

检索号：PH/HP-2023082

# 建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称：甘肃张掖甘州变~顺化变 330 千伏线路工程

建设单位（盖章）：国网甘肃省电力公司张掖供电公司

编制单位：南京普环电力科技有限公司

编制日期：2024 年 11 月

## 目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	32
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	46
四、生态环境影响分析.....	58
五、主要生态环境保护措施.....	83
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	93
七、结论.....	99
<b>甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程电磁环境影响专题评价.....</b>	<b>100</b>

附件：

附件 1：委托书

附件 2：《国网甘肃省电力公司关于甘肃张掖甘州变~顺化变 330 千伏线路工程可行性研究报告的批复》（甘电司发展事业〔2024〕633 号）；

附件 3：《张掖市发展和改革委员会关于甘肃张掖甘州变~顺化变 330 千伏线路工程项目核准的批复》（张发改能交〔2024〕67 号）；

附件 4：前期工程环保手续；

附件 5：项目路径协议；

附件 6：本工程类比监测报告；

附件 7：本工程现状监测报告；

附件 8：本工程分区管控综合查询报告书。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程		
项目代码	2409-620700-04-01-800254		
建设单位联系人	王立平	联系方式	0936-8268259
建设地点	顺化 330kV 变电站：位于甘肃省张掖市民乐县新民村； 甘州 750kV 变电站：位于甘肃省张掖市甘州区； 甘州变~顺化变 330kV 线路工程：线路位于甘肃省张掖市甘州区、山丹县及民乐县境内。		
地理坐标	1. 顺化 330kV 变电站：（100 度 45 分 05.267 秒，38 度 41 分 16.518 秒）； 2. 甘州 750kV 变电站：（100 度 44 分 04.821 秒，38 度 54 分 41.961 秒）； 3. 甘州变~顺化变 330kV 线路工程：起于（100 度 44 分 04.821 秒，38 度 54 分 41.961 秒）；止于（100 度 45 分 05.267 秒，38 度 41 分 16.518 秒）。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161-输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	甘州 750kV 变电站围墙内占地面积为 12.66hm <sup>2</sup> ，顺化 330kV 变电站围墙内占地面积为 3.96hm <sup>2</sup> ，本期仅为间隔扩建工程，全部工程内容在站内前期预留位置进行，不新征土地。 新建单回线路路径长约 37.2km。
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）	张掖市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	张发改能交（2024）67 号
总投资（万元）	9388	环保投资（万元）	43
环保投资占比（%）	0.5	施工工期	10 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）“B.2.1 专题评价”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
其他符合性分析	<b>1、本项目与国家产业政策符合性分析</b> 本项目为 750kV 及 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程及新建 330kV 线路工程，本工程符合国家产业政策，根据 2023 年 12 月 27 日中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令公布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起施行），本工程为第一类鼓励类项目中“四、电力，2、电网改造与建设”。 <b>2、本工程与“三线一单”生态环境分区管控意见相符性分析</b>		

根据《中共甘肃省委办公厅 甘肃省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（甘办发〔2024〕20号）要求，为适应以改善环境质量为核心的管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

依据《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（张环发〔2024〕10号），张掖市共划定环境管控单元63个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

一、优先保护单元。共37个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

二、重点管控单元。共21个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

三、一般管控单元。共5个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本工程甘州750kV变电站位于张掖市甘州区，顺化330kV变电站位于张掖市民乐县新民村，拟建甘州变~顺化变330kV线路工程位于张掖市甘州区、山丹县及民乐县，甘州750kV变电站位于甘州区重点管控单元01；顺化330kV变电站位于民乐县重点管控单元01；本工程线路位于山丹县重点管控单元01、甘州区重点管控单元01、民乐生态工业园区、民乐县重点管控单元01及一般生态空间，见图1.1（a）~（c）。



图1.1（a）甘州750kV变电站与张掖市环境管控单元相对位置关系示意图



图1.1（b）顺化330kV变电站与张掖市环境管控单元相对位置关系示意图



图1.1（c）本工程拟建线路与张掖市环境管控单元相对位置关系示意图

表1.1 本工程与“三线一单”相符性分析

内容	相关要求	项目情况	符合性
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目 330kV 间隔扩建工程及新建 330kV 单回线路工程涉及一般生态空间和重点管控单元，不涉及生态保护红线。	符合

	<p>环境质量底线</p>	<p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。</p>	<p>①本项目施工期产生少量的扬尘污染，通过采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施后对环境的影响较小；运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响。</p> <p>②本项目线路沿线无村庄等居民集中区时，施工期在施工营地设置有临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人员租用附近民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处理；本工程采用商砼施工，不产生混凝土拌合废水，在施工生产区设简易沉淀池，其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。</p> <p>③顺化 330kV 变电站前期配套一座容积为 12.5m<sup>3</sup> 的化粪池，生活污水定期清运至民乐生态工业园区第一污水处理厂，不外排；甘州 750kV 变电站前期配套一座容积为 12.5m<sup>3</sup> 的化粪池，生活污水经过化粪池沉淀后再进入地埋式污水处理装置（2.0m<sup>3</sup>/h）进行净化处理后收集于污水集水池（100m<sup>3</sup>），生活污水定期清运至张掖市污水处理厂，不外排。本期间隔扩建工程不新增人员，不增加生活污水量，生活污水依托变电站前期建设的生活污水处理设施进行处理。</p> <p>④根据现状监测报告，项目周边声环境、电磁环境现状检测结果均符合相应评价标准要求；根据声环境类比结果、变电站电磁环境类比及线路电磁环境类比预测，项目运行后，声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标</p>	<p>符合</p>
--	---------------	---	--	-----------

			<p>准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度 10kV/m、磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的评价标准要求，对周围环境不会造成负面影响。</p> <p>⑤施工单位及时清运项目在施工期产生的固体废物，变电站运营单位及时清运运营期产生的固体废物，使其得到合理处置。⑥本项目在施工过程中采取合理的施工机械使用时间安排，夜间不施工等措施，项目施工对周围的声环境影响很小。</p> <p>⑦本项目运行期产生的电磁、噪声等采取相应措施后经预测满足环境质量标准要求，符合环境质量底线的要求。</p>	
	资源利用上线	<p>资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。</p>	<p>本项目甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站均扩建 1 回 330kV 出线间隔，所有工程内容在站内进行，不新征土地，对资源的使用较少、利用率较高，不触及资源利用上线。</p> <p>依据《甘肃省电网建设与保护条例》第十七条：架空输、配电线路走廊、杆塔基础和地下电缆通道建设不实行征地，因此本期 330kV 输电线路不征地，且输电线路呈点-线状分布，线路工程总体土地资源利用较少，工程建设土地资源消耗符合要求。</p> <p>本期 330kV 间隔扩建工程全部工程内容在站内进行，不新增人员，不增加生活污水量，本工程 330kV 线路运行期间不产生污水，因此本工程对水资源消耗较少。</p>	符合
	生态环境	<p>生态环境准入清单：指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的</p>	<p>本工程在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中为第一类鼓励类项目“四、电力，2、电网改造与建设”。</p>	符合

准入清单	管控要求，提出的空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面禁止和限制的环境准入要求。	本项目位于重点管控单元及一般生态空间。本工程运行期除工频电场、工频磁场、噪声外，只产生少量固废（生活垃圾）及生活污水，符合张掖市生态环境准入清单中污染物管控要求。综上所述，本项目不会突破环境质量底线，本项目未列入《张掖市生态环境准入清单（试行）》的负面清单内，符合生态环境准入清单要求，符合“三线一单”要求。	
<b>3、本工程与《张掖市生态环境准入清单（试行）》的相符性分析</b>			
依据《张掖市生态环境准入清单（试行）》本工程与张掖市生态环境分区管控准入要求的相符性分析见表1.2。			
<b>表1.2 本项目与张掖市生态环境分区管控准入要求的相符性分析</b>			
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划 省 市 县	环境管控单元类别
ZH62070220003	甘州区重点管控单元01	甘肃省 张掖市 甘州区	重点空间布局约束
		1、加快城市建成区重污染企业搬迁、改造或关闭退出，推动实施一批水泥、平板玻璃、钢铁、焦化、化工等重污染企业搬迁工程，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。继续加强城市生态增绿减污，降低沙尘、扬尘对大气环境的污染。城市建成区要加大造林绿化力度。在城市城区及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业，对城区内已建重污染企业要结合产业结构调整实施搬迁改造。积极开展高污染燃料禁燃区划定工作，逐步扩大禁燃区范围，加强高污染燃料禁燃区的管理。对布局分散、装备水平低、环保设施差的小型企业实行拉网式排查和清单制、台账式、网格化管理。对列入整治清单的“散乱	1、本项目不属于高耗能、高污染、高耗水项目，依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中电网改造与建设项目，未列入负面清单内，符

						<p>污”企业，按照“先停后治”的原则，区别情况分类处置。列入关停取缔类的，坚决予以取缔；列入整合搬迁类的，要按照产业发展规划、现代化的原则，搬迁至工业园区并实施升级改造，列入升级改造类的，实施清洁生产技术改造，全面提升污染治理水平。建立“散乱污”企业动态管理机制，坚决杜绝散乱污企业建设和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。</p> <p>2、严格水源地保护区。周边区域建设项目环境准入，依法清理饮用水水源地保护区违法建筑和排污口，逐步实施隔离防护、警示宣传、界标界桩、污染源清理整治等水源地环境保护工程建设。严格控制缺水地区、地下水超采区和饮用水水源地补给区、自然保护区等敏感区域高耗水、高污染行业发展。一级水功能区保护区区内禁止新、扩建排放水污染物的项目；开发利用区和缓冲区范围内禁止新、扩建造纸、制革电镀、印染行业和以排放氨氮、总磷等主要污染物目；禁止新建、扩建增加重金属排放量的项目。二级水功能区域禁止建设新增不达标污染物排放量的工业项目。</p> <p>3、恢复和治理退化草地，加大湿地、沙化、退化及盐渍化草地的封禁和限牧力度，全面进行草原鼠害、火灾防治等综合防治。</p> <p>4、严格控制涉及大气污染物排放的工业项目准入。</p>	<p>符合国家产业政策。</p> <p>2、本工程不涉及水源地保护区、地下水超采区及自然保护区等敏感区，不排放重金属、氨氮、总磷等污染物。</p> <p>3、本工程运行期间不产生大气污染。</p>
					<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>1、2025年全市可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)年均浓度控制在54微克/立方米以下，细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年均浓度控制在27微克/立方米以下2035年保持稳定。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、</p>	<p>1、本工程不涉及畜禽养殖。</p> <p>2、本项目线路沿线无村庄等居民集中区时，施</p>

						<p>经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下燃煤锅炉。逐步实施县级以上城市(含县城)城乡结合部及周边乡镇居民取暖土炕、土灶、小火炉煤改气、煤改电或洁净煤替代工程，在农村集中开展改灶、改暖等专项工作，推广采用碳晶、电热膜采暖新技术。2、加强对建筑、道路、拆迁、水利、物料堆场等各类工地及裸露地块的扬尘污染监管,城市建成区机械化清扫率达到70%以上，其他县区建成区达到60%以上。3、不断提高城市绿化覆盖率，扎实做好祁连山国家公园和黑河生态带、交通大林带、城市绿化带“一园三带”生态示范建设。加大防沙治沙力度，因地制宜发展特色经济林，建设国家储备林，积极推进生态种草工程。4、深化黑河流域水环境管控，严格控制入河湖排污总量，确保主要污染物入河总量控制在水功能区纳污能力范围之内。5、推进水污染防治行动计划，加大水生态保护和水资源管理，优先保护饮用水水源地，加强工业、城镇等重点领域水污染防治，保障水环境安全。6、严格限制饮用水水源上游汇水区高污染、高风险行业环境准入加大位于城镇水源地范围内工业企业、地下油管的污染治理，开展地下水饮用水源地环境基础调查和污染防治。7、加大对制浆造纸、印染、食品加工等重污染行业企业的治理力度提高工业水污染防治水平。8、加强地下水开发利用与保护，优化水资源调配，合理开发利用地下水资源，划定地下水一般超采区、严重超采区、禁采区，开展超</p> <p>工期在施 工营地设 置有临时 厕所，生 活污水排 入临时厕 所，由施 工单位委 托有资质 的单位定 期清运， 线路沿线 有村庄等 居民集中 地区时，施 工人员产 生的生活 污水由施 工人员租 用附近民 房，生活 污水利用 当地的污 水处理设 施进行处 理；本工 程采用商 砼施工， 不产生混 凝土拌合 废水，在 施工生产 区设简易 沉淀池， 其他施工 废水经沉 淀池沉淀 后重复使 用不外 排，待施 工结束后 将沉淀池 废水用于 道路抑 尘，下层 沉淀物由 施工单位 运至住建 部门指定 场所，不 得随意丢</p>
--	--	--	--	--	--	---

							<p>采区治理项目与行动，实行水量、水位双控制，建设地下水污染防治体系，逐步修复被污染的地下水。、提高生活污水收集处理率，所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，甘州区、各县城污水处理率分别达到95%、85%左右。10、推进城市黑臭水体整治。开展黑臭水体排查，公布黑臭水体名称、责任人及达标期限。采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施，加大黑臭水体治理力度。11、加强农用耕地和城镇建设用地开发利用监管，积极推进土壤污染治理修复，组织实施民乐县铬污染场地修复等重点工程，逐步改善土壤环境质量。12、全面推广可降解地膜，鼓励农膜和秸秆回收再利用，减轻白色污染，提高农业废物资源化综合利用水平。13、积极引导和鼓励农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药。推广测土配方施肥，结合实施以有机质提升工程、秸秆还田工程、生物固体废弃物综合利用为中心的有机培肥工程建设培肥地力。14、取缔不符合产业政策的工业企业。专项整治水污染重点行业。15、现有畜禽养殖场根据环境承载能力和周边土地消纳能力配套建设完善雨污分流、粪便污水处理或资源化利用设施。防治农业面源污染实行测土配方，加大有机肥施用。</p>	<p>弃。本期工程不新增人员，不增加生活污水量，产生的生活污水依托变电站前期建设的污水处理设施进行处理。3、本项目运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响。4、本项目不涉及地下水及饮用水水源，不涉及制浆造纸、印染、食品加工等重污染行业。5、本项目不涉及农药及农业资源。6、本工程不涉及燃煤采暖，本工程运行期间不产生大气污染物。7、本工程不涉及黑河湿地和祁连山国家公园。8、本项目依据《产业结构调整指导目录（2024年</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	--

						<p>本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中电网改造与建设项目，未入负面清单内，符合国家产业政策。</p>
				<p>环境风险控制</p>	<p>1、强化执法检查，对不正使用烟气脱硫除尘设施、使用高灰分、高硫份劣质煤炭和污染物超标排放的燃煤锅炉使用单位，按照《环境保护法》和《大气污染防治法》的相关规定，从严从重处罚。2、加强对煤炭经营和使用单位煤质情况检验和检查，严禁销售和使用不符合甘肃省民用散煤民用型煤标准的煤炭。强化煤炭集中交易市场、煤炭经销企业、重点用煤单位、燃煤锅炉等煤炭销售和使用单位的煤质检测工作，对煤质检测不合格的企业或单位，由工信、市场监管、生态环境部门严格依据有关规定予以查处。严格执行市政府《关于实行最严格大气污染防治管理的通告》3、落实施工扬尘污染防治监管责任，各类建设施工场地全面落实“6个100%”抑尘措施和“四个一律”制度，对未落实或未有效落实抑尘防尘措施的一律责令停工整顿。在工程造价和施工中要确保各项施工扬尘治理费用落实到位，规模以上土方施工工地要安装在线监测和视频监控系统，并与监管部门联网。将扬尘管理不到位的不良信息纳入</p>	<p>1、本工程不涉及燃煤锅炉使用及烟气脱硫。2、本工程不涉及煤炭的经营和使用。3、本项目施工期产生少量的扬尘污染，采取防尘网覆盖、洒水抑尘等措施后对环境的影响较小；运行期不产生大气污染物，对环境无影响。4、本工程不涉及有色金属及重金属。</p>

						<p>建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。4、以铅、锌、铜等有色金属采选及冶域及和耕地重金属污染突出区域为重点，聚焦涉镉等重金属重点行业企业，深入开展农用地周边环境风险排查整治。</p>		
						<p>1、合理使用化肥农药。制定《化肥农药使用量零增长年度工作方案》并按计划实施，采取精准施肥、改进施肥方式、有机肥替代等，减少盲目施肥行为。大力推广高效新型肥料，鼓励农民及各农业经营主体增施有机肥，推进秸秆、畜禽粪便资源肥料化利用，推广水肥一体化等高效技术，减少化肥使用量。科学施用农药，推广农作物病虫害专业化统防统治和绿色防控技术，围绕制种玉米、蔬菜、马铃薯、果树、中药材等特色作物和小麦、油菜等主要农作物，建立适合不同作物的病虫害绿色防控技术示范区。推广应用生物农药、高效低毒低残留农药和现代植保机械，提升雾化和沉降度，提高农药利用率。组建专业化统防统治组织，提高统防统治覆盖率。</p> <p>2、完善县域生态布局，加快构建循环农业模式，突出培育生态农业循环发展新业态，大力培育沿山地区特色产业、肃南及山丹牧区草地生态畜牧业、灌区绿色高效现代都市农业等三种循环模式。</p>	本工程不涉及化肥农药，不涉及农业。	
	ZH62072220003	民乐县重点管控单元	甘肃省	张掖市	民乐县	重点管控单元 空间布局约束	<p>1、加快城市建成区重污染企业搬迁、改造或关闭退出，推动实施一批水泥、平板玻璃、钢铁、焦化、化工等重污染企业搬迁工程，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。继续加强城市生态增绿减污，降低沙尘、扬尘对大气环境的</p>	1、本项目不属于高耗能、高污染、高耗水项目，依据《产业结构调整指导目录

		01		<p>污染。城市建成区要加大造林绿化力度。在城市城区及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业,对城区内已建重污染企业要结合产业结构调整实施搬迁改造。积极开展高污染燃料禁燃区划定工作,逐步扩大禁燃区范围,加强高污染燃料禁燃区的管理。对布局分散、装备水平低、环保设施差的小型企业实行拉网式排查和清单制、台账式、网格化管理。对列入整治清单的“散乱污”企业,按照“先停后治”的原则,区别情况分类处置。列入关停取缔类的,坚决予以取缔;列入整合搬迁类的,要按照产业发展规划、现代化的原则,搬迁至工业园区并实施升级改造,列入升级改造类的,实施清洁生产技术改造,全面提升污染治理水平。建立“散乱污”企业动态管理机制,坚决杜绝散乱污企业项目和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。</p> <p>2、严格水源地保护区周边区域建设项目环境准入,依法清理饮用水水源地保护区违法建筑和排污口,逐步实施隔离防护、警示宣传、界标界桩、污染源清理整治等水源地环境保护工程建设。严格控制缺水地区、地下水超采区和饮用水水源地补给区、自然保护区等敏感区域高耗水、高污染行业发展。一级水功能区保护区内禁止新、扩建排放水污染物的项目;开发利用区和缓冲区范围内禁止新、扩建造纸、制革电镀、印染行业和以排放氨氮、总磷等主要污染物目;禁止新建、扩建增加重金属排放量的项目。二级水功能区禁止建设新增不达标污染物排放量的工业项目。</p> <p>3、恢复和治理退化</p> <p>（2024 年本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中电网改造与建设项目,未列入负面清单内,符合国家产业政策。</p> <p>2、本工程不涉及水源地保护区、地下水超采区及自然保护区等敏感区,不排放重金属、氨氮、总磷等污染物。</p> <p>3、本工程运行期间不产生大气污染。</p> <p>4、本工程不涉及钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业。</p>
--	--	----	--	---

					<p>草地，加大湿地、沙化、退化及盐渍化草地的封禁和限牧力度，全面进行草原鼠害、火灾防治等综合防治。 4、在县城区域及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业。</p>	
				<p>污染物排放管控</p>	<p>1、2025年全市可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)年均浓度控制在54微克/立方米以下，细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年均浓度控制在27微克/立方米以下2035年保持稳定。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下燃煤锅炉。逐步实施县级以上城市(含县城)城乡结合部及周边乡镇居民取暖土炕、土灶、小火炉煤改气、煤改电或洁净煤替代工程，在农村集中开展改灶、改暖等专项工作，推广采用碳晶、电热膜采暖新技术。2、加强对建筑、道路、拆迁、水利、物料堆场等各类工地及裸露地块的扬尘污染监管,城市建成区机械化清扫率达到70%以上，其他县区建成区达到60%以上。3、不断提高城市绿化覆盖率，扎实做好祁连山国家公园和黑河生态带、交通大林带、城市绿化带“一园三带”生态示范建设。加大防沙治沙力度，因地制宜发展特色经济林，建设国家储备林，积极推进生态种草工程。4、深化黑河流域水环境管控，严格控制入河湖排污总量，确保主要污染物入河总量控制在水功能区纳污能力范围之内。5、推进水污染防治行动计划，加大水生态保护和水资源管理，优先保护饮用水水源地，</p>	<p>1、本工程不涉及畜禽养殖。2、本项目线路沿线无村庄等居民集中区时，施工期在施工现场设置临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人员租用附近民房，生活污水利用当地的水处理设施进行处埋；本工程采用商砼施工，不产生混凝土拌合废水，在施工生产区设简易沉淀池，</p>

					<p>加强工业、城镇等重点领域水污染防治，保障水环境安全。6、严格限制饮用水水源上游汇水区高污染、高风险行业环境准入加大位于城镇水源地范围内工业企业、地下油管的污染治理，开展地下水饮用水源地环境基础调查和污染防治。7、加大制浆造纸、印染、食品加工等重污染行业企业的治理力度提高工业水污染防治水平。8、加强地下水开发利用与保护，优化水资源调配，合理开发利用地下水资源，划定地下水一般超采区、严重超采区、禁采区，开展超采区治理项目与行动，实行水量、水位双控制，建设地下水污染防治体系，逐步修复被污染的地下水。、提高生活污水收集处理率，所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，甘州区、各县城污水处理率分别达到95%、85%左右。10、推进城市黑臭水体整治。开展黑臭水体的排查，公布黑臭水体名称、责任人及达标期限。采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施，加大黑臭水体治理力度。11、加强农用耕地和城镇建设用地开发利用监管，积极推进土壤污染治理修复，组织实施民乐县铬污染场地修复等重点工程，逐步改善土壤环境质量。12、全面推广可降解地膜，鼓励农膜和秸秆回收利用，减轻白色污染，提高农业废物资源化综合利用水平。13、积极引导和鼓励农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药。推广测土配方施肥，结合实施以有机质提升工程、秸秆还田工程、生物固体废弃物综合利用为中心的有机培肥工程建设培肥地力。14、取缔不符合产业政策的工业企业。</p> <p>其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。本期间隔扩建工程不新增人员，不增加生活污水量，产生的生活污水依托变电站前期建设的污水处理设施进行处理。3、本项目运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响。4、本项目不涉及地下水及饮用水水源，不涉及制浆造纸、印染、食品加工等重污染行业。5、本项目不涉及农药及农业资源。6、本工程不涉</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>及燃煤采暖，本工程运行期间不产生大气污染物。7、本工程不涉及黑河湿地和祁连山国家公园。8、本项目依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中电网改造与建设项目，未对环境准入负面清单内，符合国家产业政策。</p>
				<p>1、强化执法检查，对不正 常使用烟气脱硫除尘设施、 使用高灰分、高硫份劣质煤 炭和污染物超标排放的燃煤 锅炉使用单位，按照《环境 保护法》和《大气污染防治 法》的相关规定，从严从重 处罚。2、加强对煤炭经营 和使用单位煤质情况检验和 检查，严禁销售和使用不符 合甘肃省民用散煤民用型煤 标准的煤炭。强化煤炭集中 交易市场、煤炭经销企业、 重点用煤单位、燃煤锅炉等 煤炭销售和使用单位的煤质 检测工作，对煤质检测不合 格的企业或单位，由工信、 市场监管、生态环境部门严</p>	<p>1、本工程不涉及燃煤锅炉使用，不涉及烟气脱硫。2、本工程不涉及煤炭的经营和使用。3、本项目施工期产生少量的扬尘污染，通过采取及时防尘网、洒水抑尘等</p>

					<p>格依据有关规定予以查处。严格执行市政府《关于实行最严格大气污染防治管理的通告》3、落实施工扬尘污染防治监管责任，各类建设工程施工场地全面落实“6个100%”抑尘措施和“四个一律”制度，对未落实或未有效落实抑尘防尘措施的一律责令停工整顿。在工程造价和施工中要确保各项施工扬尘治理费用落实到位，规模以上土方施工工地要安装在线监测和视频监控系統，并与监管部门联网。将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。4、以铅、锌、铜等有色金属采选、及冶域及和耕地重金属污染突出区域为重点，聚焦涉镉等重金属重点行业企业，深入开展农用地周边环境风险排查整治。</p>	<p>措施后对环境的影响较小；运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响。4、本工程不涉及有色金属及重金属</p>
				<p>资源利用效率</p>	<p>1、合理使用化肥农药。制定《化肥农药使用量零增长年度工作方案》并按计划实施，采取精准施肥、改进施肥方式、有机肥替代等，减少盲目施肥行为。大力推广高效新型肥料，鼓励农民及各农业经营主体增施有机肥，推进秸秆、畜禽粪便资源肥料化利用，推广水肥一体化等高效技术，减少化肥使用量。科学施用农药，推广农作物病虫害专业化统防统治和绿色防控技术，围绕制种玉米、蔬菜、马铃薯、果树、中药材等特色作物和小麦、油菜等主要农作物，建立适合不同作物的病虫害绿色防控技术示范区。推广应用生物农药、高效低毒低残留农药和现代植保机械，提升雾化和沉降度，提高农药利用率。组建专业化统防统治组织，提高统防统治覆盖率。2、完善县域生态布局，</p>	<p>本工程不涉及化肥农药，不涉及农业</p>

							<p>加快构建循环农业模式，突出培育生态农业循环发展新业态，大力培育沿山地区特色产业、肃南及山丹牧区草地生态畜牧业、灌区绿色高效现代都市农业等三种循环模式。</p>	
	ZH62072220002	民乐生态工业园区	甘肃省	张掖市	民乐县	重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1、严格执行园区规划环评及其审查意见对空间布局、选址的要求。2、不得开展违反国家法律、法规、政策要求的开发建设活动。3、严格执行《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）等相关要求。4、园区内已经认定的化工产业集中区应严格执行相关行业及园区规划环评对空间布局、选址的要求。</p>	<p>1、严格执行园区规划环评及其审查意见对空间布局、选址的要求。2、本项目严格遵守国家法律法规、政策要求。3、本项目不为高耗能、高排放项目依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中电网改造与建设项目，未对环境准入负面清单内，符合国家产业政策。</p>
							<p>1、对于未来新入区的排放特征污染物的企业，应确保污染源与居民区等敏感目标边界的最小距离大于防护距离。2、加快集中供热及其配套管网建设，争取于2020</p>	<p>1、本项目不涉及特征污染物的总量控制指标。2、本项目</p>

					<p>控</p>	<p>年进行集中供暖园区逐步采用天然气清洁能源进行供热；巩固锦世化工、银河集团、爱味客公司利用余热作为热源的供热面积；加强园区内企业之间的监督，针对进驻项目排放的工艺尾气情况，通过环境影响评价、调整厂区平面布置，减少其对周边环境的大气影响，选择合适的处理工艺确保尾气处理后达标排放。排放废气的企业应采用先进的、密闭性好的生产设备、物料存贮容器和输送管线，并采取全密闭生产方式从源头减少排放量，最大限度减少无组织废气排放；采用先进的治理或回收措施，提高收集率，实现稳定达标排放，防止产生二次污染。3、进一步加强园区污水处理厂污水处理措施，出水水质和在线监测监管，确保出水水质达标，在线监测数据正常。科学规划、合理布局园区污水收集管网，坚持“管网先行”，在园区新建和扩区改造中要同步配套建设污水收集管网。园区化工、医药以及涉及重金属污染物产排的企业必须做好“雨污分流、清污分流”，按照《排污口规范化整治技术要求》的规定，进一步完善废水排污口规范化整治工作监督新建企业及现有企业新建部分的废(污)水应经专用明管输送在达到纳管标准后方可纳入园区污水管网送末端集中污水处理厂处理。</p> <p>线路沿线无村庄等居民集中区时，施工工期在施工现场设置临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人员租用附近民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处</p> <p>理；本工程采用商砼施工，不产生混凝土拌合废水，在施工区设简易沉淀池，其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至</p>
--	--	--	--	--	----------	---

							<p>住建部门指定场所，不得随意丢弃。本工程 330kV 间隔扩建工程全部工程内容在站内进行，不新增人员，不增加生活污水量，产生的生活污水依托变电站前期建成的污水处理设施进行处理。3、本工程不涉及天然气清洁能源。</p>
						<p>建设和完善环境基础设施，制定园区项目建设环境影响负面清单，企业入驻严格按照国家相关要求和负面清单入驻，不折不扣的执行《民乐生态工业园区加强污染防治整治工作方案》；坚决杜绝“三高一危”企业进入园区；园区以及园区企业进行环境风险评价，对风险点分级进行管理，制定突发事件应急预案开展演练，建立专业或兼职的应急救援队伍，确保把环境风险降到最低。</p>	<p>本项目依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中“电网改造与建设项目，未对环境准入负面清单内，符合国家产业政策。</p>
						<p>严格控制化工、农副产品加工产业中高耗水行业的发展规模和速度将其规模控制在水资源承载力范围内。实施</p>	<p>本工程不涉及化工产品及农产品加工，</p>

								率要求	中水回用。实施循环化改造和绿色发展提升。	不涉及高耗水行业。
	ZH62072520003	山丹县重点管控单元 01	甘肃省	张掖市	山丹县	重点管控单元	空间布局约束		<p>1、加快城市建成区重污染企业搬迁、改造或关闭退出，推动实施一批水泥、平板玻璃、钢铁、焦化、化工等重污染企业搬迁工程，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。继续加强城市生态增绿减污，降低沙尘、扬尘对大气环境的污染。城市建成区要加大造林绿化力度。在城市城区及其近郊禁止新建、扩建钢铁、有色、石化、水泥、化工等重污染企业，对城区内已建重污染企业要结合产业结构调整实施搬迁改造。积极开展高污染燃料禁燃区划定工作，逐步扩大禁燃区范围，加强高污染燃料禁燃区的管理。对布局分散、装备水平低、环保设施差的小型企业实行拉网式排查和清单制、台账式、网格化管理。对列入整治清单的“散乱污”企业，按照“先停后治”的原则，区别情况分类处置。列入关停取缔类的，坚决予以取缔；列入整合搬迁类的，要按照产业发展规模化、现代化的原则，搬迁至工业园区并实施升级改造，列入升级改造类的，实施清洁生产技术改造，全面提升污染治理水平。建立“散乱污”企业动态管理机制，坚决杜绝散乱污企业项目建设和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。</p> <p>2、严格水源地保护区周边区域建设项目环境准入，依法清理饮用水水源保护区违法建筑和排污口，逐步实施隔离防护、警示宣传、界标界桩、污染源清理整治等水源地环境保护工程建设。严格控制缺水地区、地下水超采区和饮用水水源</p>	<p>1、本项目不属于高耗能、高污染、高耗水项目，依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》本工程为“第一类、鼓励类”中“四、电力”中“2、电力基础设施建设”中电网改造与建设项目，未列入负面清单内，符合国家产业政策。</p> <p>2、本工程不涉及水源地保护区、地下水超采区及自然保护区等敏感区，不属排放重金属、氨氮等污染物。</p>

					<p>补给区、自然保护区等敏感区域高耗水、高污染行业发展。一级水功能区保护区区内禁止新、扩建排放水污染物的项目；开发利用区和缓冲区范围内禁止新、扩建造纸、制革电镀、印染行业和以排放氨氮、总磷等主要污染物目；禁止新建、扩建增加重金属排放量的项目。二级水功能区禁止建设新增不达标污染物排放量的工业项目。3、恢复和治理退化草地，加大湿地、沙化、退化及盐渍化草地的封禁和限牧力度，全面进行草原鼠害、火灾防治等综合防治。</p>	
				<p>1、2025年全市可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)年均浓度控制在54微克/立方米以下，细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年均浓度控制在27微克/立方米以下 2035年保持稳定。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下燃煤锅炉。逐步实施县级以上城市(含县城)城乡结合部及周边乡镇居民取暖土炕、土灶、小火炉煤改气、煤改电或洁净煤替代工程，在农村集中开展改灶、改暖等专项工作，推广采用碳晶、电热膜采暖新技术。</p> <p>2、加强对建筑、道路、拆迁、水利、物料堆场等各类工地及裸露地块的扬尘污染监管,城市建成区机械化清扫率达到70%以上，其他县区建成区达到60%以上。</p> <p>3、不断提高城市绿化覆盖率，扎实做好祁连山国家公园和黑河生态带、交通大林带、城市绿化带“一园三带”生态示范建设。加大防沙治沙力度，因地制宜发展特色</p>	<p>1、本工程不涉及畜禽养殖。 2、本项目线路沿线无村庄等居民集中区时，施工期在施工现场设置临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人员租用附近民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处</p>	

			<p>经济林，建设国家储备林，积极推进生态种草工程。</p> <p>4、深化黑河流域水环境管控，严格控制入河湖排污总量，确保主要污染物入河总量控制在水功能区纳污能力范围之内。</p> <p>5、推进水污染防治行动计划，加大水生态保护和在水资源管理，优先保护饮用水水源地，加强工业、城镇等重点领域水污染防治，保障水环境安全。</p> <p>6、严格限制饮用水水源上游汇水区高污染、高风险行业环境准入加大位于城镇水源地范围内工业企业、地下油管的污染治理，开展地下水饮用水源地环境基础调查和污染防治。</p> <p>7、加大制浆造纸、印染、食品加工等重点污染行业企业的治理力度提高工业水污染防治水平。</p> <p>8、加强地下水开发利用与保护，优化水资源调配，合理开发利用地下水资源，划定地下水一般超采区、严重超采区、禁采区，开展超采区治理项目与行动，实行水量、水位双控制，建设地下水污染防治体系，逐步修复被污染的地下水。提高生活污水收集处理率，所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，甘州区、各县城污水处理率分别达到95%、85%左右。</p> <p>10、推进城市黑臭水体整治。开展黑臭水体排查，公布黑臭水体名称、责任人及达标期限。采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施，加大黑臭水体治理力度。</p> <p>11、加强农用耕地和城镇建设用地开发利用监管，积极推进土壤污染治理修复，组织实施民乐县铬污染场地修复等重点工程，逐步改善土壤环境质量。</p> <p>12、全面推广可降解地膜，鼓励农膜和秸秆回收利用，减轻白色污染，提高农业废物资源化综合利用</p> <p>理；本工程采用商砼施工，不产生混凝土拌合废水，在施工生产区设简易沉淀池，其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。本工程 330kV 间隔扩建工程不新增人员，生活污水产生量，产生的生活污水依托变电站前期建成的污水处理设施进行处理。</p> <p>3、本项目运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响。</p> <p>4、本项目不涉及地下水及饮用水</p>
--	--	--	--

					<p>水平。13、积极引导和鼓励农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药。推广测土配方施肥，结合实施以有机质提升工程、秸秆还田工程、生物固体废弃物综合开发利用为中心的有机培肥工程建设培肥地力。14、自2016年起，新建、改建、扩建的规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。控制农业面源污染。</p>	<p>水源，不涉及制浆造纸、印染、食品加工等重污染行业。5、本项目不涉及农药及农业资源。6、本工程不涉及黑河生态带及祁连山国家公园。7、本工程不涉及耕地及农药。</p>
				<p>环境 风险 防控</p>	<p>1、强化执法检查，对不正使用烟气脱硫除尘设施、使用高灰分、高硫份劣质煤炭和污染物超标排放的燃煤锅炉使用单位，按照《环境保护法》和《大气污染防治法》的相关规定，从严从重处罚。2、加强对煤炭经营和使用单位煤质情况检验和检查，严禁销售和使用不符合甘肃省民用散煤民用型煤标准的煤炭。强化煤炭集中交易市场、煤炭经销企业、重点用煤单位、燃煤锅炉等煤炭销售和使用单位的煤质检测工作，对煤质检测不合格的企业或单位，由工信、市场监管、生态环境部门严格依据有关规定予以查处。严格执行市政府《关于实行最严格大气污染防治管理的通告》3、落实施工扬尘污染防治监管责任，各类建设施工场地全面落实“6个100%”抑尘措施和“四个一律”制度，对未落实或未有效落实抑尘防尘措施的一律责令停工整顿。在工程造价和施工中要确保各项施工扬尘治理费用落实到位，规模以上土方施工工地要安装</p>	<p>1、本工程不涉及燃煤锅炉使用，不涉及烟气脱硫。2、本工程不涉及煤炭的经营和使用。3、本项目施工期产生少量的扬尘污染，通过采取及时防尘网苫盖、洒水抑尘等措施后对环境的影响较小；运行期不产生大气污染物，对环境无影响。4、本工程不涉及有色金属及重金属。</p>

						<p>在线监测和视频监控系统，并与监管部门联网。将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。4、以铅、锌、铜等有色金属采选及冶域及和耕地重金属污染突出区域为重点，聚焦涉镉等重金属重点行业企业，深入开展农用地周边环境风险排查整治。</p>	
						<p>1、合理使用化肥农药。制定《化肥农药使用量零增长年度工作方案》并按计划实施，采取精准施肥、改进施肥方式、有机肥替代等，减少盲目施肥行为。大力推广高效新型肥料，鼓励农民及各农业经营主体增施有机肥，推进秸秆、畜禽粪便资源肥料化利用，推广水肥一体化等高效技术，减少化肥使用量。科学施用农药，推广农作物病虫害专业化统防统治和绿色防控技术，围绕制种玉米、蔬菜、马铃薯、果树、中药材等特色作物和小麦、油菜等主要农作物，建立适合不同作物的病虫害绿色防控技术示范区。推广应用生物农药、高效低毒低残留农药和现代植保机械，提升雾化和沉降度，提高农药利用率。组建专业化统防统治组织，提高统防统治覆盖率。2、完善县域生态布局，加快构建循环农业模式，突出培育生态农业循环发展新业态，大力培育沿山地区特色产业、肃南及山丹牧区草地生态畜牧业、灌区绿色高效现代都市农业等三种循环模式。</p>	<p>本工程不涉及化肥农药，不涉及农业。</p>
	ZH62072510003	一般生态空间	甘肃省	张掖市	山丹县	<p>生态保护红线原则上按照禁止开发区域进行管理。生态保护红线内的自然保护区、森林公园、水产种质资源保护区、水源地内活动应严格执行国家相关法律法规规定</p>	<p>本工程不涉及生态保护红线。本项目依据《产业结</p>

						<p>。生态保护红线内其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，未经依法批准，严禁擅自占用，严禁随意改变用途。一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理，可因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。一般生态空间内的各类保护地，按照国家相关法律法规进行管理。整治矿山开采，全面取缔主要流域干流、一级支流沿岸所有非法开采开发行为，以及集中式饮用水水源一、二级保护区和自然保护区内的探矿、采矿开发项目。1、生态保护红线内经依法批准的重大基础设施建设、道路、管线等线性工程建设、改造、维护活动以及必要的河道、堤防、岸线整治活动和防洪设施、供水设施建设、修缮和改造活动等，位于生态保护红线法定保护地的，按照对应的保护地法律、法规、条例进行管理；位于生态保护红线内，但不涉及各类法定保护地的，仅允许不影响生态系统的服务功能，不降低生态环境质量，不影响完整性系统性的有限人为活动。具体待国家或省级生态红线管理办法出台后，严格执行。2、在不违背法律法规和规章的前提下，一般生态空间内允许开展以下活动：①生态保护修复和环境治理活动；②原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造；③符合法律法规规定的林业活动；④国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造；⑤生态环境保护监测、生态系统保护与修复工程、水土保持工程、公益性的自然资源监测或勘探、以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；⑥必要的河道、堤防</p>
--	--	--	--	--	--	--

							、岸线整治等活动，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动；⑦公路铁路交通、输油输气输电管线等线性工程；⑧公共基础设施建设；⑨观光旅游、休闲农业开发活动；⑩矿产资源勘探；其他人类活动或建设项目（不属于禁止类、淘汰类的），通过评估并取得批准后开展。
						污 染 物 排 放 管 控	<p>一般项目沿线无村庄等居民集中区时，施工期在营地设置临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人用附近民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处理；本工程采用商砼施工，不产生混凝土拌合废水，在施工区设简易沉淀池，</p> <p>一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污染物排放标准要求。</p>

						<p>其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。本项目施工期产生的扬尘污染，通过采取及时防尘网苫盖、洒水抑尘等措施后对环境的影响较小；运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响。本工程不会损害一般生态空间内的生态服务功能。</p>
				<p>环境风险防控</p>	<p>加强对市区境内已取缔完成的所有河流干流、一级支流沿岸的非法开采开发行为以及集中式饮用水水源一、二级保护区和自然保护区核心区内采掘行业建设项目监督管理，防止死灰复燃。1、全面排查无主尾矿库、石油开采等主要环境风险源，有效防范采掘、石油行业对地</p>	<p>本工程不涉及集中式饮用水水源保护区及自然保护区核心区，不涉及矿产开采。</p>

							表水、地下水的环境风险。 2、重点加强肃南县、山丹县和高台县矿产资源开采污染土壤的风险防控。	
					资源利用效率		鼓励使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。	本工程不涉及清洁能源和水资源综合利用。
<p><b>4、本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</b></p> <p><b>表 1.3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</b></p>								
	序号	环境保护技术要求	本工程情况	符合性评价				
总体要求		输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程初步设计文件和施工图设计文件将按照要求包含相应的环境保护篇章并将本环境影响报告表中的环保措施列入初步设计文件中。	符合				
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程甘州 750kV 变电站和顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程，前期无遗留环保问题。					
		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。	本项目线路评价范围内不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区，对周边环境影响较小。					
		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，应能及时进行拦截个处理，确保油及油水混合物全部收集不外排。	本期甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程在原有预留位置扩建间隔，不增加含油设备。					
电磁环境保护		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据变电站的类比结果及拟建线路的电测预测结果可知，变电站厂界四周及线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场	符合				

			强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。	
		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。	本工程甘州变~顺化变 330kV 线路全线采用单回路架设，导线型号采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，本工程导线对地最低高度 8.5m 时，线下 1.5m 高度处工频电场强度均小于 10kV/m 控制限值；本工程 330kV 单回线路与 330kV 双回线路并行时，输电线路导线对地最低高度 8.5m 时线下地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 10kV/m 控制限值。	
		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。	本工程拟建线路沿线无电磁环境敏感目标。	
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程建设地点不在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程仅在前期预留位置扩建 1 回间隔，变电站将保持现有平面布局。	
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程拟建 330kV 线路并行已建 330kV 线路、330kV 拟建线路跨越已建 330kV 线路及 330kV 线路钻越已建 750kV 线路段评价范围内无电磁环境敏感目标。	
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本期甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程不增加新的声源设备，根据变电站的现状监测结果预测本工程投运后变电站扩建间隔侧环境噪声昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本工程 330kV 间隔扩建工程全部工程内容在站内前期预留位置进行，不新征土地，不改变变电站现有布局。	
		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	本工程 330kV 间隔扩建工程不涉及主变压器、换流变压器、	

		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。	高压电抗器等主要声源设备，不改变变电站现有布局，变电站评价范围内无声环境保护目标。	
		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。	本期 330kV 间隔扩建工程不新增声源设备，不涉及主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源，变电站评价范围内无声环境保护目标，且根据变电站现状监测，变电站厂界环境噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB1234-2008）2 类标准要求。	
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本工程甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站均为户外式变电站，位于甘肃省张掖市甘州区及山丹县。不属于城市规划区 1 类声环境功能区。	
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本期甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程不新增声源设备，对环境影响较小。	
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。	本工程设计过程中已提出相应环保措施要求，线路沿线评价范围内无生态敏感区。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路塔基占地采用一次性补偿措施，不征地，材料堆场及牵张场选用周围空地，塔基和临时堆土尽量选在空地上。	
		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。	工程施工期占用未利用地的在施工结束后进行土地清理平整。	
		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。	本线路评价范围内不涉及自然保护区等生态敏感区。	

	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；变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本期330kV间隔扩建工程不新增人员，不增加生活污水量，产生的生活污水依托变电站前期建设的生活污水处理设施进行处理。	符合
--	-------	---	--	----

## 二、建设内容

地理位置	<b>变电站部分：</b> 1. 甘州750kV变电站：位于甘肃省张掖市甘州区； 2. 顺化330kV变电站：位于甘肃省张掖市民乐县新民村。 <b>线路部分：</b> 甘州变~顺化变330kV线路工程：线路位于甘肃省张掖市甘州区、民乐县及山丹县境内。（本项目地理位置示意图见图2.1）					
	<b>2.1 甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程概况</b> 甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程建设特性一览表见表 2.1。 <b>表 2.1 甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程建设规模特性一览表</b>					
项目组成及规模	变电部分					
	工程名称	建设内容及规模				
	甘州 750kV 变电站 330kV 间隔 扩建工程	项目	现有规模	本期规模	建成后规模	
		主体工程	主变压器（MVA）	2×2100	-	2×2100
			750kV 出线间隔	2	-	-
			330kV 出线间隔	6	1	7
		变电站布置形式	户外布置			
		建设期限	2025 年			
		建设性质	扩建			
		建设地点	甘肃省张掖市甘州区			
	本期工程建设及运营管理单位	国网甘肃省电力公司张掖供电公司				
	占地面积	变电站围墙内占地面积为 12.66hm <sup>2</sup> 。（本期在站内前期预留位置进行扩建，不新征土地）				
	环保工程	生活污水	变电站前期配套建设一座容积为 12.5m <sup>3</sup> 的化粪池，生活污水经化粪池沉淀后经埋式污水处理装置（2.0m <sup>3</sup> /h）进行净化处理后收集于污水集水池（100m <sup>3</sup> ），由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至张掖市污水处理厂，不外排。本期不新增污水，前期污水处理设施可行有效，本期沿用。			
		事故油池	变电站前期配套建设一座容积为 125m <sup>3</sup> 的事故油池，每台主变下方布设一座事故油坑。本期工程不新增含油设备，前期环保设施可行有效，本期沿用。			
顺化 330kV 变电站	项目	现有规模	本期规模	建成后规模		
	主体工程	主变压器（MVA）	2×240	-	2×240	
		330kV 出线间隔	6	1	7	

330kV 间隔 扩建工程	110kV 出线间隔	4	-	-	
	变电站布置形式	户外布置			
	建设期限	2025 年			
	建设性质	扩建			
	建设地点	甘肃省张掖市民乐县			
	本期工程建设及运营管理单位	国网甘肃省电力公司张掖供电公司			
	占地面积	变电站围墙内占地面积为 3.96hm <sup>2</sup> 。 (本期在站内前期预留位置进行扩建, 不新征土地)			
	环保工程	生活污水	变电站前期配套建设一座容积为 12.5m <sup>3</sup> 的化粪池, 生活污水经化粪池沉淀后由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至民乐生态工业园区第一污水处理厂, 本期不新增污水, 前期污水处理设施可行有效, 本期沿用。		
		事故油池	变电站前期配套建设一座容积为 70m <sup>3</sup> 的事故油池与一座容积为 30m <sup>3</sup> 的事故油池, 每台主变下方布设一座事故油坑, 本期工程不新增含油设备, 前期环保设施可行有效, 本期沿用。		
	线路部分				
名称		建设内容及规模			
新建甘州变~ 顺化变 330kV 线路 工程	建设地点	本工程线路起于甘州750kV变电站新建间隔, 止于顺化330kV变电站新建间隔			
	电压等级	330kV			
	线路长度	本工程新建单回架空线路长度约37.2km			
	导/地线型号	导线型号: 4×JL3/G1A-400/35型高导电率钢芯铝绞线。通信工程: 新建2根72芯OPGW光缆			
	基础型式	钢筋混凝土板柱基础、挖孔基础及灌注桩基础, 混凝土强度为C30级、C20级和C15级, 钢筋采用HRB400、HPB300			
	铁塔数量	本工程线路共新建铁塔108基, 其中单回路直线塔72基, 单回路耐张塔36基			
	临时工程	本工程线路塔基及施工场地临时占地约10.81hm <sup>2</sup> , 施工便道临时占地约9.78hm <sup>2</sup> , 线路沿线设置44处跨越施工场地, 占地约0.44hm <sup>2</sup> , 设置7处牵张场, 占地约1.05hm <sup>2</sup> , 设置3处施工营地, 占地约0.3hm <sup>2</sup> 。本工程塔基及施工场地挖方20085m <sup>3</sup> , 填方20085m <sup>3</sup> , 调入23m <sup>3</sup> ; 施工便道区挖方2846m <sup>3</sup> , 填方2846m <sup>3</sup> ; 跨越场挖方140m <sup>3</sup> , 填方140m <sup>3</sup> ; 牵张场挖方75m <sup>3</sup> , 填方75m <sup>3</sup>			
	环保工程	本工程施工时占用的草地部分在施工结束后采取土地整治措施使其满足植被恢			

		复要求后，撒播草籽恢复植被；占用农田的在施工结束后应立即进行土地整治及复耕，恢复土地原有利用性质；占用裸地的对其进行土地平整，使其恢复原状地貌
总投资（万元）		9388
环保投资（万元）		43
环保投资占总投资比例（%）		0.5

## 2.2甘州750kV变电330kV间隔扩建工程

### 2.2.1现有规模

（1）现有主变规模：2×2100MVA主变压器。

（2）现有750kV出线规模：2回。

（3）现有330kV出线规模：6回

（4）甘州750kV变电站前期配套一座容积为125m<sup>3</sup>的事故油池，且每台主变下方布设一座事故油坑，主变压器及站用变压器事故时，事故油经过排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位回收，甘州750kV变电站投运至今未曾发生过主变压器及站用变压器事故。

（5）甘州750kV变电站前期配套建设一座容积为12.5m<sup>3</sup>的化粪池。生活污水经化粪池沉淀后经地理式污水处理装置（2.0m<sup>3</sup>/h）进行净化处理后收集于污水集水池（100m<sup>3</sup>），WSZ型地理式污水处理装置的运行原理是通过生物降解等多种方式，将污水中的有机物、氮、磷等污染物格外降解、去除，最终将出水水质达到相应的排放标准。

WSZ地理式污水处理设备运行前，首先需要进行污水预处理。污水预处理是通过筛选、沉淀等方式把污水中的杂质和大颗粒污染物去除，使污水更加利于后续处理。WSZ地理式污水处理装置由接触氧化池、沉淀池、消毒池、污泥池组成，接触氧化池是地理式污水处理装置的主要处理过程，通过微生物的新陈代谢作用，将污水中的有机物质转化为无害的物质。这一过程通常包括好氧处理和厌氧处理两个阶段。厌氧处理是在无氧气的条件下，利用厌氧微生物的作用，将污水中的有机物质进行分解和转化。厌氧处理后的污水再进行好氧处理，进一步去除残留的有机物质。好氧处理是在有氧气的条件下，利用好氧微生物的作用，将污水中的有机物质进行分解和转化，好氧处理后的污水进入沉淀池，利用重力作用使接触氧化床出水中比重大于水的悬浮污泥下沉至池底，将悬浮物和水进行分离，沉降到底部的污泥并自动

返回至接触氧化池，以维持接触氧化床的污泥浓度，消化后剩余污泥很少，一般1-2年清理一次，清理方法可采用吸粪车从污泥池的检查孔伸入污泥底部，进行抽吸外运即可，进入消毒池的污水需要进行消毒处理，通过采用固体氯对出水进行消毒，以杀灭污水中的细菌和病毒等有害微生物，最终排入污水集水池暂存，由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至张掖市污水处理厂，不外排。

本期仅为330kV间隔扩建工程，不新增人员及含油设备，不增加生活污水量及含油量，因此变电站前期建成的环保设施有效可行，本期沿用。

### 2.2.2本期建设规模

本次仅在变电站预留位置进行扩建1回330kV间隔，不新征土地，甘州750kV变电站330kV间隔侧位于变电站西南侧，本期扩建间隔利用变电站由西向东第10个间隔位置进行扩建。（甘州750kV变电站330kV出线平面示意图见图2.2）



图 2.3 甘州 750kV 变电站间隔扩建位置

## 2.3顺化330kV变电站330kV间隔扩建工程

### 2.3.1现有规模

- （1）现有主变规模：2×240MVA主变压器。
- （2）330kV出线规模：6回。
- （3）110kV出线规模：4回。

（4）顺化330kV变电站前期配套建设一座容积为70m<sup>3</sup>的事故油池与一座容积为30m<sup>3</sup>的事故油池，且每台主变下方布设一座事故油坑，主变压器及站用变压器事故时，事故油经过排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位回收，顺化330kV变电站投运至今未曾发生过主变压器及站用变压器事故。

（5）顺化330kV变电站前期建设一座容积为12.5m<sup>3</sup>的化粪池，生活污水经化粪池沉淀后由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至民乐生态工业园区第一污水处理厂，不外排。

本期仅为330kV间隔扩建工程，不新增人员及含油设备，不增加生活污水量及含油量，因此变电站前期建成的环保设施有效可行，本期沿用。

### 2.3.2本期建设规模

本次仅在变电站预留位置进行扩建330kV间隔，不新增占地，顺化330kV变电站330kV间隔侧位于变电站北侧、东侧及南侧，本期扩建间隔利用变电站北侧间隔位置由东向西第1个间隔。（顺化330kV变电站330kV出线平面示意图见图2.4）



图 2.5 顺化 330kV 变电站间隔扩建位置

## 2.4新建甘州变~顺化变330kV线路工程

### 2.4.1新建甘州变~顺化变330kV线路工程规模

本工程线路新建线路路径长度共计约37.2km，全线采用单回路架设。（其中本工程线路在甘州区路径长约2.5km，共设5基铁塔；在山丹县路径长约20.7km，共设58基铁塔；在民乐县路径长约14km，共设45基铁塔）

本工程线路路径示意图见图2.6。

#### 2.4.2 导线及线选择

导线型号：导线选择4×JL3/G1A-400/35型高导电率钢芯铝绞线。

地线型号：2根72芯OPGW光缆。

#### 2.4.3 杆塔与基础

##### 2.4.3.1 杆塔

本工程新建杆塔共计108基；其中包括单回路直线塔72基，单回路耐张塔36基。

本工程塔型一览表见表2.2，本工程塔型图见图2.7。

表 2.2 本工程杆塔使用情况一览表

杆塔名称	杆塔型号	呼高（m）	水平档距（m）	垂直档距（m）	基数
单回路直线塔	3C2-ZM1	27	380	500	40
	3C2-ZM2	27	450	600	6
		30			19
		39			4
3C2-ZMK	54	450	600	3	
单回路耐张塔	3C2-J1	21	400	600	2
		27			5
	3C2-J2	24	400	600	9
		33			4
	3C2-J3	27	400	600	3
		30			4
	3C2-J4	30	400	500	3
	3C2-DJ	21	350	500	2
JZT	15	350	500	4	

##### 2.4.3.2 基础

基础主要抵抗和传递由上部结构产生的荷载，在满足各种荷载组合下上拔、下压、倾覆稳定的前提下必须具有适当的安全储备，既要充分利用地基土的下压承载力承受压力，又要利用土的有效自重力抵抗上拔力，只有最大限度的发挥土的地耐力和重力，设计出来的基础才是最优的。

本工程杆塔采用板柱基础、挖孔基础及灌注桩基础。

#### 2.4.4 线路路径并行、交叉跨越情况

本工程线路并行、交叉跨越情况见表 2.3。

表 2.3 本工程线路并行、交叉跨越情况一览表

交跨项目	跨越次数	备注
750kV 输电线路	2	钻越 750kV 河泉 I、II 线
330kV 输电线路	2	钻越 330kV 甘山 I、II 线（同塔双回）
330kV 输电线路	3	跨越 330kV 甘山 I、II 线，330kV 三墩滩汇集线路（在建）
110kV 输电线路	8	跨越 110kV 湖黑线、110kV 石岗墩光伏送出等
高速公路	1	G30
电气化铁路	1	兰新线
一级公路	1	六东一级公路
国道	1	G312 国道
330kV 甘山 I、II 线（同塔双回）	并行间距约 60m	并行段约 0.5km

## 2.5 工程占地及土石方

### 2.5.1 工程占地

#### （1）甘州 750kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

甘州 750kV 变电站围墙内占地面积约为 12.66hm<sup>2</sup>，本期在变电站内前期预留位置进行扩建，不新征土地，本期材料堆放利用变电站西北侧闲置材料堆场。



甘州 750kV 变电站临时材料堆场

#### （2）顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

顺化 330kV 变电站围墙内占地面积约为 3.96hm<sup>2</sup>，本期在变电站内前期预留位置进行扩建，不新征土地，仅在变电站西南侧厂界外设置一处面积为 0.13hm<sup>2</sup> 的材料堆场。



顺化 330kV 变电站临时材料堆场

## (3) 新建甘州变~顺化变 330kV 线路工程

本线路工程总占地面积约为 23.53hm<sup>2</sup>，本项目共有杆塔 108 基，其中永久占地约 1.15hm<sup>2</sup>，临时占地约 22.38hm<sup>2</sup>。依据本工程线路路径，本工程塔基及施工场地临时占地面积约 10.81hm<sup>2</sup>，本工程工期须设置 7 个牵张场，每个牵张场占地约 0.15hm<sup>2</sup>，共计 1.05hm<sup>2</sup>，须设置 44 个跨越施工场地，每个跨越施工场地占地约 0.01hm<sup>2</sup>，共计 0.44hm<sup>2</sup>，须设置 3 处施工营地，每个施工营地占地约 0.1hm<sup>2</sup>，共计 0.3hm<sup>2</sup>，须新修施工道路 10900m，拓宽施工道路 16200m，共计 9.78hm<sup>2</sup>。

表 2.4 本期工程占地类型一览表

项目组成	占地性质	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			
		水浇地	裸土地	其他草地	合计
站外施工生产生活区	临时占地	-	0.13	-	0.13
变电站工程	总占地	-	0.13	-	0.13
塔基及塔基施工区	永久占地	0.1	0.75	0.3	1.15
	临时占地	0.9	7.11	2.8	10.81
牵张场区	临时占地	-	0.75	0.3	1.05
施工营地	临时占地	-	0.3	-	0.3
跨越施工场地地区	临时占地	-	0.44	-	0.44
施工便道	临时占地	0.81	6.45	2.52	9.78
线路工程	总占地	1.81	15.8	5.92	23.53

## 2.5.2 土石方

(1) 变电站扩建区：包括支架及设备基础等，总挖方为 234m<sup>3</sup>；总填方 211m<sup>3</sup>；砾石铺压 40m<sup>3</sup>；调出 23m<sup>3</sup>，调出至扩建区附近塔基沉降尘回填；借方 40m<sup>3</sup>，借方为外购砂砾石料，用于变电站扩建区空地砾石铺压；无弃方。

- (2) 站外施工生产生活区：场地平整挖方 $42\text{m}^3$ ，场地平整垫方 $42\text{m}^3$ ，挖填平衡，无借方和弃方。
- (3) 塔基及施工场地：挖方 $20085\text{m}^3$ （农地塔基表土剥离挖方 $3000\text{m}^3$ ，塔基基坑开挖 $17085\text{m}^3$ ）；填方 $20085\text{m}^3$ （还田覆土 $3000\text{m}^3$ ，塔基基坑回填 $13670\text{m}^3$ ，沉降基回填 $3415\text{m}^3$ ）；调入 $23\text{m}^3$ ，为变电站扩建区多余挖方，用于变电站附近塔基沉降基回填；无借方和弃方。
- (4) 施工便道区：挖方 $2846\text{m}^3$ （农地便道表土剥离挖方 $2430\text{m}^3$ ，便道修筑挖方 $416\text{m}^3$ ），填方 $2846\text{m}^3$ （农地便道还田覆土 $2430\text{m}^3$ ，便道修筑垫方 $416\text{m}^3$ ），挖填平衡，无借方和弃方。
- (5) 跨越场地：场地平整挖方 $140\text{m}^3$ ，场地平整垫方 $140\text{m}^3$ ，挖填平衡，无借方和弃方。
- (6) 牵张场地：场地平整挖方 $75\text{m}^3$ ，场地平整垫方 $75\text{m}^3$ ，挖填平衡，无借方和弃方。

表2.5土石方平衡一览表

项目名称	土石方量 ( $\text{m}^3$ )				
	挖方	填方	调入	调出	借方
变电站扩建区	234	211		23	40
顺化 330kV 变电站临时材料堆场	42	42			
新建甘州变~ 顺化变 330kV 线路工程	塔基及施工场地	20085	20085	23	
	施工便道	2846	2846		
	跨越场地	140	140		
	牵张场地	75	75		

总平面及现场布置

## 2.6 变电站总平面布置

### 2.6.1 甘州 750kV 变电站总平面布置

甘州 750kV 变电站站区采用三列式布置，由北向南依次为 750kV 配电装置区、主变压器及 66kV 配电装置区和 330kV 配电装置区。750kV 配电装置区位于站区北侧，采用户外中型布置，分别向东、西两个方向出线；330kV 配电装置布置在站区南侧，采用户外中型布置，向西南方向出线，本期扩建间隔利用变电站由西向东第 10 个间隔位置进行扩建。主变和 66kV 配电装置布置在站区中部，采用户外中型布置。主控通信楼布置在站区西侧（中部），站区入口位于西侧，进站道路由西侧与变电站西侧的公路引接。变电

站围墙内占地面积约 12.66hm<sup>2</sup>。（甘州 750kV 变电站总平面布置图见图 2.8）

### 2.6.2 顺化 330kV 变电站总平面布置

顺化 330kV 变电站一期工程建设时已按远景规划一次征地，站区总平面布置也已在一期工程中形成，围墙内总占地面积约为 3.96hm<sup>2</sup>。本期扩建在原有围墙内预留场地进行，无需新征用地，站区总平面布置不发生变化。变电站目前由东向西依次为 330kV 配电装置、主变压器及 35kV 配电装置、110kV 配电装置。330kV 配电装置布置在站址的东侧，出线向南、北、东 3 个方向，本期扩建间隔利用变电站北侧间隔位置由东向西第 1 个间隔。110kV 配电装置布置在站址的西侧，出线向西方向。主变及 35kV 配电装置布置在站址的中部。站内设环形运输道路，进站道路由南侧引接。（顺化 330kV 变电站总平面布置图见图 2.9）

### 2.6.3 甘州变~顺化变 330kV 线路路径描述

拟建330kV线路起于已建甘州750kV变电站，向东南方向走线跨过110kV湖黑线后左转平行330kV甘山一二线走线约1.7km至G30高速北侧，之后线路一档跨过35kV湖甘线和G30高速后继续平行甘山一二线向南走线，依次跨越G312国道、兰新铁路至苗家墩东侧。线路继续向东南方向走线，避让基本农田，一档跨越山丹河，至330kV甘山一二线38#附近后钻越330kV甘山一二线，后向东跨越110kV湖华线、110kV湖黑线T接线，继续向东走线跨越六东一级公路至照山墩附近。三墩滩附近为张掖甘州机场端净空限高区域。此段线路走线平行在建三墩滩送出线路。线路钻越750kV河泉一二线后平行110kV三墩滩送出线路走线，至330kV顺化变北侧后因避让基本农田线路先后两次跨越110kV顺景线，后接入顺化330kV变电站。

## 2.7 现场布置

### 2.7.1 变电站现场布置

变电站施工全部在征地范围内进行，充分利用征地范围内土地作施工场地，减少临时外租施工场地面积。变电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。施工道路结合进站道路以及站内道路布置，永临结

合。现场按要求设置四牌一图。本工程施工时在顺化 330kV 变电站西南侧厂界外设置一处面积为 0.13hm<sup>2</sup> 的材料堆场，施工结束后拆除并恢复原状地貌。

### 2.7.2 送电线路现场布置

新建线路施工活动应集中在昼间进行；铁塔施工临时场地选择需紧邻塔基处；施工人抬便道分布于塔基附近，尽可能利用既有小道进行修整；牵张场设置于塔基附近便于放紧线施工，设置于临近既有道路处便于材料运输；铁塔施工临时场地、施工人抬便道、牵张场应尽可能避让植被密集区，以占用植被较低矮、稀疏处，以减少对当地植被和农作物的破坏；划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。具体如下：

#### （1）塔基施工场地布置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用裸土地或植被稀疏的区域，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。

#### （2）牵张场布置

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥蓬房。牵张场设置原则：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失，施工过程中不得破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。

本工程根据沿线实际情况，在线路沿线设置7个牵张场，占地面积约 1.05hm<sup>2</sup>。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

	<p>(3) 跨越施工场地</p> <p>本工程交叉跨越750kV河泉一二线、330kV甘山一二线、高速公路、铁路、国道、一级公路等，施工考虑在以上较大跨越处设置跨越设施场地，本工程共布设44处跨越施工场地，根据施工现场调查，每处占地面积为0.01hm<sup>2</sup>，合计跨越设施场地占地总面积约0.44hm<sup>2</sup>，占地类型为裸土地。</p> <p>(4) 施工便道</p> <p>本期线路施工材料尽量沿线利用已有道路进行运输，在无现有道路可利用的情况下需开辟新的简易道路。本项目施工需新修道路 10900m，拓宽加固原有道路长度 16200m，平均路宽 3.6m，合计施工便道临时占地约 9.78hm<sup>2</sup>。</p> <p>(5) 施工营地</p> <p>本工程线路施工时在沿线无村庄等居民集中区设置 3 处施工营地，每处占地面积约为 0.1hm<sup>2</sup>，总占地面积约为 0.3hm<sup>2</sup>，占地类型为裸土地。</p>
施工方案	<p><b>2.8 工艺流程简述（图示）：</b></p> <p><b>2.8.1 工艺流程分析</b></p> <p><b>2.8.1.1 施工期工艺流程分析</b></p> <p>(1) 变电站工程</p> <p>330kV 间隔扩建工程的施工工艺流程与产污环节图见图 2.10。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[施工准备] --&gt; B[330kV 间隔电气设备安装]     B --&gt; C[电气设备及系统调试]     C --&gt; D[项目竣工]     B --&gt; E[施工噪声 固废 扬尘 生活污水]     C --&gt; F[生活污水] </pre> </div> <p>图 2.10 330kV 间隔扩建工程的施工工艺流程与产污环节示意图</p> <p>(2) 本期 330kV 输电线路部分施工工艺流程见图 2.11。</p>

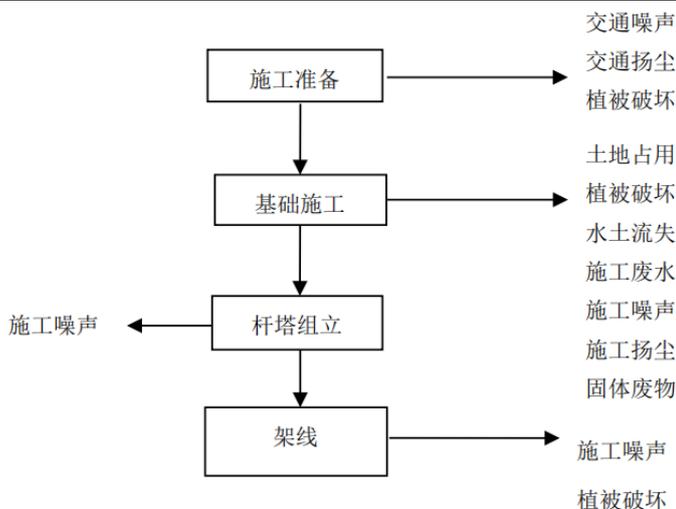


图 2.11 输电线路施工工艺流程与产污环节示意图

2.8.1.2 运行期工艺流程分析及产污环节

(1) 甘州 750kV 变电站工艺流程分析及产污环节

甘州 750kV 变电站运行期工艺流程与产污环节图见图 2.12。

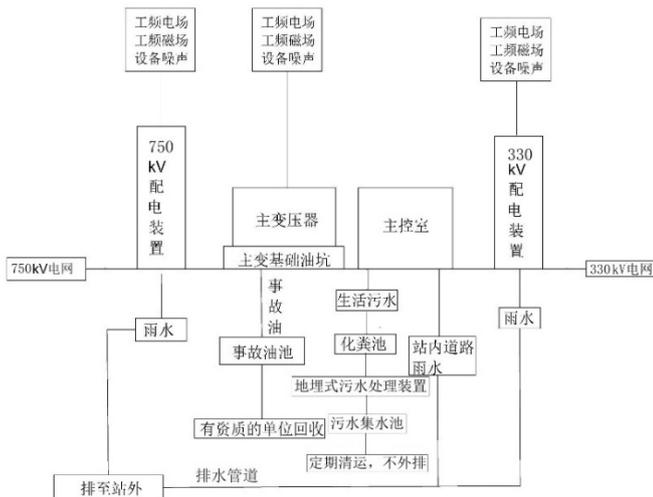


图 2.12 甘州 750kV 变电站运行期工艺流程与产污环节图

(2) 顺化 330kV 变电站工艺流程分析及产污环节

顺化 330kV 变电站运行期工艺流程与产污环节图见图 2.13。

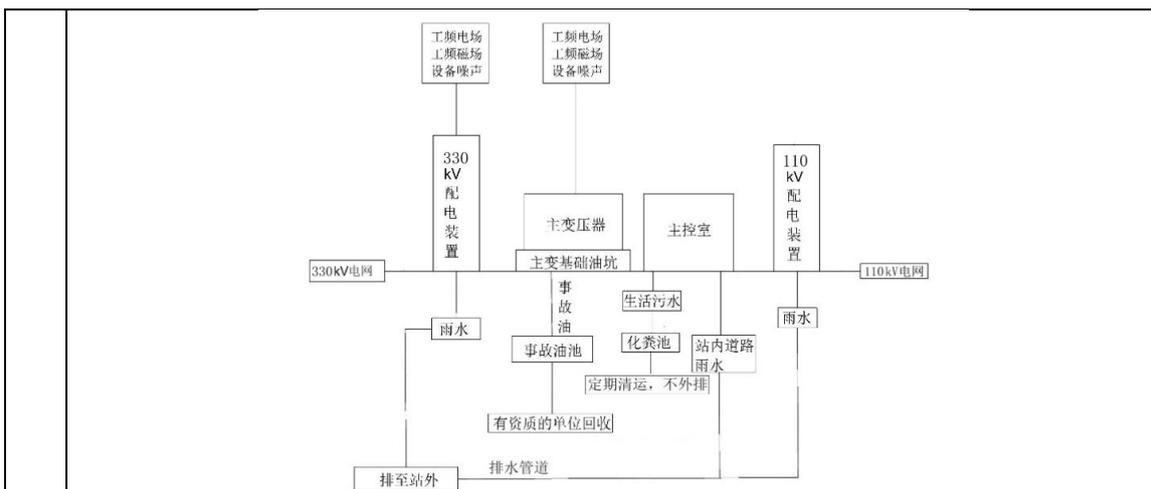


图 2.13 顺化 330kV 变电站运行期工艺流程与产污环节图  
(3) 输电线路

本工程线路的工艺流程与产污环节图如图 2.14 所示。

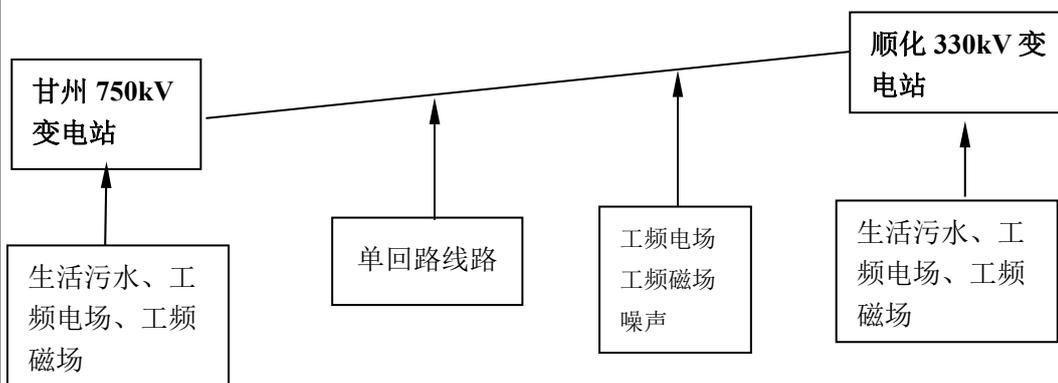


图 2.14 本工程线路建设流程产污图

### 2.8.2 施工工序及建设周期

本工程变电站间隔扩建工程与架空线路同时施工。本项目拟定于 2025 年 3 月开始建设，至 2025 年 12 月建成，项目建设周期约 10 个月。

其他	无
----	---

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>3.1 生态环境现状调查</b></p> <p><b>国土空间规划：</b>根据《张掖市国土空间总体规划（2021-2035年）》，其中第 203 条基础设施中“2、能源重点建设项目”中：“以“1126”电力输送工程建设为载体，建成以张掖 750 千伏变电站为“一核”，750 千伏东西输送通道为“一轴”，酒泉 750 千伏—骆驼城 330 千伏—张掖 330 千伏—张掖 750 千伏和张掖 750 千伏—山丹 330 千伏—上河湾 330 千伏—河西 750 千伏的“双链”，张掖、骆驼城、山丹、顺化、黑河、甘州 330 千伏变电站覆盖六个县域的“一核、一轴、双链、六域”智能电网，提高电力外送能力。”本工程为甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程及甘州变~顺化变 330kV 线路工程，符合张掖市国土空间规划。</p> <p><b>生态功能区划：</b>根据甘肃省生态功能区划方案，本工程所在区域生态功能区为张掖绿洲城市、节水农业生态功能区。本工程所在区域生态功能区划图见图 3.1。</p> <p><b>（2）土地利用现状调查</b></p> <p>本工程甘州 750kV 变电站位于甘肃省张掖市甘州区，顺化 330kV 变电站位于甘肃省张掖市民乐县，本期仅为 330kV 间隔扩建工程，所有工程内容均在站内进行，不新征土地。本期新建 330kV 线路路径位于甘肃省张掖市甘州区、民乐县及山丹县，线路沿线为水浇地、其他草地、裸土地等，场地较为平坦、开阔。本项目 330kV 间隔扩建工程全部工程内容在站内完成，不新征土地，仅在站外设一处临时材料堆场，施工结束后拆除并恢复原状地貌。依据《甘肃省电网建设与保护条例》第十七条：架空输、配电线路走廊、铁塔基础建设不实行征地，因此本工程线路塔基占地采用一次性经济补偿的措施，不征地，不会改变原有土地性质。本工程线路永久占地仅为塔基四个支撑脚，占地较少且不征用土地，因此对线路沿线土地利用影响较小。本工程土地利用现状图见图 3.2。</p> <p><b>（3）植被类型现状调查</b></p> <p>本工程甘州 750kV 变电站位于甘肃省张掖市甘州区，顺化 330kV 变</p>
--------	--

电站位于甘肃省张掖市民乐县，本期仅为 330kV 间隔扩建工程，所有工程内容均在站内进行，不新征土地。因此不对变电站周围环境产生影响。

本线路工程位于甘肃省张掖市甘州区、民乐县及山丹县，植被种类较少，主要为农作物、荒漠植被及灌丛植被，根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《全国古树名木普查建档技术规定》和《甘肃省人民政府关于公布甘肃省重点保护野生植物名录的通知》（甘政发〔2024〕33 号）核对，在调查区域内未发现其他珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木。本工程植被分布现状图见图 3.3。



图 3.2-1 甘州 750kV 变电站基本情况





图 3.2-2 顺化 330kV 变电站基本情况



图 3.2-3 本工程拟建线路基本情况

#### （4）动物类型调查

本工程甘州750kV变电站位于甘肃省张掖市甘州区，顺化330kV变电站位于甘肃省张掖市民乐县，新建330kV线路路径位于甘肃省张掖市甘州区、民乐县及山丹县项目评价区内基本没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等小型哺乳动物以及少许鸟类如喜鹊、树麻雀、乌鸦、鼠类等。依据《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《甘肃省人民政府关于公布甘肃省重点保护野生动物名录的通知》（甘政发〔2024〕32号）核实，调查区域内无国家重点保护野生动物及甘肃省重点保护野生动物。

#### （5）水文环境调查

山丹河位于甘肃省张掖市境内，源于祁连山冷龙岭，北流至山丹军马场称马营河，花寨子以下潜流地下，至山丹县城南出露成泉，又汇流成山丹河并折向西北流，至张掖市甘州区北靖安乡南端入黑河，全长175km。由于地质原因泄露，山丹河在山丹县内基本无径流，为季节性间歇河。本工程线路沿线一档跨越山丹河，不在山丹河范围内立塔，对山

丹河水体无影响。

童子坝河是黑河水系东侧支流，发源于祁连山中段，流经青海省青海省祁连县、甘肃省张掖市民乐县、甘州区，自发源地由南向北流至民乐县扁都口出山，在民乐马营墩河道略转向西北，至山丹县东乐汇入山丹河，全长114km。本工程线路沿线一档横线跨越童子坝河约176m，不在童子坝河范围内立塔，对童子坝河水体无影响。

#### （6）地形地貌

本工程330kV间隔扩建工程全部工程内容在站内进行，不新征土地，甘州 750kV 变电站临时材料堆场利用变电站西北侧闲置材料堆场，顺化330kV 变电站临时材料堆场占地面积约为 0.13hm<sup>2</sup>，占地类型为裸土地，待施工结束后恢复临时占地原有土地性质，330kV 间隔扩建工程不涉及站外地形地貌。

本工程线路沿线地形地貌特征主要为冲洪积扇与冲洪积平原，地形较平缓、开阔，本工程线路沿线大部分为戈壁荒滩，海拔高程在1600m~1780m之间。

### 3.2 工程周围环境质量现状

#### 3.2.1 电磁环境质量现状

电磁环境现状监测内容见电磁环境影响专题评价。

#### 3.2.2 声环境质量现状

##### 3.2.2.1 监测条件

为了解工程区域的环境质量现状，本次环评委托兰州森新环境科技有限公司对甘州 750kV 变电站、顺化 330kV 变电站及线路沿线评价范围的声环境现状进行了监测。监测条件见表 3.1。

表 3.1 声环境现状监测条件一览表

监测时间	2024年9月6日~2024年9月7日
气象条件	9月6日：昼间：阴，气温：20.1~25.3℃，相对湿度 38.4~41.3%，风速 1.1~1.8m/s； 夜间：阴，气温：15.2~16.8℃，相对湿度 39.8~43.6%，风速 1.2~2.1m/s； 9月7日：夜间：阴，气温 15.2~16.8℃，相对湿度 40.2~44.2%，风速 1.6~2.31m/s。
测量项目	声环境：等效连续 A 声级（LeqdB（A））
测量方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

测量仪器	仪器名称：AWA6292 型多功能声级计（在检定有效期内 2024.06.21~2025.06.20） 仪器名称：AWA6021A 型声校准器（在检定有效期内 2024.08.30~2025.08.29）
监测布点原则	依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。对于输电线路，需对沿线噪声环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性。
本次环评监测布点	本次环评在甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站厂界四周共布设 8 个测点；在线路沿线环境背景点处共设 2 个测点，在线路沿线交叉跨越处共设置 5 个测点。
质量保证	为了保证本次检测中各项检测数据的准确性，检测单位试验室制定如下质量保证措施：①成立质量保证小组：项目负责人 1 名、组长 1 名、副组长 2 名；②措施保证：项目参与人员均经过培训、考核、人员能力确认，均持证上岗；检测设备均检定、校准合格且在有效期内；检测前后均对仪器设备进行检查，仪器设备正常工作；现场环境条件满足检测要求；检测分析方法选用正确。报告严格执行编制、审核、签发三级。

### 3.2.2.2 运行工况

表3.2甘州750kV变电站监测期间运行工况（最大值）

设备名称	运行电压（kV）	运行电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
1#主变	781.46	397.5	425.91	113.87
2#主变	782.59	389.5	-532.13	-78.56

表3.3顺化330kV变电站监测期间运行工况（最大值）

设备名称	运行电压（kV）	运行电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
1#主变	357.91	74.83	40.9	25.7
2#主变	359.06	69.17	39.52	20.36

### 3.2.2.3 现状监测结果

本工程甘州 750kV 变电站厂界四周环境噪声排放现状监测结果见表 3.4-1，本工程顺化 330kV 变电站厂界四周环境噪声排放现状监测结果见表 3.4-2，本工程线路沿线声环境现状监测结果见表 3.4-3。

表 3.4-1 甘州 750kV 变电站厂界四周声环境现状监测结果

测点名称	噪声 dB（A）（已修约）	
	昼间	夜间
甘州 750kV 变电站西北侧厂界外 5m 处（1#）	44	43
甘州 750kV 变电站西北侧厂界外 5m 处（2#）	43	43
甘州 750kV 变电站东北侧厂界外 5m 处（3#）	43	42
甘州 750kV 变电站东北侧厂界外 5m 处（4#）	43	42
甘州 750kV 变电站东南侧厂界外 5m 处（5#）	42	42
甘州 750kV 变电站东南侧厂界外 5m 处（6#）	43	42
甘州 750kV 变电站西南侧厂界外 5m 处（7#） （330kV 扩建间隔侧）	42	41

甘州 750kV 变电站西南侧厂界外 5m 处（8#） （330kV 扩建间隔侧）	43	42
<b>表 3.4-2 顺化 330kV 变电站厂界四周声环境现状监测结果</b>		
测点名称	噪声 dB (A) (已修约)	
	昼间	夜间
顺化 330kV 变电站东北侧厂界（9#） （330kV 扩建间隔侧）	43	42
顺化 330kV 变电站东北侧厂界（10#） （330kV 扩建间隔侧）	42	42
顺化 330kV 变电站东南侧厂界（11#）	38	38
顺化 330kV 变电站东南侧厂界（12#）	38	37
顺化 330kV 变电站西南侧厂界（13#）	40	39
顺化 330kV 变电站西南侧厂界（14#）	39	39
顺化 330kV 变电站西北侧厂界（15#）	39	39
顺化 330kV 变电站西北侧厂界（16#）	39	38
<b>表 3.4-3 本工程线路沿线声环境现状监测结果</b>		
测点名称	噪声 dB (A) (已修约)	
	昼间	夜间
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路现状监测点 1（17#）	44	44
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路现状监测点 2（18#）	45	44
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与已有 750kV 线路钻越点 1（19#）	44	44
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与已有 750kV 线路钻越点 2（20#）	44	43
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与已有 330kV 线路钻越点（21#）	43	42
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与已有 330kV 线路交叉跨越点（22#）	43	42
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与已有 330kV 线路交叉跨越点（23#）	42	42
<b>3.2.2.3 现状评价结果</b>		
<p>由表 3.4-1 可知，本工程甘州 750kV 变电站厂界四周环境噪声排放现状监测结果昼间为 42~44dB (A)，夜间为 41~43dB (A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。</p> <p>由表 3.4-2 可知，本工程顺化 330kV 变电站厂界四周环境噪声排放现状监测结果昼间为 38~43dB (A)，夜间为 37~42dB (A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。</p>		

	<p>由表 3.4-3 可知，本工程线路沿线声环境现状监测结果昼间为 42~45dB（A），夜间为 42~44dB（A），昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p>				
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.3 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p><b>3.3.1 现有工程环保手续履行情况</b></p> <p>甘州 750kV 变电站现有规模：2×2100MVA 主变，750kV 出线 2 回，330kV 出线 6 回。（甘州 750kV 变电站前期为张掖 750kV 变电站，后更名为甘州 750kV 变电站）</p>				
	建设规模	项目	一期	二期	三期
		主变（MVA）	1×2100	/	1×2100
		750kV 出线	1 回	1 回	/
		330kV 出线	6 回	/	/
		围墙内占地面积（hm <sup>2</sup> ）	12.44	/	12.66（新征 0.22hm <sup>2</sup> ）
	工程隶属	张掖 750kV 输变电工程	750kV 河西电网加强工程	甘肃张掖甘州 750kV 变电站第 2 台主变扩建工程	
	环评批复	甘环核发（2018）11 号	甘环核发（2018）4 号	甘环核发（2023）1 号	
	验收批复	甘电司科（2020）753 号	甘电司科（2021）868 号	正在进行中	
	<p>顺化 330kV 变电站现有规模：2×240MVA 主变，330kV 出线 6 回，110kV 出线 4 回。（顺化 330kV 变电站前期为民乐 330kV 开关站，后为顺化 330kV 变电站）</p>				
建设规模	项目	一期	二期	三期	
	主变（MVA）	/	1×240	1×240	
	330kV 出线	6 回	/	/	
	110kV 出线	/	4 回	/	
	围墙内占地面积（hm <sup>2</sup> ）	3.96	/	/	
工程隶属	民乐 330kV 开关站工程	民乐 330kV 开关站主变扩建工程	甘肃张掖顺化 330kV 变电站第 2 台主变扩建工程		
环评批复	张环评发（2013）13 号	张环评发（2015）94 号	张环评发（2022）56 号		
验收意见	甘环函（2018）75 号	张环函（2017）225 号	正在进行中		
<p><b>3.3.2 现有工程存在的环境问题</b></p>					

	<p>根据变电站本次监测结果，甘州750kV变电站及顺化330kV变电站厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的评价标准要求；厂界环境噪声排放现状监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求（昼间：60dB（A）、夜间：50dB（A））。根据现场调查，变电站自投运以来未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，未发现环境遗留问题。</p>
生态环境 保护 目标	<p><b>3.4 生态环境保护目标</b></p> <p><b>3.4.1 评价范围</b></p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定本工程的评价范围。</p> <p><b>3.4.1.1 工频电场、工频磁场评价范围</b></p> <p>750kV 变电站：站界外 50m 以内区域。</p> <p>330kV 变电站：站界外 40m 以内区域。</p> <p>330kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 以内区域。</p> <p><b>3.4.1.2 噪声评价范围</b></p> <p>750kV 变电站：变电站厂界外 200m 以内的区域。</p> <p>330kV 变电站：变电站厂界外 200m 以内的区域。</p> <p>330kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 以内区域。</p> <p><b>3.4.1.3 生态评价范围</b></p> <p>变电站：变电站围墙外 500m 范围内。</p> <p>架空线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）输电线路生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内及线路两端 300m 内的带状区域。</p> <p><b>3.4.2 生态环境保护目标：</b></p> <p>生态环境保护目标：</p> <p>本工程生态环境评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀</p>

濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的特殊及重要生态敏感区。

声环境保护目标：

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境敏感目标：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。本工程声环境评价范围不涉及以居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物为主的噪声敏感建筑物或区域。

电磁环境敏感目标：

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，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。本工程不涉及电磁环境敏感目标。

本工程甘州 750kV 变电站、顺化 330kV 变电站及本工程拟建 330kV 线路工频电场、工频磁场评价范围及噪声评价范围内均无电磁环境敏感目标和声环境保护目标。本工程线路沿线生态保护目标一览表见表 3.3，本工程线路沿线其他需要保护的目标一览表见表 3.4。甘州 750kV 变电站四周环境概况示意图见图 3.4，顺化 330kV 变电站四周环境概况示意图见图 3.5。

表 3.3 线路沿线生态保护目标一览表

保护目标类型	保护目标名称	级别	审批情况	分布、规模及保护范围	主要保护对象	相对位置关系
生态保护目标	一般生态空间（山丹县东乐南滩国家沙化土地封禁保护区）	国家级	国家林业和草原局公告（2018 年第 13 号）	位于甘肃省张掖市山丹县，总面积为 10115.72 公顷	保护沙化土地植被及生态环境，遏制土地沙化加重	本工程线路从保护区西北侧进入，穿越保护区线路路径长约 9km，后从保护区东南侧穿出，在保护区范围内约立 27 基塔，塔基编号为 G33~G62

表 3.4 线路沿线其他需要保护的目标一览表						
保护目标类型	保护目标名称	级别	审批情况	分布、规模及保护范围	主要保护对象	相对位置关系
其它需要保护目标	山羊堡滩墓群	省级	1993 年第五批省级文物保护单位	东北和北至山丹河东北岸及北岸，东南至墓群东侧南北向干河床，南和西南至山羊堡村东南西北向村道，西至墓群西侧铁路以东 200m	汉代古墓葬群	本工程线路穿越山羊堡滩墓群建设控制地带，线路路径长约 6km，在遗址范围内约立 17 基塔
评价标准	<b>3.5.1 环境质量标准</b>					
	<p><b>声环境：</b></p> <p>依据《甘肃省环境保护厅关于甘肃张掖甘州 750 千伏变电站第 2 台主变扩建工程环境影响报告书的批复》（甘环核发〔2023〕1 号），甘州 750kV 变电站厂界四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。</p> <p>依据《张掖市生态环境局关于甘肃张掖顺化 330 千伏变电站第二台主变扩建工程环境影响报告表的批复》（张环环评发〔2022〕56 号），顺化 330kV 变电站厂界四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。</p> <p>依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），1 类声环境功能区指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。本工程线路在甘州 750kV 变电站出线侧 200m 范围内及顺化 330kV 变电站出线侧 200m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，在跨越 G312 国道及 G312 国道边界线外 50m±5m 范围内，跨越 G30 高速公路及 G30 高速公路边界线外 50m±5m 范围内及跨越六东一级公路及六东一级公路边界线外 50m±5m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求（昼间：70dB（A）、夜间：55dB（A）），在跨越兰新电气化铁路及兰新铁路边界线外 50m±5m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准要求（昼间：70dB（A）、夜间：60dB（A）），本工程线路在民乐生态工业园区范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要</p>					

求。经过其他区域的线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

#### 电磁环境：

（1）750kV 变电站、330kV 变电站及线路运行期产生的电磁环境影响因子为工频电场、工频磁场，均随时间做 50Hz 周期变化，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值计算公式确定本工程电场强度及磁感应强度评价标准：频率范围 0.025kHz~1.2kHz。

①电场强度  $E$ （V/m）： $200/f=200/0.05=4000$ ；

②磁感应强度  $B$ （ $\mu$ T）： $5/f=5/0.05=100$ 。

（2）依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：架空送电线路线下的耕地、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，并设立警示标志。

#### 污染物排放标准：

##### 大气：

本工程执行执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。

##### 噪声：

变电站施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。

甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站运营期厂界环境噪声排放执行《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））。

##### 地表水

本期330kV间隔扩建工程不新增人员，不增加生活污水量，产生的生活污水依托变电站前期建成的生活污水处理设施进行处理。

本项目线路沿线无村庄等居民集中区时，施工期在施工营地设置临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人员租用附近民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处理；本

<p>工程采用商砼施工，不设置商砼拌合站，不产生混凝土拌合废水，在施工生产区设简易沉淀池，其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。</p>
---

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期产污环节

本项目变电站施工工艺及主要产污环节见图 4.1。

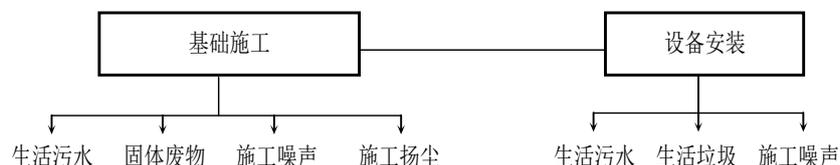


图 4.1 施工工艺及产污环节图

施工工序主要包括建（构）筑物基础施工、设备安装等。施工期产生的环境影响有施工噪声、生活污水、施工扬尘、固体废物等，其主要环境影响如下：

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
影  
响  
分  
析

（1）施工噪声：主要由施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中施工机械噪声主要是由施工时物件碰撞产生的，噪声排放具有瞬间性和不定性；运输车辆交通噪声主要是车辆发动机及车辆鸣笛产生的噪声，具有短暂性特点。

（2）施工扬尘：施工车辆行驶产生的二次扬尘和对环境空气质量造成的暂时性的和局部的影响。

（3）施工废水：施工人员的生活污水、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等施工废水。

（4）施工固体废物：施工过程中施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾、设备包装等固体废物。

#### 4.1.1 地表水环境影响分析

##### （1）变电站间隔扩建工程

本工程变电站施工期间生活污水主要为施工人员生活污水，主要污染因子为BOD<sub>5</sub>、SS和COD。本工程施工期间产生的施工废水依托变电站已有的生活污水处理设施进行处理，不会对站外水环境产生影响。

##### （2）送电线路工程

本项目线路沿线无村庄等居民集中区时，施工期在施工营地设置有临时厕所，生活污水排入临时厕所，由施工单位委托有资质的单位定期清运，线路沿线有村庄等居民集中区时，施工人员产生的生活污水由施工人员租用附近民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处理；本工程采用商砼施工，不产生混凝土拌合废水，在施工生产区设简易沉淀池，其他施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。

#### 4.1.2 施工期扬尘影响分析

##### （1）变电站间隔扩建工程

本项目施工对大气环境的影响主要为施工扬尘。施工扬尘主要集中在施工区域内，在短期内将使局部区域扬尘增加。依据《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）和《张掖市大气污染防治条例》，对本工程施工期扬尘处理提出以下措施。

1) 施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，采取物料堆放覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、土方开挖湿法作业、冲洗地面和车辆、渣土车辆密闭等防尘抑尘措施，并在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理部门等信息，建立工作台账，记录每日扬尘污染防治措施落实情况、覆盖面积、出入洗车洒水次数和持续时间等信息。

2) 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖或其他表面固化措施。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理，或者运送至县（区）人民政府划定的地点贮存，不得随意倾倒。

3) 运输土方、垃圾、渣土、商砼等散装、流体物料的车辆应当按照规定路线、时段行驶，并采取密闭或者其他措施防止物料遗撒；装卸物料的，应当采取密闭或者喷淋等方式；贮存物料的，应当采取密闭方式，不能密闭的，设置不低于堆放物高度的严密围挡，采取有效覆盖措施防止扬尘污染。

4) 施工过程中产生的建筑土方、建筑垃圾、工程渣土应当及时清运干净；不能及时清运的，采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。

5) 施工过程中，应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，覆盖防尘网，防治扬尘污染。

6) 遇到四级风以上天气，不得进行土方作业、工程拆除作业，并在作业处覆盖防尘网。

7) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

8) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘；若露天堆放施工建筑材料，应采取苫盖等措施，并定期洒水

## (2) 送电线路工程

架空线路工程的大气影响主要是杆塔处的临时堆土产生的二次扬尘。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

在工程项目竣工后，应当平整施工工地，减少裸露地面面积，并清除积土、堆物，不得使用空气压缩机清理车辆、设备和物料的尘埃。由于本工程采取合理的施工期扬尘污染防治措施，因此对周边的空气影响较小。

### 4.1.3 声环境影响分析

#### 4.1.3.1 甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程施工期噪声影响分析

##### (1) 330kV 间隔扩建工程

施工期主要的噪声源为材料运输车辆产生的运输噪声以及变电站间隔基础、设备安装，施工中各类机具产生的机械噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响，但这些影响是短暂的、小范围的，影响随施工期结束而结束。

施工场地内机械设备大多属于移动声源，难以预测施工场地各场界

噪声值，因此，本次仅针对各噪声源强单独作用时噪声贡献值进行预测。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强见表4.1。

表4.1常见施工设备噪声源不同距离声压级

设备名称	距设备距离（m）	噪声源（dB（A））
液压挖掘机	5	85
商砼搅拌车	5	88
重型运输车	5	86

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的点声源几何发散衰减模型，预测本工程施工期声环境影响。

点声源衰减模式

只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ -预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ -参考位置  $r_0$  的声压级，dB；

r-预测点距声源的距离，m；

$r_0$ -参考位置距声源的距离，m。

由此公式计算各类施工机械在不同距离处的噪声预测值见表4.2。

表4.2距声源不同距离施工噪声预测值表

机械类型	噪声预测值（dB（A））						
	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
液压挖掘机	79	73	67	65	59	55	53
商砼搅拌车	82	76	70	68	62	58	56
重型运输车	80	74	68	66	60	56	54

本工程甘州750kV变电站施工时施工机械主要集中在扩建间隔位置，距厂界最近处为20m，本工程顺化330kV变电站施工时施工机械主要集中在扩建间隔位置，距厂界最近处为14m，通过变电站施工噪声随施工机具距离变化的预测值，扣除变电站围墙等因素的衰减得到施工设备贡献值，按上述声源源强考虑，本项目施工机械对变电站厂界外声环境的影响预测结果见表4.3。

表 4.3 施工机械对变电站厂界外声环境的影响预测结果

名称	围墙隔声前贡献值	围墙隔声	贡献值	背景值（昼间）	预测值（昼间）	标准值（昼间）
甘州 750kV 变电站	76	10	66	43	66	70
顺化 330kV 变电站	79	10	69	42	69	70

本工程夜间不施工，本工程甘州750kV变电站厂界外声环境预测结果为66dB（A），本工程顺化330kV变电站厂界外声环境预测结果为69dB（A），因此，本工程施工期昼间施工满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间70dB（A）、夜间55dB（A））要求。

#### 4.1.3.2 输电线路施工期噪声影响分析

##### ①源强描述

本工程输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线和避雷线的架设。

本工程沿线工地运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案。本工程线路单个施工点（杆塔）的运输量相对较小，在靠近施工点一般靠人抬运输材料。交通运输噪声对周围环境影响较小。

##### ②线路架线接线的施工噪声影响

输电线路架线过程中的噪声主要来源于牵张场内电动绞磨机产生的噪声。参考一般电机及柴油发电机的声源参数，距离绞磨机5m处的等效A声级不大于82dB（A）。距绞磨机不同距离处施工场界环境噪声排放值见表4.4所示。

表4.4距绞磨机不同距离处施工场界环境噪声排放值 单位：dB（A）

设备名称	距声源距离						
	20m	24.5（牵张场场界）	50m	100m	112m	120m	150m
绞磨机	70.0	68.2	62.0	56.0	55.0	54.4	52.5

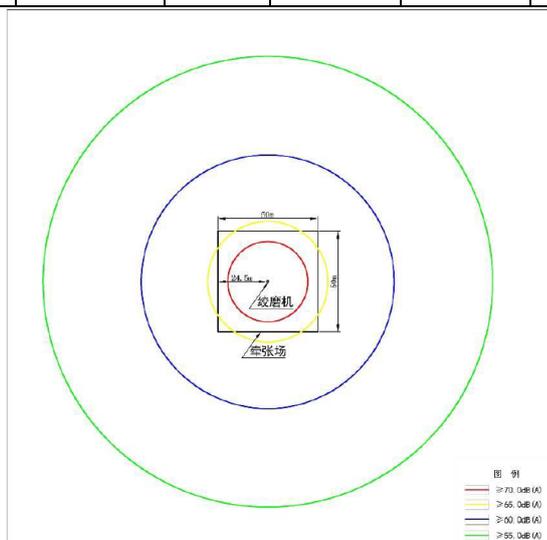


图4.2绞磨机施工场界环境噪声排放等值曲线图

绞磨机主要用于牵张场内对导线的起重、牵引和紧线，其几何尺寸约为1m×1m。牵张场的场界最大处约为50m×50m，绞磨机一般设置在牵张场的中心，则牵张场内所用的绞磨机距牵张场四周距离约为24.5m。根据表4.4预测结果可知，昼间施工时，在牵张场场界处绞磨机施工场界环境噪声排放值为68.2dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB（A）的标准要求。另外，线路夜间不进行施工。牵张场一般选择在空旷、平整、远离居民区的区域，本工程线路沿线评价范围内无声环境保护目标，因此施工期线路沿线噪声影响较小。

本工程线路塔基施工强度不大，无论是单个塔基还是牵张场施工，周期一般都可控制在1个月以内，线路的施工噪声对沿线的声环境影响较小。

#### 4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要来自施工产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

##### （1）330kV 间隔扩建工程

变电站施工期间产生的生活垃圾由垃圾桶收集后由施工单位负责及时清运至当地最近的生活垃圾收集点；建筑垃圾由施工单位集中收集后清运至当地住建部门指定地点处置，严禁随意堆放、转移、倾倒和填埋。

##### （2）330kV 送电线路

本项目输电线路塔基土石方开挖时可以做到挖填平衡，不产生弃土，线路施工时充分利用塔基施工作业面的临时占地，并在现场布设垃圾桶或垃圾箱，将生活垃圾集中收集、分类堆放，定期运至住建部门指定的地点位置。

采取有效措施后，本项目输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

#### 4.1.5对土地利用的影响

本项目建设将临时和永久的占用一定面积的土地，使评价区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。

本项目永久占地包括线路塔基区占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道等。

#### （1）变电站施工对土地利用的影响

本工程变电站间隔扩建工程全部工程内容在站内进行，不新征土地，不对变电站四周土地性质基土地原有功能造成影响。

#### （2）输电线路施工对土地利用的影响

本项目输电线路工程性质为新建，工程占地性质以临时占地为主，较为分散，对生态环境的影响较小，对当地土地利用无明显影响。

本项目线路占地总面积约 $23.53\text{hm}^2$ ，其中永久占地约 $1.15\text{hm}^2$ ，临时占地约 $22.38\text{hm}^2$ ；主要占地类型为水浇地 $1.81\text{hm}^2$ ，裸土地约 $15.8\text{hm}^2$ ，其他草地约 $5.92\text{hm}^2$ 。

线路在施工时，应根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基设置在地表植被较少地区；施工结束后，应及时对临时施工便道占地进行平整恢复，若需要应进行植被恢复或砾石覆盖。

线路塔基建设需临时征用土地，被占用的土地植被暂时被清除，根据塔基占用土地类型的具体情况，选取适当的恢复措施，对临时征用的土地进行恢复，以减少对土地占用的影响。永久占用土地的植被将受到破坏而不可恢复，临时占用土地的植被在施工结束后将及时给予恢复。

就整体而言，线路施工占地、塔基开挖和临时堆土堆放占地，只要处理得当，对环境的影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

#### （3）输电线路施工对沙化土地的影响

本项目输电线路经过少量沙漠，沙漠段地表沙化相对明显，土壤质地差，有机质含量低，降水量小，且蒸发量远大于降水量，如果不采取相应措施，会造成土壤沙化加剧，后期治理难度加大。在沙地区施工时，应注意沙地区的生态环境保护，严格限制施工区域，施工过程中采

取相应的拦挡、苫盖等措施，施工结束后对沙漠地段的塔基周围及工程扰动区域，采取草方格沙障等防风固沙措施，以达到抑制风蚀，固定流沙的目的。采取措施后，对沙地的影响相对较小。

#### （4）输电线路施工对裸土地的影响

依据《甘肃省电网建设与保护条例》第十七条：架空输、配电线路走廊、铁塔基础建设不实行征地，本工程线路占用裸土地的有永久占地及临时占地，本工程线路永久占地为塔基占地，塔基永久占地实际仅限于铁塔的4个支撑脚，因此本工程永久占地较少，占用裸土地的临时占地待施工结束后及时进行土地整治，恢复其原有土地性质，对裸土地影响较小。

#### （5）输电线路施工对其他草地的影响

本工程对其他草地的影响体现在临时占地及永久占地，本工程线路沿线的其他草地由于林草郁闭度较低，土层较薄难以剥离，在线路施工结束后及时撒播当地适生的沙生冰草和披碱草，播种量为 $22.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ，以恢复植被及土地原有利用性质。

#### （6）输电线路施工对水浇地的影响

本工程对水浇地的影响体现在临时占地及永久占地，本工程农地表土剥离量约 $5430\text{m}^3$ ，施工结束后将表土全部回覆并种植玉米等当地农作物以恢复土地的原有功能及土地利用性质。本工程线路沿线部分穿越基本农田，不在基本农田内立塔，因此不对基本农田产生影响。根据当地农田生物量的数据信息，按一般年平均生物量约 $6.75\text{t}/\text{hm}^2$ 估算，本工程输电线路塔基在水浇地的永久占地为 $0.1\text{hm}^2$ ，因此本工程损失的总生物量为 $0.675\text{t}/\text{a}$ 。

本工程线路已经尽量对草地、农地等进行避让，施工结束后对线路施工时占用的临时占地进行土地整治后，产生的影响较小。

### 4.1.6对植物的影响分析

#### （1）永久占地的影响

本工程永久占地为线路塔基占地。新建变电站和塔基占地主要是其他草地、水浇地、裸土地，植被主要是荒漠植被，施工过程中应尽量避

免对荒漠植被的破坏，减少占地面积，严格划定施工作业范围。施工结束后压实平整。塔基永久占地实际仅限于铁塔的4个支撑脚，只清除少量塔基范围内的植被，砍伐量相对较少，故施工永久占地损害植株数量少。评价区内植被均为评价区常见种类，因而永久占地不会改变植被群落结构，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

#### （2）临时占地的影响

工程临时占地主要包括塔基施工场地、牵张场区、施工道路等临时施工占地等。本工程施工过程中尽量避免对植被的破坏，合理设计临时占地，严格划定施工作业范围，临时占地大部分选择占用裸土地，占用其他草地时采用棕榈垫或铺设彩条布压覆进行施工，施工结束后压实平整。采取上述保护措施后，可将工程建设对荒漠植被的影响控制在较小的范围内。

#### （3）对生物多样性及系统稳定性影响分析

根据实地调查，塔基永久性占地占用主要为荒漠植物，项目建设会造成局部区域的植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响有限，不会造成评价区内植物多样性及植被多样性的明显减少。

### 4.1.7生态环境影响分析

本工程位于甘肃省张掖市甘州区、山丹县及民乐县，本工程部分线路涉及一般生态空间（山丹县东乐南滩国家沙化土地封禁保护区），项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区。

#### （1）330kV 间隔扩建工程

变电站工程全部工程内容在站内进行，不新征土地，不涉及站外地表扰动和植被破坏，对站外生态环境无影响。

#### （2）送电线路

##### 1) 对草地生态环境的影响分析

线路塔基建设中，将造成一定程度的植被破坏、地表裸露、表土损失等。线路穿越部分区域主要植被为荒漠植被。荒漠植被较为敏感与脆弱，生产力较小，但其作为荒漠生态系统的重要组成部分，可为荒漠动物群提供食物和庇护，参加荒漠生态系统的能量转化和物质循环，在防止风蚀和固定流沙等方面仍有重要作用。因生境条件困难，一旦破坏就难以再次萌发，受扰后难以恢复，容易形成逆向演替，导致微区域生态质量下降。

在戈壁荒漠中施工时尽量利用现有道路，在划定的施工场地内进行施工；在施工场地内不清除场地植被，采用木板及钢板压覆进行施工；根据划定的临时施工便道进行运输，不随意修建临时便道；施工结束后对施工场地及施工营地内植被进行恢复。施工过程中尽量避免对荒漠植被的破坏，减少占地面积，并要合理设计临时占地，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。

### 2) 对农田植被的影响分析

本期新建330kV线路经过区域部分为农田，线路无法避免需要占用少量耕地，塔基建设和临时占地会给农田植被带来一定影响。农田植被均为人工栽植的植被，其群落结构与生物多样性由人工控制，因而对农田植被的影响，主要体现在耕地面积的减少、粮食收成减少、农田耕作不便等方面。塔基占地极为有限，完成建设后还可以耕种，临时占地可利用当地原有道路等设施，农田植被的占用不会对地方粮食生产带来较大的影响，更不会对农业生态系统产生大的影响。临时占地会对一段时期农田的收成带来影响，但这种影响相对较小，且建设单位也对受影响农民实现了补偿。施工结束后临时占地及时进行恢复，可降低对农田植被的影响。

### 3) 灌丛植被的影响分析

灌丛植被多存在于立地条件稍好的区域，施工有可能对原有灌丛植被面积及结构产生一定的影响，对灌丛植被中某一物种产生破坏，会导致线路经过地区灌丛结构的轻微破坏和部分功能的暂时性丧失，但线路经过地区的灌丛植被对环境较适宜的区域，灌丛植被恢复能力比较强，

因此对整体灌丛植被而言，影响是极为有限的，施工后及时对塔基周围及临时便道进行恢复，可降低对灌丛植被的影响。

综上所述，本工程施工期对区域生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，工程对生态环境的影响可逐步恢复。

#### 4.1.7.1对一般生态空间的影响分析

生态空间：指具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、无居民海岛等区域，是保障区域生态系统稳定性、完整性，提供生态服务功能的重要陆域、水域和海域区域。生态空间包括生态保护红线与一般生态空间。

本项目线路涉及山丹县一般生态空间ZH62072510003（优先保护单元07），本项目穿越山丹县东乐南滩国家沙化土地封禁保护区线路路径长约9km，在保护区内立塔约27基，不涉及生态红线。本项目不属于开发性、生产性建设活动，属于线性公共服务基础设施，为线性点状占地，施工工期短，施工量小且分散，施工过程中采取相应的环保、水保措施，减少对一般生态空间的影响。

依据国家林业和草原局关于印发《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》的通知中第6条、第7条：“第六条、经批准在封禁保护区范围内进行建设活动的，建设单位应当严格依据批复内容进行施工，落实好防沙治沙措施，严禁对批复范围以外的封禁保护区域造成破坏。第七条、在封禁保护区范围内进行建设活动造成封禁设施和固沙压沙措施毁坏的，建设单位应当自建设项目竣工验收合格之日起一年内予以修复并完善封禁设施和固沙压沙措施，确保封禁和固沙压沙效果。”对本工程在沙化土地封禁区内施工提出要求。

沙化土地封禁保护区属荒漠草地生境，植被稀疏，封禁区四周被刺丝围栏包围，周围人类活动频繁，评价范围野生动物分布较少。工程占地区周边无特殊保护对象，物种均为区域内常见物种，未见重点保护野生植物分布。山丹县东乐南滩国家沙化土地封禁保护区主要保护对象为

沙化土地及其生态植被，遏制土地沙化加重。本工程线路施工时，严格限制施工用地，本工程线路永久占地仅为塔基四个支撑脚，占地较少且不征用土地，因此对线路沿线土地利用影响较小且运行期不排放废水、废气、废渣等污染物。建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，采用全方位长短腿和不等高基础设计、加大档距缩减塔基数量、优化施工工艺，减少占用植被茂密的地方；减少施工便道临时占地；按最长导线牵引距离布设牵张场，采取“翻筋斗”方式统一规划，减少了牵张场临时占地。能够确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变。最大程度减小占用一般生态空间面积，将项目建设对一般生态空间的影响降至最低。

本工程线路施工时在沙化土地封禁保护区内设置了2处牵张场及6处跨越施工场地，本工程布设牵张场时在施工前确定占地范围，采用钢板铺垫，严格限制施工机械和人员活动范围；本工程布设跨越施工场地时确定占地范围，严格限制人员及施工机械活动范围，施工过程中采取相应的拦挡、苫盖等措施，本工程施工过程中严禁对占地范围以外的沙化土地造成破坏，严禁对保护区内荒漠植被及沙化土地产生破坏，应尽量少占保护区范围内土地，待施工结束后，由施工单位对临时占地进拆除、清理，占用临时占地的在施工结束后进行土地平整以恢复土地原有利用性质。本工程线路施工时禁止在沙化土地封禁保护区内设置施工营地。

本工程属于电力基础设施建设，不属于大规模高强度工业化、城镇化开发建设活动。且为线性点状占地，运行期间不排放废水、废气、废渣等污染物。同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合一般生态空间具体类型，制定针对性的生态影响减缓措施、植被恢复和加强水土保持等补偿措施，能够确保一般生态空间的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。符合一般生态空间的相关管控要求。

#### **4.1.8对其他需要保护目标的影响**

	<p>本工程穿越山羊堡滩墓群线路路径长约6km，在遗址范围内立塔约17基塔，并在遗址范围内布设了2处牵张场。本工程塔基永久占地仅为塔基四个支撑脚，占地较少且不征用土地，本工程布设牵张场时在施工前确定占地范围，采用钢板铺垫以避免施工时对施工范围内土地、植被等造成影响，严格限制施工机械和人员活动范围，严禁对占地范围以外的墓群造成影响，待施工结束后，由施工单位对临时占地进拆除、清理，占用裸土地的在施工结束后进行土地平整以恢复土地原有利用性质，占用水浇地的在施工结束后种植玉米等当地农作物进行复耕，恢复土地原有功能，占用草地的撒播沙生冰草和披碱草以恢复植被和土地原有利用性质。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>4.2 运营期环境影响分析</b></p> <p><b>4.2.1 电磁环境影响分析</b></p> <p>电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响评价。</p> <p><b>4.2.2 声环境影响分析</b></p> <p><b>4.2.2.1 甘州 750kV 变电站 330kV 间隔扩建工程噪声预测分析</b></p> <p>本期甘州 750kV 变电站 330kV 间隔扩建工程不增加新的声源设备，无法采用理论计算的方式对变电站本期工程运行后产生的厂界环境噪声排放进行预测，根据本次环评现状监测结果：甘州 750kV 变电站厂界四周环境噪声排放现状监测结果昼间为 42~44dB（A），夜间为 41~43dB（A），昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。</p> <p><b>4.2.2.2 顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程噪声预测分析</b></p> <p>本期顺化330kV变电站330kV间隔扩建工程不增加新的声源设备，无法采用理论计算的方式对变电站本期工程运行后产生的厂界环境噪声排放进行预测，根据本次环评现状监测结果：本工程顺化330kV变电站厂界四周环境噪声排放现状监测结果昼间为38~43dB（A），夜间为37~42dB（A），昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。</p>

**4.2.2.3 330kV 送电线路运行噪声预测分析****4.2.2.3.1 330kV 送电线路单回路架空线路噪声预测分析**

本工程线路采用单回路架设方式，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次环评采取同规模已运行架空线路进行类比噪声监测的方法对本工程线路运行后产生的噪声进行预测分析。

**（1）类比可行性分析****表 4.5 本工程线路类比可行性分析（单回路）**

类比条件	本工程330kV 单回 输电线路	张山II 回330kV 线路	可比性分析
电压等级	330kV	330kV	相同
导线型号	4×JL3/G1A-400/35 (Φ=26.8mm)	2×JL/G1A- 300/40 (Φ=23.9mm)	导线越粗噪声越小，因此选择类比线路是比较保守的
分裂数	4 分裂	2 分裂	4 分裂导线产生的噪声影响略小于双分裂导线，因此选择类比线路是比较保守的
分裂间距	450mm	400mm	相似，是影响声环境的重要因素
导线排列方式	三角排列	三角排列	相同
设计对地高度	8.5m（实际建成高度远大于 8.5m）	12m	本工程线路实际建成后导线最低对地高度将会抬高，因此有较好的可比性

由上表可以看出张山II回330kV线路与本工程输电线路电压等级、导线排列方式相同，导线型号、分裂数、分裂间距不同，由于甘肃省境内无330kV线路4分裂型式，本工程四分裂导线对周围环境产生的噪声影响略小于双分裂导线，但二者对周围声环境产生的噪声影响差值较小，因此选择双分裂导线作为本工程线路的类比对象。

**（2）类比监测项目**

监测断面上各测点距地面1.2m高度处的等效连续A 声级。

**（3）监测单位、监测方法及仪器**

①监测单位：兰州森新环境科技有限公司。

②监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

③监测仪器：类比监测所用监测仪器见表4.6。

**表 4.6 监测仪器相关信息**

仪器名称	仪器编号	测量范围	有效日期
AWA6228+多功能声级计	LZSX-YQ-11（ 声级计）	20~132dB（A）	2020.07.15-2021.07.14

AWA6021A声校准器	LZSX-YQ-12（ 声校准器）	-	2020.07.13-2021.07.12
--------------	----------------------	---	-----------------------

#### （4）监测点位、环境及工况

##### ①监测布点

类比监测断面位于张山II回330kV线路51#-52#塔之间，监测断面处对地线高为12m，导线弧垂最低处对地投影点为起点，垂直于线路、依次在中相导线、北侧边导线下进行监测，从北侧边导线下开始，测点间距为5m、沿垂直于线路方向向北侧至距离边导线对地投影外50m处为止。监测布点示意图见图4.3。

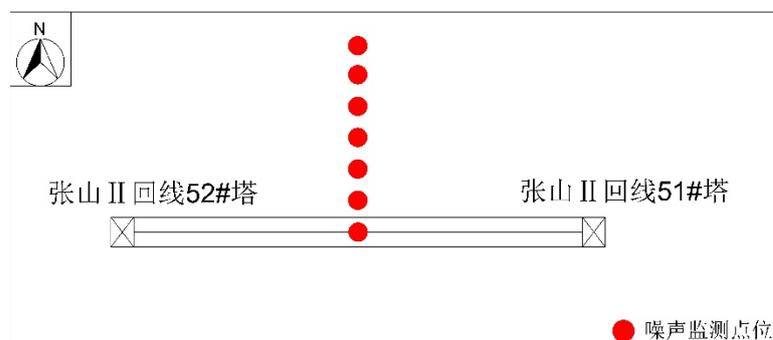


图4.3监测布点示意图

##### ②监测环境

监测期环境情况见表4.7。

表4.7 监测期间环境条件

监测日期		温度℃	风速	湿度%
2020.12.23	昼间	-9.7~1.5	0.92~1.47	38.4~39.1
2020.12.24	夜间	-10.1~8.7	1.44~1.63	37.9~38.8

张山II回330kV输电线路监测工况见表4.8。

表4.8 监测期间运行工况

序号	时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
1	2020年12月23日	张山II回330kV线	349.39	126.09	-76.24	-39.33
2	2020年12月24日	张山II回330kV线	350.33	63.75	-33.34	-46.93

#### （5）监测结果

张山II回330kV线路51#-52#塔噪声衰减断面监测结果见表4.9。

表4.9 张山II回330kV线路51#-52#塔噪声衰减断面监测结果（已修约）

测点名称	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
中相导线下	40	39

边导线下	39	38
边导线外5m	39	38
边导线外10m	38	37
边导线外15m	38	37
边导线外20m	38	37
边导线外25m	38	37
边导线外30m	38	36
边导线外35m	38	35
边导线外40m	38	35
边导线外45m	37	35
边导线外50m	37	35
注：噪声值已根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）进行了修约。		

#### （6）监测结果分析

张山II回330kV线路51#-52#塔监测断面上昼间噪声值在昼间为37~40dB（A），夜间噪声为35~39dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准昼间55dB（A）、夜间45dB（A）的标准要求。

本工程输电线路与类比线路电压等级、导线排列方式相同；分裂数、分裂间距、导线型号相似，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。通过上述类比监测结果，330kV架空输电线路运行期，电晕会产生一定的可听噪声，其影响较小，基本不会改变线路周围的声环境质量现状。因此可以预计本工程输电线路运行后沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

#### 4.2.2.3.2 330kV 单回线路与 330kV 双回线路并行线路噪声预测分析

##### （1）类比可行性分析

表 4.10 本工程线路类比可行性分析

类比项目	本工程 330kV 单回线路与 330kV 甘山 I、II 线并行	330kV 响沧线与 330kV 白响 I、II 线并行	可比性分析
电压等级	330kV/330kV	330kV/330kV	相同
架设方式	单回路/双回路	单回路/双回路	相同
导线排列方式	三角排列/垂直排列	三角排列/垂直排列	相同
分裂方式	4 分裂/2 分裂	2 分裂/2 分裂	4 分裂导线产生的噪声影响略小于双分裂导线，因此选择类比线路是比较保守的
分裂间距	450mm/500mm	400mm/400mm	相近，是影响声环境的重要因素。

导线型号	4×JL3/G1A-400/35、2×JL3/G1A-300/40	2×JL/G1A-300/40、2×JL/G1A-300/40	相似，是影响声环境的首要因素。
导线直径	26.8mm/23.9mm	23.9mm/23.9mm	导线越粗产生的噪声影响越小，因此选择类比线路是比较保守的
导线对地高度	8.5m（实际建成高度远大于 8.5m）/27m	15m/15m	本工程线路实际建成后导线最低对地高度将会抬高，因此有较好的可比性

(2) 类比监测项目

监测断面上各测点距地面1.2m高度处的等效连续A声级。

(3) 监测单位、监测方法及仪器

① 监测单位：南京南环电力检测技术有限公司。

② 监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

③ 监测仪器 类比监测所用监测仪器见表4.11。

**表 4.11 监测仪器相关信息**

仪器名称	出厂编号	测量范围	有效日期
AWA6228多功能声级计	108315 (声级计)	20~142dB (A)	2023年2月23日~2024年2月22日
AWA6221A声校准器	1004480 (声校准器)	校准声压级： 94dB	2023年2月22日~2024年2月21日

(4) 监测点位、环境及工况

① 监测布点

类比监测断面位于330kV响沧线004#~005#塔与330kV白响I、II线24#~25#塔之间，监测断面处对地线高为15m，导线弧垂最低处对地投影点为起点，垂直于线路、依次在中相导线、北侧边导线下进行监测，从北侧边导线下开始，测点间距为5m、沿垂直于线路方向向北侧至距离边导线对地投影外50m处为止。监测布点示意图见图4.4。

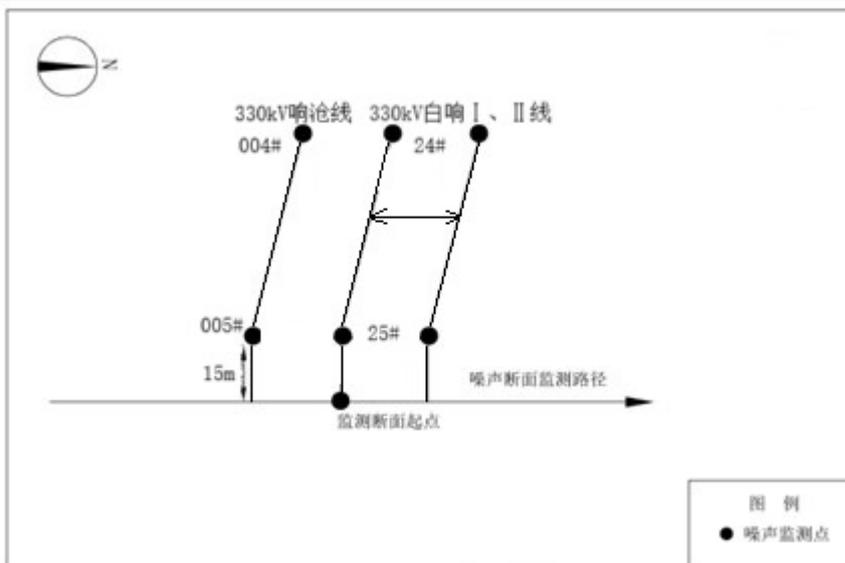


图4.4监测布点示意图

②监测环境

监测期环境情况见表4.12。

表 4.12 监测期间环境条件

日期	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2023年10月28日 昼间10:10~13:00 夜间22:05~22:50	昼间：晴 夜间：晴	昼间：14.3 ~17.3 夜间：8.2~ 9.5	昼间：40~42 夜间：44~46	昼间：1.7~ 1.9 夜间：1.8~ 2.0

类比输电线路监测工况见表 4.13。

表4.13 监测期间运行工况

时间	线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(Mvar)
2023年10月28日 11:30	330kV白响 I 线	351.51	175.49	59.74	-19.54
2023年10月28日 11:30	330kV白响 II 线	351.24	177.84	58.33	-25.65
2023年10月28日 11:30	330kV响沧线	351.46	115.39	-119.84	14.05
2023年10月28日 22:30	330kV白响 I 线	354.5	181.61	-105.23	-41.78
2023年10月28日 22:30	330kV白响 II 线	354.27	181.61	-105.28	-41.54
2023年10月28日 22:30	330kV响沧线	354.52	110.35	-14.22	52.54

(5) 监测结果

330kV响沧线004#~005#塔与330kV白响I、II线24#~25#塔间噪声衰减断面监测结果见表4.14。

表 4.14 330kV 响沧线 004#~005#塔与 330kV 白响 I、II 线 24#~25#塔噪声衰减断面监测结果（已修约）

线路名称	监测值			
	监测点位	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	
330kV 响沧线 004#~ 005#塔间 与 330kV 白响 I、II 线 24#~ 25#塔间并 行点断面 检测（最 低一相导 线对地高 度约 15m）	以 330kV 响沧线 外侧边 导线外 50m 处 为起点	0m	41	40
		5m	42	41
		10m	42	41
		15m	42	41
		20m	43	41
		25m	43	42
		30m	43	42
		35m	43	42
		40m	43	42
		45m	43	43
		50m(响沧线边导线)	44	43
		55m(响沧线中心线)	44	43
		60m(响沧线边导线)	44	43
		65m	44	43
		70m	43	43
		75m	43	43
		80m	44	43
		85m	44	44
		89m	44	44
		90m	45	44
		91m	45	44
		95m(白响 I 线)	45	44
		102m(白响 I 线与白响 II 线中心)	45	44
		107m(白响 II 线)	45	44
		112m	44	44
		117m	44	44
		122m	44	43
		127m	44	43
132m	43	43		
137m	43	43		
142m	43	42		
147m	43	42		
152m	43	42		
157m	43	42		

(6) 监测结果分析

330kV响沧线004#~005#塔与330kV白响 I、II 线24#~25#塔并行线路，线路中心线下至边导线外50m范围内的噪声水平昼间为41~45dB（A），夜间为40~44dB（A），昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准要求。

本工程输电线路与类比线路电压等级、导线排列方式、分裂数相同；分裂间距、导线型号相似，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。通过上述类比监测结果，330kV架空输电线路运行期，电晕会产生一定的可听噪声，其影响较小，基本不会改变线路周围的声环境质量现状。因此可以预计本工程输电线路运行后沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

#### 4.2.3 水环境影响分析

甘州750kV变电站前期配套建设一座容积为12.5m<sup>3</sup>的化粪池。生活污水经化粪池沉淀后经地理式污水处理装置（2.0m<sup>3</sup>/h）进行净化处理后收集于污水集水池（100m<sup>3</sup>），由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至张掖市污水处理厂，不外排。

顺化330kV变电站前期配套建设一座容积为12.5m<sup>3</sup>的化粪池，生活污水经化粪池沉淀后由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至民乐生态工业园区第一污水处理厂，不外排。

本工程 330kV 送电线路运行时不产生污水，对周围水体没有影响。

#### 4.2.4 固体废物影响分析

本工程 330kV 送电线路运行时不产生固体废物。

甘州 750kV 变电站和顺化 330kV 变电站内不增加站内人员编制，不增加生活垃圾产生量，变电站运行期产生的固体废弃物仅为门卫每日生活产生的生活垃圾。站区内设置有垃圾桶，生活垃圾经收集后由站内人员自行带至最近的生活垃圾收集点。

#### 4.2.5 危险废物影响分析

本工程 330kV 送电线路运行期不产生危险废物。

根据《国家危险废物名录》，废铅蓄电池属于“HW31 含铅废物”类别中 900-052-31 类“废铅蓄电池”，属于毒性和腐蚀性危险废物。

	<p>变电站内的铅酸蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站为现运行变电站，现有蓄电池组容量满足本次扩建需求，因此不对蓄电池组进行扩容改造。变电站内的铅酸蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，经向国网甘肃省电力公司张掖供电公司设备部了解，甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站前期未曾更换过铅酸蓄电池，本工程不更换变电站内铅酸蓄电池，当铅酸蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废旧铅酸蓄电池，产生的废旧铅酸蓄电池随换随走，不在站内贮存，并交由有危废处理资质的单位直接进站回收处置，站内不设置暂存放置点。</p> <p>根据《国家危险废物名录》，设备及变压器在检修状态下产生的变压器油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中，900-220-08 类“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，属于毒性和易燃性危险废物。</p> <p>甘州 750kV 变电站前期建设一座容积为 125m<sup>3</sup> 的事故油池，顺化 330kV 变电站内前期建设一座容积为 70m<sup>3</sup> 的事故油池及一座容积为 30m<sup>3</sup> 的事故油池，变电站每台主变下方布设一座事故油坑，主变压器及站用变压器事故时，事故油经过排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位回收。</p> <p>项目运营产生的事故油污和废铅酸蓄电池收集后及时交资质单位处置，不得在站内暂存。</p> <p><b>4.2.6 环境空气影响分析</b></p> <p>本工程运行过程中不产生废气，因此对周边的空气质量没有影响。</p> <p><b>4.2.7 环境风险分析</b></p> <p>本工程 330kV 间隔扩建工程不新增含油设备，不增加含油量，前期建成的环保设施有效可行，当主变压器及站用变压器事故时主变压器及站用变压器事故时，本工程依托前期建设的事故油池及事故油坑进行处理。</p>						
选址选线	<p><b>4.3.1 路径相关协议办理情况</b></p> <p style="text-align: center;">表 4.15 本工程路径相关协议一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">征求意见单位</th> <th style="width: 60%;">意见与建议</th> <th style="width: 20%;">回应</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	征求意见单位	意见与建议	回应			
征求意见单位	意见与建议	回应					

环境 分析	张掖市 自然资 源局	你单位报来《关于复核“甘肃张掖甘州-顺化 330 千伏线路工程”路径意见的函》收悉，经我局及各相关县区自然资源局核查，该线路穿越山丹县永久基本农田及水浇地，线路 23 号-25 号拐点、26-27 号拐点跨越民乐县永久基本农田；线路不在生态保护红线范围内；线路未压覆市级矿业权。线路跨越 G30 连霍高速、G312 沪霍线和部分农村公路，途径其他草地、天然牧草、其他林地、灌木林地、请你单位结合各部门意见建议进一步优化细化选址路径，尽量避让永久基本农田，尽量不占林地、草地，尽量不跨越各种公路、矿区及河流水面。优化后的路径再与各主管部门衔接，对选址范围内的土地征用、环境保护、河道防护自然保护区等进行现场踏勘，具体实施前做好各项前期审批工作。	本工程线路已经对永久基本农田进行了避让，本工程线路跨越基本农田但未在基本农田范围内立塔，因此对基本农田无影响
	张掖市 生态环 境局	根据你公司提供的线路工程拐点坐标，经核查，甘肃张掖甘州~顺化 330 千伏线路工程位于：重点管控单元-甘州区水环境工业重点管控单元、山丹县水环境生活重点管控单元、民乐县水环境工业重点管控单元、民乐县水环境农业重点管控单元和民乐生态工业园区，不涉及我市集中式饮用水水源保护区。	经重新核查，本工程线路位于山丹县重点管控单元 01、甘州区重点管控单元 01、民乐县水环境工业重点管控单元 01、民乐生态工业园区、民乐县重点管控单元 01 及一般生态空间
	张掖市 林业和 草原局	一、按照你局提供的工程规划路径矢量数据，经查询张掖市自然保护地整合优化最新成果，甘肃张掖甘州变-顺化变 330 千伏线路工程不涉及地质公园、森林公园、沙漠公园、湿地公园，风景名胜区。二、规划路线是否涉及张掖黑河湿地国家级自然保护区和祁连山国家级自然保护区(祁连山国家公园)，请按照管理权限分别向张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局和祁连山国家级自然保护区管护中心查询。三、根据张掖市 2021 年国土“三调”数据与林草数据融合成果，工程规划路线涉及使用甘州区、山丹县、民乐县林地和山丹县、民乐县草地，建议进一步优化工程路线，尽量少占或不占林草地，确需使用林草地的，项目开工前须依法办理使用林草地手续。	经核查，本工程线路不涉及张掖黑河湿地国家级自然保护区和祁连山国家级自然保护区
	张掖市 水务局	一、基本同意甘肃张掖甘州变~顺化变 330 千伏线路工程路径，根据《防洪标准》(GB50201-2014)规定，甘肃张掖甘州变~顺化变 330 千伏线路工程路径跨山丹河等河流，请你们在项目开工前编制《防洪影响评价报告》，按照《甘肃省河道管理条例》的规定,报相关水行政主管部门批准后开工建设，严禁侵占河道二、根据《水土保持法》《甘肃省水土保持条例》，应于项目开工建设前编报水土保持方案报告书(表)，并向立项审批同级水行政主管部	本工程线路一档跨越山丹河及童子坝河，不在山丹河及童子坝河范围内立塔，不对山丹河产生影响，本工程已

		门申请审批，水土保持方案未经批准，项目不得开工建设。	经编制了水土保持方案
张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局		你公司报来《关于征求“甘肃张掖甘州变至顺化变 330 千伏线路工程”路径意见的函》(甘电设工程函〔2022〕1 号)已收悉。经对设计路线矢量坐标进行审核，甘肃张掖甘州变至顺化变 330 千伏线路工程设计路线不涉及张掖黑河湿地国家级自然保护区和张掖市一般湿地范围，特此回复。	/
甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心		你公司《关于征求“甘肃张掖甘州变~顺化变 330 千伏线路工程”路径意见的函》(甘电设工程函〔2022〕1 号)收悉，根据来文提供的线路转角坐标(见附件)，按照国务院办公厅批复(国办函〔2014〕55 号)及环保部发布(环函〔2014〕219 号)的甘肃祁连山国家级自然保护区范围和功能区划，经我中心核实，该项目路线范围不在甘肃祁连山国家级自然保护区及祁连山国家公园(张掖分局)范围内。特此复函。	/
山丹县文体广电和旅游局		1.局部方案路径用地范围不涉及文物保护单位。2.推荐方案路径用地范围涉及省级文物保护单位山羊堡滩墓群的保护范围(东北和北至山丹河东北岸和北岸，东南至墓群东侧南北向干河床，南和西南至山羊堡村东南西北向村道，西至墓群西侧铁路以东 200 米)和建设控制地带(保护范围外向东、南、西、北各延伸 100 米)。项目选址范围应控制在该文物保护单位的保护范围和建设控制地带之外。确因特殊情况无法避开的，建设单位应组织编制涉及文物保护单位的设计方案及文物影响评估报告，按文物行政许可程序履行审批手续。3.比选方案路径用地范围涉及全国重点文物保护单位大寨长城、西屯壕堑 1 段的保护范围和建设控制地带，城西长城、朝山墩烽火台的建设控制地带。项目选址范围应控制在全国重点文物保护单位的保护范围和建设控制地带之外。确因特殊情况无法避开的，规划单位应组织编制涉及文物保护单位的设计方案及文物影响评估报告，由我局上报省文物局审核后经国家文物局批准。4.由于文物埋藏的隐蔽性和不可预见性，不排除施工过程中发现文物遗存的可能。施工中如发现地下文物，施工单位应立即停工并保护好现场，并及时上报山丹县文物局。项目涉及考古调查、勘探、发掘、文物保护措施等所需费用，应据《文物保护法》有关规定列入工程预算。	建设单位已委托相关单位对本工程线路穿越山羊堡滩墓群编制了评估报告
山丹县林业和草原局		一、推荐方案转角号 J5-J6、J8-J9 该用地范围跨越其他林地，转角号 J14-J18 该用地范围跨越沙化封禁保护区，严禁未批先占；比选方案转角号 J10-J13 该用地范围跨越其他林地，转角号 J19-J22 该用地范围跨越沙化封禁保护区，严禁未批先占；局部方案不占用林地、沙化封禁保护区。	本工程建设单位已经征求了占用草地审批手续，本工程不占用林地

	<p>二、推荐方案线路占其他草地 2883.85 米，占天然牧草地 7630.35 米，严禁未批先占；比选方案线路占其他草地 1487.9 米占天然牧草地 6547.36 米，严禁未批先占；局部方案线路不位于山丹县域范围内。</p> <p>三、在用地范围内如涉及林木采伐，必须按照法律规定办理林木采伐手续。</p>	
民乐县自然资源局	甘肃张掖甘州-顺化 330 千伏线路工程”路径西方案不涉及生态红线范围，塔基不占用永久基本农田，线路穿越永久基本农田及规划新能源区，已经县发改局确认。	/
民乐县林业和草原局	你单位《关于复核甘肃张掖甘州-顺化 330 千伏线路工程路径意见的函（甘电设工程函（2024）32 号）已收悉，根据附件提供的工程建设位置坐标与民乐县第三次全国国土调查数据核查，该工程建设项目拟占地类属性(见附表)。请在项目开工前办理草地、林地征占用审核审批手续。	本工程建设单位已经征求了占用草地审批手续，本工程不占用林地
<p><b>4.3.2 线路路径比选</b></p> <p>本工程沿线区域隶属于甘肃省张掖市甘州区、山丹县及民乐县。影响本工程路径方案的主要因素为沿线基本农田地带及线路沿线村落。</p> <p>本工程线路路径相对较短，除在经过山丹县基本农田保护区段考虑比选方案外，其余段线路路径相对唯一，具体描述如下：</p> <p>1）线路自甘州 750kV 变电站出线后，向东南方向走线跨过 110kV 湖黑线。</p> <p>2）线路跨过 110kV 湖黑线后，根据山丹县自然资源局及张掖市自然资源局避让基本农田的要求，形成东、西两个方案。</p> <p>西方案：线路跨过 110kV 湖黑线后左转平行 330kV 甘山一二线走线约 1.7km 至 G30 高速北侧，之后线路一档跨过 35kV 湖甘线和 G30 高速后继续平行甘山一二线向南走线，依次跨越 G312 国道、兰新铁路至苗家墩东侧。线路继续向东南方向走线，避让基本农田，一档跨越山丹河，至 330kV 甘山一二线 38#附近后钻越 330kV 甘山一二线，后向东跨越 110kV 湖华线、110kV 湖黑线 T 接线，继续向东走线跨越六东一级公路至照山墩附近后跨越 330kV 甘山一回线。此段线路路径长度约 19.8km，整体上与 330kV 甘山一二线平行走线。考虑到为甘州变至山丹电厂 2（预留）及备用向南（预留）两回 330kV 线路规划走廊，平行段与已建线路保持约 120m-300m 左右距离。</p>		

东方案：线路跨过 110kV 湖黑线后大角度左转钻越 330kV 甘山一二线，后平行 330kV 甘山一二线走线约 2.0km 至 G30 高速北侧，后平行 35kV 湖甘线向东走线约 5.7km 跨过西四线后线路大角度右转一档跨过 35kV 湖甘线和 G30 高速后左转平行 G30 高速向东走线，依次跨越 110kV 铁骑 T 接线、110kV 湖黑 T 接线、110kV 湖黑线、110kV 清湖线，至连霍高速匝道附近后右转跨越匝道向南走线，跨越明长城遗址，向东南走线至照山墩附近。此段线路路径长度约 21.6km。

表 4.16 线路方案对比一览表

序号	名称	方案比对	
		西方案	东方案
1	线路长度	19.8km	21.6km
2	转角数量	10	17
3	曲折系数	1.13	0.12km
4	主要障碍物	穿越山羊堡滩墓群（省级）	跨越明长城、穿越朝山烽火台建控地带（国家级），穿越工业园区。
5	交叉跨越	/	增加跨越匝道 1 次，330kV 线路 3 次，35kV 线路 4 次。
6	交通运输条件	一般	

环保方面：西方案较东方案线路长度短约 1.8km，对土地资源利用率较低，对生态环境影响较小。西方案较东方案交叉跨越及敏感区更少，且西方案避让了基本农田。

技术方面：西方案较东方案转角数量及交叉跨越数量更少，工程施工时需要设置的牵张场及跨越施工场地等临时占地更少，技术经济更优。

综上所述，从线路长度、转角数量、交叉跨越情况、主要障碍物等方面综合考虑，西方案路径对生态环境影响更小，因此推荐西方案为本工程线路的推荐方案。

3) 线路在三墩滩附近与在建三墩滩汇集站送出线路平行走线，绕过甘州机场净空区，连续右转向西南方向跨越 330kV 甘山二回线，钻越河泉 750kV 一、二回线至顺化 330kV 变电站南侧，先后 2 次跨越 110kV 顺景线，向南接入顺化 330kV 变电站。

本工程新建单回架空线长约 37.2km，沿线海拔在 1550m~1780m 之间，曲折系数 1.49。

## 五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p><b>5.1 施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 施工扬尘</b></p> <p><b>(1) 变电站工程</b></p> <p>1) 施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，采取物料堆放覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、土方开挖湿法作业、冲洗地面和车辆、渣土车辆密闭等防尘抑尘措施，并在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理部门等信息，建立工作台账，记录每日扬尘污染防治措施落实情况、覆盖面积、出入洗车洒水次数和持续时间等信息。</p> <p>(2) 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖或其他表面固化措施。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理，或者运送至县（区）人民政府划定的地点贮存，不得随意倾倒。</p> <p>(3) 运输土方、垃圾、渣土、商砼等散装、流体物料的车辆应当按照规定路线、时段行驶，并采取密闭或者其他措施防止物料遗撒；装卸物料的，应当采取密闭或者喷淋等方式；贮存物料的，应当采取密闭方式，不能密闭的，设置不低于堆放物高度的严密围挡，采取有效覆盖措施防止扬尘污染。</p> <p>(4) 施工过程中产生的建筑土方、建筑垃圾、工程渣土应当及时清运干净；不能及时清运的，采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。</p> <p>(5) 施工过程中，应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，覆盖防尘网，防治扬尘污染。</p> <p>(6) 遇到四级风以上天气，不得进行土方作业、工程拆除作业，并在作业处覆盖防尘网。</p> <p>(7) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行遮盖等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p>
---	---

(8) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘；若露天堆放施工建筑材料，应采取苫盖等措施，并定期洒水。

### (2) 330kV 线路工程

①塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

②对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。

③车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

④对杆塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大。

⑤对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

### 5.1.2 施工废水

#### (1) 变电站工程

本工程变电站施工期间生活污水主要为施工人员生活污水，主要污染因子为BOD<sub>5</sub>、SS、COD、pH和氨氮，本工程施工期间产生的施工废水依托变电站已有的生活污水处理设施进行处理，不会对站外水环境产生影响。

#### (2) 330kV 线路工程

①施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人行道路。

②施工时应先设置拦挡，后进行工程建设。

③基础钻孔或挖孔的弃土不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

④尽可能采用商品混凝土，应对砂、石料冲洗废水处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

⑤合理安排工期，避免雨季施工。

### 5.1.3 施工噪声

施工期噪声主要是施工场地内施工机械噪声和材料等运输车辆产生

的噪声。通过采取合理安排施工时间，加强对运输车辆的保养和维修，进场道路入口处设置指示牌，避免车辆不必要的怠速、制动、起动、鸣号；在采取合理布置器械，高噪声设备布置在场地中央等措施后，项目施工期厂界噪声可满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。本项目施工时间短，噪声对环境的影响随着施工期的结束也将消失。

#### 5.1.4 固体废物

本工程施工期每日产生的建筑垃圾等，施工单位应及时清运至当地住建部门指定的地点，待施工全部结束后施工单位对临时堆土区域进行平整、清理。施工现场设置有临时垃圾回收站，施工人员产生的生活垃圾经垃圾回收站收集后，由建设单位定期清运至当地住建部门指定地点处理。

#### 5.1.5 生态环境

本工程在甘州750kV变电站及顺化330kV变电站前期预留的空间内扩建330kV出线间隔等，本期不需新征土地，对当地的土地功能没有影响。施工时应严格控制施工范围。

本工程施工期在顺化330kV变电站西南侧设置一处临时材料堆场，其土地利用性质为裸土地，待施工结束后应及时清理施工现场，对临时占地进行土地平整，尽可能恢复原状地貌，做到“工完、料尽、场清、整洁”，恢复原有生态。

##### ①人员行为规范

- a.加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。
- b.注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动。
- c.施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。
- d.生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。

##### ②施工管理和宣传教育

- a.加强对施工人员的环境教育工作，提高其环保意识。
- b.建设单位应做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释工程特点以及与环境保护有关的内

	<p>容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑。</p> <p>c.按照环境保护部环办〔2012〕131号《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》，加强施工期的管理工作。</p> <p>③植被保护措施</p> <p>本工程线路施工过程中对易产生扬尘的区域洒水抑尘，施工结束后进行土地整治，并撒播草籽恢复植被。施工期应尽量减少对地表植被的破坏，不允许以任何理由征采及铲除植被，减少对生态环境的破坏。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，做到“工完、料尽、场清、整洁”，恢复原有生态。在基础施工过程中堆放沙石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面相隔，以减少对地表植被的破坏。在施工结束后，及时转移、清理剩余的沙石材料。架线施工结束后应及时回填临时用坑，以利植被恢复。本工程施工时占用的草地部分在施工结束后采取土地整治措施使其满足植被恢复要求后，撒播当地适生的沙生冰草和披碱草恢复植被；占用农田的在施工结束后将表土全部回覆并种植玉米等当地农作物以恢复土地的原有功能及土地利用性质；占用裸土地的对其进行土地平整，使其恢复原状地貌。</p> <p>④沙化土地保护措施</p> <p>本工程线路经过沙化土地时，施工过程中严格限制施工区域，采取相应的拦挡、苫盖等措施，施工结束后对沙漠地段的塔基周围及工程扰动区域，采取芦苇草方格沙障等防风固沙措施，本工程施工过程中严禁对占地范围以外的沙化土地造成破坏，严禁对保护区内荒漠植被及沙化土地产生破坏。（本工程施工环保措施总平面布置图见图5.1）</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 工频电场与工频磁场防治措施</b></p> <p>（1）变电站工程</p> <p>本次甘州 750kV 变电站和顺化 330kV 变电站间隔扩建工程仍保持现有的平面布置和对构、支架高度，根据已投运变电站的实测资料通过类比分析可以预测变电站运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均</p>

满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

## （2）送电线路

根据类比监测及理论计算结果可以预测本工程线路严格执行《110kV~750kV 架空送电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，330kV 单回线路导线对地高度不小于 8.5m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空送电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 要求，并设立警示标志。330kV 单回线路与已建 330kV 甘山一二线并行时导线对地高度不小于 8.5m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空送电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 要求，并设立警示标志

### 5.2.2 噪声污染防治措施

（1）本期甘州 750kV 变电站和顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程仅在变电站前期预留位置扩建 1 回 330kV 出线间隔，不新增声源设备，对周围声环境造成的影响较小。

（2）保证设备及配电加工精良，控制绝缘子表面放电，以降低可听噪声。

（3）运检人员定期对站内电气设备进行巡检，保证主变等运行良好。

### 5.2.3 地表水环境保护措施

甘州750kV变电站前期配套建设一座容积为12.5m<sup>3</sup>的化粪池。生活污水经化粪池沉淀后经地理式污水处理装置（2.0m<sup>3</sup>/h）进行净化处理后收集于污水集水池（100m<sup>3</sup>），由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至张掖市污水处理厂，不外排。

顺化330kV变电站前期配套建设一座容积为12.5m<sup>3</sup>的化粪池，生活污水经化粪池沉淀后由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至

	<p>民乐生态工业园区第一污水处理厂，不外排。</p> <p><b>5.2.4 固体废物污染防治措施</b></p> <p>甘州 750kV 变电站和顺化 330kV 变电站站内设垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至垃圾收集站，由站内工作人员定期运至当地住建部门指定地点，对当地环境影响很小。</p> <p><b>5.2.5 环境风险防范措施</b></p> <p>（1）甘州 750kV 变电站前期配套建有一座容积为 125m<sup>3</sup> 的事故油池，本期不增加新含油设备，主变压器事故时，事故油经过排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位回收。</p> <p>（2）顺化 330kV 变电站前期配套建有一座容积为 70m<sup>3</sup> 和一座容积为 30m<sup>3</sup> 的事故油池，本期不新增含油设备，主变压器事故时，事故油经过排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位回收。</p>
其他	<p><b>5.3 环境管理</b></p> <p><b>5.3.1 环境管理机构</b></p> <p>建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备 1~2 名专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p><b>5.3.2 设计、施工招标阶段的环境管理</b></p> <p>（1）主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工工序，合理安排环保措施的施工进度。</p> <p>（2）设计单位应遵循有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时做好记录。</p> <p>（3）建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。</p> <p><b>5.3.3 施工期环境管理</b></p> <p>本工程的施工应采取招投标制。施工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建设期应注意的环保问题、采取的防治措施，严格</p>

要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保要求提出的措施要求进行施工。具体要求如下：

（1）施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的防治措施，遵守环保法规。

（2）施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

（3）环境管理机构及管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

（4）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

（5）监督施工单位，使施工工作完成后的临时占地恢复、环保设施等各项保护工程同时完成。

#### **5.3.4 竣工环境保护验收**

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程建成后，建设单位应组织开展环保验收，并向生态环境行政主管部门报备。

该报告的主要内容有：

（1）施工期环境保护措施实施情况分析。

（2）工频电场、工频磁场、噪声。

（3）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

#### **5.3.5 运行期环境管理**

环境保护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。

（1）环境管理的职能

①制定和实施各项环境管理计划。

- ②建立工频电场、工频磁场环境监测。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征。
- ④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

#### （2）生态环境管理

- ①制定和实施各项生态环境监督管理计划。
- ②不定期地巡查线路各段，特别注意保护环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

### 5.3.6 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

## 5.4 环境监测

### 5.4.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 5.1。

表 5.1 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，夜间不施工	施工单位	施工期抽查
	扬尘	施工围挡，场地洒水	施工单位	施工期抽查
	生态环境	临时用地恢复措施	施工单位	施工期抽查
运行期	工频电场、工频磁场、噪声	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置	建设单位	定期开展环境监测，并针对公众合理的环境保护投诉进行必要的监测

### 5.4.2 监测点位布设

本项目运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场、噪声。

#### （1）工频电场、工频磁场

甘州 750kV 变电站监测点位布设在变电站厂界四周 5m 处。

顺化 330kV 变电站监测点位布设在变电站厂界四周 5m 处。

	<p>线路监测点位：在线路沿线各背景点处设置监测点。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>变电站厂界环境噪声监测点位布设在四周厂界 1m 处，声环境监测点在输电线路沿线背景点处布设。</p> <p><b>5.4.3 监测技术要求</b></p> <p>(1) 监测方法</p> <p>噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。</p> <p>(2) 监测频次</p> <p>运行后在竣工环境保护验收时监测一次，并针对公众投诉进行必要的监测。</p>																
环保投资	<p><b>5.5 环保投资估算</b></p> <p>本工程临时占地占用草地的撒播当地适生的沙生冰草和披碱草，占用水浇地的种植玉米等当地农作物以恢复临时占地土地原有利用性质及功能。本工程撒播沙生冰草和披碱草的种植费用约为 963.61 元/hm<sup>2</sup>，种植当地农作物的种籽费用约为 121.62 元/kg，本工程撒播沙生冰草和披碱草总面积约为 5.92hm<sup>2</sup>，总费用共计约 5705 元，本工程种植当地农作物种籽总重量约为 133.16kg，总费用共计约 16195 元，因此本工程对临时占地进行植被恢复及复耕总花费约 21900 元。</p> <p>本工程环保投资估算见表 5.2。甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程估算总投资为 9388 万元。环保投资约为 43 万元。环保投资占总投资比例约为 0.5%。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.2 本期工程环保投资估算一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">项目</th> <th style="text-align: center;">费用（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>一.送电线路</b></td> </tr> <tr> <td>1.施工期环保措施（降尘措施、固废收集等）</td> <td style="text-align: center;">7.5</td> </tr> <tr> <td>2.生态恢复措施（临时占地的生态恢复）</td> <td style="text-align: center;">7.0</td> </tr> <tr> <td>3.警示和防护指示标志</td> <td style="text-align: center;">2.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>二. 变电站</b></td> </tr> <tr> <td>1.施工期环保措施（降尘措施、固废收集等）</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> </tr> <tr> <td>2、变电站临时材料堆场平整及迹地恢复等</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> </tr> </tbody> </table>	项目	费用（万元）	<b>一.送电线路</b>		1.施工期环保措施（降尘措施、固废收集等）	7.5	2.生态恢复措施（临时占地的生态恢复）	7.0	3.警示和防护指示标志	2.2	<b>二. 变电站</b>		1.施工期环保措施（降尘措施、固废收集等）	2.5	2、变电站临时材料堆场平整及迹地恢复等	2.0
项目	费用（万元）																
<b>一.送电线路</b>																	
1.施工期环保措施（降尘措施、固废收集等）	7.5																
2.生态恢复措施（临时占地的生态恢复）	7.0																
3.警示和防护指示标志	2.2																
<b>二. 变电站</b>																	
1.施工期环保措施（降尘措施、固废收集等）	2.5																
2、变电站临时材料堆场平整及迹地恢复等	2.0																

	<b>三.其他</b>	
	1.环境影响评价费用	8.8
	2.竣工环保验收及监测费用	10.5
	3.环保培训	2.5
	<b>四.环保投资合计</b>	43
	<b>五.工程总投资</b>	9388
	<b>六.环保投资占总投资比例（%）</b>	0.5

## 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	<p>(1) 间隔扩建工程变电站施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料。变电站本次扩建在原变电站站内预留场地上进行，不涉及站外地表扰动和植被破坏，对站外生态环境无影响。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>①塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。</p> <p>②对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。</p> <p>③车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。</p> <p>④对杆塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大。</p> <p>⑤对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。</p>	临时占地进行植被恢复，恢复原有用地功能。	<p>输电线路：</p> <p>①加强塔基处植被的抚育和管护。</p> <p>②在线路维护和检修中按规定路线行驶，仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐，不随意踩踏草地。</p> <p>③禁止维护人员在线路维护和检修中乱排放废水、废物。</p>	是否采取上述环境保护措施，上述环境保护措施是否有效。
水生生态	/			
地表水环境	<p>330kV线路：</p> <p>①施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意</p>	生活污水不直接排入天然水体；施工废水不外排。	甘州 750kV 变电站前期配套建设一座容积为 12.5m <sup>3</sup> 的化粪池。生活污水经化粪池沉淀后经地	变电站是否具备生活污水处理设施和污水处理设施是否达标排放。

	<p>扩大，施工临时道路要尽量利用已有有人行道路。</p> <p>②施工时应先设置拦挡，后进行工程建设。</p> <p>③基础钻孔或挖孔的弃土不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。</p> <p>④尽可能采用商品混凝土，应对砂、石料冲洗废水处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。</p> <p>⑤合理安排工期，避免雨季施工。</p> <p>间隔扩建工程：本工程变电站施工期间生活污水主要为施工人员生活污水，主要污染因子为 BOD5、SS 和 COD，本工程施工期间产生的施工废水依托变电站已有的生活污水处理设施进行处理，不会对站外水环境产生影响。</p>		<p>埋式污水处理装置（2.0m<sup>3</sup>/h）进行净化处理后收集于污水集水池（100m<sup>3</sup>），由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至张掖市污水处理厂，不外排。顺化 330kV 变电站前期配套建设一座容积为 12.5m<sup>3</sup>的化粪池，生活污水经化粪池沉淀后由变电站运营单位委托有资质的单位定期清运至民乐生态工业园区第一污水处理厂，不外排。本期 330kV 间隔扩建工程不新增人员，不增加生活污水量，产生的生活污水依托变电站前期建设的生活污水处理设施进行处理。</p>	
地下水及土壤环境	-	-	-	-
声环境	<p>（1）本期甘州 750kV 变电站和顺化 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程仅在变电站前期预留位置扩建 1 回 330kV 出线间隔，不新增声源设备，对周围声环境造成的影响较小。</p> <p>（2）保证设备及配电加工精良，控制绝缘子表面放电，以降低可听噪声。</p> <p>（3）运检人员定期对站内电气设备</p>	<p>1、调查变电站施工期夜间有无施工现象。夜间施工是否有完备的手续。</p> <p>2、施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>	<p>（1）输电线路本项目线路路径选择时，避让集中居民区。</p> <p>（2）间隔扩建工程</p> <p>本期变电站 330kV 间隔扩建工程不增加新的声源设备。</p>	<p>变电站厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类评价标准要求；本工程线路沿线评价范围内是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p>

	进行巡检，保证主变等运行良好。			
振动	-	-	-	-
大气环境	<p>（1）施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，采取物料堆放覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、土方开挖湿法作业、冲洗地面和车辆、渣土车辆密闭等防尘抑尘措施，并在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理部门等信息，建立工作台账，记录每日扬尘污染防治措施落实情况、覆盖面积、出入洗车洒水次数和持续时间等信息。</p> <p>（2）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖或其他表面固化措施。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理，或者运送至县（区）人民政府划定的地点贮存，不得随意倾倒。</p> <p>（3）运输土方、垃圾、渣土、商砼等散装、流体物料的车辆应当按照规定路线、时段行驶，并采取密闭或者其他措施防止物料遗撒；装卸物料的，应当采取密闭或者喷淋等方式；贮存物料的，应当采取密闭方式，不能密闭的，设置不低于堆放物高度的严密围挡，采取有效</p>	采取相关措施后，施工扬尘对环境空气的影响很小。	本工程线路运行期间不产生废气，因此对周边的空气质量没有影响。	/

	<p>覆盖措施防止扬尘污染。</p> <p>（4）施工过程中产生的建筑土方、建筑垃圾、工程渣土应当及时清运干净；不能及时清运的，采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。</p> <p>（5）施工过程中，应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，覆盖防尘网，防治扬尘污染。</p> <p>（6）遇到四级风以上天气，不得进行土方作业、工程拆除作业，并在作业处覆盖防尘网。</p> <p>（7）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>（8）对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘；若露天堆放施工建筑材料，应采取苫盖等措施，并定期洒水。</p>			
<p>固体废物</p>	<p>变电站施工期间产生的生活垃圾由垃圾桶收集后由施工单位负责及时清运至当地最近的生活垃圾收集点；建筑垃圾由施工单位集中收集后清运至当地住建部门指定地</p>	<p>施工期结束后对固废堆放处表面进行清理、平整并且覆土，尽可能恢复原状地貌，对周围环境影响较小。</p>	<p>变电站运行期生活垃圾由垃圾桶收集后由施工单位负责及时清运至当地住建部门指定的地点。本工程330kV送电线路运行时不产生固体废物。</p>	/

	<p>点处置，严禁随意堆放、转移、倾倒和填埋。本项目输电线路塔基土石方开挖时可以做到挖填平衡，不产生弃土，线路施工时充分利用塔基施工作业面的临时占地，并在现场布设垃圾桶或垃圾箱，将生活垃圾集中收集、分类堆放，定期运至住建部门指定的地点位置。</p>			
电磁环境	/	/	<p>(1) 输电线路</p> <p>①线路路径选择时避让集中居民区。</p> <p>②合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低电磁环境影响。</p> <p>③线路与其他设施交叉跨（钻）越时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。</p> <p>④本工程导线对地最低高度8.5m时，线下1.5m高度处工频电场强度均小于10kV/m控制限值；本工程330kV单回线路与330kV双回线路并行时，输电线路导线对地最低高度8.5m时线下地面1.5m高度处工频电场强度均小于10kV/m控制限值。</p>	<p>本工程导线对地最低高度8.5m时，线下1.5m高度处工频电场强度均小于10kV/m控制限值；本工程330kV单回线路与330kV双回线路并行时，输电线路导线对地最低高度8.5m时线下地面1.5m高度处工频电场强度均小于10kV/m控制限值。依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：架空送电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，并设立警示标志。</p>
环境风险	<p>甘州 750kV 变电站前期工程配套建设有一座事故油池，当主变发生事故时，打开主变排油阀，事故油排入事故油池内，废油由有资质的厂家回收，不外排。本期仅为间隔扩建工程，不增加新的含油设备，因此现有事故油池的容量满足本期扩建的需要。</p> <p>顺化 330kV 变电站前期工程配套建设有两座事故油池，当主变发生事故时，打开主变排油阀，事故油排入事故油池内，废油由有资质的厂家回收，不外排。本期仅为间隔扩建工程，不增加新的含油设备，因此现有事故油池的容量满足本期扩建的需要。</p>			

	本工程330kV送变电线路运行期不产生危险废物。		
环境 监测	/	/	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。
其他	在竣工验收及有投诉情况时，对变电站厂界四周、330kV扩建间隔侧及线路沿线进行工频电场强度、工频磁感应强度、噪声监测。		

## 七、结论

### 7.1 工程建设必要性

750kV甘州变现有2台2100兆伏安主变，承担着地区负荷的供电及电源上网。目前河西电网甘州、河西两个系统通过750kV甘州~河西、330kV上河湾~山丹~甘州形成的750/330kV电磁环网合环运行。随着张掖市规划新能源项目的逐步建成投产，预计“十四五”末地区电源总装机将达到1141万千瓦，其中新能源装机达到782万千瓦。为充分发挥750kV电网送电能力，需考虑将甘州~河西系统电磁解环运行，解环点为330kV山丹~上河湾双回线路。电网解环后，山丹、民乐及肃南三个区域330kV电网通过甘州~山丹双回线路供电，其中甘州~山丹双回线路部分段为同杆架设，同杆故障后将可能造成区域大范围有序用电、电源送出高比例受限。新建甘州~顺化线路、形成甘州~山丹~顺化环网，满足电磁解环后地区电网供电可靠性要求。张掖市甘州区南滩、肃南、民乐及山丹区域光照资源优越，地区新能源开发规模预计将达到260万千瓦，现有330kV电网不满足全部规划电源的送出，新建甘州~顺化通道，支撑地区新能源资源的开发利用。综上，为保证河西电网甘州~河西断面电磁解环后地区330kV电网的供电可靠性、满足区域规划新能源电源的送出，建设甘州变~顺化变330kV线路工程是必要的。

### 7.2 结论

甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程在实施了本报告表中提出的各项环保措施后，项目运行对环境的影响较小，满足国家相应的环境标准和法规要求，从环境保护角度分析是可行的。

甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程电磁环境影响专题  
评价

南京普环电力科技有限公司

2024 年 11 月

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家环保法律及法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本）2015年1月1日起施行。

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修订版）2016年9月1日起施行。

#### 1.1.2 部委规章

(1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（自2024年2月1日起施行）。

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》2021年1月1日起施行。

(3) 国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）。

(4) 中华人民共和国环境保护部、中国科学院2015年第61号公告《全国生态功能区划（修编版）》（2015年11月23日）。

(5) 中华人民共和国环境保护部（环发[2012]98号）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，2012年8月7日。

(6) 《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告（暂行）》生态环境部，2019年第2号文（2020年3月5日）。

(7) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》生态环境部令第9号，2019年11月1日起施行。

(8) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》生态环境部公告，2019年第38号（2019年10月25日）。

(9) 《生态环境部关于启用环境影响评价信用平台的公告》生态环境部公告，2019年第39号，2019年11月1日起启用。

#### 1.1.3 采用的标准、技术规范及规定

(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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

### 1.1.4 工程设计资料名称和编制单位

《甘肃张掖甘州~顺化330千伏线路工程可行性研究报告（收口）》中国能源建设集团甘肃省电力设计院有限公司（二〇二二年十一月~二〇二四年一月）。

### 1.2 评价因子与评价标准

#### （1）评价因子

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

#### （2）评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物电场强度控制限值为4000V/m；磁感应强度控制限值为100μT。

本工程采用的环评标准见附表1.1。

附表 1.1 采用的评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	公众曝露控制限值
电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值” 规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4000V/m。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值：10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
磁感应强度			100μT
注：变电站及线路运行期产生的电磁环境影响因子为工频电场、工频磁场，均随时间做 50Hz 周期变化，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值计算公式确定本工程电场强度及磁感应强度评价标准：频率范围 0.025kHz~1.2kHz。 ①电场强度 E（V/m）： $200/f=200/0.05=4000$ ； ②磁感应强度 B（μT）： $5/f=5/0.05=100$ 。			

### 1.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见附表 1.2。

附表 1.2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级

交流	330kV	变电站	户外式	二级	一级
	750kV	变电站		一级	
	330kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级	

#### 1.4 评价方法

本次环评对顺化330kV变电站的电磁环境影响采用类比监测的方法进行预测，类比的项目为工频电场、工频磁场。本期类比对象选择与本期工程规模近似相同、电压等级相同的甘肃省张掖市张掖330kV变电站（主变2×240MVA）进行工频电场、工频磁场场强类比监测。

甘州750kV变电站的电磁环境影响评价采用类比监测的方法进行预测，类比的项目为工频电场、工频磁场。本期类比对象选择与本期工程规模近似相同、电压等级相同的甘肃省酒泉市莫高750kV变电站（主变3×2100MVA）进行工频电场、工频磁场场强类比监测。

对330kV架空线路运行产生的电磁环境影响采用理论计算的方法进行预测评价。

#### 1.5 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关要求，本次环评电磁环境评价范围见附表1.3所示。

附表 1.3 评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程	工频电场、工频磁场	750kV 变电站：变电站站界外 50m 以内的区域。 330kV 变电站：站界外 40m 以内区域。 330kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 以内区域。

## 2 工程概况

### 2.1 工程建设规模

本工程的建设规模见附表 2.1。

附表 2.1 本工程的建设规模一览表

项目名称	甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程
工程概况	1、甘州750kV变电站330kV间隔扩建工程 本期扩建甘州750kV变电站330kV出线间隔1回。 2、顺化330kV变电站330kV间隔扩建工程 本期扩建顺化330kV变电站330kV出线间隔1回。 3、甘州变~顺化变330kV线路工程 本工程新建单回架空线路长度约37.2km；导线型号：4×JL3/G1A-400/35型高导电率钢芯铝绞线。

### 2.2 工程周围电磁环境质量现状

### 2.2.1 监测条件

为了解工程区域的环境质量现状，本次环评委托兰州森新环境科技有限公司对变电站厂界四周、线路沿线地区的电磁环境现状进行了监测。监测条件见附表 2.2。

附表 2.2 监测条件一览表

监测时间		2024 年 9 月 6 日			
气象条件		9 月 6 日：昼间：阴，气温：20.1~25.3℃，相对湿度 38.4~41.3%，风速 1.1~1.8m/s			
测量项目		工频电场、工频磁场：地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。			
测量方法	工频电场 工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）			
测量仪器	工频电场 工频磁场	仪器名称：NBM-550/EHP-50F 型电磁辐射分析仪，仪器编号：LZSX-YQ-13（在检定有效期内：2024.01.08~2025.01.07）			
质量保证		为了保证本次检测中各项检测数据的准确性，检测单位试验室制定如下质量保证措施：①成立质量保证小组：项目负责人 1 名、组长 1 名、副组长 2 名；②措施保证：项目参与人员均经过培训、考核、人员能力确认，均持证上岗；检测设备均检定、校准合格且在有效期内；检测前后均对仪器设备进行检查，仪器设备正常工作；现场环境条件满足检测要求；检测分析方法选用正确。报告严格执行编制、审核、签发三级。			
监测布点原则	工频电场 工频磁场	依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周布点或仅在站址中心布点监测。监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。			
		对于线路沿线无电磁环境敏感目标时，线路电磁环境现状监测的点位数量要求如下：			
		线路路径长度（L）范围	L<100km	100km≤L<500km	L≥500km
		最少测点数量	2 个	4 个	6 个
本次环评监测布点		本次环评在甘州 750kV 变电站及顺化 330kV 变电站厂界四周共布设 8 个测点；在线路沿线环境背景点处共设 2 个测点，在线路沿线交叉跨越处共设置 5 个测点。			

### 2.2.2 运行工况

表 2.3 甘州 750kV 变电站监测期间运行工况（最大值）

设备名称	运行电压（kV）	运行电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
1#主变	781.46	397.5	425.91	113.87
2#主变	782.59	389.5	-532.13	-78.56

表 2.4 顺化 330kV 变电站监测期间运行工况（最大值）

设备名称	运行电压（kV）	运行电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
1#主变	357.91	74.83	40.9	25.7
2#主变	359.06	69.17	39.52	20.36

### 2.2.3 现状监测结果

本工程甘州 750kV 变电站厂界四周电磁现状监测结果见表 2.5，本工程顺化 330kV 变电站厂界四周电磁现状监测结果见表 2.6，本工程线路沿线电磁环境现状监测结果见表 2.7。

表 2.5 甘州 750kV 变电站厂界四周电磁环境现状监测结果

测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
甘州 750kV 变电站西北侧厂界 (1#)	14.42	0.0599
甘州 750kV 变电站西北侧厂界 (2#)	277.9	0.6548
甘州 750kV 变电站东北侧厂界 (3#)	28.26	0.2037
甘州 750kV 变电站东北侧厂界 (4#)	12.54	0.0711
甘州 750kV 变电站东南侧厂界 (5#)	195.3	0.2275
甘州 750kV 变电站东南侧厂界 (6#)	346.4	0.5771
甘州 750kV 变电站西南侧厂界 (7#) (330kV 扩建间隔侧)	252.7	0.7292
甘州 750kV 变电站西南侧厂界 (8#) (330kV 扩建间隔侧)	287.1	0.3561

表 2.6 顺化 330kV 变电站厂界四周电磁环境现状监测结果

测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
顺化 330kV 变电站东北侧厂界 (9#) (330kV 扩建间隔侧)	467.1	0.2783
顺化 330kV 变电站东北侧厂界 (10#) (330kV 扩建间隔侧)	198.8	0.1504
顺化 330kV 变电站东南侧厂界 (11#)	2.311	0.0340
顺化 330kV 变电站东南侧厂界 (12#)	2.927	0.0429
顺化 330kV 变电站西南侧厂界 (13#)	626.0	3.7176
顺化 330kV 变电站西南侧厂界 (14#)	1527	6.1216
顺化 330kV 变电站西北侧厂界 (15#)	1910	0.8891
顺化 330kV 变电站西北侧厂界 (16#)	15.50	0.0623

表 2.7 本工程线路沿线电磁环境现状监测结果

测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路背 景点 1 (17#)	139.1	0.4483
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路背 景点 2 (18#)	296.1	0.1887
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与 已有 750kV 线路钻越点 1 (19#)	482.9	0.7528
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与 已有 750kV 线路钻越点 2 (20#)	325.9	0.3526
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与 已有 330kV 线路钻越点 (21#)	19.16	0.3264
拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与 已有 330kV 线路交叉跨越点 (22#)	48.56	0.4936

拟建甘州变~顺化变 330 千伏线路与 已有 330kV 线路交叉跨越点（23#）	59.81	0.3187
--	-------	--------

## 2.2.4 现状评价结果

由附表2.5可知，甘州750kV变电站厂界四周的工频电场强度为12.54~346.4V/m，工频磁感应强度为0.0599~0.7292 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的评价标准要求。

由附表2.6可知，顺化330kV变电站厂界四周的工频电场强度为2.311~1910V/m，工频磁感应强度为0.0340~6.1216 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、磁感应强度100 $\mu$ T的评价标准要求。

由附表2.7可知，本工程线路沿线各监测点位处的工频电场强度为19.16~482.9V/m，工频磁感应强度为0.1887~0.7528 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、磁感应强度100 $\mu$ T的评价标准要求。

## 3 电磁环境影响预测分析

### 3.1 顺化330kV变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测与评价

本期在顺化330kV变电站330kV间隔扩建1个出线间隔，扩建330kV出线间隔增大了顺化330kV变电站330kV出线间隔侧的工频电场、工频磁场，但对变电站四周的工频电场、工频磁场强度增加量极小，对周围环境影响很小。

为了预测本次顺化330kV变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响，选取与本项目330kV变电站电压等级相同、主变压器容量相同的张掖330kV变电站进行类比监测。

顺化330kV变电站与张掖330kV变电站运行电压相同，单台主变容量相同，设备运行产生的电磁环境影响会随距离的增加而呈现相似的衰减趋势。顺化330kV变电站面积略小于类比变电站，选择张掖330kV变电站作为类比变电站可以较好的预测顺化330kV变电站投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响。因此，本次环评选用的张掖330kV变电站具有较好的可比性。变电站类比情况见附表3.1。

附表3.1 本项目变电站类比条件一览表

项目名称	张掖330kV变电站 (类比工程)	顺化330kV变电站 (本期扩建变电站)	类比可比性分析
------	----------------------	-------------------------	---------

地理位置	甘肃省张掖市甘州区明永乡沿河村	甘肃省张掖市民乐县新民村	二者均在张掖市，从地形地貌、气候条件及海拔高度等方面考虑较为接近
电压等级	330kV	330kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素，二者电压等级相同
主变布置	户外	户外	主变布置形式对厂界电磁环境有重要影响，二者主变布置形式相同
330kV主变容量	2×240MVA	2×240MVA	二者一致
330kV进出线数	8回	本期建成后规模：7回	出线规模对变电站出线侧的电磁环境有一定的影响，类比变电站330kV出线比顺化330kV出线多1回，因此选择张掖变作为类比对象是趋于保守的。
出线方式	架空出线	架空出线	出线方式是影响周边电磁环境因素之一，二者出线方式相同。
站区围墙内面积	3.9941hm <sup>2</sup>	3.96hm <sup>2</sup>	类比变电站的站内面积略大于本工程变电站，但二者面积相近，因此，具有较好的可比性。

### 3.1.1 类比监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

### 3.1.2 类比监测方法

监测方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法进行。

### 3.1.3 类比监测仪器

仪器名称：电磁场强仪，仪器型号：NBM-550，主机出厂编号：H-0158，探头型号：EHP-50F，探头出厂编号：100WY70203，仪器在检定有效期内。

### 3.1.4 类比监测布点

本次类比监测在张掖变电站厂界四周均匀布设了 8 个工频电场、工频磁场类比监测点及一个电磁衰减断面。

张掖330kV变电站类比监测点位图见附图3.1。



图3.1张掖330kV变电站类比监测点位示意图

### 3.1.5 类比监测频次

每个测点在稳定情况下监测5次，每次测量观测时间 $\geq 15\text{s}$ ，取5次监测最大值的平均值。

### 3.1.6 监测时间及气象条件

监测时间：2022年6月21日昼间9:20~11:20

监测条件：昼间：阴，气温 $20.5^{\circ}\text{C}\sim 22.8^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $47\%\sim 50\%$ ，风速 $1.9\text{m/s}\sim 2.3\text{m/s}$ 。

### 3.1.7 监测期间运行工况

张掖330kV变电站在类比检测期间运行工况见表3.2所示。

表3.2张掖330kV变电站2022年6月21日10:00运行工况

设备名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MW)
1#主变	353.98	148.53	87.87	26.7
2#主变	353.08	147.42	117.07	34.29

### 3.1.8 张掖330kV变电站类比测试结果

工频电场、工频磁场类比监测结果见表3.3。

表3.3张掖330kV变电站四周工频电场、工频磁场类比测试结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
变电站东北侧围墙1#	21.25	0.1777
变电站东南侧围墙2#	368.8	2.422
变电站东南侧围墙3#	396.7	2.929

变电站西南侧围墙4#		80.86	0.3746
变电站西南侧围墙5#		735.0	0.2988
变电站西北侧围墙6# (330kV间隔侧)		1667	0.2275
变电站西北侧围墙7# (330kV间隔侧)		2655	0.1311
变电站东北侧围墙8#		703.8	0.1770
变电站西北侧围墙 外5m~50m衰减断面	5m	1879	0.2366
	10m	1335	0.2842
	15m	872.3	0.1769
	20m	658.3	0.0787
	25m	446.0	0.0476
	30m	335.3	0.0352
	35m	271.9	0.0300
	40m	224.4	0.0329
	45m	184.7	0.0355
	50m	151.8	0.0346

从表 3.3 可知，张掖 330kV 变电站四周工频电场在 21.25~2655V/m，工频磁感应强度在 0.1311 $\mu$ T~2.929 $\mu$ T，均远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

张掖 330kV 变电站西北侧围墙外衰减断面工频电场在 151.8~1879V/m，工频磁感应强度在 0.0300 $\mu$ T~0.2842 $\mu$ T，均远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

张掖 330kV 变电站 330kV 间隔侧位于变电站西北侧，西北侧围墙外衰减断面均远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求，由此可推测顺化 330kV 变电站本次 330kV 间隔扩建满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

### 3.2甘州750kV变电站330kV间隔扩建工程运行期电磁环境影响预测分析

本期在甘州750kV变电站330kV间隔扩建1个出线间隔，扩建330kV出线间隔增大了甘州750kV变电站330kV出线间隔侧的工频电场、工频磁场，但对变电站四周的工频电场、工频磁场强度增加量极小，对周围环境影响很小。

为预测本次甘州750kV变电站330kV间隔扩建工程投运后产生的工频电场、

工频磁场对周围环境影响，选取与本工程750kV变电站主变布置形式相同、电压等级相同，330kV出线数量相近的莫高750kV变电站进行类比监测。因此，选择莫高750kV变电站作为类比变电站可以较为保守预测甘州750kV变电站330kV出线间隔投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响，具有一定的可比性。本期扩建变电站与类比变电站的类比情况见附表3.4。

附表 3.4 甘州 750kV 变电站与类比变电站的类比条件一览表

项目名称	甘州 750kV 变电站 (本期工程)	莫高750kV变电站 (类比变电站)	可比性分析
地理位置	甘肃省张掖市甘州区	甘肃省酒泉市瓜州 县布隆吉乡	二者环境条件相近
电压等级	750kV	750kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素，二者电压等级相同
主变布置	户外布置	户外布置	主变布置形式对厂界电磁环境有重要影响，二者主变布置形式相同。
750kV主变容量	2×2100MVA	现有规模： 3×2100MVA	类比变电站主变台数多于甘州750kV变电站，因此选择类比变电站是较为保守的。
330kV进出线数	本期建成后规模：7 回	现有规模：8回	出线规模对变电站出线侧的电磁环境有一定的影响，类比变电站750kV出线比甘州750kV出线多1回，因此选择莫高变作为类比对象是趋于保守的。
出线方式	架空出线	架空出线	二者一致
站内面积	围墙内约12.66hm <sup>2</sup>	围墙内约 14.2755hm <sup>2</sup>	本项目变电站的站内面积略小于类比变电站，主变台数少于类比变电站，站内各电气设备到围墙距离相似，因此选择类比变电站有一定的可比性。

### 3.2.1 类比检测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

### 3.2.2 类比检测方法

监测方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法进行。

### 3.2.3 类比检测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器：NBM-550 电磁场强仪，在检定有效期内；在有效期内。

### 3.2.4 类比检测布点

本次类比监测在莫高 750kV 变电站厂界四周均匀布设了 10 个工频电场、工频磁场类比监测点及 1 个电磁衰减断面。莫高 750kV 变电站类比监测点位布置见图 3.2。

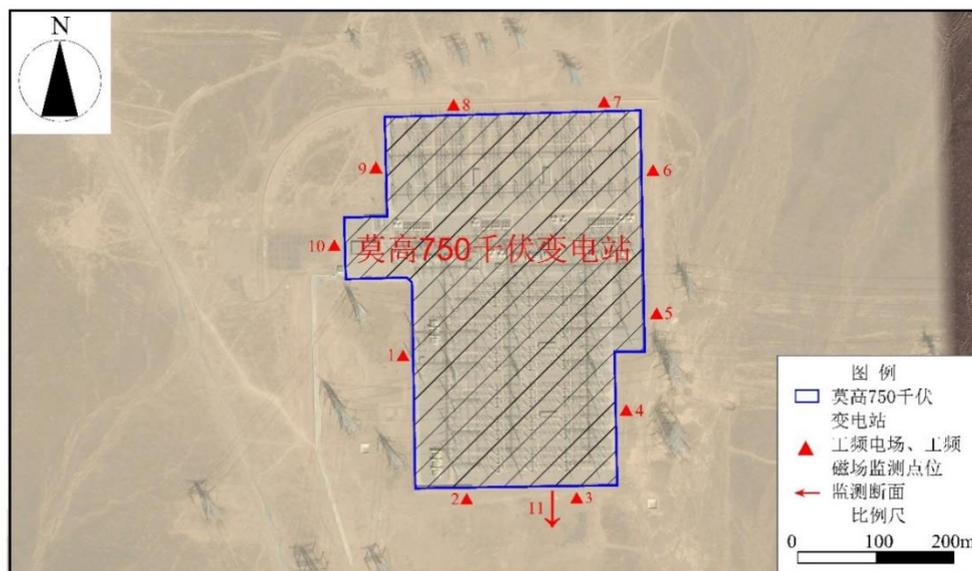


图3.2莫高750kV变电站类比检测点位示意图

### 3.2.5 类比监测频次

每个测点在稳定情况下监测5次，每次测量观测时间 $\geq 15s$ ，取5次监测最大值的平均值。

### 3.2.6 监测时间、工况及气象条件

监测时间：2022年9月15日

监测条件：晴、温度：25~28℃、相对湿度：40~42%、风速：2.4~2.7m/s。

附表3.5莫高750kV变电站监测期间运行工况

工程名称		运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
莫高 750kV 变 电站	1#主变	774.54	144.606	179.923	82.035
	2#主变	775.539	146.282	-178.489	82.869
	3#主变	776.145	144.831	-178.77	73.982

### 3.2.7 类比监测结果

工频电场、工频磁场类比监测结果见附表3.6~3.7。

附表 3.6 莫高 750kV 变电站电磁环境类比监测结果

检测点位（测点编号）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度(μT)
变电站西侧围墙外 5m 处 1#	671.2	0.5865
变电站南侧围墙外 5m 处 2#	1045	0.3814
变电站南侧围墙外 5m 处 3#	2072	0.8520
变电站东侧围墙外 5m 处 4#	653.9	2.311
变电站东侧围墙外 5m 处 5#	267.3	1.284
变电站东侧围墙外 5m 处 6#	306.0	1.874
变电站北侧围墙外 5m 处 7# (330kV 间隔侧)	265.2	0.2426
变电站北侧围墙外 5m 处 8# (330kV 间隔侧)	707.7	0.8444
变电站西侧围墙外 5m 处 9#	41.37	0.2257
变电站西侧围墙外 5m 处 10#	106.0	0.4541

附表 3.7 莫高 750kV 变电站工频电场、工频磁场断面监测结果

检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度(μT)
变电站南侧围墙外 5m	2111	0.8504
变电站南侧围墙外 10m	1868	0.6253
变电站南侧围墙外 15m	1561	0.5450
变电站南侧围墙外 20m	1281	0.3966
变电站南侧围墙外 25m	1014	0.2520
变电站南侧围墙外 30m	858.3	0.2267
变电站南侧围墙外 35m	733.4	0.2094
变电站南侧围墙外 40m	624.3	0.1924
变电站南侧围墙外 45m	532.0	0.1823
变电站南侧围墙外 50m	452.7	0.1703

### 3.2.8 电磁环境影响预测结论

本次环评类比监测在莫高750kV变电站站界外距围墙5m，距地面1.5m高度处均匀布置了10个监测点，分别监测了厂界工频电场强度和工频磁感应强度，根据附表3.13中监测结果，莫高750kV变电站厂界四周工频电场强度在41.37V/m~2072V/m之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值；工频磁感应强度在0.2257μT~2.311μT之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度100μT的公众曝露控制限值。

莫高750kV变电站衰减断面类比监测结果分析：在变电站衰减监测断面处的工频电场强度452.7V/m~2111V/m；工频磁感应强度为0.1703μT~0.8504μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的公众曝露控制限值。

莫高 750kV 变电站 330kV 间隔侧位于变电站北侧，北侧围墙外工频电场强度 265.2V/m~707.7V/m；工频磁感应强度为 0.2426 $\mu$ T~0.8444 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值，由此可推测，甘州 750kV 变电站 330kV 间隔扩建侧满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

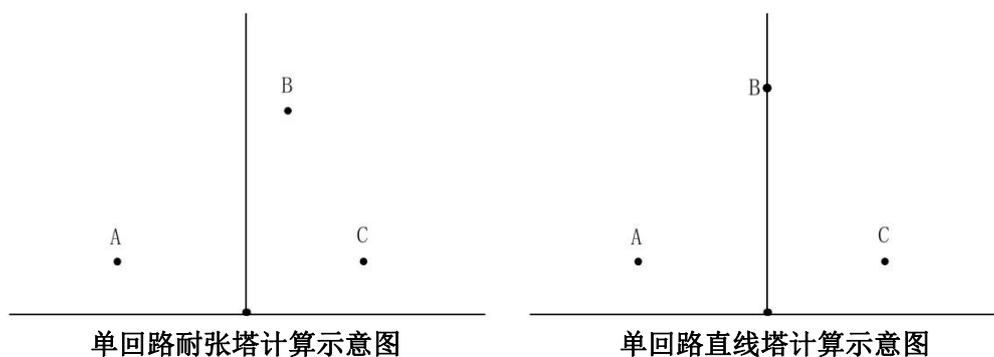
### 3.3 330kV 送电线路运行电磁环境影响评价

#### 3.3.1 单回送电线路工频电场、工频磁场理论预测分析

##### （1）计算模式

架空线路的电磁环境影响采用模式预测相结合的方式进行电磁环境影响预测与评价。

本项目输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《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。本次评价结合线路架设方式，考虑本期线路单回路架设方式，对其进行计算，本工程单回路导线采用4 $\times$ JL3/G1A-400/35钢芯铝绞线，本工程电磁预测选用相间距最大的3C2-ZMK型直线塔及3C2-J4型耐张塔进行预测。计算情景见图6.1。



##### （2）参数的选取

鉴于线路沿线采用多种塔型，本次评价保守选择所有杆塔系列相间距最大 3C2-J4型耐张塔及3C2-ZMK型直线塔。按照经过非居民区导线对地最低高度 7.5m，经过居民区导线最低高度8.5m，预测电压为标称电压330kV的1.05倍，即 346.5kV，预测1.5m高度处工频电场强度和工频磁感应强度。本工程单回输电线路电磁理论预测计算参数见表3.8，

附表 3.8 本工程 330kV 送电线路理论计算参数一览表

预测情景	330kV 单回路
导线型号	4 $\times$ JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线



-58	0.1858	0.1953	0.2684
-57	0.1939	0.2041	0.2813
-56	0.2026	0.2136	0.2952
-55	0.2120	0.2238	0.3101
-54	0.2220	0.2347	0.326
-53	0.2328	0.2465	0.343
-52	0.2445	0.2593	0.3614
-51	0.2571	0.2731	0.381
-50	0.2709	0.2881	0.4022
-49	0.2858	0.3044	0.425
-48	0.3020	0.3222	0.4496
-47	0.3198	0.3416	0.4762
-46	0.3392	0.3628	0.5048
-45	0.3605	0.3861	0.5359
-44	0.3840	0.4117	0.5695
-43	0.4099	0.4399	0.6059
-42	0.4386	0.4711	0.6454
-41	0.4704	0.5057	0.6883
-40	0.5059	0.5441	0.7349
-39	0.5455	0.5868	0.7856
-38	0.5899	0.6347	0.8408
-37	0.6397	0.6882	0.9009
-36	0.6960	0.7485	0.9664
-35	0.7598	0.8164	1.0378
-34	0.8322	0.8933	1.1156
-33	0.9149	0.9805	1.2003
-32	1.0096	1.0798	1.2926
-31	1.1185	1.1933	1.3929
-30	1.2442	1.3234	1.5019
-29	1.3901	1.4731	1.62
-28	1.5599	1.6458	1.7477
-27	1.7585	1.8456	1.8851
-26	1.9917	2.0774	2.0323
-25	2.2666	2.3470	2.1891
-24	2.5918	2.6610	2.3547
-23	2.9774	3.0268	2.528
-22	3.4354	3.4525	2.7069
-21	3.9794	3.9462	2.8887
-20	4.6237	4.5152	3.0696
-19	5.3817	5.1636	3.2449
-18	6.2619	5.8893	3.4086
-17	7.2616	6.6793	3.5539
-16	8.3553	7.5032	3.6733
-15	9.4804	8.3067	3.7587
-14	10.5243	9.0096	3.8029
-13	11.3262	9.5134	3.7992
-12	11.7129	9.7230	3.743
-11	11.5679	9.5790	3.6318
-10	10.8925	9.0823	3.466
-9	9.8055	8.2934	3.2487
-8	8.4818	7.3079	2.9857
-7	7.0833	6.2250	2.6853
-6	5.7255	5.1256	2.3579
-5	4.4767	4.0669	2.0171
-4	3.3767	3.0894	1.6813
-3	2.4671	2.2377	1.3792
-2	1.8481	1.6157	1.1577
-1	1.7204	1.4600	1.079

0	2.1474	1.8742	1.1733
1	2.9353	2.6229	1.3996
2	3.9443	3.5369	1.6946
3	5.1232	4.5513	2.0134
4	6.4350	5.6231	2.3289
5	7.8137	6.6953	2.6234
6	9.1419	7.6853	2.8843
7	10.2509	8.4900	3.1021
8	10.9567	9.0087	3.2704
9	11.1320	9.1757	3.3855
10	10.7704	8.9872	3.4468
11	9.9883	8.5017	3.4565
12	8.9615	7.8154	3.419
13	7.8541	7.0286	3.3409
14	6.7811	6.2231	3.2295
15	5.8060	5.4539	3.0928
16	4.9539	4.7516	2.9383
17	4.2271	4.1290	2.7728
18	3.6158	3.5874	2.6022
19	3.1055	3.1219	2.4312
20	2.6810	2.7248	2.2636
21	2.3279	2.3871	2.1019
22	2.0338	2.1003	1.9479
23	1.7880	1.8567	1.803
24	1.5818	1.6494	1.6675
25	1.4079	1.4724	1.5418
26	1.2606	1.3209	1.4257
27	1.1351	1.1907	1.3188
28	1.0275	1.0782	1.2208
29	0.9349	0.9808	1.131
30	0.8545	0.8959	1.0489
31	0.7845	0.8216	0.9739
32	0.7232	0.7564	0.9054
33	0.6691	0.6987	0.8428
34	0.6212	0.6477	0.7857
35	0.5786	0.6022	0.7334
36	0.5405	0.5615	0.6857
37	0.5063	0.5250	0.6419
38	0.4754	0.4921	0.6019
39	0.4475	0.4624	0.5651
40	0.4220	0.4354	0.5314
41	0.3989	0.4108	0.5003
42	0.3777	0.3883	0.4718
43	0.3582	0.3677	0.4454
44	0.3403	0.3488	0.4211
45	0.3237	0.3314	0.3986
46	0.3084	0.3153	0.3778
47	0.2942	0.3004	0.3585
48	0.2810	0.2866	0.3406
49	0.2687	0.2737	0.3239
50	0.2573	0.2617	0.3084
51	0.2465	0.2506	0.294
52	0.2365	0.2401	0.2805
53	0.2270	0.2303	0.2679
54	0.2182	0.2211	0.2561
55	0.2098	0.2125	0.2451
56	0.2020	0.2044	0.2348
57	0.1945	0.1967	0.225
58	0.1875	0.1895	0.2159
59	0.1809	0.1827	0.2073
60	0.1746	0.1762	0.1992

61	0.1687	0.1701	0.1915
62	0.1630	0.1643	0.1843
63	0.1576	0.1588	0.1775
64	0.1525	0.1536	0.1711
65	0.1477	0.1486	0.165
66	0.1430	0.1439	0.1592
67	0.1386	0.1394	0.1537
68	0.1344	0.1351	0.1485
69	0.1304	0.1310	0.1435
70	0.1266	0.1271	0.1388
最大值	11.7129	9.723	3.8029

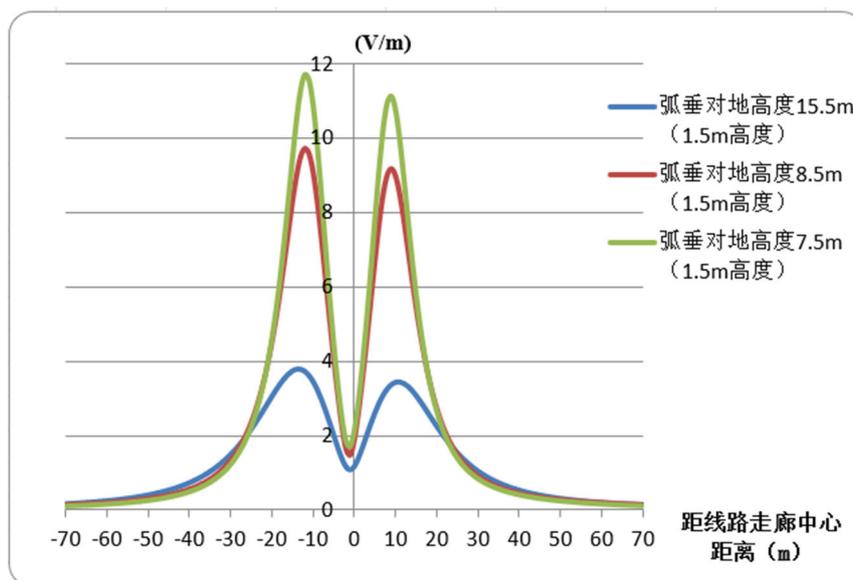


图 3.3 本工程线路投运后产生的工频电场强度走势图（单回路 3C2-J4 耐张塔）

表 3.10 本工程线路运行产生的工频磁感应强度预测值 单位： $\mu\text{T}$ （单回路 3C2-J4 型耐张塔）

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8.5m (10kV 达标)	导线对地最小线高 15.5m (4kV 达标)
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-70	0.3511	0.3498	0.3372
-69	0.3617	0.3604	0.3470
-68	0.3728	0.3714	0.3572
-67	0.3844	0.3829	0.3678
-66	0.3966	0.3950	0.3789
-65	0.4094	0.4077	0.3906
-64	0.4228	0.4210	0.4027
-63	0.4368	0.4349	0.4155
-62	0.4516	0.4496	0.4288
-61	0.4672	0.4650	0.4428
-60	0.4836	0.4812	0.4574
-59	0.5008	0.4983	0.4728
-58	0.5190	0.5163	0.4890
-57	0.5382	0.5353	0.5060
-56	0.5585	0.5553	0.5238
-55	0.5800	0.5766	0.5426
-54	0.6028	0.5991	0.5624
-53	0.6269	0.6229	0.5833

-52	0.6525	0.6481	0.6054
-51	0.6797	0.6750	0.6286
-50	0.7087	0.7035	0.6533
-49	0.7396	0.7340	0.6793
-48	0.7726	0.7664	0.7069
-47	0.8078	0.8010	0.7361
-46	0.8455	0.8381	0.7671
-45	0.8859	0.8777	0.8000
-44	0.9293	0.9203	0.8350
-43	0.9760	0.9660	0.8722
-42	1.0263	1.0153	0.9119
-41	1.0807	1.0684	0.9542
-40	1.1395	1.1258	0.9993
-39	1.2033	1.1880	1.0475
-38	1.2726	1.2554	1.0991
-37	1.3481	1.3288	1.1542
-36	1.4306	1.4088	1.2133
-35	1.5210	1.4962	1.2766
-34	1.6203	1.5920	1.3446
-33	1.7296	1.6972	1.4175
-32	1.8505	1.8131	1.4958
-31	1.9845	1.9413	1.5800
-30	2.1337	2.0833	1.6705
-29	2.3004	2.2413	1.7677
-28	2.4873	2.4176	1.8721
-27	2.6978	2.6150	1.9842
-26	2.9360	2.8368	2.1043
-25	3.2066	3.0869	2.2328
-24	3.5155	3.3697	2.3699
-23	3.8698	3.6905	2.5158
-22	4.2776	4.0552	2.6702
-21	4.7489	4.4701	2.8329
-20	5.2948	4.9421	3.0029
-19	5.9271	5.4771	3.1792
-18	6.6570	6.0795	3.3601
-17	7.4918	6.7488	3.5433
-16	8.4287	7.4767	3.7264
-15	9.4456	8.2420	3.9062
-14	10.4899	9.0072	4.0794
-13	11.4726	9.7187	4.2428
-12	12.2812	10.3161	4.3933
-11	12.8183	10.7496	4.5283
-10	13.0463	10.9969	4.6461
-9	13.0014	11.0708	4.7458
-8	12.7679	11.0098	4.8272
-7	12.4369	10.8626	4.8910
-6	12.0816	10.6747	4.9387
-5	11.7511	10.4816	4.9716
-4	11.4740	10.3084	4.9916
-3	11.2662	10.1709	5.0002
-2	11.1358	10.0787	4.9986
-1	11.0864	10.0366	4.9876
0	11.1194	10.0457	4.9676
1	11.2330	10.1034	4.9383
2	11.4216	10.2024	4.8990
3	11.6716	10.3289	4.8487

4	11.9566	10.4600	4.7861
5	12.2307	10.5626	4.7098
6	12.4245	10.5935	4.6188
7	12.4505	10.5058	4.5124
8	12.2272	10.2617	4.3907
9	11.7177	9.8474	4.2544
10	10.9547	9.2817	4.1049
11	10.0280	8.6100	3.9446
12	9.0425	7.8882	3.7760
13	8.0818	7.1659	3.6020
14	7.1954	6.4782	3.4257
15	6.4045	5.8450	3.2496
16	5.7118	5.2743	3.0762
17	5.1108	4.7666	2.9073
18	4.5911	4.3180	2.7446
19	4.1416	3.9230	2.5889
20	3.7520	3.5753	2.4411
21	3.4131	3.2689	2.3014
22	3.1171	2.9984	2.1700
23	2.8573	2.7588	2.0468
24	2.6284	2.5460	1.9316
25	2.4258	2.3563	1.8240
26	2.2457	2.1866	1.7236
27	2.0849	2.0344	1.6301
28	1.9408	1.8973	1.5430
29	1.8111	1.7735	1.4618
30	1.6941	1.6614	1.3862
31	1.5881	1.5595	1.3158
32	1.4918	1.4667	1.2501
33	1.4040	1.3819	1.1888
34	1.3238	1.3043	1.1316
35	1.2503	1.2329	1.0782
36	1.1828	1.1673	1.0282
37	1.1207	1.1068	0.9814
38	1.0633	1.0509	0.9375
39	1.0103	0.9991	0.8964
40	0.9611	0.9511	0.8578
41	0.9155	0.9064	0.8215
42	0.8731	0.8648	0.7874
43	0.8335	0.8260	0.7553
44	0.7967	0.7898	0.7251
45	0.7622	0.7559	0.6965
46	0.7299	0.7242	0.6696
47	0.6996	0.6944	0.6442
48	0.6712	0.6664	0.6201
49	0.6445	0.6401	0.5973
50	0.6194	0.6153	0.5757
51	0.5957	0.5919	0.5553
52	0.5733	0.5698	0.5359
53	0.5522	0.5490	0.5174
54	0.5323	0.5292	0.4999
55	0.5134	0.5106	0.4833
56	0.4955	0.4929	0.4674
57	0.4785	0.4761	0.4523
58	0.4624	0.4601	0.4379
59	0.4471	0.4449	0.4242

60	0.4325	0.4305	0.4111
61	0.4186	0.4168	0.3985
62	0.4054	0.4037	0.3866
63	0.3928	0.3912	0.3751
64	0.3808	0.3793	0.3642
65	0.3694	0.3679	0.3537
66	0.3584	0.3571	0.3437
67	0.3480	0.3467	0.3340
68	0.3379	0.3367	0.3248
69	0.3284	0.3272	0.3159
70	0.3192	0.3181	0.3074
最大值	13.0463	11.0708	5.0002

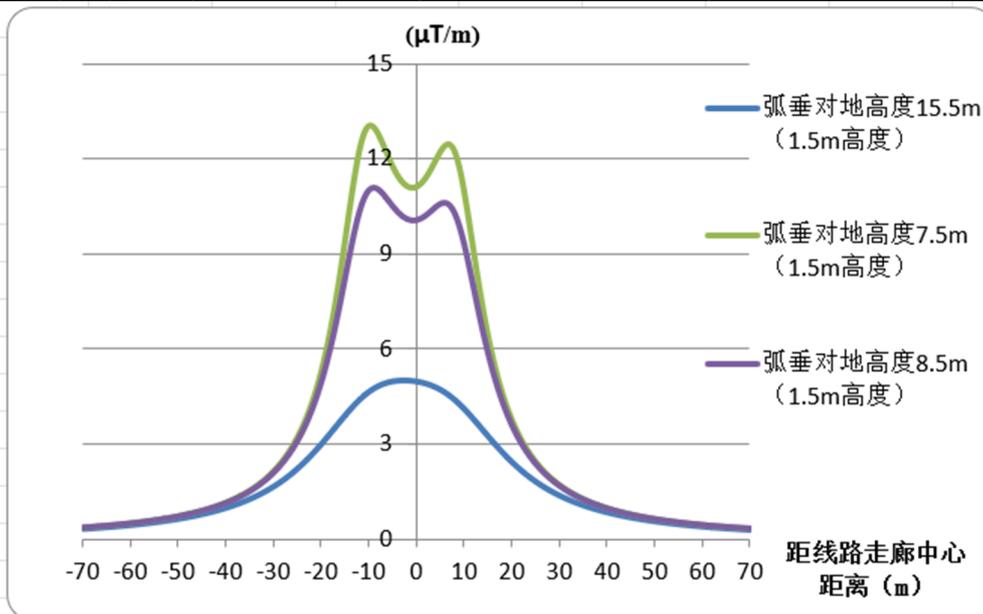


图 3.4 本工程线路投运后产生的工频磁感应强度走势图（单回路 3C2-J4 耐张塔）

附表 3.11 本工程线路运行产生的工频电场强度预测值 单位：kV/m（单回路 3C2-ZMK 型直线塔）

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8m (10kV 达标)	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 13.5m (4kV 达标)
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-70	0.1191	0.119	0.119	0.121
-69	0.1225	0.1224	0.1224	0.1246
-68	0.126	0.1259	0.1259	0.1283
-67	0.1296	0.1295	0.1295	0.1322
-66	0.1334	0.1333	0.1333	0.1363
-65	0.1374	0.1373	0.1373	0.1406
-64	0.1415	0.1415	0.1415	0.1451
-63	0.1459	0.1459	0.1459	0.1498
-62	0.1504	0.1504	0.1505	0.1548
-61	0.1552	0.1552	0.1553	0.1601
-60	0.1602	0.1602	0.1604	0.1656
-59	0.1655	0.1655	0.1657	0.1714
-58	0.171	0.1711	0.1713	0.1776
-57	0.1768	0.1769	0.1771	0.1841
-56	0.1829	0.1831	0.1833	0.191

-55	0.1894	0.1896	0.1899	0.1983
-54	0.1962	0.1964	0.1968	0.2061
-53	0.2034	0.2036	0.2041	0.2144
-52	0.211	0.2113	0.2118	0.2232
-51	0.219	0.2194	0.22	0.2326
-50	0.2275	0.2281	0.2287	0.2426
-49	0.2366	0.2372	0.238	0.2534
-48	0.2463	0.247	0.2479	0.2649
-47	0.2565	0.2574	0.2585	0.2772
-46	0.2675	0.2685	0.2697	0.2905
-45	0.2792	0.2804	0.2819	0.3048
-44	0.2918	0.2932	0.2949	0.3203
-43	0.3053	0.3069	0.3089	0.337
-42	0.3199	0.3218	0.324	0.3551
-41	0.3356	0.3378	0.3403	0.3748
-40	0.3526	0.3551	0.3581	0.3962
-39	0.371	0.374	0.3774	0.4196
-38	0.3911	0.3946	0.3986	0.4451
-37	0.4131	0.4172	0.4217	0.473
-36	0.4372	0.442	0.4472	0.5037
-35	0.4638	0.4694	0.4754	0.5374
-34	0.4932	0.4997	0.5066	0.5745
-33	0.5259	0.5334	0.5414	0.6155
-32	0.5624	0.5712	0.5803	0.6609
-31	0.6035	0.6136	0.624	0.7111
-30	0.6498	0.6615	0.6734	0.7668
-29	0.7024	0.716	0.7295	0.8287
-28	0.7626	0.7781	0.7935	0.8975
-27	0.8317	0.8495	0.8668	0.9742
-26	0.9117	0.9319	0.9513	1.0595
-25	1.0048	1.0276	1.0491	1.1544
-24	1.1138	1.1393	1.1628	1.2601
-23	1.2422	1.2704	1.2957	1.3775
-22	1.3944	1.4249	1.4515	1.5077
-21	1.5757	1.6078	1.6349	1.6516
-20	1.7928	1.8253	1.8513	1.8098
-19	2.0537	2.0846	2.1071	1.9828
-18	2.3683	2.3942	2.4098	2.1704
-17	2.7482	2.7641	2.7674	2.3716
-16	3.2072	3.2053	3.1887	2.5842
-15	3.76	3.7289	3.6816	2.8047
-14	4.4215	4.345	4.2522	3.0278
-13	5.2033	5.0591	4.9014	3.2459
-12	6.1083	5.8672	5.6203	3.4492
-11	7.1203	6.7477	6.3847	3.6257
-10	8.1902	7.651	7.1473	3.7622
-9	9.2205	8.4911	7.8333	3.8449
-8	10.059	9.1451	8.3439	3.8613
-7	10.5209	9.474	8.5736	3.8029
-6	10.4509	9.3671	8.4422	3.6669
-5	9.7994	8.7916	7.928	3.4593
-4	8.6553	7.8138	7.083	3.1964
-3	7.2116	6.5822	6.0247	2.9075
-2	5.7171	5.3026	4.926	2.6357
-1	4.4925	4.256	4.0319	2.4362
0	3.9873	3.8278	3.6695	2.362
1	4.4925	4.256	4.0319	2.4362
2	5.7171	5.3026	4.926	2.6357
3	7.2116	6.5822	6.0247	2.9075

4	8.6553	7.8138	7.083	3.1964
5	9.7994	8.7916	7.928	3.4593
6	10.4509	9.3671	8.4422	3.6669
7	10.5209	9.474	8.5736	3.8029
8	10.059	9.1451	8.3439	3.8613
9	9.2205	8.4911	7.8333	3.8449
10	8.1902	7.651	7.1473	3.7622
11	7.1203	6.7477	6.3847	3.6257
12	6.1083	5.8672	5.6203	3.4492
13	5.2033	5.0591	4.9014	3.2459
14	4.4215	4.345	4.2522	3.0278
15	3.76	3.7289	3.6816	2.8047
16	3.2072	3.2053	3.1887	2.5842
17	2.7482	2.7641	2.7674	2.3716
18	2.3683	2.3942	2.4098	2.1704
19	2.0537	2.0846	2.1071	1.9828
20	1.7928	1.8253	1.8513	1.8098
21	1.5757	1.6078	1.6349	1.6516
22	1.3944	1.4249	1.4515	1.5077
23	1.2422	1.2704	1.2957	1.3775
24	1.1138	1.1393	1.1628	1.2601
25	1.0048	1.0276	1.0491	1.1544
26	0.9117	0.9319	0.9513	1.0595
27	0.8317	0.8495	0.8668	0.9742
28	0.7626	0.7781	0.7935	0.8975
29	0.7024	0.716	0.7295	0.8287
30	0.6498	0.6615	0.6734	0.7668
31	0.6035	0.6136	0.624	0.7111
32	0.5624	0.5712	0.5803	0.6609
33	0.5259	0.5334	0.5414	0.6155
34	0.4932	0.4997	0.5066	0.5745
35	0.4638	0.4694	0.4754	0.5374
36	0.4372	0.442	0.4472	0.5037
37	0.4131	0.4172	0.4217	0.473
38	0.3911	0.3946	0.3986	0.4451
39	0.371	0.374	0.3774	0.4196
40	0.3526	0.3551	0.3581	0.3962
41	0.3356	0.3378	0.3403	0.3748
42	0.3199	0.3218	0.324	0.3551
43	0.3053	0.3069	0.3089	0.337
44	0.2918	0.2932	0.2949	0.3203
45	0.2792	0.2804	0.2819	0.3048
46	0.2675	0.2685	0.2697	0.2905
47	0.2565	0.2574	0.2585	0.2772
48	0.2463	0.247	0.2479	0.2649
49	0.2366	0.2372	0.238	0.2534
50	0.2275	0.2281	0.2287	0.2426
51	0.219	0.2194	0.22	0.2326
52	0.211	0.2113	0.2118	0.2232
53	0.2034	0.2036	0.2041	0.2144
54	0.1962	0.1964	0.1968	0.2061
55	0.1894	0.1896	0.1899	0.1983
56	0.1829	0.1831	0.1833	0.191
57	0.1768	0.1769	0.1771	0.1841
58	0.171	0.1711	0.1713	0.1776
59	0.1655	0.1655	0.1657	0.1714
60	0.1602	0.1602	0.1604	0.1656
61	0.1552	0.1552	0.1553	0.1601
62	0.1504	0.1504	0.1505	0.1548
63	0.1459	0.1459	0.1459	0.1498
64	0.1415	0.1415	0.1415	0.1451

65	0.1374	0.1373	0.1373	0.1406
66	0.1334	0.1333	0.1333	0.1363
67	0.1296	0.1295	0.1295	0.1322
68	0.126	0.1259	0.1259	0.1283
69	0.1225	0.1224	0.1224	0.1246
70	0.1191	0.119	0.119	0.121
最大值	10.5209	9.474	8.5736	3.8613

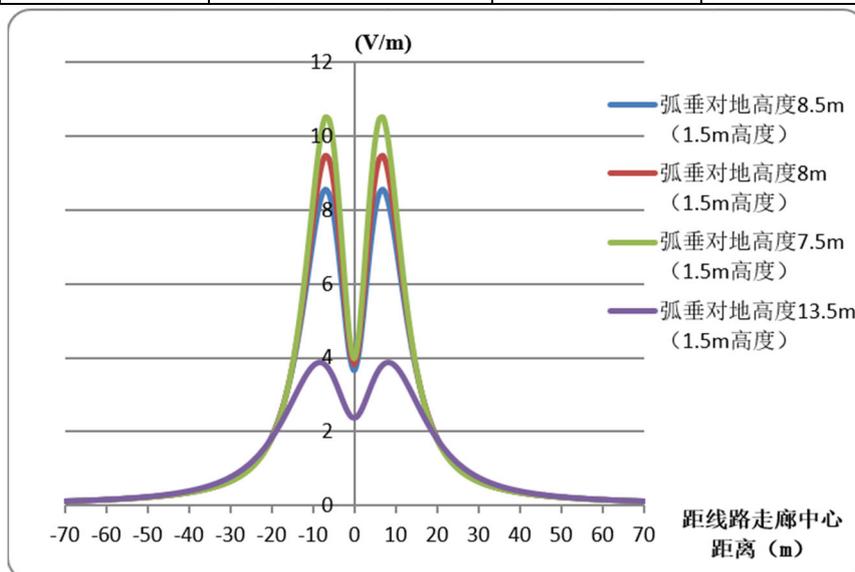


图 3.5 本工程线路投运后产生的工频电场强度走势图（单回路 3C2-ZMK 直线塔）

表 3.12 本工程线路运行产生的工频磁感应强度预测值 单位：μT（单回路 3C2-ZMK 直线塔）

距线路走廊中心距离（m）	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 8m（10kV 达标）	导线对地最小线高 8.5m	导线对地最小线高 13.5m（4kV 达标）
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-70	0.2227	0.2223	0.2219	0.2168
-69	0.2291	0.2287	0.2283	0.2229
-68	0.2359	0.2354	0.2350	0.2293
-67	0.2429	0.2425	0.2420	0.2359
-66	0.2503	0.2498	0.2493	0.2429
-65	0.2580	0.2575	0.2570	0.2501
-64	0.2661	0.2655	0.2650	0.2577
-63	0.2745	0.2739	0.2733	0.2656
-62	0.2834	0.2828	0.2821	0.2739
-61	0.2927	0.2920	0.2913	0.2826
-60	0.3024	0.3017	0.3010	0.2917
-59	0.3127	0.3119	0.3112	0.3012
-58	0.3235	0.3227	0.3218	0.3112
-57	0.3348	0.3340	0.3331	0.3217
-56	0.3468	0.3459	0.3449	0.3327
-55	0.3594	0.3584	0.3574	0.3443
-54	0.3727	0.3716	0.3705	0.3565
-53	0.3867	0.3856	0.3844	0.3693
-52	0.4016	0.4004	0.3991	0.3828
-51	0.4173	0.4160	0.4146	0.3971
-50	0.4340	0.4326	0.4311	0.4122
-49	0.4517	0.4501	0.4485	0.4281
-48	0.4705	0.4688	0.4670	0.4449

-47	0.4905	0.4886	0.4867	0.4627
-46	0.5117	0.5097	0.5076	0.4816
-45	0.5344	0.5322	0.5300	0.5016
-44	0.5586	0.5563	0.5538	0.5229
-43	0.5845	0.5819	0.5792	0.5455
-42	0.6122	0.6094	0.6064	0.5695
-41	0.6420	0.6388	0.6356	0.5951
-40	0.6739	0.6705	0.6668	0.6225
-39	0.7083	0.7045	0.7005	0.6516
-38	0.7454	0.7411	0.7367	0.6828
-37	0.7854	0.7807	0.7757	0.7162
-36	0.8287	0.8234	0.8180	0.7519
-35	0.8756	0.8698	0.8637	0.7903
-34	0.9267	0.9201	0.9133	0.8316
-33	0.9823	0.9749	0.9672	0.8759
-32	1.0430	1.0347	1.0260	0.9237
-31	1.1094	1.1000	1.0902	0.9753
-30	1.1824	1.1717	1.1605	1.0310
-29	1.2627	1.2504	1.2377	1.0912
-28	1.3513	1.3373	1.3227	1.1564
-27	1.4495	1.4334	1.4166	1.2271
-26	1.5586	1.5399	1.5205	1.3038
-25	1.6803	1.6585	1.6360	1.3871
-24	1.8166	1.7910	1.7647	1.4777
-23	1.9698	1.9396	1.9086	1.5763
-22	2.1426	2.1068	2.0701	1.6835
-21	2.3386	2.2958	2.2519	1.8002
-20	2.5617	2.5101	2.4575	1.9270
-19	2.8171	2.7542	2.6905	2.0648
-18	3.1106	3.0334	2.9556	2.2142
-17	3.4495	3.3539	3.2581	2.3756
-16	3.8424	3.7227	3.6037	2.5493
-15	4.2995	4.1482	3.9990	2.7352
-14	4.8322	4.6388	4.4505	2.9326
-13	5.4524	5.2032	4.9639	3.1403
-12	6.1704	5.8475	5.5425	3.3561
-11	6.9913	6.5725	6.1843	3.5770
-10	7.9078	7.3682	6.8784	3.7990
-9	8.8902	8.2075	7.6011	4.0173
-8	9.8778	9.0421	8.3138	4.2266
-7	10.7809	9.8057	8.9671	4.4215
-6	11.5047	10.4316	9.5127	4.5969
-5	11.9897	10.8774	9.9198	4.7489
-4	12.2406	11.1431	10.1858	4.8747
-3	12.3171	11.2663	10.3343	4.9727
-2	12.3002	11.3019	10.4026	5.0425
-1	12.2602	11.3007	10.4269	5.0842
0	12.2419	11.2965	10.4320	5.0980
1	12.2602	11.3007	10.4269	5.0842
2	12.3002	11.3019	10.4026	5.0425
3	12.3171	11.2663	10.3343	4.9727
4	12.2406	11.1431	10.1858	4.8747
5	11.9897	10.8774	9.9198	4.7489
6	11.5047	10.4316	9.5127	4.5969
7	10.7809	9.8057	8.9671	4.4215
8	9.8778	9.0421	8.3138	4.2266

9	8.8902	8.2075	7.6011	4.0173
10	7.9078	7.3682	6.8784	3.7990
11	6.9913	6.5725	6.1843	3.5770
12	6.1704	5.8475	5.5425	3.3561
13	5.4524	5.2032	4.9639	3.1403
14	4.8322	4.6388	4.4505	2.9326
15	4.2995	4.1482	3.9990	2.7352
16	3.8424	3.7227	3.6037	2.5493
17	3.4495	3.3539	3.2581	2.3756
18	3.1106	3.0334	2.9556	2.2142
19	2.8171	2.7542	2.6905	2.0648
20	2.5617	2.5101	2.4575	1.9270
21	2.3386	2.2958	2.2519	1.8002
22	2.1426	2.1068	2.0701	1.6835
23	1.9698	1.9396	1.9086	1.5763
24	1.8166	1.7910	1.7647	1.4777
25	1.6803	1.6585	1.6360	1.3871
26	1.5586	1.5399	1.5205	1.3038
27	1.4495	1.4334	1.4166	1.2271
28	1.3513	1.3373	1.3227	1.1564
29	1.2627	1.2504	1.2377	1.0912
30	1.1824	1.1717	1.1605	1.0310
31	1.1094	1.1000	1.0902	0.9753
32	1.0430	1.0347	1.0260	0.9237
33	0.9823	0.9749	0.9672	0.8759
34	0.9267	0.9201	0.9133	0.8316
35	0.8756	0.8698	0.8637	0.7903
36	0.8287	0.8234	0.8180	0.7519
37	0.7854	0.7807	0.7757	0.7162
38	0.7454	0.7411	0.7367	0.6828
39	0.7083	0.7045	0.7005	0.6516
40	0.6739	0.6705	0.6668	0.6225
41	0.6420	0.6388	0.6356	0.5951
42	0.6122	0.6094	0.6064	0.5695
43	0.5845	0.5819	0.5792	0.5455
44	0.5586	0.5563	0.5538	0.5229
45	0.5344	0.5322	0.5300	0.5016
46	0.5117	0.5097	0.5076	0.4816
47	0.4905	0.4886	0.4867	0.4627
48	0.4705	0.4688	0.4670	0.4449
49	0.4517	0.4501	0.4485	0.4281
50	0.4340	0.4326	0.4311	0.4122
51	0.4173	0.4160	0.4146	0.3971
52	0.4016	0.4004	0.3991	0.3828
53	0.3867	0.3856	0.3844	0.3693
54	0.3727	0.3716	0.3705	0.3565
55	0.3594	0.3584	0.3574	0.3443
56	0.3468	0.3459	0.3449	0.3327
57	0.3348	0.3340	0.3331	0.3217
58	0.3235	0.3227	0.3218	0.3112
59	0.3127	0.3119	0.3112	0.3012
60	0.3024	0.3017	0.3010	0.2917
61	0.2927	0.2920	0.2913	0.2826
62	0.2834	0.2828	0.2821	0.2739
63	0.2745	0.2739	0.2733	0.2656
64	0.2661	0.2655	0.2650	0.2577

65	0.2580	0.2575	0.2570	0.2501
66	0.2503	0.2498	0.2493	0.2429
67	0.2429	0.2425	0.2420	0.2359
68	0.2359	0.2354	0.2350	0.2293
69	0.2291	0.2287	0.2283	0.2229
70	0.2227	0.2223	0.2219	0.2168
最大值	12.3171	11.3019	10.4320	0.2168

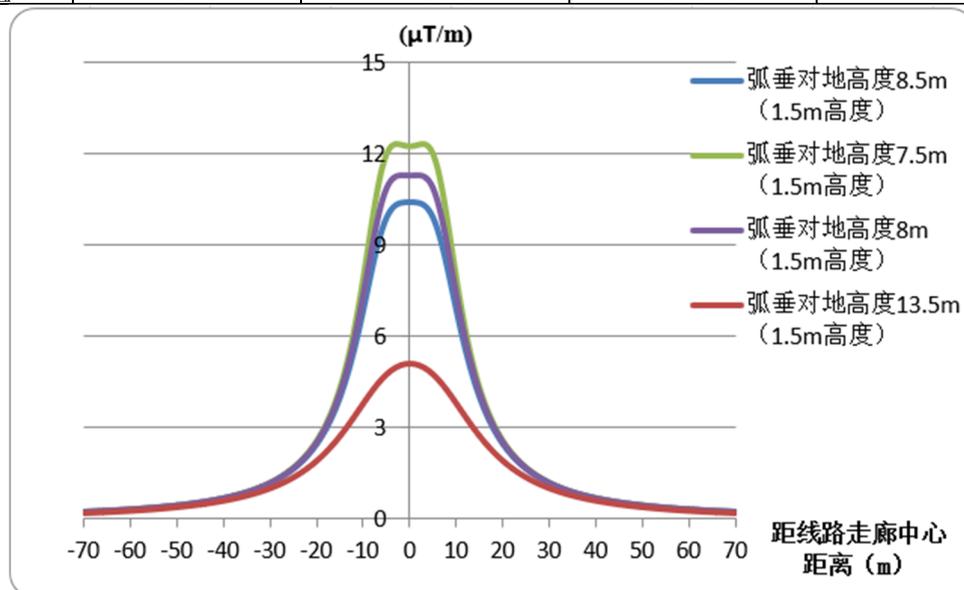


图 3.6 本工程线路投运后产生的工频磁感应强度走势图（单回路 3C2-ZMK 直线塔）

### 3.3.1.2 4kV/m等值线

本次评价对单回路段线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测。本工程单回路段详见表 3.13、3.14 及图 3.7、3.8。

表 3.13 单回路工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果（3C2-J4 耐张塔）

地面 1.5m 高度处		
导线对地最小线高 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	距边导线的距离 (m)
8.5	20.75	9.25
9	20.75	9.25
9.5	20.5	9
10	20.5	9
10.5	20.25	8.75
11	20	8.5
11.5	19.75	8.25
12	19.25	7.75
12.5	19	7.5
13	18.5	7
13.5	18	6.5
14	17.25	5.75

14.5	16.25	4.75
15	14	2.5
15.5	/	/

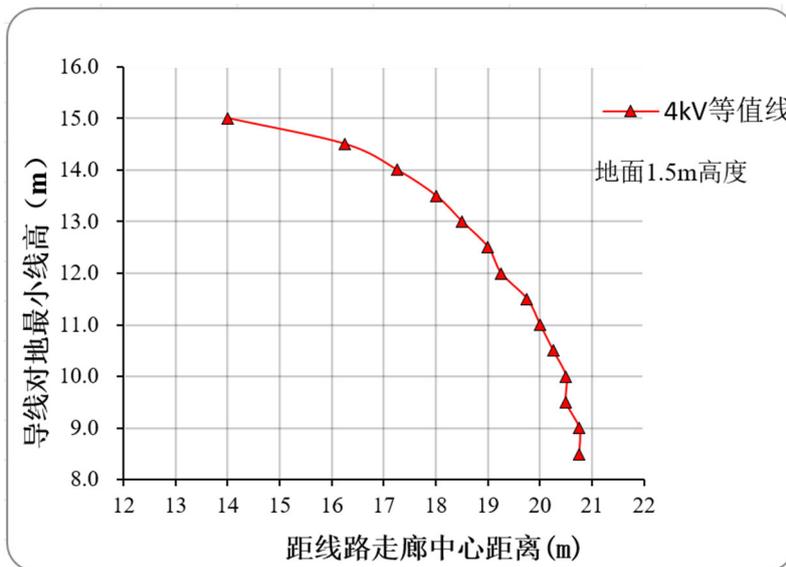


图 3.7 单回路工频电场强度耐张塔 4kV/m 预测结果分布图（离地 1.5m 高度）

表 3.14 单回路工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果（3C2-ZMK 直线塔）

地面 1.5m 高度处		
导线对地最小线高 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	距边导线的距离 (m)
8.5	14.25	8.15
9	14.25	8.15
9.5	14	7.9
10	13.75	7.65
10.5	13.25	7.15
11	13	6.9
11.5	12.5	6.4
12	12	5.9
12.5	11	4.9
13	9.75	3.65
13.5	/	/

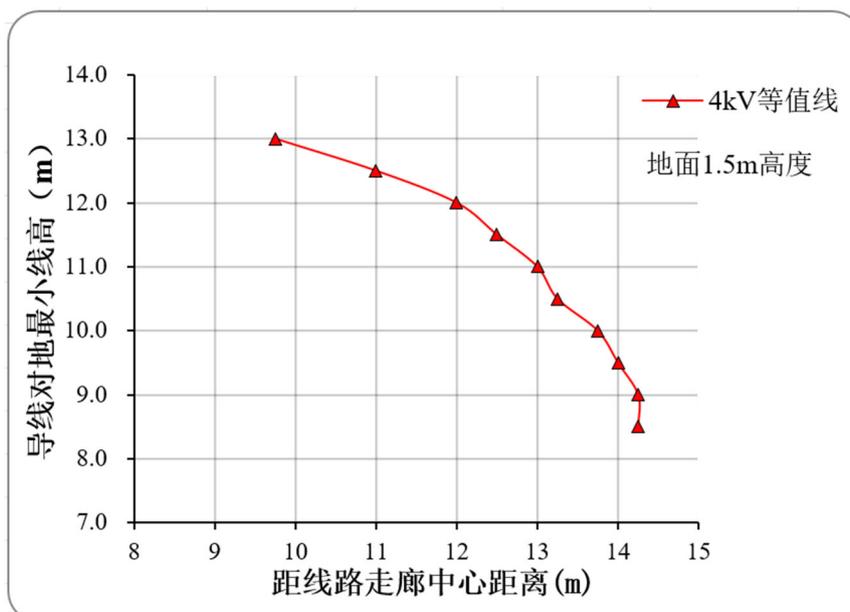


图 3.8 单回路工频电场强度 4kV/m 预测结果分布图（离地 1.5m 高度）

对于单回路耐张塔离地 1.5m 高度时，导线对地最小线高 8.5m 时，距离边导线约 9.25m 之外区域地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 4kV/m，当导线最低线高大于 15.5m 时，线下距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度均小于 4kV/m。对于单回路直线塔离地 1.5m 高度时，导线对地最小线高 8.5m 时，距离边导线约 8.15m 之外区域地面 1.5m 高度处工频电场强度均小于 4000V/m，当导线最低线高大于 13.5m 时，线下距地面 1.5m 高度处的所有区域工频电场强度均小于 4kV/m。

### 3.3.2 本工程 330kV 单回线路与已有 330kV 双回线路并行线路电磁预测计算参数的选取

由于部分路段受地形及环境敏感目标分布限制，存在 330kV 甘山 I、II 回线与本工程 330kV 甘州变~顺化变 330kV 线路并行路径长约 0.5km，并行间距约 60m。为考虑此种情况下电磁影响，330kV 双回路架设输电线路的耐张塔型选择 330-HC22S-Z2 型直线塔与本次评价保守选择所有杆塔系列相间距最大 3C2-ZMK 型直线塔，结合设计提供的 330kV 甘山 I、II 回线导线对地最低高度 27m、平行间距约 60m（按照设计上最不利情况）进行并行线路预测，能够包含该类型电磁环境情况。根据设计提供资料，按导线对地最低高度 8.5m 进行电磁预测，进行了工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高的预测。330kV 线路导线预测电压为标称电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV。本次预测计算参数见表 3.15。

附表 3.15 本项目输电线路电磁理论计算基础参数

预测情景	330kV 单回线路与已有 330kV 双回线路并行线路预测情景	
导线选型	4×JL3/G1A-400/50 型	2×JL3/G1A-300/40 型
导线直径	26.8mm	23.9mm
预测塔型	3C2-ZMK	330-HC22S-Z2
分裂型式	4 分裂	2 分裂
分裂间距	450mm	500mm
计算电流	423.5A	423.5A
预测电压	346.5kV	346.5kV
计算原点 O (0,0)	线路走廊中心	
计算距离	-100m~100m	
相序排列方式	左 A 中 B 右 C/上 A 中 B 下 C/上 A 中 B 下 C	
挂线方式和相序		
	预测高度	8.5m

### 3.3.2.1 计算结果

本工程线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度见附表 3.16。330kV 送电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果的走势图见图 3.9~3.10。

附表 3.16 本工程并行线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

距线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
	导线对地最小线高 8.5m (10kV 达标)	导线对地最小线高 8.5m
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-100	0.1553	0.2298

-99	0.1592	0.2356
-98	0.1633	0.2417
-97	0.1676	0.2480
-96	0.172	0.2547
-95	0.1767	0.2616
-94	0.1816	0.2689
-93	0.1867	0.2766
-92	0.192	0.2846
-91	0.1976	0.2930
-90	0.2035	0.3019
-89	0.2097	0.3112
-88	0.2161	0.3210
-87	0.2229	0.3313
-86	0.2301	0.3422
-85	0.2377	0.3537
-84	0.2456	0.3659
-83	0.2541	0.3788
-82	0.2629	0.3924
-81	0.2724	0.4069
-80	0.2824	0.4223
-79	0.293	0.4386
-78	0.3042	0.4560
-77	0.3162	0.4746
-76	0.3291	0.4944
-75	0.3427	0.5155
-74	0.3574	0.5382
-73	0.3731	0.5624
-72	0.39	0.5885
-71	0.4083	0.6165
-70	0.428	0.6466
-69	0.4493	0.6791
-68	0.4725	0.7142
-67	0.4978	0.7522
-66	0.5255	0.7934
-65	0.5559	0.8382
-64	0.5893	0.8869
-63	0.6264	0.9401
-62	0.6676	0.9983
-61	0.7135	1.0620
-60	0.7651	1.1320
-59	0.8233	1.2092
-58	0.8892	1.2944
-57	0.9644	1.3888
-56	1.0504	1.4937
-55	1.1496	1.6105
-54	1.2644	1.7412
--53	1.3979	1.8878
-52	1.554	2.0527

-51	1.7372	2.2391
-50	1.9529	2.4503
-49	2.2075	2.6904
-48	2.5083	2.9645
-47	2.8636	3.2780
-46	3.2819	3.6373
-45	3.7713	4.0494
-44	4.3378	4.5216
-43	4.9823	5.0602
-42	5.6962	5.6690
-41	6.4552	6.3468
-40	7.2122	7.0828
-39	7.8928	7.8524
-38	8.3982	8.6155
-37	8.6234	9.3196
-36	8.4881	9.9124
-35	7.9707	10.3593
-34	7.123	10.6546
-33	6.0618	10.8205
-32	4.9586	10.8936
-31	4.0564	10.9102
-30	3.6804	10.8951
-29	4.0286	10.8569
-28	4.9141	10.7862
-27	6.0094	10.6576
-26	7.067	10.4355
-25	7.9126	10.0846
-24	8.4281	9.5851
-23	8.561	8.9451
-22	8.333	8.2009
-21	7.8243	7.4053
-20	7.1406	6.6102
-19	6.381	5.8546
-18	5.6203	5.1615
-17	4.9059	4.5407
-16	4.2625	3.9926
-15	3.6989	3.5129
-14	3.2143	3.0948
-13	2.8028	2.7314
-12	2.4564	2.4156
-11	2.1666	2.1417
-10	1.9251	1.9045
-9	1.7246	1.6998
-8	1.5588	1.5244
-7	1.4221	1.3759
-6	1.3101	1.2522
-5	1.2188	1.1520
-4	1.1453	1.0741
-3	1.0869	1.0174
-2	1.0417	0.9805
-1	1.0081	0.9616
0	0.9847	0.9587
1	0.9705	0.9694
2	0.9648	0.9915
3	0.9668	1.0228
4	0.976	1.0611
5	0.992	1.1050
6	1.0142	1.1529
7	1.0423	1.2038
8	1.0757	1.2568

9	1.1141	1.3111
10	1.1568	1.3661
11	1.2034	1.4213
12	1.2533	1.4762
13	1.3059	1.5304
14	1.3604	1.5836
15	1.4163	1.6355
16	1.4727	1.6858
17	1.529	1.7341
18	1.5845	1.7803
19	1.6383	1.8241
20	1.6898	1.8653
21	1.7382	1.9039
22	1.7831	1.9396
23	1.8237	1.9723
24	1.8595	2.0020
25	1.8902	2.0287
26	1.9152	2.0523
27	1.9344	2.0727
28	1.9474	2.0901
29	1.9541	2.1045
30	1.9543	2.1157
31	1.9481	2.1239
32	1.9353	2.1290
33	1.9161	2.1311
34	1.8906	2.1302
35	1.8589	2.1262
36	1.8213	2.1191
37	1.7782	2.1091
38	1.7298	2.0960
39	1.6767	2.0801
40	1.6193	2.0613
41	1.5582	2.0397
42	1.4939	2.0156
43	1.4271	1.9890
44	1.3584	1.9601
45	1.2884	1.9291
46	1.2177	1.8963
47	1.1468	1.8619
48	1.0763	1.8260
49	1.0067	1.7890
50	0.9384	1.7510
51	0.8717	1.7123
52	0.807	1.6730
53	0.7445	1.6334
54	0.6844	1.5936
55	0.6269	1.5539
56	0.5721	1.5143
57	0.52	1.4749
58	0.4707	1.4360
59	0.4242	1.3976
60	0.3804	1.3597
61	0.3393	1.3226
62	0.3008	1.2861
63	0.2649	1.2504
64	0.2314	1.2155
65	0.2003	1.1815
66	0.1714	1.1483
67	0.1447	1.1160
68	0.1201	1.0846
69	0.0975	1.0541

70	0.0768	1.0245
71	0.0583	0.9957
72	0.0421	0.9678
73	0.0293	0.9408
74	0.0224	0.9147
75	0.0242	0.8893
76	0.0317	0.8648
77	0.0409	0.8411
78	0.0502	0.8181
79	0.0591	0.7959
80	0.0673	0.7745
81	0.075	0.7537
82	0.0819	0.7336
83	0.0882	0.7142
84	0.0939	0.6955
85	0.0991	0.6773
86	0.1037	0.6598
87	0.1078	0.6429
88	0.1115	0.6265
89	0.1147	0.6106
90	0.1176	0.5953
91	0.1201	0.5805
92	0.1223	0.5661
93	0.1241	0.5522
94	0.1257	0.5388
95	0.1271	0.5258
96	0.1281	0.5133
97	0.129	0.5011
98	0.1297	0.4893
99	0.1302	0.4779
100	0.1305	0.4669
最大值	8.6234	10.9102

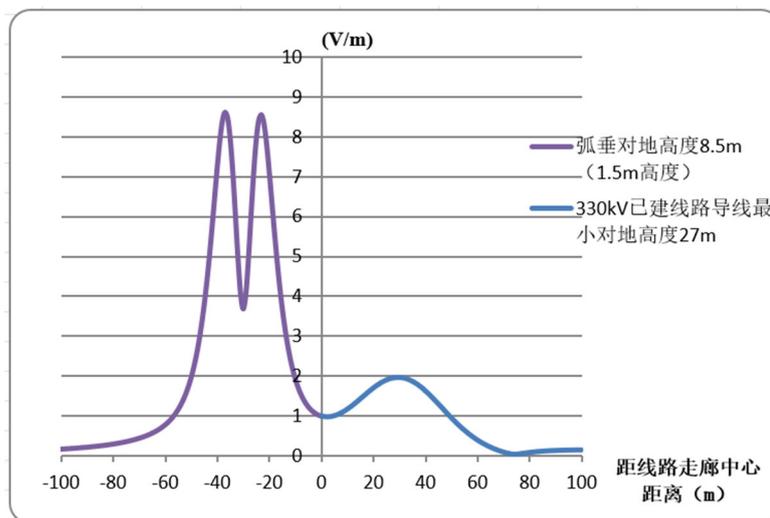


图 3.9 本工程并行线路投运后产生的工频电场强度走势图

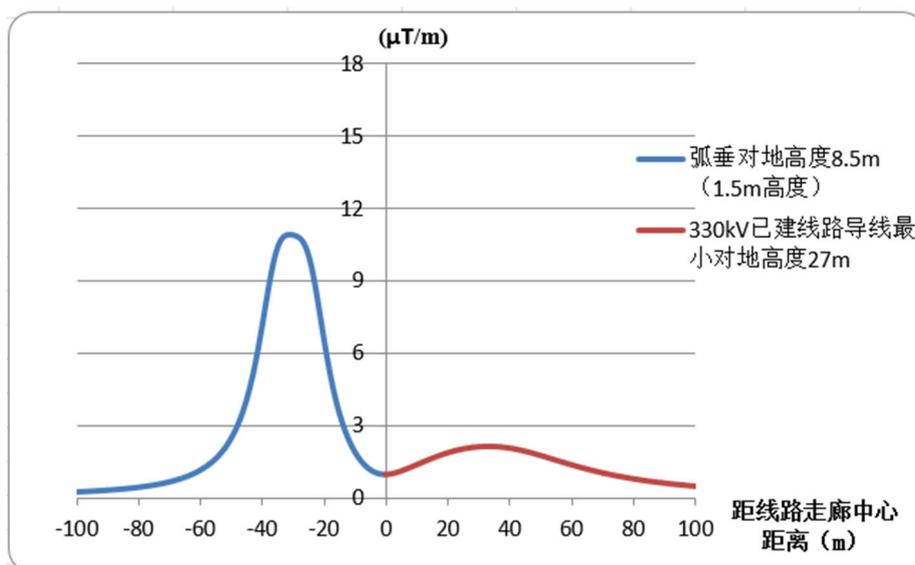


图3.10本工程并行线路投运后产生的工频磁感应强度走势图

### 3.3.3 工频电场、工频磁感应强度理论预测评价结果

#### 3.3.3.1 单回路 3C2-J4 型耐张塔电磁预测结果分析

由附表 3.16 中可知，本工程线路采用单回路 3C2-J4 型耐张塔架设时，导线最小对地高度为 7.5m、8.5m、15.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 11.7129kV/m、9.723kV/m、3.8029kV/m。

由附表 3.17 可知，本工程线路采用单回路 3C2-J4 型耐张塔架设时，导线最小对地高度为 7.5m、8.5m、15.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 13.0463 $\mu$ T、11.0708 $\mu$ T、5.0002 $\mu$ T。

#### 3.3.3.2 单回路 3C2-ZMK 型直线塔电磁预测结果分析

由附表 3.18 中可知，本工程线路采用单回路 3C2-ZMK 型直线塔架设时，导线最小对地高度为 7.5m、8m、8.5m、13.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 10.5209kV/m、9.474kV/m、8.5736kV/m、3.8613kV/m。

由附表 3.19 可知，本工程线路采用单回路 3C2-ZMK 型直线塔架设时，导线最小对地高度为 7.5m、8m、8.5m、13.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 12.3171 $\mu$ T、11.3019 $\mu$ T、10.4320 $\mu$ T、5.098 $\mu$ T。

#### 3.3.3.3 拟建单回路与已建 330kV 甘山一二线并行电磁预测结果分析

由附表 3.23 中可知，本工程 330kV 线路与已建 330kV 甘山一二线并行时，导线最小对地高度为 8.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 8.6234kV/m。

由附表 3.23 可知，本工程 330kV 线路与已建 330kV 甘山一二线并行时，单回路耐张塔导线最小对地高度为 8.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 10.9102 $\mu$ T。

### 3.3.4 结论

综上所述，本工程 330kV 线路采用单回路 3C2-J4 型耐张塔架设时经过非居民区时导线对地高度不小于 8.5m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的标准要求；经过居民区导线对地高度不小于 15.5m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的标准要求，线路运行产生工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

本工程 330kV 线路采用单回路 3C2-ZMK 型直线塔架设时经过非居民区时导线对地高度不小于 8m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的标准要求；经过居民区导线对地高度不小于 13.5m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的标准要求，线路运行产生工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。由于本工程线路沿线评价范围内无电磁环境敏感目标，线路运行产生的工频电场强度保守按照 10kV/m 进行控制；由于本工程线路 3C2-J4 型耐张塔产生的电磁影响略大于 3C2-ZMK 型直线塔，本工程线路导线高度按照导线最低对地高度 8.5m 进行控制。

本工程 330kV 架空线路与已建 330kV 甘山一二线并行线路中本工程 330kV 单回线路按照导线最低对地高度 8.5m 进行控制，已建 330kV 甘山一二线导线最低对地高度为 27m，当本工程并行线路经过非居民区时导线对地高度不小于 8.5m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空送电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的标准要求，线路运行产生工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

## 3.4 330kV 单回钻越 750kV 单回线路电磁预测分析

表3.17输电线路交叉跨越点处电磁环境类比可行性一览表

项目名称	本期新建330kV单回线路钻越750kV单回线路	330kV泉驼Ⅱ回线（31#~32#塔）钻越750kV甘泉I回线（25#~26#）	类比可行性分析
电压等级	330/750kV	330/750kV	电压等级相同
架线型式	单回路与单回路交叉跨越	单回路与单回路交叉跨越	架线形式相同
导线对地高度	8.5m（根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）330kV输电线路经过居民区时导线对地最小距离为8.5m，实际建成后会抬高）/30m	钻越处最低一相对地高度约9m	本工程线路与类比线路导线对地高度相似，且本工程线路实际建成后会抬高，因此有较好的可比性
子导线外径（mm）	23.8/27.6	23.8/27.6	导线外径相同
子导线分裂数	4/6	2/6	4分裂导线产生的电磁影响略小于双分裂导线，因此选择类比线路是比较保守的
分裂间距（mm）	450/400	400/400	分裂间距相似
相序排列方式	三角排列/水平排列	三角排列/水平排列	排列方式相同
导线型号	JL3/G1A-400/35、JL/G1A-400/50	JL/G1A-300/40、JL/G1A-400/50	导线型号相近

由上表可知，类比对象与本工程线路交叉跨越处的电压等级、输送容量、相序排列方式、子导线分裂间距及分裂数、导线型号均相近。类比对象交叉跨越处750kV和330kV导线对地最低垂直高度与本项目交叉跨越处导线对地高度基本相当，因此本次评价选择该类对象分析本期拟建330kV交叉钻越750kV输电线路下方工频电磁场分布规律，是合理可行的。

## ②类比监测因子

工频电场、工频磁场。

## ③监测单位

南京南环电力检测技术有限公司。

## ④监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

## ⑤监测仪器

类比监测仪器使用情况见表3.18。

表3.18监测仪器一览表

设备名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	有效日期
工频电场	NBM-550场强分析仪	主机出厂编号: G-0021, 主机频率为 5Hz~60GHz; 探头出厂编号: :000WX50435, 主机探头频率 1Hz~400kHz	低量程 5mV/m~1kV/m 高量程 500mV/m~ 100kV/m	2022年8月1日~ 2023年7月31日
工频磁场			低量程 0.3nT~100μT 高量程 30nT~10mT	

## ⑥监测布点

以330kV泉驼 II 回线路（31#-32#塔）钻越甘泉750kV线路I回线路（25#~26#塔）交叉跨越点最低一相导线对地高度约9m，交叉跨越中心为地面投影为测试原点沿对角线方向进行监测，测点间距为5m，测至110m止，分别测量离地1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度。监测布点示意图见图3.11。

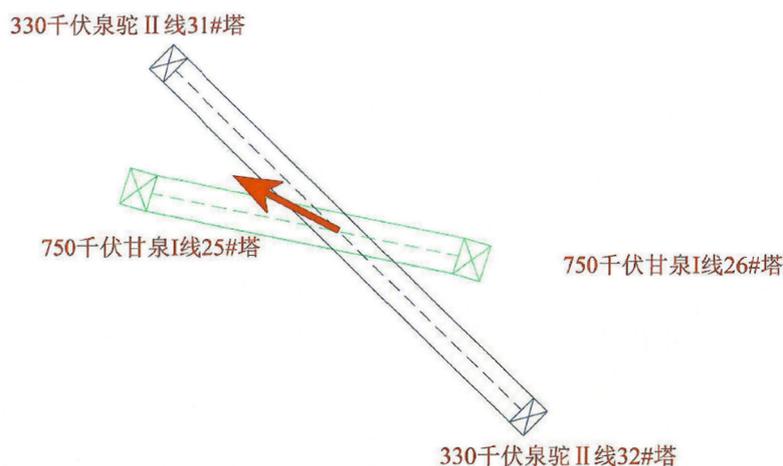


图3.11 330kV线路钻越750kV监测布点示意图

## ⑦类比监测条件

监测时间：2023年3月17日；环境温度：8.7~10.3℃；天气：晴天；湿度：51~54%；风速：3.7~4.0m/s。750kV甘泉I回线路运行电压：775.46kV、运行电流：145.271A；330kV泉驼II回线路运行电压：356.1kV、运行电流：70.25A。

#### ⑧类比监测结果与分析

330kV泉驼II回线路（31#~32#塔）钻越750kV甘泉I回（25#~26#塔）线路监测断面类比监测结果见表3.19。

表3.19 330kV线路钻越750kV线路检测断面结果一览表

序号	测点位置	检测结果		
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ $\mu\text{T}$ ）	
1	330kV 泉驼 II 回 线路（31#-32# 塔）钻越 750kV 甘泉 I 回（25#~ 26#塔）交叉跨 越点（最低一相 导线对地高度约 9m）	0m	1610	1.037
3		5m	1625	1.057
4		10m	2034	1.419
5		15m	2216	1.708
6		20m	2154	1.941
7		25m	3818	2.654
8		30m	3940	2.985
9		35m	3560	3.253
10		40m	3495	3.133
11		45m	3384	3.104
12		50m	3371	3.133
13		55m	3290	3.030
14		60m	3255	2.959
15		65m	3253	2.850
16		70m	3214	2.626
17		75m	3172	2.729
18		80m	2935	2.954
19		85m	2566	2.755
20		90m	2373	2.482
21		95m	2097	2.296
22		100m	1783	2.249
23		105m	1536	2.171
24		110m	1472	2.052

根据类比监测，330kV钻越750kV交叉跨越处衰减断面最大工频电场强度为3940V/m，低于10kV/m控制限值；交叉跨越处衰减断面最大工频磁感应强度值为3.253 $\mu\text{T}$ ，小于100 $\mu\text{T}$ 控制限制。由于线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度随距离的增加衰减较快，因此，可以预计本项目运行后产生工频电场强度满足架空线路下的耕地、园地、牧草地等场所，其频率50Hz的工频电场强度小于10kV/m控制限值。

根据类比分析结果可知，本工程 330kV 线路钻越 750kV 线路交叉跨越区域评价范围内无电磁环境敏感目标分布。本工程建成后，输电线路运行产生的工

频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求设计，采用穿越或跨越需根据实际条件具体处理，基本原则是公用线路架设在专用线路上方，其垂直间距至少应保持在 5m。

### 3.5 330kV 单回钻越 330kV 单回线路电磁预测分析

表3.20 输电线路交叉跨越点处电磁环境类比可行性一览表

线路名称	330kV 萧范Ⅱ线008#~009#塔与330kV 木芦牵线119#~120#塔	本工程拟建330kV 输电线路与已建330kV 甘山一、二线（单回）	类比可行性分析
电压等级	330kV	330kV	相同
架线型式	单回路与单回路交叉跨越	单回路与单回路交叉跨越	相同
对地线高	钻越处最低对地高度约14m	8.5m（根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）330kV 输电线路经过居民区时导线对地最小距离为8.5m，实际建成后会抬高）/27m	由于本工程线路与类比线路导线对地高度存在一定差距，因此通过理论预测可推测出本工程线路导线对地不同高度时有一定的比例，可倒推出类比线路导线对地高度8.5m时工频电场及工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准要求
周围环境	一般农田区域	丘陵地区	二者环境条件相似
所在区域	甘肃省庆阳市环县	甘肃省张掖市	二者均在甘肃省

#### （1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

#### （2）监测单位

南京南环电力检测技术有限公司。

#### （3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

#### （4）监测仪器

仪器设备名称：NBM-550场强分析仪

检定/校准机构：江苏省计量科学研究所，证书编号：E2022-0074573

测量范围：工频电场强度0.5V/m~100kV/m，工频磁感应强度：30nT~10mT

测量频率范围：5Hz~60GHz

有效日期：2022.8.1~2023.7.31

## (5) 类比监测条件

监测环境条件见表3.21，类比监测期间输电线路运行工况见表3.22。

表 3.21 项目检测环境条件一览表

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2023年3月4日 昼间 11:20~ 13:20	昼间: 晴	昼间: 15.2~ 18.0	昼间: 42~54	昼间: 1.7~2.0

表 3.22 项目检测运行工况一览表

时间	设备名称	U (kV)	I (A)	P(MW)	Q(Mvar)
2023年3月4日 11:20~13:20	330 千伏萧范II线	356.3	46.6	28.7	22.8
2023年3月4日 11:20~13:20	330 千伏木芦牵线	356.3	76.2	18	31.2

## (6) 监测布点

以330kV木芦牵线（120#~119#塔）钻越330kV萧范II线（008#~009#塔）交叉跨越中心为地面投影为测试原点沿对角线方向进行监测，测点间距为1m，测至50m止，分别测量离地1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度。监测布点示意图见图3.2。

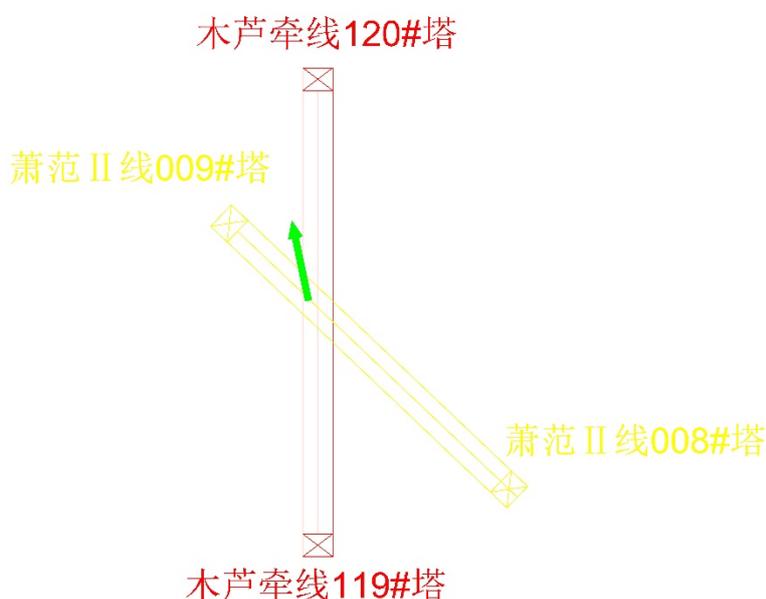


图3.12 330kV线路钻越750kV监测布点示意图

## (7) 类比监测结果与分析

330kV萧范II线008#~009#塔与330kV木芦牵线119#~120#塔交叉跨越点处电磁环境类比监测结果详见表3.23，本工程线路理论预测与类比线路理论预测结果对比分析一览表见表3.24~3.25。

表3.23类比线路工频电场强度、工频磁感应强度检测结果一览表

序号	测点位置	检测结果		
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	
1	330kV 萧范II线 008#~009#塔与 330kV 木芦牵线 119#~120#塔交 叉跨越点断面监 测（导线对地高 度约 14m）	0m	1357	0.0960
2		1m	1338	0.1121
3		2m	1538	0.1240
4		3m	1831	0.1355
5		4m	2169	0.1400
6		5m	2450	0.1764
7		6m	2567	0.1896
8		7m	2528	0.1358
9		8m	2359	0.1298
10		9m	2220	0.1172
11		10m	2066	0.0980
12		11m	1793	0.0960
13		12m	1613	0.0916
14		13m	1450	0.0909
15		14m	1273	0.0877
16		15m	1248	0.0837
17		16m	986.7	0.0737
18		17m	929.0	0.0645
19		18m	897.5	0.0584
20		19m	869.0	0.0529
21		20m	753.6	0.0509
22		25m	700.7	0.0496
23		30m	662.3	0.0462
24		35m	505.2	0.0457
25		40m	401.9	0.0372
26		45m	300.8	0.0306
27		50m	221.1	0.0281

表3.24本工程线路理论预测与类比线路工频电场强度理论预测结果对比分析一览表（kV/m）

测点位置	本工程线路导线对地高度 8.5m 处预测值	本工程线路导线对地高度 14m 处预测值	对地高度 8.5m 与对地高度 14m 处预测值的比值	类比线路导线对地高度 14m 处实测值	倒推类比线路导线对地高度 8.5m 处预测值
0m	3.670	1.260	2.91	1.357	3.9517
1m	4.032	1.569	2.57	1.338	3.4379
2m	4.926	1.956	2.52	1.538	3.8733
3m	6.025	2.366	2.55	1.831	4.6634
4m	7.083	2.767	2.56	2.169	5.5528
5m	7.928	3.138	2.53	2.45	6.1892
6m	8.442	3.464	2.44	2.567	6.2556
7m	8.574	3.732	2.30	2.528	5.8081
8m	8.344	3.931	2.12	2.359	5.0073
9m	7.833	4.057	1.93	2.22	4.2866
10m	7.148	4.109	1.74	2.066	3.5938
11m	6.383	4.091	1.56	1.793	2.7985
12m	5.620	4.011	1.40	1.613	2.2604
13m	4.901	3.879	1.26	1.45	1.8322
14m	4.252	3.708	1.15	1.273	1.4599
15m	3.682	3.509	1.05	1.248	1.3095
16m	3.189	3.293	0.97	0.9867	0.9555
17m	2.767	3.060	0.90	0.9290	0.8376

测点位置	本工程线路导线对地高度 8.5m 处预测值	本工程线路导线对地高度 14m 处预测值	对地高度 8.5m 与对地高度 14m 处预测值的比值	类比线路导线对地高度 14m 处实测值	倒推类比线路导线对地高度 8.5m 处预测值
18m	2.410	2.846	0.85	0.8975	0.7599
19m	2.107	2.628	0.80	0.8690	0.6967
20m	1.851	2.410	0.77	0.7536	0.5766
25m	1.049	1.574	0.67	0.7007	0.4670
30m	0.673	1.040	0.65	0.6623	0.4288
35m	0.475	0.7154	0.66	0.5052	0.3357
40m	0.358	0.5143	0.70	0.4019	0.2798
45m	0.282	0.3848	0.73	0.3008	0.2204
50m	0.229	0.2979	0.77	0.2211	0.1697

表3.25本工程线路理论预测与类比线路工频磁感应强度理论预测结果对比分析一览表（ $\mu\text{T}$ ）

测点位置	本工程线路导线对地高度 8.5m 处预测值	本工程线路导线对地高度 14m 处预测值	对地高度 8.5m 与对地高度 14m 处预测值的比值	类比线路导线对地高度 14m 处实测值	倒推类比线路导线对地高度 8.5m 处预测值
0m	10.432	5.7354	1.82	0.0960	0.1746
1m	10.4269	5.7053	1.83	0.1121	0.2049
2m	10.4026	5.6657	1.84	0.1240	0.2277
3m	10.3343	5.6145	1.84	0.1355	0.2494
4m	10.1858	5.5489	1.84	0.1400	0.2570
5m	9.9198	5.4661	1.81	0.1764	0.3201
6m	9.5127	5.3634	1.77	0.1896	0.3363
7m	8.9671	5.239	1.71	0.1358	0.2324
8m	8.3138	5.0922	1.63	0.1298	0.2119
9m	7.6011	4.9237	1.54	0.1172	0.1809
10m	6.8784	4.7358	1.45	0.0980	0.1423
11m	6.1843	4.5319	1.36	0.0960	0.1310
12m	5.5425	4.3164	1.28	0.0916	0.1176
13m	4.9639	4.0941	1.21	0.0909	0.1102
14m	4.4505	3.8695	1.15	0.0877	0.1009
15m	3.999	3.6467	1.10	0.0837	0.0918
16m	3.6037	3.4294	1.05	0.0737	0.0774
17m	3.2581	3.22	1.01	0.0645	0.0653
18m	2.9556	3.0203	0.98	0.0584	0.0571
19m	2.6905	2.8316	0.95	0.0529	0.0503
20m	2.4575	2.6545	0.93	0.0509	0.0471
25m	1.636	1.9368	0.84	0.0496	0.0419
30m	1.1605	1.4486	0.80	0.0462	0.0370
35m	0.8637	1.1147	0.77	0.0457	0.0354
40m	0.6668	0.8804	0.76	0.0372	0.0282
45m	0.53	0.7112	0.75	0.0306	0.0228
50m	0.4311	0.5856	0.74	0.0281	0.0207

监测结果表明，交叉跨越处监测断面的工频电场强度为221.1V/m~2567V/m，工频磁感应强度为0.0281 $\mu\text{T}$ ~0.1896 $\mu\text{T}$ ，工频电场强度最大值位于交叉点连线对地投影外6m处，工频磁感应强度最大值位于交叉点连线对地投影处；随着与交叉点连线对地投影距离的增加工频电场强度和工频磁感应强度总体呈逐渐衰减趋势，所有监测点位工频电场强度和工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4000V/m、100 $\mu\text{T}$ 的公众曝露控制

限值及线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所10kV/m限值的要求。

根据表3.24~3.25可知，根据对类比线路的理论预测，可推测出类比线路导线对地高度8.5m时，工频电场强度为0.1697~6.2556kV/m，工频磁感应强度为0.0207~0.3363 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的控制限值。

#### 4 结论

通过类比监测及理论预测结果：甘肃张掖甘州变~顺化变 330kV 线路工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值。