

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV  
大红山升压站及送出线路工程

建设单位（盖章）：中核汇能（甘肃）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：2023 年 12 月



大红山升压站厂址



大红山升压站位置



G6-G7 架空线路跨高速



G9-G10 架空线路跨农田



G17-G18 架空线路跨林地



G28-G29 经居民区



G30 塔基



G31-扩建间隔地埋段



接入间隔



现场照片

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程		
项目代码	2301-620104-04-01-162418		
建设单位联系人	陈昱帆	联系方式	18893171194
建设地点	甘肃省兰州市西固区张家大坪至安宁区九合镇		
地理坐标	大红山升压站中心：103°33'12.057"E；36°9'48.575"N； 线路起点：103°33'5.704"E；36°10'9.149"N； 线路终点：103°35'1.016"E；36°13'42.114"N； 扩建间隔坐标：103°35'8.885"E；36°13'52.571"N。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射、161.输变电工程—其他（100千伏以下除外）	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	永久占地面积：9838m <sup>2</sup> 临时占地：2550m <sup>2</sup> 线路长度：10.8km
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）	兰州市西固区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	西发改备[2023]1号
总投资（万元）	3200	环保投资（万元）	44.5
环保投资占比（%）	1.39%	施工工期	3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》（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	<p><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>本项目为 110kV 大红山升压站及送出线路工程，根据《产业结构调整指导目录（2021 年修正）》，属于鼓励类中第四条“电力”中的第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”，因此，本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p><b>2、本项目与《甘肃省“十四五”能源发展规划》的符合性分析</b></p> <p>根据《甘肃省“十四五”能源发展规划》，我省电网已通过 18 回 750 千伏线路与宁夏、青海、新疆和陕西电网联网运行，输电能力由 2016 年的 1400 万千瓦提高到目前</p>		

的 2300 万千瓦，形成了东联陕西、北通宁夏、西接青海、西北延至新疆的电网结构，电力电量交换能力显著提升，进一步巩固了在西北电网中“坐中四连”的枢纽地位。省内主网架实现了从 330 千伏到 750 千伏的跨越升级，形成了以兰州、白银为核心东西延伸、南北拓展的 750 千伏高电压等级网架结构，从酒泉自西向东的三回 750 千伏线路成为河西新能源“西电东送”的重要保障通道。

本项目涉及兰州市西固区、永登县和安宁区，由西固区张家大坪大红山升压站送至 110kV 树屏变电站，通过树屏变接入兰州电网，本项目的建设推进电力外送通道和电网主网架建设。本项目符合《甘肃省“十四五”能源发展规划》要求。

### 3、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》符合性

项目	标准要求	本工程情况	符合性评价
总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目的初步设计、施工图设计文件中包含了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。	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，应能及时进行拦截并处理，确保油及油水混合物全部收集不外排	本项目 110kV 大红山升压站主变处建一座 30m <sup>3</sup> 的事故油池，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，产生的事故油由具备相应危废处理资质的单位处置，不外排	
	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。	根据《兰州市生态环境局关于西固区大红山光伏 110kV 升压站至树屏变输电线路工程用地与兰州市“三线一单”符合性的复函》及现场调查，本项目输电线路不涉及环境敏感区。	
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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	根据现场调查及各局回函本项目大红山升压站和线路未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

	<p>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。</p>	<p>本项目 110kV 大红山升压站界外 30m 范围内不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；送出线路 30m 范围内涉及自然村，采取措施后，对居民区的电磁和声环境影响减少。</p>	符合
	<p>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程</p>	<p>本项目 110kV 大红山升压站位于 2 类声环境功能区</p>	符合
	<p>输电线路宜避让集中林区，以减少林地砍伐，保护生态环境。</p>	<p>根据现场调查以及永登县自然资源局、兰州市西固区林业和草原局、兰州市自然资源局安宁分局回函，本项目不涉及集中林区。见附件 11、13、23。</p>	符合
电磁环境保护	<p>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</p>	<p>本工程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大红山 110kV 输电线路地面上 1.5m 处的工频电场和磁感应强度符合标准。</p>	符合
	<p>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。</p>		
	<p>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。</p>		
生态环境保护	<p>输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施</p>	<p>本项目在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施</p>	符合
	<p>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。</p>	<p>本项目塔基的选择符合要求，不涉及集中林区。</p>	符合
	<p>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</p>	<p>本工程施工结束后通过土地平整、迹地恢复等措施恢复临时占地原貌。</p>	符合
声环境保护	<p>变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB 3096 要求</p>	<p>本项目 110kV 大红山升压站评价范围内无声环境敏感目标，且升压站总体布置综合考虑声环境影响因素，进行平面布置优化</p>	符合
	<p>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</p>		
	<p>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</p>		
	<p>户外变电工程在设计过程中应进行平</p>		

	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		
	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110kV大红山升压站位于2类声环境功能区，且周围没有噪声敏感点	符合
水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制；变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求	本项目110kV大红山升压站运营期依托光伏电场区管理区，不新增人员，无新增废水产生	符合

#### 4、与“三线一单生态环境分区管控”的符合性分析

##### (1) 与甘肃省“三线一单生态环境分区管控”的符合性分析

根据《甘肃省人民政府于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》甘政发〔2020〕68号，全省共划定环境管控单元842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491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263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88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。

按照 2022 年 4 月 22 日发布的《甘肃省人民政府关于同意兰州市变更城关区、安宁区、皋兰县部分行政区域界线的批复》（甘政发〔2022〕14 号）可知皋兰县九合镇现划入安宁区，因此本项目大红山升压站及送出线路位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区，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，不在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，根据《兰州市生态环境局关于西固区大红山光伏 110kV 升压站至树屏变输电线路工程用地与兰州市“三线一单”符合性的复函》，该项目位于“西固区重点管控单元”（单元编码：ZH62010420005）、“西固区一般管控单元”（单元编码：ZH62010430001）、“永登县重点管控单元”（单元编码：ZH62012120001）“永登县一般管控单元”（单元编码：ZH62012130001）和“皋兰县一般管控单元”（单元编码：ZH62012230001）。本项目施工期采取有效的生态防治措施后，对区域生态环境影响不大。本项目运营期不产生废气、废水、固废，噪声采取有效的防治措施后对周围环境影响不大，符合“一般管控单元”和“重点管控单元”管控要求，符合甘肃省“三线一单”管控要求，本项目与甘肃省三线一单位置关系见附图 1。

## （2）与兰州市“三线一单生态环境分区管控”的符合性分析

根据《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》兰政发〔2021〕31 号，环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元包括生态空间（含生态保护红线）和水环境优先保护区、大气环境优先保护区。重点管控单元包括城镇、工业园区（集聚区），人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域。一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。兰州市共划定综合环境管控单元 71 个，其中优先保护单元 29 个，重点管控单元 34 个，一般管控区 8 个。

生态环境准入清单。以环境管控单元为基础，结合“三线”划定情况，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入、限制和禁止的要求，建立“1+71”生态环境准入清单管控体系。“1”为全市生态环境分区管控意见，包括环境管控单元划定结果、生态环境管控基本要求；“71”为全市落地的环境管控单元生态环境准入清单。



按照 2022 年 4 月 22 日发布的《甘肃省人民政府关于同意兰州市变更城关区、安宁区、皋兰县部分行政区域界线的批复》（甘政发〔2022〕14 号）可知皋兰县九合镇现划入安宁区，因此本项目大红山升压站及送出线路位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区，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，不在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，根据《兰州市生态环境局关于西固区大红山光伏 110kV 升压站至树屏变输电线路工程用地与兰州市“三线一单”符合性的复函》，该项目位于“西固区重点管控单元”（单元编码：ZH62010420005）、“西固区一般管控单元”（单元编码：ZH62010430001）、“永登县重点管控单元”（单元编码：ZH62012120001）“永登县一般管控单元”（单元编码：ZH62012130001）和“皋兰县一般管控单元”（单元编码：ZH62012230001）。本项目施工期采取有效的生态防治措施后，对区域生态环境影响不大。本项目运营期不产生废气、废水、固废，噪声采取有效的防治措施后对周围环境影响不大，符合“一般管控单元”和“重点管控单元”管控要求，符合兰州市“三线一单”管控要求，本项目与兰州市三线一单位置关系见附图 2。

### 5、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，本项目本体环评已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 620100202300016 号）。项目符合性分析见表 1-2。

表 1-2 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	本项目大红山升压站及送出线路沿线多为山地丘陵区，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。	本项目升压站和输电线路占地为灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，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。	本项目升压站及线路沿线多为山地丘陵区，占地类型为草地、林地，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，选址选线充分避让了基本农田	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	本项目升压站及线路不在城市规划中，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。

### 6、与《兰州市生态环境准入清单（试行）》的符合性分析

全市共划定环境管控单元 71 个，其中：优先保护单位 29 个，重点保护单元 34 个，一般管控单元 8 个。本项目位于“西固区重点管控单元”（单元编码：ZH62010420005）、“西固区一般管控单元”（单元编码：ZH62010430001）、“永登县重点管控单元”（单元编码：ZH62012120001）“永登县一般管控单元”（单元编码：ZH62012130001）和“皋兰县一般管控单元”（单元编码：ZH62012230001）。与各环境管控单元准入清单符合性分析见表 1-3。

表 1-3 本项目与西固区环境管控单元准入清单符合性分析一览表

环境编码	环境管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性	
ZH62010420005	西固区农业重点管控单元	空间布局约束	执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的空间布局约束要求。	根据现场调查本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等区域，且已取得兰州市西固区发展和改革委员会、永登县自然资源局、兰州市自然资源局西固分局和安宁分局同意本项目建设的意见。	符合
		污染物排放管控	大力推进现有规模化畜禽养殖场（小区）废弃物资源化利用和污染防治工程建设，推动散养密集区畜禽养殖废弃物资源化回收利用；采取措施控制农业面源污染。	本项目为 110kV 大红山升压站及送出线路的建设，不属于畜禽养殖	/
		环境风险防控	执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。	本项目环境风险主要为变压器产生的事故油泄露，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处	符合

				理处置，不外排。符合重点管控单元环境风险防控要求。	
		资源利用效率	执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的资源利用效率要求。	本项目用水、用电均在区域资源承载力范围之内，符合重点管控单元资源利用效率要求。	符合
ZH62010430001	西固区一般管控单元	空间布局约束	<p>执行兰州市总体准入要求中空间布局约束要求。</p> <p>1、执行兰州市总体准入要求和兰州市年度水污染防治工作方案、大气污染防治工作方案、土壤污染防治工作方案等要求。</p> <p>2、提高污水收集处理率，加强配套管网建设。淘汰落后产能，禁止新建严重污染水环境项目，对高风险化学品生产、使用进行严格控制，并逐步淘汰。</p> <p>3、新建项目应严格执行国家、甘肃省、兰州市环保法律法规及产业政策要求，不得引进淘汰类、限制类及产能过剩的产品，优先引入投资规模大、清洁生产水平高、污染轻的企业。</p> <p>4、大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</p>	本项目不属于淘汰落后产能，不占用永久基本农田。	/
		污染物排放管控	执行兰州市总体准入要求中污染物排放管控要求。落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目无新增总量指标，各污染物均可达标排放。	符合
		环境风险防控	<p>执行兰州市总体准入要求中环境风险防控要求。</p> <p>加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p>	本项目环境风险主要为变压器产生的事故油泄露，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，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。符合重点管控单元环境风险防控要求。	符合
		资源利用效率	执行全省和兰州市总体准入要求中资源开发效率要求。实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。	本项目运营过程基本无能源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源上线利用要求。	符合
ZH62012120	兰州市树屏产业园区（重	空间布局约束	<p>1、对化工新材料产业应加以一定的准入条件，对于易燃、易爆及重金属等危险性化工企业禁止引入，现状已存在化工企业，不符合要求的建议拆除，符合要求的可以暂时保留。</p> <p>2、结合农业的规模化经营和集约化生</p>	本项目为 110kV 大红山升压站及送出线路的建设，不属于化工新材料产业	/

00 1	点管 控单 元)		产, 坚持以服务农村发展为前提, 适当配置基础设施, 优化空间布局, 紧密结合城镇化发展进程。		
		污染排放管控	<p>1、严格执行污染物排放总量控制制度。园区的污染物排放总量必须实行环境容量和目标总量双重控制。</p> <p>2、园区发展、建设必须严格控制新鲜水用量和废水排放量, 园区排水系统采用“雨污分流”设置。应按规划先行配套建设污水集中处置设施。要求园区各工业企业自建或部分同类企业合建污水处理设施, 污水处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准后排入园区工业污水管网, 进入园区工业污水处理厂统一处理, 污水厂出水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级 A 标后回用, 不外排。</p> <p>3、园区内的一般工业固体废物应立足综合利用, 或送往相关企业回收利用或处置, 对无法实现循环利用的工业固体废物按照相关要求处理处置。</p> <p>4、园区应设置环境保护管理的专门机构, 制定科学、严格的环境管理制度和环境监控管理计划, 加强对建设期和运营期各阶段的环境管理, 规范各类排污口建设, 按要求认真落实报告书所提出的各项污染防治措施、生态环境影响减缓措施和环境管理制度。</p> <p>5、做好大气环境防护距离、卫生防护距离、安全防护距离的管理, 保证园区的健康发展。</p> <p>6、园区火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等六大行业以及燃煤锅炉项目执行大气污染物特别排放限值。</p>	本项目线路 G16-G17 段约 180m 位于兰州市树屏产业园区, 线路无新增总量指标, 无废气、废水、固废的排放, 噪声可达标排放。	符合
		环境风险防控	<p>1、执行兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。</p> <p>2、强化应急物资储备和救援队伍建设, 完善应急预案, 加强风险防控体系建设, 定期开展环境应急演练。</p> <p>3、开展园区环境风险评估、突发环境事件应急预案、应急物资调查报告的编制工作。每三年开展应急预案的修订工作。</p>	本项目环境风险主要为变压器产生的事故油泄露, 通过事故排油管道排至事故油池, 事故油池具有油水分离功能, 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。符合重点管控单元环境风险防控要求。	符合
资源利用效率	<p>1、积极推广使用天然气、太阳能等清洁能源。采用环保节能的建筑材料、建筑方法和建筑理念进行建设, 把节能、节水、节约资源、综合利用、减少污染落实到园区所有的开发、建设、生产经营和生活活动中, 真正做到生态环境保护与园区协调发展。</p> <p>2、减少园区污水排放量, 对处理达标后的废水进行综合利用, 提高水的重复利用</p>	本项目运营过程基本无能源消耗, 项目资源消耗量相对区域资源利用量较少, 符合资源上线利用要求。	符合		

			率, 节约水资源, 最大限度减少污染物排放总量。		
ZH62012130001	永登县一般管控单元	空间布局约束	执行兰州市总体准入要求中一般管控单元的空间布局约束要求。	根据现场调查本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等区域, 且取得兰州市西固区发展和改革局、永登县自然资源局、兰州市自然资源局西固分局和安宁分局同意本项目建设的意见。	符合
		污染物排放管控	1、加强农药源头监管, 加强禁限用农药使用管理, 大力恢复绿肥产, 推进水肥一体化技术应用。 2、实施工业污染源全面达标排放计划, 强化对工业企业排放的实时监测, 严格环保执法, 维护生态环境安全。对新、改、扩建的工业项目, 要加强管理, 对其环保措施要逐一落实。	本项目为 110kV 大红山升压站及送出线路工程, 各污染物均可达标排放。	符合
		环境风险防控	执行兰州市总体准入要求中一般管控单元的环境风险防控要求。	本项目环境风险主要为变压器产生的事故油泄露, 通过事故排油管道排至事故油池, 事故油池具有油水分离功能, 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。符合一般管控单元环境风险防控要求。	符合
		资源利用效率	执行兰州市总体准入要求中一般管控单元的资源利用效率要求。	本项目用水、用电均在区域资源承载力范围之内, 符合重点管控单元资源利用效率要求。	符合
ZH62012230001	皋兰县一般管控单元	空间布局约束	执行兰州市总体准入要求中空间布局约束要求	根据现场调查本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等区域, 且取得兰州市西固区发展和改革局、永登县自然资源局、兰州市自然资源局西固分局和安宁分局同意本项目建设的意见。	符合
		污染物排放管控	1、加强农药源头监管, 加强禁限用农药使用管理, 大力恢复绿肥生产, 推进水肥一体化技术应用。 2、实施工业污染源全面达标排放计划, 强化对工业企业排放的实时监测, 严格环保执法, 维护生态环境安全。对新、改、扩建的工业项目, 要加强管理, 对其环保措施要逐一落实。加强废气重点源的整治和废水的重复和梯级利用。	本项目为 110kV 大红山升压站及送出线路工程, 各污染物均可达标排放。	符合
		环境风险防控	执行兰州市总体准入要求中环境风险防控要求	本项目环境风险主要为变压器事故油泄露, 通过事故排油管道排至事故油池, 事故油池具有油水分离功能, 进	符合

				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。符合一般管控单元环境风险防控要求。		
			资源 利用 效率	执行兰州市总体准入要求中资源开发效率要求	本项项目用水、用电均在区域资源承载力范围之内，符合重点管控单元资源利用效率要求。	符合

## 二、建设内容

地理 位置	<p>本项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区。</p> <p>110kV 大红山升压站位于甘肃省兰州市西固区新城镇张家大坪，中心点坐标为 103°33'12.057"E；36°9'48.575"N。</p> <p>110kV 树屏变电站扩建间隔位于甘肃省兰州市安宁区九合镇，坐标为 E102.°86'73.95",N35.70'01.215"。</p> <p>线路起于 110kV 大红山光伏升压站，起点坐标为 E103°33'5.704"，N36°10'9.149"；线路接入 110kV 树屏变电站，终点坐标为 E103°35'16.989"，N36°13'51.248"。</p> <p>项目地理位置见附图 3。</p>
项目 组成 及规 模	<p><b>1、项目基本情况</b></p> <p>(1) 项目名称：中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程</p> <p>(2) 建设性质：新建</p> <p>(3) 建设单位：中核汇能（甘肃）能源有限公司</p> <p>(4) 项目投资：3200 万元</p> <p>(5) 建设地点：110kV 大红山升压站位于甘肃省兰州市西固区新城镇张家大坪；110kV 送出线路起点位于甘肃省兰州市西固区新城镇张家大坪，线路经过西固区、永登县、安宁区，110kV 送出线路终点位于甘肃省兰州市安宁区九合镇。</p> <p>(6) 劳动定员及工作制度：本项目运营期不新增工作人员</p> <p>(7) 建设规模：</p> <p>①110kV 大红山升压站</p> <p>本工程建设一座户外 110kV 升压变电站，出线 1 回，1 台容量为 50MVA 的主变压器，1 套 35kV 的 SVG 无功补偿系统。</p> <p>②输电线路</p> <p>本项目 110kV 大红山升压站至 110kV 树屏变电站输电线路，线路长度为 10.8km，其中，大红山 G1 号塔双回路架空线路长度 0.3km，G1-G31 号塔单回路架空线路长度 9.9km，G31-树屏变扩建间隔单回路电缆线路长度 0.6km。铁塔 31 基，其中单回路直线塔 7 基，单回路转角塔 22 基，单回路电缆终端塔 1 基，双回路终端</p>

塔 1 基。导线采用 JL/G1A-240/30-24/7 型钢芯铝绞线，为单分裂。地线一根采用 24 芯 OPGW 光缆，另一根采用 1X19-11.5-1270-B 型钢绞线。电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×400 型铜芯电缆。

③110kV 树屏变电站间隔扩建工程

本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔。

本项目升压站场址范围坐标见表 2-1，输电线路拐点坐标见表 2-2。

表 2-1 升压站场址范围坐标一览表

序号	坐标 (2000)	
	X	Y
J1	4004618.732	35369897.516
J2	4004575.724	35369824.199
J3	4004679.231	35369763.483
J4	4004722.238	35369836.800

表 2-2 110kV 输电线路拐点坐标一览表

序号	塔号	坐标	
		经度	纬度
1	G1	103.5515845	36.16920813
2	G2	103.5506823	36.17057469
3	G3	103.5490274	36.17456484
4	G4	103.5468654	36.17764748
5	G5	103.5423176	36.17958573
6	G6	103.5414325	36.17996293
7	G7	103.5383174	36.18385905
8	G8	103.5373435	36.18784976
9	G9	103.535928	36.1902989
10	G10	103.5337029	36.19414783
11	G11	103.5343346	36.1967619
12	G12	103.5351223	36.20002313
13	G13	103.5353382	36.20453191
14	G14	103.5375391	36.20757353
15	G15	103.5402205	36.21015745
16	G16	103.5433764	36.21319822
17	G17	103.5473757	36.2170517
18	G18	103.5503177	36.22148271
19	G19	103.5535276	36.22156827
20	G20	103.5568616	36.22273474
21	G21	103.5590684	36.22318359
22	G22	103.5609248	36.2232254
23	G23	103.5647569	36.2233116
24	G24	103.5670185	36.22212569
25	G25	103.5683968	36.22322851
26	G26	103.5732571	36.22549512



27	G27	103.5757955	36.22667901
28	G28	103.5787058	36.22595653
29	G29	103.5800535	36.22814024
30	G30	103.5811801	36.22865129
31	G31	103.5829920	36.22965867

## 2、工程建设规模及内容

本项目建设 110kV 大红山升压站 1 座，110kV 大红山升压站至 110kV 树屏变电站输电线路 1 条，线路长度约 10.8km，其中大红山 G1 号塔双回路架空线路长度 0.3km，G1-G31 号塔单回路架空线路长度 9.9km，G31-树屏变扩建间隔单回路电缆线路长度 0.6km。110kV 树屏变电站扩建间隔 1 回。本项目 110kV 大红山升压站位于中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目光伏场址内。大红山升压站平面布置图见附图 4。

本次 110kV 大红山升压站土建部分已在《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》中评价，此项目已取得兰州市生态环境局批复（兰环审[2023]114 号）。

### (1) 110kV 大红山升压站

#### 1) 建设规模

本次 110kV 大红山升压站建设规模如表 2-3。

**表 2-3 110kV 大红山升压站建设规模**

序号	项目	规模
1	主变压器	1×50MVA
2	110kV 出线(回)	1
3	无功补偿装置	1 组，容量±10Mvar

#### 2) 主要电气设备选型

##### ①主变压器

项目建设 50MVA 主变 1 台，采用户外布置，主变压器选用三相、三圈、自冷、有载调压、低噪音、低损耗、电力变压器。

型号：SZ18-50000/110

额定容量：50000kV

容量：1×50MVA

容量比：100/100/(50)

抽头电压：115±8×1.25%/37

接线组别：YNyn0（d11）；

阻抗电压：U<sub>k</sub>=10.5%

②出线间隔规模

本项目建设 110kV 出线 1 回，经升压站出线门型架向北架空引出，110kV 配电装置采用户外敞开式配电设备，布置于站区北侧。

③无功补偿装置

本工程升压站在主变 35kV 侧安装 1 组动态无功补偿装置，补偿总容量按变压器容量 20%考虑，约为±10Mvar。

(2) 110kV 大红山升压站至 110kV 树屏变电站输电线路

1) 工程概况

本项目 110kV 大红山升压站至 110kV 树屏变电站输电线路，线路长度为 10.8km，其中，大红山 G1 号塔双回路架空线路长度 0.3km，G1-G31 号塔单回路架空线路长度 9.9km，G31-树屏变扩建间隔单回路电缆线路长度 0.6km。铁塔 31 基，其中单回路直线塔 7 基，单回路转角塔 22 基，单回路电缆终端塔 1 基，双回路终端塔 1 基。导线采用 JL/G1A-240/30-24/7 型钢芯铝绞线，为单分裂。地线一根采用 24 芯 OPGW 光缆，另一根采用 1X19-11.5-1270-B 型钢绞线。电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×400 型铜芯电缆。110kV 送电线路路径走向图见附图 5。

2) 塔杆数量及型号

本工程新建铁塔 31 基，其中单回路直线塔 7 基，单回路转角塔 22 基，单回路电缆终端塔 1 基，双回路终端塔 1 基。塔型使用情况见表 2-4。

表 2-4 塔杆使用情况表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高(m)	全高(m)	单基耗钢(kg)	使用档距(米)		使用基数	备注
						水平档距	垂直档距		
1	单回路直线塔	1A4-ZM1	21.0	27.0	4573.6	350	450	3	4M24 掏挖
2			24.0	30.0	5071.8	350	450	1	4M24 掏挖
3		1A4-ZM2	21.0	27.0	4710.8	400	600	1	4M24 掏挖
4			21.0	27.6	5081.2	500	700	2	4M24 掏挖
5			18.0	24.5	6100.5	400	500	2	4M36 掏挖
6	单回路转角塔	1A4-J1	21.0	27.5	6725.5	400	500	4	4M36 掏挖
7			15.0	21.5	5790.8	400	500	1	4M36 掏挖
8		1A4-J2	15.0	21.5	5790.8	400	500	1	4M36 掏挖

9			21.0	27.5	6983.0	400	500	8	4M36 掏挖
10			24.0	30.5	7574.2	400	500	1	4M36 掏挖
11		1A4-J3	21.0	27.5	7313.7	400	500	1	4M42 掏挖
12		1A5-J1	21.0	28.0	6010.8	450	700	2	4M36 掏挖
13		1A5-J2	21.0	28.0	6625.2	450	700	1	4M42 掏挖
14		1A5-J3	24.0	31.0	8211.5	450	700	1	4M42 掏挖
15		1X1- JBC4	15.0	19.5	9250.4	350	650	1	4M48 掏挖
16	单回 路电 缆终 端塔	110DD	23.5	30.0	8804.35	400	600	1	4M48 掏挖
17	双回 路终 端塔	1D6- SDJ	18.0	30.7	14275.4	400	500	1	4M56 掏挖

备注：本工程新建铁塔8m以下安装防盗螺栓，且全塔加装防松螺母进行铁塔防松。

### 3) 交叉跨越情况

本工程输电线路沿途跨越坟地、电力线等公用设施情况，具体见表 2-5。

表 2-5 工程导线对地和交叉跨越控制距离表

序号	交叉跨越物名称	次数	跨、钻	备注
1	330kV 电力线	2	钻	330kV 三西一、二线
2	110kV 电力线	2	钻	110kV 柴尹一、二线
3	10kV 电力线	2	跨	/
4	兰海高速	1	跨	/
5	通讯线	4	跨	/
6	坟	40 座	跨	/
7	水管	2 处	跨	电缆钻越

### (3) 110kV 树屏变电站间隔扩建工程

#### 1) 现有工程概况

110kV 树屏变电站位于安宁区九合镇，为已建变电站。树屏变电站于 2001 年建成投入运行，占地面积 1300m<sup>2</sup>，该站现有主变 2×40MVA，110kV 出线 2 回。树屏变电站平面布置图见附图 6。

#### 2) 现有工程环评、环保验收情况及主要环保问题

##### ①环境影响评价情况

110kV 树屏变电站于 2001 年建成投入运行，前期未履行环保手续，在 2012 年对变电站综合自动化及 35kV 配电装置进行改造，并更新部分二次设备，并于 2012 年

建成投运，在 2014 年补办环评手续，于 2014 年 1 月 26 日取得甘肃省环境保护厅《关于 110kV 树屏变电站改造工程环境影响报告表的批复》（甘环核表〔2014〕03 号）（详见附件 25），并通过了环保验收。

### ②主要环保情况

根据本次监测结果，110kV 树屏变电站周围区域的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 控制限值。

变电站厂界噪声现状监测值昼间、夜间均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

变电站生活污水经污水处理设施处理后用于站区绿化和洒水降尘，不外排。

变电站设有事故油池（20m<sup>3</sup>），产生的废变压器油等危险废物交有资质单位处理，满足变电站运行的各项环保要求。

通过现场调查和查阅运行资料，变电站运行至今，主变压器未发生漏油事故。本次 110kV 树屏变电站间隔扩建工程不存在“以新带老”环保问题。

### 3) 本次项目工程概况

本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔，为 110kV 树屏变电站 1120 兰西树二线间隔。110kV 树屏变电站间隔扩建工程情况见表 2-6。

表 2-6 110kV 树屏变电站间隔扩建工程情况一览表

110kV 树屏变电站部分				
工程名称	项目	现状规模	本期规模	建成后规模
110kV 树屏变电站间隔扩建工程	主变压器	2×40MVA	/	2×40MVA
	110kV 出线	单母线，2 回	扩建 1 回	单母线，2 回
	布置形式	户外布置		
	建设期限	2012 年	2023 年	2023 年
	建设地点	安宁区九合镇		
	占地面积	变电站占地面积 1300m <sup>2</sup> ，本次扩建在原有占地范围内，不新增占地。		
	环保工程	变电站生活污水经污水处理设施处理后用于站区绿化和洒水降尘，不外排。 变电站设有事故油池（20m <sup>3</sup> ），产生的废变压器油等危险废物交有资质单位处理，满足变电站运行的各项环保要求。		

### 3、依托工程

#### (1) 110kV 大红山升压站与前期依托关系

本项目大红山升压站位于中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目光伏场址内。本次项目的升压站建设与主体光伏场工程的建设单位为同一个建设单位。2023 年 6 月，中核汇能（甘肃）能源有限公司委托编制了《中核汇能兰州西固区大红山

光伏发电项目环境影响评价报告表》，并于2023年7月17日取得兰州市生态环境局批复（兰环审[2023]114号），依托可行。

1) 管理生活区布置有综合楼、储能区等。

2) 110kV大红山升压站布置有1台50MW主变压器及基础、开关柜室、SVG无功补偿系统、站户外配电设备基础等。

3) 运行人员和日常维护人员2人。

4) 本项目110kV大红山升压站运行期依托光伏电场管理生活区，运营期运维由光伏电场集控中心人员负责，升压站运行不新增工作人员。

## (2) 110kV树屏变电站扩建与前期工程依托关系

110kV树屏变电站扩建与前期工程的依托关系见表2-7。

表2-7 110kV树屏变电站扩建与前期工程依托关系一览表

项目		内容
站内永久设施	进站道路	利用现有进站道路，本次无需扩建
	事故油池	变电站已建20m <sup>3</sup> 事故油池1座，能够满足事故排油需要，本次不增加主变及高抗设备，本次建设事故油池能够满足工程需要。
施工临时设施	该间隔基础已建，本次增加一次、二次电气设备。	

## 4、项目组成

本项目110kV大红山升压站土建部分已在《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》中评价，并取得兰州市生态环境局批复（兰环审[2023]114号），本次只评价110kV大红山升压站辐射部分。

表2-8 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	110kV大红山升压站	主变压器	1×50MVA	新建
			110kV出线	1回，架空出线	
			布置形式	户外布置	
			占地面积	9063m <sup>2</sup>	
			动态无功补偿	SVG±10MVar	
			职工人数	运营期管理依托光伏电场，不新增工作人员	
		输电线路	电压等级	110kV	新建
			线路长度	10.8km	
			架设方式	大红山G1号塔双回路架空线路长度0.3km，G1-G31号塔单回路架空线路长度9.9km，G31-树屏变扩建间隔单回路电缆线路长度0.6km。	
			涉及行政区	兰州市西固区、永登县和安宁区	
			导线型号	JL/G1A-240/30-24/7型钢芯铝绞线	
			地线型号	一根采用24芯OPGW光缆，另一根采用1X19-11.5-1270-B型钢绞线	
			电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×400型铜芯电缆	
			杆塔数量(基)	新建铁塔31基。其中单回路直线塔7基，单回	

				路转角塔 22 基，单回路电缆终端塔 1 基，双回路终端塔 1 基		
		扩建间隔	本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔，为 110kV 树屏变电站 1120 兰西树二线间隔		新建	
2	辅助工程	生活区	依托光伏电场管理区		依托	
3	公用工程	消防设施	升压站内配备干粉灭火器、消防沙箱		新建	
		用电	本项目用电量很小，用发电机进行发电		/	
4	环保工程	废水	升压站运营期依托光伏电场人员，不新增人员，无废水产生。		依托	
		固体废物	废铅蓄电池	110kV 大红山升压站退役的蓄电池严格按照危废处理办法交由有危废处置资质的处置。站内不储存。		/
			事故油	110kV 大红山升压站设置 30m <sup>3</sup> 的事故油池 1 座。收集的事故状态产生的废油，收集的废油委托有资质的单位处置。		/
			废弃的含油抹布	废油抹布在危废暂存间暂存，定期交由有危废处理资质的单位收集处理。		
		噪声	合理布局，低噪声设备，设备减振、隔声		新建	
生态	减少占地，临时占地进行植被恢复		新建			
5	临时工程	牵张场	设置 2 个牵张场，每个牵张场面积为 200m <sup>2</sup> ，牵张场临时占地 400m <sup>2</sup> ，施工结束后进行场地平整和生态恢复。		新建	
		塔基施工场地	共 31 台塔基，每台塔基的施工场地面积为 50m <sup>2</sup> ，塔基施工场地总占地面积为 1550m <sup>2</sup> ，施工结束后进行场地平整和生态恢复。		新建	
		地埋电缆施工场地	地埋电缆共 600m，施工占地 600m <sup>2</sup>		新建	

### 5、土石方

本项目 110kV 大红山升压站土建部分已在《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》中进行评价，本次不再评价。

110kV 树屏变电站扩建间隔工程在变电站原有占地内进行，不新增临时占地，不进行土方开挖，仅为设备安装，无开挖方和填方产生。

本项目土石方主要为线路塔基基础施工、地埋电缆开挖及牵张场的土方开挖，总挖方量 2550m<sup>3</sup>，填方量 2550m<sup>3</sup>，做到挖填平衡，土石方平衡见表 2-9、见图 2-1。

表 2-9 项目土石方平衡一览表 单位：m<sup>3</sup>

序号	区域	挖方	填方	调出		调入		借方	弃方
				m <sup>3</sup>	去向	m <sup>3</sup>	去向		
1	塔基施工场地	1550	1550	0	/	0	/	0	0
2	地埋电缆	600	600	0	/	0	/	0	0
3	牵张场	400	400	0	/	0		0	0
合计		2550	2550	0	/	0	/	0	0

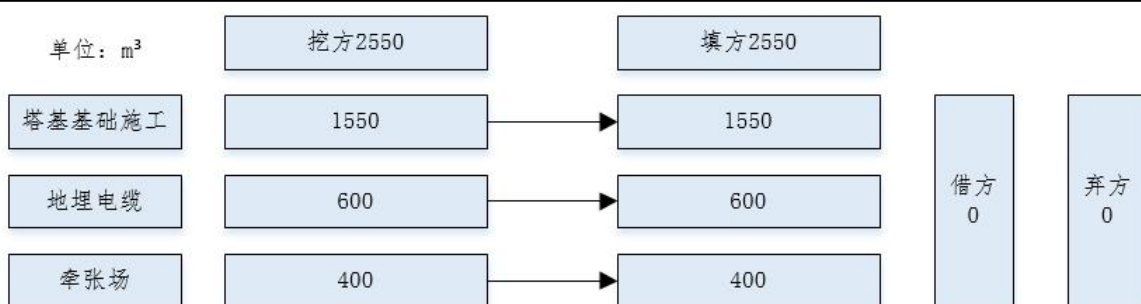


图 2-1 土石方平衡图 单位: m<sup>3</sup>

### 1、总平面布置

#### (1) 110kV 大红山升压站

升压站分为生产区、生活区、储能区，升压站南北长 79.5m，东西长 114m，围墙内总占地面积约 9063.0m<sup>2</sup>。本 110kV 升压站采用户外布置。进站主入口大门设置于南侧围墙。生活区主要布置有综合预制舱、仓库预制舱等。综合预制舱为厂家成品预制舱，平面布置有休息室、办公室、餐厅、活动室、备品备件室等，耐火等级为二级，一层建筑，面积为 263.86m<sup>2</sup>。仓库预制舱为厂家成品预制舱，耐火等级为二级。房间主要布置有仓库，一层建筑，面积为 58.1m<sup>2</sup>。生产区主要布置预制舱、主变压器等变配电、构筑物。

#### (2) 110kV 树屏变电站间隔扩建工程

本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔，为 110kV 树屏变电站 1120 兰西树二线间隔。

#### (3) 线路路径

本工程线路自 110kV 大红山升压站以 1 回 110kV 出线经升压站出线门型架向北架空引出，左转跨越地埋航油管道后往北走线。在沙湾子附近跨越 G6 京藏高速后，线路沿大滩村西侧往北走线至魏家湾附近。然后线路右转往东走线，在烟墩沟附近沿 G6 京藏高速公路西侧架空线路变为地埋电缆走线，电缆线路沿高速公路西侧边际土路往北走线至 110kV 树屏变进线间隔。

本工程牵张场施工场地平面图见附图 7，塔基临时施工场地平面图见附图 8。

### 2、施工平面布置情况

本工程施工期不设施工营地，不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋，施工过程中不设拌合站，商品混凝土为外购。

### 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 12388m<sup>2</sup>，其中

总平  
面及  
现场  
布置

永久占地 9838m<sup>2</sup>，临时占地 2550m<sup>2</sup>。

**表 2-10 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
110kV 输电线路	塔基	775	灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地	31 基
110kV 大红山升压站		9063	其他草地	/
总计		9838	/	/

**表 2-11 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
塔基施工场地	1550	灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地	共 31 台塔基，每台塔基的施工场地面积为 50m <sup>2</sup> ，塔基施工场地总占地面积为 1550m <sup>2</sup> 。
牵张场	400	裸土地	2 个牵张场，每个牵张场面积为 200m <sup>2</sup> ，牵张场总占地为 400m <sup>2</sup> 。
地埋电缆临时施工占地	600	天然牧草地、其他草地	600m 地埋电缆
施工生产生活区	0	/	不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋
合计	2550	/	/

**施工方案**

**1、施工组织**

**(1) 交通运输**

本工程位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区境内，输电线路少部分利用已有道路，所需设备、物资均可通过乡道运输至工程区，位于山顶的塔基所需设备、物资借用索道输送，交通运输较为困难。

**(2) 施工材料**

本工程主要建筑物材料供应充足，钢筋、钢材、混凝土从西固区采购；生活物资等均从西固区采购，施工修配与加工系统主要利用西固区当地企业。各项指标符合技术质量要求。

**(3) 施工用水**

施工用水可就近选择汽车拉运使用，可作为本工程主要施工水源。

**(4) 施工用电**

本工程施工期用电主要借助于发电机。

**2、施工工艺**

**(1) 110kV 大红山升压站施工**

110kV 大红山升压站施工部分已在《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》中评价，此项目已取得兰州市生态环境局批复（兰环审[2023]114



号)，本次不予评价。

### (2) 变电站间隔扩建施工工艺

树屏变电站间隔扩建施工包括施工准备、设备安装调试、施工清理等环节。本次变电站间隔扩建工程在原有预留场地内进行，故对周围环境影响较小。建设期工艺流程及产污环节见图 2-2。

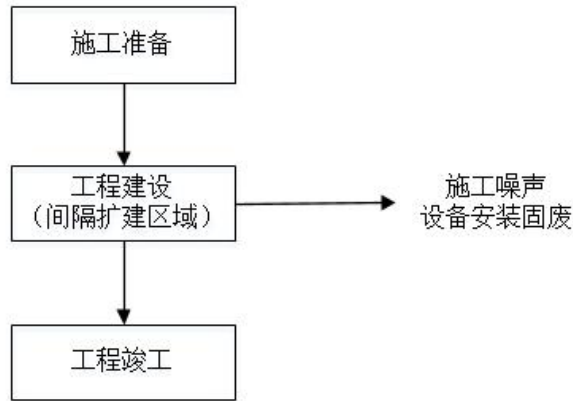


图 2-2 间隔扩建工程施工工艺流程及产污环节

### (3) 输电线路

架空线路和地埋电缆（排管）工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，输电线路施工工艺流程及产污环节见图 2-3。

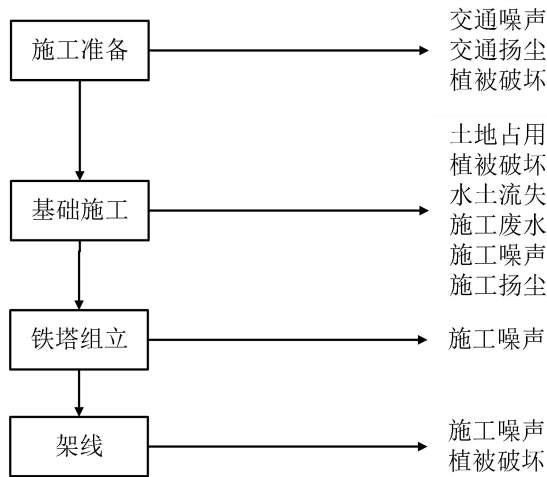


图 2-3 输电线路施工工艺流程及产污环节

#### 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以及借用索道。

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。

#### 2) 基础施工

本项目塔基基础采用人工挖孔基础，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。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。线路施工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开挖的方式，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，并清除掺杂的草、树根等杂物。

### 3) 铁塔组立

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。

### 4) 架线及附件安装

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) 地埋电缆

本项目 G31 至扩建间隔集电线路采用电缆直埋方式敷设，临时施工区域沿地埋电缆方向两侧布设，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，恢复原地貌。

## 3、施工总平面布置

本工程施工期不设施工营地，不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋。施工过程中不设拌合站，商品混凝土为外购。

## 4、施工工序

施工总工期为施工准备期与主体工程工期之和，施工准备期为工程正式开工至主体工程基础施工前的工期，主体工程工期为从主体工程基础施工开始至全部设备具备投产条件的工期。

施工准备期主要包括施工用水、施工供电、施工通信、场地平整、场内交通、

	施工生产等。 <b>5、施工周期</b> 本项目建设周期为 3 个月，预计于 2023 年 12 月开工建设。
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、站址概况</b></p> <p>本项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区。110kV 大红山升压站中心点坐标为 103°33'12.057"E；36°9'48.575"N，升压站道路依托光伏电场区已有道路，交通较便利；110kV 大红山升压站送出线路整体先向西北再向东北走向，沿线海拔高程均在 1628-1884m 之间。线路沿线的地形地貌为山地。</p> <p><b>2、环境功能区划</b></p> <p><b>(1) 环境空气功能区划</b></p> <p>根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单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。</p> <p><b>(2) 声环境功能区划</b></p> <p>本项目 110kV 大红山升压站及送出线路位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区境内。110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站扩建间隔执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。110kV 输电线路属于农村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准；G16-G17 塔间约 180m 线路位于树屏产业园区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准；G6-G7 塔间线路跨越兰海高速和 J1-J2 地埋段靠近京藏高速执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准。</p> <p><b>(3) 生态功能区划</b></p> <p>根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“黄土高原农业生态区、陇中中部黄土丘陵农业生态亚区-22 黄河谷地城市与城郊农业生态区”。甘肃省生态功能区划见附图 9。</p> <p><b>3、环境质量现状</b></p> <p><b>(1) 生态环境现状调查</b></p> <p><b>①调查范围、方法和内容</b></p> <p>根据《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评价范围，确定评价范围为大红山升压站围墙外扩 500m 的范围和输电线路（架空和地埋）中心线两侧 300m 范围；本次生态现状评价范围共 7.6103km<sup>2</sup>，调查时间为 2023 年 9 月。</p>
--------	--

## ②调查内容

包括工程建设区域土地利用类型、植被类型和主要生态问题调查。

## ③调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用遥感调查的方式进行。

以 2023 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 2.1m, 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。按照《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022) 的要求, 对生态评价范围内的土地利用现状、植被类型、土壤类型空间分布进行遥感解译分析, 形成遥感解译的基础图。根据实地调查和高 Landset8 高分影像、甘肃省 DEM 数据和植被样方调查结果, 建立土地利用现状、植被类型、土壤类型的解译标志, 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。

生态环境调查方法详见表 3-1。

表 3-1 环境现状调查内容、范围与方法

调查内容		调查方法
项目	调查指标	专家咨询和资料检索法
陆生植物调查	植物地理区系	优势种直接观测和资料检索法
	植被类型	样地和样方法/遥感调查
	种类组成	样地和样方法
	盖度、密度、频度	样地和样方法
	生物量	样地和样方法
	优势种/建群种	专家咨询和资料检索法
陆生动物调查	动物地理区系	资料收集
	大型兽类和鸟类种类组成	资料收集
	啮齿类等小型兽类、两栖爬行类种类组成	资料收集
	分布位置	资料收集
	种群数量	实地踏勘/资料收集
土地利用现状调查	土地利用类型	实地踏勘/资料收集/遥感调查
	面积	遥感调查

## ④土地利用现状

本次遥感范围为大红山升压址围墙外扩 500m 的范围和输电线路（架空和地理）中心线两侧 300m 范围，土地利用类型划分依据见表 3-2。

表 3-2 土地利用类型划分表

一级类		二级类		划分标准
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
01	耕地	0103	旱地	指无灌溉设施，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，仅靠引洪淤灌的耕地
03	林地	0301	乔木林地	指乔木郁闭度 $\geq 0.2$ 的林地，不包括森林沼泽。
		0305	灌木林地	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地，不包括灌丛沼泽。
		0307	其他林地	疏林地（树木郁闭度 $\geq 0.1$ ， $\leq 0.2$ 的林地），未成林地，迹地，苗圃等林地。
04	草地	0404	其他草地	指树木郁闭度 $< 0.1$ ，表层为土质，不用于放牧的草地。
05	商服用地	0503	餐饮用地	饭店、餐厅、酒吧等用地。
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	指工业生产、产品加工制造、机械和设备修理及直接为工业生产等服务的附属设施用地。
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	指城镇用于居住的各类房屋用地及其附属设施用地，不含配套的商业服务设施等用地。
		0702	农村宅基地	指农村用于生活居住的宅基地。
08	公共管理与公共服务用地	0807	文化设施用地	指图书、展览等公共文化活动设施用地，包括公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆和展览馆等设施用地；综合文化活动中心，文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施用地
		0808	体育用地	指体育场馆和体育训练基地等用地，包括室内外体育运动用地，如体育场馆、游泳馆。各类球场及其附属的业余体校等用地，溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场、以及水上运动的陆域部分等用地，以及为体育运动专设的训练基地用地，不包括学校等机构专用的体育设施用地
10	交通运输用地	1003	公路用地	指用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括设计内的路堤、路堑、道沟、桥梁、汽车停靠站、林木及直接为其服务的附属用地。
11	水域及水利设施用地	1102	湖泊水面	指天然形成的积水区常水位岸线所围成的水面
12	其他土地	1201	空闲地	指城镇、村庄、工矿范围内尚未使用的土地。包括尚未确定用途的土地
		1206	裸土地	指表层为土质，基本无植被覆盖的土地

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行地类划分。项目区土地利用类型及面积见表 3-3，土地利用现状见附图 10。

表 3-3 评价区土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
-----	-----	-----------------------	--------

	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.3394	4.46
林地	0301	乔木林地	0.0639	0.84
	0305	灌木林地	1.9242	25.28
草地	0401	天然牧草地	2.1357	28.06
	0404	其他草地	2.2974	30.19
工矿仓储用地	0601	工业用地	0.1139	1.50
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0842	1.11
交通运输用地	1003	公路用地	0.0812	1.07
水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0094	0.12
	1104	坑塘水面	0.0109	0.14
其他土地	1206	裸土地	0.5501	7.23
合计			7.6103	100.00

从土地利用类型和面积统计来看，评价范围的土地总面积 7.6103km<sup>2</sup>，其中旱地面积为 0.3394km<sup>2</sup>，占地为 4.46%，乔木林地面积 0.0639km<sup>2</sup>、占比 0.84%，灌木林地面积 1.9242km<sup>2</sup>、占比 25.28%，天然牧草地面积 2.1357km<sup>2</sup>、占比 28.06%，其他草地面积为 2.2974km<sup>2</sup>、占比为 30.19%，工业用地面积为 0.1139km<sup>2</sup>、占比 1.5%，农村宅基地面积为 0.0842km<sup>2</sup>、占比 1.11%，公路用地面积为 0.0812km<sup>2</sup>，占比为 1.07%，河流水面积为 0.0094km<sup>2</sup>，占比为 0.12%，坑塘水面积为 0.0109km<sup>2</sup>，占比为 0.14%，裸土地面积为 0.5501km<sup>2</sup>，占比为 7.23%。根据土地利用现状分类图，本项目塔基占地涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地。

#### ⑤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。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<sub>veg</sub> 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值；NDVI<sub>soil</sub> 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值；f<sub>c</sub> 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 ERDASIMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了植被覆盖度图。

区域植被覆盖度分级及面积统计见表 3-4，植被覆盖度见附图 11。

表 3-4 植被覆盖度面积统计

覆盖度	评价区	
	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
低度覆盖度: <10%	0.7897	10.38
较低覆盖度: 10~30%	2.3574	30.98
中等覆盖度: 30~50%	2.4751	32.52
高度覆盖度: 50%-70%	1.9242	25.28
较高覆盖度: >70%	0.0639	0.84
合计	7.6103	100.00

从植被覆盖度面积统计表来看, 评价范围内全为植被区, 面积为 7.6103km<sup>2</sup>, 低覆盖面积为 0.7897km<sup>2</sup>、占比为 10.38%, 较低覆盖面积为 2.3574km<sup>2</sup>、占比为 30.98%, 中等覆盖面积为 2.4751km<sup>2</sup>、占比为 32.52%, 高覆盖面积为 1.9242km<sup>2</sup>、占比为 25.28%, 较高覆盖面积为 0.0639km<sup>2</sup>、占比为 0.84%。根据调查, 本工程大红山升压站及送出线路工程整体以植被区为主。

⑥生态系统现状

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 (HJ 1166—2021) 中的II级类型进行划分, 生态系统详见附图 12。

表 3-5 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	
				面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
1	森林生态系统	12	针叶林	0.0639	0.84
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	1.9242	25.28
3	草地生态系统	31	草甸	2.2974	30.19
		32	草原	2.1357	28.06
4	湿地生态系统	41	沼泽	0.0109	0.14
		43	河流	0.0094	0.12
5	农田生态系统	51	耕地	0.3394	4.46
6	城镇生态系统	61	居住地	0.0842	1.11
		63	工矿交通	0.1951	2.57
7	其他	82	裸地	0.5501	7.23
合计				7.6103	100.00

从生态系统类型面积统计表来看, 评价范围内针叶林面积为 0.0639km<sup>2</sup>、占比为 0.84%, 阔叶灌丛地面积为 1.9242km<sup>2</sup>、占比为 25.28%, 草甸面积为 2.2974km<sup>2</sup>、占比 30.19%, 草原面积为 2.1357km<sup>2</sup>、占比为 28.06%, 沼泽地面积为 0.0109km<sup>2</sup>、占比为 0.14%, 河流面积为 0.0094km<sup>2</sup>、占比为 0.12%, 耕地面积为 0.3394km<sup>2</sup>、占比为 4.46%, 居住地面积为 0.0842km<sup>2</sup>、占比为 1.11%, 工矿交通地面积为 0.1951km<sup>2</sup>、占比为 2.57%, 裸地面积为 0.5501km<sup>2</sup>、占比为 7.23%。根据生态系统调查图, 本项目



大红山升压站和塔基主要占用草甸和草原。

⑦植被类型

项目区各类植被类型面积见表 3-6，植被类型详见附图 13。

表 3-6 评价区植被类型面积及比例

植被类型		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
针叶林	油松、侧柏等常绿针叶林植被	0.0639	0.84
旱生灌木	柠条锦鸡儿、三春水柏枝等旱生灌木植被	1.9242	25.28
荒漠灌丛	合头草、红砂等荒漠灌丛植被	2.2974	30.19
干旱草原	盐地碱蓬、白莲蒿等干旱草原植被	2.1357	28.06
农作物植被		0.3394	4.46
无植被		0.8497	11.17
合计		7.6103	100.00

从植被类型面积统计来看，评价范围内的油松、侧柏等常绿针叶林植被面积 0.0639km<sup>2</sup>，占地为 0.84%，柠条锦鸡儿、三春水柏枝等旱生灌木植被面积 1.9242km<sup>2</sup>，占比为 25.28%，合头草、红砂等荒漠灌丛植被面积 2.2974km<sup>2</sup>，占比为 30.19%，盐地碱蓬、白莲蒿等干旱草原植被面积 2.1357km<sup>2</sup>，占比为 28.06%，农作物面积 0.3394km<sup>2</sup>，占比为 4.46%，非植被区面积 0.8497km<sup>2</sup>，占比为 11.17%。

(2) 环境空气质量现状

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)中“6.2.1 基本污染物环境质量现状数据，6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。

根据《兰州市 2022 年环境状况公报》数据，兰州市 2022 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度分别为 15μg/m<sup>3</sup>、38μg/m<sup>3</sup>、68μg/m<sup>3</sup>、33μg/m<sup>3</sup>；CO<sub>24</sub> 小时平均第 95 百分位数为 1700μg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 149μg/m<sup>3</sup>；均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值，兰州市 2022 评价基准年空气质量现状评价表见表 3-7。

表 3-7 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	超标倍数	超标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	15	60	0	/	达标
NO <sub>2</sub>		38	40	0	/	达标
PM <sub>10</sub>		68	70	0	/	达标
PM <sub>2.5</sub>		33	35	0	/	达标
CO	第 95 百分位数日平均	1700	4000	0	/	达标

	质量浓度					
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均 质量浓度	149	160	0	/	达标

由表 3-1 可知，评价区域各项基本污染物 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的监测结果依据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）进行评价。六项污染物年均值均达标，因此项目所在区域属于达标区。

### （3）电磁环境现状

为了解升压站及线路的电磁环境状况，本次委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 10 月 7 日对中核汇能兰州西固区 110kV 输电线路沿线、敏感目标和地埋电缆处的电磁环境进行了现状监测，11 月 10 日对中核汇能兰州西固区 110kV 大红山升压站四周和树屏变电站四周及扩建间隔和敏感目标处的电磁环境进行了现状监测。项目监测点位图见附图 14-附图 16。

由监测数据可以看出，本工程大红山升压站监测点处工频电场强度在 1.22~1.51V/m 之间，磁感应强度范围在 0.0177~0.0240uT 之间；输电线路沿线工频电场强度在 1.64~22.1V/m 之间，磁感应强度在 0.0202~0.0447uT 之间；地埋电缆处工频电场强度为 0.441V/m，磁感应强度为 0.0305uT；110kV 树屏变电站四周监测点处工频电场强度在 6.44~83.3V/m 之间，磁感应强度在 0.0513~0.203uT 之间；均满足《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 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，磁感应强度控制限值为 100μT 的要求。

详见中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程电磁环境影响专题评价。

### （4）声环境现状

为了解项目大红山升压站及送出线路附近区域的声环境现状，委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 10 月 7 日对中核汇能兰州西固区 110kV 送出线路沿线和敏感目标处的声环境进行了现状监测，11 月 10 日对中核汇能兰州西固区 110kV 大红山升压站四周、树屏变电站四周及扩建间隔处的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 3-8 检测仪器一览表

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	多功能声级计	AWA5688	QZHA-YQ-046	测量范围： 28dB~ 133dB (A)	中国计量科学研究院/检定证书编号： LSsx2023-06889	2023.06.08~ 2024.06.07
2	声校准器	AWA6022 A	QZHA-YQ-047	检测前校准：94.0dB (A) 检测后校准：94.0dB (A)	中国计量科学研究院/检定证书编号： LSsx2023-06890	2023.06.08~ 2024.06.07

3) 监测期间环境条件

表 3-9 监测期间环境条件

地点	检测时间	检测时段	气象参数				
			天气	气温(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)	风向
兰州市西固区 张家大坪至安宁区九合镇境内	2023年10月7日 10:00~ 23:00	昼间	晴	15.4~ 16.8	46.4~47.5	0.6~1.3	南风
		夜间	晴	10.3~ 12.7	50.3~57.5	0.4~1.1	南风
	2023年11月 10日11:00~ 23:00	昼间	晴	14.7~ 15.9	21.2~23.5	0.2~0.6	西南风
		夜间	多云	8.3~11.5	30.1~35.2	0.6~0.9	西南风

4) 检测点位及其结果

本工程在升压站四周、敏感目标处及沿线布设监测点。项目监测点位图见附图14-附图16。

①布点原则

本次在110kV大红山升压站东、南、西、北厂界外1m处各布设1个监测点位，共计4个监测点位，测量等效A连续声级。

输电线路沿线敏感点处布置1个监测点位，线路沿线不同行政区域内布设2个点，共计3个监测点位，测量等效A连续声级。

110kV树屏变电站建于2001年，无监测数据，本次在树屏变电站四周、扩建间隔处各布置1个监测点位，共计5个监测点位，测量等效A连续声级。

②监测结果

具体监测结果见下表，监测点位图见附件26。

表 3-10 声环境监测结果一览表

序号	测量点位	测量高度(m)	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
----	------	---------	-----------	-----------

1	拟建 110kV 大红山升压站厂界东侧 1m 处	1.2	43	42
2	拟建 110kV 大红山升压站厂界南侧 1m 处	1.2	42	40
3	拟建 110kV 大红山升压站厂界西侧 1m 处	1.2	43	41
4	拟建 110kV 大红山升压站厂界北侧 1m 处	1.2	41	40
5	拟建架空线路安宁区段沿线检测点	1.2	38	36
6	拟建架空线路敏感目标处检测点	1.2	36	35
7	拟建架空线路西固区段沿线检测点	1.2	40	39
8	110kV 树屏变电站厂界东侧（围墙）外 1m 处	1.2	45	43
9	110kV 树屏变电站厂界南侧（围墙）外 1m 处	1.2	43	41
10	110kV 树屏变电站厂界西侧（围栏）外 1m 处	1.2	42	41
11	110kV 树屏变电站厂界北侧（围墙）外 1m 处	1.2	43	42
12	110kV 树屏变电站 1120 兰西树二线接入间隔处	1.2	45	43

由表 3-5 可知，本工程 110kV 大红山升压站厂界声环境现状值昼间为 41~43dB (A)，夜间声环境现状值为 40~42dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；110kV 树屏变电站四周及间隔处声环境现状值昼间为 42~45dB (A)，夜间为 41~43dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值要求。本工程 110kV 送出线路沿线昼间声环境现状值为 36~40dB (A)，夜间声环境现状值为 35~39dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 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

本工程 110kV 大红山升压站施工期依托的施工营地属于《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》中光伏电场施工营地，该环境影响评价报告表批复于 2023 年 7 月 17 日《兰州市生态环境局关于中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表的批复》(兰环审[2023]114 号)。

根据现场情况，本项目光伏电场检修道路及施工营地已造成周边区域的生态影响，根据《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》生态保护要求及现场调查，对该区域土方开挖采取了临时堆土覆盖、洒水抑尘等措施，已造成影响区域主要污染为废气、废水、噪声和固废等，待施工结束后对临时占地生态恢复。

(1) 废气

施工机械、汽车大多以柴油和汽油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、NOX、碳氢化合物和烟尘，各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大。

(2) 废水

施工营地生活污水主要为日常洗漱水，施工期在施工生活区设置防渗旱厕定期

清运，不外排；施工场地附近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。

(3) 噪声

施工噪声主要为施工机械和施工人员产生的噪声，临建区和施工区周围 200m 范围内无声环境敏感点，工程施工产生的噪声对周围环境影响较小，且施工期噪声随着施工的结束而消失。

(4) 固废

光伏厂区施工营地固废主要为生活垃圾，生活垃圾经施工营地内垃圾箱收集后，定期送至当地生活垃圾填埋场进行集中处置；建筑垃圾和弃渣统一收集后集中送至建筑垃圾填埋场处置。

(5) 生态影响

施工营地占地类型为其他草地和裸土地，未侵占耕地等农业用地。

**1、生态环境保护目标**

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态环境调查范围为 110kV 大红山升压站围墙外扩 500m；架空线路中心线地面投影外两侧各 300m 带状区域；地埋电缆中心线地面投影外两侧各 300m 带状区域。具体见表 3-11。

**表 3-11 生态环境影响评价等级判定表**

序号	划分原则	本项目
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	不涉及
b	涉及自然公园时	不涉及
c	涉及生态保护红线时	不涉及
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不涉及
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不涉及
f	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不涉及
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况	属于

当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级

根据现状调查，本次生态环境评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、珍惜濒危野生动植物等生态环境保护目标。

**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 110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站声环境

生态环境  
保护  
目标

保护目标调查范围为站场外 200m，110kV 架空线路中心线地面投影外两侧各 30m 带状区域，其中 G31 号塔基至 110kV 树屏变电站间线路属于地埋电缆，不进行声环境影响评价。根据现状调查，本项目 110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站场界外 200m 范围内均无声环境敏感点，110kV 线路中心线地面投影外 30m 范围内有声环境敏感目标。声环境保护目标见表 3-12，声环境敏感目标见附图 17。

表 3-12 声环境保护目标一览表

名称	环境保护目标名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	建筑结构	建筑物高度 (m)	与项目相对位置	距边导线/变电站最近的距离 (m)	环境保护要求
输电线路	九合村	居民区	零散分布	2 户 4 人	1 层 平顶	砖混	3.0	西侧	4	声环境 1 类

### 3、电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境调查范围为 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域，110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站界外 30m 范围，地埋电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。根据现状调查，电磁环境敏感目标见表 3-13，电磁敏感目标见附图 20、附图 21。

表 3-13 主要环境保护目标一览表

名称	环境保护目标名称	功能	分布	数量 (人)	建筑物楼层	建筑结构	高度	与项目相对位置	导线对地最低高度 (m)	距边导线/变电站最近的距离 (m)	环境保护要求
输电线路	九合村	居民区	零散分布	2 户 4 人	1 层 平顶	砖混	3.0	西侧	15	4	公众暴露限值： 4000V/m、 100μT
扩建间隔 (110 kV 树屏变电站)	兰州江涛机械物资有限公司	厂房	集中分布	5	1 层 平顶	砖混	3.0	南侧	/	8	

### 4、生态敏感目标

(1) 与兰州树屏丹霞旅游景区位置关系

兰州树屏丹霞旅游景区在《兰州树屏丹霞旅游景区总体规划环境影响报告书》

和《兰州市生态环境局关于兰州树屏丹霞旅游景区总体规划环境影响报告书的审查意见》（兰环发[2017]700号）中表述，兰州树屏丹霞旅游景区建成后将申请为国家级地质公园，规划区内二级保护区、三级保护区和协调发展区环境空气执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）中生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。兰州树屏丹霞旅游景区为地质公园不属于生态敏感目标。

根据兰州树屏丹霞景区开发有限公司《关于征求工程用地是否涉及兰州水墨丹霞旅游景区的意见的复函》中得知，本项目送出线路及110kV树屏变电站扩建间隔没有涉及到兰州水墨丹霞旅游景区用地，具体复函见附件24。

**(2) 与树屏镇饮用水水源地位置关系**

本项目距离树屏镇饮用水水源地路域保护区距离为2.7km，不涉及树屏镇饮用水水源地。项目与树屏镇饮用水水源地位置关系图见附图18。

**1、质量标准**

**(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）二类区标准，标准值见表3-14。

**表 3-14 环境空气质量标准**

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）及其修改单中二级标准
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	/	/	

**(2) 声环境**

本项目大红山升压站及送出线路位于甘肃省兰州市西固区、永登县和安宁区境

评价  
标准

内，110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站扩建间隔执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。110kV 输电线路属于农村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；G16-G17 塔间约 180m 线路位于树屏产业园区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；G6-G7 塔间线路跨越兰海高速和 J1-J2 地埋段靠近京藏高速执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

**表 3-15 声环境质量标准 单位：dB(A)**

类别		声环境功能区类别	昼间	夜间
110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站扩建间隔		2 类	60	50
输电线路	线路沿线	1 类	55	45
	G16-G17 塔间约 180m 线路位于树屏产业园区部分	3 类	65	55
	G6-G7 塔间线路跨越兰海高速和 J1-J2 地埋段靠近京藏高速	4a 类	70	55

### (3) 电磁环境

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，线路敏感目标处和扩建间隔敏感目标处的工频电场强度控制限值为 4000V/m；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、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 $\mu$ T。

## 2、排放标准

### (1) 大气污染物排放标准

#### 1) 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 3-16。

**表 3-16 大气污染物综合排放限值**

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

#### 2) 运营期

本项目运营期工作人员依托光伏场生活区的办公，无废气产生。

### (2) 噪声排放标准

#### 1) 施工期

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 3-17。



**表 3-17 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) 运营期

本项目运营期 110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站扩建间噪声隔执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

**表 3-18 噪声排放标准 单位：dB (A)**

类别	声环境功能区类别	昼间	夜间
110kV 大红山升压站	2 类	60	50
110kV 树屏变电站扩建间隔			

(3) 固体废物

一般固废处置执行《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）及其修改单；

其他

无

## 四、生态环境影响分析

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

本次 110kV 大红山升压站土建部分已在《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》中评价，并取得兰州市生态环境局批复（兰环审[2023]114 号），本次不再评价。本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔。110kV 输电线路会产生永久占地和临时占地，会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。

### 1、生态环境影响分析

#### （1）对土地利用的影响分析

输电线路工程涉及临时占地和永久占地，使评价区范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

本工程永久占地包括输电线路塔基占地，临时占地包括牵张场和塔基施工场地。二级占地类型涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地。输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采取土地整治，并积极恢复原有地貌。采取上述措施后，本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程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。

#### （2）对植被的影响分析

本工程输电线路的区域属草地生态系统，植被茂盛，主要植被类型为合头草、红砂等荒漠灌丛，塔基可能会占用一部分，会造成草丛少量生产力及生物量的永久性损失。临时占地也可能会带来短期的扰动。但塔基永久占地面积较小，且草丛各优势种适应性强，生长快，恢复力强，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促进的方式，该类植被会逐渐恢复，影响较小。运行期线路运检会造成草丛植被少量的生产力和生物量损失，但扰动频率非常低，不会产生较大影响。

#### （3）对野生动物的影响分析

工程施工对野生动物的影响主要表现为：随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中所产生的噪声等破坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物

有可能暂时的、局部的迁移到其它适宜的环境中去栖息和繁衍。

本工程施工对野生动物影响主要表现在两个方面：一方面工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力。

本工程施工线路沿线人类活动历史悠久，除家养的畜禽外，评价区内基本没有大型野生动物存在，只有啮齿类动物等小型动物以及少许鸟类。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。

#### **(4) 对农业生态的影响分析**

本工程输电线路塔基永久占地和施工临时占地类型涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，不占用耕地，因此，不会对农业生态造成影响。

#### **(5) 景观影响分析**

本工程在塔基建设过程中，需开挖基坑，必然会造成地表的破坏，形成与原始生态景观不协调的裸露斑块。本工程新建塔基永久占地将形成新的景观斑块而增加斑块的数量，在一定程度上增大了景观的破碎度。另外，架空线路会对沿线景观产生切割，影响景观的整体美，对原有自然景观产生干扰，带来一定的视觉冲击效应。然而，工程沿线不涉及风景名胜区、旅游景点等，同时大多数线路段不在主干道沿线，且经过区域人烟稀少，因此本工程对沿线的景观影响较小。

#### **(6) 临时工程的影响**

本项目的临时工程为牵张场、地埋电缆施工和塔基施工场地等临时工程，本项目设置2个牵张场，每个牵张场面积为200m<sup>2</sup>，牵张场临时占地400m<sup>2</sup>；每台塔基的临时施工场地面积为50m<sup>2</sup>，塔基施工场地总占地面积为1550m<sup>2</sup>；地埋电缆共600m，施工占地600m<sup>2</sup>。临时工程布设合理，施工期间应严格控制塔基开挖面积，严格控制临时占地面积，及时清运施工废物，尽量保护周围植被。施工期严格限定施工范围，不允许随意破坏和占用额外土地。施工便道尽可能利用现有道路，施工结束后对牵张场、塔基施工区域进行土地整治措施恢复原地貌。

采取以上措施后，对区域生态环境产生的影响较小。

### **(7) 地埋电缆的影响分析**

本项目铺设电缆长度为 0.6km，开挖的土石方量为 300m<sup>3</sup>，填方量为 300m<sup>3</sup>，无弃方产生，施工期对施工临时堆土集中、合理堆放，用密目网苫盖，遇干燥天气时进行洒水降尘。此外，加强对管理人员和施工人员的教育，严格控制施工作业带，控制施工范围。通过采取以上措施之后，对地埋电缆产生的影响较小。

### **(8) 林地、草地影响分析**

根据遥感卫星调查及现场勘查，本项目部分塔基涉及草地、林地。施工期施工人员及机械的扰动，会对草地、林地内植被造成影响，因此，施工过程中尽量减少林地的占压、破坏，在工程结束后，应通过自然恢复或人工促进的方式，恢复原植被。运营期线路运检会造成草丛植被少量的生产力损失，但扰动频率较低，不会产生较大影响。

### **(9) 旱地影响分析**

根据遥感卫星调查及现场勘查，本项目塔基不涉及旱地，线路（架空和地埋）300m 范围内涉及旱地。施工期施工人员及机械的扰动，会对旱地内植被造成影响，因此，施工过程中尽量减少旱地的占用、破坏，在工程结束后，应通过自然恢复或人工促进的方式，恢复原地貌。

## **2、施工扬尘影响分析**

本工程输电线路主要为牵张场开挖、塔基基础开挖、地埋电缆开挖产生的扬尘。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。但这种施工产生的扬尘粒径较大，沉降速度大，很快落至地面，其影响范围较小局限在施工现场附近，且施工扬尘对周围环境影响是短期的，随着施工作用结束而基本恢复原来的水平。

本工程建筑垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，严禁高处抛洒，施工现场实行围挡作业，对临时堆土、建筑材料进行苫盖，对施工便道洒水抑尘，每天洒 3~4 次，可降低 70%的粉尘。

## **3、水环境影响分析**

本工程施工期间的废水包括施工生产废水和施工人员生活污水。

### **(1) 生产废水**

本项目不设置拌合站，商品混凝土为外购，生产废水主要为砼养护废水和设备清

洗废水，经沉淀处理后回用，不外排。

## (2) 生活污水

本工程不设置施工营地，不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋，因此不产生生活污水。

因此施工期排水对地表水环境影响较小。

## 4、声环境影响分析

### (1) 噪声源强

本工程施工期间噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声。

### (2) 施工期噪声影响分析

本项目施工机械主要有振捣棒、电焊机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）确定 5m、10m 机械的噪声值，5m 的声级在 75~84dB(A) 之间。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
1	振捣棒	84	78	72	66	64
2	电焊机	75	69	63	57	55

从上表的预测结果可以看出，施工机械产生的噪声在 50m 处为 55~64dB (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，夜间不施工。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。

在施工过程中应采取将高噪声设备及施工场地尽量布置在场地中部，合理安排施工时间，敏感目标距离 G28 号塔基施工地约 55m，噪声衰减后，敏感目标处的值为 63dB (A) < 70dB (A)，昼间满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），夜间不施工。由于施工时间非常短，且均在白天进行，施工期间的场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

## 5、固废环境影响分析

	<p>施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、土石方以及废包装材料。</p> <p><b>(1) 生活垃圾</b></p> <p>本项目不设施工营地，不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋，因此不产生生活垃圾。</p> <p><b>(2) 建筑垃圾</b></p> <p>建筑垃圾主要为施工过程中产生的碎石、砂土等，施工过程中尽量就地回收利用，可用于地基加固、道路填筑等。建筑垃圾产生量约为 0.5t，收集后运往城建部门指定的建筑垃圾填埋场处置，对周围环境影响较小。</p> <p><b>(3) 废包装材料</b></p> <p>施工过程中产生的废包装材料约为 1t，在施工过程中统一收集，运至城建部门指定地点，统一集中处置。</p> <p><b>(4) 土石方</b></p> <p>本项目土石方挖方量为 2550m<sup>3</sup>，填方量为 2550m<sup>3</sup>，做到挖填平衡，无弃方。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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1、运营期生态环境影响分析</b></p> <p><b>(1) 运营期生产工艺流程简述</b></p> <p>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。</p> <p>光伏电场电量经35kV集电线路送入110kV大红山升压站，经升压站主变升至110kV后送出，输电线路长度为10.8km，线路从110kV大红山升压站出线后，采用架空导线送至110kV树屏变电站1120兰西树二线间隔处。其工艺流程及产物环节见图4-1、4-2。</p>

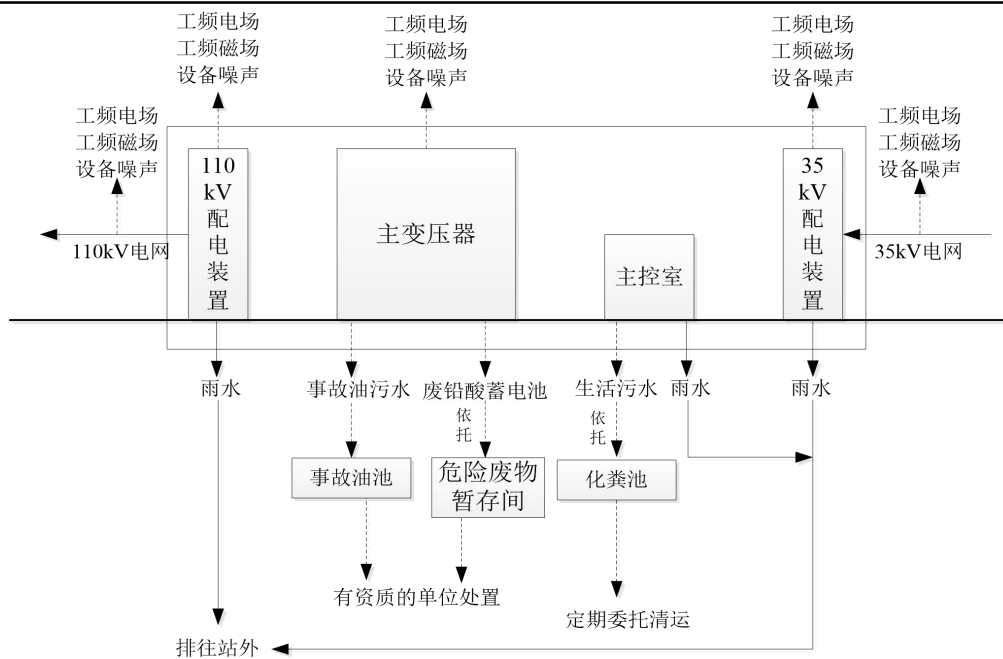


图 4-1 运营期升压站工艺流程及产污环节

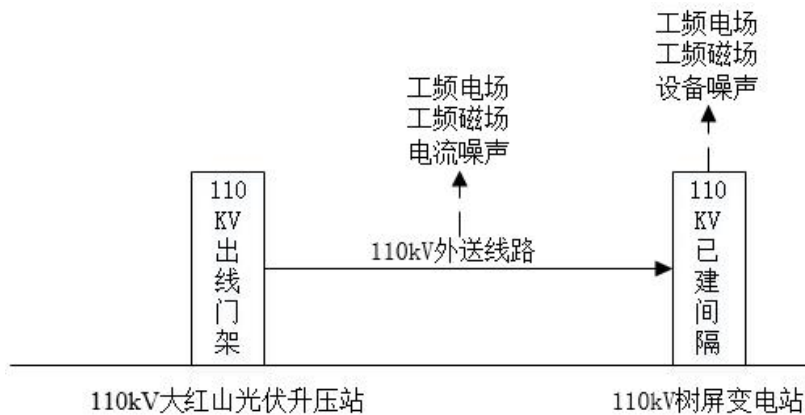


图 4-2 外送线路工艺流程产污环节图

## (2) 电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

## (3) 水环境影响分析

110kV 大红山升压站运维人员依托管理区人员，不新增工作人员，无生活污水产生。

## (4) 噪声环境影响分析

### 1) 110kV 大红山升压站噪声预测

本次环评对 110kV 大红山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噪声计算公式

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”，故本项目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），本项目室外声源调查清单见表4-2。

表 4-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

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			
主变	SZ18-50000/110	51	32	1.75	63.7/1	低噪声设备，设备减振、隔声	365天/年

大红山升压站主变距厂界的位置关系见表4-3。

表 4-3 大红山升压站主变距厂界距离表

厂界四周	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
主变距厂界距离(m)	52.8	51	32	38.4

变电站噪声预测计算的基本公式如下。

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(r0) 分别是 r、r0 处的声级。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

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

上式中：

LP——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

②计算参数设定

A、预测点位

根据本次 110kV 大红山升压站平面布置情况，确定噪声预测点位。

B、预测时段

升压站一般为 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。

C、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



减时仅考虑了距离衰减。

#### D、110kV 升压站周围环境及地势

110kV 升压站工程站址周围地势开阔，升压站站界围墙外 200m 噪声评价范围内无敏感点分布。

#### E、噪声源源强

本工程变电站内噪声污染源主要来自自主变噪声，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）。

#### ③变电站厂界噪声影响预测结果及结论

按照 HJ2.4-2021 的要求，110kV 升压站厂界噪声环境影响预测结果见表 4-4。

表 4-4 110kV 升压站厂界噪声环境影响预测结果 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	29	29	达标	达标
2	升压站西厂界	60	50	30	30	达标	达标
3	升压站南厂界	60	50	34	34	达标	达标
4	升压站北厂界	60	50	32	32	达标	达标

由表 4-2 的噪声预测结果可知，通过预测贡献值，110kV 升压站正式运营后，升压站厂界噪声贡献值范围为 29~34dB(A)，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。

因此，110kV 升压站运行后，对周围声环境影响不大。

#### 2) 输电线路噪声预测

交流输电线路噪声采用类比分析的方法。

##### ①类比线路选择

为预测本次工程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并有敏感目标的“110kV 龙首 T 线 28#~29#塔单回线路类比检测”进行类比。类比监测报告“110kV 龙首 T 线 28#~29#塔单回线路类比检测报告”，监测单位为南京南环电力检测技术有限公司。

##### ②类比可行性分析

“110kV 龙首 T 线 28#~29#塔单回线路类比检测”电压等级为 110kV，采用单回路架线，并有敏感目标，与本次新建输电线路相似，因此，本次环评选择“110kV 龙

首 T 线 28#~29#塔单回线路类比检测” 类比预测本期输电线路完成后产生的噪声对敏感目标的影响。

类比项目输电线路监测时间及环境条件见表4-5，运行工况见表4-6，类比条件见表4-7。类比监测报告见附件27。

表 4-5 监测时间及环境条件一览表

工程名称	测试时间	天气条件
110kV 龙首 T 线 28#~29#塔单回线路类比检测	2019 年 8 月 1 日昼间:12:00~14:00 夜间:22:00~24:00(夜间只测噪声)	昼间:阴, 温度:32C, 相对湿度: 40% 风速:1.5m/s 夜间:多云, 温度:17C;相对湿度:45%; 风速:1.9m/s

表 4-6 类比工程运行工况一览表

工程名称	运行工况	
110kV 龙首 T 线 28#~29#塔单回线路类比检测	2019 年 8 月 1 日 12: 00	110kV 龙首 T 线:电压 115.56kV, 电流 22.52A, 有功功率-1.11MW, 无功功率 4.35Mvar
	2019 年 8 月 1 日 22: 00	110kV 龙首 T 线:电压 113.09kV, 电流 21.13A, 有功功率-1.02MW, 无功功率 401Mvar
	110kV 龙首 T 线 28~29#塔间处的线路弧垂高度:16.5m	

表 4-7 本工程线路类比条件一览表

项目名称	类比工程 (龙首 T 线)	110kV 送出线路 (本工程)	可比性分析
建设规模	110kV 单回架空线路	110kV 单回架空线路	相同
电压等级	110kV	110kV	相同, 是影响电晕噪声的首要因素
线高	16.5m	15m	不同, 本项目导线对地高度高于类比对象, 保守预测。
导线型号	JL/G1A-240/30	JL/G1A-240/30-24/7	相同, 导线截面是影响电晕噪声的重要因素。110kV 线路多选用截面为 300 或 240 的导线, 且导线越粗, 噪声越小
分裂数	单分裂	单分裂	相同, 是影响声环境的重要因素
导线排列方式	三角排列	三角排列	相同, 是影响电晕噪声的重要因素。
环境条件及运行工况	地势平坦, 运行工况见附件 27	山区丘陵地区	环境条件不一致, 本项目位于兰州市, 多为山地沟壑。

③检测仪器

检测仪器见下表。

表 4-8 检测仪器基本信息一览表

仪器名称及编号	技术指标	检测 (校准) 证书编号
噪声 仪器名称:多功能声级计 仪器型号:AWA6228+ 出厂编号:00304072	测量范围: (20~142) dB(A) 灵敏度: -28dB(以 1V/Pa 为参考 0dB) 频率范围:	噪声 校准单位: 江苏省计量科学研究院 证书编号: E2019-0034216

校准器 仪器名称:声校准器 仪器型号:AWA6221A 出厂编号:1006951	10Hz~20kHz 测量高度 传声器距地面的垂直距离 1.2m	有效期: 2019年04月22日~2020年04月21日 校准器 校准单位: 江苏省计量科学研究院 证书编号: E2019-0034211 有效期: 2019年04月24日~2020年04月23日
---	--	--

④类比线路噪声监测结果

类比线路在噪声敏感目标处设置了一个点进行衰减断面的监测，噪声值监测结果见表 4-9，类比线路检测报告见附件 27。

表 4-9 类比工程环境噪声排放监测结果 dB (A)

序号	工程名称	检测点位 (测点编号)	检测结果 (LAeq: dB (A))	
			昼间	夜间
1#	110kV 龙首 T 线 28#~29# 塔单回线 路类比检测	线路中心对地投影处 (1)	43.8	42.0
2#		边相导线对地投影处 (2)	43.6	41.8
3#		边导线对地投影外 1m 处 (3)	43.5	41.7
4#		边导线对地投影外 2m 处 (4)	43.4	41.6
5#		边导线对地投影外 3m 处 (5)	43.0	41.5
6#		边导线对地投影外 4m 处 (6)	42.8	41.4
7#		边导线对地投影外 5m 处 (7)	42.7	41.3
8#		边导线对地投影外 6m 处 (8)	42.6	41.2
9#		边导线对地投影外 7m 处 (9)	42.3	41.1
10#		边导线对地投影外 8m 处 (10)	42.0	41.0
11#		边导线对地投影外 9m 处 (11)	41.8	39.9
12#		边导线对地投影外 10m 处 (12)	41.7	39.8
13#		边导线对地投影外 11m 处 (13)	41.6	39.7
14#		边导线对地投影外 12m 处 (14)	41.5	39.6
15#		边导线对地投影外 13m 处 (15)	41.4	39.5
16#		边导线对地投影外 14m 处 (16)	41.3	39.4
17#		边导线对地投影外 15m 处 (17)	41.2	39.3
18#		边导线对地投影外 16m 处 (18)	41.1	39.2
19#		边导线对地投影外 17m 处 (19)	41.0	39.1
20#		边导线对地投影外 18m 处 (20)	39.9	39.0
21#		边导线对地投影外 19m 处 (21)	39.8	38.9
22#		边导线对地投影外 20m 处 (22)	39.7	38.8
23#		边导线对地投影外 25m 处 (23)	39.6	38.6
24#		边导线对地投影外 30m 处 (24)	39.4	38.4
25#		边导线对地投影外 35m 处 (25)	39.2	38.3
26#		边导线对地投影外 40m 处 (26)	39.0	38.2
27#		边导线对地投影外 45m 处 (27)	39.1	37.5
28#		边导线对地投影外 50m 处 (28)	38.4	37.0

从表4-6可看出，“110kV龙首T线28#~29#塔单回线路类比检测”输电线路敏感目

标处昼间噪声在38.4B(A)~43.8dB(A)之间，夜间噪声在42.0dB(A)~37.0dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准昼间55dB(A)、夜间45dB(A)的标准要求。

本项目输电线路与类比线路的电压等级、架线方式、导线型号等基本相同，架线高度相似，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。本项目线路敏感目标位于边导线4m处，通过上述类比监测结果，可以预测本项目敏感目标处昼间噪声为42.8B(A)，夜间噪声为41.4dB(A)，所以本项目单回路输电线路运行后敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

### 3) 110kV 树屏变电站间隔扩建工程噪声预测及评价

根据本次《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程环评现状调查检测》报告，110kV 树屏变电站 110kV 进线间隔处噪声监测结果昼间为 45dB(A)，夜间为 43dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）2类标准要求；由于本工程中 110kV 树屏变电站为已建变电站，本期仅扩建 1 回 110kV 进线间隔，仅增加电气设备，不增加重大声源设备，对变电站现有声环境影响小。因此可以预测，本期工程建成后树屏变电站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

### （5）固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾和危险废物。

#### 1) 生活垃圾

110kV 大红山升压站运维人员依托光伏电场管理区人员，不新增工作人员，无新增生活垃圾产生。

#### 2) 危险废物

本项目运营期危险废物主要为事故油、废蓄电池和含油抹布。

##### ①事故油

本次工程建成后升压站设置 1 台容量为 50MVA 油浸式变压器，50MVA 油浸式变压器单台主变油重 18t，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。因此，本变电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。按变压器事故时 100%的最大泄油量考虑（主变油的密度为  $0.895\text{t/m}^3$ ），主变单台最大泄油量为  $20.112\text{m}^3$ ，本次设计主变新建  $30\text{m}^3$  事故油池一座，容积可以满足本期需要。大红山升压站主变事故油池平面图见附图 19。

根据《国家危险废物名录》（2021 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，当变电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，设计修建  $5\text{m}^3$  的事故油坑，铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。利用排油系统收集至事故油池，由有危废处置资质的单位及时运走处置，站内不储存。

### ②废蓄电池

升压站设备维修及更新产生的废蓄电池，升压站内蓄电池使用寿命一般为 10 年。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为 900-052-31，升压站退役的蓄电池严格按照危废处理办法交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

由于升压站内蓄电池使用寿命一般为 10 年，废蓄电池产生量少，产生周期长，因此，本项目蓄电池更换后由专业厂家进行，退役的蓄电池严格按照危废处理办法直接交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

### ③废弃的含油抹布

本项目光伏场区设备检修时会产生废弃的含油抹布，产生量约为  $0.05\text{t/a}$ ，产生周期为设备检修时产生。根据《危险废物管理名录（2021 年）》，可分类收集的废油抹布单独分类收集后属于危险废物，危废类别为 HW49（其他废物），废物代码为 900-041-49。废油抹布在场区内危废暂存间暂存，定期交由有危废处理资质的单位收集处理。

## （6）生态环境影响分析

本项目塔基永久占地  $775\text{m}^2$ ，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。

## (7) 环境风险分析

### 1) 环境风险识别

风险识别范围包括输变电工程的生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。输变电工程存在环境风险的生产设施主要包括变压器、断路器、各种电气设备故障等。生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油等。风险类型有变压器油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。

### 2) 环境风险防范措施

本工程在施工期、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。绝缘油形成的油泥等属危险废物，如处置不当会对环境产生影响。

#### ① 施工期风险防范措施

对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制，同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，设置事故油坑，确保事故状态下变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

#### ② 运行期事故漏油防范措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中第 6.7.8 节：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，并设置油水分离装置。根据项目设计资料，本期变电站拟建设一座容积为 30m<sup>3</sup> 的事故油池，在主变压器底部设有贮油坑，贮油坑容积不少于主变压器油量的 20%，设计修建 5m<sup>3</sup> 的事故油坑，铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。将事故油及消防废水排至事故油池中。50MVA 油浸式变压器单台主变油重 18t，变压器油相对密度为 895kg/m<sup>3</sup>，体积为 20.112m<sup>3</sup> < 30m<sup>3</sup>，拟建事故油池容积可满足最大一台设备的全部排油。本工程变电站事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 的要求。当变电站发生事故时，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。对事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计和建设，铺设防渗层至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>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<sup>-10</sup>cm/s），或其他防渗性能等效的材料，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗

	<p>漏。因此，本项目运行后的环境风险可控。</p> <p>3) 事故漏油风险分析</p> <p>在正常运行状态下，升压站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下2~3年检修一次，在检修过程中，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。</p> <p>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，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，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。</p> <p>事故油池需进行防渗处理，防渗层至少为1m厚粘土层（渗透系数<math>\leq 10^{-7}</math>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<math>\leq 10^{-10}</math>cm/s。为减少绝缘油外泄事故的风险，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。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p><b>1、110kV 大红山升压站选址环境合理性分析</b></p> <p>本工程大红山升压站站址及影响区域不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等，也无居民集中区等环境敏感点，无环境制约因素，且大红山升压站选址已在《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目》进行评价，故选址合理可行。</p> <p><b>2、线路路径选择的环境合理性分析</b></p> <p>本工程输电线路路径与兰州市生态环境局永登分局、永登县水务局、永登县公安局、永登县人民武装部、永登县文体广电和旅游局、永登县自然资源局、兰州市西固区林业和草原局、兰州市西固区水务局、兰州市自然资源局西固分局、兰州市西固区人民武装部、兰州市生态环境局西固分局、兰州市西固区文化体育和旅游局、兰州市公安局西固分局、兰州市生态环境局、兰州市安宁区水务局、中国人民解放军甘肃省兰州警备区保障处、安宁区文化体育和旅游局、兰州市生态环境局安宁分局等当地部门确认，并取得原则上同意工程选线的文件，详见表4-10，具体文件见附件5-23。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-10 本工程协议情况一览表</b></p>

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	符合性
1	永登县自然资源局	该项目线路路径范围不涉及我县规划的林地、永久基本农田和生态保护红线范围，但塔基 16、17 号涉及我县草地，若需占用，须办理草地使用手续。	符合
2	永登县人民武装部	中核汇能(甘肃)能源有限公司工程线路路径走向项目范围区域内地表未发现明显军事设施和军事禁区标识，区域地下是否存在相关军事设施和国防光缆，无法查明。	符合
3	兰州市生态环境局永登分局	本项目站址及线路路径所在地不涉及我县依法审批的集中式饮用水源地保护区。	符合
4	永登县文体广电和旅游局	该项目不涉及文物保护单位	符合
5	永登县水务局	1、根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保[2013]188号, 2013年8月12日), 该线路走向涉及祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区, 根据甘肃省人民政府办公厅印发的《关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》, 该线路走向涉及黄河干流省级水土流失重点治理区; 根据《兰州市人民政府关于划定市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(兰政发〔2021〕51号), 该线路走向涉及黄河黄土梁峁市级水土流失重点治理区。请你单位按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令〔2023〕53号)的规定依法开展《生产建设项目水土保持方案》编报、审批等工作后进行建设。 2、110kV 大红山光伏升压站-110kV 树屏变单回送电线路工程线路路径走向不涉及饮用水水源地。	符合
6	永登县公安局	该工程路线经过我县树屏镇辖区范围内, 该范围内无民用爆炸物品储存库房及烟花爆竹储存库房。	符合
7	兰州市西固区林业和草原局	项目涉及我区林地、草地, 原则同意, 你单位要依据《森林法》《草原法》等法律法规, 办理使用林地、草地手续。 项目区不涉及自然保护区、风景名胜区、国家公园、森林公园、地质公园、重要湿地。	符合
8	兰州市西固区水务局	经研究, 你公司需依法依规办理涉河沟防洪评价、水土保持方案等相关手续。	符合
9	兰州市自然资源局西固分局	该工程杆塔基础不涉及耕地和永久基本农田保护区, 按照《甘肃省电网建设与保护条例》和《关于支持兰州电网发展建设的实施意见》(兰政办发〔2021〕26号)要求, 你公司应优化调整架空线路路径, 避让永久基本农田保护区。	符合
10	兰州市西固区人民武装部	经核查, 110kV 大红山光伏升压站-110kV 树屏变单回送电线路工程线路路径走向在西固区河口镇大滩村, 所标注位置建设范围内地面以上无军事设施。	符合
11	兰州市生态环境局西固分局	该项目选线位于“西固区重点管控单元 01”(单元编码: ZH6201040004)和“西固区重点管控单元 02”(单元编码: ZH6201040005)。请你单位在项目建设全过程及后期运营期间, 严格依法落实相关法律法规要求。	符合
12	兰州市西固区文化体育和旅游局	原则同意上述项目设计。该项目虽然尚未涉及文物点, 但仍需高度注意周边文物点的保护, 如涉及在文物点的保护范围和建设控制地带范围内施工, 请按程序履行报批手续。	符合
13	兰州市公安局西固分局	确定在 110kV 大红山光伏升压站-110kV 树屏变单回送电线路工程的西固区线路区段两侧一公里范围内无弹药库和民用易燃易爆仓库等设施。	符合



14	兰州市生态环境局	项目位于“西固区重点管控单元”(单元编码:ZH62010420005)、“西固区一般管控单元”(单元编码:ZH62010430001)、“永登县重点管控单元”(单元编码:ZH62012120001)“永登县一般管控单元”(单元编码:ZH62012130001)和“兰县一般管控单元”(单元编码:ZH62012230001)。	符合
15	兰州市安宁区水务局	通过查阅资料及现场查看,该项目路径不涉及河洪道,	符合
16	中国人民解放军甘肃省兰州警备区保障处	经核查,该项目线路中无军事设施用地。	符合
17	安宁区文化体育和旅游局	项目范围内未涉及文物古迹遗存点,原则同意项目实施。如在施工过程中发现存有地下文物,应立即停工并保护好现场并及上报我局,待完成相关保护措施后方可继续施工。若有重要发现,建设单位应另行组织编制文物保护方案,按程序报批。	符合
18	兰州市生态环境局安宁分局	经核实,该工程所经区域无饮用水源,不在安宁区生态红线范围内。	符合

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区;无以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域;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。经调查,本区域内未发现国家一、二级野生动物出没,常见野生动物主要为鼠、兔等小型动物,区域内植被较少,该线路路径的选择对野生动植物的影响十分有限。工程所在区域环境现状一般,因此无环境制约因素。

综上,本项目评价范围内不涉及各类环境敏感区,无环境制约因素,选址选线较为合理。

### 3、110kV 树屏变电站选址环境合理性分析

本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔。经核实,本次扩建间隔的选址不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等,选址合理可行。

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 1、生态环境保护措施

#### (1) 对土地利用的保护

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采取土地整治，并积极恢复原有地貌。

#### (2) 植被保护措施

严格控制施工作业面，最小范围的扰动主体工程。规范施工行为、车辆行驶线路，减少对植被的破坏。

本项目塔基涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，施工过程中尽量减少林地、草地的占压、破坏，在工程结束后，通过自然恢复或人工促进的方式，恢复原植被。

#### (3) 野生动物保护措施

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，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。

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。

#### (4) 对临时工程的措施

①严格控制塔基开挖面积，严格控制临时占地面积，及时清运施工废物，尽量保护周围植被。施工期严格限定施工范围，不允许随意破坏和占用额外土地。

②施工中尽量减少植被占压、破坏，尽量选择裸土地为临时用地。

③牵张场及材料堆放场地采取下垫措施。

④施工结束后对牵张场、塔基施工区域等采取土地整治、植被恢复等措施后恢复原地貌。

⑤临时堆土用密目网进行苫盖，降低水土流失。

采取以上措施后，牵张场及塔基施工场地等临时工程对区域生态环境产生的影响较小。

#### (5) 地埋电缆的措施

对施工临时堆土集中、合理堆放，用密目网苫盖，遇干燥天气时进行洒水降尘。此外，加强对管理人员和施工人员的教育，严格控制施工作业带，控制施工范围。

## **2、施工期扬尘环境保护管理措施**

为减小施工扬尘对大气环境的影响，施工单位应对可能产生尘土的施工工序时预先做好防范措施，以减少尘土飞扬。施工单位拟采取以下防护措施：

(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，划定施工界线，严禁施工车辆随意开道。

(2) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，不得随意扩大施工范围，保持道路清洁，管控料堆和临时堆土堆放，防治扬尘污染。

(3) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、物料等应集中、合理堆放，采取密闭式防尘布（网）进行苫盖，对塔基施工场地、牵张场等采取洒水降尘等有效措施。

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(5) 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。

(6) 在施工现场先建设围墙，再进行设备安装工程，减少扰动区域，不得随意扩大施工范围。

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制，对环境空气的影响很小。

## **3、地表水环境保护措施**

本工程施工期间的废水包括施工生产废水和施工人员生活污水，为尽量减少施工对水环境的影响，施工期拟采取的水环境环境保护措施如下：

### **(1) 生产废水**

本项目不布设拌合站，商品混凝土为外购，生产废水主要为砼养护废水和设备清洗废水，废水经沉淀池处理后回用于工程用水及道路降尘等，施工单位做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，此外，施工期污水量很小，大部分污水会被自然蒸发，因此施工期排水对地表水、地下水环境影响较小。

### **(2) 生活污水**

本工程不设施工营地，不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋，因此不产生生活污水。

	<p>在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对站址周边地表水环境产生不良影响。</p> <p><b>4、施工噪声污染防治措施</b></p> <p>本项目采取的施工噪声影响保护措施如下：</p> <p>(1) 施工单位尽量采用满足国家相应噪声标准且低噪音的机械设备或带隔声、消声设备。</p> <p>(2) 施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工。严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业。</p> <p>(3) 在满足工程建设要求的情况下尽量优化施工时序，避免高噪声设备同时运行，尽量缩短施工工期。</p> <p>本工程施工期较短，在采取上述措施后，施工噪声对周围声环境的影响有限，随着施工期的结束其对周围的影响也随之消失。</p> <p><b>5、固体废物防治措施</b></p> <p>本项目采取的固体废物影响保护措施如下：</p> <p>(1) 生活垃圾</p> <p>本项目不设施工营地，不新增占地，施工人员居住租用附近村庄房屋，因此不产生生活垃圾。</p> <p>(2) 土石方</p> <p>本项目施工过程中做到土石方平衡，不产生弃土，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>(3) 建筑垃圾</p> <p>建筑垃圾集中收集，由施工单位及时清运至城建部门指定的地点处置。</p> <p>(4) 废包装材料</p> <p>废包装材料运至城建部门指定的地点进行处置。</p> <p>采取以上措施后，对当地环境影响很小。</p>
运行期生态环境保护措施	<p><b>1、运营期生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 电磁环境保护措施</p> <p>详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>(2) 水环境影响保护措施</p> <p>110kV 大红山升压站运维人员依托光伏电场管理区人员，不新增工作人员，无生</p>

施

活污水产生。

### (3) 大气环境影响保护措施

本项目运营期工作人员依托光伏场生活区的办公，无废气产生。

### (4) 噪声环境影响保护措施

本工程拟采取的噪声污染防治措施如下：

1) 主变压器设备选型时，尽量选择低噪声主变压器，加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；做好变压器基础减震措施。经采取以上措施，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，防治措施可行。

2) 输电线路合理选择导线截面和相导线结构，尽量采用大直径导线以降低可听噪声水平，采取以上措施后本工程运营期对声环境影响很小。

### (5) 固体废物污染防治措施

1) 生活垃圾：本项目运营期不新增运行维护人员，因此，不新增生活垃圾，生活垃圾依托光伏电场管理区生活垃圾收系统。

2) 事故油：本次新建有效容积约30m<sup>3</sup>的事故油池一座。当变电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，设计修建5m<sup>3</sup>的事故油坑，利用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。

3) 废蓄电池：升压站设备维修及更新产生的废蓄电池，根据《国家危险废物名录》（2021版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为900-052-31，升压站退役的蓄电池严格按照危废处理办法交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

由于升压站内蓄电池使用寿命一般为10年，废蓄电池产生量少，产生周期长，因此，本项目蓄电池更换由专业厂家进行，站内不储存，退役的蓄电池严格按照危废处理办法直接交由有危废处置资质的单位及时运走处置。

4) 废弃的含油抹布：本项目设备检修产生的含油抹布，根据《危险废物管理名录（2021年）》，可分类收集的废油抹布单独分类收集后属于危险废物，危废类别为HW49（其他废物），废物代码为900-041-49。废油抹布在场区内危废暂存间暂存，定期交由有危废处理资质的单位收集处理。

#### 危废暂存间依托可行性：

1) 选址

	<p>本项目的危废暂存间依托光伏电场管理区，危废暂存间密闭设置，避免了有毒物质等逸散，不会影响到工作人员，危废暂存间选址可行。</p> <p>2) 防渗</p> <p>危废暂存间地面采取重点防渗措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 <math>10^{-7}\text{cm/s}</math>），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 <math>10^{-10}\text{cm/s}</math>），或其他防渗性能等效的材料。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，危废暂存间严格按照防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐设计，因此，防渗等措施可行。</p> <p>3) 贮存能力</p> <p>危废暂存间面积为 <math>10\text{m}^2</math>，用于收集项目产生的危险废物。危废贮存场所能力可以满足要求。</p> <p>4) 运输</p> <p>本项目危险废物由有危废处置资质的单位运输、处理。</p> <p>5) 警示标志</p> <p>本项目危废暂存间设置严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《关于危险废物转移联单管理办法》中的相关规定，减少危废对环境的影响。</p> <p>综上所述，本项目危险废物可依托光伏电场管理区危废暂存间，危险废物可得到妥善处置。</p> <p><b>（6）生态环境保护措施</b></p> <p>1) 运营期应加强巡护和管理，监测生态恢复和水土保持实施效果，对植被恢复不佳区域及时补种补栽，切实巩固和加强生态恢复及水土保持成果。</p> <p>2) 运营期升压站及线路检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害鸟类。</p> <p>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。</p>
其他	<p><b>1、环境管理</b></p> <p><b>（1）管理机构</b></p> <p>本工程环境管理机构为建设单位“中核汇能（甘肃）能源有限公司”，建设单位应指派专人负责执行有关的环境保护措施，并接受有关部门的监督和管理。</p>

## (2) 环境管理内容

建设单位的环保人员对本工程建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- ①负责办理建设项目的环保报批手续。
- ②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- ③检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。
- ④在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

## 2、环境监测

### (1) 环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 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	(1) 110kV 大红山升压站厂界四周； (2) 输电线路沿线评价范围内环境敏感目标处； (3) 110kV 树屏变电站扩建间隔和敏感目标处
		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	本工程投运后一年内结合竣工环境保护验收监测一次；设备大修前后、有投诉时监测；后期若必要时，根据需要进行监测。
2	噪声	点位布设	变电站周围、线路沿线、扩建间隔处和敏感点处
		监测项目	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；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

### (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

监测点位布置：110kV 大红山升压站厂界四周，110kV 树屏变电站扩建间隔、敏感目标处布设；交流输电线路沿线评价范围内环境敏感目标处布设；垂直 110kV 大红山升压站围墙及交流输电线路布置监测断面，以 5m 间隔布置测点至 50m 处。

#### 2) 噪声

监测点位布置：110kV 大红山升压站、10kV 树屏变电站间隔扩建处和站外评价

范围内环境敏感目标（如有新增）处布设；交流输电线路沿线评价范围内环境敏感目标处布设。

### 3、监测方法

监测方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法试行》（HJ681-2013）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）执行。

### 4、监测频次

各监测点位监测一次

### 5、质量保证

监测点位置的选取应具有代表性。

监测所用仪器应与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合。

监测仪器应定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于二名监测人员才能进行。

监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理应按统计学原则处理。

监测时尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。

### 6、监测技术要求

根据竣工环境保护验收的技术要求进行，本项目环境监督监测计划见表 5-2。

表 5-2 本项目环境监督监测计划一览表

时期	名称	内容	监督及监测频率	负责单位	
施工期	生态保护	临时场地平整恢复	主要声源设备大修前后、有投诉时以及竣工环境保护验收时监测、检查	施工单位	
	大气环境保护	定期洒水降尘；土方统一堆放，临时堆土苫盖			
	固废处置	施工余料，残渣及时清除			
	声环境保护	施工区域及施工时间			
运营期	工频电场 工频磁场	点位布设	主要声源设备大修前后、有投诉时以及竣工环境保护验收时监测、检查	建设单位	
		监测项目			升压站周围、线路沿线、扩建间隔处、敏感目标处
		监测方法			工频电场强度、工频磁感应强度
	监测频次和时间	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）			
	噪声	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
		点位布设			升压站周围、线路沿线、扩建间隔处、敏感目标处
监测项目		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；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。		
--	--	---------	--	--	--

## 7、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。建设单位自行组织开展竣工环境保护验收工作；工程竣工后，建设单位应当公开竣工日期；工程配套的环保设施调试前，应公开调试日期；验收报告编制完成5个工作日内，公开验收报告，公示期限不少于20个工作日，公示期满5个工作日内，建设单位应登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等先关信息。本工程“三同时”环保措施验收一览表见表5-3。

表5-3 本工程“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	调查边导线附近30m内居民点分布情况和变电站200m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。	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，升压站及线路是否设置警示标识。②水环境：110kV大红山升压站是否建有有效容积为30m <sup>3</sup> 事故油池，事故油池建设时是否采取了防渗、油水分离等措施；线路施工时有无施工废水、生活污水乱排。③声环境：主变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生态环境：施工场地是否通过平整场地等措施。
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。	①110kV大红山升压站和110kV树屏变电站扩建间隔：工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环

				境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/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。②110kV线路沿线满足控制限值要求，线路沿线声环境满足相应标准要求、	
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、植被恢复良好。	
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的环境问题并提出改进措施与环境管理建议。			
环 保 投 资	本工程建设总投资为3200万元，环保投资为44.5万元，占总投资额的比例为1.39%。本工程环保投资见表5-4。				
	<b>表5-4 环保投资一览表</b>				
	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)	0.5
		噪声	噪声	隔声减震、加强管理等	2
		固废	建筑垃圾	集中收集，清运至指定地点	1
			生态恢复	临时占地生态恢复	20
	运 营 期		噪声	主变等减振隔声措施	3
			固废	升压站主变事故油池一座(30m <sup>3</sup> ) 危废暂存间	计入工程投资
			运营期管理	运营期环境监督监测	10
		环境影响评价报告		8	
		合计		44.5	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p><b>土地利用的保护措施：</b>输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采用土地整治，并积极恢复原有地貌。</p> <p><b>植被保护措施：</b>严格控制施工作业面，最小范围的扰动主体工程。规范施工行为、车辆行驶线路，减少对植被的破坏。塔基涉及灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，施工过程中尽量减少林地、草地的占压、破坏，在工程结束后，通过自然恢复或人工促进的方式，恢复原植被。</p> <p><b>野生动物保护措施：</b>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，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。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>临时工程的措施：</b>严格控制塔基开挖面积，严格控制临时占地面积，并及时清运施工废物，尽量保护周围植被。施工期严格限定施工范围，不允许随意破坏和占用额外土地。施工中尽量减少植被占压、破坏，尽量选择裸土地为临时用地。牵张场及材料堆放场地采取下垫措施。施工结束后对牵张场、塔基施工区域等采取土地整治等措施后恢复原地貌。临时堆土用密目网进行苫盖，降低水土流失。</p>	按要求执行	<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、植被恢复等措施恢复原地貌。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 运营期升压站及线路检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害野生动物。</p>	<p>(1) 施工期对牵张场、塔基施工场地等临时占地采取土地整治、植被恢复等措施恢复原地貌。</p> <p>(2) 不得压占破坏植被，不得猎捕、杀害鸟类。</p>

	<b>埋电缆的措施：</b> 对施工临时堆土集中、合理堆放，用密目网苫盖，遇干燥天气时进行洒水降尘。此外，加强对管理人员和施工人员的教育，严格控制施工作业带，控制施工范围。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	事故油池进行防渗	依托《中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目环境影响报告表》
声环境	<p>(1) 施工单位尽量采用满足国家相应噪声标准且低噪音的机械设备或带隔声、消声设备。</p> <p>(2) 施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工。严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业。</p> <p>(3) 在满足工程建设要求的情况下尽量优化施工时序，避免高噪声设备同时运行，尽量缩短施工工期。</p>	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	<p>(1) 主变压器设备选型时，尽量选择低噪声主变压器，加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>(2) 做好变压器基础减震措施。</p>	大红山升压站和树屏变电站扩建间隔满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。输电线路运营期噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类、3类、4a类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(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，划定施工界线，严禁施工车辆随意开道。</p> <p>(2) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，不得随意扩大施工范围，保持道路清洁，管控料堆和临时堆土堆放，防治扬尘污染。</p> <p>(3) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、物料等应集中、合理堆放，采取密闭式防尘布(网)进行苫盖，对塔基施工场地、牵张场等采取洒水降尘等有效措施。</p> <p>(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>(5) 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。</p>	有效抑制扬尘污染	/	/

	(6) 在施工现场先建设围墙, 再进行设备安装工程, 减少扰动区域, 不得随意扩大施工范围。			
固体废物	收集后按当地建设或环卫部门规定外运处理。运输需加盖篷布, 禁超载, 防散落	合理处置	主变下设置有效容积约 30m <sup>3</sup> 的事故油池一座, 设置 5m <sup>3</sup> 事故油坑一座; 生活垃圾由垃圾桶收集生活垃圾环卫定期清运, 废变压器油、废铅酸蓄电池和废油抹布等危险废物产生后经危废暂存间暂存后交由有资质的单位运送回收处理, 不在站内储存	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、架空线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值要求。	升压站周围、架空线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值要求
环境风险	/	/	事故油及油污水经事故油坑收集后, 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	/	/	定期开展电磁环境及噪声监测; 在变电站主要声源设备大修前后, 对变电工程厂界排放噪声和线路沿线声环境进行监测	确保电磁、噪声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	竣工后应按相关要求及时进行自主验收

## 七、结论

本项目的建设符合产业政策，符合相关规划，项目施工期和运营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，中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目110kV大红山升压站及送出线路工程建设是可行的。

# 中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV大红山升压站及送出线路工程

## 电磁环境影响专题评价

项目名称：中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山  
升压站及线路工程

建设单位（盖章）：中核汇能（甘肃）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：2023年12月

## 1、专题由来

本工程为输电线路建设项目，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

### （1）国家法律及法规

《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；

《中华人民共和国环境保护法（修订）》（2015年1月1日）；

《中华人民共和国电力法》（修订版）2018年12月29日修订；

《电力设施保护条例》（修订版）2011年1月8日起施行；

《电力设施保护条例实施细则》（修正版）2011年6月30日施行；

### （2）采用的标准、技术规范及规定

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；

《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

### （3）部委规章

《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日起施行；

《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；

《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017年10月1日起施行；

《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）。

### （4）地方法规与条例

《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

### （1）110kV 大红山升压站



本工程建设一座户外 110kV 升压变电站，出线 1 回，1 台容量为 50MVA 的主变压器，1 套 35kV 的 SVG 无功补偿系统。

## (2) 送电线路

本工程 110kV 大红山升压站及送出线路，线路长度为 10.8km，其中，大红山 G1 号塔双回路架空线路长度 0.3km，G1-G31 号塔单回路架空线路长度 9.9km，G31-树屏变扩建间隔单回路电缆线路长度 0.6km。铁塔 31 基，其中单回路直线塔 7 基，单回路转角塔 22 基，单回路电缆终端塔 1 基，双回路终端塔 1 基。导线采用 JL/G1A-240/30-24/7 型钢芯铝绞线，为单分裂。地线一根采用 24 芯 OPGW 光缆，另一根采用 1X19-11.5-1270-B 型钢绞线。电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×400 型铜芯电缆。

## (3) 110kV 树屏变电站间隔扩建工程

本次在 110kV 树屏变电站扩建 1 回 110kV 进线间隔。

# 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，线路敏感目标处和扩建间隔敏感目标处的工频电场强度控制限值为 4000V/m；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、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 100μT。

# 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，各工程电磁环境影响评价工作等级详见表 1。

表 1 本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	中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程	110kV 大红山升压站	户外式	二级	《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)
2		110kV 树屏变电站 (间隔扩建工程)	户外式	二级	
3		110kV 输电线路	中心线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	
4			地埋电缆	三级	

由表 1 可以看出，110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站扩建间隔电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 输电线路架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，地埋电缆电磁环境影响评价工作等级为三级。

## 6、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定以 110kV 大红山升压站站界外 30m 范围内区域，110kV 树屏变电站界外 30m 范围内区域，110kV 架空线路评价范围为中心线地面投影外两侧各 30m 范围内区域，地下电缆评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

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	中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站及送出线路工程	110kV 大红山升压站	站界外 30m	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
2		110kV 树屏变电站 (间隔扩建工程)	站界外 30m	
3		110kV 输电线路	中心线地面投影外两侧各 30m	
4		地下电缆	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	

## 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），本项目电磁环境调查范围为 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域，110kV 大红山升压站和 110kV 树屏变电站界外 30m 范围，地埋电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。根据现状调查，电磁环境敏感目标见表 3，电磁敏感目标见附图 20、附图 21。

表 3 主要环境保护目标一览表

名称	序号	环境保护目标名称	功能	分布	数量（人）	建筑物楼层	建筑结构	高度	与项目相对位置	导线对地最低高度（m）	距边导线/变电站最近的距离（m）	环境保护要求
输电线路	1	九合村	居民区	零散分布	2 户 4 人	1 层 平顶	砖混	3.0	西侧	15	4	公众暴露限值： 4000V/m、 100 $\mu$ T
扩建间隔 (110kV 树屏变电站)	2	兰州江涛机械物资有限公司	厂房	集中分布	5	1 层 平顶	砖混	3.0	南侧	/	8	

## 8、评价方法

本次环评对 110kV 升压站的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“中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站”。

本次环评对输电线路的电磁环境影响采用预测按照《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。

## 9、电磁环境现状评价

为了解升压站及线路的电磁环境状况，本次委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 10 月 7 日对中核汇能兰州西固区 110kV 输电线路沿线、敏感目标和地埋电缆处的电磁环境进行了现状监测，11 月 10 日对中核汇能兰州西固区 110kV 大红山升压站四周、树屏变电站四周及扩建间隔、敏感目标处的电磁环境进行了现状监测。

### （1）监测项目

本次环评检测项目为工频电场、工频磁感应强度。

### （2）检测仪器

本次检测仪器见下表 4。

表 4 检测仪器一览表

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-550&EH P-50D	QZHA-YQ-001	测量范围：电场强度：0.0001~100kV/m；0.001~1000V/m；磁场强度：0.0001~10mT；0.0001~100μT	中国计量科学研究院/证书编号：XDdj2023-02344	2023.05.04~2024.05.03
2	综合气象分析仪	KDF-1+AS847	QZHA-YQ-045	测量范围：0~30m/s+/-10~50°C+5~98%RH	中国计量科学研究院/证书编号：LSvm2023-03548/证书编号：HXsp2023-01636	2023.06.19~2024.06.18/ 2023.06.21~2024.06.20

### （3）布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），在 110kV 大红山升压站周围布设 4 个监测点，在线路沿线敏感点处布设 1 个监测点，线路沿线不同行政区布设 2 个监测点，地埋电缆处布置 1 个监测点，110kV 树屏变电站周围、扩建间隔和敏感目标处布设 6 个监测点，共计 14 个监测点，监测项目区电场强度、磁感应强度，项目监测点位图见附图 15-附图 17。

电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m，架空送出线路下的耕地、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 100μT 的评价标准要求。

#### (4) 检测点位及其结果

①由于 110kV 树屏变电站建于 2001 年，并已通过了验收，但无监测数据，因此本次在 110kV 树屏变电站厂界 5m 处各布设一个点位，扩建间隔和敏感目标处各布设 1 个点位，分别测量工频电场、工频磁场；

②对输变电沿线不同行政区及敏感点布设 3 个监测点位，分别测量工频电场强度、工频磁感应强度。

③对地埋电缆处布设 1 个监测点，测量工频电场强度、工频磁感应强度。

具体监测结果见下表 5。

表 5 工频电场、工频磁场环境监测结果一览表

序号	测量点位	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	拟建 110kV 大红山升压站厂界东侧 5m 处	1.5	1.22	0.0240
2	拟建 110kV 大红山升压站厂界南侧 5m 处	1.5	1.34	0.0214
3	拟建 110kV 大红山升压站厂界西侧 5m 处	1.5	1.51	0.0218
4	拟建 110kV 大红山升压站厂界北侧 5m 处	1.5	1.33	0.0177
5	拟建架空线路安宁区段沿线检测点	1.5	2.26	0.0202
6	拟建架空线路敏感目标处检测点	1.5	22.1	0.0447
7	拟建架空线路西固区段沿线检测点	1.5	1.64	0.0223
8	110kV 树屏变电站新建地埋电缆 14#检测点	1.5	0.441	0.0305
9	110kV 树屏变电站厂界东侧（围墙）外 5m 处	1.5	25.4	0.0609
10	110kV 树屏变电站厂界南侧（围墙）外 5m 处	1.5	31.1	0.0921
11	110kV 树屏变电站厂界西侧（围栏）外 5m 处	1.5	18.3	0.152
12	110kV 树屏变电站厂界北侧（围墙）外 5m 处	1.5	6.44	0.0513
13	110kV 树屏变电站 1120 兰西树二线间隔处	1.5	83.3	0.203
14	110kV 树屏变电站敏感目标（兰州江涛机械物资有限公司）	1.5	9.91	0.0345

由上表可以看出，大红山升压站监测点处工频电场强度在 1.22~1.51V/m 之间，磁感应强度范围在 0.0177~0.0240 $\mu$ T 之间；输电线路沿线电场强度在 1.64~22.1V/m 之间，磁感应强度在 0.0202~0.0447 $\mu$ T 之间；地埋电缆处工频电场强度为 0.441V/m，磁感应强度为 0.0305 $\mu$ T；110kV 树屏变电站四周监测点处工频电场强度在 6.44~83.3V/m 之间，工频磁场在 0.0513~0.203 $\mu$ T 之间；均满足《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 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，磁感应强度控制限值为 100 $\mu$ T 的要求。

## 10、电磁环境影响

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) 110kV 大红山升压站电磁环境影响分析

#### 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（110kV 大红山升压站）工况类似并已投入使用的“甘中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站”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。

本次 110kV 大红山升压站与“中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站”可比性分析见表 6。类比监测报告见附件 28。

表 6 110kV 大红山升压站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 110kV 大红山升压站	中广核嘉峪关西戈壁 50兆瓦并网光伏发电 建设项目110kV升压站	
1	电压等级	110kV	110kV	相同，电压等级是影响电磁环境的首要因素。
2	主变规模	1×50MVA	1×50MVA	相同，主变容量不是影响站外电磁环境的重要因素。
3	110kV 出线	1 回	1 回	相同，类比预测可行。
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	山地	平坦	/
7	围墙占地	3929m <sup>2</sup>	3807.44m <sup>2</sup>	本工程占地面积略大于类比站占地面积，本工程优于类比工程。
8	运行工况	/	见监测报告	/

由表 7 可以看出，本工程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；本升压站主变为 1 组，类比对象为 1 组，主变总容量等于类比对象；110kV 出线回数少于类比对象。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“中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站”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》（HJ 24-2020）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

中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压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 2021 年 3 月。

(4) 类比监测仪器

中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站电磁环境现状监测电磁监测仪器见表 7。

表 7 中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站电磁环境监测仪器相关参数

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-550+EHP-50D	QZHA-YQ-001	频率范围： 100kHz~60GHz	中国计量科学研究院/ 证书编号 Dj2020-00598	2020.03.25~ 2021.03.24
2	综合气象分析仪	KDF-1+AS847	QZHA-YQ-045	测量范围： 0~30m/s+ 10~50°C+5~98% RH	中国计量科学研究院/ 证书编号：LSvm2021-10927/证书编号： HXsp2021-10367	2021.03.11~20 22.03.10/2021. 03.09~2022.03. 08

(5) 类比监测工况

中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站电磁监测期间运行工况见表 8。

表 8 变电站工况

工程名称	设备	电压 (kV)	电流 (A)	有功(MW)	无功(Mvar)
110kV 升压站	1#主变	113.12~114.28	191.25	37.55	-5.09

(6) 类比监测期间环境条件

中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站电磁监测期间环境条件见表 9。

表 9 电磁监测期间环境条件

序号	监测时间	监测时段	气象参数			
			天气	气温(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
1	2021 年 3 月 23 日	昼间	晴	2.8~6.2	12.3~15.7	1.8~2.3
2		夜间	晴	6.0~12.8	10.3~14.6	1.7~2.4

(7) 类比监测布点

中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站电磁环境监测布点在

升压站东北、东南、西南、西北厂界和西北侧衰减断面，测量距地面 1.5m 高处的工频电场和工频磁感应强度。

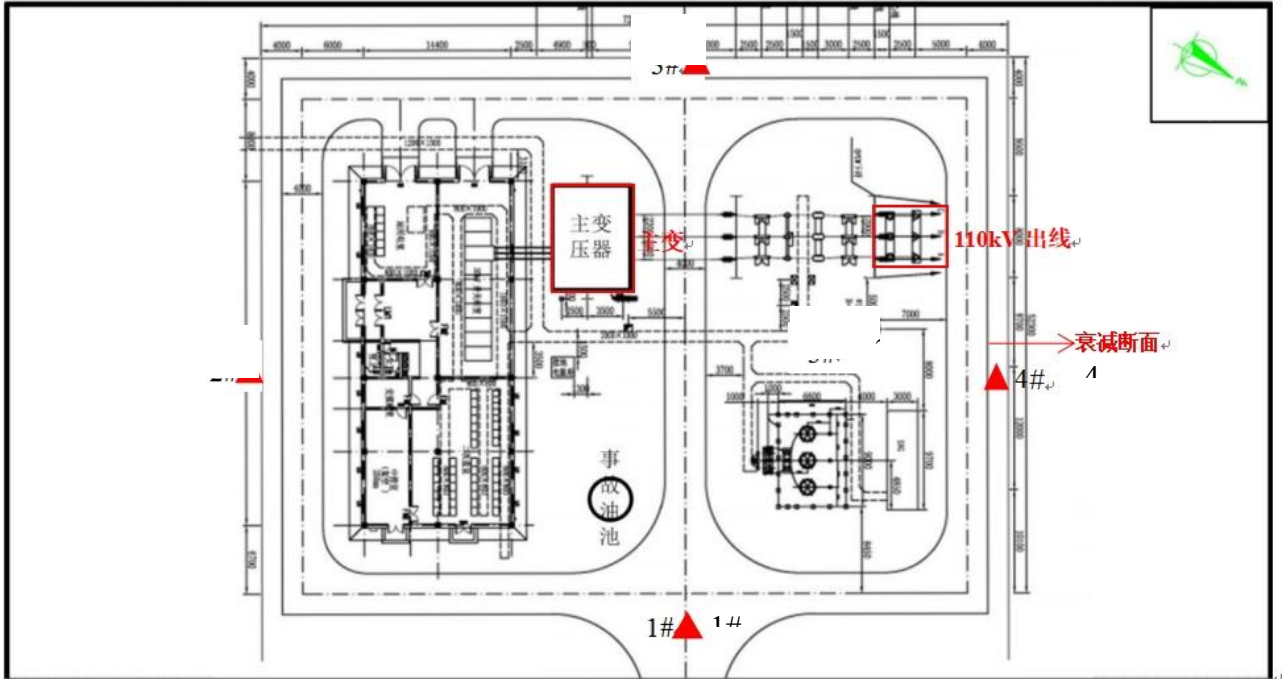


图 1 中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站总平面布置及监测点位分布图

(8) 监测结果

表 10 110 千伏升压站工频电场强度工频磁感应强度监测结果

序号	测量点位	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
1	中广核 110kV 升压站东北厂界 (围栏) 外 5m 处	1.5	21.0	0.137
2	中广核 110kV 升压站东南厂界 (围墙) 外 5m 处	1.5	2.82	0.0387
3	中广核 110kV 升压站西南厂界 (围墙) 外 5m 处	1.5	33.2	0.223
4	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 5m 处	1.5	596	2.52
5	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 10m 处	1.5	800	2.16
6	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 15m 处	1.5	639	2.11
7	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 20m 处	1.5	816	2.81
8	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 25m 处	1.5	572	2.45
9	中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 30m 处	1.5	561	2.04

注：中广核 110kV 升压站西北厂界 (围墙) 外 30m 处已到达环境本底值，故未测至 50m 处；

监测结果表明，中广核嘉峪关西戈壁 50 兆瓦并网光伏发电建设项目 110kV 升压站厂界四周及衰减断面处工频电场强度为 2.82V/m~800V/m，磁感应强度为 0.0387 $\mu$ T~2.81 $\mu$ 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 100 $\mu$ T 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）。

### （2）110kV 树屏变电站扩建间隔电磁环境影响分析

由于本工程中110kV树屏变电站为已建变电站，本次在110kV树屏变电站扩建1回110kV进线间隔。本次工程建成运行过程中，配电装置输电过程中电晕放电产生工频电场、工频磁场，对周围敏感目标有一定影响。本次选用类比法评价110kV树屏变电站110kV侧接入间隔建成后的工频电场和工频磁场影响。

#### 1) 类比变电站选择

为预测本次工程建成运行后配电装置产生的工频电场、工频磁场对变电站周围敏感目标的影响，本次环评选取与本项目建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况类似并有敏感目标的“甘肃天水星火 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程”进行类比。

#### 2) 类比可行性分析

甘肃天水星火 110kV 变电站 2 号主变扩建工程电压等级为 110kV，本工程输电线路类比条件见表 11。类比监测报告见附件 29。

**表 11 110kV 树屏变电站扩建间隔工程与类比工程相关参数对照表**

序号	比较条件	本次评价内容	类比工程	可比性分析
		110kV树屏变电站扩建间隔工程	甘肃天水星火110千伏变电站2号主变扩建工程	
1	主变规模	2×40MVA	2x50MVA	类比变电站比110kV树屏变电站主变容量大，具有可比性
2	电压等级	110kV	110kV	相同
3	间隔数	2回	2回	相同，具有可比性
4	围墙占地	3929m <sup>2</sup>	3750m <sup>2</sup>	类比变电站面积与本工程面积相近，类比预测可行
5	平面布置方式	户外布置	户外布置	相同
6	周边地形	山地	山地	相同
7	运行工况	运行工况：-	运行工况：见表14	/

由表 11 可以看出，110kV 树屏变电站扩建间隔工程与类比变电站的电压等级相同，均为 110kV；站区总平面布置相似，均为户外布置；本升压站主变容量小于类比对象；电磁环境影响评价范围内都有敏感目标，因升压站电压等级、站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素，故本次评价选择星火 110kV 变电站作为类比对象是合理可行的。

#### 3) 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。

4) 类比监测单位、监测时间

星火 110kV 变电站电磁环境现状监测单位为甘肃省核地质二一九大队测试中心，电磁监测时间为 2022 年 1 月。

5) 类比监测仪器

星火 110kV 变电站电磁环境现状监测仪器见表 12。

表 12 星火 110kV 变电站电磁环境监测仪器

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
电磁辐射分析仪	LF-04/SEM-600	HDZ219-YQ-149	测量范围：电场 0.01V/m~ 100kV/m、磁场 1nT~10mT	中国计量科学研究院 /证书编号 XDdj2019-2374	2021.07.01~ 2022.06.30

6) 类比监测工况

星火 110kV 变电站电磁监测期间运行工况见表 13。

表 13 星火 110kV 变电站电磁监测期间运行工况一览表

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
1#主变 (SZ10-50000/110)	110	38.62	7.28	1.32
2#主变 (SZ11-50000/110)	110	38.37	7.24	1.31

7) 类比监测期间环境条件

星火 110kV 变电站电磁监测期间环境条件见表 14。

表 14 星火 110kV 变电站电磁监测期间环境条件

监测点位名称	监测时段		气象参数			
			天气	气温	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
星火 110kV 变电站	2022 年 1 月 7 日	昼间	阴	5	52	0.2m/s
		夜间	多云	2	50	0.3m/s

8) 类比监测布点

星火 110kV 变电站电磁环境现状布点在变电站四周围墙外最大值处至垂直于围墙方向 50m 处及敏感目标处，测量距地面 1.5m 高处的工频电场和工频磁感应强度。监测布点见附件 29，监测结果见表 15。

表 15 星火 110kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测位置	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
----	------	----------	------------	------------

1	星火 110kV 升 压站南侧 衰减断面	厂界南侧围墙外 5m 处	1.5	277.71	0.33
2		厂界南侧围墙外 10m 处	1.5	258.92	0.29
3		厂界南侧围墙外 15m 处	1.5	218.27	0.33
4		厂界南侧围墙外 20m 处	1.5	141.59	0.45
5		厂界南侧围墙外 25m 处	1.5	56.31	0.05
6		厂界南侧围墙外 30m 处	1.5	46.62	0.71
7		厂界南侧围墙外 35m 处	1.5	27.96	0.04
8		厂界南侧围墙外 40m 处	1.5	15.93	0.02
9		厂界南侧围墙外 45m 处	1.5	11.20	0.01
10		厂界南侧围墙外 50m 处	1.5	8.79	0.01
11	星火 110kV 升 压站四周 监测点位	厂界西侧围墙外 5m 处	1.5	4.71	0.32
12		厂界北侧围墙外 5m 处	1.5	7.38	0.28
13		厂界东侧围墙外 5m 处	1.5	1.67	0.68
14		天水开盛供热公司备用电源室处	1.5	3.11	0.16
15		麦基污水处理厂厂房东侧处	1.5	51.92	0.24

监测结果表明，星火 110kV 变电站墙外 5-50m 处工频电场强度为 8.79~277.71V/m，小于 4kV/m，磁感应强度为 0.01~0.71u/T，小于 100u/T；星火 110kV 变电站敏感目标处工频电场强度为 3.11~51.92V/m，小于 4kV/m，磁感应强度为 0.16~0.24u/T，小于 100u/T。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m 工频电场强度验收标准和 100  $\mu$  T 的磁感应强度公众暴露限值。

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，110kV 树屏变电站 110kV 侧间隔扩建后，其厂界和敏感目标处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）。

### （3）架空输电线路电磁环境影响预测与评价

#### 1) 预测模型

本工程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。

#### 2) 计算参数的选取

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，本次评价选择线路经过居民区的塔型和电磁环境影响最大的塔型进行预测。

本工程共使用 10 种塔型。单回路直线塔 1A4-ZM1、1A4-ZM2、1A4-ZM3，单回路转角塔 1A4-J1、1A4-J2、1A4-J3、1A5-J1、1A5-J2、1A5-J3、1X1-JBC4。项目塔型图见附图 22、附图 23。

本工程输电线路杆塔使用情况具体详见表 16。

表 16 铁塔型式见铁塔一览表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼高 (m)	使用基数
1	单回路直线塔	1A4-ZM1	21.0	3
2			24.0	1
3		1A4-ZM2	21.0	1
4				
5				
6	单回路转角塔	1A4-J1	18.0	2
7			21.0	4
8		1A4-J2	15.0	1
9			21.0	8
10			24.0	1
11		1A4-J3	21.0	1
12		1A5-J1	21.0	2
13		1A5-J2	21.0	1
14		1A5-J3	24.0	1
15		1X1-JBC4	15.0	1

本工程交流输电线路新建工程为单回输电线路。本工程输电线路导线采用 JL/G1A-240/30-24/7 型钢芯铝绞线，为单分裂。地线一根采用 24 芯 OPGW 光缆，另一根采用 1X19-11.5-1270-B 型钢绞线。电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×400 型铜芯电缆。

交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、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，本次评价选择线路经过居民区的塔型和相间距离最大的塔型进行预测，按照经过居民区、非居民区对地最低高度 7m、6m，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度；设计最低线高 15m，敏感点处预测 1.5m、4.5m 高度处工频电场强度和工频磁感应强度。本次电磁环境预测情景设置见表 17。

表 17 本环评电磁环境预测情景设置

项 目	单回路	
	1A4-ZM2	1X1-JBC4
导线型式	JL/G1A-240/30-24/7	
分裂数	不分裂	
导线直径	21.6mm	
地线型式	1 根 OPGW-24-B1、1 根 1X19-11.5-1270-B	
输送功率(MW)	输送功率不小于 94.136MW	
输送电流(A)	单回输送电流为 610A	
预测电压(kV)	115.5	
计算原点 O(0,0)	线路走廊中心	
计算距离	直线塔 0~50m，转角塔-50-50m	

挂线方式和相序		地线 1 地线 2		+6 地线 1 地线 2	
		坐标系		坐标系	
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
6m	地线 1	-2.8	12.25	-6.9	10.5
	地线 2	2.8	12.25	7.4	10.5
	A 相	-3.5	6	-7.55	6
	B 相	0	10.6	0	6
	C 相	3.5	6	8.05	6
7m	地线 1	-2.8	13.25	-6.9	11.5
	地线 2	2.8	13.25	7.4	11.5
	A 相	-3.5	7	-7.55	7
	B 相	0	11.6	0	7
	C 相	3.5	7	8.05	7

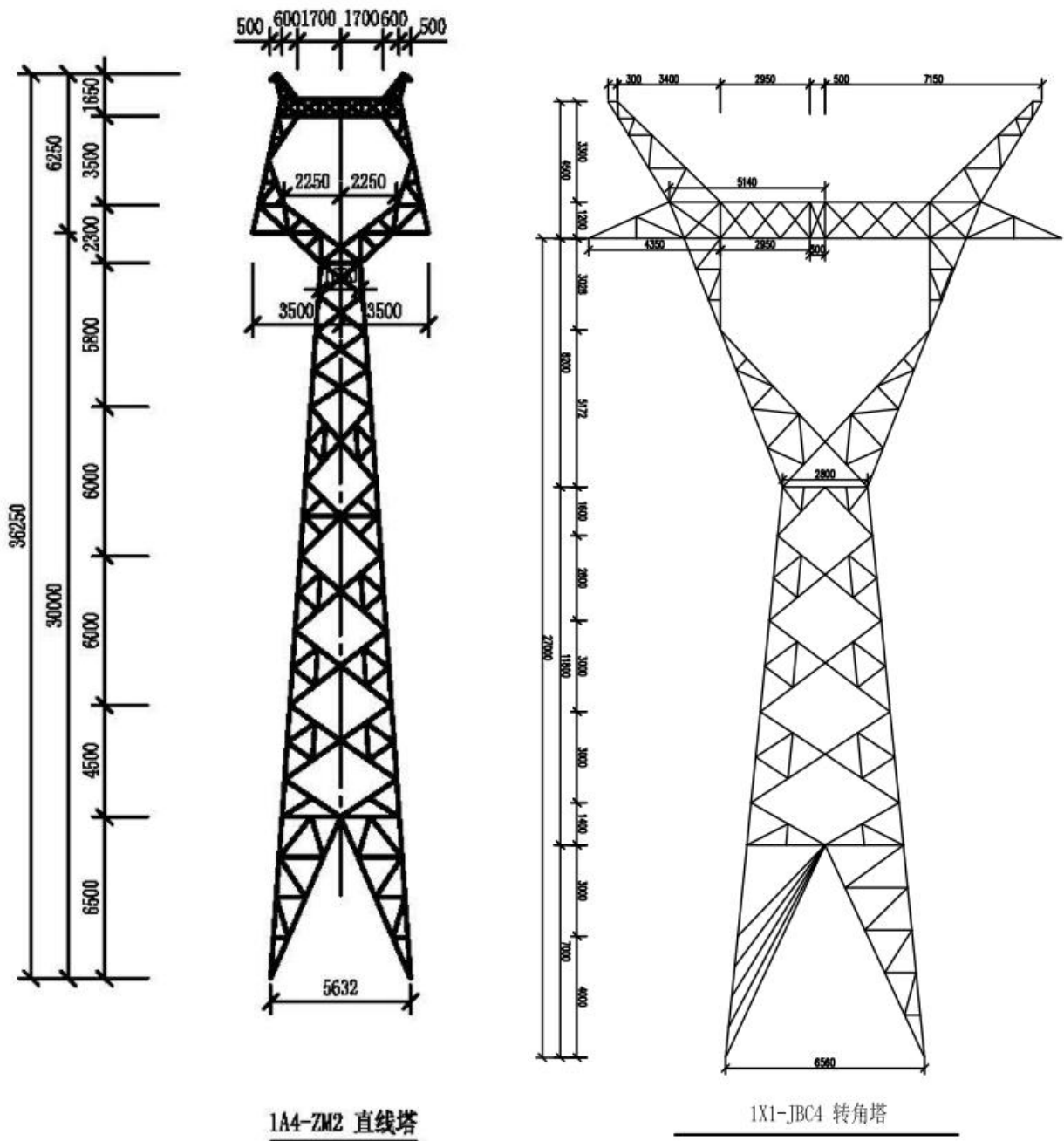


图 2 项目塔型图

3) 计算结果

①工频电场强度

本工程 110kV 单回输电线路工频电场强度预测结果见表 18、表 19 及图 3、图 4。

表 18 1A4-ZM2 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)	过非居民区	过居民区
	导线对地最小线高 6m	导线对地最小线高 7m
	<b>1A4-ZM2</b>	
0	1.6136	1.1504
1	1.7068	1.2594
2	1.9172	1.4973
3	2.1065	1.7178

3.1	2.1195	1.7348
3.2	2.1310	1.7507
3.3	2.1411	1.7653
3.4	2.1496	1.7786
3.5	2.1565	1.7906
3.6	2.1618	1.8013
3.7	2.1655	1.8107
3.8	2.1675	1.8187
3.9	2.1679	1.8253
4	2.1666	1.8306
4.1	2.1637	1.8345
4.2	2.1592	1.8370
4.3	2.1531	1.8383
4.4	2.1454	1.8381
4.5	2.1363	1.8367
4.6	2.1257	1.8341
4.7	2.1138	1.8301
4.8	2.1004	1.8250
4.9	2.0859	1.8187
5	2.0701	1.8113
6	1.8614	1.6850
7	1.6060	1.4978
8	1.3527	1.2915
10	0.9341	0.9181
20	0.2063	0.2068
30	0.0887	0.0889
40	0.0507	0.0507
50	0.0329	0.03302
最大值	2.1679	1.8383
最大值点位置 (距中心点距离 m)	3.9	4.3

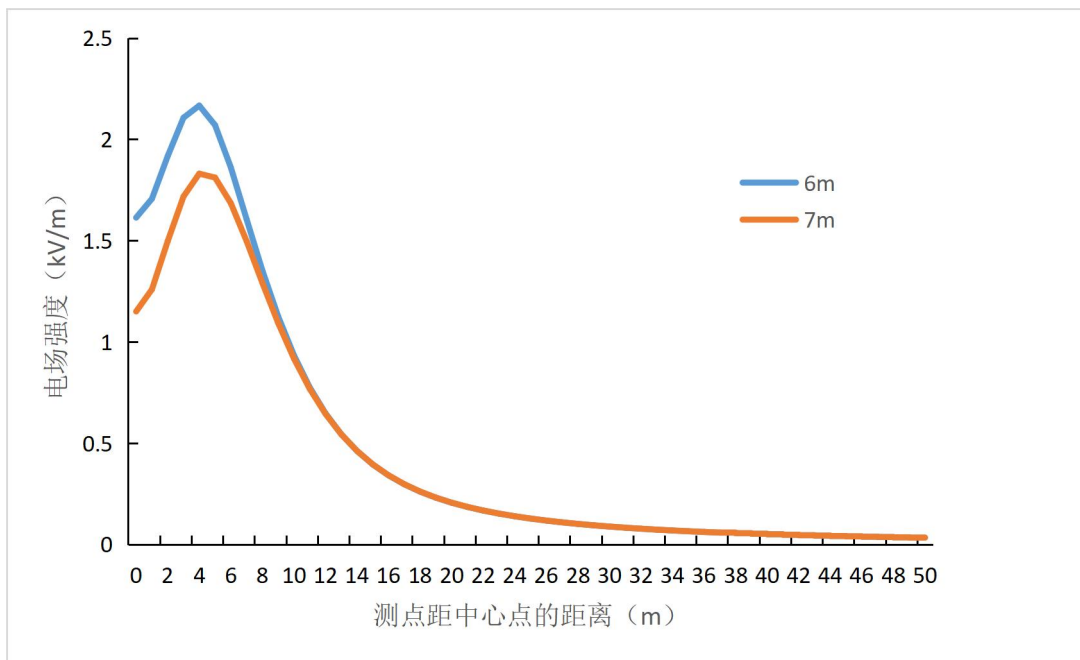


图3 1A4-ZM2 塔基导线对地最小线高6m、7m时工频电场强度预测图

表 19 1X1-JBC4 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)	过非居民区	过居民区
	导线对地最小线高 6m	导线对地最小线高 7m
	1X1-JBC4	
-50	0.0310	0.0311
-40	0.0607	0.0609
-30	0.1440	0.1449
-20	0.4738	0.4784
-10	2.2808	2.1126
0	2.3523	1.9042
5	2.1057	1.7579
6	2.3313	1.9859
7	2.5561	2.2074
7.1	2.5743	2.2258
7.2	2.5912	2.2432
7.3	2.6069	2.2596
7.4	2.6212	2.2749
7.5	2.6341	2.2890
7.6	2.6455	2.3020
7.7	2.6553	2.3138
7.8	2.6635	2.3243
7.9	2.6700	2.3335
8	2.6749	2.3414
8.1	2.6780	2.3479
8.2	2.6794	2.3532
8.3	2.6791	2.3570
8.4	2.6770	2.3595
8.5	2.6732	2.3607
8.6	2.6676	2.3605
8.7	2.6604	2.3590
8.8	2.6516	2.3561
8.9	2.6411	2.3519
9	2.6290	2.3465
10	2.4358	2.2291
11	2.1600	2.0283
12	1.8639	1.7898
13	1.5854	1.5489
14	1.3405	1.3258
15	1.1324	1.1294
20	0.5153	0.5204
30	0.1538	0.1548
40	0.0643	0.0645
50	0.0327	0.0328
最大值	2.6794	2.3607
最大值点位置 (距中心点距离 m)	8.2	8.5

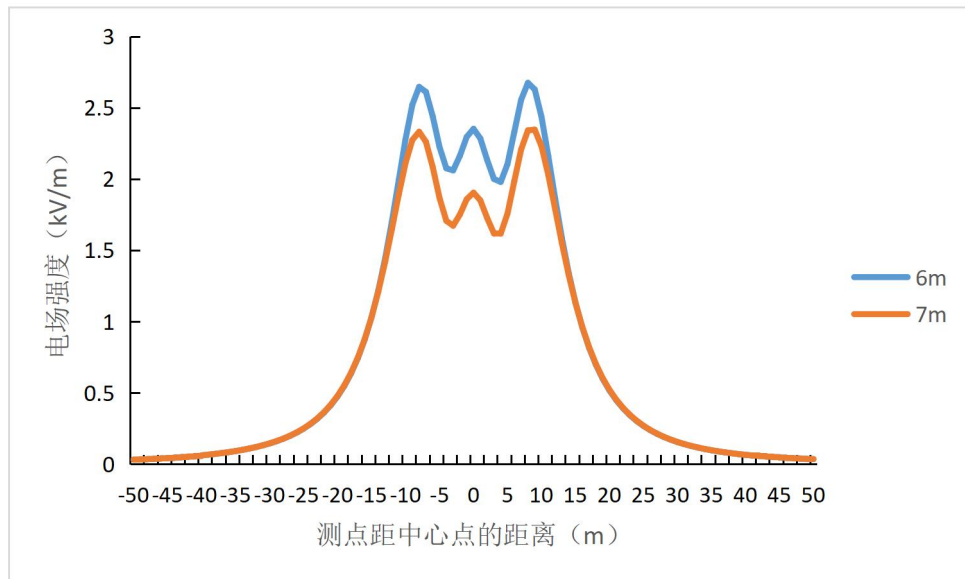


图4 1X1-JBC4塔基导线对地最小线高6m、7m时工频电场强度预测图

表19 1X1-JBC4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)	设计高度(15m)	到线路走廊中心的距离(m)	设计高度(15m)
	预测1.5m处		预测4.5m处
<b>1X1-JBC4</b>			
-50	0.0559	-50	0.0555
-40	0.1009	-40	0.1000
-30	0.202	-30	0.2005
-20	0.4302	-20	0.4394
-10	0.6518	-10	0.7705
0	0.2923	0	0.6033
5	0.4707	5	0.693
6	0.5232	6	0.7242
7	0.5705	7	0.7521
8	0.6097	8	0.7731
9	0.6391	9	0.7848
10	0.6577	9.1	0.7854
10.1	0.6589	9.2	0.7859
10.2	0.6601	9.3	0.7862
10.3	0.6611	9.4	0.7865
10.4	0.6620	9.5	0.7866
10.5	0.6629	9.6	0.7867
10.6	0.6636	9.7	0.7866
10.7	0.6642	9.8	0.7864
10.8	0.6647	9.9	0.7862
10.9	0.6651	10	0.7858
11	0.6654	10.1	0.7853
11.1	0.6656	10.2	0.7846
11.2	0.6657	10.3	0.7839
11.3	0.6657	10.4	0.7831
11.4	0.6656	10.5	0.7822
11.5	0.6655	10.6	0.7812
11.6	0.6652	10.7	0.7800
11.7	0.6648	10.8	0.7788
11.8	0.6643	10.9	0.7775
11.9	0.6637	11	0.7760
12	0.6631	12	0.7566



13	0.6519	13	0.7293
14	0.6333	14	0.696
15	0.6091	15	0.6588
20	0.4529	20	0.4641
30	0.2135	30	0.2119
40	0.1064	40	0.1054
50	0.0588	50	0.0584
最大值	0.6657	最大值	0.7867
最大值点位置 (距中心点距离 m)	11.3	最大值点位置 (距中心点距离 m)	9.6

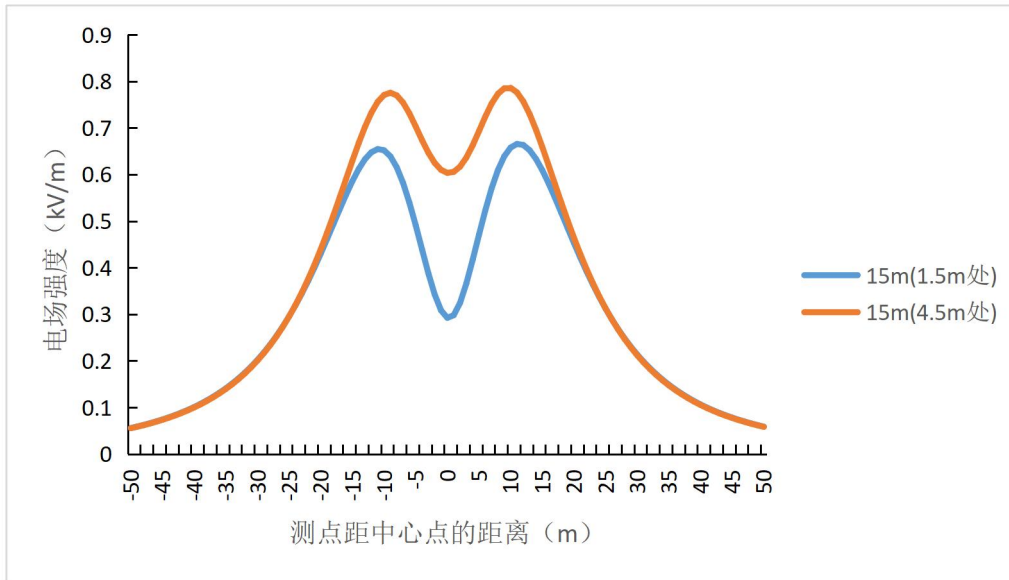


图 4 1X1-JBC4 塔基导线对地最小线高 15m 时工频电场强度预测图

②工频磁感应强度

本工程 110kV 单回输电线路工频磁感应强度预测结果见表 20、表 21 及图 5、图 6。

表 20 1A4-ZM2 塔型线路附近磁感应强度预测结果 单位:  $\mu T$

到线路走廊中心的距离(m)	过非居民区	过居民区
	导线对地最小线高 6m	导线对地最小线高 7m
	1A4-ZM2	
0	29.1868	27.2745
1	29.6623	27.4426
2	30.7994	27.8184
3	31.8586	28.0840
3.1	31.9276	28.0909
3.2	31.9869	28.0929
3.3	32.0360	28.0899
3.4	32.0744	28.0816
3.5	32.1017	28.0679
3.6	32.1175	28.0485
3.7	32.1216	28.0234
3.8	32.1137	27.9924
3.9	32.0936	27.9553
4	32.0613	27.9123
4.1	32.0169	27.8631
4.2	31.9602	27.8078
4.3	31.8916	27.7464
4.4	31.8112	27.6789

4.5	31.7192	27.6055
4.6	31.6159	27.5261
4.7	31.5017	27.4409
4.8	31.3770	27.3500
4.9	31.2421	27.2535
5	31.0976	27.1516
6	29.2330	25.8771
7	26.9530	24.2916
8	24.6370	22.5984
9	22.4834	20.9392
10	20.5630	19.3902
20	10.5699	10.4224
30	7.0457	7.0023
40	5.2819	5.2632
50	4.22487	4.2147
最大值	32.1216	28.0929
最大值点位置 (距中心点距离 m)	3.7	3.2

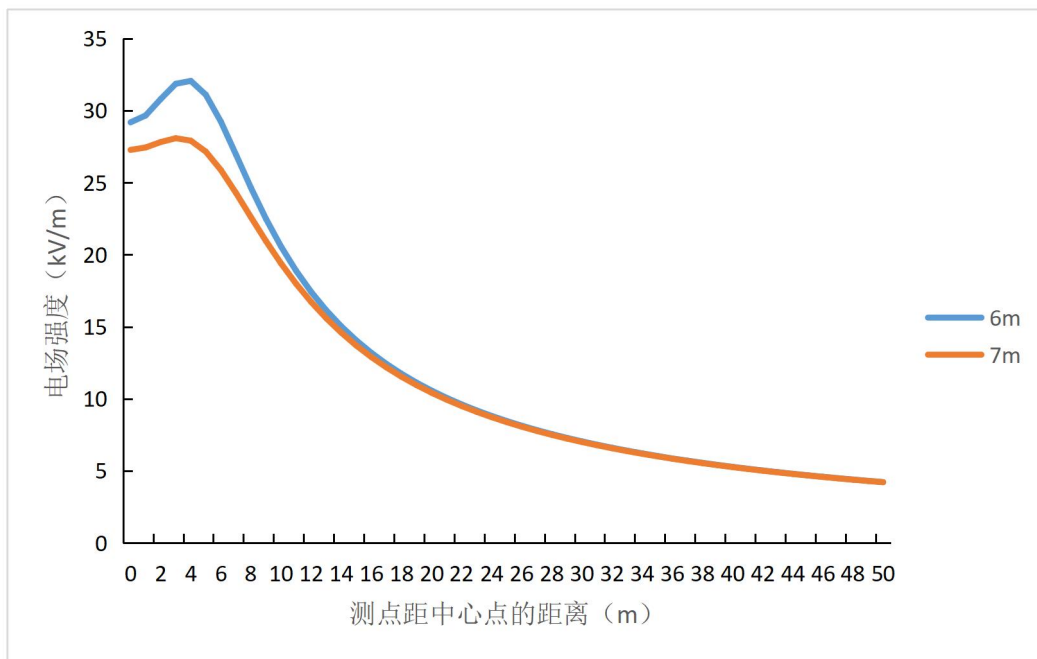


图 5 1A4-ZM2 塔基导线对地最小线高 6m、7m 时磁场强度预测结果  
表 21 1X1-JBC4 塔型线路附近磁感应强度预测结果 单位:  $\mu T$

到线路走廊中心的距离(m)	过非居民区	过居民区
	导线对地最小线高 6m	导线对地最小线高 7m
<b>1X1-JBC4</b>		
-50	4.2844	4.2733
-40	5.4059	5.3839
-30	7.3556	7.2978
-20	11.6359	11.3736
-10	24.7617	21.5771
0	11.6775	12.7034
5	19.0062	17.7486
6	21.7819	19.5168
7	24.2871	21.0538
8	25.9248	22.0665
8.1	26.0215	22.1302
8.2	26.1049	22.1865
8.3	26.1748	22.2355

8.4	26.2314	22.2770
8.5	26.2745	22.3110
8.6	26.3042	22.3375
8.7	26.3207	22.3567
8.8	26.3242	22.3685
8.9	26.3149	22.3729
9	26.2931	22.3702
9.1	26.2592	22.3504
9.2	26.2135	22.3436
9.3	26.1564	22.3200
9.4	26.0883	22.2898
9.5	26.0099	22.2531
9.6	25.9214	22.2102
9.7	25.8234	22.1611
9.8	25.7166	22.1062
9.9	25.6012	22.0457
10	25.4780	21.9797
11	23.9239	21.0749
12	22.0877	19.8844
13	20.2608	18.5949
14	18.5787	17.3241
15	17.0836	16.1328
20	11.9878	11.6979
30	7.4913	7.4306
40	5.4780	5.4551
50	4.3291	4.3177
最大值	26.3242	22.3729
最大值点位置（距中心点距离 m）	8.8	8.9

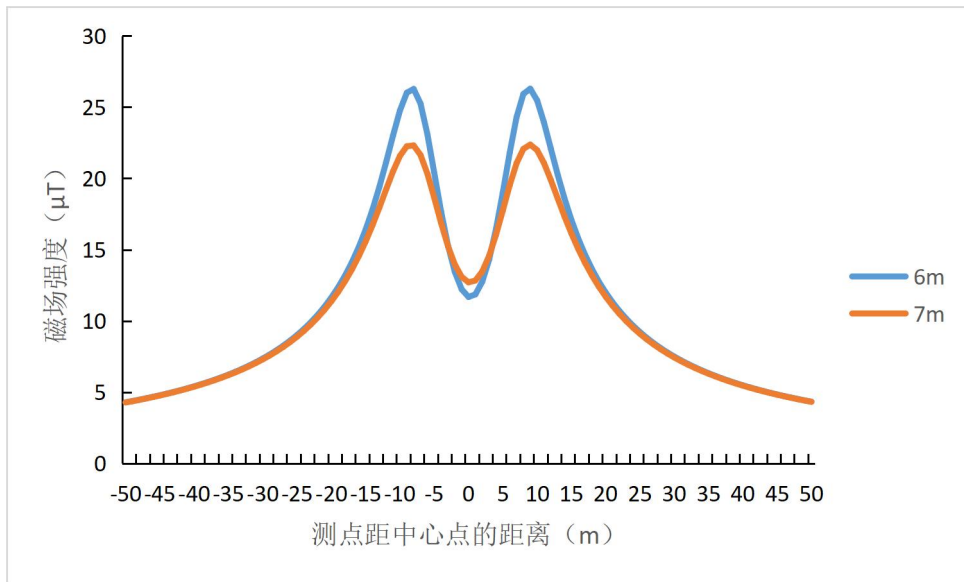


图 6 1X1-JBC4 塔基导线对地最小线高 6m、7m 时磁场强度预测结果

表 21 1X1-JBC4 塔型线路附近磁感应强度预测结果 单位：μT

到线路走廊中心的距离 (m)	设计高度 (15m)	到线路走廊中心的距离 (m)	设计高度 (15m)
	预测 1.5m 处		预测 4.5m 处
<b>1X1-JBC4</b>			
-50	4.1238	-50	4.1915
-40	5.0913	-40	5.222
-30	6.5873	-30	6.8914

-20	8.9511	-20	9.8427
-15	10.3945	-15	11.948
-10	11.5177	-10	13.709
-9	11.6457	-9	13.8669
-8	11.7344	-8.9	13.8777
-7	11.7856	-8.8	13.8875
-6.9	11.7888	-8.7	13.8963
-6.8	11.7917	-8.6	13.9043
-6.7	11.7942	-8.5	13.9112
-6.6	11.7965	-8.4	13.9173
-6.5	11.7984	-8.3	13.9224
-6.4	11.8000	-8.2	13.9265
-6.3	11.8014	-8.1	13.9298
-6.2	11.8024	-8	13.9321
-6.1	11.8032	-7.9	13.9335
-6	11.8036	-7.8	13.9339
-5.9	11.8039	-7.7	13.9335
-5.8	11.8038	-7.6	13.9322
-5.7	11.8036	-7.5	13.9300
-5.6	11.8030	-7.4	13.9269
-5.5	11.8023	-7.3	13.9229
-5.4	11.8013	-7.2	13.9181
-5.3	11.8001	-7.1	13.9125
-5.2	11.7987	-7	13.9060
-5.1	11.7971	-6	13.8004
-5	11.7953	-5	13.6363
-4	11.7693	-4	13.4409
-3	11.7350	-3	13.244
-2	11.7013	-2	13.0739
-1	11.6759	-1	12.9536
0	11.6641	0	12.8992
10	11.5866	10	13.7993
20	9.0935	20	10.0382
30	6.6822	30	7.0014
40	5.1510	40	5.2867
50	4.1637	50	4.2334
最大值	11.8039	最大值	13.9339
最大值点位置（距中心点 距离 m）	-5.9	最大值点位置（距中心点 距离 m）	-7.8

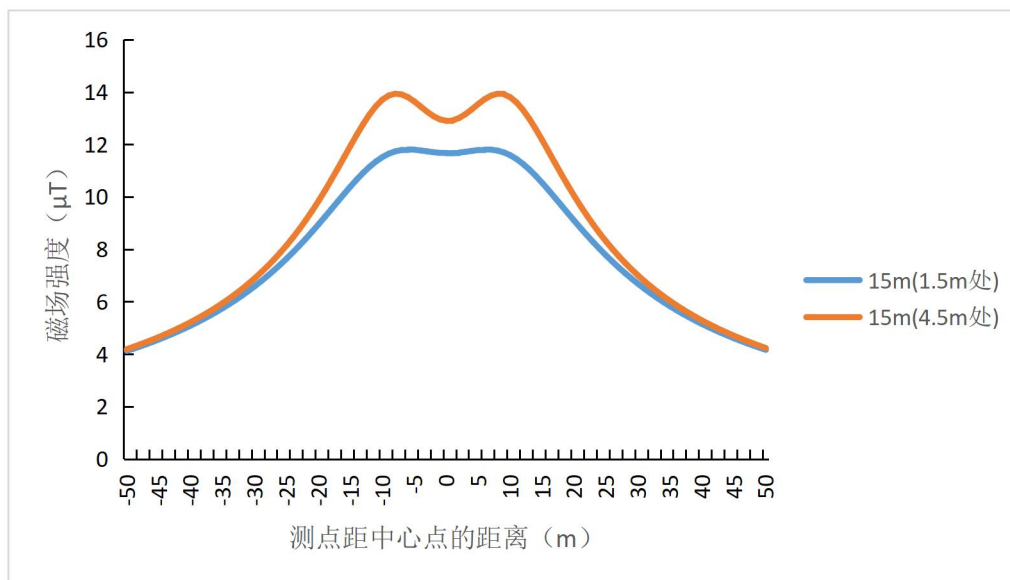


图 6 1X1-JBC4 塔基导线对地最小线高 15m 时磁场强度预测结果

#### 4) 计算结果分析

##### 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，距离中心线地面投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在中心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 7m、6m 时，预测塔型对应工频电场强度最大值汇总见表 22。

表 22 单回路工频电场强度预测汇总一览表

塔型		1A4-ZM2	1X1-JBC4
过非居民区（导线对地线高 6m 时）	工频电场强度最大值 (kV/m)	2.1679	2.6794
	最大值点位置（距中线）(m)	3.9	8.2
	最大值点位置（距边线）(m)	-0.4	-0.15
过居民区（导线对地线高 7m 时）	工频电场强度最大值 (kV/m)	1.8383	2.3607
	最大值点位置（距中线）(m)	4.3	8.5
	最大值点位置（距边线）(m)	-0.8	-0.45

根据预测，当线高分别为 6m、7m 时，单回路塔杆工频电场强度最大值分别为 2.6794kV/m、2.3607kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众暴露控制限值”规定，环境中工频电场强度控制限值为 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、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

预测塔型对应工频磁场最大值汇总见表 23。

表 23 单回路工频磁场预测汇总一览表

塔型	1A4-ZM2	1X1-JBC4
----	---------	----------

过非居民区（导线对地线高 6m 时）	磁感应强度最大值（ $\mu\text{T}$ ）	32.1216	26.3242
	最大值点位置（距中线）（m）	3.7	8.8
	最大值点位置（距边线）（m）	-0.2	-0.75
过居民区（导线对地线高 7m 时）	磁感应强度最大值（ $\mu\text{T}$ ）	28.0929	22.3729
	最大值点位置（距中线）（m）	3.2	8.9
	最大值点位置（距边线）（m）	0.3	-0.85

根据预测，当线高分别为 6m、7m 时，单回路塔杆磁感应强度最大值分别为 32.1216 $\mu\text{T}$ 、28.0929 $\mu\text{T}$ ，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，工频磁感应强度控制限值为 100 $\mu\text{T}$ 。

### 5) 对敏感保护目标电磁影响分析

#### ①送出线路对敏感保护目标电磁影响分析

根据对本工程现场调查，本工程敏感保护目标主要位于 G28 号塔附近，本工程 110kV 送出线路工频电场强度及工频磁感应强度对敏感保护目标影响预测结果见表 24。

表 24 送出线路沿线电磁敏感目标处工频电场和工频磁场预测结果一览表

名称	环境保护目标名称	功能	导线对地高度（m）	距中心线/变电站最近的距离（m）	预测位置	工频电场（kV/m）	工频磁场（ $\mu\text{T}$ ）	本工程对其影响	
								影响因子	评价结论
输电线路	九合村	居住区	15	4	1.5m 处	0.4168	11.7526	E、B	达标
					4.5m 处	0.6624	13.3408	E、B	达标

本工程送出线路对敏感保护目标的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果见表 24。

“导线对地高度”为设计最低导线对地高度，工频电场、工频磁场满足相应标准限值，沿线环境敏感保护目标的工频电场强度可以满足 4000V/m 的限制要求，工频磁感应强度可以满足 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

#### ②树屏变电站扩建间隔对敏感保护目标电磁影响分析

根据对本工程现场调查，本工程敏感保护目标主要位于 110kV 树屏变电站附近，本工程 110kV 树屏变电站工频电场强度及工频磁感应强度对敏感保护目标影响预测结果见表 25。

表 25 110kV 树屏变电站扩建间隔处电磁敏感目标工频电场和工频磁场预测结果一览表

名称	环境保护目标名称	功能	导线对地高度（m）	距边导线/变电站最近的距离（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（ $\mu\text{T}$ ）	本工程对其影响	
							影响因子	评价结论
110kV 树屏变电站（扩建间隔）	兰州江涛机械物资有限公司	厂房	/	8	0.278	0.71	E、B	达标

本工程扩建间隔对敏感保护目标的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果见表 25。

扩建间隔处环境敏感保护目标的工频电场强度可以满足 4000V/m 的限制要求，工频磁感应强度可以满足 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

## 6) 交叉跨越影响分析及措施

本工程输电线路沿途跨越兰海高速及乡道等设施，本工程沿线与部分电力线及通信线交叉，因沿线交叉的电力线路有 330kV、110kV 及以下电力线路，本次设计对其它等级的交叉电力线路及通信线路均为钻越，钻越安全距离均满足规范要求。

工程设计中考虑采取以下措施：

①严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》的要求和被跨越对象主管部门的特殊要求进行设计，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°~90° 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线路杆塔不设置在公路的建筑控制区内，为公路的加宽升级改造预留空间。

⑤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，保证保护对象的设施安全。

⑥在跨越处施工时应采取措施保证交通设施的正常运行。

⑦线路在跨越通信线、电力线、房屋时，施工单位应与有关单位达成协议，并采取相应措施以保障安全。

在采取这些措施后，本工程对被跨越对象的影响很小，可保证其正常、安全运行。

### (4) 地埋电缆电磁环境影响分析

#### 1) 类比监测线路选择

本项目 G31 至接入已有间隔为地埋电缆，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，类比监测报告详见附件 30。

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 26。

表 26 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	类比对象 110kV 地埋线路规模与本工程相同
电压等级	110kV	110kV	相同，电压等级是影响电磁环境的首要因素。
出线规模	1 回	1 回	相同，回路数是影响电磁环境的重要因素。
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×400	ZC-YJLW03-Z-64/110KV-1×800	相似，类比对象比本工程型号数大，类比可行
位置	G31-扩建间隔	015-016 号，033-034 号	/
地埋长度	0.6km	0.62km	类比对象与本工程长度基本一致，类比可行。
敷设方式	地下电缆	地下电缆	布设方式一样
环境条件及运行工况	山区丘陵地区	戈壁荒漠地区，运行工况见附件 30	环境条件相似，类比监测期间线路运行正常。

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；类比线路地埋长度与本项目地埋电缆长度基本一致，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

“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”地下电缆运行工况：电压 110kV，电流 1.407A。

## 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 27。

表 27 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-550&EH P-50F	QZHA-YQ-001	测量范围：电场强度：0.001-1000V/m；磁场强度：0.0001-100 μT	中国计量科学研究院/证书编号：XDdj2022-01277	2022.04.08~2023.04.07



2	综合气象分析仪	KDF-1+AS847	QZHA-YQ-045	测量范围：0-30m/s+-10-50°C+5-98%RH	中国计量科学研究院/ 证书编号： LSvm2022-02534/HXsp2022-00981	2022.06.09~2023.06.08/2022.05.20-2023.05.19
---	---------	-------------	-------------	-------------------------------	--	---

### 5) 类比监测单位、监测时间

本次类比数据采用《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检测》中数据，验收时间为 2022 年 7 月。

### 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表 28。

**表 28 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(μT)
1	110kV 布常线 033 号-034 号地埋线缆中心位置	1.5	72.9	0.0433
2	110kV 布常线 033 号-034 号地埋线缆东方向 1m 处	1.5	69.5	0.0470
3	110kV 布常线 033 号-034 号地埋线缆东方向 2m 处	1.5	69.2	0.0389
4	110kV 布常线 033 号-034 号地埋线缆东方向 3m 处	1.5	64.3	0.0392
5	110kV 布常线 033 号-034 号地埋线缆东方向 4m 处	1.5	60.3	0.0395
6	110kV 布常线 033 号-034 号地埋线缆东方向 5m 处	1.5	51.9	0.0347

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。

## 11、项目电磁环境防治措施

为降低拟建 110kV 大红山升压站及送出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) 路径优化调整，应尽可能增加线路与民房的距离，确保敏感目标处的工频电场强度不大于 4000V/m，工频磁感应强度不大于 100μT。

(2) 对于本工程输电线路需要跨越敏感目标的线路，需提高线高，确保敏感目标处的工频电场强度不大于 4000V/m，工频磁感应强度不大于 100 $\mu$ T 的前提下。

(3) 本工程输电线路在下阶段设计时，尽量采取优化措施，确保输电线路尽量远离本环评中环境敏感目标；在满足电力设计安全的条件下，尽量减少对房屋的跨越。

(4) 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

## 12、电磁环境监测计划

### (1) 升压站

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（距离中心线地面投影不少于 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。

### (2) 输电线路

1) 监测点位布置：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，顺序测至距离中心线对地投影外 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。

### (3) 扩建间隔

1) 监测点位布置：升压站扩建间隔监测点应选择在线路间隔处布置。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

### (1) 电磁环境现状

本项目拟建 110kV 大红山升压站站址、110kV 树屏变电站 1120 兰西树二线间隔处及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）中公众暴露导出控制限值的要求。

### (2) 电磁环境影响预测评价结论

根据类比分析和模式预测，中核汇能兰州西固区大红山光伏发电项目 110kV 大红山升压站投运后，产生的工频电场强度满足 4000V/m 公众暴露控制限值要求，工频磁感应强度满足 100  $\mu$  T 公众暴露控制限值要求。110kV 树屏变电站扩建间隔完成投运后，仅会造成新建进线侧附近的工频电磁场强度有所增加，通过对同类变电站的验收结果预测，本期扩建间隔变电站围墙外的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众暴露控制限值，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 0.1mT 的公众暴露控制限值。通过模式计算，本工程交流输电线路环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)评价标准要求。