

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目

建设单位（盖章）：张掖汇昌新能源开发有限公司

编制单位：甘肃绿巨人环保科技有限公司

编制日期：2025 年 5 月

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目		
项目代码	2412-620700-04-01-171039		
建设单位联系人	王鹏国	联系方式	13919752468
建设地点	张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地		
地理坐标	经度 100°54′ 9.739″，纬度 38°52′ 17.239″		
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)	总占地面积为 23300m <sup>2</sup> ，其中永久占地 21300m <sup>2</sup> ，临时占地 2000m <sup>2</sup>
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)	张发改审批函【2025】2 号
本项目投资(万元)	30508	环保投资(万元)	155.25
环保投资占比(%)	0.51	施工工期	6 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	依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)“附录 B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		
其他符合性分析	<p style="text-align: center;"><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>本项目为山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目，根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于“四、电力 2、电力基础设施建设”，是国家鼓励的优先发展产业，本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p style="text-align: center;"><b>2、与甘肃省电网发展规划的符合性</b></p> <p>目前，甘肃 750kV 网架已基本建成较为坚强的送端电网，电网从西向东通过沙州~敦煌~酒泉~甘州~河西~武胜(白银)三回 750kV 交</p>		

流线形成河西 750kV 主网，中部地区以兰州东、白银、武胜 750kV 变为电源支撑点，形成中部环网，向东通过兰州东~麦积、兰州东~平凉 4 回 750kV 交流线形成东部 750kV 电网。

根据甘肃省电网发展规划，山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目以 2 回 330kV 线路接入 750kV 甘州变。符合甘肃省电网发展规划。

### 3、本项目与《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±800kV 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。

本项目位于张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地，属于 330kV 升压站的建设，已纳入张掖电网规划，符合《甘肃省“十四五”能源发展规划》要求。

### 4、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	本工程情况	符合性
选址选线	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；变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区饮用水水源保护区等环境敏感区	本项目新建 330kV 汇集站选址选线，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
	同一走廊内的多回输电线路，宜采	不涉及	符

		取同塔多回架设、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		合
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本项目 330kV 汇集站位于 2 类声功能区，不涉及 0 类声环境功能区。	符合
		变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本工程在变电站选址阶段已按终期规模进行了考虑，对进出线走廊进行了规划，不涉及自然保护区及饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境	不涉及	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ119 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	不涉及	符合
	总体要求	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	不涉及	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，应能及时进行拦截处理，确保油及油水混合物全部收集不外排	本工程升压站拟建主变事故油池（95m <sup>3</sup> ）一座，且能满足主变事故状态下的最大排油需要。主变事故时事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排	符合
	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	根据电磁环境预测结果及本次环评提出的要求，本项目电磁环境影响能满足国家标准要求	符合
		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	不涉及	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响	不涉及	符合
		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	不涉及	符合
生		输变电建设项目在设计过程中应按	本工程设计阶段基本满足《输	符

生态环境 保护		照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；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	变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程临时占地因地制宜进行土地功能恢复设计	符合
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	不涉及	符合
声环境 保护		变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、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 GB123458 和 GB3096 要求。	本项目采用低噪声设备，对于主变等高噪声设备采用减振隔声等降噪措施	符合
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目 330kV 汇集站位于 2 类声功能区，采用低声源设备	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。	本项目主变等主要声源设备均布置在站址中央。	符合
水环境 保护		变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制	运营期新建升压站采用生活污水、雨水分流制排水系统。运营期生活污水经化粪池(5m <sup>3</sup> )预处理后排入污水收集池(80m <sup>3</sup> )，定期拉运至山丹县污水处理厂，不外排。	符合
固体 废物 处置	施工	①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾。生活垃圾应分类集中收集，并按照国家 and 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；②变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物	①本项目不产生废弃土石方；建筑垃圾在施工过程中尽量回收利用，复合建筑材料等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；②本	符合

		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。	项目产生的检修废油和废铅蓄电池集中收集后暂存于危废贮存间（20m <sup>3</sup> ），定期交由有资质单位处理。	
大气环境保护	施工	①施工过程中应当加强施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；②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，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧	本项目在汇集站施工过程中，设置围挡，建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放；建筑垃圾中可回收的废旧钢筋等外售至废品回收站，复合建筑材料等部分集中收集后清运至城建部门指定地点处置，严禁就地焚烧	符合

### 5、“三线一单”符合性分析

#### (1) 与甘肃省“三线一单”生态环境分区管控意见的符合性

根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》(甘环发〔2024〕18号)，主要内容为：

甘肃省共划定环境管控单元 952 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。

——优先保护单元。共 557 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。

——重点管控单元。共 312 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。

——一般管控单元。共 83 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。

本项目位于张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地，不在生态保护红线、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内，本项目位于“山丹县重点管控单元”。因此本项目不涉及生态红线。本项目施工期和运营期采取有效的污染防治措施之后，电磁环境、噪声、废水均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合“一般管控单元”管控要求，符合《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》(甘环发〔2024〕18号)的管控要求。项目与甘肃省“三线一单”管控区位置关系见附图 1。

## (2) 与《张掖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

全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。

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。

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重要承载区，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。

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。

根据张掖市生态环境分区管控要求，本项目新建汇集站位于“重点管控单元”。本项目运营期采取有效的污染防治措施之后，电磁环境、噪声均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合“重点管控单元”管控要求。

项目与张掖市“三线一单”管控区位置关系见附图 2。

### (3) 与张掖市生态环境准入清单符合性分析

表 1-2 项目与《张掖市生态环境准入清单（试行）》的符合性

管控单元分类	清单编制要求	准入要求	本项目	符合性
山丹县重点管控单元	空间布局约束	执行全省和张掖市总体准入要求中重点管控单元的空间布局约束要求。	本项目为新建 330kV 汇集站工程，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
	污染物排放管控	1、执行全省和张掖市总体准入要求中重点管控单元的污染物排放管控要求。 2、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。	废水：运营期新建升压站采用生活污水、雨水分流制排水系统。运营期生活污水经化粪池（5m <sup>3</sup> ）预处理后排入污水收集池（80m <sup>3</sup> ），定期拉运至山丹县污水处理厂，不外排。 固废：本项目不产生废弃土石方；建筑垃圾在施工过程中尽量回收利用，复合建筑材料等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；本项目产生的检修废油和废铅蓄电池集中收集后暂存于危废贮存间（20m <sup>3</sup> ），定期交由有资质单位处理。本工程升压站拟建主变事故油池（95m <sup>3</sup> ）一座，且	符合

			能满足主变事故状态下的最大排油需要。主变事故时事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排	
	环境风险防控	执行全省和张掖市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。	本工程升压站拟建主变事故油池（95m <sup>3</sup> ）一座，且能满足主变事故状态下的最大排油需要。主变事故时事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排。	符合
	资源利用效率要求	全市用水总量等水资源利用指标完成省上下达的目标。	企业实行严格的水资源管理制度，用水、用电均在区域资源承载力范围之内。	符合

### ①生态保护红线

经查，本工程选址位于甘肃省张掖市山丹县东乐北滩，项目用地不涉及各类各级水源保护区；项目区内无风景名胜区、无国家公园。因此本项目实施区内不涉及需划入生态保护红线的国家级和省级禁止开发区。本项目扩建汇集站位于重点管控单元。因此本项目建设占地不在甘肃省生态保护红线区范围内，项目建设符合生态保护红线管控要求。

### ②环境质量底线

本次评价在评价范围内电磁环境和声环境现状监测，根据监测数据，监测点处电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为4kV/m。声环境满足

本次评价结合项目所在地环境质量现状，分析了本项目建设、运行对区域环境质量的影响情况。该项目建设、运行采取相应的污染防治措施后，不会降低当地环境质量，仍满足环境质量标准的要求。因此项目建设符合环境质量底线要求。

### ③资源利用上线

项目建设土地不涉及永久基本农田，土地资源利用符合要求。项目建设、运营过程中能够有效地利用资源，且相对于区域资源利用总量，

项目资源消耗量较少，项目实施后供暖采用电供暖，符合《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）中对资源利用上线的要求，本项目不会突破当地资源利用上线。因此项目建设符合资源利用上线要求。

#### ④生态环境准入清单

按管控意见中落实生态管控要求可知，甘肃省实行“1+5+15+N”四级清单管控体系。经对照《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本次评价结合项目地所属生态管控单元管控要求进行分析，项目所处地属于张掖市生态环境重点管控单元中的重点管控单元，符合生态环境准入清单要求。

综上，本项目符合“三线一单”（即生态红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）的相关要求。

### 6、本项目与“三区三线”符合性分析

“三区三线”：是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护、生态保护红线三条控制线。项目符合性分析见表 1-3。

表 1-3 本项目与“三区三线”符合性分析一览表

项目	内容	本项目情况	符合性分析	
三区	城镇空间	以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间	本项目升压站选址为荒滩地貌，不在城镇空间范围内	符合
	农业空间	以农业生产、农村生活为主体的功能空间。	本项目升压站占地为主要为其他草地，不属于以农业生产、农村生活为主体的功能空间。	符合
	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的功能空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地、荒漠、戈壁、冰川、高山冻原、无居民海岛等。	本项目升压站地貌主要为荒滩地貌。占地类型主要为草地，不在生态空间范围内	符合

	三线	生态保护红线	是在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线	本项目选址选线不占用生态红线，充分避开	符合
		永久基本农田	是按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不得擅自占用或改变用途的耕地	本项目不占用永久基本农田	符合
		城镇开发边界	在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，设计城市、建制镇以及各类开发区等	本项目升压站不在城市规划中，选址选线阶段已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，均同意项目的建设	符合
	综上，本项目符合“三区三线”的要求。				

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地。</p> <p>山丹东乐北滩 2#汇集站：经度 100°54′ 9.739″ ，纬度 38°52′ 17.239″ ， 升压站周边均为空地。升压站周围无其他光伏企业。</p> <p>本项目升压站坐标见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 山丹东乐北滩 2#汇集站坐标一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">序号</th> <th style="width: 45%;">经度</th> <th style="width: 40%;">纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">100.902235750</td> <td style="text-align: center;">38.872557628</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">100.901456641</td> <td style="text-align: center;">38.870361772</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">100.902977663</td> <td style="text-align: center;">38.870031961</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">100.903756815</td> <td style="text-align: center;">38.872227807</td> </tr> </tbody> </table> <p>项目地理位置见附图 3。</p>	序号	经度	纬度	1	100.902235750	38.872557628	2	100.901456641	38.870361772	3	100.902977663	38.870031961	4	100.903756815	38.872227807
序号	经度	纬度														
1	100.902235750	38.872557628														
2	100.901456641	38.870361772														
3	100.902977663	38.870031961														
4	100.903756815	38.872227807														
项目组成及规模	<p><b>1、本项目基本情况</b></p> <p>(1) 项目名称：山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目；</p> <p>(2) 建设性质：新建；</p> <p>(3) 建设单位：张掖汇昌新能源开发有限公司；</p> <p>(4) 项目投资：39400 万元</p> <p>(5) 建设地点：张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地</p> <p>(6) 建设规模：</p> <p>本期建设 2 台主变压器，规模为 360MVA，以及 35kV 配电装置、110kV 配电装置；新建 330kV 出线 2 回，110kV 出线 10 回。</p> <p>由于本项目接入系统文件尚未办理，输电线路部分内容本次环评不评价。</p>															
项目组成及规模	<p><b>2、工程建设规模及内容</b></p> <p>本项目建设内容如下：</p> <p><b>2.1 山丹东乐北滩 2#汇集站</b></p> <p><b>(1) 建设规模</b></p> <p>建设 330kV 汇集升压站 1 座，本期建设 2 台 360MVA 主变，均为户外布置，330kV 出线 2 回，110kV 出线 10 回；终期建设 3 台 360MVA 主变，建设 110kV 出线 12 回。本次按照本期工程建设进行评价。山丹东乐北滩 2#汇集站建设规模一览表见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-2 山丹东乐北滩 2#汇集站建设规模一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">项目</th> <th style="width: 33%;">本期工程</th> <th style="width: 34%;">终期工程</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	项目	本期工程	终期工程												
项目	本期工程	终期工程														

主变压器 (MVA)	2×360MVA	3×360MVA
330kV 出线 (回)	2	2
110kV 出线 (回)	10	12

## (2) 主要电气设备选型

### ①主变压器

主变压器选用 2 台 360MVA 户外三相强油循环，风冷三线圈有载调压铜线圈低损耗自耦降压变压器。

表 2-3 主变参数表

参数	户外三相强油循环，风冷三线圈有载调压铜线圈低损耗自耦降压变压器
型号	OSFPSZ9-360000/330
额定电压	345±8×1.25%/115/35kV
额定容量	360/360/120MVA
冷却方式	ONAN/ONAF
调压方式	带负荷调压
连接组别	YN.a0.d11
阻抗电压	Uk I - II %=10.5; Uk I - III %=25.0; Uk II - III %=13.0

### ②进出线间隔规模

建设 330kV 进出线间隔 2 回，330kV 配电装置采用双母线接线，采用架空进出线，330kV 配电装置采用户外 GIS 型式。

### ③无功补偿装置

每台主变下配置 2×±30MVar 的电容器组。

## 2.2 项目组成

表 2-4 项目组成一览表

序号	类别	名称	建设内容及规模	备注	
1	主体工程	山丹东北滩 2#汇集站	升压站		新建
			主变压器 (MVA)	2×360MVA	
			电压等级	330kV/110kV/35kV	
			330kV 进出线	2	
			110kV 进出线	10	
			占地面积	19500m <sup>2</sup>	
2	辅助工程	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。		新建
		道路工程	升压站新建进站道路长度 300m，道路宽度 6m，采用混凝土路面；站内道路宽 5.5m，转弯半径大于 9.0m。可以满足工程设备运输及消防通道要求。		新建
3	公用	给水系统	附近村庄拉运。		依托

4		排水系统	运营期升压站实施雨污分流。运营期生活污水经化粪池(5m <sup>3</sup> )预处理后排入污水收集池(80m <sup>3</sup> ),定期拉运至山丹县污水处理厂,不外排。	新建	
		供暖	管理区冬季采取电暖气供暖	新建	
	环保工程	废水	运营期升压站实施雨污分流。运营期生活污水经经隔油池(0.5m <sup>2</sup> )+化粪池(5m <sup>3</sup> )预处理后排入污水收集池(80m <sup>3</sup> ),定期拉运至山丹县污水处理厂,不外排。	新建	
		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临近收集点交环卫部门统一清运处置。	新建
			废铅蓄电池	退役的蓄电池集中收集后暂存于危废贮存库(20m <sup>2</sup> ),由有危废处置资质的单位及时运走处置。	新建
			检修废油	运营期需定期对变压器进行检修,期间产生的检修废油集中收集暂存于危废暂存间(20m <sup>2</sup> ),交由有资质的单位进行回收处理。	新建
			事故油	升压站2台主变设置95m <sup>3</sup> 的事故油池1座和25m <sup>3</sup> 的事故油坑2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。	新建
	噪声	设备噪声	合理布局,设备减振、隔声	新建	
	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	新建		
废气	本项目产生的废气主要为饮食业油烟,经油烟净化器处理排放,可满足相应的排放限值要求。				
5	临时工程	施工营地	在山丹东乐北滩2#汇集站旁设置一处施工营地,不在施工结束后进行平整和生态恢复	新建	
	临时施工道路	新建施工道路2km,道路路面硬化,施工结束后作为检修道路使用	新建		

### 3、土石方

本项目施工过程中主要是升压站施工。本工程建设期项目共开挖土石方 21888m<sup>3</sup>,回填土石方 21888m<sup>3</sup>,无借方,无余方。土石方平衡见表 2-10、见图 2-1。

表 2-5 项目土石方平衡一览表 单位: m<sup>3</sup>

项目组成	序号	项目	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
330kV 升压站	1	综合控制室	75	44	/	/	31	9	/	/	/	/
	2	35kV 配电室	93	45	/	/	48	9	/	/	/	/

3	SVG 设备基础	363 2	205 0	/	/	15 82	9	/	/	/	/
4	变电构架及变配电设备基础	655 1	348 7	/	/	30 64	9	/	/	/	/
5	主变压器基础	687	515	/	/	17 2	9	/	/	/	/
5	场地平整	108 50	157 47	48 97	4~ 8	/	/	/	/	/	/
	合计	218 88	218 88	48 97	/	48 97	/	/	/	/	/
合计		218 88	218 88	48 97	/	48 97	/	/	/	/	/

注：开挖方+调入方+外借方=回填方+调出方+弃方

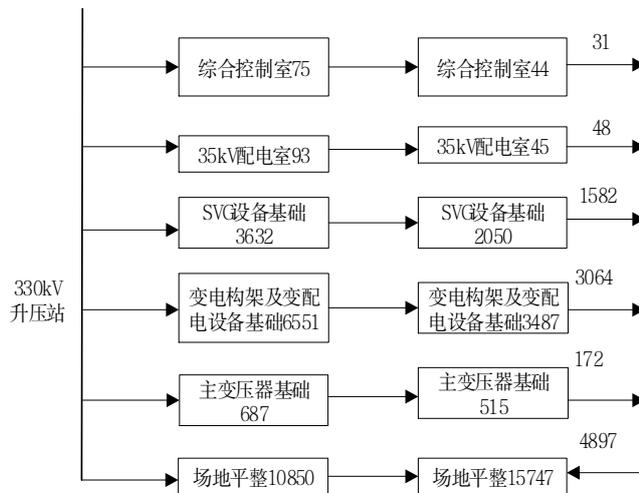


图 2-1 项目土石方平衡图 单位: m³

## 5、总平面布置及占地情况

### 5.1 工程平面布置情况

总平面及现场布置

总平面呈矩形布置，分为生活区及生产区。其中生活区布置有综合楼、危废贮存间、水泵房、附属用房及污水处理系统。其余部分均为生产区，110kV 配电装置、SVG、35kV 配电装置和主变、330kV 配电装置，自南至北呈三列式布置；330kV 配电装置在站区北部，330kV 配电装置采用户外 GIS 布置，向北出线；110kV 配电装置在站区南部，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，考虑向南出线；35kV 配电装置为户内布置，位于升压站中部，由东、西两侧进线；主变为户外布置，位于升压站中部。进站道路从站区西侧接引。升压站总平面布置图见附图 4。

### 5.2 施工平面布置情况

升压站施工时在站址处北侧设置施工生产生活区，临时占地面积 2000m²，主要用于施工营地、堆放施工材料。

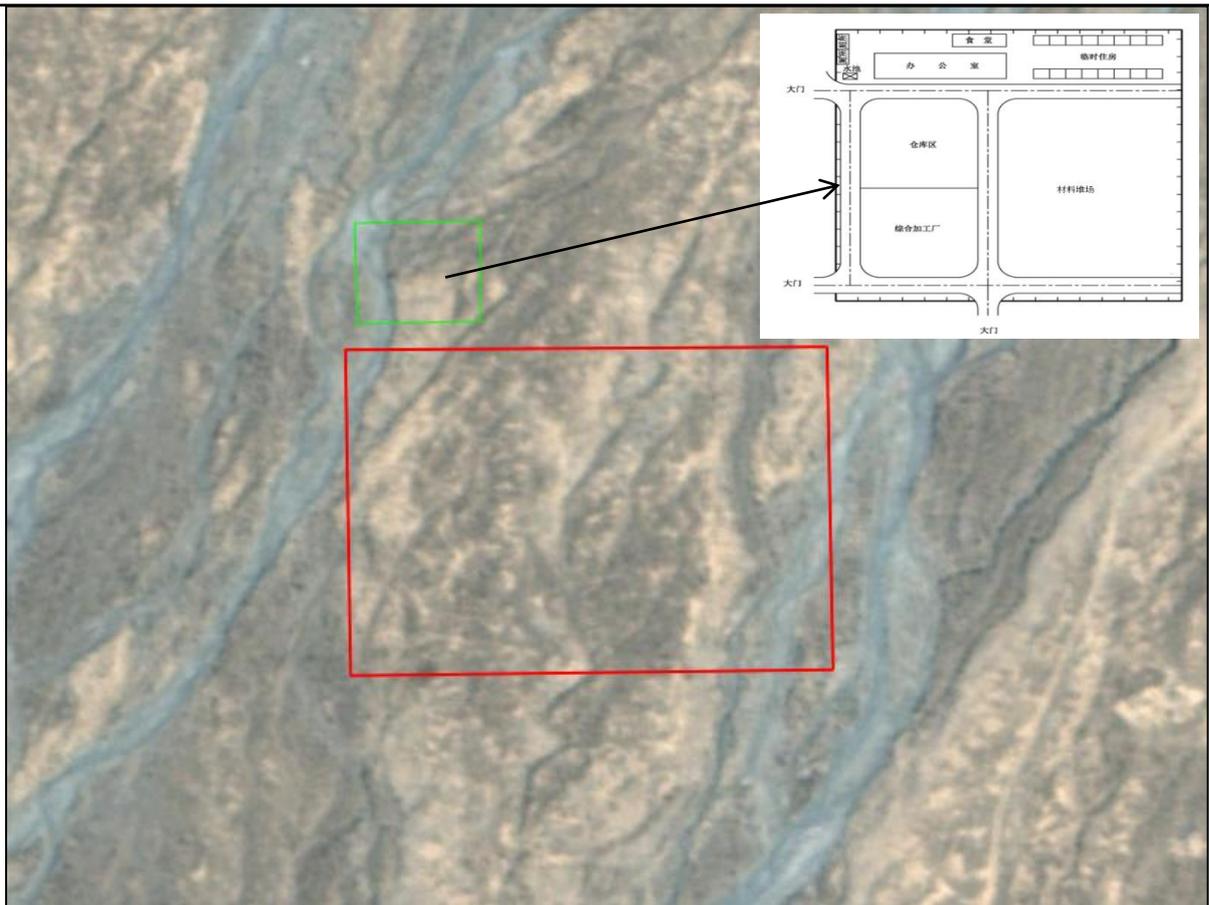


图 2-2 临建区平面布置示意图

### 5.3 占地面积及类型

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，总占地面积为 23300m<sup>2</sup>，其中永久占地 21300m<sup>2</sup>，临时占地 2000m<sup>2</sup>。

本工程土地类型为其他草地和裸岩石砾地。

表 2-6 本工程永久占地情况汇总表 单位：m<sup>2</sup>

工程内容		占地面积	占地类型（二级类）	备注
330kV 汇集站	升压站	19500	裸岩石砾地、裸土地	/
	进站道路	1800	裸岩石砾地	长 300m，宽 6m
总计		21300	/	

表 2-7 本工程临时占地情况汇总表 单位：m<sup>2</sup>

工程内容		占地面积	占地类型（二级类）	备注
330kV 汇集 升压站	施工生产 生活区	2000	其他草地、裸岩石砾地	/
合计		2000	/	/

## 6、施工布置

### 6.1 交通运输

升压站位于张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地，升压站所需设备、物资均可通过公路运输至工程区，交通条件尚可。

### 6.2 施工材料

升压站所需建筑材料从山丹县采购；施工人员生活物资从山丹县采购，施工修配与加工系统主要利用山丹县当地企业。各项指标符合技术质量要求，交通运输条件方便。

### 6.3 施工力能

升压站施工用水为附近村庄拉运水。升压站施工电源取自附近 10kV 线路。

### 6.4 施工场地布置

330kV 汇集站施工营地布设在升压站北侧，用于材料堆放以及施工人员生产生活区。

## 7、施工工艺

变电工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础及建构筑物施工；三是电气设备安装调试。升压站工程施工施工期工序流程见下图：

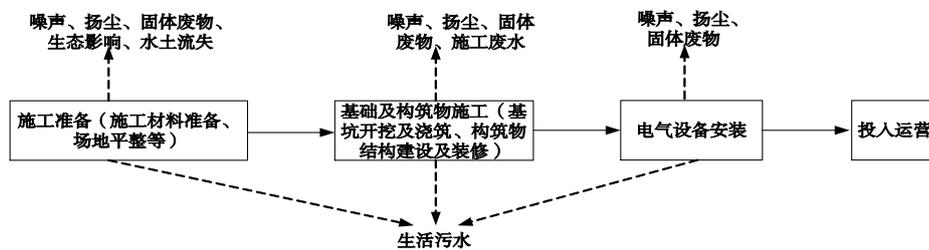


图 2-3 升压站施工期工艺流程及产污节点示意图

#### (1) 施工准备

对场地内现有农作物进行清理，剥离表土，平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材。

#### (2) 基础及建构筑物施工

开挖升压站内建构筑物基坑、开挖电气设备基坑，采用大型机械结合人工掏挖的方式，外购施工材料、商品混凝土，浇筑建构筑物基础，基础拆模后，经监理验收合格在进行回填，回填土按要求分层夯实，砌筑建构筑物，并对室内进行简单装修；修建站内

道路，对站内空地硬化、碎石铺垫等。升压站周边按需修筑挡墙和排水沟。

升压站新建进站道路长度 300m，道路宽度 6m，采用混凝土路面，施工道路约 2km，施工道路采用砾石路面。

(3) 电气设备安装调试

外购和运输电气设备，进行主变和电气设备安装，出线间隔、导线、母线安装连接，对设备及系统进行运行调试。

8、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 6 个月。

①建设阶段：完成全部土建工程、辅助工程、公用工程和配套工程；

②竣工阶段：完成全部工程的竣工验收工作，并投入使用。

9、施工周期

本项目总建设周期为 6 个月。

表 2-8 项目主体工程建设进度图

编号	工程项目	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月
1	物资准备	—					
2	道路、临建和场坪	—					
3	土建施工	—————					
4	工程设备安装				—————		
5	试运行					—————	
6	工程竣工验收						—————

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1.地理位置

山丹县东乐北滩 330 千伏 2 号汇集站位于张掖市山丹县东乐北滩处，站址 3.0km 范围内均为戈壁地，属龙首山山前洪积扇中下部，地貌类型为龙首山山前洪积扇地貌，其北侧离龙首山山脚最近距离约 7.0km，区内地形较起伏，大中型冲沟发育，东北-西南向自然坡度最大约为 51‰，东-西方向自然坡度约为 31‰（东高西低），北-南方向自然坡度约为 41.2‰。地表无树木、有杂草。

#### 2.生态环境功能区划

##### （1）甘肃省生态功能区划

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，绿洲两侧农牧业及沙漠化控制生态功能区。位置关系详见附图 5

##### （2）张掖市生态功能区划

根据《张掖市生态功能区划图》（2012 年），项目所在地生态功能区为 II 类，即：II-2 中部绿洲灌溉农业发展亚区。位置关系详见附图 6。

#### 3.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、方法和内容

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态环境现状调查范围的划分依据，针对项目区域的生态现状调查范围，确定调查范围为 330kV 汇集升压站外扩 500m 的范围，本次评价生态现状调查范围共计 1.0851km<sup>2</sup>。

##### （2）调查内容

根据指南要求调查的内容主要为：项目用地及周边与项目生态环境影响相关的生态环境现状，陆生生态现状说明项目影响区域的土地利用类型、植被类型。

生态调查包括评价区土地利用类型；植被类型；植被覆盖度面积；生态系统类型。

##### （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结合现场勘查以及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

生态环境现状

### ①资料收集

本次评价项目区域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》及《甘肃珍稀濒危保护物种》。

### ②遥感调查法

以2024年9月的资源三号（ZY-3）影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。根据土地利用现状、植被类型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。参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的生态现状调查要求，对生态评价范围内的土地利用类型、生态系统和植被类型空间分布等进行遥感解译分析，形成遥感解译的基础图。根据实地调查和高分辨率影像、甘肃省DEM数据和植被样方调查结果，建立土地利用、植被类型分类的解译标志，完成室内解译工作。在制图的过程中，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），植被分类采用全国植被分类系统。

### 3.1.2 生态环境现状调查结果与评价

#### 1) 项目调查区生态系统现状调查与评价

按照全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查（HJ1166—2021）中的Ⅱ级类型进行划分。本项目评价区生态系统类型面积见表3-10。生态系统现状类型见附图。

表 3-1 评价区生态系统类型面积统计

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	评价区		升压站	
				面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
3	草地生态系统	34	稀疏草丛	0.0205	1.89	0	0
8	其他	82	裸地	1.0646	98.11	0.0195	100
合计				1.0851	100	0.0195	100

由上表可知，本项目评价区域内涉及的生态系统类型主要以其他-裸地为主，占比为98.111%。

## 2) 项目调查区域土地利用现状调查与评价

按照《土地利用现状分类标准 (GBT 21010-2017)》中的二级地类进行地类划分, 评价区土地利用现状类型面积及比例见表 3-2。土地利用现状见附图。

**表 3-2 评价区土地利用类型及面积统计表**

一级类	二级类		评价区		升压站	
	地类代码	地类名称	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
草地	0404	其它草地	0.0205	1.89	0	0.00
其他土地	1206	裸土地	0.6857	63.19	0.0088	44.90
	1207	裸岩石砾地	0.3789	34.92	0.0107	55.10
合计			1.0851	100	0.0195	100

由上表可知, 本项目评价区域内涉及的土地利用类型主要为裸岩石砾地和裸土地。裸土地占地 0.6857km<sup>2</sup>, 占比 63.19%, 裸岩石砾地占地 0.3789km<sup>2</sup>, 占比 34.92%。

## 3) 项目调查区植被覆盖度现状评价

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理, 可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式, 用公式可表示为:

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中:  $NDVI_{veg}$  代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值;  $NDVI_{soil}$  代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值;  $f_c$  代表植被覆盖度。

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式:

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式 (b), 利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度, 得到了评价区的植被覆盖度图。评价区植被覆盖度分级及面积统计见表 3-3。植被覆盖度见附图。

**表 3-3 评价区植被覆盖度面积统计**

覆盖度	评价区		升压站	
	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
低覆盖: <20%	0.0205	1.89	0	0
非植被区 (裸地等)	1.0646	98.11	0.0195	100
合计	1.0851	100	0.0195	100

由上表可知, 从植被覆盖度面积及比例来看, 本项目评价区范围内植被覆盖度主要为非植被区 (裸地等) 和低覆盖度: <10%。其中, 非植被区 (裸地等) 面积为 1.0646km<sup>2</sup>,

占比 98.11%；低覆盖度：<10%面积为 0.0205km<sup>2</sup>，占比 1.89%。

#### 4) 评价区植被类型和面积

根据遥感解译结果，调查范围区域植被类型主要为扫帚菜、猪毛菜，植被类型面积见表 3-4。植被类型见附图。

**表 3-4 评价区植被类型面积及比例**

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	评价区		升压站	
				面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
荒漠	半荒漠 草原	土质半荒 漠草原	猪毛菜、红砂群系	0.0205	1.89	0	0.00
非植被区（裸地等）				1.0646	98.11	0.0195	100
合计				1.0851	100	0.0195	100

由上表可知，结合现场调查，项目评价区植被类型主要为扫帚菜、猪毛菜等荒漠草地植被为主，评价区植被覆盖面积 0.0205km<sup>2</sup>，占比 1.89%。

### 3.1.3 评价区动植物资源概况

经现场踏勘及相关资料收集，本项目站址及周边植被稀疏，区域范围内主要植被为干旱荒漠草原植被带，自然植被主要为山地草类覆盖，植被稀疏，属草本植物组成，干旱植被群落。主要植被类型为骆驼蓬、刺蓬，植被类型较为单一。区域内及周边没有大型的野生动物，也没有处于特殊保护级别的野生动物和鸟类，动物类型主要为壁虎等。本项目所在区域四周生态环境良好，生态环境人为干扰不明显，呈天然生态系统。在开展环境现状调查期间，未在评价范围内发现有重点保护动植物，亦未见有濒危的植物分布和珍稀濒危动物。

## 4. 环境质量现状调查

### 4.1 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国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室、生态环境部环境工程评估中心基于互联网的环境影响评价技术服务平台-环境空气质量模型技术支持服务系统中的数据，详细结果为：张掖市 2023 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度分别为 7ug/m<sup>3</sup>、19ug/m<sup>3</sup>、60ug/m<sup>3</sup>、24ug/m<sup>3</sup>；CO<sub>24</sub> 小时平均第 95 百分位数为 0.7mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 144ug/m<sup>3</sup>。

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/m<sup>3</sup>**

污染物	平均时间	现状浓度/ (μg/m <sup>3</sup> )	标准值/ (μg/m <sup>3</sup> )	占标率/ %	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	60	70	85.7	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	68.6	达标
CO	日均值第 95 百分位数	700	4000	17.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	144	160	90	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

为了解附近区域的电磁环境状况，委托甘肃领越检测技术有限公司于 2025 年 3 月 4-5 日对本次新建 330kV 汇集站四周的电磁环境进行了现状监测。

根据监测报告，升压站四周监测点处的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。

### 3.4 声环境现状

为了解本工程 330kV 汇集站的声环境状况，本次委托甘肃领越检测技术有限公司于 2025 年 3 月 4-5 日对本次升压站四周厂界外的声环境进行了现状监测。

#### （1）监测项目

等效 A 声级。

#### （2）检测仪器

检测仪器见下表。

**表 3-6 仪器设备检定（校准）结果表**

仪器名称	仪器型号	仪器参数	检定单位	有效期至
温、湿度计	Testo610	测量范围：-10~50℃ 0~100RH	东莞市帝恩检测有限公司 DN240345930002	2024.07.02-2025.07.01
风速仪	QDF-6	测量范围：0-30m/s	东莞市帝恩检测有限公司 DN240345930001	2024.07.02-2025.07.01

声校准器	ND9B	/	甘肃省计量研究院 力学字第 9240208843号	2024.10.21-2025.10.20
声级计	AWA6228 型	30-130dB	浙江省计量科学研 究院JT-20240450776	2024.04.11-2025.04.10
<b>噪声校准结果</b>				
仪器型号	测量值(dB)		允许差(dB)	校准结果评价
	检测前	检测后		
AWA6228 型	93.8	93.8	±0.5	合格

### (3) 气象条件

**表 3-7 监测当日气象条件**

检测日期	天气	温度(℃)	气压(Kpa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
2025.03.04	晴	0.5~5.2	82.03~82.27	27.8~30.4	东风	1.8~2.0
2025.03.05	晴	0.4~6.1	82.03~82.25	27.8~30.2	东风	1.9~2.1

### (4) 检测点位及其结果

#### ① 布点原则

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, 当声源为固定声源时, 现状测点应重点布设在可能同时受到既有声源和建设项目声源影响的声环境保护目标处, 以及其他有代表性的声环境保护目标处。本次现状监测布点覆盖整个评价范围:

本次新建 330kV 汇集站评价范围内均无声环境保护目标。

因此, 本次在新建 330kV 汇集升压站东、南、西、北厂界外 1m 处均布设 1 个监测点位, 共计 4 个监测点位, 测量等效 A 声级。检测原则及布点情况见下表:

**表 3-8 本项目检测布点原则及布点情况**

工程内容	布点原则	本项目情况	监测点位布设	备注
升压站	1、布点应覆盖整个评价范围, 包括厂界(场界、边界)和声环境保护目标	330kV 汇集站无声环境保护目标	330kV 升压站四周布点 1#-4#	/

#### ② 监测结果

具体监测结果见下表 3-9，监测点位见附图 7。

**表 3-9 声环境监测结果一览表 单位：dB(A)**

测点编号	检测点位	昼间	夜间
1#	330kV 汇集站厂址东侧边界外 1m	47	44
2#	330kV 汇集站厂址南侧边界外 1m	46	43
3#	330kV 汇集站厂址西侧边界外 1m	47	43
4#	330kV 汇集站厂址北侧边界外 1m	46	42
标准值		60	50
达标情况		达标	达标

由上表可知，本工程 330kV 汇集升压站厂界声环境现状值昼间为 46~47dB(A)，夜间声环境现状值为 42~43dB(A)，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。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目山丹东乐北滩 2 号 330kV 汇集站属于新建，占地类型为裸土地和裸岩石砾地，历史未开发利用。无原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

**1、评价范围**

(1) 电磁环境影响评价范围

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 3-6 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	山丹东乐北 滩 2 号 330 千 伏汇集站项 目	330kV 升压站	站界外 40m	《环境影响评 价技术导则 输变电》 (HJ24-2020)
---	------------------------------------	-----------	---------	--

### (2) 噪声评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 噪声评价范围为东乐北滩 2 号 330kV 升压站站场边界外 200m 范围内区域。

### (3) 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 生态环境影响评价范围东乐北滩 2 号 330kV 升压站站场边界外 500m 内区域。

## 2、环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》, 以下简称“分类管理名录”, 环境敏感区是指依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域。《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2022 中“生态敏感区”属于环境敏感区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》中针对“输变电工程”所列的第三条(一)中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等”环境敏感区及第三条(三)中的“以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域, 以及文物保护单位”。本项目不涉及环境敏感区。

### (1) 电磁环境保护目标

本项目无电磁环境保护目标。

### (2) 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), 本项目东乐北滩 2 号 330kV 升压站声环境保护目标调查范围为站场外 200m。根据现状调查, 本项目东乐北滩 2 号 330kV 升压站站场边界外 200m 范围内无声环境敏感目标。

### (3) 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 为东乐北滩 2 号 330kV

升压站生态环境调查范围为围墙外 500m 的区域。本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，无生态环境敏感目标。

## 1、质量标准

### 1.1 环境空气

项目所在区域环境空气因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单要求二类区标准，标准值见表 3-7。

表 3-7 环境空气质量标准 摘录

序号	污染物	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )			依据
		1 小时平均值	24 小时平均	年平均	
1	SO <sub>2</sub>	500	150	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准
2	NO <sub>2</sub>	200	80	40	
3	PM <sub>10</sub>	/	150	70	
4	PM <sub>2.5</sub>	/	75	35	
5	CO	10000	4000	/	
6	O <sub>3</sub>	200	/	/	

### 1.2 声环境

本项目位于张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地，330kV 汇集站位于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

表 3-8 声环境质量标准 单位：dB(A) （摘录）

声环境功能区类别	昼间	夜间	备注
2 类	60	50	330kV 汇集升压站

### 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”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；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3-9。

表 3-9 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/m <sup>3</sup> )
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

评价标准

运营期废气主要为餐饮废气，废气排放参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表2中小型规模标准排放限值。

**表 3-10 饮食业油烟排放标准（试行）（摘录）**

污染源	小型	
	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	净化设施最低去除效率（%）
油烟	2.0	60

## 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3-11。

**表 3-11 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）根据调查，本项目西侧为甘肃辉达新能源开发有限公司山丹东乐北滩10万千瓦光伏项目，根据《张掖市生态环境局山丹分局关于甘肃辉达新能源开发有限公司山丹东乐北滩10万千瓦光伏项目环境影响报告表的批复》（张环山环评发〔2025〕11号），光伏项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。因此，运营期东乐北滩2号330kV汇集站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类区标准限值

**表 3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）**

类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	东乐北滩2号330kV升压站厂界

## 2.3 废水排放标准

本项目运营期产生的废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，具体见表3-13。

**表 3-13 污水综合排放标准 单位：mg/L**

PH值	CODcr	BOD <sub>5</sub>	悬浮物	氨氮
6.0~9.0	500	300	400	/

## 2.4 固体废物

（1）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）。

（2）危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。危险废物运输执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关技术要求。

其他	无

## 四、生态环境影响分析

### 1.1 生态环境影响评价

本项目升压站施工活动，会带来永久与临时占地，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。本工程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) 升压站施工需进行挖方、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) 330kV 汇集升压站站区施工过程中的建筑垃圾等，如果不进行妥善处理，可能会影响当地植物生长，加剧站区土壤侵蚀。

(3) 工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定的场地；施工时新建的运输道路，需要临时占用一些场地。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。施工过程中严格控制施工作业面积，施工结束后对环境影响较小。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 施工结束后，及时清理施工现场，拆除施工临建。

本工程总占地面积为 23300m<sup>2</sup>，其中永久占地 21300m<sup>2</sup>，临时占地 2000m<sup>2</sup>。其影响局限在征地及其周边很小范围内，并且占地均为裸岩石砾地、裸土地，并且本工程工期很短，对各区域影响时间很短，且为间断和暂时性的，可以认为，本工程对当地生态环境影响很小，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

(1) 升压站施工对土地利用的影响

本项目升压站占地性质为裸土地和裸岩石砾地，占地面积相对较小，不会对区域土地利用结构产生大的影响。

#### (2) 施工生产生活区和材料堆场对土地利用的影响

本项目临时施工生产生活区和材料堆场占地性质为裸土地和裸岩石砾地，占地面积为 0.2hm<sup>2</sup>。施工期结束后对临时占地进行平整，自然恢复。不会对区域土地利用结构产生大的影响。

### 1.1.2 对植被的影响分析

#### (1) 升压站工程对植被类型的影响分析

本工程升压站占地类型主要为裸土地和裸岩石砾地，植被分布稀少，植被类型主要为扫帚菜、猪毛菜等荒漠草地植被，退化较严重，生产力较低，且在当地较为普通。升压站占地会造成草丛少量生产力及生物量的永久性损失。如果大面积破坏植被，则可能会导致沙化与退化现象出现。但是，升压站永久占地内含有植被的面积较少，施工过程中采取合理的施工方式及下垫措施，在工程结束后，通过自然恢复或人工补偿的方式，该类植被会逐渐恢复，影响较小。

#### (2) 施工生产生活区对植被类型的影响分析

本项目施工生产生活区占地性质为裸土地和裸岩石砾地，施工期对植被的影响主要表现在施工材料及生产设备的运输与堆放，施工结束后及时清理场地并恢复原状。

### 1.1.3 施工对野生动物的影响

本工程中升压站周围为其他草地，调查期间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。因此，本工程新建升压站对周围野生动物影响小。

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，野生动物仍可回到原栖息地栖息，对环境的影响很小。

## 1.2 大气环境影响分析

本项目施工期造成大气污染的主要污染源有：现场作业的燃油动力机械和运输汽车产生的尾气，地表开挖、回填、运输产生的扬尘。

#### (1) 扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

### ①运输车辆扬尘

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%上。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘见表4-1。

表 4-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P车速	0.1(kg/m <sup>2</sup> )	0.2(kg/m <sup>2</sup> )	0.3(kg/m <sup>2</sup> )	0.4(kg/m <sup>2</sup> )	0.5(kg/m <sup>2</sup> )	1(kg/m <sup>2</sup> )
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

本项目采取以下措施减少运输车辆扬尘影响：

A.运输方式：运输物料的车辆加盖篷布，防止沿途洒落；运输车辆应根据核定的载重量装载渣土，对在运输过程中可能产生扬尘的渣土应采取篷布遮盖措施，防止运输过程中的洒落，避免在大风天气时运输渣土。

B.车辆限速：建议行驶车速不大于 50km/h；选择敏感点和人流量较少的路线，尽量降低扬尘对运输路线周边环境的影响。

C.车辆在驶出施工工地前要做好遮蔽、清洁等工作。对暂时不能运出施工工地的土方，必须采取集中堆放、压实、覆盖袋网以及适时洒水等有效抑尘措施。

因此，可以通过采取限速行驶及保持路面的清洁等措施后，减小汽车扬尘对环境的影响。此外还可以通过采取洒水抑尘来降低施工扬尘的产生量。通过以上措施处理后，施工期扬尘可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，对大气环境的影响较小。

### ②施工扬尘

施工期扬尘产生的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有

风的情况下，会产生扬尘，通过减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表4-2。

表 4-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (mm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.260	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250μm时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

本项目采取以下措施减少施工扬尘影响：

A.在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 1~2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数；

B.尽量避免在大风天气下进行施工作业；

C.对建筑垃圾应及时处理、清理、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。在施工场地设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防治二次防尘。

施工过程中通过采取洒水抑尘、遮盖等措施，可以降低施工扬尘产生量，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，减小对周围环境的影响。项目施工结束后，扬尘对其环境空气的影响随之消失，故施工扬尘对周围环境影响较小。

## （2）施工机械废气

施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、挖掘机、铲车、推土机等。其主要污染物有CO、NO<sub>x</sub>、HC、TSP等，施工场地汽车尾气对大气环

境的影响有如下几个特点：

- ①车辆在施工场地范围内活动，尾气呈面源污染形式；
- ②汽车排气筒高度较低，尾气扩散范围不大，对周围地区影响较小；
- ③车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少。

项目区年平均风速 2.0m/s，施工机械污染物排放量小，污染物的浓度可以得到较大幅度的稀释，并随着施工过程的结束而消失，因此不会对周围环境带来较大的影响。

### (3) 餐饮废气

施工期施工场地设置小型规模食堂满足施工人员生活需求，运行过程中产生少量饮食油烟，产生的少量油烟经吸油烟机处理后排放，施工结束后油烟废气产生的影响随之消失，对周围环境影响很小。

## 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 pH、BOD<sub>5</sub>、SS、COD 和氨氮等。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和餐饮废水。

本项目施工生产生活区设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的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。此外，本工程升压站施工期污水量很小，大部分污水会被自然蒸发，因此施工期排水不会对地表水、地下水造成不良影响。

## 1.4 声环境影响分析

在无围墙、噪声源布置在距场界 5m 外布置条件下，施工期单台设备场界噪声贡献值为 78~98dB(A)，施工期单台设备噪声级随距离的衰减预测结果见表 4-3。

表 4-3 施工期噪声源噪声贡献值（无围墙） 单位：dB(A)

序号	声源名称	声源源强		预测点距声源距离 (m)									
		声压级 dB(A)	距声源距离 (m)	6	10	20	40	50	60	80	100	150	200
1	液压挖掘机	82	5	80	76	70	64	62	60	58	56	52	50
2	轮胎式装载机	90	5	88	84	78	72	70	68	66	64	60	58
3	发电机	95	5	93	89	83	77	75	73	71	69	65	63
4	打桩机	100	5	98	94	88	82	80	78	76	74	70	68

5	压路机	80	5	78	74	68	62	60	58	56	54	50	48
6	空压机	88	5	86	82	76	70	68	66	64	62	58	56
7	商混搅 拌车	80	5	78	74	68	62	60	58	56	54	50	48
8	推土机	83	5	81	77	71	65	63	61	59	57	53	51

在 2.5m 高围墙、噪声源布置在距场界 5m 外布置条件下，单台设备场界噪声贡献值为 58~78dB(A)，施工期单台设备噪声级随距离的衰减预测结果见表 4-4。

表 4-4 施工期噪声源噪声贡献值（2.5m 高实体围墙） 单位：dB(A)

序号	声源名称	声源源强		预测点距声源距离（m）									
		声压级 dB(A)	距声源 距离 (m)	6	10	20	40	80	100	150	200		
1	液压挖掘机	82	5	60	56	50	44	38	36	32	30		
2	轮胎式装载机	90	5	68	64	58	52	46	44	40	38		
3	发电机	95	5	73	69	63	57	51	49	45	43		
4	打桩机	100	5	78	74	68	62	56	54	50	48		
5	压路机	80	5	58	54	48	42	36	34	30	28		
6	空压机	88	5	66	62	56	50	44	42	38	36		
7	商混搅 拌车	80	5	58	54	48	42	36	34	30	28		
8	推土机	83	5	61	57	51	45	39	37	33	31		

注：按最不利情况假设施工设备距厂界 5m 布置

在无 2.5m 高围墙，设备距围墙 5m 处布置条件下，施工期单台设备噪声源昼间 70dB(A) 达标距离为 20m~80m；在有 2.5m 高围墙，设备距围墙 5m 处布置条件下，施工期单台设备施工场界噪声除发电机及打桩机外均满足昼间 70dB(A)。

与设计单位核实，本项目施工期间高噪声位于厂区中间，距离最近厂界距离为 80m，且设置 2.5m 高的围墙，由上表可知，施工期间，施工厂界处的噪声值符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。项目 200m 范围内无敏感点，且施工期较短，施工期噪声随着施工活动的结束，其影响随即消失。因此，项目施工期噪声对周围环境影响较小。

### 1.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾及废包装材料。

#### （1）生活垃圾

施工人员每人每天产生生活垃圾按 0.5kg 计，工程施工高峰日施工人数 50 人，则生

活垃圾产生量约为 25kg/d，集中收集后运至环卫部门指定地点处置，对周围环境影响较小。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为施工过程中产生的碎石、砂土等，尽量回收利用，施工过程确实无法收集的运往城建部门指定地点进行处置，对周围环境影响较小。

(3) 废包装材料

施工过程中产生的废包装材料约为 0.1t，在施工过程中统一收集，按要求运至城建部门指定的地方进行处置。

采取有效措施后，本项目在施工过程中产生的固体废物对环境的影响较小。

2、运行期环境影响分析

2.1 运行期生产工艺流程简述

(1) 工艺流程

本工程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。

运行期生态环境影响分析

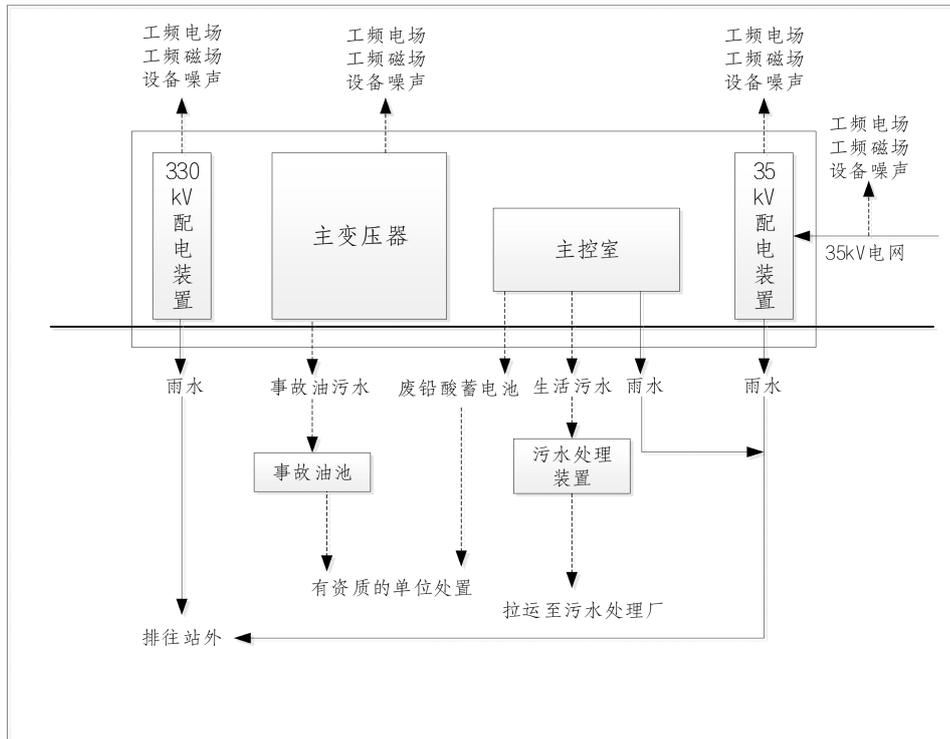


图 4-1 运行期升压站工艺流程及产污节点图

## 2.2 大气环境影响分析

本项目运行期废气主要为饮食油烟，运营期劳动定员为 30 人，设置小型食堂，产生的饮食油烟经油烟净化设施处理后排放，可满足相应的排放要求，对周围大气环境影响较小。

## 2.3 水环境影响分析

本项目升压站运营期劳动定员为 30 人，负责升压站运维以及升压站调试工作，运营期污水主要为生活污水。本项目运营期废水采用雨污分流制。升压站员工生活用水量为  $1.8\text{m}^3/\text{d}$  ( $657\text{m}^3/\text{a}$ )，餐饮用水量约为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$  ( $182.5\text{m}^3/\text{a}$ )，污水产生量按 80% 计，则生活污水产生量为  $1.44\text{m}^3/\text{d}$  ( $525.6\text{m}^3/\text{a}$ )，餐饮废水量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$  ( $146\text{m}^3/\text{a}$ )，餐饮废水经隔油池 ( $0.5\text{m}^3$ ) 处理后同生活污水经化粪池 ( $5\text{m}^3$ ) 预处理后排入污水收集池 ( $80\text{m}^3$ )，定期拉运至山丹县污水处理厂，不外排。

山丹污水处理厂位于张掖市山丹县清泉镇双桥村，采用氧化沟处理工艺，距离本项目升压站约 17km，可满足本项目污水拉运处理需求。

## 2.4 噪声环境影响分析

本次对 330kV 升压站建成后产生的声环境影响采用理论计算的方式进行预测，并根据预测结果，提出切实可行的降噪措施，从噪声控制角度论证升压站建设的可行性及站区布置的合理性。

### (1) 设备声源

本次变电站噪声预测按照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 B 中变电站声源和计算公式进行预测。本次按照“330kV 强迫油循环风冷”主变压器声压级为 69.7dB (A) 计算。

### (2) 主变声源位置

330kV 升压站 2 台主变采用全户外布置，主变距离厂界四周的距离见表 4-5。

表 4-5 主变声源距离厂界四周的距离 (m)

声源	距东厂界距离	距南厂界距离	距西厂界距离	距北厂界距离
1#主变	92	54.5	45	48
2#主变	57	54.5	70	48

### (3) 升压站运行时厂界噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸2倍时，可将该声源近似为点声源”，根据本项目平面布置图，本期主变压器可按照点声源进行计算。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），升压站噪声预测计算的基本公式为：

点声源的几何发散衰减的基本公式为：

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

式中  $L(r)$ 、 $L(r_0)$  分别是  $r$ 、 $r_0$  处的声级。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p > 10 \lg \sum_{e_i > 1} 10^{L_{A_i}/10}$$

上式中：

$L_p$ ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

#### （4）环境基本数据

项目噪声环境影响预测基础数据见下表。

**表 4-6 项目噪声环境影响预测环境基本数据表**

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.5-3.5
2	主导风向	/	西北风
3	年平均气温	℃	7-9
4	年平均相对湿度	%	40-50
5	大气压强	Atm	1

#### （4）预测结果及分析

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本项目为新建项目，声环境评价以本期工程噪声贡献值（预测值）作为评价量，本项目投运后厂界环境噪声排放预测结果见表 4-7—4-8。

**表 4-7 330kV 升压站噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB(A)**

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距 声源距离 (dB(A)/m)	声源 控制 措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1#主变	OSFPSZ9-360000/330	45	54.5	2	69.7/1	隔声	0: 00-24: 00

2	2#主变	OSFPSZ9-360000/330	70	54.5	2	69.7/1	隔声	0: 00-24: 00
---	------	--------------------	----	------	---	--------	----	--------------

注：本项目设置西南角为坐标原点

表 4-10 工业企业厂界四周噪声结果与达标分析表 单位：dB(A)

序号	厂界四周	噪声标准值/dB (A)		噪声预测值/dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	升压站东厂界	60	50	31	31	达标	达标
2	升压站南厂界	60	50	32	32	达标	达标
3	升压站西厂界	60	50	33	33	达标	达标
4	升压站北厂界	60	50	34	34	达标	达标

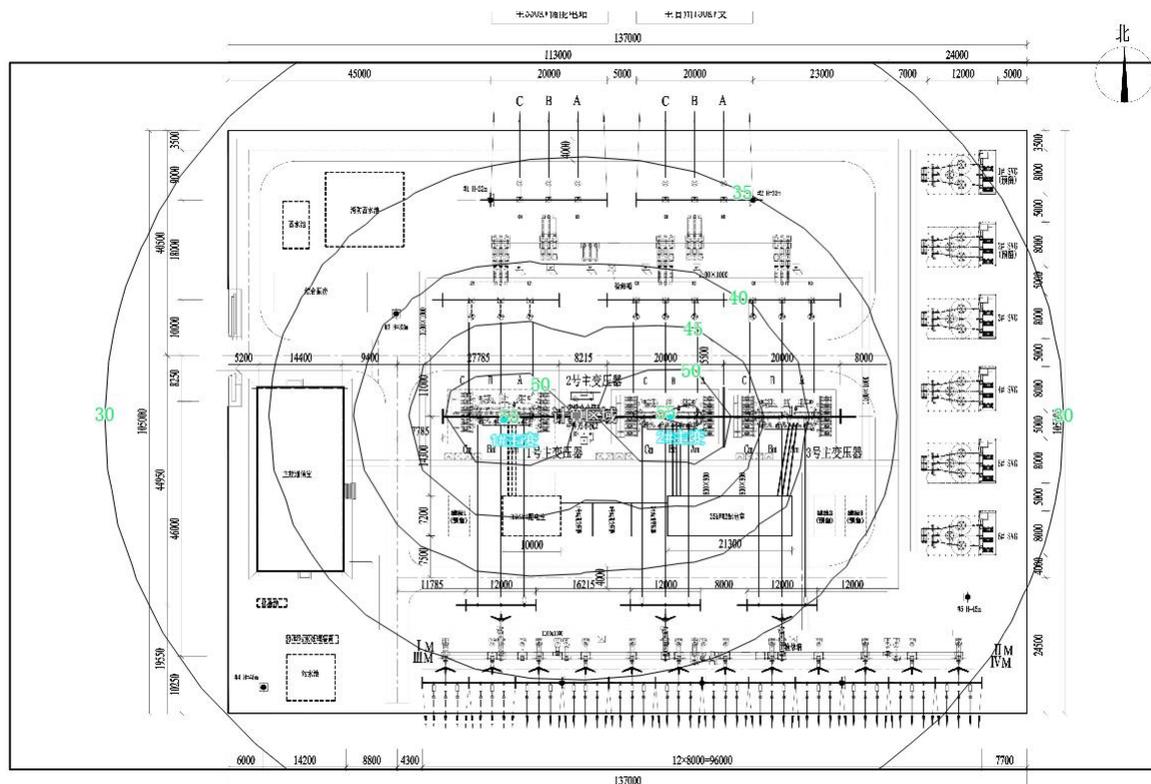


图 4.2 330kV 升压站厂界噪声环境影响预测结果图

根据表 4-10 预测结果可知，330kV 升压站建成后对厂界环境噪声预测值在 31~34dB (A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，对周围声环境影响小。

### 2.5 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检修废油、事故状态下产生的事故油。

#### ① 生活垃圾

生活垃圾主要来源于管理区工作人员，项目劳动定员 30 人，每人每天产生 0.5kg 生

活垃圾，每年产生 5.475t，经站内生活垃圾收集设施收集后，定期运往环卫部门指定地点处置。

### ②废铅酸蓄电池

本项目共 2 台主变，每台主变配置 2 组铅蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2025 年版）废弃的铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，危废代码 900-052-31，退役的蓄电池暂存于危废暂存间后，交由有危废处置资质的单位及时运走处置，危废暂存间的建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计、建设和管理，危险废物的转运实行转移联单制度。

### ③事故油

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。本期工程建成后升压站建设 360MVA 主变压器 2 台，单台主变油重约为 75t。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中 6.7.7“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台设备确定，并设置油水分离装置。”因此，本升压站事故油池应能容纳单台油重最大的一台变压器的全部排油。按 360MVA 主变事故时 100%的最大泄油量考虑（主变油的密度为 0.895t/m<sup>3</sup>），本升压站单台最大泄油量为 83.8m<sup>3</sup>，根据设计提供资料，本项目设计修建 25m<sup>3</sup>的油坑，并能将事故油排至总事故贮油池，升压站内新建 95m<sup>3</sup>事故油池一座，收集事故状态下的油污水，交由有资质的单位处理处置，不外排。

### ④检修废油

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），检修废油有检修废润滑油和检修废变压器油均属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，检修废润滑油危废代码为 900-214-08，检修废变压器油危废代码为 900-220-08。本期工程需定期检修，期间产生的检修废油集中收集暂存于危废贮存间（20m<sup>2</sup>），最终交由有资质的单位进行回收处理，危废暂存间的建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的

要求进行设计、建设和管理，危险废物的转运实行转移联单制度。

## 2.6 生态环境影响分析

本项目永久占地 21300m<sup>2</sup>，因此会减少项目区的生物量，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。

本项目运行期，升压站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。

## 2.8 环境风险分析

本项目建成后升压站配套 360MVA 主变压器 2 台，单台主变油重约为 63.69t。升压站内新建 80m<sup>3</sup> 事故油池一座，收集事故状态下的油污水，交由有资质的单位处理处置，不外排；废铅酸蓄电池及检修废油集中收集后，暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理处置，不外排。

事故油池及危废暂存间需进行防渗处理，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数  $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10}$ cm/s。为减少绝缘油、检修废油外泄事故的风险，建议加强施工管理，落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。采取上述风险防范措施后，升压站绝缘油泄漏的几率很小，即使意外泄露也能得到有效控制。

建设项目环境风险简单分析内容表见表 4-15 所示

表4-15 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目			
建设地点	张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地			
地理坐标	经度	100.902802305	纬度	38.871405138
主要危险物质及分布	变压器油			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	主变发生泄漏或火灾时，产生的风险事故			
风险防范措施要求	主变设置事故油池，能够满足事故状态下变压器油收集，在事故池周围放置便携式灭火装置			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	无			

(1) 相关部门同意项目选址的复函

本工程升压站选址山丹县文物局，山丹县自然资源局，张掖市生态环境局山丹分局等当地部门确认，并取得原则上同意工程选址的文件，详见表 4-16。

表 4-16 本工程协议情况一览表

序号	协议文件 出具单位	协议意见和要求	符合性
1	山丹县文物局	该建设项目选址范围内及周边地带均不涉及各级文物保护单位，地表无其他文化遗存	符合，后期在施工期加强文物保护工作教育，若发现地下文物保护单位及时上报文物保护单位。
2	张掖市生态环境局山丹分局	该项目范围不涉及集中式饮用水水源保护区	符合
3	山丹县自然资源局	该项目拟用地范围内地类为裸土地、裸岩石砾地。范围内权属为国有土地。 该项目拟用地范围不占用永久基本农田、不在生态保护红线范围内、不在城镇开发边界范围内。	符合
4	甘肃祁连山国家级自然保护区管护中心	山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目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。	符合

(2) 选址选线环境合理性分析

张掖市山丹县东乐北滩百万千瓦级光伏发电基地空余可利用土地多已经规划为光伏项目，且园区内分布有较多的交流超高压线路和特高压直流线路，光伏园区内变电站站址选择和出线均比较困难，经协调选址，可利用站址基本唯一，选址位于特高压线路南侧。升压站选址符合重点管控单元管控要求，选址按终期规模综合考虑了进出线走廊规划，进出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；东乐北滩 2 号 330kV 升压站较大程度上减少了土地占用，减少对生态环境的不利影响。故升压站选址合理可行。

选址选线环境合理性分析

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1、施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>1.1. 330kV 汇集升压站</b></p> <p>施工结束后，对站内施工区域进行土地平整，施工结束后立即清理现场设备材料，施工砾石压盖防护措施；施工期间不能及时回填的基槽土和站内部分裸露区域需进行临时苫盖防尘；施工易产生扬尘，因此施工期间需定期在场地内洒水进行降尘。</p> <p><b>1.2 对植被的保护措施</b></p> <p>本项目工程区涉及的土地类型主要为其他草地和裸岩石砾地。项目施工过程中，因土地开挖、机械碾压和人为活动等影响项目区植被的生长，减少项目区植被数量，加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，各种施工活动应严格控制在施工区域内，缩短临时占地使用时间，及时进行土地整治，并在施工期加强施工人员生态保护教育，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成周边植被不必要的破坏。同时在施工结束后，撒播适宜本地生长的草种进行合理绿化，措施可行。</p> <p><b>1.3 对野生动物的保护措施</b></p> <p>①选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动处，应禁止捕杀、恐吓，以防影响野生动物的栖息。</p> <p>②施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物。</p> <p><b>2、施工期扬尘环境保护管理措施</b></p> <p>施工阶段，尤其是施工初期，开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，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</p>
---------------------------------	---

工扬尘，但施工时间短，开挖面小。因此，受本工程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。施工期应严格落实“6个百分百”防尘抑尘降尘措施，以减缓本工程施工期施工扬尘影响。

根据《张掖市大气污染防治条例》中关于扬尘污染防治的相关要求，为减少施工扬尘对大气环境的影响，升压站内建设内容（事故油池等）施工期拟采取的扬尘防护措施如下：

①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作；

②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。

③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业；

④对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。进出场地的车辆应限制车速；

⑤设立施工保洁责任区，确保施工工地周围环境清洁等措施防治土方作业等施工扬尘。

综上所述，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。

施工场地设置在升压站北侧，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

	<p>废污水为洗漱废水，由施工场地环保厕所集中收集，定期清运。</p> <p>采取上述措施后，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。</p> <p><b>4、施工期噪声污染防治措施</b></p> <p>(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。</p> <p>(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；</p> <p>(3)严格遵守操作规程，降低人为噪声。</p> <p>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。</p> <p><b>5、施工期固体废物防治措施</b></p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>③建筑垃圾中可回收的废旧钢筋等外售至废品回收站，复合建筑材料等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；</p> <p>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。</p> <p>采取以上措施后，本项目施工过程中产生的固体废物对周围环境的影响很小。</p>
运行期生态环境保	<p><b>1、电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 330kV 汇集升压站</p> <p>①电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低对周围电</p>

护措施	<p>磁环境的影响；</p> <p>②做好设备维护和运行管理，加强巡检；</p> <p>③在 330kV 汇集升压站周围设立警示标识，加强对当地群众的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。</p> <p><b>2、大气环境影响保护措施</b></p> <p>本项目运行期废气主要为饮食油烟，运营期劳动定员为 30 人，设置小型食堂，产生的饮食油烟经油烟净化设施处理后排放，可满足相应的排放要求，对周围大气环境影响较小，措施可行。</p> <p><b>3、水环境影响保护措施</b></p> <p>本项目运行期废水主要为生活污水。</p> <p>餐饮废水：餐饮废水经隔油池（0.5m<sup>3</sup>）处理后同生活污水经化粪池（5m<sup>3</sup>）预处理后排入污水收集池（80m<sup>3</sup>），定期拉运至山丹县污水处理厂，不外排。</p> <p>生活污水：经化粪池（5m<sup>3</sup>）预处理后排入污水收集池（80m<sup>3</sup>），定期拉运至山丹县污水处理厂，不外排。</p> <p><b>4、噪声环境影响保护措施</b></p> <p>本项目噪声主要为变电站站内设备噪声，变电站设计时将主要设备声源尽量位于变电站站区中心，较大的距离衰减可以使得变电站产生的噪声不会对周围声环境造成影响。</p> <p>（1）变电站合理布局，主变布置在厂区中间，周围布置主控楼等辅助建筑。</p> <p>（2）主变压器选用低噪声设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。</p> <p>（3）加强站区植树绿化，利用变电所及场区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。</p> <p>经采取以上措施，330kV 汇集升压站满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，对周围环境影响较小，防治措施</p>
-----	---

可行。

综上所述，本工程运营期对声环境影响很小。

### 5、固体废物环境影响保护措施

①生活垃圾：本项目运营期生活垃圾集中收集后，运往环卫部门指定地点处置。

②废铅蓄电池：更换下来的废铅蓄电池收集后暂存于危废暂存间（50m<sup>2</sup>），由有危废处置资质的单位及时运走处置。

③事故油：本次升压站建设容积约 95m<sup>3</sup>的事故油池一座。当升压站主变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。

当升压站发生事故时，事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。

事故油坑、事故油池及危废贮存间采取防渗措施，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）事故油坑和事故油池内以及危废贮存间危险废物贮存间地面采取重点防渗措施，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，确保工程正常运行及物料泄漏事故下，不会对水环境造成污染，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

#### 危险废物贮存间措施及其可行性：

##### （1）选址

序号	标准要求
1	选址要求 1贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。 2集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。 3贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止

		贮存危险废物的其他地点。 4贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。
--	--	---

本项目的危险废物贮存间位于330kV汇集升压站内，设置有通风装置，排气口高度不低于1.5m，不会影响到工作人员，满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，危险废物贮存间选址不在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。因此危险废物贮存间的选址可行。

### (2) 防渗

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)危险废物贮存间地面采取重点防渗措施，防渗层至少为1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，确保工程正常运行及物料泄漏事故下，不会对水环境造成污染，危险废物贮存间严格按照“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏)设计，因此，防渗等措施可行。

### (3) 贮存能力

危险废物贮存间面积为20m<sup>2</sup>，主要产生的危废为变压器事故油、废铅蓄电池和检修废油，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)，贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过3t，危险废物贮存期限不得超过1年。本项目危废检修废油产生量约为200kg/a，暂存间设置3个专用周转箱(桶)(材质为碳钢材质)，分别暂存危废。危废贮存场所能力可以满足要求。

### (4) 运输

本项目危险废物贮存间位于升压站内，本项目危险废物由有危废处置资质的单位运输、处理。

采取以上措施后，本项目固体废物对周围环境基本无影响，措施可行。

### (5) 警示标志

项目建设单位拟建的危险废物贮存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的要求建设；危废处置过程必须按照国家《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日）执行。

具体要求见表5-1。

**表 5-1 危险废物贮存间环境保护图形标志**

排放口名称	图形标志	形状	背景颜色	图形颜色	提示图形符号
危险废物贮存场所	警告标示	三角形边框	黄色	黑色	

采取以上措施后，本项目固体废物对周围环境基本无影响，措施可行。

## 6、生态环境影响保护措施

（1）跟进施工期生态恢复措施实施效果，确保临时占地内植被覆盖率和成活率。

（2）项目运行期检修车辆需按照规定线路行驶，不得压占破坏植被。

（3）运营期升压站检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害鸟类。

（4）对开挖范围内表层的熟土在取土前推置一旁集中堆放，待施工完毕后覆盖平铺，播撒草籽等以便尽快恢复其生产力。

本工程施工结束后对临时占地及时恢复原貌，在运行过程中对周围生态环境影响很小。

其他 本项目的建设将不同程度地会对升压站附近的自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理，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，将各项环保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)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5-2。

表5-2 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、建设规模的变化情况以及变更原因。	对照环评报告,说明是否涉及重大变动。
3	敏感目标调查	环境影响评价文件中确定的环境敏感目标,验收调查阶段调查是否新增加环境敏感目标,工程涉及的环境敏感区是否与环评阶段一致。	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:设置警示标识。②声环境:声环境达标情况。③水环境:生活污水是否定期拉运处理④生态环境:施工场地恢复原貌、洒水结皮等措施恢复原貌。
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。	①330kV升压站:电场强度、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4kV/m、100μT的公众曝露控

			制限值，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。
7	环境保护	环境管理、环境监测落实情况；环保投资资金是否到位；工程所在区域各级环保主管部门是否收到相关环保投诉，投诉原因及处理结果。	/
8	存在的问题及其改进措施与环境管理建议	通过现场调查，总结工程施工期、运行期是否存在相应环境问题并提出改进措施与环境管理建议。	/

### 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，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

#### 2.1.1 施工期环境管理和监督

根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本项目环境管理和环境监测计划，其中施工期措施如下：

(1) 本项目施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施；

(2) 本项目建设单位应设置专门人员定期进行检查。

#### 2.1.2 运营期环境管理和监测计划

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 5-3。

**表 5-3 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
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		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	工程竣工环境保护验收时进行一次监测，并针对 公众投诉进行必要的监测
2	噪声	点位布设	升压站厂界
		监测项目	等效A声级
		监测方法	《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。

### (1) 工频电场、工频磁场

升压站监测点位：在升压站四周设置监测点位，同时在升压站布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以长江为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距厂界 50m 处为止。

### (2) 噪声

升压站厂界环境噪声监测点位布设在四周厂界 1m 处布设。

## 2.3 监测技术要求

### (1) 监测方法

噪声的监测执行《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，变电工程主要声源设备大修前后，对厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。

本建设项目总投资30508万元，其中环保投资为155.25万元，占总投资约0.51%。详情见下表5-4。

表5-4 本项目环保投资一览表

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	生活污水	环保厕所	2
		施工废水	沉淀池	2
	噪声	噪声	隔声减震、加强管理等	2
	固废	建筑垃圾、生活垃圾	集中收集，清运至指定地点	3
生态	/	施工结束后，对临时占地进行平整恢复	30	

环  
保  
投  
资

运行期	废水	生活污水	0.5m <sup>3</sup> 隔油池+5m <sup>3</sup> 化粪池 1 座 +污水收集池 ( 80m <sup>3</sup> )	6
	噪声	主变	隔声、基础减振	1
	废气	油烟	油烟净化装置	5
	固废	变压器油	事故油池(两座主变设置 95m <sup>3</sup> 的事故油池 1 座) 主变油坑、 排油管、鹅卵石	75
		危险废物	危险废物贮存库 ( 20m <sup>3</sup> )	10
		生活垃圾	5 个垃圾收集桶	0.25
	电磁影响	工频电场、工频 磁场	加强运行期间的环境管理	2
	环境影响评价、环保竣工验收、突发环境应急预案等			15
	合计			155.25

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	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	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，增强其生态环保意识；(2) 施工过程中对植被加强保护、严格管理，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为；(3) 材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；(4) 严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度，禁止随意扩展施工范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；(5) 合理安排施工工期，避免大风及暴雨天气施工，提高施工效率，缩短施工时间，减少生态影响；(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，周围土地及施工临时用地迹地恢复，恢复土地原有使用功能。</p>	<p>(1) 对施工人员进行教育培训，增强生态环保意识；(2) 施工过程中对植被进行加强保护，未发生乱占、滥用和其他破坏植被的行为；(3) 材料进场后进行合理堆放，减少临时占地；(4) 施工过程中严格控制施工作业带范围，充分利用现有道路运输设备、材料等，未发生随意扩展施工范围的现象；(5) 合理安排施工工期，未在大风及暴雨天气施工，通过提高施工效率的方式缩短施工时间，减少对生态影响；(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</p>	<p>(1) 跟进施工期生态措施实施效果，对牵张场、塔基施工场地、等临时占地采取土地整治等措施恢复原地貌。 (2) 运行期检修车辆需按照规定线路行驶，不得压占破坏植被。 (3) 运营期设备检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害野生动物。</p>	<p>不得压占破坏植被，不得猎捕、杀害鸟类，跟进施工期生态恢复措施。</p>
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	(1) 在施工生产区设置临时沉淀池, 施工生产废水经沉淀处理后回用于设备冲洗、机械车辆冲洗、抑尘喷洒等, 不外排; (2) 合理组织施工, 在施工场地设置环保厕所, 并进行防渗处理, 确保在贮存过程中不会渗漏。施工人员产生的生活污水经环保厕所收集处理后, 定期清运; (3) 施工结束后对临时沉淀池、环保厕所进行处理, 恢复迹地。	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(5m <sup>3</sup> ) 预处理后排入污水收集池(80m <sup>3</sup> ), 定期拉运至山丹县污水处理厂, 不外排。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
地下水及土壤环境	/	/	/	/
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;	设备选型时, 尽量选择低噪声设备, 加强设备的运行管理, 减少因设备陈旧产生的噪声;	汇集升压站厂界噪声排放达到《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	定期洒水, 加强运输车辆管理, 如限载、限速, 对道路路面硬化并进行洒水降尘	定期洒水, 加强运输车辆管理, 如限载、限速, 对道路进行洒水降尘	/	/

<p>固体废物</p>	<p>(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，复合建筑材料等部分集中收集后清运至城建部门指定地点处置。</p>	<p>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。</p>	<p>(1) 升压站主变下设置有效容积 95m<sup>3</sup> 的事故油池一座；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。 (2) 生活垃圾，集中收集定期运往环卫部门指定地点处置</p>	<p>生活垃圾集中收集，定期处理；事故油池及危废贮存库 (20m<sup>2</sup>) 进行防渗处理，防渗层至少为 1m 厚粘土层 (渗透系数 ≤10<sup>-7</sup>cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 ≤10<sup>-10</sup>cm/s。</p>
<p>电磁环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保电场强度、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。</p>	<p>330kV 汇集升压站厂界电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求</p>

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；针对升压站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（95m <sup>3</sup> ），事故油池采取了防渗措施，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s）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；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划
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	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案
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，山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目建设是可行的。

# 山丹东乐北滩2号330千伏汇集站项目 电磁环境影响专题评价

项目名称：山丹东乐北滩2号330千伏汇集站项目

建设单位（盖章）：张掖汇昌新能源开发有限公司

编制单位：甘肃绿巨人环保科技有限公司

编制日期：2025年5月



## 1、专题由来

本工程为升压站建设项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B的要求，本工程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》（2018年12月29日起修订版实施）；
- （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）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- （4）《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）；
- （5）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- （6）《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）》，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）《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。

### 3、工程概况

本项目建设内容如下：

建设 330kV 汇集升压站 1 座，本期建设 2 台 360MVA 主变，330kV 出线 2 回，110kV 出线 10 回；终期建设 110kV 出线 12 回。本次按照本期工程建设进行评价。

### 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 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100 $\mu$ T。

### 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，330kV 升压站电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

表 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	山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目	330kV 汇集升压站 户外式	二级	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

### 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 2 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	山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目	新建 330kV 汇集升压站 站界外 40m	《环境影响评价技

				术导则 输 变电》 (HJ24-202 0)
--	--	--	--	---------------------------------

## 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 330kV 升压站站界外 40m 范围内无电磁环境敏感目标。

## 8、评价方法

本次对 330kV 汇集升压站电磁环境影响采用类比的方法进行评价，评价因子为工频电场、工频磁场，其中类比对象选择与本项目规模类似、电压等级相同的升压站。

## 9、电磁环境现状评价

### （1）监测原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）监测布点原则，本次现状监测布点覆盖整个评价范围，本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对沿线环境调查的基础上进行。

### （2）监测点布设

根据上述布点原则，监测点布设如下：

在拟建 330kV 汇集升压站东、南、西、北厂界 5m 处布设 4 个检测点位，测量工频电场、工频磁场；

表 3 本项目检测布点原则及布点情况

工程内容	布点原则	本项目情况	监测点位布设	备注
330kV 汇集升压站	新建站址布点以围墙四周均匀布点监测为主，新建站址旁若无其他电磁设施，可简化布点	升压站周边无敏感点	在拟建 330kV 汇集升压站厂界 5m 处各布设了 1 个监测点位，共 4 个监测点位。	/

### （3）监测项目

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

### （4）监测单位

甘肃领越检测技术有限公司。

### （5）监测时间、测试环境

本项目监测时间为 2025 年 3 月 4 日。每个监测点监测一次，监测时的环境状况见表 4。

表 4 检测时的环境状况

检测日期	天气	温度 (°C)	气压 (Kpa)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2025.03.04	晴	0.5~5.2	82.03~82.27	27.8~30.4	东风	1.8~2.0

(6) 监测方法及监测仪器

1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2) 监测仪器

监测仪器参见表 5。

表 5 检测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器参数	检定单位	有效期至
工频电磁辐射分析仪	ND1000	输出电流: 1mA~2A (频率: 10Hz~100kHz) 频率: 3Hz~300kHz, 电压: 0.1mV~750V, AC 电流: 10mA~3A 频率: 100uHz~15MHz, 电压: 50mVp-p~10Vp-p, 测量范围: 电场: 4mV/m-100kV/m 磁场: 0.3nT-25mT	华东国家计量测试中心/广东省计量科学研究院WWD202404053	2024.12.16-2025.12.15
温、湿度计	Testo610	测量范围: -10~50℃ 0~100RH	东莞市帝恩检测有限公司DN240345930002	2024.07.02-2025.07.01
风速仪	QDF-6	测量范围: 0-30m/s	东莞市帝恩检测有限公司DN240345930001	2024.07.02-2025.07.01

(7) 电磁环境现状评价与结论

具体监测结果见下表，监测点位见附图 7。

表 6 工频电场、工频磁场环境监测结果一览表

项目编号	检测点位	测量高度(m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
1#	新建 330kV 变电站东侧场界	1.5	0.450	0.250
2#	新建 330kV 变电站南侧场界	1.5	0.450	0.251
3#	新建 330kV 变电站西侧场界	1.5	0.442	0.216
4#	新建 330kV 变电站北侧场界	1.5	0.497	0.453

综上所述可以看出，山丹东乐北滩 2 号 330 千伏汇集站项目环境质量现状监测，经检测工频电场强度在 0.442V/m~0.497V/m 之间；工频磁感应强度在 0.216 $\mu$ T~0.453 $\mu$ T 之间，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值标准满足《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 $\mu$ T 的要求；磁感应强度控制限值为 100 $\mu$ T 的要求。

## 10、电磁环境影响

### 10.1 东乐北滩 2 号 330kV 汇集变电站电磁环境影响分析

#### （1）类比升压站选择

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依赖于类比调查。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）类比监测变电站选择

根据本工程变电站的建设规模、电压等级、容量、平面布置、占地面积、环境条件等因素，选择与本工程工况类似并已投入使用的“清泉 330kV 变电站”作为类比分析对象，预测本工程建成投运后工频电场、工频磁场的影响。

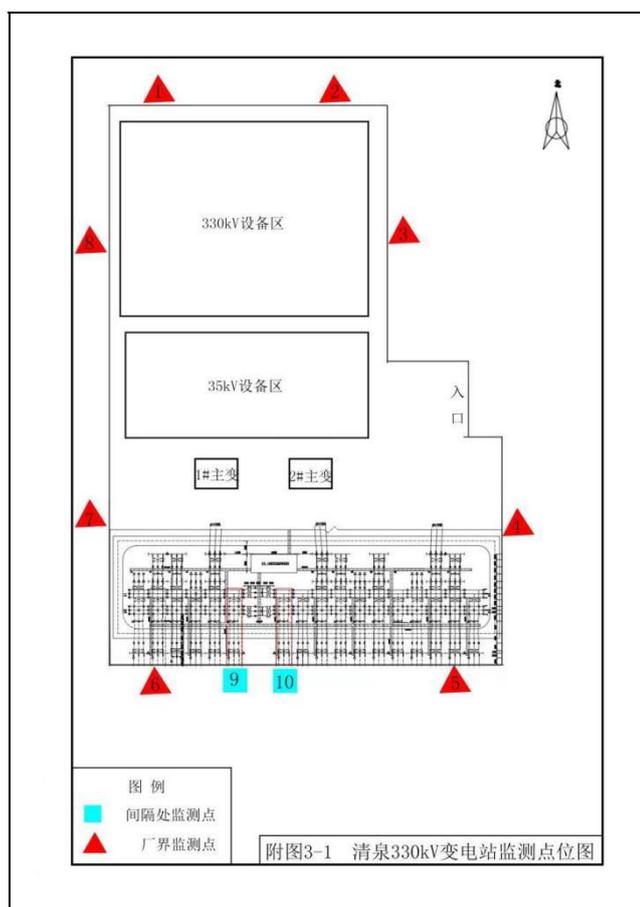


图 10-1 清泉 330kV 变电站平面布置图及监测点位示意图

本次变电站与清泉 330kV 变电站的可比性分析见表 7。

表 7 本工程与类比工程相关参数对照表

序号	比较条件	本期评价内	类比工程	可比性分析
		本项目	清泉330kV变电站	
1	电压等级	330kV	330kV	相同，压等级是影响电磁环境的首要因素
2	主变规模	2×360MVA	2×360MVA	类比变电站比新建升压站主变容量大，按保守原则预测
3	330kV 出线	2回	5回	类比变电站比新建变电站出线数量多，按保守原则预测
4	平面布置方式	户外布置	户外布置	相同，总平面布置方式是影响电磁环境的重要因素
5	周边地形	平坦	平坦	相同
6	电气形式	单母线、GIS	单母线、GIS	相同
7	围墙占地	34661m <sup>2</sup>	41280m <sup>2</sup>	类比变电站主变至围墙的距离为（东侧78.1m、南侧87.6m、西侧39.0m、北侧165m）；本项目主变至围墙的距离（东侧92m、西45m、南侧54.5m、北侧48m）；主变至围墙的距离近似，按保守

				原则预测，类比可行
8	环境条件及运行工况	环境条件： 戈壁荒漠 运行工况：-	环境条件： 戈壁平原 运行工况： 见表9	/

由上表可以看出，本工程升压站与类比变电站的电压等级相同，均为 330kV；站区总平面布置相似，均为户外布置。因变电站电压等级、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，故本次评价选择清泉 330kV 变电站作为类比对象是合理可行的。

## (2) 类比监测

### ① 监测单位、监测时间

清泉 330kV 变电站电磁环境现状监测单位为甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司，电磁监测时间为 2020 年 7 月。

### ② 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强度、工频磁感应强度的测试方法。

### ③ 监测仪器

类比监测所用仪器见表 8。

表 8 检测仪器基本信息

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围
1	德国 narda 公司 NBM550-50D 型电磁分析仪	NBM550-50D	GHF-YQ-151	0.5v/m~100kv/m；0.3nT-10mT

### ④ 环境状况

检测时环境状况见表 9。

表 9 检测时的环境状况

序号	监测点位名称	时间	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
1	清泉 330kV 变电站	2020 年 7 月 3 日昼间	18.5	40.4	1.1~1.3	晴
		2020 年 7 月 3 日夜间	22.8	40.5	1.0~1.2	晴

⑤监测工况

表 10 监测时的运行工况

项目名称	设备	电压 (kV)	电流 (A)	有功(Mvar)	无功(Mvar)	日期
清泉 330kV 变电站	1#主变	357.27	71.01	41.59	23.53	2020 年 7 月 3 日
	2#主变	357.27	71.13	41.45	23.7	

⑥监测结果

清泉 330kV 变电站厂界及断面各监测点电磁环境类比监测结果见表 11。

表 11 工频电场、磁场检测结果

序号	监测点位		测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
1	清泉 330kV 变电站北厂界 围栏外 5 米处	9#	1.5	2051	0.175
2	清泉 330kV 变电站北厂界 围栏外 5 米处	10#	1.5	1843	0.156
3	清泉 330kV 变电站东厂界 围栏外 5 米处	1#	1.5	2116	0.335
4	清泉 330kV 变电站东厂界 围栏外 5 米处	2#	1.5	30.2	0.0283
5	清泉 330kV 变电站南厂界 围栏外 5 米处	3#	1.5	196	0.172
6	清泉 330kV 变电站南厂界 围栏外 5 米处	4#	1.5	344	0.0776
7	清泉 330kV 变电站西厂界 围栏外 5 米处	7#	1.5	357	0.0677
8	清泉 330kV 变电站西厂界 围栏外 5 米处	8#	1.5	1149	0.0820

监测结果表明,清泉 330kV 变电站墙外 5m 处电场强度为 30.2V/m~2116V/m,小于 4kV/m,磁感应强度为 0.0283μT~0.335μT,小于 100μT。均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4kV/m 电场强度验收标准和 100μT 的磁感应强度验收标准。

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

## 11、项目电磁环境防治措施

为降低拟建 330kV 升压站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措施；

## 12、电磁环境监测计划

(1) 监测点位布置：东乐北滩 2 号 330kV 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。

(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：本工程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。

## 13、电磁环境影响评价结论

### 13.1 电磁环境现状

本项目东乐北滩 2 号 330kV 升压站四周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）中公众暴露导出控制限值的要求。

### 13.2 电磁环境影响预测评价结论

根据类比分析和模式预测，东乐北滩 2 号 330kV 升压站工程投运后，电站厂界四周的工频电场强度及工频磁感应强度均能够分别满足环境工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求。

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。

