

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称： 衡阳县台源福溪光伏发电项目

建设单位（盖章）： 衡阳兆阳新能源有限公司

编制日期： 2024年6月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1713771514000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	eqrinn		
建设项目名称	衡阳县台源福溪光伏发电项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	衡阳兆阳新能源有限公司		
统一社会信用代码	91430421MAC705KF9P		
法定代表人（签章）	孙广骞		
主要负责人（签字）	孙广骞		
直接负责的主管人员（签字）	孙广骞		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖南鑫南风安全环保科技有限公司		
统一社会信用代码	914301025889896215		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李森	2014035320352013321413000230	BH065487	李森
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
曹静	环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH017420	曹静
李森	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状	BH065487	李森

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发,它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00014312
No. HP 00014312

仅用于衡阳县台源福溪光伏工程所用使用



HP00014312

持证人签名:
Signature of the Bearer

2014035320352013321413000230
管理号:
File No.

姓名: 李森
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1985年06月
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2014年05月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2014年09月04日
Issued on



人员信息查看

当前记分周期内失信记分

0

2023-10-30~2024-10-29

注册时间: 2023-09-19

当前状态: **正常公开**

李森

基本情况

基本信息

姓名: 李森
职业资格证书管理号: 2014035320352013321413000230

从业单位名称: 湖南鑫普风安全环保科技有限公司
信用编号: BH065487





环境影响评价信用平台

当前位置: 首页 > 编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

姓名:

职业资质情况:

从业单位名称: 湖南鑫源环境环保科技有限公司

职业资质证书管理号:

信用评价:

评价

序号	姓名	从业单位名称	信用编号	职业资质证书管理号	近三年编制报告书数量 (按批准)	近三年编制报告数量 (按批准)	当前状态	信用记录
1	曹静	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH017420		0	1	正常公开	评价
2	李芳	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH005487	201403520952013321413000230	0	0	正常公开	评价
3	刘洪军	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH062584		0	0	正常公开	评价
4	何磊玲	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH035561		0	1	正常公开	评价
5	戴川明	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH054095		0	2	正常公开	评价
6	潘妙	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH035565		0	2	正常公开	评价
7	谭露	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH022927		0	9	正常公开	评价
8	尹双飞	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH015229	201303543095000009509430349	0	3	正常公开	评价
9	赵顺安	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH035555		0	0	正常公开	评价
10	朱习芬	湖南鑫源环境环保科技有限公司	BH015223		0	0	正常公开	评价

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位湖南鑫南风安全环保科技有限公司（统一社会信用代码914301025889896215）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的衡阳县台源福溪光伏发电项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为李森（环境影响评价工程师职业资格证书管理2014035320352013321413000230，信用编号BH065487），主要编制人员包括曹静（信用编号BH017420）、李森（信用编号BH065487）、 / （信用编号 / ）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):



年 月 日

修改清单

序号	专家意见	修改说明
1	进一步完善项目由来，说明建设单位与湖南新华水利电力有限公司的关系。	已完善相关规划符合性分析，详见 P8
2	完善项目产业政策相符性分析，补充项目与“三区三线”位置关系图、土地租赁协议以及升压站用地预审情况，强化项目选址合理性分析。	已完善符合性分析，已补充附件材料，详见 P6-7 及附件
3	细化工程分析及产污环节，核实项目升压站用水来源。补充项目用地地块信息一览表、永久占地和临时占地类型，核实土石方平衡，光伏板清洗频次、清洗废水产生量及处置方式等。	已细化工程分析和产污环节，详见 P21-22、25 已核实用水来源、光伏板清洗频次、清洗废水产生量及处置方式等，详见 P17-18 已补充地块信息，完善占地类型及土石方平衡，详见 P15-17
4	完善环境现状调查及评价，补充项目周边水文调查；完善项目环保目标。	已完善现状调查及保护目标，详见 P27-29、36-39 及附图 11
5	细化项目施工方案，完善施工期环境影响分析，补充光伏板安装时焊接烟尘的影响分析、施工期水土流失影响分析，完善施工期环保措施。	已细化施工方案，详见 P20-21 已完善施工期相关内容，详见 P47、43、66-70
6	进一步细化项目运营期环境影响评价，核实运营期项目废水的处理方式及去向，完善运营期景观影响、光污染影响、生物量变化影响、环境风险影响、声环境影响等评价内容。补充项目服务期满后环境影响分析。	已细化废水，详见 P52 已完善景观影响、生物量影响，详见 P51-52 已完善光污染，详见 56 已完善风险分析，详见 P57-58 已完善声环境，详见 P53-54 已补充服务期满后的分析，详见 P59-60
7	核实废旧蓄电池的产生量及产生频次，细化危废暂存间的建设要求。完善环境风险评估。	已核实废旧蓄电池及危废暂存间，详见 P56、76-77 已完善风险评估，详见 P57-58
8	核实环保投资及生态环境保护措施监督检查清单。	已完善，详见 P84-85
9	完善附图附件	已完善，详见附图附件

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	26
四、生态环境影响分析.....	42
五、主要生态环境保护措施.....	63
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	84
七、结论.....	86

附图：

- 附图 1 项目位置图
- 附图 2 项目总平面布置图
- 附图 3 项目光伏场地集电线路示意图
- 附图 4 升压站总平面布置图
- 附图 5 环境保护目标图
- 附图 6 土地利用类型现状图
- 附图 7 植物类型图
- 附图 8 监测布点图
- 附图 9 项目所在区域土壤侵蚀图
- 附图 10 项目所在区域水土流失分布图
- 附图 11 项目所在区域水系图
- 附图 12 项目施工平面布置图

附件：

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批集中光伏发电项目开发的复函
- 附件 3 本项目备案证明
- 附件 4 衡阳县水利局关于本项目的选址初审意见
- 附件 5 衡阳市生态环境局衡阳县分局关于本项目的选址初审意见

附件 6 衡阳县林业局关于本项目的选址初审意见

附件 7 衡阳县自然资源局关于本项目的选址初审意见

附件 8 营业执照

附件 9 监测报告

附件 10 项目三区三线套合图

附件 11 土地租赁协议

附件 12 专家签名单及评审意见

一、建设项目基本情况

建设项目名称	衡阳县台源福溪光伏发电项目		
项目代码	2302-430421-04-01-186745		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	湖南省衡阳市衡阳县台源镇附近		
地理坐标	光伏区中心坐标（27度2分17.756秒，112度26分29.698秒） 升压站中心坐标（27度1分56.185秒，112度26分6.389秒）		
建设项目行业类别	D4416 太阳能发电	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	1886200 m ² /(2829.3 亩)（包含临时占地）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	备案	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	42272.77	环保投资（万元）	506
环保投资占比（%）	1.2	施工工期	8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	<p>本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》规定的敏感区，同时根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1要求，项目不设置噪声专项评价、生态专项评价。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目涉及110kv升压站，需要设置电磁环境影响专项评价，本环评不对升压站及输变电工程的电磁环境影响进行评价分析，建设单位需另请有资质的第三方评价单位对项目电磁环境影响进行专题评价。</p>		
规划情况	规划名称：《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》 审批机关：湖南省发展和改革委员会 审批文件名称：关于印发《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》的通知 规划文号：湘发改能源规〔2022〕405号		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>2022年5月31日，湖南省发展和改革委员会发布了“关于印发《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》的通知”（以下简称规划），规划中提出：大力推动光伏发电建设，坚持集中式与分布式并举，推进光伏发电规模化开发。在郴永衡、环洞庭湖、娄邵等地区，因地制宜合理利用农村空闲场地、宜林荒山荒地、坑塘水面等空间资源，建设一批复合型（农、林、渔）集中式光伏发电项目。</p> <p>本项目为集中式光伏项目，项目位于衡阳县台源镇，属于规划中提出的大力发展的光伏发电建设项目。且本项目属于湖南省“十四五”第一批集中式光伏发电项目，已取得湖南省发展和改革委员会的同意，并在湖南省投资项目在线审批监督平台备案，符合《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》要求。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、与“三线一单”要求相符性分析</p> <p>（1）与生态保护红线相符性分析</p> <p>本项目位于衡阳市衡阳县台源镇，根据衡阳县自然资源局出具的关于本项目的选址初审意见（附件），本项目占地不涉及生态保护红线，因此与湖南省生态保护红线区域保护规划相符。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据现场调查，本项目所在区域各环境要素环境功能均能达到相应标准，环境质量现状良好，项目实施后不会改变原有环境功能，符合区域环境质量底线要求。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目主要利用太阳能发电，太阳能为可再生清洁能源；施工期和运营期使用水量、电量等有限，本项目建成后可以提供电能，为社会提供清洁能源，因而符合资源利用上线要求。</p> <p>（4）生态环境准入清单</p> <p>本项目位于湖南省衡阳市衡阳县台源镇，属于台源镇的管辖范围，对照《衡阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（衡政发〔2020〕9号)》，判定项目属于一般管控单元，本项目所在的环境管控单元</p>

编码为ZH43042130002，主体功能定位为国家层面农产品主产区，经济产业布局生态农业、生态旅游、畜禽养殖等。通过进一步与该管控单元的管控要求进行分析，可知本项目与《衡阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（衡政发〔2020〕9号）》相适应，具体内容如下：

表 1-1 建设项目与衡阳县台源镇环境管控要求对照一览表

管控维度	管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	(1.1) 新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园； (1.2) 养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。	本项目不属于涉 VOCs 排放的工业企业。本项目不涉及养殖	符合
污染物排放管控	(2.1) 完善污水收集配套管网，工业集聚区要建立水环境管理档案，实现“一园一档”。新建、升级园区应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。加强城镇污水管网建设，提高城镇污水处理率。启动乡镇污水处理设施及配套管网建设，建制镇污水处理率达到 55%，污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处置。 (2.2) 完成“散乱污”涉气企业整治工作，重点工业企业完成无组织排放治理改造，强制推进清洁生产审核；实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，交通运输设备制造、工程机械制造和家具制造行业全面推行油性漆改水性漆。加快推进园区内淘汰取缔燃煤小锅炉、实施集中供热、清洁能源替代。禁止露天烧烤直排，禁止垃圾、秸秆和落叶露天焚烧。 (2.3) 积极推进垃圾收运体系建设，建设覆盖城乡的垃圾收运系统；严格监督垃圾分类收集、分类处理。推进农村环境综合整治全县域覆盖；畜禽规模养殖场（小区）配套建设废弃物处理设施的比例达到 85% 以上。	本项目为太阳能发电项目。施工期产生少量的生产废水及生活污水，均不外排。运行期升压站产生少量生活废水，经处理后用于绿化，不外排，项目无生产废水外排。本项目不涉及生态保护红线。	符合
环境风险防控	(3.1) 加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强环境风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。 (3.2) 根据建设用地土壤环境调查评估及现有重金属污染场地调查结果，逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途。土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。各部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。制定实施受污染耕地安全利用方案，采取农艺调控、化学阻隔、替代种植等措施，降低农产品重金属超标风险。暂时不能进行治理修复的污染地块，设置标志标识围栏，根据各地块的环境因地制宜采取建设撇洪导流沟渠、地表覆盖等措施减少雨水冲刷等风险管控措施。在未完成治理并通过验收前，不得用于农业、畜牧业以及工商业开发建设。	本项目采取了相应环保措施，不涉及饮用水源保护区，环境风险处于可接受水平，本报告提出了必要的环境风险防范措施。	符合
资源开发效率要求	(4.1) 能源：强化节能环保标准约束，严格行业规范、准入管理和节能审查，对电力、钢铁、建材、有色、化工、石油石化、煤炭、造纸等行业中，环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，依法依规改造升级或有序退出。推广使用优质煤、洁净型煤，推进煤改气、煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。 (4.2) 水资源：大力推进农业、工业、城镇节水，全面	本项目为太阳能发电清洁可再生能源生产项目，且本项目不占用基本农田。	符合

推进节水型社会建设。

2、产业政策符合性分析

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第 1 号修改单中的 D4416 太阳能发电，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“五、新能源”中“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”，为鼓励类项目。项目不在《市场准入负面清单（2022 年版）》内。

3、与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出：“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20%左右”。

本项目属于光伏发电项目，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

4、与湖南省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设符合性分析

根据湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设的复函湘发改函〔2022〕63 号，同意了湖南省全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目 236 个，本项目在全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目表内，符合相应规划。

5、与《湖南省主体功能区划》的符合性分析

根据《湖南省主体功能区划》，本项目衡阳县台源镇内，属于国家级农产品主产区。《湖南省主体功能区划》提出大力发展风能、太阳能、生物质能等新能源，布局建设一批风电场，积极推广太阳能和生物质能应用。

本项目为太阳能发电项目，所涉区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区域，本项目建设不会改变所在区域现有功能。

因此，本项目建设与《湖南省主体功能区划》相符。

6、与《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》符合性分析

根据国家林业和草原局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）中相关内容，为支持光伏产业健康发展，规范光伏电站建设使用林地，对光伏项目建设提出了相应的建设要求。本项目与该规范相关建设要求符合性分析，详见表 1-2。

表 1-2 本项目与《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》符合性分析

类别	具体要求	本项目情况	符合性
禁止建设区域	各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域	①项目占地不涉及上述生态敏感区，②项目区域不涉及天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区。	符合
限制建设区域	其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域	项目不涉及其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域。	符合
光伏电站的电池组件阵列禁止用地	光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30% 的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50% 的灌木林地。	本项目光伏阵列主要设置在上方，不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。年降雨量 1400mm，植被覆盖度约 30%，不属于左侧列出禁止建设区域。	符合
光伏电站建设使用林地限制范围	对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。	本项目不涉及森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地	符合
	光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补”用地模式的，电池组件阵列在施工期按临时占用林地办理使用林地手续，运营期双方可以签订补偿协议，通过租赁等方式使用林地。	本项目为“林光互补”用地模式	符合

7、与“十四五”期间碳排放和碳中和要求的符合性

碳中和、碳达峰将成为我国“十四五”期间污染防治攻坚战的主攻目标。本项目为光伏发电项目，项目利用光能进行发电，属于清洁能源。以燃烧煤炭的火力发电为参考，每节约 1 度(千瓦时)电，就相应节约了 0.33 千克标准煤，同时减少污染排放 0.224 千克碳、0.823 千克二氧化碳(CO₂)、0.025 千克二氧化硫(SO₂)、0.012 千克氮氧化物(NO_x)。

本项目建成后，年均发电量为10806万kW h，每年可节煤约3.566万吨，同时减少污染排放2.42万吨碳/年、8.893万吨二氧化碳/年、0.27万吨二氧化硫/年、0.13万吨氮氧化物/年。本项目的建设与国家早日实现碳中和的目标相符。

8、与《“十四五”可再生能源发展规划》的相符性分析

本项目为光伏发电项目，属于《“十四五”可再生能源发展规划》大力推进发展的可再生能源发电项目，本项目的实施有利于实现“十四五”可再生能源发展规划目标，因此本项目符合《“十四五”可再生能源发展规划》相关要求。

9、与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的相符性分析

对照湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》禁止项目建设要求，本项目不涉自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园等禁止或限制发展区；本项目距离蒸水2.2km，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区和保留区、长江干支流和湖泊岸线一公里或三公里范围内。本项目运营期生活污水经一体化设备处理后用于绿化，不外排。本项目为新能源发电项目，为国家“十四五”规划鼓励发展的项目类别，不属于高污染、高耗能、高排放项目。综上所述，本项目不存在《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》列出的禁止项目建设的内容，符合文件相关要求。

10、选址合理性分析

本项目建设地点位于湖南省衡阳市衡阳县台源镇，根据与衡阳县三区三线套合图（详见附件），不涉及生态红线、饮用水源地及基本农田等其他需要特殊保护的敏感目标，符合国家政策。从资源量以及太阳能产品的发展趋势来看，该区域太阳能辐射水平为丰富，此地区适合建设太阳能光伏电站。优化系统电源结构，与传统火力发电相比污染较小，可减轻环保压力。本项目采用林光互补综合开发方案，根据项目场址的地形地貌和地址特性，结合太阳能组件下少阳的特点，选择喜阴(或喜阳耐阴)、经济效益好、价值高的(灌木类)作物，项目不改变地表形态、不改变土地用途。根据衡阳县水利局、衡阳市生态环境局衡阳县分局、衡阳县林业局、衡阳县自然资源局的选址初审意见，同意本项目的选址。

综上，本项目的选址基本合理。

11、与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》相符合性分析

根据《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号），与项目用地相关符合性分析如下表所示。

表 1-3 与项目用地管理相关的符合性分析表

内容		符合性分析	结论
引导项目合理布局	新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区	本项目位于湖南省衡阳市衡阳县台源镇，根据衡阳县自然资源局出具的选址初审意见，本项目未占用耕地及永久基本农田、基本草原。	符合
光伏发电项目用地实行分类管理	光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地不得改变地表形态。 光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	本项目光伏方阵用地未占用耕地，未占用其他农用地。 本项目采用林光互补综合开发方案，根据项目场址的地形地貌和地址特性，结合太阳能组件下少阳的特点，选择喜阴（或喜阳耐阴）、经济效益好、价值高的（灌木类）作物，项目不改变地表形态、不改变土地用途。 项目配套设施如升压站等均按要求办理建设用地审批手续，道路利用现有农村道路，并适当改建，用地进出平衡	符合
加快办理项目用地手续	及时办理征地或租赁等用地手续。光伏发电项目用地涉及使用建设用地的，可依照土地征收规定办理土地征收手续。光伏方阵用地允许以租赁等方式取得，用地单位与农村集体经济组织或国有土地权利主体、当地乡镇政府签订用地与补偿协议，报当地县级自然资源和林业主管部门备案	本项目用地已取得衡阳县自然资源局出具的选址初审意见，同意本项目的建设，并与衡阳县台源镇福溪村集体经济合作社签订农村土地经营权出租合同。	符合

二、建设内容

衡阳县台源福溪光伏发电项目场址位于湖南省衡阳市衡阳县台源镇，本工程总用地面积188.62hm²，其中永久占地面积5.36hm²，临时占地面积183.27hm²，光伏区中心地理坐标北纬27°2'17.756"，东经112°26'29.698"、升压站中心地理坐标北纬27°1'56.185"，东经112°26'6.389"，距衡阳县直线距离约10km，距衡阳市直线距离约22km，场区附近有S80 衡邵高速、G0421 许广高速、S336 省道、X034 县道及多条乡道与外界相连，对外交通较为便利。

地理位置



图2-1 本项目地理位置图

一、项目由来

能源是人类赖以生存的物质基础，是国民经济的基本依赖，我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国之一，也是少数几个以煤炭为主要能源的国家之一，在能源生产和消费中，煤炭约占商品能源消费构成的75%，已成为我国大气污染的主要来源。因此，大力开发太阳能、生物质能、地热能 and 海洋能等新能源和可再生能源利用技术将成为减少环境污染的重要措施之一。

衡阳兆阳新能源有限公司成立于2023年，属于湖南新华水利电力有限公司100%控股公司，在分析衡阳市电力结构和能源需求的基础上，衡阳兆阳新能源有限公司拟投资42272.77万元建设衡阳县台源福溪光伏发电项目。从资源量以及太阳能产品的发展趋势来看，在衡阳县台源镇开发光伏发电项目，有利于增加可再生能源的比例，优化系统电源结构，且没有任何污染，减轻环保压力，具有显著的社会效益、经济效益和环境效益，符合国家产业政策。同时，本项目

项目组成及规模

为湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发的复函（湘发改函[2022]63号）文件中同意建设的项目之一，本工程设计安装165000块660Wp的高效单晶硅双面组件，项目总容量为108.90MWp，交流容量为80MW。电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成25个3.2MW光伏发电单元。新建一座110kV升压站，安装1台容量为80MVA有载调压升压变压器。本项目进行林光互补综合开发。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）的有关要求。本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业，太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电）；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），应编制环境影响报告表。为此，衡阳兆阳新能源有限公司委托湖南鑫南风安全环保科技有限公司承担该项目的环评工作，我公司接受委托后，立即进行了现场调查及资料收集工作，完成了《衡阳县台源福溪光伏发电项目环境影响报告表》（送审稿）。2024年5月9日，衡阳市生态环境局衡阳县分局在衡阳县主持召开了《衡阳县台源福溪光伏发电项目环境影响报告表》技术评审会，根据与会专家意见进行修改，形成《衡阳县台源福溪光伏发电项目环境影响报告表》（报批稿）。

本环评不对升压站及输变电工程的电磁环境影响进行评价分析，建设单位需另请有资质的第三方评价单位对项目电磁环境影响进行专题评价。

二、工程建设规模及特性

1、项目名称：衡阳县台源福溪光伏发电项目。

2、建设单位：衡阳兆阳新能源有限公司。

3、建设地点：湖南省衡阳市衡阳县台源镇（光伏区中心坐标（27°2'17.756"，112°26'29.698"）、升压站中心坐标（27°1'56.185"，112°26'6.389"））

4、项目性质：新建

5、项目投资：本项目总投资为42272.77万元，其中环保投资506万元，占1.2%。

6、建设规模：光伏电站总容量为108.90MWp，交流容量为80MW。电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成25个3.2MW光伏发电单元。设计安装165000块660Wp的高效单晶硅双面组件，拟新建一座110kV升压站，安装1台容量为80MVA有载调压升压变压器。升压站拟以1回110kV架空线接入周家村220kV变电站，导线型号为JL/G1A-300/40，线路长度约16.4km。

光伏电站首年上网电量为11107万kWh，首年等效满负荷利用小时数为1020h，25年运营期内平均年上网电量为10495万kWh，年等效满负荷利用小时964h。

本环评不对升压站及输变电工程的电磁辐射影响进行评价分析，建设单位需另请有资质的第三方评价单位对项目辐射的环境影响进行专题评价。

具体工程特性表见表 2-1。

表2-1本项目技术经济指标一览表

一、光伏发电工程站址概况				
项目	单位	数量	备注	
装机容量	MWp	108.9		
海拔高度	m	86		
纬度(北纬)	N	27°2'17.756"		
经度(东经)	E	112°26'29.698"		
工程代表年太阳总辐射量	MJ/m ²	4289.5		
二、主要气象要素				
多年平均气温	°C	17.9		
多年极端最高温度	°C	40.8		
多年极端最低温度	°C	-8.3		
多年平均降水量	mm	1237		
多年平均雷暴日数	日	52.9		
三、主要设备				
编号	名称	单位	数量	备注
1.光伏组件(规格)				
1.1	峰值功率	Wp	660	
1.2	开路电压 Voc	V	45.9	
1.3	短路电流 Isc	A	18.45	
1.4	工作电压 Vmmpt	V	38.1	
1.5	工作电流 Immpt	A	17.35	
1.6	峰值功率温度系数	%/K	-0.34	
1.7	开路电压温度系数	%/K	-0.25	
1.8	短路电流温度系数	%/K	+0.04	
1.9	太阳能电池组件效率	%	21.2	
1.10	第 1 年功率衰减	%	2	
1.11	10 年功率衰减	%	6.05	
1.12	25 年功率衰减	%	12.8	
1.13	外形尺寸	mm	2384/1303/35	
1.14	重量	kg	38.7	
1.15	数量	块	1650 0	
1.16	跟踪方式		固定倾角式	
1.17	安装角度	(°)	15	
2 逆变器(规格)				
2.1	输出额定功率	kW	320	
2.2	最大交流侧功率	kW	/	
2.3	最大输出视在功率	kVA	352	
2.4	最高转换效率	%	≥99.03	
2.5	中国效率	%	≥98.52	
2.6	最大输入电压	V	1,500	
2.7	最低工作电压	V	500	
2.8	最大输入电流	A	540	
2.9	MPPT 电压范围	V	500 ~ 1,500	
2.10	功率因数可调范围		0.8 超前... 0.8 滞后	
2.11	数量	台	250	
3.35kV 光伏集电线路				
3.1	进线数量	回	4	
3.2	电压等级	kV	35	
4.主变压器(规格)				

4.1	台数	台	1	
4.2	容量	MVA	80	
4.3	额定电压比	kV	110/35	
5. 出线回路数、电压等级				
5.1	出线回路数	回	1	
5.2	电压等级	kV	110	
6. 储能系统(规格)				
6.1	数量	套	/	
四、土建施工				
编号	名称	单位	数量	备注
	光伏组件支架			
	固定支架钢材	t	3996.63	
2	光伏支架基础			
	Φ300mm 混凝土灌注桩 桩长(钻孔)	m	63250 (49500)	
3	箱变基础	座	25	
4	场内道路			
4.1	场内改造道路	km	15.75	
4.2	场内新建道路	km	4.73	
5	工程总周期	月	8	
五、投资指标				
编号	名称	单位	数量	备注
1	静态总投资	万元	42272.77	
2	动态投资	万元	42744.90	
3	单位千瓦静态投资	元/kWp	3881.80	
4	单位千瓦动态投资	元/kWp	3925.15	
5	设备及安装工程	万元	27844.95	
6	建筑工程	万元	6038.67	
7	其他费用	万元	4415.18	
8	基本预备费	万元	765.98	
9	建设期贷款利息	万元	472.13	
六、经济指标				
编号	名称	单位	数量	备注
1	年平均上网电量	万kW h	10495	
2	年平均等效满负荷利用 小时数	h	964	
3	前20年上网电价	元/kW h	0.45	含增值税
	后5年上网电价	元/kW h	0.45	含增值税
4	项目投资财务内部收益 率	%	7.61	所得税前
5	项目投资财务内部收益 率	%	6.59	所得税后
6	资本金财务内部收益率	%	10.09	
7	投资回收期(税后)	年	12.4	
8	借款偿还期	年	15	

三、建设内容

本工程为太阳能光伏发电系统，本次评价范围包括光伏场区和升压站，本项目工程组成及主要建设内容见表 2-2，主要工艺设备明细见表 2-3。

表 2-2 工程主要组成一览表

项目组成	名称	规格	
主体工程	光伏区	光伏组件	总容量为 108.90MWp，交流容量为 80MW。电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 25 个 3.2MW 光伏发电单元。

			设计安装 165000 块 660Wp 的高效单晶硅双面组件，分别布置在 5500 套 2×15(行×列)竖向布置的固定抬高光伏支架上。每个 3.2MW 光伏发电单元由 6600 块光伏组件组成，每个单元装机容量为 4.356MWp，每个发电单元配置 1 台容量为 3200kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器和 10 台 320kW 型组串式逆变器，每台组串式逆变器接入 22 个直流回路。逆变器输出的交流电接至变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV。光伏电站的电能通过 4 回 35kV 集电线路电缆汇集至 110kV 升压站。	
		箱式升压变压器	电站共配置 25 台箱式变压器和 250 台组串式逆变器。	
		光伏子阵	光伏阵列拟采用 2×15 竖向布置。光伏组件支架采用固定倾角安装方式，倾斜角为 15°，每个支架由 30 块光伏组件串联组成 1 个直流回路，单个支架容量为 19.8kW。每块光伏组件尺寸为 2384mm×1303mm，布置两块组件之间东西向和南北向的间距分别为 25mm。	
	升压站	<p>本工程在场区内新建一座 110kV 升压站，安装 1 台容量为 80MVA 有载调压升压变压器。升压站拟以 1 回 110kV 架空线接入周家村 220kV 变电站，导线型号为 JL/G1A-300/40，线路长度约 16.4km。</p> <p>升压站位于光伏厂区中部，呈矩形布置，长 86.00m，宽 68.00m，升压站南部为生活区，布置有综合楼、附属用房、消防一体化泵房、污水处理设施等建(构)筑物，在附属用房和消防一体化泵房中间布置有活动场地。升压站北部为生产区，按照生产工艺流程，布置有电气预制舱、主变、事故油池。避雷针等设备及建(构)筑物。升压站内布局合理，功能分区明确。站内设置环形道路，站内道路宽度为 4.0m，满足消防及运输要求。</p> <p>升压站 35kV 侧采用单母线接线方式，110kV 侧采用线变组接线方式，110kV 高压配电装置采用户外 GIS 设备，主变采用户外布置。</p> <p>35kV 母线侧装设 1 组输出容量为-0~+20Mvar 的动态无功补偿装置，该装置包括 1 套 SVG 动态无功补偿装置以及 2 组无功补偿兼滤波功能的 FC 支路。SVG 容量暂定为±8Mvar，5 次滤波 FC 容量为+5Mvar，7 次滤波 FC 容量为+5Mvar。</p>		
		集电线路	光伏场区通过 4 回 35kV 集电线路接入新建 110kV 升压站内。35kV 集电线路采用直埋敷设方式	
		道路工程	<p>(1) 进站道路 进站道路长约 200m，路面采用混凝土路面，路基宽为 6m，转弯半径为 9m，并满足消防车回车要求。</p> <p>(2) 场内道路 本工程场内道路根据太阳能电池方阵场的安装、检修、设备运输及基础施工等要求进行布设，本项目需要改造的道路长度约为 15.75km，需要新建的道路长度约为 4.73km(其中包含 0.2km 的进站道路)。场内道路设计标准：主干道道路路基宽 4.5m，路面宽 4.0m</p>	
	辅助工程	光伏区	林光互补工程	本项目光伏支架采用单立柱形式，30 块光伏组件组成一个支架阵列。光伏组件最低点不低于 1.8m，不影响经济农作物的种植和日常劳作。本项目采用林光互补综合开发方案，根据项目场址的地形地貌和地址特性，结合太阳能组件下少阳的特点，选择喜阴(或喜阳耐阴)、经济效益好、价值高的(灌木类)作物。林业作物通过光伏阵列之间、组件之间或太阳能电池片之间的通道或间隙接收太阳直射及散射光，同时接收来自于地面或构筑物的反射光，以满足自身生长的需要。
			围栏	光伏场区拟采用钢丝网围栏，围绕光伏场区四周设置，围栏高 1.8m，将光伏场区与周边环境隔离。

	升压站	综合楼	综合楼为二层框架结构，墙体厚度 240mm，总建筑面积 846.3m ² ，建筑高度 8.55m	
		辅助用房	附属用房为地上一层框架结构，地下一层为剪力墙结构，墙体厚度 240mm，总建筑面积为 63.96m ² ，建筑高度为 5.10m。布置有危废库、油脂库、油品库、生活水泵房。	
		围墙	升压站站区采用大砌块实体围墙，高 2.5m。	
公用工程	供电	本工程站用电电源为双电源，一回从 35kV 母线引接，另一回从市电 10kV 引接作为站用电备用电源		
	供水	使用周边村庄水井用水		
	消防	升压站消防采用水消防、移动式推车或手提式干粉灭火器、CO ₂ 灭火器和干砂灭火等 4 种灭火方式；光伏场区箱变以及逆变器安装处设置手提式干粉灭火器		
临时性工程	施工便道	本项目场区布置相对集中，进场交通较为便利，沿S80 衡邵高速到衡阳西渡收费站下高速，转入海英大道后，沿S336 蒸阳大道到达衡阳县北部，后续经由X034 县道以及乡村道路、改建道路到达各场区位置。		
	施工临建区	施工临建区 1 处，由办公生活区、施工加工厂及仓库、机械停放场组成，总占地面积 4500m ²		
	临时堆场布置	本项目将临时堆场设置于各光伏阵列征地范围内，但未单独计列占地面积。考虑各光伏阵列临时堆场面积按 1000m ² 计列，共设置 36 处，则总占地面积 36000m ² 。 临时堆场均设置于光伏征地范围内，尽量选择平坦区域设置，以减少堆场的场平土石方量。		
	施工用水	使用周边村庄水井用水		
	施工用电	引接附近村庄 10kV 农网，另备用 2 台 50kW 移动式柴油发电机作为施工备用电源		
环保工程	施工期	废气	施工扬尘、道路运输扬尘：施工区域设置防尘挡板，洒水降尘；运输车辆、施工机械尾气：尽量避免车辆快速行驶，禁止使用国家明令淘汰的车辆、设备。	
		废水	施工废水经沉淀池处理后用于场地抑尘等，不外排；施工临建区生活污水经化粪池处理后回用于周边绿地灌溉，不外排。	
		噪声	运输车辆、施工机械噪声；尽量采用低噪声设备，合理安排施工时间 避免夜间施工，在高噪声 备周围设置掩蔽物，减少噪声影响。	
		固废	施工生活垃圾：环卫部门统一收集处理； 工程渣土：由渣土车运输至专门施工垃圾处理地处置。	
	运营期	废气	厨房设置餐饮油烟净化器，食堂油烟经净化达标后排放	
		废水	清洗废水顺着流在太阳能光伏组件下面的种植物上作为种植物灌溉水。升压站生活污水经化粪池处理后用于厂区植物灌溉水。	
		噪声	选用低噪声设备并定时检修，采用基础减振措施进行降噪。	
		固废	升压站设危险废物暂存间 1 间，其建筑面积约为 10m ² 。 废光伏组件：由厂家全部回收； 废变压器油和废铅蓄电池：收集后暂存在危废暂存间，再委托资质单位处置； 生活垃圾：由环卫部门定期清运处理；	
	生态保护	限制施工作业范围，不得超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后恢复原有地貌，升压站闲置区域进行绿化。实施林光互补项目完善施工期植物保护措施确保植被覆盖率、成活率，日常维修减少植被破坏，制定林业项目管理方案防火、禁猎。		
	环境风险	站区内主变压器旁设置 1 座有效容积为 33.5m ³ 的事故油池，并对事故油池采取全面防腐、防渗处理。光伏区共 25 个箱式变压器，每个箱式变压器下方设置 1 个 2.5m ³ 的事故油池，共 25 座有效容积约 2.5m ³ 的事故油池。		

表 2-3 主要工艺设备明细表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	光伏场区主要设备				
1.1	光伏组件	660Wp, 1500V单晶高效半片组件	块	165000	
1.2	35kV箱式变压器	3200kVA 铜芯油浸式密封式三相双绕组升压变压器 SM11-3200/35/0.8kV	台	25	
1.3	组串式逆变器	额定功率 320kW	台	250	
1.5	支架	固定式支架, 2×15°, 倾角 15°	个	5500	
二	低压电缆及附件				
2.1	光伏电缆	PVF- 1×4, 1500V	km	1289	
2.2	光伏电缆连接器	适用于 4mm ² 光伏电缆	套	5500	正负为一套
2.3	低压交流电缆	ZRC-YJLY23- 1.8/3kV-3×240	km	66	直埋与桥架, 直埋长度32km
2.4	交流电缆接线端子	适用于 ZRC-YJLY23- 1.8/3kV-3×240	套	500	
三	电缆管				
4.1	电力波纹管	φ50	km	18	
4.2	电力波纹管	Φ70	km	10	
4.3	镀锌钢管	SC150	km	3	过道路
4.4	电缆桥架	300×150	km	2	
四	光伏场区接地				
5.1	光伏组件接地线	BVR-0.6/1kV- 1×4	km	25	
5.2	逆变器接地线	BVR- 1×35-0.6/1kV	km	0.9	
5.3	水平接地体	扁钢-50×5mm, 热镀锌	km	90	
5.4	垂直接地体	镀锌钢管 DN40, L=2.5m	根	150	

四、电气工程

1、接入系统

本工程在场区内新建一座 110kV 升压站, 安装 1 台容量为 80MVA 有载调压升压变压器。升压站拟以 1 回 110kV 架空线接入周家村 220kV 变电站, 110kV 母线导线型号为 JL/G1A-300/40, 线路长度约 16.4km。最终的接入系统方案以电网主管部门审查通过的接入系统报告及接入系统批复文件为准。

2、电气一次

1) 升压站 110kV 侧接线

本工程装机容量 80MW, 110kV 侧接线采用线路-变压器组接线形式。

2) 升压站 35kV 侧接线

主变低压侧电压等级为 35kV, 35kV 侧接线采用单母线接线, 本期建设 35kV I 段母线。光伏场区集电线路共分 4 组, 经 35kV 集电线路接入升压站 35kV 开关柜。35kV 母线上共安装 9 面开关柜, 包括 4 面进线开关柜, 2 面无功补偿装置柜, 1 面接地变兼站用变柜, 1 面主变低

压侧进线柜及 1 面 PT 柜。

升压站 35kV 段母线装设 1 套动态无功补偿装置,总容量按-0~+16Mvar 配置,装置包括 1 组水冷直挂式 SVG、1 组无功补偿兼 5 次滤波功能的 FC 支路、1 组无功补偿兼 7 次滤波功能的 FC 支路。SVG 装置容量为±8Mvar、5 次 FC 支路容量为+4Mvar、7 次 FC 支路容量为+4Mvar,另预留 1 套动态无功补偿装置位置。最终无功补偿形式及容量以接入系统报告批复意见为准。

本工程站用电电源为双电源,一回从 35kV 母线引接,另一回从市电 10kV 引接作为站用电备用电源(备用电源采用永临结合的方式,施工期间作为升压站施工变,施工后调整为备用电源)。

3) 光伏电站集电线路

衡阳县台源福溪光伏发电项目一期设 4 回集电线路接入项目新建的 110kV 升压站,电压等级为 35kV,输电线路可选择电缆或架空线。本光伏电站集电线路方案采用 35kV 电缆直埋敷设的方案。

3、电气二次

本工程光伏电站项目按“无人值班(少人值守)”的方式设计,监控系统采用分层分布式系统结构,由间隔层和站控层组成。

升压站内主要电气设备(110kV 线路、主变压器、35kV 配电装置等)的继电保护和自动装置根据有关继电保护和自动装置的规程规范及当地电网实际情况进行配置,继电保护选用微机型保护装置。

五、工程占地

根据项目水保资料,本工程用地不涉及基本农田,总用地面积 188.62hm²,其中永久占地面积 5.36hm²,临时占地面积 183.27hm²,本项目的工程占地情况详见下表。

表2-4 工程占地一览表 单位: hm²

项目组成	总面积	永久占地		临时占地		备注
		面积	占地类型	面积	占地类型	
光伏发电区	24.69	0.24	农用地(灌木林地)	24.45	农用地(灌木林地)	施工临时占地,施工完成后场地恢复。
升压站区	0.80	0.80	农用地(灌木林地)			
集电线路区	7.14		农用地(灌木林地)	7.14	建设用地(城镇村道路用地)	
交通道路区	4.32	4.32			农用地	
临时堆场区	3.60			3.60	农用地(灌木林地)	
施工临建区	0.45			0.45	农用地(灌	

不扰动区域	147.63			147.63	木林地) 灌木林地、 城镇村道 路用地、其 他草地
合计	188.62	5.36		183.27	

按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，项目占地类型包括农用地(灌木林地) 174.57hm²、建设用地(城镇村道路用地) 12.56hm²，未利用地(其他草地) 1.49hm²。项目占地类型详见表2-5。

表2-5 工程占地类型表 单位: hm²

项目分区	占地类型及面积			合计
	农用地(灌木林地)	建设用地 (城镇村道路用地)	未利用地(其他草地)	
光伏发电区	24.69			24.69
升压站区	0.80			0.80
集电线路区		7.14		7.14
交通道路区	4.32			4.32
临时堆场区	3.60			3.60
施工临建区	0.45			0.45
不扰动区域	140.72	5.42	1.49	147.63
合计	174.57	12.56	1.49	188.62
所占比例	92.55%	6.66%	0.79%	

六、土石方平衡

根据建设单位水保资料，本工程建设期挖方总计 7.78 万 m³ (其中土石方 6.27 万 m³、表土 1.03 万 m³、灌注桩淤泥 0.48 万 m³)，填方总计 7.30 万 m³ (其中土石方 6.27 万 m³、表土 1.03 万 m³)，工程无借方，弃方 0.48 万 m³ (均为灌注桩淤泥)，弃方就地于泥浆池内填埋处理，不需设置弃渣场。工程土石方数量见表 2-6。土石方流向图见图 2-1。

表2-6 本工程土石方平衡表 单位: 万m³

项目分区	挖方				填方			调出土石方			调入土石方			弃方	
	小计	土石方	表土	灌注桩淤泥	小计	土石方	表土	土石方	表土	去向	土石方	表土	来源	灌注桩淤泥	弃方处理
光伏阵列区	0.57	0.08	0.01	0.48	1.23	0.47	0.76	—	—	—	0.39	0.75	集电线路区、交通道路区、升压站区	0.48	就地于泥浆池内填埋
集电线路区	3.39	3.39	0.00	—	3.31	3.31	0.00	0.08	0.00	光伏阵列区	—	—	—	—	—
交通道路	2.14	1.28	0.86	—	1.25	1.05	0.20	0.23	0.66	光伏阵列	—	—	—	—	—

区										区					
升压站区	1.68	1.52	0.16	—	1.50	1.44	0.06	0.08	0.10	光伏阵列区	—	—	—	—	—
合计	7.78	6.27	1.03	0.48	7.30	6.27	1.03	0.39	0.75	—	0.39	0.75	—	0.48	—



图 2-1 土石流向图 单位：万m³

七、公用工程

1、给排水

(1) 给水

本项目主要用水为升压站生活用水、清洗光伏组件用水、绿化用水等。本项目使用周边村庄水井用水，清洗用水采用水罐车进行运输。

①本项目运营期劳动定员 6 人，员工生活用水以 80L/ 人·d 计，年工作 365 天，生活用水量为 0.48m³/d (175.2m³/a)。

②本项目光伏组件共 165000 块，结合当地的气候条件及光伏电站特点，每年气温下降到 0℃ 以下时不得采用水洗，以免光伏组件表面形成冰层，影响发电效率。根据类似光伏电站的光伏组件清洁经验，本项目暂定每年大规模用水清洗 4 次，每次清洗每块太阳能电池板水量约为 3L，每次清洗用水量约为 495m³，每年用水量为 1980m³，不添加任何清洗剂。清洗用水采用水罐车进行运输。

③绿化用水：项目升压站内绿化面积约 654.98m²，根据《用水定额》(DB43/T388-2020)，绿化用水量为 60L/m²·月，则绿化用水量为 465m³/a，使用处理后的生活污水和新鲜水，则新鲜水用量为 324.84m³/a。

根据上述分析可知，本项目年用水量为 2480.04m³/a。

(2) 排水

本项目废水主要为光伏组件的清洗废水以及升压站员工生活废水。

光伏组件清洗过程中 10%的用水为自然蒸发，则废水产生量按用水量的 90%计算，清洗废水产生量为 1782m³/a，电池板擦洗工作为间断性的，其主要成分是 SS，清洗水以轻缓水雾清洗光伏组件，清洗废水沿着光伏组件滴落，由场内植被吸收，不外排。

一、光伏区总平面布置

本项目直接在原始地貌上布置太阳能光伏板，整体从南向北布置太阳光伏方阵，方阵之间通过道路连接。站区道路均由附近的村村通道路上引接，有利于出线和人流的交通。

工程采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 25 个 3.2MW 光伏发电单元。每个发电单元由 6600 块光伏组件组成，单元装机容量为 4.356MW_p，每个发电单元配置 1 台容量为 3200kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器和 10 台 320kW 型组串式逆变器，每台组串式逆变器接入 22 个直流回路。逆变器输出的交流电接至变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV。光伏电站的电能通过 4 回 35kV 集电线路电缆汇集至 110kV 升压站。

本工程拟安装标准功率为 660W_p 的光伏组件 165000 块，分别布置在 5500 套 2×15(行×列)竖向布置的固定抬高光伏支架上，总装机容量 108.90MW_p。光伏电站共设置 25 台 3200kVA 箱式变压器和 250 台 320kW 组串式逆变器。

本阶段光伏支架按照组件最低点按不低于 1.8 米进行设计。

光伏区各阵列之间根据运维及消防需要设置 4.5m 宽道路，满足电站施工及检修、运维、消防要求。为保证光伏电站附近居民安全，防止牲畜误入，在光伏场区周围设置围栏和安全警示标志。

本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。

二、升压站总平面布置

本光伏电站拟新建一座 110kV 升压站。光伏厂区的电能经升压站升压后送至外部电网。升压站是整个光伏厂区的运行控制中心，同时也作为光伏厂区工作人员办公及生活场所。

根据站址的地形条件及工艺布置，升压站南部为生活区，布置有综合楼、附属用房、污水处理设施等建(构)筑物，并在综合楼东侧布置有休闲活动区。升压站北部为生产区，按照生产工艺流程，依次布置有 35kV 预制舱、主变压器、事故油池、构架等设备及建(构)筑物。生活区和生产区之间用铁艺围墙及大门分隔。升压站内布局合理，功能分区明确。站内设置环形道路，站内道路宽度为 4.0m，满足消防及运输要求。配电装置区设有环行道路和大门相通，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

三、集电线路工程

光伏场区通过 4 回 35kV 集电线路电缆汇集至 110kV 升压站。升压站规模按 80MVA 设计，拟以 1 回 110kV 架空线接入周家村 220kV 变电站，110kV 母线导线型号为 JL/G1A-300/40，

线路长度约 16.4km。光伏场区内集电线路主要采用电缆桥架和直埋两种敷设方式，桥架基础拟采用钢筋混凝土钻孔灌注桩基础形式，桩径拟采用 300mm；直埋电缆沟开槽底宽 1.8m，深 1m，按 1：0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

四、道路工程

(1) 场外交通

本项目位于湖南省衡阳县，场区附近有 S315 省道、G0421 国道、若干乡道与外界相连，对外交通极为便利。

(2) 场内交通

本工程新建道路约 4.73km(其中包含 0.2km 的进站道路)，改造道路约 15.75km 主体设计考虑了挡土墙、排水沟用地。考虑道路边坡、排水、拦挡工程等用地确定新建道路宽度 4.5 米，改造道路拓宽宽度 2.5 米，进站道路宽 6m

场内道路路面结构采用 20cm 厚泥结碎石，路基宽为 4.5m，路面宽 4m，最小转弯半径为 15m；

进站道路和升压站内道路为混凝土路面，路基宽为 6m，转弯半径为 9m，并满足消防车回车要求。

四、施工组织设计

1、施工水电及材料供应

(1) 施工用水

本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。本工程施工临时用水在升压站附近打一眼深井。各光伏基础施工用水采用水罐车直接拉水分别送至各光伏阵列区域使用。

(2) 施工用电

施工用电就近从附近 10kV 线路引接，引接距离约 500m，经变压器降压后引线至各施工用电点，考虑施工灵活方便，施工用电还考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。

(3) 施工建筑材料

本光伏电站工程主要包括光伏发电设备(太阳能电池光板、逆变、升压设备)，场内集电线路(电缆)等。主要建筑材料：钢材(型钢、钢筋)、水泥、砖、砂等，站址区交通运输较为便利，一般建筑材料均可在省内购买，交通非常便利。

2、施工临建设施

施工临建区 1 处，由办公生活区、施工加工厂及仓库、机械停放场组成，总占地面积 4500m²，具体布置见表 2-7。

表 2-7 施工临建设施建筑、占地面积一览表

序号	项目名称	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)
1	临时生活办公区	2250	1800
2	综合加工厂	300	800
3	综合仓库	200	1000
4	机械停放场	0	900
5	合计	2750	4500

综上，施工临建设施共占地 0.45hm²。

3、临时堆场布置

光伏阵列施工前，需在施工区域周边设置临时堆场，堆存光伏组件及施工材料。本项目将临时堆场设置于各光伏阵列征地范围内，但未单独计列占地面积。考虑各光伏阵列临时堆场面积按 1000m²计列，共设置 36 处，则总占地面积 36000m²。

临时堆场均设置于光伏征地范围内，尽量选择平坦区域设置，以减少堆场的场平土石方量。具体布置见表2-8。

表 2-8 单个堆场基本情况一览表 单位: m²

序号	项目名称	占地面积 (m ²)	备注
1	组件及材料堆放区	800	
2	表土堆置区	200	平均堆高 3m
5	合计	1000	

1.1 施工期工艺流程分析

工程主要分为光伏区、升压站区。升压站区主要包括场地平整、基础工程、主体工程、装饰工程、设备安装、工程验收等工序，其过程将产生施工废水、扬尘废气、施工噪声、固废等污染物，其排放量随工序和施工强度不同而变化。光伏区主要包括光伏组件支架基础施工、支架安装、组件安装、电缆敷设、箱变基础施工、电气设备安装等。

升压站施工工艺流程及产污环节见图 2-3，光伏区施工工艺及产污环节见图 2-4。

施工方案

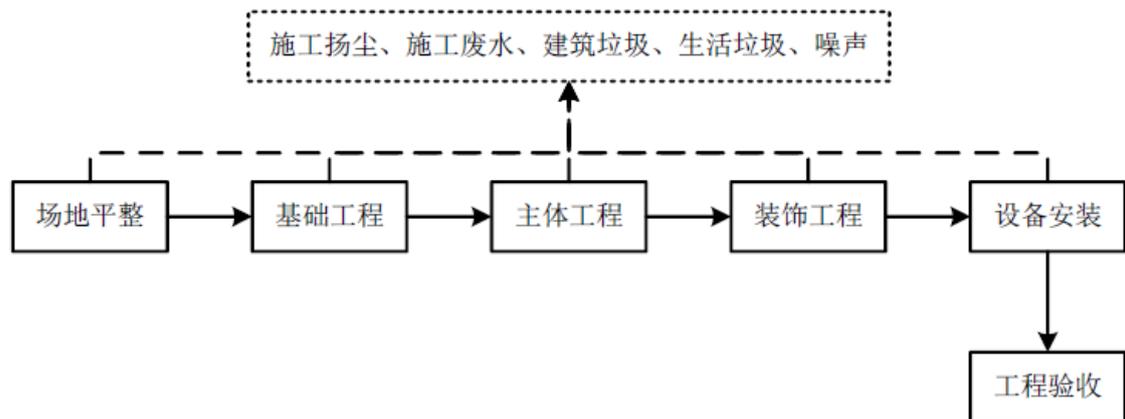


图 2-3 升压站施工工艺流程及产污环节

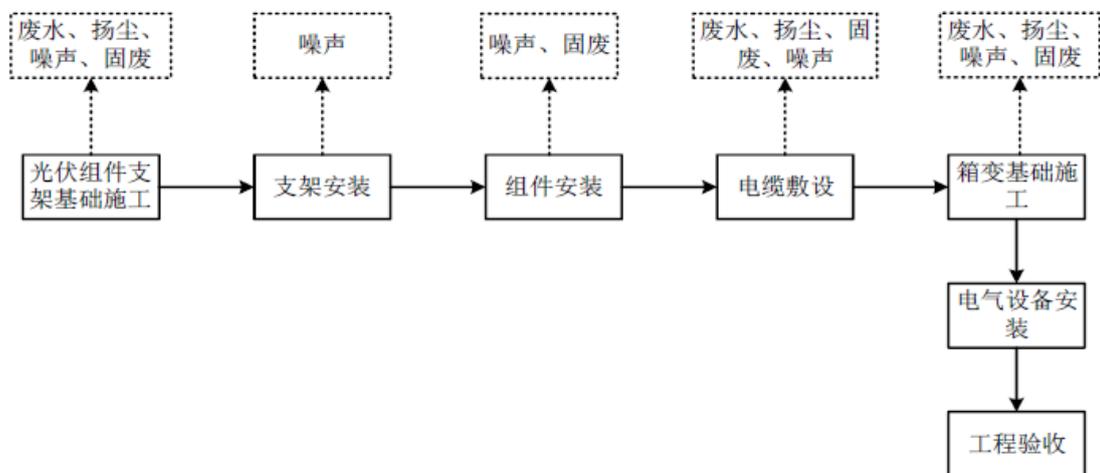


图 2-4 光伏区施工工艺及产污环节

施工方案概述：

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。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。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。

（1）场地平整

本项目场地较为平整，除升压站外，其他施工区域施工期不需进行场地平整，只需进行简单清表。

（2）土石方工程

本项目除升压站有较为集中的土石方工程外，其他区域土石方工程量较小。土石方工程施工工序为：地表清理—推土—填筑—整平。土方由挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机铺土、推平，分层回填，振动碾压机碾压，边缘压实不到的部分，辅以人工和电动冲击夯夯实。为减少水土流失的发生，应尽量做到随挖、随运、随填，严格控制好松土堆置时间。

(3) 道路施工

场内道路应严格按照技术规范和设计要求组织施工，确保路基宽、高度，平整度，压实度等符合设计要求。对特殊不良地质地段，要按设计进行特殊处理，确保路基的稳定可靠。路基填方段应清除填方范围内的草皮、树根、淤泥等，平整压实地基后，才能填筑路基。

生产区道路：泥结碎石道路。碎石路面一般的施工工序有开挖路槽，备料运料，铺料，整型，碾压，铺封层。

升压站道路：混凝土道路。水泥混凝土路面施工程序主要有安装模板、设置传力杆、混凝土运送、混凝土摊铺和振捣、接缝的设置、表面修整、混凝土的养护和填缝。施工时应尽可能在高于 5℃时施工。混凝土使用商品混凝土。

(4) 箱变基础施工

箱式变压器采用天然地基，钢筋混凝土板式基础，厚 300mm，混凝土强度等级为 C30 C30，基底设 100mm 100mm 100mm 厚的 C20 C20 素混凝土垫层。逆变器拟采用 C30 混凝土板式基础。混凝土使用商品混凝土。

箱式变压器基础工程施工包括基础土方开挖和砖混结构施工。开挖土石方沿坑槽周边堆放，以备回填。为保护环境，减少水土流失，应尽量减小对原土的扰动。

先浇筑混凝土垫层，再进行砖的砌筑。土方回填应在砖混结构施工结束 7 天后进行，回填时分层回填、打夯机分层夯实，并预留沉降量。

箱式变压器及相关配套电气设备通过汽车分别运抵阵列区附近，采用吊车吊装就位。设备安装槽钢固定在基础预埋件上，焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具将设备固定到基础上的正确位置，采用螺栓固定在槽钢上，并按安装说明施工，安装接线须确保直流和交流导线分开。由于开关柜、变压器内置有高敏感性电气设备，搬运应非常小心。

(5) 光伏列阵基础施工

光伏阵列基础施工包括桩孔的开挖、绑扎钢筋、浇筑混凝土。

1) 桩孔开挖

土方开挖采取以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。桩孔采用钻孔机进行开挖，施工过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石按照项目工程公司指定的地点及要求堆放。

开挖完工后，应将基底清理干净，经勘察单位进行桩孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

桩孔开挖完毕，在混凝土浇筑前应对桩孔进行保护。

2) 钢筋工程

将预先编好的钢筋笼放入桩孔中，调整好高差，经检验合格后方可进行下一步工序。

3) 混凝土浇筑

采用商品混凝土，人工浇筑、插入式振捣器振捣的施工方案。

4) 基础混凝土养护

混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖。

(6) 光伏阵列支架施工

光伏组件支架制造、安装工程包括固定支架的制作及安装施工。支架制作的关键问题是控制其焊接变形和连接螺栓孔的精度。保证单个构件工作的直线度、扭曲及装配、加工后各构件连接的准确性等。要在下料、校正、组装、焊接、构件校正、加工等各道工序的制造工艺上加以保证。

总体施工顺序：测量（标高）就位准备→安装预埋螺栓→安装立柱→安装横梁→安装檩条等。

(7) 光伏组件安装

本工程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。

光伏组件电缆连接采取串接方式，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。

(8) 电缆敷设

本工程 35kV 集电线路和低压电缆采用电缆直埋布置方式。电缆敷设时先清除沟内杂物，沟底铺细砂或筛过的土。电缆敷设完毕，电缆上下分别铺盖 100mm 砂子或细土，然后用砖或电缆盖板将电缆盖好，覆盖宽度应超过电缆两侧 5cm。

(9) 升压站施工

升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理(包括基础之间的地下电缆沟)。110kV 升压站内主要建筑均为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基

础开挖—基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后12h内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。

1.2 运营期工艺流程分析

本项目运营期间生产工艺流程及排污节点见图 2-5。

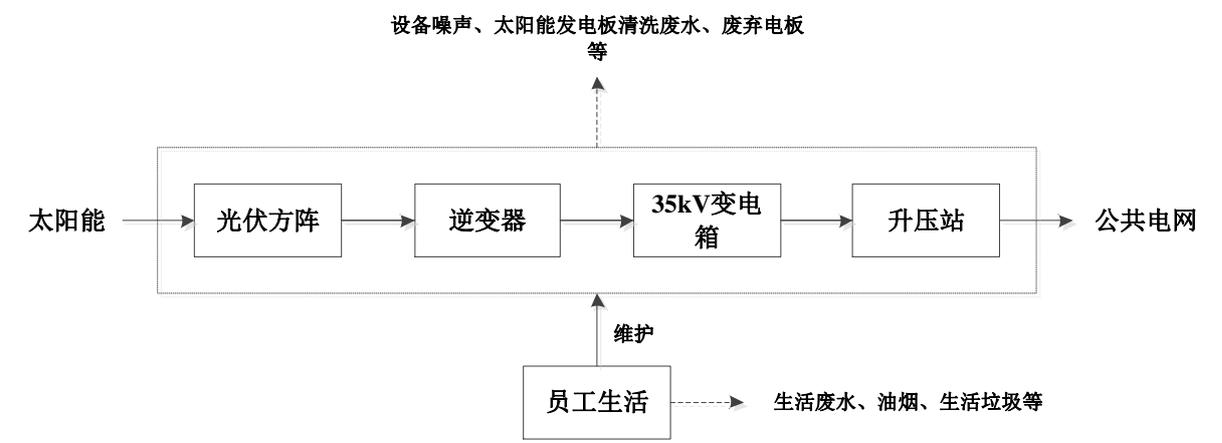


图 2-5 生产工艺流程及排污节点图

工艺流程简述：

光伏面板在太阳光的照射下，将太阳能转化为直流电能，直流电能经汇流箱汇集后，再经逆变器转化为交流电，然后经箱式变压器升压至 35kV，光伏场区通过 4 回 35kV 集电线路接入新建 110kV 升压站内；暂定接入周家村 220kV 变电站，110kV 母线导线型号为 JL/G1A-300/40，线路长度约 16.4km。

项目运营期间无生产废气产生，废水主要为升压站员工生活污水，另外，设备维护检修过程会产生少量的废弃太阳能电板、废铅酸蓄电池及废油等。

2、施工进度

本工程拟 2024 年 6 月开工，建设总工期为 8 个月，预计 2025 年 1 月投产。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、区域环境功能区划

(1) 主体功能区划

根据《湖南省主体功能区规划》湘政发[2012]39号，衡阳县为国家级农产品主产区，属于限制开发区域。农产品主产区产业政策为“积极发展生态友好型产业，支持农业产业化、规模化、集约化、标准化、良种化，鼓励生态农业、循环经济、清洁能源、休闲旅游及特色产业发展”；用地政策为：“严格控制农产品主产区建设用地规模”。

本项目为林光互补光伏项目，属于绿色新能源项目，项目的建设可以提高生活环境水平，保障社会经济发展的需要，符合主体功能区划中“大力发展风能、太阳能、生物质能等新能源，布局建设一批风电场，积极推广太阳能和生物质能应用”相关要求。

(2) 生态功能区划

本项目用地范围内无自然保护区、风景名胜区等，根据衡阳县自然资源局出具的关于本项目的选址初审意见可知，本项目不占用耕地、不涉及基本农田和生态保护红线。根据衡阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见可知，本项目所涉及的衡阳县台源镇为一般管控单元。本项目根据资源环境承载能力，产业科学布局，营运期产生的固废、噪声等通过采取报告中提出的措施进行处理后，可达到合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定的目的。

(3) 水功能区划

本项目不涉及桥梁，未跨越河流。项目所在区域的河流为蒸水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

(4) 大气功能区划

项目所在区域位于环境空气二类区。

(5) 声功能区划

本项目功能区涉及2类区。

二、生态环境现状

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)及项目所在区域环境特征，本次调查收集了项目所在区域及周边外延 200m 范围内的相关生态资料以及实地勘察资料。

生态环境现状

2、调查方法

(1) 收集资料

收集评价范围内的植物区系组成、植被类型和分布特点，以及生态特性方面资料；重点收集珍稀植物及古大树种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等；收集评价区域内或者周边地区的环境影响评价报告资料。

(2) 野外实地考察

在实地踏查的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，利用 GPS 确定地段位置。

(3) 基于空间信息技术的生态制图

采用 GPS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行土地利用类型的数字化判读，完成数字化的土地利用类型图。

3、土地利用现状

本项目总用地面积 188.62hm^2 ，其中永久占地面积 5.36hm^2 ，临时占地面积 183.27hm^2 。其中光伏发电区 24.69hm^2 、交通道路区 4.32hm^2 、升压站区 0.8hm^2 、集电线路区 7.14hm^2 、临时堆场区 3.6hm^2 、施工临建区 0.45hm^2 、不扰动区域 140.72hm^2 。根据现场调查，按照《土地利用现状分类》(GB/T21010) 二级分类，占地地类主要为农用地（灌木林地）、建设用地（城镇村道路用地）、未利用地（其他草地）等。

4、区域植物现状调查与评价

(1) 区域植被现状

区域植被区系介于华中、华南植物区系过度地带，属中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带，在全省植被分区中属湘中、湘东植被区的阳明山山地植被小区，为我国中亚热带典型地段之一。项目所在地属于中亚热带常绿阔叶林带，原始植被已被破坏，现只存在次生植被和人工植被，以山地灌草丛和农业植被为主，有松、杉、竹等植物。经济林树种以油茶为主，干鲜果树种以桔、李、桃为主，主要种植的粮食作物为水稻。

(2) 评价区域植被调查

经现场踏勘，评价范围内的植被主要为人工植被及自然植被，人工植被主要为水稻、蔬菜、瓜果等为主，自然植被主要为松树、毛竹、柏树、白茅、一年蓬等。林缘和草地以灌丛和灌草丛为主，主要有白茅灌草丛、苎麻灌丛、一年蓬灌草丛、金荞麦灌草丛、五节芒灌草丛等。

评价范围内主要植被类型见表3-1。

表3-1 评价范围内主要植被类型一览表

植被型	群	主要分布区	与工程区位置关系
针叶林	杉木林、柏树、松树	呈不规则斑块状散布于评价区内	评价区范围内有分布
阔叶林	毛竹、油茶	呈块状分布	评价区范围内有分布
灌草丛	苎麻灌草丛	分布于林缘和草地	评价区范围内有分布
	金荞麦灌草丛	分布于林缘和草地	评价区范围内有分布
	五节芒灌草丛	分布于林缘和草地	评价区范围内有分布
	一年蓬灌草丛	分布于林缘和草地	评价区范围内有分布
	白茅灌草丛	分布于林缘和草地	评价区范围内有分布
农田	水稻、玉米、薯类、蔬菜、瓜果等	周边农田	评价区范围内有分布

项目区现场植被照片见下图。

	
林地植被（图片主要为杉木、松树）	林地植被（图片主要为柏树、松树）
	
周边农田	周边农田、灌草丛、林地
	
升压站及周边林地植被	山坡林地植被及灌草丛

图3-1 项目区植被现状

项目评价范围内的植被均为常见种，敏感程度较低。此外，评价范围内未发现珍稀濒危野生植物，未发现古树名木及保护植物分布。

5、区域动物现状调查与评价

(1) 动物区系

根据《中国动物地理》(科学出版社, 2011), 我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部, 经过川北的岷山与陕南的秦岭, 向东至淮河南岸, 直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物, 特别是哺乳类和鸟类的分布情况, 可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区7个区。其中前4个区属于古北界; 后3个区属于东洋界。

本项目位于湖南省衡阳市衡阳县, 动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—江南丘陵省—亚热带林灌农田动物群。

(2) 物种组成

区内人为活动频繁, 野生动物失去较适宜的栖息繁衍场所。主要动物是田鼠 (*Microtus ochrogaster*)、青蛙 (*Rana nigromaculata*)、蛇 (*Serpentes*)、山雀 (*Parus major*) 等常见物种, 未见国家保护的珍稀野生动物。家畜以牛 (*Bovine*)、羊 (*Merycoidodon gracilis*)、猪 (*Sus scrofa*) 为主, 家禽以鸡 (*Pullus*)、鸭 (*Anatinae*)、鹅 (*Geese*) 为主。

经调查, 项目所在地无珍稀保护动植物, 生态结构较为简单。

6、生态系统现状评价

评价区景观生态体系组成成分包括以杉木林、柏树、松树、毛竹、油茶等为主的森林景观; 以五节芒、金荞麦、苕麻等为主的灌丛景观; 以水稻、玉米、薯类、蔬菜、瓜果等为主的农田景观。项目用地内现状为其他草地、其他林地、裸土地、坑塘水面以及农村道路等。区域内由于自然生态的占有面积大, 天然更新能力强, 空间分布均匀, 连通程度高, 对区域环境具有较强的动态调控能力。内部异质化程度较高。因此评价区域具有较高的生物恢复能力和抗干扰能力, 生态体系的生态完整性维护状况良好。

6.1 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体, 是陆地生态系统中面积最大、重要的自然生态系统之一。生态系统

有四个主要的组成成分，即非生物环境、生产者、消费者和分解者。评价区内森林生态系统广泛分布，包括阔叶林、针叶林。

1、植被现状

评价区森林生态系统由原生植被和次生植被以及人工林组成，包括阔叶林、针叶林等，主要群系有杉木林、毛竹林、柏树林、松树林、灌草丛等。

2、动物现状

区内人为活动频繁，野生动物失去较适宜的栖息繁衍场所。主要动物是田鼠、青蛙、蛇、山雀等常见物种，未见国家保护的珍稀野生动物。家畜以牛、羊、猪为主，家禽以鸡、鸭、鹅（为主。经调查，项目所在地无珍稀保护动植物，生态结构较为简单。

3、生态系统功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能主要有：1) 涵养水源：森林对降水的截留、吸收和贮存，将地表水转为地表径流或地下水的作用。2) 保育土壤：森林中活地被物和凋落物层层截留降水，降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用，同时林木根系固持土壤，防止土壤崩塌泻溜，减少土壤肥力损失以及改善土壤结构的功能。3) 固碳释氧：森林生态系统通过森林植被、土壤动物和微生物固定碳素、释放氧气的功能。4) 森林防护：防风固沙林、农田牧场防护林、护岸林、护路林等防护林降低风沙、干旱、洪水、台风、盐碱霜冻、沙压等自然灾害危害的功能等。

6.2 灌丛生态系统

根据现场调查，评价区灌丛生态系统主要分布在项目用地、林缘等区域。

1、植被现状

植被现状灌丛多是森林遭到毁坏后次生演替形成。评价区灌丛生态系统内植被以灌丛组成。评价区内常见的灌丛群系有白茅灌草丛、苕麻灌丛、一年蓬灌草丛、金荞麦灌草丛、五节芒灌草丛等。

3、动物现状

区内人为活动频繁，野生动物失去较适宜的栖息繁衍场所。主要动物是田鼠、青蛙、蛇、山雀等常见物种，未见国家保护的珍稀野生动物。家畜以牛、羊、猪为主，家禽以鸡、鸭、鹅（为主。经调查，项目所在地无珍稀保护动植物，生态结构较为简单。

4、生态系统功能

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强。其生态服务功能主要有：涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

6.3 农田生态系统

农田生态系统是以种植经济型作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系，与各种自然生态系统和城镇生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘，评价区内农田生态系主要分布于村落附近。

1、植被现状

评价区农田生态系统内植被以农作物、经济作物为主，常见的农作物有水稻、小麦、薯类等，常见的经济作物有柑橘、李、桃、油菜、蔬菜等。常见的田间杂草有马唐、野艾蒿、看麦娘、球序卷耳、苍耳、碎米莎草等。

2、动物现状

农田生态系统植被均为人工植被，生境相对简单，陆生动物多样性相对单一，区内人为活动频繁，野生动物失去较适宜的栖息繁衍场所。主要动物是田鼠、青蛙、蛇、山雀等常见物种，未见国家保护的珍稀野生动物。家畜以牛、羊、猪为主，家禽以鸡、鸭、鹅（为主。经调查，项目所在地无珍稀保护动植物，生态结构较为简单。

3、生态系统功能

农田生态系统主要功能是满足人们对粮食的需求，为人们提供充足的食物供给。农田生态系统是以作物为中心的农田中，以生物群落与其生态环境之间的能量和物质的交换和相互作用构成的生态系统，是自然生态系统中重要的组成部分，是关系人类生存的重要因素。在农业生态系统中，不同的生物群落、光、空气、水分、土壤、无机养分等，都是组成其生态体的主要因素。和其他的生态系统相比，农田生态系统的生物结构 群落较简单，大都是以单一的植物主导整个群体，并伴有杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟及少量其他小动物组成的生物体系。正是因为这样单一的食物链循环体系，所以十分的依赖外部养料的供给，并以此保持其生态体系的平衡性，在相同的自然气候条件下，由人工耕作栽培的农田产量，远远高于其他的生态体系。人们利用农田生态体系中，结构协调，合理种养，全面发展的特点和原理，在遵循自然规律的前提下，应用现在技术，利用生态学的原理、系统工程的方法，从而做到资源高效利用，生态系统内部良性循环，经济资源双效达标的稳定可持续发展。

7、水土流失状况

(1) 区域水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保[2013]188号)与《关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(湖南省水利厅,2017年1月),本项目涉及湘资沅中游国家级水土流失重点治理区,水土流失防治执行南方红壤区建设类项目一级标准,并适当提高防治目标值。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,容许土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。水土流失以水力侵蚀为主,主要表现为片蚀、沟蚀。

根据湖南省2021年遥感调查数据显示,项目所在地衡阳县现有土地面积 $2559.79km^2$,轻度水土流失面积为 $257.95km^2$,中度流失面积为 $52.02km^2$,中度以上流失面积 $79.73km^2$ 。

(2) 评价区水土流失现状

根据现场踏勘,项目区占地类型以旱地为主,区内植被主要为灌木和杂草,项目区及周边目前未见明显水土流失现象,流失强度以轻度侵蚀为主。但由于人为因素对地表的扰动和开挖后,导致地表土壤松散,若不采取防治措施,雨天将造成水土流失比较严重。

根据现场调查情况,结合第三次土壤侵蚀遥感调查成果,依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)水力侵蚀强度分级、面蚀(片蚀)分级指标,项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主。根据各项目区所占不同土地类型的面积和土壤模数背景值,计算出不同土地利用类型的年土壤流失量。通过对项目区开展水土流失调查,项目建设区属轻度侵蚀。

本项目的水土流失主要集中在施工期内。本项目光伏场区、道路的路基开挖与回填等将破坏地表原有的植被和地表土壤结构,使土壤结构松散,抗侵蚀能力减弱;同时会产生一些临时性的堆土,有可能造成新的水土流失。因此,在项目建设过程中,如不采取有效的水土保持防治措施,将进一步引起新的水土流失,给施工建设期的施工安全带来危害,有可能危害项目区的安全生产。运行期内项目区的水土流失防治措施发挥效益,能有效的控制水土流失,只要没有人为的再破坏,工程运行期水土流失将难以发生。

三、大气环境质量现状

(1) 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或质量报告中的数据或结论。本次评价基准年为2023年，根据衡阳市生态环境局发布的《关于2023年12月及1-12月全市环境质量状况的通报》，2023年1-12月衡阳县环境空气质量现状详见下表：

表3-2 区域空气质量现状

附表2 2023年12月及1-12月衡阳市各县市区所在城镇环境空气污染物浓度情况

县市区名称	PM _{2.5} (ug/m ³)						PM ₁₀ (ug/m ³)						O ₃ ((ug/m ³))						SO ₂		NO ₂		CO	
	2023年	2022年	同期变化	2023年	2022年	同期变化	2023年	2022年	同期变化	2023年	2022年	同期变化	2023年	2022年	同期变化	2023年	2022年	同期变化	12月	1-12月	12月	1-12月	12月	1-12月
	12月	12月	(%)	1-12月	1-12月	(%)	12月	12月	(%)	1-12月	1-12月	(%)	12月	12月	(%)	1-12月	1-12月	(%)	12月	1-12月	12月	1-12月	12月	1-12月
南岳区	47	34	38.2	28	24	16.7	57	55	3.6	42	40	5.0	92	92	0	121	140	-13.6	4	5	22	11	1.2	1.0
衡阳县	43	56	-23.2	34	35	-2.9	54	89	-39.3	52	54	-3.7	98	96	2.1	120	147	-18.4	8	6	23	13	1.0	1.0
衡南县	49	49	0	35	30	16.7	66	72	-8.3	50	43	16.3	98	102	-3.9	124	158	-21.5	9	10	25	13	1.2	1.1
衡山县	52	56	-7.1	33	31	6.5	72	78	-7.7	52	47	10.6	97	86	12.8	124	144	-13.9	11	7	26	17	1.5	1.0
衡东县	52	51	2.0	31	30	3.3	68	74	-8.1	49	44	11.4	110	93	18.3	129	144	-10.4	11	8	21	11	1.4	1.0
祁东县	45	43	4.7	31	26	19.2	65	61	6.6	47	38	23.7	108	90	20.0	123	141	-12.8	8	7	18	11	1.2	1.1
耒阳市	47	58	-19.0	32	29	10.3	72	82	-12.2	51	46	10.9	99	102	-2.9	122	144	-15.3	11	9	23	16	1.4	1.0
常宁市	48	42	14.3	29	27	7.4	75	75	0	54	52	3.8	111	105	5.7	126	148	-14.9	10	8	21	13	1.4	1.2
各县市平均	48	49	/	32	29	/	66	73	/	50	46	/	102	96	/	124	146	/	9	8	22	13	1.3	1.1

备注：1.根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），CO取城市日均值百分位95位数；臭氧取城市日最大8小时平均百分位90位数；
2.监测无效天数按有关文件要求进行数据填充，再进行相关数据统计。

表3-3 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
CO	第95百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25	达标
O ₃	第90百分位数8h平均质量浓度	120	160	75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	52	70	74.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	34	35	97.1	达标

由上表可知，项目所在区域的PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂年平均浓度，CO的日均值第95百分位浓度均值，O₃的日最大8小时平均第90百分位浓度均值都符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，则项目所在区域衡阳县为达标区。

四、地表水环境质量现状

本项目不跨越河流及小溪，无废水外排，为了解建设项目区域地表水环境质量现状，本项目引用衡阳市生态环境局发布的《关于2023年12月及1-12月全市环境质量状况的通报》中地表水水质情况，其监测情况如下表所示：

表 3-4 区域水质情况

序号	断面名称	考核县市区	所在河流	断面属性	上年同期类别	2023年12月		水质类别变化情况	水质下降主要指标	“十四五”省控考核目标	
						水质类别	超III类标准的指标(超标倍数)			2023年目标	目标达标情况(影响指标)
25	洪市镇	衡阳县	湘江蒸水	控制	III	II		+1		II	
26	西渡水厂	衡阳县	湘江蒸水	饮用水	III	II		+1		II	
27	新化村	衡阳县	湘江蒸水	县界(衡阳县-衡南县)	III	II		+1		III	
28	鸡市村	衡南县	湘江蒸水	县界(衡南县-蒸湘区)	III	II		+1		III	
29	蒸水入湘江口	石鼓区、蒸湘区、高新区	湘江蒸水	入河口*	III	III				III	
30	耒阳市水厂	耒阳市	湘江耒水	饮用水*	II	II				II	
31	内州	耒阳市	湘江耒水	控制	II	II				III	
32	公坪村	耒阳市	湘江耒水	县界(耒阳市-衡南县)*	II	II				II	
33	茶市(云蒸水厂耒水)	衡南县	湘江耒水	控制	II	III		+1	总磷(II→III)	II	未达考核目标(总磷)
34	泉溪镇下游	衡南县	湘江耒水	县界(衡南县-珠晖区)	III	III				II	未达考核目标(总磷)
35	珠晖水厂	珠晖区	湘江耒水	饮用水	II	III		+1	总磷(II→III)	II	未达考核目标(总磷)
36	耒水入湘江口	珠晖区	湘江耒水	入河口*	II	II				II	
37	耒江入耒水口	耒阳市	耒江	入河口	III	II		+1		II	
38	沙河入耒水口	衡南县	沙河	入河口	II	II				II	
39	兴隆水库	南岳区	湘江龙洞港	饮用水	III	II		+1		II	

根据衡阳常规断面的水质情况，本项目所在区域地表水环境质量达标。

五、声环境质量现状

为了解该区域内的声环境质量现状，本项目委托监测单位对升压站场界东西南北厂界各 1m 处及敏感点处噪声值进行了现场监测，监测时间为 2024 年 5 月 17 日~2024 年 5 月 18 日。声环境现状监测数据如表 3-5 所示。

表 3-5 声环境质量现状监测结果

编号	点位	时间	昼间		夜间	
			2024.5.17	2024.5.18	2024.5.17	2024.5.18
N1	升压站场东边界		52	52	43	43
N2	升压站场南边界		52	52	44	43
N3	升压站场西边界		52	54	44	42
N4	升压站场北边界		55	53	42	45
N5	1#散户		53	54	43	42
N6	2#散户		54	53	42	43
N7	3#散户		53	52	45	44
N8	5#散户		52	53	43	45
N9	6#散户		55	53	44	42
N10	7#散户		53	53	45	44

N11	9#散户	55	53	44	42
N12	10#散户	53	51	42	43
N13	11#散户	53	52	44	42
N14	12#散户	53	53	44	45
N15	13#散户	53	54	42	42
N16	14#散户	54	53	44	41
标准值（2类）		60		50	
是否超标		否	否	否	否

根据现场监测数据可知，项目升压站场界东、南、西、北厂界及周边敏感点昼、夜间声环境质量均达到了《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的质量2类标准的要求，项目区域声环境质量较好。

六、地下水环境质量现状

本项目将对地面进行硬化，且本项目建成后对地下水产生影响较小。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），不对地下水环境质量现状进行评价分析。

七、土壤环境现状

本项目将对地面进行硬化，且本项目建成后对土壤产生影响较小。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），不对土壤环境质量现状进行评价分析。

八、电磁辐射环境现状

本环评不对升压站及输变电工程的电磁环境影响进行评价分析，建设单位需另请有资质的第三方评价单位对项目电磁环境影响进行专题评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目属于新建工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

根据本项目排污特点和外环境特征，确定本项目的主要环境保护目标与等级如下：
大气环境：项目所在区域的环境空气质量，应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

声环境：区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

固体废物：项目施工期和营运期产生的固体废物得到妥善处置，不造成二次污染。

生态环境：保护工程评价范围内的生态环境质量不受明显影响，防止对周围土壤和现有土质结构产生破坏性影响，保持和保护项目所在区域周围生态环境状况。

经现场踏勘，结合工程图纸、当地居民采访以及工程环境影响初步分析，本项目评价范围内。本项目沿线的保护目标主要为沿线动植物、湘资沅中游国家级水土流失重点治理区、周边居民等，项目保护目标详见表 3-6~10。

1、大气和声环境保护目标

根据现场踏勘、建设方提供的资料及当地居民采访，本项目环境空气保护目标为光伏区边界 500m 范围内，声环境保护目标为光伏区边界 50m 范围内，光伏区占地范围内无居民，主要环境保护目标见表 3-6-7；

升压站 50m 内无声环境保护目标、500m 内环境空气保护目标见表 3-8；环保目标分布图见附图。

表 3-6 光伏区环境空气保护目标一览表

名称	坐标(GCJ-02 坐标)	保护	环境功能区	与项目光伏区
----	---------------	----	-------	--------

	经度	纬度	对象		位置关系
1#甲湾散户	112.43544826	27.04621802	居民, 34 户, 约 102 人	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 中的二级标准;	西、北、南 10~500m
2#许湾塘散户	112.43924610	27.04725484	居民, 40 户, 约 120 人		北 5~300m
3#石鼓塘散户	112.44411437	27.04981857	居民, 80 户, 约 240 人		东、南 6~480m
4#八神堂散户	112.44436103	27.05423370	居民, 12 户, 约 36 人		北 190-500m
5#桃花冲散户	112.45247406	27.04545022	居民, 20 户, 约 60 人		西、北 10~490m
6#荷叶塘散户	112.45902262	27.04744873	居民, 31 户, 约 63 人		西、东 10-400m
7#赚冲散户	112.46663135	27.04643726	居民, 22 户, 约 66 人		东、北 9-380m
8#郝家湾散户	112.46864778	27.04007616	居民, 25 户, 约 75		东 300-465m
9#藕塘冲散户	112.46095866	27.03267671	居民, 30 户, 约 90 人		东、南、西 10~495m
10#磬江村散 户	112.45366455	27.03897219	居民, 23 户, 约 69 人		东、西 7~500m
11#柞木村散 户	112.45009883	27.03110251	居民, 27 户, 约 81 人		东 9~486m
12#柞木塘散 户	112.44146751	27.03141323	居民, 50 户, 约 150 人		东、南、北 8~492m
13#火湾散户	112.43172897	27.03056538	居民, 18 户, 约 54 人		东、南、西 10-400m
14#白鸽村散 户	112.43299372	27.03467438	居民, 15 户, 约 45 人		西 12-465m

表 3-7 光伏区声环境保护目标一览表

名称	坐标(GCJ-02 坐标)		保护对象	环境功能区	与项目光伏区 位置关系
	经度	纬度			
1#甲湾散户	112.43544826	27.04621802	居民, 6 户, 约 18 人	《声环境质量标 准》 (GB3096-2008) 中的 2 类标准	西、北、南 10~50m
2#许湾塘散户	112.43924610	27.04725484	居民, 10 户, 约 30 人		北 5~50m
3#石鼓塘散户	112.44411437	27.04981857	居民, 8 户, 约 24 人		东、南 6~50m
5#桃花冲散户	112.45247406	27.04545022	居民, 5 户, 约 15 人		西、北 10~50m
6#荷叶塘散户	112.45902262	27.04744873	居民, 7 户, 约 24 人		西、东 10-50m
7#赚冲散户	112.46663135	27.04643726	居民, 3 户, 约 9 人		东、北 9-50m
9#藕塘冲散户	112.46095866	27.03267671	居民, 4 户, 约 12 人		东、南、西 10~50m
10#磬江村散	112.45366455	27.03897219	居民, 5 户,		东、西

户			约 15 人		7~50m
11#柞木村散户	112.45009883	27.03110251	居民, 9 户, 约 27 人		东 9~50m
12#柞木塘散户	112.44146751	27.03141323	居民, 7 户, 约 21 人		东、南、北 8~50m
13#火湾散户	112.43172897	27.03056538	居民, 3 户, 约 9 人		东、南、西 10-50m
14#白鸽村散户	112.43299372	27.03467438	居民, 6 户, 约 18 人		西 12-50m

表 3-8 升压站环境空气保护目标一览表

名称	坐标(GCJ-02 坐标)		保护对象	环境功能区	与项目升压站位置关系
	经度	纬度			
12#柞木塘散户	112.44146751	27.03141323	居民, 25 户, 约 75 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准;	西、北、南 250-500m

升压站50m内无声环境保护目标。

2、水环境保护目标

本项目水环境主要环境保护目标详见表3-9。

项目	环境保护目标	方位	与项目光伏区/升压站厂界最近距离	规模/功能	保护级别
地表水	蒸水	E	2560m/4539m	工业用水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准
地下水环境	项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉、温泉等特殊地下水资。				

3、生态环境保护目标

主要生态环境保护目标见下表。

表 3-10 生态环境保护目标

敏感目标	与工程相对位置	环境特征	保护要求
植物资源	项目及周边影响区域	植被主要为人工植被及自然植被, 人工植被主要为水稻、蔬菜、瓜果等为主, 自然植被主要为松树、毛竹、柏树、白茅、一年蓬等, 植物类型为区域常见物种, 无珍稀濒危物种	施工期注意表土收集, 不设临时占地, 项目建成后完善绿化
动物资源	项目及周边影响区域	评价区内动物以陆生脊椎动物为主, 所在地动物类型为区域常见物种, 无珍稀濒危物种	增强保护意识, 尽量保护动物生存不受影响
水土保持	项目及周边影响区域	本项目涉及湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	工程建设过程中尽量减少破坏植被, 减轻水土流失, 控制水土流失规模, 减少取弃土量, 使评价范围内的生态环境

			质量基本保持现有情况
景观生态	项目可视范围内	项目占地区域不位于自然景观、人文景观丰富区，可视范围内景观价值一般	禁止大开挖，新建建筑应与周边景观相互协调

一、环境质量标准

1、环境空气质量：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及2018年修改单。

2、地表水：项目所在区域的沿线河流主要为清花河、蒸水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

3、声环境：本项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

本评价涉及的主要环境质量标准值见表3-11。

表3-11 环境质量标准

标准	标准值							
	污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃	
环境空气质量标准(ug/m ³)	1小时平均	500	200	70	35	4mg/m ³	200	
	24h平均	150	80	150	75	10mg/m ³	日最大8小时平均	160
	年平均平均	60						
地表水环境质量标准(mg/L, pH无量)	污染物	pH	NH ₃ -N	COD	总磷	石油类	BOD ₅	粪大肠菌群
	III类标准	6~9	1.0	20	0.2	0.05	4	10000个/L
声环境质量标准	时段	昼间 L _{Aeq} (dB)				夜间 L _{Aeq} (dB)		
	2类标准	60				50		

二、污染物排放标准

1、废气：施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准及无组织监控浓度限值，本项目营运期废气主要为食堂油烟，执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表2标准。

2、废水：本项目施工废污水的主要成分是含泥沙废水，含油废水，若任意随地漫流，将会污染光伏电场周围环境，因此对废水进行收集，设置隔油沉淀池对泥浆、砂石工程废水以及机械废水进行集中处理后，全部回用作洒水抑尘和绿化用水。

本项目运营期废水主要为光伏组件清洗废水和员工生活污水，光伏组件清洗过程不添加任何清洗剂，在清洗过程中直接滴落下方土地，自然入渗或者蒸发，不外排；员工生活污水经地理式化粪池处理后用于绿化，不外排。

3、噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

4、固体废物：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标

准》(GB18599-2020); 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。员工生活垃圾委托环卫部门定期清理。

本评价涉及的主要污染物排放标准值见表 3-12。

表 3-12 污染物排放标准

标准		标准值				
污 染 物 排 放 标 准	大气污染物 综合排放标 准(mg/m ³)	污 物	NO _x		TSP	
		有组织	240		120	
		无组织	周界外监控 点	0.12	周界外监控点	1.0
	《饮食业油 烟排放标准 (试行)》 (mg/m ³)	规模			小型	
		最高允许排放浓度			2.0	
	建筑施工场 界环境噪声 排放标准	时段	昼间 L _{Aeq} (dB)		夜间 L _{Aeq} (dB)	
		/	70		55	
	《工业企业 厂界环境噪 声排放标准》	2 类区	60		50	
	固废	一般工 业固废	《一般工业固体废物贮存及填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)			
		危险废 物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)			

其
他

项目运营期废水主要项目光伏组件清洗废水与升压站工作人员生活污水，生活污水经地理式化粪池处理后作为升压站站内绿化用水，不外排；光伏组件清洗废水自然滴落蒸发，不外排；

运营期除升压站食堂少量油烟外，无其它大气污染源。

本项目无污染物排放总量，无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

本项目主要施工内容包括升压站建设和设备安装，光伏组件基础施工、支架安装、组件安装、箱变基础施工、电气设备安装，电缆敷设、场内道路修建。光伏区场地较为平整，光伏组件支架施工为局部小范围施工，在是施工范围简单清表即可，无需破坏其他区域植被。升压站区基本可以实现土石方平衡。光伏支架采用微孔灌注桩，在符合光伏组件架设稳定性和强度要求的前提下，可直接施工。

一、生态环境影响分析

(1) 对植被影响分析

本项目升压站、箱变、光伏组件基础、场内道路等进行施工时，会对占地范围内现有地表植被造成破坏，占地区域内植被为当地常见种，环境适应能力强，施工时应移栽树木、保留表土。施工结束后，除升压站、支架基础、箱式变压器基础、逆变器基础等混凝土基础占地区域外，对场区内其他破坏的地表植被进行恢复（优先利用原有地块树木及表土）。

本项目为林光互补工程，施工期根据项目场址的地形地貌和地址特性，结合太阳能组件下少阳的特点，选择喜阴(或喜阳耐阴)、经济效益好、价值高的(灌木类)作物。林业作物通过光伏阵列之间、组件之间或太阳能电池片之间的通道或间隙接收太阳直射及散射光，同时接收来自于地面或构筑物的反射光，以满足自身生长的需要。为确保产品优质高产，充分利用当地的气候与土地条件，实现阳光、土地资源的立体高效利用，提高单位土地面积综合效益，做“林光互补”的绿色环保型项目。

本项目实施后，在对其进行经济补偿后，拟重新林业作物，种植密度等增加后，单位面积生物量较现状将进行增加。

本项目施工结束后，其他区域植被进行恢复，施工对植被影响较小。

(2) 对野生动物的影响

本项目施工期工程范围内生物多样性程度不高，主要是一些啮齿类以及鸟类动物。随着工程的开工，施工期施工人员的进入使该地区人为活动增加，会对周围的野生动物的个体、巢、穴等造成直接的破坏；施工期活动中工程材料堆放、机械碾压、人员践踏等工程行为导致选址区域土壤板结等物理性能恶化，地表植被破坏，影响鸟类落脚、觅食环境；另外施工中产生的噪声等会影响线路范围和周边地区野生动物的栖息，使其躲避或暂时迁移。但啮齿类动物生境并非单一，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能

力，部分种类并可随施工结束后的生境恢复而回到原处，本项目施工不会影响其存活及种群数量。

(3) 水土流失影响分析

本工程建设过程中，工程区占地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，地貌将发生较大的改变，如不采取水土保持措施，将产生严重的水土流失，对区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。依据工程施工特点、项目区自然条件和水土流失现状，工程可能造成水土流失危害有以下两点。

①对工程区及周边生态环境的影响

由于工程建设截断和破坏了原地貌自然侵蚀状态下的系统，植被受到一定破坏，诱发了水土流失，同时施工裸地面积增加，为土壤侵蚀创造了条件。

②破坏土壤结构，增加地表径流，影响工程施工作业

工程建设期，因施工活动，地表土壤疏松，表土层剥离及地表机械车辆碾压，道路硬化，将使土体下渗和容蓄水分能力下降，地表水表现为地表径流迅速汇集而流失，使开挖边坡产生沟蚀，如不采取有效的防治措施，将因水土流失造成施工难度增大。

本工程总占地面积 188.62hm²，工程建设实际将扰动原地表面积为 27.52hm²，扰动地表中，损毁植被类型为农用地，面积 20.61hm²。工程水土流失预测总量为 1210.32t，其中新增土壤流失量为 557.63t，从时段上，施工期是水土流失的主要时期，预测水土流失量占水土流失总量的 69.08%；分区上，光伏发电区及交通道路区是水土流失的主要区域，分别占土壤流失总量的 28.55%、22.06%，因此本工程水土流失。

表 4-1 各分区水土流失量预测计算表

预测单元	水土流失总量 (t)				新增水土流失量 (t)	
	施工期	自然恢复期	小计	占总量 (%)	流失量	所占比例
光伏发电区	164.90	180.70	345.60	28.55%	266.40	47.77%
集电线路区	33.90	64.41	98.31	8.12%	56.00	10.04%
交通道路区	150.00	117.00	267.00	22.06%	205.80	36.91%
升压站区	23.00	1.33	24.33	2.01%	22.29	4.00%
施工临建区	3.42	10.83	14.25	1.18%	7.14	1.28%
不扰动区域	460.83		460.83	38.08%		
合计	836.05	374.27	1210.32	100%	557.63	100%
所占比例	69.08%	30.92%	100%			

通过各种防治措施的有效实施，可使工程占地区域内水土流失总治理度达 98.25%，土壤流失控制达 1.0，渣土防护率达 100%，表土保护率达 93.75%，林草植被恢复率达到 99.23%，林草覆盖率达到 56.25%。

(4) 对土壤影响分析

施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。施工过程中采用将表土暂存，恢复地面时优先利用原有表土，不会对土壤性质、养分造成明显不利影响。

(5) 对景观影响分析

景观是指由地貌和各种干扰作用（特别是人为作用）而形成的，具有特定的结构功能和动态特征的宏观系统。本项目施工范围内景观较为普通常见，没有突出的景观要素，主要为工程周边道路景观和农田景观等。

施工期对景观要素基质与斑块破碎化影响较大，地表形态改变显著，使生物向其它景观要素迁移。工程投入运行的最初几年，其施工破坏的周边植被尚未完全恢复，各斑块由于经常受到人类的干扰，其稳定性会随区域的变化常常发生一些变化。随着生态环境恢复，施工期破坏的景观条件将得到恢复。本项目对景观的不良影响是短期的，且是可以恢复的。

(6) 土地利用变化

本项目总用地面积 188.62hm²，其中永久占地面积 5.36hm²，临时占地面积 183.27hm²。其中光伏发电区 24.69hm²、交通道路区 4.32hm²、升压站区 0.8hm²、集电线路区 7.14hm²、临时堆场区 3.6hm²、施工临建区 0.45hm²、不扰动区域 147.63hm²。光伏区为长久的临时租地，升压站为永久征地，占地地类主要为农用地（灌木林地）、建设用地（城镇村道路用地）、未利用地（其他草地）等。永久占地改变了原有土地利用性质，对土地利用的影响是不可逆的，临时占地在用地结束后，可逐渐恢复原有土地性质。本项目为林光互补工程，光伏区主要为林地，在占用期间林地仍可进行种植生产，同时对土地承包商进行经济补偿。由于本工程永久占地面积不大，工程建设对评价区土地利用变化的影响较小。

(7) 对生态系统的影响

通过现场实地调查，评价区内现只存在次生植被和人工植被，以山地灌草丛和农业植被为主，有松、杉、竹等植物。经济林树种以油茶为主，干鲜果树种以桔、李、桃为主，主要种植的粮食作物为水稻。由于生态对环境的选择适应性等特点及后期植被的恢复措施的实施，项目建设对评价区生态系统的稳定性和结构完整性产生的不利影响较

小。

(8) 生态风险分析

就项目建设的自然和生态特点来看，可能会产生如下几方面的风险：

1、施工期间对工程活动范围内及临近的动植物生境所产生的不利影响，也将是生态风险，应予以足够的重视和防范。

2、项目施工建设对周围环境和生态系统的可能影响有：生物多样性、地表状况改变。地表植被将大部被清除，地表结构也会发生改变，对生物、水文和土壤都会产生风险。特别在夏季暴雨天气条件下，可能引起水土流失风险。

3、火灾：火灾是威胁森林生态系统的一个重要因素。由于项目区域人类活动强度小，火灾等级较高，发生火灾风险大。施工及营运期，人员吸烟，以及使用电焊、柴油发电机等设备，都有可能引起森林火灾。火灾的发生，不仅破坏森林植被，而且对周边环境构成严重威胁。

二、大气环境影响分析

本项目外购商品混凝土，不设混凝土搅拌站和灰土拌合站。项目施工期环境空气污染主要是施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的机械燃油废气、焊接废气、装修废气以及柴油发电废气。施工扬尘是施工期环境空气污染的主要影响因素。

1、扬尘污染

1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自以下几个方面：

- A. 土方开挖、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的粉尘；
- B. 建筑材料如商品混凝土等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- C. 运输车辆往来将造成地面扬尘；
- D. 施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

据有关调查显示，施工工地的粉尘（扬尘）部分是由于运输车辆的行驶产生，约占粉尘（扬尘）总量的 60%，车辆行驶产生的扬尘在完全干燥的情况下，可按下列经验公式进行计算：

$$Q = 0.123(v/5)(W/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶过程中产生的扬尘，kg/km 辆；

v ——汽车行驶速度, km/h;

W ——汽车载重量, t;

P ——道路表面粉尘量, kg/m^2 。

表 4-1 为一辆 10t 卡车, 通过一段长度为 1km 的路面时, 在不同路面清洁度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

表 4-1 车辆在不同车速和地面清洁度情况下扬尘产生量统计表 单位: $\text{kg}/\text{辆 km}$

扬尘量 车速	0.1 kg/m^2	0.2 kg/m^2	0.3 kg/m^2	0.4 kg/m^2	0.5 kg/m^2	1.0 kg/m^2
5km/h	0.051056	0.081865	0.116382	0.144408	0.170715	0.87108
10km/h	0.102 12	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15km/h	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.51 146	0.861323
25km/h	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由上表数据可知, 在同样路面清洁程度条件下, 车速越快, 扬尘量越大; 而在同样车速情况下, 路面越脏, 扬尘量就越大。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次), 可以使空气中粉尘量减少 70% 左右, 可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围, 因此, 限速行驶及保持路面清洁, 同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘(如商品混凝土等物料堆场扬尘), 由于施工需要, 一些建筑材料需露天堆放, 一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放, 在气候干燥又有风的情况下, 会产生扬尘, 其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算:

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中: Q ——起尘量, $\text{kg}/\text{吨} \cdot \text{年}$;

V_{50} ——距地面 50m 处风速, m/s ;

V_0 ——起尘风速, m/s ;

W ——尘粒的含水率, %。

起尘风速与粒径和含水率有关。因此, 减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关, 也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4-2。由表可知, 粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时, 沉降速度为 1.005 m/s , 因此可

以认为当尘粒大于 250 μ m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。采取洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

表4-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μ m)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μ m)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μ m)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

2、施工机械和车辆废气

本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一定影响。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。项目区处于半山坡地形，周边无特别高的山体，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、焊接废气

本项目在太阳能发电系统钢制结构基础施工装配过程中会有焊接烟尘产生。焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的。本项目施工场地周围空旷，通风条件较好，故焊接产生的烟尘对周围空气环境影响较小，本次评价不予定量分析。

4、装修废气

施工期的室内装修主要为升压站区域综合楼、附属用房装修。在装修过程中焊接和粉刷过程中会产生少量装修废气，使用环保涂料，废气产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。对周边大气环境的影响很小。

5、柴油发电机尾气影响分析

施工期间项目使用柴油发电机作为备用电源，柴油发电机燃油产生燃油废气，主要含有烟尘、SO₂、NO_x 等污染物。项目发电机以0#柴油为燃料，施工期工作时间不超过150小时，尾气经自身的配套烟气净化处理器处理以及周边植物的稀释作用后，对周边的环境影响较小。

6、施工期对敏感点的影响分析

为减少对施工期产生的扬尘对周围环境的影响，本环评建议采取以下防护措施：

1) 为减少工程在施工过程中产生的扬尘对环境的影响，要求加强管理，文明施工。在施工区配备简易洒水车等洒水工具，对施工道路、施工场地、材料堆场等处定时洒水；车辆应配备车轮洗刷设备，对进出的运输车辆进行清除车轮、车身的表面黏附的泥土。

2) 施工现场的土方要求集中堆放。裸露的场地和集中堆放的土方要求采取覆盖、固化或绿化等措施。

3) 在施工现场沿线采用适当的遮掩施工屏障或临时砖墙等方式，以减少扬尘扩散对周围环境的影响。

4) 对从事土方、渣土和施工垃圾等运输材料的车辆应采用密闭式运输车辆或采取覆盖措施，同时要求运输车辆应尽量避免人口密集运输路段；若必须穿越此段路段时，应当天傍晚定时清扫地面，避免在干燥天气条件下装卸和运输等。

三、水环境影响分析

本项目施工期废水主要来自施工废水、施工人员产生的生活废水。

1、施工废水

施工废水主要是施工过程产生的泥浆、砂石工程废水以及机械废水，污染物主要有SS、石油类等，

评价要求建设方设置隔油沉淀池对泥浆、砂石工程废水以及机械废水进行集中处理。沉淀池四周做防渗漏砌护，池底铺设沙子起到截留作用，油类物质被沙子截留后定期清运沙子委托资质单位处理。沉淀池底部不断补充沙子，用于净化含油污水。施工废水经隔油沉淀池处理后，全部回用作洒水抑尘和绿化用水。

经妥善处理，施工废水不会对周边地表水环境造成明显影响。

2、生活污水

生活污水主要来自施工人员的临建生活区，主要为洗涤废水和粪便废水等，污染物主要是COD、BOD₅、氨氮等。根据工程总工期和总工程量，估算本项目施工期高峰时施工人员可达到100人左右，用水量按40L/人·d计，污水量取用水量的80%计算，则高峰期生活污水排放总量约为3.2m³/d。施工生活区设置化粪池，生活污水经化粪池处理后用于周边绿地灌溉，不外排，不会对周边水体造成明显影响。

3) 雨水

项目建设一定程度上破坏了地表植被，基础开挖和土方堆放过程中，若裸露施工面

未能及时防护被雨水冲刷后，泥沙随雨水流入光伏片区内的水体，会对水体水质产生一定影响。项目周边分布有居民，泥沙随雨水进入村庄也会给周边居民造成不利影响。

因此，为减小雨季施工区域地表径流的影响，施工单位应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量避开在雨季进行土石方开挖；加强施工现场的管理，对施工产生的废渣及时清运；开挖造成的裸露土地或边坡应及时采取覆盖塑胶布或覆土绿化等工程措施，防止雨水冲刷产生水土流失；施工结束后，及时对临时占地进行平整、覆土绿化。

四、声环境影响分析

施工期噪声污染源主要为工程机械和运输车辆运行的噪声。

1、机械噪声

项目光伏支架、箱式变压器、升压站建筑物基础土建施工和设备安装施工时需使用的高噪声机械设备及运输车辆等，主要的噪声源有钻孔机、汽车等。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），采用无指向性点声源几何发生衰减公式预测，施工阶段的主要噪声源及源强，按上式预测各设备噪声影响情况见表4-3。

表4-3 施工机械噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

施工机械	源强	距声源距离 r(m)						
		5	10	20	30	40	50	60
自卸车	75	61	55	49	45	43	41	39
蛙式打夯机	90	76	70	64	60	58	56	54
振动压路机	75	61	55	49	45	43	41	39
插入式振捣器	95	81	75	69	65	63	61	59
载重汽车	80	66	60	54	50	48	46	44

由此可知，施工设备与场界距离达到 20m时，噪声即降到 70dB(A)以下，施工场界的昼间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；距声源 60m处，噪声可降到 60dB(A)以下，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

根据表4-3，部分环境保护目标距离项目红线比较近。为了保证周边居民正常生产生活，在施工时，高噪声设备根据实际布板范围线施工，并布置在距居民点大于 60m 的一侧，午间和夜间不施工，并尽可能减少施工的时间。采取上述措施，项目施工对周边居民的影响较小。

②运输噪声

光伏设备在运输时会给居民生活环境带来一定的噪声影响。运输钢筋、建筑材料等

载重车噪声级在 80~90dB(A)，运输设备、光伏板、线缆等轻型载重车噪声级在75dB(A)，项目施工期运输车辆保持低速匀速行驶可使噪声值衰减10dB(A)，则施工期运输车辆的噪声排放值在65~80dB(A)。在运输时应该减速慢行，合理分配运输量和运输时间，因此在做好控制措施的情况下，项目运输车辆经过沿线村庄时，对沿线声环境影响较小

五、固体废物影响分析

施工期间产生的固体废弃物主要为施工人员产生的生活垃圾和少量建筑废物及弃土。本项目总土石方调配平衡，无需借方，不需设置取土场、弃渣场，所有弃土全部回填利用。

建筑垃圾施工中可采取以下措施：一是运土车辆及施工人员每次离开现场前，要清理干净粘带的泥土；二是对施工现场的建筑废物及时清理，送至政府指定的地点堆放；三是废弃在施工现场的包装材料及金属及时回收；四是在建设中进行植被恢复，对暂时施工结束的区域及时播撒草种进行植被恢复。

施工期施工人员产生的生活垃圾，施工高峰期100人，按每人每天生活垃圾的产生量 0.5kg/d 计算，则施工现场的生活垃圾产生量为50kg/d。施工期生活垃圾定点集中收集，定期由施工方统一组织清运，最终交由生活垃圾填埋场集中填埋处置，不会对周边环境造成影响。

综上所述，本工程施工过程产生的固体废弃物均能得到合理有效的处置，不会造成二次污染。

一、生态环境影响分析

(1) 对动物的影响

项目建成后设置的围栏等对周围较大型动物有阻隔作用，但场地所在区域主要为鼠类、蛇类等动物，围栏对这些动物活动范围限制较小。本项目区域内未发现受国家保护的动物，主要为鼠类、蛇类等区域常见动物物种，周边没有迁徙动物，对当地物种阻隔影响十分有限，对动物影响较小。

(2) 对植物的影响

本项目场址区现状植被主要次生植被和人工植被，以山地灌草丛和农业植被为主，本项目施工完成后，林业作物根据光伏阵列排布布置种植区域，在光伏阵列下方、及间隔区域进行林业种植。运营期光伏组件对该区域太阳光源有所阻挡，种植喜阴类作物可以实现“一地两用”、“林光互补”。在合理种植作物的前提下，本项目运营期对占地区

运营期生态环境影响分析

域内植被的影响较小。

(3) 生态系统的功能和可持续利用性

项目运营后，及时弥补施工期对生态环境的影响，光伏区施工完成后及时对恢复占地区域内的林业种植，可保证生态系统的生态功能和可持续利用性不会受到明显不利影响。

(4) 对土地利用格局的影响

本项目总用地面积 188.62hm²，其中永久占地面积 5.36hm²，临时占地面积 183.27hm²。其中光伏发电区 24.69hm²、交通道路区 4.32hm²、升压站区 0.8hm²、集电线路区 7.14hm²、临时堆场区 3.6hm²、施工临建区 0.45hm²、不扰动区域 147.63hm²。光伏区为长久的临时租地，升压站为永久征地，占地地类主要为农用地（灌木林地）、建设用地（城镇村道路用地）、未利用地（其他草地）等。永久占地改变了原有土地利用性质，但占地面积较小。本项目为林光互补工程，光伏区主要为林业种植生产，同时对土地承包商进行经济补偿，占地范围对区域土地利用格局影响较小。

(5) 对景观的影响

本项目建成后，太阳能发电装置的架设将一定程度影响区域的景观格局，特别是对紧邻公路景观的影响，项目建设前所在区域内景观主要为绿色植物，项目建成后光伏板和绿色植物相互结合形成新的景观，光伏阵列远离旅游线路，区域内没有风景区等旅游资源，本项目对区域景观的影响是可以接受的。

(6) 光环境影响

太阳能光伏板主要是双面单晶硅电池和钢化玻璃压制而成，在太阳光照射下会产生反射，形成一定的光污染。为减少光污染，在光伏板制造时采取了以下措施：

- ①加入防反射材料，减小对光线反射率；
- ②在钢化玻璃表面进行了磨砂处理以减少对光线的反射。

为了提高太阳能光伏板的光电转化率，光伏板表面均是朝向太阳，且其表面的法线接近于阳光照射方向。因此，光伏板表面的反射光很少会照射到地面上或低层建筑。因此，本项目产生的光污染对敏感区的居民影响较小。

(7) 对生态系统完整性和生物多样性的影响

根据现场踏勘，项目所在地为森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统。项目运营期在光伏阵列占地范围采用林光互补综合开发方案，根据项目场址的地形地貌和地

址特性，结合太阳能组件下少阳的特点，选择喜阴(或喜阳耐阴)、经济效益好、价值高的(灌木类)作物，不改变项目土地利用性质，不会改变原有的生态系统和生物多样性，能保持原有生态系统的稳定性；其次，运营期拟在空地及道路两侧种植喜阴植物对项目内植被进行恢复，植被绿化将吸引小型动物增加当地物种多样性，使得食物链更加复杂，逐步恢复生态系统的完整性，随之生态系统将更加稳定。环评要求，在进行植被恢复时不得引入外来物种，在采取植被恢复措施后，项目的建设对当地生态系统造成的影响将得到减小，不会减少生物量，对生物量的影响不大。

二、大气环境影响分析

光伏发电是将太阳能转换为电能，在转换过程中没有废气排放。本项目运营期废气为升压站食堂产生的油烟废气。本项目职工食堂设 1 个灶头，燃料使用液化气。项目运营期劳动定员 6 人，食用油用量平均按 0.03kg/人 d 计，日耗油量为 0.18kg/d（按照全负荷计算），年耗油量为 65.7kg/a。据类比调查，烹调过程中油的平均挥发量为总耗油的 3%，则动植物油的平均挥发量为 0.0054kg/d，年挥发量为 1.971kg/a。

拟建食堂油烟净化器风量为 2000m³/h，根据实际情况，油烟净化器按照每天使用 3 个小时计算，则油烟每日产生浓度为 0.9mg/m³，选购油烟净化器去除率为 85%，经净化后的食堂烟气排放浓度为 0.135mg/m³，油烟排放量为 0.2957kg/a（0.00081kg/d）。油烟处理效率及排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）中表 2 标准。

三、地表水环境影响分析

本项目废水主要为光伏组件的清洗废水以及升压站员工生活废水。

光伏组件清洗过程中 10%的用水为自然蒸发，则废水产生量按用水量的 90%计算，清洗废水产生量为 1782m³/a，电池板擦洗工作为间断性的，其主要成分是 SS，清洗水以轻缓水雾清洗光伏组件，清洗废水沿着光伏组件滴落，由场内植被吸收，不外排。

升压站生活废水主要为员工生活废水，按用水量的 80%计，则废水产生量为 140.16m³/a。主要污染物为 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油。污染物浓度为 COD：250mg/L、BOD₅：120mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：20mg/L、动植物油：40mg/L。本项目设置地理式化粪池。生活污水经化粪池处理后用于绿化，不外排。

四、声环境影响分析

1) 升压站噪声

升压站主要噪声来源为主变压器和 SVG 无功补偿器，根据同类项目，110kV 的主变和 35kV 无功补偿装置噪声源强数值均保守取 70dB(A)，升压站四周有围墙。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本次评价噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式和多声源叠加公式对预测点进行预测。处于半自由空间的点声源衰减公式为：

$$L(r)=L_w-20lgr-8$$

式中：L_w：点声源的声功率级，dB(A)；

L(r)：距声源r(m)处的噪声值，dB(A)；

r：距点声源距离，m。

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10\lg(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10})$$

式中：L_p：n 个噪声源叠加后的总噪声值，dB(A)；

L_{pi}：第i 个噪声源对该点的噪声值，dB(A)。

主变压器和SVG 无功补偿器与站界的最近距离见表4-4。

表 4-4 各变压器及散热器与各站界的距离 单位： m

变压器名称	南站界	西站界	北站界	东站界
主变压器	38	47	18	22
SVG 无功补偿装置	24	59	33	17

表 4-5 升压站噪声影响分析 单位： dB(A)

测点	时段	贡献值	标准	是否达标
南站界	昼间	25.9	60	是
	夜间	25.9	50	是
西站界	昼间	20.7	60	是
	夜间	20.7	50	是
北站界	昼间	28.0	60	是
	夜间	28.0	50	是
东站界	昼间	29.4	60	是
	夜间	29.4	50	是

由上表可知，升压站按规划规模运行后，对项目各站界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类声环境功能区限值要求。

2) 光伏区噪声

光伏组件在运行过程中基本不产生噪声，项目光伏区噪声主要为光伏区的箱式变压

器、逆变器，参考《6kV~500kV级电力变压器声级》(JB/T10088-2016)可知，光伏区箱式变压器、逆变器在1m处噪声值60~70dB(A)左右，不属于强噪声源。

①变压器噪声衰减情况

由于各光伏区的组串逆变器间的距离较远，预测拟将变压器看作点声源，噪声评价影响分析采用理论计算进行预测评价，按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中室外点声源预测模式，并参照最为不利时气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声能逐渐衰减，计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量和空气吸收引起的衰减量。由于逆变器仅在昼间工作，因此本评价以单个逆变器作为点声源预测评价其声压随距离衰减变化情况，点声源随传播衰减按下式计算：

$$Lp(r)=Lp(r0)-20lg(r/r0)$$

式中：Lp(r)：距声源 r(m)处的等效 A 声级，dB(A)；

Lp(r0)：距声源 r0(m)处的等效 A 声级，dB(A)；

r：Lp 噪声的测点距离，m；

r0：Lp 噪声的测点距离，m。

表 4-6 箱式变压器、逆变器和主变压器噪声随距离衰减变化情况 单位：dB(A)

距离 (m)	1	2	5	10	20	50	100	200
箱式变压器	65	59	51	45	39	31	25	19
逆变器	60	54	46	40	34	26	20	14
升压站主变压器	70	64	56	55	49	41	35	29

根据表 4-6 可知，在距离箱式变压器和逆变器 10m 处，主变压器 20 米处，可满足声环境功能区要求，因此，环评建议建设单位严格控制箱式变压器、逆变器和主变压器安装位置，保证箱式变压器和逆变器距离周边居民点 10m 以上，主变压器 20m 以上，则光伏区噪声不会对周边声环境造成功能性影响。

综上，项目光伏区厂界的噪声排放均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求，对周围声环境影响较小。

五、固废环境影响分析

本项目固体废物为光伏区废光伏组件；升压站事故状态下产生的事故废变压器油和更换下的废铅蓄电池、生活垃圾。项目固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

1、一般工业固体废物

(1) 废光伏组件

光伏组件正常使用寿命达25年，为保障光伏发电的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，对于损坏的太阳能电池进行更换。根据《国家危险废物名录》（2021年版），本项目废旧光伏组件不属于《国家危险废物名录》（2021年版）清单所列类别，查阅资料、类比同类林光互补光伏发电项目可知，单晶硅光伏组件不具备腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、反应性、传染性等一种及一种以上特性，因此，废旧光伏组件属于一般固体废物。根据建设单位提供的资料，选用的 660Wp光伏组件每年故障率小于0.05%，项目所用太阳能光伏组件为165000块，则每年可能产生83块废旧或故障太阳能光伏组件，每块重量18.5kg，合计约1.54t/a，更换下来的废旧光伏组件收集后，由厂家回收。

2、危险废物

(1) 废变压器油

本工程升压站内的变压器设备，为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装一定量变压器油，发生事故时，将产生一定量的废油，按照《国家危险废物名录》（2021年），废油属于危险废物，废物类别“HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

本工程升压站设计安装主变压器 1 台，主变压器内部油量约 30t，折合体积为 33.5m^3 ($895\text{kg}/\text{m}^3$)，本项目升压站按最大主变油量的 100% 容积设置一座事故油池（有效容积约 33.5m^3 ）。同时变压器底部设有长方形贮油坑，其长宽尺寸较设备外廓尺寸每边长约 1m，上覆盖有鹅卵石。变压器在发生事故时，壳体内部的油排入贮油坑，再排入事故油池临时贮存，最终拟交由具有相应资质的单位进行处置，废油不外排，避免对当地环境造成不利影响。

本项目共有 25 台箱式变压器，每台箱变含油约 2t，每台箱式变压器各设置 1 座事故油池，油池设置在基础下方，单个事故油池有效容积约为 2.5m^3 ，废油收集后及时交由具有相应资质的单位进行处置。

根据《国家危险废物名录》（2021年版），变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属于危险废物，废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危险特性为毒性、易燃性。

(2) 废铅蓄电池

本项目升压站在故障情况下，升压站内应急保护、测控供电及主控楼应急照明供电电池及储能场区储能电池均采用免维护铅蓄电池供电，免维护蓄电池使用寿命不低于15年，最长为25年，报废周期较长，报废后会产生废铅蓄电池，进行一次性更换。工程运行10~15年期间需要更换一次，更换时产生废蓄电池约4t，25年结束后产生废铅蓄电池约8t（0.32t/a）。按照《国家危险废物名录》（2021年），废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31含铅废物，900-052-31废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。

废铅蓄电池退运后，拟按照《废蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）的要求，交由具备危险废物处置资质的单位进行规范处置，避免对当地环境造成不利影响。

3、生活垃圾

项目生产员工6人，年工作365天，员工生活垃圾产生量以1.0kg/d计，则新增员工的生活垃圾产生量为6kg/d，即2.19t/a。生活垃圾集中收集后交环卫部门清运处置。

六、光污染影响

本项目采用高效单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达95%以上，该光伏方阵区的反射率仅为5%左右，远低于《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中“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16%的低辐射玻璃”的规定，反射量极小；本项目太阳能电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。太阳能电池方阵的反光性一般是很低的，本项目太阳能电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽体），同时加了ZVA材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用；且太阳能组件内晶硅片表面涂覆有一层防反射涂层，太阳能电池组件本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，其表面上覆盖的是一层高透明玻璃，另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃。因此，一般不会对周围环境产生光污染。

为了提高电池板发电效率，太阳能电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以便使太阳能电池板能够很好的吸收太阳能，且晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达4~10%，故太阳能电池板对光的反射系数很低，不致造成光干扰，且项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻

了小金字塔样的槽体），同时加了ZVA 材料，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。因此，项目的建设不会对周围环境造成光污染影响。

七、环境风险评价

1、评价等级判定

本项目涉及的风险物质主要为升压站中变压器发生油料泄漏产生的环境风险，根据本项目涉及资料，主变压器油最大量约 30t，25 台油浸箱式变压器，每台箱变含油 2t，变压器油属于矿物油类物质，合计总油量约 80t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中关于突发环境事件风险物质及临界量相关内容，矿物油类物质临界量为 2500 吨。因此危险物质数量与临界量的比值（Q）为 0.032，小于 1，因此本项目环境风险评价等级为“简单分析”，因此不需要开展环境风险专项评价，按编制指南要求进行环境风险分析。

2、环境风险识别

升压站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，只有在发生事故时才排放。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油。变压器油一般是无色或淡黄色，运行中颜色会逐渐加深，相对密度 0.895，凝点 < -45℃，闪点不低于 140 °C。它的主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。发生泄漏进入环境可能对周围环境产生一定影响。

3、环境风险分析

（1）地表水风险分析

项目变压器油发生泄漏，若进入地表水体，引起地表水中石油类含量急剧上升，严重污染地表水水质，同时在地表水面形成油膜，阻隔水中的氧气对流，从而使地表水中的生态平衡产生破坏，影响地表水水生生物生存环境。

（2）大气环境风险分析

项目变压器油发生泄漏，由于变压器油主要为高脂肪油类，挥发性较差，发生泄漏对周围环境空气影响有限，但发生泄漏可能引发火灾，对周围环境空气和生态环境产生严重的次生污染。

（3）地下水环境风险分析

项目变压器油发生泄露，若进入土壤渗漏，矿物油类进入地层包气带，随着大

气降水下渗进入地下含水层，形成一个油污团从山顶向山下扩散，对区域地下水环境造成污染。石油烃及其组分通过土壤向地下水的迁移，会造成地下水环境中石油烃组分的不同程度检出，降低地下水的品质。若进入水井中，可能导致其水井饮用功能丧失。

(4) 火灾风险分析

升压站站区电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能。因升压站的运行设施、原材料、产品及污染物中均不涉及到易燃易爆、有毒有害物质，站区无重大危险源存在。电力行业由于具备完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，升压站和输电线路均作防雷和接地设计，发生事故的概率极小，在全国各行业中属于危险事故发生率较低的行业。

4、环境风险防范措施

(1) 变压器油事故排放

升压站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，只有在发生事故时才排放。随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），为了避免发生此类事故可能对环境造成的危害，运营单位应建立事故应急处理预案，升压站发生事故的机率很小，在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

在升压站主变压器修建 1 座有效容积 33.5m^3 的应急事故集油池，并在主变压器下方设置集油池及相关的管道，光伏区每个箱变设置 1 座有效容积 2.5m^3 的应急事故油池，池壁和池底均进行防渗处理，以免污染物下渗对周边区域地下水环境造成影响。冷却油只在事故时排放，废变压器油委托第三方有资质单位处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

升压站事故集油池的有效容积为 33.5m^3 ，箱变事故油池有效容积 2.5m^3 ，可以保证事故油的贮存不外排，不会对周边水环境产生的不良影响。因此，在变压器发生事故时，变压器油排入事故油池，再交由有资质的危险废物处置单位进行处置，严格禁止变压器油在事故后排出站外。升压站事故油池必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域地表水水质。

应急事故集油池必须具有应急功能，平时保持空置状态，雨季事故油池内含油雨水须抽干。

② 升压站火灾风险

升压站站区电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能。因升压站的运行设施、原材料、产品及污染物中均不涉及到易燃易爆、有毒有害物质，站区无重大危险源存在。电力行业由于具备完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，升压站和输电线路均作防雷和接地设计，发生事故的极小，在全国各行业中属于危险事故发生率较低的行业。

升压站一旦发生火灾事故，远程控制系统将自动跳闸，事故应急方案及时启动，可有效防止事故蔓延；另一方面升压站内不贮存有毒有害和易燃易爆物品。目前还未见到因升压站电气设备爆炸引起重大人员伤亡和财产损失的报道。升压站爆炸和火灾事故发生概率小，属于安全事故，由此引发的环境风险事故的危害很小。

因此，通过采取以上防范措施后，运行期环境风险较小。

表 4-7 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	衡阳县台源福溪光伏发电项目			
建设地点	湖南省	衡阳市	衡阳县	台源镇
地理坐标	经度	光伏区: 112°26'29.698" 升压站: 112° 26'6.389"	纬度	光伏区: 27°2'17.756" 升压站: 27°1'56.185"
主要危险物质及分布	升压站内变压器油，最大量约 30 吨，光伏区箱式变压器，每个箱式变压器油量约 2 吨			
环境影响途径及危害后果（地表水、地下水、大气等）	①项目变压器油发生泄漏，若进入地表水体，引起地表水中石油类含量急剧上升 ②项目变压器油发生泄漏，对环境空气影响有限 ③项目变压器油发生泄漏，若进入土壤渗漏，矿物油类进入地层包气带，随着大气降水下渗进入地下含水层，形成一个油污团从山顶向山下扩散，对区域地下水环境造成污染。			
风险防范措施要求	1、升压站设有1座有效容积 33.5m ³ 的事故油池，并在主变压器四周设置排油沟槽，光伏区每个箱式变压器设置1个有效容积 2.5m ³ 的事故油池，相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理，以免污染物下渗对周边区域地下水环境造成影响。 2、在消防措施方面，电气间均设置温感自动报警系统，因此可防止各项消防事故的发生。 3、强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员的上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。 4、定期检查安全消防设施的完好性，确保其处于即用状态，以备在事故发生时，能及时、高效率的发挥作用。			

八、服务期满后环境影响分析

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用

寿命大于 20 年。服务期满后，光伏组件的转化效率降低，不能满足发电需求。光伏电站运行期满后光伏组件的拆除回收、电气设备的拆除回收以及各类建（构）筑物的拆除可能对外环境产生一定的影响。

① 光伏组件

运行期满后，拆除废旧光伏组件总计 197190 块，全部由光伏组件提供厂商负责回收。

② 电气设备

本项目电气设备主要为逆变器、箱式变压器，电气设备经过运行期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收进行维护和大修后再次使用。可就地进行拆解后运回原厂进行维修。

③ 建（构）筑物

本项目在服务期满后，将全部拆除各类建（构）筑物。本项目主要建（构）筑物有光伏组件基础和升压站建构物基础，大部分为混凝土结构。拆除后尽量用于场地平整和对场地进行原地貌恢复，对环境的影响较小。最终光伏电站占用土地应恢复植被。废变压器油及废蓄电池等危险废物由具有危险废物处理处置资质的单位进行回收、运输和处置时，应先向当地主管环境保护部门进行申报登记，环保部门同意后按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单后，由具有危险废物处理处置资质的单位进行回收、运输和处置。

④ 恢复措施

本项目光伏电站服务期满后拆除后应进行生态恢复，拆除过程中应尽量减少对土地的扰动。

掘除光伏方阵区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，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。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。综上，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。

选址
选线
环境

1、建站合理性分析

(1) 拟建场地区域地质稳定，无不良地质作用，无地质灾害，拟建场地现有边坡将在整平后被消除。场地地层能满足拟建物的荷载要求，综上所述，拟建场地基本稳定，

较适宜建筑。

(2) 衡阳地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，属抗震一般地段。

(3) 拟建场地覆盖层厚度约 1.30-8.70m，拟建场地类别主要为 II 类，特征周期为 0.35s。

(4) 场地水文地质条件简单，场地地下水和地基土对砼及钢筋砼结构中的钢筋具微腐蚀性。

2、选址合理性分析

本项目建设地点位于湖南省衡阳市衡阳县台源镇，该区域太阳能辐射水平为丰富，从太阳能资源利用角度说，此地区适合建设太阳能光伏电站。项目采用林光互补模式，拟占地主要为其他草地、其他林地及裸地面，项目所在地周边生态环境较好，大气、水及声环境质量较好，具有较好的环境容量。

经现场踏勘，结合本工程场址区地形特点，在场区范围内根据光伏阵列区的总体布置进行升压站布置，升压站初设选址位于场区中部区域，一平缓山坡上，选址不涉及基本农田、文物等敏感因素。升压站位置四周开阔，便于 35kV 线路进线，集电线路长度也较短。区域地势高差较小，场地平整开挖、回填量也较小，由于地势较高，不存在汇水、防洪风险。场址区地势起伏较小，地表水系发育一般，地下水埋深大，滑坡、泥石流等不良地质作用对本工程影响小。场址区为发育地裂缝，适宜光伏电站的建设。项目区域无公益林和压覆矿产资源情况，选址无自然保护区、风景名胜区等生态环境区，项目选址也不在饮用水源地保护范围内，区域内无文物遗存及文物保护目标存在。衡阳市生态环境局衡阳县分局、衡阳县林业局、衡阳县自然资源局、衡阳县文化旅游广电体育局和中国人民解放军湖南省衡阳县人民武装部均同意本项目选址，故本项目选址合理。

3、项目任务

本项目的建设符合国家和当地的产业政策，对优化能源结构、保护环境，减少温室气体排放、节约能源有一定的优势，有助于增强站址内部用电经济性及独立性，减少驻地对于电网的依赖性。

根据湖南省发展和改革委员会《关于同意全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目开发建设的复函》，本项目属于《全省“十四五”第一批集中式光伏发电项目》名录内，本项目选址符合湖南省总体规划。

综上，本项目的选址是合理的。

4、太阳能资源分析

本工程选取的代表年数据年太阳辐射量为 $4289.5\text{MJ}/\text{m}^2$ ，太阳能资源稳定度为“一般”，场区平均水平年总太阳辐照量等级属于C类丰富，太阳能资源稳定度等级属于C类一般，太阳能资源具有一定的开发前景。

综上，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

一、生态环境保护措施

1、施工组织管理措施

加强施工管理，做好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，减少疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，避开大风和雨天施工。施工结束后及时恢复土地原有功能。在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，采取临时防护措施，以减少水土流失。

施工监理是施工期最好的管理措施，在整个施工期内，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为，确保各项生态环境保护措施得以落实。

2、施工区域生态保护及恢复措施

本项目光伏支架采用微孔灌注桩，需要场平、坡面处理的区域较少，因此光伏阵列区的地表扰动范围较小。场内道路主要利用现有土路改造为泥结碎石路，扰动区域较小施工结束后对扰动范围内损毁的植被进行恢复。

①光伏阵列区生态保护及恢复措施

a. 工程措施

土地平整：施工结束后对发电单元基础周边扰动区域进行土地平整。采用人工作业方式对地表进行平整，包括清理杂石和平整土方。

b. 植物措施

光伏阵列区扰动区域以直播草籽为主，按照 $120\text{kg}/\text{hm}$ $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 直播，撒播混合草籽后需覆土。

c. 排水措施

由于光伏板集中布置，降雨时雨水汇流较大，无植被缓冲，易形成较大汇流，因此在地势起伏较大、下游有农田、房屋、道路等光伏阵列区域，设置横向排水沟，将光伏阵列内的雨水引向山坳汇水处，并在出口处设施沉砂池。

②逆变器及箱变器区

a. 工程措施

表土剥存：逆变器及箱变器区施工前进行表土剥存。采用推土机结合人工作业

施工期生态环境保护措施

方式进行施工，平均剥离厚度为 20cm 20cm 。

土地平整：逆变器及箱变器区施工后进行土地平整，采用人工作业方式对地表进行平整，包括清理杂石和平整土方。

b. 植物措施

撒播草籽：对逆变器及箱变器区周围施工扰动的区域进行撒播草籽绿化。草籽可选用狗尾巴草，每公顷草籽用量约 50kg 左右。

c.临时措施

纱网遮盖：逆变器及箱变器区基础开挖土方进行纱网遮盖。

③集电线路区

a.工程措施

表土剥存：施工区开挖前将区域内的表土进行剥离，并堆放在开挖侧的空地，后期用于场地内的绿化，对临时堆土方采用彩条布进行临时覆盖。

b.整地及迹地恢复措施

基础施工结束后，需要扰动的施工迹地进行填凹平整，覆盖表层土，拟采用撒播草籽进行绿化恢复，草种选用狗尾巴草，按照 120kg/hm² 120kg/hm² 控制。

④交通道路区

a.工程措施

道路工程基本上是将场内土路改造为泥结碎石路，简单平整后，铺整材料。

考虑路基布置地形，在路基挖方边坡和填方边坡坡脚设置排水沟。

b.植物措施

对下边坡及路肩采用撒播灌草籽进行防护，对上边坡采取喷播植草方式，选用芒萁、五节芒、檫木等。

⑤升压站区

a.工程措施

表土剥存：场地平整前将区域内的表土进行剥离，并集中堆放，后期用于场地内的绿化，林木进行移栽，并对表土堆置采取临时拦挡及覆盖防护，周边开挖临时排水沟。

截排水措施：根据平面布置及竖向布置分析，升压站位于坡面缓坡处，西北侧边坡汇水面积较大，因此在西北侧挖方边坡坡顶设置截水沟，在东侧、西侧和南侧

填方边坡坡脚设置排水沟，以排除升压站及边坡汇水，并在排水出口处的新增沉砂池。

b.临时措施

临时覆盖：升压站附近新形成的边坡，在落实措施前采取临时覆盖措施，防治边坡冲刷产生水土流失。

c.场地平整及迹地恢复措施

升压站施工后期，需对拟采取植物措施的区域进行填凹平整、覆盖表层土。主体未考虑围墙外的边坡防护措施，本方案对填方边坡采取撒播灌草，开挖边坡采取喷播灌草绿化。

⑥施工生产生活区

a.工程措施

表土剥存：施工前将用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，集中堆置于场地内，并采用拦挡及覆盖防护。

b.排水措施

施工生产生活区周边布设临时排水沟，用于排除场地内外积水，排水沟末端需增设沉沙池，连接自然水系或道路排水系统。

c.整地及迹地恢复措施

施工结束后，需将硬化地面全部拆除，拆除后进行场地平整，覆盖表土，恢复为绿地。拟对施工迹地采取直播混合灌草提高植被覆盖。

(3) 陆生动物保护措施

①建设单位在工程施工期应加强环境保护的宣传和监督工作，禁止施工过程超计划占地，避免扩大施工场地。

②禁止施工期间施工人员对动物的肆虐猎取和捕捉，增强对野生动物保护的宣传。

③禁止夜间施工，避免夜间施工的噪声和光照对动物造成影响。

④施工期间加强堆料场、临时堆土场的防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

⑤工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。

(4) 鸟类保护措施

①对施工人员进行候鸟保护等法律知识宣传教育,在工地及周边设立爱护鸟类宣传牌,严禁捕猎各种鸟类。

②合理安排施工时间,大型作业等活动要避开鸟类活动的高峰期,如晨昏等。

③鉴于鸟类对噪声、振动和光线特殊要求,施工尽可能在白天进行,晚上做到少施工或不施工;严禁高噪声设备在夜间施工,减少鸣笛。

④为了减小对夜行性鸟类的干扰,应对施工场地的光源进行遮蔽,减少对外界的漏光量,尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚,应该停止施工。

(5) 土壤侵蚀防治措施

①加强施工管理,认真搞好施工组织设计,科学规划施工场地,合理安排施工进度,将施工措施计划做深做细,减少临时工程占地,缩短临时占地使用时间,及时恢复土地原有功能。

②尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间,合理安排施工时间,避开大风和雨天施工。

③在雨季到来之前,应备齐土体临时防护用的物料,随时采取临时防护措施,以减少土壤的流失。

④施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业,不得乱占土地,施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放,防止破坏植被,加剧水土流失。

⑤施工期应限制施工区域,限制人的活动范围,所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法,走同一车辙,避免加开新路,尽可能减少对地表的破坏。

⑥施工期间要求做到挖填同步,确需临时堆置的场地四周采取土袋防护及苫盖措施,并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后,及时对场地进行平整和恢复植被。

3、施工区域水土保持措施

根据《衡阳县台源福溪光伏发电项目水土保持方案报告书》,本工程主要水土保持措施如下:

3.1 光伏发电区

(1) 主体设计

①排水沟: 主体设计考虑沿各光伏方阵四周修建排水沟,长度 6275m,

②植草绿化：主体设计对本区域内扰动的临时占地采用植草绿化的恢复措施，植草面积 24.45hm²。

(2) 方案新增

本区需要新增永久沉沙措施、施工前的表土剥离措施、绿化恢复前的土地整治、表土回填措施以及施工期的临时防护措施等，具体如下：

①沉沙池：在排水出口处设置砖砌沉沙池，沉沙池长 2m，宽 2m，深 1m，采用混凝土铺底厚 0.08m，侧墙砖砌厚度 0.24m，采用水泥砂浆抹面，共设置沉沙池 34 座

②土剥离：本区施工前，需对箱变基础扰动范围内的可用表土进行剥离，剥离面积 0.05hm²，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.01 万 m³。

③土地整治及表土回填：植被恢复施工前恢复区域进行场地平整并回填表土，共需场地整治 24.45hm²，回填表土 0.76 万 m³。

④临时覆盖：本区域临时占地为占压扰动，方案不考虑对其进行表土剥离，但施工过程中应对占压区域表土进行覆盖保护，方案考虑对其进行彩条布覆盖，共新增临时覆盖面积 24.45hm²。

3.2 交通道路区：

(1) 主体设计

①排水沟：本项目场内道路主体设计在道路一侧设置排水边沟进行排水，共设置排水边沟 5100m。

②草护坡：主体设计对道路挖填边坡采用植草防护，共设计植草护坡 13467m²。

(2) 方案新增

根据主体设计道路断面图，本工程道路挖填高度均不超过 3m，且沿线地貌平缓，本区仅需补充道路的永久沉沙池、表土剥离、土地整治、表土回填以及临时防护措施等。具体如下：

①沙池在各段道路排水出口处设置砖砌沉沙池，沉沙池长 2m，宽 2m，深 1m，采用混凝土铺底厚 0.08m，侧墙砖砌厚度 0.24m，采用水泥砂浆抹面，共设置沉沙池 18 座。

②表土剥离：本区施工前，需对扰动范围内的可用表土进行剥离，剥离面积

4.32hm²，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.86 万 m³。

③土地整治及表土回填：方案拟对道路边坡进行植草护坡，护坡前对坡面进行场地平整并回填表土，共需场地整治 1.35hm²，表土覆盖厚度 0.15m，则共需回填表土 0.20 万 m³

④临时排水、沉沙：道路永久排水沉沙系统实施前，优先在永久排水沟、沉沙池布设位置开挖临时排水沟，共需开挖临时排水沟 5100m；临时沉沙池 18 座。

⑤临时覆盖：道路边坡未实施防护措施前，优先对其采用彩条布覆盖，共需临时覆盖 1.35hm²。

3.3 集电线路区

本项目集电线路敷设全部采用直埋式，电缆沟按 1：0.5 开挖边坡，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做砖或水泥板保护。

直埋电缆工艺简单，分段施工，工期较短。但由于需开沟埋置，将扰动地表，造成一定水土流失。方案补充措施如下：

①临时拦挡：将开挖的土石方用草袋装填堆置于沟槽两侧用作临时拦挡，共需袋装土拦挡 2000m。

②临时覆盖：电缆沟施工时，将开挖的深层回填土堆放在沟道一侧，表土置于沟道另一侧，根据主体工程施工安排，每 2000m 为一个施工单元，堆高约 1.5m，边坡进行人工拍实处理。因分段施工历时较短，如遇降雨，用彩布条覆盖临时堆土，需彩布条 3000m²。

3.4 升压站区

升压站按南北向分为高压设备区和生活区。升压站四周布置 2.5m 高的实体围墙。根据主体设计，升压站内布置了排水沟、景观绿化。本次方案新增沉沙措施、表土剥离回填、土地整治及临时防护措施。具体如下：

(1) 主体设计

①水沟：主体设计沿升压站围墙外侧设置排水沟，排水沟结构尺寸与光伏发电区排水沟一致，共计设置排水沟 308m。

②景观绿化：主体设计在升压站空坪隙地布置了景观绿化工程，共设计景观绿化面积 633m²。

③种草护坡：主体设计对升压站挖填边坡采用植草防护，共设计植草护坡 2139m²。

(2) 方案新增

①沙池在排水出口处设置砖砌沉沙池，沉沙池长 2m，宽 2m，深 1m，采用混凝土铺底厚 0.08m，侧墙砖砌厚度 0.24m，采用水泥砂浆抹面，共设置沉沙池 1 座。

②表土剥离：本区施工前，需对扰动范围内的可用表土进行剥离，剥离面积 0.80hm²，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.16 万 m³。

③土地整治及表土回填：升压站内绿化区域施工前需进行场地平整并回填表土，共需场地整治 0.28hm²，表土覆盖厚度平面 0.5m，边坡 0.15m，则共需回填表土 0.06 万 m³。

④临时覆盖：绿化区未种植植被前，对裸露面实施苫盖措施，共需临时覆盖 0.28hm²。

3.5 施工临建区

本项目布置 1 处施工临建区，占地面积 0.45hm²，布设于升压站附近平缓区域。土地利用现状为农用地。本区新增措施如下：

①表土剥离：本区施工前，需对扰动范围内的可用表土进行剥离，剥离面积 0.45hm²，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.09 万 m³，剥离的表土保存于本区内。

②土地整治及表土回填：临建区使用完成后，需拆除临时设施，并植草绿化。绿化前需进行场地平整并回填表土，共需场地整治 0.45hm²，回填表土 0.09 万 m³。

③植草绿化：待表土回采完毕后，扰动区域恢复植被，撒播白三叶和高羊茅，混播比例为 1:1，撒播密度为 60kg/hm²。共计需撒播草籽 0.45hm²。

④临时拦挡：在施工过程中，为防止施工临建区施工对周边造成水土流失，方案考虑对施工临建区采取彩钢板围挡封闭，估算共计需彩钢板拦挡 950m。

⑤临时排水、沉沙：在施工过程中，应该采取有效的措施及时排除施工临建区范围内的降水，防止地面积水产生，减少地面汇水对工作面的影响。方案拟在施工临建区占地范围周边修建临时排水沟，排水沟末端通过临时沉沙池连接路旁排水体系。共计需修建临时排水沟 950m，临时沉沙池 2 个。

3.6 临时堆场区

本项目布置 36 处施工堆场，占地面积 3.60hm²，布设于各光伏阵列周边平缓区域。土地利用现状为农用地。本区扰动形式主要为施工人员、机械及材料的占压扰动，因此不考虑表土剥离，但对其进行覆盖保护，本区具体新增措施如下：

①土地整治：临时堆场使用完成后，需清理施工材料，并对占地进行翻松处理后恢复绿化，共需场地整治 3.60hm²。

②植草绿化：待场地翻松完毕后，扰动区域恢复植被，撒播白三叶和高羊茅，混播比例为 1:1，撒播密度为 60kg/hm²。共计需撒播草籽 3.60hm²。

③临时拦挡：在施工过程中，对场内表土堆置区域采用袋装土进行拦挡，估算共计需袋装土拦挡 2160m。

④临时排水、沉沙：在施工过程中，应该采取有效的措施及时排除堆场区范围内的降水，防止地面积水产生，减少地面汇水对工作面的影响。方案拟在堆场占地范围周边及表土堆置区周边修建临时排水沟，排水沟末端通过临时沉沙池连接路旁排水体系。共计需修建临时排水沟 3420m，临时沉沙池 72 个。

⑤临时覆盖：施工过程中为保护场内表土，方案考虑对场内占地采用彩条布覆盖，共需临时覆盖 3.60hm²。

3.7 水土保持措施工程量汇总

(1) 主体设计

①工程措施：浆砌石排水沟 11683m。

②植物措施：景观绿化 663m²，植草恢复 24.45hm²，植草护坡 1.56hm²。

(2) 方案新增

①工程措施：砖砌沉沙池 53 座，表土剥离 5.62hm²，表土回填 1.11 万 m³，土地平整 30.13hm²。

②植物措施：植草恢复 4.05hm²。

③临时措施：临时排水沟 9470m，临时沉沙池 92 座，袋装土拦挡 4160m，挡土板围挡 950m，临时覆盖 29.98hm²。

4、风险防范措施

针对前述风险分析所提出的敏感问题，建议采取如下措施，将风险降到环境和资源可接受、人类可控制的范围之内，促进和完善区域生态旅游建设：

1、施工期间加强对建筑材料的管理，严禁随意堆放；施工过程禁止随意砍伐

树木；暴雨天气禁止施工，以减少水土流失的发生；

2、绿化应尽量采用乡土树种，严防外来物种入侵；

3、在适当位置悬挂警示牌，提醒人员遵守规定、注意防火。加强防火的宣传力度，提高工作人员及旅客的防火意识；

4、针对本项目紧急情况下使用的柴油机，为防止柴油泄漏污染风险，要求采用桶装柴油，对机房地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，表面无裂隙，同时加强管理，做好日常巡检工作，防止漏油事故发生。

二、大气环境保护措施

施工期废气污染是短期和局部的，施工行为结束后便会停止。针对施工期产生的扬尘等废气、污染，本项目施工期拟采取如下控制措施：

1、在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 1~2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工场地洒水与否对扬尘的影响较大，场地洒水后，扬尘量将减低 28%~75%，大大减少了其对环境的影响。施工期间汽车行驶道路视天气和道路扬尘情况每天洒水 4~5 次，减少运输造成的扬尘对道路两侧居民的影响。

2、对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布减少洒落。同时，车辆进出、装卸场地时应用水将轮胎冲洗干净；车辆行驶路线应尽量避开居民区。

3、尽量避免在大风天气下进行施工作业。

4、在施工场地上设置专人负责土石方、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。

5、对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

6、加强对机械设备运行管理，确保运行状态良好，推荐采用低硫分环保燃料，以减少 SO₂ 等有害气体排放。

7、在靠近居民点的项目一侧，设置围挡，减少扬尘可能对居民的影响。

8、施工期间建设单位、施工单位须积极配合交通管理部门做好车流的疏导工作，通过在施工路段设置施工告示牌，加强路面车辆行驶管理等手段，尽量减少因堵车造成的尾气排放对区域环境空气质量产生的影响。

总之，只要加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会

大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。经采取以上控制措施后，只要建设单位认真落实到位，项目施工期废气对外环境影响较小。

三、水环境保护措施

工程施工期间，施工单位应对地表水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没乡振设施。施工期废水污染防治措施如下：

1、施工场地应设置隔油沉淀池、排水沟等设施，以收集施工废水，经隔油沉淀池预处理后全部回用作洒水抑尘和绿化用水。生活污水经化粪池处理后用于周边绿地灌溉，不外排。

2、为了防止施工对周围水体产生的石油类污染，在施工过程中，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

3、工程施工期，考虑到沿线的场地现状，应对施工期间地面水的排放方式进行组织设计，防止乱排、乱流，废水经处理后尽量回用，不能回用的定期运走处理，禁止施工期废水排至附近地表水体。

4、在施工过程中应加强环境管理。基础开挖产生的土石方尽量利用，做到内部平衡，如确需产生弃方，则应及时清运至政府指定的地方堆填，并做好临时堆放场及弃土的压实覆盖工作，以减少雨季的水土流失。

5、施工单位应根据降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅对周围环境敏感点的影响。

综上，本项目施工期各项废水经采取相应措施后对周边地表水环境的影响较小。

四、声环境保护措施

为最大限度避免和减轻施工和交通噪声对施工场地的影响，本评价对施工噪声的控制提出以下要求和建议：

1、施工单位所使用的主要施工机械应选用低噪声机械设备，如选用液压机械取代气压机械等，并及时对施工机械维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

2、对建筑物外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。推土机、挖掘机等设备运行噪声不可避免，因此基础开挖等作业必须在短期内完成。高噪声设备尽

量布置在距居民点大于 60m 的一侧。

3、为了最大限度地减少施工噪声对外环境的影响，昼间施工限制使用高噪声施工机械施工，夜间（22：00 到 6：00）禁止施工。

4、严格控制建筑施工过程中场界环境噪声不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011）中标准限值，即：昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55 dB（A）。

本项目升压站施工场地距离村庄较远，采取上述措施后，不会对周围声环境产生明显的影响。光伏区施工主要为光伏支架基础施工及设备安装，光伏支架基础采用微孔灌注桩，该施工工艺施工速度快，不使用大的机械，光伏阵列支架和太阳能光伏组件安装均采用人工安装，因此，光伏区施工噪声不会对周围声环境产生明显的影响。

施工期流动噪声主要是进场公路和场内施工道路物料运输产生，产生时段主要为主体工程施工期。

光伏项目土建施工规模不大，运输车辆相对较少，所造成的噪声影响较小。本项目施工期车辆运输时产生的噪声会对道路旁居民点产生不利影响，本项目建议建设单位施工期光伏组件设备运输通过村庄时，应降低车速、禁止鸣笛，同时尽量避免夜间运输等措施。在采取以上措施后，施工期车辆噪声对周边环境影响较小。

在落实上述噪声污染防治措施后，可有效降低施工噪声对周边环境的影响。由于工期较短，随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。

五、固废治理措施

1、施工期固废

施工期施工人员产生的生活垃圾，施工高峰期100 人，按每人每天生活垃圾的产生量0.5kg/d 计算，则施工现场的生活垃圾产生量为50kg/d 。施工期生活垃圾定点集中收集，定期由施工方统一组织清运，最终交由生活垃圾填埋场集中填埋处置，不会对周边环境造成影响。

2、固废污染防治措施

①施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。

	<p>②施工人员居住场所要设置垃圾箱，生活垃圾要袋装收集，施工单位应与当地市政环卫部门联系，做到日产日清，避免长期堆存孳生蚊蝇和致病菌，影响健康。</p> <p>③施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。</p> <p>④工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。</p> <p>建设单位应负责对施工单位进行监督和协调管理，确保措施得到落实。</p> <p>3、表土堆存污染防治措施</p> <p>本项目土石方挖填施工遵循“随挖随填，挖填平衡”的施工原则，现场不会出现较长时间的一般性土方堆置，因此不考虑一般性土方的集中临时堆置区。施工期对表土临时堆置区设置截排水沟，利用篷布覆盖等措施进行临时保护，后期统一回覆利用。本项目的直埋线路、改扩建道路基本与光伏阵列区范围重合，因此光伏阵列区、道路工程区与直埋线路区的表土堆放可一并考虑，集中堆置在光伏阵列地块内较为平缓的区域。对于升压站区，所剥离的少量表土可集中堆置在分区内平缓地带。</p> <p>此外对于少量建筑垃圾，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分均用汽车运走，由建设单位及时运往市政指定建筑垃圾堆放点。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、大气环境保护措施</p> <p>项目营运过程中除升压站食堂油烟外，无生产废气产生。营运期食堂油烟产生浓度为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$，油烟通过小型油烟净化器处理后排放，小型油烟净化器效率按 85% 计，则项目建成后食堂油烟排放浓度为 $0.135\text{mg}/\text{m}^3$，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483 -2001）表 2 标准（$2.0\text{mg}/\text{m}^3$），对周围大气环境影响较小。</p> <p>二、地表水环境保护措施</p> <p>本项目废水主要为电场光伏组件清洗废水及升压站工作人员生活废水。</p> <p>电场光伏组件清洗废水直接落入场内草地，自然吸收和蒸发，不外排。光伏组件清洗水不加洗涤剂，废水水质成分简单，主要为 SS，直接落入场内草地，自然吸收和蒸发。因此，本项目运营期不会对周围地表水环境产生不利影响。</p> <p>生活污水经化粪池处理后用于升压站绿化，不外排。根据设计，升压站内绿化面积达到 654.98m^2，通常情况下，绿化用水量（$60\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{月}$）为 $465\text{m}^3/\text{a}$，项目</p>

升压站废水量（140.16m³/a）可完全用于绿化，因此本项目升压站营运期生活污水经处理后作为绿化用水是可行的。

三、声环境保护措施

噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手，具体防治措施如下：

①变压器、逆变器等设备底部基座安装减振垫。

②优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。

③营运期加强对逆变器、变压器、SVG 的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。

④合理布置，各单元变压器和逆变器距场界均保持一定距离。保证箱式变压器和逆变器距离周边居民点10m以上，主变压器20m以上。

⑤在检修路两旁种植吸声能力及吸收废气能力强的树种，以减少噪声和其它污染物对周围环境的影响。

四、固体废物环境保护措施

本项目固体废物为光伏区废光伏组件；升压站事故状态下产生的事故废变压器油和更换下的废铅蓄电池、生活垃圾。项目固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

1、一般工业固体废物

光伏组件故障率约为 0.05%，本项目共布置光伏组件 165000 块，则光伏电站每年出现故障的光伏组件约为 83 块，定点存放，由厂家回收处理。

项目生产员工6人，年工作365天，员工生活垃圾产生量以1.0kg/d计，则新增员工的生活垃圾产生量为6kg/d，即2.19t/a。生活垃圾集中收集后交环卫部门清运处置。

一体化污水处理设施污泥产生量为 0.0175t/a，由环卫部门定期清运处理。

2、危险废物

本项目危险废物主要有废铅蓄电池及变压器事故排油。

（1）废变压器油

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属于危险废物，废物类别为“HW08 HW08 废矿物油与含矿物油废物，900 -220 -08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

本工程升压站设计安装主变压器 1 台，主变压器内部油量约 30t，折合体积为 33.5m³（895kg/m³），本项目升压站按最大主变油量的 100% 容积设置一座事故油池（有效容积约 33.5m³）。同时变压器底部设有长方形贮油坑，其长宽尺寸较设备外廓尺寸每边长约 1m，上覆盖有鹅卵石。变压器在发生事故时，壳体內的油排入贮油坑，再排入事故油池临时贮存，最终拟交由具有相应资质的单位进行处置，废油不外排，避免对当地环境造成不利影响。主变压器油约 10 年更换一次。

本项目共有 25 台箱式变压器，每台箱变含油约 2t，每台箱式变压器各设置 1 座事故油池，油池设置在基础下方，单个事故油池有效容积约为 2.5m³，废油收集后及时交由具有相应资质的单位进行处置。箱式变压器油约 10 年更换一次。

（2）废铅蓄电池

废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 含铅废物，900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。工程运行 10~15 年期间需要更换一次，更换时产生废蓄电池约 4t，25 年结束后产生废铅蓄电池约 8t（0.32t/a）。

废铅蓄电池收集后暂存于升压站中的危废暂存间，升压站新建危废暂存间 10m²，及时按规定程序转交由危险废物处置资质单位处置。

表5-2 固体废物防治措施表

固废名称	危险废物属性 (是/否)	废物代码	产生量	处置措施
废光伏组件	否	83	99块/年，约1.54t/a	厂家回收处理
生活垃圾	否	/	2.19/年	环卫部门处理
废变压器油	是	HW08-900- 220-08	约 10 年更换 1 次，油量约 80t/10 年	交由具有相应资质的单位进行处置
废铅蓄电池	是	HW31-900- 052-31	4t/更换一次，平均约0.32t/a	

场内暂存的废物不产生二次污染，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关国家及地方法律法规进行妥善收集、贮存、运输及管理，提出如下安全措施：

①收集时应配备必要的收集工具和包装物。危险废物收集应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025 -2012 ）附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

②应设置单独的危险废物暂存间，该地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。危险废物暂存间地面设计按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的要求进行防腐防渗，并设置堵截渗漏的裙脚。防渗层渗透系数低于 1×10^{-10} cm/s。

③在危险废物暂存间外设危险废物警示标志，写明危险废物种类和危害，危废暂存间实行双人双锁管理。

④贮存危险废物时应分危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

⑤在危险废物运输过程中，企业应严格按照《危险废物转移联单管理办法》中的规定执行，由建设单位填写危险废物转移联单，报当地生态环境局备案，运输时采用符合国家标准专用容器和运输车辆。

⑥公司应建立危废台账，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录并长期保存。做好出入库登记，实行专人管理。

⑦危险废物应委托有危废处置资质的单位处置。

综上所述，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运并完善其在升压站内暂存措施的前提下，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

五、生态环境保护措施

项目建成后，采用“林光互补综合开发”模式，除了在场区内进行绿化，恢复开挖地表的植被覆盖，将减轻永久占地的影响以外，太阳能光伏阵列上方接收太阳光实现发电，下方种植耐阴作物，实现“一地两用”。项目采用“能源+生态”模式，引入林业作物的生产，减少水资源的耗费，减少污染物排放，减少项目对生态的影响，将带来明显的生态景观效应，进一步提高整个地区环境效应，对提升区域环境品质具有一定的积极作用。

六、环境风险分析

1、风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全管理，制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

①严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在秋收季节火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入光伏站区的人员进行必要的监管，对进入的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入场。

②加强对各种仪器设备的管理并定期检修，及时发现和消除火灾隐患。

③建立严格的环境管理制度，加强对运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

④为保证场内暂存的废铅酸蓄电池不产生二次污染，本项目依据《《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597 GB 18597 -2023）》中相关要求建设一座危险废物暂存间。

⑤升压站内拟设置 1 座有效容积为 33.5 m³ 的事故油池，能满足主变的排油需要。对事故油池采取全面防腐、防渗处理，确保防渗层渗透系数小于 1×10^{-10} cm/s。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的贮油坑排至事故油池，废变压器油交由有资质的单位进行处理。25 台箱式变压器，每台箱变含油 2t，每台箱式变压器各设置 1 座油池，油池设置在基础下方，油池有效容积约为 2.5 m³，废油收集后及时交由具有相应资质的单位进行处置。

2、突发环境事件应急预案编制要求

建设单位应制定事故状况下的应急预案和应急措施，一旦发生火灾爆炸事故应立即对周围人员进行疏散，同时利用消防设施进行扑救，并应及时与消防、环保等部门取得联系，多方配合尽量将事故损失降到最低。

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号），建设单位应成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算；开展环境风险评估和应急资源调查，风险评估应包括分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。

应急资源调查包括企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况；编制环境应急预案，预案应体现自救互救、信息报告和先期处置特点，侧重明确现场组织指挥机制、应急队

	<p>伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应急资源保障等内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式；评审和演练环境应急预案；签署并发布环境应急预案。针对预案实施情况，至少每3年对预案进行一次回顾性评估，及时进行修订，于预案签署发布之日起20个工作日内，向所在地环境保护主管部门备案。</p>
其他	<p>一、环境监理</p> <p>为确保本项目评价区的各项环境保护措施落到实处，施工期建设单位必须成立环境管理机构，设专人负责环境管理，必须委托有资质的单位实施环境监理。</p> <p>1、监理目的</p> <p>对本项目在设计、施工、试生产（运行）、验收各阶段环境保护设施及配套采取的环境保护措施落实情况进行全过程监督与督促。</p> <p>2、监理模式</p> <p>本项目环境监理单位受建设单位委托，以驻场、旁站或巡查方式实行本项目的环境监理。</p> <p>3、监理内容</p> <p>环境监理单位从设计、施工、试生产（运行）到竣工环境保护验收各个环节环境保护设施措施落实情况，开展如下环境监理工作。</p> <p>（1）设计阶段的环境监理</p> <p>a、环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件对环境保护设施设计文件内容进行全面核对，并出具核对意见。</p> <p>b、审核施工合同中环境保护条款、施工单位环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实工程占地和准备工作。</p> <p>（2）施工阶段的环境监理</p> <p>a、环境监理单位根据本项目类别、规模、技术复杂程度等因素现场派驻项目监理机构或满足专业工作要求的监理人员，建立工程环境监理日志、巡视及旁站记录、环境监理会议纪要、环境监理定期报告和专题报告等环境监理档案，监督和记录环境保护设施建设情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题，并向环境保护行政主管部门报告。</p> <p>b、环境监理单位督促建设单位在建设项目施工前向当地生态环境部门报告施</p>

施工进度安排。

c、环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件，督查本项目施工过程中各项环境保护措施的落实情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题。

本项目施工阶段主要环境监理要点见表 5-3。

表5-3 施工期环境监理一览表

项目	环境监理要点
施工活动生态保护	(1) 施工方式的合理性、要求采取符合环保要求和生态景观保护的施工工艺和施工方法。 (2) 控制施工作业区面积，限制施工活动扰动范围区域，禁止施工人员随意到非施工区域。 (3) 施工车辆必须沿规定运输路线行驶，不得随意越界行驶。 (4) 施工开挖表土和弃渣应就近集中分开堆存，以利于回填。 (5) 场内道路、施工生产设施、弃渣场等区域水土保持工程防护措施须落实。
施工后期生态恢复	(1) 场内道路区：要求清理公路沿线渣料，对沿线裸露区域覆土恢复植被。 (2) 施工营地：要求施工结束后清理场地，再覆土恢复植被。 (3) 主体工程区：基础区覆土植草，电缆沟沿线整地恢复植被。
废水	(1) 生产废水采取沉淀池处理，施工废水回用； (2) 建设过程中，杜绝向周边水体排放施工废水。 (3) 严格控制施工边界和施工范围。
固废	(1) 施工生活垃圾收集、堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 (2) 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，弃渣是否采用生态恢复措施，并采取拦挡措施。
噪声	(1) 施工机械和设备符合国家相关标准。 (2) 居民点附近夜间不进行高噪声的施工作业。
废气	(1) 施工营地的施工场地采取洒水抑尘和堆场临时遮盖等措施；对施工机械定期进行检修保养。 (2) 居民点附近加强洒水降尘。

3、试生产阶段的环境监理

a、督促建设单位将配套建设的环境保护设施在试生产阶段必须与主体工程同时试运行。

b、协助建设单位向本项目环境影响评价文件审批环境保护部门提出试生产(运行)申请，协助建设单位配合好环境保护部门对本项目环境保护设施的“三同时”现场监督检查、本项目环境保护试生产审查和竣工环境保护验收工作。对不符合试生产条件的提出限期整改要求。

4、竣工环境保护验收阶段的环境监理

a、协助建设单位进行环境保护设施竣工验收。

b、监督试运行至竣工环境保护验收期间建设单位正常运行和维护本项目的环

境保护设施。

c、竣工环境保护验收前向具有审批权的环境保护部门提交本项目环境监理报告。

二、环境监测计划

1、水质监测

施工期：施工生产废水经沉淀后全部回用，不外排；生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌，不外排。因此，无需对施工期废水水质进行监测。

运营期：在正常情况下，光伏场运行不会产生生产废水，光伏板清洗废水顺着流在太阳能光伏组件下面的种植物上作为种植物灌溉水。升压站生活污水经一体化污水处理装置处理后用于厂区植物灌溉水。本项目运行期拟定监测点 1 个，设生活污水处理系统清水池。

2、大气环境监测

大气环境影响主要发生在施工期，运营期不会产生影响。因此，环境空气质量监测只考虑施工期，在施工营地边界设置 1 个大气环境监测点。监测项目为 TSP、PM₁₀、NO₂。施工期间，每个季度监测 1 次。监测方法按国家规定的大气监测方法进行。

3、声环境监测

施工期在施工区域附近居民点设置 1 个监测点，监测项目为等效连续 A 声级，并且进行昼间和夜间测量。施工期间，每个季度监测 1 次。监测方法按国家规定的噪声监测方法进行。

4、电磁环境监测

本项目涉及 110kv 升压站，需要设置电磁环境影响专项评价，本环评不对升压站及输变电工程的电磁环境影响进行评价分析，建设单位需另请有资质的第三方评价单位对项目电磁环境影响进行专题评价。故本环评不考虑电磁环境监测。

综上所述，本项目环境监测计划统计见下表。

表5-4 环境监测计划表

监测项目	监测点	监测内容	监测时段和频次
废水	生活污水处理系统出口处	pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂	投入运营后 1 年内 1 次/季，其后按需要进行监测
废气	施工营地边界	TSP、PM ₁₀ 、NO ₂	施工期，1 次/季度

噪声	施工区域附近居民点	Leq(A), 昼间、夜间	施工期, 1 次/季度
	升压站厂界、声环境敏感目标		升压站1次/季度, 其他 按需监测。

三、排污许可管理要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于光伏发电项目，未在《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》内，本项目建成后，不新增区域污染物排放总量，无需申请排污许可证。

四、竣工环保验收内容

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本工程竣工后，建设单位应当依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）等文件自主开展竣工环保验收，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，编制验收调查表。

项目环保投资主要包括：水环境保护、生态防护和恢复、噪声防治、环境空气保护、固体废弃物处置等投资。本项目总投资 42272.77 万元，环保投资 506 万元，环保投资占总投资 1.2%。项目环保投资估算详见表 5-5。

表 5-5 环保投资估算一览表

时段	项目	环保措施	投资（万元）	治理效果
施工期	扬尘	施工道路及裸露地面定期洒水；回填土、临时堆料采取围挡、覆盖措施；建筑材料（尤其是泥沙石）必须采用封闭式车辆运输	30	减轻环境敏感点扬尘污染影响
	废水	设备、车辆冲洗废水经隔油沉淀池处理后全部回用作洒水抑尘和绿化用水	5	废水不外排
		生活废水排入临时化粪池处理后回用于周边绿地灌溉，不外排。	5	
	建筑垃圾	分类堆放，并由建设单位及时运往市政指定建筑垃圾堆放点	2	不外排
	生活垃圾	交由市政管理部门统一处理	1	不外排
运营期	水土流失	设置挡土墙、沉淀池、截排水沟、临时覆盖、场地绿化等	90	减少生态影响
	场地植被恢复	临时施工场地的恢复绿化，及光伏区排水沟设置等	225	减小生态影响

环保投资

	食堂油烟	食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放	0.5	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 标准
	升压站生活污水	生活污水经化粪池处理后用于绿化，不外排	0.5	用于升压站区绿化，不外排
	生活垃圾、污泥	统一收集后由环卫部门处置	2	不外排
	危险废物	危废暂存间暂存，委托第三方有资质单位处置	5	不外排
	升压站绿化	/	20	/
	环境风险	危废暂存间 1 座，1 个 33.5 m ³ 主变事故油池、21个 2.5m ³ 箱变事故油池	20	
其他	施工期监理及监测		50	
	突发环境事件应急预案编制		10	
	竣工环保验收		20	
	运营期监测		20	
合计			506	

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	临时占地土地整治、植被恢复措施；剥离表土用于覆土绿化；禁止施工期间施工人员对动物的肆虐猎取和捕捉，增强对野生动物保护的宣传。	保护区域生态系统结构的完整性，保持生态系统的再生产能力	对光伏场区进行植被恢复；临时施工道路平整后及时恢复原有土地用途	生态恢复良好	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	施工废水经隔油、沉淀池处理后用于场地抑尘，不外排；施工临建区生活污水经化粪池处理后回用于周边绿地灌溉，不外排。	对周边水环境影响较小	经化粪池处理	用于升压站区绿化，不外排	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	合理安排施工，加强管理	满足《建筑施工场界 环境噪声排放标准》GB12523-2011中要求	升压站主变等主要噪声源强较大的设备布设在站址中间区域。光伏区各单元变压器和逆变器距场界均保持一定距离，保证箱式变压器和逆变器距离周边居民点10m以上，主变压器20m以上。选用低噪声设备，定期检修，减少机械设备故障噪声污染。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求	
振动	/	/	/	/	
大气环境	施工道路及裸露地面定期洒水；回填土、临时堆料采取围挡、覆盖措施；建筑材料必须采用封闭式车辆运输	减少扬尘量，减轻对大气环境的影响	食堂油烟经油烟净化装置处理后达标排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)表2标准	
固体废物	施工期生活垃圾要定点集中收集，不得任意堆放和丢弃，生活垃圾定期由施工方统一组织清运，交由市政管理部门统一处理；建筑垃圾分类堆放，并由建设单位及时运往市政指定建筑垃圾堆放点	做到资源化、无害化、减量化，妥善处置，不产生二次污染	生活垃圾	统一收集，定期由环卫部门清运	《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)
			一般工业固废	废光伏组件交由厂家回收	《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	收集后暂存于危废间, 定期由有资质单位进行清运处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 相关规定
电磁环境	/	/	/	/	/
环境风险	<p>严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为; 在秋收季节火灾高风险时期严禁一切野外用火; 对进入施工区的人员进行必要的监管, 对进入施工区的人员及车辆进行细致的检查工作, 防止各类火种入场。</p>	/	<p>加强对各种仪器设备的管理并定期检修, 及时发现和消除火灾隐患; 建立严格的环境管理制度, 加强对施工人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育, 成立防火工作领导小组, 进行定期和随机监督检查, 发现隐患及时解决, 并采取一定的奖惩制度机制, 对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。为保证场内暂存的废铅酸蓄电池不产生二次污染, 本项目依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的修改单中相关要求。新建一座危险废物暂存间。制定突发环境事件应急预案。</p>	<p>危废间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 中相关要求; 完成突发环境事件应急预案备案。</p>	
环境监测	根据自行监测计划实行		根据自行监测计划实行		
其他	/	/	/	/	/

七、结论

7.1 结论

本项目符合国家和地方相关产业政策；选址符合当地规划，平面布局较合理。通过对该项目的工程分析、污染因素分析，在采取环评提出的污染控制措施的基础上，项目对环境的影响较小。本项目从环境保护的角度分析是可行的。

建设单位应严格按照环评提出的要求，切实落实相应的污染防治对策及生态保护措施，严格执行建设项目竣工环境保护验收，并加强环保设施管理和维护，确保环保设施的正常高效运行，减缓项目建设对环境带来的不利影响，使工程建设与环境保护协调发展。

7.2 建议及要求:

(1) 必须严格执行“三同时”制度，建设项目需要配套建设的环境保护设施经验收合格，建设项目方可正式投入生产使用。

(2) 所有固废应及时收集，放置在指定地点，分类回收或综合利用，避免在厂区长时间堆存引起二次污染。

(3) 企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量避免事故排放情况发生。