

建设项目环境影响报告表

项目名称：采气一厂克拉美丽 110kV 变电站双回路完善工程
建设单位（盖章）：中国石油新疆油田分公司采气一厂

编制单位：中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司

编制日期：2023 年 11 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	采气一厂克拉美丽 110kV 变电站双回路完善工程		
项目代码	无		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	克拉美丽 110kV 变电站位于阿勒泰地区福海县，彩南 110kV 变电站位于昌吉回族自治州阜康市，拟建输电线路跨越阜康市、福海县两个行政区		
地理坐标	工程内容	东经	北纬
	克拉美丽 110kV 变电站		
	彩南 110kV 变电站		
	彩南 110kV 变电站至克拉美丽 110kV 变电站输电线路	起点	
		终点	
建设项目行业类别	五十五、核与辐射；161 输变电工程；其他（110 千伏以下除外）	用地面积（m ² ）/长度（km）	永久占地：30400m ² 临时占地：158000m ² 输电线路总长：80km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	无	项目审批（核准/备案）文号	无
总投资（万元）	8277.09	环保投资（万元）	115
环保投资占比（%）	1.39	施工工期	9 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《新疆油田公司“十四五”发展规划》		
规划环境影响评价情况	文件名称：《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》； 审查机关：新疆维吾尔自治区生态环境厅； 审查文件名称及文号：《关于新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书的审查意见》新环审〔2022〕252 号。		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与《新疆油田公司“十四五”发展规划》的符合性分析</p> <p>《新疆油田公司“十四五”发展规划》中供电系统规划指出：“新区开发供电依托国家电网，110kV 及以下配电网建设紧密结合国家电网‘十四五’规划，在开发前期与油田道路网同步建设，提高油田全生命周期开发效益。新区 110kV 网架采用双环网/单环网结构，满足 N-1 安全准则；10kV 配电网采用环网布局，随油田三、四级道路一次建成，满足油田一、二级电力负荷供电需求。老区随着油田的开发建设，油田地面供配电系统需要逐步进行调整改造，新疆油田供配电系统受油田长期滚动开发影响，部分区块电力系统缺乏整体规划，长期未进行调整改造，部分已建电力工程经多年运行，存在供电能力不足，供电可靠性等问题，需要进行改（扩）建和改造。”</p> <p>克拉美丽 110kV 变电站（以下简称“克拉美丽变”）是克拉美丽气田唯一电源，该变电站仅有一路电源，即石西 110kV 变电站至克拉美丽变的石美线，因其是克拉美丽气田的唯一电源，为保障油田生产电力供给的需要，无法展开计划停电检修，不符合 N-1 安全准则。为此，本工程拟新建彩南 110kV 变电站（以下简称“彩南变”）至克拉美丽变输电线路，实现克拉美丽变双回路供电，输电线路沿油田内部道路敷设。符合《新疆油田公司“十四五”发展规划》要求。</p> <p>2、与《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见符合性分析</p> <p>《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》已于 2022 年 12 月 1 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅的审查意见（新环审〔2022〕252 号）。本项目为克拉美丽第二供电线路建设，是油田辅助类设施，项目建设不在生态保护红线内，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区等环境敏感区，符合塔城地区、克昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的管控要求，对项目占地已提出了保护措施及恢复要求，项目建设符合《新疆油田公司“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见要求。</p>				
<p>其他符合性分析</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="304 1512 440 1641"> <p>产业政策</p> </td> <td data-bbox="440 1512 1386 1641"> <p>本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中的鼓励类一四、电力——16、分布式供电及并网（含微电网）技术推广应用，符合国家产业政策要求。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1641 440 2022"> <p>新疆生态环境保护“十四五”规划</p> </td> <td data-bbox="440 1641 1386 2022"> <p>规划指出，要“加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。”、“加强电磁辐射环境监管。加强电磁辐射建设项目符合法规标准情况的监督检查，督促企业公开电磁辐射环境监测数据信息、开展科普宣传，增强电磁环境信访投诉处理能力。”</p> <p>克拉美丽气田是新疆油田公司规模最大的气田，是北疆主要的</p> </td> </tr> </table>	<p>产业政策</p>	<p>本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中的鼓励类一四、电力——16、分布式供电及并网（含微电网）技术推广应用，符合国家产业政策要求。</p>	<p>新疆生态环境保护“十四五”规划</p>	<p>规划指出，要“加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。”、“加强电磁辐射环境监管。加强电磁辐射建设项目符合法规标准情况的监督检查，督促企业公开电磁辐射环境监测数据信息、开展科普宣传，增强电磁环境信访投诉处理能力。”</p> <p>克拉美丽气田是新疆油田公司规模最大的气田，是北疆主要的</p>
<p>产业政策</p>	<p>本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中的鼓励类一四、电力——16、分布式供电及并网（含微电网）技术推广应用，符合国家产业政策要求。</p>				
<p>新疆生态环境保护“十四五”规划</p>	<p>规划指出，要“加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。”、“加强电磁辐射环境监管。加强电磁辐射建设项目符合法规标准情况的监督检查，督促企业公开电磁辐射环境监测数据信息、开展科普宣传，增强电磁环境信访投诉处理能力。”</p> <p>克拉美丽气田是新疆油田公司规模最大的气田，是北疆主要的</p>				

	供气气源之一，本工程的建设有助于完善克拉美丽气田电网建设，有效提高供电保障；针对运营期电磁辐射，报告提出了运营期监测计划，并依法公开，接受生态环境主管部门和社会监督。符合规划要求。				
新疆阿勒泰地区“十四五”生态环境保护规划（2021-2025年）	<p>规划指出，要“加快‘煤改电’区域输变电及电网配套改造，加快推进重点骨干电网建设和农村电网建设，做好配套供电设施建设及供电服务，切实降低电力用户用电成本……提高能源利用效率。继续实施能源消耗总量和强度双控行动，大力开发、推广节能高效技术和产品，实现重点用能行业、设备节能标准全覆盖。”</p> <p>克拉美丽气田是新疆油田公司规模最大的气田，是北疆主要的供气气源之一，本工程的建设有助于完善克拉美丽气田电网建设，有效提高供电保障，为气田增产稳产提供助力，进而为北疆清洁能源——天然气供给提供有力保障。符合规划要求。</p>				
昌吉回族自治州生态原件保护与建设“十四五”规划	<p>规划指出，要“强化电磁环境检测管理，开展 5G 通信、电力等行业监督性监测，确保电磁相关设施设备达标合法运行。”</p> <p>针对运营期电磁辐射，报告提出了运营期监测计划，并依法公开，接受生态环境主管部门和社会监督。符合规划要求。</p>				
生态保护红线	<p>克拉美丽 110kV 变电站（以下简称“克拉美丽变”）位于阿勒泰地区福海县，彩南 110kV 变电站（以下简称“彩南变”）位于昌吉回族自治州阜康市，拟建输电线路跨越阜康市、福海县两个行政区。输电线路起点至 5.3km 处位于阜康市，根据《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案你生态环境准入清单》（昌政办发〔2021〕41 号），位于阜康市一般管控单元，见附图 1；线路 5.3km 处至输电线路终点位于福海县，福海县一般管控单元，不涉及生态红线，见附图 2。</p>				
环境质量底线	项目运营期仅产生电磁、噪声污染影响，无其他污染物产生，输电线路沿线电磁、噪声可实现达标排放，不会突破区域环境质量底线。				
资源利用上线	项目运营期不消耗能源、资源，仅进行电力输送，项目的建设不会突破区域资源利用上线。				
生态环境准入清单	昌吉回族自治州阜康市生态环境准入清单				
	环境管控单元名称及编码	管控要求		本工程采取的措施	符合性分析
	彩南变至输电线路 5.3km 处位于阜康市，环	空间布局约束	<p>1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.1）。</p> <p>【A7.1-1】限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目，</p>	不涉及【A7.1-1】条要求	符合

		境管控单元编码 ZH6523 023000 1	原则上不增加产能，现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。		
		污染物排放管控	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.2）。 【A7.2-1】落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施放量，逐步削减农业面源污染物排放量。	不涉及【A7.2-1】条要求	符合
		环境风险防控	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.3）。 【A7.3-1】加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	输电杆塔基础敷设草方格，以减少风蚀，防止水土流失	符合
		资源利用效率	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.4）。 【A7.4-1】实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	不涉及【A7.4-1】条要求	符合
		环境管控单元名称及编码	管控要求	本工程采取的措施	符合性分析

			空间布局约束	<p>1. 限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高风险产品”工业项目，原则上不增加产能，现有“高污染、高风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</p> <p>2. 禁止新建 10 蒸吨以下锅炉。</p>	不涉及前述要求	符合
		<p>输电线路</p> <p>5.3km 至克拉美丽变位于福海县一般管控单元，单元编码：ZH65432330001</p>	污染物排放管控	<p>1. 加大灌溉用水污染控制力度，灌溉用水应符合农田灌溉水水质标准。2. 深入推广测土配方施肥，逐步实现主要农作物测土配方施肥全覆盖。加强种植业氨排放控制，调整氮肥结构，改进施肥方式，增加有机肥使用量。3. 开展农作物病虫害绿色防控、统防统治，推广低毒、低残留农药使用。4. 加强农药包装废弃物和废弃农膜回收利用，推行农业清洁生产。5. 加强秸秆综合利用，鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。6. 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。7. 新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）应实施干湿分流、粪便污水资源化利用。已有规模养殖场（小区）要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。8. 散养密集区实施畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用等环境整治。9. 严格规范兽药、饲料添加剂的生产和使用，防止过量使用。10. 推进水产生态健康养殖。加强养殖投入品管理，依法规范、限制使用抗生素、激素等化学药品。11. 减少生活污染，促进生活垃圾减量化、资源化、无害化。12. 推进农村环境综合整治，加强农村环境基础设施运行管理。</p>	不涉及前述要求	符合

		环境风险防范	/	/	/
		资源利用效率	1. 推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。2. 大力推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。	不涉及前述要求	符合
其他	《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)	选址选线	技术要求	本工程采取的措施	是否符合
			工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	项目建成后可为克拉美丽气田提供稳定的电力供应，助力气田增产稳产，符合油田用规划要求	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	本工程不在生态保护红线管控区内，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	拟建输电线路沿线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	本工程评价范围内无居住、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	拟建项目位于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、植被砍伐和弃土等，以减少对生态环境的不利影响	输电线路选线时，已综合考虑各种施工因素，尽量减少占地，减少扬尘和弃土	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	输电线路架空敷设，沿线主要为荒漠戈壁，选线时已避让植被生长茂密地带，尽量沿石彩公路敷设	符合

		设计	总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄露，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排	本次仅建设输电线路，在彩南 110kV 变电站设扩建 1 个出线间隔，不涉及变压器改扩建	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	本工程设计阶段已综合考虑，按需选取适宜的线路形式、杆塔型号、架设高度、导线参数等，最大限度的减少电磁环境影响	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	本工程位于戈壁荒漠，不涉及电磁类环境敏感目标	符合
			声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求	在设计阶段即采取降低主变声源、优化布局以及导线安装和加工等措施，经采取上述措施运营期站界和边导线沿线可满足 GB12348 中相应功能区排放限值要求，区域声环境质量仍能满足 GB3096 中相应功能区限值要求	符合
				变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度	本工程位于 2 类声环境功能区，不涉及变压器改扩建	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	项目选址选线过程中已避让植被生长茂密区域；通过合理安排施工计划，加强施工期管理，减缓工程施工过程中的生态环境影响；施工结束后，	符合

				清理平整施工场地，不得遗留施工废弃物，确保临时占地具备自然恢复条件；按照正式征地文件对项目占地所造成的植被损失进行经济补偿。综上所述，项目已按照避让、减缓、修复和补偿的次序提出了相应的生态保护措施	
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	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	评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
		水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制	变电站无人值守，正常工况下无生产废水和生活污水排放	符合

项目组成及规模

1、项目组成及规模

克拉美丽变是克拉美丽气田辖区内唯一的 110kV 电源点，承担着整个气田的供电任务，该变电站为双电源供电设计，已建进线 1 回，备用进线 1 回，电源接自 110kV 石西变电站（石美线）。克拉美丽变自投运以来一直是单电源运行，线路一但发生故障或进行检修，无法实现负荷切换，将导致克拉美丽气田整体断电，严重影响气田正常生产。为此，采气一厂拟新建 1 条供电线路（电源引自彩南变），作为克拉美丽变的第二电源，提高克拉美丽气田供电保障。

拟建输电线路总长 80km，电源引自彩南变，本次拟对彩南变出线间隔进行扩建；输电线路全线采用单回角钢塔架设，在克拉美丽变外采用双回转角钢塔架设进站，采用 JL/G1A-300/40 型导线，全线架设双地线，1 根采用 GJ80 镀锌钢绞线，1 根采用 48 芯 OPGW 复合光缆。

项目工程组成见表 2。

表 2 本工程组成一览表

类别	主要建设内容		设计规模
主体工程	出线间隔扩建	彩南变	拆除彩南变 110kV 设备，在原间隔位置新建 SF6 全封闭组合电器（GIS）；新建 2 个架空出线间隔、2 个主变出线间隔、2 个 PT 间隔和 1 个母联间隔，同时在 110kV 配电室内新增 SF6 环境监测系统 1 套。不新增占地面积
	线路	线路路径	路总长 80km，全线采用单回角钢塔架设，在克拉美丽变外采用双回转角钢塔架设进站
		导线型号	采用 JL/G1A-300/40 型导线
		地线型号	全线架设双地线，1 根采用 GJ80 镀锌钢绞线，1 根采用 48 芯 OPGW 复合光缆
		回路数	单回路
		杆塔	采用 1B8、1D13 模块的角钢塔架设，新建双回终端塔 2 基，单回转角塔 40 基，直线塔 262 基，合计 304 基
	交叉跨越	跨越 110kV 线路 1 次、35kV 线路 5 次、10kV 线路 5 次，道路 6 次	
公用工程	道路		施工期新建施工便道 30km，其中阜康市 1.6km，福海县 12km，路面宽 4m，铺 150mm 厚黄土及 150mm 厚戈壁土
	施工营地		线路项目不建设施工营地，施工人员均为当地人，不在项目区住宿，每日由施工单位集中往返载运至项目区工作
环保工程	草方格固沙		杆塔底部建设草方格固沙，一般以杆塔基础外扩 5m，15m×15m 的范围，合计建设 68400m ² 草方格
依托工程	110kV 彩南变		建于 1993 年，一期建成，至今未进行过改扩建。电源引自 220kV 白碱滩火烧山 110kV 变电站，规划进出线 4 回，

		已建 1 回（引自火烧山变），另设备用出线间隔 1 个，预留出线间隔位置 2 个
	110kV 克拉美丽变	建于 2018 年，2020 年 9 月 19 日通过竣工环保验收，电源引自 110kV 石西变，规划进出线 4 回，已建 2 回（1 用 1 备），预留出线间隔位置 2 个

2、线路工程

(1) 导线

本次拟建 110kV 单回输电线路，线路总长 80km。根据工程特点，导线采用 JL/GIA 300/40 钢芯铝绞线。当经济电流密度 $J=0.9A/mm^2$ ，其经济输送容量为 52.2MVA，最大输送容量为 131MVA。导线机械和电气特性见下表。

表 3 导线参数表

导线型号	JL/GIA-300/40	导线截面 (mm^2)	338.99
导线安全系数	2.5	导线外径 (mm)	23.94
导线年均系数	0.25	导线重量 (kg/km)	1133
拉断力百分数	95%	计算拉断力 (N)	92220
年平均运行应力 (MPa)	64.61	弹性系数 (MPa)	73000
最大使用应力 (MPa)	93.98	膨胀系数 $1e-6/^\circ C$	19.6
70℃连续载流量 (A)	700	最小交货长度 (m)	2000

(2) 地线

根据系统通信、导地线配合和地线热稳定要求，全线架设双地线，采用 48 芯的 OPGW 复合光缆和 GJ80 镀锌钢绞线配合使用。

OPGW 复合地线光缆的机械特性和电气特性见下表。

表 4 OPGW 复合地线光缆特性参数表

项目	单位	型号
		OPGW-48B1
外径	mm	≤ 14.6
单位重量	kg/km	≤ 582
承载截面积	mm^2	约 90
额定拉断力	KN	≥ 74
短路电流容量	kA2S	≥ 110
20℃直流电阻	Ω/km	≤ 0.42
弹性模数	kN/mm^2	109000
线膨胀系数	$\times 10^{-6}/^\circ C$	15.5
光纤芯数	芯	24
最外层单芯类型	/	铝包钢

外层单丝类型	Mm	≥2.8
--------	----	------

GJ-80 型镀锌钢绞线机械特性见下表。

表 5 镀锌钢绞线机械特性参数表

导线型号	GJ-80	导线截面 (mm ²)	78.94
导线安全系数	3.0	导线外径 (mm)	11.5
导线年均系数	0.25	导线重量 (kg/km)	628.4
拉断力百分数	100%	计算拉断力 (N)	100250
年平均运行应 (MPa)	317.49	弹性系数 (MPa)	181400
最大使用应力 (MPa)	362.84	膨胀系数 1e-6/°C	11.5
连续载流量 (A)	/	最小交货长 (m)	1500

(3) 导、地线防振

导线年平均运行张力的上限为其拉断力的 25%，按《110~750kV 架空输电线路设计技术规定》(GB50545-2010) 要求采取防振措施，根据以往 110kV 线路的设计经验，导线档距在 450m 及以下时，档距每端安装 1 个防振锤，当档距大于 450m 时，档距每端导线上安装 2 个防振锤。导线 JL/G1A 300/40 防振锤采用预绞式防滑型防振锤 FRYJ-3/5。

地线档距在 300m 及以下时，档距每端安装 1 个防振锤，当档距大于 300m 时，档距每端导线上安装 2 个防振锤。地线 GJ-80 防振锤采用预绞式防滑型防振锤 FRYJ-2/G。

(4) 绝缘配置

本工程新建线路全线采用聚合硅绝缘子，适用污秽等级为 d 级，110kV 最小公称爬电距离为 3150mm。绝缘子技术参数见下表。

表 6 110kV 聚合硅绝缘子技术参数表

绝缘子型号	额定电压 (kV)	额定机械拉伸负荷 (kN)	结构高度 (mm)	最小公称爬电距离 (mm)	雷电全波冲击耐受电压 (峰值, kV)	工频 1min 湿耐受电压 (有效值, kV)	适用污秽等级	重量 (kg)
聚合硅绝缘子	110	120	1240±10	3150	550	250	IV	5.3

(5) 导线对地距离

本线路位于克拉美丽气田和彩南油田内，最大弧垂时对地距离按大于 7m 考虑。交叉跨越时，导线对被跨越的最小垂直距离见下表。

表 7 交叉跨越距离表

跨越物名称	最小垂直距离 (m) 110kV
公路路面	7.0 (本工程按 9.0m 设计)
110kV 及以下电力线	3
通信线	3
至最大自然生长高度树木顶部	4

3、线路主要杆塔与基础形式

杆塔设计荷载及荷载工况组合按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》规定设计，结合本路径线路导、地线型号、气象条件及沿线地形地貌，塔型选用国网通用设计的 1B8、1D13 模块的角钢塔。塔型及使用技术条件详见下表。

表 8 塔型号及使用技术条件一览表

序号	杆塔型	呼称高 (m)	设计档距 (m)		转角度数 (°)	使用基数
			水平	垂直		
1	双回终端塔 1D13-SDJ-15	15	450	650	0-90	2
2	单回转角塔 1B8-J1-18	18	400	500	0-20	18
3	单回转角塔 1B8-J2-18	18	400	500	20-40	8
4	单回转角塔 1B8-J3-18	18	400	500	40-60	8
5	单回转角塔 1B8-J4-18	18	400	500	60-90	6
6	单回直线塔 1B8-ZM2-18	18	350	450	\	262
合计						304

4、劳动定员及工作制度

本工程运营期对输电线路采用一年四次固定巡视，恶劣天气下会有特巡特护，不新增劳动人员。

总平面及现场布置

1、输电线路走向

新建彩南变至克拉美丽变线路，起自彩南变 110kV 备用间隔出线门型架，此后线路向东北方向穿越已建油区，跨越已建道路石彩路后，转向西北方向后沿石彩路架设至 70km 处，线路转向东北方向，在变电站东北侧采用双回角钢塔架设进站。新建线路长度 80km，导线型号为 JL/G1A 300/40。

线路采用 1B8、1D13 模块的角钢塔架设，新建双回终端塔 2 基，单回转

	<p>角塔 40 基，直线塔 262 基，合计 304 基。</p> <p>输电线路总体走向见附图 4，典型杆塔设计见附图 5。</p> <p>2、施工布置</p> <p>(1) 施工料场</p> <p>施工期不设生活营地，施工人员食宿在克拉美丽气田生活公寓；不取弃土场，施工开挖土方优先回填，剩余就地用于场地平整，所需砂石料就近购买。输电线路杆塔架设时直接拉运至施工场地，不设材料堆场，基础采用商混，施工期不设拌和站。</p> <p>(2) 施工道路</p> <p>施工道路优先利用石彩公路等已建道路，本次需新建 30km 的施工便道，道路宽约 4m。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>(1) 总体工艺流程</p> <p>施工期主要是输电线路和塔杆的架设，主要环境影响包括噪声、扬尘、固废等污染影响和占地、植被破坏、水土流失等生态影响，工艺流程及产污节点见图 1。</p> <div data-bbox="379 1279 1222 1646" data-label="Diagram"> <pre> graph LR A[彩南变扩建出线间隔] --> B[输电线杆塔基础建设] A --> C[输电线敷设] A --> D[调试运营] B --> C C --> D E[场地平整] --> B B --> F[噪声、扬尘、建筑垃圾] C --> G[噪声、废旧材料] D --> H[噪声、工频电场和工频磁场] </pre> </div> <p>图 1 施工期工艺流程及产污节点</p> <p>(2) 输电线路施工方案</p> <p>输电线路施工次序为“基坑开挖→塔基建设→杆塔安装→输电线及地线架设→投入使用”，各部分施工内容详述如下：</p> <p>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</p>

	<p>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。</p> <p>②塔基建设：基坑开挖后进行钢筋绑扎，混凝土采用商混，由运输车拉至现场布料浇筑，振动棒进行振捣，最后进行混凝土养护及基坑回填。</p> <p>③杆塔安装：本次杆塔均为角钢塔，采流动式起重机组立，预先将塔身组装成塔片或塔段按吊装的顺序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。</p> <p>④输电线及地线架设：导线牵张采用张力机、牵引机“一牵一”张力展放，导线连接采用液压机压接，本工程不设牵张场，牵张设备为可移动机械，导线安装时随行。地线安装采用人力展放或汽车牵引展放，各级引绳带张力逐级牵引，导引绳转换采用小张力机、小牵引机“一牵一”张力展放，地线连接采用液压机压接。</p> <p>⑤导线架设完工后，即可投入使用。</p> <p>(3) 彩南变出线间隔扩建方案</p> <p>拆除彩南变 110kV 设备，在原间隔位置新建 SF6 全封闭组合电器 (GIS)，本次新建 2 个架空出线间隔（本工程使用 1 个，预留 1 个），2 个主变出线间隔，2 个 PT 间隔和 1 个母联间隔。</p> <p>2、施工时序</p> <p>彩南变出现间隔扩建与输电线路同步施工，项目计划开工时间 2024 年 3 月，预计 2024 年 12 月完工，建设周期约 9 个月。</p>
其他	<p>1、线路比选方案</p> <p>本工程线路在初步设计阶段，根据克拉美丽气田用电设施分布，结合自然条件、交通条件等，提出了以下两个方案（线路走向见附图 6）：</p> <p>方案一：接入 110kV 彩南变备用间隔，线路出彩南变后向东敷设至石彩公路，避开彩南公寓，沿路敷设至克拉美丽变。新建 110kV 线路选用 JL/G1A300/40 型导线，线路长度约为 80km，施工便道 30km。</p> <p>方案二：接入 110kV 彩南变备用间隔，线路出彩南变后向北敷设，跨越石彩公路后继续向北，35km 处向西进克拉美丽变。新建线路选用 JL/G1A300/40 型导线，长度约为 77km，施工便道 77km。</p>



彩南变出线一侧



彩南变进站线路



彩南变周边地形地貌



克拉美丽变进线一侧



克拉美丽变近站线路



周边地形地貌

2、生态环境比选

综合分析两种方案的优缺点，方案一线路长度、施工便道短，施工条件较好，交通便利，具有更高的环境可行性，此外，投资也更低，因此推荐方案一。两种方案线路路由见附图 12，方案比选分析见下表。

表 9 输电线路由方案比选

项目	方案 1: 推荐方案	方案 2: 比选方案
一、线路路径比选		
线路长度	80km	77km
是否符合生态保护红线管控要求	是	是
是否涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能区域	否	是，线路评价范围内有彩南公寓
是否涉及 0 类声环境功能区	否	否
预估占地面积 (m ²)	188400	364000
占地类型	沙地	沙地
交通运输条件	部分可利用已建油田公路，需新建 30km 施工便道	无可利用道路，需要新建 77km 施工便道
二、工程布局比选		
工程平面比选	转角次数 22 次	转角次数 10 次
三、施工布置比选		
施工营地设置	不设施工营地	不设施工营地
牵张场设置	不设牵张场	不设牵张场
临时道路设置	部分可利用已建油田公路，需修筑 30km 施工便道	无可利用道路，需修筑 77km 施工便道

方案一：线路长度 80km，转角次数 22 次，占地面积 188400m²，施工阶段修筑临时道路 30km。

方案二：线路长度 77km，转角次数 10 次，占地面积 364000m²，施工阶段修筑临时道路 77km。

对比方案，两个方案地形地貌地质条件相当，施工阶段均需修路，占地类型一致，方案一不涉及环境敏感目标，占地面积较少，线路较短；方案二输电线路紧邻彩南公寓，需修筑的施工便道更长，占地面积更大。综合比较，方案一对周边环境影响更小，为环境比选更优方案。环评推荐方案与可研推荐方案一致。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、主体功能区规划</p> <p>根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，彩南变及位于阜康市的输电线所在区域属于天山北坡地区重点开发区，本工程属于油田电网完善工程，符合主体功能区对区域的开发管制原则；克拉美丽变及位于福海县的输电线所在区域为阿尔泰山地森林草原生态功能区国家级重点生态功能区，生态功能为防风固沙型。根据该区规划目标，在科学规划的基础上，对矿产资源富集区可以点状开发方式进行有序开发，尽可能减少对生态环境的扰动和破坏，同时加强对矿产开发区迹地的生态修复，项目建设符合主体功能区划要求。</p>		
	<p>2、生态功能区划</p> <p>根据《新疆生态功能区划简表》，项目位于准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（II）——准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区II₃——23 古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区。其主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题和主要保护目标见表10。</p>		
	<p>表10 项目区生态功能区划</p>		
	生态功能分区单元	生态区	II 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
		生态亚区	II ₃ . 准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区
		生态功能区	23. 古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区
	主要生态服务功能		沙漠化控制、生物多样性维护
	主要生态环境问题		人为干扰范围扩大、工程建设引起沙漠植被破坏、鼠害严重、植被退化、沙漠化构成对南缘绿洲的威胁
	主要生态敏感因子、敏感程度		生物多样性及其生境高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤侵蚀高度敏感、土壤盐渍化轻度敏感
	主要保护目标		保护沙漠植被、防止沙丘活化
主要保护措施		对沙漠边缘流动沙丘、活化沙地进行封沙育林、退耕还林(草)，禁止樵采和放牧，禁止开荒	
适宜发展方向		维护固定、半固定沙漠景观与植被，治理活化沙丘，遏制蔓延	
<p>3、生态环境现状</p> <p>(1) 植被现状</p> <p>按中国植被自然地理区划划分，项目区所在区域属北方植物界、新疆荒漠区、北疆荒漠亚区、准噶尔荒漠省、准噶尔荒漠亚省、古尔班通古特</p>			

洲。由于单一的地貌类型及严酷的气候特征，该区域内植被类型少而单一，在沙垄上分布着白梭梭 (*Haloxylon persicum*)、苦艾蒿 (*Artemisia santolina*) 形成的荒漠，在窝状沙丘上多分布着沙拐枣-白梭梭荒漠，其中梭梭、白梭梭为自治区 I 级保护植物。项目区植被类型图见附图 6。

(2) 土地利用类型

项目占地类型为沙地，土壤类型为风沙土，项目区土地利用类型见附图 7，土壤类型图见附图 8。

(3) 土地沙化现状

根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化监测沙化土地分布图》(2015 年) 可知，项目区属于流动沙地(见附图 9)。

(6) 水土流失现状

根据《新疆维吾尔自治区阿勒泰地区水土保持规划报告》(2020 年 1 月)，项目位于福海县境内的输电线、克拉美丽变所在地不属于阿勒泰地区水土流失重点治理区和水土流失重点预防区。根据《新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州水土保持规划》(2021~2030 年)，项目位于阜康市境内的输电线路、彩南变所在地不属于水土流失重点预防区和重点治理区。

4、区域环境质量现状

(1) 环境空气质量现状调查与评价

①阿勒泰地区

根据《新疆维吾尔自治区 2022 年生态环境状况公报》，项目所在的行政区—阿勒泰地区属于环境空气达标区。

根据中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”数据，2022 年阿勒泰地区属于环境空气质量达标区，详见表 11。

表 11 阿勒泰地区区域环境空气质量及评价结果一览表

监测因子	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均值	3	60	5.0	达标
NO ₂	年平均值	13	40	32.5	达标

PM ₁₀	年平均值	28	70	40.0	达标
PM _{2.5}	年平均值	8	35	22.9	达标
CO	24小时平均第95百分位数	0.6 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	15.0	达标
O ₃	最大8小时平均第90百分位数	108	160	67.5	达标

②昌吉回族自治州

根据《新疆维吾尔自治区 2022 年生态环境状况公报》，项目所在的行政区—昌吉回族自治州属于环境空气不达标区。中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”数据显示，2022 年昌吉回族自治州基本污染物中 SO₂、NO₂、CO、O₃ 的现状浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的现状浓度超标，具体数据见表 12。

表 12 昌吉回族自治州区域环境空气质量及评价结果一览表

监测因子	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均值	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均值	32	40	80.0	达标
PM ₁₀	年平均值	81	70	115.7	超标
PM _{2.5}	年平均值	50	35	142.9	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	2300	4000	57.5	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	133	160	83.1	达标

(2) 电磁环境质量现状评价

本次评价采用实测法对项目区电磁环境质量现状进行评价，在拟建输电线路沿线、彩南变四周和克拉美丽变进线一侧设监测点，共布设 7 个监测点，现状监测结果表明，项目区电磁环境满足电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值”规定，详见电磁环境影响专题评价。

(3) 声环境质量现状评价

本次评价采用实测法对项目区声环境质量现状进行评价，在拟建输电线路沿线、彩南变四周和克拉美丽变进线一侧设监测点，共布设 7 个监测点，监测时间为 2023 年 10 月 31 日~11 月 1 日，昼夜各一次，监测布点详

见附图 10。监测评价结果见表 13。

根据监测结果，各监测点声环境质量均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类限值要求。

表 13 噪声现状监测与评价结果

点位编号	点位名称		监测结果 Leq[dB (A)]			标准限值 dB (A)	
			昼间	夜间	达标情况	昼间	夜间
Z1	彩南变电站界四周	东	47	45	达标	60	50
Z2		南	46	44	达标		
Z3		西	46	44	达标		
Z4		北	45	43	达标		
Z5	拟建输电线路沿线（阜康市境内）		47	44	达标		
Z6	拟建输电线路沿线（福海县境内）		46	43	达标		
Z7	克拉美丽变进线一侧		47	43	达标		

(4) 水环境质量现状

根据项目特点以及参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）项目评价范围内无地表水体，本工程与地表水体无水力联系，因本工程不作地表水环境质量现状评价。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程克拉玛依市线路地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，塔城地区线路地下水环境影响评价项目类别为 III 类，无需进行地下水评价。

(5) 土壤环境质量评价

本工程属于新建输电线路项目，不涉及土壤污染，本次环评未开展土壤现状调查。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1、现有工程概况及环保手续履行情况

(1) 彩南变

彩南变建于 1993 年，隶属准东采油厂，负责彩南油田供电，该变电站一次建成，至今未进行过扩建，由于建设年代较早，未办理相关环保手续。彩南变电源引自火烧山 110kV 变电站，站内设有 2 台 10MVA 主变，1 用 1 备，110kV 侧电气主接线采用单母线分段接线，规划进出线 4 回，已建 1

回（引自火烧山变），另设备用出线间隔1个，预留出线间隔位置2个，彩南变总平面布置图见附图11。目前运行稳定，2022年最大运行负荷约8.2MW。

（2）克拉美丽变

2018年采气一厂实施了“克拉美丽气田增压及深冷提效工程110千伏变电站及输电线路项目”，建设了克拉美丽变和石美线，原自治区环境保护厅以新环函（2018）378号文予以批复，2020年9月19日完成自主验收，环评批复及验收意见见附件2。

克拉美丽变为全户内布置，站内设有2台16MVA主变，最大供电能力25.6MW。110kV侧电气主接线采用单母线分段接线，规划进出线4回，已建2回，分别至石西变1回（石美线）、备用1回，预留2个110kV间隔扩建位置。

采气一厂克拉美丽气田排污许可为登记管理，克拉美丽变采用电采暖，运营期仅产生电磁和噪声环境影响，无需办理排污许可手续。

2、环境影响回顾

（1）彩南变

彩南变无人值守，巡检工作人员日常食宿在彩南作业区生活公寓。变电站主变压器基础下设有集油坑，通过排油管与事故油收集池（40m³）相连，用于收集事故时主变泄漏的绝缘油。根据调查结论，彩南变至今未发生过主变漏油事故。

本次评价对彩南变站界四周电磁环境、声环境进行了监测，根据监测及评价结论，站界工频电场、工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求（电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ ）；站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类限值要求。

（2）克拉美丽变

根据《克拉美丽气田增压及深冷提效工程110千伏变电站及输电线路

<p>项目》竣工环保验收文件结论，克拉美丽变为无人值守站，不产生生活污水和生活垃圾；运营期更换的废绝缘油属于 HW08 类危废（废物代码：900-220-08），交由有资质的单位处置，2023 年采气一厂已与克拉玛依顺通环保科技有限公司签订了处置协议（见附件），更换的废旧铅蓄电池属 HW31 类危险废物（代码：900-052-31），由厂家回收。截止目前，尚未产生废绝缘油和废旧铅蓄电池；验收期间对站界工频电场、工频磁场进行了监测，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求（电场强度$\leq 4\text{kV/m}$；磁感应强度$\leq 100\ \mu\text{T}$）；站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求。</p> <p>3、与本工程有关的环境问题</p> <p>目前克拉美丽变及彩南变均能稳定运行，不存在与相关环境问题。但彩南变因建设年代较早，站内 110kV 进出线设备老旧且型号落后，与现有技术设备不匹配，本次改造拟进行整体更换，并扩建 2 个出线间隔。</p>						
生态环境 保护目标	评价等级	环境要素	判定依据		评价等级	评价范围
		生态	项目区不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，占地面积为 188400m ² ，小于 20km ²		三级	边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域
		大气	运营期无废气排放		/	不设置评价范围
		地表水	运营期无废水排放		/	不设置评价范围
		地下水	IV类项目		/	不设置评价范围
		声环境	2 类声环境功能区		二级	110kV 线路边导线地面投影外两侧各 30m
		土壤环境	IV类建设项目		/	不设置评价范围
		电磁环境	拟建架空输电线路电压等级为 110kV，边导线两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标		三级	彩南变站界外 30m，边导线地面投影外两侧各 30m
		环境风险	不涉及风险物质			不设置评价范围
	保护目标	保护要素	保护对象	数量规模	距离	方位
生态环境		梭梭、白梭梭	盖度 1%~5%	项目占地范围内		自治区 I 级保护植物
评价标准	环境要素			执行标准		标准限值/级别
	环境质	电磁环境	工频电场强度	《电磁环境控制限		$\leq 4\text{kV/m}$

	量标准		工频磁场强度	值》(GB8702-2014)	$\leq 100 \mu T$
		声环境	声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	执行2类,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)
	污染排放标准	噪声	施工期噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间70dB(A),夜间55dB(A)
			变电站及输电线运行噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	执行2类,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)
电磁辐射		变电站及输电线运行产生的电磁辐射	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1“公众暴露控制限值”规定	工频电场强度 $\leq 4kV/m$ 、工频磁感应强度 $\leq 100 \mu T$ 。	
其他	本工程不涉及污染物总量控制指标。				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、生态环境影响分析															
	(1) 占地分析															
	本工程占地类型为沙地，施工期不设牵张场，输电线安装时牵张机械随行，输电线路架空敷设，跨越工程不占地，项目占地主要为杆塔基础、施工便道占地，总占地面积约 188400m ² ，详情见表 14。															
	表 14 工程占地一览表															
	<table border="1"><thead><tr><th>项目</th><th>永久占地 (m²)</th><th>临时占地 (m²)</th></tr></thead><tbody><tr><td>杆塔基础</td><td>30400</td><td>38000</td></tr><tr><td>临时道路</td><td>0</td><td>120000</td></tr><tr><td>小计</td><td>30400</td><td>158000</td></tr><tr><td>总占地</td><td colspan="2">188400</td></tr></tbody></table>	项目	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	杆塔基础	30400	38000	临时道路	0	120000	小计	30400	158000	总占地	188400	
	项目	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)													
	杆塔基础	30400	38000													
	临时道路	0	120000													
	小计	30400	158000													
	总占地	188400														
(2) 对植被的影响分析																
施工期各项工程建设及各施工阶段的人类活动是造成植被破坏的主要原因，主要影响形式是施工阶段清场过程中对地表植被的清理和施工过程中的碾压。项目选址选线时和施工时尽量避开植被密集区域，通过加大或缩短档距避让荒漠植物（尤其是自治区 I 级保护植物——梭梭、白梭梭），最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境。对于无法避让而造成的生物损失，应及时缴纳生态补偿费。临时占地范围内的植被在施工作业结束后将逐步自然恢复。																
(3) 对野生动物的影响分析																
施工期对野生动物的影响包括直接影响和间接影响，直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变，施工噪声和人员活动对其造成的惊扰；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起野生动物食物来源减少。由于评价区域野生动物数量少，且不是野生动物的唯一栖息地，故该建设项目对动物区域性生境不产生明显影响。																
2、对区域土地沙化的影响分析																
根据《新疆第五次沙化土地监测报告》，项目区域为沙漠化的固																

定、半固定沙丘地带，杆塔基础建设对地表的扰动，施工机械、牵张设备对地表的大面积碾压，会进一步对区域内地表结构造成不利影响，严重时加重区域沙化情况。为减缓防止沙化同时稳定杆塔基础，施工结束后在杆塔基础下建设草方格，单基塔固沙面积 $15\text{m} \times 15\text{m}$ ，共计建设 68400m^2 。

3、土壤环境影响分析

各项施工活动不可避免的会对土壤造成人为扰动，产生破坏性影响，工程、设备占地以及施工材料堆积、挖掘、碾压、踩踏等均改变了原有的土壤结构和理化性质，机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，不利于野生植被的恢复。但施工结束后，临时占地得到释放，永久占地被构筑物覆盖或进行了地面影响，对土壤的污染影响较小，临时占地范围内的影响特征部分可逆，影响时间短，对原有的土壤结构和理化性质影响不大。因此项目施工期对土壤环境影响不大。

4、大气环境影响分析

废气主要为施工扬尘和施工车辆、机械燃料烟气。

(1) 施工扬尘

杆塔基础建设等工程施工过程中会产生施工扬尘，主要为土石方作业和运输扬尘等，污染物主要为 TSP，会对环境空气造成一定的影响。项目区周边无居民区，周围空旷，扩散条件良好，施工扬尘不会对环境空气产生明显影响。

(2) 施工车辆、机械燃料烟气

施工车辆和机械燃油主要为汽油和柴油，均为符合国家标准的燃料，由于项目施工期短暂、周边无居民区、地域空旷，施工机械及运输车辆产生的尾气对项目环境空气的环境影响不大。

5、水环境影响分析

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工

	<p>时间较短，施工废水主要是塔基基础养护废水，产生量较少，受干燥气候影响很快自然蒸发。输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，项目区施工人员均为当地人，不在项目区住宿，每日由施工单位集中往返载运至项目区工作，施工期无废水产生。</p> <p>7、声环境影响分析</p> <p>施工期噪声来源于施工机械作业、运输车辆行驶和施工人员，噪声影响贯穿于整个施工过程，待施工结束后影响将消失。项目 50m 范围内无声环境敏感目标，对项目区声环境影响很小。</p> <p>8、固体废物环境影响分析</p> <p>变电站及塔基开挖土石方部分用于回填，剩余的用于场地及道路平整，无弃方产生；施工期不设取土场，临时道路采用铲车和压路机进行简单修筑，无弃方产生。</p> <p>输电设施建设时产生的主要为废弃包装材料、废弃边角料等，由施工队统一回收，进行综合和利用。本次需拆除彩南变 110kV 设备，拆除产生的废金属材料、导线、金具及绝缘子等由建设单位回收，进行综合利用。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、废气环境影响分析</p> <p>本工程运营期无生产废气产生。</p> <p>2、水环境影响分析</p> <p>本工程运营期无废水产生。</p> <p>3、生态环境影响分析</p> <p>(1) 生态景观影响</p> <p>项目建成后，因施工造成的生态影响将逐步恢复，运营期不在新增生态破坏影响。由于输电线路的架设，改变了区域原有生态景观，架空线路所用杆塔基本为银灰色，与周围环境对比不明显。</p> <p>(2) 对迁徙候鸟的影响分析</p> <p>项目实施区域位于鸟类迁徙通道上（见附图 13）。鸟类迁飞高度一</p>

般低于 1000m，小型鸣禽的迁徙高度不超过 300m，大型鸟可达 3000~6300m，个别种类可以飞越 9000m，鸟类夜间迁徙的高度往往低于白天，候鸟迁徙的高度亦与天气有关，天晴时，鸟飞行较高；在有云雾或强劲的逆风时，则降至低空飞行，如图 2 所示，大多数鸟类飞行高度在几百米以上，低飞高度也在 200m 以上。

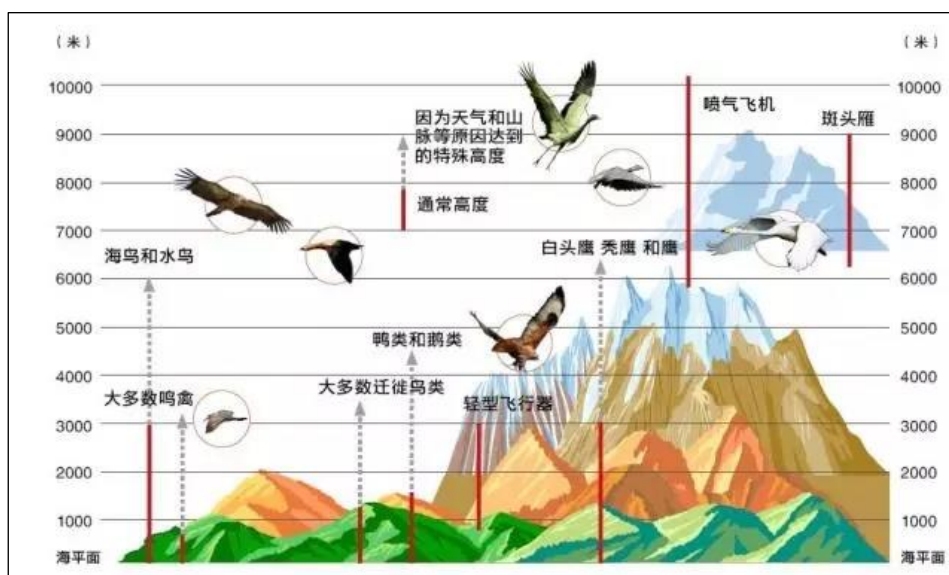


图 2 各类候鸟迁飞高度示意图

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。但是，在鸟类迁徙时遇到逆风条件下，会降低飞行高度，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。

本工程杆塔呼称高 18m，远低于鸟类迁徙飞行的高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类迁徙影响不大。

4、电磁环境影响分析

运营期主要环境影响为变电站及输电线路运行时形成的一定强度的工频电场、工频磁场，根据预测结果，项目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，且评价范围内无电磁环境敏感目标，项目的运营对区域电磁环境影响不大。详见电磁环境影响专题评价。

5、噪声环境影响分析

运营期噪声源主要为输电线路运行噪声，交流输电输送过程中导线周围空气电晕放电会产生噪声，其产生受大气环境影响较大，晴朗天气噪声小，潮湿的雨天或雾天噪声较大。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）相关要求，采用类比监测的方法进行评价。

（1）类比可行性分析

拟建输电线路为单回线路，本次评价引用《特变电工奇台县 100MW 风力发电项目 110kV 外送线路工程竣工环境保护验收调查报告表》中监测数据，进行类比监测。类比线路与拟建线路的主要参数对照见下表。

表 15 类比线路与拟建线路相关指标对比分析一览表

主要指标	特变电工奇台县 100MW 风力发电项目 110kV 外送线路工程	拟建 110kV 线路	可类比性
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架设及排列方式	架空/三角型排列	架空/三角型排列	架设及排列方式相同
导线型号	LGJ-240/30	JL/GIA-300/40	导线型号不一致
导线高度	24.0m	18.0m	导线高度不一致
回路	单回路架设	单回路架设	均为单回路架设
运行工况	监测期间线路运行正常，运行电压 110kV	运行电压 110kV	运行电压相同

由上表可知，类比线路与拟建线路电压等级、架设方式等基本相同，仅导线型号及高度略有差异。类比线路监测期间运行正常，类比可行。

（2）类比监测内容

监测因子：等效声级，Leq。

执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。

监测布点：在 110kV 北塔山牧场境内两塔间南侧布设 12 个点监测点，在 110kV 奇台县境内两塔间布设 12 个点监测点，在 220kV 汇集站进

线端布设 1 个监测点。

监测单位：新疆恒升融裕环保科技有限公司。

监测时间：2021 年 8 月 23 日。

监测仪器：YSD130 多功能声级计。

监测条件：温度 19~25℃，相对湿度 15~17%，风速 3.1m/s~3.4m/s。

类比 110kV 线路噪声监测结果，见表 16。由表 16 可知，110kV 输电线路 50m 范围内环境噪声昼间监测值为 40~51dB(A)，夜间噪声监测值为 40~47dB(A)，说明线路噪声实际贡献值很小。据此类比分析可知，本工程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)中的 2 类标准。

表 16 类比线路运行时噪声监测结果

序号	监测点	等效声级 dB(A)	
		昼间	夜间
1	1#220kV 汇集站进线端	51	40
2	2#110kV 北塔山牧场境内两塔间中线下	50	47
3	3#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下	50	47
4	4#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 5m	49	47
5	5#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 10m	49	46
6	6#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 15m	48	45
7	7#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 20m	47	44
8	8#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 25m	46	44
9	9#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 30m	46	43
10	10#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 35m	45	43
11	11#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 40m	44	42
12	12#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 45m	43	41
13	13#110kV 北塔山牧场境内两塔间边线下 50m	41	40
14	14#110kV 奇台县境内两塔间中线下	51	45
15	15#110kV 奇台县境内两塔间边线下	50	45
16	16#110kV 奇台县境内两塔间边线下 5m	49	45
17	17#110kV 奇台县境内两塔间边线下 10m	47	45
18	18#110kV 奇台县境内两塔间边线下 15m	47	44
19	19#110kV 奇台县境内两塔间边线下 20m	45	44
20	20#110kV 奇台县境内两塔间边线下 25m	43	43

	21	21#110kV 奇台县境内两塔间边线下 30m	43	42
	22	22#110kV 奇台县境内两塔间边线下 35m	42	42
	23	23#110kV 奇台县境内两塔间边线下 40m	42	40
	24	24#110kV 奇台县境内两塔间边线下 45m	42	40
	25	25#110kV 奇台县境内两塔间边线下 50m	41	40
选址 选线 环境 合理性 分析	<p>本工程属于克拉美丽气田基础设施建设，不存在其他环境制约因素，建成后对环境的影响较小，项目选址合理。</p> <p>拟建输电线路不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；110kV 输电线边导线投影两侧 30m 范围内现状无居住区、办公楼、工业生产设施等敏感目标；输电线架空敷设，沿线主要为沙漠。输电线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求，从环境保护角度论证，项目选址选线合理。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1) 工程避让措施</p> <p>选址选线时优先避让植被长势良好、茂密的区域，通过缩短或增大档距避让植被，特别是受保护野生植物——梭梭、白梭梭，施工时应尤其注意，避免损毁梭梭；合理规划占地，应永临结合，优先利用荒地，在满足输电工程设计要求的前提下进行适当调整杆塔基础占地，减少对野生植被的破坏；施工临时道路应尽可能利用现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>(2) 施工管理措施</p> <p>严格划定车辆行驶路线及临时道路开拓路线，运输车辆及施工机械应遵守“一”字型规则，使用同一车辙，禁止乱碾乱轧；严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在施工范围内活动，最大限度减少对荒漠植物的踩踏破坏和对野生动物栖息地的侵扰。施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤造成污染。加强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。</p> <p>(3) 生态恢复措施</p> <p>施工结束后施工现场禁止遗弃废物，及时对施工场地进行清理平整，后期依靠自然恢复；工程结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复；按设计敷设草方格，防风固沙的同时，也益于生态恢复。</p> <p>(4) 生态补偿措施</p> <p>按相关规定办理征地手续，并按照正式征地文件要求对因项目建设造成的植被损失进行经济补偿。</p> <p>采取上述措施后，项目施工过程中对周围生态环境的破坏可降低至可接受水平。</p>
---------------------------------	---

2、土地防沙治沙防治措施

本次评价要求建设单位严格按照《中华人民共和国防沙治沙法》（2018）及《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）中有关规定，执行以下井场防沙治沙措施：

①禁止在沙化土地上砍挖灌木及其他固沙植物，尤其是自治区Ⅰ级保护植物——梭梭、白梭梭，避免固沙植物被破坏。

②施工结束后对占地进行清理、平整，按照正式征地文件的规定对占地进行经济补偿。

③严格控制施工活动范围，严禁乱碾乱轧，避免对项目占地范围外的区域造成扰动。

④优化施工组织，缩短施工时间，避免在大风天气作业，避免造成土壤风蚀影响。

⑤大力宣传《防沙治沙法》，使施工人员知法、懂法、守法，自觉保护林草植被，自觉履行防治义务。

3、废气污染防治措施

（1）施工期应当加强对施工现场和物料运输的管理，在彩南变施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，保持车辆低速行驶，防治扬尘污染。

（2）对易起尘的临时堆土、逸散性材料的运输过程中等应采用密闭式防尘布（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，减少易造成大气污染的施工作业。

（3）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（4）施工时应做好施工规划，合理划定施工范围，减少地表扰动和裸露地面，减少风蚀扬尘。

（5）加强施工机械和车辆的保养维护，使用合格的油品，最大限度的减少尾气的影响。

经采取上述措施，项目施工期排放的大气污染物不会对周围环境空

	<p>气产生明显影响。</p> <p>4、噪声污染防治措施</p> <p>(1) 施工时合理安排作业时间，对施工机械应采取降噪措施，以减少对周围声环境质量的影响。</p> <p>(2) 设备选型上尽量采用低噪声设备，加强各类施工机械及设备保养维护，确保其正常运行。</p> <p>经采取上述措施，可最大限度的减少施工噪声对周边环境的影响。</p> <p>5、固体废物污染防治措施</p> <p>(1) 输电设施建设时产生的主要为废弃包装材料、废弃边角料等，由施工队统一回收，进行综合和利用。本次需拆除彩南变 110kV 设备，拆除产生的废金属材料、导线、金具及绝缘子等由建设单位回收，进行综合利用。</p> <p>(2) 工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报福海县人民政府环境卫生主管部门备案；不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。</p> <p>经采取上述措施，可最大限度的减少施工期固体废物对周边环境的影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境保护措施</p> <p>运营期电磁影响主要为高压输电线产生的工频电场和工频磁场。电磁影响预测结果表明，运营期输电线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p>导线加工和安装过程中，对工艺进行优化，保持导线表面平滑，避免毛刺和损伤，并对导线紧固件进行加固。</p> <p>经采取上述措施后，项目运行期噪声影响不大。</p>

	<p>3、固体废物治理措施</p> <p>线路检修时产生少量检修废弃物、人员生活垃圾，均为一般固废，检修完毕后由检修人员收集，就近送至克拉美丽气田垃圾收集站处理。</p> <p>4、生态环境保护措施</p> <p>项目运营期间，不再新增占地，施工期临时占地范围的生态逐步自然恢复。在线路检修过程，应尽量利用已建道路行驶，不得乱碾乱压，不得破坏梭梭等野生植被。</p> <p>通过落实上述措施，本项目运行期对周边生态环境影响可得到有效减缓。</p> <p>5、对候鸟的保护措施</p> <p>输电线路设警示标志。根据鸟类的视觉特征，将警示设置成对鸟类具有警示作用的颜色，提醒鸟类对障碍物的识别，减少碰撞几率；建立鸟类监测救护站。协同当地的林业管理部门、野生动物保护等机构组织专业人员，开展工程区域鸟种类和数量监测研究，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料，并在必要时对受伤鸟类实施救护。</p>
其他	<p>1、环境管理</p> <p>(1) 施工期</p> <p>鉴于施工期环境管理工作的重要性，招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环境保护问题，严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按照环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应该严格检查是否满足环保要求，并不定期对施工点进行抽查。建设期环境保护管理的职责和任务如下：</p> <p>①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策法规和规章制度。</p> <p>②制定本工程施工期的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。</p> <p>③收集、整理推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验</p>

技术。

④组织和开展对施工人员进行活动中应遵循的环保法规、知识培训，提高全体员工文明施工的认识。

⑤负责日常施工活动中的环境监理，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。

⑥在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑧监督施工单位，使施工工作完成后的土地恢复和补偿，环保设施等各项保护工程同时完成。

⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

(2) 运营期

根据项目的环境特点，建设单位宜配备相应环境管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境主管部门申报。

③掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报。

④检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

⑤不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

⑥协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

2、环境监测

根据本工程生产特征和污染物排放特点，建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）制定监测计划，监测工作可委托有资质单位进行。本工程监测计划见下表。

表 17 运营期监测计划一览表

项目	监测位置	监测频次	执行标准
工频电场、工频磁场	彩南变电站厂界四周	竣工环保验收时1次；有环保投诉时监测	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
	输电线路代表性点位及断面		
噪声	变电站厂界四周	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）行2类
	输电线路沿线	1次/年	

3、“三同时”制度

本项目污染防治措施及“三同时”竣工验收清单见

表 18 污染防治及生态恢复“三同时”验收清单

类别	验收内容	验收标准
施工期	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	将施工扬尘降到最低程度
	杆塔/基塔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	
施工固废	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。施工期 110kV 彩南变电站改造拆除的出线间隔等设备由物资管理站统一回收，并按照油田公司相关报废处置的管理规定，走报废处置流程	建筑垃圾集中收集，清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置；改造拆除的设备由物资管理站统一回收，并按照油田公司相关报废处置的管理规定，走报废处置流程

施工期	噪声治理措施	施工单位要文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，选用低噪声机械设备	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定	
	生态防护及水土保持措施	将塔基布置在植被覆盖度较低地区，施工扰动的植被由施工单位进行恢复。土地平整及对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实；及时清理施工现场；对梭梭采取的保护措施进行调查	减少对梭梭等的影响；土石方及时回填	
	噪声措施	选用低噪声设备；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	线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准	
	固体废物	线路检修时产生少量检修废弃物、人员生活垃圾，均为一般固废，检修完毕后集中收集随检修人员带回至就近垃圾收集站处理	不外排	
	工频电磁场	对员工进行电磁辐射基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求	
运行期	生态保护措施	输电线路设防鸟器及标志牌	/	
环保投资	本工程总投资为 8277.09 万元，环保投资共为 115 万元，占总投资的 1.39%，详见下表。			
	表 19 环保投资一览表			
	序号	工程名称	环保措施	投资（万元）
	1	施工期扬尘治理	有条件时定期洒水抑尘，逸散性材料运输时采用苫布遮盖	5
	2	生态恢复	临时占地场地平整及生态恢复经济补偿，草方格建设	80
	3	施工废料	施工废料、彩南变更废旧设备清运	10
	4	运行期环境管理	运行期环境监测费、环境管理费	15
5	运行期生态保护	设立电磁防护安全警示标志，输电线路设防鸟器及标志牌	5	
合计			115	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	确保各施工活动及污染防治措施正常运行，尽量避免各种污染物对植被、土壤和野生动物环境的影响。严格控制占地，严格划定路线，禁止乱碾乱轧；严格规定各类工作人员的活动范围。施工结束后各类设备及时撤离，固体废物全部妥善处置，现场禁止遗留，占地应清理平整。按用地审批手续进行经济补偿费	生态保护措施落实情况；站区周边及输电线沿线占地恢复情况	运行期环境监测费、环境管理费；设立电磁防护安全警示标志，输电线线路设防鸟器及标志牌	调查运行期环境监测、环境管理措施落实情况；调查线路安全警示、防鸟器等落实情况	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	/	/	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	施工时合理安排作业时间，对施工机械应采取降噪措施；设备选型上尽量采用低噪声设备，加强各类施工机械及设备保养维护，确保其正常运行	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	导线加工和安装过程中，对工艺进行优化，保持导线表面平滑，避免毛刺和损伤，并对导线紧固件进行加固	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准	
振动	/	/	/	/	
大气环境	使用合格油品，加强施工燃油设备保养维护，确保燃料充分燃烧；有条件时定期洒水抑尘，逸散性材料运输时采用苫布遮盖	/	/	/	
固体废物	施工结束后，施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的固体废物，并进行回收利用，施工场地做到“工完、料尽、场地清”，避免影响土地使用功能的恢复；彩南变更换的废旧设备应由建设单位进行回收利用	调查施工迹地清理情况，查阅固体废物处置记录或协议	/	/	
电磁环境	/	/	制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁辐射基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等	站界及输电线沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求	
环境风险	/	/	/	/	
环境监测	/	/	按照监测计划进行环境监测	查阅监测计划落实情况，监测报告	
其他	/	/	/	/	

七、结论

本工程符合国家有关产业政策、“三线一单”和相关规划。在认真落实本报告提出的各项环保措施和环境管理要求的前提下，项目的实施对环境的影响较小，从生态环境保护角度分析，该项目建设可行。

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目规模

本工程主要建设内容包括：

(1) 新建 1 条 110kV 输电线路

本工程拟建 1 条供电线路（电源引自彩南变），作为克拉美丽变的第二电源，提高克拉美丽气田供电保障。拟建输电线路总长 80km，全线采用单回角钢塔架设，在克拉美丽变外采用双回转角钢塔架设进站，采用 JL/G1A-300/40 型导线，全线架设双地线，1 根采用 GJ80 镀锌钢绞线，1 根采用 48 芯 OPGW 复合光缆。

(2) 彩南变出线间隔扩建

拆除彩南变 110kV 设备，在原间隔位置新建 SF6 全封闭组合电器（GIS）；新建 2 个架空出线间隔、2 个主变出线间隔、2 个 PT 间隔和 1 个母联间隔，同时在 110kV 配电室内新增 SF6 环境监测系统 1 套。不新增占地面积。

1.2 评价目的

根据《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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关法律法规，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，中国石油新疆油田分公司采气一厂委托我单位承担建设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日修订并实施）；
- (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

- (1) 《采气一厂克拉美丽 110kV 变电站双回路完善工程可行性研究报告》（中油（新疆）石油工程有限公司，2023年3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

拟建输电线路沿途无电磁环境敏感目标分布，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）表 2 相关要求，确定本工程电磁环境评价等级为三级，具体判定情况见表 1。

表 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	本工程	
					条件	工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级	/	/
			户外式	二级	户外式	二级
		输电线路	1. 地下电缆 2. 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	10m 内无电磁环境敏感目标	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/

(3) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）相关要求，确定本工程的电磁环境评价范围为彩南变站界外 30m，110kV 输电线地面投影外两侧各 30m 的带状区域。

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，具体见表 2。

表 2 电磁环境控制限值

项目	频率范围	电场强度	磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率
110kV	0.05kHz (50Hz)	4000V/m	100 μ T	——

线路运行产生的感应电场的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的以离地面 1.5m 高度处 4kV/m 和 100 μ T 作为公众曝露控制限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，满足 10kV/m 的控制限值。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境的影响。

1.7 环境敏感目标

根据对工程所在区域的现场踏勘，工程评价范围内无居民点类、自然保护区、风景名胜等环境敏感目标。

2 电磁环境现状调查与评价

2.1 调查方法

本次评价对项目区电磁环境进行了实测，共设 7 个监测点，监测时间为 2023 年 10 月 25 日，监测频次为 1 次，监测布点详见附图 10。

2.2 监测因子

工频电场和工频磁场。

2.3 评价标准

《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中的(电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$)公众曝露控制限值。

2.4 评价结果

监测及评价结果见表 3。评价结果表明，拟建变电站及沿线工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中的(电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$)公众曝露控制限值。

表 3 电磁环境监测与评价结果

监测点序号			工频电场 (V/m)		工频磁场 (μ T)	
			监测值	标准值	监测值	标准值
F1	彩南变	东	50.2	4000	0.0315	100
F2		南	23.5		0.0254	
F3		西	17.7		0.0222	
F4		北	8.74		0.0206	
F5	拟建输电线路沿线 (阜康市境内)		2.42		0.0171	
F6	拟建输电线路沿线 (福海县境内)		3.23		0.0178	
F7	克拉美丽变进线一侧		5.4		0.0182	

3 电磁环境的预测与评价

3.1 彩南变电磁环境影响分析与评价

电能在输送过程中，输变电设备还有很强的电流通过，在其附近形成工频磁场。输变电工程运行时产生的电磁辐射可能会对周围环境造成不良影响。彩南变原规划进线 4 回，建成 2 回（1 用 1 备），预留 2 回。本次拟对进线间隔进行整体拆除，新建 2 个架空出线间隔、2 个主变出线间隔、2 个 PT 间隔和 1 个母联间隔，同时在 110kV 配电室内新增 SF6 环境监测系统 1 套。

根据现状监测结果，彩南变电站界四周工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中的(电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$)公众曝露控制限值。本次改造采用更先进的 SF6 全封闭组合电器 (GIS)，不扩建主变规模，且彩南变周边无环境敏感目标，改造后对周边工频电磁、工频磁场、噪声贡献值较小，彩南变出线间隔扩建对周边环境影响不大。

3.2 输电线路电磁环境的预测与评价

本次评价重点对架空输电线路运营期的电磁环境影响进行预测与评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)三级评价要求，架空线路采用理论计算方法计算线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度值。

3.2.1 计算方法

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(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：

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

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (33.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j58) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j58) \text{ kV}$$

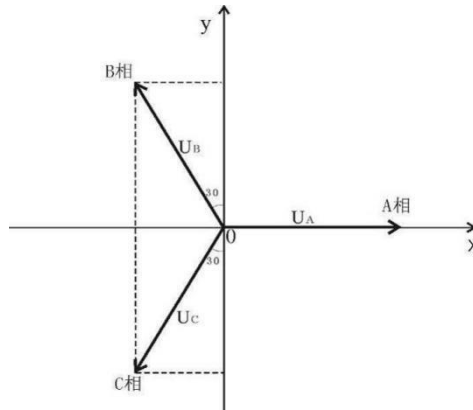


图 1 对地电压计算图

[λ] 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \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： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

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

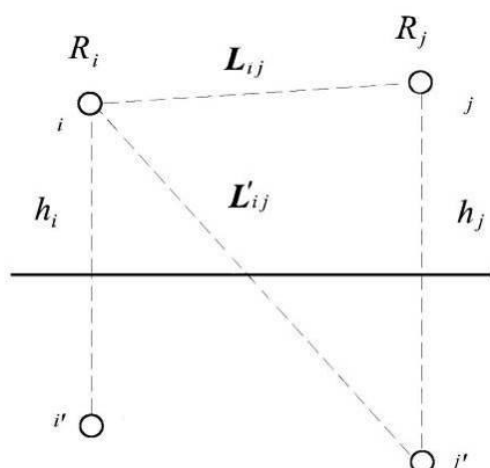


图2 电位系数计算图

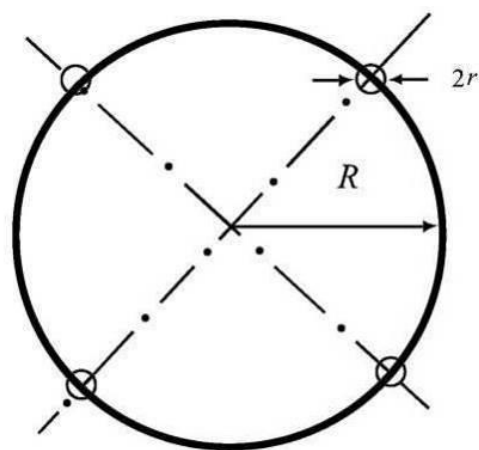


图3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

(2) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中：

I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

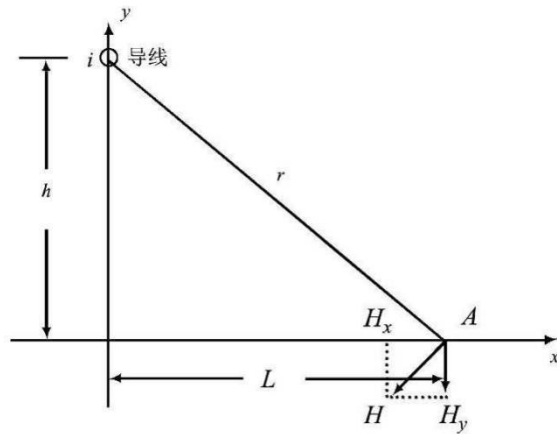


图 4 磁场向量图

3.2.2 计算所需参数

本次环评将对输电线路进行预测。综合比较各种塔型的参数，本次评价选择导线相间距最大的塔型进行理论计算，塔型为：1B8-ZM2-18。计算参数详见下表。

表 4 110kV 单回线路段计算参数

线路	110kV 单回线路	计算原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点
采用塔型	1B8-ZM2-18		
相序排列方式	三角排列		
导线型号	JL/G1A-300/40 型		
导线外径	23.94mm		
地线外径	13.2mm		
预测电压	115.5kV		
极限输送功率	131MW		
导线垂直间距	A 相-B 相: 4.3m C 相-B 相: 0m A 相-C 相: 4.3m	相间距坐标	
相序	A-B-C (左中右)		
导线水平间距	A 相-B 相: 3.9m C 相-B 相: 3.9m A 相-C 相: 7.8m		
导线-地线垂直间距	7.6m		
绝缘子串长度	1.8m		
呼称高	18m		

3.2.3 输电线路工频电场、工频磁场预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中, 110kV 架空线路要求导线对地面最小距离居民区(7.0m)和非居民区(6.0m), 本次预测 110kV 架空线路导线对地高度为 7.0m、6.0m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度。

在输电线路的截面上建立平面坐标系, 以线路走廊截面与线路中心在地面投影为坐标系的原点 $O(0,0)$, X 为水平方向、 Y 为垂直方向, 单位为 m。

计算结果详见表 5 和图 5。

表 5 单回线路段电磁环境预测值

预测点与原点 的水平距离 (m)	工频电场强度: E (kV/m)		工频磁感应强度: B (μ T)	
	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m
	离地高度 1.5m			
-35	0.046	0.043	0.88	0.89
-34	0.050	0.046	0.93	0.94
-33	0.054	0.050	0.99	1.00
-32	0.058	0.054	1.05	1.06
-31	0.063	0.059	1.11	1.13
-30	0.069	0.064	1.19	1.20
-29	0.075	0.069	1.27	1.28
-28	0.083	0.076	1.36	1.38
-27	0.091	0.084	1.45	1.48
-26	0.101	0.092	1.56	1.59
-25	0.112	0.103	1.68	1.72
-24	0.125	0.114	1.82	1.86
-23	0.140	0.128	1.97	2.02
-22	0.158	0.145	2.15	2.20
-21	0.179	0.164	2.34	2.41
-20	0.204	0.188	2.57	2.65
-19	0.234	0.216	2.82	2.92
-18	0.270	0.250	3.12	3.23
-17	0.313	0.293	3.46	3.60
-16	0.366	0.345	3.86	4.04
-15	0.430	0.410	4.32	4.56
-14	0.509	0.491	4.87	5.17
-13	0.605	0.593	5.53	5.92
-12	0.721	0.722	6.30	6.82

-11	0.862	0.885	7.23	7.93
-10	1.029	1.089	8.34	9.30
-9	1.222	1.340	9.65	10.99
-8	1.433	1.636	11.18	13.06
-7	1.643	1.962	12.91	15.53
-6	1.819	2.271	14.76	18.30
-5	1.915	2.483	16.58	21.11
-4	1.888	2.502	18.16	23.52
-3	1.724	2.284	19.35	25.14
-2	1.462	1.891	20.10	25.94
-1	1.198	1.480	20.49	26.21
0	1.079	1.290	20.60	26.26
1	1.198	1.480	20.49	26.21
2	1.462	1.891	20.10	25.94
3	1.724	2.284	19.35	25.14
4	1.888	2.502	18.16	23.52
5	1.915	2.483	16.58	21.11
6	1.819	2.271	14.76	18.30
7	1.643	1.962	12.91	15.53
8	1.433	1.636	11.18	13.06
9	1.222	1.340	9.65	10.99
10	1.029	1.089	8.34	9.30
11	0.862	0.885	7.23	7.93
12	0.721	0.722	6.30	6.82
13	0.605	0.593	5.53	5.92
14	0.509	0.491	4.87	5.17
15	0.430	0.410	4.32	4.56
16	0.366	0.345	3.86	4.04
17	0.313	0.293	3.46	3.60
18	0.270	0.250	3.12	3.23
19	0.234	0.216	2.82	2.92
20	0.204	0.188	2.57	2.65
21	0.179	0.164	2.34	2.41
22	0.158	0.145	2.15	2.20
23	0.140	0.128	1.97	2.02
24	0.125	0.114	1.82	1.86
25	0.112	0.103	1.68	1.72
26	0.101	0.092	1.56	1.59

27	0.091	0.084	1.45	1.48
28	0.083	0.076	1.36	1.38
29	0.075	0.069	1.27	1.28
30	0.069	0.064	1.19	1.20
31	0.063	0.059	1.11	1.13
32	0.058	0.054	1.05	1.06
33	0.054	0.050	0.99	1.00
34	0.050	0.046	0.93	0.94
35	0.046	0.043	0.88	0.89
最大值	1.921	2.522	20.60	26.26
最大值处距线路走廊中心距离(m)	-4.7	-4.4	0.0	0.0
标准限值	4	10	100	

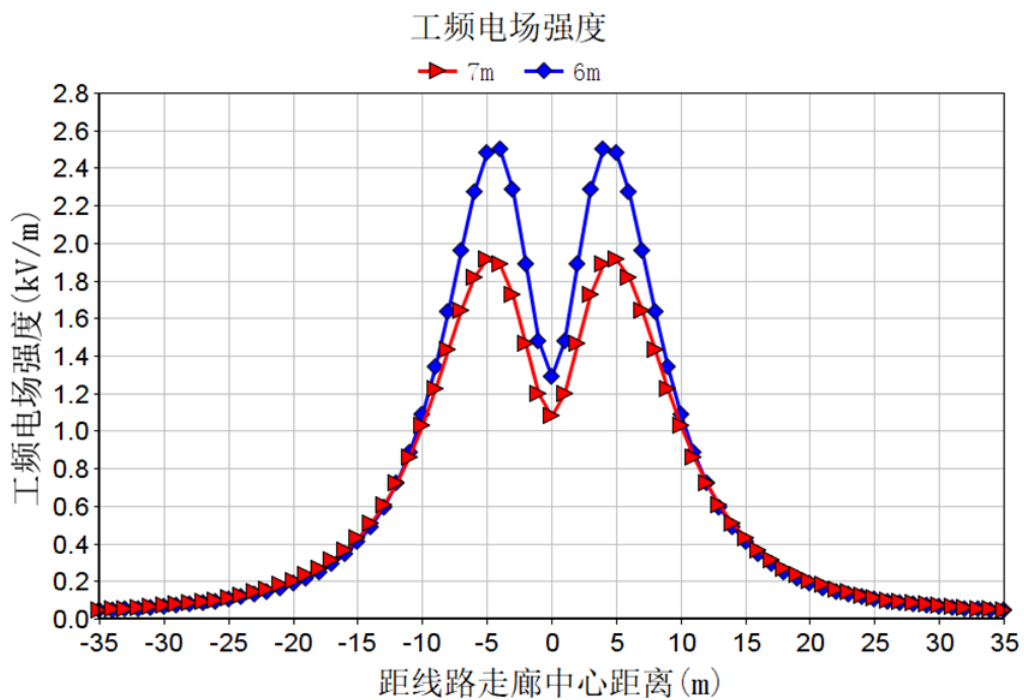


图5 (a) 110kV 线路工频电场强度预测分布曲线

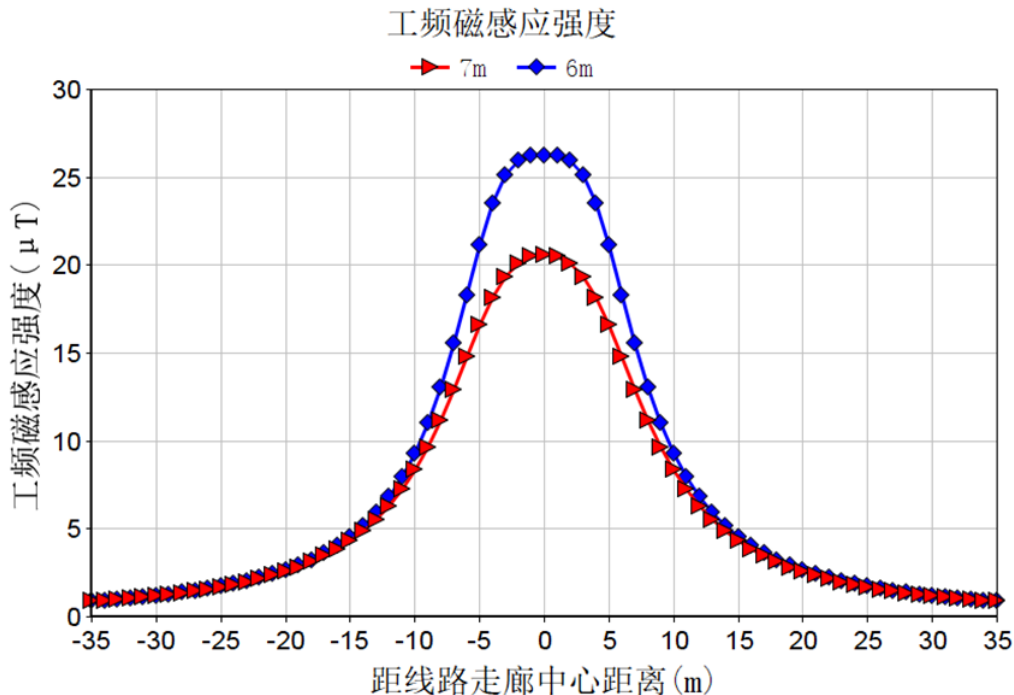


图5 (b) 110kV 线路工频磁感应强度预测分布曲线

预测结果表明，拟建架空输电线路导线对地高 6m 经过非居民区时，线路工频电场强度最大值为工频电场强度最大值为 2.522kV/m、工频磁感应强度最大值为 26.26 μT ，均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限 4kV/m、100 μT 的限值要求，对项目区电磁环境的影响可接受。

4 电磁环境影响减缓措施

为尽可能减少项目运行对周围电磁环境的影响，应采取以下降低电磁辐射的措施：

(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，降低线路运行时产生的可听噪声水平。

(2) 使用设计合理的绝缘子，控制绝缘子表面放电；减少设备金具因接触不良而产生的火花放电；避免设备金具因尖角和凸出物等，避免火花放电产生高频电场。

(3) 做好安全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。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。

(4) 本工程线路工频电场、工频磁场强满足设计规范要求，线路与公路、通讯线、

电力线时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，控制地面最大场强。

(5) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测。

(6) 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。

(7) 建立环境风险事故应急响应机制，降低风险事故概率。

上述措施从设备选型和运营期管理等方面提出，电磁环境影响措施较为全面，均为现行有效的措施，根据预测结果，拟建架空输电线路导线下预测值中工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求。综上所述，本工程提出的电磁环境影响措施有效可行。

5 电磁环境影响评价结论

通过对项目区电磁环境的现状监测、对拟建输电线路的模式预测，评价结果表明拟建 110kV 架空线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的要求，对项目区电磁环境的影响可接受。