

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目
建设单位(盖章): 青海特润新能源有限公司
编制日期: 2023 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目		
项目代码	2112-630200-04-01-371284		
建设单位联系人	郑权	联系方式	18129737058
建设地点	青海省海东市平安区平安街道中东西南村、红岭新村、巴藏沟回族乡下星家村、巴藏沟回族乡良种场		
地理坐标	升压站：（东经：102 度 6 分 50.633 秒，北纬：36 度 28 分 31.866 秒）		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业、90、太阳能发电 4416 五十五、核与辐射 161 输变电工程 其他（100 千伏以下除外）	用地面积（m ² ）	121.0365m ² （包括永久占地和临时占地）
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）	海东市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	东发改能源[2021]680 号
总投资（万元）	36000	环保投资（万元）	123
环保投资占比（%）	0.342%	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	设置电磁环境影响专题评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录B.2.1，输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。		
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 “三线一单”符合性分析 根据海东市“三线一单”生态环境分区管控体系文件，平安区环境管控单元生态环境准入清单相关内容，本项目所在区域为平安区生态空间水源涵养重要区（YX192-ZH63020310006），管控要求为详见表 1-1。			
	表1-1 与平安区环境管控单元生态环境准入清单的符合性分析			
	平安区生态环境管控要求		本项目情况	符合性
	环境管控单元名称	平安区生态空间水源涵养重要区（YX192-ZH63020310006）	/	/
	管控单元分类	优先管控单元	/	/
	空间布局约束	<p>1.执行海东市生态环境管控要求中第十三条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求。</p> <p>即：第十三条 关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求：</p> <p>禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。</p> <p>区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。</p> <p>2.执行海东市生态环境管控要求中第十八条关于河湟地区空间布局约束的准入要求。</p> <p>即：第十八条 关于河湟地区空间布局约束的准入要求：</p> <p>禁止在湟水流域新建、扩建水电站，以及造纸、鞣革等严重污染环境的项目。</p>	本项目光伏发电项目，不属于空间布局约束准入要求中禁止建设的项目。	符合

	<p>在湟水干流（源头至海晏段）禁止河道采砂挖石，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等。</p> <p>在湟水干流（海晏至西宁段）禁止破坏地方土著鱼类生息繁衍水域，禁止新建、扩建高耗能、高污染工业项目。</p>		
污染物排放管控	/	/	/
资源开发效率要求	/	/	/
环境风险防控	/	/	/

根据以上对比分析，本项目满足海东市“三线一单”，平安区环境管控单元生态环境准入清单相关内容要求。

2产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2019年本）》中新能源“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”属于鼓励类；110kv升压站属于“第一类 鼓励类-四、电力-10、电网改造与建设，增量配电网建设”，故本项目的建设符合相关产业政策。

3.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

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）符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本工程选址位于海东市平安区平安街道中东西南村、红岭新村。本区域未编制规划环境影响评价。	不涉及

	2	输变电建设项目选址选线符合生态保护红线管控要求	本工程选址位于海东市平安区平安街道中东西南村、红岭新村，位于优先管控单元内。选址符合海东市“三线一单”生态环境分区管控体系文件的管控要求。	符合
	3	选址选线应避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本工程选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	4	选址选线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 110kV 送出线路选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
	5	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、行政办公等为主要高功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境的影响	本工程升压站电磁环境影响评价范围内无居住、医疗卫生、文化教育、科研为主要功能的区域，无电磁环境及声环境敏感目标。	符合
	6	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距、降低环境影响	本工程不涉及同一走廊内的多回输电线路	符合
	7	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本工程升压站所在区域为 2 类声环境功能区	符合
	8	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	选址时综合考虑减少土地占用，利用项目区现有道路进行施工机械及设备的运输，不另行开辟施工便道；临时占地采用与永久结合的方式，减少了土地的占用；减少了对植被砍伐影响，对生态环境影响较小	符合
	9	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	本项目输电线路不涉及集中林区，无树木砍伐，对生态环境影响较小	符合
	综上所述，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。			

二、建设内容

地理位置	<p>平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目场址位于青海省海东市平安区平安街道中东西南村、红岭新村 、巴藏沟回族乡下星家村、巴藏沟回族乡良种场，项目所在地海拔高程约为 2200~2500m 之间。升压站位于平安街道办事处中东西南村，中心坐标为：北纬36° 28′ 31.866″ ，东经102° 6′ 50.633″ ，升压站所在地海拔为 2217m。拟建光伏场区场址中心距平安区东南侧约 8km，G109 国道和京藏高速公路在场区北侧。工程施工所需的施工设备及机电设备等大型构件均可通过公路运输至本项目附近，对外交通较为便利。</p> <p>本项目升压站界址点坐标见表 2-1，本项目地理位置图见附图 1。周边环境示意图详见附图 2。</p> <p>表2-1 升压站界址点坐标</p> <table><tr><th>拐点编号</th><th>X</th><th>Y</th><th>纬度</th><th>经度</th></tr><tr><td>J1</td><td>4038346.25</td><td>34510197.49</td><td>36°28′32.834008″</td><td>102°06′49.633821″</td></tr><tr><td>J2</td><td>4038329.69</td><td>34510259.31</td><td>36°28′32.294398″</td><td>102°06′52.116340″</td></tr><tr><td>J3</td><td>4038269.80</td><td>34510243.27</td><td>36°28′30.352078″</td><td>102°06′51.469162″</td></tr><tr><td>J4</td><td>4038286.37</td><td>34510181.45</td><td>36°28′30.892009″</td><td>102°06′48.986659″</td></tr></table>	拐点编号	X	Y	纬度	经度	J1	4038346.25	34510197.49	36°28′32.834008″	102°06′49.633821″	J2	4038329.69	34510259.31	36°28′32.294398″	102°06′52.116340″	J3	4038269.80	34510243.27	36°28′30.352078″	102°06′51.469162″	J4	4038286.37	34510181.45	36°28′30.892009″	102°06′48.986659″
拐点编号	X	Y	纬度	经度																						
J1	4038346.25	34510197.49	36°28′32.834008″	102°06′49.633821″																						
J2	4038329.69	34510259.31	36°28′32.294398″	102°06′52.116340″																						
J3	4038269.80	34510243.27	36°28′30.352078″	102°06′51.469162″																						
J4	4038286.37	34510181.45	36°28′30.892009″	102°06′48.986659″																						
项目组成及规模	<p>一、建设规模及内容</p> <p>本项目规划装机容量 80MW，其中交流侧装机容量为 80MW，直流侧装机容量为 95.81MW。选用 550Mp 单晶硅组件，采用 320kW 组串式逆变器，选用 3200KkVA 箱式变压器，新建一座 110kV 升压站，通过 110kV 线路送入平安区 110kV 变电站。</p> <p>表 2-2 项目主要建设内容一览表</p> <table><tr><th>工程类别</th><th>工程名称</th><th>建设规模及内容</th><th>备注</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>光伏区</td><td>本项目共 25 个 3.2MW 光伏发电单元系统。在每个光伏发电单元系统中，太阳电池组件经串并联后每 26/27 串接入各自相应的组串式逆变器，10 个组串式逆变器接入一台箱式变压器，通过逆变器将直流电</td><td>--</td></tr></table>	工程类别	工程名称	建设规模及内容	备注	主体工程	光伏区	本项目共 25 个 3.2MW 光伏发电单元系统。在每个光伏发电单元系统中，太阳电池组件经串并联后每 26/27 串接入各自相应的组串式逆变器，10 个组串式逆变器接入一台箱式变压器，通过逆变器将直流电	--																	
工程类别	工程名称	建设规模及内容	备注																							
主体工程	光伏区	本项目共 25 个 3.2MW 光伏发电单元系统。在每个光伏发电单元系统中，太阳电池组件经串并联后每 26/27 串接入各自相应的组串式逆变器，10 个组串式逆变器接入一台箱式变压器，通过逆变器将直流电	--																							

			转变成交流电, 升压至 35kV 后采用分段串接汇流方式接入升压站内 35kV 配电室, 每 6/7 台 3200kVA 箱式变压器汇流后接入 35kV 开关柜, 本期发电单元进线共 4 回。	
		110kV 升压站	新建 1 座 110kV 升压站, 110kV 升压站总占地面积 6968m ² , 按 110kV 电压等级接入系统。本工程 110kV 升压站电压等级分为 110kV/35kV, 升压站主变终期规划规模 2 台, 本期建设 1 台, 容量为 100MVA; 升压站主变低压侧配置 1 组全容量动态无功补偿装置 SVG, 容量按 ± 20MVar 考虑。配电装置采用户内 GIS 设备。	--
		储能系统	储能电站安装规格为储能系统 12MW/24MWh 的箱式储能系统 1 套, 包括储能变流升压一体机 1 套, 箱式储能锂电池 1 套, 储能按照 15%、2 小时配置。	
	辅助工程	生产辅助楼	占地面积 546.68m ² , 建筑面积共 1172.71m ² , 位于升压站内。主要布设办公室、食堂、餐厅、值班室、值班休息室。	--
	储运工程	道路运输	场外运输: 本工程进场道路起点为平安区南环路, 终点为本期工程升压站。平安区有京拉线, 京藏高速, 对外交通极为便利, 南环路至升压站道路为既有村道, 对既有路进行局部拓宽处理便可到达升压站, 进场路拓宽改造约 5km, 采用砂石路面, 路面宽度为 4.5m。 场内交通运输: 场内交通运输道路采用与场内永久道路同线, 施工期, 洒水碾压后作为场内交通运输道路使用, 施工完成后, 对永久道路进行施工。材料库、加工场、设备堆放场的道路原则划为一侧进、另一侧出, 并在场内用细石子铺设不窄于 4m 的道路, 路面荷载满足 20T 拖板车行驶的需求。本项目场内巡检道路共计约 10km 场内环形道路和 3.2MW 子系统间检修道路宽均为 4.5m, 先期建设, 主体工程施工时结合利用。	
	公用工程	给水	本项目场址施工期用水暂定拉运, 场地内设蓄水池一座, 生产用水均取自该水池。 运营期由于站址附近无供水管网, 考虑站内用水采用深井取水。站内设消防蓄水池一座及生活水箱一座。	--
		排水	施工期生产废水设置沉淀池, 经沉淀后回用。运营期生活污水可用于洒水抑尘, 如厕废水经环保公厕收集后, 定期清运。运营期生活污水经化粪池处理后定期清运至平安区污水处理厂。光伏板清洗废水自然蒸发。	--
		供电	根据光伏场与光伏电站的运行特点, 工程管理区场用电采用两个独立的电源供电主电源由场内35kV母线引接, 备用电源由地区10kV施工线路引接。	--
		供暖	生产辅助楼办公人员等供暖采用电取暖	--

环保工程	废水	站内雨水利用场地坡度，自流至站外；生活废水经化粪池（容积为 20m ³ ）处理后定期清运至平安区城镇污水处理厂，运营期光伏板清洗废水可自流至地面后作为地表植被灌溉用水或自然蒸发		--
	固废	一般固废	废光伏电池组件由厂家更换后直接回收处置	--
		危险废物	设置危废暂存间 1 座，面积为 12m ² ，废变压器油集中收集后经危废暂存间暂存后定期交由资质单位处置。	--
	环境风险	主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至附近的事故油池中，事故油池容积约为 64m ³ 。本项目共 25 台箱式变压器，项目拟在每台升压箱变下建设 1 座 2m ³ 成品事故油池，满足内壁涂刷沥青防腐防渗层，需满足《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）中的防渗漏、防流失、防燃爆等相关规定。		--

二、主要设备参数及主要工程特性

主要设备参数详见表 2-3。

表 2-3 主要设备技术参数表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	单晶硅双面组件	550Wp	块	174200
2	组串式逆变器	320kW	台	250
3	箱式变压器	3200kVA	套	25
4	110kV 升压站变配电设备	100MVA	套	1

主要工程特性参数详见表 2-4。

表 2-4 主要工程特性参数一览表

序号	名称	单位	数量
1	装机容量	MW	80
2	总占地面积	m ²	121.0365
3	海拔高度	m	2200-2500
4	工程代表年太阳总辐射量	Kwh/m ²	1655.8
5	工程代表年均日照小时数	h	2946.9
6	年平均上网电量	MW · h	15114.28
7	服务年限	年	25

三、工程占地

本项目占地面积约为 121.0365 公顷，工程占地分为永久占地和临时占地，工程占地类型主要为农用地（天然牧草地）、未利用地等，永久占地主要为升压站占地、箱变基础占地、光伏阵列占地等。临时占地主要弃土场、生活区、进场道路等临时占地。升压站占地 0.6968 公顷、箱变基础占地 0.0875 公顷、光伏阵列占地 108.6052 公顷。临时道路占地 9.1328 公顷（其中有 5.3218 公顷最终转为检修道路，转为永久占地）、临时生活区、弃土场占地 2.5142 公顷。项目具体占地情况详见表 2-5。

表 2-5 项目占地情况一览表

工程占地	占地内容	占 地 面 积 (公顷)	占地类型		
			农用地	未利用地 (裸地)	建设用地
永 久 占 地	箱变基础	0.0875	0.7843 (天然牧草地)	/	/
	升压站	0.6968			/
	光伏阵列	108.6052	102.0358 (天然牧草地 101.9054 公顷、农村道路 0.1304 公顷)	6.5694	/
小计		109.3895	102.8201	6.5694	/
临 时 占 地	道路	9.1328	9.0341 (天然牧草地 8.6173 公顷、农村道路 0.4037 公顷、其他林地 0.0131 公顷)	0.0987 (裸土地 0.0970 公顷、坑塘水面 0.0017)	/
	弃土场、临时生活区	2.5142	1.2849 (天然牧草地 1.0931 公顷、农村道路 0.0829 公顷、其他林地 0.1089 公	1.1470	0.0823

			顷)		
	小计	11.647	10.319	1.2457	0.0823
	总计	121.036 5	113.1391	7.8151	0.0823
	四、劳动定员及工作制度 本项目施工期劳动定员 50 人，施工期 6 个月。运营期本项目定员 7 人，场长 2 人，专工 4 人，其他人员 1 人。 五、施工材料来源 本项目主要建筑材料包括：钢材（型钢、钢筋）、水泥、木材、砖、砂、碎石等。主要建筑物材料来源充足，工程所需钢材和水泥可从平安区或西宁市购买，通过 G109 国道运至施工现场附近再有进场道路运至项目区现场。项目采用商砼，不设混凝土拌合站。生活及小型生产物资、其它建筑材料等也可在平安区购买。				
总平面及现场布置	一、总平面布置 光伏区平面布置： 根据生产功能要求，光伏区主要布置有光伏组件、组串式逆变器、箱式变压器及场区道路及围栏等。光伏板布置的区域为整个厂区。本次项目光伏区内只进行满足施工要求的简单平整，不另行做土方平整，光伏支架随地势设立。 本工程光伏直流侧装机容量为 95.81 兆瓦，交流侧装机容量为 80 兆瓦，容配比为 1.2，采用分块发电、集中并网方案，本项目最佳倾角 36°，光伏阵列表面总辐射量为 1935.9kWh/m ² 。项目光伏区共分为 3 个区域，分别为南村、大红岭、瓦沙沟，光伏支架采用固定安装，本工程每个晶体硅电池子方阵的交流侧规划容量为 3.2MW，阵采用 550Wp 大功率单晶组件，每个子方阵组件总数为 6968 块，电池组件每 26 个为 1 串，每 26 块组件构成一个组串，共计 268 个组串，26/27 个组串接入一台组串式逆变器，10 台组串式逆变器接入 1 台 3200kVA 箱式变压器。采用最佳倾角为 36° 固定安装在支架上，每个子方阵由若干路太阳电池组串并联而成。每个太阳电池子方阵由太阳电池组串、汇流设备、逆变升压设备构成。通过箱式变压器升压至 35kV，再通过				

4 回 35kV 集电线路送入光伏场 110kV 升压站的 35kV 母线上。一个太阳电池组串单元中太阳电池组件的排列方式有多种，为适应本项目的地形，增加光伏组件布置的灵活性，光伏组串采用 2 排 13 列的组串支架单元。将 1 个支架单元（25 块）每块竖向布置，排成 2 排 13 列，光伏区以 2 回 35kV 直埋电缆集电线路接入项目配套新建的 110kV 升压站 35kV 侧，再经 2 台 125MVA 的 110kV 主变升压。地形坡度较大、难以集中布置的区域，随坡就势安装 25 个 320kW 组串式逆变器+3600kVA 箱变的方阵，10 台 320kW 组串式逆变器接入 1 台 3200kVA 箱式变压器，每个组串由 25 块 550W 光伏组件串联构成。电池组件选用 550Wp，共计 174220 块，选用组串式逆变器 320kw，共计 250 台。

光伏区竖向布置：

光伏方阵各排、列间距的确定原则是：保证全年 9:00~15:00(当地真太阳时)时段 内前、后、左、右互不遮挡，也即冬至日当天 9:00~15:00 时段内前、后、左、右互不遮挡。光伏支架布置应结合地形坡度随坡就势布置，合理利用现场地形，利于运营生产管理及维护，便于电气接线，并尽量减少电缆长度，减少电能损耗，同时光伏支架布置需考虑避开陡坎等。光伏区场地不进行整体场平，支架布置挑选适宜建设的地块，有局部突变点需稍作平整。

阵列排布采用光伏支架采用固定安装，电池组件每 25 个为 1 串，每 25 块组件构成一个组串，共计 268 个组串，25 个组串接入一台组串式逆变器，10 台组串式逆变器接入 1 台 3200kVA 箱式变压器。阵列布置形式按竖向双排 13 列布置。光伏组件理论最优倾角和实际最佳倾角上正南最优倾角为 36° ，在 36° 时理论上斜面获得的太阳能辐射量最多。

项目光伏阵列平面布置图详见附图 3。

升压站平面布置：

110kV 升压站总占地面积 6968m²，平面上呈长方形布置。按照“有利于生产、方便生活、尽量少占地”的原则，本工程升压站分为两个功能区域，

其中南侧为生产辅助楼、电气楼、危废暂存间、综合水泵房、一般废品仓库、备品备件间及车库、规划运动场地含篮球场，羽毛球场，乒乓球台，健身器材等生活区，北侧为 35KV 站用变、35kV SVG、滤波器(预留)、主变、事故油池、消防小间等。升压站西侧进线，东侧出线。生活办公区布置在升压站东侧，配电装置区布置在站区西侧，场区所有光伏区箱变升压后送入升压站。升压站是整个光伏发电厂的控制中心，也作为工作人员生活办公的场所，站内生产区未利用空地均设计为碎石铺地。站区围墙采用实体围墙和铁艺围墙相结合的形式，高度为 2.30m，基础采用墙下条形基础。

升压站竖向布置

根据拟建场地的现状，结合道路规划纵坡应不大于 6%，地面排水坡度不宜小于 0.2%的要求，综合确定升压站内竖向标高。场地竖向设计自南向北坡向，设计场地地面坡度为 0.3%，场地竖向设计基准标高为 2242.50m 左右。可利用建构筑物开挖土方对现有场地进行回填处理。尽可能减少土方外运。厂区地面雨水采用有组织排水，汇集至院落西侧排出厂外。

升压站平面布置图详见附图 4，生产辅助楼平面布置图详见附图 5-1，5-2。

项目总平面布置图详见附图 6。

二、施工布置

施工布置原则：根据光伏电站工程建设投资大、工期紧、建设地点集中等特点，结合工程具体情况，本着充分利用土地又方便施工的原则进行施工场地布置。施工总平面布置按以下基本原则进行：

(1) 施工场地、临建设施布置应当紧凑合理，符合工艺流程，方便施工，保证运输方便，尽量减少二次搬运，充分考虑各阶段的施工过程，做到前后照应，左右兼顾，以达到合理用地，节约用地的目的。

(2) 施工机械布置合理，施工用电充分考虑其负荷能力，合理确定其服务范围，做到既满足生产需要，又不产生机械的浪费。

	<p>(3) 总平面布置做到永临结合，节约投资，降低造价。</p> <p>(4) 路通为先，首先应开通光伏电站通往外界的主干路，然后按工程需要修建场内施工道路。</p> <p>施工总布置：施工总布置分为办公生活区与生产区，工程施工过程中各道工序能有序展开，根据工程进度合理安排施工场地，统筹规划工程所需的仓库、设备、材料堆放场地、钢材加工等施工设施和场地。施工临时用地拟利用开发电场内空地，不在场外另行租地。</p> <p>临时办公生活区布设在拟建升压站南侧，主要布设临时生活住房、办公用房和停车场。分别在南村片区、大红岭片区、瓦沙沟片区分别布设 1 个生产区，主要用于建设临时仓库，用于施工设备和施工物料的堆放，施工材料的临时加工。生活区和生产区占地性质均为临时占地，占地性质为天然牧草地。</p>
施工方案	<p>一、施工工艺</p> <p>(1) 施工工序</p> <p>根据施工方案，本项目的主要施工工序为：</p> <p>①施工营地建设，为全面施工做准备；</p> <p>②场址区内施工道路、围栏建设；</p> <p>③太阳能电池板区的支架基础、箱式变压器基础放线、土石方开挖、砼浇筑、土方回填等，要求在开挖后，应尽快安装钢筋砼基础，并将开挖土石立即回填，从而减少区域内的水土流失量；</p> <p>④场区内的电缆沟开挖，电缆的铺设与架设等；</p> <p>⑤升压站的建设。</p> <p>项目主体工程施工前期先对进场道路与施工道路进行施工，对场区道路铺设砾石进行压实，再进行厂区内主体工程施工。厂区内光伏阵列区采用分区分片施工方式，避免厂区内大面积开挖施工作业，造成不必要的水土流失，光伏组建基础采用镀锌钢管基础，施工区域严格按照项目进度区域施工，减少对周边未施工区域的扰动，将施工期对区域的水土流失降到最低程度。</p>

（2）施工工艺

本项目施工工艺流程污染节点情况可见图 2-1。



图 2-1 施工工艺流程污染节点示意图

1）道路施工

本项目施工道路采用与场内永久检修道路同线的方式进行设置。施工时，因为地处山区，现有进场道路为简易砂石路及土路，进场道路只需平整碾压即可满足施工要求，工程场内临时运输道路应结合今后的站区规划道路施工，做到“永临结合”，避免工程重复和浪费。为满足设备施工安装和今后生产运行时的检修、巡视、消防，便于分区管理的原则进行设计。

2）光伏阵列基础施工

本项目太阳能光电池板阵列基础采用灌注桩基础。灌注桩前后柱采用同样的形式，拟采用直径 $\phi 0.3\text{m}$ 的钢筋混凝土钻孔灌注桩，前后桩间距 2.1m 桩长约 2.10m ，桩体出露地面约 0.60m ，伸入持力层约 1.50m 。

灌注桩施工工艺流程见图 2-2。

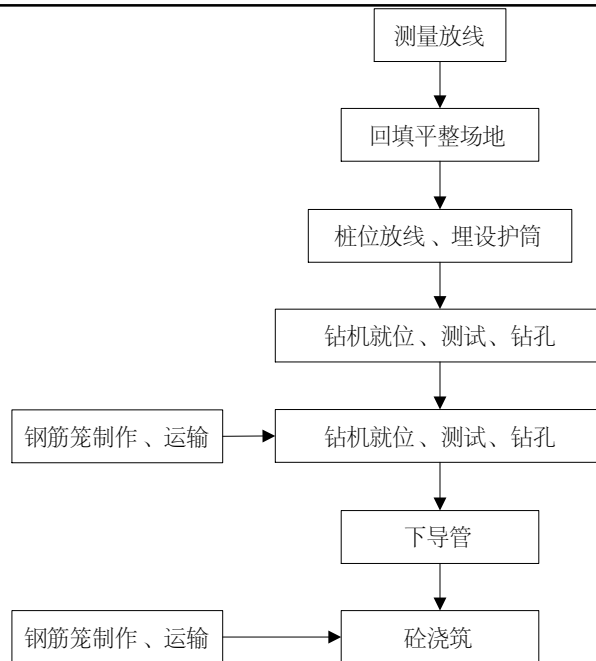


图 2-2 灌注桩施工工艺流程

电池组件支架基础施工包括基坑钻孔、浇筑混凝土、回填夯实施工。钻孔采取以机械施工为主，人工配合为辅的方法。施工过程中要控制好基底标高，严禁进行超钻。混凝土浇筑采用罐车运输、泵车浇筑、插入式振捣器振捣的施工方。基础混凝土强度等级为 C30。基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖，模板拆除后及时进行回填以继续养护，进行洒水养护 14 天。

3) 太阳能电池组件安装

施工准备：安装支架及太阳能电池组件运至相应的阵列基础位置。

支架的安装：支架分为基础底梁、立柱、加强支撑、斜立柱。支架按照安装图纸要求，采用螺栓连接。安装完成并整体调整支架水平后，紧固螺栓。支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的焊接部位应做防腐处理。

光伏组件的安装：打开组件包装，禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。其安装角度、组件边缘高差和组件平整度应严格遵守设计文件或生产厂家的要求。严禁在雷、雨天进行组件的连线工作。

4) 箱式变压器施工

箱式变压器的基础开挖采取以小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡。基坑开挖按照基础结构尺寸进行，其最大挖深 2.0m，基坑开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1m。施工过程中要控制好基地标高，严禁进行超挖，开挖的土石按照项目工程公司指定的地点及要求堆放。

基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度 100mm 的 C15 垫层混凝土，然后立模浇筑箱变基础混凝土，箱变基础混凝土强度为 C25。待混凝土凝固后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑基础混凝土，混凝土经过 7d 的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。箱式逆变器及其配套电气设备通过汽车运抵箱变基础附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。

5) 电缆线路施工

本项目光伏组件至汇流箱主要采用 PV1-F-1.8kV-1×4mm² 电缆连接，电缆敷设采用架空敷设和直埋相结合的方式；汇流箱至逆变器之间的电缆，采用 ZR-YJLY23-1.8/3kV-2×185~240mm² 电缆，采用直埋敷设方式；箱变至升压站沿道路直埋敷设。

电缆沟采用小型机械开挖、人工修整的方法。首先确定电缆沟中心线、开挖边线，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石方临时集中堆放于沿沟一侧。基础开挖至规定高程，经监理工程师验槽合格后，立即进行电缆敷设。土石方回填采用人工分层回填、机械夯实的方式，分层铺填厚度 20cm。电缆沟的开挖、电缆的敷设、电缆沟的回填要与上下游工序紧密衔接，尽可能缩短施工时间，防止沟槽长期裸露。电缆敷设好一段回填一段，回填后立即进行场地平整。

6) 升压站施工

升压站场地需进行强夯处理，达到设计要求。升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理(包括基础之间的地下电缆沟)。

升压站内主要建筑均为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基

	<p>础开挖基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。</p> <p>结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^3 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架具体施工要求遵照施工技术规范执行。</p> <p>二、施工时序及建设周期</p> <p>考虑到光伏发电组件较多，其受场内道路、基础施工的影响较大，本项目具体施工原则如下：</p> <p>①先进行临时生活设施建设，后进行生产设施建设。</p> <p>②在工程前期准备阶段，进行施工生活设施、办公场所及生产设施建设，为工程建设人员提供较好的办公及生活条件，同时可以提高工作效率降低管理费用。</p> <p>③主体工程开工前，临建设施、进场道路、场内道路等其他辅助工程项目的施工可以同步进行，平行建设。保证主体工程按期开工，确保总体施工工期。</p> <p>④由于工程建设期 6 个月，为尽早产生经济效益，根据光伏件分批到货、电站土建开工至全部设备安装调试完时间短的特点，配套工程应有合理的顺序并优先考虑施工，以便每一部分光伏组件安装完后即可调试，保证工程的连续性。因此应先进行光伏阵列基础施工。主体工程开工前，临建设施、进场道路、场内道路等其他辅助工程项目的施工可以同步进行，平行建设。保证主体工程按期开工，确保总体施工工期。</p>
--	---

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	一、环境空气质量现状					
	<p>本项目位于海东市平安区，故本次项目区大气环境质量现状引用青海省 2022 年生态环境状况公报中海东市相关数据进行达标区判定，详见表 3-1。</p>					
	表 3-1 2022 年海东市环境空气质量状况					
	地区、标准值、达标情况	PM ₁₀ 浓度	PM _{2.5} 浓度	SO ₂ 浓度	NO ₂ 浓度	O ₃ 浓度
		ug/m ³				mg/m ³
	海东市	56	31	13	19	140
	标准值	70	35	60	40	160
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
	<p>根据青海省 2022 年生态环境状况公报数据可知，海东市 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 六项基本污染物全部达标，可以判定项目所在区为达标区域，环境空气质量良好。</p>					
	二、水环境质量现状					
	<p>根据现场调查，拟建项目区范围内无地表水体分布。</p>					
生态环境现状	三、声环境质量现状					
	<p>本项目位于海东市平安区内，项目区目前无其他噪声排放源，声环境质量较好。根据陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 8 月 23 日对项目区升压站的环境噪声检测结果可知，本项目区环境噪声满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中 2 类声环境功能区限值要求。检测结果详见表 3-2。</p>					
	表 3-2 声环境质量检测结果					
	序号	检测点位	检测结果（dB（A））		备注	
			昼间	夜间		
	1	拟建升压站北侧	38	36	E:102°6'58.41"N:36°28'32.71"	
	2	拟建升压站西侧	37	36	E:102°6'56.70"N:36°28'2.16"	
	3	拟建升压站南侧	38	36	E:102°6'57.61"N:36°28'30.69"	

4	拟建升压站东侧	37	36	E:102°6'59.16"N:36°28'31.57"																									
<p>四、电磁环境质量现状</p> <p>为了解工程区域的电磁环境质量现状，特委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 8 月 24 日对工程区域内电磁环境现状进行了监测，现状监测情况见电磁环境影响专项评价，监测结果见表 3-3。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 工程电磁环境现状监测结果一览表</p> <table> <tr> <th>序号</th><th>监测点位</th><th>监测点经纬度</th><th>电场强度 (V/m)</th><th>磁感应强度(μT)</th></tr> <tr> <td>1#</td><td>拟建 110kV 升压站站址东侧边界处</td><td>N36°28'31.57" E102°6'59.16"</td><td>0.35</td><td>0.0064</td></tr> <tr> <td>2#</td><td>拟建 110kV 升压站站址南侧边界处</td><td>N36°28'30.69" E102°6'57.61"</td><td>0.33</td><td>0.0066</td></tr> <tr> <td>3#</td><td>拟建 110kV 升压站站址西侧边界处</td><td>N36°28'32.16" E102°6'56.70"</td><td>0.34</td><td>0.0064</td></tr> <tr> <td>4#</td><td>拟建 110kV 升压站站址北侧边界处</td><td>N36°28'32.71" E102°6'58.41"</td><td>0.34</td><td>0.0064</td></tr> </table> <p>根据电磁环境质量现状监测结果知，本工程升压站厂界各监测点工频电场强度监测结果在 0.33V/m ~ 0.35V/m 之间，工频磁感应强度监测结果在 0.0064μT ~ 0.0066μT 之间。监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值，故区域内电磁环境现状良好。</p> <p>四、生态环境质量现状</p> <p>（1）土壤</p> <p>根据青海省土壤区划，项目区属于青海东部森林、草原土壤类型区，主要土壤有栗钙土、灰钙土。栗钙土是温带半干旱草原地区的地带性土壤。土壤母质为黄土或坡积物，土壤淋溶较弱，成土过程是在中性至弱碱性环境条件下通过以腐殖质的累积与分解和钙化为主的过程，土壤剖面粉砂粒和砂粒</p>					序号	监测点位	监测点经纬度	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)	1#	拟建 110kV 升压站站址东侧边界处	N36°28'31.57" E102°6'59.16"	0.35	0.0064	2#	拟建 110kV 升压站站址南侧边界处	N36°28'30.69" E102°6'57.61"	0.33	0.0066	3#	拟建 110kV 升压站站址西侧边界处	N36°28'32.16" E102°6'56.70"	0.34	0.0064	4#	拟建 110kV 升压站站址北侧边界处	N36°28'32.71" E102°6'58.41"	0.34	0.0064
序号	监测点位	监测点经纬度	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)																									
1#	拟建 110kV 升压站站址东侧边界处	N36°28'31.57" E102°6'59.16"	0.35	0.0064																									
2#	拟建 110kV 升压站站址南侧边界处	N36°28'30.69" E102°6'57.61"	0.33	0.0066																									
3#	拟建 110kV 升压站站址西侧边界处	N36°28'32.16" E102°6'56.70"	0.34	0.0064																									
4#	拟建 110kV 升压站站址北侧边界处	N36°28'32.71" E102°6'58.41"	0.34	0.0064																									

分布均一，钙积层浅露，土体较松，通透性能强。土壤剖面 Ah-BK-CK 构型，Ah 层为栗色或灰棕色，厚度 20-50cm，有机质含量 2%-6%。表层起就有石灰反应，钙积层多出现在 20-60cm，块状结构，碳酸钙含量 10%-15%，有假菌丝和斑点状新生物，土壤质较轻。PH 值 7.5-8.5，全剖面呈碱性反应。灰钙土分布黄河主干流的山前阶地、谷地，一般发育在沉积、洪积、坡积和黄土母质上，植被多为荒漠型草原植被。灰钙土厚度为 25 ~ 45cm，有机质含量多在 1.5 ~ 4.0%；腐殖质层以下为含有多量灰白色斑状或粉状石灰的钙积层，石灰含量达 10 ~ 30%。项目区土壤类型图见附图 7。

（2）植被

平安区植被在青海省植被区划图中属于青海东北部森林~黄河流域森林、温性草原地区，原生植被为温性草原，平安区森林分为寒温性针叶林和阔叶林两种。天然林主要分布在脑山地区的上北山、下北山、药草台三个林场。脑山地区的高山草场下沿主要生长云杉、马尾松、桦、柏等群落或混交林以及杜鹃、高山柳，绣线菊等灌木。接近沟谷处生长山杨、沙棘、忍冬、栒子等乔灌混交林。浅山地区荒坡生长少量锦鸡儿、白刺、金露梅等耐旱灌木。项目区植被类型主要以芨芨草草原、短花针茅草原为主，植被覆盖度约为 50%，植被种类组成和结构较为简单，植被主要以芨芨草、短花针茅、猪毛草、细支盐爪爪以及自然生长的杂草为主，经调查走访，占地范围内无珍稀濒危受保护的植物，所有植被均为当地常见物种。项目区及周边植被类型分布图见附图 8。

（3）动物

项目区野生动物分布稀少，仅有少量鼠类、野兔等小型哺乳动物以及少许鸟类，经调查走访，项目区无珍稀保护动物分布。

（4）土地利用现状

项目区位于海东市平安区，土地利用现状情况为农用地（天然牧草地）和未利用地。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目属于新建项目，无原有环境污染和生态破坏问题。						
生态环境保护目标	据现场调查，项目所在地周边无特殊环境保护敏感目标，无集中居住的居民住宅。据此，本项目环境保护目标主要生态环境的保护。主要环境保护对象情况见表3-4。						
	表3-4 环境保护目标						
	环境要素	敏感目标	相对项目地理位置	保护目标特征	保护级别		
生态环境	土壤植被	项目区及周边200m 范围内	土壤主要为栗钙土、灰钙土，植被主要为芨芨草、短花针茅、猪毛草等、植被覆盖率约为50%	将对地表植被和土壤的破坏程度降至最低，保证项目区生态系统完整性。不降低生态环境质量			
评价标准	一、环境质量标准						
	(1) 环境空气质量标准						
	本项目所在区域为环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 3-5。						
	表 3-5 空气环境质量标准 单位：ug/m³						
	项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO (mg/m³)
	年均值	60	40	70	35	/	/
日均值	150	80	150	75	160（8 小时）	4	
小时平均值	500	200	/	/	200	10	
	(2) 声环境质量标准						
	本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，详见表 3-6。						
	表 3-6 声环境质量标准						
	类别	昼间 dB（A）		夜间 dB（A）			

	2 类标准	60	50																										
<p>(3) 生态评价标准</p> <p>依据《生态环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），以植被盖度、植被类型、种类和土壤等现状值作为生态评价技术指标。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 生态环境质量标准</p> <table> <tr> <th>生态因子</th> <th>生态环境质量现状</th> </tr> <tr> <td>植被覆盖度</td> <td>植被覆盖度约为 60-70%</td> </tr> <tr> <td>植被类型</td> <td>芨芨草草原、短花针茅草原</td> </tr> <tr> <td>植被种类</td> <td>芨芨草、短花针茅、猪毛草、细支盐爪爪等</td> </tr> <tr> <td>土壤类型</td> <td>栗钙土、灰钙土</td> </tr> <tr> <td>动物</td> <td>鼠兔类和鸟类</td> </tr> </table> <p>二、污染物排放标准</p> <p>(1) 废气</p> <p>项目施工期施工现场大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》中的无组织排放监控限值，见表 3-8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 《大气污染物综合排放标准》</p> <table> <tr> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th> </tr> <tr> <th>监控点</th> <th>浓度(mg/m³)</th> </tr> <tr> <td>颗粒物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>1.0</td> </tr> </table> <p>运营期员工食堂餐饮油烟执行执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型规模标准，饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率见表 3-9。</p> <p style="text-align: center;">表 3-9 饮食业单位排放浓度及油烟最低去除率</p> <table> <tr> <th>规模</th> <th>小型</th> </tr> <tr> <td>最高允许排放浓度（mg/m³）</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>净化设施最低去除效率（%）</td> <td>60</td> </tr> </table> <p>(2) 噪声</p> <p>施工期建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB123523-2011）中标准限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 55B(A)。运营期噪声执行</p>				生态因子	生态环境质量现状	植被覆盖度	植被覆盖度约为 60-70%	植被类型	芨芨草草原、短花针茅草原	植被种类	芨芨草、短花针茅、猪毛草、细支盐爪爪等	土壤类型	栗钙土、灰钙土	动物	鼠兔类和鸟类	污染物	无组织排放监控浓度限值		监控点	浓度(mg/m³)	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	规模	小型	最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0	净化设施最低去除效率（%）	60
生态因子	生态环境质量现状																												
植被覆盖度	植被覆盖度约为 60-70%																												
植被类型	芨芨草草原、短花针茅草原																												
植被种类	芨芨草、短花针茅、猪毛草、细支盐爪爪等																												
土壤类型	栗钙土、灰钙土																												
动物	鼠兔类和鸟类																												
污染物	无组织排放监控浓度限值																												
	监控点	浓度(mg/m³)																											
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0																											
规模	小型																												
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0																												
净化设施最低去除效率（%）	60																												

	<p>《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。详见表 3-10。</p> <p style="text-align: center;">表 3-10 运营期噪声排放标准</p> <table><tr><th>类别</th><th>昼间 dB（A）</th><th>夜间 dB（A）</th></tr><tr><td>2 类标准</td><td>60</td><td>50</td></tr></table> <p>（3）固废</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关要求；</p> <p>（4）电磁环境</p> <p>执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众暴露控制限值中的规定，具体见表 3-11。</p> <p style="text-align: center;">表 3-11 电磁环境控制限值</p> <table><tr><th colspan="2">频率范围</th><th>电场强度（V/m）</th><th>磁感应强度（μT）</th></tr><tr><td>标准规定</td><td>0.025kHz~1.2k Hz</td><td>200/f</td><td>5/f</td></tr><tr><td>110kV 升压站工程</td><td>0.05kHz（50Hz）</td><td>4000</td><td>100</td></tr></table>			类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	2 类标准	60	50	频率范围		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	标准规定	0.025kHz~1.2k Hz	200/f	5/f	110kV 升压站工程	0.05kHz（50Hz）	4000	100
类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）																			
2 类标准	60	50																			
频率范围		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）																		
标准规定	0.025kHz~1.2k Hz	200/f	5/f																		
110kV 升压站工程	0.05kHz（50Hz）	4000	100																		
其他	<p>根据国家对实施污染物总量控制的要求，本项目运营期无需进行总量申请和控制。</p>																				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>一、生态影响分析</p> <p>项目施工期对生态环境的影响主要项目工程占地影响以及基础开挖、道路建设、施工营地等造成的影响。</p> <p>（1）工程占地影响分析</p> <p>本项目占地分为久占地和永临时占地，根据项目勘测定界报告，本项目总占地面积为 121.0365 公顷。项目永久占地面积主要是箱式变压器基础和升压站占地、光伏阵列占地等。占地类型为农用地（天然牧草地）和未利用地，本次施工活动将扰乱施工区地表结构，破坏表层土壤和植被。</p> <p>项目临时占地主要为施工期临时生活区和弃土场占地、临时道路占地（部分转为检修道路）。施工临时占地期间，所占用土地生产能力将暂时消失，待工程建成后，通过采取植被恢复等措施，可逐渐恢复其原有土地功能。施工期所有道路尽量按照永临结合道路一次建成，减少临时道路对原始地貌的破坏。</p> <p>施工结束后，施工单位对光伏组件基础、箱式变压器基础周围进行场地清理和平整，设备周围铺设碎石，并进行植被恢复等措施后，对项目区生态环境影响较小。</p> <p>施工期生活区占地对地表扰动有一定影响，但这种影响是短暂的，破坏性较小，施工完成后及时拆除施工营地，并进行平整，对生态环境影响较小。</p> <p>对于施工临时占地应尽量缩小占地的范围和大小，临时占地周围应设置标识，避免超范围占地。在施工布置中应尽量合理规划，可在永久道路处先修建临时施工便道，在施工过程中升级为永久道路，以减少临时占地。建议项目在施工设计工程中将节约土地的理念纳入设计和施工过程中，从而可减少恢复临时占地的投资等。</p> <p>（2）道路建设对生态环境的影响分析</p> <p>本项目修建进场道路 5km，站内道路修建长度约为 10km，站内道路由</p>
-------------	--

	<p>施工便道升级后修建而成，根据现场调查，该区域地表植被覆盖率约为 50% 以上，地表植被生长较好，施工便道为砂砾石路面，道路的修建，车辆的碾压，土壤的调动平整等，使得植被覆盖率降低，土壤结构发生变化，对生态环境造成一定影响。施工期结束后将施工期修筑的道路改为 4.0m 宽的检修道路，临时道路表面的砂石可用于永久道路的加固，以防雨水对永久道路的侵蚀；然后在需要恢复的道路表面回填原有地表土壤，作为恢复植被用土，播撒草籽进行植被恢复，可减小对生态环境的破坏。</p> <p>（3）光伏组件、箱式变压器基础安装环境影响分析</p> <p>本项目光伏组件基础、箱变基础等开挖等对生态环境的影响主要为挖掘过程中造成项目区植被分布面积减少，导致相应的生物量及植物物种多样性指数下降为零，同时，开挖作业将破坏原土体的结构，形成细小、松散土料，在车辆碾压等外因素作用下，易造成水土流失。</p> <p>为减少施工造成的破坏，施工过程中尽量减少作业面周边扰动，以保护桩基础占地范围外植被；将表层土壤进行剥离，施工结束后进行表土回填，对扰动区域进行绿化。坑基开挖后，并及时回填，缩短地表裸露时间。光伏组件基础施工时不能铲除桩基础之间的植被，尽量减少土石方对基础间植被的占压。由于项目建设地区属于干旱草原，植被覆盖度较低，为了避免杂草的遮挡并结合基础的设计使光伏组件离地面距离大于 1.2m。电池组件与横梁的连接采用螺栓连接。光伏阵列区低洼处尽量不进行场地平整，利用镜架基础调整平衡，减少对地表的扰动。</p> <p>（4）弃土场的环境影响分析</p> <p>由于本项目建设区域较为分散，占地面积较大。本次建设过程中拟设置 7 处弃土场，分别是大红岭 1 号弃土场，容积 0.15 万 m³，大红岭 2 号弃土场，容积 0.25 万 m³，南村 1 号弃土场，容积 0.5 万 m³，南村 2 号弃土场，容积 0.8 万 m³，南村 3 号弃土场，容积 0.6 万 m³，瓦沙沟弃土场，容积 1.4 万 m³。弃土场占地面积 25142m²。占地类型为农用地 1.2849 公顷（天然牧草地 1.0931 公顷、农村道路 0.0829 公顷、其他林地 0.1089 公顷）、未利用</p>
--	---

	<p>地 1.1470 公顷，建设用地 0.0823 公顷。弃土场对生态环境的影响主要为土方堆放占压地表植被，改变地形地貌。弃土堆放地点的地表植被由于弃土遮盖无法进行光合作用，导致植物死亡；弃土表面在堆放初期由于土质疏松、土壤颗粒细小、没有植被覆盖等原因的综合作用下，由于风力的侵蚀，较易造成水土流失，短期内在景观上也无法和周围环境景观融合。</p> <p>（5）对野生动物的影响分析</p> <p>本项目工程施工占地等破坏了项目区野生动物的生存环境。根据现场调查，项目所在区域动物主要分布有鼠类、野兔等小型哺乳动物及少部分鸟类，无国家珍稀物种或国家、省重点保护野生动物。项目施工对野生动物的影响主要为施工噪声以及人为活动的惊扰影响，致使部分动物出现小尺度的迁移，本项目周边生态环境相似，不会对动物生境产生破碎化影响。由于施工活动仅限于白天，且施工地点相对分散，随着施工期的结束，噪声及人为活动对野生动物的影响将随之消失。</p> <p>（6）对土壤和景观影响分析</p> <p>施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。施工过程中采用分层堆放和分层覆盖的措施，施工结束后将土层按照原有的分层方式回填，不会对土壤性质、养分造成明显不利影响。</p> <p>经现场调查并查阅周边已有项目相关资料，项目在施工期合理布置施工营地，有效的控制用地面积，更好的保护原地貌，严禁随意扩大扰动范围，合理确定施工道路路线及范围，道路修建过程中采取了土石方集中堆放在弃土场内，密目网苫盖并洒水养护，减少土石方对区域植被的占压，控制运输车辆行驶路线，减少对地表的扰动和破坏，施工结束后，及时清理并平整临时占地，并结合项目区植被特点进行了植被恢复，生态恢复良好。</p> <p>因此，本项目在严格采取本环评要求的相关措施后，对生态环境的影响较</p>
--	---

	<p>小。</p> <h2>二、大气环境影响分析</h2> <p>本项目施工过程中的大气污染主要来自于施工场地的扬尘、物料堆存、运输等产生的粉尘，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。施工期扬尘的产生量大小因施工现场工作条件、施工阶段、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气条件不同而差异较大，是一个复杂、较难定量的问题。</p> <h3>（1）施工扬尘</h3> <p>①施工扬尘主要为土方开挖、装卸过程中产生扬尘：项目在不采取降尘措施情况下施工区下风向 300m 处 TSP 浓度会超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，增设洒水条件下粉尘影响范围可控制在 20~50m 范围内，其扬尘影响仅限于局部范围。</p> <p>②运输车辆造成的道路扬尘：包括施工车辆行驶时产生的路面扬尘、车上物料的沿途散落和风致扬尘。路面扬尘与路况、天气条件密切相关。对施工场地而言，积尘相对较多，若不能经常清除、冲洗路面积尘，则车辆经过时引起的扬尘较一般交通路面大得多。</p> <p>根据类比调查研究结果，在正常风速等天气条件下，运输过程中扬尘浓度随距离增加迅速降低，至 150m 处一般能够符合环境空气质量标准二级标准，施工道路扬尘具有明显局地污染特征。工程在车辆行驶路面实施洒水抑尘措施，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%，扬尘影响范围则可控制在 30m 范围。</p> <p>③施工物料的堆放、装卸过程产生的扬尘：施工扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，如砂石等土建材料露天堆放，若不加覆盖容易导致扬尘的发生。</p> <p>综上，扬尘污染需采取针对性措施，主要措施为洒水抑尘、物料遮盖及密闭运输等措施，采取以上控制措施后可使扬尘量减少 70%左右，扬尘的影响距离可缩小到 20~50 米。可以最大程度的减少风力起尘对大气环境的影响。</p>
--	---

土石方阶段	反铲挖掘机	78-96
基础、结构阶段	混凝土输送泵	90-100
	振捣机	100-105
	搅拌机	90-95
	打桩机	95-105
	空压机	75-85

表 4-2 交通运输车辆声级

施工阶段	运输内容	车辆类型	声级：dB(A)
土石方阶段	土石方	大型载重车	90
结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80-85

五、固体废物影响分析

本项目施工过程中的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及建筑垃圾、废弃的土石方。

（1）施工期生活垃圾

本项目施工期施工人员约 50 人，生活垃圾的产生量按 0.5kg/人·天计，则施工期生活垃圾产生量约 25kg/d，4.5t/施工期。生活垃圾经场内垃圾箱集中收集后定期运往就近垃圾填埋场处理。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要来自光伏组件基础、箱变基础施工过程中废弃砂石、水泥料、混凝土块等，由于项目施工采用专业的施工队伍，选用先进的施工机械，故产生的建筑垃圾很少。建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的建筑垃圾运至当地政府有关部门指定的垃圾填埋场处置。

（3）废弃土石方

本工程的土石方主要为建筑物基础的开挖与回填，道路的修建，以及场地的平整等。本项目土石方挖方总量为 152668 m³（其中土石方 116309 m³，表土 36359 m³），填方总量 118652m³（其中土石方 82293m³，表土 36359 m³），区间调运 21392m³（其中土石方 18000m³，表土 3392m³），土石方调运主要为场内道路土方调运至 110110kV 升压站进场场地平整，表土调运主要为 110kV 升压站剥离表土调运至南村片区 1#、2#弃土场进行表土回覆，余方 34016 m³，余方去向为弃土场（南村 1#弃土场 7600m³、南村

2#弃土场 5900m³、南村 3#弃土场 2900m³、大红岭 1#弃土场 1400m³、大红岭 2#弃土场 2400m³、瓦沙沟 1#弃土场 8889m³），项目土石方通过区间内调运回填，结合施工时序，将光伏阵列区箱变及逆变器的回填剩余土方用于周围扰动区域的平整。具体的土石方平衡详见表 4-3。

表 4-3 土石方平衡分析计算表 单位：m³

项目组成	工程	开挖			回填			调入				调出				余方			
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	来源	表土	来源	土石方	去向	表土	来源	土石方	去向	表土	来源
光伏发电区	桩基础开挖	4583	757	5340	367	757	1124									4216	就近摊平利用		
	箱变及逆变器基础开挖与回填	1038	208	1246	311	208	519									727	就近摊平利用		
110kV升压站	建筑物基础开挖与回填	4641		4641	4641		4641												
	场地平整	7150	4275	11425	25150	883	26033	18000	建筑物基础开挖、道路修						3392				

									整										
	集电线路区	电缆沟开挖与回填	7200	2160	9360	7200	2160	9360											
	道路区	道路平整及边坡修整	90727	25410	116137	43654	25410	69064					18000				29073	弃土场	
	弃土场	弃土场		3279	3279		6671	6671			3392								
		施工道路平整	350	2100	5600	3500	2100	5600											
	施工生产生活区	场地平整	600		600	600		600											
	施工临时供电工程	基础开挖与回填	20	60	80	20	60	80											
合计			116309	36359	152668	82293	36359	118652	18000		3392		18000		3392		34016		

--	--

一、生态环境影响分析

本项目运行后，站区内的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光区域内植被因光合作用时间减少，导致其生长缓慢，但区域总体生态环境与建场前基本相同。网围栏阻止了野兔等较动物入场区，压缩了动物的活动空间，但同时也避免了因漏电对动物造成伤害的影响，且运营期满后光伏场区对设备进行拆除后对场地进行平整，场区作为临时占地全部进行原地貌恢复，区域内生态环境得以恢复。

评价要求运营初期制定植被恢复管理计划，定期巡检植被恢复情况，监测恢复区植被覆盖度，做好记录，对长势不良的植被及时进行补植。同时建设单位应对光伏板下的绿化区域的草丛适时修剪，对于复耕区域要定期进行现场巡查，加强防火管理，防治因漏电引起火灾对区域植被的毁损。加强对职工的环境保护教育，提高环保意识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电场及周边的生态环境，为区域生态与经济发展创造一个良好的环境。综上所述，电站的运营期对区域生态环境影响较小。

二、大气影响分析

本项目运行期间工作人员的日常生活工作主要在生产辅助楼，工作人员冬季使用电采暖，无采暖废气的产生。项目运营期产生的废气污染物主要是食堂产生的饮食油烟。

本项目食堂主根据《生活源产排污系数手册》生活及其他大气污染物排放系数表单，本工程位于青海省海东市平安区（二类区），油烟排放系数为 232g/人•年，本工程设置工作人员 7 名，年工作 365d，则本工程油烟挥发量为 1.624kg/a。食堂应加装油烟净化设施，本环评要求建设单位加装处理效率不低于 60%，风量不小于为 1000Nm³/h 的油烟净化设施，食堂每天烹饪时间按 6h 计，则本项目油烟产生量、排放量见表 4-4。

表 4-4 油烟产生及排放量一览表

油烟净化器	风机风量	处理前	处理后	处理后	处理后
-------	------	-----	-----	-----	-----

		排放量	浓度	排放量	排放浓度
处理效率 60%	1000m ³ /h	1.624kg/a	0.741mg/ m ³	0.649kg/a	0.296mg/m ³

食堂油烟经集气罩吸抽后通过油烟净化器（去除率≥60%），由专用烟道排出，去除效率及排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型灶限值要求，运营期间对周边环境影响较小。

三、水环境影响分析

本项目运营期废水主要为光伏组件冲洗水和人员生活污水。

光伏组件清洗废水：本项目所在地气候干燥，空气中颗粒物容易附着于光伏组件上影响光电的转化效率，可采用定期对光伏组件进行冲洗以降低影响。生产废水主要为清洗废水。光伏组件清洗周期为 180 天 1 次（每年2 次），按每个光伏发电单元（1MW）清洗水量 10m³/次计算，清洗用水量 800m³/次，年清洗水量 1600m³/a。电池组件表面清洗废水不添加任何清洗剂。因此，光伏组件清洗废水中的主要污染物为 SS，废水水质简单，清洗废水沿光伏组件表面自上而下排放至光伏组件下方，直接用于地表降尘和绿化，自然蒸发，不外排。

人员生活污水：本项目运营期劳动定员 7 人，参照《青海省用水定额》（2015 年）最低生活用水定额，人员的用水量按 40L/人·d 计算，施工期生活用水量 0.28m³/d，污水排放系数取 0.8，则每天的生活污水排放量 0.224m³/d。主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等。其浓度分别为 350mg/L、200mg/L、200mg/L、35mg/L，生活污水经化粪池处理后定期清运至平安区污水处理厂。

四、声环境影响分析

本项目运行期光伏电场本身不产生噪声。主要的噪声源为逆变器、箱变、变压器等设备运行时产生的噪声。根据同类工程调查，本项目逆变器和箱变噪声源强均不大于 60dB（A）（距箱式变压器 1m 处），变压器源强要求不超过 70dB(A)，噪声源强相对较小，通过建筑物的阻隔作用、距离衰减后可实现达标排放，对厂区内生产人员影响较小。拟建项目区周围 1km 范围内无学校、居民点等声环境敏感点分布。因此，运营期的噪声对周围的声环境无影响。

	<p>五、固体废物影响分析</p> <p>本项目运行期主要固体废物是生活垃圾、变压器废油（事故油）、废太阳能电池组件（多晶硅电池）、废铅蓄电池。</p> <p>（1）生活垃圾</p> <p>项目运营期生活垃圾主要来源于工作人员生活垃圾，项目劳动定员 7 人，每人每天产生 0.5kg 生活垃圾，即生活垃圾的产生量为 3.5kg/d，每年产生 1.28t/a，生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后定期运至附近的生活垃圾填埋场填埋处置。</p> <p>（2）变压器废油（事故油）</p> <p>本项目在运行期间，因变压器发生故障、更换、检修将会产生变压器废油，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），变压器废油属于危险废物，类别为 HW08（废矿物油），废物类别及代码为 900-220-08。</p> <p>本项目共 25 台油浸式箱式变压器，项目拟在每台升压箱变下建设 1 座钢筋混凝土防渗事故油池，每个事故油池可容纳 1523kg 废矿物油，变压器油，变压器油密度为 0.895t/m³。事故油池应满足 100% 的贮油量且有部分预留（预留 10%，事故油池容积为 1.7m³），故每台箱变下建设 1 座 2m³ 事故油池。</p> <p>主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50-80mm，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池容积约为 64m³。容积可以满足需要，事故油收集后交由有资质的单位回收利用，不外排。</p> <p>（3）废弃油抹布</p> <p>本项目设备检修时会产生废弃油抹布，根据《国家危险废物名录》（2021 版），废弃油抹布属于危险废物，其废物类别为 HW49，代码为 900-041-49，油抹布产生量估计为 0.2t/a。</p>
--	---

	<p>根据《国家危险废物名录危险废物豁免管理清单》，废弃含油抹布“全程不按危险废物管理，豁免条件为混入生活垃圾处理”。本项目将废油抹布分类收集，暂存于危废暂存间，定期交由资质单位处置。</p> <p>（4）废太阳能电池组件</p> <p>本项目运行一定年限以后，由于多晶硅电池功率衰减和故障，会对其进行更换，将产生废多晶硅电池。经类比同类型项目，其年衰减量约为总电池板数量的0.5%，本项目80MWp太阳能光电阵列共需太阳能电池组件174200块，每年更换电池组件为871块，每块组件按32kg计，则废旧或故障的太阳能电池组件产生量为27.872t/a。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021版实施），项目光伏电站产生的废旧或故障电池固废代码为“废弃资源13（废电池）”，根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），废旧或故障的太阳能电池由厂界直接更换回收处置。</p> <p>（5）废铅蓄电池</p> <p>根据项目可研，本项目废铅蓄电池的产生量约为0.2t/a，其废物类别为HW31，代码为900-052-31。废铅蓄电池经聚PVC盒集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由危废资质单位处置。</p> <p>六、光污染影响分析</p> <p>光伏玻璃只有在跟太阳几乎呈平行关系时才呈现高反射率，而这种情况下，观察者为正对阳光的，即逆光观察。逆光时玻璃的存在，无论反光与否，对于观察者来说，本身就可以忽略。与普通平板玻璃相比，太阳能超白玻璃要求铁含量低，一般在120ppm以下，太阳能玻璃生产中要严格控制玻璃成分中着色氧化物的含量，使玻璃中Fe₂O₃控制在0.015%以下，在300~2500μm光谱范围内，折合3mm标准厚度的太阳光直接透射比达到91%以上，以提高玻璃的透光率。由以上论述可知，太阳能电池板表面超白玻璃的透射比远大于反射比，而且反射的光线主要以漫反射形式存在。对于高空的观察者，无论阳光强度如何，从何角度观察，地面上的光伏方阵都呈暗淡的深色，</p>
--	--

	<p>与普通深色建筑瓦片效果相当。因此，光伏阵列的反射光极少，对阳光的反射以散射为主，无光，不会对交通出行和居民住宅等产生光污染。</p> <p>七、环境风险分析</p> <p>（1）主要危险物质及分布情况</p> <p>本项目涉及的危险物质主要为变压器油，变压器油主要在变压器中分散存放，变压器油的最大储存量约为 57.28t。$Q \text{ 值} = 57.28 / 2500 = 0.023 < 1$，环境风险进行简单分析即可。</p> <p>（2）可能影响环境的途径</p> <p>本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的次生环境污染主要为 CO，将对人体健康产生危害。另外，若变压器发生泄漏，油品流入地表水体将对地表水产生严重污染。</p> <p>（3）大气环境风险事故分析</p> <p>本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的燃烧产物主要为 CO₂ 和水蒸气，但不完全燃烧的产物中会含有一氧化碳、二氧化碳、硫化物和氮氧化物等气体，同时伴随浓烟挥发至空气中，会造成大气污染，对人的健康造成危害；局部的燃烧还会进一步引发爆炸，进而扩大事故的危害。由于硫化物和 CO 有毒性，当达到一定的浓度时，会影响人的造血功能和神经系统功能。所以发生火灾时，要注意防范对人群的危害。</p> <p>（4）地表水环境风险事故分析</p> <p>项目对地表水的影响主要为变压器油等事故情况下发生泄漏，油品流入河中对地表水产生严重污染。本项目在变压器下均设置了事故油池，一旦发生渗油事故后排入事故油池，不外排。环评要求对变压器下的事故油池底部及四周涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》做好防风、防雨、防晒等相应措施，即使泄漏也不会对地表水环境产生较大影响。</p> <p>七、辐射环境影响分析</p> <p>详见辐射专章。</p>
--	--

<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本次评价主要从选址选线区域内环境制约因素、工程环境影响程度等方面分析选址选线的合理性。</p> <p>本工程位于海东市平安区平安街道中东西南村、红岭新村、巴藏沟回族乡下星家村、巴藏沟回族乡良种场，本项目场址占地面积较大，光伏阵列分布较为分散，场址大部分地区为山区，地形复杂，沟壑纵横，由西南向东北倾斜，场址海拔高程在 2200-2500m 之间。场址、升压站区域已避开自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区等生态敏感区域，远离城镇规划区并避让电磁、无线电干扰及噪声敏感目标。根据项目所在地现状监测结果，评价区域内的电磁环境及声环境质量现状值均能达到项目所在地功能区相关标准，故本工程所在地环境质量现状较好，区域环境质量对本项目无制约因素。本工程选址选线从环境角度分析是合理可行的。</p> <p>弃土场选址合理性分析：</p> <p>本项目共分为三个区域，南村区域、大红岭区域、挖沙沟区域，由于三个区域之间间隔较远，因此土方不宜在三个区域间调配。因此项目区设计 6 处弃土场，南村片区设置 3 处弃土场，大红岭设置 2 处弃土场，瓦沙沟区域设置 1 处弃土场。南村弃土场占地类型均为天然牧草地，弃土场类型为沟道型。弃土场均位于场内道路一侧，与场内道路相邻，无需布设施工道路。大红岭弃土场占地类型均为天然牧草地，弃土场类型为坡面型。大红岭片区设置排土场与场内道路不相临，需布设施工道路，其中 1#排土场距离 40m，2#排土场距离 160m，道路宽度 3.5m。瓦沙沟弃土场占地类型为天然牧草地，布设的弃土场均位于场内道路一侧，与场内道路相邻，无需布设施工道路。弃土场选址基本避开了可视范围，由于沿线植被较好，生态脆弱，无其他较为合适弃土场，从运距看，取（弃）土场的设置合理，基本在供应区段，节省了运输费用，也减轻了车辆运输对周边造成的土壤流失，因此弃土场的选址是合理的。</p>
--	---

--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、生态保护措施</p> <p>为了防止本项目建设对当地生态环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>①在本项目施工过程中，尽可能减少占地面积，减小对植被的破坏面积，由于项目电池组件基础均采用螺旋钢桩基础，因此应划定基础安装位置和范围，施工过程不得超出划定基础施工范围，严格限定作业范围；</p> <p>②尽量减少对土地的开挖，通过调节光伏基础高底进行光伏板找平，在开挖平整前对表土进行剥离，单独存放，后期用于植被恢复；</p> <p>③光伏组件、线缆、箱式变压器等运输搬运必须在场内道路搬运，禁止在场内肆意托运，对现有场内生态造成影响。</p> <p>④施工垃圾应及时运至拟定场所堆存，禁止随意堆弃，堆放场地也应选择在无植被或植被稀疏的地方；</p> <p>⑤对临时施工场地的施工迹地进行土地平整，对规划的绿化用地区域选用土质较好的表层土回填，以备恢复植被；</p> <p>⑥工程施工后要及时对光伏区进行生态恢复，通过播撒草籽等措施，有效固沙和提高土壤保水性等生态功能；</p> <p>⑦避免大风天气和雨天进行土石方工程；</p> <p>⑧加强施工人员的环境保护教育和管理；</p> <p>⑨项目建设期间划定临时占地范围，严禁施工期间扰动非临时占地范围，待施工期结束后，清除施工痕迹，并对施工期的临时占地范围内的植被进行恢复，并达到扰动前的植被覆盖度。</p> <p>⑩施工期间，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，在线缆的铺设、光伏板的搬运严格控制施工人员和施工机械的活动范围；尽可能缩小施工作业面和减少破土面积；努力压缩开挖土方量，并尽量做到挖填平衡和减少弃土量，以最大限度地降低工程开挖造成的水土流失。</p>
-------------	--

	<p>⑪在本项目设计当中，合理规划，使本项目对土地的占用达到最小程度。</p> <p>施工便道少占地，有固定路线，不要随意向两边拓展，或单另开道。</p> <p>本项目由于较为分散，设置临时弃土场较多。针对临时弃土场、生产区施工后生态恢复工作，本次评价提出以下措施：</p> <p>①工程弃土场应落实本工程水土保持方案和环评中相应工程防护措施。并且取弃土场应在划定临时用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为施工管理的依据，不得随意扩大，如工程确需要扩大用地范围或另行开辟取弃土场时，应向当地环保、水利主管部门履行变更设计程序。</p> <p>②严禁工程沿线随地弃土，所有弃土行为应均使用指定弃土场。</p> <p>③弃土场占用之前应采取表土剥离措施，将表土单独存放于弃土场内，后期用于植被恢复。剥离厚度要求不小于 15cm，并在弃土场划定区域进行集中堆存，以用于施工结束后植被恢复。表土堆表面应覆盖彩条布或防风网，四周用土沙包围堰，避免大风和雨水对其造成的水土流失。</p> <p>④对弃土场周边应设置网围栏和警示标志牌。</p> <p>⑤弃土场要做好工程防护工作和排水工程，防止崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生，避免诱发次生地质灾害。</p> <p>⑥临时弃土场使用完毕后，须尽快对其进行场地平整，进行植被恢复。草籽应选用当地主要草种类型，或选用易生的早熟禾、披碱草等草种，以尽快恢复受工程影响裸地植被，后期通过自然生态演替逐渐恢复至自然状态。</p> <p>⑦恢复弃土场所需要的腐殖土不能随意在别处另取腐殖土和草皮，以免造成更大的环境破坏。</p> <p>二、大气环境污染防治措施</p> <p>本项目为光伏发电项目，施工期主要大气污染物为扬尘，主要来自光伏组件基础、箱式变压器/箱变逆变一体机基础、集电线路电缆沟基础开挖扬尘；运载车辆造成的道路扬尘。</p> <p>为了最大限度减少扬尘污染，施工单位应加强管理，本环评建议采取以下</p>
--	---

	<p>扬尘防治措施：</p> <p>（1）水泥、砂石等材料运输应采用密闭运输，轻装轻卸，运输砂石料、水泥等易产生扬尘的车辆上应减速慢行；</p> <p>（2）建筑所用的各类砂石料通过集中堆放场进行堆放，堆放场地必须全部采取封闭储存或建设防风抑尘设施；易起尘物料篷布苫盖。</p> <p>（3）现场设置洒水车 1 辆，施工现场气候干燥时应定期安排洒水降尘；</p> <p>（4）对暂不进行土石方项目的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表压实，通过压实来降低场地扬尘量；</p> <p>（5）合理安排施工进度以及施工方式，尽量采用场地平整、光伏板基础安装等土石方项目集中进行，减少土石方的临时堆放可能产生的扬尘；</p> <p>（6）施工期车辆沿施工道路行驶，避免在施工道路外产生车辆行驶的扬尘。</p> <p>（7）施工人员现场进行土方施工时要求施工机械操作人员严格按照正规操作规程进行操作，严禁乱抛、乱卸，减少扬尘污染。</p> <p>（8）外运土方，渣土的车辆加盖，不得超量运载，装载物低于槽帮 0.15m。</p> <p>（9）混凝土运输过程中严格遵守操作规程，防止混凝土遗撒，污染道路。</p> <p>通过采取以上的措施，施工扬尘基本上可以得到控制。对施工扬尘的防护均采用土建施工普遍采用的防扬尘措施，极大的降低了施工扬尘对周围环境空气产生的影响，同时由于项目施工期持续时间短，施工扬尘对环境空气影响较小。</p> <p>二、水环境保护措施</p> <p>本项目施工期水污染源主要为施工人员生活污水和施工过程产生的施工废水。本项目施工期生活污水总排放量$1.6\text{m}^3/\text{d}$，生活污水水质成分简单可用于项目区洒水抑尘。项目区设置环保公厕，粪便经环保公厕收集后定期清运。项目区施工现场设置简易沉淀池，施工废水经沉淀后回用。</p> <p>本项目施工期废水不外排，不会对地表水环境产生较大影响。</p> <p>三、声环境保护措施</p>
--	--

为最大限度地减少施工噪声对环境的影响，要求建设单位在工程建设期采取以下噪声控制措施：

（1）合理布置施工场地，安排施工方式。

选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。

（2）严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响

不合理施工作业是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸，以及钢结构厂房安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶、鸣笛等。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

（3）严格控制施工车辆运输路线，减少对周围敏感点的影响

施工车辆运输物料进入施工场地时应禁止鸣笛，尽量放慢车速。运输车辆在经过村庄、居民区等环境敏感点处应减速慢行，禁止鸣笛。夜间尽可能避免输送原料，夜间生产应严格管理，车辆在装卸料及运输过程中尽量减少鸣笛。

（4）严格控制施工时间

合理安排施工计划，尽可能避开午休时间动用高噪声设备，禁止夜间（22：00～06：00）进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，避免扰民以及对周围野生动物的影响。

本项目周边无声环境敏感保护目标，因此项目施工期只要严格管理，采取以上措施后，可有效降低施工噪声，且施工噪声的影响是短期的，项目建成后其影响就随之结束。

四、固体废物防治措施

（1）废弃的土石方：废弃土石方全部用于回填、道路平整，施工完成后覆

	<p>土绿化，恢复植被后，对环境影响不大。</p> <p>（2）建筑垃圾：建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的建筑垃圾运至当地政府部门指定的建筑垃圾填埋场处置。</p> <p>（3）生活垃圾：项目区设置生活垃圾收集箱，生活垃圾经垃圾箱集中收集后定期定期清运至平安区生活垃圾填埋场填埋处置。</p> <p>综上所述，施工期项目固废处置率为 100%，固体废物防治措施可行。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、生态保护措施</p> <p>（1）人员和车辆应在规定范围内活动，避免对周边扰动。</p> <p>（2）对工作人员加强教育，避免人为破坏当地生态环境。</p> <p>二、大气环境保护措施</p> <p>生产辅助楼内食堂餐饮油烟经一台处理效率为 60%的油烟净化器处理后可达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，处理措施可行。</p> <p>三、水环境保护措施</p> <p>本项目运营期废水主要为人员生活污水和光伏组件清洗废水。</p> <p>生活污水经管理生活区化粪池（容积为 4m³）处理后定期由吸污车清运至平安区城镇污水处理厂处理。在生产运营过程中，要加强监督和管理，按要求进行处置，禁止随意倾倒、排放。清运过程中避免跑、冒、滴、漏。以避免对周围水环境产生较大的不良影响。</p> <p>光伏组件清洗废水：电池组件表面清洗废水不添加任何清洗剂。因此，光伏组件清洗废水中的主要污染物为 SS，废水水质简单，清洗废水沿光伏组件表面自上而下排放至光伏组件下方，直接用于地表降尘和绿化，自然蒸发，不外排。不会对周围水环境产生不良影响。</p> <p>因此，本项目废水不直接外排地表水体，对周围水环境影响较小，措施可行。</p> <p>四、声环境保护措施</p> <p>本项目运营过程须采取以下措施对设备进行管理，降低建设噪声对周围环</p>

境的影响。

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

(2) 加强设备的维护和保养, 降低运行噪声。

本项目周边无声环境保护目标, 经采取以上措施, 对周围环境影响较小, 防治措施可行。

五、固体废物防治措施

(1) 危险废物

本项目产生的危险废物主要为废变压器油(事故油)、废含油抹布、废铅蓄电池。废变压器油(事故油)危废类别为 HW08(废矿物油), 代码为 900-220-08。废含油抹布危废类别为 HW49(其他废物), 代码为 900-041-49。废铅蓄电池类别为 HW31, 代码为 900-052-31。产生的废事故油、废含油抹布、废铅蓄电池经危废暂存间暂存后定期交由危废资质单位处置。危废暂存间按以下要求进行建设和管理。

危险废物贮存设施污染控制要求:

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径, 采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施, 不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区, 避免不相容的危险废物接触、混合。贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造, 表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施; 表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容, 可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯

	<p>或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。</p> <p>⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。</p> <p>⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。</p> <p>⑦在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。</p> <p>⑧贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。</p> <p>危险废物贮存设施的运行与管理：</p> <p>①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。</p> <p>②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。</p> <p>③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。</p> <p>④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。应按《危险废物识别标志设置技术规范》HJ1276-2022，做好危险废物</p>
--	---

标签的填写要求。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

（2）一般固废

本项目产生的一般固废主要为废旧或故障的太阳能电池组件。产生量为335.46t/a。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021版实施），项目光伏电站产生的废旧或故障电池固废代码为“废弃资源13（废电池）”，根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），废旧或故障的太阳能电池由厂界直接更换回收处置。不在厂内进行暂存，处置符合管理要求。

（3）生活垃圾

本项目工作人员生活垃圾产生量约1.277t/a，站场内设置生活垃圾收集箱，产生的生活垃圾经项目区生活垃圾箱收集后定期交由清运至平安区生活垃圾填埋场填埋处置，处置符合管理要求。

综上所述，本项目运营期产生的固体废物均得到了合理的处置，对周围环境影响较小。

六、地下水及土壤防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(H964-2018)，项目属于其他能源发电，为Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。本次评价主要从防治措施上提出要求。

	<p>项目按照环评要求切实落实各种污染控制措施，项目运营对区域土壤环境影响较小。根据《土壤污染防治行动计划》又被称为“土十条”，要加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。本环评提出以下要求：</p> <p>①事故油池的地面、墙壁裙脚做好防腐、防渗处理，在项目运行过程中需做好危废储存管理，危废暂存间按相关要求做好防渗，定期留意危废包装桶、地面完好情况，防止危废泄漏、下渗到壤，造成污染。</p> <p>根据建设单位提供的资料，本项目共 25 台油浸式箱式变压器，项目拟在每台升压箱变下建设 1 座钢筋混凝土防渗事故油池，每个事故油池可容纳 1523kg 废矿物油，事故油池应满足 100% 的贮油量且有部分预留（预留 10%，事故油池容积为 1.7m³），故每台箱变下建设 1 座 2m³ 事故油池，满足要求，变压器绝缘冷却油一般不会外溢至环境，措施可行。</p> <p>本项目主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50-80mm，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池容积约为 64m³。为了事故油池防渗、防漏、防流失、防燃爆，事故油池建设时应采用防渗混凝土整体浇筑为一体的建筑结构，混凝土外墙和底板厚度不应小于 250mm，内墙角（包括底角）应采用圆滑过渡或 45° 倾角过渡，内表面应贴衬玻璃钢防渗层，并采取措施避免风吹、日晒和雨淋；定期检查事故油池内表面是否有裂纹和泄漏情况，如发现有裂纹和泄漏情况应及时采取相关措施避免废物直接排入环境，需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p> <p>针对油类物质的排放特点和物理化学性质，根据现场踏勘现状，对事故油池的设计要求和运行管理等方面提出以下环保要求：</p> <p>a、便于油浸变压器在事故状态下及时排出油类，事故油池应布设在变压器底部，并且事故油池各边均比变压器各边宽 1m，四周高出地面 100mm，并铺</p>
--	--

设卵石层，卵石层厚度不应小于 250mm，卵石直径为 50-80mm。由于变压器连接高压输电线路，因此在事故油池内的油类物质清理前，严禁变电站内电器运行；

b、事故油池必须采取防渗措施，并定期检查事故油池内表面是否有裂纹和泄漏情况；如发现有裂纹或泄漏，应及时采取相关措施避免危险废物直接排入环境；

c、事故油池采取措施避免风吹、日晒和雨淋，变压器底部的事故油坑进行涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)做好防风、防雨、防晒等相应措施，事故状况下，废变压器油也可以做到不外排，且不会下渗污染土壤，确保区域土壤环境安全。

d、禁止在变压器正常运行期间将事故油池作为储水池或其它贮存空间；

e、事故油从事故油池及时清理出后交给有危废处置资质的单位妥善、安全处置。

②各类污染物严格按照环评要求处理处置，禁止未经处理的污染物直接排放到环境中，造成土壤环境的污染。

③严格落实本报告提出的污染防治措施，项目运营后应确保环保措施稳定正常的运行，废气达标排放，严禁直接排放从而沉降后对地表土壤环境造成污染。

通过采取以上防护措施后，项目建设不会对土壤环境产生较大影响。

七、环境风险防范措施

为了进一步防范环境风险，项目环境风险防范措施及应急要求如下：

(1) 升压站、箱式变压器下设置事故油池，事故油池容量可以容纳变压器油在事故状态下的排放量，确保在变压器发生故障时，废油不会泄漏。

(2) 制定应急操作规程，如在规程中应说明事故时的操作步骤，规定抢修进度，事故处理措施，说明与操作人员有关的安全问题。

(3) 定期检查各种贮存设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。按计划

	<p>检查和更换油品的输送储存设备，并有专门档案记录，以保证设备在寿命期限内不发生事故。</p> <p>（4）配备专业知识的技术人员，工作人员必须配备可靠的个人防护用品。</p> <p>（5）严格按照相关防火防爆设计要求和危险物质存贮设计要求进行施工并配置相关防护工程设施，主要岗位应设防毒面具和氧气等个人防护用具。</p> <p>（6）对油品物质应远离明火、热源、氧化剂和氧化性酸类，应具备阴凉和通风条件；具有防泄监控和泄漏物收集后的安全处置措施，一旦发生火灾和爆炸，要尽快使用已有消防设施予以补救，并疏散周围非急救人员，远离事故区。</p> <p>（7）按要求制定环境风险应急预案并备案登记，储备应急物资，定时组织演练。</p> <p>本项目的主要危险物质为废变压器油等，储存量较小，危险单元为事故油池，一旦发生事故，可能对大气环境、地表水和地下水等产生污染。项目周边1km范围内无居民居住，且均采取了有效的防范措施，在正常运行过程中，加强对风险物质的管理，规范员工的操作规程，对风险防控措施进行管理和维护，避免突发环境事件对环境的影响。</p> <p>八、辐射影响防范措施</p> <p>详见辐射专章</p>				
其他	<p>环境管理与监测计划</p> <p>1 环境管理机构</p> <p>施工期的环境管理应由施工单位负责，施工单位应设置专人1-2人负责施工期环境保护事宜。运营期的环境管理由运营单位负责，运营单位应设置专人1-2人负责运营期环境保护事宜。</p> <p>2 环境管理计划</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 环境管理计划一览表</p> <table border="1"> <tr> <th>内容 时段</th><th>环境管理内容</th></tr> <tr> <td>施工期</td><td>严格控制临时占地面积，减少施工临时占地面积。</td></tr> </table>	内容 时段	环境管理内容	施工期	严格控制临时占地面积，减少施工临时占地面积。
内容 时段	环境管理内容				
施工期	严格控制临时占地面积，减少施工临时占地面积。				

		隐蔽工程全部摄像和拍照，作为后期验收资料。
		施工废水沉淀后回用，严禁外排。
		施工道路采取洒水降尘措施、防止扬尘污染。
		施工结束后场地清理、平整、恢复植被。
		施工期结束后，生活垃圾和建筑垃圾集中收集后清运
	运营期	危废贮存和运输满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。
		加强站内周围绿化，定期对绿化带进行养护增植。
		生活垃圾应集中收集后定期运至平安区生活垃圾填埋场填埋。
		生活污水经化粪池收集后定期由吸污车清运至平安区城镇污水处理厂处理
		低噪声设备、采取减振、润滑等措施后，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类区标准

3 环境监测计划

本项目运行期根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）制定相应自行监测计划。

电磁辐射监测：

①监测点位布置：升压站四周厂界围墙外 5m 处各布置一个监测点位，同时在电磁影响最大值处设监测断面进行监测。

②监测项目：工频电场、工频磁场

③监测频次：本工程建成投运后结合竣工环境保护验收监测一次。后期若必要时，根据需要开展监测。

噪声监测

①监测点位布置：升压站厂界四周围墙外 1m 处各布置一个监测点位；

②监测项目：等效连续 A 声级。

③监测频次和时间：本工程建成投运后结合竣工环境保护验收监测一次。后期若必要时，根据需要开展监测。主要声源设备大修前后，应对升压站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标（如后期新增声环境敏感目标）进行监测，监测结果向社会公开。

本建设项目总投资 36000 万元，项目环境保护投资估算为 123 万元，占总投资的 0.342%。主要用于施工期和运营期环保措施和设施投资，环保投资估算详见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资估算一览表

投资内容		治理措施	投资估算 （万元）
施 工 期	扬尘防治	道路洒水抑尘，易产尘材料堆场篷布苫盖	10
	废水处理措施	施工营地设置环保公厕一座；施工期废水设临时沉淀池一座处置。	8
	固体废物防治	不可回收建筑垃圾清运至当地政府指定的地点填埋；生活垃圾设置垃圾箱（5 个）收集。	5
	生态恢复措施	施工结束后，临时占地恢复，植被恢复	80
营 运 期	废气防治措施	食堂设置油烟净化器	1
	废水防治措施	升压站内设置化粪池 1 座，容积为 20m ³ ，生活经化粪池收集处理后定期清运至平安区城镇污水处理厂	5
	噪声防治措施	低噪声设备、加强维护等	2
	固体废物防治 措施	设置生活垃圾收集箱	2
		事故油池防渗等	纳入主体工程投资
		设置危废暂存间 1 座（面积为 12m ² ）与危废处置单位签订危废处置协议	10
总 计			123

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	尽可能减少占地面积；开挖前对表土进行剥离，单独存放；严格控制施工范围；加强施工人员教育。施工结束后临时占地进行植被恢复。	严禁破坏施工范围外植被、土壤。植被恢复后，项目区不低于占用前原植被覆盖率。	人员和车辆应在规定范围内活动，避免对周边扰动。对工作人员加强教育，避免人为破坏当地生态环境。	减少对当地生态环境的人为破坏
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生活污水水质成分简单可用于洒水抑尘、项目区设置环保公厕用于收集粪便，粪便定期清运。施工废水：施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用，不外排。	废水综合利用不外排	升压站区设置化粪池 1 座，化粪池容积为 20m ³ ，生活污水经化粪池收集后处理后定期由吸污车清运至平安区城镇污水处理厂	按要求进行处置，禁止随意倾倒、排放。清运过程中避免跑、冒、滴、漏。避免对地表水产生影响。
地下水及土壤环境	/	/	事故油池、危废暂存间进行防渗	/
声环境	合理布置施工场地，安排施工方式；严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响；严格控制施工车辆运输路线；严格控制施工时间，禁止夜间施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	选用低噪声设备、加强设备维护等	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准
振动	/	/	/	/

大气环境	密闭运输、定期洒水、合理安排施工进度,减少土石方的对存量。易起尘材料篷布苫盖等	施工场界满足《大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996)》中的无组织排放监控限值。	/	/
固体废物	建筑垃圾能利用的综合利用,不能利用的送至当地政府指定的地点进行填埋。生活垃圾经垃圾箱收集后定期清运至平安区生活垃圾填埋场填埋处置	处置率 100%	生活垃圾: 设置垃圾箱, 收集后定期清运至平安区生活垃圾填埋场填埋处置。 危险废物: 设置危废暂存间 (面积为 12m ²)、签订危废处置协议。	生活垃圾: 妥善处置。 危废贮存: 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中相关要求
电磁环境	/	/	采用符合国家标准要求的设备, 对设备定期检修维护	保证升压站厂界工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 “公众曝露控制限值”要求
环境风险	/	/	升压站、箱式变压器下设置事故油池, 制定应急预案, 储备应急物资, 定期演练	事故油池设置情况满足要求, 制定突发环境事件应急预案
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目符合国家产业政策及相关环境管理政策，选址选线合理，在执行环保“三同时”制度和认真落实报告表提出的各项污染防治措施后，可实现污染物达标排放，从满足环境质量目标要求分析，项目建设可行。

专题评价

平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目

电磁环境影响专题评价

项目名称：平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设
项目

建设单位（盖章）：青海特润新能源有限公司

编制日期：2023 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

1、总则

1.1 评价依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (5) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2010)；
- (6) 《35kV~110kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)；
- (7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；
- (8) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DLT/5218-2012)；
- (9) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)；
- (10) 《架空送电线路杆塔结构设计技术规定》(DL/T5154-2002)；
- (11) 《送电线路基础设计技术规定》(DL/T5219-2005)；
- (12) 《高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)；
- (13) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

1.2 评价内容

本次评价主要针对平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目 110kV 升压站电磁环境影响进行评价。

1.3 评价因子及评价标准

(1) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目主要评价因子详见表 2-1。

表 1-1 环境影响评价因子一览表

评价时段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
营运期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m

		工频磁场	μT	工频磁场	μT
--	--	------	---------------	------	---------------

(2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，100kHz 以下的频率，需同时限制电场强度和磁场强度。输变电项目工作频率为 50Hz，因此执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 0.025KHZ~1.2kHz 频率范围内电场强度、磁感应强度的公众曝露控制限值，即电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度控制限值为 100 μT 。

1.4 评价工作等级

本项目拟建的升压站为户外式，主变户外布置，配电装置采用户内 GIS 设备，电压等级为 110/35kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中电磁环境影响评价划分依据，本项目升压站评价工作等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，确定本次电磁环境影响评价范围，详见表 2-2。

表 1-2 电磁环境影响评价范围

评价对象	电压等级	评价因子	评价范围
变电站	110kv	工频电场、工频磁场	站界外 30m

1.6 评价方法

参照《环境影响评价导则 输变电》(HJ24-2020)，主要采取类比监测来预测本工程运行后对电磁环境的影响，并根据标准规定的电场强度、磁感应强度限值对变电站进行环境影响评价。

1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境保护目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘，本项目升压站围墙外 30m 范围内无电磁环境保护目标。

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

2、电磁环境质量现状监测与评价

为了解项目区域的电磁环境质量现状,本次评价委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2023 年 8 月 24 日对项目区域内电磁环境现状进行了监测,监测报告见附件。

2.1 监测因子

测量各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

2.2 监测方法及标准

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013),根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),工频电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m,工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100 μ T。

2.3 监测点位布设

(1) 布设原则

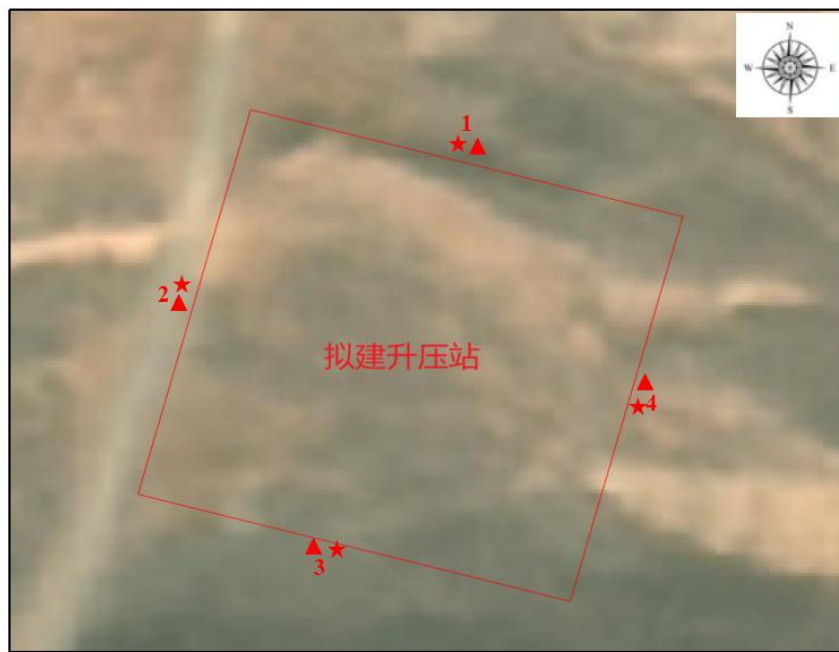
本次电磁环境现状监测布点在工程分析及现场踏勘的基础上进行,因本工程评价范围内无电磁环境敏感点,故在 110kV 升压站拟建场址四周进行监测,在此基础上对区域电磁环境现状进行评价。

(2) 监测点设置

本工程现状监测点位见表 2-1,监测点位图见图 2-1。

表 2-1 本工程电磁环境质量现状监测点位一览表

序号	监测点位	监测点 经纬度	监测高 度(m)
1#	110kV 升压站站址东侧边界处	N36°28'31.57"; E102°6'59.16"	1.5
2#	110kV 升压站站址南侧边界处	N36°28'30.69"; E102°6'57.61"	1.5
3#	10kV 升压站站址西侧边界处	N36°28'32.16"; E102°6'56.70"	1.5
4#	10kV 升压站站址北侧边界处	N36°28'32.71"; E102°6'58.41"	1.5



(▲：代表电场强度、磁感应强度检测点位；1-4：检测点位编号)

(★：代表噪声检测点位；1-4：检测点位编号)

图 2-1 监测点位图

2.4 监测单位

本工程电磁环境现状监测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司。

2.5 监测时间及气象条件

本项目电磁环境质量现状监测时间为 2023 年 8 月 24 日, 监测期间气象条件见表 2-2。

表 2-2 本项目辐射现状监测数据

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)
2023 年 08 月 24 日	昼间	晴	14 ~ 26	34.6~36.2	1.3~1.8
2023 年 08 月 24 日	夜间	晴	8 ~ 12	39.3~41.1	1.5~1.8

2.6 监测依据及仪器

(1) 监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)。

(2) 监测仪器设备

本工程电磁环境现状监测仪器设备见表 2-3。

表 2-3 本工程电磁环境现状监测仪器设备一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定证书号	校准有效期
1	场强仪	SEM-600/ LF-01	QNJC-YQ-008	磁场：中国测试技术研究院/校准字第 202302002208号 电场：中国测试技术研究院/校准字第 202302001956号	2024.02.09

2.7 监测频次

各测点监测一次。

2.8 监测结果

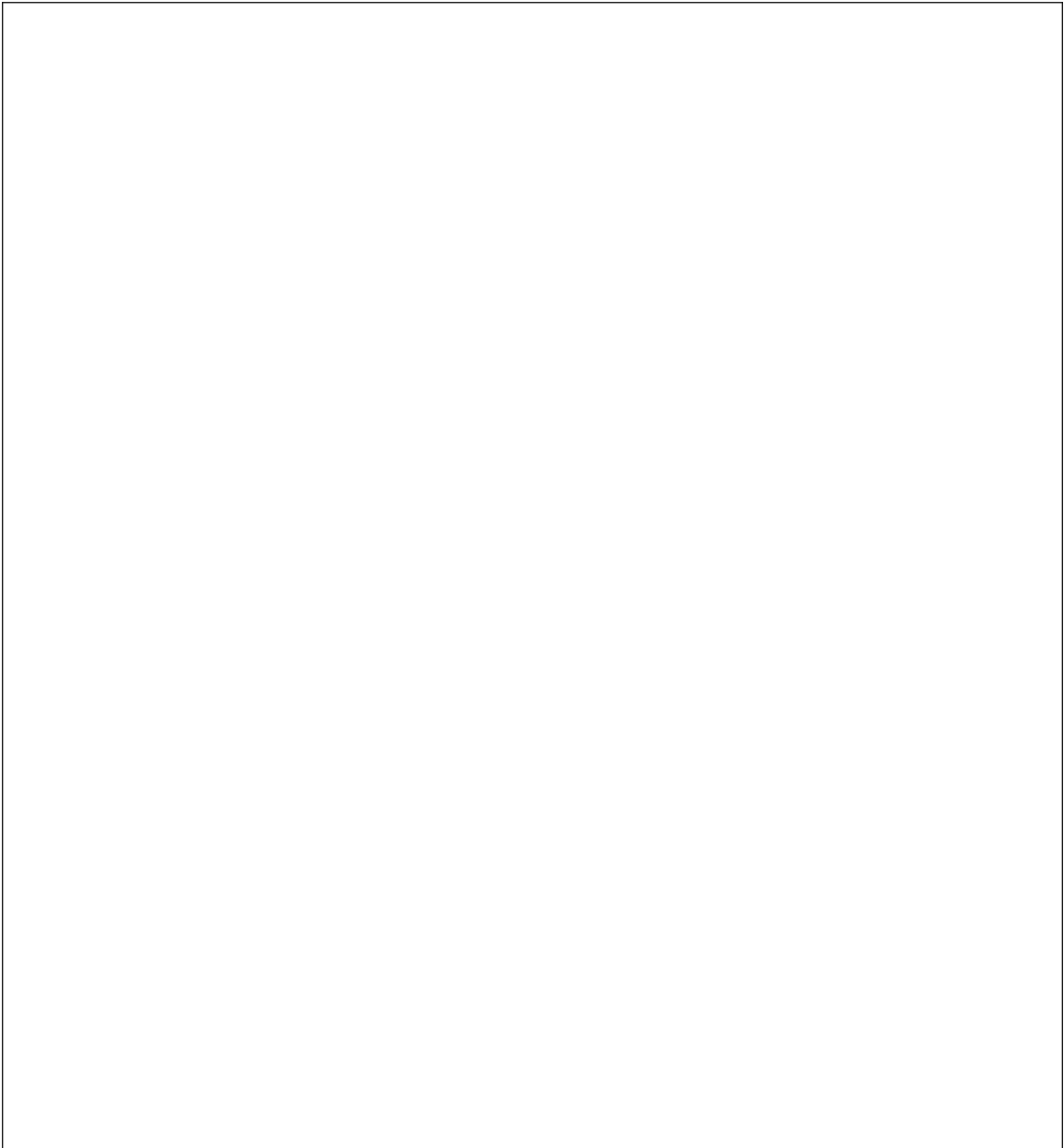
本项目电磁环境现状监测结果见表 2-4。

表 2-4 工程电磁环境现状监测结果一览表

序号	监测点位	监测点经纬度	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
1#	110kV 升压站站址东侧边界处	E:102° 6' 59.16" N:36° 28' 31.57"	0.35	0.0064
2#	110kV 升压站站址南侧边界处	E:102° 6' 57.61" N:36° 28' 30.69"	0.33	0.0066
3#	110kV 升压站站址西侧边界处	E:102° 6' 56.70" N:36° 28' 32.16"	0.34	0.0064
4#	110kV 升压站站址北侧边界处	E:102° 6' 58.41" N:36° 28' 32.71"	0.34	0.0064

2.8 项目电磁环境现状评价结论

根据表 2-4 电磁环境质量现状监测结果知，110kV 升压站厂界四周监测点处工频电场强度 0.33V/m~0.35V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0064μT~0.00661μT 之间，所有监测点均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中规定的工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众暴露限值的要求。即区域内电磁环境现状良好。



3、电磁环境影响预测与评价

3.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级，可采用类比分析的方式预测运行中产生的电磁环境影响。

3.2 类比对象

（1）类比对象选择的原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 8.1.1，选择类比对象从“建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况”等方面综合考虑。

（2）类比对象选择

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程升压站选择阿克塞风电场 110kV 升压站作为类比监测对象。数据引用甘肃华电福新能源有限公司阿克塞分公司阿克塞风电场 110kV 升压站及 110kV 送出线路工程竣工环境保护验收调查报告表中监测数据。

本工程 110kV 升压站与类比对象（阿克塞风电场 110kV 升压站）的可比性分析见表 3-1。

表 3-1 本工程 110kV 升压站与类比监测对象类比的可行性分析

项目名称	110kV 升压站 (本工程升压站)	阿克塞风电场 110kV 升压站(类比升压站)	可比性分析
地理位置	海东市平安区	甘肃省酒泉地区西部的阿克塞哈萨克族自治县	站址均位于酒泉市，地理环境及气象基本条件一致，具可比性
电压等级	110kV	110kV	电压等级是影响升压站电磁环境的重要因素，相同，具可比性
平面布置方式	室外三列式布置	室外三列式布置	总平面布置方式是影响电磁环境的重要因素，平面布置方式相同，具可比性
主变容量	1×100MVA	2×50MVA	主变容量是影响电磁环境的重要因素，主变容量相同，具可比性
出线情况	110kV 出线 1 回	110kV 出线 1 回	出线规模对出线侧电磁环境有影响，是影响电磁环境的重要因素，110kV 及 35kV 出线规模相近，出线情况相近，具可比性
线路架设方式	单回路架空线路，三相布置； 地理电缆	单回路架空线路，三相布置	架空线路架设方式相同，具可比性；本工程送出线路部分为地理电缆，类比结果更保守
110kV 配电装置	户外，GIS 设备	户外，GIS 设备	相同，具可比性
站区围墙内面积	3971m ²	8000m ²	类比对象站区围墙内面积小于本项目升压站围墙内面积，类比结果更保守
运行工况	电压：110kV	电压：110kV	实际运行电压达到设计额定电压等级，运行工况稳定，具可比性

由表 3-1 可知，两个变电站主要技术指标相似，因此，选阿克塞风电场 110kV 升压站作为类比监测对象是可行的。

3.3 类比监测

(1) 监测因子及监测频次

监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。

监测频次：1 次/1 天，共检测 1 天

(2) 监测方法及监测布点

监测方法：工频电场、工频磁场的监测方法主要按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的规定进行。

监测布点：根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》

（HJ705-2020）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中

的监测布点原则。在升压站四周围墙外 5m 处各设一个监测点位，共布设 4 个监测点；

断面监测：以升压站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置（6#），监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。具体监测点位布设情况见表 3-2 及附图 3-1。

表 3-2 监测点位一览表

序号	监测点位			监测因子
1	110kV 升压站	厂界	华电 110kV 升压站东侧围栏外 5m 处	E-工频电场强度； B-工频磁感应强度
2			华电 110kV 升压站南侧围栏外 5m 处	
3			华电 110kV 升压站西侧围栏外 5m 处	
4			华电 110kV 升压站北侧围栏外 5m 处	
5			生活区办公楼东侧外墙外 1m 处 (华电 110kV 升压站西侧 7m 处)	
6			华电 110kV 升压站北侧围栏外 5m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 10m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 15m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 20m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 25m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 30m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 35m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 40m 处	
			华电 110kV 升压站北侧围栏外 45m 处	
华电 110kV 升压站北侧围栏外 50m 处				



图 3-1 监测点位图

(3) 监测单位、监测时间、监测环境条件

监测单位：甘肃天平环境检测有限公司

监测时间：2022 年 1 月 23 日

监测期间气象条件见表 3-3。

表 3-3 监测期间气象条件

时间	气温℃		相对湿度%	风速 m/s	天气
1 月 23 日	昼间	-3	12	2.6	晴
	夜间	-10	13	3.0	晴

4、监测仪器及工况

监测所用仪器见表 3-4

表 3-4 电磁环境监测仪器

名称	型号规格	仪器编号	鉴定证书号	校准有效期
电磁辐射分析仪	SEM600	TPS-05	XDdj2021-13248	2022-07-21
低频电磁场探头	LF01	TPS-05 (02)	XDdj2021-13248	2022-07-21

(5) 监测结果

甘肃华电福新能源有限公司阿克塞分公司阿克塞风电场 110kV 升压站工频电场、工频磁场监测结果见表 3-5。

表 3-5 类比阿克塞风电场 110kV 升压站工频电场、工频磁场监测结果一览表

点位	检测点位描述	坐标	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	华电 110kV 升压站东侧围栏外 5m 处	39° 13' 22" N 94° 13' 54" E	18.81	0.0733
2#	华电 110kV 升压站南侧围栏外 5m 处	39° 13' 20" N 94° 13' 52" E	1.95	0.0672
3#	华电 110kV 升压站西侧围栏外 5m 处	39° 13' 22" N 94° 13' 50" E	2.5	0.1020
4#	华电 110kV 升压站北侧围栏外 5m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	97.90	0.0999
5#	生活区办公楼东侧外墙外 1m 处 (华电 110kV 升压站西侧 7m 处)	39° 13' 22" N 94° 13' 50" E	1.8	0.0801
6#	华电 110kV 升压站北侧围栏外 5m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	257.89	0.1626
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 10m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	173.53	0.1595
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 15m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	169.88	0.1556
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 20m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	148.1	0.1534
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 25m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	138.08	0.1319
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 30m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	106.04	0.1207
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 35m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	104.03	0.1201
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 40m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 52" E	88.18	0.1053
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 45m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 51" E	82.27	0.1017
	华电 110kV 升压站北侧围栏外 50m 处	39° 13' 24" N 94° 13' 51" E	63.99	0.0899

从表 3-4 可知, 深能 110kV 升压站正常运行期厂界及断面工频电场强度在 1.8 ~ 257.89kV/m, 工频磁感应强度在 0.0672 ~ 0.1626 μT , 均满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的评价标准要求。

通过类比监测结果可以预测，本工程 110kV 升压站正常运行后四周厂界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的评价标准要求。

综合上述类比监测结果，可以预计本项目 110kV 升压站建成投运后，产生的工频电场强度及工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，对周边 30m 范围内电磁环境影响不大。

4、电磁环境保护措施

为降低本项目 110kV 升压站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

（1）在升压站周围设围墙和绿化带。

（2）升压站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

（3）在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。

（4）优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的隔、挡作用，使噪声源尽量远离厂界，主变压器各组之间采用防火墙隔开。

（5）升压站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等。

5、电磁专题报告结论

通过现状监测、类比评价，平安区 80MW 集中式光伏平价上网建设项目 110kV 升压站工程周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露限值电场强度 4000V/m, 磁感应强度 100 μ T 的要求，对周边环境影响较小。