

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：山东威海环翠区桥头80兆瓦农光互补光伏发电项目

建设单位（盖章）：京能（威海）光伏发电有限公司

编制日期：二〇二四年四月

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	山东威海环翠区桥头 80 兆瓦农光互补光伏发电项目		
项目代码	2403-371002-04-01-785087		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	山东省威海市环翠区桥头镇碑鲁村附近		
地理坐标	东经 122 度 12 分 4.682 秒，北纬 37 度 18 分 14.761 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	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	1466667m ²
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)	36000	环保投资(万元)	60
环保投资占比(%)	0.17	施工工期	18 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	无 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)》要求，拟建项目不涉及环境敏感区，根据专项评价设置原则，不需设置专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

<p>其他符合性分析</p>	<p>1、产业政策符合性</p> <p>拟建项目已于2024年3月8日进行了立项（项目备案证明见附件）项目代码为2403-371002-04-01-785087。</p> <p>《产业结构调整指导目录（2024年本）》分为鼓励类、限制类和淘汰类，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规的，为允许类；拟建项目属于鼓励类“第五条 新能源 2.可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造，太阳能建筑一体化组件设计与制造，高效太阳能热水器及热水工程，太阳能中高温利用技术开发与设备制造，海洋能、地热能利用技术开发与设备制造，可再生能源供暖技术的开发与应用。”因此，项目符合国家产业政策。</p> <p>2、与《十四五》可再生能源发展规划》符合性</p> <p>根据《“十四五”可再生能源发展规划》可知，“十四五”可再生能源发展主要目标：大力推动可再生能源发电开发利用，积极扩大可再生能源。优化发展方式，大规模开发可再生能源（一）大力推进风电和光伏发电基地化开发：统筹推进陆上风电和光伏发电基地建设，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电太阳能发电基地，有序推进海上风电基地建设。（二）积极推进风电和光伏发电分布式开发：积极推进风电分布式就近开发，大力推动光伏发电多场景融合开发。</p> <p>拟建项目为集中式光伏发电项目，可推进能源结构多元化、增加能源供应。因此，项目的建设符合“十四五”可再生能源发展规划是相符的。</p> <p>3、与《山东省能源发展“十四五”规划》符合性</p> <p>拟建项目与《山东省能源发展“十四五”规划》相关条款的符合性分析见表1-1。</p>
----------------	---

表 1-1 拟建项目与山东省能源发展“十四五”规划符合性一览表

规划条款	相关要求	项目情况	符合性
加快能源结构调整步伐	<p>实施可再生能源倍增行动。以风电、光伏发电为重点，以生物质、地热能、海洋能等为补充，因地制宜推动可再生能源多元化、协同化发展。到2025年，可再生能源发电装机规模达到8000万千瓦以上，力争达到9000万千瓦左右。</p> <p>光伏发电。坚持集散并举，大力发展光伏发电。加快发展集中式光伏。充分利用潍坊、滨州、东营等市盐碱滩涂地和济宁、泰安、菏泽、枣庄等市采煤沉陷区，重点打造鲁北盐碱滩涂地千万千瓦级风光储输一体化基地、鲁西南采煤沉陷区百万千瓦级“光伏+”基地。鼓励采用农光互补、渔光互补、盐光互补生态治理等模式，因地制宜发展“光伏+”集中式电站。大力发展分布式光伏。开展整县（市、区）分布式光伏规模化开发试点，建成“百乡千村”低碳发展示范工程。推进工业厂房、商业楼楼宇、公共建筑、居民住宅等屋顶光伏建设，优先发展“自发自用”分布式光伏。到2025年，光伏发电装机规模达到5700万千瓦。</p>	<p>项目利用碑鲁村周边村庄果园地建设农光互补光伏电站，规划装机直流侧容量为100.000MWp，交流侧容量为80.000MW</p>	符合
提升能源创新驱动能力	<p>培育壮大新产业新业态新模式：以现代信息通讯、大数据、人工智能、储能等新技术为支撑，重点在工业园区、公共机构、城市商业区、商业综合体、居民小区等，依托配电网、配气网、热力网等能源网络，因地制宜建设风能、太阳能、天然气等多能协调互补的“源网荷储一体化”智慧能源系统，推动能源汇集、传输、转换、运行等智能化控制，实现“电热冷气水”高效供应和能源梯级利用。鼓励以分布式风电、光伏等为主要电源的“智慧微网”建设，与工业、建筑、交通等产业协同发展，实现可再生能源就近消纳。</p>	<p>项目属于农光互补光伏电站，储能设施采用租赁的形式解决。</p>	符合

4、“三线一单”符合性

(1) 生态保护红线

根据《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字[2021]24号）：威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。陆域生态保护红线包含生态功能极重要、生态环境极敏感区域，自然保护区、自然公园、国家一级公益林、饮用水水源地一级保护区以及其他需要特别保护的区域。一般生态空间包含未纳入生态保护红线的生态功能重要、生态环境敏感区域。

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据一般生态空间的主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。

拟建项目位于威海市环翠区桥头镇碑鲁村，不属于生态保护红线区域，符合生态保护红线的要求。与红线的位置关系见附图1。

(2) 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善外境质量的基准线。有关规划环评应落实区域质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，三、环境质量底线及分区管控中（一）水环境质量底线及分区管控，项目位于水环境一般管控区。应落实水环境保护的普适性要求，推进城乡生活污染和农业面源污染治理，加强污染物排放管控和环境风险防控，推动

水环境质量不断改善。

据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，三、环境质量底线及分区管控中（三）大气环境质量底线及分区管控，项目位于大气环境一般管控区。应严格落实国家和省确定的产业结构调整措施；落实大气环境保护的普适性要求，加强污染物排放管控和环境风险防控，推动大气环境质量不断改善；因地制宜推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。

据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，三、环境质量底线及分区管控中（四）土壤环境风险管控底线及分区管控，项目位于土壤环境一般管控区，应完善环境保护基础设施建设，严格执行行业企业布局选址要求。

拟建项目无气体排放；施工期及运营期的生活污水均妥善收集堆肥处理，生产废水直接用于绿化浇灌，均不外排；项目不涉及重金属等土壤污染因素，在严格项目施工管理的前提下，不会对土壤环境造成不良影响，满足各环境因素底线及分区管控的要求。

拟建项目所在区域环境质量底线见下表。根据环境质量现状调查，项目所在区域大气、水、噪声等均能满足相关环境质量标准。

表1-2 项目所在区域环境质量底线一览表

序号	项目	环境质量底线
1	大气环境质量目标	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准及相关参考标准
2	地表水环境质量目标	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准
3	地下水质量目标	满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)III 类标准
4	声环境质量目标	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准
5	土壤环境质量目标	满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准限值要求。

(3) 资源利用上线

拟建项目为光伏发电项目，项目的建设有利于区域资源开发，节约能源，项目建设过程中利用的资源主要为水、电，均为清洁能源，

项目不开采自然资源，能耗、物耗相对较低。项目的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

根据《威海市生态环境委员会办公室关于印发威海市生态环境准入清单的通知》（威环委办[2021]15号），分别从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源开发效率要求四方面进行了相应的管控要求，项目位于桥头镇，属于优先保护单元，与桥头镇生态环境准入要求符合性分析符合性分析见下表。

由表可见，拟建项目符合《威海市生态环境委员会办公室关于印发威海市生态环境准入清单的通知》（威环委办[2021]24号）中对于桥头镇的管控要求。

另外对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）2019年修改版、《山东省禁止、限制供地项目目录》、《产业结构调整指导目录（2024年本）》以及《市场准入负面清单（2022年版）》等，项目未使用国家及地方淘汰和限制使用的工艺及设备，符合国家和地方相关政策法规，符合环境保护规划和其他相关规划等基本要求。

综上，该项目符合国家产业政策及相关规划的要求，周围无特殊保护文物古迹、自然保护区等，符合“三线一单”的要求。

表 1-3 桥头镇生态环境准入要求一览表

类别	优先保护单元	项目情况	符合性
空间布局约束	1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变土地用途。 2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。 3.所前泊水库执行国家、省、市饮用水水源地的有关要求。 4.新（改、扩）建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,应大力推进项目进园、集约高效发展。	项目位于环翠区桥头镇碑鲁村，不在生态红线范围内，主要进行光伏发电，满足桥头镇空间布局约束的要求。	符合

	污染物排放管控	1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》排放要求，SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、VOCs排放量不得超过区域允许排放量。全面加强VOCs污染管控。加大秸秆禁烧管控力度。 2.所前泊水库执行国家、省、市饮用水水源地的有关要求，其他区域落实普适性治理要求，加强污染防治，保证水环境质量不降低。	项目不涉及生产，不涉及大气污染物排放管控等；也不属于所前泊水库流域。	符合
	环境风险防控	1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。	项目不涉及生产，不涉及应急减排。	符合
	资源利用效率	1.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对已整体完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。 2.强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配置，优化用水结构。	项目为光伏发电项目，不涉及燃料使用；仅使用少量生活用水。	符合
<p style="text-align: center;">4、与山东省“三区三线”划定成果的符合性</p> <p>根据已批复的山东省“三区三线”划定成果，拟建项目不占用该划定成果中生态保护红线。</p> <p>拟建项目与山东省“三区三线”划定成果位置关系见附图2。</p> <p>拟建项目不占用自然资源部已批复的山东省“三区三线”划定成果中生态保护红线，项目建设及运营也不会对周围红线区的生态环境和保护目标造成明显不利影响。</p> <p>综上，项目建设符合“三区三线”的管控要求。</p> <p style="text-align: center;">5、项目与《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）的通知》（鲁环委办〔2021〕30号）的符合性分析</p>				

表 1-4 拟建项目与鲁环委办[2021]30 号文符合性一览表

鲁环委办[2021]30 号文件要求	项目情况	结论
与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析		
<p>一、淘汰低效落后产能</p> <p>聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。到 2025 年，传输通道城市和胶济铁路沿线地区的钢铁产能应退尽退，沿海地区钢铁产能占比提升到 70%以上；提高地炼行业的区域集中度和规模集约化程度，在布局新的大型炼化一体化项目基础上，将 500 万吨及以下未实现炼化一体化的地炼企业炼油产能分批分步进行整合转移；全省焦化企业户数压减到 20 家以内，单厂区焦化产能 100 万吨/年以下的全部退出；除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500 吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。按照“发现一起、处置一起”的原则，实行“散乱污”企业动态清零。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。</p>	<p>项目符合相关政策要求，为“鼓励类”项目，不属于“淘汰类”落后工艺装备和产品。项目不属于生产类项目，仅施工期产生少量废气。</p>	<p>符合</p>
与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析		
<p>三、精准治理工业企业污染</p> <p>聚焦汇入南四湖、东平湖等重点湖库以及莱州湾、丁字湾、胶州湾等重点海湾的河流，开展涉氮涉磷等重点行业污染治理。开展硫酸盐、氟化物等特征污染物治理，2021 年 8 月底前，梳理形成全省硫酸盐与氟化物浓度较高河流（河段）清单，提升汇水范围内涉硫涉氟工业企业特征污染物治理能力。南四湖流域以 5 条硫酸盐浓度和 2 条氟化物浓度较高的河流为重点，实施流域内造纸、化工、玻璃、煤矿等行业的涉硫涉氟工矿企业特征污染物治理。继续推进化工、有</p>	<p>拟建项目为非生产性项目，废水均不外排。</p>	<p>符合</p>

	<p>色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。大力推进生态工业园区建设，对获得国家和省级命名的生态工业园区给予政策支持。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。</p>		
	<p>与<山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）>符合性分析</p>		
	<p>二、加强土壤污染重点监管单位环境监管</p> <p>每年更新土壤污染重点监管单位名录并向社会公开。全省 1415 家土壤污染重点监管单位在 2021 年年底前应完成一轮隐患排查，制定整改方案并落实。新增纳入土壤污染重点监管单位名录的单位，在一年内应开展隐患排查，2025 年年底前，至少完成一轮隐患排查。土壤污染重点监管单位应制定、实施自行监测方案，将监测数据公开并报生态环境部门；严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况；法定义务在排污许可证发放和变更时应予以载明。生态环境部门每年选取不低于 10% 的土壤污染重点监管单位开展周边土壤环境监测。</p>	<p>拟建项目不属于土壤污染重点单位。</p>	<p>符合</p>
	<p>三、提升重金属污染防控水平</p> <p>持续推进涉镉等重金属重点行业企业排查，2021 年年底前，逐一核实纳入涉整治清单的 53 家企业整治情况，实施污染源整治清单动态更新。完善全口径涉重金属重点行业企业清单，依法依规纳入重点排污单位名录。推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。开展涉铊企业排查整治。以矿产资源开发活动集中区域为重点，加强尾矿库环境风险隐患和矿区无序堆存历史遗留废物排查整治。对尾矿库进行安全评估，分类制定风险管控提升工程方案。稳妥推进尾矿资源综合利用，鼓励企业通过尾矿综合利用减少尾矿堆存量。以氰化尾渣为重点，在烟台等市开展“点对点”利用豁免管理试点。</p>	<p>拟建项目不会造成重金属污染。</p>	<p>符合</p>

6、项目与《威海市环境总体规划》（2014-2030）的符合性分析

根据《威海市环境总体规划（2014-2030）》，结合行政区划、地形地貌等因素，将威海陆域划分为大气环境一级、二级和一般管控区，实行分级管控。

依据不同水环境控制分区的重要性、敏感性、脆弱性，将威海全市域划分为水环境一级管控区、水环境二级管控区、水环境一般管控区，实行分级管控。

结合自然保护区、森林公园、山体林地、风景名胜区、饮用水水源保护区、海洋保护区等现有法定保护区分布现状，将威海市域划分为生态环境一级管控区、生态环境二级管控区、生态环境一般管控区，实施分级管控。

项目位于威海市环翠区桥头镇碑鲁村，属于大气环境源头敏感性二级区、水环境一般管控区、生态环境二级管控区。项目与威海市环境总体规划位置关系图详见附图3。

拟建项目与城市环境总体规划相关符合性分析见表1-1。

表 1-1 拟建项目与《威海市环境总体规划》(2014-2030)符合性分析

序号	《威海市环境总体规划》(2014-2030)要求	项目情况	符合性
1	水环境一般管控区：水环境一般管控区在满足产业准入、总量控制、排放标准、排污口设置等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。所有管控区内的违法违规建设项目，依法责令拆除或者关闭。从事禁止性活动或者未经批准在管控区内进行相关活动的，依法责令停止违法行为，限期恢复原状或者采取其他补救措施，并依法处罚。	拟建项目各类废水均经妥善处理不外排。	符合
2	生态环境一般管控区。为重点发展、优先发展区域。在开发建设中应尽量减少对生态系统的破坏，强化环境保护和资源节约利用，不得违反相关法律法规进行开发建设。对农业生产区，严格保护基本农田，继续推广实施测土配方施肥、使用低毒低残留农药，促进生态农业发展。对城镇建设区，保护并扩大城市建成区周边及内部的公园、绿地、绿带等城市绿地，鼓励实	拟建项目不占用基本农田，光伏阵列除支架基础及设备基础外不硬化地面，不破坏耕作层，服务期完成后将对地面恢复原状。	符合

	<p>施低冲击开发，对遭受生态破坏区块开展生态修复。</p>		
	<p>3 大气环境一般管控区：属于优化开发和重点开发区域。贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重点行业污染治理，强力推进国家和省确定的各项产业结构调整措施，加强机动车排气污染治理。对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查，定期开展清洁生产审核，推动现有各类产业园区、重点企业生态化、循环化改造。新建、改建、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。</p>	<p>拟建项目运营期无废气产生，对大气环境基本无影响。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，拟建项目符合《威海市环境总体规划》(2014-2030)相关要求。</p>			

二、建设内容

地理位置	<p>拟建项目位于威海市环翠区桥头镇境内的碑鲁村，利用村庄周边的果园地建设农光互补光伏电站，总用地面积共约 2200 亩。项目厂址中心坐标为 N37°18'14.76"，E122°12'4.68"，北侧光伏场区位于碑鲁村果园以南、鲁家庄以东，南侧光伏场区位于碑鲁村环绕布设、鲁家庄以东。项目的具体地理位置见附图 4。拟建项目主要为光伏发电项目，项目不涉及重大污染源，项目建设土地不占用基本农田或林地，不涉及饮用水水资源保护区，不会对周边环境产生明显影响。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>太阳能光伏发电项目的建设，符合我国 21 世纪可持续发展能源战略规划，也是发展循环经济模式，建设和谐社会的具体体现。提高可再生能源开发利用水平，加快能源结构调整，减少煤炭等化石能源消耗对环境产生的污染，山东省急需利用各种途径来发展可再生能源。其中，建设大型光伏电站，对于促进节能减排、打造低碳城市将产生积极作用。拟建项目可有力地推动威海市光伏发电事业的发展，为该地区规模化发展太阳能发电项目提供好的工程经验和试验平台。</p> <p>本工程位于威海市环翠区桥头镇内，威海市境内光照充足，属温带季风气候。四季分明，冬无严寒，夏无酷暑。气候变化平缓，雨水较丰富，属太阳能资源丰富地区，是建设光伏电站工程的理想场所。根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019）我国太阳能资源等级区划表，场址区域太阳能资源属于 B 类很丰富区，适宜建设太阳能电站。</p> <p>拟建项目将传统农业种植与光伏发电相结合，提高光伏发电项目土地的综合利用率，实现阳光、土地资源的立体高效利用。项目集光伏发电、农业种植、休闲观光于一体，对于节约常规能源、保护自然环境、促进经济可持续发展具有极为重要的意义，属于国家鼓励发展的产业，符合国家能源、环保政策和可再生能源中长期发展规划。项目的建设是可行且十分必要的。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 版）以及省、市有关环保政策，拟建项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“四十一、电力、热力生产和供应业”、“90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐</p>

能、波浪能、温差能等发电)中“陆地利用地热、太阳能热等发电；**地面集中光伏电站**(总容量大于**6000**千瓦，且接入电压等级不小于**10**千伏)；其他风力发电”，应编制环境影响评价报告表。建设方现委托我单位对拟建项目进行环境影响评价，收到委托后，根据《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》的要求，评价单位通过现场踏查和收集有关资料，对项目所在地环境质量现状进行评价，并在工程分析的基础上，明确各污染源排放源强及排放特征，分析对环境可能造成的影响程度和范围，提出切实可行的污染防治措施，为生态环境部门管理提供科学依据。

本次评价范围仅包括光伏场区非辐射内容，不含升压站和输电线路电磁辐射环境影响评价内容，建设单位需委托有相关资质的单位另行开展。

2、项目组成和规模

拟建项目规划安装**580W_p**及以上单晶硅高效组件**172414**块，**320kW**组串式逆变器**250**台，直流侧容量**100MW_p**，交流侧容量**80MW**，储能装置采用租赁形式，现场不设置储能设施。拟建项目年发电量按**25**年考虑，光伏电站年上网电量由第**1**年的**15601.00**万kWh下降到第**25**年的**14088.18**万kWh。按**25**年运营期考虑，总上网电量为**371114.78**万kWh，年均上网电量约为**14844.59**万kWh，年均等效可利用小时数为**1412.86h**。项目发电以**5**回**35kV**集电线路接入新建**110kV**升压站，以**1**回**110kV**送出工程就近接入正棋**220kV**变电站的**110kV**侧。

拟建项目工程内容由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成，具体工程组成情况见表**2-1**。

表 2-1 工程组成一览表

项目组成		主要建设内容和规模
主体工程	光伏阵列	占地面积 2200 亩，项目光伏组件采用 580W_p 单晶硅异质结双面双玻光伏组件，每 26 块组件一串，若干串再组成方阵，每个方阵约 2.378MW_p ，每个方阵配置 1 台 2000kVA 的箱变以及 6 台 320kW 组串式逆变器，共计 42 个方阵，共安装组件 172414 块，采用固定支架运行方式。规划装机直流侧容量为 100MW_p ，交流侧容量为 80MW 。
	逆变器	项目采用分块发电、集中并网的设计方案。光伏区安装拟选用 320kW 组串式逆变器设备 250 台，逆变器的最大输入电压为 1500V 。采用两级汇流方案，若干个串光伏串列接入一台 320kW 的组串式逆变器设备内， 6 台逆变器再汇流至 1 台 35kV 箱变，从而组成一个组串式逆变器光伏子方阵。

		箱式变压器 (箱变)	箱变负责将逆变器输出的 800V 交流电升压到 35kV, 采用 2000kVA 的箱变的形式, 2000kVA 的箱变最大支持输入 10 路输入, 箱变最大支持输入容量为 2.378MWp, 共设 42 台箱变。箱变设备沿场区道路分散布置, 同时考虑光伏电站系统效率和建造电缆成本后进行统一布置。
		储能系统	项目储能系统方案设计容量为 33.6MW/67.2MWh, 配置为 42%/2 小时, 储能配置方式为租赁, 现场不设置储能设施。
		升压站	新建 110kV 升压站布置有 35kV 预制舱、二次预制舱, 升压站内配置 1 台 100MVA 主变压器, 电压等级 115/37kV, 采用三相双绕组自冷有载调压变压器, 并配套安装 110kV 配电装置、事故油池、出线构架、SVG、避雷针、接地变及接地电阻等附属设施。
		接入系统	光伏发电装置通过逆变、升压至 35kV, 采用多方阵-变压器单元组合后形成 5 回 35kV 集电线路接入新建 110kV 升压站以 1 回 110kV 送出工程就近接入场址直线距离约 3 公里的正棋 220kV 变电站的 110kV 侧, 外线距离约 5km, 导线采用 LGJ-400。
	辅助工程	办公区	110kV 升压站内主要建筑物有综合楼, 布置有会议室、休息室、办公室、厨房、餐厅、卫生间等。
		道路	光伏区进场道路采用现有周边村道, 局部地区根据需要进行路面拓宽改造。进站道路、站内道路采用城市型道路, 路面为混凝土路面, 道路宽度为 4m, 转弯半径不小于 9m。配电装置区除设备支架周围操作场地路面外采用泥结碎石简易道路。
	公用工程	供水系统	由当地自来水管网供应
		供电系统	施工期由临近的市政供电线路接入, 运营期由项目自供
		供暖	升压站内均采用电空调系统
	环保工程	废水治理	电池组件清洗水, 产生量较小, 可直接用于周边植被绿化; 升压站内生活污水依托化粪池沉淀预处理后定期外运堆肥; 均不外排。
		噪声治理	选用低噪声的设备, 对设备采取基础减振、隔声等措施
		固体废物	生活垃圾分类收集后由当地环卫部门定期清运至威海市垃圾处理场进行处理; 废旧太阳能电池板等一般工业固废集中收集由供货厂家回收利用; 废变压器油及废机油等危险废物收集后暂存于危废库, 定期委托有危险废物处置资质的单位进行处置。
生态保护		施工活动严格控制在征地范围内, 尽可能减少对周围土地的破坏, 电缆沟施工后应及时回填, 并恢复原有地貌。	

3、主要工程参数

(1) 光伏阵列运行方案

拟建项目直流侧装机容量 100.000MWp, 交流侧容量为 80.000MW, 选用单晶异质结双面双玻光伏组件, 光伏组件额定功率为 580Wp, 全部采用固定倾角支架, 倾

角为 34°。逆变器考虑采 320kW 的组串式逆变器设备，逆变器的最大输入电压为 1500V。项目采用先进的光伏组件、逆变器。其中 580W_p 单晶异质结双面双玻光伏组件的数量为 172414 块。

根据场区不同地块容量，共设有 42 个 2.378MW_p 组串式光伏发电单元。所有的阵列单元均由组串式逆变器+固定倾角支架进行设计。项目地多年水平面年太阳辐射量为 1581.9kWh/m²。

本光伏电站以 2.378MW_p 为一个光伏发电单元，每个光伏发电单元约由 4100 块 580W_p 高效单晶双面双玻光伏组件组成，并设置 1 台 2000kVA 箱变。每串光伏串列由 26 块光伏电池组件串联而成。光伏组件通过自带的电缆串接成一个光伏串列，通过光伏专用电缆接至 320kW 组串式逆变器后接至 35kV 箱变低压侧。

项目选用的单晶硅异质结双面双玻光伏组件首年衰减量为 2%，剩余每年衰减量为 0.45%。光伏电站系统发电总效率为 82%(不考虑背面增益)，当考虑背面增益时，系统效率为 86.1%(背面增益测算为 5%)。

(2) 年上网电量

项目首年发电量为 15068.71 万 kWh，等效利用小时数为 1361.45h，25 年总发电量为 353338.38 万 kWh，25 年年平均发电量为 14133.54 万 kWh，25 年平均年等效利用小时数为 1412.86h。

(3) 太阳能电池组件选型

经多方考察论证，本项目采用单体功率为 580W_p 高效单晶双面双玻组件。转换效率高达 22.45%。采用单晶硅光伏组件能够有效的提高单位面积的装机容量。在总容量一定的情况下，能够降低用地面积，减少电缆用量等。

光伏组件参数见表 2-2。

表 2.2 光伏组件参数

序号	太阳电池组件型号	580W _p 单晶异质结双面双玻光伏组件
1	太阳电池种类	单晶硅
2	峰值参数	580W _p
2.1	峰值功率 P _{max}	580W _p
2.2	开路电压 Voc	52.31V
2.3	短路电流 I _{sc}	14.01A
2.4	最佳工作电压 V _{mp}	43.35V
2.5	最佳工作电流 I _{mp}	13.38A
2.6	系统电压	1500V

2.7	组件效率	22.45%
3	组件尺寸 mm	2278*1134*35
4	重量 kg	27kg
5	峰值功率温度系数%/K	-0.29
6	开路电压温度系数%/K	-0.25
7	短路电流温度系数%/K	0.045
8	首年功率衰减%	不超过 2.0%
9	以后逐年功率衰减%	不超过 0.45%
10	上面玻璃	2.0mm 高透镀膜玻璃
11	下面玻璃	2.0mm 高透镀膜玻璃
12	边框	阳极氧化铝边框

(4) 光伏阵列运行方式

光伏电站中，光伏阵列支架形式直接影响光伏组件接收的太阳辐射量，也就是直接影响电站的发电量。项目为农光互补项目，考虑到固定支架运维相对简单，技术较为成熟，投资成本相对较低，因此本工程考虑全部采用固定倾角支架的安装方式。

根据 26 串光伏组件的串数设计，组串式逆变器最大支持 16 路输入，每个组串式逆变器最大支持 241.28kW_p 的容量输入，本项目为农光互补项目支架前后间距较大，系统占地面积较大，因此采用 2000kVA 的箱变的形式，2000kVA 的箱变最大支持输入 10 路输入，箱变最大支持输入容量为 2.378MW_p。

(5) 逆变器选型

光伏并网逆变器是将光伏组件输出的直流电转换成符合电网要求的交流电的设备，是并网光伏发电系统能量转换与控制的核心。经过综合评价，项目优先采用 320kW 组串式逆变器。逆变器参数见表 2-3。

表 2-3 逆变器参数

—	输入(直流)		
1	最大输入电压	Vdc	1500
2	额定输入电压	Vdc	1080
3	满载 MPPT 电压范围	Vdc	500~1500
4	MPPT 数量	个	9
5	最大输入路数	路	16
6	每路 MPPT 最大输入电流	Adc	40
7	每路 MPPT 最大短路电流	Adc	60

二	输出(交流)		
1	额定输出功率	kW	320
2	最大输出功率	kW	352
3	最大输出视在功率	kVA	352
4	额定输出电流	Aac	141.5
5	最大输出电流	Aac	254
6	额定电网电压	Vac	800
7	功率因数可调范围	/	0.8 超前~0.8 滞后
三	效率		
1	最大效率	%	99.01
四	常规参数		
1	尺寸(宽*高*厚)	mm	1136×870×361
2	重量	Kg	116
3	工作温度	℃	-30~60

4、主要经济技术指标

拟建项目投资估算为 36000 万元，其中：设备及安装工程占比 77.16%，建筑工程占比 8.71%，项目投资财务内部收益率为 10.672%(税后，下同)，资本金财务内部收益率为 7.804%，投资回收期为 11.116 年。项目资本金占总投资的 30%，其余资金为商业银行贷款。

5、项目进度

为了使拟建项目尽早投入运行，应尽快着手前期准备工作和资金筹措，并科学合理地安排好施工工期。根据目前项目进展情况和项目建设条件，拟定建设期约 18 个月，2024 年 6 月动工，2025 年 12 月建成投产；具体节点计划见表 2-4。

表 2-4 施工进度节点计划表

序号	里程碑节点名称	控制工期
1	土建施工开始	第 1 个月中
2	光伏阵列支架基础开始施工	第 6 个月底
3	光伏电站电气设备安装调试完成	第 12 个月底
4	第一批光伏组件安装调试完成	第 15 个月底
5	第二批光伏组件安装调试完成	第 16 个月底
6	最后一批光伏组件安装调试完成	第 17 个月中
7	升压站安装调试完成	第 18 个月初
8	工程整体移交生产	第 18 个月中
9	整体竣工验收	第 18 个月底

6、建设征地及移民安置

拟建项目位于山东省威海市环翠区桥头镇境内，交通情况良好，光伏场和检修道路采取租赁土地的方式，集电线路对占用的土地进行一次性补偿，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

7、劳动定员及工作日安排

（1）劳动定员：项目职工主要负责光伏组件的巡视、日常维护和值班，劳动定员为6人，其中管理人员2人，运行维护人员4人。

（2）工作日安排：正常情况全年运行，每天实行2班工作制，全年生产365天。拟建项目不设职工食堂和宿舍。

8、主要设备

拟建项目主要生产设备清单见表2-5，设备相关参数见表2-3及表2-4。

表 2-5 项目主要生产设备清单

编号	名称	单位	数量	备注
1 光伏组件				
1.1	功率	Wp	580	单晶异质结双面双玻光伏组件
1.2	数量	块	172414	
1.3	向日跟踪方式		无	
1.4	固定倾角角度	(°)	34	
2 逆变器				
2.1	输出额定功率	kW	320	
2.2	数量	台	250	
3 箱式变压器				
3.1	台数	台	42	
3.2	容量	kVA	2000	
3.3	额定电压	kV	35	
4 主变				
4.1	台数	台	1	
4.2	容量	MVA	100	
4.3	电压等级	kV	115/37	
5 线路				
5.1	集电线路	km	19.6	ZR-YJLHV23
5.2	送出线路	km	5	LGJ-400

	<p>8、资源能源配套工程</p> <p>(1) 给水：拟建项目用水等来自当地自来水管。项目运营期新增用水主要为生活污水、光伏组件清洗用水和升压站绿化用水，生活用水量为 110m³/a（按 50L/d·人），绿化用水为 640m³/a（3.2m³/d，绿化期 200d/a），电池组件容易积尘，影响发电效率，应经常对电池组件进行清洗，保证电池组件的设计发电效率，清洗时间安排在日出前或日落后，并充分利用雨季进行清洗，根据建设单位提供的资料，光伏组件每年大规模用水清洗 6 次，每 MW 清洗用水量约为 10m³，每次清洗用水量为 800 m³，年用水量约 4800 m³/a。则项目总用水量为 5550m³/a，</p> <p>(2) 供电：拟建项目施工期就近从附近村庄引接 10kV 线路供电，后续可作为电站后备电源。运营期用电由本项目电网提供。</p> <p>(3) 排水：根据项目实际情况，光伏场区排水主要以无组织排放为主，通过自然蒸发、下渗或地面径流排放，场区排水系统主要沿用地块内现有农田排水沟渠及现状沟壑水塘等自然排水系统。</p> <p>运营期升压站的生活污水经化粪池处理后用于周边农田堆肥，不外排；光伏阵区组件采用专用工具辅助人工对组件表面进行刷洗清洗，不使用清洁剂，主要污染物是少量悬浮物，清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇灌，不外排。</p> <p>(4) 供暖、制冷：升压站内的办公场所冬季取暖、夏季制冷采用电空调系统。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>一、总体布置</p> <p>拟建项目位于山东省威海市环翠区桥头镇碑鲁村周围，主要由光伏场、检修道路、升压站、集电线路组成，其中光伏区主要新增设施为光伏组件及支架、组串式逆变器、箱变、集电线路、支架及设备基础、道路、围栏等生产及辅助设施构成。</p> <p>拟建项目建设安装 580Wp 及以上单晶硅高效组件 172414 块，320KW 组串式逆变器 250 台，直流侧容量 100MWp，交流侧 80MW，储能装置采用租赁形式，现场不设置储能设施。根据运维及消防需要设置 4m 宽简易碎石道路，箱逆变设备沿道路侧布置，满足电站施工及检修、运维、消防要求。箱变就近布置与方阵中部，场</p>

区道路路侧。新建 5 回 35kV 集电线路接入新建 110kV 升压站，总长为 19.6km，集电线路电缆主要采用电缆桥架和架空线相结合的方式，部分区段采用直埋方式敷设。拟建项目总体布置见附图 5。

光伏场有多个地块组成，各地块依地势呈不规则形状，位置比较分散，总体上光伏场区环绕碑鲁村，鲁家庄等。光伏场区场区地处低山丘陵地带，整体地势较低，海拔高程 120m 左右，中间低，南北高。项目组件采用固定支架安装，支架倾角 34° ，根据山东省光伏复合项目建设标准要求，组件最低处离地高度不小于 2.50m，桩基行间距应大于 10m，相邻支架东西向净间距不小于 0.5m。新建升压站通过 1 回 110kV 送出工程就近接入正棋 220kV 变电站的 110kV 侧，外线距离约 5km，导线采用 LGJ-400。110kV 升压站位于光伏场区的西侧，碑鲁村以西 550m 处。

为保证光伏电站附近居民安全，防止牲畜误入，需在光伏场区周围设置围栏和安全警示标志。

二、光伏板区

拟建项目光伏场区占地 132.89hm^2 ，全部为租地范围内，占地类型全部为园地（果园），光伏场有多个地块组成，各地块依地势呈不规则形状，位置比较分散，涉及的村庄有碑鲁村和鲁家庄等。

光伏场区建设内容包括太阳能电池板、逆变器、支架、支架基础、箱变等。光伏板至箱变集电线路采用沿支架敷设的方式，无横梁处穿 PVC 保护。

光伏阵列：光伏场区组件采用单晶双玻双面 580Wp 电池组件，光伏电池组件尺寸为 $2278\text{mm} \times 1134\text{mm} \times 35\text{mm}$ ，光伏组件实际装机容量为 100MWp，共计 172414 块。

支架采用固定式支架，光伏组件竖向 2 排 13 列布置，共计采用 7358 组 2×13 支架方阵，倾角 34° 布置，正南向布置，阵列水平地面南北向最小中心间距（含投影）为 10.22m，桩东西间距不小于 0.5m。

电力接线设计：项目交流侧安装容量 110MW，光伏区安装 320kW 组串式逆变器，250 台，逆变器的最大输入电压为 1500V。每 16 串若干个光伏串列接入一台 320kW 的组串式逆变器设备内，每 6 台组串式逆变器汇流至 1 台 35kV 箱变；箱变

通过电缆并接分组送至升压站 35kV 配电室组串式逆变器、子阵通讯采集器，均安装在支架立柱上，箱变则分散在各子阵附近，靠近道路布置。

组件支架及基础：太阳能电池组件支架采用固定单桩支架，安装倾角为 34°，采用纵向檩条，横向支架布置方案，光伏组件支架采用钢支架，支架结合电池组件大小布置，一个 2×13 结构单元内有 4 个支架，支架由立柱、横梁及斜撑组成。光伏板最低端距离地面高度 2.5m。组件支架基础采用预应力管桩基础，持力层为砂质黏土或粉砂岩层。桩基入土深度 2.8 米，露出地面 3.2 米。由于逆变器荷载不大，通过螺栓固定在光伏支架上，不考虑设置逆变器基础。

箱式变压器：共 42 台，布设于光伏阵列检修道路边缘，以利于检修。箱变容量 2000kVA，一次电压 37kV，二次电压 800V，调压方式为无励磁调压。

箱变基础：根据主体设计，箱变基础按天然地基上的浅基础进行设计，采用 C30 现浇混凝土箱型基础，基础平面尺寸 6.01m×3.08m(长×宽)，工作平台高出地面 0.4m，单个箱变占地面积约 18m²。基坑临时边坡按 1:0.5 进行开挖，开挖完毕后立即浇筑 100mm 厚 C15 素混凝土垫层封闭，待垫层混凝土凝固后，再进行基础钢筋混凝土的施工，基础拆模后，四周侧回填碎石土并夯实。

围栏：为方便光伏电站的运维管理，减少外界干扰，保证光伏电站附近居民安全，防止牲畜误入，拟在光伏场周围设置 1.8m 高的围栏进行防护，围栏采用浸塑丝网围栏，不挡光，路径沿岸边设置或悬挂于最外侧支架桩上，围栏周边按照运维要求悬挂安全警示牌。所需围栏约 41600m²。

项目完工后的农业部分已与河北军翰农业有限公司达成合作意向。根据国内外农光互补实践案例并结合项目区当地气候条件，选取光照需求量少(光饱和点低)、易成活、初期投入较少的作物进行光伏发电+农业种植模式的农业种植方案设计。

主要种植作物包括药材和经济作物。药材选取西洋参、三七，经济作物选取生姜、豆类。

竖向布置：项目光伏组件和电气设备最低点设计标高按现行规范要求，以 50 年一遇的洪水位/内涝水位+0.5m 的安全超高确定，光伏组件最低点离地≥2.5m。

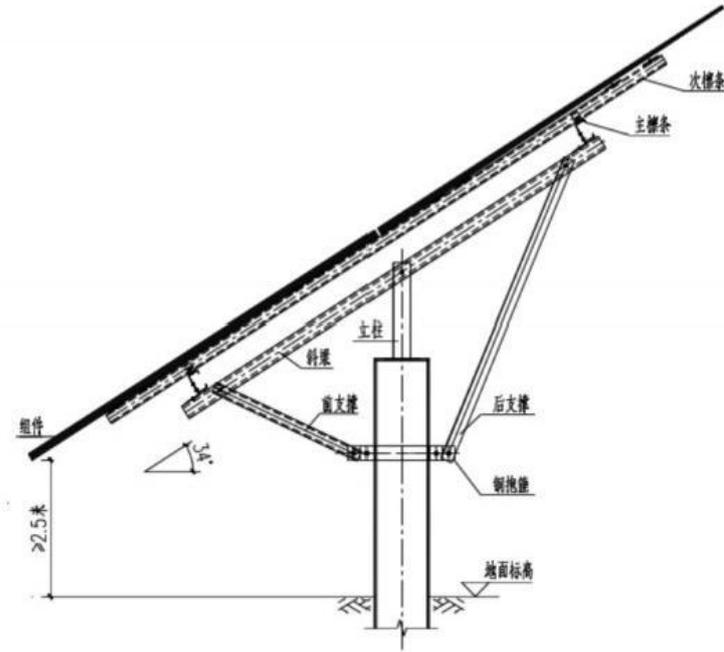


图 2-1 光伏支架立面图

三、升压站

项目新建 110kV 升压站一座，占地面积 1.05hm²（含进站道路）。

1、平面布置

拟建项目配套建设一座 110kV 升压站，位于光伏场区的西侧，碑鲁村以西 550m 处。升压站总体呈长方形，南北长约 110m，东西宽约 94.5m，占地面积 13490m²。升压站出入口位于站区西北侧。

站内配电区设环形道路，道路采用混凝土路面，道路宽度 4.0m，转弯半径 9m，道路净空不小于 4.5m，站区内道路长度 580m，道路纵坡 0.3%~0.5%。新建进站道路 0.02km，道路路基宽 6m，路面宽 4m，路面结构采用 20cmC30 混凝土路面+25cm 级配碎石基层，进站道路占地面积 120m²，道路单侧布设 DN300 双壁波纹管 350m，四周布设截水沟，共 380m。

升压站建（构）筑物包括综合办公楼、35kV 配电室、水泵房、SVG 舱、主变压器、废品库、事故油池等。

综合办公楼位于升压站的南侧，为单层建筑，按房间使用功能分为展厅、办公室、值班休息室、资料室、会议室等，共计约 477.4m²。

35kV 配电室位于主变压器南侧、综合办公楼北侧，为单层建筑，按房间功能分

为高压配电室、二次配电室和集控室，共计约 265m²。警卫室位于进站大门处，为单层建筑砖混结构。总面积约 18m²。

水泵房位于综合办公楼和 35kV 配电室西侧，为半地下结构，建筑面积为 34.56m²。内置由不锈钢生活水箱、一套气压给水设备（两泵一罐）。

SVG 位于项目区西北侧，主变压器位于 35kV 配电室北侧，事故油池位于主变压器西侧。在升压站 110kV 配电装置出线、电缆与架空线连接处装设氧化锌避雷器。

废品库位于生产综合楼北侧，为单层建筑，砖混结构，按房间功能分为危废库和一般固废库，面积约 40m²。

2、竖向布置

升压站场地采用平坡布置来进行场地平整，结合站外道路标高，升压站内雨水采用排水明沟收集后排出。防洪等级为 II 级，防洪标准（重现期）为不小于 50 年一遇的洪水位/内涝水位 0.5m。站内构筑物采用平坡式布置，建筑基础均采用钢筋混凝土独立基础。底板混凝土强度等级为 C30，基底铺设 C15 素混凝土垫层，墙身采用 MU15 砖砌体结构。

升压站站区四周设置围墙，围墙外侧整体高度(含防攀爬设施)大于 2.5m，围墙顶部装设电子围栏。管理区与生产区之间采用铁艺围栏分割，高 1.8m。围墙设计应与建筑物建筑风格协调，采用混凝土砌块或烧结普通砖实体围墙型式，劈裂面砌块装饰。

升压站站区不集中设置成片绿地。站区绿化规划以升压站总平面图为基础，利用场区大门、综合办公楼房前屋后及道路两侧，围墙内侧边角空地及管线、沟道上覆土层，见缝插针，进行站区绿化规划，以美化站区环境。

四、集电线路

为保证供电可靠性，减少电能损耗，光伏方阵就地逆变升压至 35kV，采用多方阵-变压器单元组合后形成 5 回 35kV 集电线路接入新建 110kV 升压站。本工程包含集电线路设计及通讯光缆设计。集电线路起点始于光伏升压站 5 面 35kV 集电线路开关柜，止于光伏场区 42 台箱变高压侧的出口负荷开关；光缆起始于光伏升压站二

	<p>次室内的光纤环网交换机，止于光伏场区 42 台箱变控制柜。</p> <p>本工程集电线路主要敷设方式：集电线路电缆主要采用电缆桥架和架空线相结合的方式，部分区段采用直埋方式敷设。高压电缆采用 ZR-YJLHV23 阻燃交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套铝合金电力电缆。</p> <p>本段线路全线位于威海市环翠区桥头镇境内，全线地形较为平坦，交通条件良好。</p> <p>五、检修道路</p> <p>场外道路：光伏场区位于碑鲁村和鲁家庄周边，光伏区各地块间有现状农村道路相连，南侧有俚李线，无需修建进场道路。</p> <p>场内道路：为了方便施工和运行期的检修，主体设计在光伏场区内部设置 4m 宽简易碎石道路，场内道路呈带状分部，横穿光伏各个地块。主体设计路面两侧边坡处进行植草绿化，检修道路占地面积为 3.56hm²。</p>
<p>施工方案</p>	<p>光伏电站工程主体工程施工主要包括：光伏方阵基桩施工及安装、升压站建设、箱式变压器基础建设及安装、电缆敷设等。项目施工组织包括施工生产生活区、施工道路、施工用水、施工用电、通讯、建筑材料等，本次评价根据项目情况简要说明本项目的施工组织情况。</p> <p>一、施工设计原则</p> <p>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、方便施工的原则进行场地布置。具体施工现场需遵循的原则是：</p> <p>(1)施工现场内临建设施布置应当紧凑合理，符合工艺流程，方便施工，保证运输方便快捷，尽量做到运输距离短，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。</p> <p>(2)施工机械布置合理，充分考虑每道工序的衔接，使加工过程中材料运输距离最短。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，又不产生浪费。</p>

(3)材料堆放场地应与加工场保持合理距离，既方便运输又要考虑防止施工过程中带来的火险可能性。

(4)总平面布置尽可能做到节约投资，降低造价。

二、施工生产生活区

拟建项目施工生产生活区布设在光伏场区内部，初步考虑施工区按集中原则布置，在与光伏组件相邻的地势较平坦区域进行施工活动，建设地点位于碑鲁村西侧300m处。施工生产生活区初步估算临时设施总占地3920m²，临建工程主要有办公用房、安装设备材料库区、综合仓库、材料加工区及其他辅助用房等。后期对施工生产生活区进行拆除并修建光伏板。

三、临时堆土

拟建项目光伏场区剥离表土临时堆放在光伏场区内部，俚里线北侧光伏场区域表土堆放至场区东侧空闲区域，位于碑鲁村西侧250m处，堆土高度均按照平均堆高2.5m进行估算，堆土占地总面积约0.41hm²；俚里线南侧光伏场区域表土堆放至场区空闲区域，位于碑鲁村南侧250m处，堆土高度均按照平均堆高2.5m进行估算，堆土占地总面积约0.66hm²，堆土高度均按照平均堆高2.5m进行估算，光伏场区堆土占地总面积约1.07hm²，堆放土方量2.67万m³，后期在进行回覆，后期回填到光伏场区用于复耕或绿化。

拟建项目集电线路表土剥离及开挖土方可临时堆放在电缆沟一侧未开挖区域，表土方量为1.68万m³，开挖土石方量为5.58万m³，堆高不超过2m，堆土面积3.50hm²，并做好临时覆盖工作，待施工结束后进行表土回填；电缆线路区表土及土方开挖量较少，堆放时间短，约1个月，无需单独布设电缆区开挖土方临时区。

建设期间对表土剥离及开挖堆土表层采用密目防尘网覆盖，边界采取编织袋装土拦挡，土方回填后进行土地整治，采取复耕措施或撒播种草恢复原地貌。

四、施工道路

光伏场和升压站位于碑鲁村和鲁家庄周边，光伏区各地块间有现状农村道路相连，中间有俚李线，交通便利，集电线路沿线交通便利，无需修建进场道路。

五、施工方案设计

(1) 土建工程总体施工方案

①土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次施工光伏支架基础以及±0.00以下设施。

②接地网与相应的地下工程设施同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

③基础施工完后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

(2) 表土剥离

项目施工前，先将可利用的表土剥离，采用 1m³ 反铲挖掘机配合人工进行剥离，采用机械或者人工将表土堆放至未开挖区域，临时堆土底部铺设彩条布，减缓清理堆土时对原地貌的扰动，临时堆土外围进行编织袋装土拦挡，稳定临时堆土，防治径流冲淘，表层覆盖防尘网，防止刮风引起扬尘。

(3) 光伏阵列区

光伏方阵施工程序：施工准备→基础桩基施工→支架安装→电池组件安装→电池组件接线。

光伏组件支架基础施工：本次支架基础为桩基础方案，桩为 PHC 管桩，采用打桩机进行沉桩。主要施工步骤有：放线-桩机就位-沉桩-检查验收-桩机移位等。

光伏组件安装：项目光伏组件全部采用固定式安装，待光伏组件支架基础验收合格后，进行光伏组件的安装，光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。

光伏阵列支架表面应平整，固定光伏组件的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线。光伏组件支架安装工艺见下图：

安装光伏组件前，应根据组件参数对每个光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流。按电流分档相关要求，将同批次工作参数接近的组件在同一子方阵内；将额定工作电流相等或相接近的组

件进行串连。



(4) 箱变施工

箱变基础采用 C30 现浇混凝土箱型基础，基础平面尺寸 6.01m×3.08m（长×宽），土建施工顺序为先地下、后地上；先结构、后安装；先土建、后配套；先样板、后整体。

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，街上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

(5) 电缆沟施工

电缆排管施工：施工准备→测量放线→作业带清理→管沟开挖→模板安装（木模板或钢模板）→钢筋加工和安装→混凝土浇筑与振捣→混凝土养护→拆模及回填土方→管沟检查、疏通→电缆盘就位→电缆检验→布放牵引绳→牵引电缆→电缆固定、绑扎标示牌→质量检验。

基坑开挖及修整：根据项目区土质分类，放坡系数确定为 1:0.5。地形及地质条件允许时采取放坡系数用机械开挖以确保施工进度，提高施工效率，基坑无法采用机械开挖时采用人工开挖。

(6) 升压站

综合楼等采用砖混结构，35kV 配电室采用现浇混凝土框架结构。水泵房地下部

分为钢筋混凝土水池，地上部分为砌体结构，屋面采用现浇钢筋混凝土屋面板。站内所有构支架柱采用 $\phi 300$ 钢筋混凝土环形杆，基础采用混凝土杯口基础，架构梁采用三角形断面钢桁架梁；变压器基础采用重力式混凝土（钢筋混凝土）基础；独立避雷针采用钢管杆，混凝土杯口基础。户外布置均满足防火间距要求。

(7) 土地整治

拟建项目光伏场区、电缆线路区、升压站区等区域，当项目建设完毕时立即采取整地措施，恢复原有的地貌特征或改良后作为其他土地利用类型。整地时除去不利于植物生长及耕作活动的建筑物料、碎石、金属等，然后将原剥离表土作为绿化用土进行回填，经人工清理即可。

(8) 道路施工

道路施工检修道路采用 4m 宽简易碎石道路，场内道路呈带状分部，横穿光伏各个地块。施工流程为施工准备→基底处理→分层填筑→摊铺整平→碾压夯实→检验签证→路面基成型→边坡整修。

六、土石方平衡

表 2-6 项目表土剥离利用平衡情况表

项目	占地面积 (hm ²)	剥离面积 (hm ²)	剥离深度 (m)	土剥离方量 (万 m ³)	保护形式	去向	回填量 (万 m ³)
施工检修道路区	3.56	0	0.30	0	集中堆放在光伏场区临时堆土区域，进行临时覆盖和拦挡	边坡绿化和光伏场区复耕	0
施工生产生活区	1.45	1.45	0.30	0.44	集中堆放在光伏场区临时堆土区域，进行临时覆盖和拦挡	恢复原地貌后的复耕	0.44
光伏场区	132.89	0.94	0.30	0.28	集中堆放在光伏场区临时堆土区域，进行临时覆盖和拦挡	施工结束后回填复耕	0.17

升压站区	1.05	0.40	0.30	0.12	集中堆放在光伏场区临时堆土区域，进行临时覆盖和拦挡	回填绿化和回填至光伏场区用于复耕	0.12
集电线路区	7.72	0.56	0.30	0.17	呈带状堆放在集电线路区一侧存土区域，进行临时覆盖和拦挡	回填至开挖区域	0.95
		2.23	0.20	0.67			
合计	146.67	5.58	/	1.68			1.68

七、劳动定员

拟建项目施工人员约 30 人，均从本地招收，不设住宿，施工人员就餐统一配送。

八、施工材料

拟建项目在施工等过程中涉及的原料主要有水泥、少量砂石料，可就近采购。

九、施工设备

拟建项目主要使用的施工设备情况见表 2-7。

表 2-7 项目设备情况表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	汽车式起重机	20t、50t	台	4
2	混凝土搅拌机	JF1000	台	4
3	拉水汽车	8000L	辆	4
4	内燃压路机	15t	辆	3
5	推土机	T-120 型	台	4
6	柴油发电机	100kW	台	备用 1
7	插入式振捣器	CZ-25/35	台	164
8	变压器	10kV/0.38kV	台	2

十、设备维修

施工设备的维修均委托专业检修机构承担，施工场地内均不涉及废机油、废润滑油等的产生和处置。

方案比选

太阳能光伏系统中最重要的是电池，是收集阳光的基本单位。从产业角度来划分，可以把太阳能光伏电池划分为硅基电池和非硅电池，硅基电池以较佳的性价比和成熟的技术，占据了绝大多数的市场份额。表 2-8 对单晶硅、多晶硅电池的主要性能进行了比较。

表 2-8 不同类型太阳能电池主要性能

序号	比较项目	多晶硅	单晶硅
1	技术成熟性	技术已经达到成熟阶段	技术已经达到成熟阶段
2	光电转换效率	商业光伏电池效率为 17~20%	商业光伏电池效率为 18%~23%
3	价格	成本略低于单晶硅光伏组件	成本略高
4	对光照、温度等外部环境适应性	输出功率与光照强度成正比，在高温条件下效率发挥不充分	同多晶硅电池
5	组建运行维护	组件故障率极低，自身免维护	同多晶硅电池
6	组件使用寿命	经实践证明寿命期长，可保证 25 年使用期	同多晶硅电池
7	外观	不规则深蓝色，可作表面弱光着色处理	黑色、蓝黑色
8	安装方式	利用支架将组件倾斜或平铺于地面建筑屋顶或开阔场地，安装简单，布置紧凑，节约场地	同多晶硅电池
9	国内自动化生产情况	产业链完整，生产规模大、技术先进	同多晶硅电池

其他

在三种电池中，单晶硅的生产工艺最为成熟，在早期也一直占据最大的市场份额，且单晶硅效率高于多晶硅。非晶硅薄膜电池的成本较低，但效率较低，同时，其功率分散度相对较大，工程实际中将引起光伏组件分类匹配困难，相应直流设备选型复杂，且多数主流厂家关停或暂缓非晶硅薄膜电池生产线。综合考虑，拟建项目拟采用单晶硅光伏组件。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、环境空气</p> <p>根据威海市生态环境局发布的《威海市环境质量报告书（2022年）》，威海市2022年环境空气年度统计监测结果见下表3-1。</p> <p>表 3-1 威海市 2022 年环境空气年度统计监测结果（单位：mg/m³）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项目 点位</th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>PM_{2.5}</th> <th>PM₁₀</th> <th>CO</th> <th>O₃</th> </tr> <tr> <th>年均值</th> <th>年均值</th> <th>年均值</th> <th>年均值</th> <th>日平均第 95 百分位数</th> <th>日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>威海市区</td> <td>0.005</td> <td>0.015</td> <td>0.021</td> <td>0.036</td> <td>0.7</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>标准</td> <td>0.060</td> <td>0.040</td> <td>0.035</td> <td>0.070</td> <td>4.0</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table> <p>由评价结果可知，威海市区二氧化硫、二氧化氮、PM_{2.5}、PM₁₀年均值，CO日平均第95百分位数、O₃日最大8小时滑动平均值第90百分位数达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，威海市环境质量较好。</p> <p>2、地下水</p> <p>拟建项目为防洪除涝工程，根据企业提供的资料，项目区域第四系孔隙潜水分布于河谷形成的松散堆积的中粗砂、细砂层中，地下水位埋深 0.50~3.00m，水量丰富，以河水及大气降水为补给来源，主要以潜流为排泄途径，受季节影响很大，潜流较好。水位年动态变化规律一般为：地下水位变幅受降水、蒸发和开采条件影响，全年之中 7-9 月份最高，4-6 月份最低，1-3 及 10-12 月份为两者之间，水位变化幅度 1.5m 左右。河床地表水与地下水水力联系密切，工程区范围内无污染源，河水与地下水水质一致，环境水水质较好，无色、无味、无臭、透明。根据《威海市环境质量报告书（2022）》，地下水水质符合应执行的《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。</p> <p>3、地表水</p> <p>根据《威海市水功能区划》，在 11 条河流进行了水功能区划，共划分一</p>							项目 点位	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	O ₃	年均值	年均值	年均值	年均值	日平均第 95 百分位数	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	威海市区	0.005	0.015	0.021	0.036	0.7	156	标准	0.060	0.040	0.035	0.070	4.0	160
	项目 点位	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	O ₃																											
		年均值	年均值	年均值	年均值	日平均第 95 百分位数	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数																											
	威海市区	0.005	0.015	0.021	0.036	0.7	156																											
标准	0.060	0.040	0.035	0.070	4.0	160																												

级水功能区 11 个，二级水功能区 29 个，规划河长 435.2km。威海市水功能区划分范围包括母猪河、乳山河、黄垒河、青龙河、昌阳河、沽河、小落河、车道河、石家河、五渚河、初村河，共 11 条河流。

根据威海市一级水功能区划成果统计表，石家河功能区名称为石家河威海开发利用区，从源头到入海口功能区长度为 28.0km，功能区面积 204.2 km²，现状水质为Ⅲ-Ⅴ类，水质目标为Ⅲ类，区划依据为饮用水源、工业用水、农业用水。

根据威海市二级水功能区划成果统计表，石家河分为所前泊水库饮用水源区和石家河威海饮用水源区，所前泊水库饮用水源区从源头到所前泊水库坝上，控制断面为所前泊水库，功能区长度为 8.3km，功能区面积 45.0 km²，功能排序为饮用水源、工业用水、农业用水，现状水质为Ⅲ类，水质目标为Ⅲ类，区划依据为威海供水水源地；石家河威海饮用水源区从所前泊水库坝上到入海口，控制断面为泊于，功能区长度为 19.7km，功能区面积 159.2 km²，功能排序为饮用水源、工业用水、农业用水。

拟建项目附近为石家河，根据威海市一级、二级水功能区区划图（具体见附图 6-7），不在威海市水功能区划范围内，河流水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准。

根据《威海市环境质量报告书（2022 年）》，全市 13 条主要河流共设 13 个市控以上考核监测断面，水质达标率 100%。其中 10 个断面水质优于或达到国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准，占 76.9%；2 个断面水质达到Ⅳ类标准，占 15.4%。

4、声环境

根据《威海市环境质量报告书（2022 年）》，2022 年威海市区 2 类功能区声环境质量昼间平均等效声级 54.6dB(A)、夜间平均等效声级 47.8dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类标准要求（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

由于拟建项目 50m 范围内有 2 处敏感目标，为碑鲁村和鲁家庄，均为居民区，因此根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》的要求，在该敏感目标处由威海蓝润检测科技有限公司于 2024 年 4 月进行监测，监测结果符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类标准要求。

表 3-2 敏感目标声环境监测结果（单位：dB(A)）

敏感目标	昼间	夜间
碑鲁村	47	41
鲁家庄	45	38

5、土壤环境

根据国家土壤信息服务平台，项目所在区域分布的土壤类型主要为棕壤土和麻石土。

棕壤土主要性状：土体质地较均一，以砂质粘壤土为主，并有少量砾石，pH5.5~6.9，呈微酸性；盐基饱和度 78~84%，阳离子交换量 10~15me/100g 土。Btmo 层有少量粘粒胶膜和少量铁子，粘化值 1.1~1.2。

麻石土主要性状：土体中砾石含量较多，质地多为砂质壤土，砂粒平均占 75.34%。土壤 pH 6.0~7.2，微酸性至中性。阳离子交换量 7me/100g 土左右。

根据《威海市环境质量报告书（2022 年）》，2022 年共选择 19 种指标对土壤环境污染状况进行评价，结果表明：全市地方土壤环境监测网中 3 个一般风险监测点土壤环境监测结果均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中土壤污染风险筛选值。

6、生态环境

（1）区域生态功能区划

拟建项目位于《山东省主体功能区规划》中的山东半岛国家级优化开发区域，其优化开发的基本方向和原则之一为：优化生态系统布局。加大生态环境投入，加强生态建设和环境治理，严格保护湿地（包括水面）、林地、草地、耕地和文化自然遗产，保护好城市之间的绿色开敞空间，着力改善人居环境，提高环境质量。拟建项目为防洪除涝工程，符合《山东省主体功能区规划》对

优化开发区域的基本方向和原则。

根据《山东省主体功能区规划》中的战略任务，构建“两屏三带四区”为主体的生态安全战略格局，加快东部沿海和鲁中山区两大生态屏障建设，加强沿黄河保护带、沿海保护带和南水北调保护带建设，大力发展黄河三角洲高效生态经济区、鲁东低山丘陵生态经济区、鲁中山地丘陵生态经济区、鲁西平原现代农业生态经济区，形成以生态屏障为骨架、现代生态经济区为主体、生态类保护区域为支撑，点状分布的禁止开发区域为重要组成的生态安全战略格局。拟建项目位于鲁东低山丘陵生态经济区，项目的建设符合生态安全战略格局。

山东省生态安全战略格局示意图见附图 8。

根据《山东省生态功能区划简表》，项目所在区域生态功能区划见下表。

表 3-3 拟建项目区域生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区
	生态亚区	胶东半岛低山丘陵农业-森林-渔业生态亚区
	生态功能区	文荣水土保持与生物多样性保护生态功能区
所在区域与面积		本区位于半岛东端，包括文登、荣成、威海、乳山、牟平、海阳，市总面积 8865km ² ，其中滩涂约 4 万 hm ²
主要生态环境问题		局部地区流失严重，近海生态系统功能有退化趋势。生物多样性受到威胁
生态环境敏感性		陡坡处水土流失极敏感、高度敏感
主要生态系统服务功能		水土保持，生物多样性保护，营养物质保持
主要生态保护措施		大力开展水土保持，积极发展喷灌技术，提高单位面积产量

(2) 动植物资源

威海市境内植被以木本植物为主，具有明显的次生性质。全市的林地总面积有 17.2 万公顷，森林覆盖率达到 34.2%。全市野生植物按经济价值和用途可分为牧草类、淀粉糖类、油脂类、纤维类、芳香油类、鞣质栲胶类、土农药类及药材类等 8 大类。

野生动物资源中，兽类品种为数不多，鸟类品种资源比较丰富。兽类主要品种有梅花鹿、狐狸、豹猫、刺猬、蝙蝠、水鼠、大家鼠、小家鼠、草兔、黄鼠狼、獾、狼、大仓鼠等。两栖类主要品种有大蟾蜍、黑斑蛙、金钱蛙、北方

	<p>狭口蛙、东方铃蟾。爬行类主要品种有麻蜴、壁虎、红点锦蛇、虎斑游蛇、黄脊游蛇、乌龟、鳖、山地麻蜴、草蜥、蝮蛇、海龟、海蛇等。鸟类有 250 多种，其中以旅鸟为主，占 70%以上，候鸟和留鸟种类较少。常见的鸟类有麻雀、黄鹌、斑鸠、八哥、百灵、燕子、乌鸦、布谷鸟、啄木鸟、猫头鹰、野鸡、布鸽、雁鸞、海鸥等。列入国家保护的野生动物一级的有梅花鹿、中华秋沙鸭、金雕、黑鹳 4 种，二级的有大天鹅、鸳鸯、灰鹤、苍鹰等 12 种；其余鸟类及狐狸、豹猫、獾、黄鼬、刺猬等列入山东省重点保护野生动物。</p> <p>根据《威海市环境质量报告书（2022 年）》，威海市生态环境状况指数为 67.11，生态环境状况级别为良，达到国家生态文明建设示范市指标要求（≥ 60）。</p> <p>拟建项目所在区域内无自然保护区等环境敏感区域。该区域的交通道路两侧为人工植被（绿化花草、树木等）所覆盖。由于人类活动的长期高强度影响，区域内未见受保护的野生动植物分布。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，未开工建设，根据现状调查及监测，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>

生态环境
保护目标

1、环境空气主要保护目标：项目区域 500m 范围内无自然保护区、风景名胜
区、文化区等。环境空气保护目标有碑鲁村和鲁家庄村。

2、项目外 500m 范围内无地下集中式饮用水水源地和热水、矿泉水、温泉
等特殊下水资源，无地下水环境保护目标。

3、声环境保护目标为项目区 50m 范围内环境保护目标，为碑鲁村和鲁家
庄村。

4、项目位于威海市环翠区桥头镇碑鲁村周围，周边无自然保护区、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、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵
场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态环境保护目标。

拟建项目主要环境保护目标与环境功能区划见下表。

表 3-4 拟建项目附近主要环境保护目标及环境功能区划

保护类别	保护目标	方位距离	功能分区及保护级别
环境空气	碑鲁村	周围，10m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改 单二级标准
	鲁家庄	周围，15m	
地下水	项目外 500m 范围内无地下集中式饮用 水水源地和热水、矿泉水、温泉等特殊 下水资源		《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准
声环境	碑鲁村	周围，10m	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准
	鲁家庄	周围，15m	
地表水	石家河	周围，10m	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III 类标准
生态环境	植被、土壤	项目周边的植被、土壤	防止水土流失和植被破坏
	野生动物	项目周边的野生动物	不影响其生存繁殖

评价标准	<p>环境质量标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准； 2、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准； 3、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准 4、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。 <p>污染物排放标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、施工粉尘等执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值； 2、废水执行《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）； 3、建筑施工噪声执行《建筑施工作业场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准。 4、一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	<p>拟建项目为生态类项目，施工期结束后影响即消失，运营期无废水废气排放，故无相关污染物排放总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

一、施工期工艺流程及产污节点

拟建项目施工期主要污染因素为：对生态环境的影响、施工时作业设备的噪声、施工废气、施工废水和施工固废对周围环境的影响等。这些污染对周围环境的影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。

施工期工艺流程及各阶段产污环节见下图 4-1。

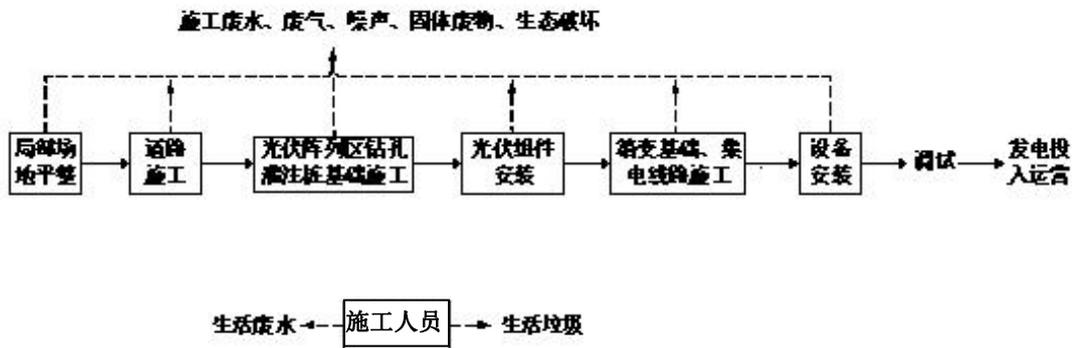


图 4.1 施工期工艺流程及产污节点图

拟建项目整个施工期约为 18 个月。

二、施工期环境影响

1、生态环境影响分析

(1) 总体分析

光伏电站施工过程中将进行太阳能光伏阵列单元基础的施工、箱变基础施工、电缆铺设的施工、升压站施工等工程，不仅在场平整时需要土石方工程，而且有施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失，施工噪声对当地野生动物环境的影响。项目区处于果园地，施工单位需严格执行环保部门有关规定，加强施工期的管理，做到文明施工。施工期结束后，应及时对施工现场进行清理，种植适宜草类和作物。施工场地内没有生态环境敏感点，施工所造成区域土地利用格局的微小变化可通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节及生态恢复等工程措施，基本上不会改变区域原来的自然体系，工程完工后仍可维持其生态稳定性及多样性，对当地的自然生态系统影响不大。

(2) 对植被和植物的影响分析

拟建项目建设包括以下内容：场内修路、电池组件支架、逆变器、升压站、埋设输电电缆以及材料运输等人为活动，将会造成施工区域内的植被破坏，影响区域内的植被覆盖率等。此外，施工时搭建生活区、材料堆放场等临时性建筑物也需要占地，破坏地表植被。

本工程对植被影响有以下特点：

1) 从占用植被的重要性来看，项目区是果园地，不占用林地、基本农田等，现场主要是农业植被为主，项目开工前需对施工扰动区域进行表土剥离。

2) 从占用植被的可恢复性来看，原植被系统类型单一，没有较珍稀的植物。项目占用主要为光伏板架的建设，施工结束后即进行土地平整、植被恢复、光伏板下进行植被种植，不会对土地利用格局产生影响，集电线路敷设采用地下直埋方式，施工结束后进行植被恢复，对当地植被的总体影响并不大。项目建设施工对区域植被的稳定性和环境服务能力影响的范围较小、程度不大，不会导致评价区植物群落的改变、生物多样性改变等不良后果。

通过采取以上措施，可以合理利用土地，减少对生态环境的影响。因此，本期光伏电站临时占地造成的植被生物量损失，可通过场地绿化得到补偿，对植被生态环境影响较小。

(3) 对动物的影响分析

项目实施对陆生野生动物的影响在以下三方面：①施工对动物生境的干扰和破坏，如施工砍伐树木对动物栖息地的破坏等；②施工人员的人为干扰；③施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。影响的结果将使得大部分动物迁移它处，远离施工影响范围。但这种影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。

拟建项目的工程建设范围内没有珍稀、濒危野生动物自然保护区、大型野生动物的栖息地，无国家或省级保护的野生动物出没。常见动物为鸟类、鼠类、蛙类和昆虫等。由于项目所在区域内长期受人类活动干扰较大，陆上野生动物均为本地区常见物种，数量少，适应能力强，因此不会对其种群造成不利影响。

项目区主要野生鸟类为麻雀、乌鸦等常见鸟类，区域内未发现较为珍稀的野生鸟类。在环境受到干扰时，鸟类会迅速迁移至其他相同或相似生境中，会通过迁移来避免工程建设对其的影响，因此，只要加强施工管理，项目建设对

鸟类的影响不大。

总体而言，动物具有较强的规避能力，项目建设期间，它们会主动躲避，远离施工现场，故项目建设不会对这些动物造成身体伤害，只会对其栖息地造成局部的影响。当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地或栖息地附近。因此其影响只是暂时的，施工结束影响即消失。

（4）水土流失

拟建项目施工占地均位于征地范围内，本工程土方开挖实现填挖平衡。项目建设水土流失主要发生在建构筑物基础开挖、箱变基础开挖、临时施工设施区域场地平整等环节中。施工势必造成地表植被和土壤将随着施工的展开受到一定程度的破坏，地表植被的丧失或覆盖率下降使得土地防风固沙能力下降，土壤性状改变，土壤抗侵蚀力下降，从而导致水土流失。

经过对项目建设内容、施工工序、生产工艺等技术资料的分析，项目新增水土流失的特点主要有：施工期的生产活动主要集中在光伏电场区域，施工结束后，侵蚀活动随之减弱，呈现先强后弱的特点。

在大型并网光伏电站中，光伏发电方阵虽占地面积大，但光伏场区仅支架基础施工时对地面有扰动，扰动面积较小。同时在项目施工中应高度重视水土保持工作，针对工程建设生产中各防治分区的水土流失情况，因地制宜的布置相应的水土保持防治措施，严格按照水土保持有关要求进行设计施工，最大限度地减少水土流失。经采取水保方案提出的工程、植物、临时措施后，水土流失在可控范围内，对区域影响不大。

2、施工废气

拟建项目施工期不设食堂，施工场地的废气主要是扬尘，其次为施工机械及运输车辆燃烧柴油和汽油也可造成机动车尾气污染，主要成分为 TSP、SO₂、CH₄、CO、NO_x 等。

（1）施工扬尘

项目的扬尘主要是地基开挖、场内临时道路的修建、建材装卸等施工作业，以及施工形成的裸土面而产生，再就是施工车辆运送水泥、沙石等材料也可能引起较大的扬尘及道路粉尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、

气象条件有关。

通常施工期扬尘污染有以下特点：

①道路扬尘、装卸作业和施工工地扬尘，占全部施工过程中扬尘的 85%，土石方的堆放过程产生的扬尘占 15%。

②施工及运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围以内影响较大，路边的 TSP 浓度较高，影响范围可达其下风向 100m 之内的地段。

③道路扬尘产生量最少的是水泥路面，其次是坚实的土路，再次是一般土路，最差的是浮土多的土路。

④扬尘量与施工场地的面积大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒含量成一定比例，同时，还与当地气象条件如风速、湿度和日照有关。

由于拟建项目施工期起尘环节多属无组织排放，在时间和空间上均较零散，因此本评价采用类比调查的方法对施工期的大气环境影响进行分析。根据类比调查结果可知，施工扬尘在 3.2m/s 风速时影响范围约为 200m，会对本项目及其周边的环境空气质量造成一定不利影响。扬尘主要影响到空气环境及周边居民的身体健康。项目区采取分段施工，每段施工只局限在小范围内，不会对区域环境空气产生不利影响。另外，每段施工场地的施工期都是短暂的，施工期扬尘也是短期的、可恢复的，并随着施工结束其影响也随之消失。。

由周围环境关系图可知，项目周围主要敏感保护目标为居民区，因此项目施工时应设置围挡，对场地进行洒水降尘，堆场进行遮盖，经采取上述措施后，施工扬尘对周围环境影响不大。

(2) 施工机械和车辆废气

施工车辆及施工机械主要以汽油或柴油为燃料，主要污染物有 SO₂、CH₄、CO 及 NO_x 等，主要对施工现场及运输路线两侧局部范围产生影响。施工机械尾气产生浓度与车辆、船舶的型号、燃料类型和车况有很大关系。

施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区地形较为开阔，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。

3、施工废水

施工期废水主要来源于建筑材料加工、拌和、养护、冲洗等过程产生的生产废水及施工人员产生的生活污水。

施工生产废水主要为运输车辆、施工机具冲洗废水，临时拌合废水。冲洗废水排放量极少，且排放方式为间歇性，基本不会形成水流，冲洗废水中主要污染因子为SS。废水中所含污染物主要为SS，浓度约为3000mg/L左右，经截流收集至沉淀池处理后，回用于施工现场，不外排，不会对周围地表水体产生影响。

施工期劳动定员30人，按照每人60L/d的用水量计算，施工期生活污水总量为778t，全部由施工场地的临时旱厕收集后定期清淘运往周围村庄堆肥处理，不得随意排放。

所以施工期生活污水和生产废水对环境的影响很小。

4、施工噪声

拟建项目施工期噪声影响源主要有施工机械噪声和运输车辆噪声，对周边声环境产生一定的影响，干扰野生动物正常的栖息环境，影响附近居民的生活和环境。

施工期主要噪声源强在70~90dB(A)，施工噪声源可视为点声源，根据噪声衰减模式，可估算出施工期距声源不同距离处的噪声值，噪声影响随距离增加而逐渐衰减。

根据声环境影响评价技术导则，为了反映施工噪声对环境的影响范围，采用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式计算噪声污染范围。基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ — 预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r — 预测点距声源的距离；

r_0 — 参考位置距声源的距离。

作业主要集中在白天，夜间不作业，施工场地设有隔声屏障。实际施工过程中，往往是多台设备同时工作，各种噪声源相互叠加，噪声级将有所提高，目前难以确定各种施工机械的组合情况，要准确预测施工场地各厂界噪声值很困难，因此只预测各个声源单独作业时的影响范围及达标距离，见表4-1。但施工期噪声影响是暂时的，一旦施工活动结束，噪声影响也随之消失。

表 4-1 项目噪声预测一览表

噪声源	噪声源强值（单位：dB(A)）								达标距离
	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	昼间（夜间不生产）
起重机	65	58.98	55.46	52.96	51.02	46.94	45	41.48	18
振捣器	70	63.98	60.45	57.96	56.02	51.94	50	46.48	32
压路机	65	58.98	55.45	52.96	51.02	46.94	45	41.48	18
推土机	65	58.98	55.45	52.96	51.02	46.94	45	41.48	18
搅拌机	60	53.98	50.46	47.96	46.02	41.94	40	36.48	10
车辆	65	58.98	55.45	52.96	51.02	46.94	45	41.48	18
评价标准	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)								

在所有作业机械中影响较大的噪声源有振捣器、起重机等，这些噪声源昼间影响相对较小，夜间不生产。

为进一步减少对周围环境的噪声干扰，建设期要严格控制和管理好高噪声设备的使用时间，优化作业安排。对声环境影响较大的机具，要尽可能选择合理的放置位置，注意利用自然条件减噪。车辆原材料运输及废渣运输安排白天进行，避免夜间进场。

拟建项目在碑鲁村和鲁家庄周围的建设范围较小，工程量不大，在做好采用低噪声设备、施工场地四周设置隔声屏障、规范操作和运输作业、夜间不施工等噪声污染防治工作的同时，施工至周边居民区时，应及时与易受影响的居民沟通，获得谅解，对敏感点的声环境影响可以接受。

5、施工固废

施工期固体废物主要是施工人员生活垃圾和建筑垃圾，生活垃圾主要为饮食残渣、废纸盒、废塑料等，项目可做到土石方平衡，建筑垃圾主要为废弃建材等。污染物产生较分散，可采取定点堆放、集中收集措施。

（1）设立建筑垃圾堆放点，对集中起来的建筑垃圾进行分类，筛选可用建材回用于施工过程，其余作为填方或筑路材料及时清运；

（2）建筑工人生活垃圾集中收集后送威海市垃圾处理场集中处理。

在采取以上措施后，建筑施工产生的固体废物实现零排放，不会对周围环境带来负面影响。

一、运营期工艺流程

拟建项目属于太阳能光伏发电项目，是使用物理学的光生伏特效应（是一种量子效应）直接将太阳能光能转变为电能，太阳能光伏发电的优点是：没有运动部件，无噪声、无污染、模块化安装，建设周期短，避免长距离输电，可就近供电，是今后能源发展的重要方向。

拟建项目属清洁能源，运营期主要污染物如下图 4-2 所示。（电池板周期为 25 年）

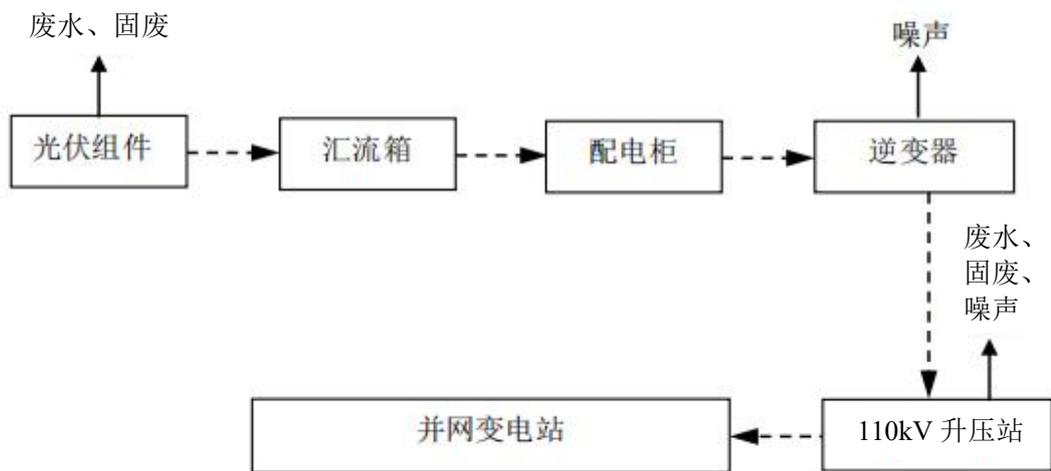


图 4-2 运营期项目产污环节示意图

二、运营期环境影响分析

1、生态影响

（1）对地表植被的影响分析

项目施工结束后，仍有部分土地不可绿化，主要为光伏电池组件支架基础、箱变器基础、逆变器基础、场内道路等。因此，会减少生物量，由于拟建场区现有植被生物量不大，项目建设会破坏现有植物，但项目建设同时进行绿化种植，可使破坏的植被得到补偿。因此，本项目建成后对区域植被不会造成明显的不利影响。项目运营期对植被的影响主要体现在光伏区电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。项目建成后会对整个场区进行绿化、播撒适宜当地生长的草籽，这样能够弥补生物量损失，提高植被覆盖率，改善当地生态环境。因此，本光伏电站造成的植被生物量损失，可通过场地绿化、林业种植及播撒草籽恢复植被得到补偿，对植被影响较小。

项目制定植被恢复方案，种植方式及范围设计如下：

①沿边界围墙外一圈林带：种植带有防护固沙功能的植物组合，需有常绿乔木勾勒场地边界。

②进场道路两侧：使用高乔配合常绿乔木，分列道路两侧。

③临时用地空间：临时用地与光伏板区域相邻，需考虑使用林带进行分隔。

④道路转角、临路开场地块节点：转角等位置需设置自然式组团植物景观，对相对单一的场地种植形式进行点缀。

⑤光伏板布设区：进行区域划分，同时考虑光伏板间与光伏板下不同空间的种植区别进行具有经济价值的作物种植。

(2) 对动物的影响

拟建项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响。项目区受人类活动影响较大，因此，项目建设不会对区域内动物的生存环境造成明显影响。

(3) 水土流失影响

项目运营期造成水土流失影响主要为雨季太阳能电池板上雨水直流而下，冲刷地面，场区局部土地遭到强力水力侵蚀，造成水土流失。为防止雨水冲刷地面，减缓水力侵蚀作用力，在太阳能板下种植农作物及草本植物，增加植被覆盖率，可有效降低水力侵蚀作用，减小水土流失影响。

通过采取上述措施，可以防止雨水直接冲刷地面，减缓水力侵蚀及风力侵蚀作用力，在一定程度上减少地面水土流失。

(4) 对区域景观的影响分析

项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，占地面积较大，且颜色、样式单一，改变了原有的生态景观，将造成区域视觉景观单一化。本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依区域地势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，光伏板不会反光，同时在光伏板区实行绿草方案，恢复了光伏板区的植被面貌，以减少对景观在形态上的影响。

由于本工程位于郊区，远离城镇，且项目区域无特殊景点，因此，光伏建

设对区域景观影响较小。

(5) 光污染影响分析

本项目采用太阳能光伏板，在吸收太阳能的过程中，会发生太阳光反射，可能对附近交通运输、居民及动植物产生影响，但随着太阳能光伏板生产技术提高，本工程采用的光伏组件最外层均为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上。根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000)的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光，减少反射光对周围敏感目标的影响，对鸟类及其它生物影响较小，同时也不会使电站附近公路上正在行驶车辆的驾驶人员产生眩晕感；且项目安装的支架面向正南方向与地面倾角 34 度，由于光伏组件安装方向及其倾斜角等特征的制约，反射光不会平行于地面反射，因此本项目不会对周围道路交通造成影响，不会影响交通安全。

(6) 生态效益分析

按照火电标煤耗 330g 计算，80MW 光伏发电每年可节约标准煤约 5.23 万 t，减排二氧化碳 13.58 万 t、二氧化硫 1254.70t、氮氧化物 365.95t。项目实施后，实现了土地立体化增值利用，不但有效利用了当地土地，还利用了当地丰富太阳能资源，实现了能源与农业、环境与发展、经济与资源的协调发展，具有良好的环境、社会和生态效益。

2、废气

项目营运期主要为主要为光伏发电，将太阳能转化为电能，在转换过程中无废气产生。

3、废水

项目废水主要来源于太阳能电池板清洗废水及升压站工作人员生活污水。

根据项目工程分析，电池板清洗过程中不使用洗涤剂，清洗水中主要污染因子为 SS，类比同类项目，产生浓度约 100mg/L，清洗时间安排在日出前或日落后，考虑蒸发损耗，按 90%计，产生清洗废水 4320t/a，单次的清洗废水产生量较小，电池板清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇

灌，不外排，不会对周围水环境产生影响。

员工生活污水产生量为 88m³/a（按用水量 80%计），生活污水化粪池收集处理后定期清掏用于周围农田堆肥，不外排，不会对周围水环境产生影响。

4、噪声

太阳能光伏发电没有任何机械传动部件，噪声源只有变压器、逆变器，升压站的噪声主要是变压器高压电器设备运行时所产生的电磁噪声，均以中低频噪声为主，其运行中噪声很小。根据类比调查，各主要生产设备噪声声级值如表 4-2 所示。

表 4-2 项目噪声源一览表

噪声源	治理前源强值 (dB(A))	治理措施	排放规律	备注
光伏区				
逆变器	65	选用低噪声设备,设置减振基础	连续	室外
箱变	65	选用低噪声设备,设置减振基础	连续	室外
升压站				
主变	65	选用低噪声设备,设置减振基础	连续	室外

光伏区逆变器及箱变距离场界最近距离约 40m，项目采用低噪声设备且基础做减振处理，经过距离衰减后场界噪声排放可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)的要求。根据预测，噪声源周边 50m 范围内的敏感保护目标噪声值可以达标，不会对项目周边敏感目标产生影响。

拟建项目升压站主要噪声源为 1 台主变压器，其噪声特性属于中低频噪声，110kV 配电装置采用 GIS 全封闭式组合式电器，带电部分以金属壳体封闭，设备噪声很小；同时，本工程选用噪声较小的设备，设备支柱、设备外壳、构架等接地体，噪声随着距离的增大迅速衰减，在围墙外已很低；项目升压站站址四周 550m 范围内无声环境保护目标，综合分析认为项目的运行对周围声环境影响小。

5、固体废物

项目营运期产生的固体废物主要是生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

(1) 生活垃圾

项目建成投运后工作人员 6 人，生活垃圾按 0.5kg/d·人计，则生活垃圾产生量 1t/a。生产人员的少量生活垃圾集中收集后最终由环卫部门统一运至威海市垃圾处理厂无害化处置。

(2) 一般工业固体废物

项目固体废物主要是发电系统太阳能电池方阵运行过程中产生的废旧太阳能电池板。

太阳能电池板一般是由单晶硅、多晶硅和非晶硅材料组成（本项目为单晶硅材料），寿命一般在 25 年左右。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物，属于一般工业固体废物。项目运行过程中，为保障光伏发电正常稳定运行，建设单位需对其定期检查更换，主要是冰雹、海鸟啄食等偶发原因造成的破损，根据建设单位提供的资料，产生量按照电池板总量的 0.2% 计，每块太阳能电池板重量约为 34.6kg；则年产生破损光伏电池板数量约为 345 块，总重量约为 11.94t/a，收集后暂存于升压站内的一般固废库内，由供货厂家回收后综合利用。

(3) 危险废物

危险废物包括废变压器油及废机油。

项目选用升压站主变压器为油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。项目维修产生废变压器油，项目采用新型节能型变压器，根据运行情况一般 5-10 年进行检修，产生量约为 1t/次。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废变压器油属危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-220-08，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。在主变压器旁边设钢筋混凝土事故油池，变压器四周设有排油槽，与事故油池相连，以防止检修时油外流造成污染，废变压器油由有危险废物处置资质的公司处置。

光伏区设备每年检修一次，每次产生的废机油约 0.02t/a。废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中的危险废物，危废类别编号为：HW08，危废代码为：900-214-08。废机油经收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位

处置。

危险废物临时暂存场所需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设。在升压站设有1间危废暂存间，废油由专门的容器存放，地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，并采取防风、防雨、防晒、防淋溶等措施，及时交给有资质的单位进行处理。

所以，在采取上述措施后，项目营运期产生的固体废物得到有效处理和处置，可实现合理处置不外排，对环境的影响轻微，不会造成环境污染。

6、地下水、土壤

（1）地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A要求，本次评价仅做影响分析。项目生活污水依托现有厂房的HDPE管道纳入城镇污水管网，管道敷设时已对管道坑进行回填粘土夯实，并进行防渗处理。化粪池等均采用水泥硬化、并作防渗处理，因此，生活污水的输送、贮存等环节发生泄漏的几率很小，清洗水回用于绿化浇灌，不排放。

项目不取地下水，不会对区域地下水水位等造成影响，项目可能对地下水造成影响的方式主要为污染物通过渗透方式进入地下水环境，项目在确保排水系统与市政污水主管网对接的前提下，并有效防止污水管网“跑、冒、滴、漏”现象的发生，项目废水对地下水环境影响很小。

（2）土壤

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目利用灰场的上部空间，不占用土地；项目属于导则附录A中IV类建设项目（电力热力燃气及水生产和供应---其他），土壤环境敏感程度为不敏感。根据导则中“表4 污染影响型评价工作等级划分表”，表示可不开展土壤环境影响评价工作。

拟建项目的化粪池等设施采取严格的防渗措施，各项水污染防治措施落实良好，项目产生的废水对项目所在区域内水质影响不大，不会引起项目周围土壤及地下水造成污染。

7、辐射影响分析

太阳能光伏发电系统中逆变器、变压器等电气设备容量小，电压较低不会

产生电磁辐射。拟建项目的电磁辐射影响主要产生于新建的 110kV 升压站中的主变压器及送出线路。拟建项目类比北京 110KV 六郎庄变电站电磁辐射环境污染现状监测结果，在变电所进线侧厂界外 0~40m 范围测得工频电场、磁场最大值为：最大工频电场强度出现在变电站北侧厂界 5m 处为 0.001286kV/m；最大工频磁感应强度出现在变电站北侧厂界外 0m 处为 0.00076mT。项目产生的电磁辐射对升压站区外 250m 的常驻居民、无线电和电视等电器设备基本没有影响。拟建项目升压站距离最近的敏感目标为东南的碑鲁村，影响较小。

根据国务院《建设项目环境保护管理条例》，拟建项目应按要求执行环境影响评价，履行电磁辐射环境影响评价文件审批手续。本次评价范围仅包括光伏场区非辐射内容，不含升压站和输电线路电磁辐射环境影响评价内容，建设单位需委托有相关资质的单位另行开展。

8、环境风险

本次环境风险评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中要求对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（1）风险识别

本项目为光伏发电项目，不同于生产加工型企业，项目无废气产生，无工艺废水排放，不涉及危险物品，环境风险较小，项目可能存在的环境风险为升压站变压器油泄露事故。

①物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中危险物质临界量的规定。

（2）分级确定

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1、B.2 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目生产过程中无涉及的环境风险物质，因此，直接判定 $Q < 1$ ，本项目风险潜势为 I。根据导则要求，本次环境风险评价等级确定为简单分析。

(3) 环境风险分析

项目营运期潜在的环境风险问题有：

电路短路、电线老化等发生火灾风险以及雷击风险；

化粪池、污水收集管道损坏导致项目废水外漏，变压器油泄露，污水渗漏、油泄露对周围地表水、地下水和土壤的污染风险；

虽然本项目不构成重大风险源，但是存在引发火灾爆炸、雷击等环境风险，因此必须加强厂区风险管理，并制定严格的应急预案。拟采取以下防范措施：

①对生产作业人员进行上岗前专业技术培训，严格管理，提高职工安全环保意识。定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。严格进行物料、设备等的管理，防止发生泄漏，尤其是柴油系统；

②发现事故后，应立即采取处理措施；日常应定期检修，尽量避免污染事故的发生。

③定期检查化粪池、污水收集管道，防止发生泄漏污染周围地表水、地下水；

④定期检修厂内电路及电器设备，维护用电安全，避免设备事故（如变压器漏油等）；车间内应配备足够数量的灭火器，应有火灾报警装置。定期对消防设施和消防器材进行检查，保持完好状态。

⑤做好安全防护设施管理工作，持续进行安全生产和安全培训。

经上述措施后，项目生产过程中风险在可接受范围内。在完善并严格落实各项防范措施和应急预案后，并加强演练，项目的各项环境风险处于可接受水平。

9、服务期满后

(1) 固体废物环境影响分析

本项目设计服务年限为 25 年，项目服务期满后，建设单位若继续从事太阳能发电工程，则只需要更换光伏组件即可，固体废物主要是更换光伏组件产生的废旧太阳能电池板，可由太阳能电池板厂家回收与更换。

若项目服务期满后拆除，光伏阵列区及升压站均拆除，主要废弃物是建筑垃圾、基础支架、太阳能电池板、逆变器、变压器等设施。其中，光伏基础支架可出售给废旧物资回收单位；建筑垃圾能回收利用的尽可能回收利用，不能

	<p>回收利用的建筑垃圾应及时清运至市政部门指定建筑废渣专用堆放场。废太阳能电池板可由供货厂家回收处理。逆变器、变压器等电力设施应交有相应资质的单位处理。</p> <p>综上所述，采取上述措施后，项目服务期满后可能产生的固体废物均可得到合理处置，对周围环境的影响很小。</p> <p>(2) 大气环境影响分析</p> <p>若项目服务期满后拆除，光伏阵列区及升压站均拆除，会产生粉尘。在拆除作业及场地清理过程中应采取洒水抑尘措施，减少扬尘的产生。场地清理完毕后，应及时对清理完毕的场地进行绿化或整治利用。项目拆除工作时间较短且进度较快，采取上述措施后则项目服务期满后拆除作业对周围大气环境的影响很小。</p> <p>(3) 生态环境影响分析</p> <p>若服务期满后项目继续运营，只需要更换光伏组件即可，对原有生态环境影响可接受。</p> <p>若服务期满后拆除，光伏阵列区及升压站均拆除。在拆除过程中会造成地表扰动，水土流失，产生一定的生态影响。因此本项目在拆除作业的过程中应合理安排作业计划和作业时间，尽量避开雨天作业，尽量减少场地的裸露时间，尽可能减少拆除作业造成的生态影响。拆除工作结束后，应及时对受扰动场地进行整治和绿化。采取上述措施后项目服务期满后拆除作业对原有生态环境影响很小。</p>
--	---

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p>项目场址选择需考虑城乡规划要求、土地利用类型、项目工艺设计、交通条件、地形地貌、气象条件、地质灾害及环境保护等多项因素。</p> <p>(1) 交通条件</p> <p>本工程位于威海市环翠区桥头镇，俚里线从场区南面通过，有多条乡村道路可通场区，对外交通运输条件较便利。</p> <p>(2) 光辐射资源</p> <p>根据企业建设项目可研可知，本光伏电站场区的太阳年总辐射约为1510.25kwh/m²，按《太阳能资源评估方法》(GB/T31155-2014)中太阳能资源丰富程度等级标准进行评估，该场区属于太阳能资源很丰富带，同时，区域内05月辐射量相对较大，此后开始逐渐减少，到12月份降到全年最低。可进行太阳能资源的光伏开发利用。项目建设区域太阳能辐射等级为B级，按照《太阳能资源等级总辐射》(GB/T 31155-2014)稳定度等级划分标准，评估区域冬季常出现持续寡日照时段，持续寡日照导致的太阳能资源贫乏，会影响太阳光伏发电量，项目区不易出现雷暴、暴雨、洪涝等灾害性天气。</p> <p>综上所述，本光伏电站项目场区太阳能资源丰富且较稳定，可进行太阳能资源的开发利用。</p> <p>(3) 场地条件</p> <p>据现场踏勘情况，拟建场地红线范围内地上及地下无自来水管、污水管、光缆、电线等公共设施，场地附近无高山、边坡，工程施工引发滑坡、崩塌、等地质灾害的可能性小，其环境工程地质条件较好。</p> <p>(4) 环境条件</p> <p>拟建场区地形开阔平坦，周围无高大建筑物，不会产生遮光等不利于光伏发电的情况，可最大程度发挥太阳能资源优势。</p> <p>(5) 生态环境敏感区</p> <p>工程光伏区站址500m范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊环境敏感区，站址不占用基本农田。</p> <p>站址评价范围内无开采的矿产资源；无文化遗址、地下文物、古墓等，也无军事设施、通信电台、通讯电(光)缆、精密仪器等与站址相互影响的情况。</p> <p>综上，从生态环境的角度考虑，项目选址是可行的。</p>
---	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>根据拟建项目对生态环境造成的影响分析，本次环评类比同类项目并与建设单位核实，施工期间拟采取的主要生态环境保护措施有：</p> <p>一、生态环境保护措施</p> <p>1、对陆域动植物的保护措施</p> <p>施工前明确施工范围，严格按照设计施工，避开基本农田和林地。严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，不为方便施工而任意破坏植被，以减少对地表的碾压。施工结束后，应根据地域条件以适时适地的原则，在光伏阵列区下方进行植草、绿化等生态治理措施。</p> <p>防治施工噪声对野生动物的惊扰，野生鸟类和哺乳类大多是晨昏和夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声和振动对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，避免在晨昏和夜间等期间高噪声施工，并禁止人员进入施工区域外的林区休息、游玩。</p> <p>2、水土流失保护措施</p> <p>为更好地保护项目地的生态环境，在具体工程建设时，建设单位应对施工环境保护做详细规定，要求各施工单位把生态保护提升到与工程建设同等重要的位置。工程施工应进行精密设计，尽量缩短工期，减少施工对周围地形地貌、以及石家河等环境的影响。在施工建设过程中，通过采取规定车辆行驶路线、施工器材集中堆放等措施，尽量减少施工占地及临时占地，最大限度的减少对地表原貌的生态破坏。</p> <p>施工期为防治水土流失拟采取的减缓措施如下：</p> <p>①施工期采用临时拦挡，施工中做好临时拦挡，临时覆盖，临时排水等措施；施工后期采取排水、土地整治、绿化等措施。</p> <p>②合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案。工程尽量避开雨天施工，并采用边开挖、边回填、边碾压的施工方方案，尽量减少疏松土壤的裸露时间，有效减轻施工区水土流失。</p> <p>③施工活动要控制在征地范围内，尽量减少对周边的影响，减少对原有环境的破坏，对裸露地面应绿化以防止水土流失。</p>
-------------	--

④工程临时弃土临时集中堆放，并做好排水、拦挡设施，保证渣体稳定，对临时堆放场加以覆盖，减轻水土流失。

⑤光伏阵列组件安装结束后，对场地未硬化地表进行覆土平整，确保其达到原有防渗级别。

在采取以上措施，加强施工管理情况下，可有效减少水土流失。

3、土地利用保护措施

合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动。施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。排管沟槽挖土可采用人工挖土，减少施工机械进出场对周围环境的影响。电缆沟施工后应及时回填，并恢复原有地貌。

拟建项目应合理安排施工周期，严格按照施工要求，施工期间如发现文物、古墓等文化遗产，应暂时停止现场施工，并通知有关文物部门，派专业人员现场考察，以决定是否抢救或进行挖掘。建设项目应在使用先进的环保型施工机械和工艺、提高作业效率、缩短工期的同时，通过加强环境管理，确保最大限度地减少对环境造成的不利影响。

二、声环境保护措施

施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。对施工区居民和野生动物均有一定影响，针对施工期噪声特征，为进一步减轻噪声对外环境的不利影响，最大限度地避免对敏感目标的影响，提出以下噪声控制对策：

1、施工单位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，从根本上降低噪声源强。

2、兼顾末端控制，加大对各类产噪设备的维护和保养，保证其正常运转。

3、根据施工特点，合理分配工期，同时选择合适的时段，避免运输噪声扰民。施工期间，高噪声设备不同时进行施工。

4、注意严格遵循在允许的施工时间内进行施工，夜间尽量不施工或安排低噪声的设备施工作业。

5、建筑施工地四周设置隔离声障，以减轻噪声的影响。

6、合理布置机械设备及运输车辆的进出，高噪声设备及车辆的进出应布设

在远离敏感建筑或人群的位置。

7、运输车辆进出施工现场和经过居民点时应减速慢行，禁止鸣笛，合理安排运输时间，尽量避免道路车辆扰民。

8、应对位于施工噪声影响范围内的村庄用隔声屏进行噪声防护。

9、提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

10、与周边居民建立良好关系，设立热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极协调处理。

三、大气环境保护措施

1、扬尘相关保护措施

建设单位与施工单位应严格按照山东省人民政府令第 248 号《山东省扬尘污染防治管理办法》、鲁环函[2012]179 号《山东省环境保护厅关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》及《防治城市扬尘污染技术规范》(HI/T393-2007)等文件要求，加强施工期扬尘污染治理，落实以下防治措施：

(1) 施工工地必须实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.0m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观。在靠近大气敏感点一侧的工地应增加围挡的高度。

(2) 加强施工现场的科学管理，合理安排施工作业，合理堆放施工材料，尽量减少搬运过程，对易起尘的材料实行库内存放或加盖篷布。

(3) 严格执行对粉状易起尘及混凝土拌和等建筑材料必须加盖封闭运输，否则严禁上路的规定；同时控制行车速度，减少装卸落差。

(4) 对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水次数根据天气状况而定，若遇到大风或干燥天气应适当增加洒水次数，在靠近大气敏感点一侧的工地应增加洒水次数。

(4) 设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。

(5) 限制车速，严禁超高、超载运输，运输车辆经过居民区时应减速慢行，减少车辆行驶引起的道路扬尘。

(6) 重污染天气应急期间，建设单位应按照《威海市重污染天气应急预案》(威政办字(2019)62号)要求严格落实各项应急减排措施。

2、尾气相关保护措施

为降低施工设备尾气的排放，减缓对周边环境空气和敏感点的影响，施工期拟采取以下污染防治措施：

(1) 应选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械。

(2) 加强对施工设备、运输车辆的维修保养，使用质量较好的燃油。

(3) 加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间，发挥其最大效率，减少废气排放。

(4) 加强管理，运输车辆必须尾气达标，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载。

(5) 做好施工周围道路交通组织工作，保障周围道路顺畅，避免因施工而造成交通堵塞，防止因此而产生的废气怠速排放量。

(6) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、清洁施工、科学施工，减少施工期施工设备尾气排放量。

总之施工单位在加强机械和车辆的日常管理和维护，使用优质燃料，减少因机械和车辆状况下，尾气对周边环境影响很小。

四、水环境保护措施

施工期水环境保护措施主要包括以下几点：

①施工期间，在施工区域布设临时废水处理设施，施工车辆清洗废水经简易沉淀池沉淀后，回用于项目区域，不外排，不进入地表水体。

②合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。雨水来临前作好防雨布置，做好施工现场排水处理工作。为防止临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。

③注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理，禁止在运转过程中产生的油污未经处理就直接排放。

④施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的废弃物。

⑤施工人员生活污水通过旱厕收集后堆肥处理，不外排。

⑥加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理处理设施的沉泥沉

渣，保证系统的处理效果。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

五、固体废物处理措施

施工期固体废物的处理采取以下措施，以消除固体废物对周边环境产生的不利影响：

(1) 废弃土石方：项目产生的土石方可做到填完平衡，全部在场地内回填，不设置弃渣场，禁止乱弃渣。

(2) 建筑垃圾：建筑垃圾应分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置，禁止乱堆乱倒。

产生建筑垃圾、工程渣土的建设单位或个人，应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾、工程渣土，保持市容市貌，防止环境污染。

运输建筑垃圾、工程渣土的车辆，驶离建筑工地、消纳场所前，应采取有效措施，实行密闭运输，确保车辆整洁，不抛洒滴漏，不污染路面，方可上路行驶。雨、雪、大风等灾害天气和重大活动期间，禁止运输。车辆利用当地原有车辆维修处进行维修，减少维修时产生废物对项目区影响。

(3) 生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集容器，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分委托市政环卫部门定期清运。

经采取以上措施后，施工期固体废物按照“减量化、资源化、无害化”方式妥善处置，可以得到有效处理处置，对周围环境影响小。

六、管理措施

建立并严格实施施工期环境监理制度。施工期管理计划主要由施工承包商、建设方及监理单位负责，首先要求施工企业文明施工，健全管理制度，加强施工人员教育培训。

施工期环境管理的目的在于认真贯彻落实有关环保法律法规，加强对施工期的环境管理力度，采取一切行之有效的方式方法，避免或减少在项目施工建设过程中对环境的影响。

	<p>施工期环境管理的主要职责是：</p> <p>认真落实各项环保法律法规，组织制定相应的施工期环境管理办法。</p> <p>监督检查各项环保措施的落实情况，发现问题，及时解决。</p> <p>组织施工期环保工作的考核与验收。</p> <p>施工期环境管理工作的责任人为项目建设者；施工期环境管理工作的监督者为当地环境管理部门。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>拟建项目在采取本环评提出的防治措施后，将有效拦截建设为过程中的土壤流失量、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀度降低，项目责任范围内的水土流失尽快达到新的稳定状态，工程建设过程中出现水土流失将得到有效控制，对周边生态影响较小。</p> <p>拟建项目制定植被恢复方案，结合当地自然现状等综合因素，选用当地易成活、抗逆性好、经济性好的植物品种进行栽种。景观绿化将以快速复绿、防风固沙、苗木易活好养等基本功能需求为前提和原则。</p> <p>为了高效利用太阳能，太阳能电池板本身生产工艺也要求尽量减少光的反射；太阳能电池板主要是晶硅电池和钢化玻璃压制而成，晶硅电池制造时加入了防反射材料，对光线的反射率极低；钢化玻璃表面进行了磨砂处理以减少对光线的反射。且项目安装的支架面向正南方向与地面倾角 34 度，反射光不会平行于地面反射，可尽可能减少反射光对周围环境的影响。</p> <p>2、大气环境</p> <p>本项目无工艺废气产生，不会对周围空气产生影响。</p> <p>3、水环境</p> <p>项目废水主要来源于太阳能电池板清洗废水和生活污水。</p> <p>太阳能发电项目运行过程中需要定期对太阳能光伏组件表面清洗灰尘，防止因积尘太厚而影响太阳能转换效率，产生清洗废水。</p> <p>根据建设单位提供的资料，项目光伏阵列的定期清洗系统由给水管路系统、可调整阀门、特殊喷嘴等设备组成，配合运行维护人员，采用专用工具对组件表面进行刷洗清洗。清洗时间安排在日出前或日落后，产生清洗废水 4320t/a，单次的清洗废水产生量较小，且不使用清洁剂，清洗废水中主要是少量悬浮物</p>

SS，浓度 100mg/L 左右。废水可直接作为植物的生长用水，不外排，不会对周围水环境产生影响。

生活污水由升压站的化粪池收集处理后清淘堆肥回用于农田，不外排。

拟建项目废水处理措施为同行业通用措施，从技术及经济方面分析均可行。

4、噪声

太阳能光伏发电没有任何机械传动部件，噪声源只有变压器、逆变器等设备运转发出的电磁噪声。逆变器均由电子元器件组成，其运行中噪声很小，且均位于室内运行。

拟采取的噪声防治措施如下：

①采用低噪声设备，即声源上控制噪声，在设备招标中要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

②运营期加强对光伏电站逆变器和变压器等的维护，使其处于良好的运行状态，避免对工作人员以及周边居民生活产生干扰。

在各项污染防治措施落实良好情况下，项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，对周围声环境质量影响较小，产生噪声的设备距离周围敏感目标较远，不会对项目周边敏感目标产生明显影响。

5、固体废物

项目运营期产生的固体废物主要是生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

(1) 生活垃圾

生活垃圾收集后由环卫部门转运至威海市垃圾处理场进行无害化处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》“第四十九条 产生生活垃圾的单位、家庭和个人应当依法履行生活垃圾源头减量和分类投放义务，承担生活垃圾产生者责任。任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。”企业的生活垃圾存放处依托现有项目，做好垃圾分类工作，将存放的垃圾投放到指定地点，不可随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。

拟建项目生活垃圾经分类收集后，由环卫部门清运到垃圾场进行无害化处

理；威海市垃圾处理场位于威海市环翠区张村镇艾山红透山乔。威海市垃圾处理场二期工程 BOT 项目(垃圾处理项目)已于 2011 年投入使用，二期工程总投资 2.8 亿，总占地面积 44578m²，服务范围为威海市区(包括环翠区、经济技术开发区和火炬高新技术开发区的全部范围)，设计处理能力为近期 700t/d，远期 1200t/d，处理方式为焚烧炉焚烧处理，现处理量为 600t/d，完全有能力接纳处理项目运营所产生的生活垃圾，对周围环境影响很小。

(2) 一般工业固废

项目固体废物主要是发电系统太阳能电池方阵运行过程中产生的废旧太阳能电池板。

根据预测，项目年产生破损光伏电池板数量约为 345 块，总重量约为 11.94t/a，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，项目一般固体废物废旧太阳能电池板类别代码为 14，代码是 380-001-14。收集后暂存于升压站内的一般固废库内，由供货厂家回收后综合利用。

一般固废库位于升压站内的西北侧，占地面积约 30m²，该场所应防雨、防风、防渗漏，不得混入生活垃圾，达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求，按 GB15562.2 的要求设置环保图形标志；指定专人进行日常管理。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订，9 月 1 日起实施)，“第三十六条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。”

按照如上规定做好以下工作：

①一般固废的收集和贮存

一般固废的收集、储存、管理严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求执行，建立产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立管理台账。由专人负责一般固

废的收集和管理工作的。

②一般固废的转移及运输

委托他人运输、安全处置一般工业固废，需对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。禁止将一般固废混入生活垃圾。

(3) 危险废物

危险废物包括废变压器油及废机油。

升压站运营期主变压器在维修中或事故情况下，将排放变压器废油，与事故油池相连，以防止检修时油外流造成污染，废变压器油由有危险废物处置资质的公司处置。

光伏区设备每年检修一次，每次产生废机油收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置。

拟建项目固体废物产生情况及处置措施详见表 5-1。

表 5-1 固废污染物产生处置汇总表

序号	产生工序及装置	废物名称	属性	类别	代码	产生量(t/a)	污染防治措施
1	升压站	废变压器油	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	1t	分类收集后暂存于危废库，定期委托有危废处置资质的单位转运处置
2	光伏场	废机油			900-214-08	0.02	
3	光伏场	废旧太阳能电池板	一般工业固废		/	11.94	供货厂家回收
4	生活垃圾		生活垃圾		/	1	收集后由环卫部门转运至威海市垃圾处理场进行无害化处置
4	合计					19.43	/

拟建项目建设一处危废库，位于升压站西，项目危废库情况见表 5-2。

表 5-2 项目危废库情况

序号	名称	危废名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废库	废变压器油	HW08	900-220-08	升压站西侧	20m ²	桶装	6t	不暂存
		废机油	HW08	900-214-08					半年

危废库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物污染防治技术政策》和《建设项目危险废物环境影响评价指南》进行建设，具体如下：

危险废物暂存要求

①危废库必须严格采取“六防”措施：

防风、防晒、防雨：项目危废库位于升压站西侧，占地面积约 20m²，设置为密闭间，能起到很好的防风、防晒、防雨效果。

防渗、防漏、防腐：危废库内地面、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。

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。

危废库宜采用相同的防渗、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、渗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。

②危废库内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。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。

在危废库内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时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。

③贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

④贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑤在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

⑥液态危险废物应装入容器内贮存。

⑦半固态或具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内贮存。

⑧易产生有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

⑨危险废物存入危废库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。

⑩应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理危废库地面，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。

⑪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。

⑫建设单位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。

⑬贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

贮存容器及包装物

容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

容器和包装物外表面应保持清洁。

危险废物的运输

①危险废物运输路线尽量避开人口密集区和交通拥堵道路；

②危险废物运送前，处置单位必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好方可出车，运送车负责人应对每辆运送车配备：

⑤危险废物运送车辆不得搭乘其他无关人员，不得装载或混装其他货物和

动植物；

③车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全、不得丢失、遗撒和打开。

④危险废物装卸载尽可能采用机械作业，将周转箱整齐地装入车内，尽量减少人工操作；如需手工操作应做好人员防护；

建设单位做好危险废物暂存场所的地面防渗（地面渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），且在危废库四周设置围堰或者截流设施，防止危险物流入雨水管网，污染地表水。

拟建项目产生的危险废物储存于防泄漏包装中，并加盖处理，不会产生废气后对周边环境产生影响；正常情况下不会发生泄漏，且采取了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，极少量滴落不会对地表水环境产生影响，对地下水和土壤环境基本不会产生影响。

拟建项目的危险废物均按要求填写危险废物转移联单和签订委托处置合同。本次环评要求建设单位就近选择危废处置单位，由危废处理公司负责运输和处理。托运过程中，车厢为密闭状态，不会对沿线环境敏感点产生影响，同时对运输路线的选择要尽量避开敏感点，减少对敏感点产生影响的风险。

在采取上述措施后，项目营运期产生的固体废物得到有效处理和处置，可实现不外排，对环境影响轻微，不会造成土壤、水和空气等环境的污染。

6、电磁环境影响

（1）项目选用了对电磁环境影响较小的 GIS 全封闭式组合电器设备，可有效减小项目对周围电磁环境的影响。

（2）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，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

（3）针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

（4）其他相关措施根据辐射环评进行。

7、环境风险

（1）变压器油泄漏风险防范

本项目在运营过程中可能引发变压器油外泄的环境风险事故隐患。废变压

器油属危险废物，如不收集处置会对环境产生影响。变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生。变压器在进行检修时，变压器油由专用工具采样检测，检测不合格时，对变压器油进行过滤处理，检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分变压器油外漏，进入事故油池内暂存，委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理。变压器厂房和事故油池均进行了防渗处理和防泄漏措施：设有围堰收集泄漏液体，采用耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

因此，本项目运行期不会对环境产生风险。

(2) 严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

化粪池须进行防渗处理，按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

其他场地进行水泥硬化。

(3) 运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。

(4) 危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求执行。

(5) 加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

为预防运行期输电线路及升压站的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》、《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。

8、服务期满后

项目光伏发电系统使用寿命为 25 年，服务期满后，根据国家相关要求，光伏组件及支架等将进行全部拆除或更换。若拆除，则光伏组件由供应商回收，组件支架、基础钢筋等钢材由物质再生公司进行回收，掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土

	<p>地应保留；掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀；项目服务期满后，场地应恢复原貌并种植当地主要生长的植物。</p> <p>拆除过程中应采取以下生态保护措施：</p> <p>① 退役期拆除后的太阳能电池板、变压器、逆变一体机等设备应及时由专业部门统一回收处理，不得随意堆放在项目场址。</p> <p>② 拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目站区原绿化土地应保留；</p> <p>③ 掘除支架及设备基础对场地进行生态恢复，恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和地表土壤的侵蚀。</p> <p>④ 根据施工区自然条件和当地有关部门的种植经验，在适宜时节，采用网格化播种草种，种植当地事宜的乔、灌类植物。</p> <p>光伏电站服务期满后，若进行封场，则应依据当时的环境和生态管理要求采取相应环境保护和生态恢复措施，确保无遗留环保问题。</p> <p>项目运营期满后，在采取以上措施的情况下，区域生态环境将逐渐恢复，达到新的平衡状态。</p>
其他	<p>1、环境管理与监测计划</p> <p>(1) 环境管理</p> <p>为了缓解建设项目生产运行期对环境构成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时，企业应加强环境管理，制定全面的企业环境管理计划，加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。</p> <p>企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。具体如下：</p> <p>1) 建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备运行记录以及其它环境统计资料，掌握企业排污情况的污染现状，贯彻预防为主方针，发现问题，及时采取措施。汇总、编报环保年度计划及规划，并监督、检查执行情况，定期向当地环境保护行政主管部门汇报。</p>

2) 控制和预防污染, 加强生产设备的管理与维护, 严防非正常工况事故的发生, 确保环保设施正常运行。

3) 认真对待和组织突发性污染事故的善后处理, 追查事故原因, 杜绝事故遗留隐患, 并参照企业管理规章, 提出对事故责任人的处理意见, 上报公司管理层。

4) 定期对工作人员进行环境保护知识的教育, 加强环保知识宣传, 明确环境保护的重要性, 严格执行各种环境保护规章制度。

(2) 监测计划

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分, 是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准, 进行环境管理和污染防治的依据。因此, 应建立并完善环境监测制度。

环境监测是环境管理的依据和基础, 它为环境统计和环境定量评价提供科学依据, 并据此制定污染防治对策和规划。建设单位现不具备单独进行环境监测的能力, 针对本项目排放的大气污染物、水污染物、噪声建议定期委托有资质的第三方检测单位进行监测, 确保达标排放, 减轻对周围环境的污染。

企业按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017) 等要求, 开展监测活动, 委托有资质的检测机构进行自行监测。监测计划见表 5-3。

表 5-3 环境监测计划

监测内容	监测点位	监测频次	监测项目	执行标准
噪声	厂界	1 次/季度	Ld、Ln	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
固废	/	统计全厂固废产生情况	每月统计一次	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 相关规定和要求, 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及环保部 2013 年第 36 号修改单相关规定和要求

污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报当地环保主管部门。所有监测数据一律归档保存。

2、环境保护设施竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》规定, 建设项目污染防治设施必须与

主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，而污染防治设施建设“三同时”验收是严格控制污染源和污染物排放总量、遏制环境恶化趋势的有力措施。

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 修订版）规定，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，应当依法向社会公开验收报告。

3、排污许可制度

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证。

项目列入《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中“五十、其他行业”，属于不需要进行登记管理的排污单位。

在项目运营过程中，不可避免地要对环境产生一定的污染和破坏，环保投资主要用于污染防治、绿化、水土保持等环境建设。项目环保投资估算见表 5-1。

拟建项目总投资 36000 万元，环保投资 60 万元，约占总投资的 0.17%。项目要做到环保资金专款专用，确保环保措施高效运行。

表5-1 环保投入一览表

序号	类型	主要污染源	处理措施与设施	投资 (万元)
1	水环境	生活污水	化粪池及管道建设及防渗	10
2	大气环境	施工废气	洒水抑尘等废气治理	5
3	声环境	设备噪声	低噪设备，隔音吸声	5
4	固体废物	生活垃圾、 生产固废	垃圾临时存放点+设施若干 一般固废库及危废库	15
5	生态治理	水土流失	工程措施及植物措施	25
合计				60

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	/	/	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	隔油沉淀处理后用于洒水抑尘,冲洗机械车辆。	施工废水不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	源头控制措施;降噪措施;管理措施等	噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求	选用低噪声设备,采取隔声、减振等措施,并加强设备维护。	厂界噪声达GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》要求落实施工扬尘管理	落实《山东省扬尘污染防治管理办法》要求	/	/
固体废物	工程挖填平衡,全部土方就地平整回填,无弃土方;生活垃圾按照环卫部门要求及时清运,统一处置。建筑垃圾尽量回用或统一外运,以减少其对周围环境的影响。	落实相关措施,无乱丢乱弃	废旧太阳能电池板定期收集后由生产厂家回收;生活垃圾分类收集后委托当地环卫部门定期清运至垃圾站;废油由有危废处置资质的单位转运处置	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	事故油池	风险防范措施
环境监测	/	/	按要求开展运营期监测计划	检查相应的验收监测报告是否开展
其他	/	/	/	/

七、结论

拟建项目符合国家产业政策和当地规划要求，符合“三区三线”的要求，符合“三线一单”的要求，各污染物在采取相应的防治措施后，均可得到合理处置达标排放，不会对周围环境造成明显影响。建设单位采取本报告中所提出的一系列环保措施，加大在环境保护方面的管理力度，确保各污染物稳定达标排放，尽量减轻对周围生态环境的影响。从环境保护的角度分析拟建项目的建设是可行的。

