

建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称：环江北宋二期农业光伏项目

委托单位：环江中核新能源有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制日期：2025年6月

编制单位：广西交通设计集团有限公司

法定代表人：韦作明

技术负责人：杨灼萍

项目负责人：刘吉东

编制人员：刘吉东

监测单位：广西利华检测评价有限公司

参加人员：陈诗来、曾德峰

编制单位联系方式

电 话：0771-3910172

传 真：0771-3910172

地 址：南宁市青秀区民族大道 153 号

邮 编：530000

目录

| | |
|------------------------|----|
| 表 1 项目总体情况..... | 4 |
| 表 2 调查范围、因子、目标、重点..... | 5 |
| 表 3 验收执行标准..... | 7 |
| 表 4 工程概况..... | 11 |
| 表 5 环境影响评价回顾..... | 26 |
| 表 6 环境保护措施执行情况..... | 40 |
| 表 7 环境影响调查验收..... | 41 |
| 表 8 环境质量及污染源监测..... | 48 |
| 表 9 环境管理状况及监测计划..... | 53 |
| 表 10 调查结论与建议..... | 55 |

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2-1 下孔光伏区布置图
- 附图 2-2 布洞屯地块平面布置图（南地块）
- 附图 2-3 布洞屯地块平面布置图（东北地块）
- 附图 2-4 板同东北地块总平面布置图
- 附图 2-5 甘花地块总平面布置图
- 附图 2-6 才乐地块平面布置图
- 附图 3-1 项目环境敏感目标分布图
- 附图 3-2 项目环境敏感目标分布图
- 附图 4 项目现状图片

附件：

- 附件 1：委托书
- 附件 2：环评批复
- 附件 3：监测报告
- 附件 4：突发环境事件应急预案备案表
- 附件 5：危险废物处置协议

附表：

- 附表 建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

表 1 项目总体情况

| | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------|-------------------|--------------------|-----------|
| 建设项目名称 | 环江北宋二期农业光伏项目 | | | | |
| 建设单位 | 环江中核新能源有限公司 | | | | |
| 法人代表 | 张旭军 | 联系人 | 韦凤山 | | |
| 通讯地址 | 广西壮族自治区河池市环江县 | | | | |
| 联系电话 | 0771-3938580 | 传真 | 0771-3938580 | 邮编 | 547000 |
| 建设地点 | 河池市环江毛南族自治县东兴镇、长美乡、明伦镇 | | | | |
| 项目性质 | ■新建□改扩建 □技改 | 行业类别 | D4416 太阳能发电 | | |
| 环境影响报告表名称 | 环江北宋二期农业光伏项目环境影响报告表 | | | | |
| 环境影响评价单位 | 广西南宁方杰节能环保工程技术有限公司 | | | | |
| 初步设计单位 | 中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司 | | | | |
| 环境影响评价审批部门 | 河池市环江生态环境局 | 文号 | 河环环审 [2022]2 号 | 时间 | 2022.2.28 |
| 初步设计审批部门 | / | 文号 | / | 时间 | / |
| 环境保护设施设计单位 | 中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司 | | | | |
| 环境保护设施施工单位 | 中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司 | | | | |
| 环境保护设施监测单位 | 广西利华检测评价有限公司 | | | | |
| 投资总概算（万元） | 32000 | 其中：环境保护投资（万元） | 105 | 实际环境保护投资 占总投资比例 | 0.33% |
| 实际总投资（万元） | 29000 | 其中：环境保护投资（万元） | 53 | | 0.18% |
| 设计生产能力（MW） | 80 | 建设项目开工日期 | 2021.12 | | |
| 实际生产能力（MW） | 31.25 | 投入试运行日期 | 2024.12 | | |
| 调查经费 | / | | | | |
| 项目建设过程 简述 （项目 立项~试 运行） | <p>项目于 2021 年取得备案。项目与“环江北宋 100MWp 农业光伏项目”（以下简称“环江北宋一期工程”）共用升压站。</p> <p>2022 年 2 月，广西南宁方杰节能环保工程技术有限公司完成《环江北宋二期农业光伏项目建设项目环境影响报告表》，并于 2022 年 2 月取得该项目的环评批复。</p> <p>项目于 2024 年 12 月完成光伏区以及附属设施的建设，并进行试运行。</p> | | | | |

表 2 调查范围、因子、目标、重点

| 调查范围 | <p>根据《环江北宋二期农业光伏项目环境影响报告表》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）中评价范围及项目实际实施情况分析，调查范围如下：</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 验收调查范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">调查因素</th> <th>调查范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态环境</td> <td>光伏区永久占地以及临时占地</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>光伏区场界外 200m 范围</td> </tr> <tr> <td>水环境</td> <td>调查废水的处理设施及去向</td> </tr> <tr> <td>环境空气</td> <td>光伏区场界外 500m 范围</td> </tr> <tr> <td>固体废物</td> <td>调查固体废物、危险废物的处置方法及去向</td> </tr> </tbody> </table> | 调查因素 | 调查范围 | 生态环境 | 光伏区永久占地以及临时占地 | 声环境 | 光伏区场界外 200m 范围 | 水环境 | 调查废水的处理设施及去向 | 环境空气 | 光伏区场界外 500m 范围 | 固体废物 | 调查固体废物、危险废物的处置方法及去向 |
|---------------|--|------|------|------|---------------|-----|----------------|-----|--------------|------|----------------|------|---------------------|
| 调查因素 | 调查范围 | | | | | | | | | | | | |
| 生态环境 | 光伏区永久占地以及临时占地 | | | | | | | | | | | | |
| 声环境 | 光伏区场界外 200m 范围 | | | | | | | | | | | | |
| 水环境 | 调查废水的处理设施及去向 | | | | | | | | | | | | |
| 环境空气 | 光伏区场界外 500m 范围 | | | | | | | | | | | | |
| 固体废物 | 调查固体废物、危险废物的处置方法及去向 | | | | | | | | | | | | |
| 调查因子 | <p>根据本项目环评报告及批复，本次竣工环境保护验收调查因子与评价阶段调查因子一致，结合本项目建设特点，确定本次调查因子如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、生态环境：工程占地类型、数量、土地复垦，土地利用格局变化、临时性占地生态恢复，对动植物的影响，对自然生态环境的影响，施工用地等土地的生态恢复情况，绿化工程； 2、声环境：敏感点噪声； 3、水环境：施工废水、施工期生活污水、运营期清洗废水、运营期生活污水； 4、环境空气：施工期扬尘、道路扬尘、机械废气以及机动车产生的废气； 5、固体废物：施工期建筑垃圾、弃土和施工人员的生活垃圾，运营期生活垃圾。 | | | | | | | | | | | | |
| 环境敏感目标 | <p>本次验收在环评报告的基础上，通过现场踏勘对项目周围环境保护目标进行复核与识别，进而确定了本次验收的环境保护目标。项目占用一般农用地和未利用地，不涉及占用生态红线和基本农田保护区；不属于已划分的乡镇或农村集中式饮用水水源保护区范围；用地范围不涉及生态公益林。</p> <ol style="list-style-type: none"> （1）生态环境保护目标：项目周边生态环境现状不被破坏。 （2）声环境保护目标：验收阶段，项目评价范围内有声环境敏感点 1 处，为居民点，与环评阶段一致。 （3）大气环境保护目标：验收阶段，项目评价范围内有大气环境敏感点 8 处，均为居民点，与环评阶段一致。 | | | | | | | | | | | | |

表 2-2 项目验收阶段大气和声环境保护目标一览表

| 类别 | 保护目标 | 方位 | 距红线最近距离/m | 所处声功能区人口/户数 | 周围环境特征 |
|------|------|----------|-----------|-------------|--------------|
| 声环境 | 布洞屯 | 布洞光伏区东南面 | 50 | 1类：80/15 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| 大气环境 | 下孔屯 | 下孔光伏区北面 | 435 | 1类：150/34 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 布洞屯 | 布洞光伏区东南面 | 50 | 1类：80/14 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 岷道 | 布洞光伏区东北面 | 170 | 1类：50/11 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 后现 | 布洞光伏区北面 | 177 | 1类：50/10 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 水洞屯 | 布洞光伏区南面 | 343 | 1类：80/14 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 才乐屯 | 才乐光伏区南面 | 140 | 1类：150/35 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 北宋村 | 一期升压站西面 | 330 | 1类：150/35 | 农村居民点，1~3层楼房 |
| | 上坳 | 一期升压站西北面 | 450 | 1类：60/13 | 农村居民点，1~3层楼房 |

调查重点

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ24-2020）相关规范，结合本项目实际情况，本次验收调查重点如下：

- （1）核查实际工程内容及方案设计变更情况；
- （2）环境敏感目标基本情况与变更情况；
- （3）实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况；
- （4）环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；
- （5）环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的主要环境影响；
- （6）环境质量和主要污染因子达标情况；
- （7）环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范及应急措施落实情况及其有效性；
- （8）工程施工期和运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题；
- （9）临时占地地表清理治理及恢复情况；
- （10）工程环境保护投资落实情况调查。

表 3 验收执行标准

| | | | | |
|--|--|---------|-------------------|-------------------|
| 环境 质量 标准 | (1) 环境空气 | | | |
| | 本项目执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。工程所处的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。 | | | |
| | 表 3-1 环境空气质量标准（GB3095-2012） | | | |
| | 污染物 | 取值时间 | 浓度限值 | 单位 |
| | | | 二级标准 | |
| | 二氧化硫（SO ₂ ） | 年平均 | 60 | μg/m ³ |
| | | 24 小时平均 | 150 | |
| | | 1 小时平均 | 500 | |
| | 二氧化氮（NO ₂ ） | 年平均 | 40 | μg/m ³ |
| | | 24 小时平均 | 80 | |
| 1 小时平均 | | 200 | | |
| 一氧化碳（CO） | 24 小时平均 | 4 | mg/m ³ | |
| | 1 小时平均 | 10 | | |
| 总悬浮微粒（TSP） | 年平均 | 200 | μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 300 | | |
| 颗粒物（PM ₁₀ ） | 年平均 | 70 | μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 150 | | |
| 颗粒物（PM _{2.5} ） | 年平均 | 35 | μg/m ³ | |
| | 24 小时平均 | 75 | | |
| 臭氧（O ₃ ） | 日最大 8h 平均 | 160 | μg/m ³ | |
| | 1h 平均 | 200 | | |
| (2) 地表水 | | | | |
| 项目附近地表水体主要为小环江。根据《河池市水功能区划报告》，小环江水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。标准值见表 3-2。 | | | | |
| 表 3-2 地表水环境质量标准限值（GB3838-2002） 单位：mg/L（特殊标注除外） | | | | |
| 序号 | 项目 | III类标准 | V 类标准 | |
| 1 | pH（无量纲） | 6~9 | 6~9 | |
| 2 | 溶解氧（DO） | ≥5 | ≥2 | |
| 3 | 化学需氧量 | ≤20 | ≤40 | |
| 4 | 生化需氧量（BOD ₅ ） | ≤4 | ≤10 | |
| 5 | 总氮 | ≤1.0 | ≤2.0 | |
| 6 | 氨氮（NH ₃ -N） | ≤1.0 | ≤2.0 | |
| 7 | 总磷 | ≤0.2 | ≤0.1 | |
| 8 | 石油类 | ≤0.05 | ≤1 | |
| 9 | 粪大肠杆菌（个/L） | ≤10000 | ≤40000 | |

(3) 地下水

项目附近的地下水，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准，标准值见表 3-3。

表 3-3 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 单位：mg/L（特殊标注除外）

| 序号 | 项目 | III类 |
|----|--------------------------------|---------|
| 1 | pH 值（无量纲） | 6.5~8.5 |
| 2 | 总硬度（以 CaCO ₃ 计） | ≤450 |
| 3 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 4 | 挥发性酚类 | ≤0.002 |
| 5 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.3 |
| 6 | 氨氮 | ≤0.5 |
| 7 | 硫化物 | ≤0.02 |
| 8 | 总大肠菌群（CFU ^c /100mL） | ≤3.0 |
| 9 | 菌落总数（CFU/100mL） | ≤100 |

(4) 声环境

项目所在地环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，见表 3-4。

表 3-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

| 声环境功能区类别 | 昼间 | 夜间 |
|----------|----|----|
| 1 类 | 55 | 45 |

(5) 电磁环境

项目依托一期 110kV 升压站电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的“表 1 公众暴露控制限值”（频率范围取 50Hz）。

表 3-5 电磁场标准值

| 污染物名称 | 评价标准 | 标准来源 |
|-------|---------|-------------------------|
| 电场强度 | 4000V/m | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） |
| 磁感应强度 | 100μT | |

(1) 废水

项目不设置施工营地，施工人员租用当地居民民房，产生的生活污水依托居民房化粪池处理后用于周边旱地施肥，不排入水体；光伏板清洗废水除少量自然蒸发，其余可直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排；升压站职工生活废水依托一期升压站化粪池处理后用于周边旱地施肥，不外排。

(2) 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类区限值，详见表 3-6。

表 3-6 噪声排放标准值

| 污染物名称 | 评价标准 | 标准来源 |
|-------|---------------------------|------------------------------------|
| 噪声 | 施工期：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A) | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011） |
| | 运行期：昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A) | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1类标准 |

(3) 固废

项目产生的一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单的要求。废弃太阳能电池板经收集后，由生产厂家回收处理，不随意丢弃。

项目主要的危险废物为废蓄电池、逆变升压一体机产生的废油，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单中的有关规范要求。

(4) 大气

本项目施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值，具体详见下表。

表 3-7 《大气污染物综合排放标准》（摘录） 单位：mg/m³

| 项目 | 颗粒物 | SO ₂ | NO ₂ |
|------------|----------|-----------------|-----------------|
| 无组织排放监控浓度值 | 周界外浓度最高点 | 周界外浓度最高点 | 周界外浓度最高点 |
| | 1.0 | 0.4 | 0.12 |

项目光伏电站主要是利用光伏元件转化太阳能为电能，发电过程中没有废气排放。

总量控制指标

本项目运营期无废气产生；运营期依托一期升压站，一期升压站的生活污水经化粪池处理后用作农肥，不排入地表水体。光伏电板清洗废水用于场地绿化、农作物浇灌。根据项目环境影响报告表及环评批复，项目不设总量控制指标。

表 4 工程概况

| | | | | |
|---|------------------------------------|--|--|---|
| 项目名称 | 环江北宋二期农业光伏项目 | | | |
| 项目地理位置 (附地理位置图) | 河池市环江毛南族自治县东兴镇、长美乡、明伦镇。具体位置详见附件 1。 | | | |
| <p>主要工程内容及规模：</p> <p>(1) 工程内容及规模</p> <p>本项目建设包括光伏发电区及集电线路，工程内容见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 项目工程内容一览表</p> | | | | |
| 工程类别 | 工程名称 | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 变更情况 |
| 主体工程 | 太阳能电池阵列 | 光伏发电区占地为 2059548m ² ，光伏总装机规模约为 80MW，光伏组件全部采用 535Wp 单晶硅光伏组件，30 块串联为 1 串，258720 块单晶硅组件；光伏板固定倾角安装为 22°。 | 光伏发电区占地为 999700m ² ，光伏总装机规模约为 31.25MW，光伏组件全部采用 535Wp 单晶硅光伏组件，28 块串联为 1 串，80180 块单晶硅组件；光伏板固定倾角安装为 22°。 | 系统装机容量由 80MW 减少至 31.25MW，光伏发电区占地由 2059548m ² 变为 999700m ² 。 |
| | 光伏发电系统 | 采用单体方阵发电单元，共 30 个 3.125MW 发电单元，每个发电单元采用 1 台 3125kVA 逆变升压一体机（升压至 35kV）。 | 采用单体方阵发电单元，共 10 个 3.125MW 发电单元，每个发电单元采用 1 台 3125kVA 逆变升压一体机（升压至 35kV）。 | 发电单元由 30 个减少至 10 个。 |
| | 升压站 | 项目依托环江北宋一期 110kV 升压站，升压站新建一台 100kVA 主变不属于本次评价内容。 | 项目依托环江北宋一期 110kV 升压站 | 无变化 |
| | 逆变升压一体机 | 安装 30 台 3125kW 箱逆变升压一体机。 | 安装 10 台 3125kW 箱逆变升压一体机。 | 逆变升压一体机由 30 台减少至 10 台。 |
| | 集电线路 | 光伏场区内：集电线路电缆采用采用直埋敷设。 光伏场区外：集电线路以 5 回 35kV 架空线路接至一期 110kV 升压站，线路总长度约 38.48km，杆塔为 97 座，占地 2425m ² 。 | 光伏场区内：集电线路电缆采用采用直埋敷设。 光伏场区外：集电线路以 2 回 35kV 架空线路接至一期 110kV 升压站，线路总长度约 5.137km，杆塔为 16 座，占地 400m ² 。 | 集电线路总长由 38.48km 减少至 5.137km。 |
| 辅助工程 | 场外、场区道路 | 厂区外道路：站址紧靠已建成的乡村道路，可作为进场道路，不新建场外道路。 场内道路：场内检修道路采用 30cm 碎石垫层路面，路面宽 4m，道路转弯半径不小于 9m，整个场区新建检修道路 8km。 | 厂区外道路：站址紧靠已建成的乡村道路，可作为进场道路，不新建场外道路。 场内道路：场内检修道路采用 30cm 碎石垫层路面，路面宽 4m，道路转弯半径不小于 9m，整个场区新建检修道路 8km。 | 无变化 |

| | | | | |
|------|--------|--|--|-----|
| | 光伏电站围栏 | 采用高速公路围栏网，喷塑，总高为 1.8m，围栏在道路出入口处设置钢管栅栏门。 | 采用高速公路围栏网，喷塑，总高为 1.8m，围栏在道路出入口处设置钢管栅栏门。 | 无变化 |
| 公用工程 | 供水 | 施工期供水：从附近乡镇供水管网取水，用水罐车运至需水点。 运营期供水：电池板清洗用水从附近乡镇供水管网取水，采用洒水车人工移动冲洗；升压站员工生活用水依托项目一期升压站内供水系统。 | 施工期供水：从附近乡镇供水管网取水，用水罐车运至需水点。 运营期供水：电池板清洗用水从附近乡镇供水管网取水，采用洒水车人工移动冲洗；升压站员工生活用水依托项目一期升压站内供水系统。 | 无变化 |
| | 供电 | 施工期用电从附近乡镇电网接入。运营期依托升压站供电采用双电源供电，其中 1 路引自外网 10kV 电源，1 路引自本光伏电站 35kV 母线。 | 施工期用电从附近乡镇电网接入。运营期依托升压站供电采用双电源供电，其中 1 路引自外网 10kV 电源，1 路引自本光伏电站 35kV 母线。 | 无变化 |
| 环保工程 | 废气 | 施工期产生的扬尘主要采取洒水抑尘措施。 | 施工期产生的扬尘主要采取洒水抑尘措施。 | 无变化 |
| | 废水治理 | 施工期的废水主要为施工废水和生活污水，施工废水主要含泥沙等悬浮物质浓度较高，通过沉淀池澄清后循环使用。生活污水经化粪池收集用于周边植被、耕地施肥。 | 施工期的废水主要为施工废水和生活污水，施工废水主要含泥沙等悬浮物质浓度较高，通过沉淀池澄清后循环使用。生活污水经化粪池收集用于周边植被、耕地施肥。 | 无变化 |
| | | 运营期光伏发电区的雨水按原有地面排水系统排放。 | 运营期光伏发电区的雨水按原有地面排水系统排放。 | 无变化 |
| | | 运营期废水主要为升压站职工生活污水和光伏板清洗废水，升压站职工生活废水依托一期升压站化粪池处理后用于周边旱地施肥；光伏板清洗废水除少量自然蒸发，其余可直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排。 | 运营期废水主要为升压站职工生活污水和光伏板清洗废水，升压站职工生活废水依托一期升压站化粪池处理后用于周边旱地施肥；光伏板清洗废水除少量自然蒸发，其余可直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排。 | 无变化 |
| | 固体废物 | 施工期所有弃土和建筑垃圾全部回填以调整工程场地标高，无外运弃土和建筑垃圾。施工期应做到工程弃土及时回填，并对渣土堆场采取防护措施，以减少水土流失。 | 施工期所有弃土和建筑垃圾全部回填以调整工程场地标高，无外运弃土和建筑垃圾。施工期应做到工程弃土及时回填，并对渣土堆场采取防护措施，以减少水土流失。 | 无变化 |
| | | 项目不设置施工营地，租用当地民房，施工期产生的生活垃圾储存于垃圾桶内，由乡村环卫部门定期清运处置。 | 项目不设置施工营地，租用当地民房，施工期产生的生活垃圾储存于垃圾桶内，由乡村环卫部门定期清运处置。 | 无变化 |
| | | 运营期生活垃圾清运至当地生活垃圾收集点，由当地环卫处理；废太阳能电池板属一般工业废物，由生产厂家回收处理；逆变升压一体机废油属于危险废物，暂存于一期升压站危废暂存间，交由有危险废物处理资质的单位进行回收处理。 | 运营期生活垃圾清运至当地生活垃圾收集点，由当地环卫处理；废太阳能电池板属一般工业废物，由生产厂家回收处理；逆变升压一体机废油属于危险废物，暂存于一期升压站危废暂存间，交由有广西欣桂达环保科技有限公司进行回收处理。 | 无变化 |

(2) 工程主要设备

表 4-2 主要设备列表

| 类别 | 设备名称 | 环评型号、参数 | 实际型号、参数 | 变更情况 |
|--------|------------|--|---|------------------------------|
| 单晶硅 | 530Wp 电池组件 | 峰值功率：535Wp 功率公差：0~+5 Wp 组件转换效率：21.1% 开路电压：49.37 V 短路电流：13.76 A 工作电压：41.55 V 工作电流：12.88 A 组件功率温度系数：-0.35%/℃ 组件电压温度系数：-0.27%/℃ 组件电流温度系数：0.05%/℃ 工作温度范围：-40~85℃ 10 年功率衰减：< 10%% 20 年功率衰减：< 20%% 重量：25kg 光伏组件尺寸结构：2279×1134×35mm 数量：258720 块 向日跟踪方式：固定倾角 固定倾角角度：22° | 峰值功率：535Wp 功率公差：0~+5 Wp 组件转换效率：21.1% 开路电压：49.37 V 短路电流：13.76 A 工作电压：41.55 V 工作电流：12.88 A 组件功率温度系数：-0.35%/℃ 组件电压温度系数：-0.27%/℃ 组件电流温度系数：0.05%/℃ 工作温度范围：-40~85℃ 10 年功率衰减：< 10%% 20 年功率衰减：< 20%% 重量：25kg 光伏组件尺寸结构：2279×1134×35mm 数量：80180 块 向日跟踪方式：固定倾角 固定倾角角度：22° | 电池组件数量由 227136 块减少至 80180 块。 |
| 箱逆变一体机 | | 台数：30 台 容量：3125kVA 额定电压：37kV | 台数：10 台 容量：3125kVA 额定电压：37kV | 无变化 |

实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因：

根据《环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》有关规定，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件，结合现场踏勘情况，本项目实际建设内容及规模与环评阶段的建设内容及规模减少，环评阶段与验收阶段工程内容及规模对比情况详见下表。

表 4-3 项目变动情况对比表

| 序号 | 项目 | 环评阶段 | 验收阶段 | 变动情况 | 是否属于重大变动 |
|----|----|---|--|---------|----------|
| 1 | 性质 | 新建风电场 | 新建风电场 | 不变 | 否 |
| 2 | 规模 | 总装机容量为80MWp；光伏组件全部采用535Wp单晶硅光伏组件，30块串联为1串，258720块组件；光伏板固定倾角安装 | 总装机容量为31.25MWp，光伏组件全部采用535Wp单晶硅光伏组件，28块串联为1串，80180块组件；光伏板固定倾角安装为22°。 | 总装机容量减少 | 否 |

| | | | | | |
|---|--------|--|---|--|---|
| | | 为22° | | | |
| | | 安装30台3125kW箱逆变升压一体机。 | 安装10台3125kW箱逆变升压一体机。 | 逆变升压一体机由30台减少至10台。 | 否 |
| | | 采用单体方阵发电单元，共30个3.125MW发电单元，每个发电单元采用1台3125kVA逆变升压一体机（升压至35kV）。 | 采用单体方阵发电单元，共10个3.125MW发电单元，每个发电单元采用1台3125kVA逆变升压一体机（升压至35kV）。 | 发电单元由30个减少至10个。 | 否 |
| | | 项目依托环江北宋一期110kV升压站。 | 项目依托环江北宋一期110kV升压站。 | 无变化 | 否 |
| | | 光伏场区内：集电线路电缆采用采用直埋敷设。 光伏场区外：集电线路以5回35kV架空线路接至一期110kV升压站，线路总长度约38.48km，杆塔为97座，占地2425m ² 。 | 光伏场区内：集电线路电缆采用采用直埋敷设。 光伏场区外：集电线路以2回35kV架空线路接至一期110kV升压站，线路总长度约5.137km，杆塔为16座，占地400m ² 。 | 集电线路总长由38.48km减少至5.137km。 | 否 |
| 3 | 地点 | / | / | 实际已建设的光伏区位置与环评阶段相比无变化，由于征地困难，才贝光伏区未建设。 | 否 |
| | | 项目涉及大气、声环境敏感目标，不涉及水、电磁环境敏感目标，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。 | 项目涉及大气、声环境敏感目标，不涉及水、电磁环境敏感目标，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。 | 无变化 | 否 |
| 4 | 生产工艺 | 集电线路以35kV架空线路接至一期110kV升压站 | 集电线路以35kV架空线路接至一期110kV升压站 | 无变化 | 否 |
| 5 | 环境保护措施 | 运营期废水主要为升压站职工生活污水和光伏板清洗废水，升压站职工生活废水依托一期升压站化粪池处理后用于周边旱地施肥；光伏板清洗废水除少量自然蒸发，其余可直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排。 | 运营期废水主要为升压站职工生活污水和光伏板清洗废水，升压站职工生活废水依托一期升压站化粪池处理后用于周边旱地施肥；光伏板清洗废水除少量自然蒸发，其余可直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排。 | 除由不锈钢事故油箱变为混凝土事故油箱外基本无变化。 | 否 |
| | | 运营期生活垃圾清运至当地生活垃圾收集点，由当地环卫处理；废太阳能电池板属一般工业废物，由生产厂家回收处理；逆变升压一体机废油属于危险废物，暂存于一期升压站危废暂存间，交由有危险废物处理资质的单位进行回收处理。 | 运营期生活垃圾清运至当地生活垃圾收集点，由当地环卫处理；废太阳能电池板属一般工业废物，由生产厂家回收处理；逆变升压一体机废油属于危险废物，暂存于一期升压站危废暂存间，交由广西欣桂达环保科技有限公司进行回收处理。 | | |

根据上表可知，本工程未发生重大变动。

生产工艺流程（附流程图）：

项目施工工艺流程、太阳能发电工艺流程如下图所示：

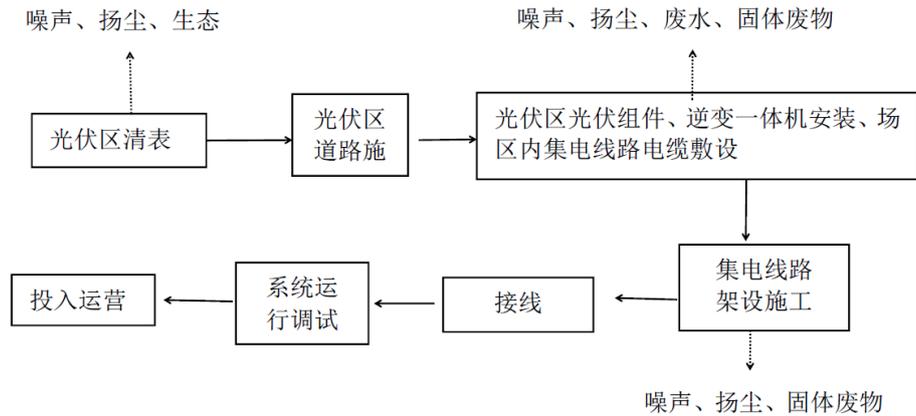


图 4-1 项目施工工艺流程及产污环节工序流程图

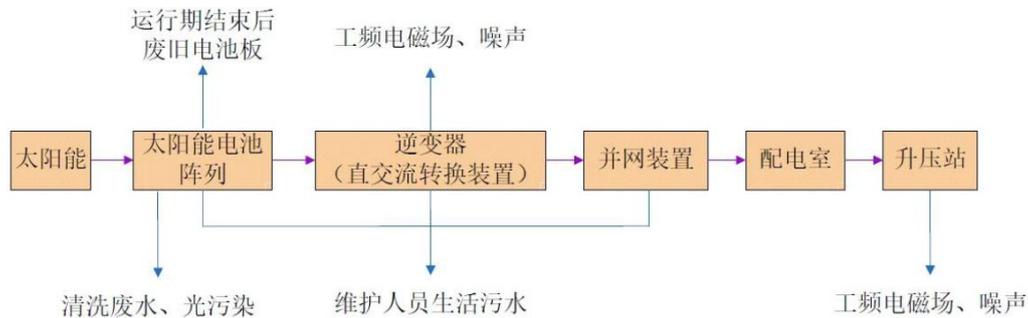


图 4-2 太阳能发电工艺流程及产污环节

施工流程说明：

1、光伏区清表

项目太阳能光伏电池方阵基础所用场地，根据场地整体地形情况，经过简单清表即清除荒草，即可满足现场施工。道路可在原有地表上稍加平整、碾压即可满足施工车辆通行。施工挖填方就地平衡，不设弃土场。

2、光伏区道路施工

本工程太阳能电池方阵场地不做大规模平整，方阵布置尽可能利用南向、东南向和西南向坡布置。场内道路从乡村道路引接，场内主干道贯穿整个场区，次要道路直接从主干道引接进各方阵。场内道路采用 30cm 碎石垫层路面，为方便施工期间的运输及运营后检修，场内检修道路引至各方阵区，箱变基础布置与道路两侧，满足检修要求。场内检修道路路面宽 4m，道路转弯半径不小于 9m，整个场区新建检修道路 5km。

3、光伏组件方阵安装及 35kV 逆变一体机安装

（1）电池组件支架基础施工

电池组件支架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

a) 根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线，利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

b) 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进行堆放。

c) 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。

d) 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

采用现场拌合站集中搅拌、小型自卸汽车运输、人工浇筑、插入式振捣器振捣的施工方案。基础混凝土浇筑前应对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格核对，无误后方可进行浇筑。钢筋在浇筑前必须清理干净，以保证混凝土和钢筋的粘结力。混凝土施工前要了解掌握天气情况，降雨时不宜进行混凝土浇筑，尽量避免冬季施工。

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。

(2) 电池组件支架制造、安装

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。

(3) 电池组件安装

本工程电池组件全部采用固定式安装，待电池组件支架基础验收合格后，进行电池组件的安装，电池组件的安装分为两部分：支架安装、电池组件安装。电池阵列支架表面应平整，固定电池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。安装电池组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在支架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与支架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方

可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。电池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。电池组件支架安装工艺见下图：

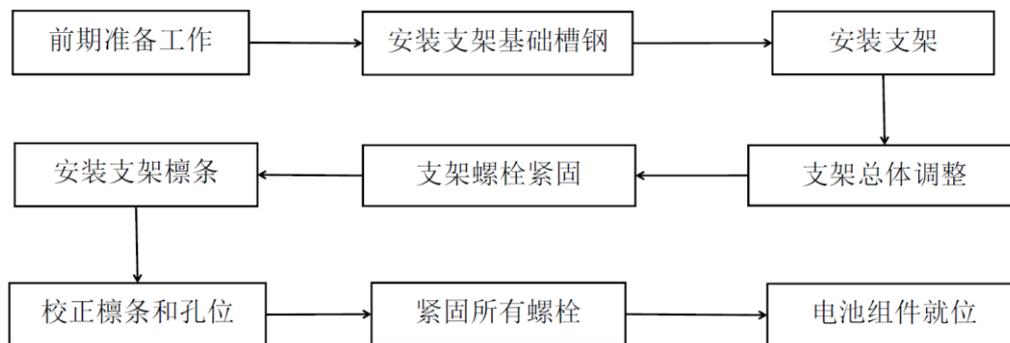


图 4-3 电池组件支架安装工艺

(4) 逆变一体机安装

5kV 箱逆变一体机及相关配套电气设备通过汽车分别运抵光伏发电区，采用吊车将一体机吊至光伏发电阵列区附近，再采用液压升降小车推至安装位置进行就位。设备安装槽钢固定在箱逆变一体机基础预埋件上，焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具一体机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。

(5) 场区内集电线路电缆敷设

项目光伏发电场内电缆均采用 C 类阻燃电缆。电缆运达现场后，应严格按照规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

(6) 场外集电线路架设施工

项目光伏区输送至升压站的集电线路采用架空方式敷设，5.137km，杆塔为 16 座。线路架设包括基础施工和线路架设两部分，基础施工以人工施工为主。工程线路的地形以丘陵为主，局部地区为平地，地质条件一般，基础选型根据基础大小，选择人工挖空桩基础、掏挖式基础和板式基础，基础开挖后进行塔基浇筑；线路架设包括架空线和地线，均采用张力放线，首先，进行放线通道处理，清理障碍，搭设跨越架，并挂滑车；接着将引绳分段展放。导引绳一般以 800~1200m 分段，两端做成插接式绳扣，平地机丘陵地带按 1.1~1.2 倍线路长度布设，尽可能分散的运到施工段沿线制定点，以人工展放。以抗弯连接器将邻

段相连，也可用钢绳股接扣连接导引绳，但必须保证连接强度。将已放通的导引线张力绳，在张力场穿入小牵引和小张力机，收卷导引绳，使整个施工段置换成牵引绳，在张力场，将导引线引过张力机的张力轮，与牵引板通过旋转连接器相连，准备就绪后，开始慢速牵引，调整放线张力，使牵引板呈水平状态，待牵引绳、导线全部架空后，方可逐步加快牵引速度，收卷牵引绳、牵引板及后面连接的导线，将施工段内的牵引绳收卷完，并将导线牵引到牵引场，在张力场合牵引场通过临锚措施同时将同相导线进行锚固，张力放线完成后，应尽快进行紧线，在紧线的位置将导线锚固在某种承力体上，同时打好临锚拉线，最后进行复检安装，完成张力拉线。

(7) 接线、调试运行、投入运营

光伏电站全部设备安装完成，集电线路架设完毕后，进行接线、调试运行，调试完毕，设备调试正常运行即投产发电。

工程占地及平面布置（附图）：

(1) 工程占地

环评阶段本项目总占地面积为 206.2hm²，其中，光伏区占地 205.95hm²，集电线路杆塔塔基占地 0.24hm²，均为临时占地。工程用地主要为荒草地和灌木林地，不涉及公益林、基本农田以及耕地。

本项目实际建设用地面积工程总占地 100hm²，其中，光伏区占地 99.97hm²，集电线路、道路建设、送出线路占地 0.07hm²，均为临时用地，占地类型主要为耕地、林地、草地和交通运输用地，不涉及公益林、基本农田以及耕地。

(2) 平面布置

本项目由光伏区、集电线路区组成。

①光伏区

本工程电池组件采用 535Wp 大功率单晶组件，均采用固定倾角为 22° 固定安装在支架上。太阳能电池阵列由 26 个单晶硅子方阵组成，每个子方阵均由若干路太阳能电池组串并联而成。每个太阳能电池子方阵由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成。

电池组件尺寸 2279×1134×35mm；组串布置形式按竖向 2 行 14 列布置，采用固定倾角 22° 固定安装在 1 个支架上。电池组件每 28 个 1 串，每 1 个光伏组串固定在 1 个光伏支架上，构成 1 个光伏阵列，东西坡向和北坡向根据实际地形间距相应调整。

②集电线路

光伏场区内集电线路部分电缆采用直埋敷设，光伏场区外集电线路以 2 回 35kV 架空线路接至一期 110kV 升压站，线路总长度约 5.137km，杆塔为 16 座。集电线路从下孔、布洞、甘花板同、才乐等 5 个光伏区向北出线，途径内同村、才乐屯、板桃屯、笃雅村、久海屯、永龙屯、加岁屯、板岸屯、才乐村等村庄，止于一期 110kV 升压站。

平面布置详见附图二。

工程环境保护投资明细：

环评阶段，项目总投资金额为 32000 万元，环保投资 105 万元，占总投资的 0.33%；验收阶段，实际总投资 29000 万元，环保投资 53 万元，占总投资的 0.18%。项目环保投资详见表 4-3。

表 4-3 环保投资一览表

| 环评要求 | | 实际情况 | |
|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
| 项目 | 环保投资（万元） | 项目 | 环保投资（万元） |
| 施工期废气防治措施：施工期洒水降尘；蓬布、防尘布等抑尘措施。 | 10 | 施工期废气防治措施：施工期洒水降尘；蓬布、防尘布等抑尘措施。 | 5 |
| 施工期废水防治措施：施工区设置隔油池、沉淀池。 | 10 | 施工期废水防治措施：施工区设置隔油池、沉淀池。 | 5 |
| 施工期固体废物处置：施工期简易垃圾桶、生活垃圾及建筑垃圾清运费等。 | 10 | 施工期固体废物处置：施工期简易垃圾桶、生活垃圾及建筑垃圾清运费等。 | 5 |
| 运营期噪声处理措施：隔声、减振等 | 5 | 运营期噪声处理措施：隔声、减振等 | 3 |
| 运营期固体废物处置：垃圾桶、危废暂存间、生活垃圾处置费、危险废物委托处理费 | 10 | 运营期固体废物处置：垃圾桶、危废暂存间、生活垃圾处置费、危险废物委托处理费 | 5 |
| 水土保持措施：设置临时排水沟、沉淀池、植被工程等 | 60 | 水土保持措施：设置临时排水沟、沉淀池、植被工程等 | 30 |
| 合计 | 105 | 合计 | 53 |

与项目有关的生态破坏、污染物排放、主要环境问题及环境保护措施：

本项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有污染物排放及环境问题。

根据现场调查，本项目施工期生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施见下：

1、施工期生态保护措施

(1) 植被保护措施

①避让措施

根据本工程特点，建议采取以下生物影响的避免措施：

I、优化施工道路的布设，项目施工道路尽量利用现有村道，不穿越成片的林地中或植被较好的区域。

II、施工活动在征地红线范围内进行，减少对草地和灌木林地的占用。

②减缓措施

I、拟建工程位于海拔较高的山丘，修建施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建相结合，减少通道的开辟。施工期结束后及时对场内道路进行植被恢复。

II、利用植被条件较差的区域，在借土填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。

III、就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，把修路造地和平整土地较好地结合起来。

IV、场内道路穿越林地时，选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

③恢复与补偿措施

I、注意保存开挖表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

II、植被恢复时，在“适地适树、适地适草”的原则下，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

集电线路：分段施工，及时填埋、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，及时对施工裸露地进行绿化，根据立地条件，撒播草籽或植树绿化。

光伏发电区：采用农光互补建设方案，在光伏电池板下方及板间空地区域种植农作物。

④管理措施：强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

(2) 动物资源保护措施

①避让措施：施工活动避让两栖动物的栖息地。

②减缓措施

I、通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

II、夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

III、施工期间加强各类卫生管理，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。

③补偿与恢复措施

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。每个

集电线路塔基施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

④管理措施：制定相关规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识；树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物。

（3）土壤保护措施

施工中应加强施工管理，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，尽量缩小施工范围，明确临时作业区，划分吊装区、设备贮存区等功能区，尽量减少扰动面积。合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，本工程光伏区内电缆沟开挖后应及时回填。施工单位应规划设计合理的施工道路路径，施工车辆应严格按照规定行车路线通行，禁止随意碾压，践踏便道外土地，破坏原有地表植被。工程施工便道的设置应寻求与进场道路相结合的利用途径。

2、施工期大气污染防治措施

（1）施工扬尘防治措施

项目施工期扬尘主要为主体工程建设（光伏区清表、集电线路电缆沟开挖、集电线路塔基开挖）、材料运输所产生的道路扬尘，材料装卸过程产生的扬尘。

①施工期间须做到文明施工，在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，应适当地向作业面、施工便道洒水，减少汽车行驶扬尘。。

②施工单位加强施工区的规划管理：物料堆场等定点堆放并减少露天堆放；开挖土方集中堆放、及时回填；对临时堆放的弃土弃渣采取防护（如覆盖防尘布或防尘网），并根据情况采取洒水、密闭存储、围挡等防尘措施，减少扬尘产生及其影响。

③运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，防止产生大量扬尘对周边居民点造成影响。在物料运输高峰期及大风天气，对运输道路应定期采取洒水抑尘措施。

（2）机械、运输车辆尾气防治措施

施工期油料消耗主要产生于各类施工机械、交通运输车辆的运转，油料燃烧主要产生SO₂、NO_x和CO等污染物，会对周围的环境造成污染。项目应做好机械的维护、保养工作；运出车辆禁止超载、不得使用劣质燃料，减少燃油废气的排放。施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强车辆的保养，使车辆处于良好的运行状态，严禁使用报废车辆以减少施工车辆汽车尾气对周围环境的影响。

（3）焊接废气

本项目电池组件支架和光伏组件在修建过程中，对需焊接部位进行现场施焊，工件焊接过程将产生少量焊接烟尘废气，焊接工序主要产生在光伏区，光伏区均在山体上，地势开阔，空气流通好，项目焊接废气经自然扩散后对环境影响较小。同时焊接作业工人在焊接时采取佩戴口罩、眼罩等个人防护措施。

3、施工期水污染防治措施

(1) 施工废水污染防治措施

在施工现场建造简易隔油池、沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经处理后回用于机械冲洗或用于场地洒水抑尘。

(2) 雨水冲刷水防治措施

光伏场内施工时分段施工，做好光伏施工区域的排水，设置临时排水沟，在沿线排水沟末端设置沉淀池。集电线路架空线塔基周边设置临时排水沟，开挖后产生的临时弃土采用苫布遮盖。

(3) 生活污水

项目不设置施工营地，施工人员租用当地居民房，产生的生活污水经化粪池处理用于周边旱地施肥，不外排。

4、施工噪声防治措施

施工期噪声主要来自光伏支架、光伏设备运输和安装产生的噪声。

(1) 施工单位应尽量选用低噪声设备和施工工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，保持其更好的运转，加强各类施工设备的维护和保养，从根本上降低噪声源强。

(2) 施工中加强各种机械设备的维修和保养，使设备性能处于良好状态，减少运行噪声。

(3) 加强施工运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭；合理安排物料运输时间，禁止在午间（北京时间 12:00~14:30）和夜间（北京时间 22:00~次日 6:00）进行运输作业，减轻或避免对周围敏感点的影响。

5、施工期固体废弃物防治措施

项目建设施工期间会产生临时土方、各种建筑垃圾及生活垃圾，必须按照环保和建筑管理部门的有关规定进行处置，以减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的不利影响：

(1) 项目集电线路电缆沟开挖、基础阶段开挖的土石方用于场区低洼区域回填；项目

集电线路塔基开挖产生的临时弃方设置容量足够的、有围栏、覆盖设施以及设置临时排水导流系统临时堆放场地，并及时回填。

(2) 施工现场材料及废料堆放应做到砂石成方，砖成垛，钢筋成条，堆放整齐，标识明确。施工建筑垃圾集中处理，各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等分类回收再利用或外卖给废品回收站，不能回收利用的，由建设单位运送到指定的建筑垃圾处理点进行处理。

(3) 施工期生活垃圾储存于垃圾桶内，由环卫部门定期清运至垃圾处理场集中处置。

(4) 严禁在施工现场焚烧各种垃圾。

6、施工期水土保持措施

项目占地主要为荒草地和灌木林地，在施工过程中，因光伏区清表、光伏区场内电缆沟开挖、运输材料、堆放材料等，不可避免的要临时占地、破坏部分植被，使这部分土地直接裸露于地表，在下雨时会加重水土流失。对于施工期可能造成水土流失，环评建议应加强环境管理，合理配置工程措施，设置完善的地面排水系统，避免雨水对开挖地冲刷，减少水土流失。施工期的生态影响除部分为不可逆外，大部分影响是可逆和短期的。项目应按照水土保持方案报告，严格执行水土保持及陆生植被保护措施。

本项目运行期生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施见下：

1、运营期生态恢复措施

项目采用农光互补建设方案，项目建成后在光伏电池板下方和板间空地种植当地农作物，不会明显减少区域地表植被的生物量，水土流失得到控制，光伏发电区管理部门应对员工进行保护动物的教育，使他们自觉爱护动物，禁止捕猎动物。

2、运营期大气污染防治措施

本项目为光伏发电项目，光伏区无废气产生。

3、运营期水污染防治措施

本项目废水主要为升压站员工生活污水和光伏板清洗废水。

(1) 生活污水：本项目依托一期工程升压站，升压站员工生活污水经项目一期升压站建设的化粪池处理后用于周边旱地施肥。

(2) 光伏板清洗废水：太阳能组件清洗方式为节水型冲洗，即小水量浸润、人工擦拭的方式。光伏板清洗不使用洗涤剂，废水中主要污染物为SS。本项目采用农光互补建设方案，在光伏电池板下方及板间空地区域种植农作物，光伏组件清洗产生的少量废水除蒸发后，其余直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排。

4、运营期噪声污染防治措施

本项目为利用洁净太阳能发电项目，在太阳能转变成电能的过程中，产生的噪声值较小，对区域声环境影响较小。设备运行噪声主要为变压器运行时产生的设备噪声，变压器均布置在逆变器室内，随着距离的衰减后，项目各场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，对周围环境影响较小。

5、运营期电磁污染防治措施

本项目为光伏发电项目，通过集电线路接入所依托的环江北宋一期 110kV 升压站，集电线路电压等级为 35kV，属于电磁环境影响豁免管理行列。根据验收对一期升压站电磁的监测结果，升压站周边工频电磁场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）控制限值要求，对周边电磁环境的影响较小。

6、运营期固体废弃物污染防治措施

本项目固体废物包括逆变升压一体机废油，废旧单晶硅太阳能电池板、废蓄电池以及生活垃圾。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行分别管理，明确各类废物的处置制度，保证危险废物的安全监控，防止污染事故的发生。

废旧单晶硅太阳能电池板，不属于危险废物，为一般工业固体废物，由生产厂家回收处置。产生的生活垃圾采用垃圾桶分类收集，定期运至当地垃圾收集点进行处理。

废蓄电池、逆变升压一体机废油属于危险废物，通过收集后暂存于升压站东侧的危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质单位处理处置。

通过上述措施处理后，本项目运营期产生的固体废物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。该项目固体废物处理措施合理可行。

7、光污染

本项目选用的 535Wp 大功率单晶组件，组件内的晶硅板片表面涂覆有防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过防反射处理，单晶硅电池在制作中具有减反射的设计，透光率极高，增加光的吸收，提高光电转换效率。项目采取太阳能电池组件支架为固定支架，方阵倾角为 22° 的安装方式，能够最大程度地减少对太阳光的反射，太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率远低于玻璃幕墙，无眩光，因此项目光伏阵列的反射光很小，不会对周围环境产生光污染。



表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、声、大气、水、振动、电磁、固体废物等）

一、施工期环境影响预测

1、生态环境分析

（1）影响分析

①水土流失影响分析

项目建设期间，光伏发电场区清表、集电线路塔基基础开挖等施工活动，将扰动地表，破坏地表形态，损坏植被，导致地表裸露，土层结构破坏，使场区内新增一定量的水土流失。工程建设过程中容易诱发水土流失的区域主要是：光伏发电场区、集电线路工程杆塔塔基施工等区域。工程建设期是可能造成水土流失时段重点，水土流失类型主要表现为水力侵蚀。项目施工过程中落实水保保持报告中提出的水土保持防治措施，可以有效降低水土流失，从而降低水土流失量。

②工程占地影响分析

项目依托一期 110kV 升压站，不涉及永久占地。工程临时占地主要为光伏区用地和集电线路塔基占地，含光伏区内的道路、集电线路等以及场外集电线路杆塔塔基占地，总用地面积为 2061973m²，用地类型主要为山体荒草地和灌木林地。光伏区临时占地内拟种植一般常见农作物，工程占地占区域用地的份额较小，项目采用农光互补方案，对区域土地利用结构影响较小。集电线路杆塔设置 97 座，塔基占地占地 2425m²，杆塔施工点较为分散，单杆塔占地较小，施工期严格控制用地，减少不必要的开挖，对区域土地利用结构产生影响较小。

③对植被的影响分析

本项目用地现状植被主要为山体荒草地和灌木林地等，项目建设主要包括光伏组件基础工程，电缆铺设、集电线路工程等，项目光伏区地表清理和其他工程施工过程中会对地表产生扰动，减少地表植被的数量，同时在施工过程中施工人员和施工机械进入场地也会对区域植被造成踩踏和碾压，破坏植被。另外，项目施工期大气污染主要为施工扬尘污染，细小尘粒会堵塞植物叶片的呼吸孔，影响正常的光合作用，进而影响植物的生长和生存，会导致草地和林产品产量下降。

经现场调查，项目区域自然植被受人为干扰和破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经有所降低，工程区域受影响植被类型主要为山体荒草地和灌木林地以及少量人工经济林（桉树），仅涉及少量的次生阔叶林，无较珍贵植被，且受影响的植被类型在工

程直接影响区之外的大部分地区还广泛分布。在建设过程中加强施工机械和人员管理，规定施工车辆和人员进出场地路线，减少由于滥踩滥踏及车辆碾压造成对地表植被的破坏，同时积极地开展水土保持措施，故本项目建设对当地植被的总体影响不大，施工期造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果。项目采用农光互补方案，项目建成后区域植被由灌木杂草变成一般常见农作物，植被破坏得到有效补偿。输电线路施工呈线性分布、架空出线，对线路两侧生态环境影响有限，集电线路单塔基占地小，施工期通过严格控制用地，注意减少不必要的开挖，损坏的植被面积较小，施工结束后，及时进行绿化及生态恢复。因此，通过采取措施后，本工程对评价区自然植被的影响程度较小，是可接受的。

④对动物的影响分析

项目区域内里野生动物主要为老鼠；爬行类主要有蛇类；鸟类主要有麻雀，基本多是常见的动物物种，无珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。

项目依托的一期升压站，一期升压站占地小，且已建成，升压站附近区域内动物活动较少，因此该区域对野生动物的影响较小。光伏区、集电线路杆塔施工占地使项目区内野生动物的活动范围有所缩小，施工噪声在一定程度上会影响其生境质量，对附近的野生动物有一定的驱赶影响。由于这些地区人类活动频繁，动物均为常见的种类，在工程区附近都普遍存在，因此，工程建设不会影响当地动物区系组成，对当地动物群落影响不大。且由于施工期较短、光伏区场址和集电线路杆塔较为分散，此外评价区内野生动物栖息生境并非单一，食物来源多样化，且动物的活动能力较强，本身有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境一致的地方。在施工结束后，影响将随之消除，大部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。

因此，施工期对当地野生动物的影响程度较小，更不会造成野生动物种类和数量的下降。只要加强对施工人员和管理人员的教育，禁止对蛇类、鸟类等动物乱捕乱杀，随着施工期活动的结束，对动物的影响也随之消失。

⑤对景观的影响分析

施工期景观影响主要为光伏发电区清表、集电线路塔基开挖等产生的裸地、施工人员的活动等可能带来一定的视觉差异冲击。但由于项目位于山区，项目施工占地相对于区域面积来说较小，带来的视觉冲击较小，且本项目施工期较短，项目临时占地主要占用光伏发电场区用地，施工期结束后，项目光伏区内拟种植当地一般常见农作物，对周边景观的影响在可接受范围。

2、环境空气影响分析

(1) 扬尘影响分析

施工期空气污染物主要是施工扬尘，主要产生于光伏区清表、基础开挖、设备安装、材料装卸、车辆行驶等作业。由于产生的扬尘属间歇排放且源强较低，扬尘的影响范围主要在施工现场附近和运输道路沿途。

堆场扬尘主要来自露天堆场、裸露场地（工地）的一些材料的装卸和堆放过程中，在气候干燥且有风的情况下，产生扬尘，主要影响范围为扬尘点下风向区域。扬尘量与含水率、气象、风速、起尘风速有关，而起尘风速与粒径和含水率有关。因此减少沙土的露天堆放和保证沙土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。在大风天气下砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约在 200m 内。

根据北京市环境保护科学研究院对施工工地的调查情况，在风速为 2.4m/s 时，施工工地内 TSP 浓度达到 0.491~0.818mg/m³，施工扬尘对下风向的影响最为显著，影响范围大致在 50m~150m 范围内，0~50m 范围内为重污染带；50~100m 为较重污染带；100~150m 为轻污染带；150m 以外基本上不受影响。施工扬尘对周边敏感点随距离和方位的不同，均造成不同程度的影响。经现场踏勘，距离光伏区最近的居民点为布洞光伏区东南面 50m 的布洞屯 3 户散户及 120m 处的布洞屯居住区，集电线路最近的居民点为 105m 的才乐村、江中屯。施工期间，布洞光伏区东南侧靠近布洞屯散户区域进行清表时宜避开干燥天气，必要时采取洒水抑尘措施，清表时间较短，一般几天便可完成，因此在采取措施的情况下，清表产生扬尘对布洞屯影响较小。光伏区场区内集电线路及场区外集电线路塔基开挖的土石方集中堆放、完工后及时回填、压实并恢复植被等相应措施；合理设置建筑材料堆场并采取适当的遮盖措施；对施工场地实施洒水抑尘等措施，可将施工扬尘影响范围进一步降低，大大减少项目施工扬尘对周边居民点的不利影响。因此，经采取措施后，项目施工期对周边的影响较小，且项目施工期短，具有暂时性，其对周边的影响也将随着本项目施工的结束而终止。

(2) 施工机械废气、运输车辆废气

本项目施工的过程包括场地清理、太阳能光伏板支座浇筑、支架安装等，施工过程中用到的施工机械，主要为运输车辆、挖掘机等重型机械，它们以柴油为燃料，会产生一定量废气，排放的主要污染物为 CO、HC、NO_x、烟尘等，但这种影响是间歇性、流动性，且排放量不大，其对环境的影响也随着施工的完成而消失。施工单位须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械设备，定期对车辆、设备进行维护保养，使其始终处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工车辆尾气对周围环境的影响。采取上述措施后，施工机械、

运输车辆尾气排放量不大，影响范围有限，对周边大气影响较小。

(3) 焊接烟尘排放影响分析

本项目电池组件支架和光伏组件在修建过程中，对需焊接部位进行现场施焊，工件焊接过程将产生少量焊接烟尘废气，主要由焊条的焊药在焊接高温下产生的，属无组织排放，成分复杂，其烟尘比重比空气大，很容易在焊接点附近沉降下来。项目主要施工区在光伏区，光伏区均在山体上，地势开阔，空气流通好，项目焊接废气经自然扩散后对环境影响较小。同时焊接作业工人在焊接时采取佩戴口罩、眼罩等个人防护措施。

因此，项目施工期通过加强施工管理、合理控制施工工序，施工结束后及时回填土方，压实并恢复植被等相应措施后，光伏区及集电线路工程施工产生的扬尘、废气对周边环境影响较小。

3、水环境影响分析

①施工废水

项目施工期，施工机械设备、机械工具冲洗等会产生冲洗废水，主要污染物为悬浮物和石油类。此部分废水在施工区设置隔油池经隔油后进入沉淀池进行处理后用于项目场地洒水抑尘，不外排，对周边环境的影响较小。

项目集电线路塔基采用混凝土直接浇筑的方式施工，极少量的混凝土养护水自然蒸发，无废水产生。

②生活污水

项目不设置施工营地，本工程施工期的平均人数为 200 人，大部分为本地居民，少部分为管理人员和技术人员，项目施工人员租用当地居民民房。施工期 12 个月，用水量为 50L/d·人，总用水量为 10m³/d。排水量按用水量 80% 计，生活生活污水排放量为 8m³/d，产生的生活污水依托居民房化粪池处理后用于周边旱地施肥，不排入水体。因此，本项目施工期生活污水对环境的影响较小。

③雨季地表径流水

本项目光伏区清表、场内道路、光伏区场内支架基础、集电线路塔基基础的开挖填筑将造成地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥土随雨水进入地表水体，将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高，若进入小型沟渠中还可能会由于泥沙淤积堵塞沟渠。因此，在施工场地的雨水汇流处应设置沉淀池，雨水经沉淀后的汇水再排入周边沟渠和河流水体，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

4、声环境影响分析

施工期噪声主要来自光伏支架、光伏设备运输和安装及集电线路杆塔施工。项目光伏区的施工噪声主要为电钻、电锯、电焊机产生的噪声，噪声约为 70-85dB(A)，瞬时噪声会对周围声环境产生一定的影响。项目光伏区施工区除布洞光伏区东南侧 50m 处的 3 户布洞散户外，其他光伏区均距离敏感点较远，由于光伏区均位于山体较高位置，且有山体植被阻隔，施工噪声经距离传播和植被阻隔后均有一定的衰减，同时建议项目采取选用低噪声、低振动的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养，从根本上降低噪声源强，在靠近居民点处施工时尽量避免在中午（北京时间 12：00 至 14：30）和夜间（北京时间 22：00 至次日凌晨 6：00）进行产生较大噪声的作业，采取措施后，项目光伏区施工噪声对附近敏感点影响影响较小。杆塔施工区域与沿线村屯的最近距离为 105m 处的才乐村、江中屯，故杆塔施工对村屯影响较小，此外工程夜间不施工，且施工时间短，故杆塔施工对沿线村屯影响很小。

设备在运输时会给沿途环境带来一定的噪声影响，因此运输过程中应尽量避免绕居民区等敏感区域。当经过敏感区域时应做到限速、禁鸣等文明行车。由于本项目运输量不大，因此在合理组织、调度及管理材料运输和工程施工车辆，对物料运输车辆限制其行驶速度，对经过敏感点减速慢行等做好相应的噪声控制措施的情况下，本项目运输车辆对沿线声环境影响较小。

本项目施工规模小，施工噪声随着施工期的结束而消失，对周边敏感点的影响较小且较为短暂，通过采取以下措施可最大限度避免和减轻施工和交通噪声对周边环境的影响：

（1）施工单位应选用合格的低噪声机械设备，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

（2）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限值》（GB12532-2011）中的标准要求，即：昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55dB（A）。

（3）运输车辆文明行车，经过敏感区域时做到限速、禁鸣等。

5、固体废弃物影响分析

项目光伏区依着地形建设，不需要平整，不需要剥离表土，项目集电线路杆塔基础产生的表土剥离量为 0.42 万 m³，全部用于后期绿化覆土。项目集电线路电缆沟开挖、塔基开挖深度不大，基础阶段开挖的土石方用于场区低洼区域回填，不产生弃土，也不需外借土方。因此，本项目主要产生的固体废物主要有建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

工程产生建筑垃圾来自光伏区、集电线路施工产生的少量废料，主要为混凝土、砂浆、

包装材料等。建筑垃圾可回收部分回收利用，不可回收部分运至市政部门指定的地点消纳处理。

项目不设置施工营地，施工人员租用当地居民民房，施工期间生活垃圾以每人每天 0.5kg 计，施工高峰期人数为 200 人，日平均产生量约为 100kg，施工期总产生量 18t，施工人员产生的少量生活垃圾纳入当地生活垃圾收运系统，由环卫部门定期清运，对项目周边环境的影响很小。

综上所述，施工期固体废物均得到妥善处理，对区域环境影响较小。

二、运营期环境影响预测

本项目为光伏发电工程，运营期生态影响主要发生在升压站、光伏发电场区。项目产生的主要污染为依托一期升压站的工频电磁场、生产设备噪声、工作人员产生的食堂油烟、生活污水、生活垃圾；光伏区光伏电板清洗产生的废水、光伏发电区运行过程中产生的废旧单晶硅太阳能电池板、废蓄电池、逆变升压一体机废油等固体废物以及光伏区产生的光污染等。

1、运营期主要生态影响

(1) 土地占用影响分析

本项目总用地面积为 2061973m²，主要占用山体光草地和灌木林地，工程建设主要为光伏区建设、集电线路塔基建设，均为临时用地。项目采用农光互补建设方案，光伏农业成功将光伏发电和农业种植相结合，实现了上方清洁发电，并在下方的土地上发展种植业。工程建成后，按“农业种植+光伏发电”的建设方案不会明显减少区域地表植被的生物量。在项目服务期满后恢复原有土地利用类型。因此，本项目对区域土地利用结构产生的影响较小。

(2) 对植被的影响分析

本项目为农光互补项目，项目主要占地为山体荒草地和灌木林地，项目运营期在光伏电板下方及板间空地区域种植农作物，不会影响区域生态系统原有的结构和功能，不会对评价范围内的动植物种类和数量产生明显的影响，对评价范围内的生态系统类型的多样性也不会产生影响。项目运营期检修道路为开放式道路，主要利用现有道路，对道路两侧的物种不会形成完全阻隔的影响。因此，项目运营期对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。

(3) 对野生动物的影响

本项目工程区周边无大型野生动物出没，无珍贵野生动物，主要野生动物有小型飞禽类和鼠类。本项目对野生动物的影响主要体现在：光伏发电区人工生态系统的建成，将使原来部分的天然灌木林地、荒草地变成农作物种植地，改变了野生动物的栖息环境。工作人员的

活动将会使周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，引起野生动物局部的迁移。

项目建成后，随着生态的恢复，植被覆盖度的提高和种类的增加，扰动的生态环境会逐步得到改善，工程评价区域内的野生动物多为适应人群活动的常见物种，分布广泛、适应性强，项目主要占地为山体，项目占地外有较大生境一致的地方，工程建设不会影响其整体生境，也不会影响其整体种群结构和数量。运营期间，在评价区内物种多样性会得到恢复，种类数与项目实施前相比变化不大。因此项目运营期对野生动物的影响较小。

(1) 集电线路对鸟类的影响分析

本项目光伏区至一期 110kV 升压站采用架空方式，架空线路段路径总长 38.48km。运行期集电线路对鸟类的影响主要为架空输电线路导线及塔杆对鸟类的影响。由于线路的架设不存在空间的分离和阻隔作用，鸟类活动范围基本不会受到限制；鸟类自身活动能力强，飞行高度不受塔杆高度的限制，不会造成对鸟类生境的切割；一般认为，架空集电线路导线及塔杆可能会导致鸟类飞行撞击，但从各地架设的通讯线路和输电线路的情况看，这种影响并不明显。

(5) 运营期景观环境影响分析

项目评价范围内无景观资源分布，以自然风貌为主。由于本工程量占地较分散，各光伏发电场区地块相对区域占地份额较小，占地主要为山体荒草地和灌木林地，较为单调，欣赏价值很小。项目通过采取工程防护、农业光伏互补措施，种植当地一般农作物，对周边景观影响较小，不会对区域自然风貌的自然性、时空性、完整性造成明显变化。项目集电输电线路塔基占地面积较小，对周围景观影响较小。光伏发电结束拆除后光伏区景观通过植被恢复可得到有效恢复，且项目评价范围暂无景观资源规划，光伏板覆盖对周围景观影响有限。综上所述，项目建设对景观影响较小。

2、环境空气影响

项目运营后光伏区无废气产生，运营期主要废气食堂油烟废气，项目依托一期 110kV 升压站，项目投入运营后，升压站增加职工 8 人，一期 110kV 升压站食堂日工作 5 个小时，配套 1 个排风量 2000m³/h 的油烟净化器。根据类比调查和有关资料显示，每人每日消耗动植物油 0.03kg，在炒作时油烟的挥发量约为 2.83%，则本项目油烟产生量为 0.007kg/d (2.48kg/a)，油烟产生浓度约为 2.48mg/m³，油烟排放量为 0.992kg/a，排放浓度为 0.27mg/m³，油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求（≤2mg/m³），净化效率 60% 以上，净化后的油烟引到食堂屋顶排放，对周边环境的影响较小。

3、水环境影响分析

本项目运营期污水主要为员工生活污水、光伏板清洗废水。

(1) 生活污水

本项目运营期共有 8 名工作人员轮值，在二期升压站内值班，一天三班制，因此一天按 3 人计，均在站内食宿，按《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）住宿人员日用水量为 200L/人·d，0.6m³/d，年用水量 219m³/a，排水量按用水量的 80% 计，日排水量 0.48m³/d，年排水量 175.2m³/a。员工生活用水依托项目二期升压站建设的化粪池处理后用于周边旱地施肥，对周边环境影响较小。

(2) 清洗废水

光伏组件长期曝露于室外环境中，长时间会积累一定数量的灰尘，降低光伏电池的工作效率。因此，运行过程中需要定期对太阳能光伏组件表面清洗灰尘，产生清洗废水，一般情况下半年清洗 1 次（雨季根据实际情况减少清洗次数）。考虑到本工程特点和当地气象条件，拟采用洒水车从较近的乡村供水管网上取水作为清洗水源，运行维护人员采用专用工具利用水源对组件表面进行清洗。太阳能组件清洗方式为节水型清洗，即小水量浸润、人工擦洗的方式。光伏板清洗不使用洗涤剂，废水中主要污染物为 SS。本次环评类比一期光伏区清洗用水情况，项目一期环江北宋 100MW_p 农业光伏项目光伏区面积约 168.046hm²，共安装单晶硅光伏组件 250880 块组件，清洗废水产生量约为 1179m³/a，本项目光伏区面积约 2059548hm²，共安装单晶硅光伏组件 258720 块组件，则类比计算得出本项目光伏板清洗废水产生量约为 1215m³/a。本项目采用农光互补建设方案，在光伏电池板下方及板间空地区域种植农作物，本项目光伏区面积较大，光伏组件清洗产生的废水除少量自然蒸发，其余可直接用于光伏场区内的农作物灌溉。不排入地表水，对环境的影响较小。

4、声环境影响

本项目光伏发电项目本身没有机械传动机构或运动部件，设备运行噪声主要为逆变器 etc 电气设备运行时产生的噪声，无强噪声源。本工程逆变器均由电子元器件组成，容量小，其运行中噪声很小，因此太阳能光伏发电运行过程中产生的噪声对周边声环境影响很小。

5、固体废物影响分析

本工程运营期固体废物主要有升压站员工生活垃圾、逆变升压一体机废油，光伏区产生的废旧单晶硅太阳能电池板、废蓄电池。

(1) 生活垃圾

本项目运营期升压站值班工作人员为 8 人，为三班工作制，产生的生活垃圾按每人每天

0.5kg 计，则生活垃圾产生量 1.46t/a，采用垃圾桶分类收集，定期运至当地垃圾收集点进行处理。

(2) 一般固体废物和危险废物

① 废旧单晶硅太阳能电池板

太阳能电池板使用寿命一般为 25 年；蓄电池为 2~3 年。太阳能发电设备所产生的固废主要为光伏电站运行过程中产生的破损单晶硅板，根据业主提供资料及参考项目一期环江北宋 100MWp 农业光伏项目实际运营情况估算，本项目光伏发电区运行过程中破损的单晶硅太阳能电池板的产生量约为 0.2t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），项目光伏发电区使用的单晶硅太阳能电池板不属于危险废物。项目运营期和服务期满后产生的废旧单晶硅太阳能电池板由厂家回收。

② 废蓄电池

根据业主提供资料及参考项目一期环江北宋 100MWp 农业光伏项目实际运营情况估算，本项目废蓄电池产生量约为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废蓄电池属于危险废物，废物代码为 900-025-31，未破损的废蓄电池在运输环节属于豁免环节，项目产生的废电池暂存于一期升压站东侧的危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质单位处理处置。

③ 逆变升压一体机废油

项目光伏区安装 30 台 3125kW 箱逆变升压一体机，其发生事故概率很低，逆变升压一体机的变压器事故排油约 1.5t/次（即 1.7m³）。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），逆变升压一体机废油属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，逆变升压一体机废油通过收集后，用专用容器收集，并贴上标签，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的要求暂存于升压站东侧的危废暂存间，危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《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，定期交由有危险废物处理资质单位处理处置。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物的暂存应该做到以下要求：

i. 项目危险废物存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危险废弃物库房中，累计一定数量后由有资质单位统一运输。

ii. 包装容器和包装袋应选用与装盛物相容（不起反应）的材料制成，包装容器必须坚固

不易破碎，防渗性能好。

iii.危险废物全部暂存于危险暂存间内，做到防风、防雨、防晒，内设通讯设备、照明设施、防火、防雷装置，并配备一定的消防器材，严禁烟火。

iv.危险废物暂存间地面基础必须防渗，防渗层渗透系 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

v.危废暂存间应设有隔离设施，并建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固防渗材料建造。

vi.危险废物收集时应填写危险废物收集记录表，并将记录表作为危废管理的重要档案妥善保存；包装好的危废应设置相应标签，标签信息应填写完整。建立危险废物贮存的台账制度，危废出入库应填写危险废物出入库交接记录表。

vii.危废临时储存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行了防雨、防渗、防腐处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

综上，本项目各类固体废物均得到有效处置，对环境的影响较小。

6、电磁环境影响

本项目光伏区新建 10 台 3125kW 箱逆变一体机，将光伏板产生的电流升压至 35kV 后进行输送，根据原国家环保总局颁布的《电磁辐射环境保护管理办法》及《光伏发电站环境影响评价技术规范》NB32001-2012）的相关规定，35kV 集电线路、变电系统电磁辐射属于电磁环境影响豁免管理行列。

本项目依托一期已建的 110kV 升压站，根据本次监测结果，项目一期 110kV 升压站周边工频电磁场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）控制限值要求，对周边电磁环境的影响较小。

7、光污染影响分析

本项目的污染主要是指太阳能列阵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，对周围的人可能产生的一定光污染。

本项目使用的太阳能电池组件为单晶硅电池组件，是属于硅基太阳能电池。单晶硅主要用作太阳能电池的吸收层材料，是封装在两层玻璃之间，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，前面板玻璃为特种钢化玻璃，表面涂覆有防反射涂层，其透光率极高，达 95% 以上；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。

根据本项目光伏板特点，封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池板对阳光的反射以散射为主，被反射的可见光和近红外光约占 4%~11%，属漫反射，不会指向某地固定方向，其镜面发射性远低于玻璃幕墙。而且，项目采取太阳能电池组件支架为固定支架，方阵倾角为 22° 的安装方式，能够最大程度地减少对太阳光的反射。

综上，项目光伏阵列的反射光很小，不会对周围环境产生光污染，对周边敏感点影响较小。

8、对景观的影响分析

本项目评价范围内无景观资源分布，以自然风貌为主。本工程占地主要为山体荒草地和灌木林地，光伏区分散布置，且位于山体上，项目建成后，光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，形成新的景观，所以不会对景观产生明显不利影响，不会对区域自然风貌的自然性、时空性、完整性造成明显变化。因此，项目建设对景观影响较小。

9、环境风险影响分析

项目工程主要的环境风险为火灾爆炸事故风险、逆变升压一体机废油事故排放风险。

(1) 变压器事故排油风险分析和防范措施

①环境风险分析

1) 逆变升压一体机废油事故排放风险及应急措施

逆变升压一体机废油属于危险废物。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《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。

本项目光伏区安装 30 台 3125kW 箱逆变升压一体机，项目事故最大排油量为 1.7m³，通过收集后，用专用容器收集，并贴上标签，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的要求暂存于升压站东侧的危废暂存间，由有资质的专业单位回收处理，不排放，不会对周围环境产生不良影响。

根据本项目的情况，本环评要求建设单位做好以下几点风险事故防范措施：

①建设单位必须制定严格的操作规程，加强安全监督和管理，提高职工的安全意识和环境意识，坚决杜绝人为事故造成污染物外排。

②加强设备维护，保证设备正常运行，减少系统故障，加强对全厂设备的日常维护，保证设备正常运行，特别加强对设备的运行管理，减少或杜绝设备故障，避免造成更多污染物。

③逆变升压一体机废油属危险废物。为避免可能发生的逆变升压一体机因事故漏油或泄

油而产生的废弃物污染环境，分离出来的少量的废油渣和含油废水应及时收集，暂存于危废暂存间内并定期交由有资质单位进行处置，不可随意丢弃。

2) 火灾风险分析及防治措施

升压站站区电气设备及光伏区设置开关柜、逆变升压一体机等，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。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。

本项目依托升压站及逆变升压一体机设置小型火灾报警系统，并在升压站二次设备室内布置集中报警装置，一旦发生火灾，集中报警装置即发出声光信号，并记录火警地点和时间，经人工确认后可启动消防设施进行灭火，火警系统设置较为完善；另一方面本工程不在升压站内贮存有毒有害和易燃易爆物品，发生事故不会对周边环境和居民安全造成重大威胁；升压站最大可信事故变压器爆炸通常是由于负荷超载过热引起，变压器内无易燃易爆物质，爆炸时的影响范围为局部的很小区域。升压站事故发生概率小，发生事故的危害也很小。

防治措施：

①项目应建立事故应急组织机构，与消防、急救等部门保持良好联系，一旦升压站电气设备或光伏区逆变升压一体机等发生事故，及时通知，最大程度降低损失。

②升压站站区内须设置足够的灭火器、消防水池等应急设施。

③发生事故时立即切断电源，及时通知周边可能受影响的公众，组织人员撤离。

本项目风险评价等级为简单分析。主要风险事故为逆变升压一体机废油事故排放风险和火灾风险，建设单位应制定风险事故防范措施和事故应急预案。此外，建设单位需要进一步加强管理和监控，将环境风险控制在可接受水平之内。项目在发生风险事故后能立即启动事故应急预案，确保事故不扩大，不会对建设地区环境造成较大危险，本项目环境风险评价认为，项目存在一定风险，但项目的风险处于环境可接受的水平。

三、结论

环江北宋二期农业光伏项目的建设符合我国可持续发展能源战略，符合国家产业政策及相关规划，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。

本项目符合“三线一单”相关要求，与广西壮族自治区、河池市“三线一单”生态环境分区管控要求相符。

本工程建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，主要表现为工程占地

对生态环境的影响，运行期对周边环境的影响很小。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护 and 恢复措施、水土保持措施、污染防治措施、事故预防措施，可将本工程对环境的不利影响降到最低程度，实现经济、社会和环境的可持续发展。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

各级环境保护行政主管部门的审批意见（国家、省、行业）

2022年2月28日，河池市环江生态环境局对环江北宋二期农业光伏项目环境影响报告表进行批复，批复文号为河环环审〔2022〕2号，批复主要内容如下。

一、基本情况：

项目（项目代码：2107-450000-04-01-998630）建设性质为新建，建设地址位于广西壮族自治区河池市环江毛南族自治县东兴镇、长美乡，中心地理坐标：东经 108.557489°，北纬 25.1232420°。项目分两期建设，其中本项目为二期工程，占地面积 2061973m²。本项目建设内容及规模：规划装机容量为 80MW，共设 30 个 3.125MW 光伏发电子方阵，安装 312 台 26 进 1 汇流箱，安装 30 台 3125kW 箱逆变一体机，以 5 回集电线路接入已建的“环江北宋 100MW_p 农业光伏项目” 100kV 升压站，集电线路长度约为 38.48km，杆塔为 97 座，本项目依托一期 110kV 升压站（一期升压站新建一台 100kVA 主变及升压站输出至 220kV 陈双变电站的输电线路不属于本次评价内容）。

项目主要建设主体工程（包括太阳能电池阵列、光伏发电系统、逆变一体机、升压站、集电线路）、辅助工程（包括场外、场区道路、光伏电站围栏）、公用工程（供水、供电系统）、环保工程（包括废气、废水、固体废物处理设施）等。项目总投资 32000 万元，其中环保投资 105 万元，环保投资占总投资的 0.33%。

二、原则同意你公司按照《报告表》所列的建设项目的性质、地点、规模、环境保护措施等进行项目建设。

三、加强项目营运期环境管理，加强项目规范化管理，制定各项环境保护规章制度，最大限度地减少资源浪费及环境污染。

四、你公司应认真落实《报告表》提出的各项环境保护要求和污染防治设施、措施，严格执行环境保护设施及措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。

五、《报告表》提出的各项措施完成后，建设单位应当按照国家和自治区有关规定申报排污许可证或登记，并按《建设项目 竣工环境保护验收暂行办法》完成建设项目竣工环境保护验收。未落实本批复和环评报告提出的各项环境保护措施、未取得排污许可证擅自投入调试生产、未经竣工环境保护验收擅自投入生产、未向社会公开有关信息等，应承担相应的法律责任。

六、本项目环境影响报告表自批准之日起超过五年方决定开工建设的，报告表须报我局重新审核；报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施发生重大变动的，应按照法律法规的规定，重新履行相关审批手续。

表 6 环境保护措施执行情况

| 项目 | | 环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施 | 环境保护措施的落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|------|------|--|--|------------------|
| 阶段 | | | | |
| 设计阶段 | 生态影响 | / | / | / |
| | 污染影响 | / | / | / |
| | 社会影响 | / | / | / |
| 施工期 | 生态影响 | 施工活动严格控制在征地范围内,尽可能减少对周围土地、植被的破坏,施工机械和设备不得随意堆放,以便更好地保护原地貌,加强宣传力度,提高施工人员对动植物的保护意识。 | 施工控制在征地范围内,施工机械和设备按规定堆放,对施工人员进行动植物保护宣传。 | 已落实 |
| | 污染影响 | 1.施工废水沉淀处理后,回用于场地降尘,不外排;生活污水经化粪池处理,用于周边旱地施肥,不外排; 2.对施工废水沉淀池进行防渗措施; 3.加强设备维护,采取隔声、减振等措施; 4.施工场地采取洒水降尘措施,运输车辆加盖篷布;裸露土壤以及建筑垃圾采取临时覆盖措施; 5.临时弃方及时回填;可回收利用建筑垃圾外售回收处理,其他建筑垃圾随时清理,运往管理部门指定的渣场堆放。生活垃圾储存在垃圾桶内,运至垃圾收集点处理。 | 1.施工废水沉淀处理后,用于施工回用、场地降尘;生活污水经化粪池处理,用于周边旱地施肥,不外排; 2.未对区域地下水和土壤造成污染; 3.加强设备维护,采取隔声、减振等措施; 4.施工场地采取洒水降尘措施,运输车辆加盖篷布;裸露土壤以及建筑垃圾采取临时覆盖措施; 5.临时弃方及时回填;可回收利用建筑垃圾外售回收处理,其他建筑垃圾随时清理,运往管理部门指定的渣场堆放。生活垃圾储存在垃圾桶内,运至垃圾收集点处理。 | 已落实 |
| | 社会影响 | / | / | / |
| 运行期 | 生态影响 | 通过生态整治措施恢复部分草地、灌木林地,光伏区太阳能电池板下方种植一般常见农作物,严控外来有害生物进入。 | 草地、灌木林地植被恢复良好,光伏区植被恢复良好,没有外来物种入侵。 | 已落实 |
| | 污染影响 | 1.光伏板清洗废水可就地用于农业项目灌溉;生活污水经化粪池处理,用于周边旱地施肥,不外排; 2.加强设备维护,设备采取隔声、减振措施,合理布局; 3.食堂油烟经油烟净化装置处理后,引至屋顶排放; 4.废旧单晶硅太阳能电池板由厂家回收;废蓄电池、逆变升压一体机废油委托有资质单位处理;生活垃圾分类收集,运至当地垃圾收集点处理; 6.设置事故应急池;配备消防器材;编制事故应急预案以及演习。 | 1.光伏板清洗废水用于农业项目灌溉;生活污水经化粪池处理,用于周边旱地施肥,不外排; 2.加强设备维护,设备采取隔声、减振措施,合理布局; 3.食堂油烟经油烟净化装置处理后,引至屋顶排放; 4.废旧单晶硅太阳能电池板由厂家回收;废蓄电池、逆变升压一体机废油委托广西欣桂达环保科技有限公司处理;生活垃圾分类收集,运至当地垃圾收集点处理; 6.已制定环境风险应急预案并备案,见附件 4;已设置事故应急池;配备消防器材;定期按照事故应急预案演习。 | 已落实 |
| | 社会影响 | / | / | / |

表 7 环境影响调查验收

| | | |
|-------------|------------------|--|
| 施 工 期 | 生 态 影 响 | <p>根据调查，工程工期较短，且对施工人员进行宣传教育，开展文明施工，施工期人为活动对生态系统的影响得到了有效控制，本工程施工建设很好地落实了水土保持措施，未发现施工弃土弃渣随意弃置，通过对临时占地区的植被恢复措施，工程区内的植被损失很大程度上能得到补偿，未对周围生态环境造成明显影响。</p> <p>施工期生态保护措施具体如下：</p> <p>（1）植被保护措施</p> <p>①避让措施</p> <p>根据本工程特点，采取以下生物影响的避免措施：</p> <p>I、优化施工道路的布设，项目施工道路尽量利用现有村道，不穿越成片的林地中或植被较好的区域。</p> <p>II、施工活动要保证在征地红线范围内进行，减少对草地和灌木林地的占用。</p> <p>②减缓措施</p> <p>I、修建施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建相结合，减少通道的开辟。施工期结束后及时对场内道路进行植被恢复。</p> <p>II、利用植被条件较差的区域，在借土填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。</p> <p>III、就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，把修路造地和平整土地较好地结合起来。</p> <p>IV、场内道路穿越林地时，选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。</p> <p>③恢复与补偿措施</p> <p>I、注意保存开挖表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。</p> |
|-------------|------------------|--|

II、植被恢复时，在“适地适树、适地适草”的原则下，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

集电线路：分段施工，及时填埋、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，及时对施工裸露地进行绿化，根据立地条件，撒播草籽或植树绿化。

光伏发电区：采用农光互补建设方案，在光伏电池板下方及板间空地区域种植农作物。

④管理措施：强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

（2）动物资源保护措施

①避让措施：施工活动避让两栖动物的栖息地。

②减缓措施

I、通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

II、夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

III、施工期间加强各类卫生管理，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。

③补偿与恢复措施

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。每个集电线路塔基施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

④管理措施：制定相关规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识；树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物；

（3）土壤保护措施

| | |
|----------------------------|---|
| | <p>施工中应加强施工管理，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，尽量缩小施工范围，明确临时作业区，划分吊装区、设备贮存区等功能区，尽量减少扰动面积。合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，本工程光伏区内电缆沟开挖后应及时回填。施工单位应规划设计合理的施工道路路径，施工车辆应严格按照规定行车路线通行，禁止随意碾压，践踏便道外土地，破坏原有地表植被。工程施工便道的设置应寻求与进场道路相结合的利用途径。</p> <p>(4) 水土保持防治措施</p> <p>项目占地主要为荒草地和灌木林地，在施工过程中，因光伏区清表、光伏区场内电缆沟开挖、运输材料、堆放材料等，不可避免的要临时占地、破坏部分植被，使这部分土地直接裸露于地表，在下雨时会加重水土流失。对于施工期可能造成水土流失，环评建议应加强环境管理，合理配置工程措施，设置完善的地面排水系统，避免雨水对开挖地冲刷，减少水土流失。施工期的生态影响除部分为不可逆外，大部分影响是可逆和短期的。项目应按照水土保持方案报告，严格执行水土保持及陆生植被保护措施。</p> <p>通过查阅资料及走访调查，项目在施工期间落实了各项生态防护措施，截至调查日期未收到关于生态影响的投诉。</p> |
| <p>污 染 影 响</p> | <p>1、大气环境影响调查</p> <p>本项目加强施工场地及进站道路的路面洒水降尘；施工开挖避免大风天气，临时堆放的物料或土方进行遮盖；运输物料及土石方的车辆进行覆盖；对运输物料及土石方的车辆在进出场时进行冲洗；建筑材料的堆场及混凝土搅拌站定点定位，采取防尘、抑尘措施；在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等，混凝土搅拌机配套安装除尘设施，采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施；加强对施工机械、车辆的维修保养。</p> <p>经现场调查，施工期间未发生大气污染，未收到关于废气污染的投诉。</p> <p>2、水环境影响调查</p> |

本项目施工期对水环境可能造成的影响来自于施工废水以及施工人员产生的生活污水。

在施工现场建造简易隔油池、沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经处理后回用于机械冲洗或用于场地洒水抑尘。光伏场内施工时分段施工，做好光伏施工区域的排水，设置临时排水沟，在沿线排水沟末端设置沉淀池。集电线路架空线塔基周边设置临时排水沟，开挖后产生的临时弃土采用苫布遮盖。项目不设置施工营地，施工人员租用当地居民房，产生的生活污水经化粪池处理用于周边旱地施肥，不外排。

经现场调查，未发现遗留生活污水及其他废水造成的环境问题，施工期间未发现废水漫流、乱排现象，扰民和投诉现场的发生，施工期间临时沉淀池已经拆除。施工期间未收到关于废水污染的投诉。

3、噪声环境影响调查

施工期噪声主要来自光伏支架、光伏设备运输和安装产生的噪声。

本项目选用选用低噪声设备和施工工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，保持其更好的运转，加强各类施工设备的维护和保养，从根本上降低噪声源强。施工中加强各种机械设备的维修和保养，使设备性能处于良好状态，减少运行噪声。加强施工运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭；合理安排物料运输时间，禁止在午间（北京时间 12：00~14：30）和夜间（北京时间 22：00~次日 6：00）进行运输作业，减轻或避免对周围敏感点的影响。

经现场调查，施工期间未收到关于噪声污染的投诉。

4、固体废物环境影响调查

项目建设施工期间会产生临时土方、各种建筑垃圾及生活垃圾，按照环保和建筑业管理部门的有关规定进行处置，以减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的不利影响：项目集电线路电缆沟开挖、基础阶段开挖的土石方用于场区低洼区域回填；项目集电线路塔基开挖产生的临时弃方设置容量足够的、有围栏、覆盖设施以及设置临时排水导流系统临时堆放场地，并及时回填。施工现场材料及废料堆放应做到砂石成方，砖成垛，钢筋成条，堆放整

| | | |
|-----|------|---|
| | | <p>齐，标识明确。施工建筑垃圾集中处理，各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等分类回收再利用或外卖给废品回收站，不能回收利用的，由施工单位运送到指定的建筑垃圾处理点进行处理。施工期生活垃圾储存于垃圾桶内，由环卫部门定期清运至垃圾处理场集中处置。</p> <p>经现场调查，施工期间未发现弃渣乱堆乱弃的现象，施工现场未发现遗留建筑垃圾及生活垃圾堆积问题，未发现遗留环境问题。</p> |
| | 社会影响 | / |
| 运行期 | 生态影响 | <p>本工程为光伏发电项目，光伏区运营期不排放大气、水、固废污染物，不产生噪声，在施工结束后对临时施工期场地进行了恢复，场地内道路已进行平整，并进行绿化。施工期的生态环境已恢复，场地内道路已进行平整，并进行绿化。</p> <p>验收期间裸露区域已完成了植被恢复，地表均被建构筑物、绿化及土地整治地表覆盖，水土流失得到有效治理。</p> <p>工程施工过程中，按照工程各建设分区实施了水土流失防治措施，工程措施、植物措施和临时措施相结合，为了有效的保护项目区表土资源，工程施工前期针对表土可剥离区域进行了表土剥离收集；为了更好的排导场地汇水，防止雨水汇集及对项目区周边环境的影响，工程施工末期实施了雨水管、排水沟等措施；为了增加地表入渗及更好的保护水土资源，实际实施了土地整治及植草砖措施；同时工程施工期间，针对整个项目区实施了临时苫盖、临时排水沟及沉砂池措施；并于施工结束后及时进行了土地整治及裸露区域的植被恢复，形成较好的防护体系，因此，可以满足水土保持防治要求。</p> |
| | 污染影响 | <p>运营期主要污染源有水污染、大气污染、噪声污染、固体废物、光污染。试运行期间委托广西利华检测评价有限公司于 2025 年 4 月 23 日~24 日对项目地厂界四周及敏感点噪声进行了验收监测。</p> <p>1、大气环境影响调查</p> <p>本项目为光伏发电项目，光伏区无废气产生。运营期废气主要为升压站食</p> |

堂油烟废气。油烟废气经油烟净化器净化后抽至屋顶排放，项目处于农村区域，环境容量较大，且周围环境较空旷，油烟废气经空气扩散后对周围环境影响较小。

2、水环境影响调查

本项目废水主要为升压站员工生活污水和光伏板清洗废水。

(1) 生活污水：升压站员工生活污水经项目一期升压站建设的化粪池处理后用于周边旱地施肥。

(2) 光伏板清洗废水：太阳能组件清洗方式为节水型冲洗，即小水量浸润、人工擦洗的方式。光伏板清洗不使用洗涤剂，废水中主要污染物为 SS。本项目采用农光互补建设方案，在光伏电池板下方及板间空地区域种植农作物，光伏组件清洗产生的少量废水除蒸发后，其余直接用于光伏场区内的农作物灌溉，不外排。

经以上措施处理后，项目产生的废水不会对当地地表水水体造成污染。废水处理措施可行。验收期间无废水外排。

3、噪声环境影响调查

本项目为利用洁净太阳能发电项目，在太阳能转变成电能的过程中，产生的噪声值较小，对区域声环境影响较小。发电站及升压站设备运行噪声主要为变压器运行时产生的设备噪声，变压器均布置在逆变器室内，随着距离的衰减后，项目各场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，对周围环境影响较小。

4、电磁环境影响调查

本项目为光伏发电项目，通过集电线路接入所依托的环江北宋一期 110kV 升压站，集电线路电压等级为 35kV，属于电磁环境影响豁免管理行列。根据验收对一期升压站电磁的监测结果，升压站周边工频电磁场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）控制限值要求，对周边电磁环境的影响较小。

5、固体废物影响调查

本项目固体废物包括逆变升压一体机废油，废旧单晶硅太阳能电池板、废蓄电池以及生活垃圾。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行分别管理，明确各类废物的处置制度，保证危险废物的安全监控，防止污染事故的发生。

| | |
|------------------|---|
| | <p>废旧单晶硅太阳能电池板，不属于危险废物，为一般工业固体废物，由生产厂家回收处置。产生的生活垃圾采用垃圾桶分类收集，定期运至当地垃圾收集点进行处理。</p> <p>废蓄电池、逆变升压一体机废油属于危险废物，通过收集后暂存于升压站东侧的危废暂存间，定期交由有危险废物处理资质单位处理处置。</p> <p>通过上述措施处理后，本项目运营期产生的固体废物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。该项目固体废物处理措施合理可行。</p> <p>6、光污染</p> <p>本项目选用的535Wp大功率单晶组件，组件内的晶硅板片表面涂覆有防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过防反射处理，单晶硅电池在制作中具有减反射的设计，透光率极高，增加光的吸收，提高光电转换效率。项目采取太阳能电池组件支架为固定支架，方阵倾角为 22° 的安装方式，能够最大程度地减少对太阳光的反射，太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率远低于玻璃幕墙，无眩光，因此项目光伏阵列的反射光很小，不会对周围环境产生光污染。</p> |
| 社 会 影 响 | / |

表 8 环境质量及污染源监测

按照国家环境保护总局环发[2000]38 号文《关于建设项目环境保护设施竣工监测管理有关问题的通知》的要求，该项目竣工验收监测应在设备正常生产工况达到设计规模 75% 以上时进行。在验收监测期间，记录生产负荷，见下表。在生产负荷达到 75% 以上条件下进行现场采样和测试。当生产负荷小于 75% 时，立即通知现场监测人员停止操作，以保证监测数据的有效性和准确性。

监测期间同步进行生产运行情况监察，根据建设单位核实监测期间项目正常生产，环保设施正常运行，符合竣工验收条件。

1、噪声监测

(1) 监测布点

项目噪声环境现状监测点位布置见下表。

表 8-1 噪声监测布点一览表

| 序号 | 监测点 | 位置 |
|----|-------|------------------|
| N1 | 一期升压站 | 升压站东场界 |
| N2 | | 升压站南场界 |
| N3 | | 升压站西场界 |
| N4 | | 升压站北场界 |
| N5 | 布洞 | 布洞光伏区东南侧 10m 居民楼 |
| N6 | 才乐 | 才乐光伏区南侧 124m 居民楼 |

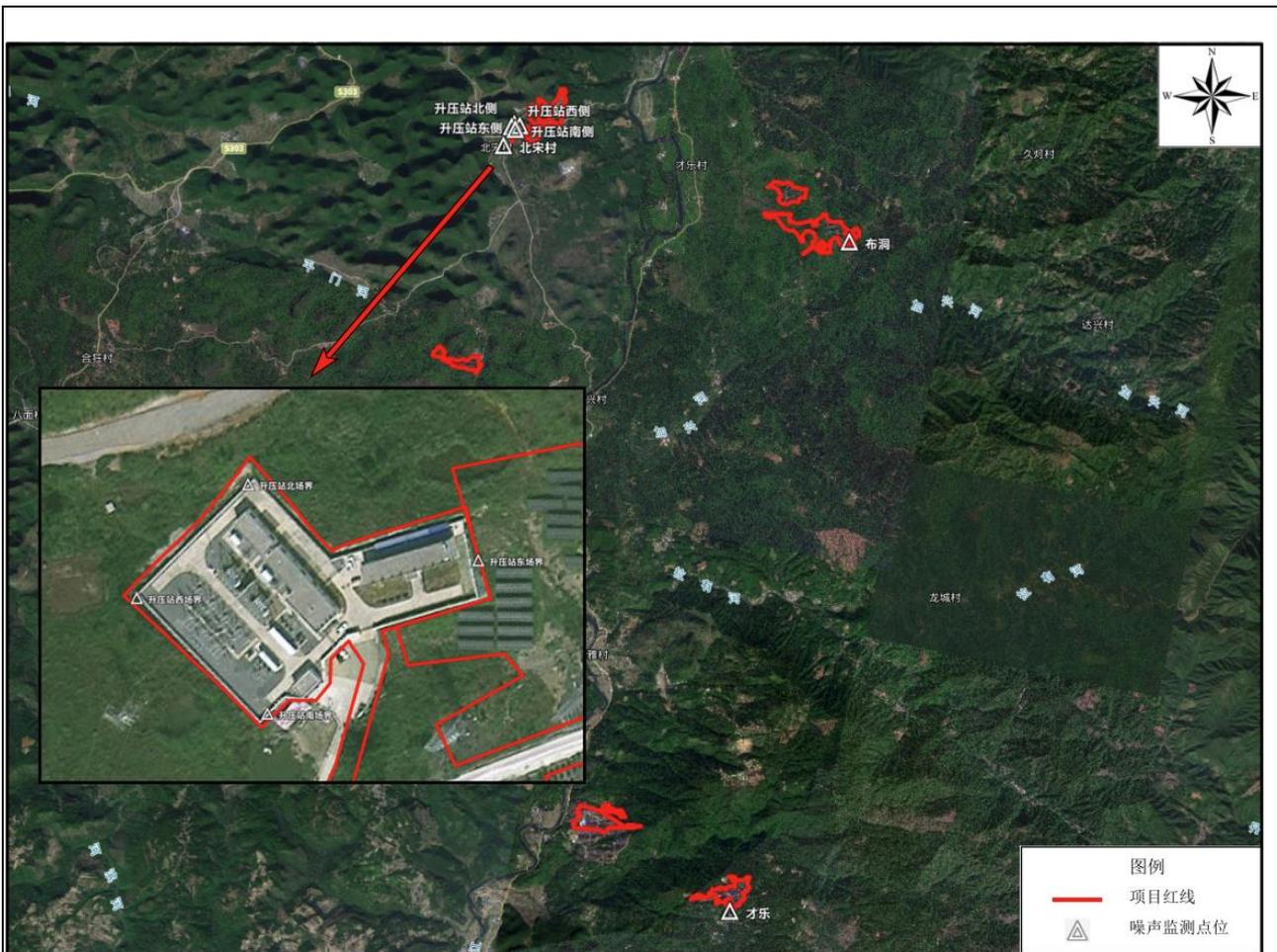


图 8-1 噪声监测布点

(2) 监测项目：A 声级 (L_{Aeq})；

(3) 监测时间：2025 年 4 月 23~24 日连续监测 2 天，昼夜各测 1 次，监测时段昼间为 6: 00~22: 00，夜间为 22: 00~6: 00。

(4) 监测方法

表 8-2 噪声检测方法及其仪器一览表

| 类别 | 分析项目 | 分析方法及来源 | 使用仪器 | 仪器编号 |
|----|------|-----------------------------|---------------------|-------------|
| 噪声 | 环境噪声 | 《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) | HS6288E 多功能噪声分析仪 | LH-YQ-A-390 |

(5) 监测环境条件

4 月 23 日 (昼间: 多云, 风速 1.6m/s, 东风; 夜间: 多云, 风速 2.2m/s, 东风)

4 月 24 日 (昼间: 多云, 风速 1.8m/s, 东风; 夜间: 多云, 风速 2.0m/s, 东风)

(6) 监测结果分析

表 8-3 噪声监测结果

| 检测点位 | | 等效连续A声级Leq | |
|-----------|----|------------|-------|
| | | 4月23日 | 4月24日 |
| N1 升压站东场界 | 昼间 | 46 | 46 |
| | 夜间 | 39 | 42 |
| N2 升压站南场界 | 昼间 | 46 | 46 |
| | 夜间 | 40 | 43 |
| N3 升压站西场界 | 昼间 | 46 | 46 |
| | 夜间 | 39 | 43 |
| N4 升压站北场界 | 昼间 | 45 | 45 |
| | 夜间 | 40 | 42 |
| N5 布洞 | 昼间 | 45 | 48 |
| | 夜间 | 40 | 39 |
| N6 才乐 | 昼间 | 46 | 48 |
| | 夜间 | 38 | 38 |

根据监测结果可知，敏感目标声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，升压站的厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。

2、电磁环境监测

（1）监测布点

项目依托一期升压站，一期升压站的电磁环境现状监测点位布置见下表。

表 8-4 电磁场环境监测内容一览表

| 序号 | 监测点 | 监测因子 | 执行标准 |
|----|--------|----------------------------|-----------------------------|
| D1 | 升压站东场界 | 监测点离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。 | 《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) |
| D2 | 升压站南场界 | | |
| D3 | 升压站西场界 | | |
| D4 | 升压站北场界 | | |



图 8-2 电磁监测布点

- (2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度；
- (3) 监测时间：2025 年 4 月 23 日；
- (4) 监测方法

表 8-5 电磁场监测方法一览表

| 类别 | 分析项目 | 分析方法及来源 | 使用仪器 | 仪器编号 |
|------|------------------|------------------------------------|---------------------|-------------|
| 物理因素 | 电场强度 (工频电场强度) | 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013) | BHYT2010A 手持式场强仪 | LH-YQ-A-265 |
| | 磁场强度 (磁感应强度) | | | |

- (6) 监测结果分析

表 8-6 电磁监测结果

| 采样时间 | 检测点位 | 探头与地面高度 (m) | 检测结果 | |
|----------|-----------|----------------|-----------------|---------------------|
| | | | 工频电场强度 (V/m) | 磁感应强度 (μ T) |
| 4 月 23 日 | D1 升压站东场界 | 1.5 | 1.381 | 0.062 |
| | D2 升压站南场界 | | 11.31 | 0.262 |
| | D3 升压站西场界 | | 5.194 | 0.116 |
| | D4 升压站北场界 | | 2.658 | 0.078 |

由以上监测结果可知，一期升压站四周工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即工频电场限值 4000V/m；工频磁场限值 100 μ T 的要求。

表 9 环境管理状况及监测计划

环境管理机构设置

(1) 施工期环境管理机构设置

施工期环境保护管理由施工单位负责，实行项目经理负责制和工程质量监理制，设环保兼职。环江中核新能源有限公司负责施工期环境保护的监督，并将有关环境保护、文明施工的内容列入相关施工文件中，公司设立了环保管理机构，设有环保专职。

(2) 运行期环境管理机构设置

环江中核新能源有限公司对运行期环境保护进行监督管理，公司设有专职环保人员负责本工程运行后的环境管理工作，及时掌握工程附近的电磁环境状况，及时发现问题，解决问题，从管理上保证环境保护措施的有效实施。

环境监测能力建设情况

项目投入运营后，建设单位将委托有资质的单位进行运营期监测，并编制监测技术报告，向生态环境保护部门上报备案。

环境影响报告中提出的监测计划及其落实情况

环境影响报告中提出的监测计划见下表 5-1。

表 5-1 项目环境监测计划一览表

| 类别 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | 执行标准 | |
|-----|------|--------------|----------------|-------------------|---------------------------------------|
| 运营期 | 噪声 | 升压站四周厂界 | 连续等效 A 声级 | 1 次/季 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值 |
| | 电磁环境 | 升压站四周厂界 | 工频电场强度、工频磁感应强度 | 在升压站正式运行后进行 1 次监测 | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求 |
| | 生态调查 | 项目用地红线内及影响区域 | / | 1 次/年 | 是否维持动、植物生物多样性及生态功能 |

此外建设/运营单位应建立环保设施运行台账，各项环保档案资料（如环境影响报告表、环评批复等）及时归档，由档案管理员统一管理，负责登记归档并保存。

环境管理状况分析与建议

(1) 环境管理状况分析

经调查，本项目施工期和运营期设置有环境管理机构，并有人专职或兼职具体负责工程施工和运营环保工作，保证国家和自治区有关环保制度和环保措施要求及时落实。施工期及运营期环境管理状况较好，认真落实、实施了环境影响报告表及其批复提出的环保措施。

建设单位环境管理组织机构健全，环境管理制度完善，环保工作管理规范。

本项目较好的执行了环境影响评价制度及环保“三同时”管理制度。

(2) 环境管理建议

①定期对环境保护设施进行巡查、维护和保养，规范环境管理台账，保证环境保护设施正常使用（运行）。加强应急预案演练。

②按照监测计划，委托有资质单位定期开展跟踪监测，根据监测结果及实际情况，适时增补和完善环境保护措施，减缓工程运营对环境不利影响。

表 10 调查结论与建议

| |
|---|
| <p>调查结论及建议</p> <p>一、验收调查结论</p> <p>1、工程概况</p> <p>本项目工程系统装机容量为31.25MW，项目区域总占地面积100hm²，集电线路以2回35kV架空线路接至一期110kV升压站。</p> <p>2、环境保护措施落实情况调查</p> <p>通过调查分析，环江北宋二期农业光伏项目在建设过程中执行了环境影响评价制度和环保“三同时”制度，环保审查、审批手续完备。</p> <p>3、工程建设对环境影响</p> <p>(1) 生态环境影响</p> <p>本项目施工期较短，且在施工期对施工人员进行宣传教育，开展了文明施工，施工期人为活动对生态系统的影响得到了有效控制，本工程的建设很好地落实了水土保持措施，未发现施工弃土弃渣随意弃置，通过对临时占地区的植被恢复措施，工程区内的植被损失能很大程度上得到补偿，未对周围生态环境造成明显影响。</p> <p>(2) 声环境影响调查</p> <p>本项目施工期间采取有关噪声控制措施后未对区域声环境产生明显影响，随着施工期结束，有关环境影响消除。</p> <p>本项目运行期主要噪声源为设备运行产生的机械噪声，为了解项目运行期间厂界的环境噪声排放情况以及声环境保护目标的声环境现状，特委托了广西利华检测评价有限公司进行监测，监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准要求、敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类限值要求。</p> <p>(3) 大气环境影响调查</p> <p>本项目施工期间采取有关措施后未对区域大气环境质量造成污染影响，随着施工期结束，有关环境影响消除。</p> <p>本项目生产过程中主要为光伏发电，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，不会对周围环境产生大的影响。</p> <p>(4) 水环境影响调查</p> <p>经现场调查，未发现遗留生活污水及其他废水造成的环境问题，施工期间未发现废水漫流、乱排现象，扰民和投诉现场的发生，施工期间临时沉淀池已经拆除。</p> <p>本项目运行期废水主要为太阳能光伏组件清洗废水和生活污水。太阳能光伏组件清</p> |
|---|

洗废水主要为抹布擦拭组件产生的清洗废水，除少量自然蒸发，其余直接用于浇灌种光伏矩阵下方的植物，不排入外部环境；运营期升压站值守人员的生活污水经化粪池处理后由当地农民定期清掏用于附近林地和农田浇灌。验收期间无废水外排。

（5）固体废物环境影响调查

施工期间未发现弃渣乱堆乱弃的现象，施工现场未发现遗留建筑垃圾及生活垃圾堆积问题，未发现遗留环境问题。

本项目固体废物包括逆变升压一体机废油，废旧单晶硅太阳能电池板、废蓄电池以及生活垃圾。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行分别管理，明确各类废物的处置制度，保证危险废物的安全监控，防止污染事故的发生。

废旧单晶硅太阳能电池板，不属于危险废物，为一般工业固体废物，由生产厂家回收处置。产生的生活垃圾采用垃圾桶分类收集，定期运至当地垃圾收集点进行处理。

废蓄电池、逆变升压一体机废油属于危险废物，通过收集后暂存于升压站东侧的危废暂存间，定期交由广西欣桂达环保科技有限公司处理处置。

4、验收结论及建议

（1）结论

综上所述，建设项目在建设期间基本能按照国家建设项目环境管理制度的有关要求，及时履行各项环保手续的报批，在项目设计、建设过程中，基本能按照“三同时”制度要求，做到环保设施、措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。环境管理制度执行、环保设施运行及维护情况良好。建立了完整的环境管理制度，明确了各级环保机构的环境管理职责、各相关人员的环境管理要求，建立了完善的环境管理及奖惩制度，形成了权责清晰的环境保护管理体系，用以规范环境保护工作流程。

验收调查期间，项目运行正常，无环境污染事故发生，无投诉事件发生，项目运行对周边自然环境影响较小，建议通过竣工环保验收。

（2）建议

- ①加强环境保护宣传力度，提高职工环保意识。
- ②做好现有绿化工程的维护和管理工作的。