

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称：张掖陇泰绿动甘州南 10 万千瓦光伏发电项目

建设单位（盖章）：张掖陇泰绿动新能源有限公司

编制日期：2025 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制



项目区现状

一、建设项目基本情况

建设项目名称	张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目		
项目代码	2412-620702-04-01-914657		
建设单位联系人	王有龙	联系方式	15294223025
建设地点	张掖市甘州区南滩光伏园区		
地理坐标	光伏场区位置：E100° 23'23.071"，N 38° 42'44.971" 升压站中心点：E100° 24'20.141"，N 38° 42'17.232" 线路起点：E100° 24'22.811"，N 38° 42'16.570" 线路终点：E100° 26'1.351"，N 38° 41'50.852"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电 五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地面积：1284857.37m ² ； 临时占地面积：34075m ² ； 线路长度：3.2km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	甘州区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	区发改发（备）[2024]255号
总投资（万元）	36000	环保投资（万元）	173.3
环保投资占比（%）	0.48	施工工期	5 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录 B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号令）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日）有关规定，本项目 10 万千瓦光伏属于名录中“四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电”，不涉及敏感区，应编制环境影响报告表；110kV		

	升压站及 110kV 输电线路，属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程，不涉及敏感区，需编制环境影响报告表。 综上，本项目应编制环境影响报告表。 2025 年 7 月张掖陇泰绿动新能源有限公司委托甘肃安卓工程技术有限公司承担本项目的的环境影响报告表编制工作。 1、项目背景 本项目为由张掖陇泰绿动新能源有限公司实施的《张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目》，建设单位按照要求在张掖市甘州区南滩光伏园区新建本项目，主要建设内容为：建设装机容量 10 万千瓦光伏项目，配套新建 110kV 升压站 1 座，以 1 回线路接入建桓 330kV 汇集站 110kV 侧，升压站按 15%、4 小时即 15MW/60MWh 储能系统配置。 2、产业政策符合性 本项目为张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于“第一类 鼓励类”中“四、电力 2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策。 3、与《甘肃省“十四五”能源发展规划》的符合性分析 根据《甘肃省“十四五”能源发展规划》，“积极推进电力外送通道和电网主网架建设。配合国家西电东送战略通道建设，积极实施特高压电力外送通道工程。结合陇东煤电基地建设，推进陇东至山东±800 千伏特高压输电工程建设，开展“风光火储”一体化示范，逐步实现电网从单一电力输送网络向绿色资源优化配置平台转型。积极争取国家在河西金（昌）张（掖）武（威）和酒泉地区规划布局以输送新能源为主的特高压直流输电工程，为河西高比例清洁能源基地开发和外送提供支撑。 本项目位于张掖市甘州区南滩光伏园区，建设规模为 10 万千瓦光伏项目，由 32 个 3.125MW 光伏子方阵组成，配套建设一座
--	--

	110kV 升压站及送出线路，属于新能源及电网建设，符合《甘肃省“十四五”能源发展规划》要求。 4、与《张掖市“十四五”能源发展规划》符合性分析 ①以可再生能源规模化开发为重点，继续扩大太阳能、风能、水能及生物质能等可再生能源开发利用规模，创新利用氢能，不断提高可再生能源在能源生产与消费结构中的比重，提升可再生能源技术水平，降低开发利用成本，完善可再生能源利用的技术创新和多元化应用体系，促进产业升级。②建成全国领先的清洁能源基地，大力发展光伏、风电，建成两个千万千瓦级风光电基地，加快推动碳中和步伐，能源结构持续优化，能源效率大幅提升，达到新能源占比高、带动张掖产业水平高的目标，努力将张掖打造成清洁能源示范城市、绿色氢能示范城市和零碳城市。③“十四五”期间重点打造张掖千万千瓦级光伏发电基地中的 6 个百万千瓦级光伏基地，其中：甘州南滩百万千瓦级光伏发电基地建设 900MW，临泽县平川板桥百万千瓦级光伏发电基地建设 1200MW，高台高崖子滩百万千瓦级光伏发电基地建设 2560MW，山丹东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地建设 3300MW，民乐三墩滩百万千瓦级光伏发电基地 1700MW，肃南百万千瓦级光伏发电基地建设 1050MW；山丹花草滩一体化基地配套光伏 900MW；六个区县总体规划分布式光伏 500MW。 本项目为光伏发电项目，符合规划要求扩大太阳能、风能、水能及生物质能等可再生能源开发利用规模；本项目位于甘肃省张掖市甘州区南滩光伏园区，属于“十四五”期间重点打造项目，符合规划要求。 5、与《张掖市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析 根据《张掖市国土空间总体规划（2021—2035 年）》第 78 条 优化产业空间布局：
--	--

统筹优化清洁能源产业布局：充分利用闲置荒废土地资源及可再生能源优势，扩大风力、光伏等新能源项目建设布控区域。重点实施甘州南滩、临泽北滩、高台高崖子滩、山丹东乐滩、民乐三墩滩、肃南柳古墩滩 6 个百万千瓦级光电基地，临泽平川、高台北部滩 2 个百万千瓦级风电基地和平山湖千万千瓦级多能互补基地。 本项目为张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目，属于规划中甘州南滩百万千瓦级基地建设的一部分，符合《张掖市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。 6、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见下表。 表 1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析			
项目	标准要求	本项目情况	符合性评价
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	不涉及	/
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目升压站及线路选址不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目周边不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。升压站及线路建设区域采取措施后对周边环境影响较小。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采区同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	不涉及	/

		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目声环境功能区属于 2 类声功能区	符合
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目选址不涉及林地，不进行植被砍伐，产生的挖方较小，无弃方产生，对生态环境影响较小。	符合
		输电电路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	不涉及	/
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态环境现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及	/
	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	工程设计资料中明确了施工期对施工扬尘、废水、噪声及生态保护采取的防治措施，运行期对电磁环境、声环境、水环境、固体废物等采取的防治措施。并有工程造价、资金来源及总体评价	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，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	本项目 110kV 升压站主变事故油池按照最大油量设计，建设一座 40m ³ 的地下式钢筋混凝土结构的事故油池，10m ³ 的油坑一座，事故油池设计时考虑了拦截、防雨、防渗等措施，且能满足主变事故状态下的最大排油需要。发生事故时，排油经主变下部的油坑收集，并通过地下排油管道排入事故油池内，暂存事故油由具备相应危废处理资质的单位处置，不外排	
	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	本项目通过优化总平布置、做好升压站及线路电磁防护与屏蔽措施、合理选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证升压站及线路地面工频电场和磁感应强度符合标准	符合
		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		
	声环	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控	本项目采用低噪声变压器，可降低升压站运行对周边声	符合

境 保 护	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 GB 3096 要求	环境的影响，声环境评价范围内无声环境敏感目标	
	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	本项目评价范围内无声环境敏感目标，升压站及线路总体布置综合考虑声环境影响因素，进行平面布置优化	符合
	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域	升压站及线路总体布置综合考虑声环境影响因素，进行平面布置优化，评价范围内无声环境敏感目标	符合
	输变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度	本项目位于 2 类声功能区，评价范围内无声环境敏感目标	符合
	输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	本项目升压站采用低噪声设备，优化平面布局以降低低频噪声影响，升压站及线路评价范围内无居住区	符合
	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	本项目设计过程中考虑了施工扬尘、废水、噪声、固废和对生态环境的影响的防治措施，运行过程中对生态影响较小	符合
生 态 环 境 保 护	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	本项目施工结束后通过土地平整、合理处置产生的弃土等措施恢复临时占地原貌	符合
	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制；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	本项目运行期后升压站内生活污水经化粪池预处理后，由甘州区悦兴家政服务中心拉运处置。	符合
水 环 境 保 护			

		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、地埋式污水处理装置、集水池、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		
固体废物处置		施工过程中产生的土石方、建筑垃圾。生活垃圾应分类集中收集，并按照国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目土石方流向平衡，不产生废弃土石方；建筑垃圾在施工过程中尽量回收利用，未利用的建筑垃圾集中收集后运往住建部门指定地点处置；施工过程中产生的生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定地点处置。	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目产生的废变压器油和废铅蓄电池集中收集后暂存于危废贮存间（10m ³ ），定期交由有资质单位处理。	符合
7、与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》符合性分析 本项目与环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）的符合性分析见表1-2。 表 1-2 项目与环环评[2016]150 号文符合性一览表				
(一)“三线”：生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限			本项目情况	是否符合要求

	1、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。	本项目位于张掖市甘州区，不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜區等特殊敏感点，不涉及生态保护红线。	符合
	2、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质量的影響，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	项目区域环境空气功能区为二类区，所在区域为达标区域。 本项目所在区域为2类声环境功能区，项目区域无噪声源，能够满足《声环境质量标准》2类标准要求。 本项目运行期废水、废气、噪声、电磁均得到了妥善处置，可以达标排放，固体废物集中收集处理，项目运营不会改变项目所在区域的声环境质量。	符合
	3、资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目给水通过拉运处理，施工用电从附近的10kV线路接线，项目资源利用满足要求。	符合
	（二）“一单”：环境准入负面清单	本项目情况	是否符合要求
	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面	本项目为光伏发电项目，符合国家产业政策，无环境制约因素，本项目不在环境准入负面清单内。	符合

	清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。		
	通过上表对照，项目的建设符合环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）要求。 8、与张掖市“三线一单”符合性分析 根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），张掖市生态环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。全市共划定环境管控单元 63 个，实施分类管控。 优先保护单元。共 37 个，主要包括生态保护红线、自然保护区、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。该区域严格按照生态保护红线管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严禁不符合国家有关规定和准入要求的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。 重点管控单元。共 21 个，主要包括中心城区和城镇规划区、工业园区（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，以产业高质量发展和环境保护协调为主，优化空间布局，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。 一般管控单元。共 5 个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的区域。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。 本项目位于张掖市甘州区南滩光伏园区，根据甘肃省生态环境分区管控公众服务系统分区管控综合查询报告书，项目位于甘州区重点管控单元 01，项目与管控区位置关系见附图 1。本项目		

运行期采取有效的污染防治措施之后，废气、废水、噪声、电磁均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合重点管控单元管控要求，符合“三线一单”管控要求，项目与张掖市三线一单管控区位置关系见附图 2。 表 1-3 本项目张掖市甘州区环境管控单元准入清单的符合性分析				
管控单元名称及代码	维度	准入条件		符合性分析
甘州区重点管控单元 01 ZH62 07022 0003	空间布局约束	1、执行中公中央国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《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）等中的落后产能淘汰等空间布局约束的相关要求。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。2、执行《甘肃省大气污染防治领导小组办公室关于做好重点行业挥发性有机物综合治理工作的通知》（甘大气治理领办发〔2019〕15 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）等中使用先进工艺等空间布局约束的相关要求。3、矿产资源开发活动执行《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）等相关要求。矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。4、落实《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）等中的淘汰落后产能等空间布局约束的相关要求。加强对严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。		符合。不属于高耗能、高排放项目，不涉及矿产资源开发
	污染物排放管控	1、执行《甘肃省大气污染防治条例》等中扬尘污染防治要求。2、落实《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）、《甘肃省水污染防治条例》等中工业污染防治、城镇生活污染防治、农业农村水污染防治等相关要求。排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。		符合。污染物经环保设施处理后可达标排放
	环境	用地环境风	1、严格建设用地土壤污染风险管	不涉及

		境 风 险 防 控	险 防 控	控和修复名录内地块的准入管理。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。2、发生突发事件造成或者可能造成土壤污染的，相关企业应当立即采取应急措施，迅速控制污染源、封锁污染区域，疏散、撤离、妥善安置有关人员，防止污染扩大或者发生次生、衍生事件，依法做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。3、加强对严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。	
			园区环境 风险 防 控	督促污染企业做好退出地块的土壤、地下水等风险防控工作；加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，切实做好环境风险防范工作。	不涉及
			企业环境 风 险 防 控	1、执行《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）等中的环境风险防控的相关要求。2、企业应按照《中华人民共和国环境保护法》（主席令 2014 年第 9 号）、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）等要求开展突发环境事件风险评估；完善突发环境事件风险防控措施；排查治理环境安全隐患；制定突发环境事件应急预案并备案、演练；加强环境应急能力保障建设。发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当依法进行处理，并对所造成的损害承担责任。3、执行《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）、《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92号）等中的危险废物环境风险管控的相关要求。	符合。项目产生的危废暂存在危废贮存间，定期交有资质的单位处置；项目运行前应按照要求办理突发环境事件应急预案

		资源利用效率要求	水资源利用效率	1、全市用水总量等水资源利用指标完成省上下达的目标。2、推动城镇生活污水、工业废水、农业农村污水资源化利用。3、落实《张掖市节约用水管理办法》相关要求。	符合。本项目运行期主要为生活用水，用水量较小
			土地矿产资源利用	1、严格规划准入管理，对不符合下列准入条件的，原则上不予设立矿业权。2、对涉及自然保护区、水源地等各类保护地的项目，交通运输选址(线)应尽可能避让，确因重大基础设施建设和自然条件等因素限制无法避让的严格执行环境影响评价制度，采取无害化穿(跨)越方式，或依法向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。	符合。本项目为光伏发电项目，不涉及各类保护地
			地下水开采要求	在地下水限采区内，除应急供水和生活用水更新井外，严禁开凿取水井。确需取用地下水的，一般超采区要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步削减地下水开采量。	不涉及
			能源利用效率	1、全市燃煤总量、煤炭消费占比、清洁能源消费占比等能源利用指标均完成省上下达的目标。2、强化资源总量和强度双控制度落实。整合区域管控资源，加强重点用能单位和园区能耗管理监督。统筹整合冶金、水泥、火电等高耗能企业的余热余能资源和区域用能需求，推广余热供暖和工业园区集中供暖。	符合。本项目运行期采取电采暖
			禁燃区要求	禁燃区内禁止销售和使用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有燃用煤炭、重油、渣油等高污染燃料的设施应当在城市人民政府规定的期限内改用清洁能源	不涉及

二、建设内容

地理位置	本项目光伏区、升压站及送出线路均位于张掖市甘州区南滩光伏园区。 光伏场区位置：E100°23'23.071"，N 38°42'44.971"； 升压站中心点：E100°24'20.141"，N 38°42'17.232"； 线路起点：E100°24'22.811"，N 38°42'16.570"； 线路终点：E100°26'1.351"，N 38°41'50.852"； 本项目光伏场界拐点坐标、升压站及输电线路坐标见表 2-1。		
	表 2-1 场址范围坐标一览表		
	序号	坐标（经纬度）	
		经度	纬度
	光伏场四至范围		
	1#场区		
	1	100.383854	38.708642
	2	100.385313	38.716023
	3	100.395635	38.715873
	4	100.395484	38.708856
	5	100.394819	38.707805
	6	100.390313	38.707912
	7	100.390249	38.709393
	2#场区		
	1	100.397609	38.707848
	2	100.40351	38.708835
	3	100.40278	38.704329
	4	100.396836	38.704393
	5	100.396858	38.706153
	6	100.400119	38.706153
	7	100.400098	38.707762
	3#场区		
	1	100.409282	38.71774
	2	100.413015	100.413015
	3	100.410076	38.71256
	4	100.408917	38.70666
	5	100.408059	38.70538
	6	100.406299	38.70544
	7	100.406235	38.70413
	8	100.404647	38.70417
	9	100.404668	38.70611
	10	100.405441	38.70817
	11	100.407758	38.71018
	12	100.409368	38.71527
	110kV 升压站		

项目组成及规模	1	100.405077137	38.705112329
	2	100.405994453	38.705123057
	3	100.405999817	38.704310348
	4	100.405069090	38.704315713
	110kV 输电线路拐点坐标		
	1	100.406406	38.704629
	2	100.408938	38.704522
	3	100.410065	38.703513
	4	100.412822	38.703438
	5	100.415773	38.702784
	6	100.429752	38.702634
	7	100.431855	38.696883
	8	100.433475	38.69684
	9	100.43369	38.697484
	项目地理位置见附图 3。		
	1、项目基本情况		
	(1) 项目名称：张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目		
	(2) 建设性质：新建		
	(3) 建设单位：张掖陇泰绿动新能源有限公司		
	(4) 项目投资：36000 万元		
	(5) 建设地点：张掖市甘州区南滩光伏园区		
	(6) 劳动定员及工作制度：少人值守方式，本次配 4 人，年工作 365 天。		
	2、工程建设规模及内容		
	2.1 光伏场建设规模及内容		
	本项目地处甘肃省张掖市甘州区南滩内，厂址区邻近 S301 省道，交通便利，施工条件较好。采用 N 型 615Wp 单晶双面组件，单个发电单元安装太阳能电池板 26 块，直流侧安装容量为 100MWp，共计采用 N 型 615Wp 单晶双面组件 162604 块，采用最优倾角 36° 固定方式安装。选用 32 台 3125kVA 箱逆变一体机，共分为 32 个容量 3.125MW 的光伏子阵。光伏组件串由 26 块光伏组件串联组成，在支架上采用 2 行 13 列、2 行 26 列竖向排布方式。		
	2.2 升压站建设规模及内容		

本项目配套建设 110kV 升压站 1 座,设置 1 台 120MVA 主变,建设 110kV 出线间隔 1 回。主要汇集光伏场 35kV 线路升压至 110kV 后,通过 1 回 110kV 架空送出线路接入建桓 330kV 汇集站。

本项目升压站按 15%、4h 即 15MW/60MWh 储能系统配置,储能系统集中布置在 110kV 升压站西北侧。

主要电气设备选型:

①主变压器

建设 120MVA 主变 1 台,采用户外布置,主变采用户外油浸式、三相双绕组带稳压绕组、有载调压节能型变压器。

型号: SSZ-120000/110

额定电压: $115\pm 8\times 1.25\%/37\pm 2\times 2.5\%/10.5\text{kV}$

调压方式: 有载调压

联接组别: YN, yn0-d11

阻抗电压: $UK\%=10.5$

②进出线间隔规模

建设 110kV 进出线间隔 1 回,110kV 配电装置采用单母线接线,采用架空进出线,110kV 配电装置采用户外 GIS 型式。

③无功补偿装置

安装 1 套 25MVar 的全容量 SVG 补偿装置。

2.3 输电线路建设规模及内容

升压站汇集光伏场 35kV 线路升压至 110kV 后,通过 1 回 110kV 架空送出线路接入建桓 330kV 汇集站,全线长度 3.2km,其中单回路架空送出线路长度 3.1km,新建杆塔 13 基,其中单回路直线塔 5 基,单回路耐张塔 8 基,导线选择为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。

本工程建设时序较迟于长电 110kV 上网线路(规划拟建线路),长电 110kV 上网线路进线终端采用同塔双回架设,占用备用 2 间隔,预留一回进线走廊,经前期沟通,长电后期有可能建设二期项目,如二期建设,则占用本期预留的进线廊道进线,待长电 110kV 上网线路建成后,330kV 建桓变电站 110kV 进出线廊道较为紧张,因此本次方案考虑采用电缆敷设进入

330kV 建柜变电站 110kV 进出线间隔（备用 3），长度 0.1km，采用 ZC-YJLW03-Z64/110kV 1×630mm² 单芯交联聚乙烯电力电缆。

①塔杆数量及型号

共计 13 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔 8 基。塔型使用情况见表 2-2。

表 2-2 塔杆使用情况表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高 m	使用档距		使用基 数
				水平档距(m)	垂直档距(m)	
1	直线塔	IB3-ZM2	24	400	600	5
2	转角塔	IB3-J1	24	400	500	2
3		IB3-J3	21	400	500	1
4		IB3-J4	21	400	500	1
5		IB3-DJ	18	400	500	4
合计						13

②交叉跨越情况

根据现场调查，本项目送出线路沿途跨越已有道路、送出线路等公用设施情况见表 2-3。

表 2-3 工程交叉跨越情况一览表

序号	交叉跨越物	钻跨情况	交跨次数
1	110kV 线路（柜中线）	跨	1
2	10kV 线路	跨	1
3	X050 县路	跨	1
4	110kV 线路（柜中线）	并行	间距 60m-71m

③接入间隔

1) 接入情况

本项目 110kV 输电线路最终接入建柜 330kV 汇集站备 3 间隔，间隔已建成并在《甘州南滩 330kV 汇集站项目环境影响报告表》进行评价，本项目线路直接接入。

建柜 330kV 汇集站南侧进出线间隔从左往右侧设置依次为 1116 柜中线、备用 3、备用 2、备用 1、1112 柜国线、1111 柜华线，详见下图。



图 2-1 接入间隔示意图

2) 环保手续

建恒 330kV 汇集站（南滩 330kV 汇集站）已于 2022 年 4 月 16 日取得《张掖市生态环境局关于甘州南滩 330kV 汇集站项目环境影响报告表的批复》（见附件）。

工程内容主要为：建设 330kV 汇集站一座，主要建设内容有 3 台 360MVA 的主变压器，1 回 330kV 出线间隔和 6 回 110kV 出线间隔。

110kV 进线间隔位于南侧共 6 回，已接入 3 回 110kV 线路：1116 柜中线、1112 柜国线、1111 柜华线；其余 3 回备用：备用 3（已建成并评价，本次直接接入）、备用 2、备用 1。

项目主要建设内容见表 2-4。

表 2-4 项目组成一览表

序号	类别	名称	建设内容及规模	
1	主体工程	光伏区	规模	100MW
			方阵	32×3.125MW
			箱变	32 台 3125kVA 箱逆变一体机
			组件	N 型 615Wp 单晶双面组件
			35kV 线路	4 回，直埋敷设，总长度 7.557km
			占地面积	1276536m ²
		110kV 升压站	主变压器 (MVA)	1×120
			110kV 进出线间隔	1 回
			布置形式	户外布置
			占地面积	7489.37m ² (11.234 亩，包含升压站、管理中心、储能区)
		输电线路 (架空)	电压等级	110kV
			线路长度	3.1km
			架设方式	单回路架设
			涉及行政区	张掖市甘州区
			导线型号	JL/G1A-300
			杆塔数量(基)	13
		输电线路 (地埋)	电压等级	110kV
			电缆长度	0.1km
			导线型号	ZC-YJLW03-Z64/110kV 1×630mm ²
		接入间隔	1 回 110kV 架空送出线路接入建恒 330kV 汇集站备 3 间隔	
		储能系统	设计容量为 15MW/60MWh，由 3 组 5MW/20MWh 储能单元组成，使用磷酸铁锂电池作为储能电源，采用 5000kVA 干式变压器 3 台。	
2	辅助	生活管理区	生活管理区包括会议室、办公室、资料室、休息室、卫生间以及污水处理设施等环保工程。	

	3	公用工程	道路工程		光伏区施工道路：采用与永久检修道路共用的方式，施工期结束后恢复为检修道路，长度 15.8km，施工期宽 5.5m，转弯半径 9m，碎石路面。 升压站进站道路：长度 0.02km，道路宽度 5m，接 X50 县道入场，水泥硬化路面； 光伏区永久检修道路：将施工道路恢复为宽 4m 的检修道路，采用碎石路面。 输电线路施工便道：线路塔基施工需新建总长度 0.7km 施工便道，宽 5m，施工结束后恢复原地貌。
			给水系统		运行期间工作人员用水从附近村庄拉运至站区。
			供暖		冬季采取电暖
	4	环保工程	废水	生活污水	站区内生活污水经污水管道收集，经化粪池（10m ³ ）处理后由甘州区悦兴家政服务中心拉运处置。
			固体废物	生活垃圾	升压站生活垃圾通过站区内设置的垃圾箱集中收集后运往环卫部门指定地点处理。
				储能电站废电池	根据《国家危险废物名录》（2025 版），废锂电池不属于危险废物，根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》，储能系统产生的废锂电池固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，储能系统退役的磷酸铁锂电池由有回收资质的单位统一回收，更换周期为 10 年。
				废油抹布	检修过程中产生的废油抹布集中收集后暂存于 10m ² 的危废贮存间，定期交由有资质单位处理。
				废铅蓄电池	升压站退役的蓄电池作为危废暂存于 10m ² 的危废贮存间，定期交由有资质单位处理。
				检修废油	检修过程中产生的废油收集后暂存在 10m ² 的危废贮存间，最终委托有资质的单位回收处置。
				事故油	升压站主变设置 40m ³ 的事故油池 1 座，收集事故状态产生的废油，收集的废油委托有资质的单位回收处置。光伏场 32 个箱变设置 2.5m ³ 的事故油池 1 座，共 32 座。
			设备噪声		合理布局，设备减振、隔声
			生态		减少临时占地，施工结束后对临时占地进行平整和恢复
	5	临时工程	施工场地		设置施工场地一处，位于升压站东侧，占地 3100m ²
			牵张场		设置 2 个，每个占地面积 300m ²

3、项目主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 2-5。

表 2-5 主要技术经济指标一览表

工程名称	张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目					
建设地点	张掖市甘州区南滩 光伏园区		支架价格		元/t	4500
装机规模	MW	100	单位千瓦投资		元/kW	2430.66
组件容量	Wp/块	615	主 要 工 程	组件	块	162604
25 年均发电量	万 kWh	12642.20		箱逆变一体机 3125kVA	台	32
25 年年均	h	1264.2		支架	t	3350

有效利用小时数			量			
总投资	万元	36000		储能	容量	15MW/60MWh
光伏组件设备价格	元/W	0.6	施工期		月	5

4、主要设备

主要设备见表 2-6。

表 2-6 主要设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	发电设备				
1.1	光伏方阵	3.125MW	个	32	/
1.2	箱变	3125kVA	台	32	油浸式
1.3	组件	615Wp	块	162604	单晶硅
1.4	汇流箱	20 进 1 出汇流箱	台	352	/
2	集电线路（场内 35kV）				
2.1	电缆敷设	ZRC-YJLY23-26/35kV-3×95、RC-YJLY23-26/35kV-3×85、RC-YJLY23-26/35kV-3×240 及 RC-YJLV23-26/35kV-3×300	km	15.8	/
3	接地				
3.1	热镀锌扁钢	50×50mm	m	22917	/
3.2	垂直接地体	5#镀锌角钢	根	521	/
4	升压站				
4.1	主变压器	SZ11-120000，120000kVA	台	1	/
4.2	110kV 接线形式	线变组接线			
4.3	110kV 设备形式	户外 GIS			
4.4	35kV 设备形式	户内单列，布置于高压室内			
4.5	35kV 电压互感器间隔	I 母线 PT			
4.6	无功补偿装置	直挂式，±30Mvar，1 套			
5	储能电站				
5.1	储能电池集装箱	磷酸铁锂电池	套	12	
5.2	PCS 升压一体机	/	套	12	
5.3	箱式变压器	5000kVA	台	3	干式
5.4	测控柜	含就地监控装置 1 套，配件单元、通信单元	套	2	
5.5	控制柜	/	套	12	
5.6	汇流柜	/	套	12	
5.7	EMS	中央控制系统、能量管理系统	套	1	
5.8	35kV 储能馈线柜	35kV	套	1	

5、土石方

本项目施工过程中主要是光伏区（含检修道路）、升压站的施工以及集电线路的施工。施工过程中土石方挖方量为 275372m³，填方量为 275372m³，挖方全部利用，无弃方。土石方平衡见表 2-7。

表 2-7 项目土石方平衡一览表 单位：m³

序号	区域	挖方	填方	调入		调出		借方	弃方
				数量	来源	数量	去向		
1	光伏区	255308	250201	0	/	5107	2	0	0
2	110kV 升压站	11234	16341	5107	1	0	/	0	0
3	输电线路（含电缆）	7410	7410	0	/	0	/	0	0
4	施工场地	620	620	0	/	0	/	0	0
5	牵张场	100	100	0	/	0	/	0	0
6	施工便道	700	700	0	/	0	/	0	0
合计		275372	275372	5107	/	5107	/	0	0

6、总平面布置及占地情况

（1）光伏区整体布置

本项目光伏场区总占地面积为 1276536m²，生产区内设纵横向道路，根据布置，箱逆变一体机均有道路可以通达，且箱逆变一体机均位于道路边，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求。道路布置时充分考虑场内集电线路走向问题，尽可能使集电线路走向与场内主干道走向一致。场内道路路面为泥结碎石路面，站内道路路面宽度均为 4m，转弯半径 9m。光伏组件间的空地平整后作为横向通道使用。

总平面布置结合站区的总体规划及太阳能光伏工艺要求进行布置，各个功能区划分明确且相互连接，有利于生产管理和运行期太阳能光伏组件的维护、检修，总体布置紧凑、合理。项目总平面布置见附图 4。

（2）110kV 升压站布置

本项目配套新建一座 110kV 升压站，升压站总平面布置依据场区总体规划布局及电气布置方案，充分考虑场地地形地貌、线路布置、道路交通等设计条件，并结合安全、防火、日照、环保、绿化、排水等要求进行布置。

110kV 升压站围墙内总占地面积约为 7489.37m²，主入口位于站区南侧，站区分为生活区，储能区和设备区。生活区整体位于站区东南侧，主要有电

总平面及现场布置

气楼及附属生活设施。储能区位于站区北侧，主要为电池舱与 PCS 舱。设备区位于站区东侧，主要为主变、油池、SVG 舱等。

站区大门采用新型、轻巧的电动伸缩门。升压站设置环形站内道路，与生活区相连，道路路宽 4.0m，转弯半径为 9m。升压站采用城市型道路，混凝土路面，站内满足中、小车辆回车条件。通过对外交通公路，消防车可到达站区，站内主要建筑物均直通外部的安全通道，升压站内形成环闭消防通道，满足消防要求。

升压站生活区除道路及建筑物外空余地方均做绿化处理，美化环境，改善站区运行、生活环境。生产区场地采用碎石地坪，局部区域利用现有电缆沟作巡视小道，用于巡视、操作和检修通道。平面布置见附图 5。

(3) 110kV 输电线路

本项目 110kV 输电线路自光伏场区新建 110kV 升压站采用架空方式向东南方跨越 X050 县道后，线路左转沿 X050 县道南侧向东并行 1116 柜中线架空走线至 1116 柜中线 6#转角塔西北侧，线路右转钻越 1116 柜中线后线路沿 1116 柜中线西侧向东南方走线至 330kV 建柜变电站西南侧，线路左转向东走线至 1116 柜中线 9#终端塔南侧，线路改为电缆敷设方式进入 330kV 建柜变电站 110kV 进线间隔。新建单回线路长度约 3.2km，其中新建单回架空线路 3.1km，新建电缆线路 0.1km；共使用杆塔 13 基，其中新建单回路直线塔 5 基，单回路耐张塔 8 基。线路曲折系数 1.26。线路路径走向见附图 6，接入间隔见附图 7。

(4) 占地情况

具体占地情况见表 2-8 所示：

表 2-8 项目占地面积一览表

序号	项目		单位	永久占地	临时占地	占地类型	备注
1	光伏场	光伏区	m ²	1213336	0	其他草地	全部为长期租地；检修道路长 15.8km，施工期宽 5.5m，运行期宽 4m
		检修道路	m ²	63200	23700		
2	升压站		m ²	7489.37	0		含储能、管理区等、进站道路
3	输电线路		m ²	832	2925		13 基，单个占地 64m ² ，单个施工场地 225m ²
4	地埋电缆		m ²	0	250		长 0.1km，2.5m 宽

5	施工场地	m ²	0	3100		/
6	牵张场	m ²	0	600		2 个, 每个 300m ²
7	施工便道	m ²	0	3500		长 0.7km, 5m 宽
合计		m ²	1284857.37	34075		/

7、施工布置

(1) 布置原则

本项目场外交通道路利用已有道路；新建施工场地位于升压站东侧，占地 3100m²。光伏区、集电线路、道路、升压站施工均位于光伏区占地范围内，对于光伏区内临时扰动的区域施工结束后进行恢复。

施工总体布置的规划体现布置紧凑、用地集中节约，确保工程施工过程中各道工序能有序展开。包括施工人员的生活设施在内，统筹安排工程所需的临时办公室、仓库、加工厂等施工设施和场地，同时，在施工总体布置体现工程永临相结合的原则，减少工程不合理的损耗，节约各类资源。根据项目的特点，拟定施工总体布置原则如下：

- 1) 施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠的原则；
- 2) 充分考虑发电工程布置的特点；
- 3) 施工期应避免环境污染，施工布置必须符合环保要求；
- 4) 根据项目区地形地貌条件，施工布置力求紧凑，节约用地；
- 5) 统筹规划、合理布置施工设施和临时设施；
- 6) 参考其他工程经验，项目施工期间主要施工区实施封闭管理。

(2) 施工区布置

本项目施工场地设置在升压站东侧，主要包括临时办公区、材料堆场、施工设备、车辆停放区、仓库等，占地面积为 3100m²，属于临时占地，施工结束后进行恢复。

项目施工总平面布置见图 2-2。

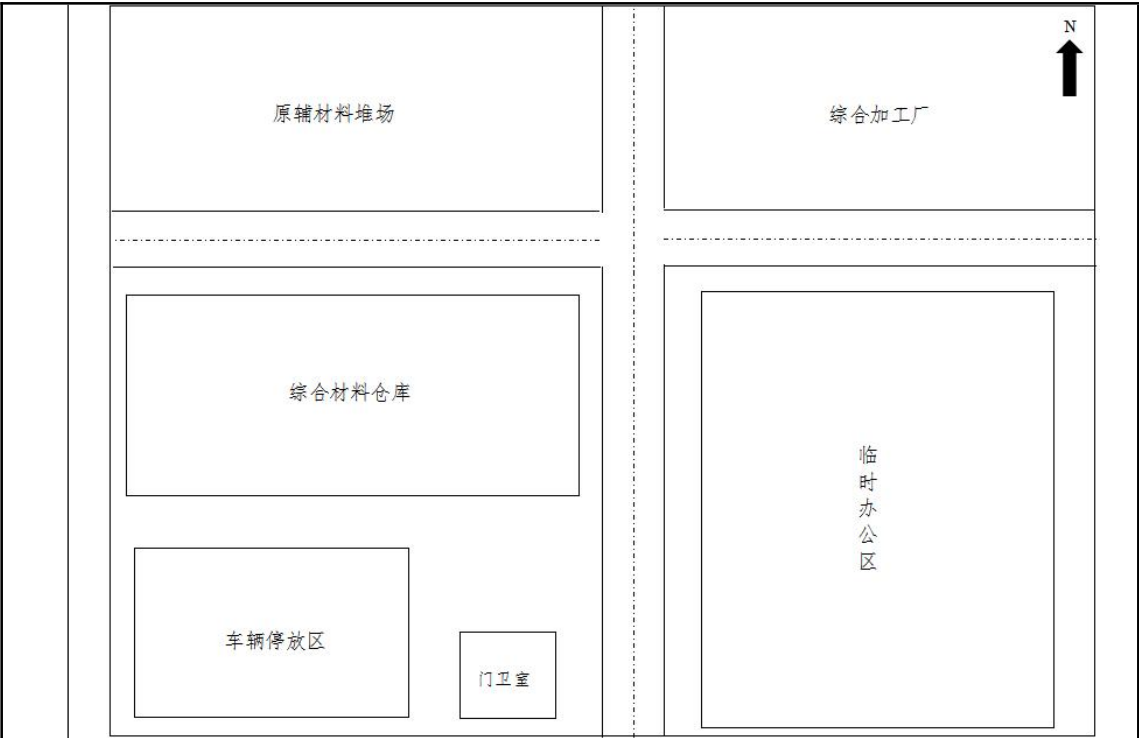


图 2-2 施工场地平面布置示意图

施 工 方 案	8、施工方案 (1) 施工组织 本项目预计在2025年8月动工，2025年12月竣工，根据施工方案，主要包括土建工程施工与主要设备安装施工。在施工顺序上，前期以土建为主，安装配合预留、预埋，施工中后期应以安装为主，土建配合并为安装创造条件。 (2) 交通运输 项目场址位于甘肃省张掖市甘州区南滩光伏园区，厂址区邻近 S301 省道，交通便利。 (3) 施工用水 项目用水包括建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等。施工用水从附近村庄拉运，拉运回来贮存在升压站内设置的储水罐中备用。 (4) 建筑材料 主要建筑物材料来源充足，所有建筑材料均可通过公路运输至施工现场，施工过程中使用商混，现场不设置拌合站。施工用电电源引自周边现有的电力供电线路。本项目施工主要包括光伏方阵、110kV升压站、集电线路
----------------------------	--

等基础开挖和混凝土浇筑、电力电缆和光缆敷设与设备安装等。

(5) 施工工期

本项目于2025年8月开工建设，2025年12月完工投入试运营，总施工期为5个月。

9、施工工艺

9.1主体工程施工

(1) 光伏区施工：施工（检修）道路、场地平整、基础开挖、集电线路敷设、箱变安装。本项目施工工艺流程见图2-3。

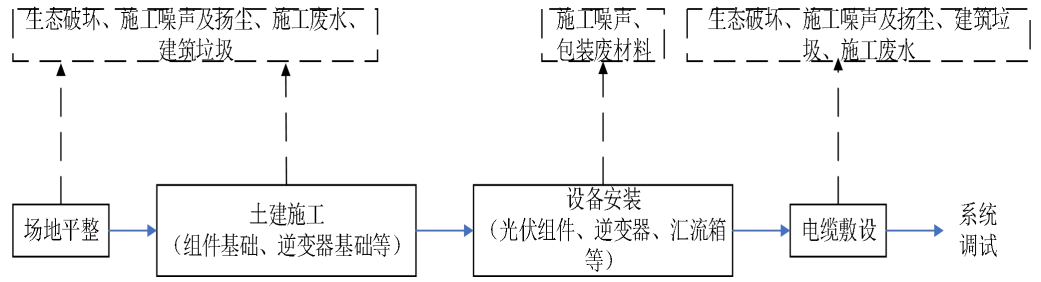


图 2-3 光伏区施工期工艺流程及产污环节图

流程简述：

本项目光伏区主要为地面型安装组件，按照光伏电站的阵列布置，配置相应的逆变器和升压箱变。施工主要内容为光伏场的组件支架基础处理、支架和组件的安装，逆变器和升压箱变的吊装就位，集电线路施工等。施工特点为施工点多而分散，施工难度较低，可组织多施工队平行流水施工。

①道路施工

光伏电站的道路主要为光伏区检修道路。

本项目光伏区内的施工检修道路主要考虑各箱变之间的连接，检修通道需充分利用了光伏支架之间的间距。检修道路总长度约 15.8km，宽 4.0m，采用砾石路面。道路的纵向坡度结合地形设计，横向坡度为 2.0%，满足设备运输及运行管理的需要。

道路施工前需清理地表余土及杂草，按施工图纸放线定位，认真碾压（夯实）道路及地坪地基，路面标高处控制点外尽量沿场地自然坡度布置。光伏电站内的道路组成一个交通网，方便大型设备运输，满足日常巡查和检修的要求。

②光伏发电组件基础施工

本项目光伏阵列支架采用固定支架形式，在支架上采用 2 行 13 列和 2 行 26 列竖向排布方式，固定倾角 36° ，组件最低点距离地表 1000mm。光伏支架中以强度控制的构件采用 Q355B、Q420B 或 Q460B 高强钢，以构造、长细比控制的构件采用 Q235B 普通钢，光伏支架均采用热镀锌防腐处理，以保证 25 年设计使用期内耐久性要求，当采用镀铝镁新防腐工艺材料时，其标称镀层厚度不低于 275g/m^2 ，采用混凝土灌注桩基础（双桩），混凝土使用商混，基础混凝土为 C30，桩径为 240mm，桩长拟定为 1.6m，其中地面以上 0.3m，基础顶采用桩顶预埋 U 型螺栓的连接形式。根据参考项目地勘资料，基础持力层为碎石。

③箱式变压器基础施工

箱式变压器的基础采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基坑开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。

④太阳能电池组件安装

本项目待光伏组件基础验收合格后，进行光伏组件的安装，光伏组件的安装分为两部分：支架安装，光伏组件安装。

施工准备：安装支架及太阳能电池组件运至相应的阵列基础位置。

阵列支架安装：支架分为立柱、加强支撑、斜立柱、檩条。支架按照安装图纸要求，采用螺栓连接。安装完成并整体调整支架水平后，紧固螺栓。

光电池组件安装：打开组件包装，禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。

⑤电缆敷设

本项目 35kV 集电线路采用电缆敷设。电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、校对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。

电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确每根电缆安装的先后顺序。

电缆敷设于桥架内。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆运达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷

设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间街头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

电缆沟施工参数：直埋电缆沟断面为梯形断面，上口宽1.0m，下底宽0.6m，深1.3m。电缆沟一侧用于开挖土方临时堆放。

(2) 升压站施工：场地平整、基础开挖、建筑建构施工、设备安装。施工期升压站主要工艺流程及污染物产生节点见图2-4。

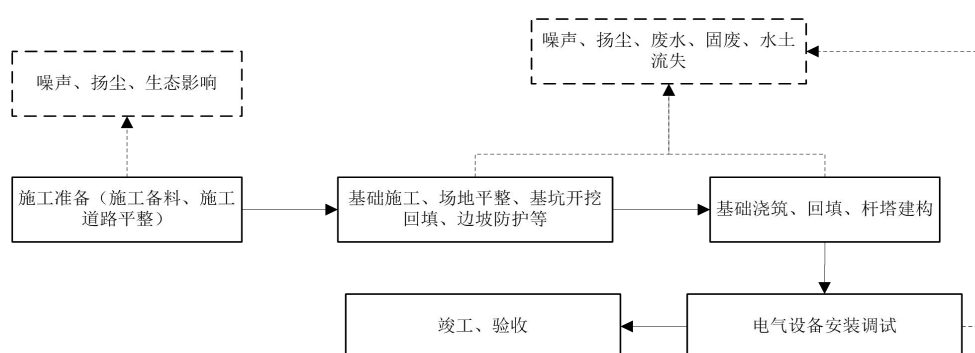


图2-4 本项目升压站施工期工艺流程及产污环节图

流程简述：

①土石方工程与地基处理方案

施工土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础开挖、回填、碾压处理等。

场地平整顺序：将场地原有地表消除堆放至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。

场地平整时严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

②混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。混凝土全部采用商混，现场不设置拌合站。

③电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入,但须以保证设备的安全为前提。另外,须与土建配合的项目,如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

④设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时,除一般平稳轻起轻落外,尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

本项目施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的平整,之后进行主体工程阶段的基础施工,包括建构筑物基础开挖、回填,边坡防护等,基础开挖完成后,基础浇筑,设备进行安装调试、施工清理及植被恢复等环节。工程竣工后进行工程验收,最后投入运营。

(3) 输电线路施工: 施工准备, 基础施工, 铁塔组立及架线, 工艺流程及产污环节见图2-5。

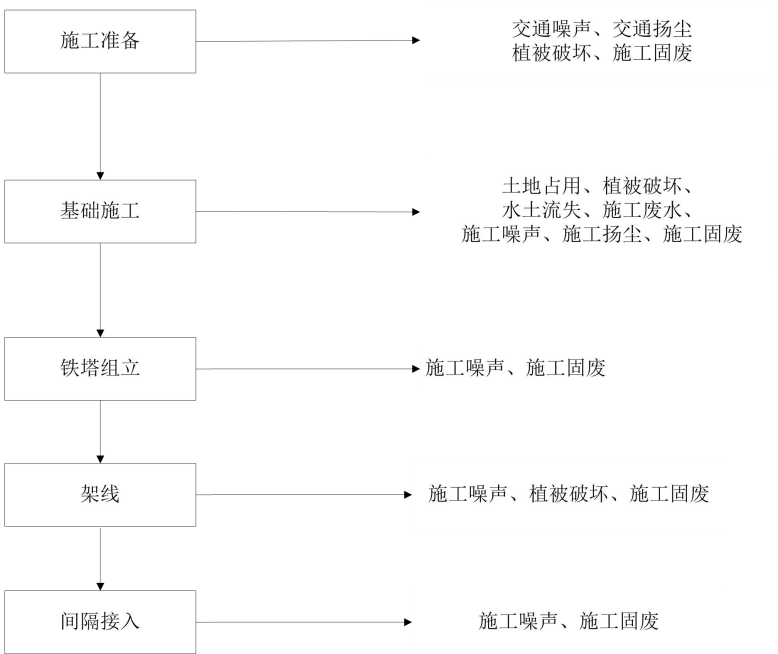


图 2-5 输电线路施工工艺流程及产污环节

流程简述:

①施工准备

施工准备阶段主要是施工备料, 材料运输将充分利用现有道路。

②基础施工

塔基基础施工主要采用挖孔桩基础、掏挖基础。通过工开挖、机械开挖

两种方式，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。基础开挖完毕后，采用汽车、人力把基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到施工区进行基础浇注、养护。

施工过程中要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，根据地形情况，采用改良型基础型式，减少土石方量。地质比较稳定的塔位，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基础基坑开挖采取人工和机械开挖相结合的方式，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。为保证混凝土强度，砂石料应与地面隔离堆放(砂石堆放在纤维布上面)。基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的杂物。

③铁塔组立、设备安装

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

④架线及附件安装

本项目线路工程选用“8 旋翼飞行器”展放导引绳后牵放次级牵引绳方式进行导、地线展放。设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

(4) 地下电缆

本项目接入建恒 330kV 段线路采用电缆直埋方式敷设，电缆长度 0.1km，临时施工区域沿地埋电缆方向两侧布设，施工作业带宽度 2.5m，电缆直埋敷设于地下电缆沟中，电缆沟开挖前要根据设计图纸进行放线校正，经确定无误后方可开挖。

按设计要求和相关规范分段施工，开挖采用人工开挖沟槽，直埋敷设于地下电缆沟中，电缆埋设深度：电缆外皮至地面距离，不小于 1.2m，沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于 100mm 的河砂层，再沿电缆全长覆

	盖保护板，防止电缆在运行中受到损坏。待施工结束后将挖方回填，平整，地表廊道采用碎石铺压，并设置标识。 10、施工时序 根据项目建设单位的建设安排，本项目施工总工期为 5 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、站址概况 张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目位于张掖市甘州区南滩地区。光伏场区位置：E100°23'23.071"，N 38°42'44.971"；升压站中心点：E100°24'20.141"，N 38°42'17.232"；线路起点：E100°24'22.811"，N 38°42'16.570"，线路终点：E100°26'1.351"，N 38°41'50.852"，厂址区邻近 S301 省道，交通便利，交通较便利，拟建厂址四邻均为已建成光伏电站及戈壁滩。 2、生态环境现状 2.1 地形地貌 本项目拟建工程场地地貌类型为山前洪积扇地貌，地形坡度较大，南北向自然坡度约为 33.0-35.0‰。主要不良地质作用为南侧冲沟发育规模较大，站址内辫状冲沟均有分布，冲沟走向与地形走势完全一致，为间歇性干沟。场地内无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用发育。厂址区邻近 S301 省道，交通便利，交通便利，运输条件较好。 2.2 水文地质 拟建场区工程区地处欧亚大陆腹地，属典型的大陆性温带干旱气候，具有寒冷、干燥、昼夜温差大、日照时间长、降水少、蒸发大等特点。就整个甘州区来讲，年降水量 110~370mm，年平均蒸发量 1400~2900mm，地区性雨力在甘肃属于偏下水平。 2.3 气象条件 据张掖市气象站 1985~2020 年基本气象要素观测资料现显示，张掖市年平均气温 8.0℃，历年各月极端最高气温 39.8℃，历年各月极端最低气温 -28.2℃。年平均气压 853.9hpa，年平均水汽压 6.3hpa，多年各月平均降水量 129.3mm，历年各月日最大降水量 40.8mm，沙尘暴日数 45d，雷暴日数 7.8d，区内盛行东南风，多年月平均风速 2.0m/s，历年各月最大风速 19.0m/s。历年各月最大冻土深度 150cm，标准冻土深度为 140cm。 3、环境功能区划 3.1 环境空气功能区划 根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境功能区分类及项目
--------	--

所在地环境特征，项目所在地为环境空气质量二类功能区，执行环境空气质量二级标准。

3.2 声环境功能区划

本项目光伏区、升压站及送出线路均位于张掖市甘州区南滩光伏园区，且光伏区、升压站及送出线路沿线周边均有已建成光伏电站，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目区域属于2类区，执行2类声环境标准。项目与南滩光伏园区位置关系见图3-1。

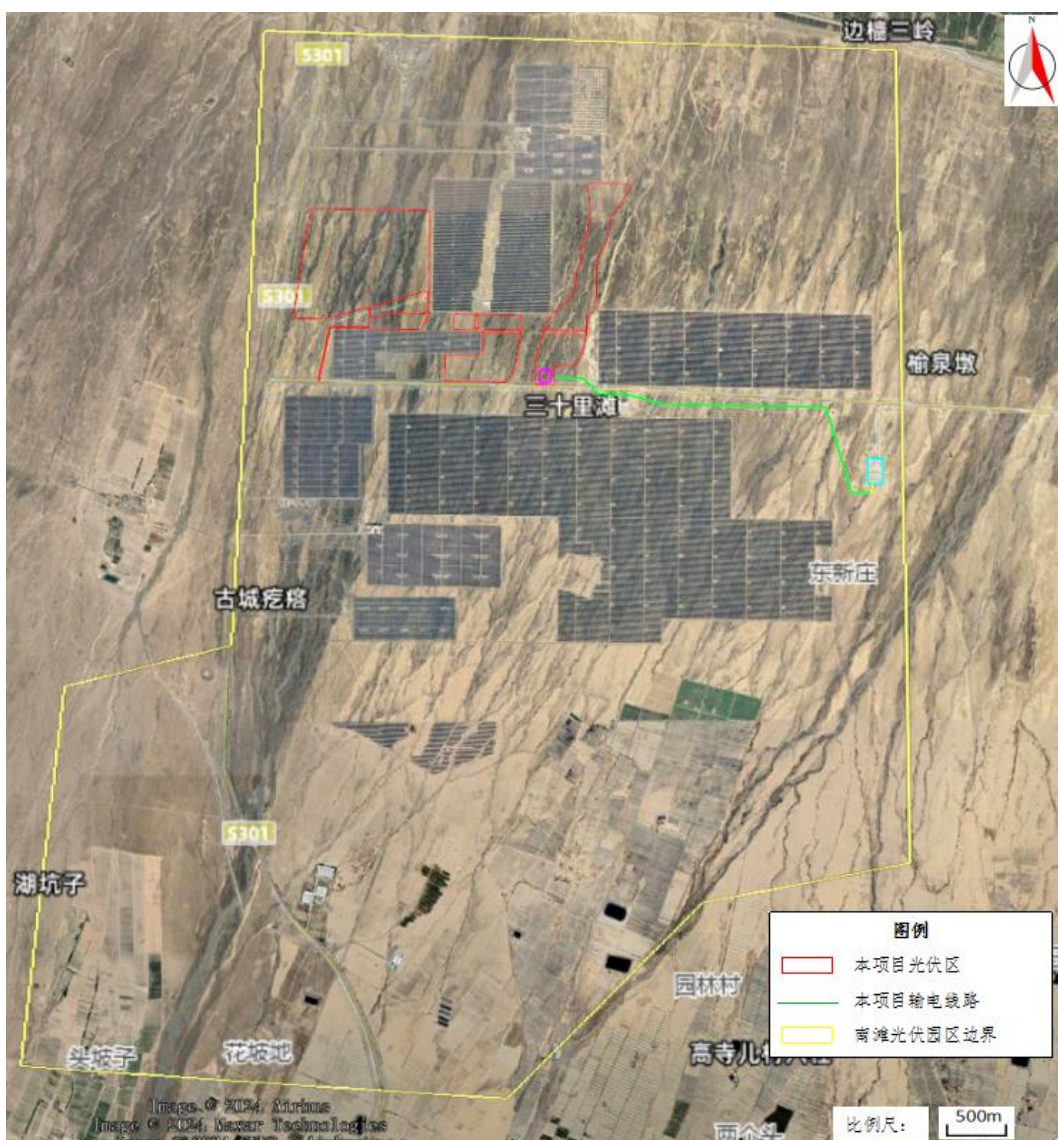


图 3-1 项目与南滩光伏园区位置关系见图

3.3 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“内蒙古中西部干旱荒

漠生态区-河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区-42 张掖绿洲城市，节水农业生态功能区”。甘肃省生态功能区划见附图 8。

3.4 地表水功能区划

本项目位于张掖市甘州区南滩光伏园区，园区内无地表水体。根据《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年），本项目区域所在水环境功能区为“黑河甘州农业用水区”，位置关系详见附图 9。

3、环境质量现状

3.1 生态环境质量现状

3.1.1 生态环境现状遥感调查

（1）调查范围

根据项目光伏区、检修道路、升压站、输电线路等分布情况，本次调查范围以整个项目占地范围外扩 300m，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，调查范围内的生态环境现状。

（2）调查内容

包括工程建设区域生态系统类型、土地利用类型、植被覆盖度、植被类型和评价区主要生态问题调查。

（3）调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查以及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

①资料收集法

本次评价植被调查收集的资料主要有《中国植被类型图谱》、《甘肃省植物志》、《甘肃珍稀濒危保护物种》中的分类系统进行。

②现场勘查

陆生植物调查由环评单位协同植被分类专家对评价区域植被进行调查。植物调查包括植物物种组成等。对于不确定的植物采集样本查阅《中国植被类型图谱》和《甘肃省植物志》进行确认。

③遥感调查法

以 2025 年 3 月的资源三号（ZY-3）影像像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境

因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据植被类型、土地利用现状、生态系统、植被覆盖度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

（4）调查结果

根据遥感解译技术要求，解译内容包括植被类型、土地利用现状、生态系统、植被覆盖度。

①生态系统类型

项目区生态系统类型面积见表 3-1，生态系统现状类型见附图 10。

表 3-1 生态系统类型面积统计表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	评价区		永久占地	
				面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	0.52	0.08	/	/
3	草地生态系统	34	稀疏草地	472.50	73.04	128.5	100.00
6	城镇生态系统	63	工矿交通	173.91	26.88	/	/
合计				646.73	100.00	128.5	100.00

由上表可知，本项目调查区域内生态系统主要以草地生态系统为主，占比 73.04%。

②土地利用现状

按照《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）中的二级地类进行地类划分，项目区土地利用类型及面积见表 3-2，土地利用现状见附图 11。

表 3-2 土地利用类型及面积统计表

一级类	二级类		评价区		永久占地	
	地类代码	地类名称	面积(hm ²)	比例 (%)	面积(hm ²)	比例 (%)
林地	0307	其他林地	0.52	0.08	/	/
草地	0404	其他草地	472.50	73.04	128.5	100.00
工矿仓储用地	0601	工业用地	166.28	25.70	/	/
公共服务与公共管理用地	0809	公用设施用地	2.07	0.32	/	/

交通运输用地	1003	公路用地	5.56	0.86	/	/
合计			646.93	100.00	128.7	100.00

由上表可知，生态调查范围内的土地利用类型分布面积及比例来看，本项目区域土地利用类型主要以其他草地为主，占比 73.04%。

③植被覆盖度

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。植被覆盖度分级及面积统计见表 3-3，植被覆盖度见附图 12。

表 3-3 植被覆盖度面积统计表

覆盖度	评价区		永久占地	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
低度覆盖度：<10%	173.91	26.88	9.07	7.06
较低覆盖度：10%~30%	472.50	73.04	119.43	92.94
中等覆盖度：30%~50%	0.52	0.08	/	/
合计	646.93	100.00	128.5	100.00

由上表可知，本项目区域植被覆盖度整体以较低覆盖度为主。

④植被类型

植被类型面积见表 3-4，植被类型见附图 13。

表 3-4 植被类型面积统计表

植被类型		评价区		永久占地	
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
荒漠灌草丛	怪柳、红砂等荒漠灌丛植被	0.52	0.08	/	/
	猪毛菜、三芒草等荒漠草地植被	472.50	73.04	128.5	100.00
无植被		173.91	26.88	/	/
合计		646.93	100.00	128.5	100.00

由上表可知，从区域植被类型分布来看，本项目区域用地现状为以荒漠灌草丛为主。

3.1.2 植物多样性现状调查

项目区场址生态属戈壁生态，较为脆弱，由于风蚀较为严重，表面基本上以砾石覆盖，相对较稳定。

项目拟选场址所处地域地表现状表现为戈壁荒滩，有稀疏植被分布。受地理位置、地貌形态、气候条件、土壤发育及植被类型等多种因素的影响，区内土地面积广大，土地资源丰富，但荒、沙地广布，自然条件恶劣，土地

利用率极低。

区内土壤在该区域自然环境条件的影响下呈现砂砾质戈壁平原地貌及风、洪积物成土母质下的风沙土，自然生产力极低。由于该区域地处戈壁荒漠带，受常年多风天气影响，地表为一层砾质石幕。区域内植被主要是一些超旱生低矮灌木，植物群落结构中缺少禾木，呈典型的荒漠植被。该植被类型以稀疏性及有大面积裸露地表为其显著特征。

本项目区域植被现状涉及少量自然植被，其中又以荒漠植被为主。

3.1.3 动物多样性现状调查

经调查，本项目所在区域分布的野生动物的种类和数量相对较少，基本为当地常见的鼠、鸟类和各种小型昆虫等。此外，经现场调查及走访，项目所在地及周边区域内未发现国家和地方保护的野生动物物种，调查过程中未发现国家级和省级保护野生动物。

3.2 环境空气质量现状

本次评价项目区域环境空气达标判定依据 2024 年张掖市生态环境状况公报中的数据，详细结果为：张掖市 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 8ug/m³、17ug/m³、54ug/m³、25ug/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 0.8mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 140ug/m³。

环境空气质量模型技术支持服务系统判定结果为达标区，达标区判定结果如表 3-5。

表 3-5 区域空气质量现状评价表 单位：μg/m³

污染物	平均时间	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/ %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71.43	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	140	160	87.50	达标

由上表可知，各污染因子均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值，项目评价区域为达标区。

3.3 电磁环境现状

为了解升压站及输电线路区域的电磁环境状况，本项目甘肃天平环境检测有限公司于2025年7月10日对本项目110kV升压站四周及输电线路电磁环境进行了现状监测。

根据监测报告，本项目110kV升压站四周电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众暴露控制限值”中电场强度控制限值为4kV/m，磁感应强度控制限值为100μT的要求；输电线路沿线电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众暴露控制限值”中电场强度控制限值为10kV/m，磁感应强度控制限值为100μT的要求。

3.4 声环境现状

为了解项目区及输电线路区域的声环境状况，甘肃天平环境检测有限公司于2025年7月10日对项目区声环境进行了现状监测。

(1) 监测项目

连续等效A声级。

(2) 检测仪器

检测仪器见下表。

表 3-6 检测仪器一览表

设备名称	型号规格	检定单位	检定证书号	检定日期
多功能声级计	AWA6228+	甘肃省计量研究院	力学 字第 9250303220 号	2025-05-12
声校准器	AWA6021A	甘肃省计量研究院	力学 字第 9250304293 号	2025-05-13
设备名称	型号规格	校准单位	校准证书号	校准日期
手持式风速表	16025	中国计量科学研究院	LSvm2025-02466	2025-05-06
电子温湿度计	CH609	甘肃华通检测技术服务有限公司	HT2025060095	2025-06-02
设备名称	频率范围	量程		
多功能声级计	10Hz~20kHz	低量程：（20~132）dB（A） 高量程：（30~142）dB（A）		

(3) 气象条件

表 3-7 监测当日气象条件

检测时间	时段	气象参数				
		天气	温度	风向	湿度	风速
2025 年 7 月 10	昼间	晴	25℃~28℃	西北风	38%~45%	2.8m/s

	夜间	晴	21℃~23℃	西北风	47%~50%	2.0m/s
--	----	---	---------	-----	---------	--------

(4) 检测点位及其结果

1) 监测布点及原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），声环境现状调查和评价的内容、方法、监测布点参照 HJ2.4 中声环境现状调查和评价工作要求执行。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）监测布点原则，本项目升压站占地面积较小，占地范围周边现状为空地，200m 范围内无声环境敏感点及噪声源，故本次在新建 110kV 升压站中心处布设 1 个现状监测点测量现状；

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）检测布点原则，本项目 110kV 输电线路路径长度 $L<100\text{km}$ ，沿线布设 2 个现状监测点。同时，因建柜 330kV 汇集站尚未进行验收，故本次对 330kV 汇集站厂界噪声达标情况进行检测说明，共布置 5 个监测点位。

以上监测布点能够反映出本项目区域声环境质量现状测量等效连续 A 声级，监测布点能够反映出本项目区域声环境质量现状，具有代表性。

监测点位情况见表 3-8，监测点位见附图 14。

表 3-8 监测点位布置情况一览表

序号	项目名称	监测点位名称		位置	坐标（记录坐标）
1	张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目	110kV 升压站及线路	1#	站址中心	100.405565915,38.70472355
2			2#	线路沿线（架空）	100.411863883,38.703457515
			3#	线路沿线（架空）	100.429545005,38.702685039
3		建柜 330kV 汇集站	1#	东侧偏北	100.434619744,38.698726098
			2#	东侧偏南（断面）隔 5m，衰减至 50m，最大值处加密至 1m 监测	100.434587558,38.697975080
			3#	南侧	100.433697064,38.697449367
			4#	西侧偏南	100.433300097,38.69787852
			5#	西侧偏北	100.433332284,38.698736827
				6#	北侧

2) 监测结果

具体监测结果见下表。

表 3-9 声环境监测结果一览表				
点位编号		检测点位	2024 年 9 月 20 日	
			昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
110kV 升压站及线路	1#	站址中心	41	40
	2#	线路沿线（架空）	41	40
	3#	线路沿线（架空）	40	39
建柜 330kV 汇集站	1#	东侧（北）围墙外 1m	42	41
	2#	东侧（南）围墙外 1m	42	41
	3#	南侧围墙外 1m	42	40
	4#	西侧（南）围墙外 1m	51	49
	5#	西侧（北）围墙外 1m	51	49
		西侧（北）围墙外 5m	51	49
		西侧（北）围墙外 10m	48	47
		西侧（北）围墙外 15m	47	46
		西侧（北）围墙外 20m	46	46
		西侧（北）围墙外 25m	46	45
		西侧（北）围墙外 30m	45	44
		西侧（北）围墙外 35m	45	44
		西侧（北）围墙外 40m	44	43
		西侧（北）围墙外 45m	44	43
	西侧（北）围墙外 50m	43	42	
	北侧围墙外 1m	46	44	
由监测结果可知，本项目升压站、线路沿线各监测点昼间、夜间监测值范围均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，区域内声环境质量现状良好。建柜 330kV 汇集站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求，现状排放达标。 3.5 地表水环境质量现状 根据项目周边调查情况，本项目位于张掖市甘州区南滩光伏园区，园区内无地表水体。				
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题		本项目为新建，无原有环境污染和生态破坏问题。		
生态环境 保护目标	1、生态环境保护目标 根据现场调查，本项目光伏场区及厂界外 300m 调查范围内无自然保护地、风景名胜区、世界文化和自然遗产；也无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。			

本项目 110kV 升压站站界外 500m 范围及 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。

根据《张掖市自然资源局甘州分局关于甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目场址是否涉及敏感区域征询意见的复函》，项目占用草地。

故项目区主要生态保护内容为评价范围内的草地生态系统。

2、电磁环境保护目标

本项目 110kV 升压站站界外 30m 范围内无电磁环境敏感目标，110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无电磁环境敏感目标，本项目评价范围内无电磁环境保护目标。

距离本项目最近的企业为线路塔基 3#~4#段南侧的中能建恒光伏电站，距离边导线最近距离为 41m，位置关系见下图。



图 3-2 线路与中能建恒光伏电站位置关系图

3、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 升压站声环境保护目标调查范围为站场外 200m, 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。根据现状调查，本项目 110kV 升压站站界外 200m 范围内无声环境敏感，110kV 线路 30m 范围内无声环境敏感目标。

4、环境空气保护目标

	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目运行期主要为电力生产，运行期无废气产生，因此不设评价范围，无环境空气保护目标。 5、土壤环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本项目不进行土壤环境影响评价，无评价范围，无环境保护目标。 6、地下水环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），本项目不进行地下水环境影响评价，无评价范围，无环境保护目标。 7、地表水环境保护目标 根据现场调查，本项目光伏区及输电线路沿线范围内无地表水体，无地表水保护目标。																																														
评价标准	1、质量标准 1.1 环境空气 项目所在区域环境空气因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二类区标准，标准值见表 3-10。 表 3-10 环境空气质量标准 摘录 <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">污染物</th><th colspan="3">标准值（μg/m³）</th><th rowspan="2">依据</th></tr><tr><th>1 小时平均值</th><th>24 小时平均</th><th>年平均</th></tr><tr><td>1</td><td>SO₂</td><td>500</td><td>150</td><td>60</td><td rowspan="6">《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准及修改单</td></tr><tr><td>2</td><td>NO₂</td><td>200</td><td>80</td><td>40</td></tr><tr><td>3</td><td>PM₁₀</td><td>/</td><td>150</td><td>70</td></tr><tr><td>4</td><td>PM_{2.5}</td><td>/</td><td>75</td><td>35</td></tr><tr><td>5</td><td>CO</td><td>10000</td><td>4000</td><td>/</td></tr><tr><td>6</td><td>O₃</td><td>200</td><td>/</td><td>/</td></tr></table> 1.2 声环境 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，标准值见表 3-11。 表 3-11 声环境质量标准 单位：dB(A) （摘录） <table><tr><th>声环境功能区类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr></table> 1.3 工频电场、工频磁场 依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众暴露控制限值”	序号	污染物	标准值（μg/m ³ ）			依据	1 小时平均值	24 小时平均	年平均	1	SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准及修改单	2	NO ₂	200	80	40	3	PM ₁₀	/	150	70	4	PM _{2.5}	/	75	35	5	CO	10000	4000	/	6	O ₃	200	/	/	声环境功能区类别	昼间	夜间	2 类	60	50
序号	污染物			标准值（μg/m ³ ）				依据																																							
		1 小时平均值	24 小时平均	年平均																																											
1	SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准及修改单																																										
2	NO ₂	200	80	40																																											
3	PM ₁₀	/	150	70																																											
4	PM _{2.5}	/	75	35																																											
5	CO	10000	4000	/																																											
6	O ₃	200	/	/																																											
声环境功能区类别	昼间	夜间																																													
2 类	60	50																																													

规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众暴露，环境中工频电场强度控制限值为4kV/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；工频磁感应强度控制限值为100μT。

2、排放标准

2.1 大气污染物排放标准

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值，具体见表3-12。

表 3-12 大气污染物综合排放限值（摘录）

污染源	无组织排放监控浓度限值	
	监测点	浓度（mg/m³）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2.2 噪声排放标准

（1）项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表3-13。

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

（2）运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准限值，标准值详见表 3-14。

表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50

2.3 固体废物

一般废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他

无。

四、生态环境影响分析

1、施工期环境影响分析

1.1 生态环境影响评价

本项目建设过程中，会产生永久占地和临时占地，从而使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。项目建设过程中可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。

(1) **光伏区：**本项目光伏区占地类型为草地，施工过程中光伏板桩基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) **道路：**本项目光伏区施工（检修）道路、进场长度等占地类型均为草地。施工道路修建过程中需要进行开挖、平整等活动，施工期间道路宽度为 5.5m，施工结束后恢复为永久检修道路，宽 4m，并铺压砾石。

施工过程中开挖、回填行为会对附近的原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，同时施工弃土的堆存，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(3) **升压站：**占地类型主要为草地。施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会破坏占地范围内的原生地貌和植被，降低植被覆盖度，同时施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(4) **输电线路：**线路杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期损坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种损坏是可逆转的。本项目线路杆塔施工过程中不涉及耕地、基本农田等

(5) **地埋电缆：**本项目电缆施工过程中需要进行地表的开挖，开挖过

施工期生态环境影响分析

程中会对原生表土及地表植被造成破坏，同时开挖土方的堆放过程中如果不进行必要的防护，可能会加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(6) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。

(7) 施工期间，旱季容易产生少量扬尘，覆盖于附近的植物枝叶上，影响其光合作用；雨季雨水冲刷松散土层流入场区周围，也会对植被生长产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。

(8) 施工结束后，及时清理施工现场，拆除施工临建。

本项目永久占地面积为 1284857.37m²，临时占地面积 34075m²，其影响局限在征地及其周边很小范围内，并且本项目施工期较短，对各区域影响时间很短，且为间断和暂时性的，可以认为，本项目建设对当地生态环境影响较小，不会对当地生态环境产生明显影响。

1.1.1 对土地利用的影响分析

本项目光伏区、升压站、检修道路及输电线路等占地面积相对较小，施工范围均控制在施工作业带范围内。光伏区及检修道路施工作业范围在用地范围内；升压站施工控制在站内进行，不会对区域土地利用结构产生大的影响。输电线路建设会临时和永久地占用一定面积的土地，永久占地包括线路塔基占地，临时占地包括塔基材料堆放及施工作业面、塔基临时堆土占地及牵张场等，占地性质以临时占地为主，较为分散，不存在集中大量占用土地的情况，不会对区域土地利用结构产生大的影响。

项目施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。采取上述措施后，不会明显改变工程沿线土地利用结构，对沿线土地利用影响轻微，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

1.1.2 对植被的影响分析

本项目光伏区、升压站、检修道路及输电线路等占地性质主要为草地，

占地范围植被覆盖度低，主要植被类型为荒漠植被，群落内都为常见的植物物种，项目建设会造成的植物数量减少，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。

据资料收集及实地调查，结合设计要求，评价区内永久占地部分未发现国家级及省级重点保护野生植物，不存在对特殊保护植物的影响。

1.1.3 对草地的影响分析

本项目光伏区、升压站、检修道路及输电线路等占地性质主要为草地，占地范围植被覆盖度低，主要植被类型为荒漠植被，群落内都为常见的植物物种，涉及土地开挖时要清除地表的所有植物，使部分植被和土壤遭到破坏，导致生产力下降和生物量损失，这种破坏是不可逆转的，施工结束后应立即进行土地整治，整治方法主要为覆土，草地播撒草籽，采用当地本土植被“猪毛菜、三芒草等荒漠草地植被”等进行生态恢复，积极恢复生态环境，减少裸露，避免水土流失。

1.1.4 施工对野生动物的影响

本项目评价区内未发现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。一般动物可能在施工期间受到影响，但由于工程量小，施工期短而且集中，施工单位通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，不会对周边野生动物产生明显影响。

1.2 施工扬尘分析

施工期环境空气污染物主要为施工扬尘。施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。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。

为减小施工扬尘对大气环境的影响，本项目对易起沉的临时堆土、建筑材料应进行苫盖，对施工道路适时洒水。同时合理组织施工，并在施工现场建筑防护围墙。采取这些措施后，施工扬尘对环境空气的影响很小。

1.3 水环境影响分析

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水，主要污染

因子为BOD₅、SS和COD。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活污水。

本项目施工场地设置施工废水经沉淀处理后回用，不外排。同时，施工场地设置临时环保厕所，对生活污水进行收集，定期委托清运至当地村庄作为农家肥利用。此外，本项目施工区基本处于戈壁荒漠，属于较为干旱缺水地区，施工期污水量很小，大部分污水会被自然蒸发，因此排水不会对地表水、地下水造成不良影响。

1.4 声环境影响分析

本项目施工期间噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A中常见噪声污染源及源强，本项目使用施工机械声级在75-90dB(A)。施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源衰减模式，计算施工期间离声源不同距离离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20Lg(r/r_0)$$

式中： L_p ——距声源r米处的施工噪声预测值[dB(A)]；

L_{p0} ——距声源 r_0 米处的参考声级[dB(A)]。

计算出各类施工设施在不同距离处的噪声值见4-1。

表 4-1 施工机械设备在不同距离处的噪声值

序号	机械类型	噪声预测值 (dB)						
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m
1	推土机	85	79	73	67	65	61	59
2	挖掘机	90	84	78	72	70	66	64
3	吊车	86	80	74	68	66	62	60
4	振捣器	84	78	72	66	64	60	58
5	电焊机	75	69	63	57	55	51	49
6	打桩机	100	94	88	82	80	76	74
7	重型运输车	90	84	78	72	70	66	64

施工期噪声的影响随着工程进度的不同和施工设备投入有所不同。施工初期所用设备以推土机、挖土机为主的流动不稳态声源等，功率大、运行时间长，对周围声环境的影响显著。本项目夜间不施工，昼间施工期间各施工机械设备应尽量避免同时进行，减少施工噪声对周围环境的影响。

	从上表的预测结果可以看出，各种施工机械产生的噪声在距离 100m 处为 49~74dB（A）之间，昼间不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声排放限值。 本项目施工区周边 200m 范围内无声环境保护目标，且施工期的噪声影响是暂时性的，在采取相应的管理措施后可降至最低，并随施工期的结束而消失。 1.5 固体废物影响分析 本项目施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾、土石方和施工建筑垃圾。 施工人员产生的生活垃圾可集中收集后暂存在施工区，定期外运至环卫部门指定处置地点，不会对环境产生污染。施工过程中土石方挖填平衡，无弃土产生。建筑垃圾中可回收的废旧钢筋等外售至废品回收站，不可回收部分集中收集后清运至城建部门指定地点处置，严禁随意堆放、转移、倾倒和填埋。对施工临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。
运行期生态环境影响分析	2、运行期环境影响分析 2.1 运行期生产工艺流程简述 本项目运行期对环境的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废物和环境风险等。 其工艺流程及产污环节见图4-1~4-2。

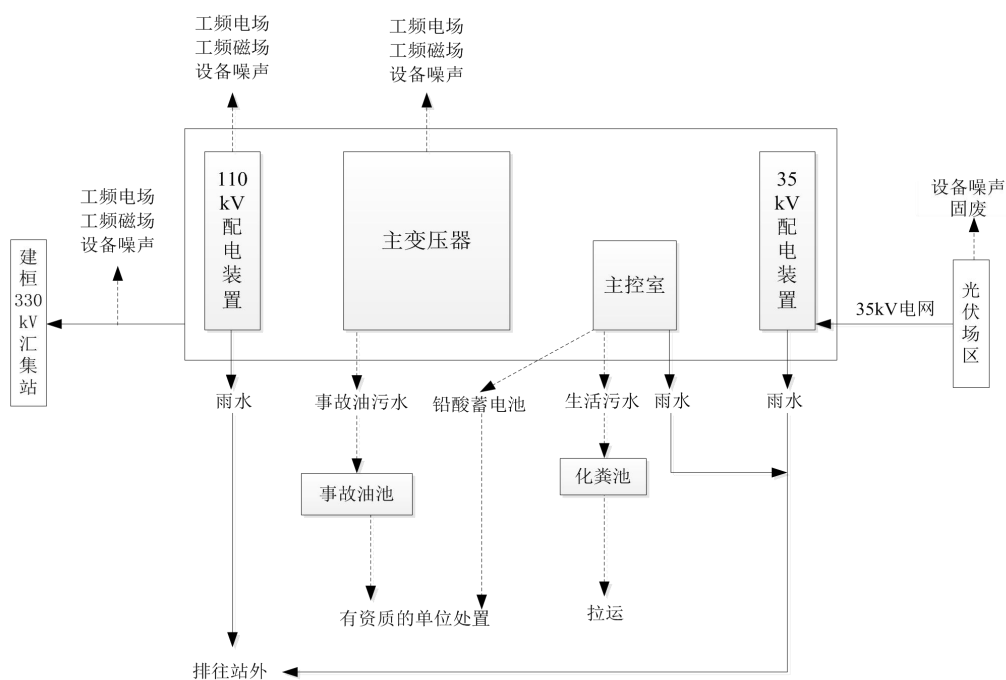


图 4-2 升压站及输电线路运行期工艺流程及产污环节

2.2 生态环境影响分析

(1) 对生物量影响分析

本项目运行后，因项目占地影响会减少项目区内的生物量，但通过将场址区域采取植被恢复等方式进行生态补偿后，对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

(2) 对野生动物的影响分析

本项目运行期，光伏区产生的噪声和人员活动是对野生动物的主要影响因素。项目在运行期需加强管理和宣传，对野生动物采取相关保护措施。因此对野生动物的影响十分有限。

(3) 区域景观影响分析

本项目的建设会成为新的景点，大面积的光伏区气势宏伟，将为项目区增加更为美丽的独特风景。从景观美学上看光伏区外表为白色，与周围景观色彩协调，对空间布局不造成干扰影响。因此本项目对该区域景观影响较小。

(4) 光污染影响分析

本光伏电站采用单晶硅太阳能电池，光伏电池组件内的晶体硅表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电

池组件对阳光的反射以散射为主。根据现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》（GB/T18091-2015）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比不大于 0.16 的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少。

本项目场址周边无居民，距国道公路较远，所以基本不会对公路上行驶车辆的司机产生影响，造成眩晕，进而影响交通安全。

2.3 大气环境影响分析

本项目运行期无废气产生。

2.4 水环境影响分析

本项目运行期废水主要为清洗废水和生活污水。

本项目工程拟采用洒水车喷水清洗方案进行电池组件外表的清洁工作，清洗后的废水主要以蒸发方式消减，由于项目区蒸发量远大于降雨量，故部分会立即蒸发。

运行期生活污水主要来自办公人员的生活区，因此生活污水主要为洗漱污水，污染物主要为COD和SS。本项目用水定额参照《甘肃省行业用水定额（2023版）》，项目办公人员为4人计，用水量为60L/人d，每日生活用水量为0.24m³/d。一年生活用水量为87.6m³/a。生活污水产生量按用水量的80%计算，约为0.19m³/d（70.08m³/a），生活污水经化粪池预处理后甘州区悦兴家政服务中心拉运处置。

通过以上措施处理后，项目运行期产生的废水对周围环境影响较小。

2.5 噪声环境影响分析

2.5.1 光伏区噪声影响分析

本项目光伏区运行期主要产噪设备为箱式变压器。

A.噪声来源及源强

光伏区噪声主要是箱变等产生的设备噪声，本项目箱变间相距较远，故本项目只考虑单个设备噪声影响源问题，不考虑箱变噪声总和影响的问题，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》，机组正常运转时其噪声源强为70dB(A)左右。

表 4-2 本项目主要噪声源及拟采取的治理措施单位：dB（A）

噪声源名称	数量（台）	噪声源强	运行状况	治理措施
-------	-------	------	------	------

箱式变压器	32	70	连续运行	选用低噪声设备、基础减振
B.预测内容 根据箱变的初步布置方案，预测单个箱变正常运行时的噪声贡献值。 C.预测模式 预测采用等距离衰减模式，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收等因素的影响，声能逐渐衰减。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）进行噪声预测计算。 a.噪声户外传播 A 声级衰减模式 $L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$ 式中： $L_p(r)$ —— r 处的噪声级，dB(A)； $L_p(r_0)$ —— 参考位置 r_0 处的噪声级，dB(A)； A_{div}—— 声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)； A_{atm}—— 大气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)； A_{gr}—— 地面效应吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)； A_{bar}—— 屏障屏蔽效应吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)； A_{misc}—— 其它多方面效应引起的衰减，dB(A)。 b.无定向性点声源几何发散衰减公式： $L_p(r) = L_p(r_0) - A_{div}$ $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ c.预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式： $L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$ 式中： L_{eqg}—— 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)； L_{eqb}—— 预测点的背景值，dB(A)。 由于各箱变相距较远，本项目只考虑单设备噪声影响，故每个箱变可视为一个点声源，采用处于半自由空间的点声源几何发散衰减公式对箱变噪声影响进行预测。 D.预测结果及分析 运行期噪声主要为箱变运转产生的噪声，根据设计资料，本工程采用箱变逆变一体机，典型机组声级值为70dB(A)，由于各箱变机组相距较远，				

两台或两台以上箱变的噪声叠加影响很小，因此只考虑单台箱变的噪声影响。单个箱变运行时在地面不同距离处的噪声值见表4-3。

表 4-3 不同距离处的噪声预测值单位：dB（A）

噪声源	1m	5m	10m	20m	40m	50m	60m	100m	150m	200m
箱变机组	70	56	50	44	38	36	34	30	26	24

由预测结果可知，当箱变机组正常运行时，距离厂界最近的箱变距离为60m，60m处噪声贡献值为34dB(A)，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准值要求（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)）。

2.5.2 110kV 升压站噪声预测

升压站噪声源主要为主变和储能电站集装箱内的风机，因此本次环评主要分析主变及风机噪声对周围环境的影响。

（1）预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减预测声源在远处产生的噪声。

①室外声源在预测点的声级

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

式中：

$L_p(r)$ —预测点出声压值，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，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。

如果已知声源的 A 声功率级 L_{Aw} ，且声源处于半自由声场，则：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 8$$

②各等效声源在预测点处产生的贡献值为

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \right) \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{A,i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{A,j}} \right]$$

式中： t —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

(2) 预测参数

①噪声源强

本项目升压站包含储能区域，站内噪声污染源主要来自自主变（1 台）及储能区风机（3 台）噪声，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 中表 B.1 中数据，本次主变压器运行期间声压级 63.7dB（A）；参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中常见噪声污染源及源强，本项目储能区风机声源为 70dB(A)。项目主要噪声源调查见下表，以项目厂址西南角为坐标原点。

表 4-4 项目噪声源强调查清单

序号	声源名称	空间相对位置/m			声功率级 /dB（A）	声源控制措施	运行时 段
		X	Y	Z			
1	主变	50	42	1.7	63.7	减震	连续
2	风机	28	60	1.2	70	隔声	连续
3	风机	45	60	1.2	70	隔声	连续
4	风机	62	60	1.2	70	隔声	连续

注：本项目升压站厂界范围包含储能区域，以项目厂址西南角为坐标原点。

②预测时段

升压站及储能一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对升压站运行期的噪声进行预测。

③衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了主控室、继电器室、围墙等站内建筑物的遮挡屏蔽效应。

④升压站周围环境及地势

升压站工程站址周围地形平坦，地势开阔，升压站界围墙外 200m 噪声评价范围内无敏感点分布。

(3) 升压站厂界噪声影响预测结果及结论

按照 HJ2.4-2021 的要求，根据升压站总平面布置图确定噪声源到各预测点的距离，升压站厂界噪声环境影响预测结果见表 4-5。

表 4-5 各噪声源到厂界的距离及贡献值

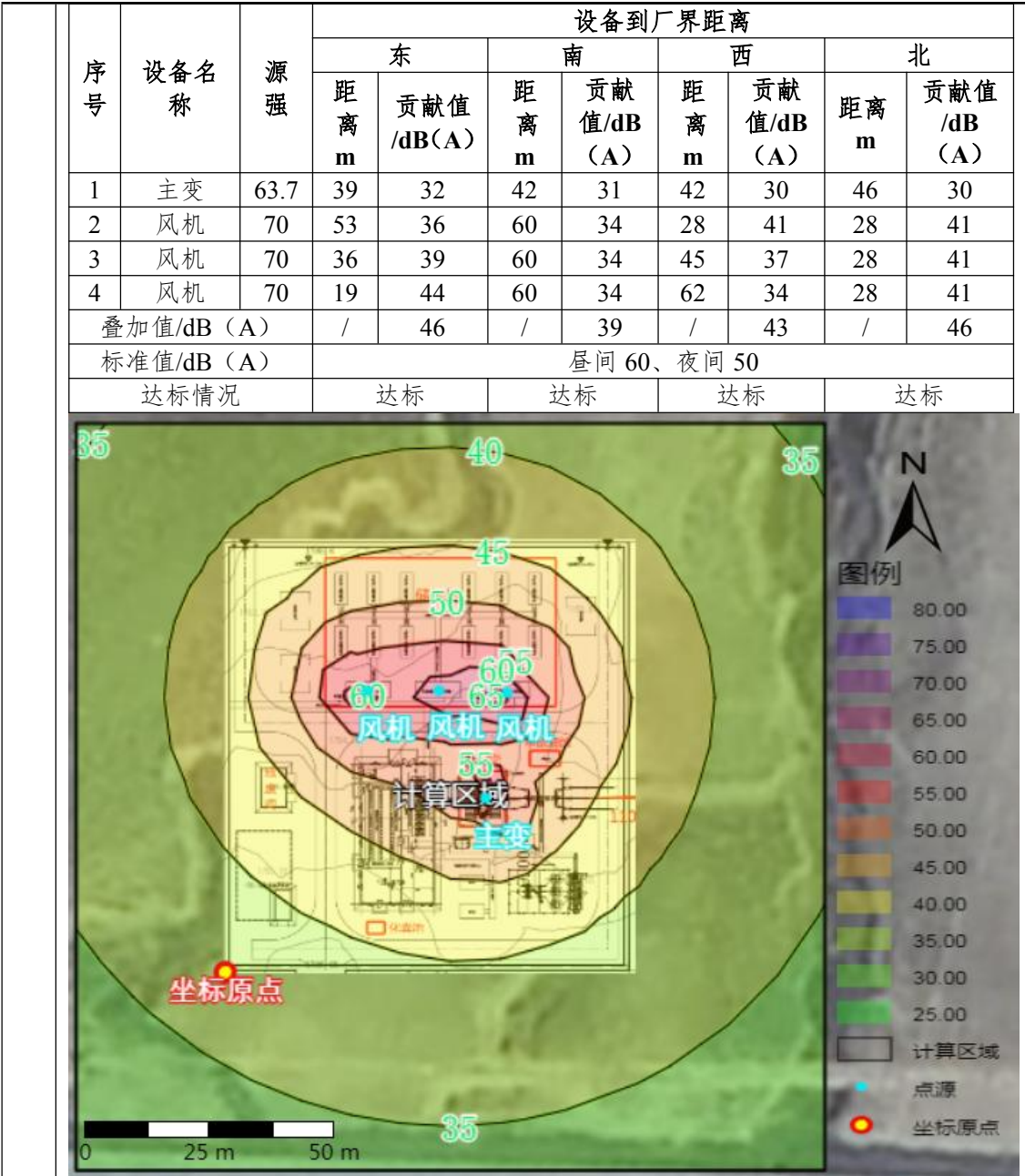


图 4-3 升压站噪声预测等声值线图

通过预测值，升压站正式运营后，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求，影响较小。

2.5.3 输电线路噪声环境影响分析

输电线路噪声预测采取类比分析的方式进行。本项目 110kV 单回输电线路总长 3.1km。

（1）类比线路选择

为预测本项目建成运行后输电线路周围噪声对周围环境的影响，本次

环评选取与本项目建设规模、电压等级、架线型式、架线高度、环境条件及运行工况类似的“武山杨河 45MW 分散式风电 110kV 外送线路及对端间隔工程（一期）竣工环境保护验收调查报告表”中“110kV 线路 23#~24# 塔单回线路类比监测”进行类比。

（2）类比可行性分析

本项目输电线路类比条件见表4-6。类比监测报告见附件。

表 4-6 本项目线路类比条件一览表

项目名称	类比工程	110kV 送出线路 (本项目)	可比性分析
建设规模	长度 22.25km	长度 3.1km	/
电压等级	110kV	110kV	相同
架设型式	单回	单回	相同
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	相同
分裂形式	单分裂	单分裂	相同
线高	10m	≥18m	类比对象线高低于本项目
导线排列 方式	三角排列	三角排列	相同
环境条件	丘陵	戈壁荒漠	/

（3）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录的监测方法。

（4）环境状况

监测环境条件详情见表 4-7。

表 4-7 检测时的环境状况

日期		风速 (m/s)	风向	气温	气压	天气
2022.12.2 2	昼间	1.8	南风	2	74.84	晴
	夜间	2.1	东南风	-6	75.02	晴

（5）运行工况

表 4-8 检测时的运行工况

日期	设备名称	设备型号	电压 (kv)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2022.12.22	110kV 出线	2× JL/G1A-300/40	114.75	3.28	-0.05	-0.27

（6）监测仪器

监测仪器见表 4-9。

表 4-9 声环境验收监测仪器一览表

序号	仪器名称	管理编号	规格型号	检定单位/证书编号	仪器参数	有效起止日期
1	多功能噪声分析仪	XBJ-HBS B-087	AWA5688	甘肃省计量院/力学字第 2022282084 号	测量范围：28-133dB	2022.1.20-2023.1.19
2	声校准器	XBJ-HBS B-043	AWA6221 B	甘肃省计量院/力学字第 2022282054 号	测量范围：94±0.5dB	2022.1.12-2023.1.11

(7) 监测结果

类比工程监测结果见表 4-10 所示。

表 4-10 110kV 送电线路运行时产生的噪声类比监测结果

检测点位	检测时间	测量高度 (m)	Leq dB(A)等效声级	
			2022.12.22	
			昼 (dB(A))	夜 (dB(A))
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置中心线下		1.2	45	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 5m 处		1.2	47	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 10m 处		1.2	46	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 15m 处		1.2	45	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 20m 处		1.2	44	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 25m 处		1.2	44	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 30m 处		1.2	44	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 35m 处		1.2	44	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 40m 处		1.2	44	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 45m 处		1.2	44	41
110kV 线路 23~24 塔基导线档距中央弧垂最低位置西侧边导线外 50m 处		1.2	44	41

(8) 110kV 送出线路噪声类比结果预测评价

110kV 送电线路运行时，送电线路导线的电晕放电会产生少量的噪声。由上表可知，类比工程采用单回路架设，线路中心线对地投影处至边导线外 50m 噪声范围为昼间 44~47dB (A)，夜间为 41dB (A)，由此数据类比分析可知新建 110kV 单回架空线路段建成投运后对周围的声环境影响较小，昼、夜间均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

2.6 固体废物环境影响分析

升压站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废蓄电池和事故状态下产生的废油。

(1) 生活垃圾

生活垃圾主要来源于工作人员，项目劳动定员 4 人，每人每天产生 1kg 生活垃圾，每年产生 1.46t/a，集中收集后，收集后运往环卫部门指定地点处置。

(2) 一般固废

本项产生的一般固废主要为废旧或故障的太阳能组件、储能电池。

①废旧或故障的太阳能组件

本项目光伏电站运行一定年限以后，由于单晶硅电池功率衰减和故障，会对其进行更换，根据建设单位提供资料，其每年故障率为 0.5%，本项目太阳能光伏阵列共需太阳能电池组件 162604 块，每块组件按 20kg 计，则废旧或故障的太阳能电池组件产生量为 16.26t/a。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），项目光伏电站产生的废旧或故障电池固废代码为“废弃资源 14（废电器电子产品）”，在定期检修过程中由厂家直接更换并回收，厂区不储存。评价要求运营单位积极配合推进检修过程中退役光伏组件的拆卸要求，保证光伏组件达到可回收处置的要求。

②废储能电池

根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》，储能系统产生的废锂电池固废代码为“废弃资源13（废电池）”，储能使用的磷酸铁锂电池寿命为10年，到达使用年限后，由厂家更换新的，同时退役的磷酸铁锂电池由有回收资质的单位统一回收，站内不储存。

(3) 危险废物

本项目运营期危险废物主要为检修废油、事故油、废油抹布及废铅蓄电池。

①废油抹布

变压器调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，会产生一定量的油污抹布，产生量约为0.002t/次，年检修次数按6次计，则油抹布产生量为

0.012t/a。根据《国家危险废物名录》（2025版），属于危险废物（HW49），废弃含油抹布废物代码为900-041-49，检修过程中产生的废油抹布收集后暂存于危废贮存间，定期交由有资质单位处理。 ②检修废油 项目运行期因逆变器、箱变等设备故障检修时，产生极少量废油，废油主要为润滑油。检修废油的产生量约为5kg/a台，本项目光伏区设置32台箱变，废变压器油的总产生量为0.16t/a。根据《国家危险废物名录》（2025版），本项目产生的废润滑油为危险废物，废物类别HW08，废物代码900-214-08，收集后暂存危险危废贮存间，最终委托有资质的单位处置。 ③废蓄电池 光伏区及110kV升压站设备维修及更新产生的废蓄电池，蓄电池使用寿命一般为10年。根据《国家危险废物名录》（2025版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为900-052-31，产生的废蓄电池集中收集后暂存于危废贮存间，定期交由有资质单位处理。 ④事故油 箱式变压器：本项目建成 32 个光伏区，每个光伏区配套建设 1 座箱式变压器，每个变压器中变压器油重约为 1.8t；箱变事故油池应按变压器变事故时 100%的最大泄油量考虑（油的密度为 0.895t/m³），箱变单台最大泄油量为 2.01m³，环评要求每个变压器下设置 2.5m³事故油池一座，共 32 座。 主变：升压站设置 1 台容量为 120MVA 的主变，根据设计单位提供资料，120MVA 的主变油重分别为 27.5t。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 和 6.7.8“户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。” 因此，升压站事故油池按主变事故时 100%的最大泄油量考虑（主变油的密度为 0.895t/m³），主变最大泄油量为 30.7m³。根据设计资料，升压站

内主变新建 40m³ 事故油池一座，10m³ 的油坑一座，容积可以满足升压站需要。

根据《国家危险废物名录》（2025 版），变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。升压站内设置有事故油排蓄系统，主变压器下设置有事故油坑，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。

表 4-10 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t)	产生工序及装置	形态	危险特性	污染防治措施
1	废油抹布	HW49	900-041-49	0.012	检修	固态	T	危废贮存间暂存（10m ³ ），委托有资质的单位处置
2	检修废油	HW08	900-214-08	0.16	检修	液态	T, I	
3	废蓄电池	HW31	900-052-31	/	检修	固态	T, C	
4	事故油	HW08	900-220-08	/	事故状态	液态	T, I	

2.7 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

（1）风险源调查

本项目为光伏发电项目，通过对原辅料、产品、污染物、生产系统等内容识别，项目不涉及危险工艺、危险化学品、易燃易爆物品，设施危险性均较低，项目风险源主要为变压器油。

（2）风险源判定

根据建设单位提供的资料，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 B-B.1 突发性环境事故风险物质及临界量表，本项

目存在的风险物质为油类物质。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级 C.1.1 危险物质数量及临界量比值（Q）中计算 Q 值，本项目参照存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在量

Q1，Q2，...，Qn——每种危险物质的临界量

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1) 1≤Q<10；2) 10≤Q<100；3) Q≥100。

本项目的风险物质主要为变压器油和检修废油，最大储存量见表 4-11。

表 4-11 风险物质一览表

序号	物质名称	最大储存量（t）	临界量（t）	Σqn/Qn
1	箱式变压器油	57.6	2500	0.02304
2	主变压器油	27.5	2500	0.011
3	检修废油	0.012	2500	0.0000048
Q 值				0.034

根据计算本项目 Q<1，不构成重大危险源。

（3）风险识别

变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏分经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。主要由烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物组成，主要成分为环烷烃（约占 80%），其它为芳香烃和烷烃。

本项目在运行期可能引发环境风险事故的主要隐患为变压器绝缘油外泄。

表 4-12 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目
建设地点	张掖市甘州区南滩光伏园区
地理坐标	E100° 24'20.141"，N 38° 42'17.232"
主要危险物质及	变压器油、升压站主变压器、检修废油

	分布	
	环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	影响途径：发生泄漏，进而引发发生火灾、爆炸等事故。 危害后果：对大气环境的污染，对人员及建筑物的损伤。
	风险防范措施要求	1、变压器外壳配备泄漏检测报警装置； 2、变压器油储存设施取防渗、防火处理，并定期巡检； 3、按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其修改单要求设置事故油池，以妥善收集事故状态下泄漏的变压器废油； 4、总图布置按照功能分区，各单元之间间距必须符合《建筑设计防火规范》中相应的防火、防爆要求； 5、密切关注事故易发部位，做好运行检查与维修保养，防患于未然； 6、配备足量的消防设施； 7、定期开展安全技术规范培训，安全操作规程悬挂于厂区醒目位置； 8、工作人员须经过专业培训，熟悉危险物质的特性、事故处理办法和防护知识； 9、编制应急预案并适时修订； 10、建立健全升压站安全、环境管理体系，加强站内管理，定期举行安全教育，开展突发环境事件应急演练。

（4）事故漏油风险分析

在正常运行状态下，站内含油设备无油外排。正常检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排，一般只有事故发生并失控时才会发生变压器油外泄。

环境风险事故发生的原因可能为违章作业、误操作、设备出现故障、遇明火或微电引起的火灾事故等。另外，自然灾害、人为破坏等因素也可能引发环境风险事故。站内一般均设置有事故油排蓄系统。主变压器下设置有事故油挡油设施，其内铺设卵石层，底部四周设有排油槽并与事故油池相连。

一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，事故油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

（5）环境风险防范措施

1) 人员设置

建设单位应设有兼职的安全环保管理人员，通过技能培训，承担工程

	运行后的环保安全工作。落实各项安全管理制度、生产操作规则和事故应急计划及相应的应急处理手段和设施。 2) 风险防范措施 ①本项目每个箱变下方设置容积为 2.5m³ 事故油池，升压站主变设置设置 10m³ 的油坑及为 40m³ 事故油池收集事故状态下产生的变压器油，事故状态下产生后委托有资质的单位处置。建设单位应设有消防设施布置图、互救信息等，并明确应急物资存放地点。 ②事故油池在该项目生产和安全管理中要密切注意事故易发部位，做好监督检查，防患于未然； ③对事故油池管理人员进行定期培训，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率； ④加强员工的安全意识。 (6) 应急预案制定 为预防运行期升压站的事故风险，应根据具体情况依据《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发环境事件应急预案》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》等的要求，集合相关规程、规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。
选址 选线 环境 合理性 分析	(1) 生态规划相符性角度比选 本项目位于张掖市甘州区南滩光伏园区，项目已取得张掖市甘州区各部门关于项目选址的复函： 根据《张掖市自然资源局甘州分局关于甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目场址是否涉及敏感区域征询意见的复函》，项目拟用地范围不占用永久基本农田、不涉及生态红线、不占用耕地。根据《甘肃省自然资源厅建设项目压覆重要矿产资源审查意见》，建设项目选址范围内未设置重要矿产资源矿业也无查明重要矿产资源被压覆。 根据《张掖市生态环境局甘州分局关于市自然资源局甘州分局相关征询函的复函》，项目拟选用地不在甘州区水源地保护区范围内。 根据《甘州区文物保护中心关于张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏

发电项目用地预审意见的函》，拟建项目地块不涉及文物保护单位。

(2) 从环境保护角度分析

根据现场调查，本项目调查范围内无生态环境敏感目标，项目运行期产生的废水、废气、噪声经过对应措施处理后均可达标，固废均可经过妥善收集处置，项目建设对周围环境的影响最小。

(3) 从项目可行性分析

本项目施工期较短，施工对环境的影响较少。

本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目所在区域不涉及 0 类声环境功能区，项目选址符合环保技术要求。

综上，本项目评价范围内不涉及各类环境敏感区，本项目选址较为合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期生态环境保护措施 1.1 光伏区施工期生态环境保护措施 本项目光伏区占地面积 1213336m²，施工期光伏板装机钻孔开挖，以及施工设备碾压等会破坏光伏区占地范围内生态植被。本次通过采取施工前进行表土剥离，集中堆存的方式，并对堆土采取苫盖、防护等措施，施工过程中伴随洒水抑尘等措施，减少对区域生态环境的影响。 施工结束后剥离表土全部用于恢复临时扰动区域及周边土地平整，同时其余光伏板下方扰动区域进行播撒草籽，采用当地本土植被“猪毛菜、三芒草等荒漠草地植被”等进行生态恢复。 1.2 升压站施工期生态环境保护措施 本项目光伏区占地面积 7489.37m²，施工过程中地表开挖会破坏占地范围内的生态植被，施工过程中首先采取表土剥离，对剥离后的表土集中堆存，并对堆土采取苫盖、防护等措施，施工过程中伴随洒水抑尘等措施，减少对区域生态环境的影响。施工结束后，将剥离的表土用于施工便道、临时占地等的恢复。升压站内采取硬化措施，减少水土流失影响。 1.3 道路工程施工期生态环境保护措施 检修道路：本项目光伏区检修道路施工期宽 5.5m，长 15.8km，运行期恢复为 4m 宽永久检修道路，占地面积 63200m²，临时恢复面积为 23700m²，施工过程中采取表土剥离，堆存在道路两侧，采取苫盖、防护等措施，施工结束后用于恢复临时占地及周边土地平整，同时对永久检修道路路面铺压砾石。 进站道路：本项目新建进站道路长度 0.02km，接 X50 县道入场，施工过程中通过表土剥离，集中堆存，并采取苫盖、防护的方式，施工结束后用作厂区内地面平整；进站道路采用水泥硬化路面。 施工便道：集电线路施工过程中需要修建长度 0.7km 的施工便道，宽 5m，施工过程中对剥离表土进行集中堆存，并采取苫盖、防护的方式，施工结束后全部用于便道的恢复利用，同时采取洒水结皮，以及播撒草籽，采用当地本土植被“猪毛菜、三芒草等荒漠草地植被”等进行生态恢复。
-------------	---

1.4 输电线路施工期生态环境保护措施

本项目输电线路涉及塔基 13 基，永久占地面积 832m²，临时占地 2925m²，同时施工过程中设置 2 座牵张场，每座占地面积 300m²。

施工过程中通过表土剥离，集中堆存，并采取苫盖、防护的方式，施工结束后用作施工场地地面平整，同时采取洒水结皮，以及播撒草籽，采用当地本土植被“猪毛菜、三芒草等荒漠草地植被”等进行生态恢复。

1.5 地埋电缆施工期生态环境保护措施

本项目地埋电缆长度 0.1km，施工作业带宽度 2.5m，施工过程中采取表土剥离，堆存在作业带两侧，采取苫盖、防护等措施，施工结束后用于地面恢复，同时对电缆廊道进行砾石铺压，设置标识。

1.6 其他生态环境保护措施

(1) 加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工顺序与时间，合理规划施工用地，减少对环境的影响，环保与施工同步，恢复措施紧跟，施工中保护施工界外的地表植物，施工后及时平整清理，清除垃圾。

(2) 加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成植被不必要的破坏。

(3) 临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力。

(4) 尽可能的缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

(5) 保护地表植被，对施工限界内的植物做到尽力维护。同时对施工废弃物和生活垃圾集中运至指定垃圾处理场进行处理，严防逸散，对动植物造成损害。

(6) 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

	(7) 施工期应限制施工区域，加强宣传教育及管理，所有车辆按选定的道路行车，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。 (8) 施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整。 (9) 建立环保工作各级岗位责任制，明确职责，即领导层抓全面，管理层抓重点，实施层抓具体落实。同时建立定期检查制度，每月对施工环保和水土保持工作进行检查，发现问题及时查处，及时整改。 (10) 施工结束后，对于临时占地的恢复，应采取以下措施： ①及时清理施工现场，施工期间遗留建材等全部清理； ②拆除施工临建，建筑垃圾及时清运； ③拆除临建后，对临时施工占地进行平整，采取播撒草籽等植被恢复方式，积极恢复生态环境。 生态保护措施平面布置见附图 15、16。 2、施工期扬尘环境保护管理措施 施工阶段，尤其是施工初期，本项目光伏区、升压站及线路塔基施工过程中开挖会产生扬尘影响，牵张场施工、施工场地及施工便道施工建材运输过程中亦会产生施工扬尘，特别是在雨水较少、风大的情况下扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。基础施工将进行开挖，将会产生施工扬尘，但施工时间短，开挖面小。因此，受本项目施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。 根据《张掖市大气污染防治条例》，项目在施工阶段还应落实以下要求： (1) 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。 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、路面硬化、冲洗地面和车
--	---

	辆、渣土车辆密闭等防尘降尘措施，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（布）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。 同时，建设单位应严格按照“6个百分百”防尘抑尘降尘措施，以减缓本项目施工期施工扬尘影响。 为减少施工扬尘对大气环境的影响，施工期拟采取的扬尘防护措施如下： ①光伏区基础开挖过程中，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对铁塔施工区域围挡，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。 采取以上措施后，本项目施工期扬尘对周边环境空气影响较小，并随着施工过程的结束而消失，措施可行。 3、施工期废水污染防治措施 施工期废污水主要为施工废水和施工人员产生的生活污水。 施工场地进出口侧设置车辆清洗平台，清洗废水收集沉淀后回用。施工期生活污水主要来自施工人员，因此主要废污水为洗漱废水，通过施工场地环保厕所集中收集，定期清运至当地村庄作为农家肥利用。本项目施工过程中产生的废污水不会对周边地表水环境产生不良影响。 4、施工期噪声污染防治措施 (1) 降低设备噪声：尽量采用低噪声设备；装卸车辆进出场地应限速；加强机械设备、运输车辆的保养维修，使其处于良好的工作状态。 (2) 合理安排时间：根据季节制定作息时间表，合理安排施工计划，避
--	--

	免高噪声设备同时施工、持续作业，夜间不施工； (3) 优化操作方式：对于位置相对固定的设备，尽量置于操作间内。 (4) 严格遵守操作规程，降低人为噪声。 本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，采取上述措施后，可有效减轻施工噪声影响，并满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的限值，措施可行。 5、施工期固体废物防治措施 ①施工过程中土石方挖填平衡，无弃土产生，对施工临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水； ②施工人员产生的生活垃圾集中收集，定期运至环卫部门指定的地点位置； ③建筑垃圾中可回收的废旧钢筋等外售至废品回收站，不可回收部分集中收集后清运至城建部门指定地点处置，严禁随意堆放、转移、倾倒和填埋； ④施工结束后对施工场地内堆料场地内剩余物料和施工垃圾要进行清理；对扰动过的裸露地表应采取砾石压覆措施并进行洒水，促进地表结皮的形成。 采取以上措施后，本项目施工过程产生的固体废物对周围环境的影响很小。
运行期生态环境保护措施	1、生态环境影响保护措施 运行期应加强巡护和管理，监测生态恢复和水土保持实施效果，巩固和加强生态恢复及水土保持成果。 2、电磁环境保护措施 见电磁环境影响专题评价。 3、大气环境影响保护措施 本项目运行期无废气产生。 4、水环境影响保护措施 本项目运行期废水主要为清洗废水和生活污水，光伏板采用洒水车喷水清洗方案进行电池组件外表的清洁工作，清洗后的废水主要以蒸发本项

目场地等方式消减，由于项目区蒸发量远大于降雨量，故部分会立即蒸发。生活污水经化粪池（10m³）预处理后，由甘州区悦兴家政服务中心拉运处置，无废水排放，措施可行。

5、噪声环境影响保护措施

（1）选用符合国家有关标准的设备，尽量选用低噪声的机械设备，机械设备同时采取隔声、减振措施，从根本上降低噪声源强；

（2）加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

经采取以上措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求，对周围环境影响较小，防治措施可行。

6、固体废物环境影响保护措施

（1）生活垃圾

生活垃圾主要来源于工作人员，集中运往环卫部门指定地点处置。

（2）一般固废

本项产生的一般固废主要为废弃或故障的太阳能组件、废储能电池。

储能使用的磷酸铁锂电池寿命为10年，到达使用年限后，由厂家更换新的，同时退役的磷酸铁锂电池由电力公司物资部门统一回收，站内不储存。废弃的太阳能组件在定期检修过程中由厂家直接更换并回收，站内不储存。

（3）危险废物

本项目产生的废油抹布、废铅蓄电池、检修废油收集后暂存于危废贮存间，定期交由有资质单位处理。

光伏区箱变下方设置2.5m³事故油池一座；升压站主变下方设置10m³的油坑一座，40m³事故油池一座，当变压器发生事故或者检修时，排放的废油全部经变压器下方排油槽排入事故油坑，利用现有排油系统收集收集至事故油池，由有危废处置资质的单位及时运走处置，事故油池设计见附图17。

本项目应对危废贮存间应采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；防渗、防腐材

	料应覆盖所有可能与废物等接触的危废贮存间墙体表面。 本项目应对危废贮存间、事故油池、事故油坑应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取防渗措施，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料，确保危废在贮存过程中不会渗漏。 综上，本项目产生的固废可以做到零排放，不造成二次污染，措施可行。
其他	本项目的建设将不同程度地会对项目区域自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理，运行期实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。 1、环境管理 1.1.环境管理机构 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。 1.2 设计、施工招标阶段的环境管理 （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。 （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。 （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。 1.3 施工期环境管理 本项目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土地恢复、环保设施等各项保护工程同时完成。

1.4 竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），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。

建设单位应按时自行组织开展竣工环境保护验收工作，一般情况下自建设项目环境保护设施竣工之日起不超过3个月，需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，最长不超过12个月，验收完成后填报“生态环境部企业自主验收平台”备案。

本项目“三同时”环保措施验收一览表见表5-1。

表 5-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收调查项目	竣工环境保护验收调查内容	验收标准
1	相关批复文件	相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件。	相关批复文件齐全。
2	项目规模	与环评报告进行对比，说明项目选址选线、建设规模的变	对照环评报告，说明是否涉及重大变动。

			化情况以及变更原因。	
3	敏感目标调查	调查光伏场区、升压站200m内居民居点分布及输电线路30m内居民居点分布；调查项目周围生态影响评价范围内环境敏感区的分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态变化情况。	对照本报告，说明是否涉及重大变动。	
4	各项环境保护措施落实及运行情况	工程设计资料及本环评报告中提出的设计、施工及运行阶段的水环境、声环境、生态保护措施落实情况、实施效果。	①电磁环境防治措施：升压站内电气设备是否合理布置，升压站、线路是否设置警示标识，严格按照设计要求控制架线高度。②固体废物：110kV升压站是否建有有效容积为40m³事故油池，箱变是否建成2.5m³事故油池，事故油池、事故油坑建设时是否采取了防渗等措施。③声环境：设备选型是否为低噪声主变，是否落实变压器基础减震措施。④水环境：生活污水10m³化粪池。⑤生态环境：施工场地是否通过平整场地等措施恢复原貌；产生的弃土等合理处置。	
5	污染物排放	工频电场、工频磁场及噪声是否满足评价标准。	110kV升压站及线路：电场强度、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1“公众曝露控制限值”规定，其中电场强度4kV/m（200/f=50Hz）、磁感应强度100 μT（5/f=Hz），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；线路沿线声环境满足相应标准要求。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类要求。	
6	生态环境调查	调查施工期间临时占地位置、恢复情况等，是否满足有关法规和环保要求，存在问题如何处置；植被恢复情况，存在问题如何处置。	临时占地进行土地平整、生态恢复。	

1.5 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，监控本项

目主要污染源，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和环境保护目标情况。
- 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，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

1.6 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括运行单位、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，进一步增强运行单位的环保管理的能力，减少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。

为加强环境风险事件的应急处置工作，建设单位需根据《突发环境事件应急预案》定期开展环境应急演练，确保风险发生时能够紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

2、环境监测

2.1 环境监测计划

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 5-2。

表 5-2 运行期环境监测计划

序号	名称	内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设
		升压站厂界、线路沿线
		监测项目
		工频电场强度、工频磁感应强度
2	噪声	监测方法
		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ681-2013)
		监测频次 和时间
		结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一 次监测，并针对公众投诉进行必要的监测
2	噪声	点位布设
		光伏区厂界、升压站厂界、线路沿线
		监测项目
2	噪声	等效连续A声级
		监测方法
		《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企

			业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次 和时间	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测，监测结果向社会公开。

2.2 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、废水。

（1）工频电场、工频磁场

升压站监测点位：布设在厂界四周 5m 处布设监测点位。

线路监测点位：在线路沿线处设置监测点，同时在导线距地最低处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路边导线地面投影 50m 处为止。

（2）噪声

光伏区厂界、升压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布设。

2.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《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。

（2）监测频次

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。此外，升压站主要声源设备大修前后，对厂界排放噪声和线路沿线声环境进行监测，监测结果向社会公。

环 保 投 资	本建设项目总投资 36000 万元，其中环保投资 173.3 万元，占总投资的约 0.48%，详见下表 5-3。				
	表 5-3 环保投资一览表				
	时段	污染源	污染物	治理设施	投资 (万元)
	施 工 期	废气	扬尘	粉尘治理措施（洒水及苫盖等降尘措施）	2
		废水	施工废水	沉淀处理（收集回收处理，不外排）	1
			生活污水	环保厕所	2.5
		噪声	噪声	隔声减震、加强管理等	0.2

		固废	建筑垃圾、生活垃圾	集中收集，清运至指定地点	1.5
		生态	光伏区及检修道路	光伏区施工结束后，对工程临时占地区域进行平整，播撒草地，恢复原地貌；检修道路临时占地恢复原貌，永久用地铺压砾石。	20
			施工便道	平整、播撒草地，恢复原地貌	
			施工场地、牵张场	平整、播撒草地，恢复原地貌	
			地埋电缆	平整、铺压砾石	
	运行期	噪声	主变	减震垫等	0.1
		固废	变压器油	事故油池（主变设置 40m³ 的事故油池 1 座）、主变油坑、排油管、鹅卵石；箱变设置 2.5m³ 的事故油池共 32 座；采取防渗措施	120
			危险废物	危废贮存间 1 座，10m³	8
		电磁影响	工频电场、工频磁场	加强运行期间的环境管理及环境监测工作	3
		废水	生活污水	10m³ 化粪池	5
		竣工环保验收			10
		合计			173.3

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强人员教育，提高环保意识； (2) 加强植被保护，禁止破坏植被的行为； (3) 合理布置，减少临时占地； (4) 控制施工范围； (5) 避免大风及暴雨天气施工； (6) 施工结束后清理施工现场，迹地恢复，恢复土地原有使用功能。	(1) 对施工人员进行教育培训； (2) 施工过程对植被进行了加强保护； (3) 材料进场后进行了合理堆放； (4) 严格控制了施工作业带范围； (5) 合理安排了施工工期，缩短了施工时间，减少生态影响； (6) 施工结束后，恢复施工现场及施工临时用地原有使用功能	做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	运行期间未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水通过施工场区设置的施工废经沉淀处理后回用；生活污水经过环保厕所收集，定期清运。	施工期产生的施工废水、生活污水不外排，不影响周围地表水环境	生活污水经化粪池处理后，由甘州区悦兴家政服务中心拉运处置，不外排。	/
地下水及土壤环境	/	/	事故油池、危废贮存间、事故油坑进行防渗	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求

声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备, 控制设备噪声源强; (2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 文明施工, 错开高噪声设备使用时间, 确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求	(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡; (2) 加强施工管理, 确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求;	做好设备维护和运行管理, 加强巡检, 确保厂界噪声排放达标	厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准限值
振动	/	/	/	/
大气环境	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖, 加强运输车辆管理, 如限载、限速, 对道路进行洒水降尘	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖, 加强运输车辆管理, 对道路进行洒水降尘	无废气产生	/
固体废物	(1) 施工人员产生的生活垃圾通过设置垃圾箱集中收集、分类堆放, 定期运至环卫部门指定的地点位置; (2) 建筑垃圾中可回收的废旧钢筋等外售至废品回收站, 不可回收部分集中收集后清运至城建部门指定地点处置。	建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集; 建筑垃圾集中收集后清运至城建部门指定地点处置; 生活垃圾委托环卫部门及时清运, 没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	升压站主变下设置有效容积 40m ³ 的事故油池一座; 每个箱变下设置有效容积 2.5m ³ 的事故油池一座; 废油抹布、检修废油、废铅蓄电池等暂存在危废贮存间, 定期委托有资质单位处置。	按要求收集、处置
电磁环境	/	/	做好设备维护和运行管理, 加强巡检, 确保升压站周围电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值要求。	升压站厂界、架空线路沿线电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值要求

环境风险	/	/	事故油经事故油坑收集后，排入事故油池，委托有资质的单位处理处置，不外排；针对可能发生的突发环境事件，按照突发环境事件应急预案定期演练	事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.7 等相关要求；制定突发环境事件应急预案及定期演练计划
环境监测	/	/	定期开展电磁环境、噪声及废水监测	确保电磁、噪声、废水等符合国家标准要求，并制定了监测计划
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

本项目的建设符合产业政策，符合相关规划，项目施工期和运行期产生的污染物均合理处置。因此，工程建设在认真落实本环评报告中提出的各项环境保护措施、严格执行“三同时”环境保护制度前提下，从环境保护角度分析，张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目建设是可行的。

张掖陇泰绿动甘州南滩10万千瓦光伏发电项目 电磁环境影响 专题评价

项目名称：张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目

建设单位（盖章）：张掖陇泰绿动新能源有限公司

编制单位：甘肃安卓工程技术有限公司

编制日期：2025 年 7 月

1、专题由来

本项目建设 110kV 升压站 1 座，设置 1 台 120MVA 主变，建设 110kV 出线间隔 1 回；新建 110kV 架空送出线路长度 3.2km，其中单回路架空送出线路长度 3.1km，地埋电缆长度 0.1km。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2、编制依据

2.1 国家法律及法规

- （1）《中华人民共和国电力法》（修改版），2015 年 4 月 24 日起施行；
- （2）《电力设施保护条例》（修订版），2011 年 1 月 8 日起施行；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017 年 10 月 1 日起施行。

2.2 采用的标准、技术规范及规定

- （1）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- （2）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- （3）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

2.3 部门规章及政策文件

- （1）《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- （2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；
- （3）《电力设施保护条例实施细则》（修正版），2011 年 6 月 30 日施行；
- （4）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环境保护部（环办【2012】131 号）。

2.4 地方法规

- （1）《甘肃省辐射污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日起施行。

2.5 工程设计资料

《张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目可行性研究报告》2025.6.30。

3、工程概况

本项目建设内容：建设 110kV 升压站 1 座，设置 1 台 120MVA 主变，建设 110kV 出线间隔 1 回；新建 110kV 架空送出线路长度 3.2km，其中单回路架空送出线路长度 3.1km，新建杆塔 13 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路耐张塔 8 基，导线选择为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；地埋电缆长度 0.1km，采用 ZC-YJLW03-Z64/110kV 1×630mm² 单芯交联聚乙烯电力电缆。

4、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，为控制本项目工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100 μT。

5、评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，本 110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级确定为二级，110kV 输电线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

表 5-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

序号	工程名称		条 件	评价等级	依据
1	张掖陇泰绿 动甘州南滩 10 万千瓦光 伏发电项目	新建 110kV 升压站	户外式	二级	《环境影响 评价技术导 则 输变电》 (HJ24-2020)
2		110kV 架空线 路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感 目标的架空线	三级	
3			地下电缆	三级	

6、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目评价范围见下表。

表 6-1 输变电工程电磁环境影响评价范围

序号	工程名称	评价范围	依据
1	张掖陇泰绿动甘州南滩 10 万千瓦光伏发电项目	新建 110kV 升压站	站界外 30m
		110kV 输电线路	边导线地面投影外两侧各 30m
		地下电缆	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
			《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)

7、电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）所确定的电磁环境影响评价范围，本项目 110kV 升压站站界外 30m 范围内无电磁环境敏感目标，110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无电磁环境敏感目标，地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内无电磁环境敏感目标。

8、电磁环境现状评价

为了解升压站及附近区域的电磁环境状况，本项目甘肃天平环境检测有限公司于 2025 年 7 月 10 日对本项目 110kV 升压站及线路沿线电磁环境进行了现状监测。

监测布点及原则：

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）监测布点原则：电磁环境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、环境特征及各子工程的代表性；如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。线路路径长度<100km，线路监测点位设置数量最少为 2 个。若变电站运行后尚未进行竣工环境保护验收，则应以围墙四周均匀布点监测为主，并在高压侧或距带电构架较近的围墙外侧以及间隔改扩建工程出线端适当增加监测点位，并给出已有工程的运行工况。

本次现状监测布点覆盖整个评价范围，新建站址附近无其他电磁设施，故在新建 110kV 升压站站址中心布点监测。

本项目输电线路长度<100km，且不涉及电磁环境保护目标，故在架空线路沿线布设 2 个监测点位，同时在地下电缆处布设 1 个监测点位，能够反映出本项目输电线路沿线各区域电磁环境质量现状。

同时，因建恒 330kV 汇集站尚未进行验收，故本次对 330kV 汇集站厂界四周电磁环境达标情况进行检测说明，共布置 6 个监测点位，并在厂界西侧增加监

测断面。

综上，本项目电磁环境现状检测符合布点要求，具有代表性，监测点位见附图 14。

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场。

(2) 检测仪器

本次检测仪器见下表。

表 8-1 检测仪器一览表

设备名称	型号规格	校准单位	校准证书号	校准日期
电磁辐射分析仪	SEM600	中国计量科学研 究院	XDdj2025-02492	2025-05-15
低频电磁场探头	LF01			
设备名称	频率范围		量程	测量频率
电磁辐射分析仪	电场：1Hz~100kHz 磁场：1Hz~100kHz		电场：0.01V/m~100kV/m 磁场：1nT~3mT	50Hz

(3) 检测结果

具体监测结果见下表。

表 8-2 工频电场、工频磁场环境监测结果一览表

测量点位			测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
110kV 升压站及线路	1#	110kV 升压站中心	1.5	0.34	0.0070	/
	2#	拟建 110kV 架空线路沿线	1.5	1.89	0.6678	/
	3#	拟建 110kV 架空线路沿线	1.5	80.40	0.5926	南侧与 110kV 恒中线 5-6#塔线并行，距离 60m
	4#	拟建 110kV 电缆线路	1.5	519.04	2.2061	西侧为恒中线 009#塔，东侧为恒长线 001#塔，北侧为 330kV 建恒汇集站
建恒 330kV 汇集站	1#	东侧（北）围墙外 5m	1.5	32.46	0.0999	/
	2#	东侧（南）围墙外 5m	1.5	30.36	0.2236	/
	3#	南侧围墙外 5m	1.5	25.93	0.4434	/
	4#	西侧（南）围墙外 5m	1.5	295.15	0.7546	/
	5#	西侧（北）围墙外 1m	1.5	406.37	1.0045	/
		西侧（北）围墙外 2m	1.5	452.80	1.2048	/
		西侧（北）围墙外 3m	1.5	481.54	1.1207	/
		西侧（北）围墙外 4m	1.5	556.98	1.0629	/
		西侧（北）围墙外 5m	1.5	496.03	0.9267	/
		西侧（北）围墙外 10m	1.5	274.03	0.6682	/
		西侧（北）围墙外 15m	1.5	189.69	0.5367	/

测量点位		测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μ T)	备注
	西侧(北)围墙外 20m	1.5	135.60	0.4393	/
	西侧(北)围墙外 25m	1.5	111.83	0.3895	/
	西侧(北)围墙外 30m	1.5	87.46	0.3495	/
	西侧(北)围墙外 35m	1.5	68.59	0.3177	/
	西侧(北)围墙外 40m	1.5	56.05	0.2984	/
	西侧(北)围墙外 45m	1.5	46.92	0.2853	/
	西侧(北)围墙外 50m	1.5	36.05	0.2704	/
6#	北侧围墙外 5m	1.5	93.59	0.1705	/

由上表可以看出,本项目 110kV 升压站站址现状电场强度为 0.34V/m,磁感应强度范围在 0.0070 μ T 之间,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 “公众暴露控制限值”中电场强度控制限值为 4kV/m,磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求。

输电线路沿线电场强度范围在 1.89V/m~519.04V/m 之间,工频磁场强度范围在 0.6678 μ T~2.2061 μ T 之间,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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,磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求。

建恒 330kV 汇集站站界外电场强度为 25.93~496.03V/m,磁感应强度范围在 0.0999~0.9267 μ T 之间,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 “公众暴露控制限值”中电场强度控制限值为 4kV/m,磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求;西侧断面电场强度为 36.05~556.98V/m,磁感应强度范围在 0.2704~1.2048 μ T 之间,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 “公众暴露控制限值”中电场强度控制限值为 4kV/m,磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求。

9、电磁环境影响

9.1 升压站电磁环境影响分析

目前,对升压站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型,其电磁环境影响评价主要为类比调查。故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁场进行影响分析。

(1) 类比监测升压站选择

根据本项目升压站的建设规模、电压等级、容量、平面布置、占地面积、环

境条件、架线形式、架线高度等因素，选择与本项目工况类似并已投入使用的《中钠新能源（山丹）有限公司山丹县东乐北滩 10 万千瓦光伏发电项目 110kV 送出线路工程》（见附件），预测本项目建成投运后工频电场、工频磁场的影响；

本次 110kV 升压站与中钠新能源（山丹）有限公司山丹县东乐北滩 10 万千瓦光伏发电项目 110kV 升压站工程可比性分析见表 9-1。

表 9-1 110kV 升压站与类比工程相关参数对照表

序号	比较条件	评价内容	类比工程	可比性分析
		本项目110kV升压站	中钠新能源110kV升压站工程	
1	电压等级	110kV	110kV	相同
2	主变压器规模	1×120MVA	1×120MVA	相同
3	110kV出线间隔	1回	1回	相同
4	平面布置方式	户外布置	户外布置	相同
5	周边地形	平坦	平坦	相同
6	母线形式	采用单母线接地	采用单母线接地	相同
7	围墙占地	7489.37m ²	9040m ²	本项目主变距围墙最近距离为39m，类比项目主变距围墙19m，主变距围墙距离优于类比工程，具备类比分析条件
8	储能系统规模	15MW/60MWh	15MW/60MWh	相同
9	环境条件	戈壁滩	戈壁滩	相同

由上表可以看出，本项目升压站与类比升压站的电压等级相同，均为 110kV；站区总平面布置相似，均为户外布置，站内均布置储能系统；本升压站主变压器为 1 台，类比对象为 1 台，主变压器数量等于类比对象，总容量等于类比对象；110kV 出线间隔回数与类比对象相同。因升压站电压等级、站区总平面布置及出线规模是影响电磁环境的最主要因素，故本次评价选择中钠新能源（山丹）有限公司山丹县东乐北滩 10 万千瓦光伏发电项目 110kV 送出线路工程作为类比对象是合理可行的。

（2）类比监测

①类比监测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），交流输变电工程类比监测因子为

电场强度、磁感应强度。

②类比监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中所规定的电场强度、磁感应强度测试方法。

（3）类比监测单位、监测时间

东乐北滩 10 万千瓦光伏发电项目 110kV 升压站电磁环境现状监测单位为甘肃弘浩职环检测科技有限公司，电磁监测时间为 2024 年 11 月 22 日。

（4）类比监测仪器

电磁环境现状监测电磁监测仪器见表 9-2。

表 9-2 监测仪器

名称	型号规格	设备编号	仪器参数	有效起止日期
便携式场强仪	BHYT2010A	GSHH-YQ232-2022	频率范围：1Hz~400KHz 电场测量范围0.01v/m~100kv/m 磁场测量范围：1nt~10mt	2024.6.6~2025.6.5

（5）类比监测工况

110kV 升压站电磁监测期间运行工况见表 9-3。

表 9-3 运行工况

项目	设备	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)	检测时间
东乐北滩10万千瓦光伏发电项目110kV升压站	主变	114.0-115.3	24.87-71.66	0-14.22	4.53-5.54	2024年11月13日
	建业变1120纳业线	114.2-115.4	23.56-69.45	0-13.53	4.55-5.32	
	主变	113.9-115.7	24.56-70.98	0-13.52	4.79-5.66	2024年11月14日
	建业变1120纳业线	113.1-114.6	23.12-69.02	0-13.21	4.42-5.21	

（6）类比监测期间环境条件

电磁监测期间环境条件见表 9-4。

表 9-4 环境条件

地点	监测时间	监测时段	气象参数				
			天气	风向	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
甘肃省张掖市山丹县	2024年11月14日	昼间	多云	东南风	6.8-19.1	23.5-30.5	1.5-2.4
		夜间	多云	东南风	2.1-5.4	28.4-33.8	2.0-2.2

（7）类比监测布点

东乐北滩 10 万千瓦光伏发电项目 110kV 升压站电磁环境监测布点在厂界四周和北侧衰减断面，测量距地面 1.5m 高处的工频电场和工频磁感应强度。

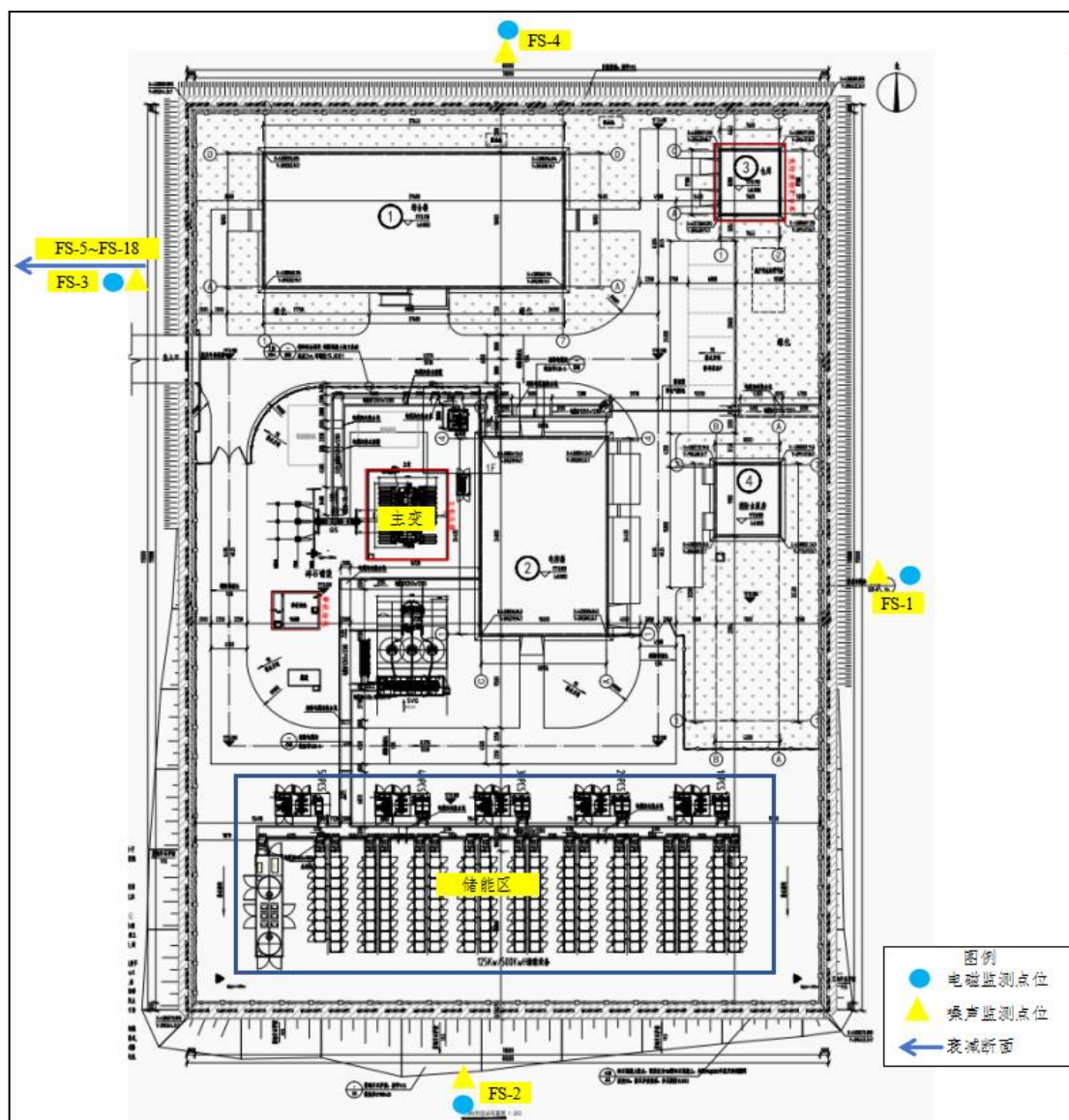


图 1 平面布置及监测点位分布图

(8) 监测结果

表 9-5 监测结果一览表

测点编号	检测点位	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
FS-1	110kV 升压站东侧厂界外 5m	1.5	0.477	0.096	/
FS-2	110kV 升压站南侧厂界外 5m	1.5	3.859	0.093	/
FS-3	110kV 升压站西侧厂界外 5m	1.5	79.01	0.101	/
FS-4	110kV 升压站北侧厂界外 5m	1.5	7.893	0.088	/
FS-5	110kV 升压站西侧厂界外 5m	1.5	79.01	0.101	110kV 升压站衰减断面距出线端 20 米测量最大值处垂直于南

FS-6	110kV 升压站西侧厂界外 6m	1.5	76.48	0.110	侧厂界由北向南延伸至 50m 范围。
FS-7	110kV 升压站西侧厂界外 7m	1.5	74.47	0.103	
FS-8	110kV 升压站西侧厂界外 8m	1.5	69.67	0.099	
FS-9	110kV 升压站西侧厂界外 9m	1.5	63.64	0.096	
FS-10	110kV 升压站西侧厂界外 10m	1.5	57.34	0.082	
FS-11	110kV 升压站西侧厂界外 15m	1.5	48.51	0.081	
FS-12	110kV 升压站西侧厂界外 20m	1.5	43.17	0.086	
FS-13	110kV 升压站西侧厂界外 25m	1.5	35.11	0.081	
FS-14	110kV 升压站西侧厂界外 30m	1.5	27.03	0.086	
FS-15	110kV 升压站西侧厂界外 35m	1.5	23.83	0.100	
FS-16	110kV 升压站西侧厂界外 40m	1.5	18.76	0.084	
FS-17	110kV 升压站西侧厂界外 45m	1.5	16.76	0.087	
FS-18	110kV 升压站西侧厂界外 50m	1.5	14.60	0.080	

监测结果表明，东乐北滩 10 万千瓦光伏发电项目 110kV 升压站西侧墙外 5m-50m 处工频电场强度为 14.60~79.01V/m，小于 4kV/m，磁感应强度为 0.080~0.101u/T，小于 100u/T。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m 工频电场强度和 100μT 的磁感应强度。

综上所述，本项目与类比对象规模、升压站布局等具备可比性，根据类比对象的监测资料，预测可知本项目 110kV 升压站建成后，其厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

9.2 架空输电线路电磁环境影响分析

本项目 110kV 架空输电线路总长度 3.1km，使用铁塔 13 基。全线均为单回路架设，导线为 JL/G1A-300 型钢芯铝绞线。

（1）预测模式

本项目交流输电线路的工频电场强度、工频磁场强度理论计算按照《环境影

响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

根据《110kV~750kV 架空送出线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 线路对地及交叉跨越物的最小允许距离见表 9-6。

表 9-6 铁塔型式见铁塔一览表

线路经过地区		最小距离（m）	说明
居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
交通困难地区		5.0	导线最大弧垂
导线与步行可达地区净空距离		5.0	导线最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离		3.0	导线最大风偏
电力线（导线或地线）		3.0	导线之间
通信线		3.0	导线最大弧垂
铁路	至轨顶	7.5	导线最大弧垂
	至承力索	3.0	导线最大弧垂
一级公路		7.0	导线最大弧垂
对建筑物的垂直距离		5.0	导线最大弧垂
对树木自然生长高度的垂直距离		4.0	导线最大弧垂
对果树、经济林垂直距离		3.0	导线最大弧垂
非通航河流	百年洪水位	3.0	导线最大弧垂
	冬季至冰面	6.0	导线最大弧垂

（2）预测参数

因交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁感应强度主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况(电压、电流)等因素决定。鉴于线路沿线采用多种塔型，且线路沿线无敏感目标分布，故本次选取唯一的直线塔及相间距最大的转角塔进行预测。

本项目共使用 5 种塔型，使用情况具体详见表 9-7，塔型图见附图 16。

表 9-7 铁塔型式见铁塔一览表

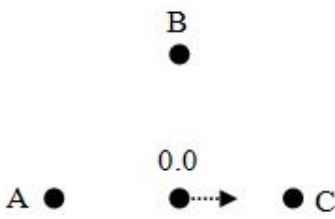
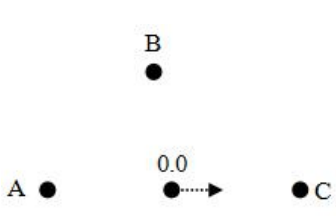
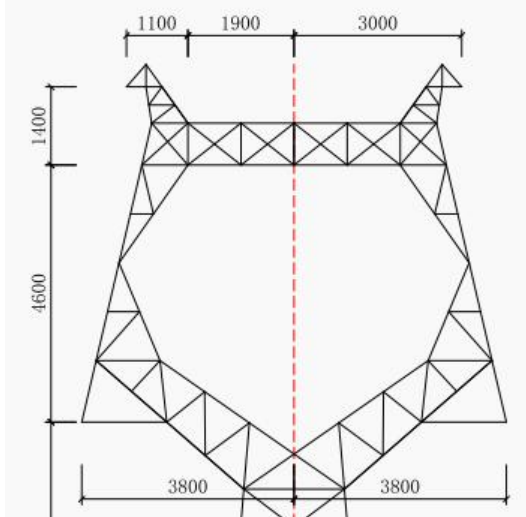
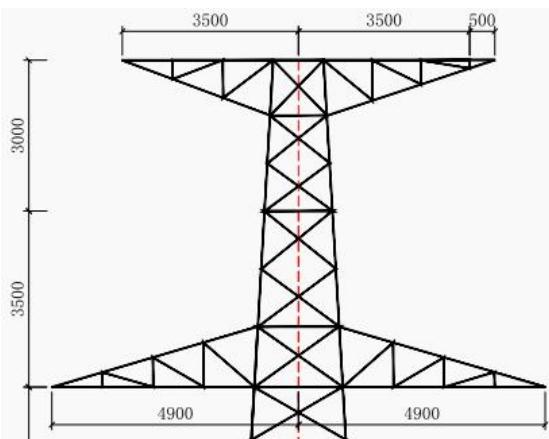
序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高	使用档距		使用基数
				水平档距(m)	垂直档距(m)	
1	直线塔	IB3-ZM2	24	400	600	5
2	转角塔	IB3-J1	24	400	500	2
3		IB3-J3	21	400	500	1
4		IB3-J4	21	400	500	1
5		IB3-DJ	18	400	500	4
合计						13

本次评价针对单回路直线塔型（1B3-ZM2）、单回路转角塔型（1A6-DJ）进行预测。本次按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 6m、7m，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度。

（3）情景设置

本次单回路电磁环境预测情景设置见表 9-8。

表 9-8 电磁环境预测情景设置

项 目		单回路			
塔 型		1B3-ZM2		1B3-DJ	
导线型式		JL/G1A-300			
分裂间距		0.5m			
导线直径		21.70mm			
地线型式		24 芯 OPGW 光缆			
输送电流(A)		629A			
预测电压(kV)		110			
计算原点 O(0, 0)		线路走廊中心			
计算距离		-50m~50m			
挂线方式和相序					
		坐标系		坐标系	
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
6m	A 相	-3.8	6	-4.9	6
	B 相	0	10.6	-0.8	9.5
	C 相	3.8	6	4.9	6
7m	A 相	-3.8	7	-4.9	7
	B 相	0	11.6	-0.8	10.5
	C 相	3.8	7	4.9	7
					
1B3-ZM2		1B3-DJ			

(4) 预测结果

①工频电场强度

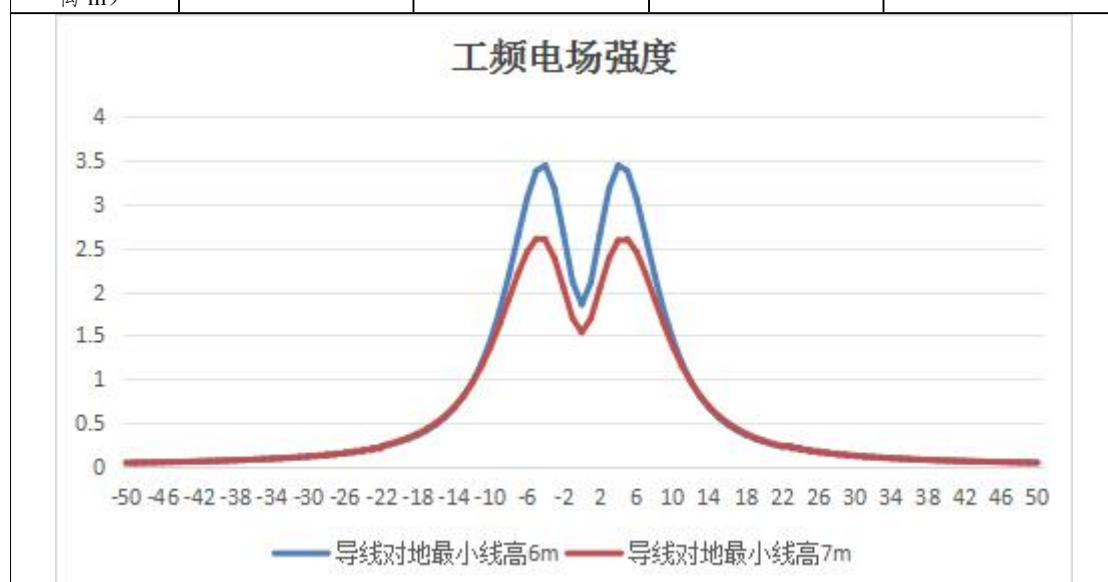
本项目 110kV 送出线路工频电场强度预测结果见表 9-9。

表 9-9 单回路塔型线路附近工频电场强度预测结果 单位: kV/m

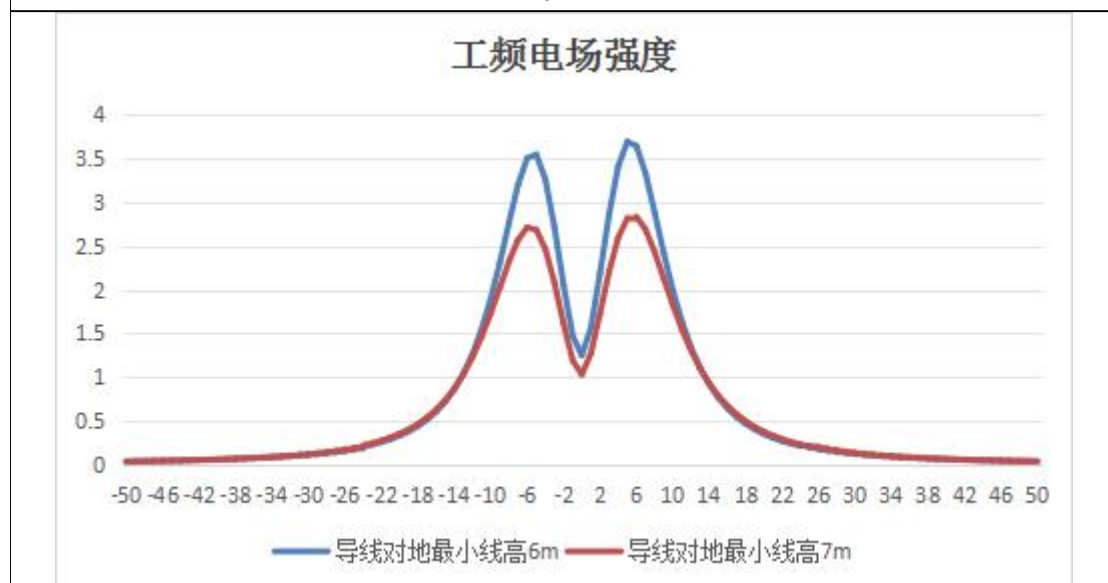
到线路走廊中 心的距离(m)	过居民区		过非居民区	
	导线对地最小线高 6m		导线对地最小线高 7m	
	1B3-ZM2	1B3-DJ	1B3-ZM2	1B3-DJ
-50	0.0430	0.0357	0.0431	0.0365
-49	0.0447	0.0373	0.0448	0.0382
-48	0.0466	0.0391	0.0467	0.0400
-47	0.0485	0.0409	0.0486	0.0420
-46	0.0506	0.0429	0.0508	0.0441
-45	0.0528	0.0451	0.0530	0.0464
-44	0.0552	0.0474	0.0554	0.0489
-43	0.0577	0.0499	0.0580	0.0516
-42	0.0604	0.0527	0.0608	0.0545
-41	0.0634	0.0556	0.0637	0.0577
-40	0.0665	0.0589	0.0669	0.0611
-39	0.0699	0.0624	0.0704	0.0649
-38	0.0735	0.0662	0.0741	0.0691
-37	0.0775	0.0705	0.0782	0.0736
-36	0.0818	0.0751	0.0826	0.0786
-35	0.0864	0.0802	0.0875	0.0842
-34	0.0915	0.0859	0.0928	0.0904
-33	0.0971	0.0923	0.0986	0.0972
-32	0.1033	0.0993	0.1050	0.1049
-31	0.1101	0.1073	0.1121	0.1135
-30	0.1176	0.1162	0.1200	0.1232
-29	0.1260	0.1263	0.1288	0.1342
-28	0.1353	0.1378	0.1388	0.1467
-27	0.1459	0.1509	0.1500	0.1610
-26	0.1579	0.1660	0.1627	0.1774
-25	0.1715	0.1835	0.1773	0.1963
-24	0.1872	0.2039	0.1940	0.2183
-23	0.2053	0.2278	0.2134	0.2439
-22	0.2265	0.2560	0.2361	0.2741
-21	0.2515	0.2896	0.2627	0.3097
-20	0.2812	0.3299	0.2943	0.3520
-19	0.3170	0.3786	0.3320	0.4027
-18	0.3604	0.4381	0.3774	0.4637
-17	0.4136	0.5113	0.4324	0.5374
-16	0.4796	0.6020	0.4995	0.6271
-15	0.5622	0.7153	0.5817	0.7363
-14	0.6662	0.8576	0.6828	0.8696
-13	0.7983	1.0371	0.8072	1.0318
-12	0.9664	1.2634	0.9600	1.2277
-11	1.1803	1.5466	1.1459	1.4604
-10	1.4506	1.8949	1.3687	1.7290
-9	1.7858	2.3074	1.6279	2.0235
-8	2.1865	2.7622	1.9145	2.3188

-7	2.6331	3.1976	2.2048	2.5690
-6	3.0675	3.5019	2.4548	2.7111
-5	3.3813	3.5446	2.6021	2.6843
-4	3.4415	3.2610	2.5860	2.4633
-3	3.1772	2.7130	2.3836	2.0784
-2	2.6599	2.0529	2.0421	1.6105
-1	2.1083	1.4725	1.6925	1.1893
0	1.8533	1.2490	1.5352	1.0303
1	2.1087	1.5649	1.6929	1.2700
2	2.6606	2.1866	2.0427	1.7270
3	3.1780	2.8618	2.3843	2.2077
4	3.4424	3.4126	2.5867	2.5954
5	3.3821	3.6920	2.6028	2.8142
6	3.0683	3.6414	2.4555	2.8357
7	2.6337	3.3276	2.2055	2.6867
8	2.1871	2.8819	1.9151	2.4285
9	1.7863	2.4161	1.6284	2.1247
10	1.4511	1.9921	1.3692	1.8213
11	1.1808	1.6324	1.1464	1.5435
12	0.9668	1.3381	0.9603	1.3017
13	0.7986	1.1014	0.8076	1.0971
14	0.6665	0.9124	0.6831	0.9267
15	0.5625	0.7616	0.5820	0.7860
16	0.4799	0.6409	0.4998	0.6700
17	0.4139	0.5437	0.4327	0.5744
18	0.3606	0.4650	0.3777	0.4954
19	0.3172	0.4009	0.3323	0.4299
20	0.2814	0.3482	0.2945	0.3753
21	0.2517	0.3045	0.2629	0.3295
22	0.2267	0.2681	0.2362	0.2909
23	0.2055	0.2376	0.2136	0.2582
24	0.1873	0.2118	0.1941	0.2304
25	0.1716	0.1898	0.1774	0.2066
26	0.1580	0.1710	0.1628	0.1861
27	0.1460	0.1547	0.1501	0.1683
28	0.1354	0.1407	0.1389	0.1529
29	0.1260	0.1284	0.1289	0.1394
30	0.1177	0.1177	0.1201	0.1276
31	0.1101	0.1083	0.1122	0.1172
32	0.1033	0.0999	0.1051	0.1079
33	0.0972	0.0925	0.0986	0.0997
34	0.0916	0.0859	0.0928	0.0924
35	0.0865	0.0800	0.0875	0.0859
36	0.0818	0.0746	0.0827	0.0800
37	0.0775	0.0698	0.0783	0.0747
38	0.0736	0.0655	0.0742	0.0699

39	0.0699	0.0616	0.0704	0.0656
40	0.0665	0.0580	0.0670	0.0616
41	0.0634	0.0547	0.0638	0.0580
42	0.0605	0.0517	0.0608	0.0547
43	0.0578	0.0489	0.0580	0.0517
44	0.0552	0.0464	0.0554	0.0489
45	0.0528	0.0441	0.0530	0.0464
46	0.0506	0.0419	0.0508	0.0440
47	0.0485	0.0399	0.0487	0.0418
48	0.0466	0.0380	0.0467	0.0398
49	0.0448	0.0363	0.0448	0.0379
50	0.0430	0.0347	0.0431	0.0362
最大值	3.4424	3.6920	2.6028	2.8357
最大值点位置 (距中心点距离 m)	4.0	5.0	5.0	6.0



1B3-ZM2



1B3-DJ

②工频磁场强度

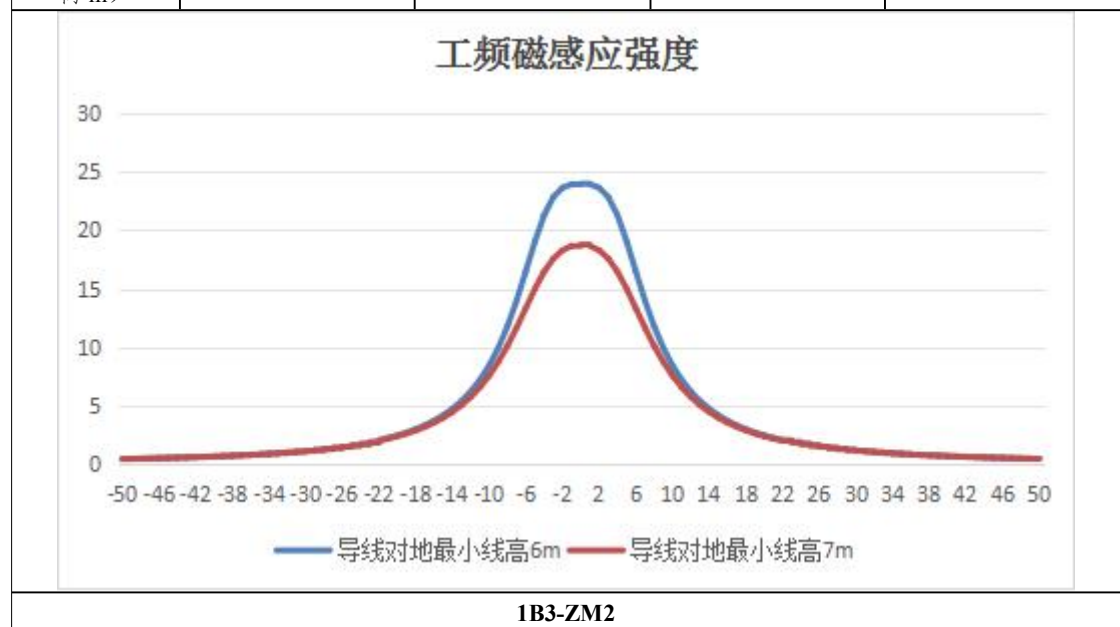
本项目 110kV 送出线路工频磁场强度预测结果见表 9-10。

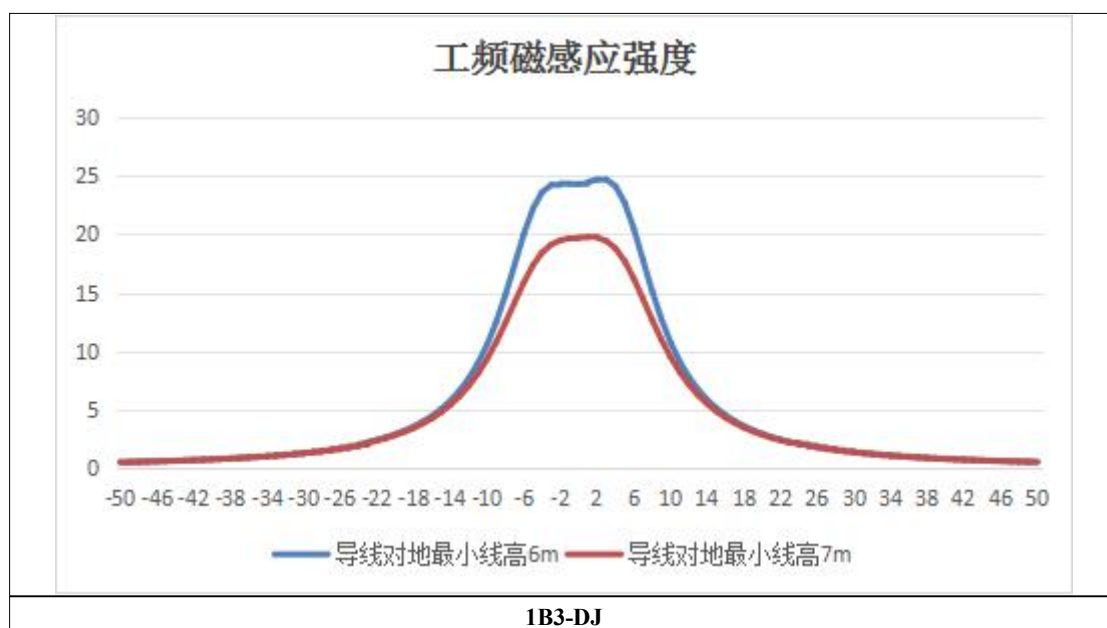
表 9-10 单回路塔型线路附近工频磁场强度预测结果 单位: μT

到线路走廊中 心的距离(m)	过居民区		过非居民区	
	导线对地最小线高 6m		导线对地最小线高 7m	
	1B3-ZM2	1B3-DJ	1B3-ZM2	1B3-DJ
-50	0.4010	0.4625	0.3990	0.4604
-49	0.4174	0.4816	0.4153	0.4792
-48	0.4348	0.5018	0.4325	0.4993
-47	0.4534	0.5233	0.4508	0.5206
-46	0.4731	0.5463	0.4704	0.5433
-45	0.4942	0.5708	0.4912	0.5675
-44	0.5167	0.5970	0.5134	0.5934
-43	0.5408	0.6250	0.5372	0.6211
-42	0.5666	0.6551	0.5626	0.6507
-41	0.5942	0.6873	0.5898	0.6826
-40	0.6239	0.7221	0.6191	0.7168
-39	0.6560	0.7595	0.6506	0.7536
-38	0.6905	0.7999	0.6846	0.7934
-37	0.7278	0.8435	0.7212	0.8363
-36	0.7682	0.8909	0.7609	0.8829
-35	0.8120	0.9424	0.8039	0.9334
-34	0.8597	0.9985	0.8506	0.9883
-33	0.9117	1.0597	0.9015	1.0483
-32	0.9685	1.1267	0.9570	1.1138
-31	1.0308	1.2002	1.0177	1.1855
-30	1.0992	1.2812	1.0843	1.2645
-29	1.1747	1.3707	1.1577	1.3515
-28	1.2581	1.4698	1.2386	1.4477
-27	1.3506	1.5800	1.3281	1.5544
-26	1.4536	1.7031	1.4276	1.6733
-25	1.5687	1.8411	1.5384	1.8062
-24	1.6979	1.9964	1.6625	1.9553
-23	1.8436	2.1722	1.8018	2.1234
-22	2.0086	2.3721	1.9589	2.3137
-21	2.1963	2.6007	2.1370	2.5302
-20	2.4113	2.8636	2.3398	2.7778
-19	2.6587	3.1679	2.5718	3.0625
-18	2.9454	3.5227	2.8388	3.3918
-17	3.2798	3.9393	3.1477	3.7748
-16	3.6728	4.4326	3.5072	4.2230
-15	4.1383	5.0214	3.9280	4.7507
-14	4.6942	5.7304	4.4236	5.3755
-13	5.3636	6.5915	5.0104	6.1186
-12	6.1769	7.6453	5.7084	7.0048

-11	7.1724	8.9423	6.5413	8.0609
-10	8.3982	10.5396	7.5345	9.3110
-9	9.9099	12.4891	8.7121	10.7664
-8	11.7602	14.8053	10.0872	12.4066
-7	13.9717	17.4003	11.6454	14.1553
-6	16.4782	20.0079	13.3216	15.8648
-5	19.0502	22.2007	14.9836	17.3443
-4	21.2944	23.6183	16.4518	18.4422
-3	22.8489	24.2390	17.5716	19.1269
-2	23.6518	24.3530	18.2905	19.4877
-1	23.9406	24.3083	18.6622	19.6598
0	23.9983	24.3321	18.7730	19.7471
1	23.9406	24.4912	18.6622	19.7824
2	23.6518	24.6953	18.2905	19.7177
3	22.8489	24.6969	17.5716	19.4363
4	21.2944	24.1350	16.4518	18.7955
5	19.0502	22.7169	14.9836	17.7058
6	16.4782	20.4768	13.3216	16.2055
7	13.9717	17.7980	11.6454	14.4576
8	11.7602	15.1288	10.0872	12.6642
9	9.9099	12.7469	8.7121	10.9804
10	8.3982	10.7438	7.5345	9.4867
11	7.1724	9.1046	6.5413	8.2045
12	6.1769	7.7751	5.7084	7.1224
13	5.3636	6.6963	5.0104	6.2152
14	4.6942	5.8159	4.4236	5.4555
15	4.1383	5.0918	3.9280	4.8173
16	3.6728	4.4911	3.5072	4.2789
17	3.2798	3.9885	3.1477	3.8220
18	2.9454	3.5643	2.8388	3.4320
19	2.6587	3.2034	2.5718	3.0970
20	2.4113	2.8940	2.3398	2.8076
21	2.1963	2.6270	2.1370	2.5560
22	2.0086	2.3951	1.9589	2.3362
23	1.8436	2.1923	1.8018	2.1432
24	1.6979	2.0142	1.6625	1.9728
25	1.5687	1.8568	1.5384	1.8217
26	1.4536	1.7170	1.4276	1.6871
27	1.3506	1.5925	1.3281	1.5668
28	1.2581	1.4809	1.2386	1.4587
29	1.1747	1.3807	1.1577	1.3614
30	1.0992	1.2903	1.0843	1.2735
31	1.0308	1.2084	1.0177	1.1937
32	0.9685	1.1341	0.9570	1.1212
33	0.9117	1.0665	0.9015	1.0550
34	0.8597	1.0047	0.8506	0.9945

35	0.8120	0.9481	0.8039	0.9391
36	0.7682	0.8962	0.7609	0.8881
37	0.7278	0.8484	0.7212	0.8412
38	0.6905	0.8043	0.6846	0.7978
39	0.6560	0.7636	0.6506	0.7577
40	0.6239	0.7259	0.6191	0.7206
41	0.5942	0.6909	0.5898	0.6861
42	0.5666	0.6584	0.5626	0.6540
43	0.5408	0.6281	0.5372	0.6241
44	0.5167	0.5999	0.5134	0.5963
45	0.4942	0.5735	0.4912	0.5702
46	0.4731	0.5488	0.4704	0.5458
47	0.4534	0.5257	0.4508	0.5229
48	0.4348	0.5040	0.4325	0.5015
49	0.4174	0.4836	0.4153	0.4813
50	0.4010	0.4645	0.3990	0.4623
最大值	23.9983	24.6969	18.7730	19.7824
最大值点位置 (距中心点距离 m)	0	3.0	0	1.0





(5) 线路预测结果分析

①工频电场强度

从工频电场强度预测结果可以看出，线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低；线高不变时，距离边导线投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大。

从工频电场强度预测结果可以看出，单回路塔杆工频电场强度变化趋势均相同。当线高分别为 6m、7m 时，预测塔型对应工频电场强度最大值汇总见表 9-11。

表 9-11 工频电场强度预测汇总一览表

塔型		1B3-ZM2	1B3-DJ
过非居民区 (导线对地线高 6m 时)	工频电场强度最大值 (kV/m)	3.4424	3.6920
	最大值点位置 (距中线) (m)	4.0	5.0
	最大值点位置 (距边线) (m)	0.2	0.1
过居民区 (导线对地线高 7m 时)	工频电场强度最大值 (kV/m)	2.6028	2.8357
	最大值点位置 (距中线) (m)	5.0	6.0
	最大值点位置 (距边线) (m)	1.2	1.1

通过预测结果，项目对地线高 6m、7m 时，最大工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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。

②工频磁场强度

本项目单回送出线路最小对地线高为 6m、7m 时，预测塔型对应工频磁场强度最大值汇总见表 9-12。

表 9-12 单回路工频磁场强度预测汇总一览表

塔型	1B3-ZM2	1B3-DJ
----	---------	--------

过非居民区（导线对地线高 6m 时）	工频磁场强度最大值（ μT ）	23.9983	24.6969
	最大值点位置（距中线）（m）	0	3.0
	最大值点位置（距边线）（m）	3.8	1.9
过居民区（导线对地线高 7m 时）	工频磁场强度最大值（ μT ）	18.7730	19.7824
	最大值点位置（距中线）（m）	0	1.0
	最大值点位置（距边线）（m）	3.8	3.9

通过预测结果，项目对地线高 6m、7m 时，最大工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $100 \mu\text{T}$ 的公众暴露控制限值。

9.3 地埋电缆电磁环境影响分析

(1) 类比监测线路选择

本项目新建地埋电缆长度 0.1km，参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本次采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁场进行影响分析。

根据本工程地埋线路的建设规模、电压等级、地埋长度、环境条件等因素，选择与本工程工况类似并已投入使用的“甘肃电投常乐电厂调峰火电项目 110kV 启备电源供电线路工程”作为类比分析对象，预测本工程地埋线路建成投运后工频电场、工频磁场的影响。

本次 110kV 地埋线路与甘肃电投常乐电厂调峰火电项目 110kV 启备电源供电线路工程可比性分析见表 25。

表 9-13 本工程 110kV 地埋线路与类比工程相关参数对照表

名称	本次评价内容	类比工程	可比性分析
	本项目 110kV 地埋线路	常乐电厂 110kV 地埋线路	
建设规模	110kV 单回路地埋线路	110kV 单回路地埋线路	相同
电压等级	110kV	110kV	相同
出线规模	1 回	1 回	相同
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times 630$	ZC-YJLW03-Z-64/110KV-1 $\times 800$	型号相似，类比可行
地埋长度	0.1km	0.62km	/
环境条件	戈壁荒漠	戈壁荒漠	相同

由上表可以看出，本工程地埋段与类比线路的电压等级、线路回数相同，均为 110kV；类比线路地埋长度比本项目地埋电缆长度长，类比可行；因地埋线路电压等级、出线规模是影响电磁环境的最主要因素，故本次评价选择“甘肃电投常乐电厂调峰火电项目 110kV 启备电源供电线路工程”作为类比对象是合理可

行的。

(2) 类比监测

① 类比监测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013),交流输变电工程类比监测因子为工频电场、工频磁场。

② 类比监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

(3) 类比监测运行工况

表 9-14 类比工程运行工况一览表

工程名称	型号	电压 kV	电流 A	有功 MW	无功 Mvar	日期
甘肃电投常乐电厂调峰火电项目 110kV 启备电源供电线路工程竣工环境保护验收	110kV11 15 布常 线	65.55 0	1.407	0	0	2022 年 6 月 29 日 9:00~23: 59

(4) 类比监测仪器

类比工程电磁环境现状监测电磁监测仪器见表 26。

表 9-15 类比工程监测仪器相关参数对照表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效起止日期
1	电磁辐射分析仪	NBM-5 50&EH P-50F	QZHA- YQ-001	测量范围: 电场强度: 0.001-1000V/m; 磁场强度: 0.0001-100μT	中国计量科学研究院/证书编号: XDdj2022-01277	2022.04.08 ~2023.04.0 7
2	综合气象分析仪	KDF-1+ AS847	QZHA- YQ-045	测量范围: 0-30m/s+/-10-50℃+5 -98%RH	中国计量科学研究院/证书编号: LSvm2022-02534/ HXsp2022-00981	2022.06.09 ~2023.06.0 8/2022.05. 20-2023.05 .19

(5) 环境状况

监测环境条件详情见下表。

表 9-15 检测时的环境状况

地点	监测时间	监测时段	气象参数			
			天气	气温 (℃)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
酒泉市 瓜州县	2022 年 6 月 29 日 10:00~11:00	昼间	晴	31~34	17~23	1.1~1.5
		夜间	/	/	/	/

(6) 类比监测结果及分析

类比工程电磁环境验收监测在地埋线路段向两侧各布设 1 条衰减断面,测量距地面 1.5m 高处的工频电场和工频磁感应强度。常乐电厂调峰火电项目 110kV 地埋线路工频电场、工频磁场类比监测结果见下表。

表 9-16 类比工程工频电场强度、工频磁感应强度监测结果 (摘录)

序号	测量点位	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μ T)
1	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆中心位置	1.5	65.3	0.0917
2	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆东方向处 1m	1.5	60.3	0.0692
3	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆东方向 2m 处	1.5	59.2	0.0673
4	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆东方向 3m 处	1.5	56.4	0.0685
5	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆东方向 4m 处	1.5	54.7	0.0699
6	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆东方向 5m 处	1.5	53.5	0.0607
7	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆西方向处 1m	1.5	68.7	0.113
8	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆西方向 2m 处	1.5	67.1	0.0952
9	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆西方向 3m 处	1.5	67.9	0.0830
10	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆西方向 4m 处	1.5	67.7	0.0747
11	110kV 布常线 015 号-016 号地埋线缆西方向 5m 处	1.5	59.3	0.0621

监测结果表明,类比电站地埋线路 1m-5m 衰减断面处工频电场强度为均小于 4000V/m,磁感应强度均小于 100 μ T。均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 工频电场强度验收标准和 100 μ T 的工频磁感应强度验收标准。

综上所述,本项目地埋线路段与类比工程地埋线路段建设规模、电压等级等具备可比性,根据类比对象的监测资料,类比可知本项目线路地埋段建成后,其工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露导出控制限值的要求。

9.4 交叉跨越环境影响分析

本项目输电线路沿途跨越道路、110kV 线路等公用设施,工程设计中考虑采取以下措施:

1) 跨越留出足够的净空距离,参照附近已建线路的设计、运行经验和有关

规程规定,在保证下述交叉跨越距离后,对环境的影响可保证不对人体构成危害。

2) 跨越公路时尽量选择 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 跨越,减少线路的跨越长度。

3) 在满足线路对被跨越对象最小净空距离的基础上,尽量选择在档距中央跨越,以使塔基远离被跨越对象。

4) 按照被跨越对象管理部门的特殊要求,使杆塔与被跨越对象间保持足够的水平间距,保证被跨越对象的设施安全。

5) 在跨越处施工时应采取措施保证交通设施的正常运行。

在采取这些措施后,本项目对被跨越对象的影响很小,可保证其正常、安全运行。

10、项目电磁环境防治措施

为降低拟建 110kV 升压站及输电线路对周围电磁环境的影响,建设单位拟采取以下的措施:

(1) 设置安全警示标志与加强宣传;

(2) 做好升压站电磁防护与屏蔽措施;

(3) 合理选择配电架构高度、对地和相间距离,控制设备间连线离地面的最低高度等以保证地面工频电场和磁感应强度符合标准;

(4) 开展运行期电磁环境监测和管理工作,切实减少对周围环境的电磁影响。

11、电磁环境监测计划

(1) 监测点位布置:升压站监测点应选择在无进出线或远离进出线(距离边导线地面投影不少于 20m)的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测,应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。

监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上,输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点,监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。监测点间距一般为 5m,顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时,两相邻监测点的距离应不大于 1m。除在线路横断面监测外,也可在线路其他位置监测,应记录监测点的相对位置关系以及周围的环境情况。

(2) 监测项目:工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法：执行国家现行有效的相关监测技术规范、方法。

(4) 监测频次及时间：本项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。后期若必要时，根据需要进行监测。

12、电磁环境影响评价结论

12.1 电磁环境现状

本项目拟建 110kV 升压站站址及 110kV 输电线路沿线进行了工频电场强度、工频磁感应强度现状监测，根据监测结果，其工频电场强度和磁感应强度监测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值的要求。

12.2 电磁环境影响预测评价结论

根据类比分析和模式预测，本项目投运后，升压站厂界四周的工频电场强度及工频磁场强度均能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值环境工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的要求；110kV 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m，工频磁场强度 100 μ T 的限值要求。

综上所述，通过环评提出的电磁环境影响防护措施，可以有效降低工频电场和工频磁场对周边环境的影响。