

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 葫芦岛市南票区乾阳新能源一期 60MW 平价光伏项目

建设单位(盖章): 葫芦岛市南票区乾阳新能源发电有限公司

编制日期: 2021 年 4 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	葫芦岛市南票区乾阳新能源一期 60MW 平价光伏项目			
项目代码	2019-211404-44-03-062845			
建设单位联系人	孙海波	联系方式	15715699795	
建设地点	辽宁省（自治区）葫芦岛市南票县（区）缸窑岭乡（街道）孟葡村（具体地址）			
地理坐标	序号	地块	X坐标	Y坐标
	1	地块1	120° 27' 19"	41° 03' 06"
	2	地块2	120° 27' 19"	41° 02' 29"
	3	地块3	120° 27' 35"	41° 01' 56"
	4	地块4	120° 28' 35"	41° 03' 28"
	5	地块5	120° 32' 47"	41° 05' 25"
	6	地块6	120° 33' 15"	41° 05' 00"
	7	地块7	120° 33' 45"	41° 04' 47"
	8	地块8	120° 34' 33"	41° 03' 59"
	9	地块9	120° 35' 19"	41° 04' 45"
	10	地块10	120° 35' 33"	41° 04' 25"
11	升压站	120° 31' 09"	41° 02' 23"	
建设项目行业类别	41_90 太阳能发电	用地（用海）面积（m ² ）/ 长度（km）	2,331,480.69m 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）	葫芦岛市南票区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	南发改备(2019)82 号	
总投资（万元）	36000.00	环保投资（万元）	17.00	
环保投资占比（%）	0.05	施工工期	3 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否； <input type="checkbox"/> 是：_____			
专项评价设置情况	依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录B，设置电磁环境影响专题评价。电磁环境评价内容见《葫芦岛市南票区乾阳新能源一期60MW平价光伏项目220kV升压站电磁环境影响专题评价》，本报告表不再详细赘述。			
规划情况	无			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	无			

其他符合性分析	<p>(1) 国家政策的相符性分析</p> <p>①与国土资规(2017)8号文件符合性分析</p> <p>项目与国土资规(2017)8号文件符合性分析见下表。</p> <p>表 1-1 项目与国土资规(2017)8号文件符合性分析表</p>			
	文件名称	文件内容	本项目情况	相符性
	《国土资源部 国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》(国土资规(2017)8号)	<p>除本文件确定的光伏扶贫项目及利用农用地复合建设的光伏发电站项目(以下简称光伏复合项目)外,其他光伏发电站项目用地应严格执行国土资规(2015)5号文件规定,使用未利用地的,光伏方阵用地部分可按原地类认定,不改变土地用途,用地允许以租赁等方式取得,双方签订补偿协议,报当地县级国土资源主管部门备案,其他用地部分应当办理建设用地审批手续;使用农用地的,所有用地均应当办理建设用地审批手续。新建、改建和扩建地面光伏发电站工程项目,按建设用地和未利用地管理的,应严格执行《光伏发电站工程项目用地控制指标》(国土资规(2015)11号)要求,合理利用土地。</p> <p>光伏发电站项目用地中按农用地、未利用地管理的,除桩基用地外,不得硬化地面、破坏耕作层,否则,应当依法办理建设用地审批手续,未办理审批手续的,按违法用地查处。对于布设后未能并网的光伏方阵,应由所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时,用地单位应恢复原状,未按规定恢复原状的,应由项目所在地能源主管部门责令整改。</p>	<p>本项目不涉及农用地,占地涉及荒草地、交通运输地、旱地,不改变土地用途,用地采用与村民签订土地租赁协议方式取得,并报县国土资源主管部门备案。</p>	符合
	<p>光伏发电站项目用地中按农用地、未利用地管理的,除桩基用地外,不得硬化地面、破坏耕作层,否则,应当依法办理建设用地审批手续,未办理审批手续的,按违法用地查处。对于布设后未能并网的光伏方阵,应由所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时,用地单位应恢复原状,未按规定恢复原状的,应由项目所在地能源主管部门责令整改。</p>	<p>项目除支架基础及设备基础外不硬化地面,服务期完成后对地面恢复原状。</p>	符合	
<p>本项目即为太阳能的发电,本项目的建设符合规划要求。</p> <p>②与《辽宁省光伏发电项目建设方案》相符性分析</p> <p>《辽宁省光伏发电项目建设方案》,该文件提出利用废弃矿区闲置土地开发利用的相关要求,本项目不涉及利用废弃矿区,因此本项目的建设符合该文件要求。</p> <p>(2) 产业政策的符合性分析</p> <p>根据国家发改委公布的《产业结构调整指导目录》(2019年本)中“第一类鼓励类一、农林业 18、农村可再生资源综合利用开发工程(沼气工程、生物天然气工程、“三沼”综合利用、沼气发电,生物质能清洁供热,秸秆气化清洁能源利用工程,废弃菌棒利用,太阳能利用)”本项目为太阳能利用,属于鼓励类。</p> <p>本项目不属于《市场准入负面清单(2020年)》的禁止类项目,因此本项目建设符合相关国家及地方产业政策要求。</p> <p>(3) “气十条”相符性</p> <p>①2013年国务院发布《大气污染防治行动计划》(“气十条”),选取其中相关内容进行相符性分析,详见下表。</p>				

表 1-2 《大气污染防治行动计划》相符性分析

“气十条”相关内容		相符性分析	是否符合
加快调整能源结构,增加清洁能源供应	加快清洁能源替代利用。积极有序发展水电,开发利用地热能、风能、太阳能、生物质能,安全高效发展核电。到 2017 年,运行核电机组装机容量达到 5000 万千瓦,非化石能源消费比重提高到 13%。	本项目即是利用太阳能转变成电能	是

本项目的建设符合《大气污染防治行动计划》(“气十条”)中相关要求。

(3)《能源行业加强大气污染防治工作方案》相符性分析
《能源行业加强大气污染防治工作方案》中指出:“四、保障清洁能源供应(十一)有效利用可再生能源任务:在做好生态环境保护和移民安置的前提下,积极开发水电,有序发展风电,加快发展太阳能发电,积极推进生物质能、地热能和海洋能开发利用;提高机组利用效率,优先调度新能源电力,减少弃电。”本项目为利用太阳能发电,本项目的建设与该项规定一致。

(4)“辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案”相符性分析
该文件中:“二、重点任务(一)深入调整能源结构。6.加快发展清洁能源和新能源。加快红沿河核电二期建设和徐大堡核电一期前期工作。在确保不出现严重弃风、弃光,并与生态文明建设相协调的前提下,遵循国家可再生能源整体调控政策,有序推进风电、光伏等发电工程建设,实现新能源高质量发展。到 2020 年,非化石能源占能源消费总量比重达到 6.5%。”本项目即为光伏发电工程,可实现新能源高质量发展,与该文件重点任务相一致。

(5)“土十条”相符性
2016 年国务院发布《土壤污染防治行动计划》(土十条),选取其中相关内容进行相符性分析,详见下表。

表 1-2 《土壤污染防治行动计划》相符性分析

序号	“土十条”相关内容		相符性分析	是否符合
1	实施农用地分类管理,保障农业生产环境安全。	按污染程度将农用地土壤环境划为三个类别;切实加大保护力度;着力推进安全利用;全面落实严格管控;加强林地草地园地土壤环境管理。	本项目建设和运营过程中将严格对土地进行管理,减少污染,及时修复。	是
2	强化未污染土壤保护,严控新增土壤污染。	防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要增加对土壤环境影响的评价内容,并提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。		
3	加强污染源监管,做好土壤污染预防工作	严控工矿污染,控制农业污染,减少生活污染。		

(6) “三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)。《通知》要求,切实加强环境影响评价管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束。项目与“三线一单”的符合性具体见下表。

表 1-3 “三线一单”符合性判定一览表

序号	内容	要求	本项目情况	相符性
1	生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。在生态保护红线范围内,严控各类开发区建设活动,依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	已取得葫芦岛市自然资源局南票分局用地意见,本项目不占用生态红线	符合
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,也是改善环境质量的基准线。环境质量现状超标地区以及未达环境质量目标考核要求地区上新项目将受到限制,对环境质量现状超标的地区,项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善管理要求的,依法不予审批环评文件。	本项目无废气排放,生活污水回用,不外排。	符合
3	资源利用上线	依据有关资源利用上线要求,即各地区能源、水、土地等资源消耗是不得突破“天花板”。资源利用上线是促进资源节约,保障能源、水、土地等资源高效利用,完善水资源、土地资源开发利用和能源消耗的总量、强度、效率等要求。	本项目为太阳能发电项目,符合政策要求	符合
4	环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线,以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上,从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手,制定环境准入负面清单,充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	本项目不属于《市场准入负面清单(2020年版)》(发改体改规(2020)1880号)负面清单内禁止新建、扩建产业。	符合

二、建设内容

地理位置	本项目位于辽宁省葫芦岛市南票区缸窑岭镇孟葡村。																			
项目组成及规模	<p>1 项目组成及规模</p> <p>本项目为太阳能发电项目，包括光伏支架及基础、汇流箱、箱逆变器一体机、检修道路、电缆铺设、升压站等，占地为租地。目前租赁协议正在办理中。</p> <p>本项目总征地面积为 2,331,480.69m²，包括升压站区、光伏阵列区、道路工程区、集电线路区（部分）、施工生产生活区、和未利用地区。其中升压站区占地 0.69hm²，光伏阵列区占地 78.24hm²，道路工程区占地 3.90hm²，集电线路区（征地部分）占地 0.54hm²，施工生产生活区占地 0.15hm²，未利用地区占地 149.63hm²。</p> <p>此外项目还涉及未征地部分 4.58hm²，为集电线路区（施工部分）。</p> <p>集电线路区（施工部分）为临时占地，不在征地范围内；集电线路区（征地部分）为永久占地，且位于征地范围内。施工生产生活区为临时占地，且位于征地范围内。</p> <p>征地范围内占地类型为旱地、交通运输地和荒草地。</p> <p>项目组成见下表。</p>																			
	<p>表 2-1 项目组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程类别</th> <th style="width: 20%;">单项工程名称</th> <th style="width: 70%;">工程内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">光伏阵列场</td> <td>光伏电站采用采用分块发电、集中并网方案，本项目装机容量 60MWp，分为 30 个光伏发电单元，总计 134680 块光伏组件，每个发电单元由 1 台 1600kVA 或者 2500kVA 箱变装置组成。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">集电线路（征地部分）</td> <td>光伏电站用电电压为0.4kV，采用中性点直接接地的三相四线制系统；单母线接线，双电源供电，由4面低压配电屏组成；站用电工作电源从35kV母线上引接，由接地变压器兼站用变压器（容量400kVA）为-站用电提供工作电源；备用电源使用作为施工电源的一台容量400kVA的干式变压器，在工作电源失去后，站用电从当地10kV电网取得备用电源，维持站用电负荷正常供电，施工期作为施工电源。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">升压站</td> <td>新建1台60MVA主变压器，采用风冷三相双绕组有载调压电力变压器，电压等级为230±8×1.25%/37kV，接线组别为YN,d11。220kV侧线变组接线，出线1回接至当地电网，远期接线形式不变。35kV侧采用单母线接线，配置1回接地变压器、3回集电线路进线、1回SVG进线、1面PT、1面主变出线柜。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">临时工程</td> <td style="text-align: center;">集电线路（施工部分）</td> <td>部分架空线路以及施工场地为临时占地。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">施工生产生活区</td> <td>主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏组件堆放场。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">道路</td> <td>本电站的道路交通由对外道路和站内道路组成。 对外道路位于升压站的南侧。站内道路根据利于生产、检修而设，道路宽度有 6m、4.5m 两种；升压站进站道路为 6.0m，综合用房、配电用房之间道路为 4.5m，其余升压站内交通要道为 4m，进每栋建筑的道路宽度同门宽。升压站内道路结构为</td> </tr> </tbody> </table>		工程类别	单项工程名称	工程内容	主体工程	光伏阵列场	光伏电站采用采用分块发电、集中并网方案，本项目装机容量 60MWp，分为 30 个光伏发电单元，总计 134680 块光伏组件，每个发电单元由 1 台 1600kVA 或者 2500kVA 箱变装置组成。	集电线路（征地部分）	光伏电站用电电压为0.4kV，采用中性点直接接地的三相四线制系统；单母线接线，双电源供电，由4面低压配电屏组成；站用电工作电源从35kV母线上引接，由接地变压器兼站用变压器（容量400kVA）为-站用电提供工作电源；备用电源使用作为施工电源的一台容量400kVA的干式变压器，在工作电源失去后，站用电从当地10kV电网取得备用电源，维持站用电负荷正常供电，施工期作为施工电源。	升压站	新建1台60MVA主变压器，采用风冷三相双绕组有载调压电力变压器，电压等级为230±8×1.25%/37kV，接线组别为YN,d11。220kV侧线变组接线，出线1回接至当地电网，远期接线形式不变。35kV侧采用单母线接线，配置1回接地变压器、3回集电线路进线、1回SVG进线、1面PT、1面主变出线柜。	临时工程	集电线路（施工部分）	部分架空线路以及施工场地为临时占地。	施工生产生活区	主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏组件堆放场。	辅助工程	道路	本电站的道路交通由对外道路和站内道路组成。 对外道路位于升压站的南侧。站内道路根据利于生产、检修而设，道路宽度有 6m、4.5m 两种；升压站进站道路为 6.0m，综合用房、配电用房之间道路为 4.5m，其余升压站内交通要道为 4m，进每栋建筑的道路宽度同门宽。升压站内道路结构为
工程类别	单项工程名称	工程内容																		
主体工程	光伏阵列场	光伏电站采用采用分块发电、集中并网方案，本项目装机容量 60MWp，分为 30 个光伏发电单元，总计 134680 块光伏组件，每个发电单元由 1 台 1600kVA 或者 2500kVA 箱变装置组成。																		
	集电线路（征地部分）	光伏电站用电电压为0.4kV，采用中性点直接接地的三相四线制系统；单母线接线，双电源供电，由4面低压配电屏组成；站用电工作电源从35kV母线上引接，由接地变压器兼站用变压器（容量400kVA）为-站用电提供工作电源；备用电源使用作为施工电源的一台容量400kVA的干式变压器，在工作电源失去后，站用电从当地10kV电网取得备用电源，维持站用电负荷正常供电，施工期作为施工电源。																		
	升压站	新建1台60MVA主变压器，采用风冷三相双绕组有载调压电力变压器，电压等级为230±8×1.25%/37kV，接线组别为YN,d11。220kV侧线变组接线，出线1回接至当地电网，远期接线形式不变。35kV侧采用单母线接线，配置1回接地变压器、3回集电线路进线、1回SVG进线、1面PT、1面主变出线柜。																		
临时工程	集电线路（施工部分）	部分架空线路以及施工场地为临时占地。																		
	施工生产生活区	主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏组件堆放场。																		
辅助工程	道路	本电站的道路交通由对外道路和站内道路组成。 对外道路位于升压站的南侧。站内道路根据利于生产、检修而设，道路宽度有 6m、4.5m 两种；升压站进站道路为 6.0m，综合用房、配电用房之间道路为 4.5m，其余升压站内交通要道为 4m，进每栋建筑的道路宽度同门宽。升压站内道路结构为																		

		素混凝土结构路面。
公用工程	供热	项目冬季取暖采用电取暖
	供电	从当地电网引接
	供水	光伏板清洗用水通过水车到附近村子拉运购水； 升压站生活用水取自地下水
	排水	生活污水：升压站区采用化粪池处理，定期清掏不外排。 生产废水：清洗废水用于绿化。
环保工程	生态恢复措施	对于临时占地，及时清理、复耕、复植。
	固废废物	生活垃圾由环卫部门统一处理；不可维修的光伏组件和废变压器油送至有资质单位处理；服务期满废光伏组件送至有资质单位处理。
	废水	生活污水采用化粪池处理，定期清掏不外排。 光伏板清洗废水用于绿化。
	噪声治理	选用低噪声设备
	风险防范措施	本项目在升压站、箱变旁配备干粉灭火器、灭火器箱，变压器设置事故油池 36m ³ 1 座。 光伏阵列场变压器底部设置储油坑并设置变压器总事故油池，总事故油池容积按最大变压器总油量的 100%考虑。每台箱变均设置 100%箱变油量的事故油池。

2 公用工程

(1) 供水：设置水车到附近村子拉运购水，供光伏板清洗使用，清洗用水量约 12t/a。

升压站生活用水取自地下水，本项目劳动定员 10 人，按每人每天用水量 100L，总用水量为 365t/a。

(2) 排水：生活污水：

外排水量约为用水量的 80%，共 292t/a，经升压站区化粪池处理后定期清掏，不外排。

本项目太阳能组件表面清洁采用人工用抹布擦洗及用多功能玻璃刮擦器相结合的方式，将电池板表面的灰尘全部擦掉，每 20d 为一个清洁周期。在清洁过程中产生的抹布统一收集清洗，清洗后废水用于绿化，清洗废水约 10t/a。

项目水平衡图见下图：

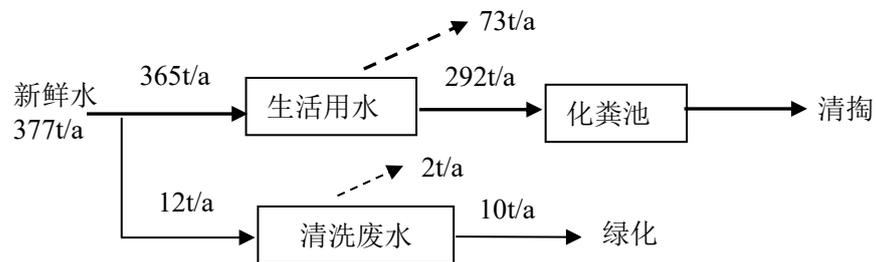


图 2-1 水平衡图

3 产品方案

根据总装机容量、倾斜面辐照量、系统效率以及光伏组件标称效率衰减等，计算出本光伏电站年均发电量为 9214.46 万千瓦时，年均利用小时 1535.74h，25 年总发电量约为 230361.58 万千瓦时。

表 2-2

产品一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	电	万 kWh/a	9214.46	上网

4 主要设备清单

表 2-3

主要生产设备一览表

编号	设备名称	单位	数量
1	发电单元	/	组串数量 5180
1.1	组件 (Wp)	535	片 134680
1.2	光伏支架 (竖排) 块/组	2*13 竖排(双立柱方案, 组件离地高度 0.8m)	组 5180
1.3	灌注桩 (双立柱方案)	含试桩、放点	根 51863
1.4	光伏组串式逆变器	225kW	台 274
1.5	35kV 华式箱变	S11-2500KVAUd%=6.5Dy11	台 16
1.6	35kV 华式箱变	S11-1600KVAUd%=6.5Dy11	台 14
1.7	数据采集器	COM100	台 30
2	电缆		
2.1	光伏专用电缆	H1Z2Z2-K-1500V1X4mm ²	m 936699
2.2	交流电缆 (铝合金)	ZRC-YJLHY23-1KV-3*150	m 31236
		ZRC-YJLHY23-1KV-3*185	m 20824
2.3	高压电缆	ZRC-YJLHY23-26/35KV-3X95	m 5000
2.4	高压电缆	ZRC-YJLHY23-26/35KV-3X185	m 2500
2.5	高压电缆	ZRC-YJLHY23-26/35KV-3X300	m 1000
2.6	高压电缆	ZRC-YJLHY23-26/35KV-3X400	m 600
2.7	高压电缆	ZRC-YJY23-26/35KV-3X300	m 300
2.9	35kV 架空线	JL/G1A-150 同塔单回角钢塔	km 12
		JL/G1A-240 同塔双回角钢塔	km 10
2.10	光缆	GYTY53-24B1	m 9400
2.13	低压电缆	ZRC-YJY23-0.6/1kV-2x2.5	m 440
2.14	超五类网线	/	m 440
2.15	PLC 通讯线	ZRC-YJY23-0.6/1kV-3x4	m 440
2.16	黄绿接地线	BVR-0.75,1×4mm ²	m 25000
2.17	黄绿接地线	BVR-0.75,1×16mm ²	m 700
3	升压站		
3.1	220kV 电压互感器 (户外式线路 PT)	电容式, 220kV, (220/√3)/(0.1/√3)/(0.1/√3)/(0.1/√3)0.1kV 0.2/0.5/3P(0.5)/6P	台 1
3.2	220kV 三相双绕组有载调压变压器 户外油浸式	SZ11-60MVA/220kV, 230±8×1.25%/37kV YNd11, Ud=14%, ONAN	台 1

5 主要能源消耗

表 2-4 本项目能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	水	t/a	377 (生活用水 365, 生产用水 12)	周边村屯
2	电	万 kwh/a	5	市政供给

6 工程占地

本项目占地情况见下表:

表 2-5 本项目用地性质情况一览表 单位: 万 m²

工程名称	占地面积 (hm ²)			占地类型			
	征地占地	非征地占地	合计	旱地	交通运输地	荒草地	合计
升压站区	0.69	/	0.69	0.69	/	/	0.69
光伏阵列区	78.24	/	78.24	/	/	78.24	78.24
道路工程区	3.9	/	3.9	/	1.74	2.16	3.9
集电线路区	0.54	4.58	5.12	/	/	5.12	5.12
施工生产生活区	0.15	/	0.15	/	/	0.15	0.15
未利用地区	149.63	/	149.63	/	/	149.63	149.63
合计	233.15	4.58	237.73	0.69	1.74	235.3	237.73

本项目土石方平衡见下表。

表 2-6 工程土石方平衡表

项目	挖方 (m ³)			填方 (m ³)			调入 (m ³)		调出 (m ³)	
	合计	土方(石)	表土	合计	土方(石)	表土	数量	来源	数量	去向
升压站区	4567	2500	2067	2500	2500	/	/	/	2067	未利用地区
光伏阵列区	2460	1240	1220	2020	1240	780	/	/	440	未利用地区
道路工程区	16045	11725	4320	11725	11725	/	/	/	4320	未利用地区
集电线路区	10700	820	9880	10700	820	9880	/	/	/	/
施工生产生活区	300	0	300	300	0	300	/	/	/	/
未利用地区	0	/	/	6827	/	6827	6827	升压站区/光伏阵列区/道路工程区	/	/

合计	34072	16285	17787	34072	16285	17787	6827	/	6827	/
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	---	------	---

7 光伏阵列的布置

(1) 光伏板

综合考虑财务效益、土地节约、实际应用经验以及产品供应情况的因素，本项目选择 535Wp 单晶硅光伏组件，其技术参数见下表。

表 2-7 535Wp 单晶光伏组件技术参数表

序号	项目	参数
1	最大输出功率 Pmax (Wp)	535
2	开路电压 Voc (V)	49.24
3	短路电流 Isc (A)	13.66
4	工作电压 Vmppt (V)	41.39
5	工作电流 Imppt (A)	12.81
6	组件转换效率 (%)	20.5
7	峰值功率温度系数 (%/°C)	-0.36
8	开路电压温度系数 (%/°C)	-0.304
9	短路电流温度系数 (%/°C)	+0.050
10	输出功率公差 (W)	0+5
11	运行温度 (°C)	-40~+85
12	最大系统电压 (V)	1500
13	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	2285×1134×35
14	重量 (Kg)	33.4

(2) 支架及基础

光伏阵列区规划容量为 60MW，选用 535Wp 单晶硅双面光伏组件，支架采用固定支架，每组光伏阵列上以 2 排 13 列并列平行布置光伏组件，组件倾角为 34 度，竖排版布置，朝向正南。厂区共 30 个发电单元，采用组串式逆变器。

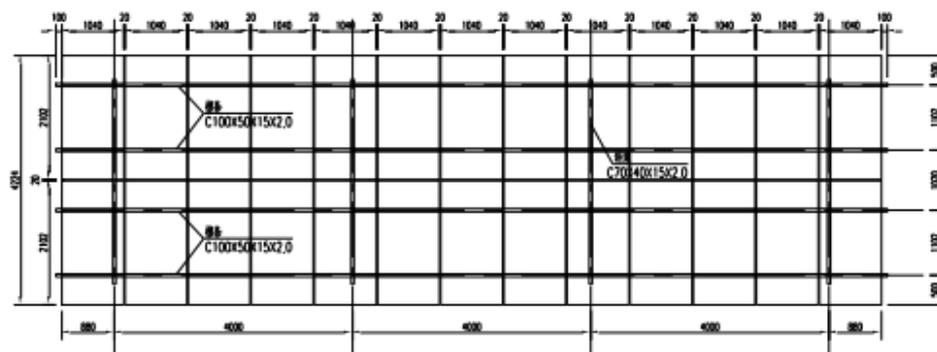


图 2-2 2×13 阵列支撑布置图

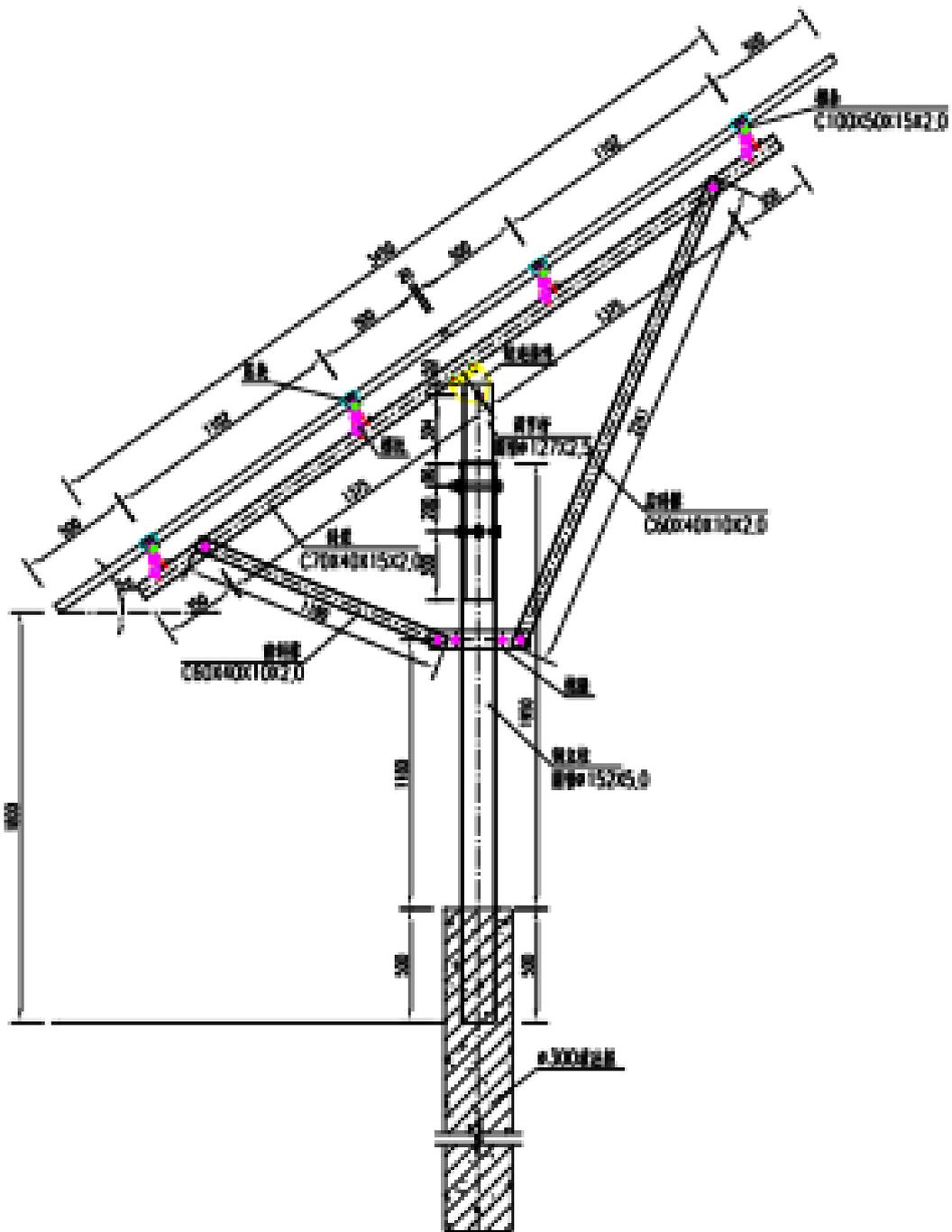


图 2-3 固定支架及基础立面图

(3) 逆变器

本项目选择 SG225HX 的组串式逆变器。

表 2-8 SG225HX 组串式逆变器技术参数表

序号	项目	参数
1	逆变器型号	225kW
2	最大输入电压	1500V
3	最大输入电流	312A
4	MPPT 电压范围	550-1500V
5	额定功率	225kW

6	最大交流输出功率	247.5kW
7	最大输出电流	178.7A
8	最大总谐波失真	<3%(额定功率)
9	额定电网电压	800V
10	允许电网电压范围	640-920V
11	额定电网频率	50/60Hz
12	额定功率下的功率因数	>0.99
13	最大效率	99%
14	欧洲效率	98.51%
15	尺寸	1051×660×363mm
16	重量	95kg
17	运行温度范围	-30±60℃
18	防护等级	IP66
19	最高海拔	4000m (>3000m 降额)
20	通讯协议	RS485/PLC

厂区集电线路采用直埋的布置方式。

8 劳动定员

本项目劳动定员 10 人，年工作 365 天，每天 1 班。负责运营公司生产运营和设备技术监控、点检定修、定期维护。

光伏电站的大修、电池板的清洗、电池组件钢支架的维修养护、绿化养护、卫生保洁等工作均采用外委方式进行。

9 运营期工艺流程

本项目为太阳能光伏发电，是利用技术成熟的多晶硅电池板组件进行发电。本项目发电工艺流程可见下图。太阳能光伏发电主要由光伏阵列、逆变器和箱式升压站三部分组成。

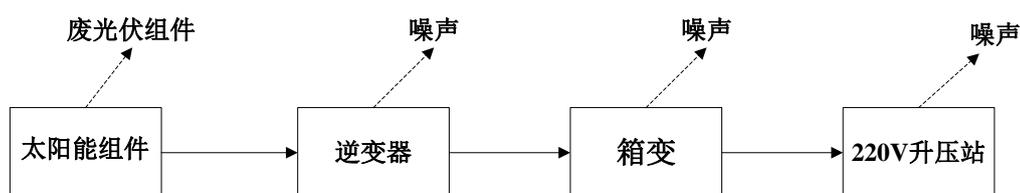


图 2-4 项目运营期工艺流程图

工艺流程简述：

① 光伏阵列

光伏阵列主要是利用光伏组件进行发电。其发电原理主要是利用“光伏效应”进行发电。“光伏效应”为“光生伏特效应”的简称，指光照使不均匀半导体或半导体与金属结合的不同部位之间产生电位差的现象。首先是由光子（光波）转化为电子、光能量转化为电能的过程；其次是形成电压过程，就会形成电流的回路。

本项目拟采取多晶硅光伏组件，光伏组件共设置 134680 块，单块多晶硅光伏组件输出功率为 535Wp，其具有背面发电增益、阴影条件下发电性能好、抗

热斑能力强等优点。所有太阳能电池组件采用 34 度倾角正南 0 度方位角固定安装。

② 逆变器

每个发电单元由 1 台 1600kVA 或者 2500kVA 箱变装置组成，采用 6 个或 7 个逆变升压单元组成一回集电线路。本项目共计 3 回集电线路。光伏发电系统主要是直流电系统，为最终实现并网发电，需将直流电转变为交流电后入网，即采用逆变器进行转换。

同时由建设单位对光伏阵列区进行日常维护管理，设备和支架的检修及更换。

③ 升压站

本项目中的 220kV 变电站为升压变电站，从风电场送出的 35kV 的电能通过送电线路到达升压站，再经过主变压器升压为 220kV，最后通过配电装置将电能送入电网。220kV 升压站简易系统如下图所示。



图 2-5 新建 220kV 升压站简易系统示意图

1 总平面布置

光伏电站分为升压站和光伏阵列区。

(1) 升压站布置方案

升压站主要包括综合楼、主变压器、配电室、水泵房、工具箱、仓库及室外电气设备、主变架构等。

(2) 大门、围墙的布置方案

光伏电站为新能源利用工程，具有一定的经济效益、社会效益和绿色环保效益，在其建设的同时应注意与周边环境相协调。光伏场区围墙为浸塑钢丝网围墙或刺绳围栏，高度为 1.8m，浸塑钢丝网围墙、刺绳围栏占地小，施工方便，在保证安全的同时还能美化周边环境。升压站围墙为 2.0m 高实体围墙。升压站南侧中部设置进站自动伸缩门一座，伸缩门一侧设置 1.5m 宽人行门。

(3) 竖向布置及防洪排涝

升压站所处地形为平地，东侧为现状道路，为了方便雨水排水，需要整体垫高处理。升压站北侧及西侧，在围墙外设置浆砌片石排水沟，并分别排向东西侧及南侧。

本项目的防洪等级为 II 级，设备底标高应大于 50 年一遇的高水位。

(4) 道路及场地处理

场址内道路根据利于生产、检修而设，道路宽度 4.5m。升压站站内道路宽度为 4.5 米，结构为素混凝土结构路面，转弯半径为 9 米；另外，办公楼、综合配电室前、后局部地面为环保透水砖地面，以方便停车和设备检修用。设备区为碎石地面。

(5) 绿化的布置原则

电站以升压站为重点进行绿化，并采用灌木、花卉、草坪相结合的方式，但应以不影响电站电气出线、管线敷设、日常管理为前提。

(6) 光伏阵列区

总平面及现场布置

光伏阵列区规划容量为 60MW，选用 535Wp 单晶硅双面光伏组件，支架采用固定支架，每组光伏阵列上以 2 排 13 列并列平行布置光伏组件，组件倾角为 34 度，横排版布置，朝向正南。厂区共 30 个发电单元，采用组串式逆变器，分布于 10 个地块中。

2 施工布置情况

(1) 施工总布置

施工场地布置根据设计进行统筹规划，布置力求合理紧凑、节省用地，使施工布置的各项技术经济指标先进、合理。

(2) 施工便道

进场道路由附近既有道路引入后可直接到达光伏电站址区域，外界至本工程发电场的交通运输条件良好，完全能满足场内、外运输要求，无需布设施工便道。

(3) 施工场地

主体根据项目的工作量和完成工期，计划安排好应投入的劳动力，按投入的劳动力顺地形平整场地，搭建工棚。施工用地主要利用光伏阵列区外侧的空地，施工结束后采取土地整治措施，恢复土地为草地。该区主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏组件堆放场。总占地面积为 1500m²，综合加工厂占地面积 200m²，综合材料仓库占地面积 500m²，机械停车场占地面积 200m²，临时生活房占地面积 600m²。

①综合加工厂及仓库

本工程每个施工生产片区的加工厂主要为钢筋加工厂、木材加工厂，占地面积 200m²，综合材料仓库占地面积 500m²。场地布置在光伏阵列区外侧的空地。

②机械停车场

在施工期间损坏的设备送至地方机械设备修理厂修理，现场不专设机械设备修理站，仅考虑 200m² 的机械停车场，采取与其它施工临时设施集中布置的方式。

③光伏组件堆放场地

为避免二次搬运，光伏设备采用分批运抵现场，采取就近安装位置集中存放。光伏设备临时堆场布置于道路工程路基上，无需进行地面处理，只需准备临时堆放垫木，不需额外占地。

④临时办公和生活营地

根据本期光伏电站工程的建设规模和施工特点，考虑相应用于土建施工队伍和设备安装队伍的施工人员临时办公和生活营地用地。仍根据本期光伏电站工程对施工临时设施集中布置的原则，拟设临时生活及办公用房占地面积 600m²。场地布置在光伏阵列区外侧的空地。

临时施工用地占地统计见下表。

表 2-9 临时施工用地占地统计表

项目	占地面积 (hm ²)			占地类型		备注
	永久占地	临时占地	合计	荒草地	合计	
综合加工厂占	0.02	/	0.02	0.02	0.02	加工厂主要为钢筋加工厂、木材加工厂。

地						
综合材料仓库占地	0.05	/	0.05	0.05	0.05	综合材料仓库占地面积 500m ² 。
机械停车场	0.02	/	0.02	0.02	0.02	在施工期间损坏的设备送至地方机械设备修理厂修理，现场不专设机械设备修理站，仅考虑 200m ² 的机械停车场。
临时生活房	0.06	/	0.06	0.06	0.06	用于土建施工队伍和设备安装队伍的施工人员临时办公和生活营地用地。
合计	0.15	/	0.15	0.15	0.15	/

1 施工工艺

项目施工期主要工程量为土地平整、电池板安装、电缆铺设等。项目施工期工艺流程见图。

图 2-6 项目施工工艺流程图

(1) 场地平整

本项目区域不需进行大面积场地平整。本项目土方施工前应做好下列各项工作：障碍物清理；地表土的清理，去掉风积沙；土方量测量及站区控制放线。在场地平整时，采用推土机、挖掘机、自卸汽车、压路机等机械，回填土要分层夯实碾压，碾压标准按相关土石方验收规范执行。

(2) 光伏方阵施工

① 施工准备：首先修建场外道路，安装支架运至相应的阵列基础位置，太阳能光伏组件运至相应的基础位置。

② 阵列支架安装：支架分为基础底梁、立柱、加强支撑、斜立柱。光伏支架基础采用现浇钢筋混凝土灌注桩基础，桩坑采用小型轮胎式挖掘装载机挖掘，分层开挖，逆序回填，表土单独存放。桩基础埋深为 2.5m，露出地面 0.5m，桩长 3.5m，桩径 250mm，截面积 0.25×3.5m²。光伏方阵基础施工完毕后在上部安装支架。方阵支架安装完毕就位，将光伏板就位后调整加固在支架上，支架按照安装图纸要求，采用镀锌螺栓连接。安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓，确保施工安全及安装质量。

③ 太阳能电池组件安装：拟选用 134680 块峰值功率为 535W_p 的单晶硅光伏组件，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。

2 建设周期

本项目计划于 2021 年 9 月开工建设，到 2021 年 11 月竣工，工期为 3 个月。由于绿化工程的滞后性，本项目的绿化工程定在 2022 年 4 月上旬施工。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1.地理位置</p> <p>南票区隶属辽宁省葫芦岛市,地处辽西山区,位于辽西走廊要隘葫芦岛市西北部 65 公里以外。距锦州市 40 公里,东北部与锦州凌海市相邻、北部和西北部与朝阳市朝阳县接壤。南票区辖 1 个街道、6 个镇、4 个乡,面积 97514 公顷。南票区交通运输十分便利。锦朝高速公路贯穿全区经过。区内铁路、铁路直通锦州市(40 公里),距 102 国道、京沈高速公路 30 公里,距锦州港、锦州机场 35 公里、距葫芦岛港 65 公里,距秦皇岛港 150 公里。公路贯通所有乡镇。</p> <p>2.地形地貌</p> <p>南票区地处松岭南翼和燕山余脉地带,属低山丘陵山区,四周群山连绵,谷峪相间是谷地,呈人字形走向。地势西北高、东南低,河水顺势南流。山脉多为东北、西南走向。海拔在 100 米和 516.7 米之间。较高山峰两座:西北部盘道沟村有香炉山,为区内最高峰,海拔 516.7 米;西北部赵家屯村南的白马山海拔 457.1 米。最低处是东北部的二佛庙子村李家河沿,海拔为 75 米,区机关所在地海拔为 100 米。南票因地处丘陵山区,地貌为侵蚀剥蚀构造,低山区,为原始构造控制,地壳上升较为强烈,多为基性岩(鞍山岩、玄武岩)灰岩质低山,形成棱状、尖顶状山峰。由于地表流水作用,切割深度较大,基岩裸露。海拔高度 200-500 公尺,比高为 150-250 公尺,坡高 15-25 度。境内群山叠障、沟壑纵横,纯属山区,构成了八山半水分半田之特征。</p> <p>3.水文地质</p> <p>(1) 地表水</p> <p>葫芦岛流域水系划分为两大流域和两大水系。两大流域分别为辽河流域、海河流域。两大水系分别为辽东湾西部沿渤海诸河水系、滦河及冀东沿海诸河水系。按地理位置划分,葫芦岛市大部分地区属于辽东湾西部沿渤海诸河水系,主要分布河流有六股河、兴城河、烟台河、五里河、连山河等 65 条河流;建昌县及绥中县的西北部小部分地区属于滦河及冀东沿海诸河水系,分布河流有清水河、水龙河、朱石岭小河、石河 4 条河流。大小凌河 2 条大型河流皆发源于葫芦岛市建昌县。</p> <p>葫芦岛市流域面积大于 50km² 的河流共有 69 条,按河流类型划分均属于山地型河流。流域面积在 5000km² 以上的大型河流共有大凌河、小凌河 2 条;流域面积在 1000-5000km² 的河流共有六股河、女儿河 2 条;流域面积在 500-1000km² 的河流共有兴城河、黑水河、狗河、石河 4 条;流域面积在 100-500km² 的河流共有烟台河、五里河等 28 条,流域面积在 50-100km² 的河流有 33 条。</p> <p>(2) 水文地质</p> <p>根据本项目勘测成果结合搜集的区域水文地质资料,对地下水的贮藏形式、埋藏条件、含水介质以及地下水的动力特征进行分析,将项目场地范围内地下水类型划分为基岩裂隙水。地下水以大气降水补给为主,并以蒸发方式排泄。</p> <p>4.气候特征</p> <p>本项目所在地区属温带半湿润大陆性季风气候,特点为四季分明,特色各异。春季少雨干旱,风速较大,气温上升快;夏季炎热,雨量集中,风小湿度大;秋季晴朗少雨,日照充足,昼夜温差大;冬季少雪寒冷,多北风。</p> <p>葫芦岛地区降水主要受华北气旋、台风及高空槽影响形成,多集中在夏秋</p>
--------	---

之季。多年平均降水量在 500mm-750mm 之间。降水的地区分布是自东北向西南递增。降水量年际变化较大，丰、枯水年降水量比值可达 3 倍。降水量年内分配也极不均匀，汛期（6-9 月）雨量集中，约占年降水量的 70%。南票地区多年平均年蒸发量在 1480mm-1970mm。气温：本地区多年平均气温在 8℃-9℃ 之间；霜：本地区多年平均无霜期为 150-180 天；地温：本地区多年平均地面温度在 7.2℃ 左右；冻土深度：本地区最大冻土深度可达 102mm-149mm。

海域潮汐：潮汐类型属于非正规半日混合潮性质，涨潮历时约 12 小时 24 分，历史最高潮位高程为 4.26m，最低为 -1.11m，沿海潮流流向大多与岸线平行，呈往复流性质。项目区气候特征见下表。

表 3-1 项目区气候特征表

序号	气象要素		单位	特征值
1	气温	年平均气温	°C	7.2
		极端最高气温	°C	36.5
		极端最低气温	°C	-32.8
2	主导风向		/	SSW
3	风速	多年平均	m/s	3.2
4	降水量	多年平均	mm	587
5	多年平均冻结深度		m	1.4

5.矿产资源

南票区地下矿产种类繁多，蕴藏着金属、非金属矿产资源近 30 种，有金、银、铅、锌、铜、铁、猛、钳、硫化铁、煤炭、石灰石、白云石、方解石、陶土、大理石、硅石等等，其中煤炭、石灰石、陶土、硅石、大理石、白云石储量丰富。

现已探明煤炭储量近 2 亿吨；陶土储量 3 亿吨，质量上乘；石灰石储量几十亿吨，品位均在 50% 以上；硅石储量 2 亿吨；大理石储量 7 万立方米。丰富的矿藏资源，为南票区矿业开发提供了雄厚的物资基础。

6.土壤和植被

南票区土壤分为棕壤、草甸土、水稻土、盐土 4 个土类、10 个亚类、29 个土属、50 个土种。最多的为棕壤，广泛分布在低山、丘陵区；其次为草甸土，主要分布在沿海平原及河流两岸。

南票区植被为半干性暖温带落叶阔叶林带，主要植被类型可划分为森林、灌丛和灌草丛 3 类，其中森林主要有油松林、蒙古栎林、辽东栎林、柞树、杂木林、小青杨林、山杏矮林 7 个群系；灌丛主要包括荆条灌丛、榛子灌丛、酸枣灌丛等；灌草丛主要分布在海拔 200-400 米的低山丘陵阳坡，白羊草灌丛占绝对优势，此外还有黄背草、多叶隐子草、丛生隐子草、画眉草、地锦草、白头翁、细叶白前、阿尔泰狗娃花等。

7.植被、生物多样性

项目区属华北植物区系，由于长期的人为干扰，原始植被已破坏殆尽，现存植被以人工林为主，其次是天然次生林，植被类型属于华北植物区系森林植物群落，林型主要为针叶林、针阔混交林、灌丛等。主要树种以刺槐、油松、山杏为主，侧柏、小叶杨、馒头柳、圆头柳等也有分布。灌丛主要有自然生长的荆条、欧李、悬钩子及人工栽植的沙棘、小叶锦鸡等。农作物主要有玉米、谷子等。野生草种以兴安胡枝子、隐子草、针芒、碱草、狗尾草、马蔺草、蒲

公英、燕麦草、披碱草等为主，牧草有沙打旺、紫花苜蓿等。项目区林草覆盖率 40%左右。该区域内无珍稀、濒危野生动植物。

7 空气环境质量现状

本项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行中华人民共和国《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准。

7.1 空气质量达标判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的估算模式，本项目大气评价等级为二级。二级评价项目应调查项目所在区域环境质量达标情况，调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据。

根据 HJ2.2-2018 第 6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论”，本次评价选用的《2019 年葫芦岛市环境质量通报》，判定项目所在区域是否属于达标区。

根据 2019 年葫芦岛市环境质量公告，2019 年葫芦岛市环境空气质量以良好为主，优良天数占全年 76.2%。全市环境空气二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度达到国家环境空气质量二级标准，自然降尘达到省定标准。可吸入颗粒物、细颗粒物浓度超二级标准。其中葫芦岛市城市环境空气中主要污染物可吸入颗粒物(PM₁₀)的年均浓度为 77μg/m³，超过国家环境空气质量二级标准 0.1 倍，较 2018 年上升 11.6%；细颗粒物(PM_{2.5})的年均浓度为 47 μg/m³，超过国家环境空气质量二级标准 0.34 倍，较 2018 年上升 11.9%；二氧化硫(SO₂)的年均浓度为 27 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，与 2018 年下降 22.9%；二氧化氮(NO₂)的年均浓度为 33 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2018 年上升 10%；一氧化碳(CO)的 24 小时平均第 95 百分位数浓度为 2.0mg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2018 年上升 11.1%；臭氧(O₃)日最大 8 小时滑动平均值浓度的第 90 百分位数浓度为 158 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2018 年同比上升 9.0%。

表 3-2 葫芦岛市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	27	60	45.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	77	70	110.0	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	47	35	134.3	超标
CO	24h 平均第 95 百分位浓度	2000	4000	50.0	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度	158	160	98.8	达标

本工程所在区域 PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均质量浓度占标率 134.3%、110%，由此判定，区域环境空气质量属于不达标区。

随着《辽宁省大气污染防治行动方案》、《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020 年)》和《葫芦岛市打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020 年)》等的实施，通过严控新建小型燃煤热源、全面拆除燃煤小锅炉、执行特

别排放限值、加强施工扬尘整治、严控交通扬尘、严控工业堆场扬尘、加大城乡绿化力度等方面的行动，项目所在区域环境空气质量将进步得到改善。

7.2 声环境质量

为了了解项目所在区域声环境质量现状，辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司对厂界四周声环境质量进行了监测。

(1) 监测点位：根据项目平面布置情况，在升压站厂界、及光伏阵列所在地块四周外各布设 1 个噪声监测点位，在声环境保护目标处布设 7 个监测点位，共计 34 个监测点位。

(2) 监测参数：Leq

(3) 监测时间与频率：2021 年 2 月 4 日-8 日，每个点位连续监测两天，昼夜各一次。

(4) 监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的方法进行监测。

(5) 执行标准：《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

(6) 监测及评价结果。

拟建项目噪声监测结果见表。

表 3-3 项目噪声监测结果 单位：dB(A)

序号	点位名称	监测时间	监测结果	监测时间	监测结果
			昼间		夜间
1	拟建升压站东厂界外 1m	2021.2.4	52.4	2021.2.4	42.3
		2021.2.5	53.5	2021.2.5	42.3
2	拟建升压站南厂界外 1m	2021.2.4	52.2	2021.2.4	42.6
		2021.2.5	52.8	2021.2.5	42.1
3	拟建升压站西厂界外 1m	2021.2.4	52.4	2021.2.4	43.1
		2021.2.5	53.1	2021.2.5	42.0
4	拟建升压站北厂界外 1m	2021.2.4	53.1	2021.2.4	42.0
		2021.2.5	54.0	2021.2.5	41.6
5	拟建地块 (2~3) 东厂界外 1m	2021.2.4	52.2	2021.2.4	42.8
		2021.2.5	52.5	2021.2.5	41.7
6	拟建地块 (2~3) 南厂界外 1m	2021.2.4	53.1	2021.2.4	43.0
		2021.2.5	53.6	2021.2.5	42.8
7	拟建地块 (2~3) 西厂界外 1m	2021.2.4	51.9	2021.2.4	41.9
		2021.2.5	51.7	2021.2.5	42.9
8	拟建地块 (2~3) 北厂界外 1m	2021.2.4	53.8	2021.2.5	41.5
		2021.2.5	52.2	2021.2.6	42.4
9	小柳树沟	2021.2.4	52.5	2021.2.5	42.4
		2021.2.5	52.5	2021.2.6	43.1
10	大柳树沟	2021.2.4	51.8	2021.2.5	43.2
		2021.2.5	51.5	2021.2.6	42.8
11	拟建地块 (4) 西北厂界外 1m	2021.2.4	52.2	2021.2.5	41.7
		2021.2.5	53.4	2021.2.6	41.8
12	拟建地块 (4) 南厂界外 1m	2021.2.4	52.0	2021.2.5	42.2

		2021.2.5	51.9	2021.2.6	41.2
13	拟建地块西（4）厂界外 1m	2021.2.4	51.4	2021.2.5	42.6
		2021.2.5	53.2	2021.2.6	43.1
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类		/	55	/	45
达标情况		/	达标	/	达标

续表 3-3 项目噪声监测结果 单位：dB(A)

序号	点位名称	监测时间	监测结果	监测时间	监测结果
			昼间		夜间
14	葡萄沟村	2021.2.4	51.9	2021.2.5	42.6
		2021.2.5	52.5	2021.2.6	41.3
15	拟建地块（5）东厂界外 1m	2021.2.4	51.6	2021.2.5	41.5
		2021.2.5	52.4	2021.2.6	41.5
16	拟建地块（5）南厂界外 1m	2021.2.4	51.8	2021.2.5	41.3
		2021.2.5	52.2	2021.2.6	42.0
17	拟建地块（5）西厂界外 1m	2021.2.4	52.6	2021.2.5	42.8
		2021.2.5	52.3	2021.2.6	42.6
18	拟建地块（5）北厂界外 1m	2021.2.4	52.5	2021.2.5	41.4
		2021.2.5	51.2	2021.2.6	42.0
19	盘三家	2021.2.4	51.5	2021.2.5	42.8
		2021.2.5	49.9	2021.2.6	42.5
20	拟建地块（6）东厂界外 1m	2021.2.4	51.5	2021.2.5	41.3
		2021.2.5	50.5	2021.2.6	43.2
21	拟建地块（6）南厂界外 1m	2021.2.4	50.7	2021.2.5	42.3
		2021.2.5	50.9	2021.2.6	42.8
22	拟建地块（6）西厂界外 1m	2021.2.6	53.7	2021.2.6	42.9
		2021.2.7	52.1	2021.2.7	43.0
23	拟建地块（6）北厂界外 1m	2021.2.6	52.4	2021.2.6	42.5
		2021.2.7	52.1	2021.2.7	42.2
24	房身村	2021.2.6	52.3	2021.2.6	43.1
		2021.2.7	53.0	2021.2.7	42.4
25	拟建地块（7~8）东厂界外 1m	2021.2.6	52.6	2021.2.6	43.7
		2021.2.7	53.9	2021.2.7	42.4
26	拟建地块（7~8）南厂界外 1m	2021.2.6	53.6	2021.2.6	42.4
		2021.2.7	54.0	2021.2.7	42.6
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类		/	55	/	45
达标情况		/	达标	/	达标

续表 3-3		项目噪声监测结果				单位: dB(A)
序号	点位名称	监测时间	监测结果	监测时间	监测结果	
			昼间		夜间	
27	拟建地块(7~8)西厂界外 1m	2021.2.6	52.1	2021.2.6	42.1	
		2021.2.7	52.1	2021.2.7	41.4	
28	拟建地块(7~8)北厂界外 1m	2021.2.6	52.0	2021.2.7	42.0	
		2021.2.7	51.2	2021.2.8	42.7	
29	拟建地块(9~10)东厂界外 1m	2021.2.6	53.1	2021.2.7	41.9	
		2021.2.7	52.5	2021.2.8	41.5	
30	拟建地块(9~10)南厂界外 1m	2021.2.6	51.4	2021.2.7	42.7	
		2021.2.7	52.5	2021.2.8	41.0	
31	拟建地块(9~10)西厂界外 1m	2021.2.6	53.0	2021.2.7	43.2	
		2021.2.7	53.5	2021.2.8	43.9	
32	拟建地块(9~10)北厂界外 1m	2021.2.6	52.8	2021.2.7	43.3	
		2021.2.7	52.2	2021.2.8	41.7	
33	上大窝铺	2021.2.6	52.9	2021.2.7	40.5	
		2021.2.7	51.6	2021.2.8	43.1	
34	艾家沟	2021.2.6	51.9	2021.2.7	41.6	
		2021.2.7	53.1	2021.2.8	42.5	
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类		/	55	/	45	
达标情况		/	达标	/	达标	
<p>由上表中可见,项目声环境满足国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准限值要求(昼间 55dB(A),夜间 45dB(A))。</p> <p>3 工频电磁场</p> <p>根据监测结果表明,新建 220kV 升压站站址中心工频电场强度为 15.5V/m,磁感应强度为 $14.8 \times 10^{-3} \mu T$,低于 4000V/m 和 $100 \mu T$ 评价标准限值。</p>						
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无					
生态环境保护目标	<p>本项目评价范围内无需特殊保护的自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区,未发现文物古迹等敏感区域和目标,不存在珍稀动植物资源。考虑到区域环境功能特征及周围环境敏感目标,环境保护目标图见附图。</p> <p>确定本项目环境保护目标为:</p> <p>(1) 保护项目所在地及附近的声环境质量。</p> <p>(2) 保护项目附近的敏感目标。</p>					

表 3-4 环境敏感点一览表							
序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对地块	相对方位	相对厂址距离/m
1	大柳树沟	居民	声环境	1类	3	E	40
2	房身村	居民	声环境	1类	6	S	35
3	山咀村党群服务中心	服务人员	声环境	1类	升压站	N	45

评价标准

1 环境空气质量标准
 环境空气质量标准：本项目所在地为二类空气功能区，常规因子执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单“生态环境部公告 2018 年第 29 号”中二级标准。

表 3-5 环境空气质量标准值

标准号	标准名称	评价因子	二级		
			小时均值	24 小时平均	年平均
GB3095-2012	《环境空气质量标准》及修改单	SO ₂	500μg/m ³	150μg/m ³	60μg/m ³
		NO ₂	200μg/m ³	80μg/m ³	40μg/m ³
		CO	10mg/m ³	4mg/m ³	/
		O ₃	200μg/m ³	160μg/m ³ (日最大 8 小时平均)	/
		PM ₁₀	/	150μg/m ³	70μg/m ³
		PM _{2.5}	/	75μg/m ³	35μg/m ³

2 声环境质量标准
 本项目位于辽宁省葫芦岛市南票区缸窑岭镇孟葡村，声环境质量现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，具体见下表。

表 3-6 声环境质量标准值 单位 dB(A)

噪声标准	类别	昼间	夜间
GB3096-2008	1	55	45

3 施工期扬尘
 项目施工期扬尘执行辽宁省《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016) 中的郊区相关标准，详见下表。

表 3-7 扬尘排放浓度限值

监测项目	区域	浓度限值 (连续 5min 平均浓度)	执行标准
------	----	---------------------	------

	颗粒物 (TSP)	郊区及农村地 区	1mg/m ³	DB21/2642- 2016								
<p>4 噪声排放标准 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 标准值见下表。</p>												
<p>表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)</p>												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="304 492 876 544">昼间</td> <td data-bbox="876 492 1412 544">夜间</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 544 876 593">70</td> <td data-bbox="876 544 1412 593">55</td> </tr> </table>					昼间	夜间	70	55				
昼间	夜间											
70	55											
<p>本项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准, 具体限值见表。</p>												
<p>表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)</p>												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="304 772 719 824">类别</td> <td data-bbox="719 772 979 824">昼间</td> <td data-bbox="979 772 1412 824">夜间</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 824 719 873">1 类</td> <td data-bbox="719 824 979 873">55</td> <td data-bbox="979 824 1412 873">45</td> </tr> </table>					类别	昼间	夜间	1 类	55	45		
类别	昼间	夜间										
1 类	55	45										
<p>5 固体废物 施工期固废: 项目施工期排放的主要固体废物为建筑垃圾, 垃圾排放及管理执行《城市建筑垃圾管理规定》(中华人民共和国建设部第 139 号); 营运期固废: 执行《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》(GB 18599-2020); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)。</p>												
<p>6 电磁环境评价标准 输变电工程工作频率为 50Hz, 频率范围在 0.025kHz~1.2kHz 之间, 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 电场强度执行 200/f 标准 (f 为频率, 下同), 磁感应强度执行 5/f 标准, 因此, 本项目以 4000V/m 作为电场强度控制限值, 以 100μT 作为磁感应强度控制限值。本项目具体标准及限值详见下表 3-10。</p>												
<p>表 3-10 工频电磁场评价标准及限值</p>												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="304 1523 601 1568">污染类型</td> <td data-bbox="601 1523 887 1568">评价标准</td> <td data-bbox="887 1523 1412 1568">标准来源</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1568 601 1612">工频电场场强</td> <td data-bbox="601 1568 887 1612">4000V/m</td> <td data-bbox="887 1568 1412 1612" rowspan="2">《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1612 601 1668">工频磁感应强度</td> <td data-bbox="601 1612 887 1668">100μT</td> </tr> </table>					污染类型	评价标准	标准来源	工频电场场强	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频磁感应强度	100μT
污染类型	评价标准	标准来源										
工频电场场强	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)										
工频磁感应强度	100μT											
其他	<p>根据环保部《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197 号)和辽宁省环境保护厅《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》(辽环综函[2020]380 号)文件的要求, 总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮。结合本项目污染物排放情况, 不涉及总量控制指标。</p>											

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、生态环境影响分析

建设项目施工期生态环境影响主要表现在施工场区生物量的损失，包括施工道路、地基开挖时草皮铲除；土方挖填及弃土临时堆放场地对植被造成压埋；车辆、施工机械和施工人员在施工期间碾压、践踏植被；光伏基础等永久性占地铲除植被等。

(1) 对植被的影响分析

本项目为太阳能发电项目，项目包含永久占地，占地类型包括旱地、交通运输地、荒草地，发电板支架基础占地，支架结构较高，恢复其土地利用性质重新耕种，光伏场区内种植油用牡丹等作物。同时严格管理建设工作人员，严禁乱砍乱伐等破坏植物行为。待施工结束后对场区及其周边进行植物恢复，可有效的保护生态环境，使本项目对植物影响降到可控范围内。

(2) 对野生动物的影响分析

施工期间，项目建设需占用一定面积的土地，使农田、旱地动物群和荒郊草丛类动物生境缩小；施工期间土石方开挖、修路、交通运输、施工机械的运行等均产生一定的机械噪声，将产生一定的噪声污染；生境缩小和噪声影响均致使施工区域及周边动物产生趋避反应，逃离施工区周围，从而导致施工区附近的野生动物种类及密度有所下降。项目厂址周边与本项目占地生态环境类型相似，施工场内野生动物可暂时迁移至周边合适环境中，因此项目施工不会导致野生动植物栖息地丧失，且施工影响是暂时的施工区的噪声污染、粉尘污染和废气污染可能使一些青蛙、蛇、鸟类等环境较敏感的动物暂时迁出施工区，由于施工区处于平原地形，地势较为平坦开阔，气体和噪声的扩散条件较好，施工期对区域环境空气质量及噪声影响较小，对生态环境评价范围内野生动物的栖息环境影响较小。

(3) 对生态系统稳定性的影响分析

建设项目施工对局部自然生态环境造成一定的破坏，发生生态系统的转变，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积大，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响较大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性会产生明显的影响，同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

(4) 水土流失影响分析

在本工程建设过程中，由于场地平整和临时堆土等活动，使原地貌抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增。影响项目区水土流失的主要因素有：自然因素和人为因素。

1) 自然因素

自然因素是引起水土流失的潜在因素，项目区内影响水土流失的自然因素主要有降水、土壤、地形地貌等。在工程施工中涉及场地平整等工序，使其工作面的原生地貌遭受破坏，地表裸露、土壤结构疏松，表土抗蚀能力减弱，在雨滴打击、水流冲刷等外营力的作用下易产生水土流失。降水集中，对土壤的侵蚀力大；侵蚀形式以面蚀、沟蚀为主。

上述地形地貌、降水、地面物质组成的特点构成了水土流失发生的自然因素。

2) 人为因素

人为因素是造成水土流失的主导因素。工程项目区由于场地平整等施工需要破坏大面积的土地、开挖地面等，改变和重塑了原有地形地貌，破坏了下垫面土壤结构，造成水土流失，是一种典型的现代人为加速侵蚀。降水和径流产生的侵蚀，其搬运物质不仅是单纯的土壤、土体或母质。

根据项目区工程的建设特点，施工建设活动主要从以下几方面促使形成新增水土流失：

① 原有地表受到扰动和破坏

场地平整，原地面遭到严重破坏，形成了片状、条带状的裸露面。

② 土壤表层松散性加大

土壤是侵蚀过程中被侵蚀的对象。由于项目的建设，大量的松散表土发生运移和重新堆积，植被被破坏，土壤水分大量散失，土体的机械组成混杂不一，丧失了原地表土壤的抗蚀力。

③ 地形、地貌的变化

工程建设如场地平整开挖等形成表土疏松裸露，形成人工地貌，改变了水流的流向，增加了发生水蚀侵蚀的可能。

根据土石方计算平衡分析结果，工程无弃土产生。

根据《葫芦岛市南票区乾阳新能源一期 60MW 平价光伏项目水土保持方案报告书》（营口地拓水利技术开发有限公司，2021.4），水土流失量预测结果见下表所示。

表 4-1 水土流失量预测汇总表

预测单元	原地貌水土流失量			水土流失总量			新增水土流失量		
	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
升压站区	5.1	0	5.1	16	/	16	10.9	0	10.9
光伏阵列区	9.9	19	29	14.1	19.9	34	4.2	0.9	5.1
道路工程区	43.8	15.8	59.7	90.3	24	114.3	46.5	8.1	54.6
集电线路区	83.3	249.9	333.2	118.6	261.3	379.9	35.3	11.4	46.7
施工生产生活区	2.4	7.3	9.8	3.5	7.7	11.1	1	0.3	1.4
未利用地区	8.1	154.2	162.4	11.6	161.3	172.8	3.4	7	10.5
合计	152.7	446.3	599.1	254.1	474.1	728.2	101.4	27.7	129.1

根据预测结果，施工期新增水土流失量为 101.4t，占新增水土流失总量的 78.51%；自然恢复期新增水土流失量为 27.7t，占新增水土流失总量的 21.49%。

根据预测结果，确定防治重点时段为施工期。光伏电场、集电线路区是新增水土流失量较大的区域，这是因为这两个区域占地面积较大，施工时间最长，施工活动较为集中。

二、大气环境影响分析

本项目施工期间产生的大气环境影响主要是施工中产生的扬尘和施工机械产生的燃油废气。其中扬尘是环境空气污染的主要问题，施工扬尘主要来自于土方的挖掘、堆放、回填和清运过程；建筑材料运输、装卸、堆放过程；各种施工车辆行驶往来过程；施工垃圾堆放和清运过程以及场区平整、扩建道路施工过程产生的扬尘。施工机械产生的燃油废气，排放的主要污染物为 CO、NO₂。

当风速 $\geq 3.5\text{m/s}$ 时，相对湿度 $\leq 60\%$ ，施工扬尘影响强度和范围见下表。

表 4-2 施工扬尘影响强度和范围

与现场距离 m	10	20	30	50	100
扬尘浓度 mg/m ³	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61

施工工地的扬尘主要是由运输车辆产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘减少 80%，施工场地洒水抑尘后扬尘影响情况见下表。

表 4-3 施工场地洒水抑尘后扬尘影响情况

与现场距离 m	10	20	30	50	100
洒水后扬尘浓度 mg/m ³	2.01	1.40	0.67	0.27	0.21

由上表可知，对施工场地和运输道路进行洒水，可有效地防止扬尘，在 50m 处扬尘浓度为 0.27mg/m³，满足环境标准要求。

此外，施工场地临时物料、土石方等用彩条布覆盖，防止风蚀及扬尘，施工场地设施工围挡。由此可见，在施工单位施工过程中采取上述措施的情况下，施工期扬尘对周围居民的影响是有限的。而且随着施工期的结束，扬尘影响也随之消失。

三、废水

施工期废水主要来自项目施工人员的生活污水以及少量施工生产废水。

施工废水水质简单，水泥搅拌设备清洗排放量小，经沉淀后主要用于厂区洒水降尘；施工人员产生的生活污水，排放的污染物主要为 COD_{Cr}、NH₃-N 和 SS，排入室外临时防渗旱厕定期清掏，项目施工采取以上措施，施工废水不会对地表水及地下水造成影响。

四、施工噪声

本项目施工期间噪声影响主要包括建筑施工噪声和交通运输噪声两类。建筑施工噪声主要为各种施工机械设备运转过程产生的噪声，交通运输噪声主要为运输车辆行驶过程产生的噪声。施工过程中噪声污染水平因各施工阶段所使用的施工机械不同而不同。

施工期需要控制的主要噪声源见下表。

表 4-4 施工阶段主要噪声源及源强

序号	施工设备名称	噪声源强[dB(A)]
1	挖掘机	5m, 85
2	推土机	5m, 85
3	打夯机	15m, 90
4	振捣器	15m, 80
5	移动式吊车	7.5m, 89

由于工程施工机械产生的噪声主要属中低频噪声，因此在考虑其影响时可只考虑扩散衰减，衰减计算可选用下式：

$$L_2=L_1 - 20\text{Log}(r_2/r_1) \quad (r_2>r_1)$$

式中 L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 (m) 距离处的等效 A 声级(dB(A))。

由上式可计算得出距声源不同距离处的等效 A 声级(dB(A))，计算结果见下表。

表 4-5 噪声值随距离的衰减关系

距离 (m)	10	20	30	50	100
该距离处的等效 A 声级(dB(A))	85	79	75	71	65

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 4-6 建筑施工场界噪声限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

由上表可以看出，由于本项目夜间不施工，所以施工期各噪声源产生的噪声在 100m 工作范围即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的昼间要求。

本项目施工期噪声影响范围比较小，所以本项目施工噪声对周围环境影响比较小。

五、固废

本项目施工期间产生的固体废物主要是施工过程中产生的建筑垃圾（包装袋、建筑边角料等）、施工垃圾（弃土、残土等）和生活垃圾。生活垃圾经统一收集后外运，不得随意堆放；包装袋、建筑边角料由回收后外售，其余统一收集，委托环卫部门清运处理；施工垃圾采用“土石方在本地区就地平衡”的原则，尽量减少土石方量，降低土石方的移动。施工挖掘剩余弃土、残土全部用于修建道路，不外排。固体废物全部合理处置，对环境的影响较小。

一、生态环境影响分析

(1) 对野生动物影响分析

项目建设将原有开放式的交通运输地、旱地、荒草地地貌变成连片式开放性如油用牡丹等农作物，具体种植品种有实施单位根据实际情况决定。项目场地内野生动物的种类及数量将随着场内植被类型的变化而变化，种植及管理使区域内人类活动较现有的开放式季节性农业种植更频繁，区域内野生动物种类及数量均会有一定减少；同时，由于野生动物趋避迁移，项目周边农田、旱地及草地的野生动物量将有所增加。

根据现场调查，项目所在区域主要野生动物为昆虫、鸟类、两栖类及爬行类，均为小型野生动物。本次评价范围区域内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 I、II 级或被列入辽宁省保护动物名单中的两栖类、爬行类和兽类等动物。因此项目建设对陆生动物的影响是有限的、局部的，是可以接受的。

(2) 对陆生植被和植物的影响

① 对植被的影响

本工程的建设扰动土地，使水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮、磷和有机物及无机盐含量下降。同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而影响立地条件，土地的保水能力减弱。

项目建设对植物的影响主要集中在光伏方阵、箱变、场内道路等区域；在项目建设过程中，箱变、场内道路占地区域的植被及植物将消失，光伏方阵占地区域和输电线路临时占地区域的植被及植物在施工过程中将受到较大影响，但施工结束后，这些影响将逐步减弱，光伏方阵区域底部将严格按照水保方案，实施植物措施，其植被及植物将逐步得到恢复。

② 对植物的影响

本项目区域植物类型较单一，为一般低海拔平原植被，因此项目建设不会导致植物种类灭绝，也不会使受影响种类的遗传多样性及种群结构受到严重影响，对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。

(3) 对区域自然生境变化影响分析

① 水分影响

本项目拟建场址区域内植被覆盖率一般，物种种类一般。本项目建成后光伏板可遮挡一部分阳光，光照强度降低，蒸发量降低，一部分雨水可渗入土壤，有利于地表植被生长。自然降雨进行汇集作用，流至地表，长期冲刷会形成土沟，可能加重所在区域重水土流失。

② 阳光影响

项目所在区域光照强度大，年日照时数为 2479.2~2771.3h，年均总辐射量为 5365.80MJ/m²，主要为农作物，本项目运行后，光伏电板的遮挡是光伏场区内光照强度降低，但由于地球自转，太阳东升西落，加之本项目光伏板距地较高，电池板下方空地透气性良好，也能受到散光照射，能适合一些耐阴植物生长。

③ 土壤影响

本项目建设后，光伏板对风有一定的阻挡作用，可使项目厂区内风速降低，可使部分表土停留在光伏厂区内，有利于光伏场区内植被的生长，加之水分的增加，可在一定程度上改善区域内土壤现状。

(4) 对下游水系影响

由于项目建设过程中将破坏原有地形、地貌状态，植被也受到破坏，极易

诱发水土流失，其开挖、回填、碾压等建设活动，对原有坡面造成不同程度的破坏，同时施工裸地面积增加，为溅蚀、面蚀、沟蚀等土壤侵蚀的产生创造了条件。施工中临时堆土得不到及时有效的防护治理，在降雨及人为因素作用下产生大量泥沙，泥沙随着水流进入附近水体，造成河床淤积，增加河水含沙量，污染水质等。

(5) 对周边环境的影响

本项目为新建建设类项目，项目区由于大面积植被清除和大量的土石方挖填造成的水土流失势必对项目周边的景观及生态环境造成一定的影响，区域生态环境质量降低。

因此必须及时编制水土保持方案，根据不同情况采取有效的、切实可行的预防和治理措施，防止水土流失进一步扩大，将本工程产生的水土流失量降到最低限度。

(6) 类比分析

类比法是根据已有的开发建设项目对生态系统产生的影响来分析或预测拟进行的开发建设活动可能产生的影响。类比对象的选择是进行类比分析的基础，类比对象选择的标准如下：

a 生态背景相同，区域具有相似性，因为同一个生态背景下，预期主要生态问题相同。

b 类比的项目性质相同。项目的工程性质、工艺流程、规模相似。

c 类比项目已建成，并对生态产生了实际的影响，且所产生的影响已基本全部显现。

根据类比对象选择标准，本项目选取朝阳天华阳光新能源投资有限公司投资建设的“朝阳市龙城区边杖子 10MWp 光伏发电项目”作为本项目的类比对象。

1) 类比对象情况介绍

朝阳市龙城区边杖子 10MWp 光伏电站项目位于朝阳市龙城区边杖子乡卧龙村，地理中心坐标为东经 120°18'；北纬 41°35'，建设 10MWp 固定式光伏电站，占地面积 24.50hm²。本项目与类比项目情况一览表见下表。

表 4-7 本项目与类比项目情况一览表

项目	本项目 (葫芦岛市南票区乾阳新能源一期 60MW 平价光伏项目)	类比项目 (朝阳市龙城区边杖子 10MWp 光伏发电项目)
建设地点	辽宁省葫芦岛市南票区缸窑岭镇孟葡村	朝阳市龙城区边杖子乡
光伏阵列场 中心地理坐标	东经 120°33' 北纬 41°5'	东经 120°18' 北纬 41°35'
建设规模	60MWp 固定式光伏阵列场	10MWp 固定式光伏阵列场
占地面积	242.0234hm ²	24.50hm ²
运行时间	拟于 2021 年 11 月竣工	2014 年初运行
项目建设前 植被情况	均为华北植物区系	

2) 类比对象建设前后生态变化分析

朝阳市龙城区边杖子 10MW_p 光伏发电项目建设前光伏阵列场内植被覆盖率为 29%，以野生草种为主，无大型乔、灌木分布。区域地表植被情况见下图。



图 4-1 朝阳市龙城区边杖子 10MW_p 光伏发电项目建设前地表植被情况

该项目于 2014 年初建成，并入网发电。目前，光伏场区内主要植被为自然生长的野古草，白羊草，荆条等，长势较好，初步形成了草丛—灌木丛生态系统。通过现场踏勘发现，光伏板下植被覆盖度比阵列板前后排间距的植被覆盖度要高，是由于：

①光伏板遮挡了部分有效光照，减少草地的水分蒸发，有利于涵养水源，有利于草地功能的恢复，便于保护生态环境。

②采用架空式光伏发电板支架，并按不影响植被生长的空间要求和保证光伏发电板光影区内的植被最少日照要求进行设计和施工，有利于草地植被的生长，便于保护草地生态环境。

③一部分光伏组件的清洗水和雨水渗入地下作为植被的生长用水。

④光伏板对风有一定的阻挡作用，项目场区内风速降低，可使部分表土停留在光伏场区内，加之光伏场区内草丛—灌木丛生态系统对区域内地表土有稳固作用，有利于植被的生长。

项目建成后地表植被情况见下图。



图 4-2 朝阳市龙城区边杖子 10MWp 光伏发电项目建设后地表植被情况

综上所述，光伏阵列场建成后，通过地表植被的自然生长以及人工的生态恢复、生态补偿，能够使项目所在区域内的生态现状得到一定程度的改善，对生态环境的恢复具有一定的正效益。

二、运营期对景观的影响生态环境影响分析

随着生活水平和环境意识的提高，人们对保护和创造美好景观的要求越来越强烈。景观影响评价就是识别能够满足人们心理需求的景观资源，防止景观的破坏或影响，以满足人类社会可持续发展的要求。

(1) 视点的确定及敏感性识别

本项目光伏电站站址位于辽宁省葫芦岛市南票区缸窑岭镇孟葡村。通过对项目周围敏感点的景观敏感性识别，确定敏感度高的景观对象，对其分别进行景观敏感度评价和景观阈值评价，对光伏阵列场建成后的景观影响进行预测分析。光伏阵列场区周围视点情况见下表。

表 4-8 拟建光伏阵列场周围视点情况一览表

序号	视点名称	公路与本项目距离	受影响长度	相对本项目场址方位
1	杜老线	50m	3 地块 200m	东南侧
2	二缸线	50m	6 地块 350m	西侧

二缸线、杜老线现为公路，目前处于在用状态。

(2) 景观敏感度评价

本项目使用的太阳能电池组件为单晶硅电池组件，一般呈深色。在光伏板铺设后，会形成一条条光伏板深色带，与光伏场区周边的环境形成不协调的色彩现象，可能会对公路上通过的车内司乘人员产生视觉上的不愉快影响。

结合项目特点及周边环境特征进行本项目景观敏感度分析评价：

景观敏感度是指景观被人注意到的程度。一般有视角或相对坡度、相对距

离、视见频率，具体评价指标见下表。

视角或相对坡度。景观表面相对于观景者的视角越大，景观被看到或被注意到的可能性越大。

表 4-9 视角或相对坡度评价指标

视角或视线坡度	20%~<30%	30%~45%	>45%
敏感程度	中等敏感	很敏感	极敏感

本项目光伏板高于公路路基 1.3m，本项目几何关系图见图 4-9 光污染预测图，光伏发电场区的场界与该公路最近距离 50m。视线坡度为 4.3%小于 30%，属于中等敏感（最小敏感度）。

相对距离。景观与观景者越近，景观的易见性和清晰度就越高，景观敏感度也高。

表 4-10 相对距离评价指标

相对距离	>1600m	800~1600m	400~<800m	<400
敏感程度	背景	中等敏感	很敏感	极敏感

本项目场区边界与公路最近水平距离约 50m，属极敏感范畴。

视见频率。在一定距离或一定时间段内，景观被看到的概率越高或持续的时间越长，景观的敏感度就越高。

表 4-11 视见频率评价指标

视见频率	5~<10s	10~30s	>30s
敏感程度	中等敏感	很敏感	极敏感

根据公路汽车车速约 60-80km/h（考虑不利情况下 60km/h），经视觉停留时间分别为 12s 和 20s，对公路视见频率的为很敏感。

（3）景观阈值评价

景观阈值指景观体对外界干扰的耐受能力、同化能力和恢复能力。景观阈值与植物关系密切。一般情况，森林的景观阈值较高，灌丛次之，草本再次之，裸岩更低。

项目建成后，会使局部（光伏电池板板下）光照强度降低，蒸发量减小，地表水分增加。此外，光伏板对风有一定的阻挡作用，可使项目场区内风速降低，有利用表土的停留，可促进当地耕种植被更好的生长。

综上所述，本项目运行后应采取绿化措施改善原有地貌植被情况，提高项目区域景观阈值。

三、光污染

（1）光污染基本情况

光污染主要分为三类：白亮污染、人工白昼和彩光污染。本项目可能引起的光污染主要为白亮污染，白亮污染主要是指阳光照射强烈时，建筑物的玻璃幕墙、釉面砖墙、磨光大理石和各种涂料等装饰反射光线，明晃白亮、眩眼夺目，使人产生不适的感觉。有研究发现，长时间在白色光亮污染环境下工作和生活的人，视网膜和虹膜都会受到程度不同的损害，视力急剧下降，白内障的发病率高达 45%；还使人头昏心烦，甚至发生失眠、食欲下降、情绪低落、身体乏力等类似神经衰弱的症状。对于本项目来说，光污染主要是指太阳能阵列中的太阳能光伏板在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光，可能对周围

环境及居民造成影响。

对于本项目来说，光污染主要是指太阳能阵列中的太阳能光伏板在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光，可能对周围环境及居民造成影响。具体分析如下：

本项目使用的太阳能组件为单晶硅电池组件。单晶硅被用作太阳能电池的吸收层材料，只是硅原子排列的结构不同，光电转换率一般在 13%-18%。单晶硅太阳能电池主要是吸收太阳光中的可见光和近红外光部分的能量（波长范围 400nm~1100nm），利用硅材料内 P-N 结的光电转换效应产生光生电子，并定向流动，从而在硅片两侧形成电压差和直流电，再通过逆变控制器把直流电转换成交流电供负载使用。

硅基太阳能电池片都是封装在两层建筑玻璃之间，电池本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未被吸收的太阳光中一部分将被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通的建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃，就如同穿透普通玻璃一般，没有任何变化。

单晶硅电池一般呈深色，在制作中具有减反射的设计，目的是减少入射光的反射，增加光的吸收，提高光电转换效率。主要包括以下几点：

晶体硅电池板对太阳光谱吸收的波长范围是 0.4 μ m-1.1 μ m，可见光的波长范围是 0.39 μ m-0.78 μ m。晶体硅电池一般是利用硅切片，由于在硅片切割过程中刀片的作用，使得硅片表面有一层 10-20 μ m 的损伤层，在太阳电池制造时首先需要利用化学腐蚀将损伤层去除，使得硅片表面得到抛光，而抛光后的硅片表面对可见光的反射约为 30%，如下图所示。

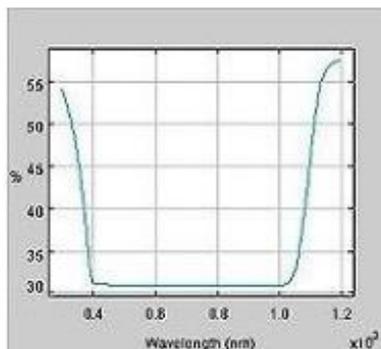


图 4-3 硅片太阳能电池光谱响应图

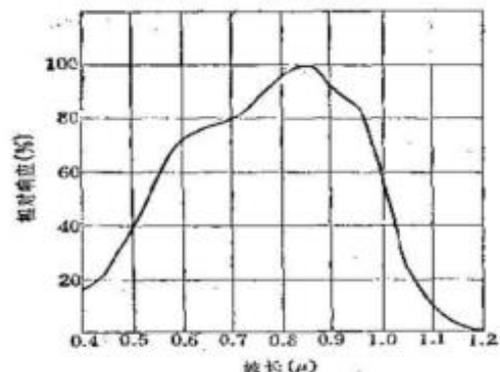


图 4-4 抛光硅片表面反射率

在抛光结束后，会采用制绒过程，即选用化学腐蚀剂在硅片表面形成金字塔结构，成为绒面结构，又称表面结构化，如图 4-5 所示。这种结构比平整的抛光的硅片表面具有更好的减反射效果，能够更好的吸收和利用太阳光线。如果光线照射在金字塔绒面结构上，反射的光会进一步照射在相邻的绒面上，减少了太阳光反射；同时，光线斜射入晶体硅，增加了太阳光在硅片内部的有效运动长度，也就是增加了光线被吸收的机会，原理如下图所示。



图 4-5 硅片表面绒面结构的扫描电镜图

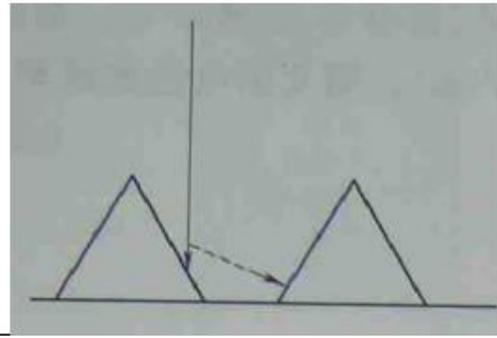


图 4-6 具有绒面结构的硅片表面反射图

通过绒面处理后的硅片太阳能电池对可见光（0.39 μm -0.78 μm ）的反射率约为 30%，如图 4-7 所示。晶体硅太阳能电池的绒面结构可以减少硅片表面的太阳光反射，增加电池对光的吸收。除此之外，在硅片表面增加一层减反射层（ TiO_2 或 SiN_x ）也是一种有效减少太阳能反射的方法，也成为防反射镀膜。减反射膜的基本原理是利用光在减反射膜上下表面反射所产生的光程差，使得两束反射光干涉相消，从而减弱反射，增加透射。研究和实际应用证明，具有单层减反射层的绒面硅片，其对可见光（0.39 μm -0.78 μm ）反射率可以降低到 5% 以下，如 4-8 所示。

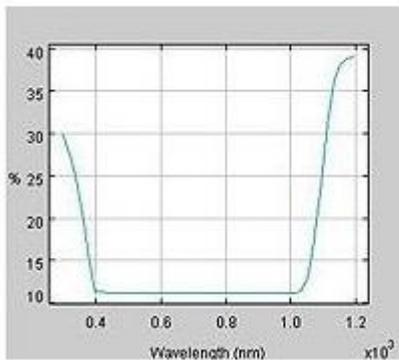


图 4-7 绒面结构的硅片表面反射率

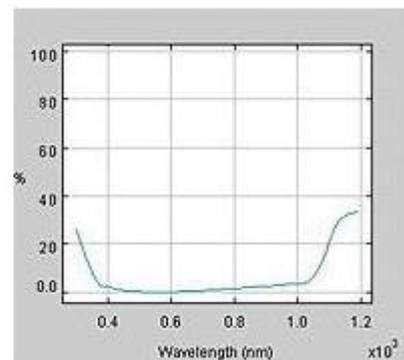


图 4-8 单层减反射层的绒面结构硅片反射率

下表列出几种情况的反射率。

类型	反射率	类型	反射率	类型	反射率
积雪	70~85	浅色草地	25	浅色硬土	35
沙地	25~40	落叶地面	33~38	深色硬土	15
绿草地	16~27	松软地面	12~20	水泥地面	30~40

由此可见，经过制绒和防反射镀膜的工艺过程后，晶体硅对可见光的反射率小于 5%，且反射光线主要以漫反射形式存在，由表可见，本项目太阳能电池板的反射率远小于硬土等，反射率很小，因此，本项目运营期对周围环境造成光污染的影响小。不会对周围环境及人员造成光污染。

(2) 本项目产生的光污染对公路（司乘人员）的影响
二缸线、杜老线现为公路，目前处于在用状态。

太阳能光伏板反射率远小于硬土，且反射光线主要以漫反射形式存在，假设存在少量直线反射的情况，项目光伏阵列正南向安装倾角为 34°，按照阳光

从上方直射的情况进行光污染环境影响的预测，预测可见下图。

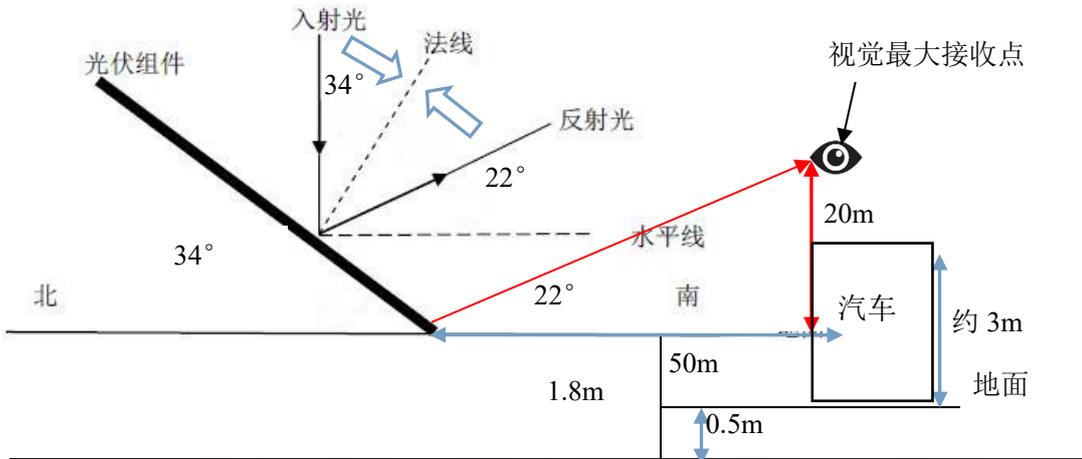


图 4-9 光污染预测图

根据上图中反射角的情况来看，当光伏板与地面呈 34° 角安装时，全天 12:00 时~14:00 时，太阳光线以最大入射角照射到光伏板时，反射光将与水平地呈 22° 角，其他时段太阳光照射角度降低，反射光与水平地夹角增大，这种反射光不会照到与光伏板水平面上的任何东西，产生的光污染有限。根据光伏板最低距离地面 1.8m，本项目距离公路线 50m，公路与地面高差+0.5m，汽车高约 3m，本项目根据计算反射光接收范围为距离光伏板底边高度 20m，距离地面距离为 21.8m（光伏板底边高度为 1.8m），反射光范围不在公路司乘人员视觉接收范围内，因此本项目对公路司乘人员造成的光污染影响较小。

参考《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2015）相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧 20m 以下设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16% 的低辐射玻璃，本项目光伏阵列反射比小于 5%，且反射光属于轻微的漫反射，低于改标准中规定的反射比，本项目距离项目南侧公路 50m，本项目光伏场可以满足参考标准中要求。

通过查阅资料，2015 年 12 月 30 日位于陕西渭南市蒲城县永丰镇西安隆基 40MW 生态农业光伏发电项目正式成功并网，通过 110KV 升压站向国家电网陕西省电力公司输送清洁电力，现已运行 16 个月，据了解，该项目占地 1484 亩，距京昆高速最近距离仅 30m，京昆高速位于项目南侧，且项目正南向布设光伏板，高速路基约高于光伏板最高点约 1m，且光伏场与高速之间无遮光防护措施，其光伏板反射光对高速路行驶车辆基本无影响。隆基 40MW 生态农业光伏发电项目全景和实景图见下图。



图 4-10 隆基 40MW 生态农业光伏发电项目全景图



图 4-11 隆基 40MW 生态农业光伏项目实景图

目前，国内光伏场还有很多用于机场的实际案例，如上海虹桥机场，深圳机场等，部分国内外机场和高铁应用实际案例见下表，虹桥机场光伏场应用周边实际情况见下图。

表 4-13 国内外部分机场和高铁已建成光伏电站一览表

序号	光伏电站位置	组件类型	规模 (MW)
1	上海虹桥机场西货运区屋顶	多晶硅	3.456
2	京沪高铁虹桥枢纽站	多晶硅	6
3	海口美兰国际机场	多晶硅	4
4	无锡硕放机场	多晶硅	0.8
5	深圳机场	多晶硅	10
6	库尔勒机场光伏电站工程	多晶硅	0.2



图 4-12 虹桥机场光伏场周边情况图

综上类比上述项目，本项目光伏阵列光污染对公路影响很小，但为进一步降低影响已确保行车安全，本项目在采取加绒、镀反射膜的基础上可进一步改善光污染对周围环境影响。

(3) 本项目对周边居民的影响：由于可能受到影响的居民所处海拔低于光伏板，故不会对居民产生光污染。

四、大气环境影响分析

本项目光伏电站主要是利用光伏元件转化太阳能为电能，太阳能的利用属于清洁能源，发电过程不产生废气。项目不设置食堂，没有油烟废气产生，办公生活采暖使用电取暖，故本项目运营期无废气产生。因此不进行大气评价，本项目建设不会影响周围环境空气质量。

五、地表水环境影响分析

生活污水采用化粪池处理，定期清掏不外排。

生产废水：为了确保发电效益，本项目需定期对光伏组件进行清洗。组件板面污染物主要是以浮尘为主，但是也有雨后灰浆粘结物。由于组件表面一般采用了自洁涂层，经过雨水冲洗，组件表面的清洁度一般是有保证的，但是考虑到组件表面的清洁度直接影响到光伏系统的输出效率，长时间的不下雨，会影响到组件的出力。本项目太阳能组件表面清洁采用人工用抹布擦洗及用多功能玻璃刮擦器相结合的方式，将电池板表面的灰尘全部擦掉，每 20d 为一个清洁周期。在清洁过程中产生的抹布统一收集清洗，清洗后废水用于绿化，废水量约 10t/a。

因此，本项目无废水排放，对周边水环境基本没有影响。

六、运营期声环境影响分析

运营期噪声主要来自逆变器、箱式变压器、升压站等电气设备的电磁噪声，逆变器、箱式变压器噪声功率级约为 65dB (A)。项目选用低噪设备电子器件须严格按照说明书进行安装，同时在逆变器、变压器与地面之间安装

阻尼弹簧减振器，能有效地隔断振动传递防止噪声辐射。采取以上措施后，噪声将减少 10~15dB(A)。逆变器、箱式变压器室外 1m 处的噪声源强约为 50dB。根据噪声衰减模式进行预测，预测结果详见下表。

表 4-14 运营期逆变器、箱式变压器及升压站变压器噪声预测值 单位：dB (A)

距离 (m)	5m	10m	50m
逆变器	36.0	30.0	16.0
箱式变压器	36.0	30.0	16.0

由上表可知，箱式变压器和逆变器在 5m 外即可衰减至 36.0dB (A)，尽管本项目有 30 台箱式变压器，但由于较分散，距离均较远，因此，本项目对厂界噪声贡献均较小，项目厂界周围可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准要求。光伏电站在没有太阳的情况下不工作，即夜间不工作，因此，建设项目产生的噪声不会对周围环境造成影响。

表 4-15 项目噪声预测结果一览表 (升压站)

源强	治理后噪声值	预测点位	厂界与声源强最近距离 (m)	背景值	贡献值	预测值	差值	标准值
设备运转	60	到达厂界东	79	42.3	22.04	42.34	0.04	45
		到达厂界北	35.4	42.6	29.02	42.79	0.19	45
		到达厂界西	12.8	42.0	37.86	43.42	1.42	45
		到达厂界南	29.6	42.0	30.57	42.21	0.21	45

建设项目升压站噪声源通过实施减振防噪措施后，项目厂区噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求。故本项目设备运转时产生的噪声对周围环境影响较小。

七、运营期固体废物环境影响分析

项目运营期固废主要为职工生活垃圾、不可维修的光伏组件(HW49)、废变压器油(HW08)。生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计算，生活垃圾产生量为 1.83t/a，厂区及办公区域内需设置生活垃圾收集箱，收集后交由环卫部门处置。运营期光伏组件出现损坏需要进行维修，根据建设单位提供，太阳能组件在运行过程中极难损坏，发生损坏的可维修后再使用，不可维修的光伏组件(HW49)约 100 块/a，由有资质单位清运处理。产生的废变压器油约 0.2t/a 送至有资质单位处理。

本项目使用的太阳能组件为晶体硅太阳能电池板，由于包括电池片、玻璃、EVA、背板等材料长时间受到太阳光的照射而导致组件主材性能退化，因此晶体硅太阳能电池的使用寿命在 25 年。服务期满后的废光伏组件由有资质单位清运处理。

本项目一般固体废物应按照国家《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》(GB18599-2020)的要求设置贮存场所，严禁乱堆乱放和随便倾倒，一般固废在运输过程中要防止散落地面。

八、地下水、土壤

本项目无废水、废气排放，对地下水及土壤环境基本没有影响。

九、环境风险

环境风险识别

(1) 物质风险识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 B.1 和表 H.1、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),本项目涉及的风险物质主要为废变压器油,本项目风险物质最大储存量远低于其临界值,因此为非重大危险源。危险物质在事故情形下的环境影响途径包括大气、地表水、地下水。

(2) 生产系统危险性识别

本项目在使用变压器油的过程中,存在泄漏、渗漏的风险,有毒有害物质泄漏或渗漏,对地表水、地下水、土壤会造成污染影响;存放的危险物质发生泄漏,遇静电、明火等火源可能发生火灾事故。

(3) 环境风险分析

本项目涉及的主要风险物质为废变压器油,根据《物质危险性标准》对项目所涉及的物料进行分类,本项目废变压器油属于易燃液体,所涉及的风险事故主要为火灾、泄漏或渗漏。

项目废变压器油量很小,假如发生火灾,其次生污染物产生量小,短期内可扩散稀释,对周围环境影响不大。项目区设置干粉灭火器,发生火灾时,及时扑灭火灾,可做到由火灾引起的事故损失降低到最低。

假如发生泄漏,可通过设置的 36m³ 事故油池暂存,经收集后委托有资质单位处理。

(4) 环境风险防范措施

本项目在升压站、箱变旁配备干粉灭火器、灭火器箱,变压器设置事故油池 36m³1 座。

光伏阵列场变压器底部设置储油坑并设置变压器总事故油池,总事故油池容积按最大变压器总油量的 100%考虑。每台箱变均设置 100%箱变油量的事故油池。

(5) 分析结论

在采取相应的防范措施和安全管理后,本项目环境风险水平是可防控的。

十、电磁环境

根据《葫芦岛市南票区乾阳新能源一期 60MW 平价光伏项目 220kV 升压站电磁环境影响专题评价》,电磁环境结论如下:

(1) 电场强度

通过类比分析可知,新建的 220kV 升压站投入运行后,预测升压站周围环境中产生的工频电场强度最高值不大于 41.3V/m,低于国家工频电场强度环境保护限值 4000V/m,符合辐射环境保护要求。

(2) 磁感应强度

通过类比分析可知,新建的 220kV 升压站投入运行后,预测升压站周围环境中产生的工频磁感应强度最高值为 0.0680 μT,低于国家工频磁感应强度环境保护限值 100 μT,符合辐射环境保护要求。

选址 选线 环境 合理 性分 析	<p>选址合理性分析</p> <p>本项目地块已在 2020 年 7 月 21 日取得葫芦岛市自然资源局南票分局用地意见中明确：“该项目选址位于南票区缸窑岭镇孟葡村、房申村、下五家子村、岭底下村、大窝铺村，原则上同意该项目实施。”</p> <p>本项目的建设符合国家、地方产业政策要求，满足“三线一单要求”，因此项目的建设是合理的。</p>
---------------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	一、生态 (1) 防治区划分 根据项目区域地貌类型及地势，结合工程区域及工程建设过程中的水土流失特点和强度，按照主体工程建设内容、工程布局、施工工艺等，本项目划分为6个水土流失防治分区，即升压站防治区、光伏阵列防治区、道路工程防治区、集电线路防治区、施工生产生活防治区和未利用地防治区。 防治分区见下表。			
	表 5-1 防治分区表		单位：hm ²	
	防治分区	防治面积 (hm ²)	水土流特征	分区特征
	升压站防治区	0.69	基础开挖、回填、场地平整等施工活动，主要集中于基础开挖及回填土临时堆放区	点式工程，施工工艺基本相同，扰动类型一致，地貌类型相同
	光伏阵列防治区	78.24	基础开挖、回填、场地平整等施工活动，主要集中于基础开挖及回填土临时堆放区	点式工程，施工工艺基本相同，扰动类型一致，地貌类型相同
	道路工程防治区	3.90	人为引发水土流失较为集中且程度较大，主要为路基填筑、施工人员及机械频繁扰动	线型工程，施工工艺相同
	集电线路防治区	5.12	水土流失集中，集中于电缆沟基础开挖及临时堆土区	线性工程，电缆沟开挖扰动强度较大，施工期易引发水土流失
	施工生产生活防治区	0.15	主要表现为施工人员及机械频繁扰动引发水土流失	点式工程，地貌类型相同
	未利用地防治区	149.63	主要表现为施工人员及机械频繁扰动引发水土流失	点式工程，地貌类型相同
	合计	237.73	/	/
(2) 措施总体布设 本项目水土保持措施总体布局为：在主体工程已有水土保持措施的基础上，借鉴项目区内已建工程的水土保持工作经验，结合实际调查情况，注重工程措施、植物措施及临时措施有机结合，充分发挥工程措施控制性和时效性；利用水土保持林草措施和土地整治措施进行蓄水保土，保护新生地表，使项目建设中的水土流失得到全过程防治。通过工程措施、植物措施及临时措施的有效实施，形成立体的综合防治体系，达到保护地表、防治水土流失、改善生态环境的目的。				
①升压站防治区 主要布设了表土剥离、铺碎石、铺砌透水砖等措施。				
②光伏阵列防治区 主要布设了表土剥离措施。				
③道路工程防治区 主要布设了表土剥离、浆砌石排水沟等措施。				
④集电线路防治区 主要布设了表土剥离、铺设钢板等措施。				
⑤施工生产生活防治区				

主要布设了表土剥离措施。
本工程水土流失防治措施总体布局见下表。

表 5-2 水土流失防治措施总体布局表

序号	防治分区	措施类型	具体措施
1	升压站防治区	工程措施	表土剥离
			铺碎石
			铺砌透水砖
		临时措施	彩条布苫盖
2	光伏阵列防治区	工程措施	表土剥离
			表土回覆
			植物措施
	道路工程防治区	工程措施	表土剥离
浆砌石排水沟			
3	集电线路防治区	工程措施	表土剥离
			表土回覆
			铺设钢板
		植物措施	撒播草籽
		临时措施	编织袋拦挡
彩条布苫盖			
4	施工生产生活防治区	工程措施	表土剥离
			表土回覆
		植物措施	撒播草籽
		临时措施	临时排水沟
5	未利用地防治区	工程措施	表土回覆
		植物措施	撒播草籽
		临时措施	编织袋拦挡
			彩条布苫盖

二、废气

在本项目施工期间，伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工活动，扬尘将给周围的大气环境带来不利影响。因此，必须采取合理可行的污染防治措施，尽量减轻其扬尘污染影响范围。其主要保护措施有：

(1) 应重视施工工地道路的维护和管理，制定洒水抑尘制度，开挖作业时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘；而且做到每天定期洒水，防止浮尘产生；在干燥和大风气象条件下，应增加洒水次数及洒水量；多余残土要及时回用，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；

(2) 运输车辆应完好，不应装载过满，采取遮盖措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土，施工工地各出入口应设置清洗车轮泥土设施，以保障车辆不带泥土驶出工地，减少运输过程中的扬尘；

(3) 挖方时应尽量将表层土（地表 30cm 厚）与下层土分开，设置土方集中堆放场地，并采用彩条布覆盖，防止风蚀产生扬尘。待施工结束后，下层土用于平整场地或整修道路，表层土回填或用于异地恢复土壤理性，以利于植被恢

	<p>复；</p> <p>(4) 尽量少用燃油机械，多采用电力设施，合理安排机械运输和作业计划，减少燃油尾气排放量，加强机械设备的维护和保养，减少非正常工况的废气排放。</p> <p>(5) 施工工地应设置散状物料临时贮存地，用防尘网覆盖，杜绝散状物料露天堆存；</p> <p>(6) 建筑垃圾应及时清运，施工工地禁止焚烧垃圾；</p> <p>(7) 施工现场要设围栏，减少施工扬尘扩散范围。</p> <p>三、废水</p> <p>(1) 尽量避免雨天施工，堆积土方时适当采取覆盖措施，防止被雨水冲刷；</p> <p>(2) 防止机械设备漏油；</p> <p>(3) 生活污水禁止随意外排，利用室外临时防渗旱厕定期清掏。</p> <p>四、固体废物</p> <p>(1) 建筑垃圾及时清理，严禁随意丢弃、堆放，由建设单位回收；</p> <p>(2) 生活垃圾定点清倒，不得随意堆放，统一收集到专门设置的垃圾箱中，然后由环卫部门定期清运；</p> <p>(3) 对于挖掘剩余弃土、残土合理利用，不外排。</p> <p>五、噪声</p> <p>本项目施工期主要机械有运输车辆、挖掘机、推土机、打夯机、振捣器、移动式吊车，其噪声强度在 85-90dB(A)。由于工期短，其影响是有限的。施工期降噪主要措施如下：</p> <p>(1) 选择低噪声的施工机械；</p> <p>(2) 合理安排施工计划和作业面积，在居民区附近禁止夜间 22:00-6:00 施工；</p> <p>(3) 加强机械设备的维护和保养，减轻非正常工况下的振动和磨擦噪声；</p> <p>(4) 运输车辆禁止在晚间和午休时间鸣笛。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、生态措施</p> <p>项目在光伏发电板间、板下等区域实施农业种植，单支柱斜顶支架方案主要以水保型经济种植和喜阴作物种植为主，如油用牡丹等适合光伏电场种植的作物，具体种植品种有实施单位根据实际情况决定。</p> <p>二、景观措施</p> <p>在进行具体光伏电场景观规划时应充分体现本地景观特色，结合自然环境特点，因地制宜地进行规划布局。重视构筑物外观、绿化等各方面与周围景观和环境相协调，保证较好的总体景观效果。合理的景观布局，可使本来生硬、单调的光伏电场建设变得丰富多彩。如检修道路、管理区的绿化以及不良景观的掩饰绿化等。在绿化植被选择上依据“适地适树”的原则，优先考虑适应性强、常绿的乡土树种，适当引种一些景观效果好、适应性强的园林绿化树种。</p> <p>自然景观是一种不可再生的资源，而且是唯一的，因而自然景观保护以预防为主。</p> <p>根据光伏发电场区特点、周边环境特点以及景观特点，拟采取以下措施防治光伏发电板的景观影响：</p> <p>1、设计方面</p> <p>相邻光伏板间距的设计使得光伏发电场区形成的是光伏板的深色与地表颜色</p>

	<p>相间的景观色彩，而不是一整片的深色地块。因此使光伏场区与周边环境的色彩对比度相对较低。景观醒目度低，景观不敏感，影响较小。</p> <p>2、工程措施</p> <p>本项目施工工艺采用点状施工方式，不进行大范围的地表扰动，减少自然景观的破坏。</p> <p>项目采取单晶硅电池组件上表面采取制绒及增涂防反射镀膜、并合理的布置面板位置和放置角度等措施，且项目实施后，将使原来较为单纯的农业景观改变为新新的小斑块（太阳能光伏电池板），但光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，形成整齐壮观的新景观。项目建设对小范围内的自然景观及农业景观造成了一定程度的破坏，但可种植如油用牡丹等，与旅游结合构建观光农业，与社区农产品需求结合，构建社区农场，与市民体验结合构建开心农场等集高效种植、农业科普、休闲观光于一体的新型农业项目，可在一定程度上改善景观环境。</p> <p>二、地表水</p> <p>生活污水采用化粪池处理，定期清掏不外排。</p> <p>清洗废水用于绿化。</p> <p>三、声环境</p> <p>升压站、光伏阵列变压器噪声源实施减振降噪措施。</p> <p>四、固废</p> <p>一般固体废物应按照国家《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》(GB18599-2020)的要求设置贮存场所，严禁乱堆乱放和随便倾倒，一般固废在运输过程中要防止散落地面。</p> <p>五、环境风险</p> <p>本项目在升压站、箱变旁配备干粉灭火器、灭火器箱，变压器设置事故油池36m³1座，光伏阵列场变压器底部设置储油坑并设置变压器总事故油池，总事故油池容积按最大变压器总油量的100%考虑。每台箱变均设置100%箱变油量的事故油池。减少风险物质的泄漏，同时地面做好防渗，防止废变压器油泄漏导致的土壤和地下水污染。</p> <p>六、电磁环境</p> <p>1.合理设计并保证设备及配件加工精良；2.控制绝缘与表面放电；3.减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电。</p>
其他	<p>服务期满后环境影响分析：</p> <p>太阳能发电站服务期满后产生的环境影响主要为固体废物，即废逆变器、汇流箱、变压器、太阳能电池板等太阳能组件。本工程使用的太阳能电池板为晶体硅太阳能电池板，由于包括电池片、玻璃、EVA、背板等材料长时间受到太阳光的照射而导致组件主材性能退化，因此，晶体硅太阳能电池的使用寿命在25年左右。</p> <p>由于太阳能光伏发电行业发展较晚，目前来说还没有涉及到25年寿命到达的大规模电池板需要回收再利用。但是，一些其他行业的公司已经开始涉足硅的循环利用这一领域，包括中芯国际在内的4个大公司已经启动了硅循环利用事业。在回收再利用过程，框架首先被从组件上取下来，电池片从板子上取下来，通过刻蚀技术处理，变成清洁的晶片，就可以在新电池片和组件的生产中再次利用了。因此本项目服务期满产生的废光伏组件统一收集委托有资质的单位进行无害化处理。采取上述措施后，对周围环境影响较小。</p>

本项目投资 36000 万元，其中环保投资 17 万元，环保投资占总投资的比例为 0.05%。主要用于隔声降噪、危废处理等方面。本项目环保措施及投资估算见下表。

表 本项目环保措施及投资表 单位：万元

项目	措施主要内容		投资 (万元)
防尘措施	施工期	沙子、水泥等运输车辆要洒水或加盖苫布	4
废水处理措施	运营期	运营期生活污水依托升压站区生活污水处理方式处理，升压站区采用化粪池处理，定期清掏不外排。生产废水为清洗抹布废水用于绿化。	1
生活垃圾处置	施工期 运营期	设生活垃圾箱，由环卫部门清运。	2
风险防范措施	施工期 运营期	施工期：灭火器、砂箱等 运营期：灭火器、事故油池	10
合计			17

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	分区防治	防止生态破坏	板下种植植物	防止生态破坏
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	临时厕所	不产生二次污染	无废水排放	不产生二次污染
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	低噪声设备，夜间不进行施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	减震降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水抑尘	《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016)	/	/
固体废物	定点清倒	不产生二次污染	定点清倒	不产生二次污染
电磁环境	/	/	1. 合理设计并保证设备及配件加工精良；2. 控制绝缘与表面放电；3. 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T
环境风险	/	/	灭火器、事故油池	风险可防控
环境监测	/	/	工频电场强度 (V/m) 和工频磁场强度 (μ T)	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T
其他	/	/	服务期满后危废交由有资质单位处理	不产生二次污染

七、结论

综上所述，葫芦岛市南票区乾阳新能源一期 60MW 平价光伏项目为国家鼓励类项目，符合国家产业政策。项目建设符合国家和地方的规划要求，选址可行；采取评价提出的环保措施后，可以减少对环境的污染。项目营运后，具有较好的经济效益、社会效益及环境效益。建设单位在认真落实评价出的各项污染防治措施的前提下，从环保角度分析，本项目建设是可行的。