

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：红古区 100 兆瓦光伏项目（一期 50 兆瓦）

送出线路工程

建设单位（盖章）：兰州市洁信新能源有限公司

编制单位：甘肃盛环技术咨询服务有限公司

编制日期：2023 年 9 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	红古区 100 兆瓦光伏项目（一期 50 兆瓦）送出线路工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	孙继鹏	联系方式	15349059555
建设地点	甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡		
地理坐标	线路起点：36°17'58.931"N，103° 1'50.633"E 线路终点：36°12'7.981"N，103° 9'58.365"E		
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 ² ）/长度（km）	永久占地面积：2650 m ² 临时占地面积：75344 m ² 线路长度：17.8km
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1505	环保投资（万元）	75
环保投资占比（%）	4.98	施工工期	4 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	电磁环境影响专题：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B.2.1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	/		

其他符合性分析

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目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。

2、本工程选址合理性分析

2.1 本工程选址环境合理性分析

本项目送出工程选址途径甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡。110kV送出线路全长约17.8km，线路基本成东西走向，沿线海拔1670米~1970米。

通过现场调查，在项目其选址不占用永久基本农田，不涉及饮用水水源保护区，不涉及文物保护单位，军事设施等，无环境制约因素，选址合理。

本工程送出线路在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对路径进行了优化，不影响当地发展规划；同时尽量避开了居民集中区，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环境敏感区。

2.2 与当地各主管单位相符性分析

本项目送出线路路径经各辖区自然资源局、水务局、林业和草原局等部门确认与地方其他规划无冲突，并取得了自然资源局、生态环境局、水务局等部门原则同意工程选线的文件，详见表1-1。因此，本工程选线符合地方相关规划。

表 1-1 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	兰州市自然资源局红古分局	该项目与山台地项目有重叠,建议与区交通局进一步对接。在处理以上矛盾的前提下,原则同意线路走向	符合,建设单位已按要求取得了兰州市红古区交通运输局对山台地道路建设(一期)项目的回函,本项目的建设不影响兰州市红古区交通运输局对山台地道路建设(一期)项目的进行。
2	兰州市生态环境局红古分局	该项目不涉及水源地保护区,开工前需尽快办理环评手续	符合,据现场调查项目实际未开工满足要求。
3	兰州市红古区水务局	项目建设中涉及到河道管理范围内跨河、穿河、跨堤、穿堤、临河、拦河的建筑物、构筑物及设施等,建设单位应当将工程建	符合,本项目水土保持方案正在同步进行。

		设方案报经由管辖权的水行政主管部门审查，批复后方可实施。	
4	兰州市红古区交通运输局	拟建项目与山台地道路建设（一期）项目最近距离为 350 米，与其他现有农村公路距离较远，均不受影响。如项目路径选址另有调整，及时函告我局进行调整。	符合，无影响。
5	中国人民解放军甘肃省兰州市红古区人民武装部信笺	结合兰州市洁信新能源有限公司提供的施工项目坐标，经请示上级，对接辖区通信部队实地现场对项目施工区域进行了核查，经核查无军事通信光缆及其他军事设施。	符合，项目区域无军事设施和军事通信光缆
6	兰州市红古区文化体育和旅游局	该项目不涉及文物保护单位。	符合，项目区域无文物保护单位。

因此，本工程选址合理。

3、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见下表 1-2。

表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合

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	工程资料中明确了施工期对施工扬尘、生产废水、噪声及生态保护采取的防治措施，运行期对电磁环境、声环境、水环境、固体废物等采取的防治措施。并有工程造价、资金来源及总体评价	符合
	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截个处理，确保油及油水混合物全部收集不外排	本次工程不涉及升压站建设，仅为线路工程。	
选址选线要求	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、饮用水源保护区等环境敏感区。	生态保护红线原则上禁止一切与保护无关的开发活动，本项目送出线路不涉及自然保护区，饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址是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。	本工程此次设计及建设即为终期规模，选线路径不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址	本工程选址选线，送出线路均避让让线	符合

	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。	路走廊周边村庄来减少电磁和噪声的影响。	
	同一走廊内的多回输电线路，宜采区同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程为单回路架空线路，不涉及同塔架设情况	符合
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程选址选线周边均不存在0类声环境功能区	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程选址选线设计阶段，为减少土地占用和植被砍伐，以尽可能减少立塔数量，避开林木旺盛区域和农田耕地区域。	符合
	输电电路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路在设计初期选线已避让林区。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态环境现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程建设不涉及自然保护区	符合
	选址选线方案唯一性论证	本项目区地形地貌条件复杂，为多山岭区域，项目已选址区域相对平缓，沿线存在2处敏感保护目标，同时项目已选址区域施工难度较小，施工期对环境影响较小。同时施工过程严格控制施工废水的产生，做到施工废水集中收集清运处置。沿线地势高差较大，需设置多处牵张场地，同时沿线因接入站点位于村庄区域，因此线路不可避免的涉及村庄区域。因此项目选线唯一。	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	本线路工程通过线路架高来控制离地面的最低高度等以保证送出线路对地面工频电场和磁场强度符合标准。	符合
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响，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		
声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB 3096要求	项目输电线路沿线范围内存在2处声环境敏感目标	符合

	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素,合理规划,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对声环境敏感目标的影响	本项目不涉及	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	本项目不涉及	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	送出线路沿线存在2处声环境敏感保护目标.	符合
	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民	本工程不涉及变电站工程	符合
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	本工程设计过程中考虑了施工扬尘、废水、噪声、固废和对生态环境的影响的防治措施,本工程在设计阶段对生态较好的林地,耕地等均优先采取了避让措施,确实无法避让的区域将在施工结束后采取必要的生态恢复措施来减轻影响。	符合
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本工程在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计,来减少土石方开挖。本工程输电线路路径尽可能避让穿越林地,减少林木砍伐,保护生态环境	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、埋地式污水处理装置、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	本工程不新增劳动定员,巡检人员依托已批复的《红古区100兆瓦光伏项目配套110kV升压站工程》工作人员。	符合
水源保护	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	送出线路不涉及饮用水水源保护区	符合

4、“三线一单”符合性及生态环境准入清单符合性

4.1 “三线一单”符合性

(1)甘肃省“三线一单”

根据《甘肃省人民政府关于实施“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。

(2)兰州市“三线一单”

2020年6月30日，经兰州市政府第144次常务会议审议通过，发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。根据《实施意见》，兰州市把全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为71综合环境管控单元，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。同时，按照对不同单元区域确定的开发目标或功能定位，针对其环境的自然条件、问题和环境质量目标，确定了具体环境管控或准入要求。

优先保护单元。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。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。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。

(3)符合性结论

本项目位于甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡，通过兰州市生态环境局核查本项目与“三线一单”的位置关系。本项目全线位于“红古区重点管控单元01”（单元编码：ZH62011120001），根据管控要求重点管控单元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。本项目主要为电力能源送出线路工程，项目建设旨在提高区域能源利用率，因此符合“重点管控单元”管控要求，符合“三线一单”管控要求，项目与甘肃省“三线一单”管控区位置关系见附图1及附件。

本项目升压站位于甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡，本项目送出线路建设不涉及生态保护红线、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，位于“重点管控单元”。本工程运营期采取有效的污染防治措施之后噪声、电磁均可达标排放，固体废物得到妥善处置，符合“重点管控单元”管控要求，符合“三线一单”管控要求。

4.4 项目与兰州市生态环境准入清单符合性分析

本项目送出线路位于兰州市生态环境准入清单中红古区环境管控单元准入清单中的“红古区重点管控单元01”（单元编码：ZH62011120001），具体管控要求详见下表1-3。

表 1-3 红古区 ZH62011120001 环境管控单元准入清单

环境管控单元名称及单元类别	管控要求		符合性
红古区重点管控单元 01	空间布局约束	1、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。 2、实施严格的环境准入和环境管理措施，应避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。 3、禁止新建除热电联产以外的煤电石化传统化工等高污染项目。 4、加强管理涉及有毒有害气体排放的项目。 5、对区域内现存以上工业企业加强监督管理。	符合，本项目符合兰州市总体准入要求中重点管控单元的布局约束要求，本项目运营期无废气排放，项目不属于煤电石化传统化工的项目，不涉及有毒有害气体排放。
	污染物排放管控	1、执行兰州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、对于水环境质量不达标的管控单元：应提出现有源水污染物排放削减计划和水环境容量增容方案；应对涉及水污染物排放的新建改扩建项目提出倍量削减要求；应基于水质目标，提出废水循环利用和加严的水污染物排放控制要求。 3、对于未完成区域环境质量改善目标要求的管控单元：应提出暂停审批涉水污染物排放的建设项目等环境管理特别措施。 4、严防废水污水超标排放。 5、已有项目改扩建时，涉及大气污染物排放的，实行“以新带老*增产减污”和“区域削减替代”的总量平衡政策和替代削减标准。	符合，本项目建成后无废水排放，无需控制总量。
	环境风险防控	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。 2、应制定完善重大污染事件应急预案，建立重污染天气监测预警体系，加强风险防控体系建设。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。	符合，本项目不涉及
	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。	符合，本项目符合资源利用效率的要求

根据上述表格分析，本项目的建设符合兰州市生态环境准入清单中红古区环境管控单元准入清单中的“红古区重点管控单元 01”（单元编码：ZH62011120001）的整体要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本工程送出线路位于甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡，项目 110kV 送出线路起点：36°17'58.93"N，103° 1'50.63"E；线路终点：36°12'7.98"N，103° 9'58.36"E。项目地理位置见附图 2。</p>																																																																																		
项目组成及规模	<p>1、项目基本情况</p> <p>(1)项目名称：红古区 100 兆瓦光伏项目（一期 50 兆瓦）送出线路工程</p> <p>(2)建设性质：新建</p> <p>(3)建设单位：兰州市洁信新能源有限公司</p> <p>(4)项目项投资：1505 万元</p> <p>(5)建设地点：甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡</p> <p>(6)建设规模：①新建长度 17.684km 单回路架空送出线路一条。②新建长度 0.116km 地埋电缆一条。</p> <p>本工程占地类型为草地、灌木林地以及耕地，送出线路拐点坐标见表 2-1。</p> <p>本工程送出线路拐点坐标见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 送出线路塔基坐标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th colspan="2">坐标（2000）</th> <th rowspan="2">序号</th> <th colspan="2">坐标（2000）</th> </tr> <tr> <th>北坐标 Y</th> <th>东坐标 X</th> <th>北坐标 Y</th> <th>东坐标 X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J1</td><td>4019291.297</td><td>34592582.951</td><td>J13</td><td>4011686.248</td><td>34602421.992</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4019261.605</td><td>34592610.738</td><td>J14</td><td>4011306.797</td><td>34602939.330</td></tr> <tr><td>J3</td><td>4018971.903</td><td>34592801.296</td><td>J15</td><td>4011156.185</td><td>34602933.604</td></tr> <tr><td>J4</td><td>4018517.106</td><td>34593079.905</td><td>J16</td><td>4010315.320</td><td>34604119.723</td></tr> <tr><td>J5</td><td>4018318.635</td><td>34593366.394</td><td>J17</td><td>4009792.302</td><td>34604181.499</td></tr> <tr><td>J6</td><td>4017820.362</td><td>34594153.550</td><td>J18</td><td>4009631.489</td><td>34604254.455</td></tr> <tr><td>J7</td><td>4017215.309</td><td>34594739.508</td><td>J19</td><td>4009312.555</td><td>34604299.849</td></tr> <tr><td>J8</td><td>4016374.880</td><td>34595589.458</td><td>J20</td><td>4009112.534</td><td>34604525.884</td></tr> <tr><td>J9</td><td>4014202.055</td><td>34598572.121</td><td>J21</td><td>4009000.887</td><td>34604509.851</td></tr> <tr><td>J10</td><td>4013806.357</td><td>34599010.796</td><td>J22</td><td>4008770.525</td><td>34604729.750</td></tr> <tr><td>J11</td><td>4012679.252</td><td>34600751.913</td><td>J23</td><td>4008709.704</td><td>34604825.780</td></tr> <tr><td>J12</td><td>4012171.539</td><td>34601144.800</td><td>J24</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>注：2000 国家大地坐标系，3 度分带，带号 34，中央子午线 102 度</p> <p>2、工程建设内容</p> <p>2.1 110kV 送出线路</p> <p>(1)工程概况</p> <p>本项目 110kV 送出线路由 220kV 张家寺 110kV 侧原有间隔利旧架线至已批复的</p>	序号	坐标（2000）		序号	坐标（2000）		北坐标 Y	东坐标 X	北坐标 Y	东坐标 X	J1	4019291.297	34592582.951	J13	4011686.248	34602421.992	J2	4019261.605	34592610.738	J14	4011306.797	34602939.330	J3	4018971.903	34592801.296	J15	4011156.185	34602933.604	J4	4018517.106	34593079.905	J16	4010315.320	34604119.723	J5	4018318.635	34593366.394	J17	4009792.302	34604181.499	J6	4017820.362	34594153.550	J18	4009631.489	34604254.455	J7	4017215.309	34594739.508	J19	4009312.555	34604299.849	J8	4016374.880	34595589.458	J20	4009112.534	34604525.884	J9	4014202.055	34598572.121	J21	4009000.887	34604509.851	J10	4013806.357	34599010.796	J22	4008770.525	34604729.750	J11	4012679.252	34600751.913	J23	4008709.704	34604825.780	J12	4012171.539	34601144.800	J24		
序号	坐标（2000）		序号	坐标（2000）																																																																															
	北坐标 Y	东坐标 X		北坐标 Y	东坐标 X																																																																														
J1	4019291.297	34592582.951	J13	4011686.248	34602421.992																																																																														
J2	4019261.605	34592610.738	J14	4011306.797	34602939.330																																																																														
J3	4018971.903	34592801.296	J15	4011156.185	34602933.604																																																																														
J4	4018517.106	34593079.905	J16	4010315.320	34604119.723																																																																														
J5	4018318.635	34593366.394	J17	4009792.302	34604181.499																																																																														
J6	4017820.362	34594153.550	J18	4009631.489	34604254.455																																																																														
J7	4017215.309	34594739.508	J19	4009312.555	34604299.849																																																																														
J8	4016374.880	34595589.458	J20	4009112.534	34604525.884																																																																														
J9	4014202.055	34598572.121	J21	4009000.887	34604509.851																																																																														
J10	4013806.357	34599010.796	J22	4008770.525	34604729.750																																																																														
J11	4012679.252	34600751.913	J23	4008709.704	34604825.780																																																																														
J12	4012171.539	34601144.800	J24																																																																																

《红古区 100 兆瓦光伏(一期)项目配套 110kV 升压站工程环境影响报告表》中 110kV 升压站，拟设计简称“升张线”，新建线路长度约为 17.8km，架空导线型号 2×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，架空线路长约 17.684km，地埋电缆型号为 YJLW03-64/110-1×1200 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆，地埋电缆长约 0.116km。地线采用 1 根 1X19-11.5-1270-B (GJ-80) 型镀锌钢绞线，另一根地线选用 24 芯 OPGW 复合光缆。

本次 110kV 送出线路工程共计新建铁塔 53 基，其中单回路直线塔 31 基，单回路转角塔 20 基，单、双回路电缆终端塔共 2 基。项目杆塔图见附图杆塔图。

(2)路径走向

项目出线起点为 220kV 张家寺变电站 110kV 侧出线架构由最南侧指定构架向西架空出线，接至电缆终端，采用地埋电缆依次钻过张洞一线、张张牵线、张亨线、张白线、张洞二线，在张洞二线和张炭二线之间空挡新立单回路电缆终端塔，由此向前采用架空走线。小角度调整在两回 110kV 架空线路之间走线，至 220kV 张海一线南侧，大角度右转向北钻过 220kV 张海一线、同时跨过架空通信线，再大角度左转调整向西走线约 0.3 公里，右转依次钻过 110kV 张炭一线、张炭二线、330kV 海炳二线，到达 330kV 海炳一线南侧，左转平行海炳二线走线，约 1.5 公里后，大角度右转向北钻过海炳一线，再大角度左转向西走线，从此向前为无人区。采用小转角调整，占用立塔最好位置沿山梁走线，接进升压站东侧出线构架。

全线架空线路部分长度约 17.684km，地埋电缆长度约 0.116km。线路曲折系数为 1.09，沿线海拔为 1670 米~1970 米。

(3)交叉跨越情况

本工程送出线路沿途跨越道路、送出线路等公用设施情况见表 2-2。

表 2-2 工程导线对地和交叉跨越控制距离表

序号	交叉跨越物	钻跨情况	数量	备注
1	330kV 线路	钻	2	架空钻越
2	220kV 线路	钻	1	架空钻越
3	110kV 线路	钻	2	架空钻越
4	110kV 线路	钻	5	地埋电缆钻越
5	35kV 线路	跨	3	架空跨越
6	10kV 线路	跨	6	架空跨越
7	通信线	跨	5	架空跨越
8	弱电线 (220V、380V)	跨	6	架空跨越
9	硬化道路	跨	3	架空跨越

10	道路	跨	2	架空跨越
11	冲沟	跨	4	架空跨越

2.2 220kV 张家寺变间隔挂线

本期在 220kV 张家寺变 110kV 侧利旧使用原有间隔 1 回（最南侧原张吕线间隔）进行挂线。本工程 110kV 送出线路由 220 张家寺变接至红古洁信 110kV 升压站北起第 1 个间隔。

2.3 110kV 升压站概况

(1) 在建工程概况

110kV 升压站位于甘肃省兰州市红古区红古镇红古村，为在建变电站。110kV 升压站已于 2022 年 8 月批复，尚未投入运行。批复规划 110kV 进线 1 回。占地面积 7017 m²。

批复建设规模为：主变 2×50MVA，110kV 出线 1 回，110kV 配电装置采用户外敞开式 GIS 设备，采用 2 套无功补偿装置。

项目现状：本项目现状尚未开工。

(2) 在建工程环评情况及主要环保问题

① 环保环评情况

通过调查，110kV 升压站环评批复由兰州市生态环境局于 2022 年 8 月 17 日下达：兰环核审[2022]7 号《关于红古区 100 兆瓦光伏（一期）项目配套 110kV 升压站工程环境影响报告表的批复》。

② 主要环保问题

升压站周围区域的工频电场强度、工频磁感应强度预测值符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

升压站厂界昼间、夜间噪声值预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

升压站施工期需采取有效防尘、降噪措施。固体垃圾分类集中堆放及时清运；产生的废水应收集处理，不得排入沿线地表水体；在建设临时道路，临时场地时，应尽量减少对地表的扰动，施工结束后需及时进行生态恢复治理。

升压站需设置足够容量的事故油池，排油槽及事故油池进行防渗漏处理，升压站主变事故排油经事故油水分离池分离后，产生废变压器油、废蓄电池等危险废物应交有资质单位处置。

通过对 110kV 升压站在建现场调查，因项目尚未正式开工，未出现过环保投诉和环保问题。

项目主要建设内容见表 2-3。

表 2-3 本工程组成一览表

序号	类别	名称		建设内容及规模	备注
1	主体工程	送出线路	电压等级 (kV)	110kV	新建
			线路长度 (km)	总长约 17.8km，单回路架空线路长 17.684km，单回路地埋电缆 0.116km	新建
			架设方式	单回路架空和单回路地埋电缆结合的方式	新建
			涉及行政区	兰州市红古区	新建
			导线型号	架空线路：JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线 地埋电缆：YJLW03-64/110-1×1200 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆	新建
			导线分裂	双分裂	新建
			地线型式	1X19-11.5-1270-B (GJ-80) 型镀锌钢绞线	新建
			杆塔数量 (基)	53 基，其中单回路直线塔 31 基，单回路转角塔 20 基，单、双回路电缆终端塔 2 基。	新建
	接入间隔	本期在 220kV 张家寺变 110kV 侧利旧使用间隔 1 回(最南侧原张吕线间隔) 挂线		利旧	
2	辅助工程	系统通信		利用本工程 110kV 线路，架设一根 OPGW 光缆	新建
3	公用工程	供电		施工期依托《兰州市洁信新能源有限公司红古区 100 兆瓦光伏（一期 50 兆瓦）项目》设置的临建施工区临时供电。	依托
4	环保工程	废水		本工程运营期不新增工作人员，无废水产生	/
		固体废物		本工程运营期不新增工作人员，无固废产生	/
		噪声	设备噪声	合理布局，声环境保护目标区域适当架高线路	新建
5	临时工程	施工临建区		依托《兰州市洁信新能源有限公司红古区 100 兆瓦光伏（一期 50 兆瓦）项目》设置的临建施工区	依托
		临时施工道路		本工程施工利用原有道路和已有乡村便道	依托
		牵张场		设至 7 个牵张场，临时占地 1400 m ² ，施工结束后进行平整和生态恢复	新建
注：本项目依托工程均已在批复过的《兰州市洁信新能源有限公司红古区 100 兆瓦光伏（一期 50 兆瓦）项目环境影响报告表》中进行评价。					

3、土石方

本次工程间隔挂线为利旧挂设无设备安装无土方施工，因此土方工程仅为塔基施工，牵张场选择在平坦处设置，不进行土方开挖。土石方挖方量为 2038m³，填方量为 2038m³，做到挖填平衡。材料堆场及放线场选用未利用地，塔基和临时堆土尽量选在植被覆盖率较低的未利用地。占用未利用地部分在施工结束后进行土清理地平整；占用的耕地部分在施工结束后，由建设单位委托当地村民进行复耕，土石方平衡见表 2-4、见图 2-1。

表 2-4 项目土石方平衡一览表 单位：m³

序号	区域	挖方	填方	调出		调入		借方	弃方
				m ³	去向	m ³	来源		
1	塔基	1896	1684	212	2	-	-	0	0
2	防沉基	0	212	-	-	212	1	0	0
3	地埋电缆	142	142	-	-	-	-	0	0
合计		2038	2038	-	-	-	-	0	0

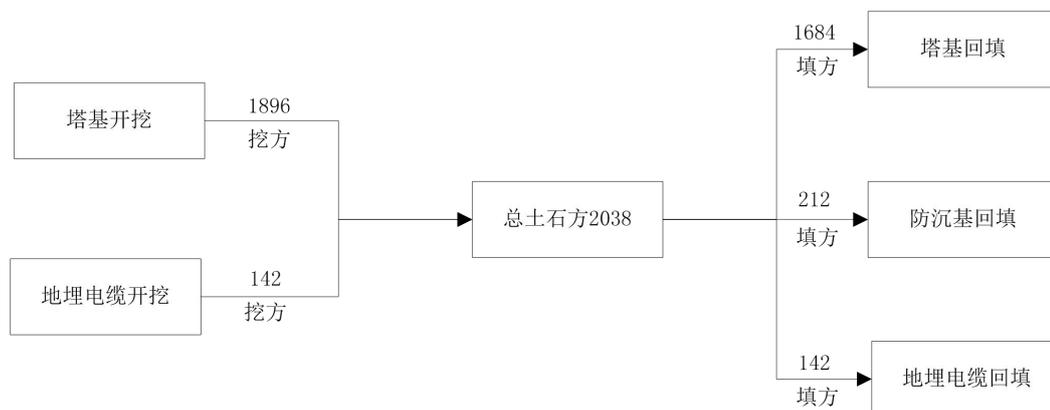


图 2-1 项目土石方平衡图 单位：m³

总
平
面
及
现
场
布
置

4、总平面布置及占地

4.1 工程平面布置情况

(1) 线路路径

本项目送出线路由 220kV 张家寺变电站 110kV 侧最南侧指定构架向西架空出线，接至电缆终端，采用地埋电缆依次钻过张洞一线、张张牵线、张亨线、张白线、张洞二线，在张洞二线和张炭二线之间空挡新立单回路电缆终端塔，由此向前采用架空走线。小角度调整在两回 110kV 架空线路之间走线，至 220kV 张海一线南侧，大角度右转向北钻过 220kV 张海一线、同时跨过架空通信线，再大角度左转调整向西走线约 0.3 公里，右转依次钻过 110kV 张炭一线、张炭二线、330kV 海炳二线，到达 330kV 海炳一线南侧，左转平行海炳二线走线，约 1.5 公里后，大角度右转向北钻过海炳一线，再大角度左转向西走线，从此向前为无人区。采用小转角调整，占用立塔最好位置沿

山梁走线，接进升压站东侧出线构架。本工程 110kV 送出线路路径平面布置见附图 3。

(2)220kV 张家寺变 110kV 侧利旧接入间隔

本工程送出线路挂架至 220kV 张家寺变 110kV 测由南向北第 1 个间隔（原张吕线间隔）进行挂线，本次利旧间隔位置示意图见附图 4。

4.2 施工平面布置情况

本工程施工期依托光伏电场施工临建区，临建区布置于红古洁信 110kV 升压站南侧空地，临时施工区总占地面积为 1.0h m²。主要包括机械设备修配及其他设备堆放场、综合存放区、加工区和临时生活办公房等。临建区平面布置见图 2-2。



图 2-2 项目依托光伏电场项目临建区平面布置示意图

4.3 占地面积及类型

本工程建设地点位于甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡。110kV 送出线路工程总占地约为 75344 m²，其中塔基永久占地约为 2650 m²，施工期临时占地约为 72694 m²；其中塔基临时堆土占地约 1060 m²（每基铁塔的临时堆土占地约 20 m²），地埋电缆施工临时占地 174 m²，牵张场 7 个占地约 1400m²，临时道路占地约 68000 m²，材料堆场临时占地 1000 m²，各塔基施工区域临时占地 1060 m²。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）文件本工程占地面积情况及类型见表 2-5。

表 2-5 项目占地面积及类型一览表

类型区及项目	永久占地 (m ²)			临时占地 (m ²)			合计 (m ²)
	草地	灌木林	耕地	草地	灌木林	耕地	

			地			地		
红古区 100兆瓦 光伏项目 (一期50 兆瓦)送出 线路工程	塔基	2200	300	150	-	-	-	2650
	塔基堆土	-	-	-	880	120	60	1060
	地埋电缆	-	-	-	-	-	174	174
	牵张场	-	-	-	1200	-	200	1400
	临时道路	-	-	-	66000	2000	-	68000
	材料堆场	-	-	-	880	120	-	1000
	施工区域	-	-	-	880	120	60	1060
小计		2200	300	150	69840	2360	494	75344
合计		2200	300	150	69840	2360	494	75344

5、施工方案

本工程位于甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡，进场道路直接利用国道G109及乡村便道，本工程所需设备、物资均可通过公路运输至工程区，对外交通条件便利。

本工程主要材料供应充足，钢筋、钢材、木材、油料均可从红古区采购。施工修配与加工系统主要利用当地企业。商砼由附近的商混站购买，各项指标符合技术质量要求，交通运输条件方便。

施工用水：工程场区由当地村上拉运。水量丰富，水质良好。施工和生活用水可就近选择汽车拉运使用，运距约2km，可作为本工程主要施工水源。

送出线路建设利用光伏电场施工临建区，220kV张家寺变区域送电线路施工人员租用当地村户闲置用房，不再增设施工营地。

6、施工工艺

6.1 架空线路

架空线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，送出线路施工工艺流程及产污环节见图2-3。

(1) 施工准备

① 材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被，易产生水土流失。

② 牵张场

为满足施工放线需要，送出线路沿线需设置牵张场，一般牵张场可利用当地道路，当他为离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场，根据项目实际需要，本项目需设

置 7 处牵张场，每处牵张场占地约 200 m²。

(2) 基础施工

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种，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、混凝土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，多数铁塔基础采用掏挖基础，个别铁塔采用板式基础，来减少土石方量。地质比较稳定的塔位，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

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

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。基础施工中采用商砼，按照就近原则在当购置商砼进行使用，项目施工区域不设混凝土拌合站。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

本线路工程设置放线场。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。



图 2-3 架空线路施工工艺流程及产污环节

6.2 地埋电缆敷设

地埋电缆施工分为：施工准备，管沟开挖，混凝土基层敷设，电缆敷设，土方回填，送出线路施工工艺流程及产污环节见图 2-4。

(1) 施工准备

① 材料运输

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被，易产生水土流失。

(2) 管沟开挖

地埋电缆管沟设计挖深 1.22 米，设计挖宽 1 米，开挖前优先取下表土，表土收集统一堆放，其余土方开挖后堆存至管沟一侧。

施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，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。

管沟开挖采取人工和机械开挖相结合的方式，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。

(3) 混凝土基层敷设

根据设计要求，需要在管沟内预先敷设 10 厘米厚度的混凝土基层，防止电缆沟地基下沉。混凝土基层采用商品混凝土，采用就近原则在周边进行购买，不在施工场地设置混凝土拌合站。

(4) 电缆敷设

在打好混凝土基层后将三根电缆加装内径 200 的电缆保护管后放入电缆沟中等待土方回填。

(5) 土方回填

将开挖的土方填方至电缆沟中，并夯实土方。完成地埋电缆施工。地埋电缆施工工艺流程及产物环境见图 2-4。

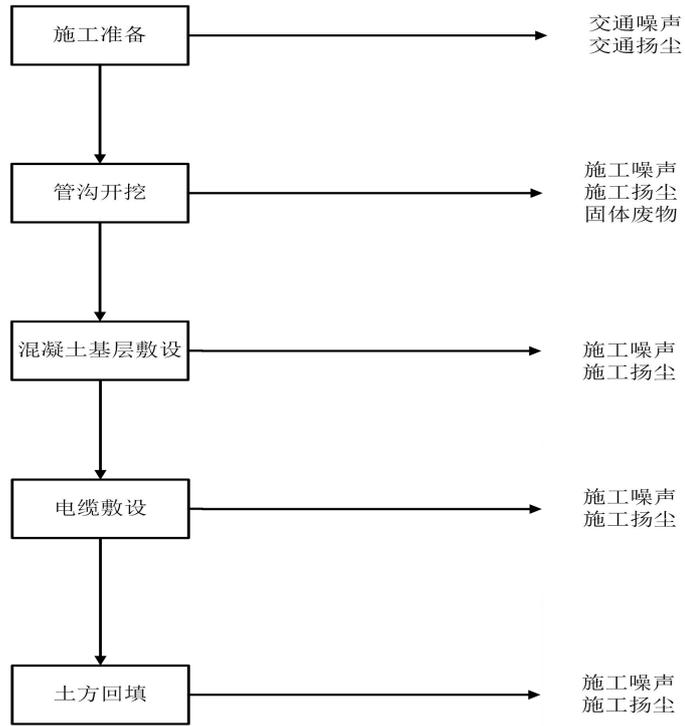


图 2-4 地埋电缆施工工艺流程及产污环节

施工作业完毕后，将施工中产生的各种废物妥善收集后进行处置。

7、施工工序

施工准备期主要包括施工用水、场地平整、施工生产等。

本工程线路于 2023 年 10 月开始施工准备，基础施工统一选择在 10 月进行，铁塔组立于 11 月中旬开始至 12 月初施工完成，2024 年 1 月中旬完成 110kV 送出线路架设。2024 年 1 月底完成带电运行。

8、施工周期

本工程建设周期为 4 个月，工程准备于 2023 年 10 月开工建设，2024 年 1 月建成。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

本工程位于甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡，线路起点：36°17'58.93"N，103°1'50.63"E；线路终点：36°12'7.98"N，103°9'58.36"E。

1、环境功能区划

1.1 生态功能区划

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—陇中北部—宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区，24 黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区”。甘肃省生态功能区划见附图 5。

1.2 环境空气功能区划

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。

1.3 声环境功能区划

经过现场调查，本项目位于甘肃省兰州市红古区红古镇红古村北侧山区，经与《红古区主城区（海石湾）声环境功能区划定方案》核对，本项目所在区域不在声环境功能区划定方案范围内，但根据方案中要求村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求。因此，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对声环境功能分类，项目区域全线执行声功能区 1 类区。

2、生态环境现状

2.1 地形地貌

线路沿线的地形地貌为河流阶地地貌及低中山地貌，海拔高程在 1676.48-1970.01m 之间，线路全长约 17.8km。具体描述如下：

(1)河流阶地地貌

该类地貌主要分布于苏家寺村北侧至张家寺变电站处，地形较平坦，相对高差较小，该类地貌涉及送出线路长度约 2.8km。

(2)低中山地貌

低中山地貌主要分布于拟建线路出线端至苏家寺村北侧，此类地貌地形起伏明显，相对高差较大，一般在 50-260m 之间，坡度常在 15-40° 之间，沟壑发育，主要为其他草地，该类地貌涉及送出线路长度约 15.0km。

态
环
境
现
状

2.2 水文地质

地下水的形成与分布，主要受自然条件和地质条件的控制，即受气候、水文、岩性、构造及地貌诸因素的控制。根据区域水文地质资料，结合本次勘查成果综合确定，该地区常年降雨降雪较少，气候较为干燥，自然蒸发量远大于降水量，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，主要补给来源为河流、地下径流及大气降水，主要排泄形式为蒸发、地下径流及人工开采。

本场地形起伏较大，结合本项目地质勘察资料，本次拟建区域内大部分地段的地下水埋深均大于 8.0m；仅个别地势低洼的河沟区域地下水埋深较浅。

2.3 土壤植被

(1)土壤植被

本项目区域主要为天然植被，据调查植被类型主要为胡秃子、长芒草蒿草等植被。

(2)动物

本项目区域气候条件干旱，不能为鸟类、兽类提供良好的栖息场所和生存环境，因此野生动物较少。

本工程区域范围实景见下图：



220kV 张家寺变现状





线路沿线地形及植被情况



线路沿线村庄、环境敏感点情况

3、环境质量现状

3.1 生态环境质量现状

3.3.1 遥感工作方法

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、生态系统、植被覆盖度等主要生态环境要素信息,本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先,根据国家或相关行业规范,结合遥感图像的时相与空间分辨率,建立土地利用现状、植被类型、生态系统、植被覆盖度分类或分级体系;其次,对资源三号(ZY-3)遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理;第三,以项目区资源三号(ZY-3)遥感影像为信息源,结合项目区的相关资料,建立基于土地利用现状、植被类型、生态系统、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志,采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译,编制项目区土地利用现状、植被类型、生态系统、植被覆盖度生态环境专题图件。第四,采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题

图件数字化，并进行分类面积统计。

3.3.2 遥感图像处理及评价

(1) 遥感信息源的选取

以 2023 年 7 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。

(2) 资源三号 (ZY-3) 影像图处理

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。

(3) 项目调查区域土地利用现状调查与评价

由遥感解译分析及面积统计及分析结果可知，生态调查范围各类土地利用类型总面积为 10.08k m²。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，将生态调查范围内的土地利用类型划分为耕地、园地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、公共用地、交通用地、水域以及其他土地共计 10 个二级地类型。项目区土地利用类型及面积见表 3-1。土地利用现状见附图 6。

表 3-1 调查范围内土地利用类型及面积统计表

一级类	二级类		调查区	
	地类代码	地类名称	面积 (k m ²)	比例 (%)
耕地	0102	水浇地	0.2280	2.26
园地	0204	其它园地	0.0176	0.17
林地	0301	乔木林地	0.1268	1.26
	0305	灌木林地	2.4179	23.99
草地	0401	天然牧草地	5.3937	53.51
	0404	其他草地	1.7128	16.99
工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0248	0.25
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0222	0.22
公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0029	0.03
交通运输用地	1006	农村道路	0.0262	0.25

水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.1071	1.07
合计			10.0800	100

由表 3-1 可知，生态调查范围内的土地利用类型分布面积及比例来看，调查区的土地总面积 10.08k m²，调查区域中草地占调查区域的 70.5%，灌木林地占调查区域的 23.99%，耕地占调查区域的 2.26%。根据调查本项目线路工程沿途主要以草地、灌木林地为主。

(4)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》（HJ 1166—2021）中的 II 级类型进行划分。生态系统类型面积统计见表 3-2。生态系统图见附图 7。

表 3-2 调查范围内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	调查区	
				面积 (k m ²)	比例 (%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	0.1268	1.26
		14	稀疏林	2.4179	23.99
2	草地生态系统	32	草原	5.3937	53.51
		34	稀疏草地	1.7128	16.99
3	湿地生态系统	43	河流	0.1071	1.07
4	农田生态系统	51	耕地	0.2280	2.26
		52	园地	0.0176	0.17
5	城镇生态系统	61	居住地	0.0222	0.22
		63	工矿交通	0.0539	0.53
合计				10.0800	100

由表 3-2 可知，本项目生态调查范围内的土地总面积 10.08k m²，其中草地生态系统 7.1065k m²、占比 70.5%，森林生态系统 2.5447k m²、占比 25.25%，农田生态系统 0.2456k m²、占比 2.43%。根据调查，本项目项目线路工程沿线以草地生态系统为主，农田生态系统和森林生态系统为辅。

(5)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。植被覆盖度分级及面积统计见表 3-3。植被覆盖度见附图 8。

表 3-3 调查区域植被覆盖度面积统计表

覆盖度	调查区	
	面积 (k m ²)	比例 (%)
低度覆盖度：<10%	0.1611	1.60
较低覆盖度：10~30%	1.7349	17.21
中等覆盖度：30~50%	5.6217	55.77
高度覆盖度：50%-70%	2.4179	23.99
较高覆盖度：>70%	0.1444	1.43
合计	10.0800	100.00

由表 3-3 可知，从植被覆盖度面积及比例来看，调查区的土地面积 10.08k m²，其中等覆盖度 5.6217k m²、占比 55.77%，高度覆盖度 2.4179k m²、占比 23.99%，较低覆盖面积 1.7349k m²、占比 17.21%。根据调查，本项目线路工程沿线以中等覆盖、高度覆盖和较低覆盖为主，以中高覆盖、耕地和非植被区为主。

(6) 植被类型

① 遥感调查

根据遥感解译结果，调查范围区域植被类型主要为红砂、猪毛菜、针茅等荒漠草原植被；柠条、胡枝子等旱生灌木植被以及其他草地植被为主，植被类型面积见表 3-4。植被类型见附图 9。

表 3-4 植被类型面积统计表

植被类型		调查区	
		面积(k m ²)	比例(%)
阔叶林	落叶阔叶林植被	0.1444	1.43
稀疏林	柠条、胡枝子等旱生灌木植被	2.4179	23.99
荒漠草原	红砂、猪毛菜、针茅等荒漠草原植被	5.3937	53.51

其他草地	其他草地植被	1.7128	16.99
	农作物植被	0.2280	2.26
	无植被	0.1832	1.82
	合计	10.0800	100

由表 3-4 可知，从区域植被类型分布来看，调查区的面积 10.08k m²，其中荒漠草原占地为 5.3937k m²、占比 53.51%，稀疏林占地为 2.4179k m²、占比 23.99%，其他草地占地为 1.7128k m²、占比 16.99%。根据调查，本项目线路工程沿线以红砂、猪毛菜、针茅等荒漠草原植被为主，以柠条、胡枝子等旱生灌木植被和其他草地植被为辅。

(7)现场调查

具现场调查，项目区域出没的动物主要以人工驯养牲畜为主，调查过程中未发现国家级和省级保护野生动物和植物。

(8)现场调查

①植物调查

本工程区域自然植被，其中又以草原植被为主。



长芒草是禾本科，针茅属多年生密丛草本植物。秆丛生，基部膝曲，高可达 60 厘米，叶鞘光滑无毛或边缘具纤毛，基生叶舌钝圆形，叶片纵卷似针状，圆锥花序为顶生叶鞘所包，成熟后渐抽出，两颖近等长，有膜质边缘，外稃有脉，基盘尖锐，密生柔毛，第二芒芒针稍弯曲；内稃与外稃等长，颖果长圆柱形，6-8 月开花结果。

普遍分布于中国西部，从东北、华北、西北、西南，向东南延伸到江苏、安徽。蒙古、日本也有分布。常生于海拔 500-4000 米的石质山坡，黄土丘陵，河谷阶地或路旁。

②动物调查

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

(9)土地利用现状

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，本工程涉及的土地利用类型主要为其他草地，未占用水源保护区、也不涉及生态红线、自然保护地等。

3.2 环境空气质量现状

本次评价项目区域环境空气达标判定依据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：兰州市 2022 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9ug/m³、23ug/m³、54ug/m³、28ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 136ug/m³。

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

表 3-5 区域空气质量现状评价表 单位：μg/m³

污染物	平均时间	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/ %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	15	60	25.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	38	40	95.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	68	70	97.1	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33	35	94.3	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1700	4000	42.5	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	149	160	93.1	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 110kV 送出线路以及间隔扩建工程附近区域的电磁环境状况，本期评价委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 8 月对项目 110kV 送出线路工程现状电磁环境进行监测。

220kV 张家寺变电站 110kV 利旧间隔处工频电场强度为 20.7V/m，工频磁场强度为 0.0792 μ T；110kV 送出线路处工频电场强度范围在 0.557V/m~10.6V/m，工频磁场强度范围在 0.0256 μ T~0.0405 μ T；110kV 送出线路沿路涉及敏感点处工频电场强度范围在 0.557V/m~0.934V/m，工频磁场强度范围在 0.0256 μ T~0.0284 μ T。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，工频磁场强度控制限值为 100 μ T 的要求。

2.3 声环境质量现状

为了解 110kV 送出线路沿线及敏感点附近区域的声环境状况，本项目委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 8 月对项目 110kV 送出线路声环境进行了现状监测。

(1)监测项目

本次环评检测项目为等效 A 声级。

(2)检测仪器

本次检测仪器见下表 3-6。

表 3-6 检测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位	有效起止日期
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	2023.06.08-20 24.06.07
声校准器	AWA6022A	QZHA-YQ-047	校准范围： 94dB	中国计量科学研究院/检定证书编号： LSsx2023-06890	2023.06.08-20 24.06.07

(3)检测点位及其结果

(1)布点原则

①220kV 张家寺变电站 110kV 利旧间隔处布设一个点位，测量等效 A 声级。

②送出线路 2 处敏感目标，各布设一个点位，测量等效 A 声级。

(2)监测结果

具体监测结果见下表 3-7，监测点位见附图 10。

表 3-7 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))	备注
1	220kV 张家寺变电站利旧间隔处	1.2	45	44	利旧间隔站 外导线下方
2	湟兴村养殖场	1.2	43	41	拟建架空线 路边缘 30m 处
3	花庄镇北山村 262 号居民	1.2	40	37	距离边导线 外 25m
4	花庄镇北山村 264 号居民	1.2	38	36	距离边导线 外 30m
5	110kV 升压站出线间隔处	1.2	42	39	110kV 升压站 外拟建线路 投影处

由表 3-7 可知，本项目 110kV 送出线路声环境现状值昼间范围为 38~42dB (A)，夜间声环境现状值范围为 36~39dB (A) 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求(昼间：55dB (A)，夜间：45dB (A))；110kV 送出线路沿线两处声环境保护目标声环境现状值昼间范围为 38~40dB (A)，夜间声环境现状值范围为 36~37dB (A) 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求(昼间：55dB (A)，夜间：45dB (A))。220kV 张家寺变电站利旧间隔处昼间声环境现状修约值为 45dB (A)，夜间声环境现状修约值为 44dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类限值要求。(昼间：60dB (A)，夜间：50dB (A))。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

本工程为新建项目，不存在原有污染问题。
本工程施工期依托的施工营地属于《兰州市洁信新能源有限公司红古区 100 兆瓦光伏（一期 50 兆瓦）项目环境影响报告表》中光伏电场设置的施工临建区，该环境影响评价报告表批复于 2021 年 12 月 23 日，批复文号兰环审[2021]182 号。目前兰州市洁信新能源有限公司红古区 100 兆瓦光伏（一期 50 兆瓦）项目已开工，施工营地已设立。依托施工营地因项目施工暂停滞，尚未有人员入驻，未产生环境问题

1、生态环境保护目标

本工程总占地面积永久占地面积 0.265hm²，临时占地面积 0.246hm²。工程建设区域不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道、天然渔场等特殊区域。

根据现状调查，本次评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产；也无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。

2、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程 110kV 送出线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域存在声环境保护目标，详见表 3-8。声环境及电磁环境评价范围详见附图 11。

表 3-8 声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	建筑结构	线路走向/方位	距升压站或线路边导线线最近的距离 (m)	主要影响因子	执行声环境质量标准
1	花庄镇北山村 262 号居民	居住	零散分布	4 人	1 层斜顶	砖混	线路东侧	25	N	1 类
2	花庄镇北山村 264 号居民	居住	零散分布	3 人	1 层斜顶	砖混	线路东侧	30	N	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），本工程电磁环境调查范围为 110kV 升压站厂界周边 30m 范围不存在电磁环境保护目标，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域均存在电磁环境敏感目标。。

表 3-9 电磁环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	建筑结构	线路走向/方位	距升压站或线路边导线线最近的距离 (m)	主要影响因子
1	花庄镇北山村 262 号居民	工厂	零散分布	4 人	1 层斜顶	砖混	线路东侧	25	E、B

2	花庄镇北山村 264 号居民	居住	零散分布	3 人	1 层斜顶	砖混	线路东侧	30	E、B
注：敏感保护目标房屋结构关系，房顶均不上人无人员活动的条件。									

评价标准

1、质量标准

1.1 声环境

本工程声环境执行声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应区域标准限值，标准值见表 3-10。

表 3-10 声环境质量标准 单位：dB(A)（摘录）

工程	类型	声环境功能区类别	昼间	夜间
送出线路	沿线敏感保护目标	1 类	55	45

1.2 电磁环境

110kV 输变电工程运行期产生的电磁环境影响因子为工频电场、工频磁场，均随时间做 50Hz 周期变化，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值计算公式确定本工程电场强度及磁场强度评价标准：频率范围 0.025kHz~1.2kHz。

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

②磁场强度 B (μT) : $5/f=5/0.05=100$ 。

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：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，且应给出警示和防护指示标志。

本工程电磁环境控制限值见表 3-11。

表 3-11 电磁环境评价标准

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场	送出线路周边电磁环境敏感保护目标处，110kV 升压站厂界四周以及间隔扩建工程处工频电场强度公众暴露控制限值： 4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	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	
工频磁场	变电站和送出线路路周边电磁环境敏感目标处工频磁感应强度公众暴露控制限值：100μT	

2、排放标准

2.1 大气污染物排放标准

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

表 3-12 大气污染物综合排放限值（摘录）

污染源	无组织排放监控浓度限值	
	监测点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2.2 噪声排放标准

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

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2)运营期 110kV 送出线路噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中对应区域标准限值要求, 标准值详见表 3-14。

表 3-14 声环境质量标准 单位: dB(A) (摘录)

环境保护目标	类型	声环境功能区类别	昼间	夜间
送出线路	沿线敏感保护目标	1 类	55	45

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)危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

其他

本工程不设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

1、施工期环境影响分析

220kV 张家寺变电站 110kV 侧利旧间隔挂线工程施工相对集中，周期在 2 天左右。施工均在站内进行，对周边生态环境影响很小。

工程线路路径总长度约为 17.8km，建设时会同时施工，施工周期一般 4 个月之内可完成。施工期主要影响为铁塔占地和生态等方面。施工期间，由于铁塔的开挖，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度的损坏，可能形成裸露疏松的表土，影响当地植物的生长，加剧水土流失。但这种损坏是可逆的，工程施工时，采取本报告表中相应的施工期生态保护措施后可将影响降至可接受的范围。本项目施工期各类作业机械及运输产生的废气、道路扬尘及噪声等对当地环境均带来一定影响，但在施工结束后即可消失。

1.1 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要集中在施工期，对生态的影响主要表现在土地占用，对动植物生存环境的破坏和施工作业引起的水土流失等方面，但上述影响在采取本报告表中的生态保护措施后是可控的，在施工结束后即可消失。

1.1.1 220kV 张家寺变电站 110kV 间隔利旧挂线工程

220kV 张家寺变电站 110kV 间隔利旧挂线工程施工在变电站内进行，对周边生态环境基本无影响。

1.1.2 110kV 送出线路工程

(1) 施工期生态环境影响分析

本项目线路沿线生态环境一般，送出线路施工时塔基施工、地埋电缆施工、放线通道、土方及建筑材料堆放等均需要占地，会对生态环境产生一定的影响。但是线路塔基和地埋电缆在设计阶段已尽可能避开农田及植被覆盖较旺盛区域和居民区。其主要占地为灌木林地、草地和耕地，且塔基占地面积较小，损失植被不会影响群落整体结构和功能，也不会影响生态系统的稳定性。

本项目塔基施工以及地埋电缆施工中占用耕地时，首先将塔基或地埋电缆占用区域进行表土剥离，剥离厚度约为 20~40cm，剥离后的表土单独堆放于塔基旁或地埋电缆两侧的临时堆土区域，并使用彩条布遮盖防止扬尘，待塔基或地埋电缆施工完毕后将开挖出来的土方回填，塔基施工回填过程中多余部分平整在塔基下方作为防沉基，地埋电

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

缆施工时回填夯实，将剥离的表土平铺于回填区域，同时在施工完成后委托当地村民对耕地进行复耕恢复。

(2)施工对植被的影响分析

110kV 送出线路所经区域，线路走径地形高差较大，全线地貌以丘陵为主，涉及耕地区域较少。在施工结束后对塔基土地临时占地进行土地平整后撒播草粒以便于植被恢复，塔基施工和地埋电缆施工时无法避让占用的耕地区域，将表土回填后，通过补偿形式委托当地村民进行复耕。因此本项目线路建设对当地的自然地表植被产生的影响较小，且能通过环评要求的方式对区域得到一定生态补偿。

(3)施工对野生动物的影响

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，因此对野生动物的影响相对较小。

本项目线路沿线未发现没有大型野生哺乳动物存在，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，施工过程中只要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，线路施工不会对周边野生动物产生明显影响。

因此本项目的建设对工程四周范围内的野生动物产生的影响较小。

1.2 施工扬尘影响分析

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，设备安装产生的扬尘。

(1)施工扬尘

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（如砂石料等）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、搅拌过程中，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

项目在施工过程中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

在 110kV 线路的塔基施工中,由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘,可能对周围环境产生暂时影响,但建成后对裸露土地进行平整并恢复植被即可消除。另外,线路塔基在施工中,由于汽车运输使用乡村道路,将使施工场地附近二次扬尘增加,但由于输电线路施工点施工强度不大,基础开挖量小,因此其对环境空气的影响范围和程度很小。对土、石料等可能产生扬尘的材料,在运输时用防水布覆盖。由于送电线路工程开挖量小,作业点分散,施工时间较短,施工周期一般在 2 个月内,影响区域较小,故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的,并且能够很快恢复。

对环境敏感保护目标的影响分析:本项目在 7~8 塔基之间存在两处环境敏感保护目标花庄镇北山村居民。本项目为保护两处环境敏感保护目标,应在塔基施工位置设置围挡,并对开挖土方以及材料进行苫盖,同时进行洒水抑尘处理。同时在施工期位于环境敏感保护目标处施工时应尽量避免大风及干燥天气进行。通过上述措施,施工期间大气污染对环境敏感保护目标产生一定影响,但影响轻微。项目施工周期短,范围小,对环境敏感保护目标产生的影响处于可接受水平。

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。

1.3 水环境影响分析

本项目送出线路施工时,不再单独设置施工营地。塔基施工一般选在雨水较少的季节,有利于施工建设,对临时堆土在暴雨到来之前进行苫盖,减少面源污染对地表水、地下水环境的影响。线路施工过程中在塔基基础和地理电缆管沟开挖时,应注意土石方的堆放,并对开挖的土石方采取护拦措施,或对裸露部分及时恢复,并且在施工中注意不让混凝土外溢,而影响周围环境。

由于本项目线路较短，工程量较少，作业点分散，施工时间较短，施工周期一般在4个月，影响区域较小；送出线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，产生的生活污水量较小，并且送出线路沿线地下水埋深大于10m，故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

220kV 张家寺变电站 110kV 侧扩建间隔施工人员生活废水依托变电站内原有污水处理设施处理。

在线路沿线有车行道路可直接到达的塔基处，应采用商用成品混凝土；在线路沿线车辆无法到达的塔基处，采用人工拌合的方式，采用0.4m³的小型拌合机进行拌和，在施工现场铺设彩条布并设置沉淀池，施工废水经沉淀池沉淀后重复使用不外排，待施工结束后将沉淀池废水用于道路抑尘，下层沉淀物由施工单位运至住建部门指定场所，不得随意丢弃。

综上所述，施工期废水对环境的影响很小。

1.4 声环境影响分析

在建设期的场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有电锯及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，在架线施工过程中，各放线场内的设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，累计施工时间一般在2个月以内。施工过程中，将严格按照有关规定，确保施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

对环境敏感保护目标的影响分析：本项目在7~8塔基之间存在两处环境敏感保护目标花庄镇北山村居民。本项目为保护两处环境敏感保护目标，应在敏感保护目标区域塔基施工前进行张贴公示告知施工内容，并征得区域公众谅解。同时，在施工区域设置围挡及架设临时声屏障，确保施工作业噪声可以得到有效的阻隔衰减。施工因在选择在白天进行，夜晚禁止施工。同时，在施工过程中尽量避免敲击、切割等高噪声作业。通过上述措施，施工期间噪声对环境敏感保护目标产生一定影响，但影响较小。项目施工周期短，范围小，对环境敏感保护目标产生的影响处于可接受水平。

1.5 固废环境影响分析

施工期固体废物主要来自施工场地产生的建筑垃圾以及施工人员活动产生的生活垃圾、建筑垃圾、废包装材料。施工期产生的少量的混凝土废渣等固体废物集中堆放，

由施工单位统一运至住建部门指定的弃渣场；施工期结束后对固体废物堆放处表面进行清理、平整并且覆土，尽可能恢复原状地貌，对周围环境影响较小。

本项目材料堆场及放线场尽量选用其他草地或已收割完毕的耕地，塔基和临时堆土尽量选在植被覆盖率较低的山地；占用的植被覆盖率较低的山地部分在施工结束后由建设单位对山地进行播撒草籽，以便于植被恢复；占用已收割完毕的耕地部分给予一定的补偿费用，施工结束后委托当地村民复耕。

线路施工期施工点较为分散且时间短，施工范围仅限于各塔基处和地埋电缆处，施工产生的极少量的生活垃圾统一堆放，待塔基施工结束后，由施工人员集中送至最近垃圾收集点，地埋电缆施工区域因附近存在村庄等人员活动区域，可将生活垃圾就近放置于村庄垃圾场进行处置。

2、运营期生态环境影响分析

2.1 运营期工艺流程简述

本工程运行期对环境的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声等。

本工程为配合兰州市洁信新能源有限公司红古区 100 兆瓦光伏（一期 50 兆瓦）项目建设的光伏电场产生电能由本项目送出线路进行送出，送出线路长度约为 17.8km，线路从 220kV 张家寺变电站挂线送出至 110kV 升压站门架进线，采用架空导线接至单回路塔送出。本次项目 220kV 张家寺变利用使用由南向北第 1 个间隔进行挂线。其工艺流程及产物环节见图 4-1。

运营期生态环境影响分析

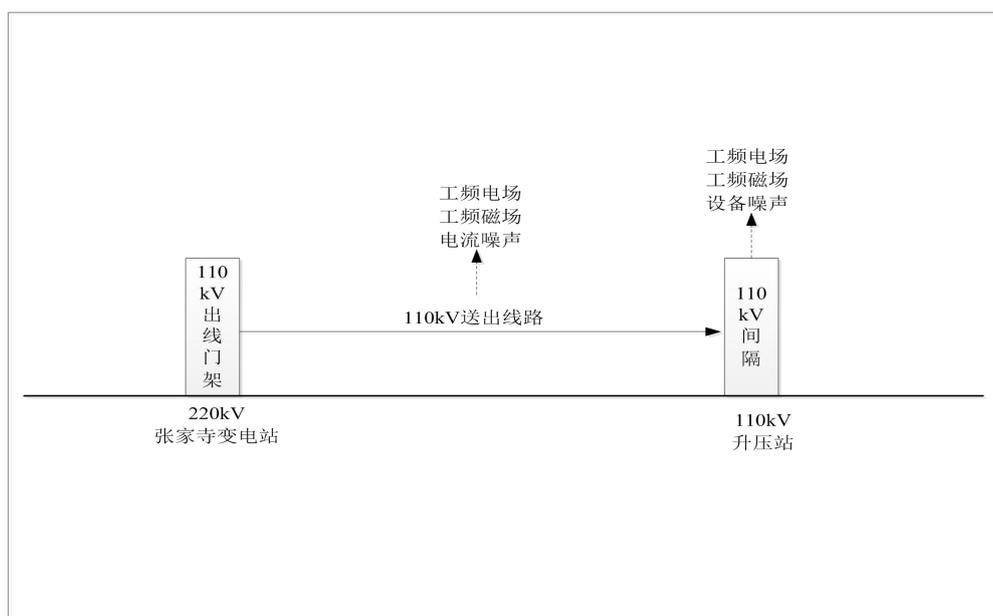


图 4-1 送出线路工艺流程产污环节图

2.2 运营期环境影响分析

2.2.1 大气环境影响分析

本次工程运营期无废气产生。

2.2.2 水环境影响分析

本工程送出线路运营过程，不新增工作人员，因此不会新增生活污水排放量。

综上所述，本工程运营期对水环境影响无影响。

2.2.3 噪声环境影响分析

本工程运营期 110kV 送出线路导线的电晕放电会产生少量的噪声。本次选取永靖县“十四五”第一批光伏发电项目 110kV 送出线路工程为类比监测对象。

表 4-1 本工程升压站类比条件一览表

项目名称	永靖县“十四五”第一批光伏发电项目 110kV 送出线路工程 (类比工程)	本工程送出线路	可比性分析
地理位置	甘肃省临夏回族自治州永靖县	甘肃省兰州市红古区花庄镇和红古乡	类比地形条件相似
建设规模	30.1km	17.8km	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致
架设方式	单回路	单回路	一致
呼高	15~36m	15~27m	类比对象呼高最小值与本项目一致，呼高越低影响越大，按保守原则类比可行
导线型号	2×JL/G1A-240/40 型钢芯铝绞线	2×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线	导线型号是影响噪声的重要因素，本工程导线与类比项目导线铝绞线线径一致，钢芯较小。但本项目电能送出量一致，按保守原则类比可行。
导线排列方式	三角排列	三角排列	导线排列方式是影响噪声的重要因素，两者排列方式相同。
运营工况	运行工况见附件	/	/

(2) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录的监测方法。

(3)监测结果

110kV 送电线路的噪声类比监测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 110kV 送电线路运行时产生的噪声类比监测结果

	测量点位	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
永靖县“十四五”第一批光伏发电项目 110kV 送出线路工程	王塬村蒲家 24 号	1.2	29	27
	王塬村蒲家 26 号	1.2	28	26
	王塬村养殖场	1.2	27	26
	王塬村泵站宿舍	1.2	27	25
	树湾村三坷坨 13 号	1.2	29	28
	树湾村三坷坨 12 号	1.2	30	29
	树湾村三坷坨 11 号	1.2	31	29
	树湾村三坷坨 5 号	1.2	31	28
	永靖县城隍庙	1.2	31	30
	永靖县三塬镇白塔木雕产业基地	1.2	45	42
	刘家塬村玄麻台 57 号	1.2	35	33
	073 号塔基-072 号塔基线下	1.2	35	33
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 1m 密布点	1.2	35	34
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 3m 密布点	1.2	36	35
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 5m 处	1.2	34	32
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 10m 处	1.2	37	35
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 15m 处	1.2	34	33
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 20m 处	1.2	32	31
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 25m 处	1.2	35	32
	073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 30m 处	1.2	34	33
073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 35m 处	1.2	33	32	
073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 40m 处	1.2	36	33	
073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 45m 处	1.2	37	35	
073 号塔基-072 号塔基线衰减断面 50m 处	1.2	35	32	

(4)110kV 送出线路噪声类比结果预测评价

110kV 送电线路运行时，送电线路导线的电晕放电会产生少量的噪声。由表 4-7 可知，永靖县“十四五”第一批光伏发电项目 110kV 送出线路工程采用单回路架设，线路边相导线对地投影处至边导线外 30m 范围内的噪声水平昼间为 27~45dB (A)，夜间为 25~42dB (A)。

由类比测量结果可以预测新建 110kV 单回架空线路段建成投运后对周围的声环境影响较小，昼、夜间均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

(5)110kV 送出线路噪声对环境敏感保护目标的影响分析及评价

根据对本项目现场调查，本项目送出线路涉及 2 处敏感保护目标，分别为花庄镇北

山村居民，本项目 2 处敏感保护目标位于本项目 7~8 塔基之间，7~8 号铁塔塔型为 110-EC22D-ZM3，设计线路对地高度最低为 7m。本项目 110kV 噪声对敏感保护目标影响类比结果见表 4-3。

表 4-3 输电线路噪声对敏感保护目标影响预测结果一览表

序号	敏感保护目标名称	建筑物楼层	影响工程	声环境保护要求	导线对地高度 (m)	与线路边导线或变电站的距离 (m)	噪声 (dB (A))		本项目对其影响	
							昼间	夜间	影响因子	评价结论
1	花庄镇北山村 262 号居民	1 层	红古区 100 兆瓦光伏项目 (一期 50 兆瓦) 送出线路工程	1 类	7	25	35	32	N	达标
2	花庄镇北山村 264 号居民	1 层		1 类	7	30	34	33	N	达标

本项目送出线路对沿线敏感保护目标的噪声预测结果见表 4-3。“导线对地高度”为设计最低导线对地高度，当导线位于村庄区域对地最低高度为 7m 时，噪声满足相应标准限值，沿线环境敏感保护目标的声环境可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

2.2.4 固体废物环境影响分析

新建送出线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

2.2.5 生态环境影响分析

(1) 对生物量影响分析

本工程运行后，送出线路将永久占地 2650 m²，因此会减少工程区域的生物量，但通过采取植被恢复等方式进行生态补偿后，对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

(2) 对野生动物的影响分析

本工程运行期，送出线路产生的电磁和噪声和巡检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。

根据调查，工程所在地鸟类主要有麻雀、乌鸦、喜鹊等小型鸟类，这些鸟类的活动

	<p>范围和栖息地多在林区内，而本工程送出线路在红古区境内的多为山地区域，山地区域植被覆盖多以灌木草地为主，因此本工程运行过程中对当地鸟类的惊扰影响较小。</p> <p>2.7 环境风险分析</p> <p>输变电工程的环境风险主要体现在变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险。</p> <p>本项目在施工期间，会使用到各类施工机械，施工机械会不可避免的会产生一定的废机油等油类物质，项目在施工过程中会将施工机械进行日常检查，按照一定时间进行保养，施工机械统一行驶至当地维修厂进行检修和更换机油，不在施工现场进行检修机械设备。因此，项目在做好管控的前提下，不会产生环境风险。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》相关要求，分别从环境制约因素、环境影响程度等方面分析选址选线的环境合理性。</p> <p>(1)环境制约因素</p> <p>从区域位置看，本工程区域不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区域，不属于候鸟迁徙主要通道。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。</p> <p>(2)环境影响程度方面</p> <p>通过对本工程建设阶段、运行阶段的生态环境影响分析及主要生态环境保护措施分析，本工程建设阶段对环境的影响可控或随着工程建设进度而消失。本工程生产运行阶段所产生的环境影响因子均符合相关限值规定。建设阶段和运行阶段不会对环境造成较重的影响，因此，从环境影响程度方面分析本工程选址合理。</p> <p>综上所述，本工程线路选址选线不存在环境制约因素，环境影响程度可接受，同时工程建设已通过兰州市自然资源局红古分局、兰州市生态环境局红古分局、兰州市红古区水务局、兰州市红古区人民武装部、兰州市红古区体育和旅游局和兰州市红古区交通运输局的同意，整体布局合理可行。</p>

五、主要生态环境保护措施

1、施工期生态环境保护措施

1.1 生态环境保护措施

(1)施工期间加强施工管理，认真落实施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工顺序与时间，合理规划施工用地，减少对环境的影响，环保与施工同步，恢复措施紧跟，施工中保护施工界外的地表植物和排水沟渠，施工后及时平整清理、恢复植物，完善排水系统、清除垃圾。

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

(3)施工材料运输过程，施工运输道路及人力运输道路需要进行合理的选择，减少对树木及植被的影响。

(4)施工临时开挖土实行分层堆放与分层回填，地表 30cm 厚的表土层，进行分堆存放并标注清楚。平整填埋采用分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。

(5)施工过程在基础施工过程中沙石及水泥堆放在硬化道路上，减少对地表植被的破坏。在施工结束后，通过及时转移、清理剩余的沙石材料。架线施工结束后及时回填临时用坑，平整土地及时复耕。

(6)待建成后对临时性占地及时采取植树种草，适于生存的草种进行合理绿化；塔基占地，按照占用多少补偿多少的原则进行补偿。

(7)植被恢复有专项资金保证，并做到专款专用。

(8)建设单位设置专门的生态环境机构，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

(9)可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，施工期避开大风和雨天进行施工。

(10)在雨季和汛期到来之前，就已备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

(11)施工机械和施工人员需要按照施工总体平面布置图进行作业，确保施工过程中

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

没有乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不存在乱停乱放和破坏植被未造成加剧水土流失。

(12)施工期需要限制施工区域，加强对施工人员的宣传教育及管理，所有车辆按选定的道路行车，避免加开新路，减少对地表的破坏。

(13)施工期间采用挖填同步的施工方，临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。

2、施工期扬尘污染防治措施

本工程线路施工阶段，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，会产生施工扬尘，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，其对环境的影响也已经消失。本次环评调查本工程建设已落实如下要求，以减缓本工程施工期施工扬尘影响。

①施工过程中采用人工控制定期洒水进行降尘，减少扬尘污染；

②车辆在运输散体材料和废物时应当采用密闭方式清运；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

③施工单位需要建立施工扬尘治理责任制，针对工程项目特点制定具体的施工扬尘治理实施方案，并严格实施。开挖出的土方统一堆放，用密目网遮盖以防止产生扬尘污染。

④运输扬尘污染防治管理制度和相关措施，使用合规车辆，加强对渣土运输车辆、人员管理。

⑤严格控制施工机械和运输车辆的活动范围，要求施工机械在划定的施工界限范围内施工，并限制运输车辆的行驶速度，严禁车辆在施工区域范围外的空地上随意碾压。

通过调查，采取以上措施后，本工程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

本工程在施工时，塔基施工应在雨水较少的季节进行，有利于施工建设，减少面

源污染对地表水、地下水环境的影响。线路施工过程中在塔基基础开挖时，注重土石方的堆放，并对开挖的土石方采取护拦措施，或对裸露部分及时恢复，并且需要在施工中注意不让泥水外溢，而影响周围环境。

施工期生活污水主要来自施工人员，本次送出线路建设不新建施工生活区，依托光伏电场临建施工生活区，施工人员产生的废水排入临时防渗旱厕，定期清运。

4、施工期噪声污染防治措施

4.1 送出线路施工应注重以下噪声污染防治措施

根据送出线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，累计施工时间一般在4个月以内。施工过程中，将严格按照有关规定，确保施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。待施工结束，施工噪声影响亦会结束。

线路工程施工活动主要集中在昼间进行，位于村庄周边区域施工时禁止在夜间施工，以免影响周围居民的夜间休息。线路施工至环境敏感保护目标区域时应设置围挡和临时声屏障，施工过程因尽量避免在环境敏感区域进行，敲打及切割等高噪声作业。在施工前张贴公告，取得周边公众谅解。通过上述措施，施工噪声通过有效的声屏障阻隔衰减后，对环境敏感保护目标产生影响小，项目施工周期短，短期影响处于可接受水平。

采取上述措施后，可有效减轻施工噪声影响，并满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的限值，措施可行。

5、施工期固体废物防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、废包装材料、废电缆。

塔基施工中主要的固废废物有主要有：废弃的砂石、塑料、废混凝土、废金属等。如不妥善处理建筑固体废物，会阻碍交通、污染环境。建设过程中应加强环境管理，施工过程中产生的建筑垃圾严禁在施工场地内随意乱放和丢弃，集中收集后定期组织统一清运至住建部门指定地点处置。

施工人员生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定地点处置。

220kV 张家寺变电站 110kV 侧原有间隔电缆线拆除后，废电缆统一收集进行外售处置。

施工过程中产生的废包装材料统一收集，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行处置。

	<p>在采取以上措施后，施工期固体废物对环境的影响较小，措施可行。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>1、大气环境影响保护措施</p> <p>本项目运营期不产生废气和扬尘，因此不对周边空气质量产生影响。</p> <p>2、水环境影响保护措施</p> <p>本项目运营期不新增工作人员，因此不会新增生活污水排放量。</p> <p>3、噪声环境影响保护措施</p> <p>架空线路确保导线对地高度，合理选择导线类型，可以有效降低噪声影响。</p> <p>综上所述，本工程运营期对声环境影响很小。</p> <p>4、固体废物环境影响保护措施</p> <p>本项目新建送出线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。</p> <p>5、生态环境影响保护措施</p> <p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>6、环境风险防范措施</p> <p>输变电工程的环境风险主要体现在变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险。</p> <p>本工程不涉及升压站，对侧利旧间隔不涉及新增变压器和安装高压电抗器等相关设备，因此本项目在运营期间无环境风险产生，220kV 张家寺变电站原有工程依旧采用原有防范措施进行。</p> <p>7、运行期环保责任单位及实施保障</p> <p>设计单位应在设计文件中明确运行期环保设施，施工单位应按照设计文件施工，施工监理单位应严格要求施工单位按照环保设施施工，建设单位在招标文件中明确本工程的环保设施及投资，确保本工程环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>
<p>其他</p>	<p>本项目的建设将不同程度地会对送出线路沿线的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。</p>

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落实管理机构内配备 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设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工工序，合理安排环保措施的施工进度。

(2)设计单位应遵循有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时做好记录。

(3)建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

1.3 施工期环境管理

本工程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。工程竣工后，由建设单位自行组织开展竣工环境保护验收工作，并填报“生态环境部企业自主验收平台”备案。本工程“三同时”环保措施验收一览表见表 5-1。

表 5-1 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，说明项目未涉及重大变动。
3	敏感目标调查	调查边导线附近 30m 内居民点分布情况；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，说明项目未涉及重大变动。
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：送出线路下方设置警示标志。②水环境：不存在污水外排现象；线路施工时有无施工废水、生活污水乱排。③声环境：施工期间做好声环境保护目标周边施工声环境保护措施，运营期线路架高合理，环境噪声达标。④生态环境：施工场地恢复原貌、洒水结皮等措施恢复原貌；产生的弃土等合理处置。
5	污染物排放	工频电场、工频磁场及噪声是否满足评价标准。	①110kV 线路沿线满足耕地、园地等场所 10kV/m、位于村庄敏感保护目标区域 4000V/m；100 μ T 的控制限值要求，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、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。	/

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 and 环境保护目标情况。
- ④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

(2)生态环境管理

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

1.6 环境保护培训

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

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

2、环境监测

2.1 环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定如下环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 5-2。

表 5-2 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频 电场	点位布设	线路沿线、电磁环境敏感保护目标
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
	工频 磁场	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	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

		间	对公众投诉进行必要的监测
2	噪声	点位布设	线路沿线、声环境敏感保护目标
		监测项目	等效 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		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。

2.2 监测点位布设

(1)工频电场、工频磁场

线路监测点位：在线路沿线和电磁环境敏感保护目标处布设监测点，同时在导线距地最低处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路边导线地面投影 50m 处为止。

(2)噪声

声环境监测点在送出线路沿线布设及声环境敏感保护目标处布设。

2.3 监测技术要求

(1)监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）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，线路沿线声环境进行监测，监测结果向社会公开。

本建设项目总投资 1505 万元，其中环保投资 75 万元，占总投资的约 4.98%，详见下表 5-3。

表 5-3 环保投资一览表

时段	污染源	污染物	治理设施	投资（万元）
施工期	废气	扬尘	粉尘治理措施 （洒水及苫盖等降尘措施）	7
	噪声	噪声	隔声减震、加强管理等	3
	固废	建筑垃圾、生活垃圾	集中收集，清运至指定地点	5
		生态恢复	临时占地生态恢复	40
运营期		运营期管理	运营期环境监督监测及评价费	20
合计				75

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	减少占地，表土剥离	表土用于植被恢复，耕地区域采取复耕措施。	植被恢复	植被恢复效果达到要求	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	/	/	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养，避免深夜运输施工(22点以后)，村庄区域施工设置临时声屏障等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声排放限值	高空架线、加强保养	送出线路沿线声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准要求。	
振动	/	/	/	/	

大气环境	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖,加强运输车辆管理,如限载、限速,对道路进行洒水降尘	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖,加强运输车辆管理,对道路进行洒水降尘	/	/
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	/	/
电磁环境	/	/	①设置安全警示标志与加强宣传;②合理选择配电架构高度、对地和相间距离,控制设备间连线离地面的最低高度等以保证地面工频电场和磁场强度符合标准;③开展运营期电磁环境监测和管理工作的,切实减少对周围环境的电磁影响。	项目电磁环境验收阶段送出线路边导线两侧30m范围内敏感保护目标处的工频电场强度及磁场强度均能够分别满足4000V/m、100 μ T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,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,可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中10kV/m和100 μ T的要求。
环境风险	/	/	/	/
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	/	/	/	/

七、结论

本工程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，红古区 100 兆瓦光伏项目（一期 50 兆瓦）送出线路工程建设是可行的。

红古区100兆瓦光伏项目（一期50兆瓦）送出 线路工程 电磁环境影响专题评价

项目名称： 红古区 100 兆瓦光伏项目（一期 50 兆瓦）

送出线路工程

建设单位（盖章）： 兰州市洁信新能源有限公司

编制单位： 甘肃盛环技术咨询服务有限公司

编制日期： 2023 年 9 月

1、专题由来

本工程为送出线路建设项目，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

2.1 法规与条例

(1)《甘肃省辐射污染防治条例》，2021 年 1 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)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

(3)《110kV~750kV 架空送出线路设计规范》（GB50545-2010）；

(4)《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(5)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

2.3 工程设计资料

《红古区 100 兆瓦光伏项目 110kV 送出工程 初步设计说明书》，中国能源建设集团甘肃省电力设计院有限公司。

3、工程概况

①本项目新建线路长度约为 17.8km，架空导线型号 2×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，架空线路长约 17.684km，地埋电缆型号为 YJLW03-64/110-1×1200 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆，地埋电缆长约 0.116km。地线采用 1 根 1X19-11.5-1270-B（GJ-80）型镀锌钢绞线，另一根地线选用 24 芯 OPGW 复合光缆。

本次 110kV 送出线路工程共计新建铁塔 53 基，其中单回路直线塔 31 基，单回路转角塔 20 基，单、双回路电缆终端塔共 2 基。

②本期在 220kV 张家寺变 110kV 侧利旧使用间隔 1 回（最南侧原张吕线间隔）挂线。本项目 110kV 送出线路由 220kV 张家寺变电站接至 110kV 升压站间隔。

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，为控制本项目工频电场、磁场所致公众曝露，环境中工频电场强度控制限值为 4000V/m；工频磁场强度控制限值为 100 μ T；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。

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，110kV 输电线路采用架空线路和地埋电缆的方式，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，因此输电线路电磁环境评价工作等级为三级。

表 1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条 件	评价工作等级
交流	110kV	送出线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内不存在电磁环境敏感目标的架空线	三级
			地埋电缆	三级
注：根据同电压等级的变电站确定开关站、串补站的电磁环境影响评价工作等级，根据直流侧电压等级确定换流站的电磁环境影响评价工作等级。				

6、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

表 2 输变电工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
		线 路	
		架空线路	地埋电缆
交流	110kV	边导线地面投影外两侧各 30m	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）所确定的电磁环境影响评价范围，本项目 110kV 架空线路边导线外 30m 范围内存在 2 处电磁环境敏感目标。

8、电磁环境现状评价

为了解本项目送出线路及附近区域的电磁环境状况，本工程委托甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 8 月对项目 110kV 送出线路进行了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、工频磁场。

(2)检测仪器

本次检测仪器见下表 3。

表3 检测仪器一览表

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
电磁符合分析仪	NBM-550&EHP-50D	QZHA-YQ-001	测量范围： 电场强度范围： 0.0001kV/m~100kV/m； 0.001V/m~1000V/m 磁场强度范围： 0.0001mT~10mT； 0.0001μT~100μT	中国计量科学研究院/证书编号： XDdj2023-023443	2023.05.04 ~ 2024.05.03

(3)检测点位及其结果

(1)布点原则

①送出线路沿线存在电磁环境敏感目标，在敏感保护目标处布设监测点位，再位于平坦区域进行监测，测量工频电场、工频磁场。

(2)监测结果

具体监测结果见下表4，监测点位见附图10。

表4 工频电场、工频磁场强度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(μT)	备注
1	220kV 张家寺变电站利旧间隔处	1.5	20.7	0.0792	利旧间隔站外导线下方
2	湟兴村养殖场	1.5	10.6	0.0405	拟建架空线路边缘30m处
3	花庄镇北山村262号居民	1.5	0.557	0.0256	距离边导线外25m
4	花庄镇北山村264号居民	1.5	0.934	0.0284	距离边导线外30m
5	110kV 升压站出线间隔处	1.5	0.792	0.0163	110kV 升压站外拟建线路投影处

根据监测结果，220kV 张家寺变电站 110kV 利旧间隔处工频电场强度为 20.7V/m，工频磁场强度为 0.0792μT；110kV 送出线路处工频电场强度范围在 0.557V/m~10.6V/m，工频磁场强度范围在 0.0256 μT~0.0405 μT；110kV 送出线路沿路涉及敏感点处工频电场强度范围在 0.557V/m~0.934V/m，工频磁场强度范围在 0.0256 μT~0.0284 μT。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，工频磁场强度控制限值为 100 μT 的要求。

9、电磁环境影响

9.1 电磁环境影响评价的基本内容

根据本项目工程内容，参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

根据导则中有关电磁环境影响评价（三级评价）的基本要求如下：

(1)对于输电线路，重点调查评价范围内主要电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状，可利用评价范围内已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料；若无现状监测资料时应进行实测，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。

(2)对于变电站、换流站、开关站、串补站，重点调查评价范围内主要电磁环境敏感目标和站界的电磁环境现状，可利用评价范围内已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料，若无现状监测资料时应进行实测，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

本次变输电线路电磁环境现状均为实测数据；输变线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

9.2 电磁辐射影响分析

9.2.1 架空线路电磁环境影响预测与评价

9.2.1.1 预测模型

本工程交流送出线路的工频电场强度、工频磁场强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录C、D推荐的计算模式进行。

根据《110kV~750kV 架空送出线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 线路对地及交叉跨越物的最小允许距离见表5。

表5 铁塔型式见铁塔一览表

线路经过地区	最小距离（m）	说明	
居民区	7.0	导线最大弧垂	
非居民区	6.0	导线最大弧垂	
交通困难地区	5.0	导线最大弧垂	
导线与步行可达地区净空距离	5.0	导线最大风偏	
导线与步行达不到地区净空距离	3.0	导线最大风偏	
电力线（导线或地线）	3.0	导线之间	
通信线	3.0	导线最大弧垂	
铁路	至轨顶	7.5	导线最大弧垂
	至承力索	3.0	导线最大弧垂
一级公路	7.0	导线最大弧垂	

对建筑物的垂直距离		5.0	导线最大弧垂
对树木自然生长高度的垂直距离		4.0	导线最大弧垂
对果树、经济林垂直距离		3.0	导线最大弧垂
非通航河流	百年洪水位	3.0	导线最大弧垂
	冬季至冰面	6.0	导线最大弧垂

9.2.2.2 计算参数的选取

因交流送出线路运行产生的工频电场、工频磁场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。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，且直线塔运用最多，故本次评价选择两种塔型进行预测。

本工程各条线路杆塔使用情况具体详见表 6。

表 6 铁塔型式见铁塔一览图

序号	杆塔型号	杆塔名称	呼高(米)	水平档距	垂直档距	使用基数	备注
1	110-EC22D-ZM2	单回路直线塔	24	330	600	6	10mm 覆冰
2	110-EC22D-ZM3		24	420	700	16	
			27	420	700	9	
3	110-EC22D-J1	单回路转角塔	15	450	700	3	
			21			6	
			24			2	
			27			2	
4	110-EC22D-J2	终端电缆塔	27	350	500	1	
5	110-EC22D-J3		24			1	
6	110-EC22D-J4		15			4	
7	110-EC22D-DJ		21			1	
8	单回路电缆终端 DDJ		24			350	500
9	双回路电缆终端 DDG	21	350	500	1		

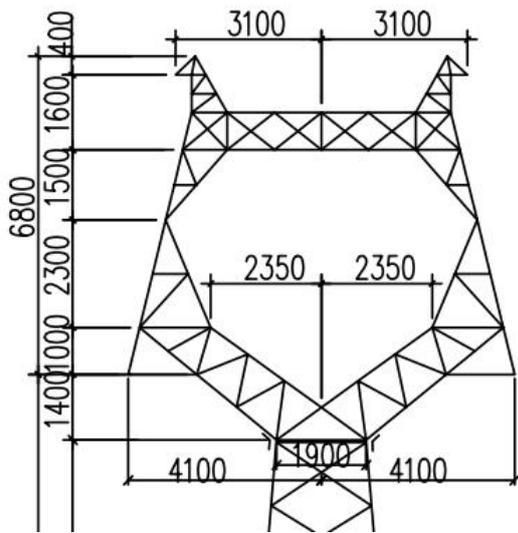
备注：共使用铁塔 53 基，其中单回路直线塔 31 基，单回路转角塔 20 基，电缆终端塔 2 基

本工程交流送出线路新建工程为单回送出线路。本工程送出线路在 10mm 覆冰采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。送出线一侧地线选用 1X19-11.5-1270-B (GJ-80) 型钢绞线，另一侧地线选用 24 芯 OPGW 光缆。

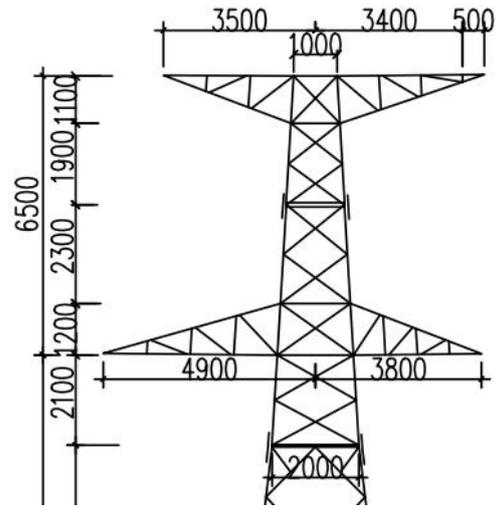
因此，本次评价按照最不利原则，选择相间距离最大、数量最多、影响最大且涉及敏感点最多的塔型（110-EC22D-ZM3、110-EC22D-J4）进行预测，按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7m、6m，预测电压为标称电压 110kV 的 1.05 倍，即 115.5kV，预测 1.5m 高度处工频电场强度和工频磁场强度。本次电磁环境预测情景设置见表 7。

表 7 本环评电磁环境预测情景设置

项 目		单回路			
塔 型		110-EC22D-ZM3 型直线塔		110-EC22D-J4 型转角塔	
导线型式		2×JL/G1A-240/30			
分裂间距		0.4m			
导线直径		21.6mm			
地线型式		24 芯 OPGW 光缆			
输送功率(MW)		单回输送功率 50MW			
输送电流(A)		单回输送电流不大于 250A			
预测电压(kV)		115.5			
计算原点 O(0,0)		线路走廊中心			
计算距离		-50m~50m			
挂线方式和相序					
		坐标系		坐标系	
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
7m	地线 1	-3.1	13.4	-3.5	13.5
	地线 2	3.1	13.4	3.4	13.5
	A 相	-4.1	7	-4.9	7
	B 相	0	11.8	0.75	10.5
	C 相	4.1	7	3.8	7
6m	地线 1	-3.1	12.4	-3.5	12.5
	地线 2	3.1	12.4	3.4	12.5
	A 相	-4.1	6	-4.9	6
	B 相	0	10.8	0.75	9.5
	C 相	4.1	6	3.8	6



110-EC22D-ZM3



110-EC22D-J4

9.2.2.3 计算结果

(1) 工频电场强度

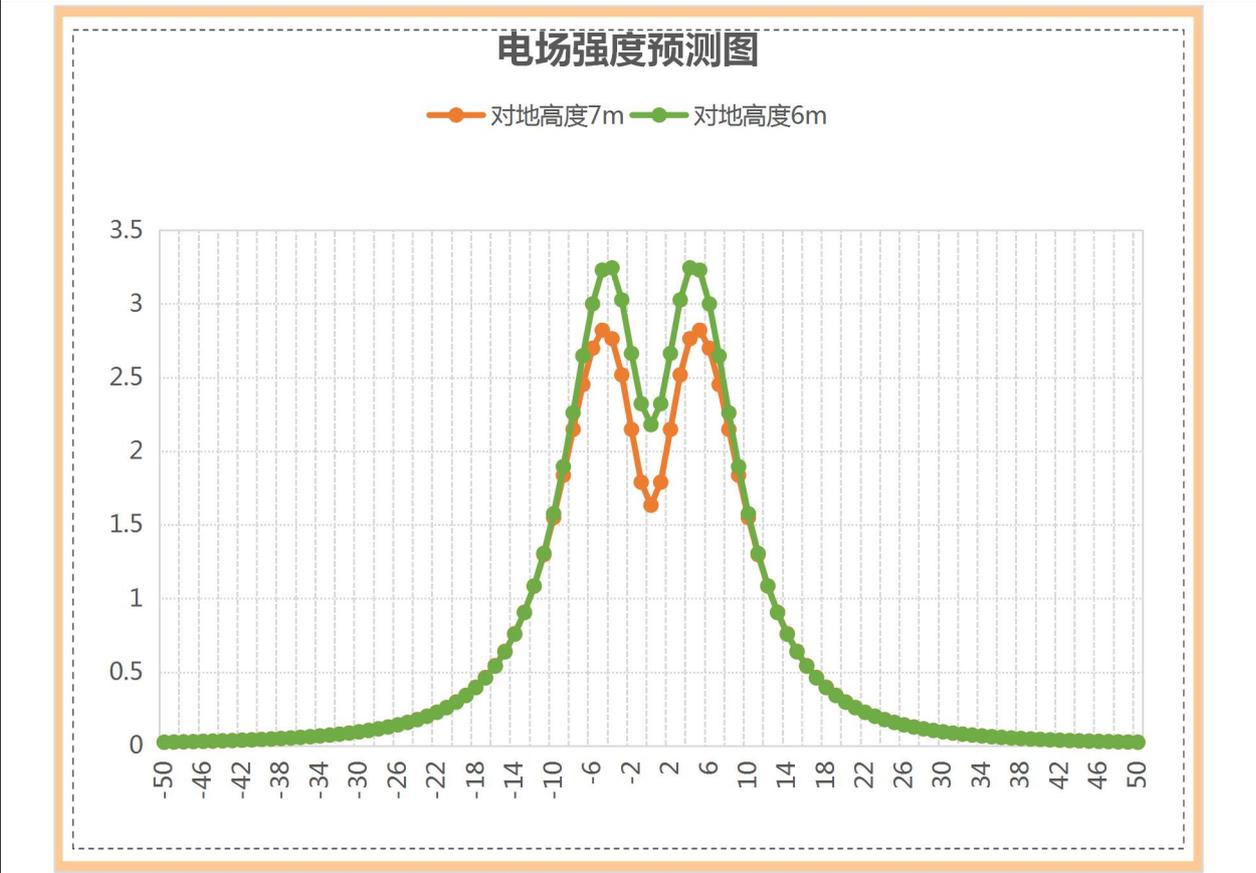
本项目 110kV 送出线路工频电场强度预测结果见表 8 及图 1。

表 8 单回路塔型线路附近工频电场强度预测结果 单位: kV/m

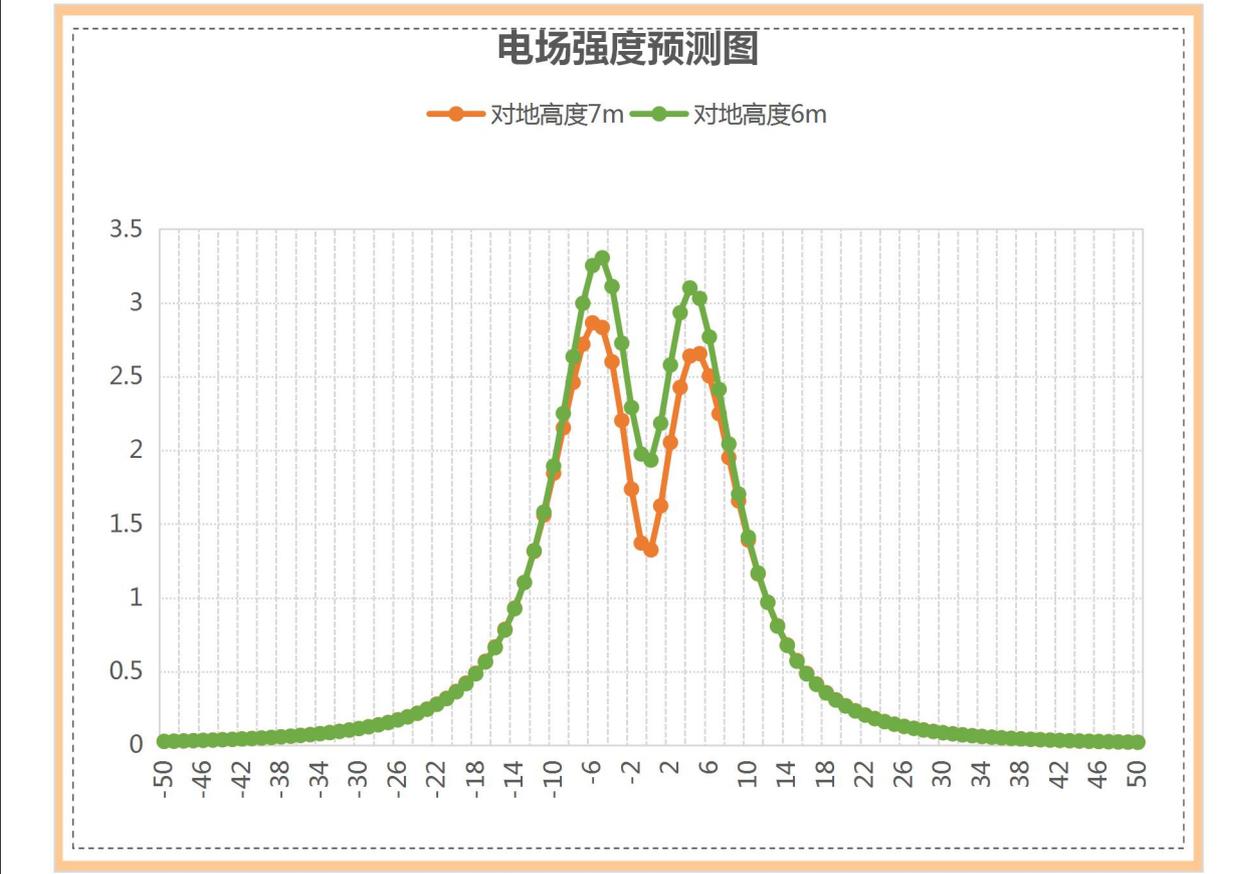
到线路走廊中心的距离 (m)	过居民区		过非居民区	
	导线对地最小线高 7m		导线对地最小线高 6m	
	110-EC22D-ZM3 型直线塔	110-EC22D-J4 型转角塔	110-EC22D-ZM3 型直线塔	110-EC22D-J4 型转角塔
-50	0.02384	0.02605	0.02380	0.02599
-49	0.02511	0.02758	0.02507	0.02752
-48	0.02647	0.02923	0.02643	0.02916
-47	0.02795	0.03103	0.02790	0.03096
-46	0.02956	0.03299	0.02950	0.03290
-45	0.03131	0.03512	0.03124	0.03502
-44	0.03321	0.03744	0.03314	0.03734
-43	0.03529	0.03999	0.03521	0.03988
-42	0.03756	0.04278	0.03747	0.04265
-41	0.04005	0.04585	0.03995	0.04571
-40	0.04279	0.04924	0.04268	0.04907
-39	0.04581	0.05297	0.04569	0.05278
-38	0.04915	0.05710	0.04901	0.05689
-37	0.05285	0.06169	0.05270	0.06145
-36	0.05697	0.06680	0.05679	0.06653
-35	0.06156	0.07250	0.06135	0.07219
-34	0.06670	0.07889	0.06646	0.07853
-33	0.07246	0.08606	0.07219	0.08565
-32	0.07896	0.09415	0.07864	0.09367
-31	0.08630	0.10329	0.08593	0.10273
-30	0.09463	0.11367	0.09420	0.11302
-29	0.10413	0.12550	0.10363	0.12474
-28	0.11500	0.13903	0.11441	0.13814
-27	0.12749	0.15457	0.12679	0.15353
-26	0.14192	0.17251	0.14108	0.17128
-25	0.15865	0.19331	0.15766	0.19184
-24	0.17816	0.21752	0.17697	0.21578
-23	0.20102	0.24587	0.19960	0.24380
-22	0.22794	0.27921	0.22623	0.27674
-21	0.25982	0.31864	0.25777	0.31569
-20	0.29777	0.36549	0.29531	0.36199
-19	0.34319	0.42146	0.34025	0.41733

-18	0.39784	0.48864	0.39436	0.48382
-17	0.46391	0.56963	0.45987	0.56414
-16	0.54414	0.66763	0.53958	0.66162
-15	0.64190	0.78647	0.63703	0.78041
-14	0.76123	0.93065	0.75663	0.92557
-13	0.90686	1.10502	0.90375	1.10311
-12	1.08386	1.31421	1.08472	1.31966
-11	1.29692	1.56115	1.30650	1.58165
-10	1.54869	1.84430	1.57556	1.89307
-9	1.83659	2.15287	1.89527	2.25063
-8	2.14772	2.46044	2.26038	2.63481
-7	2.45216	2.71946	2.64698	2.99704
-6	2.69864	2.86457	2.99976	3.25291
-5	2.82095	2.83325	3.22917	3.30576
-4	2.76347	2.60032	3.24504	3.11128
-3	2.51806	2.20204	3.02681	2.72694
-2	2.14775	1.73683	2.66362	2.29074
-1	1.78911	1.37138	2.32199	1.97491
0	1.63247	1.32447	2.17976	1.93357
1	1.78911	1.62364	2.32199	2.18360
2	2.14775	2.05308	2.66362	2.57871
3	2.51806	2.42662	3.02681	2.93306
4	2.76347	2.63910	3.24504	3.10152
5	2.82095	2.65556	3.22917	3.03027
6	2.69864	2.50410	2.99976	2.76867
7	2.45216	2.24792	2.64698	2.41283
8	2.14772	1.95064	2.26038	2.04297
9	1.83659	1.65701	1.89527	1.70352
10	1.54869	1.39100	1.57556	1.41128
11	1.29692	1.16163	1.30650	1.16797
12	1.08386	0.96934	1.08472	0.96884
13	0.90686	0.81061	0.90375	0.80712
14	0.76123	0.68056	0.75663	0.67605
15	0.64190	0.57426	0.63703	0.56968
16	0.54414	0.48730	0.53958	0.48309
17	0.46391	0.41595	0.45987	0.41225

18	0.39784	0.35717	0.39436	0.35401
19	0.34319	0.30851	0.34025	0.30583
20	0.29777	0.26800	0.29531	0.26575
21	0.25982	0.23409	0.25777	0.23221
22	0.22794	0.20554	0.22623	0.20398
23	0.20102	0.18138	0.19960	0.18007
24	0.17816	0.16081	0.17697	0.15972
25	0.15865	0.14322	0.15766	0.14230
26	0.14192	0.12809	0.14108	0.12732
27	0.12749	0.11502	0.12679	0.11436
28	0.11500	0.10367	0.11441	0.10311
29	0.10413	0.09377	0.10363	0.09330
30	0.09463	0.08511	0.09420	0.08470
31	0.08630	0.07749	0.08593	0.07714
32	0.07896	0.07077	0.07864	0.07047
33	0.07246	0.06481	0.07219	0.06455
34	0.06670	0.05952	0.06646	0.05929
35	0.06156	0.05480	0.06135	0.05460
36	0.05697	0.05057	0.05679	0.05040
37	0.05285	0.04678	0.05270	0.04663
38	0.04915	0.04337	0.04901	0.04324
39	0.04581	0.04029	0.04569	0.04018
40	0.04279	0.03751	0.04268	0.03741
41	0.04005	0.03498	0.03995	0.03489
42	0.03756	0.03269	0.03747	0.03261
43	0.03529	0.03060	0.03521	0.03052
44	0.03321	0.02869	0.03314	0.02862
45	0.03131	0.02694	0.03124	0.02688
46	0.02956	0.02534	0.02950	0.02528
47	0.02795	0.02386	0.02790	0.02382
48	0.02647	0.02251	0.02643	0.02246
49	0.02511	0.02126	0.02507	0.02122
50	0.02384	0.02010	0.02380	0.02007
最大值	2.82501	2.87588	3.26801	3.31564
最大值点位置(距中心点 距离 m)	-4.8, 4.8	-5.7	-4.4, 4.4	-5.3



110-EC22D-ZM3 型直线塔



110-EC22D-J4 型转角塔

图 1 工频电场强度分布图

(2)工频磁场强度

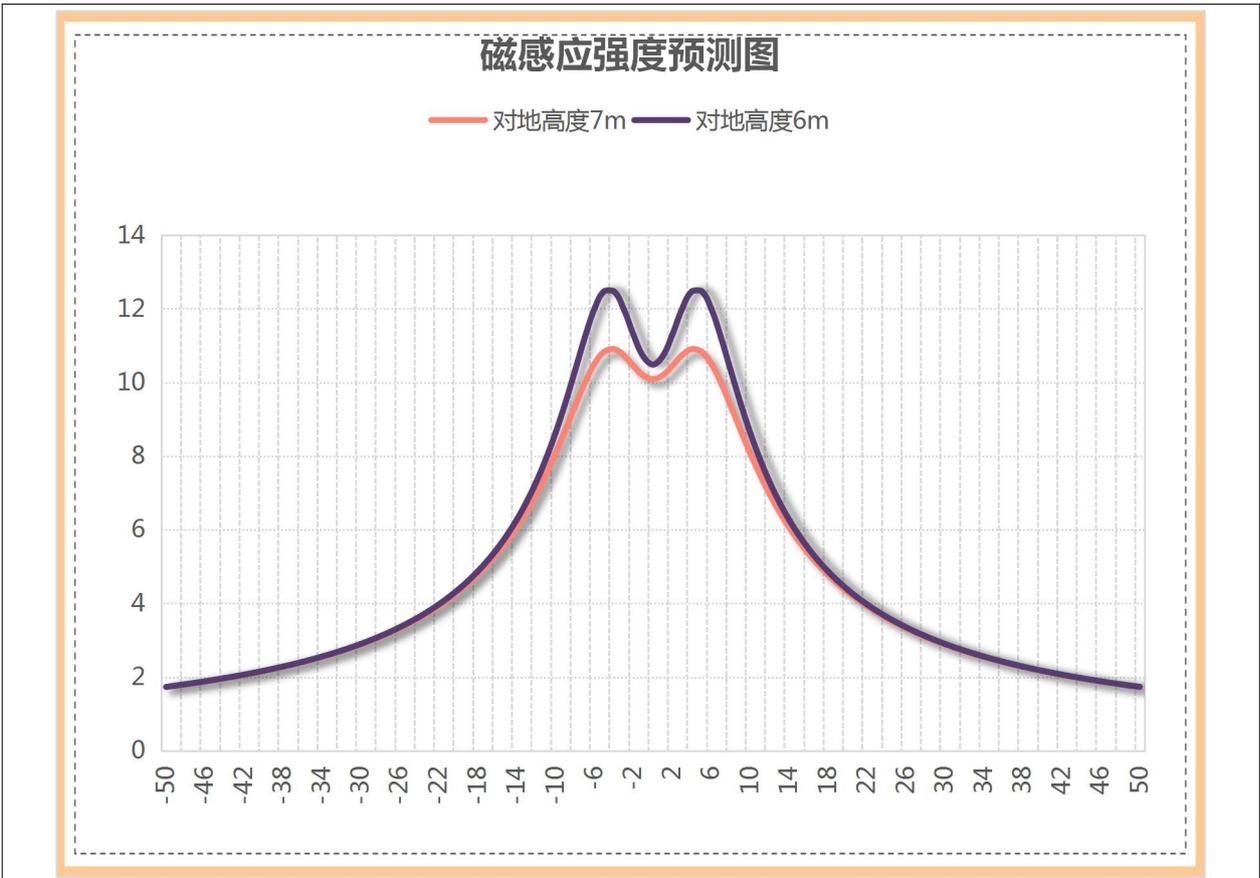
本工程 110kV 送出线路工频磁场强度预测结果见表 9 及图 2。

表 9 单回路塔型线路附近工频磁场强度预测结果 单位: μT

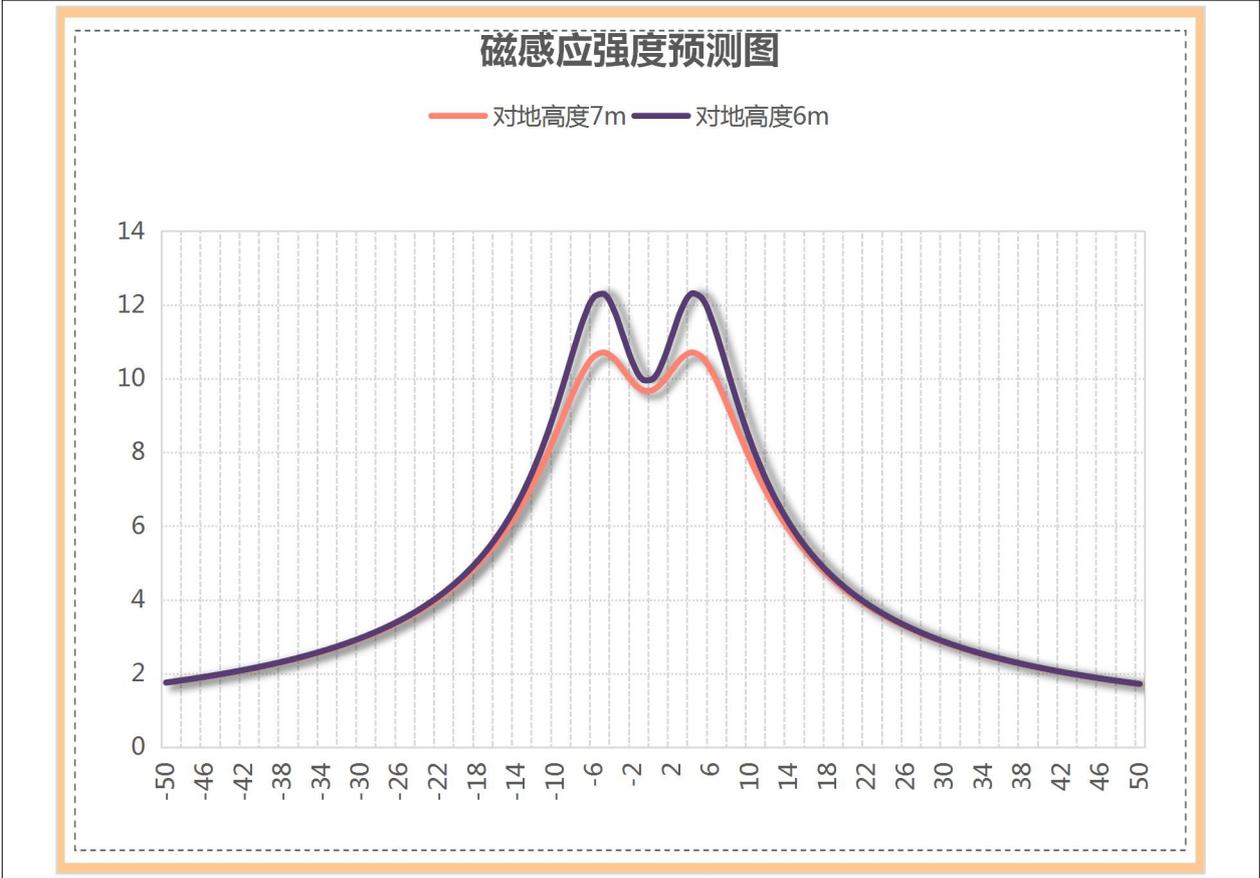
到线路走廊中心的距离 (m)	过居民区		过非居民区	
	导线对地最小线高 7m		导线对地最小线高 6m	
	110-EC22D-ZM3 型直线塔	110-EC22D-J4 型转角塔	110-EC22D-ZM3 型直线塔	110-EC22D-J4 型转角塔
-50	1.73039	1.75110	1.73455	1.75541
-49	1.76570	1.78729	1.77010	1.79185
-48	1.80248	1.82502	1.80713	1.82985
-47	1.84082	1.86437	1.84576	1.86951
-46	1.88083	1.90546	1.88608	1.91092
-45	1.92262	1.94840	1.92820	1.95422
-44	1.96631	1.99333	1.97226	1.99954
-43	2.01203	2.04038	2.01838	2.04702
-42	2.05992	2.08970	2.06672	2.09681
-41	2.11015	2.14147	2.11744	2.14911
-40	2.16290	2.19588	2.17072	2.20408
-39	2.21834	2.25311	2.22676	2.26196
-38	2.27670	2.31341	2.28577	2.32297
-37	2.33821	2.37703	2.34802	2.38738
-36	2.40312	2.44424	2.41376	2.45548
-35	2.47174	2.51536	2.48329	2.52760
-34	2.54438	2.59073	2.55697	2.60410
-33	2.62141	2.67076	2.63517	2.68540
-32	2.70322	2.75586	2.71831	2.77196
-31	2.79029	2.84655	2.80688	2.86431
-30	2.88312	2.94339	2.90144	2.96305
-29	2.98231	3.04701	3.00261	3.06887
-28	3.08851	3.15815	3.11110	3.18255
-27	3.20249	3.27763	3.22773	3.30501
-26	3.32511	3.40642	3.35346	3.43729
-25	3.45739	3.54562	3.48939	3.58062
-24	3.60047	3.69651	3.63679	3.73642
-23	3.75569	3.86058	3.79717	3.90640
-22	3.92462	4.03956	3.97230	4.09253
-21	4.10908	4.23548	4.16427	4.29719

-20	4.31119	4.45073	4.37559	4.52323
-19	4.53345	4.68808	4.60924	4.77406
-18	4.77880	4.95082	4.86882	5.05380
-17	5.05067	5.24273	5.15871	5.36745
-16	5.35305	5.56820	5.48417	5.72110
-15	5.69055	5.93216	5.85164	6.12206
-14	6.06829	6.33991	6.26884	6.57904
-13	6.49177	6.79663	6.74495	7.10212
-12	6.96624	7.30633	7.29047	7.70209
-11	7.49550	7.86965	7.91647	8.38858
-10	8.07941	8.47981	8.63227	9.16528
-9	8.70940	9.11603	9.43980	10.01936
-8	9.36132	9.73482	10.32143	10.90166
-7	9.98672	10.26408	11.21803	11.69941
-6	10.50878	10.61222	12.00207	12.22676
-5	10.83644	10.70548	12.47839	12.29210
-4	10.90761	10.54225	12.47385	11.85423
-3	10.74201	10.21695	11.99911	11.11125
-2	10.45240	9.88219	11.30019	10.38911
-1	10.19392	9.68035	10.71213	9.96702
0	10.09209	9.69164	10.48637	9.99039
1	10.19392	9.91167	10.71213	10.45151
2	10.45240	10.25256	11.30019	11.19009
3	10.74201	10.56809	11.99911	11.91666
4	10.90761	10.70844	12.47385	12.30943
5	10.83644	10.58806	12.47839	12.19225
6	10.50878	10.21776	12.00207	11.62829
7	9.98672	9.67556	11.21803	10.81476
8	9.36132	9.05226	10.32143	9.93147
9	8.70940	8.41713	9.43980	9.08371
10	8.07941	7.81101	8.63227	8.31585
11	7.49550	7.25292	7.91647	7.63833
12	6.96624	6.74862	7.29047	7.04653
13	6.49177	6.29701	6.74495	6.53055
14	6.06829	5.89389	6.26884	6.07960
15	5.69055	5.53401	5.85164	5.68374
16	5.35305	5.21211	5.48417	5.33440

17	5.05067	4.92330	5.15871	5.02438
18	4.77880	4.66327	4.86882	4.74775
19	4.53345	4.42826	4.60924	4.49957
20	4.31119	4.21506	4.37559	4.27582
21	4.10908	4.02093	4.16427	4.07312
22	3.92462	3.84353	3.97230	3.88871
23	3.75569	3.68085	3.79717	3.72024
24	3.60047	3.53119	3.63679	3.56575
25	3.45739	3.39309	3.48939	3.42358
26	3.32511	3.26528	3.35346	3.29234
27	3.20249	3.14667	3.22773	3.17081
28	3.08851	3.03633	3.11110	3.05795
29	2.98231	2.93341	3.00261	2.95287
30	2.88312	2.83722	2.90144	2.85480
31	2.79029	2.74711	2.80688	2.76305
32	2.70322	2.66253	2.71831	2.67704
33	2.62141	2.58300	2.63517	2.59624
34	2.54438	2.50806	2.55697	2.52020
35	2.47174	2.43735	2.48329	2.44850
36	2.40312	2.37051	2.41376	2.38078
37	2.33821	2.30724	2.34802	2.31672
38	2.27670	2.24726	2.28577	2.25604
39	2.21834	2.19031	2.22676	2.19846
40	2.16290	2.13618	2.17072	2.14376
41	2.11015	2.08466	2.11744	2.09173
42	2.05992	2.03557	2.06672	2.04217
43	2.01203	1.98874	2.01838	1.99491
44	1.96631	1.94402	1.97226	1.94980
45	1.92262	1.90127	1.92820	1.90670
46	1.88083	1.86036	1.88608	1.86546
47	1.84082	1.82117	1.84576	1.82598
48	1.80248	1.78361	1.80713	1.78814
49	1.76570	1.74756	1.77010	1.75184
50	1.73039	1.71294	1.73455	1.71700
最大值	10.91442	10.70871	12.54157	12.32933
最大值点位置(距中心点 距离 m)	-4.2, 4.2	-5.2, 4.1	-4.5, 4.5	-5.4, 4.3



110-EC22D-ZM3 型直线塔



110-EC22D-J4 型转角塔

图 2 工频磁场强度分布图

9.2.2.4 线路预测结果分析

(1)工频电场强度

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

从工频电场强度预测结果可以看出，单回路塔杆工频电场强度变化趋势均相同。当线高分别为 7m 和 6m 时，预测塔型对应工频电场强度最大值汇总见表 10。

表 10 单回路工频电场强度预测汇总一览表

塔型		110-EC22D-ZM3 型直线塔	110-EC22D-J4 型转角塔
过居民区（导线对地线高 7m 时）	工频电场强度最大值（kV/m）	2.82501	2.87588
	最大值点位置（距中线）（m）	4.8	-5.7
	最大值点位置（距边线）（m）	0.7	0.8
过非居民区（导线对地线高 6m 时）	工频电场强度最大值（kV/m）	3.26801	3.31564
	最大值点位置（距中线）（m）	4.4	-5.3
	最大值点位置（距边线）（m）	0.3	0.4

(2)工频磁场强度

从工频磁场强度预测结果可以看出，本工程单回送出线路最小对地线高为 7m、6m 时，线路产生的工频磁场强度最大值分别为 10.91442 μ T、12.54157 μ T，远低于 100 μ T 限值，预测塔型对应工频磁场强度最大值汇总见表 11。

表 11 单回路工频磁场强度预测汇总一览表

塔型		110-EC22D-ZM3 型直线塔	110-EC22D-J4 型转角塔
过居民区（导线对地线高 7m 时）	工频磁场强度最大值（ μ T）	10.91442	10.70871
	最大值点位置（距中线）（m）	4.2	-5.2, 4.1
	最大值点位置（距边线）（m）	0.1	0.3
过非居民区（导线对地线高 6m 时）	工频磁场强度最大值（ μ T）	12.54157	12.32933
	最大值点位置（距中线）（m）	4.5	-5.4, 4.3
	最大值点位置（距边线）（m）	0.4	0.5

9.2.2.5 输电线路对敏感保护目标电磁影响分析

根据对本项目现场调查，本项目输电线路涉及两处敏感保护目标，分别为花庄镇北山村 262 号居民和 264 号居民，本项目两处敏感保护目标均位于本项目 7~8 塔基之间，塔型为 110-EC22D-ZM3，设计线路对地高度最低为 7m。本项目 110kV 输电线路工频电场强度及工频磁场强度对敏感保护目标影响预测结果见表 12。

表 12 输电线路对敏感保护目标影响预测结果一览表

序号	敏感保护目标名称	建筑物楼层	影响工程	导线对地高度 (m)	与线路边导线或变电站的距离 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	本项目对其影响	
								影响因子	评价结论
1	花庄镇北山村 262 号居民	1 层	红古区 100 兆瓦光伏项目 (一期 50 兆瓦) 送出线路工程	7	25	0.15865	3.45739	E、B	达标
2	花庄镇北山村 264 号居民	1 层		7	30	0.09463	2.88312	E、B	达标

本项目送出线路对沿线敏感保护目标的工频电场强度及工频磁场强度预测结果见表 12。“导线对地高度”为设计最低导线对地高度，当导线位于村庄区域对地最低高度为 7m 时，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，工频磁场强度可以满足 100 μ T 的限值要求。

9.2.2 地埋电缆电磁环境影响预测与评价

本项目地埋电缆埋深 1.2m，且因为地埋电缆敷设区域人员活动稀少，仅在耕作时会有人员活动，因此地埋电缆敷设完成后对环境和人员的影响很小。可以满足《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，工频磁场强度控制限值为 100 μ T 的要求。

10、电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

本项目 110kV 送出线路沿线进行了工频电场强度、工频磁场强度现状监测；根据监测结果，其工频电场强度和磁场强度监测值远低于《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，工频磁场强度控制限值为 100 μ T 的要求。

10.2 电磁环境影响预测评价结论

根据模式预测分析，本项目 110kV 送出线路投运后，送出线路边导线两侧 30m 范围内敏感保护目标处的工频电场强度及磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁场强度控制限值为 100 μ T 的要求，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，可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 和 100 μ T 的要求。