敏感目标，经预测沿线电磁环境敏感目标处电磁环境影响均较小。	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	本项目创新 220 千伏变电站选取低噪声设备，采取隔声、减振	符合

			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。	等降噪措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。	
			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。	本项目新建创新 220kV 变电站在设计过程中优化站区总平面布置，变压器布置尽量远离厂界围墙，以减少噪声源对厂界噪声的影响。变电站外无声环境敏感目标。	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。	本项目新建创新 220kV 变电站外无声环境敏感目标，建设单位严格控制变压器等主要噪声源噪声水平，以减少噪声源对厂界噪声的影响。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	已按照避让、减缓、恢复的次序采取生态影响防护与恢复的措施。	符合
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程在施工结束后对临时占地进行恢复，恢复至原生态、土地功能。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目评价范围内不涉及自然保护区。	符合
		水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废水（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目新建创新 220kV 变电站内生活污水经化粪池处理后定期清运至污水处理厂。	符合
根据表 1-4 分析可知：本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求。					

## 5.与主体功能规划相符性

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，主体功能区按开发方式，分为重点开发、限制开发和禁止开发区域三类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和自治区两个层面。

本项目行政区划隶属于新疆昌吉市、呼图壁县、高新区、农业园区，根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》属于限制开发区（国家级农产品主产区）及国家级重点开发区。

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

**国家级重点开发区开发原则：**统筹规划建设水利、交通、能源、通信、环保、气象、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。事先做好生态环境、基本农田保护规划，减少工业化城镇化对生态环境的影响。加强防沙治沙，构建和完善绿洲生态防护体系。按照循环经济的要求，规划、建设和改造各类产业园区，大力提高清洁生产水平，从源头上减少废弃物产生和排放，努力减少对生态环境的影响。

相符性分析：

本工程为电力能源基础设施建设工程，项目所在区域不在生态红线区内；本环评已提出尽量少占用土地及施工后的生态恢复相关要求，同时要求建设单位需对施工活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰；在项目实施过程中积极采取生态保护措施，加强对生态系统保护和恢复，高度注意保护植被，保护野生动物，保护地貌，维护自然生态环境，积极落实本环评提出的各项生态环境保护措施，因此，本工程建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》

对于工程区块的开发原则，与区域生态功能的保护是协调的。本项目与新疆主体功能区划位置关系见图 1-3。

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于新疆昌吉回族自治州昌吉市、呼图壁县、高新区、农业园区，青格达-创新线起点位于 750kV 青格达变至 220kV 农业园区电采暖变预留 2 回出线的引接点，坐标：***；终点位于创新 220kV 变电站，坐标：***；锦华-创新线起点位于锦华 220kV 变电站，坐标：***；终点位于创新 220kV 变电站，坐标：***。</p> <p>创新 220kV 变电站中心坐标：***；</p> <p>本项目地理位置见图 2-1，现场勘察图见图 2-2。</p>																			
项目组成及规模	<p><b>1.项目组成及规模</b></p> <p>本项目主要建设内容包括：新建 220 千伏变电站 1 座（创新站）；新建青格达 750 千伏变电站至创新 220 千伏变电站 220 千伏架空线路，路径全长 <math>2 \times 42\text{km}</math>；新建锦华 220 千伏变电站至创新 220 千伏变电站 220 千伏架空线路，路径全长 <math>55.5\text{km}</math>；恢复 220 千伏呼图壁工业园变电站至 220 千伏长宁变电站架空线路。</p> <p>项目组成一览表见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 项目组成表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">类别</th><th colspan="2">建设内容及规模</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">项目组成及规模</td><td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">变电工程</td><td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">变电站</td><td>新建 220 千伏变电站 1 座（创新站），本期建设 2 台 240 兆伏安主变，220 千伏电气主接线规划为双母线单分段接线，本期建成双母线接线，规划 14 回出线，本期建设 8 回</td></tr> <tr> <td>二次设备室 1 间，一层钢框架结构，建筑面积 <math>543.88\text{m}^2</math></td></tr> <tr> <td>配电装置室 1 间，一层钢框架结构，建筑面积 <math>406.16\text{m}^2</math></td></tr> <tr> <td rowspan="5" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">主体工程</td><td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">线路路径长度</td><td>青格达-创新线：新建 220 千伏架空线路，线路路径全长 <math>2 \times 42\text{km}</math>，其中单回线路路径长度 <math>67.5\text{km}</math>，双回线路路径长度 <math>8.8\text{km}</math>；锦华-创新线：新建 220 千伏架空线路，线路路径全长 <math>55.5\text{km}</math>；新建单回短接线路路径长度约 <math>0.05\text{km}</math>。</td></tr> <tr> <td>导线型号 <math>2 \times \text{JL3/G1A-630/45}</math> 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 <math>500\text{mm}</math></td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed;">地线型号</td><td>新建线路全线架设双地线，单回路段一根地线采用 72 芯 OPGW 光缆，另一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线；双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆</td></tr> <tr> <td>回路数 青格达-创新线：并行单回路（青格达 1 线、青格达 2 线）、同塔双回路架设；锦华-创新线：并行双回路架设（本期建设锦华 1 线、锦华 2 线，预留 2 回）</td></tr> <tr> <td>杆塔型式</td><td>直线塔、耐张塔</td></tr> </tbody> </table>	类别		建设内容及规模		项目组成及规模	变电工程	变电站	新建 220 千伏变电站 1 座（创新站），本期建设 2 台 240 兆伏安主变，220 千伏电气主接线规划为双母线单分段接线，本期建成双母线接线，规划 14 回出线，本期建设 8 回	二次设备室 1 间，一层钢框架结构，建筑面积 $543.88\text{m}^2$	配电装置室 1 间，一层钢框架结构，建筑面积 $406.16\text{m}^2$	主体工程	线路路径长度	青格达-创新线：新建 220 千伏架空线路，线路路径全长 $2 \times 42\text{km}$ ，其中单回线路路径长度 $67.5\text{km}$ ，双回线路路径长度 $8.8\text{km}$ ；锦华-创新线：新建 220 千伏架空线路，线路路径全长 $55.5\text{km}$ ；新建单回短接线路路径长度约 $0.05\text{km}$ 。	导线型号 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 $500\text{mm}$	地线型号	新建线路全线架设双地线，单回路段一根地线采用 72 芯 OPGW 光缆，另一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线；双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆	回路数 青格达-创新线：并行单回路（青格达 1 线、青格达 2 线）、同塔双回路架设；锦华-创新线：并行双回路架设（本期建设锦华 1 线、锦华 2 线，预留 2 回）	杆塔型式	直线塔、耐张塔
类别		建设内容及规模																		
项目组成及规模	变电工程	变电站	新建 220 千伏变电站 1 座（创新站），本期建设 2 台 240 兆伏安主变，220 千伏电气主接线规划为双母线单分段接线，本期建成双母线接线，规划 14 回出线，本期建设 8 回																	
			二次设备室 1 间，一层钢框架结构，建筑面积 $543.88\text{m}^2$																	
			配电装置室 1 间，一层钢框架结构，建筑面积 $406.16\text{m}^2$																	
	主体工程	线路路径长度	青格达-创新线：新建 220 千伏架空线路，线路路径全长 $2 \times 42\text{km}$ ，其中单回线路路径长度 $67.5\text{km}$ ，双回线路路径长度 $8.8\text{km}$ ；锦华-创新线：新建 220 千伏架空线路，线路路径全长 $55.5\text{km}$ ；新建单回短接线路路径长度约 $0.05\text{km}$ 。																	
			导线型号 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 $500\text{mm}$																	
		地线型号	新建线路全线架设双地线，单回路段一根地线采用 72 芯 OPGW 光缆，另一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线；双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆																	
			回路数 青格达-创新线：并行单回路（青格达 1 线、青格达 2 线）、同塔双回路架设；锦华-创新线：并行双回路架设（本期建设锦华 1 线、锦华 2 线，预留 2 回）																	
		杆塔型式	直线塔、耐张塔																	

		杆塔数量	青格达-创新线：新建杆塔 256 基，其中单回路塔 192 基，双回路塔 64 基； 锦华-创新线：新建杆塔 181 基
		跨越工程	青格达-创新线：线路主要跨越 750kV 电力线 4 次，220kV 电力线 8 次，110kV 电力线 18 次，国道 4 次，省道 2 次，县道 7 次，三屯河 1 次，房屋 12 次，厂房 10 次； 锦华-创新线：线路主要跨越 220kV 电力线 6 次，110kV 电力线 15 次，国道 2 次，省道 4 次，县道 4 次，呼图壁河 2 次，房屋 4 次，厂房 5 次
辅助工程	变电站	消防泵房	1 间，钢筋混凝土框架结构，地上一层，地下一层，建筑面积 110.60m <sup>2</sup>
		辅助用房	1 间，钢框架结构，地上一层，建筑面积 137.52m <sup>2</sup>
		雨淋阀室	1 间，钢框架结构，地上一层，建筑面积 32.64m <sup>2</sup>
		围墙	新建围墙 567m
临时工程	施工便道	青格达-创新线新建施工便道 21.4km，宽度 4m；锦华-创新线新建施工便道 14.7km，宽度 4m	
	塔基、牵张场等施工场地	塔基施工场地 437 座，牵张场 30 个	
	施工生活区	本项目拟建 1 处生活区	
拆除工程	线路工程	青格达-创新线：部分路径段利用停运的老 110kV 德洛线廊道，故考虑将利用廊道部分的老 110kV 德洛线拆除。拆除路径长度 1.4km，拆除双杆水泥杆 6 基。 锦华-创新线：在 220kV 锦宁线 19 号分支塔的分支侧短接并拆除跳线。拆除双回路径长度 0.4km；拆除双回直线塔 1 基。	
公用工程	给水	从就近县城罐车拉运	
	供热	施工生活区及变电站均采用电采暖	
环保工程	废水	生活污水	施工期生活污水集中收集至生活区内防渗移动环保公厕，由施工单位定期拉运至当地污水处理厂；营运期变电站生活污水排入站区化粪池，定期清运至污水处理厂
		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	施工期生活垃圾集中收集至生活区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；营运期变电站生活垃圾集中收集，定期清运至生活垃圾填埋场
		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
		废变压器油	排入事故油池（80m <sup>3</sup> ），经油水分离后变压器油可回收利用，事故池内油泥及油污水委托有资质的单位处置
		废铅蓄电池	变电站更换的废旧蓄电池交有资质的单位回收处置，站址内不设置危废暂存间
依托工程	青格达 750 千伏变电站	已建 750kV 青格达变 220kV 侧已出线 6 回（至开发区北变 2 回，至长宁变 2 回，至拟建的农业园区电采暖变 2 回），本期出线 2 回，新建线路拟占用青格达变自西向东第 6、8 两个 220kV 出线间隔（一期已建成）	
	锦华 220 千伏变电站	已建 220kV 锦华变 220kV 向西出线，规划出线 8 回，目前已出线 8 回，采用双母线接线。本期将 220kV 锦宁线和 220kV 图锦一线	

		在锦华变站外进行短接，新建锦华-创新 220 千伏线路接入锦华变原锦宁线和图锦一线 220kV 出线间隔
--	--	--

## 1.1 创新 220 千伏变电站

### (1) 主变规模

昌吉创新 220kV 变电站规划容量为 3 台 240MVA 主变，本期建设 2 台 240MVA 主变。

### (2) 出线规模

创新变 220kV 侧电气主接线规划为双母线单分段接线，出线规划 8 回，分别至 750kV 青格达变 2 回、220kV 锦华变 2 回、220kV 秋实变（规划）2 回、预留呼图壁方向 2 回。本期建设为双母线接线，220kV 出线 4 回，至 750kV 青格达变 2 回、220kV 锦华变 2 回。

创新变 110kV 侧电气主接线规划为双母线接线，出线规划 14 回，分别至 110kV 明德变 2 回、110kV 洛克伦变 1 回、110kV 辉煌变 1 回、110kV 建设变 2 回、110kV 维格瑞变 2 回、110kV LNG 变 1 回、预留 5 回。本期建设为双母线接线，110kV 出线 8 回，分别至 110kV 明德变 2 回、110kV 洛克伦变 1 回、110kV 辉煌变 1 回、备用 4 回（110kV 建设变 2 回、110kV 维格瑞变 2 回）。

创新变 35kV 侧电气主接线规划为单母线分段+单元接线，规划出线 4 回。本期建成单母分段接线，不出线。

### (3) 无功补偿方式及容量

创新变本期及远期每台主变低压侧配置  $3 \times 10 \text{MVar}$  电容器。

### (4) 主要建构筑物

站内建构筑物见表 2-2。

表 2-2 站内主要建构筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	层高 (m)	结构形式
1	二次设备室	543.88	1F	4.0	钢框架
2	配电装置室	406.16	1F	5.0	钢框架
3	消防泵房	110.60	-1F/1F	3.8/4.4	钢筋混凝土框架
4	辅助用房	137.52	1F	3.6	钢框架
5	雨淋阀室	32.64	1F	3.0	钢框架
6	事故油池	容积 80m <sup>3</sup>	/	/	抗渗混凝土

## 1.2 输电线路工程

### (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  $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$  型钢芯高导电率铝绞线，子导线水平布置，间距 500mm；  
 地线：新建线路全线架设双地线，单回路段一根地线采用 72 芯 OPGW 光缆，另一根采用  $\text{JLB35-120}$  铝包钢绞线；双回路段地线采用两根 72 芯 OPGW 光缆。

表 2-3 导线特性表

导线型号		JL3/G1A-630/45
根×直径 (mm)	铝 (铝合金)	45×4.22
	钢 (铝合金)	7×2.81
截面积 (mm <sup>2</sup> )	钢 (铝合金) / 铝 (铝合金)	43.41/629.4
	总截面	672.81
铝 (铝合金) 导电率		63%
铝钢 (铝合金) 截面比		14.5
直径 (mm)		33.8
单位质量 (kg/km)		2078.4
计算拉断力 (N)		150190
20℃直流电阻 (Ω/km)		0.0445

## (2) 杆塔

本项目使用杆塔型号及基本情况详见表 2-4～表 2-5，图 2-3～图 2-4。

表 2-4 杆塔参数一览表 (青格达-创新 220 千伏线路工程)

序号	杆塔形式	基数	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许角度	单基重 (kg)	小计重量 (kg)
1	220-HD21S-DJ-24	1	450	600	0~90	37124.325	37124.325
2	220-HD21S-DJ-27	1	450	600	0~90	39639.18	39639.18
3	220-HD21S-DJ-30	7	450	600	0~90	42153.51	295074.57
4	220-HD21S-J1-27	1	450	650	0~20	27172.53	27172.53
5	220-HD21S-J1-30	2	450	650	0~20	29263.605	58527.21
6	220-HD21S-J1K-42	4	450	650	0~45°	46675.65	186702.6
7	220-HD21S-J1K-45	1	450	650	0~45°	49541.205	49541.205
8	220-HD21S-J2-30	2	450	650	20~40°	31475.955	62951.91
9	220-HD21S-J2K-39	4	450	650	45°~90°	63274.785	253099.14
10	220-HD21S-J2K-42	4	450	650	45°~90°	68102.685	272410.74
11	220-HD21S-J4-30	4	450	600	60~90	39278.4	157113.6
12	220-HD21S-Z1-30	2	340	450	/	15806.07	31612.14
13	220-HD21S-Z1-33	1	310	450	/	16594.41	16594.41
14	220-HD21S-Z2-27	1	400	550	/	15762.285	15762.285

	15	220-HD21S-Z2-30	1	400	550	/	16772.175	16772.175
	16	220-HD21S-Z2-33	2	400	550	/	18008.13	36016.26
	17	220-HD21S-Z2-36	3	370	550	/	19176.675	57530.025
	18	220-HD21S-Z3-39	1	470	650	/	21436.59	21436.59
	19	220-HD21S-ZK-48	1	400	550	/	26650.89	26650.89
	20	220NR-2C2-JZG2a-24	1	250	320	10-30°	14558.145	14558.145
	21	220NR-2C2-JZG2a-27	2	250	320	10-30°	16223.76	32447.52
	22	220NR-2C2-JZG5a-27	2	250	320	70-90°	21936.075	43872.15
	23	220NR-2C2-JZG5a-39	2	250	320	70-90°	32659.373 25	65318.746 5
	24	220NR-2C2-JZG5a-42	1	250	320	70-90°	37558.279 24	37558.279 24
	25	220NR-2C2-ZZG2-30	2	280	400	/	9515.205	19030.41
	26	220NR-2C2-ZZG2-33	2	280	400	/	10024.35	20048.7
	27	220NR-2C2-ZZG2-36	2	280	400	/	11188.38	22376.76
	28	220NR-2C4N-JBD-15	1	250	350	0-90°	17262.735	17262.735
	29	220NR-2C4N-JBD-18	3	250	350	0-90°	19113.465	57340.395
	30	220NR-2F4-JZG5-30	1	250	320	70-90°	44305.485	44305.485
	31	220-HD21S-ZKK-66	1	400	550	/	41680.485	41680.485
	32	220-HD21S-ZKK-75	1	400	550	/	50820	50820
	33	220-HD22D-ZB1-27	1	350	450	/	9771.195	9771.195
	34	220-HD22D-ZB1-30	2	350	450	/	10482.36	20964.72
	35	220-HD22D-ZB1-33	2	320	450	/	11326.14	22652.28
	36	220-HD22D-ZB2-27	8	420	550	/	10372.32	82978.56
	37	220-HD22D-ZB2-30	24	420	550	/	10976.805	263443.32
	38	220-HD22D-ZB2-33	29	420	550	/	11866.89	344139.81
	39	220-HD22D-ZB2-36	10	360	550	/	12593.91	125939.1
	40	220-HD22D-ZB2-39	4	360	550	/	13513.815	54055.26
	41	220-HD22D-ZB2-42	4	360	550	/	13942.53	55770.12
	42	220-HD22D-ZB2-45	1	360	550	/	15001.455	15001.455

	43	220-HD22D-ZB3-3 3	1	500	650	/	13053.579	13053.579
	44	220-HD22D-ZB3-3 6	7	500	650	/	13853.301	96973.107
	45	220-HD22D-ZB3-4 2	1	460	650	/	15336.783	15336.783
	46	220-HD22D-ZB3-4 5	3	460	650	/	16501.600 5	49504.801 5
	47	220-HD22D-ZBK-4 5	4	420	550	/	15653.82	62615.28
	48	220-HD22D-ZBK-4 8	6	420	550	/	16611.315	99667.89
	49	220-HD22D-ZBK-5 1	2	420	550	/	17531.64	35063.28
	50	220-HE22D-DJ-24	1	450	550	0-90°	18009.6	18009.6
	51	220-HE22D-DJ-27	1	450	550	0-90°	20303.325	20303.325
	52	220-HE22D-DJ-30	2	450	550	0-90°	21966.42	43932.84
	53	220-HE22D-DJ-39	1	450	550	0-90°	29237.305 02	29237.305 02
	54	220-HE22D-J1-18	2	450	600	0-20°	10655.4	21310.8
	55	220-HE22D-J1-21	1	450	600	0-20°	11550.735	11550.735
	56	220-HE22D-J1-24	4	450	600	0-20°	12548.97	50195.88
	57	220-HE22D-J1-27	7	450	600	0-20°	13898.64	97290.48
	58	220-HE22D-J1-30	18	450	600	0-20°	15030.855	270555.39
	59	220-HE22D-J1-33	1	450	600	0-20°	17285.483 25	17285.483 25
	60	220-HE22D-J1-36	2	450	600	0-20°	19878.305 74	39756.611 48
	61	220-HE22D-J1-42	1	450	600	0-20°	26289.059 34	26289.059 34
	62	220-HE22D-J2-24	2	450	600	20°-40°	14258.16	28516.32
	63	220-HE22D-J2-30	9	450	600	20°-40°	17036.145	153325.30 5
	64	220-HE22D-J2-36	1	450	600	20°-40°	22530.301 76	22530.301 76
	65	220-HE22D-J3-27	1	450	600	40°-60°	17386.74	17386.74
	66	220-HE22D-J3-30	3	450	600	40°-60°	18668.895	56006.685
	67	220-HE22D-J3-36	1	450	600	40°-60°	24689.613 64	24689.613 64
	68	220-HE22D-J4-21	2	450	600	60°-90°	15700.125	31400.25
	69	220-HE22D-J4-24	5	450	600	60°-90°	17258.325	86291.625
	70	220-HE22D-J4-27	5	450	600	60°-90°	19136.88	95684.4
	71	220-HE22D-J4-30	6	450	600	60°-90°	20553.645	123321.87
	72	220-HE22D-J4-33	3	450	600	60°-90°	22239.945	66719.835
	73	220-HE22D-J4-36	3	450	600	60°-90°	24258.57	72775.71

74	220-HE22D-J4-45	1	450	600	60°-90°	32367.09	32367.09
	合计	256					

表 2-5 杆塔参数一览表 (锦华-创新 220 千伏线路工程)

序号	杆塔形式	基数	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许角度	单基重(kg)	小计重量 (kg)
1	220-GD21S-DJ-30	1	100/250	150/300	0-90°	37727.34	37727.34
2	220-HD21S-DJ-24	1	450	600	0~90	37124.325	37124.325
3	220-HD21S-DJ-27	2	450	600	0~90	39639.18	79278.36
4	220-HD21S-DJ-30	3	450	600	0~90	42153.51	126460.53
5	220-HD21S-J1-24	5	450	650	0~20	25562.88	127814.4
6	220-HD21S-J1-27	6	450	650	0~20	27172.53	163035.18
7	220-HD21S-J1-30	6	450	650	0~20	29263.605	175581.63
8	220-HD21S-J1K-33	1	450	650	0-45°	38075.94	38075.94
9	220-HD21S-J1K-42	2	450	650	0-45°	46675.65	93351.3
10	220-HD21S-J1K-45	3	450	650	0-45°	49541.205	148623.615
11	220-HD21S-J1K-51	1	450	650	0-45°	59449.446	59449.446
12	220-HD21S-J2-24	5	450	650	20~40	27727.455	138637.275
13	220-HD21S-J2-27	4	450	650	20~40	29730.015	118920.06
14	220-HD21S-J2-30	10	450	650	20~40	31475.955	314759.55
15	220-HD21S-J2K-39	1	450	650	45°-90°	63274.785	63274.785
16	220-HD21S-J2K-42	1	450	650	45°-90°	68102.685	68102.685
17	220-HD21S-J2K-45	1	450	650	45°-90°	72384.69	72384.69
18	220-HD21S-J3-27	1	450	600	40~60	31591.77	31591.77
19	220-HD21S-J3-30	2	450	600	40~60	33772.935	67545.87
20	220-HD21S-J4-24	1	450	600	60~90	34113.87	34113.87
21	220-HD21S-J4-27	5	450	600	60~90	37105.32	185526.6
22	220-HD21S-J4-30	8	450	600	60~90	39278.4	314227.2
23	220-HD21S-Z1-27	5	340	450	/	14976.675	74883.375

24	220-HD21S-Z1-30	4	340	450	/	15806.07	63224.28
25	220-HD21S-Z1-33	6	310	450	/	16594.41	99566.46
26	220-HD21S-Z2-27	10	400	550	/	15762.285	157622.85
27	220-HD21S-Z2-30	4	400	550	/	16772.175	67088.7
28	220-HD21S-Z2-33	31	400	550	/	18008.13	558252.03
29	220-HD21S-Z2-36	15	370	550	/	19176.675	287650.125
30	220-HD21S-Z2-39	15	370	550	/	20622.315	309334.725
31	220-HD21S-Z3-36	4	500	650	/	19686.345	78745.38
32	220-HD21S-Z3-39	4	470	650	/	21436.59	85746.36
33	220-HD21S-Z3-42	7	470	650	/	22600.305	158202.135
34	220-HD21S-ZK-42	1	400	550	/	23727.375	23727.375
35	220-HD21S-ZK-48	3	400	550	/	26650.89	79952.67
36	220-HD21S-ZK-51	1	400	550	/	28470.96	28470.96
37	220-HD21S-ZK-54	1	400	550	/	29905.47	29905.47
合计		181					

### (3) 基础形式

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

## 2. 辅助工程

本次新建输电线路沿线地形起伏不大，根据初设，青格达-创新线新建施工便道 21.4km，宽度 4m；锦华-创新线新建施工便道 14.7km，宽度 4m，施工道路共计 36.1km。

## 3. 工程占地

本项目总占地面积约为 63.76hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积约为 6.50hm<sup>2</sup>，临时占地约为 57.26hm<sup>2</sup>。占地类型主要为农田、裸地、草地等，不占用基本农田、基本草原。工程占地详情见 2-6～表 2-7。

表 2-6 本项目占地面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

项目		占地面积	各行政区占地		备注
			呼图壁县	昌吉市	
输	永	创新 220 千	2.13	0	2.13 变电站 157m×

电 线 路	久 占 地	伏变电站				125m, 进站道路 28m
		塔基区	4.37	1.71	2.66	杆塔共 437 基, 其中 青格达-创新线 256 基, 锦华-创新线 181 基, 每基占地 10m× 10m
	临时 占 地	塔基施工 场地	34.96	13.68	21.28	杆塔共 437 基, 其中 青格达-创新线 256 基, 锦华-创新线 181 基, 每基占地 30m× 30m-10m× 10m=800m <sup>2</sup>
		拆除工程 施工场 地	0.63	0.09	0.54	拆除塔杆 7 基, 每基 占地 30m×30m
		施工生活 区	0.03	0	0.03	1 处, 50m×60m
		牵张场	7.20	2.88	4.32	牵张场共 30 处, 其 中青格达-创新线 16 处, 锦华-创新线 14 处, 每处 40m×60m
		临时道路	14.44	6.92	7.52	长 36.1km, 宽 4m
	工程永久占地	6.50	1.71	4.79		-
	工程临时占地	57.26	23.57	33.69		-
	工程占地总计	63.76	25.28	38.48		-

表 2-7 本项目占地类型汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

占地类型	变电 站永 久占 地	塔基 永久 占地	塔基临 时占地	拆除工 程施工 场地	施工 生活 区	牵张 场	临时道 路	小计
林地		0.34	2.72			0.24	0.3584	3.6584
灌木林地		0.14	1.12			0.24	0.62	2.12
草地		0.16	1.28			0.48	0.3548	2.2748
农田	2.13	2.97	23.76	0.54		5.76	12.6084	47.7684
园地		0.2	1.6			0	0.166	1.966
城镇		0.12	0.96			0	0	1.08
工矿用地		0.09	0.72			0.24	0.0776	1.1276
盐碱地		0.02	0.16			0	0	0.18
裸地		0.33	2.64	0.09	0.03	0.24	0.2548	3.5848
合计	2.13	4.37	34.96	0.63	0.03	7.2	14.44	63.76

总 平 面 及 现	1. 变电站
	1.1 创新 220kV 变电站

拟建创新 220kV 变电站站址位于昌吉市榆树沟镇, 站址北侧距 G312 乌

场布置	伊高速公路约 1.2km，北距工业园区的创新大道约 55m，交通便利。站址坐标：***，拟选站址为冲洪积平原，地形平坦、开阔，地势缓倾开阔，高程约 571.31~574.10m，呈农田地景观。  变电站拟采用三列式布置格局。220kV 配电装置区位于变电站西侧、主变区位于变电站中部、110kV 配电装置区位于变电站东侧。220kV 及 110kV 配电装置采用了户外 HGIS 布置型式，全站构支架杆均采用钢管杆。建、构筑物遵循了典型设计模块化和“两型三新一化”的基本思路要求，辅助用房位于站前区。变电站进站道路由站址北侧创新大道引接，距离约 28 米，宽度 4.5 米，路肩每边 0.5 米宽，转弯半径 12 米。变电站大门及站前区位于变电站北侧，紧邻主入口。创新 220kV 变电站平面布置详见图 2-5。  拟建 220kV 创新变 220kV 向西出线，规划 220kV 出线 8 回，分别至 750kV 青格达变 2 回、220kV 锦华变 2 回、220kV 秋实变（规划）2 回、预留呼图壁方向 2 回，采用双母线单分段接线。  本期出线 4 回，分别至 750kV 青格达变 2 回、220kV 锦华变 2 回，本期新建线路拟占用创新变自南向北第 1、3、5、8 四个 220kV 出线间隔。  创新变 220kV 出线间隔排布图见图 2-6。																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">西 ↑</th><th>间隔名 称</th><th>青格达 1</th><th>秋实 1</th><th>锦华 1</th><th>预留呼 图壁方 向 1</th><th>锦华 2</th><th>预留呼 图壁方 向 2</th><th>秋实 2</th><th>青格达 2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">状态</td><td>本期</td><td>预留</td><td>本期</td><td>预留</td><td>本期</td><td>预留</td><td>本期</td><td>预留</td><td>本期</td></tr> </tbody> </table>										西 ↑	间隔名 称	青格达 1	秋实 1	锦华 1	预留呼 图壁方 向 1	锦华 2	预留呼 图壁方 向 2	秋实 2	青格达 2	状态	本期	预留	本期	预留	本期	预留	本期	预留
西 ↑	间隔名 称	青格达 1	秋实 1	锦华 1	预留呼 图壁方 向 1	锦华 2	预留呼 图壁方 向 2	秋实 2	青格达 2																				
状态	本期	预留	本期	预留	本期	预留	本期	预留	本期																				

图 2-6 创新变 220kV 出线间隔排布图

## 1.2 750kV 千伏青格达变 220kV 出线间隔

已建 750kV 青格达变 220kV 向北出线，规划出线 16 回（已建成 220kV 出线间隔 13 回，预留出线间隔 3 回），采用双母线双分段接线。

目前，750kV 青格达变 220kV 侧已出线 6 回（至开发区北变 2 回，至长宁变 2 回，至拟建的农业园区电采暖变 2 回），本期出线 2 回，新建线路拟占用青格达变自西向东第 6、8 两个 220kV 出线间隔（一期已建成）。

750kV 青格达变 220kV 出线间隔排布图见图 2-7。

北	间隔名称	格三坪一线	格三坪二线	格宁二线	格宁一线	农业园区电采暖1	创新1(本期)	农业园区电采暖2	创新2(本期)	备用五线	猛进	猛进	备用四线	备用三线	备用二线	备用一线	昌吉
状态	一期出线	一期出线	一期出线	一期出线	备用	备用	备用	备用	备用	预留	预留	备用	备用	备用	备用	预留	

图 2-7 750kV 青格达变 220kV 出线间隔排布图

### 1.3 220kV 锦华变 220kV 出线间隔

已建 220kV 锦华变 220kV 向西出线，规划出线 8 回，目前已出线 8 回，采用双母线接线。

根据接入系统方案，本期将 220kV 锦宁线和 220kV 图锦一线在锦华变站外进行短接，新建锦华-创新 220 千伏线路接入锦华变原锦宁线和图锦一线 220kV 出线间隔。

220kV 锦华达变 220kV 出线间隔排布图见图 2-8。

西	创新投产前	间隔名称	锦宁州二线	锦宁州一线	呼锦二线	呼锦一线	图锦三线	图锦二线	图锦一线	锦宁线
	状态	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建
	创新投产后	间隔名称	锦宁州二线	锦宁州一线	呼锦二线	呼锦一线	图锦三线	图锦二线	创新2(本期)	创新1(本期)
	状态	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建

图 2-8 220kV 锦华变 220kV 出线间隔排布图

## 2. 线路路径

### 2.1 青格达-创新线

线路起于已建的 750kV 青格达变，止于拟建的 220kV 创新变。

本期新建 220kV 线路的起始点位于头屯河北侧，由拟建的 750kV 青格达变至 220kV 农业园区电采暖变预留 2 回出线的引接点开始。线路从引接点引出两条单回线路后(以下简称 A、B 线)，右转两条线路并行向北跨越 220kV 猛宁线至绿野庄园东侧，左转合并为一条同塔双回架设至 S231 省道东侧后，继续采用两条单回线路向西架设，跨越 S231 省道至西五工村北侧，左转跨越 220kV 猛宁线后沿村道向西南架设至西五工村西侧，右转穿越 750kV 凤

格Ⅱ线，跨越110kV宁棠一/二线、G312国道后，左转钻越750kV凤格Ⅰ线，跨越220kV格宁一/二线后向西南架设至西五工上村西北侧，右转避开厂房向西北架设至X121县道东侧，两条线路合并为一条同塔双回跨越民房之间的空地后，左转继续采用两条单回向西北方向架设至西上庄村西北侧，左转向西跨越110kV宁汽车线/宁滨二线、X124县道、110kV宁世线、110kV宁滨一线至上工头村南侧，右转后连续转弯避开园城子村至三屯河东侧（局部段同塔双回），左转两条并行线路沿三屯河东侧向南架设，跨越G312国道至红星二队西北侧，右转采用一条同塔双回向西跨越三屯河、两处民房至X126县道西侧后，采用两条单回绕开基本农田向西架设，跨越110kV户建一/二线、创新大道后进入高新区地界。然后两条单回线路分开，分别沿创新大道南北侧继续向西架设。

沿创新大道南侧的线路（A线）向西架设，绕开110kV建设变、避让基本农田至110kV维格瑞变线路南侧，左转平行110kV维格瑞变线路继续向西架设，经过天山畜牧厂，跨越220kV锦宁州二线、35kV明户线、110kV户德一线、110kV户辉线、220kV锦宁州一线至220kV锦宁州一线72号塔南侧，右转利用停运的老110kV德洛线廊道继续向西架设，跨越110kV维格瑞变线路至220kV创新变南侧，右转经终端塔调整由西侧接入220kV创新变。

沿创新大道北侧的线路（B线）向西架设，经过互助社、天山面粉厂、阿比德生物科技厂、葡萄树公司，绕开悦容庄别墅区，跨越110kV户德一线、110kV德辉线、110kV德洛线、110kV户辉线/德辉线、35kV明聚线/店聚线至220kV创新变北侧，左转跨越110kV德洛线、创新大道、35kV建拓一线/二线，经终端塔调整由西侧接入220kV创新变。

本期建成后，A线路径长度约42.0km。其中利用前期拟建的750kV青格达变至220kV电采暖变预留出线（导地线均已架设）约2.0km；本期新建A线路径长度约40.0km，其中单回段路径长度约36.3km，与B线同塔双回段路径长度约3.7km。航空距离32.2km，曲折系数1.24。

本期建成后，B线路径长度约42.0km。其中利用前期拟建的750kV青格达变至220kV电采暖变预留出线（导地线均已架设）约2.0km；本期新建B线路径长度约40.0km，其中单回段路径长度约31.2km，双回段路径长度

5.1km(本期使用一回,另一回预留),与A线同塔双回段路径长度约3.7km。航空距离32.2km,曲折系数1.24。

应高新区规划局要求,为归并廊道,节约土地,本期新建A线部分路径段利用停运的老110kV德洛线廊道,故考虑将利用廊道部分的老110kV德洛线拆除。拆除路径长度1.4km(导线型号LGJ-185/30,地线型号GJ-50),拆除双杆水泥杆6基。未拆除两侧打永久拉线。

线路经过昌吉国家农业科技园区、昌吉市六工镇、滨湖镇、大西渠镇、二六工镇、榆树沟镇以及昌吉国家高新区。

线路路径图见图2-9,局部路径图见图2-10。

本工程主要跨越750kV线路、220kV线路、高速公路、省道、三屯河等,详见表2-8。

表2-8 本工程主要交叉跨(钻)越一览表

序号	被交跨物	数量	备注
1	750kV电力线	4	
2	220kV电力线	8	
3	110kV电力线	18	
4	35kV电力线	5	
5	10kV及以下电力线	79	
6	通信线	73	
7	高速	0	
8	国道	4	G312
9	省道	2	S231
10	县道	7	
11	乡道	46	
12	机耕路	105	
13	非通航大型河流	1	三屯河
14	小河道	8	

## 2.2 锦华-创新线

线路起于已建的220kV锦华变,止于拟建的220kV创新变。

由于现状220kV锦华变无空余220kV出线间隔且无扩建间隔空间,根据接入系统方案,本期新建锦华-创新220千伏线路接入锦华变原锦宁线和图锦一线220kV出线间隔。

本期新建220kV线路自220kV锦华变原锦宁线和图锦一线间隔出线后(以下简称C、D线),利用原220kV锦宁线(图锦一线)双回路廊道至锦宁线02号(图锦一线63号)塔小号侧新建的双回路转接塔(该段线路杆塔

利旧，导线换新），然后连续右转采用同塔双回向东架设，跨越 110kV 锦河线、110kV 锦包牵一线、110kV 锦包牵二线、110kV 锦桥一线后，分开成两条并行的同塔双回线路（两条线路均按双回路架设，本期使用一回，另一回预留。）继续向东架设，跨越 110kV 图云线、呼图壁河、110kV 锦叶线至马场湖五队北侧。线路继续向东架设，跨越民房、S248 省道至园户村一组东南侧，绕开村庄、呼图壁种牛场建设用地、跨越 110kV 锦叶/芳叶线至呼图壁种牛场南侧，左转向东南架设至十四户村北侧，右转继续向东南架设，跨越 110kV 洛储线至 S201 省道北侧，右转跨越 S201 省道、35kV 明店/店聚线、35kV 洛超一/二线后向南架设至 G312 国道北侧，跨越 G312 国道后继续向南架设，跨越 220kV 锦宁州二线、220kV 锦宁州一线、110kV 德洛线、110kV 锦储线至高新区西侧，左转向东架设，经终端塔调整由西侧接入 220kV 创新变。

本期新建 C 线路径长度约 28.2km，其中单回段路径长度约 0.3km，双回段路径长度约 27.2km，与 D 线同塔双回段路径长度约 0.7km。航空距离 20.2km，曲折系数 1.4。

本期新建 D 线路径长度约 28.2km，其中单回段路径长度约 0.3km，双回段路径长度约 27.2km，与 C 线同塔双回段路径长度约 0.7km。航空距离 20.2km，曲折系数 1.4。

线路经过呼图壁县五工台镇、园户村镇、种牛场、二十里店镇以及昌吉国家高新区。

线路路径图见图 2-9，局部路径图见图 2-11。

由于现状 220kV 锦华变无空余 220kV 出线间隔且无扩建间隔空间，根据接入系统方案，本期新建锦华-创新 220 千伏线路接入锦华变原锦宁线和图锦一线 220kV 出线间隔前，需先行将 220kV 锦宁线和 220kV 图锦一线在锦华变站外进行短接。

本期新建单回短接线路路径长度约 0.05km。在 220kV 锦宁线 19 号（220kV 图锦一线 46 号）分支塔的分支侧短接并拆除跳线。新建双回终端塔 1 基。拆除双回路径长度 0.4km（导线型号为  $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ ，地线型号为两根 24 芯 OPGW-110）；拆除双回直线塔 1 基。

本工程主要跨越 750kV 线路、220kV 线路、高速公路、省道、呼图壁河等，详见表 2-10。

表 2-10 本工程主要交叉跨（钻）越一览表

序号	被交跨物	数量	备注
1	750kV 电力线	0	
2	220kV 电力线	6	
3	110kV 电力线	15	
4	35kV 电力线	4	
5	10kV 及以下电力线	170	4 备用
6	通信线	110	4 备用
7	高速	0	
8	国道	2	G312
9	省道	4	S248、S201
10	县道	4	
11	乡道	40	
12	机耕路	120	
13	非通航大型河流	2	呼图壁河
14	小河道	20	

### 3. 施工现场布置

本工程沿线共设置 1 个施工生活区，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 30 个。场地选择在地势平坦、交通便利的区域。

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 2-12。

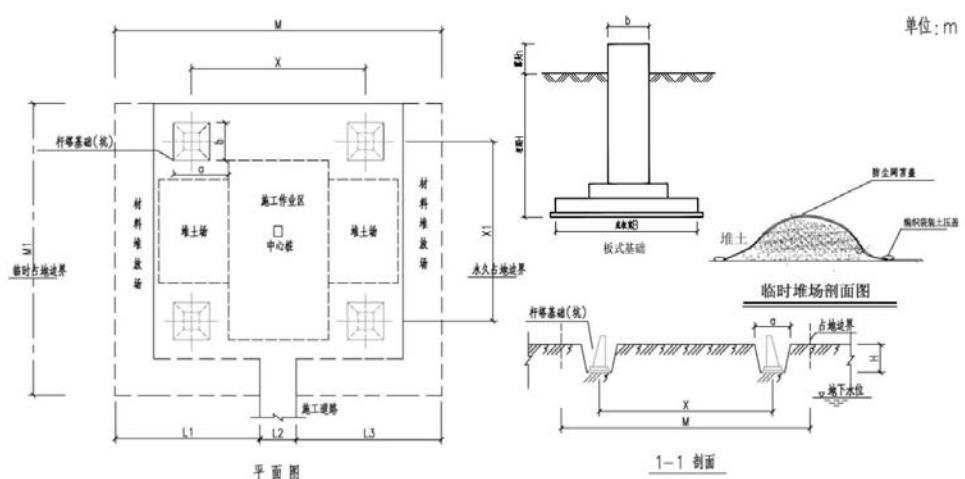


图 2-12 线路塔基施工平面布置示意图

## 1.施工工艺和方法

方案	<p><b>1.1 施工准备</b></p> <p>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，采用汽车运输方式。</p> <p><b>1.2 施工方案</b></p> <p>变电站建设施工主要为：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 场地平整：对施工场地进行平整、清理；</li> <li>(2) 基础开挖：主要包括土方开挖、浇筑地基、地基回填等；</li> <li>(3) 土建施工：包括主变、电容器、间隔处等的基础施工以及事故油池、主变消防设施的土建施工；</li> <li>(4) 电气安装及调试：主要是对主变等电气设备进行安装，在主变、配电装置等电气设备安装后分别进行实验、调试；最后进行并网前系统调试；</li> <li>(5) 竣工验收。</li> </ol> <p>主要施工方案见图 2-13。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <pre> graph LR     A[场地平整] --&gt; B[基础开挖]     B --&gt; C[土建施工]     C --&gt; D[电气安装及调试]     D --&gt; E[竣工验收]   </pre> </div> <p style="text-align: center;"><b>图 2-13 变电站施工流程</b></p> <p>架空输电线路施工主要为：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(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</li> </ol>
----	---

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 2-14。

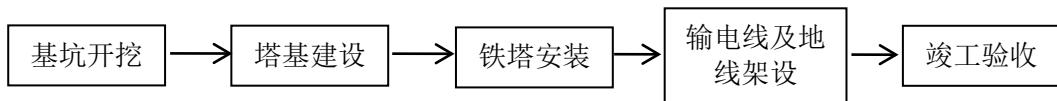


图 2-14 输电线路主要施工工艺时序图

跨越段施工主要为：

（1）施工准备

架线所需材料运抵牵张场，摆放整齐、规范，标示清晰，经过现场检验合格，规格、数量满足施工需要。放线段导地线滑车、张牵设备、跨越架等有关施工器具运至作业现场，调试状态良好。

（2）跨越方向测量

搭设跨越设施前，测量交叉跨越角、线行位置、被跨越物跨距宽度等相关技术参数以及现场跨越条件。

（3）跨越放线

跨越带电线路的架线施工前，施工单位应向运行部门书面申请该带电线路“退出重合闸”，待落实后方可进行不停电跨越施工。首先进行临时横担安装，然后依次展放初级导引绳，展放承载索及牵网绳，安装封网装置。最后进行张力展放导引绳、导地线，紧线附件安装。

（4）拆除跨越系统

跨越段架线完成后闭合重合闸，拆除跨越系统，施工结束。

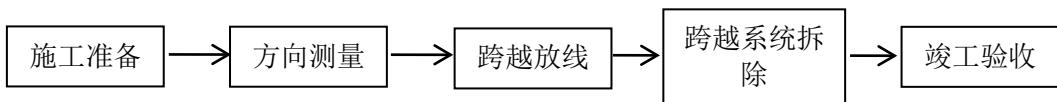


图 2-15 跨越段线路施工方案

拆除线路段施工主要为：

（1）施工准备

电力线路拆除所需起重机、吊臂等等有关施工器具运至作业现场，调试状态良好。设立施工控制区域，设置标志、警示牌等。

### (2) 拆除电杆

拆除电杆时，要先切断电线，用起重机吊起电杆，让工人用电锯和钻头进行切割。

### (3) 拆除电线

拆除导线、接地线：使用起重机用吊臂吊起导线和接地线，让工人进行割裂。

### (4) 清理拆除物

拆除完毕，使用吊臂将拆除物品运走，同时要将现场进行清理平整，自然恢复。拆除的杆塔和废旧导线交由昌吉供电公司物资部门统一回收处理。

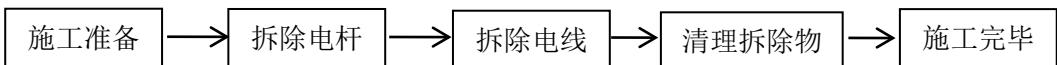


图 2-16 拆除工程主要施工工艺时序图

## 2.建设周期

本项目预计 2024 年 6 月开工建设，建设周期 18 个月。

其他	<p><b>1. 比选方案</b></p> <p>拟建创新 220kV 变电站连接青格达-创新 220 千伏线路工程及锦华-创新 220 千伏线路工程，两段线路均进行了比选，线路交汇处即为变电站选址，站址选择具有唯一性，设计阶段未单另对站址给出比选方案。</p> <p>本项目线路在初设阶段提出了 2 个方案，其中方案一为推荐方案，方案二为比选方案，比选方案具体内容如下：</p> <p><b>方案一（推荐方案）：</b></p> <p>(1) 青格达-创新线</p> <p>本期新建 220kV 线路的起始点位于头屯河北侧，由拟建的 750kV 青格达变至 220kV 农业园区电采暖变预留 2 回出线的引接点开始。线路从引接点引出两条单回线路后(以下简称 A、B 线)，右转两条线路并行向北跨越 220kV 猛宁线至绿野庄园东侧，左转合并为一条同塔双回架设至 S231 省道东侧后，继续采用两条单回线路向西架设，跨越 S231 省道至西五工村北侧，左转跨越 220kV 猛宁线后沿村道向西南架设至西五工村西侧，右转钻越 750kV 凤格 II 线，跨越 110kV 宁棠一/二线、G312 国道后，左转钻越 750kV 凤格 I 线，跨越 220kV 格宁一/二线后向西南架设至西五工上村西北侧，右转避开厂房向西北架设至 X121 县道东侧，两条线路合并为一条同塔双回跨越民房之间的空地后，左转继续采用两条单回向西北方向架设至西上庄村西北侧，左转向西跨越 110kV 宁汽车线/宁滨二线、X124 县道、110kV 宁世线、110kV 宁滨一线至上工头村南侧，右转后连续转弯避开园城子村至三屯河东侧（局部段同塔双回），左转两条并行线路沿三屯河东侧向南架设，跨越 G312 国道至红星二队西北侧，右转采用一条同塔双回向西跨越三屯河、两处民房至 X126 县道西侧后，采用两条单回绕开基本农田向西架设，跨越 110kV 户建一/二线、创新大道后进入高新园区地界。然后两条单回线路分开，分别沿创新大道南北侧继续向西架设。</p> <p>沿创新大道南侧的线路（A 线）向西架设，绕开 110kV 建设变、避让基本农田至 110kV 维格瑞变线路南侧，左转平行 110kV 维格瑞变线路继续向西架设，经过天山畜牧厂，跨越 220kV 锦宁州二线、35kV 明户线、110kV 户德一线、110kV 户辉线、220kV 锦宁州一线至 220kV 锦宁州一线 72 号塔</p>
----	--

南侧，右转利用停运的老 110kV 德洛线廊道继续向西架设，跨越 110kV 维格瑞变线路至 220kV 创新变南侧，右转经终端塔调整由西侧接入 220kV 创新变。

沿创新大道北侧的线路（B 线）向西架设，经过互助社、天山面粉厂、阿比德生物科技厂、葡萄树公司，绕开悦容庄别墅区，跨越 35kV 明户线、110kV 户德一线、110kV 德辉线、110kV 德洛线、110kV 户辉线/德辉线、35kV 明聚线/店聚线至 220kV 创新变北侧，左转跨越 110kV 德洛线、创新大道、35kV 建拓一线/二线，经终端塔调整由西侧接入 220kV 创新变。

## （2）锦华-创新线

本期新建 220kV 线路自 220kV 锦华变原锦宁线和图锦一线间隔出线后（以下简称 C、D 线），利用原 220kV 锦宁线（图锦一线）双回路廊道至锦宁线 02 号（图锦一线 63 号）塔小号侧新建的双回路转接塔（该段线路杆塔利旧，导线换新），然后连续右转采用同塔双回向东架设，跨越 110kV 锦河线、110kV 锦包牵一线、110kV 锦包牵二线、110kV 锦桥一线后，分开成两条并行的同塔双回线路（两条线路均按双回路架设，本期使用一回，另一回预留。）继续向东架设，跨越 110kV 图云线、呼图壁河、110kV 锦叶线至马场湖五队北侧。线路继续向东架设，跨越民房、S248 省道至园户村一组东南侧，绕开村庄、呼图壁种牛场建设用地、跨越 110kV 锦叶/芳叶线至呼图壁种牛场南侧，左转向东南架设至十四户村北侧，右转继续向东南架设，跨越 110kV 洛储线至 S201 省道北侧，右转跨越 S201 省道、35kV 明店/店聚线、35kV 洛超一/二线后向南架设至 G312 国道北侧，跨越 G312 国道后继续向南架设，跨越 220kV 锦宁州二线、220kV 锦宁州一线、110kV 德洛线、110kV 锦储线至高新园区西侧，左转向东架设，经终端塔调整由西侧接入 220kV 创新变。

## 方案二（比选方案）：

### （1）青格达-创新线

青格达-创新 220 千伏线路的比选路径方案主要有以下两段：

第一段：钻越 750kV 凤格 II 线、750kV 凤格 I 线段

第二段：高新园区地界段

比选的方案二路径与方案一重叠的部分不再累述，现就两段不同部分的方案二路径描述如下：

1) 钻越 750kV 凤格 II 线、750kV 凤格 I 线段

本期新建两条单回线路架设至西五工村北侧后，右转向北架设至东沟村南侧，左转向西跨越 X121 县道至十二家子西侧，左转向西南方向架设，钻越 750kV 凤格 II 线、750kV 凤格 I 线后，跨越 220kV 猛宁线、220kV 州宁一/二线、220kV 格宁一/二线、110kV 宁棠一/二线、跨越 312 国道至土梁村南侧，右转接至本工程方案一路径。

2) 高新园区地界段

本期新建两条单回线路架设至高新园区地界后，沿创新大道南侧向西并行架设，绕开 110kV 建设变、避让基本农田、跨越 220kV 锦宁州二线至 220kV 锦宁州一线北侧，右转平行 220kV 锦宁州一线继续向西架设，跨越 35kV 明户线、110kV 户德一线、老 110kV 德洛线、110kV 户辉线、220kV 锦宁州一线至 220kV 创新变南侧，右转经终端塔调整由西侧接入 220kV 创新变。

(2) 锦华-创新线

本期新建锦华-创新 220 千伏线路的比选路径方案主要位于二十里店镇段：

比选的方案二路径与方案一重叠的部分不再累述，现就不同部分的方案二路径描述如下：

本期新建两条双回线路架设至下头工村二组北侧后，右转绕开村庄向东南架设至十四户村一组南侧，右转跨越 110kV 洛储线至 S201 省道北侧，右转跨越 S201 省道、厂区围墙空地向南架设至东滩村六组西北侧，右转接至本工程方案一路径。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状														
	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），生态评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。														
1.1 区域生态功能区划															
根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属于II准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—II5 准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区—26. 乌苏-石河子-昌吉城镇与绿洲农业生态功能区。其生态功能见表 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															
生态区	生态功能分区单元			隶属行政区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向					
	生态区	生态亚区	生态功能区												
II准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区	II5 准噶尔盆地南部灌木半灌木荒漠绿洲农业生态亚区	26. 乌苏-石河子-昌吉城镇与绿洲农业生态功能区	乌苏市、奎屯市、沙湾县、石河子市、玛纳斯县、呼图壁县、昌吉市	工农畜产品生产、人居环境、荒漠化控制	地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围受到沙漠化威胁	生物多样性和生境中度敏感，土地沙漠化、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	保护农田、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						
1.2 生态系统调查															
根据现场调查，评价区的生态系统主要包括绿洲农业生态系统和城镇生态系统。线路整体是沿农田及城镇边缘布线。区域内野生动物栖息地生境单一，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。															

### 1.3 土地利用现状调查

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土地利用情况进行调查。土地类型划分参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。评价区土地利用类型主要包括农田、裸地、草地、灌木林地、园地等，其中农田占总评价区面积的 63.39%，裸地占总评价区面积的 9.5%。评价区土地利用类型统计表见表 3-2。土地利用类型图见图 3-2。

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 (%)
林地	203.43	4.50
灌木林地	144.54	3.20
草地	365.30	8.09
农田	2863.93	63.39
园地	138.7	3.07
水域	27.08	0.60
城镇	73.85	1.63
村庄	184.03	4.07
工矿用地	83.04	1.84
交通用地	7.70	0.17
盐碱地	13.35	0.30
裸地	413.22	9.15
合计	4518.17	100.00

### 1.4 土壤类型调查

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土壤类型进行调查。评价区土壤类型主要为灰漠土和绿洲土。评价区土地利用类型统计表见表 3-3。土壤类型图见图 3-3。

表 3-3 评价区土壤类型统计表

土壤类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区面积比例 (%)
灰漠土	232.5	5.15
绿洲土	4285.67	94.85
合计	4518.17	100.00

### 1.5 植被类型调查

调查方法总体上采用遥感解译与现场调查相结合、全线实地勘察与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的方法。评价区植被类型包括栽培植被、无植被区、木碱蓬荒漠等。评价区植被类型统计表见表 3-4。植被类型图见图 3-4。

表 3-4 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 (%)
人工杨树林	99.37	2.20
多枝柽柳灌丛	46.84	1.04
榆树疏林	104.06	2.30
木碱蓬荒漠	365.3	8.09
栽培植被	3002.64	66.46
无植被区	899.96	19.92
合计	4518.17	100.00

据现场调查及查阅相关资料, 线路沿线自然植被主要为骆驼刺、花花柴、盐生草和猪毛菜等, 植被覆盖度 5%~15%; 沿线栽培植被主要为棉花、小麦。对照《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告, 2021 年第 15 号) 和《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新政发〔2023〕63 号), 项目区未发现国家及自治区重点保护野生植物。

## 1.6 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。对照《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号) 和《新疆国家重点保护野生动物名录》(自治区林业和草原局 自治区农业农村厅, 2021 年 7 月 28 日), 项目区未发现国家及自治区重点保护野生动物分布。

## 2 电磁环境现状评价

新疆天熙环保科技有限公司于 2024 年 1 月 8 日~1 月 10 日对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测, 共布置 23 个电磁监测点, 监测点位布置见图 3-5。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≤4000V/m; 磁感应强度≤100 μT) 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 2022 年环境空气质量报告》, 2022 年昌吉州为不达标区, 2022 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 7μg/m<sup>3</sup>、32μg/m<sup>3</sup>、81μg/m<sup>3</sup>、50μg/m<sup>3</sup>; CO 24 小时平均第 95 百分位数为 2.3mg/m<sup>3</sup>, O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 133μg/m<sup>3</sup>。

表 3-9 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m <sup>3</sup>	标准值 μg/m <sup>3</sup>	占标	达标情况
-----	-------	------------------------	-----------------------	----	------

				率%	
SO <sub>2</sub>	年均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	年均质量浓度	32	40	80.00	达标
PM <sub>10</sub>	年均质量浓度	81	70	115.71	不达标
PM <sub>2.5</sub>	年均质量浓度	50	35	142.86	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	2.3mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	57.50	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	133	160	83.13	达标

为切实做好昌吉州环境保护工作，进一步改善环境空气质量，昌吉州印发《昌吉州“乌—昌—石”区域大气污染防治 2023 年攻坚行动方案》《昌吉州“乌昌石”区域 4 县市 2 园区燃煤锅炉整治专项行动方案》《昌吉州“十四五”环境空气质量强化管控九项专项行动方案》等文件，通过加强工业企业粉尘整治、强化移动源污染治理、综合整治城市扬尘、燃煤锅炉整治、严格落实巡查监管等一系列措施，昌吉州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，本工程新建创新 220 千伏变电站周围无地表水，输电线路跨越呼图壁河、三屯河，塔基远离河道，采用一档跨越，无涉水工程施工，线路运行不产生废水，不与地表水发生水力联系，本次评价未对水环境进行现状监测。

## 5 声环境现状评价

### 5.1 监测因子

昼间、夜间等效声级。

### 5.2 监测方法及布点原则

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次评价设置 23 个现状监测点。

布点原则：新建创新 220 千伏变电站厂界四周及站址中心各布设 1 个监测点、锦华-创新线及青格达-创新线沿线各布设 4 个监测点、沿线敏感目标处布设 10 个监测点，共设置 23 个现状监测点，各监测点距地面距离均为 1.2m。具体点位布置见图 3-5。

### 5.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆天熙环保科技有限公司

监测时间：2024年1月8日～2024年1月10日、2024年4月11日

#### 5.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表 3-10。

表 3-10 测量设备特性表

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

监测条件：天气晴、西北风、风速 1.7~1.9m/s。

#### 5.5 监测结果

监测结果见表 3-11。

表 3-11 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

检测点号	测点描述	监测结果		标准
		昼间	夜间	
1#	锦华-创新线起点	38.1	38.4	昼间 60， 夜间 50
2#	锦华-创新线（D 线）沿线	44.0	43.1	
3#	锦华-创新线（C 线）沿线	40.7	31.5	
4#	锦华-创新线（D 线）沿线	43.2	36.9	
5#	青格达-创新线（A 线）沿线	38.0	36.5	
6#	青格达-创新线（B 线）沿线	44.0	38.5	
7#	青格达-创新线（A 线）沿线	42.4	37.6	
8#	青格达-创新线起点	40.8	34.6	
9#	站址中心	38.3	33.1	220 千伏变电站
10#	厂界东侧围墙外 1m	39.9	34.7	
11#	厂界南侧围墙外 1m	38.0	34.9	
12#	厂界西侧围墙外 1m	39.7	34.7	
13#	厂界北侧围墙外 1m	39.1	35.8	
14#	民房（M3）	42.1	37.2	敏感目标
15#	园户村镇双语 1 层	37.7	37.2	
	幼儿园（M4） 2 层	48.1	41.4	
16#	厂房 1#（M5）	35.6	33.8	
17#	厂房 2#（M8） 1 层	44.7	44.1	
	3 层	48.1	41.0	
18#	厂区办公楼（M9） 1 层	42.5	37.8	
	2 层	50.2	40.8	
	4 层	48.2	40.2	
19#	民房 1#（M12）	40.6	39.6	
20#	民房 2#（M13）	39.3	35.7	

21# 22# 23#	民房 3# (M16) 民房 4# (M21) 办公楼 (M10)	民房 3# (M16)		39.6	38.7	
		民房 4# (M21)		41.2	35.6	
		办公楼 (M10)	1 层	50.6	46.3	
			3 层	50.5	46.0	
			5 层	50.3	45.6	

由表 3-11 监测结果可知，本项目各监测点均满足《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和生态破坏问题	<p><b>(1) 锦华 220kV 变电站</b></p> <p>本期将 220kV 锦宁线和 220kV 图锦一线在锦华变站外进行短接，新建锦华-创新 220 千伏线路接入锦华变原锦宁线和图锦一线 220kV 出线间隔。锦华 220kV 变电站建于 2004 年，由于建站较早，无环评及验收手续。该站已建成投运多年，根据现场勘察，该站生活污水经化粪池处理后定期拉运至污水处理厂处理。站内设有防渗事故油池 (80m<sup>3</sup>)，用于收集事故废油，事故废油委托有资质的单位处理。该站运营至今未发生环境风险事故，不存在遗留的环境问题，不涉及“以新带老”环境问题。</p> <p><b>(2) 乌昌 750 千伏变电站（运行名称：青格达 750kV 变电站）</b></p> <p>青格达 750kV 变电站属于已建站，2019 年 12 月取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于乌昌 750 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（新环评〔2019〕337 号），2023 年 12 月 27 日完成竣工环境保护验收。</p> <p>根据乌昌 750 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见及现场勘察：</p> <p>①站区生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置（处理能力 1m<sup>3</sup>/h）处理后，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65/4275-2019）中控制指标推荐限值 B 级标准后，排入站外西南侧防渗集水池贮存，用于站外农田和林地灌溉，不外排。</p> <p>②变电站区内设有事故排油系统，为了避免变电站变压器事故时产生废油排放，修建了防渗事故油池 (120m<sup>3</sup>)，在事故时变压器事故油排入防渗事故油池，变压器事故油由具有相应处理资质的危险废物处理资质的单位运输回收处理，不外排。</p> <p>综上，青格达 750kV 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><b>(3) 新建输电线路</b></p> <p>本项目输电线路为新建项目，无与项目有关的原有环境和生态破坏问题。拟拆除线路段无遗留环境问题。</p>
-------------------	---

生态环境保护目标	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电类项目环境敏感区为：（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），声环境保护目标指依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。</p> <p>根据现场勘查，输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 评价范围内电磁及声环境保护目标见表 3-12，图 3-6。新建创新 220 千伏变电站站界外 40m 范围内无电磁环境保护目标，200m 范围内无声环境保护目标。</p>
----------	--

表 3-12 电磁环境和声环境保护目标一览表

线路	行政区	编号	保护目标	户数	建筑物结构/高度	线路杆塔号	方位/距离	功能	声功能区	环境影响因子	保护目标位置	照片
锦华-创新线	呼图壁县	M1	民房	2户	一层尖顶砖房/4m	JC7-JC8	S/11m	养殖	2类	E、B、N		
		M2	教堂	1户	三层尖顶楼房/12m	JC8-JC9	S/18m	/	2类	E、B、N		
		M3	民房	1户	一层圆顶砖房/4m	JD7-JD8	导线下	居住	2类	E、B、N		
		M4	园户村镇中心幼儿园	1户	二层平顶楼房/7m	JC10-JC11	S/32m	学校	2类	E、B、N		

线路	行政区	编号	保护目标	户数	建筑物结构/高度	线路杆塔号	方位/距离	功能	声功能区	环境影响因子	保护目标位置	照片
		M5	厂房	1户	四层平顶楼房/15m	JC14-JC15	S/30m	办公	2类	E、B、N		
青格达-创新线	昌吉市	M6	养殖房	1户	一层平顶砖房/3m	JA53-JA54	导线下	养殖	2类	E、B、N		
		M7	厂房	1户	一层平顶砖房/4m	JA49-JA50	SE/33m	办公	2类	E、B、N		
		M8	厂房	1户	三层尖顶楼房/13m	JB49+1-JB49+2	N/11m	办公	2类	E、B、N		

线路	行政区	编号	保护目标	户数	建筑物结构/高度	线路杆塔号	方位/距离	功能	声功能区	环境影响因子	保护目标位置	照片
		M9	厂区办公楼	1户	四层平顶楼房/15m	GJB48-GJ B49	N/23m	办公	2类	E、B、N		
		M10	办公楼	1户	五层平顶楼房/18m	GJB45-GJ B46	N/20m	办公	2类	E、B、N		
		M11	民房	1户	一层平顶砖房/3m	JB37-JB38	N/8m	居住	2类	E、B、N		
		M12	民房	1户	一层平顶砖房/3m	GJB34-GJ B35	导线下	居住	2类	E、B、N		

线路	行政区	编号	保护目标	户数	建筑物结构/高度	线路杆塔号	方位/距离	功能	声功能区	环境影响因子	保护目标位置	照片
		M13	民房	1户	一层平顶砖房/3m	JA30-JA31	E/23m	居住	2类	E、B、N		
		M14	土房	1户	一层平顶土房/3m	JA27-JA28	导线下	居住	2类	E、B、N		
		M15	厂房	1户	一层平顶砖房/5m	JA25-JA26	导线下	办公	2类	E、B、N		
		M16	民房	1户	一层平顶砖房/3m	JA19-JA20	S/21m	居住	2类	E、B、N		
		M17	驾考中心	1户	四层平顶楼房/15m	JA19-JA20	N/28m	办公	2类	E、B、N		

线路	行政区	编号	保护目标	户数	建筑物结构/高度	线路杆塔号	方位/距离	功能	声功能区	环境影响因子	保护目标位置	照片
		M18	厂房	1户	一层平顶砖房/3m	GJB16+1-GJB16+2	N/11m	办公	2类	E、B、N		
		M19	厂房	1户	一层平顶砖房/3m	JA16-JA17	S/27m	办公	2类	E、B、N		
		M20	厂区办公楼	1户	三层平顶楼房/10m	JA8- JA9	S/14m	办公	2类	E、B、N		
		M21	民房	1户	一层尖顶砖房/4m	JA6- JA7	导线下	居住	2类	E、B、N		
		注: E 代表工频电场强度, B 代表工频磁感应强度, N 代表环境噪声。 方位/距离为保护目标与本工程边导线投影的最近距离。										

评价标准	<p><b>1.环境质量标准</b></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≤4000V/m;磁感应强度≤100 μT)。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 μT。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为10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。</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》(GB12523-2011),昼间70dB(A),夜间55dB(A);</p> <p>(2)本工程拟建创新220kV变电站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)2类标准(昼间60dB(A),夜间50dB(A))。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<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）新建变电站及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）线路架设及拆除、变电站施工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、现状电杆电线拆除及变电站施工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 437 基，每基占地 <math>800m^2</math>，面积约 <math>34.96hm^2</math>。</p> <p>② 牵张场施工场地</p> <p>考虑到本项目新建线路位置，经估算本项目需设牵张场 30 处，每处占地 <math>40m \times 60m</math>，临时占地面积约 <math>7.2hm^2</math>。</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 <math>36.1km</math>，宽度约 <math>4m</math>，采用铲车和压路机进行简单修筑，道路占地面积为 <math>14.44hm^2</math>。</p> <p>④ 施工生活区</p> <p>本项目设施工生活区 1 处，临时占地面积为 <math>0.03hm^2</math>。</p> <p>⑤ 拆除工程施工区</p> <p>本项目拆除现状塔基 7 基，临时占地面积为 <math>0.63hm^2</math>。</p>
-------------	--

本项目永久占地包括变电站及塔基占地，共约  $6.50\text{hm}^2$ ，临时占地共约  $57.26\text{hm}^2$ ，占地面积合计  $63.76\text{hm}^2$ 。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚永久占地外，对作业区、牵张场、跨越架、施工临时道路、现状塔基拆除施工场地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

本项目新建创新  $220\text{kV}$  变电站永久占地面积  $2.13\text{hm}^2$ ，占地范围内主要为农田，不占用基本农田。输电线路共立杆塔 437 基，杆塔基座永久占地面积约  $4.37\text{hm}^2$ ，占地范围内主要为农田、裸地、草地、林地等，永久占地面积相对较小，相对生物损失量较小，临时占地生物损失量施工完毕后可自然恢复。项目临时占地面积约  $57.26\text{hm}^2$ ，临时占用草地内植被主要为骆驼刺、花花柴、盐生草和猪毛菜等荒漠植被，采取自然恢复为主；占用耕地内农作物主要为棉花、小麦，林地内树种主要为人工种植的杨树、榆树等，采取人工移栽或补偿。临时占地应结合当地条件，进行砾石覆盖、自然恢复等措施，尽量减少生物量损失，当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

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

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

本项目不阻碍野生动物活动通道，对动物的影响主要是各种工程机械运行

和运输车辆产生的噪声、振动，以及人员活动会对沿线野生动物造成影响，对在其影响范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的交配、繁殖及觅食、育幼等日常活动造成干扰。另外可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物。根据现场勘查，未发现大型野生动物踪迹，主要野生动物以各种昆虫居多，其次是蜥蜴、鼠类和一些雀类，施工可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。输电线路施工特点是施工点距离远，施工范围小，施工时间短、施工人数少、对野生动物的影响不集中体现。

综上所述，本项目施工期对生态环境无明显影响。

### **1.3 施工期对农田的影响**

本项目新建创新 220kV 变电站、线路沿线 297 基塔杆及部分牵张场、临时道路、拆除工程施工场地占用农田，线路尽量沿农田边缘布线，不占用基本农田。由于线路塔基间距较远，建设分段进行，塔杆施工范围内丧失的农作物不会影响到农田整体结构和功能，此外，尽量选择休耕期施工，缩小施工范围，不得践踏农作物；牵张场、临时道路等临时工程尽量避让农田，选择无植被（农作物）分布区域进行施工，将项目建设造成的生态损失降低到最小程度。

### **1.4 施工期对草地的影响**

本项目输电线路沿线 16 基塔基及部分牵张场、临时道路占用草地，草地植被破坏后不易恢复。当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

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

### **1.5 施工期对林地的影响**

本工程线路沿线有 1 基塔杆占用灌木林地，1 基占用林地，施工期间施工人员和车辆应在规定范围内作业，施工前按要求进行补偿，施工结束后及时恢复，严禁随意砍伐周边林木，对灌木林影响较小。

### **1.6 施工期对景观的影响**

变电站及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。本项目变电站占地面积较小，施工结束后对塔基开挖面覆土恢复植被，对区域景观的影响将会降到最小。

### 1.7 施工期水土流失和沙化影响分析

项目区变电站、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，从而使土壤颗粒变粗，将未沙化的原始土壤和“就地起沙”形成的风沙土颗粒粒级加以比较，沙化后的风沙土较之原始土壤粗砂和细砂粒显著增加，而粉砂和粘粒粒级减少。

#### （2）土壤贫瘠及含盐量变化

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

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

着地下的细土物质，对区域由于风蚀引起的水土流失起着很好的抑制作用。

拟建工程区域仅在湿地公园段覆盖较好，其余线路段地表植被分布较少，施工过程噪声土壤地表扰动，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，减少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；本项目变电站施工量小、架空线路塔基施工点分散、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

变电站施工生产废水主要由设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生，生产废水量较少，主要污染物为SS，经拟建沉淀池沉淀处理后回用，不外排。

输变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生活区内，在各施工点无生活污水的产生。施工生活区生活污水集中收集至施工生活区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。

本项目青格达-创新线塔基 JB33-GJB34 跨越三屯河、锦华-创新线 JD3-JD4/JC6-JC7 跨越呼图壁河，施工过程无涉水工程，在该段塔基施工过程中如废水、固体废弃物排入河流，会对水质产生影响，在施工过程中应严格控制施工范围，加强管理，禁止将废水及固体废弃物排至河内，项目施工对三屯河及呼图壁河影响很小。

#### 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。施工中的主要噪声源有车辆运输、基础开挖、变电站及输电线路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。变电站施工过程中挖掘机、起重机、铲料机等施工设备产生一定噪声，噪声级一般  $75\text{dB(A)}$   $\sim 80\text{ dB(A)}$ 。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  $70\text{dB(A)}$ 。

本项目拟建创新  $220\text{kV}$  变电站周边无声环境保护目标，线路途经区域有多处民房，塔基选址阶段尽量远离居民区，据调查，JA31 塔基施工场地距离 M13 民房最近，距离约为  $30\text{m}$ ，经距离衰减后，距离最近的保护目标处噪声值约为  $40.46\text{dB(A)}$ ，对居民影响较小。线路各段施工时间相对较短，当施工完毕后，施工噪声随之结束，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。

#### 5.施工期固体废物影响分析

本项目施工过程中产生固体废弃物主要有弃土、弃渣、少量建筑垃圾及拆除的废电杆电线等。

##### (1) 弃土

本项目新建创新  $220\text{kV}$  变电站挖方量约  $7936.08\text{m}^3$ ，填方  $14396.19\text{m}^3$ ，借方  $6460.11\text{m}^3$ ，均从当地购买成品砂砾石，无废弃土方。项目临时道路挖方  $9578\text{m}^3$ ，填方量  $9578\text{m}^3$ ，无弃方；本项目输电线路需架设 437 基杆塔，铁塔每处塔基施工时将产生约  $20\text{m}^3$  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。拆除工程共拆除塔杆 7 基，每基挖方量约  $20\text{m}^3$ ，用于塔基处或邻近低洼处平整，无弃方。

##### (2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是施工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

	<p>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>(3) 废电杆电线</p> <p>本项目拆除的7基杆塔和废旧导线交由昌吉供电公司物资部门统一回收处理,严禁随意丢弃。</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><b>1.1 变电站</b></p> <p>本项目变电站运行期对周边生态环境影响极小,仅存的影响方式为:运行期间管理人员对变电站周边巡线检修,或会造成沿变电站围墙植被践踏状况,但这种影响程度极低。</p> <p><b>1.2 输电线路</b></p> <p>(1) 对两栖类、爬行类及兽类的影响</p> <p>输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目,由于其塔基为点状分布,两塔之间距离一般为100m~200m左右,杆塔之间的区域为架空线路,不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后,陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少,仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人,由于巡线工人数量少,且巡线活动有一定的时间间隔,不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。</p> <p>输电线路运行期无水环境污染物、大气环境污染物和固体废弃物产生,电磁和噪声能满足国家标准要求。通过对已建成运行的高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现:动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变。施工结束后,动物的栖息地可以通过植被恢复措施得到补偿,因此,工程运行期对两栖、爬行、兽类影响有限。</p> <p>(2) 对鸟类的影响</p> <p>输电线路架设会产生占地面积变化、塔基和导线占用空间等直接影响,可能间接影响鸟类的觅食、飞行和迁徙,造成鸟类误撞和触电,具体影响如下:</p> <p>①输电线路架设对鸟类觅食的影响</p> <p>鸟类的主要食物为植物嫩芽及鱼虾类,本项目塔基为点状分布,总体占地面积较小,不占用水域,不会造成鸟类觅食的范围减少,不会影响鸟类食物来源。</p>

源。

### ②输电线路架设对鸟类迁徙的影响

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

### ③对鸟类误撞、触电的影响

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

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

综上，在采取以上环保措施的基础上，本项目对输电线路沿线鸟类影响有限。

### （3）对景观的影响

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

## 2.电磁环境影响预测与评价

### 2.1 创新 220kV 变电站

由类比监测结果分析，可以预计创新 220kV 变电站投运后，在变电站围墙

外 5m、地面 1.5m 高度产生的工频电场强度和工频磁感应强度均小于 4000V/m 和 100  $\mu$ T 控制限值，电磁环境影响较小。

## 2.2 输电线路

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。

电磁环境影响分析详见“电磁环境影响专题评价”。

## 3.声环境影响预测与评价

### 3.1 创新 220kV 变电站

#### (1) 源强参数

本项目创新 220kV 变电站运行噪声主要为变压器工作时设备噪声，主变选用三相三绕组有载调压降压型变压器，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），电压等级为 220kV 的油浸式自冷变压器，其 1m 处声压级约为 65.2dB（A）。源强参数见表 4-1。

表 4-1 创新 220KV 变电站主要设备噪声源强一览表

声源名称	距厂界距离/m				声压级/dB (A)	声源控制措施	运行时段
	东	西	南	北			
1#主变	56	69	86	71	65.2	采用低噪声设备	全天
2#主变	56	69	62	95	65.2	采用低噪声设备	全天

#### (2) 预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），评价步骤为：

(1) 建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源，或者面声源。

(2) 根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

#### (3) 预测模式基本计算公式：

户外声传播衰减包括几何发散 ( $A_{div}$ )、大气吸收 ( $A_{atm}$ )、地面效应 ( $A_{gr}$ )、

屏障屏蔽 ( $A_{bar}$ )、其他多方面效应 ( $A_{misc}$ ) 引起的衰减。在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级(如实测得到的)、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源  $r$  处的 A 声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB；

$A_{div}$ —声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

$A_{bar}$ —声屏障引起的 A 声级衰减量，dB；

$A_{atm}$ —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

$A_{exc}$ —附加衰减量，dB；

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的 A 声级衰减量，dB；本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

$L_{Ai}$ —预测点处的声压级，dB；

$L_{A0}$ —已知点处的声压级，dB；

$r_i$ —预测点处距声源的距离，m；

$r_0$ —已知点距噪声源，m。

①几何发散衰减 ( $A_{div}$ )

本工程的点声源的几何发散衰减计算公式：

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

②屏障引起的衰减 ( $A_{bar}$ )

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本工程声屏障有二次室、主控楼和围墙，隔声量见下表。

表 4-2 站内声屏障、隔声衰减值一览表

声屏障	衰减值 (dB (A))
二次室	15-16
主控楼	16-17

围墙	2-3
辅助用房	8-10
泵房	10-12

③大气吸收引起的衰减 ( $A_{atm}$ )

大气吸收主要受环境温度、湿度影响较大，不确定因素较多。由于本工程变电站声源离变电站厂界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计， $A_{atm}$  取 0。

④地面效应衰减 ( $A_{gr}$ )

根据变电站基础施工平面图分析，本工程变电站场地内基本是坚实地面，地面效应衰减可以忽略不计， $A_{gr}$  取 0。

⑤其它多方面原因引起的衰减 ( $A_{misc}$ )

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计， $A_{misc}$  取 0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{L_A / 10} \right]$$

上式中：

$L_p$ ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

$L_A$ ——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

(3) 预测结果

创新 220kV 变电站投运后产生的厂界噪声预测结果见表 4-3。

表 4-3 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点	噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧厂界	65	55	33.25	33.25	达标	达标
2	西侧厂界	65	55	31.44	31.44	达标	达标
3	南侧厂界	65	55	31.18	31.18	达标	达标
4	北侧厂界	65	55	30.11	30.11	达标	达标

3.2 输电线路

本次评价架空线路声环境影响预测采用类比法，采用已运行的巴州若羌光伏升压汇集站 220 千伏送出工程（220kV 木米兰一线）及乌鲁木齐乌昌 750 千伏变电站 220 千伏送出工程进行类比，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）	220kV 格宁二线	本项目新建 220kV 线路（双回路）
地理位置	若羌	昌吉	昌吉	昌吉
电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV
架线形式	架空/水平排列	架空/水平排列	架空/垂直排列	架空/垂直排列
导线分裂方式	双分裂	双分裂	双分裂	双分裂
导线型号	2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线	2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线
导线高度	18.5m	20m	20m	20m
回路	单回路架设	单回路架设	双回路架设	双回路架设
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 220.51~246.14kV	运行电压 220 千伏	监测期间线路运行正常，220kV 格宁二线运行电流 232.93~251.21A，电压为 237.43~237.62kV	运行电压 220 千伏

由表 4-1 对比分析，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价选取的类比线路建设规模、电压等级、架线形式等与本项目线路一致。监测期间类比线路运行正常，故本次环评将 220kV 木米兰一线作为单回路线路类比对象，将 220kV 格宁二线是作为双回路线路类比对象可行的。

### 3.3 类比监测内容

#### 1、220kV 木米兰一线监测

##### （1）监测因子

等效声级， $Leq$ 。

##### （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）。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。

## 2、220kV 格宁二线监测

（1）监测因子

等效声级，Leq。

（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：220kV 格宁二线。

（3）监测单位及监测时间

监测单位：新疆广宇众联环境监测有限公司

监测时间：2022 年 12 月 17 日

（4）监测仪器、监测条件

监测仪器：AWA6288+型声级计。

监测条件：天气晴，温度-11.5~11.7℃，湿度 50.4%-53.7%，风速 1.3m/s~2.3m/s。

（5）监测结果

220kV 格宁二线噪声监测结果, 见表 4-3。

表 4-3 220kV 格宁二线噪声监测结果

序号	监测点	等效声级 dB(A)	
		昼间	夜间
1	220kV 格宁一线/220kV 格宁二线 2#塔到 3#塔之间	36	34

由表 4-3 可知: 220kV 格宁二线昼间噪声监测值为 36dB (A), 夜间噪声监测值为 34dB (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。

### 3.4 声环境保护目标噪声预测

本项目线路沿线分布有 21 处声环境保护目标, 根据类比换算后最大噪声值作为线路噪声贡献值, 声环境保护目标处噪声预测结果, 见表 4-4。

表 4-4 声环境保护目标预测结果 单位: dB(A)

序号	保护目标 名称	背景值		贡献值		预测值		标准限值
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
M1	民房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M2	教堂	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M3	民房	42.1	37.2	38.5	37.2	43.7	40.2	
M4	园户 村镇 中心 幼儿 园	1 层	37.7	37.2	38.5	37.2	41.1	40.2
		2 层	48.1	41.4	38.5	37.2	48.6	42.8
M5	厂房	35.6	33.8	38.5	37.2	40.3	38.8	
M6	养殖房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M7	厂房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M8	厂房	1 层	44.7	44.1	38.5	37.2	45.6	44.9
		3 层	48.1	41.0	38.5	37.2	48.6	42.5
M9	厂区 办公 楼	1 层	42.5	37.8	38.5	37.2	44.0	40.5
		2 层	50.2	40.8	38.5	37.2	50.5	42.4
		4 层	48.2	40.2	38.5	37.2	48.6	42.0
M10	办公 楼	1 层	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8
		3 层	50.5	46.0	38.5	37.2	50.8	46.5
		5 层	50.3	45.6	38.5	37.2	50.6	46.2
M11	民房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M12	民房	40.6	39.6	38.5	37.2	42.7	41.6	
M13	民房	39.3	35.7	38.5	37.2	41.9	39.5	
M14	土房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M15	厂房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M16	民房	39.6	38.7	38.5	37.2	42.1	41.0	
M17	驾校中心	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M18	厂房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	

昼间: 60  
夜间: 50

M19	厂房	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M20	厂区办公楼	50.6	46.3	38.5	37.2	50.9	46.8	
M21	民房	41.2	35.6	38.5	37.2	43.1	39.5	

注：未监测的保护目标现状值参照最大监测值进行计算。

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

#### 4.地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生，对水环境无影响。

创新220千伏变电站站内设化粪池，生活污水排入化粪池，定期清运至污水处理厂，在正常情况下，变电站没有生产废水排放，变电站产生的废水主要为值班人员及检修人员间断产生的生活污水及站内带油设备在事故状态下产生的油污水。各变电站主变等带油设备在事故状态下产生的油污水经站内事故油池隔油处理后，废油由有危废处理资质的单位处置，亦不外排。

故各变电站本期建成投运后，对水环境影响很小。

#### 5.固体废物影响分析

##### 5.1 变电站

变电站产生的固体废物主要包括站内废油和废铅蓄电池等危险废物和变电站工作人员生活垃圾。

###### (1) 生活垃圾

创新220千伏变电站运行期产生的一般固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾，变电站劳动定员10人，生活垃圾产生系数按照0.5kg/d·人计算，则生活垃圾产生量为5kg/d(1.825t/a)。变电站内均设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后定期送往当地环卫部门指定位置处置。故变电站运行产生的一般固体废物对当地环境影响很小。

###### (2) 危险废物

①变电站主变压器附近建设1座主变事故油池，有效容积为80m<sup>3</sup>。当主变压器发生事故时，设备内变压器油排入事故油池，事故油池内变压器油随后可经真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质后变压器油基本可以全部回输给变压器内重复利用，事故油池底部少量油泥(HW08 废矿物油及含矿物油废物 危险废物代码900-210-08)由国网新疆电力公司委托联系有危险废物处

置资质的单位对其进行处置，不外排。

②变电站产生的废旧蓄电池（废物类别：HW31 含铅废物，危险废物代码 900-052-31），每 8-10 年更换一次，更换时统一由维修单位交由有相关资质单位进行回收处理，站内不设危废暂存间。

综上，变电站运行产生的危险废物对当地环境影响很小。

## 5.2 输电线路

本项目输电线路运营阶段，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创新 220 千伏变电站站内带盖的垃圾桶，统一运至生活垃圾填埋场，对周围环境无明显影响。

## 6.风险分析

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

变电站建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器等含油设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。

主变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。为防止油污染，工程设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，发生事故时事故油直接排入事故油池，不会造成对环境的污染。

变电站内涉及到变压器维修时，一般情况下先将变压器油抽至油罐中，维修完成后将变压器油从油罐回输进变压器中。维修过程中产生、遗漏的废变压器油，由有资质的单位收集、利用、贮存、处置；当变压器发生事故时产生的部分事故油排入事故油池，事故油池内变压器油可经真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质后变压器油基本可以全部回收利用回输进变压器，事故油池底部少量油泥及油污水联系有危险废物处置资质的单位对其进行处置，

	<p>不外排。</p> <p>本工程创新 220 千伏变电站内新建 1 座主变事故油池（容积 80m<sup>3</sup>），主变压器单台设备油重约 65 吨，折合体积约 72.6m<sup>3</sup>，可满足本期最大一台主变压器事故工况下油量 100% 的容积要求。</p> <p>新建事故油池的池体为抗渗等级不低于 P6 的混凝土，池外、池壁内、顶板地面和底面均用 1: 2 防水水泥砂浆抹面，具有防渗功能。</p> <p>在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本工程产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。</p>																																																												
选址选线环境合理性分析	<p><b>1. 比选方案环境影响对比分析</b></p> <p>本项目线路比选见图 2-15~图 2-16。</p> <p>线路路径比选一览表详情见表 4-5。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-5 线路路径比选一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">序号</th> <th style="text-align: center;">方案内容</th> <th style="text-align: center;">方案一（推荐方案）</th> <th style="text-align: center;">方案二（比选方案）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>一</b></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>线路路径比选</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">线路长度</td> <td style="text-align: center;">青格达-创新线: 全长 2×42km 锦华-创新线: 全长 55.5km</td> <td style="text-align: center;">青格达-创新线: 全长 43.4km/43.8km 锦华 - 创新线 : 全长 56.8km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">是否符合生态保护红线管控要求</td> <td style="text-align: center;">不占用生态保护红线</td> <td style="text-align: center;">不占用生态保护红线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">是否涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域</td> <td style="text-align: center;">是</td> <td style="text-align: center;">是</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">是否涉及 0 类声环境功能区</td> <td style="text-align: center;">否</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">涉及电磁/声环境保护目标情况</td> <td style="text-align: center;">21 处</td> <td style="text-align: center;">23 处</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">预估总占地面积</td> <td style="text-align: center;">63.76hm<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">65.80hm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">占地类型</td> <td style="text-align: center;">占用农田、裸地、草地、灌木林地、盐碱地等</td> <td style="text-align: center;">占用农田、裸地、草地、灌木林地、盐碱地等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">涉及基本农田情况</td> <td style="text-align: center;">项目线路沿农田边缘走线，尽量避让农田，不占用基本农田</td> <td style="text-align: center;">项目线路沿农田边缘走线，尽量避让农田，不占用基本农田</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">交通运输条件</td> <td style="text-align: center;">一般</td> <td style="text-align: center;">一般</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">对同性线影响情况</td> <td style="text-align: center;">满足要求</td> <td style="text-align: center;">满足要求</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">工程制约因素</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">施工难度较大</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>二</b></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>工程布局比选</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">工程平面布置</td> <td style="text-align: center;">交叉跨越次数较少</td> <td style="text-align: center;">交叉跨越次数较多</td> </tr> </tbody> </table>	序号	方案内容	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）	<b>一</b>	<b>线路路径比选</b>			1	线路长度	青格达-创新线: 全长 2×42km 锦华-创新线: 全长 55.5km	青格达-创新线: 全长 43.4km/43.8km 锦华 - 创新线 : 全长 56.8km	2	是否符合生态保护红线管控要求	不占用生态保护红线	不占用生态保护红线	3	是否涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域	是	是	4	是否涉及 0 类声环境功能区	否	否	5	涉及电磁/声环境保护目标情况	21 处	23 处	6	预估总占地面积	63.76hm <sup>2</sup>	65.80hm <sup>2</sup>	7	占地类型	占用农田、裸地、草地、灌木林地、盐碱地等	占用农田、裸地、草地、灌木林地、盐碱地等	8	涉及基本农田情况	项目线路沿农田边缘走线，尽量避让农田，不占用基本农田	项目线路沿农田边缘走线，尽量避让农田，不占用基本农田	9	交通运输条件	一般	一般	10	对同性线影响情况	满足要求	满足要求	11	工程制约因素	-	施工难度较大	<b>二</b>	<b>工程布局比选</b>			1	工程平面布置	交叉跨越次数较少	交叉跨越次数较多
序号	方案内容	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）																																																										
<b>一</b>	<b>线路路径比选</b>																																																												
1	线路长度	青格达-创新线: 全长 2×42km 锦华-创新线: 全长 55.5km	青格达-创新线: 全长 43.4km/43.8km 锦华 - 创新线 : 全长 56.8km																																																										
2	是否符合生态保护红线管控要求	不占用生态保护红线	不占用生态保护红线																																																										
3	是否涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域	是	是																																																										
4	是否涉及 0 类声环境功能区	否	否																																																										
5	涉及电磁/声环境保护目标情况	21 处	23 处																																																										
6	预估总占地面积	63.76hm <sup>2</sup>	65.80hm <sup>2</sup>																																																										
7	占地类型	占用农田、裸地、草地、灌木林地、盐碱地等	占用农田、裸地、草地、灌木林地、盐碱地等																																																										
8	涉及基本农田情况	项目线路沿农田边缘走线，尽量避让农田，不占用基本农田	项目线路沿农田边缘走线，尽量避让农田，不占用基本农田																																																										
9	交通运输条件	一般	一般																																																										
10	对同性线影响情况	满足要求	满足要求																																																										
11	工程制约因素	-	施工难度较大																																																										
<b>二</b>	<b>工程布局比选</b>																																																												
1	工程平面布置	交叉跨越次数较少	交叉跨越次数较多																																																										

施工布置比选			
1	牵张场设置	30 处, 占用农田、草地、裸地等	30 处, 占用农田、草地、裸地等
2	施工生活区设置	1 处, 占用一般草地	1 处, 占用一般草地
3	临时道路设置	需修筑临时道路 36.1km	需修筑临时道路 37.2km
运行方案比选			
1	运行方案	运维较为便利	运维较为便利

经比选可知：方案二线路路径长度比方案一长，占地面积较大，评价范围内电磁/声环境保护目标较多，与方案一相比，环境影响较大。从生态环境保护角度进行比选，推荐环境影响较小的方案一，与初设推荐方案一致。

## 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。

本项目拟建创新 220 千伏变电站站址地形开阔，地势平坦。区域内未见文物及遗迹分布，无压覆有开采价值的矿产资源，附近无军事设施、导航台和自然、文物保护区。本项目创新 220 千伏变电站选址及输电线路选线符合生态保护红线管控要求，避让基本农田，项目线路尽量少占用农田、林地，不占用基本农田，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。选址选线已得到土地、规划等部门的原则同意。

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

施工期生态环境保护措施	<p><b>1.施工生态保护措施</b></p> <p><b>1.1 变电站</b></p> <p>(1) 工程措施</p> <p>①加大土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，尽量做到挖填平衡；</p> <p>②合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地；</p> <p>③施工开挖面及时平整，将视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放；</p> <p>④新建变电站建设过程中，根据需要采取表土剥离，对于临时堆土，需采取必要的防治措施，将堆土表面拍光、压实后坡顶、坡面采用彩条布苫盖，堆土四周坡脚处每隔 2m 用一编织袋装土对彩条布进行压盖，以防止彩条布被大风掀起，同时也避免降水冲刷土壤并渗入土壤之中。</p> <p>(2) 野生动物保护措施</p> <p>①施工期采用影响小的施工方法和设备，减少高噪和高强振动设备的使用，并尽量避免多种高噪声机械设备同时作业；施工过程中运输车辆严禁鸣笛；振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强；对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。</p> <p>②开工后要抓紧时间完成，迅速撤离，减少施工噪声和人员活动对野生动物的惊扰。</p> <p>(3) 管理措施</p> <p>①合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，减少雨季施工。施工时应在工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设；施工工序布设紧凑合理，避免因工序不当而造成大面积地表裸露。</p> <p>②在施工边界设置防护网，严格控制施工作业的范围，施工人员和机械不得在规定区域外随意活动和行驶，固定机械与车辆行驶路线；施工材料有序堆放，减少对周围生态的破坏；严格按设计的占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖。</p> <p>③施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃。</p>
-------------	--

## 1.2 输电线路

### 1.2.1 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。

### 1.2.2 植物保护措施

- (1) 合理规划、设计施工便道及场地，机械施工便道宽度不得大于 4m，人抬施工便道宽度不得大于 1m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，禁止对施工区以外地区进行碾压和破坏，以保证周围地表和植被不受破坏。
- (2) 材料运输过程中对施工道路及人抬道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。
- (3) 施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。
- (4) 塔基开挖时要将表层熟土分装在编织袋内，堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。
- (5) 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。
- (6) 严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类施工临时占地予以土地整治，植被自然恢复。
- (7) 在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。
- (8) 农田保护措施及生态恢复方案

本工程 297 基塔杆占用农田，需拆除的现状塔基有 6 基占用农田，应在施工前及时办理土地征用手续，采取一次性货币补偿的方式进行补偿，保证受影响的农民生产、生活不受本项目建设的影响，及时与当地农林行政主管部门进行沟通，接受其监督；在塔基定位阶段根据沿线实际情况进一步合理避让，将塔基选择无植被（农作物）分布区域进行基础施工。采用架空线路方式跨越农田，使因建设项目造成生态损失降低到最小程度。牵张场、施工生活区、施工便道等临时工程应尽量避让农田。尽量选择休耕期施工，缩小施工范围，不得践踏农作物；做到分层开挖，分层堆放，分层回填；对耕地表层腐殖质土进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施，表层土用于农田复垦；除施工必须不得不铲除或碾压植被（农作物）外，不允许以其它任何理由铲除植被（农作物），以减少对生态环境的破坏，施工结束后及时对农田进行复垦。

#### （9）草地

- ①规范施工道路，禁止车辆在草场中随意碾压。
- ②合理选择施工场地，临时用地选在征地范围内，不得占用其他用地。明确施工范围，减少对施工范围外植被的占用，尽量避免对现有植被的破坏。
- ③应将草场的表层和生土分别堆放，回填时按照生土、表层土的顺序进行。
- ④为避免和减少基面土石方开挖量，保持塔基稳定，应尽量采用高低腿塔及主柱加高基础。对个别特殊地形的塔位，当采用常规设计的高低腿及主柱加高基础不能满足基面要求时，可根据定位后的实际情况做特殊的塔腿或基础设计。
- ⑤施工结束后播撒当地适宜草种。
- ⑥建设项目施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续，缴纳草场植被恢复费。

#### （10）林地

- ①项目设计时应避让灌木林地，施工作业范围应控制在设计标准范围内，不得随意占用灌木林。现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区。
- ②合理设计临时占地，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占用原始植被的土地。
- ③施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对林木滥砍滥伐，严格

限制人员的活动范围，减少对沿线的生态环境的破坏。

④建设项目施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。

### 1.2.3 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，应尽量避开，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。

### 1.2.4 工程措施

(1) 土石方开挖时尽量不采用大开挖，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。

### 1.2.5 水土保持措施

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

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

(3) 在暴雨或大风季节，预先采取彩条布对堆土体进行苫盖，彩条布边缘需用石块进行压实，以防大风将彩条布刮起；

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

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

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

## 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，防止扬尘污染。

(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

(1) 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。施工生活区生活污水集中收集至施工生活区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。

(2) 线路在呼图壁河及三屯河等水域附近施工时，禁止将废水、土方等施工废弃物倾倒入河。跨越河流时，塔位不在水中立塔，施工控制堆土范围，避免土方流入河中。

(3) 尽量避开雨天施工，如雨天施工，施工场地尽量避开呼图壁河、三屯

河及农灌区域。

#### 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。
- (5) 严格控制夜间施工和夜间行车，项目沿线声环境保护目标附近严禁夜间施工。
- (6) 变电站施工时，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

本项目线路沿线及创新变电站周边较为空旷，施工设备产生的噪声通过落实上述措施后对周边环境影响较小，在可接受范围内。

#### 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。

运营期生态环境保护措施	<p><b>1.生态环境保护措施</b></p> <p><b>1.1 变电站</b></p> <p>本工程运行期间对变电站周边环境影响较小，对必要的站外巡视检修活动，应注意沿变电站围墙边缘硬化路面，最大程度上减少践踏变电站周边本就稀疏的地表植被；站外巡视检修中如遇野生动物活动，则及时避让、暂停巡视，最大程度减少对活动迹象罕见的野生动物的干扰。</p> <p><b>1.2 输电线路</b></p> <p>(1) 植物保护措施</p> <p>①强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>②对施工便道、临时堆土场、牵张场地进行土地整治、生态恢复，加强维护，实施跟踪，了解生态恢复效果，以便及时采取后续措施。</p> <p>③加强呼图壁河、三屯河附近区域巡线、维护，加强管理，严禁捕捞水生生物、采摘野生植物。</p> <p>(2) 动物保护措施</p> <p>①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物。</p> <p>②线路巡线时，了解猛禽类鸟类对塔身的利用状况，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料。</p> <p>③日常线路巡视、检修，塔基维护等作业时，应减少对鸟类的干扰。</p> <p><b>2.电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 本项目线路工频电场、工频磁场满足设计规范要求，线路与公路、通讯线、电力线时，严格按照有关规范要求留有足够的净空距离，控制地面最大场强，使线路运行产生的电场强度对交叉跨越的对象无影响；</p> <p>(2) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；</p> <p>(3) 对员工进行电磁辐射基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；</p> <p>(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；</p> <p>(5) 建立环境风险事故应急响应机制，降低风险事故概率。</p> <p>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，</p>
-------------	--

在可接受范围内。

### 3.水环境保护措施

本项目创新 220 千伏变电站内生活污水排入站区内化粪池，定期清运至污水处理厂。主变等带油设备事故状态下的油污水经事故池进行隔离处理后，事故油池底部少量油泥及油污水委托有危废处置资质单位进行处置，不外排。

### 4.声环境保护措施

- (1) 选用低噪声主变，主变压器布置在站区中央位置。
- (2) 在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。
- (3) 加强声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。
- (4) 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。

### 5.固体废物

- (1) 线路检修时产生少量检修一般固体废弃物、人员生活垃圾在变电站内采用垃圾桶临时存放，定期运至生活垃圾填埋场。
- (2) 变电站站内设置垃圾箱集中收集生活垃圾，并由当地环卫部门定期清运。
- (3) 变电站的主变压器维修过程中产生、遗漏的少量废变压器油，由有危险废物处置资质的单位收集、利用、贮存、处置。
- (4) 变电站内事故油池（80m<sup>3</sup>），变压器发生事故时设备内变压器油排入事故油池，事故油池内变压器油可经真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质后变压器油基本可以全部回收利用回输进变压器或电抗器，事故油池底部少量油泥及油污水联系有危险废物处置资质的单位对其进行处置，不外排。

### 6.环境监测计划

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

表 5-1 环境监测计划

监测内容		监测因子、频率	监测点位、监测要求、监管要求	监测范围及执行标准
电磁环境监测	变电站	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	变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
	输电线路	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, 敏感目标处布点, 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)	监测范围: 线路边导线地面投影外两侧各 40m。 执行标准: 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
声环境监测	变电站	监测因子: 昼间、夜间等效声级, Leq 监测频率: 环保竣工验收监测一次, 其后 1 次/季度	变电站厂界围墙外 1m、离地高 1.2m 处布设监测点	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
	输电线路	监测因子: 昼间、夜间等效声级, Leq 监测频率: 环保竣工验收监测一次, 其后 1 次/季度	输变电线路沿线布点, 变电站场界四周布点, 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)	监测范围: 线路边导线地面投影外两侧各 40m。 执行标准: 线路沿线执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准; 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 2 类标准要求
生态恢复监管		生态系统及其生物因子、非生物因子	生态监管主要是定期对工程临时占地的植被恢复情况和水土流失控制情况进行调查统计, 根据实际情况制定完善生态恢复计划, 确保工程临时占地恢复原有地貌	线路边导线地面投影外两侧各 300m, 湿地公园段边导线地面投影外两侧各 1km, 确保工程临时占地恢复原有地貌

## 7.环境管理内容

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

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

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

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

(4) 不定期进行环境保护培训。

本项目环境管理汇总表详见表 5-2。

**表 5-2 环境管理汇总表**

项目	管理内容及要求
环保管理机构设置	国网新疆电力有限公司昌吉供电公司成立环境管理领导小组
环境管理内容	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3、线路廊道征地范围内禁止新建任何建筑物。</p> <p>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。</p> <p>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，尽可能减少曝露在电磁场中的时间。</p>

## 1. 污染防治措施及三同时验收清单

本项目污染防治措施及“三同时”竣工验收清单见表 5-3。

表 5-3 污染防治及生态恢复“三同时”验收清单

类别	验收内容	验收标准
其他	施工扬尘	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
	施工废水	施工生活区内设置防渗移动环保公厕
	施工固废	为避免施工弃土及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工弃土及生活垃圾应分类收集堆放，生活垃圾定期集中运至指定地点，施工弃土用于回填，不设弃土场。建筑垃圾集中收集，施工完成后及时清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置
	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
	生态防护及水土保持措施	将塔基布置在植被覆盖度较低地区，施工扰动的植被由施工单位进行恢复。土地平整及对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实；及时清理施工现场；对湿地公园、沙漠公园及生态红线区采取的保护措施进行调查
运行期	噪声防治措施	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；变电站围墙外正常运行状态下声环境的达标情况
	工频电磁场	变电站围墙外正常运行状态下工频电场强度、工频磁感应强度达标情况；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
	废水防治措施	生活污水排入化粪池，定期清运至污水处理厂，不外排。

环境风险防范措施	创新 220 千伏变电站主变事故油池有效容积 80m <sup>3</sup>	能 100% 容下单台主变最大油量
固体废物	废变压器油、废铅蓄电池委托有资质单位处置	委托处置, 不在站内暂存
生态保护措施	施工结束后临时占地恢复情况; 输电线路设防鸟器及标志牌	/

环保投资	本项目的总投资为 54565 万元, 其中环保投资约 1407.5 万元, 占总投资额的 2.58%。环保投资明细见表 5-4。		
	<b>表 5-4 工程环保投资一览表</b>		
	项目		投资金额(万元)
	施工期	生态	施工迹地清理、植被恢复与补偿
		固废	施工垃圾清运费
		废气	施工场地扬尘治理
		废水	施工期生活区设环保厕所; 施工场地沉淀池、生活污水清运费
		管理	其他(含环保警示标牌等费用)
	营运期	环境风险	事故油坑及事故油池
		环评费用(含监测)	
	其他	竣工环境保护验收费用(含监测)	
		运行期环境监测费、环境管理费	
	合计		1407.5

## 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,施工后期对各类临时用地予以土地整治,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、水土流失及湿地破坏。	按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和补偿,尽早恢复自然生境。	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生活区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	创新 220 千伏变电站生活污水排入站区化粪池,定期清运至污水处理厂处理	符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准,清运至污水好处理厂处理
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。选用低噪声主变压器,加强管理。	线路运行时沿线声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准;创新 220 千伏

				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) 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尘等有效措施。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作;生活垃圾集中收集后拉运至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	生活垃圾集中收集,定期清运至生活垃圾填埋场;废变压器油、废铅蓄电池委托有资质的单位处置,不在站内暂存	生活垃圾集中收集,定期清运至生活垃圾填埋场;废变压器油、废铅蓄电池委托有资质的单位处置,不在站内暂存
电磁环境	/	/	变电站内电气设备合理布局,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,	变电站及输电线路电场及磁场强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

			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。	
环境风险	/	/	创新 220 千伏变电站内设 80m <sup>3</sup> 事故油池；制定环境事件应急预案和应急演练计划，定期开展突发环境事件应急演练。	事故油池能 100% 容下单台 主变最大油量；制定环境事件应急预案和应急演练计划，定期演练。
环境监测	/	/	竣工环境保护验收监测一次，后期若运行规模、负荷发生较大变化时，也应进行监测；架空线路不定期监测或有环保投诉时监测；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和沿线声环境敏感目标环境噪声进行监测。	电磁：验收监测执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求。噪声：变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类限值要求；输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

昌吉创新（高新区）220 千伏输变电工程，符合国家产业政策导向，符合当地建设规划要求和环境保护的有关规定，该工程的运行对地区经济发展起到了积极的促进作用。

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

从环境保护的角度来看，在全面落实了本报告表提出的环保措施后，客观上不存在制约工程运行的环境问题，昌吉创新（高新区）220 千伏输变电工程的建设是可行的。

# 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 输电线路电磁环境影响预测分析 .....	- 6 -
3.1 计算方法 .....	- 6 -
3.2 计算所需参数 .....	- 10 -
3.3 输电线路工频电场、工频磁场预测 .....	- 13 -
3.4 敏感点处电磁环境影响预测 .....	- 27 -
4 变电站电磁环境预测与评价 .....	- 4 -
4.1 类比监测内容 .....	- 5 -
4.2 类比结果分析 .....	- 6 -
5 电磁环境保护措施 .....	- 31 -
6 电磁环境影响评价结论 .....	- 31 -

# 1 总则

## 1.1 项目规模

本项目主要建设内容包括：新建 220 千伏变电站 1 座（创新站）；新建青格达 750 千伏变电站至创新 220 千伏变电站 220 千伏架空线路，路径全长  $2 \times 42\text{km}$ ；新建锦华 220 千伏变电站至创新 220 千伏变电站 220 千伏架空线路，路径全长 55.5km；恢复 220 千伏呼图壁工业园变电站至 220 千伏长宁变电站架空线路。

## 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

《昌吉创新(高新区)220千伏输变电工程初步设计》(南瑞电力设计有限公司,2023年12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	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
交流	220kV~330kV	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为架空线路电磁环境影响评价范围,电压等级为220kV变电站站界外40m为变电站电磁环境影响评价范围。

## 1.5 评价标准

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

表 1.5-1 电磁环境控制限值

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

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为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

## 1.6 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境敏感目标是指电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘情况，本工程评价范围内电磁环境敏感目标见主报告表 3-12。

## 2 电磁环境现状监测与评价

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测方法及布点

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

监测布点：本项目涉及行政区为呼图壁县及昌吉市，本次在呼图壁县、昌吉市均进行了布点。新建创新 220 千伏变电站厂界四周及站址中心各布设 1 个监测点、锦华-创新线及青格达-创新线沿线各布设 4 个监测点、沿线敏感目标处布设 10 个监测点，共设置 23 个现状监测点，各监测点距地面距离均为 1.5m。具体点位布置见图 3-11。

### 2.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆天熙环保科技有限公司

监测时间：2024 年 1 月 8 日~2024 年 1 月 10 日、2024 年 4 月 11 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 监测仪器一览表

检测因子	仪器名称/型号	仪器编号	测量范围
------	---------	------	------

电场强度	宽频电磁辐射分析仪 /NBM-550&EHP-50F	H-0402+100WY70716	电场: 0.01V/m-100kV/m
磁感应强度			磁场: 1nT-10mT

监测条件: 天气晴、西北风、风速 1.7~1.9m/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

行政区域	编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
呼图壁县	DC1	锦华-创新线起点	1535	3.372
	DC2	锦华-创新线 (D 线) 沿线	17.18	0.0328
	DC3	锦华-创新线 (C 线) 沿线	8.187	0.0285
	DC4	锦华-创新线 (D 线) 沿线	2.314	0.1405
昌吉市	DC5	青格达-创新线 (A 线) 沿线	1.199	0.0110
	DC6	青格达-创新线 (B 线) 沿线	14.11	0.1256
	DC7	青格达-创新线 (A 线) 沿线	2.459	0.1415
	DC8	青格达-创新线起点	105.3	0.0674
	DC9	创新变电站站址中心	9.855	0.0216
	DC10	厂界东侧围墙外 1m	12.32	0.0267
	DC11	厂界南侧围墙外 1m	13.83	0.1269
	DC12	厂界西侧围墙外 1m	17.22	0.0346
	DC13	厂界北侧围墙外 1m	18.74	0.0416
呼图壁县	DC14	民房 (M3)	2.150	0.1382
	DC15	园户村镇双语幼儿园 (M4)	1 层	2.286
			2 层	3.228
昌吉市	DC16	厂房 1# (M5)	13.42	0.1271
	DC17	厂房 2# (M8)	1 层	15.53
			3 层	23.12
	DC18	厂区办公楼 (M9)	1 层	15.49
			2 层	4.750
			4 层	15.46
	DC19	民房 1# (M12)	0.948	0.0070
	DC20	民房 2# (M13)	0.860	0.0058
	DC21	民房 3# (M16)	4.955	0.0504
	DC22	民房 4# (M21)	3.363	0.0238
	DC23	办公楼 (M10)	1 层	4.789
			3 层	3.200
			5 层	11.73

由表 2.5-1 分析可知, 拟建线路沿线及创新 220 千伏变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的 (电场强度  $\leq 4000\text{V/m}$ ; 磁感应强度  $\leq 100 \mu\text{T}$ ) 公众暴露控制限值。

## 3 变电站电磁环境预测与评价

本项目拟建创新 220kV 变电站。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)

电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

本次类比数据引用自《乌鲁木齐开发区北 220kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》。类比变电站与本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

项目	乌鲁木齐开发区北 220kV 变电站	创新 220kV 变电站 (本项目)	可类比性分析
地理条件	新疆乌鲁木齐市境内	新疆昌吉州境内	站址均属于新疆地区，环境条件相当，周围地形开阔
地形	平地	平地	地形条件大致相同
电压等级	220 千伏	220 千伏	电压等级是影响电磁环境的首要因素
主变布置形式	户外布置	户外布置	总平面布置是影响电磁环境的重要因素
主变规模	2×240MVA	2×240MVA	主变组数及容量相同
220 千伏回数	现有 6 回	本期建设 8 回	220 千伏出线回数相近

由表 3-1 对比分析，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价选取的类比变电站建设规模、变电站电压等级、环境条件等与本项目一致。监测期间类比线路运行正常，故本次环评将乌鲁木齐开发区北 220 千伏变电站作为类比对象可行的。

### 3.1 类比监测内容

#### （1）监测因子

工频电场、工频磁场。

#### （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：在变电站四周厂界围墙外 5m、地面 1.5m 高度布点，共布设 6 个监测点。

#### （3）监测单位及监测时间

监测单位：核工业二一六大队检测研究院

监测时间：2023 年 3 月 14 日～3 月 15 日

#### （4）监测仪器、监测条件

监测仪器：SEM-600/LF-01 电磁场强分析仪。

监测条件：验收监测期间气象条件满足验收监测要求。变电站和线路均正常带电运行，电压满足设计电压要求，验收工况满足验收规范要求。

#### （5）监测结果

实测乌鲁木齐开发区北 220kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果见表 3.1-2。

表 3.1-2 乌鲁木齐开发区北 220kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	变电站南侧围墙外 5m (正门旁)	7.70	0.1914
2	变电站南侧围墙外 5m	3.44	0.0723
3	变电站西侧围墙外 5m	70.27	0.1318
4	变电站北侧围墙外 5m (西北方向)	707.02	1.7675
5	变电站北侧围墙外 5m	797.45	1.5144
6	变电站东侧围墙外 5m	14.10	0.0959

### 3.2 类比结果分析

由表 3.1-2 可知：乌鲁木齐开发区北 220kV 变电站厂界围墙外 5m、地面 1.5m 高度工频电场强度、工频磁感应强度测量结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场和工频磁场（50Hz）公众曝露控制限值要求（4000V/m 和 100 $\mu$ T）。由类比变电站监测结果可知，本项目拟建创新 220kV 变电站运行时电磁环境影响较小。

## 4 输电线路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二级，本次评价主要针对输电线路进行定量预测。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。

### 4.1 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：

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

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;

$\lambda$ ——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:

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

220kV各相导线对地电压分量为:

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

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

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

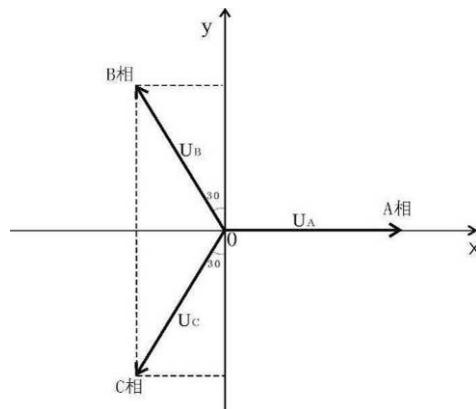


图 4.1-1 对地电压计算图

[ $\lambda$ ]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 $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线, 用 $i', j', \dots$  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,  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ;

$R_i$ ——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:

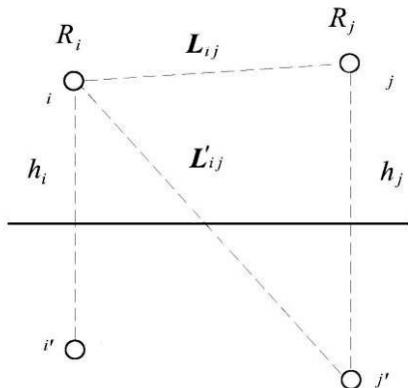


图 4.1-2 电位系数计算图

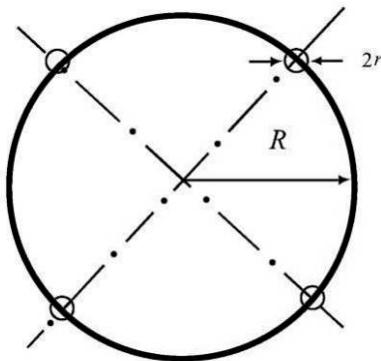


图 4.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

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4.1-3，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。

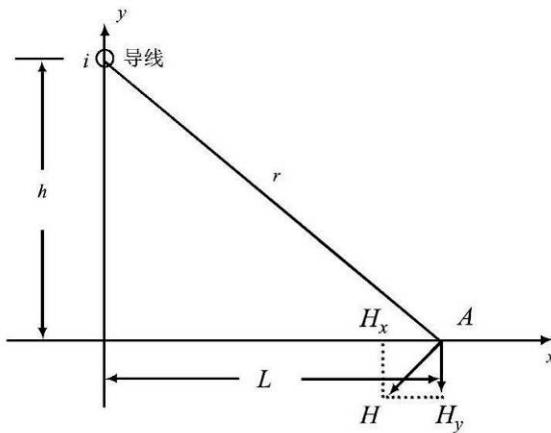


图 4.1-4 磁场向量图

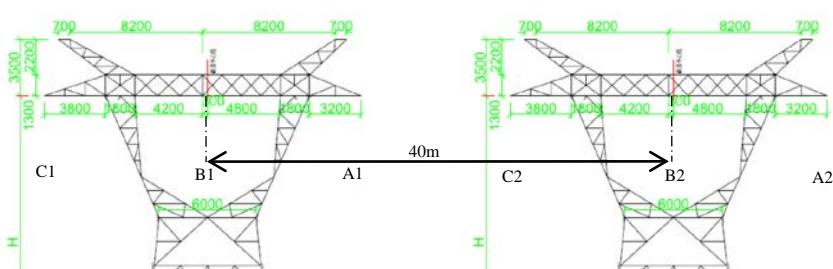
## 4.2 计算所需参数

### 4.2.1 青格达-创新 220 千伏输电线路

#### (1) 单回线路路段

本工程选用典型塔型进行预测计算, 综合比较各种塔型的参数, 本次评价选取导线相间距最大塔型 (220NR-2C4N-JBD), 按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7.5m、6.5m 进行电磁预测。预测参数详见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目青格达-创新 220kV 单回路线路段计算参数

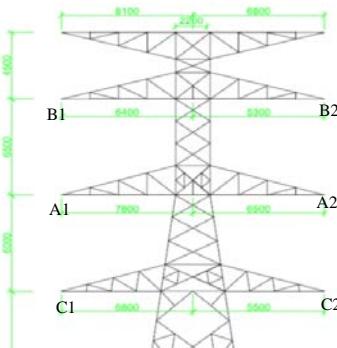
预测情景	220kV 并行单回路
导线型式	2×JL3/G1A-630/45
塔型	
导线外径	33.8mm
导线截面	672.81mm <sup>2</sup>
分裂型式	2 分裂

分裂间距	500mm		
相序排列方式	水平排列, CBA-CBA		
输送功率 (MW)	单回输送功率 862MW		
输送电流 (A)	单回输送电流 1066A		
预测电压 (kV)	220		
计算原点 $O$ (0, 0)	线路走廊中心		
计算距离	-70~70		
预测塔型	220NR-2C4N-JBD		
回路距离	40m		
坐标	X		Y
居民区 (7.5m)	A1 相	-10.2	7.5
	B1 相	-20	7.5
	C1 相	-29.8	7.5
	A2 相	29.8	7.5
	B2 相	20	7.5
	C2 相	10.2	7.5
非居民区 (6.5m)	A1 相	-10.2	6.5
	B1 相	-20	6.5
	C1 相	-29.8	6.5
	A2 相	29.8	6.5
	B2 相	20	6.5
	C2 相	10.2	6.5

## （2）双回线路路段

本工程选用典型塔型进行预测计算，综合比较各种塔型的参数，本次评价选取导线相间距最大塔型（220-HD21S-DJ），按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7.5m、6.5m 进行电磁预测，双回路塔预测参数详见表 4.2-2。

表 4.2-2 本项目青格达-创新 220kV 双回路线路段计算参数

预测情景	220kV 双回路
导线型式	2×JL3/G1A-630/45
塔型	
导线外径	33.8mm
导线截面	672.81mm <sup>2</sup>
分裂型式	2 分裂
分裂间距	500mm
相序排列方式	垂直排列, BAC-BAC
输送功率 (MW)	单回输送功率 862MW
输送电流 (A)	单回输送电流 1066A

预测电压 (kV)	220	
计算原点 $O$ (0, 0)	线路走廊中心	
计算距离	-50~50	
预测塔型	220-HD21S-DJ	
坐标	X	Y
居民区 (7.5m)	A1 相	-7.8
	B1 相	-6.4
	C1 相	-6.8
	A2 相	6.5
	B2 相	5.3
	C2 相	5.5
非居民区 (6.5m)	A1 相	-7.8
	B1 相	-6.4
	C1 相	-6.8
	A2 相	6.5
	B2 相	5.3
	C2 相	5.5

#### 4.2.2 锦华-创新 220 千伏输电线路

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，本次评价选取导线相间距最大塔型(220D-HD21S-DJ)，按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7.5m、6.5m 进行电磁预测。预测参数详见表 4.2-3。

表 4.2-3 本项目锦华-创新 220kV 双回路线路段计算参数

预测情景	双回路	
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	
塔型		
导线外径	33.8mm	
导线截面	672.81mm <sup>2</sup>	
分裂型式	2 分裂	
分裂间距	500mm	
相序排列方式	垂直排列, CBA-CBA	
输送功率 (MW)	单回输送功率 862MW	
输送电流 (A)	单回输送电流 1066A	
预测电压 (kV)	220	
计算原点 $O$ (0, 0)	线路走廊中心	
计算距离	-70~70	
预测塔型	220D-HD21S-DJ	
回路距离	40m	
坐标	X	Y

居民区 (7.5m)	A1 相	-12.4	7.5
	B1 相	-12.4	14
	C1 相	-12.4	20.5
	A2 相	27.6	7.5
	B2 相	27.6	14
	C2 相	27.6	20.5
非居民区 (6.5m)	A1 相	-12.4	6.5
	B1 相	-12.4	13
	C1 相	-12.4	19.5
	A2 相	27.6	6.5
	B2 相	27.6	13
	C2 相	27.6	19.5

### 4.3 输电线路工频电场、工频磁场预测

#### 4.3.1 青格达-创新 220 千伏输电线路

##### (1) 单回线路段

本项目青格达-创新 200 千伏输电线路并行单回路线路按照经过居民区、非居民区时导线对地最低高度 7.5m、6.5m 要求进行电磁预测，预测点离地高度 1.5m，工频电场强度计算结果见表 4.3-1 及图 4.3-1。

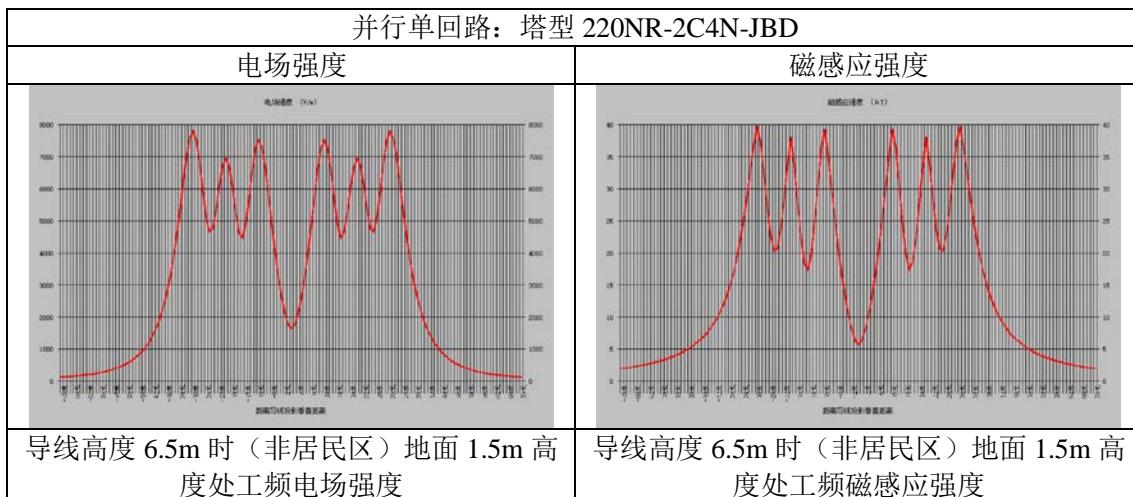
表 4.3-1 单回路线路电磁环境预测值

预测点 与原点的水平 距离	E (V/m)			B (μT)		
	导线对地最 小线高 6.5m	导线对地最 小线高 7.5m	导线对地 最小线高 10m	导线对地最 小线高 6.5m	导线对地最 小线高 7.5m	导线对地最 小线高 10m
-70	121.62	135.89	168.46	1.95	1.94	1.91
-69	128.97	144.03	178.29	2.02	2.01	1.98
-68	136.95	152.86	188.91	2.10	2.09	2.06
-67	145.64	162.46	200.41	2.18	2.17	2.14
-66	155.10	172.90	212.89	2.27	2.26	2.22
-65	165.42	184.29	226.45	2.37	2.35	2.31
-64	176.73	196.74	241.21	2.47	2.45	2.41
-63	189.13	210.37	257.31	2.58	2.56	2.51
-62	202.76	225.34	274.91	2.69	2.68	2.62
-61	217.78	241.81	294.17	2.82	2.80	2.74
-60	234.39	259.99	315.31	2.95	2.93	2.86
-59	252.79	280.08	338.55	3.10	3.07	3.00
-58	273.24	302.37	364.15	3.25	3.23	3.14
-57	296.04	327.16	392.42	3.42	3.39	3.30
-56	321.54	354.81	423.72	3.61	3.57	3.46
-55	350.15	385.75	458.44	3.81	3.77	3.65
-54	382.39	420.49	497.05	4.03	3.98	3.84
-53	418.83	459.62	540.10	4.27	4.22	4.06
-52	460.20	503.87	588.20	4.53	4.47	4.29
-51	507.36	554.08	642.09	4.82	4.75	4.54
-50	561.37	611.30	702.59	5.14	5.06	4.82

-49	623.50	676.74	770.69	5.50	5.41	5.13
-48	695.35	751.93	847.50	5.90	5.79	5.47
-47	778.86	838.67	934.31	6.35	6.22	5.84
-46	876.45	939.18	1032.56	6.85	6.70	6.25
-45	991.14	1056.16	1143.92	7.42	7.24	6.70
-44	1126.72	1192.87	1270.17	8.07	7.85	7.21
-43	1287.92	1353.29	1413.26	8.82	8.54	7.77
-42	1480.69	1542.20	1575.19	9.68	9.34	8.40
-41	1712.47	1765.24	1757.81	10.68	10.25	9.10
-40	1992.49	2028.98	1962.63	11.85	11.31	9.88
-39	2331.96	2340.63	2190.31	13.23	12.53	10.75
-38	2744.03	2707.55	2440.07	14.87	13.95	11.72
-37	3243.01	3135.87	2708.77	16.82	15.60	12.79
-36	3842.10	3628.00	2989.73	19.15	17.52	13.95
-35	4548.05	4178.13	3271.57	21.92	19.71	15.21
-34	5350.52	4765.47	3537.19	25.17	22.18	16.52
-33	6204.37	5346.08	3763.98	28.86	24.86	17.86
-32	7008.28	5847.63	3925.80	32.81	27.61	19.18
-31	7598.59	6176.32	3997.78	36.61	30.20	20.40
-30	7794.33	6245.30	3963.29	39.69	32.37	21.48
-29	7501.22	6018.36	3821.33	37.25	30.46	20.25
-28	6794.75	5541.40	3591.46	32.42	26.90	18.23
-27	5896.54	4938.80	3314.24	27.22	23.12	16.17
-26	5091.38	4384.68	3046.03	22.80	19.86	14.39
-25	4660.04	4060.85	2846.03	20.32	17.95	13.26
-24	4769.39	4077.74	2753.44	20.67	18.05	13.07
-23	5337.33	4389.46	2764.75	23.75	20.12	13.86
-22	6088.69	4821.60	2834.08	28.49	23.42	15.37
-21	6708.95	5175.72	2899.70	33.64	27.09	17.22
-20	6942.83	5303.24	2912.79	38.08	30.42	19.11
-19	6686.50	5147.31	2854.01	33.31	26.75	16.92
-18	6038.11	4759.36	2738.76	27.69	22.63	14.68
-17	5247.68	4283.65	2614.09	22.27	18.72	12.73
-16	4629.36	3919.63	2544.94	18.37	15.98	11.53
-15	4471.45	3853.32	2584.99	17.42	15.44	11.50
-14	4873.37	4143.63	2743.57	19.93	17.41	12.69
-13	5665.65	4678.23	2979.90	24.83	21.09	14.73
-12	6554.36	5264.87	3229.00	30.71	25.44	17.15
-11	7245.71	5721.54	3429.19	36.35	29.65	19.57
-10	7513.93	5919.98	3536.72	39.27	31.94	21.00
-9	7282.44	5813.14	3530.65	35.09	28.82	19.21
-8	6646.48	5437.70	3411.92	30.23	25.28	17.24
-7	5788.97	4882.05	3198.15	25.31	21.63	15.18
-6	4876.06	4242.30	2916.27	20.75	18.11	13.11
-5	4012.47	3594.33	2596.00	16.73	14.88	11.10
-4	3249.12	2988.25	2266.16	13.28	12.00	9.21
-3	2607.76	2456.52	1954.56	10.38	9.50	7.49

-2	2104.76	2027.41	1690.82	8.04	7.45	6.02
-1	1770.02	1737.87	1509.09	6.40	6.00	4.98
0	1649.62	1633.41	1443.32	5.79	5.45	4.58
1	1770.02	1737.87	1509.09	6.40	6.00	4.98
2	2104.76	2027.41	1690.82	8.04	7.45	6.02
3	2607.76	2456.52	1954.56	10.38	9.50	7.49
4	3249.12	2988.25	2266.16	13.28	12.00	9.21
5	4012.47	3594.33	2596.00	16.73	14.88	11.10
6	4876.06	4242.30	2916.27	20.75	18.11	13.11
7	5788.97	4882.05	3198.15	25.31	21.63	15.18
8	6646.48	5437.70	3411.92	30.23	25.28	17.24
9	7282.44	5813.14	3530.65	35.09	28.82	19.21
10	7513.93	5919.98	3536.72	39.27	31.94	21.00
11	7245.72	5721.54	3429.19	36.35	29.65	19.57
12	6554.37	5264.88	3229.00	30.71	25.44	17.15
13	5665.65	4678.23	2979.90	24.83	21.09	14.73
14	4873.37	4143.63	2743.57	19.93	17.41	12.69
15	4471.45	3853.32	2584.99	17.42	15.44	11.50
16	4629.36	3919.63	2544.94	18.37	15.98	11.53
17	5247.68	4283.65	2614.09	22.27	18.72	12.73
18	6038.11	4759.36	2738.76	27.69	22.63	14.68
19	6686.50	5147.31	2854.01	33.31	26.75	16.92
20	6942.83	5303.25	2912.79	38.08	30.42	19.11
21	6708.95	5175.72	2899.70	33.64	27.09	17.22
22	6088.69	4821.60	2834.08	28.49	23.42	15.37
23	5337.33	4389.46	2764.75	23.75	20.12	13.86
24	4769.39	4077.74	2753.44	20.67	18.05	13.07
25	4660.04	4060.85	2846.03	20.32	17.95	13.26
26	5091.38	4384.68	3046.03	22.80	19.86	14.39
27	5896.54	4938.80	3314.24	27.22	23.12	16.17
28	6794.75	5541.40	3591.46	32.42	26.90	18.23
29	7501.21	6018.36	3821.33	37.25	30.46	20.25
30	7794.33	6245.30	3963.29	39.69	32.37	21.48
31	7598.59	6176.32	3997.78	36.61	30.20	20.40
32	7008.28	5847.63	3925.80	32.81	27.61	19.18
33	6204.37	5346.08	3763.98	28.86	24.86	17.86
34	5350.52	4765.47	3537.19	25.17	22.18	16.52
35	4548.05	4178.13	3271.57	21.92	19.71	15.21
36	3842.10	3628.00	2989.73	19.15	17.52	13.95
37	3243.01	3135.87	2708.77	16.82	15.60	12.79
38	2744.03	2707.55	2440.07	14.87	13.95	11.72
39	2331.96	2340.63	2190.31	13.23	12.53	10.75
40	1992.49	2028.98	1962.63	11.85	11.31	9.88
41	1712.47	1765.24	1757.81	10.68	10.25	9.10
42	1480.69	1542.20	1575.19	9.68	9.34	8.40
43	1287.92	1353.29	1413.26	8.82	8.54	7.77
44	1126.72	1192.87	1270.17	8.07	7.85	7.21

45	991.14	1056.16	1143.92	7.42	7.24	6.70
46	876.45	939.18	1032.56	6.85	6.70	6.25
47	778.86	838.67	934.31	6.35	6.22	5.84
48	695.35	751.93	847.50	5.90	5.79	5.47
49	623.50	676.74	770.69	5.50	5.41	5.13
50	561.37	611.29	702.59	5.14	5.06	4.82
51	507.36	554.08	642.09	4.82	4.75	4.54
52	460.20	503.87	588.20	4.53	4.47	4.29
53	418.83	459.62	540.10	4.27	4.22	4.06
54	382.39	420.49	497.05	4.03	3.98	3.84
55	350.15	385.75	458.44	3.81	3.77	3.65
56	321.54	354.81	423.72	3.61	3.57	3.46
57	296.04	327.16	392.42	3.42	3.39	3.30
58	273.24	302.37	364.15	3.25	3.23	3.14
59	252.79	280.08	338.55	3.10	3.07	3.00
60	234.39	259.99	315.31	2.95	2.93	2.86
61	217.78	241.81	294.17	2.82	2.80	2.74
62	202.76	225.34	274.91	2.69	2.68	2.62
63	189.13	210.37	257.31	2.58	2.56	2.51
64	176.73	196.74	241.21	2.47	2.45	2.41
65	165.42	184.29	226.45	2.37	2.35	2.31
66	155.10	172.90	212.89	2.27	2.26	2.22
67	145.64	162.46	200.41	2.18	2.17	2.14
68	136.95	152.86	188.91	2.10	2.09	2.06
69	128.97	144.03	178.29	2.02	2.01	1.98
70	121.62	135.89	168.46	1.95	1.94	1.91
最大值	7794.33	6245.30	3997.78	39.69	32.37	21.48
最大值点与边导线距离, m	0.2	0.2	1.2	0.2	0.2	0.2
标准限值	10000	4000	4000	100	100	100



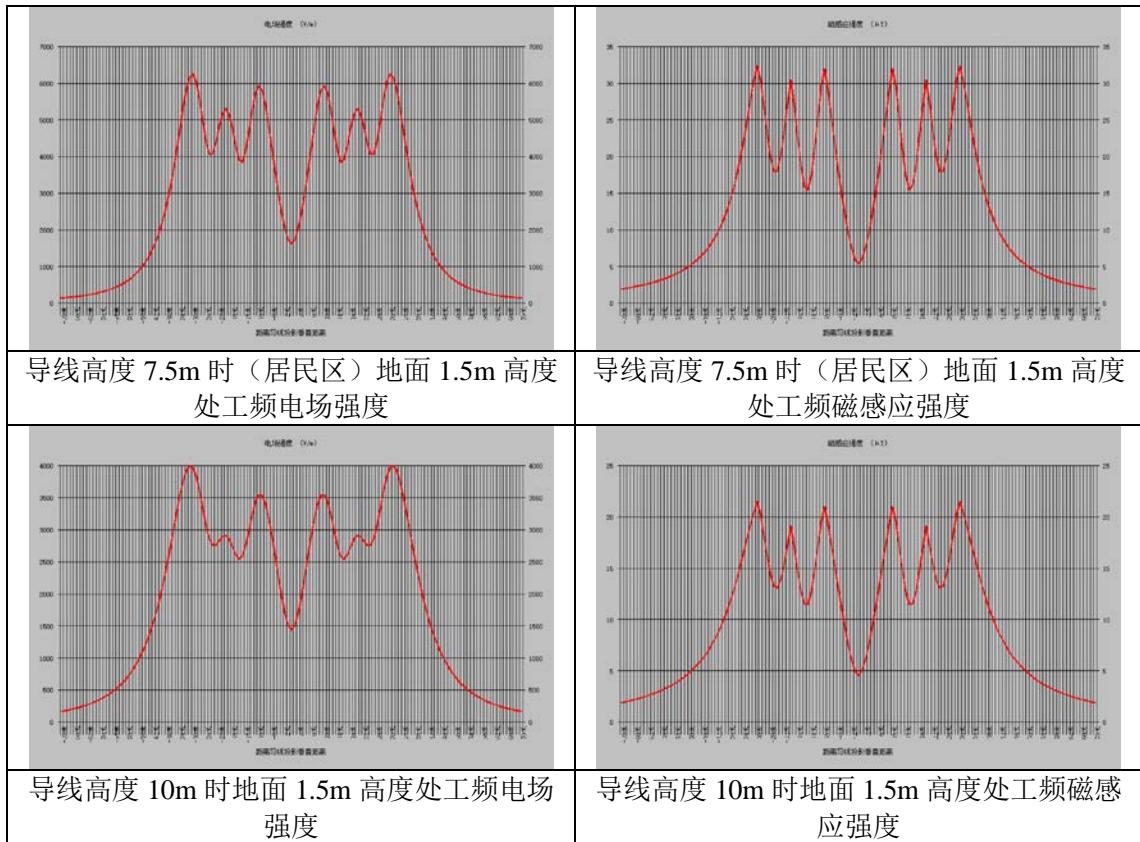


图 4.3-1 青格达-创新 220 千伏输电线路并行单回路线路电磁环境预测图

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度  $4\text{kV/m}$  等值线进行预测, 以最保守角度选择, 选取导线相间距最大塔型 (220NR-2C4N-JBD), 并行线路距离 400m 进行预测。预测结果详见表 4.3-2 及图 4.3-2。

表 4.3-2 相间距最大塔型工频电场强度  $4\text{kV/m}$  等值线预测结果

地面 1.5m 高度处	
导线对地最小线高 (m)	该线高下满足 $4\text{kV/m}$ 距离线路走廊中心线的最小距离 (m)
6.5	35.78
7	35.59
7.5	35.17
8	34.98
8.5	34.53
9	33.95
9.5	33.09

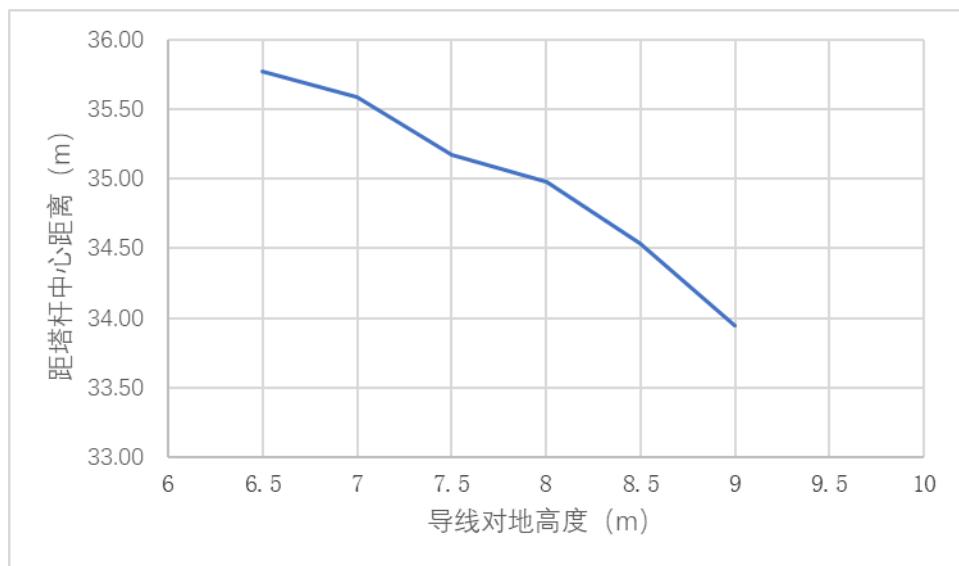


图 4.3-2 单回路 4kV/m 等值线图

预测结果显示：

①工频电场强度

线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，在边导线外侧区域，距离该导线投影越远，工频电场强度越低。并行单回路导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 7794.33V/m、6245.30V/m。

②工频磁感应强度

线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，距离线路中心越远，工频磁感应强度越低。并行单回路导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为  $39.69\mu\text{T}$ 、 $32.37\mu\text{T}$ 。

③导线最小对地高度

线路经过耕地、牧草地、道路等场所，导线最小对地高度为 6.5m/7.5m 时，线下工频电场强度最大值均小于 10kV/m，大于 4kV/m。结合本项目各种预测情景，保守考虑，并行单回路线路需将导线最小对地高度抬高至 10m，确保输电线路线下工频电场强度满足小于 4kV/m 限值要求。

(2) 双回路段

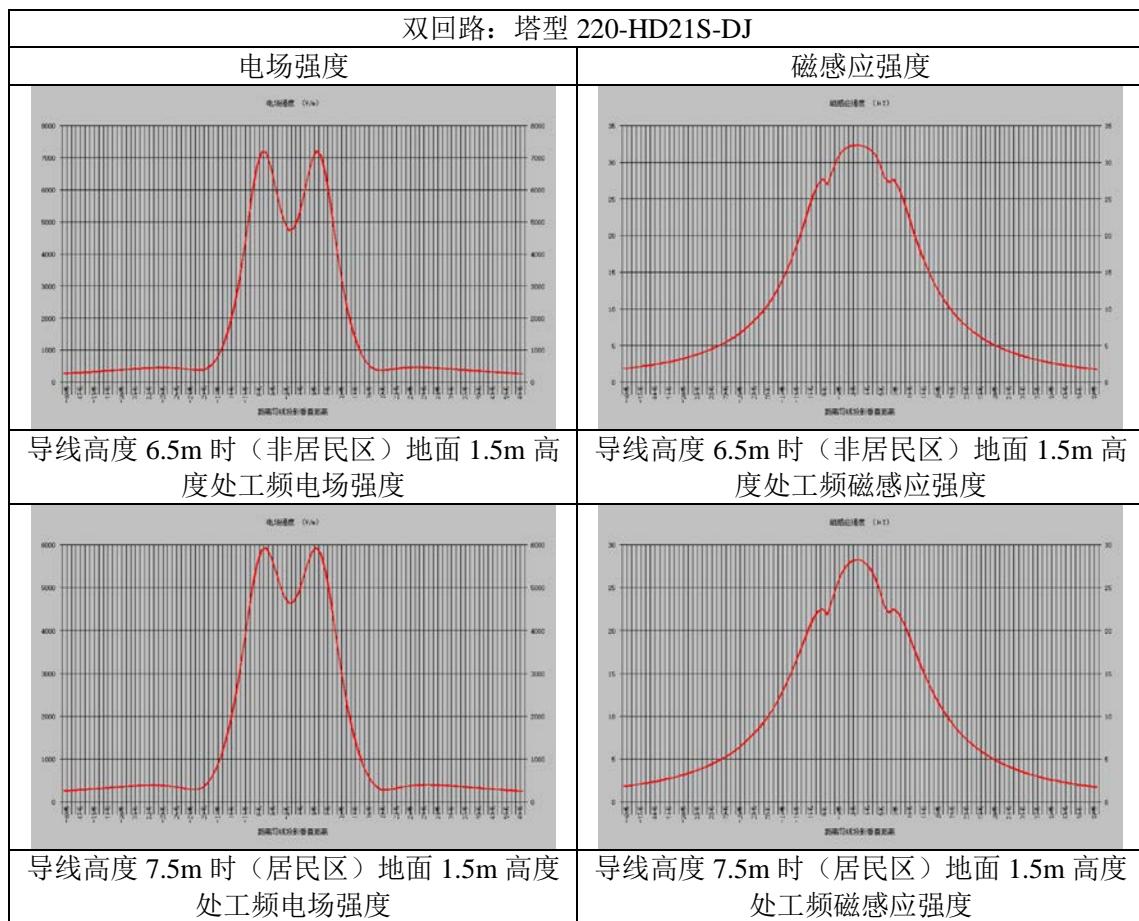
本项目青格达-创新 200 千伏输电线路双回路线路按照经过居民区、非居民区时导线对地最低高度 7.5m、6.5m 要求进行电磁预测，预测点离地高度 1.5m，双回线路路段计算结果详见表 4.3-3 及图 4.3-3。

表 4.3-3 青格达-创新 220 千伏输电线路双回路线路电磁环境预测值

预测点与原点的水平距离	E (V/m)			B (μT)		
	导线对地最小线高 6.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 10.4m	导线对地最小线高 6.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 10.4m
-50	266.19	256.43	226.07	1.85	1.83	1.77
-49	274.19	263.63	230.92	1.92	1.90	1.84
-48	282.45	271.02	235.74	2.00	1.98	1.91
-47	290.98	278.60	240.52	2.09	2.07	1.99
-46	299.78	286.34	245.22	2.18	2.15	2.07
-45	308.84	294.24	249.79	2.28	2.25	2.16
-44	318.14	302.27	254.19	2.38	2.35	2.25
-43	327.68	310.40	258.35	2.49	2.45	2.35
-42	337.43	318.60	262.21	2.60	2.57	2.45
-41	347.36	326.83	265.68	2.73	2.69	2.56
-40	357.44	335.02	268.67	2.86	2.82	2.68
-39	367.62	343.11	271.05	3.01	2.96	2.81
-38	377.83	351.01	272.70	3.16	3.11	2.94
-37	387.99	358.61	273.46	3.33	3.27	3.08
-36	398.00	365.79	273.15	3.51	3.44	3.24
-35	407.74	372.38	271.54	3.71	3.63	3.40
-34	417.05	378.19	268.40	3.92	3.83	3.58
-33	425.74	383.00	263.45	4.15	4.05	3.77
-32	433.58	386.53	256.38	4.40	4.29	3.97
-31	440.27	388.46	246.87	4.67	4.55	4.19
-30	445.50	388.40	234.59	4.96	4.83	4.43
-29	448.85	385.94	219.29	5.29	5.14	4.69
-28	449.86	380.59	200.94	5.64	5.47	4.96
-27	448.03	371.89	180.09	6.04	5.84	5.26
-26	442.83	359.45	158.76	6.47	6.24	5.58
-25	433.82	343.16	142.32	6.94	6.68	5.93
-24	420.83	323.67	141.67	7.47	7.17	6.30
-23	404.45	303.36	168.69	8.06	7.71	6.71
-22	387.02	288.29	226.15	8.71	8.30	7.15
-21	374.55	290.70	310.72	9.44	8.96	7.62
-20	379.50	327.88	420.48	10.26	9.68	8.13
-19	421.37	413.83	555.91	11.18	10.49	8.68
-18	520.36	554.53	718.85	12.21	11.39	9.26
-17	690.22	753.54	911.70	13.37	12.38	9.88
-16	941.19	1016.82	1136.67	14.68	13.47	10.52
-15	1286.04	1353.19	1395.08	16.15	14.67	11.19
-14	1741.77	1772.56	1686.41	17.80	15.97	11.87
-13	2327.33	2282.83	2007.15	19.62	17.36	12.54
-12	3057.32	2884.63	2349.67	21.59	18.78	13.16
-11	3929.81	3563.62	2701.25	23.63	20.17	13.72
-10	4906.35	4280.86	3044.07	25.56	21.39	14.16
-9	5887.92	4966.14	3356.71	27.07	22.24	14.45

-8	6706.52	5523.58	3617.67	27.74	22.52	14.55
-7	7169.83	5859.49	3810.40	26.96	21.87	14.33
-6	7167.53	5926.07	3928.22	28.75	23.58	15.58
-5	6755.52	5751.07	3976.92	30.43	25.35	16.86
-4	6121.41	5426.81	3973.58	31.45	26.65	17.93
-3	5476.28	5069.62	3941.92	31.98	27.53	18.74
-2	4981.47	4782.27	3906.17	32.22	28.04	19.28
-1	4734.77	4635.31	3885.30	32.30	28.26	19.52
0	4778.81	4661.58	3888.87	32.28	28.21	19.47
1	5106.18	4855.28	3915.15	32.14	27.89	19.13
2	5658.57	5172.07	3951.44	31.81	27.26	18.50
3	6319.74	5530.75	3976.68	31.14	26.25	17.59
4	6909.75	5821.59	3966.12	29.92	24.79	16.45
5	7213.75	5930.80	3897.38	28.01	22.89	15.10
6	7073.20	5781.84	3756.42	27.26	22.10	14.40
7	6484.45	5370.47	3541.24	27.65	22.51	14.54
8	5594.79	4762.73	3261.90	26.70	22.05	14.39
9	4598.31	4057.27	2937.01	25.02	21.07	14.05
10	3643.87	3344.08	2588.53	23.04	19.79	13.58
11	2810.18	2683.85	2237.09	21.02	18.38	13.00
12	2122.28	2107.21	1899.09	19.09	16.96	12.36
13	1575.54	1623.11	1585.68	17.32	15.60	11.69
14	1153.25	1228.11	1303.16	15.73	14.33	11.01
15	836.89	913.37	1054.03	14.31	13.16	10.35
16	611.23	669.25	838.16	13.04	12.10	9.71
17	465.62	488.08	653.91	11.92	11.14	9.10
18	390.15	365.65	498.94	10.92	10.27	8.53
19	367.85	299.32	371.03	10.04	9.49	8.00
20	375.59	280.34	268.81	9.25	8.78	7.50
21	394.71	290.44	192.96	8.54	8.14	7.03
22	415.05	312.07	147.28	7.90	7.57	6.60
23	432.35	335.16	134.66	7.33	7.04	6.21
24	445.29	355.46	146.68	6.82	6.57	5.84
25	453.78	371.60	168.84	6.36	6.14	5.50
26	458.26	383.45	192.30	5.94	5.75	5.18
27	459.30	391.37	213.56	5.55	5.39	4.89
28	457.49	395.88	231.58	5.21	5.06	4.62
29	453.39	397.53	246.23	4.89	4.76	4.37
30	447.47	396.80	257.75	4.60	4.49	4.14
31	440.13	394.15	266.47	4.33	4.23	3.92
32	431.71	389.96	272.77	4.09	4.00	3.72
33	422.49	384.55	276.99	3.86	3.78	3.54
34	412.71	378.19	279.45	3.66	3.59	3.36
35	402.54	371.11	280.43	3.47	3.40	3.20
36	392.14	363.49	280.18	3.29	3.23	3.05
37	381.63	355.48	278.90	3.13	3.07	2.91
38	371.11	347.22	276.77	2.97	2.93	2.78

39	360.65	338.81	273.96	2.83	2.79	2.65
40	350.31	330.32	270.58	2.70	2.66	2.54
41	340.15	321.82	266.75	2.58	2.54	2.43
42	330.19	313.38	262.56	2.46	2.43	2.33
43	320.46	305.02	258.10	2.35	2.32	2.23
44	310.99	296.79	253.44	2.25	2.23	2.14
45	301.78	288.71	248.62	2.16	2.13	2.05
46	292.84	280.80	243.69	2.07	2.05	1.97
47	284.18	273.08	238.70	1.99	1.96	1.90
48	275.80	265.55	233.68	1.91	1.89	1.82
49	267.69	258.23	228.66	1.83	1.81	1.76
50	259.86	251.11	223.66	1.76	1.75	1.69
最大值	7213.75	5930.80	3976.92	32.30	28.26	19.52
标准限值	10000	4000	4000	100	100	100



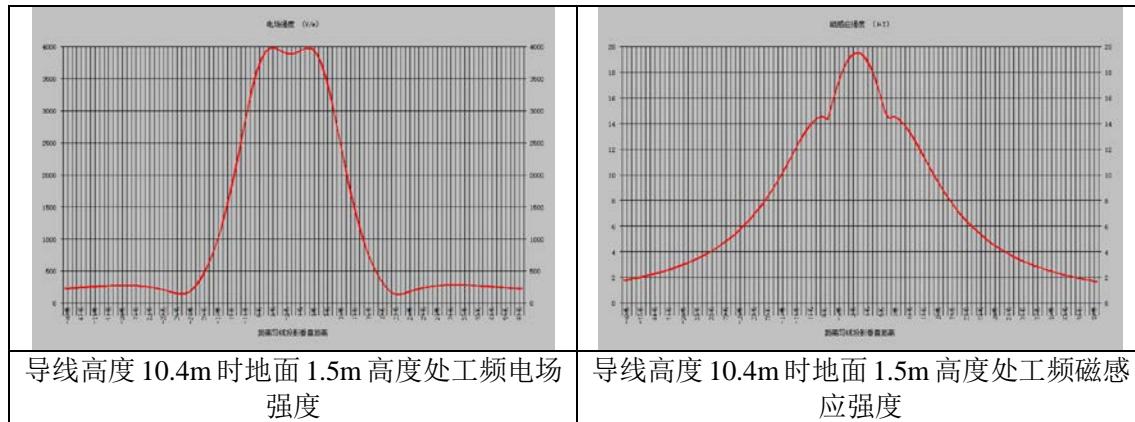


图 4.3-3 青格达-创新 220 千伏输电线路双回路线路电磁环境预测图

预测结果显示：

①工频电场强度

线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，在边导线外侧区域，距离该导线投影越远，工频电场强度越低。双回路导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 7213.75V/m、5930.80V/m。

②工频磁感应强度

线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，距离线路中心越远，工频磁感应强度越低。双回路导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 32.30μT、28.26μT。

③导线最小对地高度

线路经过耕地、牧草地、道路等场所，导线最小对地高度为 6.5m/7.5m 时，线下工频电场强度最大值均小于 10kV/m，大于 4kV/m，结合本项目各种预测情景，保守考虑，双回路线路需将导线最小对地高度抬高至 10.4m，确保输电线路线下工频电场强度满足小于 4kV/m 限值要求。

### 4.3.2 锦华-创新 220 千伏输电线路

本项目锦华-创新 200 千伏输电线路双回路线路按照经过居民区、非居民区时导线对地最低高度 7.5m、6.5m 要求进行电磁预测，预测点离地高度 1.5m，双回线路路段计算结果详见表 4.3-4 及图 4.3-4。

表 4.3-4 锦华-创新 220 千伏输电线路双回路线路电磁环境预测值

预测点与原点的水平距离	E (V/m)			B (μT)		
	导线对地最小线高 6.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 9.2m	导线对地最小线高 6.5m	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 9.2m
-70	165.32	161.75	155.27	0.93	0.93	0.92

-69	169.61	165.82	158.93	0.96	0.96	0.95
-68	174.06	170.02	162.70	0.99	0.99	0.97
-67	178.67	174.36	166.58	1.02	1.02	1.00
-66	183.45	178.86	170.56	1.06	1.05	1.04
-65	188.40	183.50	174.66	1.09	1.08	1.07
-64	193.53	188.30	178.87	1.13	1.12	1.10
-63	198.86	193.25	183.19	1.16	1.15	1.14
-62	204.37	198.37	187.62	1.20	1.19	1.18
-61	210.09	203.66	192.16	1.25	1.24	1.22
-60	216.01	209.11	196.80	1.29	1.28	1.26
-59	222.14	214.74	201.55	1.34	1.32	1.30
-58	228.49	220.54	206.39	1.38	1.37	1.35
-57	235.06	226.50	211.32	1.44	1.42	1.40
-56	241.85	232.64	216.32	1.49	1.48	1.45
-55	248.87	238.94	221.39	1.55	1.53	1.50
-54	256.12	245.39	226.50	1.61	1.59	1.56
-53	263.59	252.00	231.64	1.68	1.66	1.62
-52	271.28	258.74	236.78	1.75	1.73	1.69
-51	279.18	265.59	241.89	1.82	1.80	1.76
-50	287.29	272.54	246.92	1.90	1.87	1.83
-49	295.57	279.56	251.83	1.98	1.96	1.91
-48	304.01	286.60	256.57	2.07	2.04	1.99
-47	312.57	293.62	261.06	2.17	2.14	2.08
-46	321.22	300.56	265.23	2.27	2.24	2.17
-45	329.89	307.34	268.97	2.39	2.34	2.27
-44	338.51	313.88	272.16	2.50	2.46	2.38
-43	347.00	320.05	274.65	2.63	2.58	2.49
-42	355.24	325.72	276.29	2.77	2.72	2.62
-41	363.09	330.72	276.85	2.92	2.86	2.75
-40	370.37	334.83	276.10	3.09	3.02	2.89
-39	376.85	337.80	273.75	3.26	3.18	3.05
-38	382.28	339.31	269.44	3.45	3.37	3.21
-37	386.29	339.00	262.79	3.66	3.56	3.39
-36	388.48	336.39	253.32	3.89	3.78	3.58
-35	388.34	330.94	240.51	4.14	4.02	3.79
-34	385.23	322.01	223.80	4.42	4.27	4.02
-33	378.42	308.85	202.66	4.72	4.56	4.27
-32	367.04	290.66	176.84	5.06	4.87	4.54
-31	350.12	266.68	147.07	5.43	5.21	4.83
-30	326.71	236.56	117.60	5.84	5.58	5.15
-29	296.28	201.53	103.41	6.30	6.00	5.50
-28	259.91	168.04	129.48	6.81	6.46	5.88
-27	223.87	156.86	197.88	7.39	6.98	6.30
-26	208.52	199.30	297.86	8.03	7.55	6.76
-25	249.93	300.66	426.21	8.77	8.19	7.26
-24	365.40	451.83	584.45	9.60	8.90	7.81
-23	550.10	651.99	775.86	10.54	9.71	8.40

-22	805.00	906.70	1004.25	11.62	10.61	9.05
-21	1140.19	1224.54	1272.99	12.86	11.61	9.74
-20	1571.25	1614.92	1583.85	14.28	12.74	10.49
-19	2115.97	2085.55	1935.43	15.91	13.98	11.26
-18	2789.50	2638.35	2320.91	17.75	15.32	12.05
-17	3595.05	3262.87	2725.58	19.79	16.74	12.82
-16	4507.48	3927.42	3124.77	21.96	18.15	13.53
-15	5450.21	4570.68	3483.66	24.09	19.44	14.11
-14	6277.38	5101.38	3761.11	25.85	20.42	14.50
-13	6793.52	5416.94	3918.24	26.85	20.91	14.63
-12	6839.35	5443.06	3929.93	26.90	20.91	14.61
-11	6397.72	5172.09	3793.71	26.06	20.50	14.50
-10	5606.55	4667.45	3530.75	24.44	19.62	14.17
-9	4662.94	4029.66	3178.17	22.43	18.44	13.69
-8	3726.16	3354.55	2777.55	20.36	17.15	13.10
-7	2885.95	2709.93	2365.48	18.43	15.87	12.46
-6	2176.07	2133.00	1968.86	16.72	14.67	11.83
-5	1597.96	1637.97	1604.39	15.24	13.59	11.22
-4	1138.93	1225.22	1280.43	13.98	12.64	10.66
-3	783.29	888.58	999.51	12.92	11.82	10.16
-2	519.49	620.20	760.62	12.02	11.12	9.71
-1	347.31	414.52	561.03	11.28	10.52	9.31
0	278.95	273.40	397.59	10.66	10.02	8.98
1	299.11	210.15	268.06	10.15	9.60	8.69
2	354.21	221.56	173.20	9.74	9.25	8.45
3	410.76	265.32	120.23	9.41	8.98	8.26
4	458.02	310.66	114.21	9.15	8.76	8.11
5	493.53	347.25	133.23	8.97	8.61	7.99
6	517.19	372.38	153.25	8.84	8.50	7.92
7	529.42	385.56	165.09	8.78	8.45	7.88
8	530.52	386.75	166.20	8.77	8.44	7.88
9	520.54	375.98	156.41	8.82	8.49	7.91
10	499.20	353.22	137.61	8.94	8.58	7.98
11	466.09	318.82	117.02	9.11	8.73	8.08
12	421.10	274.78	115.54	9.35	8.93	8.22
13	365.96	229.12	158.89	9.67	9.19	8.41
14	308.89	207.50	246.20	10.06	9.52	8.64
15	277.49	254.00	369.01	10.55	9.93	8.92
16	324.99	380.86	525.54	11.15	10.41	9.24
17	477.44	574.13	717.66	11.86	10.99	9.62
18	723.41	829.68	948.44	12.73	11.67	10.06
19	1060.01	1152.06	1220.79	13.75	12.47	10.56
20	1497.14	1548.98	1536.21	14.97	13.39	11.11
21	2050.20	2027.28	1893.02	16.40	14.44	11.70
22	2733.18	2588.40	2284.25	18.07	15.62	12.34
23	3548.66	3221.59	2695.04	19.96	16.89	12.97
24	4471.17	3894.98	3100.60	22.01	18.19	13.57

25	5423.98	4547.19	3466.07	24.05	19.40	14.09
26	6261.22	5086.88	3750.23	25.79	20.36	14.45
27	6787.45	5411.49	3914.15	26.81	20.87	14.60
28	6843.40	5446.68	3932.65	26.93	20.93	14.63
29	6411.87	5184.78	3803.24	26.13	20.56	14.55
30	5630.77	4689.15	3547.01	24.48	19.66	14.20
31	4697.23	4060.31	3201.03	22.40	18.42	13.66
32	3770.54	3394.07	2806.84	20.22	17.02	12.97
33	2940.31	2758.16	2400.95	18.14	15.60	12.21
34	2240.01	2189.65	2010.15	16.26	14.24	11.42
35	1670.53	1702.45	1651.04	14.59	12.97	10.64
36	1218.17	1296.52	1331.78	13.13	11.83	9.89
37	865.18	964.92	1054.68	11.86	10.80	9.18
38	595.24	698.32	818.46	10.75	9.88	8.53
39	396.93	487.83	619.96	9.78	9.06	7.92
40	267.18	327.06	455.38	8.92	8.33	7.36
41	211.16	215.21	321.25	8.17	7.67	6.85
42	218.11	160.34	215.56	7.51	7.09	6.39
43	252.31	162.99	140.19	6.92	6.56	5.96
44	289.40	194.32	104.82	6.40	6.09	5.57
45	321.18	229.86	112.75	5.93	5.66	5.22
46	345.98	261.14	140.90	5.51	5.28	4.89
47	364.13	286.35	171.14	5.13	4.93	4.59
48	376.54	305.64	197.87	4.79	4.61	4.32
49	384.19	319.74	219.94	4.48	4.33	4.07
50	387.97	329.46	237.50	4.20	4.07	3.84
51	388.66	335.54	251.04	3.94	3.83	3.62
52	386.89	338.67	261.14	3.71	3.61	3.43
53	383.20	339.41	268.31	3.49	3.40	3.25
54	378.03	338.23	273.05	3.30	3.22	3.08
55	371.74	335.52	275.77	3.12	3.05	2.92
56	364.60	331.62	276.81	2.95	2.89	2.78
57	356.85	326.78	276.49	2.80	2.74	2.64
58	348.67	321.23	275.06	2.66	2.61	2.52
59	340.22	315.15	272.72	2.53	2.48	2.40
60	331.62	308.67	269.65	2.41	2.37	2.29
61	322.95	301.93	266.02	2.30	2.26	2.19
62	314.30	295.02	261.93	2.19	2.16	2.10
63	305.71	288.01	257.49	2.09	2.06	2.01
64	297.24	280.97	252.80	2.00	1.97	1.92
65	288.93	273.94	247.91	1.92	1.89	1.84
66	280.79	266.98	242.90	1.84	1.81	1.77
67	272.85	260.10	237.81	1.76	1.74	1.70
68	265.11	253.33	232.67	1.69	1.67	1.63
69	257.60	246.70	227.53	1.62	1.61	1.57
70	250.31	240.21	222.41	1.56	1.55	1.51
最大值	6843.40	5446.68	3932.65	26.93	20.93	14.63

最大值点与边导线距离, m	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
标准限值	10000	4000	4000	100	100	100

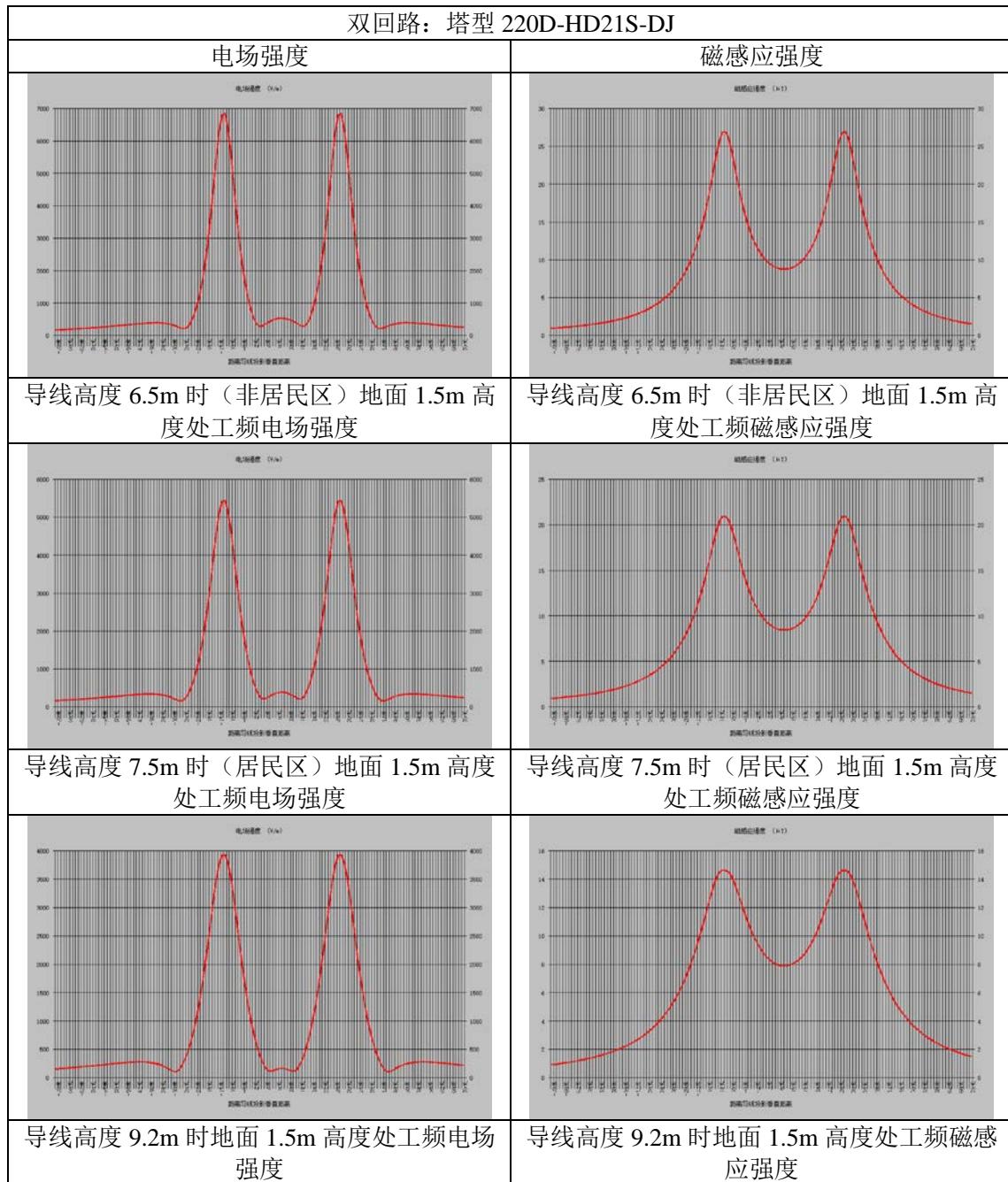


图 4.3-4 锦华-创新 220 千伏输电线路双回路线路电磁环境预测图

预测结果显示:

①工频电场强度

线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，在边导线外侧区域，距离该导线投影越远，工频电场强度越低。双回路导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 6843.40V/m、5446.68V/m。

### ②工频磁感应强度

线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，距离线路中心越远，工频磁感应强度越低。双回路导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 26.93 $\mu$ T、20.93 $\mu$ T。

### ③导线最小对地高度

线路经过耕地、牧草地、道路等场所，导线最小对地高度为 6.5m/7.5m 时，线下工频电场强度最大值均小于 10kV/m，大于 4kV/m，结合本项目各种预测情景，保守考虑，双回路线路需将导线最小对地高度抬高至 9.2m，确保输电线路线下工频电场强度满足小于 4kV/m 限值要求。

## 4.4 敏感点处电磁环境影响预测

线路沿线分布有 21 处敏感目标，根据实际情况选择了最不利塔型对环境敏感点进行电磁环境影响预测，预测结果见表 4.4-1~表 4.4-2。

表 4.4-1 预测结果表

线路	编号	保护目标	线路类型	与边导线距离	建筑物结构/高度	预测线高	预测点离地高度	E (V/m)		B (μT)	
								背景值	贡献值	背景值	贡献值
锦华-创新220千伏输电线路	M1	民房	双回路	S/11m	一层尖顶砖房/4m	7.5m	1.5m	/	698.32	/	9.88
							4m	/	925.79	/	12.12
	M2	教堂	双回路	S/18m	三层尖顶楼房/12m	7.5m	1.5m	/	229.86	/	5.66
							4m	/	340.81	/	6.32
							8m	/	552.60	/	6.64
							12m	/	722.12	/	3.91
	M3	民房	双回路	导线下	一层圆顶砖房/4m	7.5m	1.5m	2.150	5446.68	0.1382	20.93
							4m	/	8169.02	/	43.02
	M4	园户村镇中心幼儿园	双回路	S/32m	二层平顶楼房/7m	7.5m	1.5m	2.286	315.15	0.1387	2.48
							4m	/	318.87	/	2.59
							7m	3.228	326.63	0.0118	2.70
	M5	厂房	双回路	S/30m	四层平顶楼房/15m	7.5m	1.5m	13.42	326.78	0.1271	2.74
							4m	/	332.55	/	2.88
							7m	/	344.52	/	3.02
							10m	/	358.68	/	2.02
							15m	/	377.56	/	1.63
青格达-创新220千伏输电线路	M6	养殖房	单回路	导线下	一层平顶砖房/3m	7.5m	1.5m	/	6245.30	/	32.37
							3m	/	7464.05	/	44.53
	M7	厂房	单回路	SE/33m	一层平顶砖房/4m	7.5m	1.5m	/	225.34	/	2.68
							4m	/	222.58	/	2.71
	M8	厂房	单回路	N/11m	三层尖顶楼房/13m	7.5m	1.5m	15.53	2028.98	0.0556	11.31
							4m	/	1977.55	/	12.58
							8m	/	1743.34	/	13.38
							13m	23.12	1243.63	0.0269	11.58
	M9	厂区办公楼	单回路	N/23m	四层平顶楼房/15m	7.5m	1.5m	15.49	459.62	0.0523	4.22
							4m	/	450.60	/	4.33
							8m	4.750	420.98	0.0133	4.39
							12m	/	377.59	/	4.29
							15m	15.46	340.28	0.0116	4.12

	M10	办公楼	单回路	N/20m	五层平顶 楼房/18m	7.5m	1.5m	4.789	611.29	0.0162	5.06
							4m	/	597.19	/	5.24
							8m	/	550.96	/	5.33
							12m	3.200	484.05	0.0258	5.18
							15m	/	427.82	/	4.93
							18m	11.73	371.93	0.0138	4.60
	M11	民房	双回路	N/8m	一层平顶 砖房/3m	7.5m	1.5m	/	1228.11	/	14.33
							3m	/	1393.57	/	16.47
	M12	民房	双回路	导线下	一层平顶 砖房/3m	7.5m	1.5m	0.948	5781.84	0.0070	22.10
							3m	/	6812.07	/	30.88
	M13	民房	单回路	E/23m	一层平顶 砖房/3m	7.5m	1.5m	0.860	459.62	0.0058	4.22
							3m	/	455.16	/	4.29
	M14	土房	单回路	导线下	一层平顶 土房/3m	7.5m	1.5m	/	6245.30	/	32.37
							3m	/	7464.05	/	44.53
	M15	厂房	单回路	导线下	一层平顶 砖房/5m	7.5m	1.5m	/	6245.30	/	32.37
							5m	/	12235.78	/	82.56
	M16	民房	双回路	S/21m	一层平顶 砖房/3m	7.5m	1.5m	4.955	385.94	0.0504	5.14
							3m	/	401.03	/	5.36
	M17	驾考中心	双回路	N/28m	四层平顶 楼房/15m	7.5m	1.5m	/	378.19	/	3.59
							4m	/	385.40	/	3.76
							8m	/	406.18	/	3.66
							12m	/	429.14	/	2.14
							15m	/	441.96	/	2.00
	M18	厂房	单回路	N/11m	一层平顶 砖房/3m	7.5m	1.5m	/	1765.24	/	10.25
							3m	/	1741.36	/	10.88
	M19	厂房	单回路	S/27m	一层平顶 砖房/3m	7.5m	1.5m	/	327.16	/	3.39
							3m	/	324.60	/	3.44
	M20	厂区办公楼	双回路	S/14m	三层平顶 楼房/10m	7.5m	1.5m	/	290.70	/	8.96
							3m	/	411.80	/	9.69
							7m	/	788.95	/	11.55
							10m	/	1031.63	/	7.89

	M21	民房	单回路	导线下	一层尖顶 砖房/4m	7.5m	1.5m	3.363	6245.30	0.0238	32.37
							4m	/	9113.79	/	58.24

表 4.4-2 抬高线高后预测结果表

线路	编号	保护目标	线路类型	与边导线距离	建筑物结构/高度	预测线高	预测点离地高度	E (V/m)		B (μT)	
								背景值	贡献值	背景值	贡献值
锦华-创新	M3	民房	双回路	导线下	一层圆顶砖房 /4m	10.5m	1.5m	2.150	3183.02	0.1382	11.60
							4m	/	3930.66	/	18.69
青格达-创新	M6	养殖房	单回路	导线下	一层平顶砖房 /3m	10.7m	1.5m	/	3551.85	/	19.48
							3m	/	3947.50	/	24.21
青格达-创新	M12	民房	双回路	导线下	一层平顶砖房 /3m	10.5m	1.5m	0.948	3711.06	0.0070	14.23
							3m	/	3993.22	/	17.28
青格达-创新	M14	土房	单回路	导线下	一层平顶土房 /3m	10.7m	1.5m	/	3551.85	/	19.48
							3m	/	3947.50	/	24.21
青格达-创新	M15	厂房	单回路	导线下	一层平顶砖房 /5m	12m	1.5m	/	2940.95	/	16.48
							5m	/	3983.50	/	27.10
青格达-创新	M21	民房	单回路	导线下	一层尖顶砖房 /4m	11.3m	1.5m	3.363	3248.39	0.0238	18.00
							4m	/	3965.47	/	25.80

按照输电线路经过居民区时，导线对地最小线高 7.5m 预测，各敏感目标的工频磁感应强度可以满足 100 μT 的限值要求，导线下敏感目标 M3/M6/M12/M14/M15/M21 的工频电场强度不满足 4000V/m 的限值要求，线高经抬高后，敏感点处工频电场强度满足 4000V/m 的限值要求，抬高线高后预测值见表 4.4-2。各敏感点最终以实际架线高度为准，如果不满足相应的评价要求，则采取相应的治理措施。

## 5 电磁环境保护措施

### 5.1 变电站电磁环境保护措施

(1) 对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高度。

(2) 对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等措施有效地降低电磁环境的影响。

(3) 加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理；

(4) 在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

### 5.2 输电线路电磁环境保护措施

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

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

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

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

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

(8) 导线下 6 处敏感目标处线高应按要求进行抬高，确保工频电场强度满足 4000V/m 的限值要求。

## 6 电磁环境影响评价结论

根据类比乌鲁木齐开发区北 220kV 变电站监测数据，厂界围墙外 5m、地面 1.5m 高度工频电场强度、工频磁感应强度测量结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场和工频磁场（50Hz）公众曝露控制限值要求（4000V/m 和 100μT）。本项目

拟建创新 220kV 变电站运行时电磁环境影响较小。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（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$  的控制限值，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。导线最小对地高度为 7.5m 时，线路沿线 6 处敏感目标的工频电场强度不能满足  $4000\text{V/m}$  的限值要求，将线高抬高后可满足限值要求。