

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：青香树光伏电站（变更）

建设单位（盖章）：双柏徽阳新能源科技有限公司

编制日期：2024年1月

中华人民共和国生态环境部制

# 现场照片

 <p>1#光伏发电区（新增地块、局部）</p>	 <p>1#光伏发电区（新增地块、局部）</p>
 <p>1#光伏发电区（新增地块、局部）</p>	 <p>1#光伏发电区（新增地块、局部）</p>
 <p>1#光伏发电区（新增地块、局部）</p>	 <p>2#光伏发电区（已批未建设地块、局部）</p>
 <p>4#光伏发电区（新增地块、局部）</p>	 <p>4#光伏发电区（新增地块、局部）</p>



1#光伏发电区（新增地块、局部）



升压站建设现状



4#光伏发电区（已批已建设地块、局部）



4#光伏发电区（已批已建设地块、局部）



光伏区入场道路现状



光伏区入场道路现状



项目负责人现场踏勘照片

# 目录

前言 .....	1
一、建设项目基本情况 .....	6
二、建设内容 .....	27
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	48
四、生态环境影响分析 .....	78
五、主要生态环境保护措施 .....	115
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	130
七、结论 .....	133
青香树光伏电站建设项目电磁环境影响专项评价 .....	134

## 附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区域水系图

附图 3：项目总平面布置图

附图 4：项目升压站平面布置图

附图 5：项目周边关系图

附图 6：评价区土地利用现状图

附图 7：评价区植被类型图

附图 8：项目监测布点图

附图 9：项目与云南省主体功能区划位置关系图

附图 10：项目与云南生态功能区划位置关系图

附图 11：项目与云南生物多样性保护优先区域位置关系图

## 附件：

附件 1：环评委托书

附件 2：建设单位营业执照

附件 3：项目投资备案情况

附件 4：项目原环评批复（楚环许准〔2023〕16 号）

附件 5：楚雄州生态环境局双柏分局《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》

附件 6：双柏县自然资源局《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》

附件 7：云南省林业和草原局关于本项目《使用林地核准同意书》

附件 8：光伏区用地协议（局部）

附件 9：升压站用地手续

附件 10：声环境现状、电磁环境现状监测报告

附件 11：内部审核表

附件 12：环评进度表

## 附录：

附录 1：评价区维管束植物名录

附录 2：评价区陆栖脊椎动物名录

# 前言

## 1、项目由来

该项目于 2022 年 1 月 26 日取得双柏县发展和改革局投资项目备案证明（项目备案代码：2201-532322-04-01-467284），于 2023 年 3 月 7 日取得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》（楚环许准〔2023〕16 号），同意项目建设。

由于审批地块中有部分布板区域征地存在问题，导致光伏装机量不够，需要重新变更部分地块，以满足设计的装机容量。为此双柏徽阳新能源科技有限公司不再使用已审批的部分光伏布板区域，重新选址部分光伏布板区域进行光伏板布设，本项目选址发生变化，选用的光伏组件单晶硅组件峰值功率以及使用量发生变化，与项目建设相关的逆变器、箱式变压器以及集电线路均随之发生变化，但项目总装机容量不变。双柏徽阳新能源科技有限公司向双柏县发展和改革局上报青香树光伏电站《备案项目信息变更申请》，于 2023 年 6 月 2 日取得《青香树光伏电站备案项目信息变更情况说明》，情况说明中明确“青香树光伏电站项目选址未超出原规划范围，同意青香树光伏电站项目主要建设内容及建设地点变更事项。”（详见附件 3）

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）第二十四条：“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。”项目环评审批决定书（楚环许准〔2023〕16 号）“工程地点、性质、规模和污染防治措施发生变动的，应向有审批权限的生态环境部门报告并按要求办理相关手续。”，项目建设地点发生变化（总体新增增加 363500m<sup>2</sup>，约 545.25 亩），需重新进行环评手续办理，故双柏徽阳新能源科技有限公司委托云南绿盟环保技术咨询有限公司（我公司）对“青香树光伏电站项目”进行重新环评。

接受委托后，我公司立即组织有关技术人员于 2023 年 12 月 26 日~27 日进行现场踏勘、资料收集，在对本项目的现状及可能造成的环境影响进行分析后，按照有关环评技术导则及技术审查的要求完成了《青香树光伏电站环境影响评价报告表》的编制，供建设单位上报审查。

## 2、原环境影响评价许可建设内容

项目位于云南省楚雄自治州双柏县安龙堡乡与大麦地镇，总占地面积 362.67hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.92hm<sup>2</sup>，临时用地 360.75hm<sup>2</sup>。项目总交流侧装机容量为 230MW（直流侧装机容量为 280.29MW<sub>p</sub>），分 4 个片区建设，共布置 64 个光伏方阵，其中 4.48MW 方阵 40 个、3.20MW 方阵 8 个、2.0MW 方阵 5 个、1.60MW 方阵 5 个、1.0MW 方阵 6 个，拟新建 220kV 升压站 1 座，容量为 1×230MVA 的主变，配置 46MW/92MWh 储能系统，光伏发电区电能经逆变升压后采用架空和直埋相结合的方式以 10 回 35kV 集电线路输送至 220kV 升压站，共设塔基 15 座，电缆直埋总长度约 55.61km，架空总长度 49.58km。

### 3、项目施工情况

由于审批地块中有部分布板区域征地存在问题，导致光伏装机量不够，需要重新变更部分地块，以满足设计的装机容量，为此建设单位委托河北筑能工程技术有限公司重新选址变更部分光伏地块重新进行“青香树光伏电站项目”设计，并重新编制了《双柏县青香树 230MW 农业光伏电站项目初步设计报告》。

双柏徽阳新能源科技有限公司于 2023 年 3 月取得楚雄州生态环境局批复后委托中国核工业第二建设有限公司于 2023 年 8 月 12 日入场进行施工，根据现场踏勘，现已对部分地块光伏方阵及升压站进行施工，详细施工情况如下。

①已施工完成 9 个光伏子方阵，分别为 3#地块 44#箱变~46#箱变 6.96MW 光伏方阵，4#地块 56#箱变~61#箱变 33.19MW 光伏方阵。

②正在施工的方阵有 18 个，为 1#方阵~14#方阵、65#方阵~68#方阵。

③升压站正在进行施工。

④升压站站内 368m 道路已建设完成；光伏发电区共布置场内道路 26.30km，新建场内道路 10.50km，改扩建现有道路 15.50km，进站道路 0.30km，现已改扩建道路 8.9km，新建场内道路 1.6km，进站道路 0.30km。

项目现已施工及正在施工内容均为《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》（楚环许准〔2023〕16 号）许可建设内容，后期不再发生变化，在施工建设期间未收到周边居民投诉。

### 4、变动情况

项目于 2023 年 3 月 7 日取得原环评批复后，建设单位委托中国核工业第二建设有限公司进场施工，由于审批地块中有部分布板区域征地存在问题，导致光伏装机量不够，需要重新变更部分地块，以满足设计的装机容量，变更后项目性

质、总装机规模、升压站建设内容、位置不变，光伏方阵占地面积、位置发生变化，与项目相关的逆变器、箱式变压器以及集电线路均随之发生变化，具体情况见下表。

**表 1 项目变动情况一览表**

序号	项目	变更前	变更后	变化情况
1	项目类型	复合光伏发电项目	复合光伏发电项目	无变化
2	建设地点	云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，升压站位于 2#地块中部	云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，升压站位于 4#地块中部	部分于信法村、莫哥底、三台坡、各莫、法莫可等村庄的光伏方阵地块已审批不再使用，重新选址新增部分位于法家母、谜底戛、本当母、新河村、麻衣足、峨足村、迷此母、三台坡等村庄的光伏方阵地块， <b>升压站选址不变，新增部分光伏发电区后建设单位重新进行光伏发电区编号，故升压站现位于 4#地块</b>
3	用地面积	3626700m <sup>2</sup> (5440.05 亩)	3990200m <sup>2</sup> (5985.3 亩)	增加 363500m <sup>2</sup>
4	装机规模	230MW(直流侧装机容量为 280.29MWp)	230MW(直流侧装机容量为 280.29MWp)	无变化
5	单晶硅组件峰值功率	540Wp	550Wp	单晶硅组件峰值功率增大 10Wp
6	光伏方阵	共 64 个光伏子方阵，40 个 4.48MW 光伏子方阵、8 个 3.2MW 光伏子方阵、5 个 2MW 光伏子方阵、5 个 1.6MW 光伏子方阵以及 6 个 1MW 的方阵	共 89 个光伏子方阵，36 个 3.15MW 光伏子方阵、30 个 2.5MW 光伏子方阵、10 个 2.0MW 光伏子方阵、7 个 1.6MW 光伏子方阵以及 6 个 1.25MW 的方阵	增加 25 个光伏子方阵
7	箱式变压器	64 座箱式变压器	89 座箱式变压器	增加 25 座箱式变压器
8	逆变器	713 台 320kW 的组串式逆变器	719 台 320kW 的组串式逆变器	增加 6 台 320kW 的组串式逆变器
9	升压站	220kV 升压站 1 座	220kV 升压站 1 座	无变化
10	集电线路	10 回 35kV 集电线路汇集电能，集电线路总长约为 105.19km，采用直埋电缆约 55.61km(包含沿场内道路布	10 回 35kV 集电线路汇集电能，集电线路总长约为 125.705km，采用直埋电缆约 55.61km(包含沿场内道路布	增加架空线路 20.525km



		以及方阵内布设部分), 架空导线约 49.58km	设部分以及方阵内布设部分), 架空导线约 70.105km	
11	检修道路	升压站站内道路 368m, 光伏发电区共布置场内道路 23.10km, 新建场内道路 9.60km, 改扩建现有道路 13.20km, 进站道路 0.30km	升压站站内道路 368m, 光伏发电区共布置场内道路 26.30km, 新建场内道路 10.50km, 改扩建现有道路 15.50km, 进站道路 0.30km	光伏发电区场内道路增加 3.2km, 其中新建增加 0.9km, 改扩建现有道路 2.3km
12	项目投资	120000 万元	120000 万元	无变化
13	项目敏感因素	不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜、草原公园等各类自然保护地, 世界自然遗产地, 野生动物重要栖息地, 珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境, 天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线、基本农田等敏感因素	不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜、草原公园等各类自然保护地, 世界自然遗产地, 野生动物重要栖息地, 珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境, 天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线、基本农田等敏感因素	无变化

## 5、重大变动说明

项目变更后, 升压站建设内容、位置未发生变化, 光伏列阵区域减少部分已审批但用地手续有问题用地, 重新选址新增部分光伏板布板区域, 经优化调整后, 现光伏区域用地位置较原环评变化, 面积较原环评阶段增加 363500m<sup>2</sup> (约 545.25 亩), 增加约 9.11%。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号)“根据《环境影响评价法》和《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。”本项目新增光伏方阵地点发生变化, 界定为重大变动。

## 6、评价内容说明

1、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》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定要求, 本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(中华人民共和国生态环境部令第16号)中“四十一电力、热力生产和供应业-90 太阳能发电(不含居民家用光伏发电)”

类别中的“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）”，需编制报告表。

2、本光伏电站工程拟以 10 回 35kV 集电线路汇集电能，接入新建 220kV 升压站，以 1 回 220kV 线路接入 220kV 新平变，线路长度约 25km，送出线路单独立项环评，不包含在本项目建设范围内。

3、根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，故本项目 35kV 集电线路属于豁免范围，不在本次环境影响评价内容。

4、根据《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）要求，本项目对光伏板占地原有植被盖度低于 20%的区域，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀，由于林业种植部分具体种植实施方式还未确定，本次环评不进行评价，待林业种植方案确定后，建设单位依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，另行办理环评手续。本项目属于复合型光伏发电项目，采取的林光互补具体方案不在本次评价范围内。

综上，本次项目环境影响评价内容为光伏板布板区域及 220kV 升压站内容。

# 一、建设项目基本情况

建设项目名称	青香树光伏电站（变更）		
项目代码	2201-532322-04-01-467284		
建设单位联系人	龙春跃	联系方式	15240985591
建设地点	云南省楚雄州双柏县安龙堡乡与大麦地镇		
地理坐标	升压站中心坐标：东经 101°56'13.044"，北纬 24°16'24.380" 光伏布板区域地理坐标：东经 101°49'16.726"~101°59'40.551"， 北纬 24°14'43.379"~24°25'12.949"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 太阳能发电 4416	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	3992072（约 5985.3 亩，其中永久占地 43.1565 亩，临时占地 5942.1435 亩）
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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	双柏县发展与改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2201-532322-04-01-467284
总投资（万元）	120000	环保投资（万元）	1948.1
环保投资占比（%）	1.623	施工工期	8 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：项目于 2023 年 3 月 7 日取得楚雄州生态环境局批复，于 2023 年 8 月开工建设，建设过程中不再使用部分已批复地块，重新选址新增部分光伏地块并进行了项目重新设计。现已建设了 9 个光伏子方阵，为 3#地块 44#箱变~46#箱变 6.96MW 光伏方阵，4#地块 56#箱变~61#箱变 33.19MW 光伏方阵，正在建设 18 个光伏子方阵，为 1#方阵~14#方阵、65#方阵~68#方阵；升压站主体工程以建设完成。现已施工地块均为已批复内容，重新选址新增地块尚未开工建设。		
专项评价设置情况	1、根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）中“专项评价设置原则表”，本项目与“专项评价设置原则表”对照分析情况详见下表。		
	<b>表 1.1-1 专项评价设置分析对照表</b>		
	专项评价类别	设置原则	本项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为复合型光伏发电项目，不属于水力发电、人工湖、人工湿地、水库、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治等项目
			否

地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为复合型光伏发电项目，不涉及地下水	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不属于码头项目	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为复合型光伏发电项目，运营期间仅升压站会产生噪声，不属于城市道路建设、交通运输业且涉及环境敏感区项目	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为复合型光伏发电项目，运营期环境风险物质主要为变压器油，不涉及石油和天然气开采、油气、液体化工码头以及原油、成品油、天然气、危险化学品输送管线等项目	否
<p>根据上表分析，本项目不存在“专项评价设置原则表”中需要设置专项评价的情况。</p> <p>2、根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，本次环评需设电磁环境影响专题评价。</p>			
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>本项目为利用太阳能热进行发电的输变电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中的鼓励类第五项“新能源”中的第2条“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</p>		

发与产业化”。

根据《西部地区鼓励类产业目录》（2020年），本项目属于其中“（四）云南省 47.风力、太阳能发电建设及运营”，为鼓励类发展产业。

本项目于 2022 年 1 月 26 日取得双柏县发展和改革局投资项目备案证明（项目备案代码：2201-532322-04-01-467284），后进行项目环境影响评价，于 2023 年 3 月 7 日取得楚雄州生态环境局批复（楚环许准〔2023〕16 号）。

公司不再使用部分已审批的光伏布板区域，重新选址新增部分光伏布板区域后向双柏县发展和改革局上报青香树光伏电站《备案项目信息变更申请》，于 2023 年 6 月 2 日取得《青香树光伏电站备案项目信息变更情况说明》，情况说明中明确“青香树光伏电站项目选址未超出原规划范围，同意青香树光伏电站项目主要建设内容及建设地点变更事项。”（详见附件 3）。

综上所述，项目的建设符合国家及云南省现行产业政策。

## 2、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区规划》，规划按不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。

项目建设于楚雄州双柏县，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号），双柏县属于**省级重点生态功能区**，重点生态功能区其功能定位为在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。项目选址多为荒山荒坡，土壤贫瘠，项目将采取“光伏+”方案进行

开发建设，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，项目建成后仍可在光伏板下种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的植物，通过在光伏支架阵列间种植，能满足不同作物的采光需求，具体种植作物包括有机农产品、名贵中药材、苗木等各类高附加值作物，土地不会受到破坏。本项目为当地资源环境可承载的产业，同时不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区，项目不会在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面产生严重负面影响，因此与《云南省主体功能区规划》的要求不相冲突。

### 3、与《云南省生态功能区划》的符合性分析

2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。

据查询项目区（双柏县安龙堡乡和大麦地镇）生态功能区属“III1-2礼社江中山河谷水土保持生态功能区”，主要生态特征以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量800mm以下，高原面上的降雨量为1000-1200mm，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主，土壤类型以紫色土为主。主要生态问题是森林破坏造成的水土流失。生态敏感性为土壤侵蚀中高度敏感。主要生态系统服务功能为礼社江流域的水土保持。保护措施和发展方向为改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。

本项目为光伏发电项目，工程建设不占用公益林，项目建设运营后不产生废气污染物；光伏板清洗水擦拭过程中少量被蒸发，其余清洗废水流在光伏板下的植被、土壤上，由植被、土壤吸收或自然蒸发，生活污水处理后回用，不外排；固废均可妥善处置，无区域面源污染，且通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定，通过农（林）光互补，增加板下植被，可有效防止土壤侵蚀，保持水土。因此项目建设符合《云南省

生态功能区划》。

#### 4、与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，云南省已划定生物多样性保护优先区域，指根据物种的丰富和珍稀濒危程度、生态系统类型的代表性以及区域的不可替代性而划定的生物多样性保护的重点和关键区域。分为一级区划和二级区划。根据保护条例，在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

本项目不在云南省生物多样性保护优先区域（详见附图 11），《条例》第四条、第二十五、第二十九条对项目建设提出了要求，第四条要求“企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任。”第二十五条要求“禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护地管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序及时处理。”第二十九条要求“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。”

本项目建设区不涉及基本农田保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林公园以及历史遗迹等法定环境敏感区和特殊功能生态区，项目建设符合国家产业政策，原环评于 2023 年 3 月 7 日取得楚雄州生态环境局批复（楚环许准〔2023〕16 号），项目建设地点发生变化，现依法进行重新环评。项目租用土地，污染物产生较小，项目根据原环评、水土保持方案提出的生态保护措施进行生态保护，未扩散、放生或者丢弃

外来物种，且本次环评会提出相关生态环境保护措施，不会造成植被类型和植物物种消失，对生物多样性影响小。项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》要求。

### 5、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，云南省发展和改革委员会根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号），结合云南实际，编制了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》，本项目与《实施细则（试行，2022年版）》中的内容对照情况详见下表。

**表 1.1-2 项目与《负面清单指南实施细则》符合性**

序号	实施细则要求	本项目情况	相符性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年-2035 年）》、《景洪港总体规划（2019-2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目建设于楚雄州双柏县，且本项目为光伏发电项目，不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	项目建设于楚雄自治州双柏县安龙堡乡与大麦地镇，项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。且项目为光伏发电项目，不属于旅游、开矿、采石、挖沙等项目。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中	项目建设用地为租用村民土地，主要为草地、耕地、林地（乔木林地、灌木林地、果园）以及裸土地，根据双柏县自然资源局《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（附件 6），项目不涉及风景名胜区。	符合



	心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。		
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目建设用地为租用土地，主要为草地、耕地、林地（乔木林地、灌木林地、果园）以及裸土地，不涉及饮用水源保护区，且项目为光伏发电项目，建设运营期不产生废气污染物；光伏板清洗水擦拭过程中少量被蒸发，其余清洗废水流在光伏板下的植被、土壤上，由植被、土壤吸收或自然蒸发，生活污水处理后回用，不外排；固废均可妥善处置，产生的污染较小，不属于网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	符合
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目建设用地为租用村民土地，主要为草地、耕地、林地（乔木林地、灌木林地、果园），不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园等。	符合
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目为光伏发电项目，建设地为租用村民土地，主要占地类型为草地、耕地、林地（乔木林地、灌木林地、果园），不会违法利用、占用长江流域河湖岸线，不涉及金沙江干流、岸线保护区和保留区，不涉及九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改建或扩大排污口。	项目为光伏发电项目，建设于山地，不涉及金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域。	符合
8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目为光伏发电项目，建设于山地，不涉及金沙江干流、长江一级支流。	符合
9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公	项目为光伏发电项目，建设于山地，不涉及金沙江干流、长江一级支流。	符合

	里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目为光伏发电项目，建设于楚雄自治州双柏县安龙堡乡与大麦地镇交界处的山区，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	符合
11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目为光伏发电项目，不属于石化、现代煤化工、危险化学品等生产项目。	符合
12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目为光伏发电项目，为国家鼓励发展产业，不属于国家明令禁止的落后产能、产能过剩、高耗能、高排放等项目，不属于高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置建设项目。	符合
<p>综上，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》要求。</p> <p><b>6、与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析</b></p> <p>为贯彻落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）精神，落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，实施生态环境分区管控，深入打好污染防治攻坚战，推动生态环境质量持续改善，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，结合实际，楚雄州人民政府制定了《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，项目建设与实施方案的符合性如下。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1.1-3 项目与“三线一单”的符合性分析</b></p>			

	“三线一单”要求	项目基本情况	符合性
	<b>(1) 生态红线</b>		
	<p>执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p>	<p>项目建于云南省楚雄彝族自治州双柏县安龙堡乡与大麦地镇，根据双柏县自然资源局出具文件《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（见附件6），本项目选址未涉及自然保护区（水源地、风景名胜区、森林和野生动物类型）、环境敏感区、饮用水源地、生态保护红线等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。项目选址不在生态保护红线划定范围内，不与楚雄州生态红线保护、自然保护区相冲突。</p>	符合
	<b>(2) 环境质量底线</b>		
水环境质量底线	<p>到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>	<p>本项目光伏地块周边地表水为他此河（汇入绿汁江）、说全河（汇入绿汁江）、绿汁江，根据《楚雄州水功能区划》（第二版），本项目涉及的绿汁江水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据《2023年12月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，绿汁江大桥、绿汁江口2个国控断面水质类别均为II类，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，本项目运营后，生产生活污水均处理后回用，无外排污水，对该区域水环境基本不产生影响，故不会突破双柏县水环境质量底线。</p>	符合
大气环境质量底线	<p>到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。</p>	<p>根据楚雄州发布的《2023年11月十县市城区环境空气质量监测结果汇总表》，项目所在地双柏县2023年1月~11月环境空气质量监测优良率97.3%，环境空气质量达标率97.3%，环境空气质量总体保持稳定。</p> <p>项目对大气影响主要是在施工过程中局部施工开挖、物料运输等会对大气环境产生一定的影响，现随着施工结束，影响将消失，总体对大气环境影响不大，不会突破双柏县大气环境质量底线。</p>	符合

土壤环境风险防控底线	到 2025 年,土壤环境风险防范体系进一步完善,受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年,土壤环境质量稳中向好,农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。	本项目为光伏电站项目,占地类型为坡耕地、草地、林地(灌木林地)、交通运输用地和建设用地,不涉及水域、水利设施用地,项目用地不占用基本农田。施工结束后临时占地进行植被恢复,运营期项目进行“农光互补”方案进行土地资源化利用,项目实施“农光互补”方案过程中合理使用农药,严禁使用高毒农药,项目建设不会造成区域土壤质量降低。	符合
<b>(3) 资源利用上线</b>			
水资源利用上线	落实最严格水资源管理制度,稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025 年,各县市用水总量、用水效率(万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数)、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。	根据楚雄州《2022 年生态环境状况公报》,2022 年楚雄州水质时间达标率为 75.00%,水质空间达标率为 78.05%,水环境承载力指数为 76.52%,为临界超载状态。辖区内水环境承载力状态为未超载状态的县(市)共有 4 个,占 40.0%,其中双柏县为未超载状态,水环境承载力指数为 100.00%。 本项目运营期用水量较少,且项目运营期生活废污水处理后回用,不会对绿汁江造成影响,符合当前国家水资源利用上线的要求。	符合
土地资源利用上线	落实最严格的耕地保护制度。2025 年,各县市土地利用达到自然资源规划和住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	本项目占地约 5985.3 亩,尽量选用山区荒草地、林地,不占用基本农田。双柏县国土面积 4045km <sup>2</sup> ,本项目占地占双柏县国土面积的 0.0987%,没有突破当前国家土地资源利用上线的要求。	符合
能源利用上线	严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	本项目属于农林光互补的新能源光伏发电项目,项目在实施过程中不占用电力资源,生产电力资源,增加当地的电力资源,工程的实施不会突破当前国家能源利用上线的要求。	符合
<b>(4) 生态分区管控总体要求</b>			
空间布局约束	(1) 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提,合理确定承接产业转移重点,禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项	(1) 项目为农(林)光互补的新能源光伏发电项目,为《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中鼓励类项目,不属于环境污染大、资源消耗高、技术落后、产能严重过剩项目。 (2) 项目周边地表水为绿汁江及其支流他此河、说全河,根据表	符合

	<p>目。</p> <p>(2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求,禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p> <p>(3) 禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。</p> <p>(4) 在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地,要开展土壤环境质量状况评估,不符合相应标准的,不得种植食用农产品。</p> <p>(5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油)为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施,逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区,现有多台燃煤小锅炉的,可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。</p>	<p>1.1-2 分析,项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)》要求。</p> <p>(3) 项目周边地表水为他此河(汇入绿汁江)、说全河(汇入绿汁江)、绿汁江,且项目建于山区荒草地、林地等,不在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内,且项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p> <p>(4) 项目用地不属于限制用地及禁止用地;不涉及生态红线、基本农田、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、公益林、天然林等生态优先保护单元,不在楚雄州拟定的生态红线范围内,用地符合《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》(云林规〔2021〕5号)要求。(5) 项目为农(林)光互补的新能源光伏发电项目,建设运营后不使用煤、油等作为燃料,不属于以煤(油)为燃料的项目。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p>(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。</p> <p>(2) 严格保护城乡饮用水水源地,整治饮用水源保护区内的污染源,确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少,主要产生生活污水,工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;对工业污水排放量</p>	<p>项目为农(林)光互补的新能源光伏发电项目,建设运营后不产生废气污染物;光伏板清洗废水和生活污水处理后回用,不外排;产生的固体废物废旧光伏板由生产厂家回收,废弃蓄电池、废变压器油、事故废油等危险废物定期委托有资质的单位进行处置,生活垃圾由当地环卫部门清运处置,化粪池污泥定期清掏作为光伏区植被肥料,固废处置率100%。项目建设运营对环境的影响较小。</p>	<p>符合</p>

	<p>较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。</p> <p>(3) 加大 VOCs 减排力度，扎实推动 PM<sub>2.5</sub> 和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。</p> <p>(4) 加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。</p> <p>(5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。</p> <p>(6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。</p>		
环境 风险 管控	<p>(1) 以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。</p> <p>(2) 强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。</p> <p>(3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中</p>	<p>(1) 项目建于楚雄彝族自治州双柏县安龙堡乡与大麦地镇，不属于金沙江楚雄段区域，且项目运营期环境风险物质主要为变压器油，建设单位在建设运营后将按照要求结合自身情况编制突发环境事件应急预案并进行备案。</p> <p>(2) 项目为复合型光伏发电项目，项目建设运营后不产生废气污染物。</p> <p>(3) 项目建于山区荒草地、林地等区域，不属于城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附</p>	符合

	<p>区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。</p> <p>(4) 垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。</p>	<p>近、重要水源涵养生态功能区等环境风险防控重点区域，且项目为光伏发电项目，不属于冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等可能引发环境风险的项目。</p> <p>(4) 项目为光伏发电项目，不属于垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的项目，且项目建设于山区荒草地、林地等，不建设于机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域。</p>	
资源利用效率	<p>(1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。</p> <p>(2) 实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>(3) 坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>(4) 全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。</p> <p>(5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。</p>	<p>(1) 项目为农（林）光互补的新能源光伏发电项目，占地面积约 5985.3 亩，尽量选用山区荒草地、林地，提高土地利用率。</p> <p>(2) 项目建设运营后光伏板清洗水用于光伏板下植被浇灌，生活污水达标后回用于升压站区域绿化，提高水资源利用率。</p> <p>(3) 根据双柏县自然资源局《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（见附件 6），本项目选址符合国家供地政策及产业政策，符合土地利用规划并列入当地土地利用总体规划，未涉及生态红线、基本农田、基本农田保护区、基本农田储备区、土地整治区、补充耕地、稳定性耕地、地质公园、耕地及耕地后备资源、满足纳规条件、与国土空间规划不冲突，未涉及探明矿产资源和设立的矿业权以及禁止建设区和限制建设区等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。</p> <p>(4) 项目建设运营后除使用少量水资源外不使用其他能源，产生电能外供使用。</p> <p>(5) 项目为光伏发电，建设运营后光伏板清洗水用于光伏板下植被浇灌，生活污水处理达标后回用于升压站区域绿化，且，不属于石化、化工、有色金属冶炼等行业。</p>	符合
<b>一般管控单元管控要求</b>			
空间布局	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、	本项目建设于双柏县大麦地镇及安龙堡乡，是双柏县一般管控单	符合

约束	总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	元，项目建设和运行满足产业准入、不涉及总量控制、排放标准等管理规定，污染物排放、空间布局、环境风险、资源利用效率等均满足双柏县一般管控单元相关要求。	
<p>综上，项目建设符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求。</p> <p><b>7、与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》的符合性分析</b></p> <p>2015年11月，国家林业局印发了《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），通知指出各类自然保护区、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。其它生态地位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。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400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。</p> <p>本项目已经对上述禁止建设和限制建设区域进行避让，根据楚雄州生态环境局双柏分局《关于对双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（详见附件5），项目选址符合国家供地政策及产业政策，符合土地利用规划并列入当地土地利用总体规划，未涉及自然保护区（水源地、风景名胜区、森林和野生动物类型）、已知候鸟迁徙通道、环境敏感区、饮用水源地、生态保护红线等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。根据双柏县自然资源局《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（详见附件6），项目选址符合国家供地政策及产业政策，符合土地利用规划并列入当地土地利用总体规划，未涉及生态红线、基本农田、基本农田保护区、基本农田储备区、土地整治区、补充耕地、稳定性耕地、地质公园、满足纳规条件、与国土空间规划不冲突，未涉及探明矿产资源和设立的矿业权以及禁止建设区和限制建设区等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。项目不涉及《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》规定的禁止占用林地类</p>			



型和地类。

本项目已经对上述禁止建设和限制建设区域进行避让。项目建设用地范围不涉及《国家林业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）规定的禁止占用林地类型和地类，项目用地与现规划实施的林业生态扶贫项目、退耕还林项目和脱贫攻坚林产业项目未存在交叉重叠。

#### **8、与《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意向》的符合性分析**

根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）要求，“各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划禁止的区域发展光伏发电项目”。“对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒”。“对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式”。

云南省发展和改革委员会、云南省能源局印发了《“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划》，本项目属于计划内的项目。项目选址已经取得楚雄州生态环境局双柏分局及楚雄州自然资源局选址意见。项目未占用基本农田和生态红线。项目实施农光互补，在光伏板区域种植经济作物，

光伏组件离地高度为 2.5m，满足《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196 号）的要求。对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。因此，项目建设用地符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的要求。

#### **9、与《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》的符合性分析**

云南省能源局文件《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电〔2016〕15 号）中强调：为深入贯彻落实十八届五中全会提出的创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，按照集中开发与分布式利用相结合的原则，推动太阳能光伏多元化利用，通过发展农（林）光互补光伏发电项目，引导支持我省的光伏产业走出去，把我省打造成面向东南亚的硅基光伏产业加工制造辐射基地，推动我省高原特色农业的发展。本项目是农（林）光互补光伏发电项目，符合该文件的规划要求。

#### **10、与《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》的符合性分析**

根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196 号），“光伏复合项目指架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。

本项目为光伏复合项目，实行农林光互补，在光伏板区域种植经济作物。光伏组件按最低离地 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行，符合通知要求。

**11、与《云南省林业和草原局、云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》的符合性分析**

为加快云南绿色能源产业结构优化升级和高质量发展，引导和规范光伏发电项目节约集约使用林地和健康发展，云南省林业和草原局、云南省能源局发布《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号），明确了选址要求、用地要求、监管要求等内容。项目建设与该通知的符合性分析见下表。

**表 1.1-4 项目与云林规〔2021〕5号的符合性**

《通知》要求		本项目情况	相符性
项目性质和使用范围	光伏复合项目属能源类基础设施建设项目。本通知适用于符合国家、省委省政府新能源发展战略部署，纳入各级可再生能源发展“十四五”规划的光伏复合项目，按照本通知执行。本通知下发前已完成立项备案手续的光伏复合项目使用林地参照本通知执行。	本项目于2022年1月26日取得楚雄州双柏县发展和改革局投资项目备案证明（项目备案代码：2201-532322-04-01-467284），于2023年3月7日取得楚雄州生态环境局的项目环境影响批复（楚环许准〔2023〕16号），后开工建设，建设内容发生重大变动，现进行重新环评。	符合
选址要求	（一）光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。	项目不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线	符合
	（二）光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；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400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。	项目生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施，建设于地块4中，升压站占地类型主要为农用地和未利用地，未使用天然乔木林地；项目施工期未设置弃渣场、取土场、砂石场工棚，施工期临时设置施工营地未使用乔木林地；电池组件阵列未使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。	符合

用地要求	<p><b>(一) 用地性质。</b>光伏复合项目生产区(包括升压站、配电室、控制室、集电线路塔基等)、生活区(包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施)、电池组件阵列区箱变、新建进场道路、新建场内检修道路,应当办理占用林地手续;施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、地理电缆槽以及临时施工道路应当办理临时占用林地手续。电池组件阵列使用林地由项目业主单位与林权权利人签订书面协议,通过租赁、作价入股等流转方式使用林地,在用地报批阶段明确用地红线范围,待光伏电站设施占用林地经审核同意后方可开展建设,不再办理使用林地许可手续。</p>	<p>项目用地类型为林地和非林地,已于2023年5月22日取得了云南省林业和草原局关于本项目《使用林地审核同意书》(云林许准(楚)(2023)121号)(附件7),按要求委托云南筑笃林业规划设计有限公司编制了《青香树光伏电站变更使用林地现状调查表》。项目施工期未设置弃渣场、取土场、砂石场工棚,施工期临时设置的施工营地等未占用林地。</p>	符合
	<p><b>(二) 建设标准。</b>电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地,光伏板最低沿与地面距离不得低于2.5m,电池组件阵列各排、列的布置间距应符合《光伏发电站设计规范》(GB50797-2012)或《光伏发电站设计规范》(GB50797-20XX)相关规定;场内检修道路设计应符合《光伏发电站设计规范》(GB50797-2012)以及《光伏发电工程施工组织设计规范》(GB/T50795-2012)的相关要求。光伏复合项目电池组件阵列用地涉及林地以外农用地的,建设标准应严格按照《云南省自然资源厅云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》(云自然资〔2019〕196号)要求执行。</p>	<p>项目光伏板最低沿与地面距离不得低于2.5m,电池组件阵列各排、列的布置间距已经按照《光伏电站设计规范》(GB50797-2012)进行设计施工,实际建设的基础采用微孔灌注桩基础,桩间距4.05m,支架倾角均采用20°。</p>	符合
	<p><b>(三) 植被保护。</b>光伏复合项目在满足正常运营的同时,须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途,不得裸露地表、硬化或作其他用途。光伏复合项目施工期要切实做好项目区原生植被的保护,最大程度减少对植被的破坏。施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物,地理电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的,施工单位应当严格按照设计范围进行施工,施工结束后立即开展</p>	<p>项目施工期时制定了严格的施工组织计划,确保施工过程最大程度减少对植被的破坏,地表进行开挖的严格按照设计范围进行施工,施工期科学制定绿化方案,施工结束后立即开展光伏组件阵列下方区域、临时占地区域植被恢复工作,适度补植补种乡土树种、草种。确保植被恢复工作通过县级林草主管部门检查验收。建设单位制定了严格的植被维护方案(目前正在编制审查中),</p>	符合

	<p>植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。涉及古树名木的，一律避让。</p> <p>光伏复合项目运营期要采取多种综合措施，确保项目区原生植被正常生长。施工前项目业主单位应当对项目区植被情况以图文或影像方式进行记录，申报办理许可手续时，将记录材料提交县级林草主管部门存档。运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到20%以上30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地区域，不得破坏原有植被和损毁地表，项目业主单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。</p> <p>项目业主单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目施工、运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。</p>	<p>运营期分区域进行管理；原有植被盖度达到30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取人工干预措施；原有植被盖度达到20%以上30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，适度补植补种乡土树种、草种。项目科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。</p>	
<p>综上，项目建设符合《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号）要求。</p> <p><b>12、与《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》的符合性分析</b></p> <p>按照省委、省政府关于打造绿色能源强省决策部署和《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（云政发〔2022〕16号）工作要求，为保障全省能源安全稳定供应，力争2022年新开工新能源项目2000万千瓦，推动绿色能源与绿色先进制造深度融合，经与省级有关部门充分研判要素保障和接网消纳条件，云南省能源局制定了《云南</p>			

省 2022 年新能源建设方案》并印发各州市（云能源水电〔2022〕176 号）

本项目名称为青香树光伏电站，在《云南省 2022 年新能源建设清单》中，项目于 2022 年 1 月 26 日取得双柏县发展和改革局投资项目备案证明（项目备案代码：2201-532322-04-01-467284），于 2023 年 3 月 7 日取得楚雄州生态环境局批复（楚环许准〔2023〕16 号）后开工建设，由于已审批的部分光伏板布板区域用地手续办理不下问题，建设单位不再使用已审批的部分光伏板布板区域，重新选址变更、新增部分光伏板布板区域，项目建设地点发生变动，现进行重新环境影响评价。已审批工程建设期间强化落实项目法人在工程建设和运营管理过程中的主体责任，严格施工和安全管理，确保项目高质量、安全建设，项目建设符合《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2022〕176 号）。

### 13、与《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785 号）的符合性分析

为贯彻落实省委“3815”战略发展目标，发挥我省光伏资源优势，做优做强资源经济，围绕光伏资源开发建设的关键环节，推动《关于进一步规范开发行为加快光伏发电发展的通知》（云发改能源〔2023〕264 号）落实，云南省发展和改革委员会发布了《关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785 号），项目与该通知的符合性分析如下。

**表 1.1-5 项目与《关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》的符合性**

“通知”要求		项目基本情况	符合性
一、做深做细项目前期工作			
(1) 开展资源系统排查	统筹考虑生态环境敏感因素及项目的可行性，扣除生态保护红线、耕地（含永久基本农田）、城镇开发边界、天然林、采矿权、耕地林地后备资源、坡度大于 40 度等区域，鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库以及“四荒地”等未利用地，各州、市按照光伏资源分布“一张图”，统筹协调做好辖区内的光伏资源排查、规划优化调整等技术性工作，加强对企业的指导，未在“一张图”范围	本项目为符合性光伏发电项目，已于 2022 年 1 月 26 日取得双柏县发展和改革局投资项目备案证明（项目备案代码：2201-532322-04-01-467284），后进行项目环境影响评价，于 2023 年 3 月 7 日取得楚雄州生态环境局批复（楚环许准〔2023〕16 号）。取得批复后公司不再使用部分已审批的光伏布板区域，重新选址新增部分光伏布板区域，并向双柏县	符合

	内的光伏项目，一律不得纳入各级政府规划、开展前期准备工作。	发展与改革局上报青香树光伏电站《备案项目信息变更申请》，于2023年6月2日取得《青香树光伏电站备案项目信息变更情况说明》	
二、强化项目用林用地保障服务			
(1) 贯通规划及审批环节	强化项目的前期踏勘选址论证，要素保障部门要优化用林用地现场查验流程，从项目规划环节提前介入，为开展项目前期工作的企业提供必要图斑等数据支持，并对初步谋划的项目及规划成果，作叠图分析等必要的技术查验。	项目不再使用部分已审批的光伏布板区域，重新选址新增部分光伏布板区域后及时向双柏县发展与改革局上报青香树光伏电站备案项目信息变更申请》并得到回复，后建设单位重新进行项目区域的使用林地现状调查工作、初步设计工作、水土保持方案设计工作以及本次环评工作，现项目区域的使用林地现状调查工作、初步设计工作已完成，水土保持方案设计工作以及本次环评工作正在进行。	符合
(2) 加强项目报批指导	从源头控制好报件质量，做到上下联动、及时审批。对纳入新能源年度建设方案的项目，项目业主向自然资源、生态环境、水利、林草等部门申领审批事项办理告知书，告知书中将审批流程、申报材料等事项一次性告知。项目业主要落实主体责任，做实做细项目报批前期基础工作。	本项目为已取得环评后不再使用部分已审批的光伏布板区域，重新选址新增部分光伏布板区域，项目建设地点发生重大变动重新进行环评的项目，项目变更光伏布板区域后已及时向双柏县发展和改革局进行汇报并取得回复（详见附件3），已取得双柏县自然资源局（详见附件6）和楚雄州生态环境局（详见附件5）双柏分局关于变更后项目选址的意见。	符合
四、强化项目主体责任落实			
(1) 严格项目管理主体责任	项目业主参与光伏资源开发建设要严守公平竞争和诚信原则，对为获取光伏资源作出不切实际承诺、哄抬物价、吹嘘收益、恶性竞争等不良行为的企业，以及存在失信行为、倒卖年度建设规模“指标”、建设期转让项目控制权等的项目业主，其项目一律不得纳入年度建设计划。对恶意拖欠农民工工资、发生重大安全生产事故、保护生态环境不力的企业，其项目列为重点关注对象并责令整改，情节严重的依照法律法规追究相关责任。	项目现已对原审批地块进行施工建设，施工期严格按照原环评和原水土保持方案提出的施工期生态环境措施进行生态环境保护，项目业主未发生为获取光伏资源作出不切实际承诺、哄抬物价、吹嘘收益、恶性竞争等不良行为的企业，以及存在失信行为、倒卖年度建设规模“指标”、建设期转让项目控制权、恶意拖欠农民工工资、发生重大安全生产事故、保护生态环境不力等行为。	符合

## 二、建设内容

地理位置	<p>青香树光伏电站项目（变更）位于云南省楚雄彝族自治州双柏县安龙堡乡与大麦地镇，升压站位于东经 101°56'13.044"，北纬 24°16'24.380"，光伏板区域地理位置位于东经 101°49'16.726"~101°59'40.551"，北纬 24°14'43.379"~24°25'12.949"，距双柏县城区直线距离约 50km，场址分为 5 个子区域，规划用地约共计约 5985.3 亩，利用场地多为南坡向，地形较缓，场地海拔 780m~1930m。场址周边有乡村道路通过，场址内有数条简易道路，交通较为便利。项目地理位置详见附图 1。</p>											
项目组成及规模	<p><b>一、建设内容</b></p> <p>本项目装机容量为 230MW，共设置 89 个光伏子方阵，其中 36 个 3.15MW 光伏子方阵、30 个 2.5MW 光伏子方阵、10 个 2.0MW 光伏子方阵、7 个 1.6MW 光伏子方阵以及 6 个 1.25MW 的方阵；分为 5 个子区块建设，其中 1#~36#3.15MW 光伏子方阵建设于 1#地块，37#~67#2.5MW 光伏子方阵建设于 2#地块，68#~77#2.0MW 光伏子方阵建设于 3#地块，78#~83#1.6MW 光伏子方阵建设于 4#地块，84#~89#1.25MW 光伏子方阵建设于 5#地块。本光伏电站工程拟以 10 回 35kV 集电线路汇集电能，接入新建 220kV 升压站，以 1 回 220kV 线路接入 220kV 新平变，线路长度约 25km，送出线路单独立项环评，不包含在本项目建设范围内。项目工程由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成。</p> <p style="text-align: center;">项目主要建设内容见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2.2-1 项目主要建设内容一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程名称</th> <th style="width: 60%;">工程建设内容</th> <th style="width: 15%;">变化情况</th> <th style="width: 15%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程 光伏发电区</td> <td>                     包括光伏阵列区、光伏支架、逆变器、箱式变压器等。  <b>光伏阵列区：</b>占地面积 5985.3 亩，分为 5 个地块，总共有 89 个子方阵，1#~36#3.15MW 光伏子方阵建设于 1#地块，37#~67#2.5MW 光伏子方阵建设于 2#地块，68#~77#2.0MW 光伏子方阵建设于 3#地块，78#~83#1.6MW 光伏子方阵建设于 4#地块，84#~89#1.25MW 光伏子方阵建设于 5#地块；共使用光伏组件 509064 块，光伏组件采用峰值功率为 550Wp 的单晶硅单面光伏组件；光伏支架由 28 块 2256mm×1133mm 单晶硅光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 24°，光伏组件最低端离地距离 2.5m。该支架形式                 </td> <td>不再使用已审批的部分地块，重新选址新增部分光伏布板区块，占地面积增加约 545.25 亩，增加</td> <td>已建设完成 9 个光伏子方阵（楚环许准（2023）16 号已审批内容），18 个光伏子方阵为已审批正在</td> </tr> </tbody> </table>				工程名称	工程建设内容	变化情况	备注	主体工程 光伏发电区	包括光伏阵列区、光伏支架、逆变器、箱式变压器等。 <b>光伏阵列区：</b> 占地面积 5985.3 亩，分为 5 个地块，总共有 89 个子方阵，1#~36#3.15MW 光伏子方阵建设于 1#地块，37#~67#2.5MW 光伏子方阵建设于 2#地块，68#~77#2.0MW 光伏子方阵建设于 3#地块，78#~83#1.6MW 光伏子方阵建设于 4#地块，84#~89#1.25MW 光伏子方阵建设于 5#地块；共使用光伏组件 509064 块，光伏组件采用峰值功率为 550Wp 的单晶硅单面光伏组件；光伏支架由 28 块 2256mm×1133mm 单晶硅光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 24°，光伏组件最低端离地距离 2.5m。该支架形式	不再使用已审批的部分地块，重新选址新增部分光伏布板区块，占地面积增加约 545.25 亩，增加	已建设完成 9 个光伏子方阵（楚环许准（2023）16 号已审批内容），18 个光伏子方阵为已审批正在
工程名称	工程建设内容	变化情况	备注									
主体工程 光伏发电区	包括光伏阵列区、光伏支架、逆变器、箱式变压器等。 <b>光伏阵列区：</b> 占地面积 5985.3 亩，分为 5 个地块，总共有 89 个子方阵，1#~36#3.15MW 光伏子方阵建设于 1#地块，37#~67#2.5MW 光伏子方阵建设于 2#地块，68#~77#2.0MW 光伏子方阵建设于 3#地块，78#~83#1.6MW 光伏子方阵建设于 4#地块，84#~89#1.25MW 光伏子方阵建设于 5#地块；共使用光伏组件 509064 块，光伏组件采用峰值功率为 550Wp 的单晶硅单面光伏组件；光伏支架由 28 块 2256mm×1133mm 单晶硅光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 24°，光伏组件最低端离地距离 2.5m。该支架形式	不再使用已审批的部分地块，重新选址新增部分光伏布板区块，占地面积增加约 545.25 亩，增加	已建设完成 9 个光伏子方阵（楚环许准（2023）16 号已审批内容），18 个光伏子方阵为已审批正在									



		<p>主要通过架高立柱的方式来保证支架下部作业空间，可种植常规林；</p> <p><b>逆变器：</b>719 台 320kW 组串式逆变器；</p> <p><b>箱式变压器：</b>89 座箱式变压器，其中 36 台 3150kVA 升压变压器、30 台 2500kVA 升压变压器、10 台 2000kVA 升压变压器、7 台 1600kVA 升压变压器和 6 台 1250kVA 升压变压器。</p>	25 个光伏子方阵、25 座箱式变压器、6 台 320kW 的组串式逆变器	建设，62 个光伏子方阵待建设（含已批未建设及新增光伏子方阵）
	集电线路	<p>每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，集电线路汇集电力后输送至 220kV 升压站。采用 10 回集电线路汇集电力送入升压站，1UL~10UL 集电线路分别汇光伏电力，根据地形和光伏方阵的布置情况，每个集电线路最多汇集不超过 30MW 电力。架空集电线路电压等级为 35kV，按 10mm 覆冰，25m/s 基本风速设计，全线双回路架设，导线为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。本项目 35kV 集电线路总长约为 125.705km，采用直埋电缆约 55.61km（包含沿场内道路布设部分以及方阵内布设部分），架空导线约 70.105km。</p>	增加架空线路约 20.525km	已建设部分线路
	升压站	<p>位于 4#地块中部，占地面积 1.0806hm<sup>2</sup>，升压站内设有主变压器，生产楼、生活楼、35kV 配电室预制舱、附属用房等，厂区南侧设有出入口与进站道路连通。</p> <p><b>主变压器：</b>1 台 230MVA 户外箱式设置，采用三相油浸双绕组有载调压风冷变压器（水喷雾灭火、油色谱监测装置）；</p> <p><b>配电装置：</b>220kV 配电装置采用户外 GIS 布置方式，架空出线，35kV 配电装置采用中置式手车柜并安装于预制舱内；</p> <p><b>无功补偿装置：</b>采用 SVG 直挂式、水冷、集装箱型式（含隔离开关、避雷器、启动电阻、启动开关、电抗器、控制屏、功率柜、水箱柜等）；</p> <p><b>防雷设备：</b>采用 1 个 35m 架构避雷针，2 个 35m 独立避雷针；</p> <p><b>接地装置：</b>采用水平接地体为主，垂直接地极为辅的复合地网，水平接地体、设备接地引下线采用 60×6 热镀锌扁钢；垂直接地体采用 50L=2500mm b=3.5mm 热镀锌钢管，接地体埋深不小于 0.8m；</p> <p><b>电缆敷设：</b>主变下 35kV 电缆长度约 80km，采用电缆沟、直埋、穿管等方式敷设。</p> <p><b>电站主接线：</b>220kV 侧采用单母线接线，规划出线 2 回，本期建设 1 回，包括 2 个出线间隔（1 个备用位置），2 个主变间隔（1 个备用位置），备用 1 个 110kV 间隔位置，1 个 PT 间隔；本期 35kV 侧采用扩大单元接线，包括 35kV 主进间隔 2 个、35kV 光伏进线间隔 10 个、PT 间隔 2 个、站用变设备间隔 1 个、备用储能站用变设备间隔 1 个、无功设备间隔 2 个、备用无源滤波设备间隔 2 个，储能设备</p>	本次环评升压站选址不变，建设内容不变	已建设完成主体工程、环境风险工程（楚环环评升压站（2023）16 号已审批内容），其余工程正在建设

		间隔 2 个、备用系统间隔 2 个。		
辅助工程	道路	升压站站内道路：呈环形布置，长 368m，道路路面宽度为 4~6m。道路路面均为 20cm 混凝土路面，路面横坡 3%，路基压实度≥94%。设计速度 20km/h，可车行到达各建筑物及设备，道路净空高度大于 4m，转弯半径为 9m，满足消防通道要求。由于场地较平整，无边坡产生，站内道路占地 0.15hm <sup>2</sup> 。	无变化	已建设（楚环许准（2023）16 号已审批升压站建设内容）
		光伏发电区道路：进场道路及场内道路标准为路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，采用泥结碎石路面。光伏发电区共布置场内道路 26.30km，新建场内道路 10.5km，改扩建现有道路 15.5km，进站道路 0.30km。	光伏发电区场内道路增加 3.2km，其中新建增加 0.9km，改扩建现有道路 2.3km	已改扩建道路 8.9km，新建场内道路 1.6km，部分待建设
	围栏、围墙	<b>光伏区围栏：</b> 沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏，围栏高度 1.8m，采用直径 4mm 的浸塑钢丝，网片间距为 150×75mm，立柱采用直径 50mm 的浸塑钢管，立柱布置间距为 3m，钢丝网围栏上布置安全监控设备。在每条道路与围栏交叉口设置对开钢大门。 <b>升压站围墙：</b> 四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，砖砌围墙长 440m，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门。	光伏区围栏长度增加	待建设
	监控系统	本光伏发电工程全部设备均由计算机监控系统进行监控。本工程分为三级监控：①在各光伏阵列现场逆变升压单元对每个光伏阵列进行监控；②在 220kV 升压站的中央控制室对光伏阵列和升压站的电气设备进行集中监控；③根据需要可在远方调度，对整个工程设备进行监控。	无变化	待建设
公用工程	给水工程	生活供水采用罐车拉水至升压站水箱供水，修建 5m <sup>3</sup> 生活水池，生活用水采用变频泵加压，以枝状管网供水到升压站各用水点；绿化用水优先利用一体化污水处理设备处理达标后的废水；光伏板清洗水采用罐车从附近水源运水至各用水点区域，采用擦拭方式进行光伏板清洗。	无变化	待建设
	排水工程	升压站采取雨污分流排水方式，自然降雨通过排水沟排放；生活污水经处理达标后回用于绿化，不外排。 光伏组件清洗废水经光伏板下的植被、土壤上，由植被吸收、土壤吸收或自然蒸发，项目废水不外排。太阳能电池方阵场地雨水利用主体设计排水沟渠，雨水经场地排水沟汇集后排入站外道路排水沟。	无变化	待建设
	供电工程	升压站站用电采用双电源供电，单母线分段接线。主电源引自升压站 35kV 配电装置母线，备用电	无变化	已建设

环保工程		源引自附近 10kV 电网。		
	废气	食堂油烟废气经抽油烟机处理后，油烟废气通过专用油烟管道引至房外排放，排气筒出口朝向应避开人群活动密集的区域。	无变化	正在建设（楚环许准（2023）16号已审批的升压站建设内容）
	废水	<b>生产废水：</b> 主要为光伏组件清洗废水，光伏组件清洗废水在擦拭过程中少量被蒸发，其余清洗废水流在光伏板下的植被、土壤上，由植被吸收、土壤吸收或自然蒸发，项目废水不外排。太阳能电池方阵场地雨水利用主体设计排水沟渠，雨水经场地排水沟汇集后排入站外道路排水沟。	无变化	
		<b>隔油池：</b> 用于食堂废水隔油处理，容积 1.5m <sup>3</sup>	无变化	
		<b>化粪池：</b> 用于生活污水预处理，容积 1.5m <sup>3</sup>	无变化	
		<b>一体化处理设备：</b> 用于生活污水处理，规模为 1m <sup>3</sup> /d	无变化	
		<b>中水池：</b> 用于雨天中水暂存，容积为 10m <sup>3</sup>	无变化	
	固废	<b>危险废物暂存间：</b> 位于升压站内附属用房旁，占地面积 10m <sup>2</sup> ，用于暂存废弃蓄电池、废变压器油、事故废油等危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗。	无变化	
		<b>一般固废暂存间：</b> 位于附属用房内，占地面积 10m <sup>2</sup> ，用于暂存废旧光伏组件，采用“混凝土+水泥砂浆抹面”处理。	无变化	
	防渗工程	<b>重点防渗区：</b> 主要为危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料进行防渗。同一贮存设施采用相同的防渗工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面； <b>一般防渗区：</b> 主要为一般固体废物储存区、升压站生产区、附属用房等，地面采用“混凝土+水泥砂浆抹面”处理，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 ≥1.5m，渗透系数 ≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。 <b>简单防渗区：</b> 主要为办公生活区、道路等，采用厚度 10cm 的 C30 混凝土浇筑硬化。	无变化	
环境风险	<b>事故油池：</b> 设置于升压站主变压器下方，容积为 40m <sup>3</sup> ，通过排油管与事故油池相连，当主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池。	无变化		
绿化	600m <sup>2</sup> 的绿化	无变化		
<p><b>三、主要设备</b></p> <p>项目主要电气设备详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2.1-2 项目主要电气设备一览表</b></p>				
一、电气一次主要设备及材料				
序号	设备名称	型号规格/技术要求	单位	数量
1、光伏阵列部分电气设备				
1.1	单晶硅电池板	550Wp	块	509064
1.2	电池板至逆变器	H1Z2Z2-K-1×4mm <sup>2</sup> ，DC1500V	km	1980.64

	电缆			
1.3	电池板至逆变器 电缆	H1Z2Z2-K-1×6mm <sup>2</sup> , DC1500V	km	520.91
1.4	PVC管	Φ50	km	111
1.5	电缆桥架			
1.5.1	槽盒及配套支架	宽200mm, 高100mm, 厚1.5mm, 热度锌	km	34.1
1.5.2	槽盒及配套支架	宽400mm, 高100mm, 厚1.5mm, 热度锌	km	30.7
1.5.3	槽盒及配套支架	宽600mm, 高100mm, 厚1.5mm, 热度锌	km	50.4
<b>2、逆变升压部分</b>				
2.1	组串逆变器	320kW	台	719
2.2	37kV 箱式升压变 电站	S18-3150kVA/35kV	台	36
		S18-2500kVA/35kV	台	30
		S18-2000kVA/35kV	台	10
		S18-1600kVA/35kV	台	7
		S18-1250kVA/35kV	台	6
2.3	逆变器至箱变电 缆	ZR-YJLV22-1.8/3kV-3×240	km	342.5
2.4	3kV 电缆终端头	3×120	套	1426
2.5	箱变至逆变器通 信柜电缆	ZR-YJV22-1.8/3kV-4×10	km	3.5
2.6	逆变器通信柜电 源电缆	ZR-YJV22-0.6/1kV-3×6	km	3.0
2.7	逆变器通信柜至 箱变测控装	ZR-DJYP2VP2-22-2×2×1.0	km	3.0
2.8	PVC管	Φ100	km	3.5
2.9	通信柜	含交换机、数据管理装置等	台	89
<b>3、220kV 升压站一次部分</b>				
3.1	220kV 线变组间 隔	220kV GIS4000A50kA	间隔	1
3.2	220kV 户外设备			
3.2.1	氧化锌避雷器	Y10W-204/532W, 附放电记录仪	只	3
3.2.2	电容式电压互感 器	TYD-220/√3~0.005H220/√3/0.1√3/0.1kV/0.1 0.2/0.2 (3P) /6P, 15/50/50VA	只	3
3.3	主变压器部分			
3.3.1	主变压器	SFZ18-240000/220 230±8×1.25%37kV Ud%=4 连接组别: YN, d11 附下列套管电流互感器: 220kV 套管 CT: 700/1A 0.5S/5P30/5P30, 30/340/40VA 35kV 套管 CT: 5000/1A 5P30/5P30, 30/30VA	只	1
3.3.2	中性点成套装置	中性点隔离开关, 126kV, 630A 氧化锌避雷器, YH1.5W-144/320, 附放电记录仪 中性点间隙电流互感器, LZW-400/1A, 5P30/5P30/5P3030VA/30VA/30VA	套	1
3.3.3	连接软导线	JL/G1A-400	m	500

3.3.4	共箱母线	5000A, 31.5kA	m	57
<b>4、35kV 配电装置</b>				
4.1	光伏电缆进线柜	KYN61-40.5	面	10
4.2	主变进线柜	KYN61-40.5	面	2
4.3	动态无功补偿柜	KYN61-40.5	面	2
4.4	站用变进线柜	KYN61-40.5	面	1
4.5	预留储能进线柜	KYN61-40.5	面	1
4.6	母线电压互感器柜	KYN61-40.5	面	2
4.7	35kV 动态无功补偿装置	±30000kvar	套	2
4.8	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×70	m	400
4.9	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×185	m	500
4.10	35kV 户内电缆终端头	3×70, 35kV	套	2
4.11	35kV 户外电缆终端头	3×70, 35kV	套	2
4.12	35kV 户内电缆终端头	3×185, 35kV	套	2
4.13	35kV 户外电缆终端头	3×185, 35kV	套	2
4.14	35kV 绝缘屏蔽铜管型母线	40.5kV, 5000A/3150A 含穿墙、避雷器、安装立柱等	米	123
<b>5、站用电部分</b>				
5.1	35kV 站用变	SC11-630kVA/3737±2×2.5%	台	1
5.2	35kV 接地变	YCH-NGR	台	1
5.3	10kV 站用变	S13-400/1010±2×2.5%/0.4kV	台	1
5.4	0.4kV 低压配电柜	GCS	面	8
5.5	220kV 户外GIS动力配电箱	XL-1-14 (G)	套	1
5.6	35kV 配电室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
5.7	主变检修配电箱	XLW-1-14 (G)	只	1
5.8	中控室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
5.9	保护屏室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
5.10	35kV 电缆	ZR-YJV22-26/35-3×70	m	250
5.11	35kV 电缆头	35kV, 3×70	套	4
5.12	1kV 电缆	ZR-YJV22-0.6/1-3×240+1×120	m	600
5.13	1kV 电缆头	1kV, 3×240+1×120	套	8
<b>6、防雷及接地部分</b>				
6.1	避雷针	H=35m	棵	2
6.2	构架避雷针	H=35m	棵	1
6.3	光伏组件接地线	BV-1×4	km	103.8
6.4	并网逆变器接地线	BVR-1×16mm <sup>2</sup> 黄绿铜线	km	1
6.5	线鼻子	与BVR-1×16mm <sup>2</sup> 黄绿铜线配套	套/三相	1426

6.6	镀锌扁钢	60×6mm <sup>2</sup>	km	122
6.7	镀锌扁钢	40×4mm <sup>2</sup>	km	185
6.8	镀锌角钢	L50×50×5L=2500mm	根	6200
<b>7、照明部分</b>				
7.1	照明配电箱		只	20
7.2	灯具		套	100
7.3	电线		km	10
<b>8、暖通部分</b>				
8.1	电缆标志桩		项	1
<b>9、其他</b>				
9.1	防火封堵材料	阻火包、防火泥	项	1
9.2	防锈漆	/	kg	500
<b>二、集电线路材料</b>				
序号	名称	型号及规格	单位	数量
<b>1、架空导线和地线部分材料</b>				
1.1	导线	JNRLH60/LB1A-300/40	t	3.05
1.2	导线	JNRLH60/LB1A-240/30	t	96.76
1.3	导线	JNRLH60/LB1A-150/20	t	43.11
1.4	地线	JLB20A-50	t	7.20
1.5	导线接续管	JYD-150/20	付	23.00
1.6	导线接续管	JYD-240/30	付	50.00
1.7	地线接续管	JY-50BG	付	8.00
1.8	绝缘子	U70BLP-1	片	8896.00
1.9	球头挂环	QP-7	个	1912.00
1.10	碗头挂板	W-7A	付	546.00
1.11	碗头挂板	WS-7	付	1366.00
1.12	悬垂线夹	XGH-3	付	32.00
1.13	悬垂线夹	XGH-4	付	88.00
1.14	悬垂线夹	XGH-6	付	458.00
1.15	直角挂环	ZH-7	付	32.00
1.16	UB 型挂板	UB-10	付	456.00
1.17	U 型挂环	U-10	付	1488.00
1.18	加长 U 型挂环	UL-10	付	64.00
1.19	加长 U 型挂环	UL-12	付	624.00
1.20	延长环	PH-10	付	624.00
1.21	联板	L-1040	付	1488.00
1.22	直角挂板	Z-7	付	1728.00
1.23	NY 型耐张线夹	NY-150/20N	付	126.00
1.24	NY 型耐张线夹	NY-240/30N	付	498.00
1.25	耐张线夹	NY-50BG	付	64.00
1.26	跳线管	φ40×3500	根	59.00
1.27	地线接续条	JL-50GB	组	64.00
1.28	预绞丝护线条	FYH-50	组	32.00
1.29	预绞丝护线条	FYH-240/30	组	240.00
1.30	铝带	-1×10	kg	36.80
1.31	导线防震锤	FR-3	付	1712.00
1.32	地线防震锤	FR-1	付	198.00
1.33	相序牌	黄 (A) 绿 (B) 红 (C)	组	86.00
1.34	杆号牌		块	146.00

1.35	警示牌	高压危险、禁止攀登	块	146.00
1.36	镀锌钢管	3m	根	48.00
1.37	固定钢管夹具	铁塔抱箍夹具	付	96.00
1.38	OPGW 光缆	OPGW-50-24	km	77.76
1.39	非金属管道光缆	GYFTA53-24B1	km	1.20
1.40	OPGW 耐张金具	OPGW 耐张线夹 NL01A	套	266.00
1.41	OPGW 悬垂金具	OPGW 单悬垂线夹 CL01A	套	89.00
1.42	OPGW 防震锤	防震锤 4D-20	套	686.00
1.43	塔用引下夹具	金属型塔用引下夹具 TGY04	套	1014.00
1.44	余缆架	塔用余缆架 TJY01-T	套	78.00
1.45	中间接头盒	OPGW 光缆金属接头盒 OJJ01	套	14.00
1.46	终端接头盒	OPGW 光缆金属接头盒 OJJ01	套	64.00
1.47	终端接头盒	站内终端接头盒	套	4.00
1.48	尾纤		根	96.00

### 三、电气二次主要设备及材料

序号	名称	型号规格	单位	数量
1	微机综合自动化监控装置	包括：监控主机，显示器，基础软件平台，支撑软件，应用软件、通讯软件、网络安全防护软件等	套	1
1.1	微机五防装置	包括：工控主机，电脑钥匙，通讯充电座，各种锁具	套	1
1.2	公用测控柜	CSI-200F	面	1
1.3	远动通信柜	CSD-1321	面	1
1.4	主变保护柜	CSC-326T2-N	面	2
1.5	主变测控柜	CSI-200F	面	1
1.6	220kV 线路保护柜	PCS-931A2-N	面	2
1.7	220kV 线路测控柜	CSI-200F	面	2
1.8	35kV 母线保护柜	CSC-150A-N	面	2
1.9	35kV 线路保护测控装置	CSD-211A-N	套	10
1.10	动态无功补偿保护测控装置	CSD-221A-N	套	2
1.11	35kV 站用变保护测控装置	CSD-241A-N	套	1
1.12	35kV 接地变保护测控装置	CSD-241A-N	套	2
1.13	35kV 电压并列装置	JFZ-32Q	套	1
1.14	故障录波柜	YS-900A-G	面	3
1.15	电度表柜	含：0.2S 表计 6 块，0.5S 表计 6 块，电能量采集装置，断流失压计时仪	面	2
1.16	直流系统	2×300Ah	套	1
1.17	UPS 交流不间断电源	2×10kVA	套	1
1.18	AGC/AVC 系统	CSD-800WS	套	1
1.19	电能质量监测柜	PMC-680M	面	1
1.20	PMU 同步相量采集柜	CSD-361-WF	面	1
1.21	继电保护故障信息管理子站	CSC-1326D	面	1

1.22	试验电源屏	XD-PGY	面	1
1.23	GPS+北斗对时系统	CSD-196	套	1
1.24	二次安防系统	H3C5120V2	套	1
1.25	低频低压解列及高频切机装置	CSS-100BEFV	面	1
1.26	控制电缆	ZR-KVVP2-22	km	30
1.27	箱变监控系统	含 64 台箱变的监控单元, 1 套后台及软件	套	1
1.28	逆变器监控系统		套	1
1.29	图像监视报警系统		套	1
1.30	火灾报警系统		套	1
1.31	光功率预测系统	SPSF-3000	套	1
1.32	光伏电站环境监测仪	SPSF-3000	套	1
1.33	防孤岛保护装置	CSD-248	套	1
1.34	行波测距装置		套	1
1.35	一次调频装置	CSD-1800WS	套	1
1.36	并网光伏电站工程信息管理与上报系统	CyberControl	套	1
1.37	安全态势感知系统		套	1
1.38	二次接地网			
1.38.1	铜排	TMY-40×4mm	m	400
1.38.2	铜排绝缘子	10×40	套	500
1.38.3	聚氯乙烯绝缘多股铜芯线	BV-500, 1×100mm	m	300
1.38.4	聚氯乙烯绝缘多股铜芯线	BV-500, 1×50mm	m	300

#### 四、主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2.2-3 项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	总用地面积	hm <sup>2</sup>	399.02	
1.1	光伏发电区	hm <sup>2</sup>	397.9394	89 个方阵, 光伏组件 509064 块、320kW 组串式逆变器 719 台
	1#光伏发电区	hm <sup>2</sup>	151.1837	装机容量 93.4MW
	2#光伏发电区	hm <sup>2</sup>	21.315	装机容量 10.5MW
	3#光伏发电区	hm <sup>2</sup>	25.9373	装机容量 12.3MW
	4#光伏发电区	hm <sup>2</sup>	157.1233	装机容量 96MW
	5#光伏发电区	hm <sup>2</sup>	42.38	装机容量 17.8MW
1.2	升压站	hm <sup>2</sup>	1.0806	
2	单位千瓦用地面积	m <sup>2</sup> /kW	17.30	
3	土石方工程量	万 m <sup>3</sup>	2383.88	
3.1	挖方	万 m <sup>3</sup>	40.25	道路、升压站、支架基础及设备基础开挖
3.2	填方	万 m <sup>3</sup>	40.25	场平及基础回填
3.3	余方	万 m <sup>3</sup>	0.00	



4	围栏工程			
4.1	光伏发电场区围栏	km	111.2	钢丝网防护栏，高度 1.8m
4.2	升压站围墙	m	440	砖围墙，高度 2.3m
5	总建筑面积		1446.94	新建 220kV 升压站一座
6	运行技术指标			
6.1	多年平均太阳总辐射量	MJ/m <sup>2</sup>	5961.54	
6.2	装机容量	MW	230	工程安装容量 230MW
6.3	年上网电量	万 kW·h	38954.77	25 年年平均发电量
6.4	年平均满负荷利用小时数	h	1390	
7	工程总投资	万元	120000	
8	建设工期	月	8	

### 五、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 4 人，工作制度为全年 365d，员工食宿在升压站内。

### 六、农（林）光互补方案

根据项目场址区地形地质条件、水文气象条件、道路交通条件、场区总布置等分析，光伏项目具备林业种植条件。

本阶段光伏组件支架高度、间距等考虑后期林草种植方案，光伏方阵布置满足《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）：“电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应当符合《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）相关规定”。为光伏农林业修复方案预留了空间。下阶段，结合本光伏电站具体建设地点的土壤条件，气候特点等选择合适的林草种植方案，打造光伏林业复合互补示范项目。详细的林业种植方案后期将由专业林业设计单位规划设计。

本项目工程建设结束后，不改变现状土地利用性质实施“农（林）光互补”。“农（林）光互补”种植是后期下一阶段土地生态修复的开发模式，其开发阶段为本工程建设竣工之后。农（林）光互补方案不纳入本次环评建设内容。

### 七、拆迁安置

本工程占地范围之内无居民住宅及其他设施，因此本工程不涉及拆迁安置问题。

## 八、工程占地情况

根据本项目主体设计资料，项目总占地面积为 399.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 2.8771hm<sup>2</sup>，永久占地主要为支架基础占地、箱变及分支箱占地、架空线路塔基基础占地、升压站占地，其中升压站片区占地面积 1.0806hm<sup>2</sup>，支架基础、箱变等其他永久占地面积为 1.7965hm<sup>2</sup>，占地类型主要为坡耕地、草地、林地以及裸土等。临时占地为 396.1429hm<sup>2</sup>，临时占地主要为光伏方阵空地，其中 1#光伏发电区占地面积 151.1837hm<sup>2</sup>，2#光伏发电区占地面积 21.315hm<sup>2</sup>，3#光伏发电区占地面积 25.9373hm<sup>2</sup>，4#光伏发电区占地面积 157.1233hm<sup>2</sup>，5#光伏发电区占地面积 42.38hm<sup>2</sup>。其余临时占地主要为集电线路直埋电缆沟、场内检修道路和施工营场地，占地面积较小。项目临时占地类型主要为耕地、草地、林地等。

项目占地不占用基本农田、公益林、生态红线等。详见附图 8 土地利用现状图。

具体占地类型情况见下表。

**表 2.2-4 工程占地面积及类型统计表**

序号	项目名称		占地类型 (hm <sup>2</sup> )				占地性质
			草地 (荒草地)	耕地	林地 (乔木、灌木林地、果园)	其他土地 (裸地)	
1	光伏阵列区	支架基础	0.0457	0.0225	0.1582		永久占地
		箱变区	0.0379	0.0025	0.2852		永久占地
		光伏方阵区	79.9684	39.3602	276.8143		临时占地
		小计	80.052	39.3852	277.2577		/
2	升压站区		0.5461			0.5345	永久占地
3	35kV 架空集电线路区		0.0162	0.2253	0.3835		永久占地
4	道路区		0.0507	0.1013	0.4675		永久占地
5	施工营地区		0.5	0.25	0.25	0.25	临时占地

总平面及现场布置

### 一、项目总平面布置

青香树光伏电站项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，地理位置位于东经 101°49'22"~102°0'34"，北纬 24°15'42"~24°25'9"之间，场址分为 5 个子区域，规划用地约共计约 5985.3 亩，利用场地多为南坡向，地形较缓，场地海拔 780m~1930m。场地内可用地面积较大，项目规划额定容量 230MW，系统容配比 1.2285，项目总平面布置图见附图 3。

## 二、升压站布置

在 4#光伏发电区场址东南部平缓坡地上建设 220kV 升压站一座，建设场地长 140m，宽 89.9m（长边 89.9m、短边 64.6m），场内标高 911.00m，占地面积 1.0806hm<sup>2</sup>。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，在入口墙面醒目位置设置建设单位企业 LOGO。为利于生产、便于管理，在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，进行站区的总体布置。

进站大门布置在场址西侧和东侧，西侧布置有出线构架等，场区中部布置有 SVG 无功补偿装置、生产楼等，东侧布置有生活楼、辅助用房等，各电气设备之间由电缆沟连接。场区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。

升压站站内道路呈环形布置，长 368m，道路路面宽度为 4~6m。道路路面均为 20cm 混凝土路面，路面横坡 3%，路基压实度≥94%。设计速度 20km/h，可车行到达各建筑物及设备，道路净空高度大于 4m，转弯半径为 9m，满足消防通道要求。由于场地较平整，无边坡产生，站内道路占地 0.15hm<sup>2</sup>。

升压站区主要包括建构筑物区 0.14hm<sup>2</sup>、道路及硬化区 0.8806hm<sup>2</sup>、绿化区 0.06hm<sup>2</sup>，总占地面积为 1.0806hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。升压站布置图见附图 4。

## 三、光伏陈列区布置

光伏阵列结合用地范围和地形情况，尽量避免子方阵的长宽度差异太大进行布置，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路较短的最佳布置方案，整个布置避让了国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线、基本农田等敏感因素。

## 四、道路布置

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其它道路设置满足厂区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件

整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路设计最大纵坡度不大于 9%，极端条件不大于 15%，转弯半径一般为 15m，极限最小半径为 10m。进场道路及场内道路标准为路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，采用泥结碎石路面。升压站进站道路路基宽 5m，路面宽 4m，采用水泥混凝土路面。

根据光伏电站的总体布局，场内道路应尽量紧靠光伏组件，以满足设备一次运输到位，方便支架及电池组件安装。设备运输按指定线路将大件设备如箱变等按指定地点一次运输并安装到位，尽量减少二次转运。

场内道路设计标准参考风电场工程道路设计规范。并综合考虑本工程实际地形条件，设计最大纵坡度不大于 9%，极端条件不大于 15%。

### 五、施工布置

本项目临时施工用地主要为施工场地、综合仓库，规划在项目征地范围内的空地，施工期间人员住宿租用周边村落村民用房，不建设施工生活房屋。

临时施工营场地占地均在项目区征地范围红线内，未新增用地，使用结束后将恢复其原始地貌。

### 六、临时表土堆场

项目区共剥离表土 6.62m<sup>3</sup>，表土堆场总占地 3.35hm<sup>2</sup>，最大堆放表土高度 0.5~3.0m，可堆存表土容量 8.93 万 m<sup>3</sup>，实际堆存表土量 8.59 万 m<sup>3</sup>（松方），表土堆场占地利用项目征地范围内的空地，无需新增临时用地，堆场使用不会影响主体工程施工，且堆场均紧邻场内道路一侧，根据施工时序，表土可就近全部用于植被恢复，不会产生二次搬运，造成水土流失，待表土全部回填后，水保方案设计对表土堆场扰动区域清理后进行撒草、农作物植被恢复。

根据项目水土保持方案涉及单位提供信息，项目现已施工的光伏地块剥离的表土为 1.11 万方，后续施工将产生的表土为 5.51 万 m<sup>3</sup>。

项目临时表土堆场特性详见下表。

**表 2.3-1 表土堆场特性表**

编号	位置	占地面积	堆高	规划容量	实际堆存量（万 m <sup>3</sup> ）	
		（hm <sup>2</sup> ）	（m）	（万 m <sup>3</sup> ）	自然方	松方
1#表土堆场	1#施工营场地	0.07	3	0.15	0.10	0.13
2#表土堆场	2#施工营场地	0.05	3	0.12	0.08	0.10

	3#表土堆场	3#施工营场地	0.05	3	0.12	0.08	0.10
	4#表土堆场	4#施工营场地	0.04	3	0.09	0.05	0.07
	升压站表土堆场	升压站内	0.03	3	0.05	0.02	0.03
	1#光伏场内道路区表土堆场	1#光伏发电区场内道路一侧	0.05	1.5	0.12	0.08	0.10
	2#光伏场内道路区表土堆场	2#光伏发电区场内道路一侧	0.25	1.5	0.64	0.47	0.62
	3#光伏场内道路区表土堆场	3#光伏发电区场内道路一侧	0.06	1.5	0.12	0.08	0.10
	4#光伏场内道路区表土堆场	4#光伏发电区场内道路一侧	0.24	1.5	0.64	0.47	0.62
	1#光伏集电线路表土堆场	1#光伏发电区集电线路一旁	0.22	0.5	0.59	0.43	0.57
	2#光伏集电线路表土堆场	2#光伏发电区集电线路一旁	0.84	0.5	2.28	1.70	2.26
	3#光伏集电线路表土堆场	3#光伏发电区集电线路一旁	0.14	0.5	0.39	0.27	0.37
	4#光伏集电线路表土堆场	4#光伏发电区集电线路一旁	0.74	0.5	2.01	1.50	1.99
	1#光伏方阵区表土堆场	1#光伏方阵区	0.10	3	0.28	0.20	0.26
	2#光伏方阵区表土堆场	2#光伏方阵区	0.38	3	1.04	0.77	1.02
	3#光伏方阵区表土堆场	3#光伏方阵区	0.03	3	0.07	0.04	0.05
	4#光伏方阵区表土堆场	4#光伏方阵区	0.16	3	0.43	0.31	0.41
	合计		3.44		9.15	6.63	8.81
施工方案	<b>一、施工条件</b>						
	<b>1、对外交通运输条件</b>						
	青香树光伏电站项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，场址中东部有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，交通运输条件较为便利。						
	本工程交通运输拟采用公路运输，具体线路如下： 杭瑞高速→张孟线→双柏县→张孟线→白大线→安党线→乡村公路→光伏场区。全程约 350km。						
<b>2、主要建筑材料、施工期供水、供电来源</b>							
本工程所需的主要材料为砌石料、砂石骨料、水泥、混凝土、钢材、木材、油料等，拟采用以下方式供应：							
(1) 主要建筑材料							

①砌石料、砂石骨料本工程所需的砌石料、砂石骨料初步考虑从场址附近手续合法的砂石料场采购。

②水泥拟从双柏县采购。

③混凝土

本工程混凝土主要为升压站建设、箱式变压器基础、电缆分接箱基础、升压站进站道路路面等混凝土。混凝土总量少、部位相对集中，采用附近商品混凝土供应。

④钢材、木材、油料拟从双柏县采购。

(2) 施工用水

本工程施工用水主要为生活用水，生活用水由施工单位租用的双柏县安龙堡乡青香树村已建的生活用水管网供给。

(3) 施工电源

估算本工程施工用电高峰负荷约 250kW。场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源，长度约 5km。

## 二、施工“三场”设置

(1) 取料场

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材等。主要建筑材料来源充足，砂石料、水泥和钢材拟从双柏县购买，通过公路运至施工现场。同时，由于场址距离双柏县较近，国道及乡道周边大型加油站等基础设施较为完善，在汽、柴油的供应上能满足本项目开发建设的需要。项目施工优先使用本项目开挖石方，实际建设中不足部分从合法砂石料厂购买，土方不存在外借，就地保护和利用本项目自身土方。本项目不设置砂石料场和取土场等。

(2) 弃土（石、渣）场布设

光伏支架基础、集电线路直埋产生的多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用，本工程多余土石方均能用于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用，故本工程不设弃土（石、渣）场。

(3) 施工场地设置

本项目临时施工用地主要为施工场地、综合仓库，规划在项目征地范围内的空地（分别位于 1#光伏发电区、2#光伏发电区、3#光伏发电区、4#光

伏发电区、5#光伏发电区一侧），各占地 0.25hm<sup>2</sup>，总占地面积 1.25hm<sup>2</sup>。施工期间人员住宿租用周边村落村民用房，不建设施工生活房屋。临时施工营场地占地均在项目区征地范围红线内，未新增用地，使用结束后将恢复其原始地貌。

### 三、施工工艺流程及施工时序

#### 1、场内道路施工

进场道路及场内道路标准为路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，采用泥结碎石路面。升压站进站道路路基宽 5m，路面宽 4m，采用水泥混凝土路面。本项目进场道路改扩建长度约 15.5km，新建道路长度约 10.5km，进站道路长约 0.3km。在每条施工道路末端设置 16m×16m 的回车平台。场内施工道路占地约 120156m<sup>2</sup>。

场内道路设计标准为参考风电场工程道路设计规范。并综合考虑本工程实际地形条件，设计最大纵坡度不大于 9%，极端条件不大于 15%。路基与路面按以下设计原则设计。

##### (1) 路基

一般路基设计原则：

根据沿线自然条件、工程地质条件和筑路材料的分布情况，依据交通部颁《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）以及外业勘察调查资料进行设计。选择适宜的路基断面形式、边坡坡度及防护措施，以保证公路营运时路基具有足够的强度、稳定性和耐久性。

路基应能承受交通荷载的作用，具有足够的强度、稳定性和耐久性；路基设计应因地制宜，就地取材，移挖作填。

路基设计时根据道路等级、技术标准和沿线地质、地形、水温、气候和筑路材料等条件，结合施工方法进行设计。

路基横断面为 0.5m（路肩）+3.5m/4.0m（车行道）+0.5m（路肩）；

路基设计标高：为路基中心标高；

路拱坡度：2%；

路肩横向坡度：3%；

路基填方边坡坡率采用 1:1.5;

路基挖方边坡: 1:0.5。

填方地段土质基底横坡大于 1:5 者, 路基基底应挖台阶, 台阶应设置内倾斜坡度, 以保证路基稳定。

### (2) 路面

路面设计遵循因地制宜、合理选材的原则比选路面结构。根据当地的建筑材料实际供应条件, 改扩建道路及场内新建施工道路拟采用 20cm 泥结碎石路面, 升压站进站道路拟采用 20cm 级配碎石基层+15cm 水泥混凝土面层。

### (3) 道路排水

进场道路采用 50cm×50cm 土边沟形式, 进站道路边沟采用 50cm×50cm 混凝土形式。

## 2、光伏阵列施工

施工工艺流程简述:

### (1) 施工准备 (备料)

施工准备 (备料): 施工准备期间, 会有大量的材料运输进入场地, 产生扬尘、噪声, 对植被造成一定的破坏等;

### (2) 光伏场地平整

本项目仅对场区中的组件及支架堆放场地及施工临时设施建筑区域进行场地平整, 光伏电站场区根据组件布置进行适当场平。平整前把场地平整范围内的障碍物如树木、杂草、灌木等清理干净, 后根据总图要求的标高, 从水准基点引进基准标高作为确定土方量计算的基点。土方平整采用挖土机、推土机、铲运机配合进行。在平整过程中要交错用压路机压实。

场平过程为: 现场勘查→清除地面障碍物→标定整平范围→设置水准基点→设置方格网→测量标高→计算土方挖填工程量→平整土方→场地→碾压→验收。

### (3) 灌注基础施工

光伏阵列基础采用钻孔灌注桩形式, 混凝土灌注桩基础施工包括钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑。

#### ① 钻孔



根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，对桩位准确定位放线。采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直。钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

#### ②钢筋笼制作与安装

钢筋笼所用为钢筋 HRB400 钢筋，通过计算拟定桩长和桩基础埋深，通过实验验证后确定；安装时应严格把控钢筋笼放入，使钢筋笼位于钻孔中心位置。

③混凝土浇筑应严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。

#### (4) 光伏阵列组件和支架安装

待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；各组件应整齐并成一直线。

支架的安装：支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的安装要满足紧固度和偏差度要求。支架的焊接部位应做防腐处理。

光伏组件的安装：挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，额定工作电流相等或相接近的组件进行串联，其安装角度、组件边缘高差和组件平整度应严格遵守设计文件或生产厂家的要求。严禁在雷、雨天进行组件的连线工作。

#### (5) 逆变器、箱式变压器及相关配电装置

开关柜、逆变器等主要设备和配套电气设备通过汽车运抵开关站和箱变附近，采用吊车将开关柜、逆变器至开关站和箱变基础附近，再采用液压升降小车推至开关站和箱变安装位置进行就位。

设备安装槽钢固定在开关柜、箱式变基础预埋件上，焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具将开关柜、变压器固定到基础上的正确位置。开关柜、变压器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、逆变器内置有高敏感性电气设备，搬运应非常小心，规范操作。

光伏阵列施工流程图及产污节点图如下。

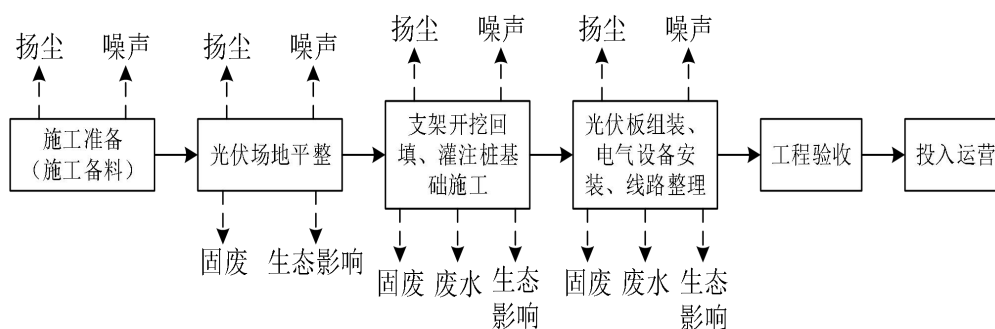


图 2.3-1 光伏阵列施工流程及产污节点图

### 3、升压站施工

#### (1) 施工工艺

升压站场地清理，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，均采用小型挖掘机配人工开挖清理。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。当升压站内所有建筑物封顶后，进行围墙施工。围墙为 2.3m 高的砖体砌筑墙，采用人工砌筑。

场内建筑物多为框架结构，施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→砖墙砌筑、框架柱梁浇筑→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修。具体施工要求遵照施工技术规范执行。

#### (2) 电气设备安装

本站电气设备为主变、无功补偿设备等，吊装前基础混凝土强度达到 100%，设备运至现场后，采用 50T 吊车将设备吊装就位，保证设备水平，设备水平后方可进行电气接线。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。

升压站施工流程图及产污节点图如下。

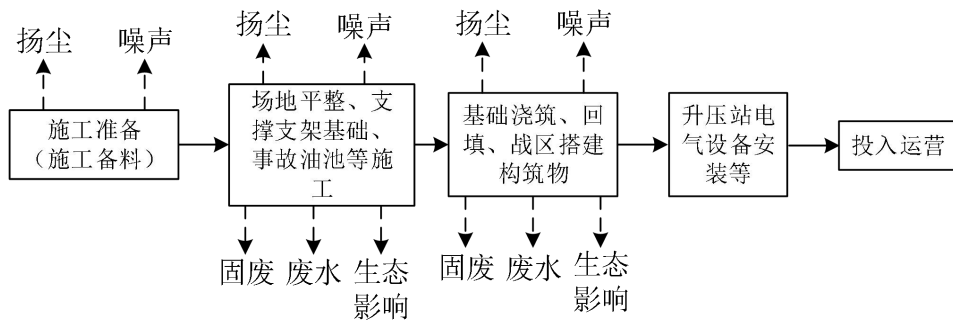


图 2.3-2 升压站施工流程及产污节点图

#### 4、电缆敷设

施工前应对电线进行详细检查，规格、型号、截面、电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损及漏油、渗油等现象，电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验。

准备工作后清除电缆沟内杂物，铺完底沙或细土。电缆敷设可用人力牵引或机械牵引。采用机械牵引可用电动绞磨或托撬（旱船法）。电缆敷设时，应注意电缆弯曲半径应符合规范要求。电缆在沟内敷设应有适量的蛇型弯，电缆的两端、中间接头、电缆井内、过管处、垂直位差处均应留有适当的余度。电缆敷设完毕、应请建设单位、监理单位及施工单位的质量检查部门共同进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收合格，电缆上下分别铺盖 10cm 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。使用电缆盖板时，盖板应指向受电方向。回填土前，再作一次隐蔽工程检验，合格后，应及时回填土并进行夯实。电缆在拐弯、接头、交叉、进出建筑物等地段应设明显方位标桩。直线段应适当加设标桩。标桩露出地面以 15cm 为宜。直埋电线进出建筑物，室内过管口低于室外地面者，对其过管按设计或标准图册做防水处理。有麻皮保护层的电缆，进入室内部分，应将麻皮剥掉，并涂防腐漆。



图 2.3-3 电缆敷设工艺流程

#### 5、架空集电线路施工

场区外至升压站集电线路采用架空方式，架空采用铁塔架设，将各方阵电力汇集到升压站。

##### (1) 杆塔选择原则

因地制宜选择杆塔类别和型式，采用自立式角钢塔。林区一般树种考虑高塔跨越。

(2) 基础施工

①基坑开挖时，若发现地质与设计不符，及时通知设计人员和建设单位共同协商解决。

②施工单位在施工前将铁塔基础根开、间距的数据与基础施工图上数据核对，以保证基础施工的准确性。若有不符，应及时通知设计代表解决。

③现场浇制立柱式基础的钢筋骨架需逐点绑扎，底板上下两层钢筋的距离以及主筋的保护厚度必须保证，地脚螺栓间的间距、基础根开需按基础施工图施工，并保证其尺寸的准确性。

④现场浇筑混凝土时应捣实，浇制后应浇水保养，并保证其养护时间，拆模后不得出现空洞、蜂窝及漏浆等不良现象。

⑤浇制基础的底脚螺栓及预埋件时，安装应牢固，安装前应除去浮锈，并在螺纹部分涂黄油或采取其它保护措施。

四、施工进度安排

本项目施工总工期 8 个月，具体开工时间根据实际情况确定，详细施工进度安排见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目施工进度计划表

时间 施工阶段	2024							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
施工准备								
钻孔灌注桩施工、逆变升压单元土建	■	■						
光伏阵列支架安装			■	■				
集电线路基础、光伏阵列设备安装及调试					■	■		
升压站电气设备调试、集电线路安装及调试							■	
全工程联动调试及试运行								■
收尾工作及竣工验收								■

其他

本项目实施方案为唯一确定施工方案，无比选方案。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、与云南省主体功能规划和云南省生态功能区划的协调性</p> <p>(1) 与《云南省主体功能区规划》的符合性分析</p> <p>云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区规划》，规划按不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。</p> <p>项目建设于楚雄州双柏县，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号），双柏县属于省级重点生态功能区，重点生态功能区其功能定位为在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。</p> <p>本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。项目选址多为荒山荒坡，土壤贫瘠，项目将采取“光伏+”方案进行开发建设，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的植物，通过在光伏支架阵列间种植，能满足不同作物的采光需求，可种植有机农产品、名贵中药材、苗木等各类高附加值作物，土地不会受到破坏。本项目为当地资源环境可承载的产业，同时不涉及环境敏感区，项目不会在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面产生严重负面影响，因此与《云南省主体功能区规划》的要求不相冲突。</p> <p>(2) 与《云南省生态功能区划》的符合性分析</p> <p>2009 年 9 月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，将云南生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。</p>
--------	---

据查询项目区（双柏县安龙堡乡和大麦地镇）生态功能区属“III1-2 礼社江中山河谷水土保持生态功能区”，主要生态特征以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量 800mm 以下，高原面上的降雨量为 1000-1200mm，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主，土壤类型以紫色土为主。主要生态问题是森林破坏造成的水土流失。生态敏感性为土壤侵蚀中高度敏感。主要生态系统服务功能为礼社江流域的水土保持。保护措施和发展方向为改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。

本项目为光伏发电项目，工程建设不占用公益林，项目建设运营后不产生废气污染物，废机处理后回用，不外排，固废均可妥善处理，无区域面源污染，且通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定，通过农（林）光互补，增加板下植被，可有效防止土壤侵蚀，保持水土。因此项目建设符合《云南省生态功能区划》。

## 二、生态环境现状

本次生态环境现状调查主要为引用《青香树光伏电站环境影响评价报告表》（项目原环评），针对新增的地块采用影像调查和资料收集的方法积极调查。

### （一）植被及植物资源现状

#### 1、调查方法、范围和内容

##### （1）调查方法

##### ①基础资料收集

收集整理评价区以及邻近地区的现有植被资料（包括森林调查资料和动植物分布资料），在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线，以项目占地区、生态敏感区为调查重点。

##### ②野外实地考察

##### a、GPS 记录

野外调查 GPS 记录是卫星遥感影像判读植被类型和土地利用类型的

基础,根据室内初步判读的植被与土地利用类型图,现场核实判读的精度,并对每个 GPS 采样点作如下记录:①海拔(注明相应植被类型的垂直变化范围);②记录样点植被类型:群系、群系组或植被亚型,特别是类型发生变化的地方要做准确详细的记录;③记录样点优势植物(5 种左右和重要物种如珍稀濒危植物、药材或动物);④拍摄典型植被特征(外貌与结构);⑤在视野广阔清晰之处,拍摄周围植被或景观的照片,并进行记录。

#### b、群落调查

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上,结合研究区的地形地貌特点和交通状况及工程分布状况,在线路调查的基础上,确定重点调查地段和重要植被类型,对自然植被分布区典型群落进行样地调查。记录样地内所有高等植物种类,并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分,利用 GPS 确定样地位置。

样方布设本着均匀布点原则,并根据现场植被实际分布情况有所调整。

#### c、植物种类调查

采取路线调查与样地调查相结合的方法进行植物调查,在植被线路调查和群落调查中,同时记录植物种类、资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和访问调查、市场调查相结合的方法进行。对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物还要采集凭证标本和拍摄照片。

根据实地调查资料,结合区域林业、环境和生物多样性相关研究结果确定评价区分布的植物种类,编制植物名录。

#### (2) 调查范围

陆生植被、植物调查范围为用地范围(1-89#方阵、升压站及办公生活区、集电线路等)外延 300m 范围。

#### (3) 调查内容

陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分布特征、主要植被类型、植物资源、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等,并对评价区生态环境状况作出综合评价。

## 2、植被分类系统及分布特征

### (1) 植被分类系统

依据《云南植被》专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，采用3个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再设亚级或辅助单位。

项目区位于双柏县安龙堡乡、大麦地镇，属于怒江水系。云南植被区划上，该区域属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部半湿润常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a）。依据植被分类的依据与原则，评价区的自然植被可分为3个植被型4个植被亚型6个群系或群系组（表3.1-1）。另外，评价区内还分布有大面积的人工植被，评价区植被现状详见附图7。

表 3.1-1 评价区植被分类系统表

<b>A 自然植被</b>
I 暖性针叶林
(I) 暖温性针叶林
一、云南松林
1、云南松、黄毛青冈群落
二、滇油杉林
2、滇油杉、高山栲群落
II 灌丛
(II) 暖性石灰岩灌丛
三、清香木灌丛
3、清香木、华西小石积群落
(III) 暖温性灌丛
四、车桑子灌丛
4、车桑子群落
五、火棘灌丛
5、火棘、金丝桃群落
III 稀树灌木草丛
(IV) 暖温性稀树灌木草丛
六、含云南松、野古草的中草草丛
6、云南松、野古草群落
<b>B 人工植被</b>
七、园地植被
7、园地（番茄、八月瓜）
八、耕地植被
8、耕地（小麦、玉米）

注：植被型：I，II，III；植被亚型：（I），（II），（III）；群落：一，二，三；群落：1，2，3。



## (2) 植被分布特征

评价区海拔高程在 700~2100m 之间，高差近 1400m，植被垂直地带性分布规律不明显。评价区人为活动强烈，自然植被以暖温性稀树灌木草丛为主，在村寨、道路等周边常见有小面积暖温性针叶林分布，人工植被是评价区的主要植被类型。

遥感解译和实地考察结果表明，评价区总面积 5803.76hm<sup>2</sup>，其中自然植被面积 3421hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 58.94%；人工植被面积 2278.6hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 39.26%，其它（非植被）面积 104.16hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.79%。

在自然植被中，以暖温性灌丛为主，面积为 2278.05hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 39.25%；暖温性针叶林面积为 1003.42hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 17.29%；暖性石灰岩灌丛面积为 79.34hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.37%；暖温性稀树灌木草丛面积为 60.19hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.04%。

表 3.1-2 评价区植被面积统计表

属性	植被类型	植被亚型	面积/hm <sup>2</sup>	占评价区总面积比例/%
自然植被	暖性针叶林	暖温性针叶林	1003.42	17.29
	灌丛	暖性石灰岩灌丛	79.34	1.37
		暖温性灌丛	2278.05	39.25
	稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	60.19	1.04
自然植被小计			<b>3421</b>	<b>58.94</b>
人工植被	人工林		49.13	0.85
	园地		217.09	3.74
	耕地		2012.38	34.67
人工植被小计			<b>2278.6</b>	<b>39.26</b>
其他（非植被）			104.16	1.79
评价区总面积			<b>5803.76</b>	<b>100</b>

### 3、主要植被类型特点

#### (1) 自然植被

##### ①暖温性针叶林

本植被亚型主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体。它分布的主要海拔高度范围在 1500~2800m，但在一些个别的干热河谷附近地区，如红河河谷、南盘江河谷和金沙江河谷的边缘山地，常见分布至海拔 1500 米以下，甚至 1000m 左右。暖温性针叶林分布地为中亚热

带偏干的气候，年均温约 10~17℃，年雨量约 700-1200mm，土壤以红壤为主。评价区内的暖性针叶林有云南松、黄毛青冈群落与滇油杉、高山栲群落两个类型。

a、云南松、黄毛青冈群落

评价区的云南松林多分布于开旷的山坡，是评价范围内分布较多的一种植被类型。样地海拔 1450-1900m，群落高 5-12m，盖度约 70%，分为：乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高约 5~12m，盖度约 55%，主要植物有：云南松 *Pinus yunnanensis*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、麻栎 *Quercus acutissima*、银木荷、野山茶、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、桉树 *Eucalyptus robusta* 等。

灌木层高度 1.2~4m，盖度为 20~30%，主要有：珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum var. ceanothoides*、美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*、算盘子 *Glochidion puberum*、地桃花 *Urena lobate*、合欢 *Albizia julibrissin*、马缨丹 *Lantana camara*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、锥连栎 *Quercus franchetii*、华西小石积 *Osteomele sschwerinae*、小铁仔 *Myrsine africana*、川梨 *Pyrus pashia*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、野葵 *Malva verticillata*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、铃木 *Eurya japonica*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、倒卵叶南烛 *Vaccinium bracteatum var. obovatum*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、勾儿茶 *Berchemia sinica*、金丝桃 *Hypericum monogynum*、沙针 *Osyris wightiana*、槲栎 *Quercus aliena*、爆杖花 *Rhododendron spinuliferum*、西南杭子梢 *Campylotropis delavayi*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、羊耳菊 *Inula cappa* 等。

草本层高度 0.2~1.5m，盖度为 5~20%，主要有：紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、芒 *Miscanthus sinensis*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、紫花野百合 *Crotalaria sessiliflora*、风毛菊 *Saussurea japonica*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、

黄茅 *Heteropogon contortus*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、白花鬼针草 *Bidens alba*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、硬杆子草 *Capillipedium assimile*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha* 等。

该群落层间附生和藤本植物在种类和数量上都较为稀少，林间秃净，主要植物有粘山药 *Dioscorea hemsleyi*、粘黏黏 *Dioscorea melanophyma* 等。

#### b、滇油杉、高山栲群落

评价区的滇油杉、高山栲群落多分布于开旷湿润的阴坡，是评价范围内分布较多的一种植被类型。样地海拔 1500~2100m，群落高 5~10m，盖度约 70%，分为：乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高约 5~12m，盖度约 55%，主要植物有：滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、高山栲 *Castanopsis delavayri*、云南松 *Pinus yunnanensis*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、麻栎 *Quercus acutissima*、银木荷 *Schima argentea*、野山茶 *Camellia pitardii*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、桉树 *Eucalyptus robusta* 等。

灌木层高度 1.2~4m，盖度为 20~30%，主要有：盐肤木、马桑 *Coriaria nepalensis*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、金丝桃 *Hypericum monogynum*、野牡丹 *Melastoma candidum*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*、马缨丹 *Lantana camara*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、川梨 *Pyrus pashia*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、野葵 *Malva verticillata*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、柃木 *Eurya japonica*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、倒卵叶南烛 *Vaccinium bracteatum* var. *obovatum*、勾儿茶 *Berchemia sinica*、金丝桃 *Hypericum monogynum*、沙针 *Osyris wightiana*、槲栎 *Quercus aliena*、羊耳菊 *Inula cappa* 等。

草本层盖度为 5~20%，高度 0.2~1.5m，主要有：珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、

星毛繁缕 *Stellaria vestita*、芒 *Miscanthus sinensis*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、紫花野百合 *Crotalaria sessiliflora*、风毛菊 *Saussurea japonica*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、黄茅 *Heteropogon contortus*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、白花鬼针草 *Bidens alba*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、硬杆子草 *Capillipedium assimile*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha* 等。

②暖性石灰岩灌丛

a、清香木灌丛

该群落调查样地海拔 1700~1800m，群落高 1.6~3m，盖度为 40~60%，分为：灌木层和草本层。

灌木层高约 2~3m，盖度为 50~80%，主要有：清香木 *Pistacia weinmannifolia*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、盐肤木 *Rhus chinensis*、沙针 *Osyris wightiana*、白刺花 *Sophora davidii*、锥连栎 *Quercus fanchetii*、密花荚蒾 *Viburnum chinshanense*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、羊蹄甲 *Bauhinia purpurea*、小野漆 *Toxicodendron succedaneum*、桑 *Morus alba*、蓖麻 *Ricinus communis*、木犀 *Osmanthus fragrans*、云南黄素馨 *Jasminum mesnyi*、黄泡 *Rubus pectinellus*、假黄皮 *Clausena excavata*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、小铁仔 *Myrsine africana*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*。

草本层高约 0.1~1.5m，盖度为 25%，主要有：旱茅 *Schizachyrium delavayi*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、黄茅 *Heteropogon contortus*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、毛马唐 *Digitaria ciliaris*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、毛叶荩草 *Arthraxon hispidus*、臭灵丹 *Laggera pterodonta*、鼠麴草 *Gnaphalium affine*、狗尾草 *Setaria viridis*、千里光 *Senecio scandens*、圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*、鬼针草 *Bidens pilosa*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、金花小檗 *Berberi swilsonae*。

③暖温性灌丛

a、车桑子灌丛

该群落在评价区内分布广泛，调查样地海拔 1300~2000m，群落高约 1.5~4m，盖度为 60~80%，分为：灌木层和草本层。

灌木层高约 3m，盖度约 55%，主要有：车桑子 *Dodonaea viscosa*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、盐肤木 *Rhus chinensis*、圆锥山蚂蝗 *Desmodium elegans*、马桑 *Coriaria nepalensis*、多花杭子梢 *Campylotropis polyantha*、羊耳菊 *Inula cappa*、沙针 *Osyris wightiana*、拔毒散 *Sidas zechuensis*、地石榴 *Ficus tokoua*、蓖麻 *Ricinus communis*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、构树 *Broussonetia papyrifera*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、小铁仔 *Myrsine africana*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、沙针 *Osyris wightiana*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、等。

草本层高 0.3~1.5m，盖度约为 30%，主要种类有：苎草 *Arthraxon hispidus*、毛马唐 *Digitaria ciliaris*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、红花柳叶菜 *Oenothera rosea*、牛膝菊 *Galinsoga parriflora*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*、红果莎 *Carex baccans*、火绒草 *Leontopodium leontopodioides*、地桃花 *Urena lobata*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、求米草 *Oplismenus undulatifolius*、野荞麦 *Fagopyrum dibotrys*、何首乌 *Fallopia multiflora*、野葛 *Pueraria montana*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、黄茅 *Heteropogon contortus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、茜草 *Rubia cordifolia*、千里光 *Senecio scandens*、狗牙根 *Cynodon dactylon* 等。

b、火棘、金丝桃灌丛

该群落类型调查样地海拔 1600~1700m，群落高 1.3~2m，分为灌木层和草本层两层。

灌木层盖度 60~65%，主要由火棘 *Pyracantha fortuneana*、金丝桃 *Hypericum monogynum*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophyllus*、马桑 *Coriaria nepalensis*、

密蒙花 *Buddleja officinalis*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、倒挂刺 *Rosa longicuspis*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、小铁仔 *Myrsine africana*、银粉蔷薇 *Rosa anemoniflora* 等组成。

草本层高 0.6~1m, 盖度 10~35%。主要组成种类包括紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、扭黄茅 *Heteropogon contortus*、穗序野古草 *Arundinella hookeri*、荩草 *Arthraxon hispidus*、车前 *Plantago major*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、蜈蚣蕨 *Pteris vittata*、白茅 *Imperata cylindrica*、四脉金茅 *Eullalia quadrinervis*、毛蕨 *Pteridium revolutum*、裂叶铁线莲 *Clematis parviloba*、地石榴 *Thesium chinense*、鬼针草 *Bidens pilosa*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*、万寿菊 *Tagetes erecta* 等。

#### ④暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南省中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上, 具有明显的次生性, 它多发育于原来的常绿阔叶林、暖温性针叶林受到破坏后的立地上, 体现为轮歇地或荒草丛等。其群落结构不稳定, 群落结构也常随地区的不同而变化较大。评价区暖温性稀树灌木草丛植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落, 即含云南松、野古草的中草草丛群系, 云南松、野古草群落, 广泛分布于评价区耕地周边等人为活动强烈的区域。

#### ⑤云南松、野古草群落

群落的盖度达 85%以上, 群落高约 1~6m。乔木层树种极少, 盖度仅可达到 5%, 偶尔可见零星云南松 *Pinus yunnanensis*。

灌木层种类较少, 高 1.2~1.6m 左右, 层盖度低, 约为 20~25%; 主要物种包括野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、马桑 *Coriaria nepalensis*、沙针 *Osyris wightiana*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、悬钩子 *Rubus coreanus*、地桃花 *Urena lobata*、拔毒散 *Sidas zechuensis* 等。

草本层高 0.6~1.2m, 层盖度 60~65%, 主要组成物种包括刺芒野古草 *Arundinella setosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、扭黄茅 *Heteropogon contortus*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、铁线莲

*Clematis florida*、千里光 *Senecio scandens*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、百脉根 *Lotus corniculatus*、小鱼眼草 *Dichrocephala benthamii*、细叶婆婆纳 *Pseudolysimachion linariifolium*、加蓬 *Conyza canadensis*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、白茅 *Imperata cylindrica*、毛叶荩草 *Arthraxon hispidus*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata* 等。

#### E、人工植被

本区农业耕作条件差，水资源分配不均，种植品种以传统粮食作物为主，粮食产量不高，且未经深加工处理，经济价值总体不高。评价区人为活动强烈，主要以人工植被农田植被（旱地）为主，旱地主要种植玉米 *Zea mays*、油菜 *Brassica campestris*、小麦 *Triticum aestivum* 等经济作物，旱地中也常见栽培有核桃 *Juglans regia*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum* 等经济植物。

### 4、植物资源现状

#### (1) 植物种类组成

评价区内共有维管束植物 118 科 285 属 411 种，其中蕨类植物 13 科 18 属 33 种，种子植物 105 科 267 属 378 种；种子植物中包括裸子植物 3 科 5 属 5 种，被子植物 102 科 262 属 373 种；被子植物中包括双子叶植物 77 科 193 属 296 种，单子叶植物 25 科 69 属 77 种。评价区植物组成情况见表 3.1-3，

具体植物物种详见附录 1。

**表 3.1-3 评价区维管束植物科属种数统计表**

植物类群		科数	属数	种数	
蕨类植物		13	18	33	
种子植物	裸子植物	3	5	5	
	被子植物	双子叶植物	77	193	296
		单子叶植物	25	69	77
	被子植物小计		102	262	373
合计		118	285	411	

#### (2) 植物区系特征

根据《云南植被》区系划分，本区植物区系属于泛北极植物区中国-喜马拉雅植物亚区滇西、滇西北横断山脉小区。评价区种子植物区系全部 267 个种子植物属（不含蕨类植物 18 属）所属的地理成分可归入 15 个分

布区类型，表明区系来源广泛，区系成分复杂。根据统计分析，评价区植物区系热带成分与温带成分混杂，热带成分和温带成分都比较突出，以温带成分略占优势，这反映了区域所处亚热带高原的实际。

在评价区植物区系组成中，热带成分（2~7）有 111 属，占评价区植物区系总属数（不含世界分布 30 属，下同）的 41.57%；温带成分（8~14）占优势，有 114 属，占评价区植物区系总属数的 42.7%。在热带成分中，又以泛热带成分（2）占优势，有 49 属，占植物区系总属数的 18.35%；在温带成分中，又以北温带成分（8）占优势，有 58 属，占植物区系总属数的 21.72%。

**表 3.1-4 评价区内种子植物属的区系成分统计表**

分布区类型（根据吴征镒，1991）	属数	占总属数比例（%）
1. 世界分布	41	-
2. 泛热带分布	49	18.35
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	8	3.00
4. 旧世界热带分布	10	3.75
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	7	2.62
6. 热带亚洲和热带非洲分布	12	4.49
7. 热带亚洲分布	25	9.36
<b>热带成分（2~7）</b>	<b>111</b>	<b>41.57</b>
8. 北温带分布	58	21.72
9. 东亚和北美间断分布	9	3.37
10. 旧世界温带分布	7	2.62
11. 温带亚洲分布	8	3.00
12. 地中海、西亚至中亚分布	1	0.37
13. 中亚分布	0	0.00
14. 东亚分布	31	11.61
温带成分（8~14）	114	42.70
15. 中国特有分布	1	0.37
<b>总计（2~15，不含世界分布）</b>	<b>267</b>	<b>100.00</b>

按照吴征镒对中国种子植物区系属的分布区类型的划分，从属一级的统计分析可知：①该区各类属的地理成分中，温带成分有 114 属，占总属数的 42.7%；热带成分有 111 属，占总属数的 41.57%；热带成分和温带成分混杂，温带成分略占优势，反映了区域所处亚热带高原的实际。②在本区属的分布类型中，居于前三位的分别是北温带分布及其变型（58 属/21.72%）、泛热带分布及其变型（49 属/18.35%）、东亚分布及其变型（31 属/11.61%），以温带性质属略占优势，表明植物区系与温带植物区系具有紧密联系，同时与热带植物有着千丝万缕的联系，并带有鲜明的东南亚植



物区系的烙印。

### (3) 重点保护野生植物

根据实地调查，结合《国家重点保护野生植物名录》（2021）及《云南省重点保护野生植物名录》（2023年），评价区内未发现国家级、云南省级重点保护野生植物分布。

### (4) 狭隘特有植物

狭域特有植物是指其分布区域仅限于某一个自然地理区域或生境的植物，是某一地区或生境植物区系的特有现象，狭域特有植物通常具有重要的保护价值。野外调查中，评价区内未发现狭域特有植物分布。

### (5) 名木古树

据云南省林业厅文件云林保护字（1996第65号）《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地调查，评价区内没有发现名木古树分布。

### (6) 资源植物

评价区域内分布有一定数量的资源植物，但大多数植物资源蕴藏量不高，没有深加工和大规模开发的条件，很多的资源植物仅限于当地居民少量利用，或者仅记载于一些文献。下面将评价区内的一些重要资源植物简述如下：

- ①用材植物旱冬瓜、云南松、滇油杉、黄毛青冈等。
- ②药用植物半夏、竹节草、野把子、车前、星毛繁缕等。
- ③编织及纤维包装用材箭竹、等。
- ④野生水果植物地石榴、乌鸦果等。
- ⑤野生蔬菜魔芋、粘山药、蕨菜、积雪草等。
- ⑥观赏植物鸢尾、射干、川滇金丝桃、杜鹃类等。

## 5、工程占地区植被及植物资源概况

本项目位于双柏县安龙堡乡、大麦地镇附近，属于农光互补光伏发电项目，工程占地面积 399.02hm<sup>2</sup>，根据现场调查结合卫星遥感影像等，工程占地区域占地类型以旱地、荒草地为主，占地区域植被主要为人工植被（农田植被）、暖温性稀树灌木草丛，占地区域植物资源主要为该区域常见的草本植物，如紫茎泽兰 *Eupatorium adenophora*、蕨菜 *Pteridium*

*aquilinum var. latiusculum*、白茅 *Imperata cylindica*、山蒿 *Artemisia brachyloba*、鬼针草 *Bidens pilosa*、白健秆 *Eulalia pallens*、黄茅 *Heteropogon contortus*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、苏门白酒草 *Conyza sumatrensis*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、千里光 *Senecio scandens*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、升马唐 *Digitaria ciliaris* 等。

## (二) 陆栖脊椎动物现状

陆栖脊椎动物调查主要采用样线调查、访问调查、典型生境调查、分布和生境判定法（文献资料查阅和现场核实）进行调查。由于受调查季节和周期的限制，本次陆栖脊椎动物调查以样线调查和访问调查为主，以查阅相关文献资料为辅。哺乳动物调查内容为样线上所遇到的动物实体，并对样线内野生动物留下的各种痕迹，如：动物足迹、动物粪便、卧迹、体毛、动物的擦痕和抓痕以及残留在树干上的体毛、动物的洞穴及残留在周围的体毛等遗留物进行了观察和记录。此外，还观察了评价区内影响哺乳动物分布的自然要素，如栖息地植被类型、坡度坡向、水源位置、人为干扰情况。鸟类调查主要使用 10×35mm 双筒望远镜对样线两侧和周围出现的鸟类进行观察；两栖爬行动物调查是在哺乳动物和鸟类调查样线的基础上，对主要沟箐、溪流和水塘进行了扩展调查，在调查区域内，凡是遇到两栖爬行动物，就地观察鉴定种类，予以记录。

由于现场调查时间有限，本次调查查阅了双柏县的相关资料、已发表的相关文献资料。同时，对评价区周边村落群众进行咨询，了解他们常年在附近从事种植、非林农产品采集等活动所观察到的陆栖脊椎动物分布及种群数量情况，也向当地护林员了解他们在多年工作和研究过程中所掌握到的陆栖脊椎动物的分布情况。综合样线调查、访问调查和资料，通过分析归纳和总结，从而得出项目区动物物种、种群数量和分布情况，为评价和保护提供科学依据。

### 1、陆栖脊椎动物种类组成

根据现场调查并结合上述资料进行综合分析，评价区分布有陆栖脊椎动物 95 种，隶属 4 纲 14 目 40 科 62 属，如表 3.1-5 所示，详见附录 2。

表 3.1-5 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

纲	目	科	属	种
两栖纲	1	3	3	6
爬行纲	2	5	7	8
鸟纲	7	24	39	67
哺乳纲	4	8	13	14
<b>总计</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>62</b>	<b>95</b>

#### (1) 两栖类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有两栖动物 6 种，隶属 1 目 3 科 3 属。

#### (2) 爬行类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有爬行动物 8 种，隶属 2 目 5 科 7 属。

#### (3) 鸟类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有鸟类 67 种，隶属 7 目 24 科 39 属。

#### (4) 哺乳类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有哺乳动物 14 种，隶属 4 目 8 科 13 属。

### 2、陆栖脊椎动物区系特点

#### (1) 两栖类

评价区分布的 6 种两栖动物全部为东洋界西南区种类，无东洋界广布种、华南区、华中区、华中—华南区种类分布。

#### (2) 爬行类

评价区分布的 8 种爬行动物全部为东洋界种类，未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 8 种爬行动物中，西南区种类有 7 种，占全部爬行动物种数的 87.5%；东洋界广布种有 1 种，占全部两栖类种数的 12.5%；无华南区、华中区、华中-华南区种类分布。

#### (3) 鸟类

从鸟类的地理区划来看，评价区处于东洋界范围。资料分析表明，东洋种鸟类占优势，共计 41 种，占全部鸟类的 61.19%；广布种鸟类，共计 16 种，占全部鸟类的 23.88%；古北界鸟类，共计 10 种，占全部鸟类的

14.93%。

鸟类的区系分析当以繁殖鸟的区系从属进行分析，评价区当地鸟类繁殖鸟共有 53 种（留鸟+夏候鸟），占全部鸟类的 79.1%。

#### （4）哺乳动物

评价区分布的 14 种哺乳动物中，东洋界种类占绝对优势，有 12 种，占全部哺乳动物种数的 85.71%；古北-东洋广布种有 2 种，占全部哺乳动物种数的 14.29%；未发现古北界种类分布。在东洋界种类中，西南区种类占优势，有 5 种，约占全部东洋界种数的 41.67%；东洋界广布种类有 7 种，占全部东洋界种数的 58.33%；无华中-华南区、华中区种类分布。

### 3、珍稀濒危保护动物

本项目位于双柏县安龙堡乡、大麦地镇，项目区人为活动强烈，植被以人工植被（农田植被）和暖温性稀树灌木草丛为主，野生动物生境条件差。根据已有资料及文献记录，结合实地考察、咨询访问等，查阅《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南珍稀保护动物名录》（1990）、《中国濒危动物红皮书》（1998），在评价区分布的 6 种两栖动物、8 种爬行动物、67 种鸟类、14 种哺乳动物中，发现有国家级重点保护野生动物 5 种。其中鸟类 4 种，分别为黑鸢 *Milvus migrans*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*；哺乳类 1 种，即豹猫 *Felis bengalensis*。

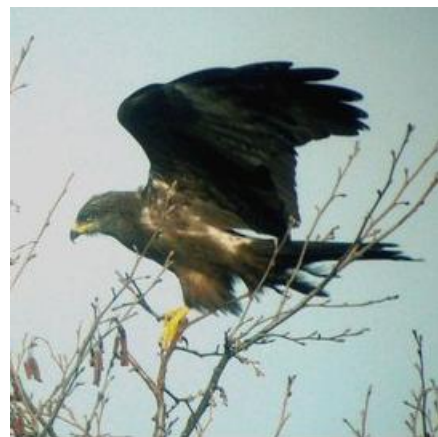
评价区未发现云南省级重点保护野生动物，也未发现《中国濒危动物红皮书》收录的珍稀濒危动物，调查未发现该地区特有种类分布。

#### 黑鸢 *Milvus migrans*

别名：老鹰、黑鸢、黑耳鸢形态

特征：中等体型（55cm）的深褐色猛禽。

浅叉型尾为本种识别特征。飞行时初级飞羽基部浅色斑与近黑色的翼尖成对照。头有时比背色浅。与黑耳鸢区别在于前额及脸颊棕色。亚成鸟头及下体具皮黄色纵纹。喜开阔的乡村、城镇及村庄。优雅盘旋或作缓慢振翅飞行。栖于柱子、电线、建筑物或地面，在垃圾堆找食腐物。非洲、



印度至澳大利亚。中国的云南及西藏东南部的留鸟。

### 雀鹰 *Accipiter nisus*

雀鹰为中等体型（雄鸟 32cm，雌鸟 38cm）而翼短的鹰，体重 130~300g。上体呈苍灰色，头顶及后颈部为乌灰色，颈和喉部为白色，虹膜为橙黄色，嘴为暗铅灰色，尖端黑色，基部黄绿色，蜡膜为黄色或黄绿色，脚和趾橙黄色，爪黑色。幼鸟胸腹部具三角形或椭圆形黄褐色斑纹。亚成体鸟与 *Accipiter* 属其他鹰类的亚成体鸟区别在于胸部具褐色横斑而无纵纹。雀鹰栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，



冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地帯活动。喜在高山幼树上筑巢。雀鹰主要以鸟、昆虫和鼠类等为食，也捕鸠鸽类和鹌鸡类等体形稍大的鸟类和野兔、蛇等，属冬候鸟，冬季南迁至黄河以南的广大区域。古北界。分布于非洲、印度、东南亚。在中国主要分布于西部的新疆、青海、四川、西藏、云南等省区和东北地区。

### 松雀鹰 *Accipiter virgatus*

中等体型（33cm）的深色鹰。似凤头鹰但体型较小并缺少冠羽。成年雄鸟：上体深灰色，尾具粗横斑，下体白，两胁棕色且具褐色横斑，喉白而具黑色喉中线，有黑色髭纹。雌鸟及亚成鸟：两胁棕色少，下体多具红褐色横斑，背褐，尾褐而具深色横纹。亚成鸟胸部具纵纹。松雀鹰通常栖息于海拔 2800m 以下的山地针叶林、阔叶林和混交林中，冬季时则会到海拔较低的山区活动性机警，人很难接近，常单独生活。喜在 6m~13m 高的乔木上筑巢，以树枝编成皿状。主要捕食鼠类、小鸟、昆虫等动物。繁殖期间每窝可产卵 4~5 枚。卵为浅蓝白色，并带有明显的赤褐色斑点，孵化期约 1 个月左右。在云南为留鸟。国外主要于印度、东南亚、菲律宾等；国内主要于内蒙古



东北部、东北山地、西藏南部至陕西、四川、云南、广西、广东、福建。

### 红隼 *Falco tinnunculus*

小型猛禽，体长 31cm~38cm，体重 173~335g。翅狭长而尖，尾亦较长，外形和黄瓜隼非常相似，雄鸟头部为蓝灰色，背部和翅膀上的覆羽为砖红色，并具三角形黑斑。腰部、尾上覆羽和尾羽为蓝灰色，尾羽上还具有宽阔的黑色



次端斑和白色端斑。眼睛的下面有一条垂直向下的黑色口角髭纹，是它与黄瓜隼的最明显的区别之一。下体的颈部、喉部为乳白色或棕白色，其余下体均为乳黄色或棕黄色，具黑褐色纵纹和斑点，脚、趾黄色，爪黑色。另外，它的尾羽的形状呈凸尾状，与燕隼、猛隼等的圆尾不同。栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村庄附近等各类生境中，尤以林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区较为常见。主要以蝗虫、蚱蜢、吉丁虫、蠹斯、蟋蟀等昆虫为食，也吃鼠类、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物。繁殖期为 5~7 月，每窝产卵通常 4~5 枚，偶尔有多至 8 枚和少至 3 枚的，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点，孵化期 28—30 天，在云南为留鸟。国外分布于欧洲，非洲，亚洲东北部，也门，印度，日本，菲律宾等地；在我国几乎遍布全国各地。

### 豹猫 *Felis bengalensis*

豹猫是体型较小的食肉类，略比家猫大，体长为 36~66cm，尾长 20~37cm，体重 1.5~8kg，尾长超过体长的一半。头形圆。从头部至肩部有四条黑褐色条纹（或为点斑），两眼内侧向上至额后各有一条白纹。耳背黑色，有一块明显的白斑。全身背面体



毛为棕黄色或淡棕黄色，布满不规则黑斑点。胸腹部及四肢内侧白色，尾背有褐斑点或半环，尾端黑色或暗灰色。豹猫主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔

3000 米高山林区。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多，浓密的原始森林、垦殖的人工林（如橡胶林、茶林等）和空旷的平原农耕地数量较少，干旱荒漠、沙丘几无分布。

#### 4、工程占地区两栖动物概况

工程占地区可见的两栖动物种类较少，主要是黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、华西雨蛙 *Hyla annectans*、昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis* 等种类，国家重点保护动物中的两栖类在工程占地区未见踪迹。

爬行类动物在工程占地区分布种类较少，国家重点保护动物中的爬行类在工程占地区内调查中无记录。分布在工程占地区的主要种类有山滑蜥 *Scincella monticola*、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*、紫灰锦蛇 *Elaphe porphyracea* 等常见的蜥蜴类和蛇类。

工程占地区范围狭小，缺乏平坦的农田和居民区，所以一些以该生境为主要活动区域的鹰隼类、鸠鸽类、佛法僧目的鸟类等中型鸟类分布较少。许多名录上的小型鸟类多为广生境种类，所以仍会有分布。从整体上讲，无论工程占地区还是整个评价区，因为空间范围较小，鸟类活动范围较广，工程建设对鸟类的整体影响较小。

工程占地区分布的哺乳类主要以小型鼠类为主，包括松鼠科 *Sciuridae* 和鼠科 *Muridae* 的种类；总体上讲种类贫乏。略大型的哺乳类由于人类活动频繁，一般都踪迹难觅，分布在工程占地区的主要种类有赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、隐纹花松鼠 *Tamiops swinhoei*、小家鼠 *Mus musculus*、社鼠 *Niviventer confucianus*、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 等种类。

#### 5、陆栖脊椎动物资源现状评价

##### （1）种群小、数量少

在评价区所记录的 95 种陆栖脊椎动物中，两栖动物有 1 目 3 科 3 属 6 种，爬行动物有 2 目 5 科 7 属 8 种，鸟类有 7 目 24 科 39 属 67 种，哺乳动物有 4 目 8 科 13 属 14 种，种类特点是种群小，数量少。

##### （2）小型有害兽类种群数量大

在评价区及其周围，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹常见，且种类

和数量较丰富，这主要与区域人类活动频繁、生境主要以农耕景观为主有关。该类群主要有赤腹松鼠 *Callosciuruserythraeus*、隐纹花松鼠 *Tamiopsswinhoei*、中华姬鼠 *Apodemusdraco*、小家鼠 *Musmusculus*、社鼠 *Niviventerconfucianus*、黄胸鼠 *Rattusflavipectus*、褐家鼠 *Rattusnorvegicus* 等种类。

(3) 未发现国家级和云南省级重点保护野生动物分布

在评价区所记录的 95 种陆栖脊椎动物中，发现中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 II 级的保护动物有 5 种，分别为黑鸢 *Milvusmigrans*、雀鹰 *A.nisus*、松雀鹰 *A.virgatus*、红隼 *Falcotinnunculus*、豹猫 *Felisbengalensis*。未发现被列入云南省保护动物名单中的两栖动物、爬行动物、鸟类、哺乳动物分布。

(4) 缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类均无局限分布于评价区的特有属、种。

## 二、环境质量现状

### 1、环境空气质量现状

项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，项目所在区域为农村地区，属大气环境质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

根据楚雄州生态环境局官网于 2024 年 1 月 9 日公布的《2023 年 12 月十县市城区环境空气质量监测结果汇总表》，云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站和各县（市）生态环境监测站分别对全州主要城市环境空气进行了监测，十县市城区均采用空气自动站监测，监测项目 6 项（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>）。监测结果表明项目所在地双柏县 2023 年 1 月~12 月，有效监测天数 362 天，其中 232 天环境空气质量为优，121 天环境空气质量为良，9 天为轻度污染，超标污染物为 O<sub>3</sub>，无中度污染，优良率 97.5%，环境空气质量达标率 97.5%，环境空气质量总体保持稳定。

### 2、地表水环境质量现状

本项目周边地表水为他此河（汇入绿汁江）、说全河（汇入绿汁江）、绿汁江，根据《楚雄州水功能区划》（第二版），绿汁江双柏一易门农业



用水区，由易门妥甸岗至易门大河边止，双柏 14.7km，水质现状Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，本项目涉及的绿汁江水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

根据楚雄州生态环境局官网于 2024 年 1 月 9 日公布的《2023 年 12 月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，绿汁江设置有绿汁江大桥、绿汁江口 2 个国控断面，根据监测结果 2024 年 1 月~12 月份，绿汁江大桥、绿汁江口 2 个国控断面水质类别均为Ⅱ类，无超标情况，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

### 3、声环境质量现状

声环境质量现状引用中航检测（云南）有限公司于 2022 年 11 月 19 日对项目所在区域的声环境现状监测结果，周边污染源未发生变化。

#### （1）监测方案

监测点位：1#光伏发电区设置 1 点（N1 1#光伏发电区东南侧 3m 处峨足村居民）；2#光伏发电区设置 5 点（N2 2#光伏发电区 5m 处三台坡居民、N3 2#光伏发电区 5m 处莫哥底居民、N4 2#光伏发电区 15m 处大田村居民、N5 2#光伏发电区 24m 处安龙堡中心学校清香树小学、N6 2#光伏发电区 18m 处清香树居民）；3#光伏发电区设置 1 点（N7 3#光伏发电区 5m 处说全村居民），4#光伏发电区设置 2 点（N8 4#光伏发电区 5m 处法家母居民、N9 4#光伏发电区 40m 处迷底戛居民）；升压站四周厂界各设置 1 个监测点（分别为监测点 N10、N11、N12、N13）；

监测因子：等效连续 A 声级；

监测频次：监测 1 天，每天各个监测点昼、夜间各监测一次；

监测时间：2022 年 11 月 19 日。

#### （2）监测结果

项目声环境监测结果见下表。

**表 3.1-6 项目声环境监测结果及达标情况**

监测点位	主要声源	监测时段	监测结果	标准值	达标
N1 1#光伏发电区东南侧 3m 处峨足村居民	生活噪声	昼间	47	≤60	达
		夜间	38	≤50	达
N2 2#光伏发电区 5m 处三台坡居民	生活噪声	昼间	48	≤60	达
		夜间	40	≤50	达

N3 2#光伏发电区 5m 处莫哥底居民	生活噪声	昼间	45	≤60	达标
		夜间	41	≤50	达标
N4 2#光伏发电区 15m 处大田村居民	生活噪声	昼间	45	≤60	达标
		夜间	40	≤50	达标
N5 2#光伏发电区 24m 处安龙堡中心 学校清香树小学	生活噪声	昼间	42	≤60	达标
		夜间	40	≤50	达标
N6 2#光伏发电区 18m 处清香树居民	生活噪声	昼间	46	≤60	达标
		夜间	40	≤50	达标
N7 3#光伏发电区 5m 处说全村居民	生活噪声	昼间	46	≤60	达标
		夜间	39	≤50	达标
N8 4#光伏发电区 5m 处法家母居民	生活噪声	昼间	46	≤60	达标
		夜间	41	≤50	达标
N9 4#光伏发电区 40m 处迷底夏居民	生活噪声	昼间	44	≤60	达标
		夜间	38	≤50	达标
N10 升压站厂界东	自然环境 噪声	昼间	48	≤60	达标
		夜间	42	≤50	达标
N11 升压站厂界南	自然环境 噪声	昼间	43	≤60	达标
		夜间	37	≤50	达标
N12 升压站厂界西	自然环境 噪声	昼间	47	≤60	达标
		夜间	42	≤50	达标
N13 升压站厂界东	自然环境 噪声	昼间	42	≤60	达标
		夜间	39	≤50	达标

监测结果表明，项目建设区域周边声环境各监测点均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

#### 4、电磁环境质量现状

项目升压站选址、建设内容在本次环评均未发生变化，故本次环评电磁环境质量现状引用云南中检安信检测有限公司于 2022 年 12 月 10 日对项目升压站所在区域的电磁环境监测结果。

##### （1）监测方案

监测点位：升压站四周厂界各设置 1 个监测点（分别为监测点 D1、D2、D3、D4）；

监测因子：工频电场、工频磁场；

监测频次：监测 1 天，监测 1 次；

监测时间：2022 年 12 月 10 日。

##### （2）监测结果

项目升压站区域电磁环境监测结果如下。

**表 3.1-7 项目升压站区域电磁环境监测结果表**

编号	测点位置	工频电场（V/m）	工频磁场（ $\mu$ T）
1	升压站北部（D1）	<1	0.021

	2	升压站西部 (D2)	6.4	0.031
	3	升压站东部 (D3)	2.1	0.024
	4	升压站南部 (D4)	1.5	0.027
	监测结果表明, 升压站区域电磁环境符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的规定: 电场强度控制限值为 4000V/m; 工频磁场限值为 0.1mT。			
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>由于审批地块中有部分布板区域征地存在问题, 导致光伏装机量不够, 需要重新变更部分地块, 以满足设计的装机容量, 为此建设单位委托河北筑能工程技术有限公司重新选址变更部分光伏地块重新进行“青香树光伏电站项目”设计, 并重新编制了《双柏县青香树 230MW 农业光伏电站项目初步设计报告》。</p> <p>双柏徽阳新能源科技有限公司于 2023 年 3 月取得楚雄州生态环境局批复后委托中国核工业第二建设有限公司于 2023 年 8 月 12 日入场进行施工, 根据现场踏勘, 现已对部分地块光伏方阵及升压站进行施工, 详细施工情况如下。</p> <p>①已施工完成 9 个光伏子方阵, 分别为 3#地块 44#箱变~46#箱变 6.96MW 光伏方阵, 4#地块 56#箱变~61#箱变 33.19MW 光伏方阵。</p> <p>②正在施工的方阵有 18 个, 为 1#方阵~14#方阵、65#方阵~68#方阵。</p> <p>③升压站正在进行施工。</p> <p>④升压站站内 368m 道路已建设完成; 光伏发电区共布置场内道路 26.30km, 新建场内道路 10.50km, 改扩建现有道路 15.50km, 进站道路 0.30km, 现已改扩建道路 8.9km, 新建场内道路 1.6km, 进站道路 0.30km。</p> <p>项目现已施工及正在施工内容均为《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》(楚环许准〔2023〕16 号) 许可建设内容, 后期不再发生变化; 重新选址新增的光伏布板区域未进行建设。</p> <p>在施工建设期间, 施工单位日常根据当地起风、下雨等气象条件进行施工区的洒水降尘, 项目实际施工使用商品混凝土, 无废水事故废水产生, 产生的施工固废均进行妥善处置, 夜间不进行施工, 施工期间未造成项目施工区域环境污染、生态破坏等问题, 未收到周边居民投诉。</p>			
	生态	项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡交界处		

环境保护目标

的山区，项目用地边界外 500m 范围内没有自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、地质遗迹、集中式饮用水源保护区，也无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源等敏感区。经现场踏勘，本项目主要环境保护目标见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目环境保护目标

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	环境功能区	相对方位	距场界最近距离/m	备注
		UTMx	UTMy					
环境空气	牛圈房	78618 3.32	26874 64.97	90 户，约 270 人	环境空气二类区	5#光伏发电区北侧	300	原环评已有
	尺鲁莫	78602 4.55	26843 24.33	30 户，约 120 人		5#光伏发电区南侧	25	新增
	三台坡	79748 7.93	26867 10.99	15 户，约 68 人		4#光伏发电区西南侧	3	原环评已有
	莫哥底	79823 6.86	26873 27.69	35 户，约 140 人		4#光伏发电区西南侧	35	原环评已有
	大田村	79871 5.72	26891 95.93	15 户，约 65 人		4#光伏发电区北侧	15	原环评已有
	清香树村	80039 2.29	26881 97.66	189 户，约 771 人		4#光伏发电区东南侧	18	原环评已有
	新民村	79574 4.15	26890 64.62	25 户，约 90 人		4#光伏发电区西北侧	8	新增
	迷此母	79752 8.39	26891 38.96	8 户，约 30 人		4#光伏发电区东南侧	395	新增
	安龙堡中心学校清香树小学	80020 5.24	26882 29.06	师生约 600 人		4#光伏发电区东南侧	24	原环评已有
	峨足村	79491 4.19	26901 63.99	30 户，约 120 人		4#光伏发电区西北侧	360	原环评已有
	说全村	80069 0.63	26969 91.40	330 户，约 1320 人		2#光伏发电区西侧	5	原环评已有
	矣都口	79868 5.86	26978 45.43	35 户，约 130 人		2#光伏发电区西北侧	380	新增
	法家母	79692 7.02	27026 65.79	140 户，约 560 人		1#光伏发电区西北侧	5	原环评已有

声环境	迷底夏	79846 8.24	27019 54.30	300户, 约1200	声环境 功能2 类区	1#光伏发电区东南侧	40	原环评 已有
	他此河村	79892 6.85	27004 99.20	15户,约 60人		1#光伏发电区西南侧	170	新增
	麻衣足	80389 0.63	27009 58.23	30户,约 130人		1#光伏发电区东南侧	14	新增
	新河村	80313 9.06	27021 90.50	45户,约 180人		1#光伏发电区东侧	42	新增
	目拉冲	80235 7.25	27033 40.26	40户,约 160人		1#光伏发电区西北侧	416	新增
	大竹蓬	79731 0.99	26994 32.51	35户,约 150人		1#光伏发电区西南侧	8	新增
	酒树义上村	79723 6.57	27006 85.44	40户,约 170人		1#光伏发电区西南侧	440	新增
	尺鲁莫	78602 4.55	26843 24.33	30户,约 120人	5#光伏发电区西南侧	25	新增	
	三台坡	79748 7.93	26867 10.99	15户,约 68人	4#光伏发电区西南侧	3	原环评 已有	
	莫哥底	79823 6.86	26873 27.69	35户,约 140人	4#光伏发电区西南侧	35	原环评 已有	
	大田村	79871 5.72	26891 95.93	15户,约 65人	4#光伏发电区北侧	15	原环评 已有	
	清香树村	80039 2.29	26881 97.66	189户, 约771人	4#光伏发电区东南侧	18	原环评 已有	
	新民村	79574 4.15	26890 64.62	25户,约 90人	4#光伏发电区西北侧	8	新增	
	安龙堡中心学校清香树小学	80020 5.24	26882 29.06	师生约 600人	4#光伏发电区东南侧	24	原环评 已有	
	说全村	80069 0.63	26969 91.40	330户, 约1320人	2#光伏发电区西侧	5	原环评 已有	
	法家母	79692 7.02	27026 65.79	140户, 约560人	1#光伏发电区西北侧	5	原环评 已有	
	迷底夏	79846 8.24	27019 54.30	300户, 约1200	1#光伏发电区东南侧	40	原环评 已有	

	麻衣足	80389 0.63	27009 58.23	30 户, 约 130 人		1#光伏发电区东南侧	14	新增
	新河村	80313 9.06	27021 90.50	45 户, 约 180 人		1#光伏发电区东侧	42	新增
	大竹蓬	79731 0.99	26994 32.51	35 户, 约 150 人		1#光伏发电区西南侧	8	新增
地表水	他此河 (汇入绿汁江)	/	/	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅲ类水质		1#光伏发电区南侧	30	原环评已有
	说全河 (汇入绿汁江)	/	/			2#光伏发电区南侧	5	
	绿汁江	/	/			3#、4#、5# 光伏发电区南侧	10	
生态环境	项目区 周边植被、土壤、动物等	不造成新的水土流失, 不得破坏周边植被, 不得破坏周边动物生存环境, 当地的生态环境质量不降低, 水土流失在可控制范围内			礼社江中山河谷水土保持生态功能区			

评价标准	<b>一、环境质量标准</b>				
	<b>1、环境空气</b>				
	本项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡交界处的山区, 该区域环境空气质量功能区划属于二类区, 项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 标准值见下表。				
	<b>表 3.3-1 环境空气质量标准</b>				
	污染物	标准限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			执行标准
		1 小时平均	日平均	年平均	
	NO <sub>2</sub>	200	80	40	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	SO <sub>2</sub>	500	150	60	
	TSP	/	300	200	
	PM <sub>10</sub>	/	150	70	
PM <sub>2.5</sub>	/	75	35		
CO	10000	4000	/		
O <sub>3</sub>	200	160 (8h)	/		
<b>2、地表水</b>					
本项目 4 个地块周边地表水为他此河 (汇入绿汁江)、说全河 (汇入					

绿汁江)、绿汁江,所在区域属于西南诸河流域红河水系,根据《楚雄州水功能区划》(第二版),功能区名称为绿汁江双柏一易门农业用水区,由易门妥甸岗至易门大河边止,双柏 14.7km,水质现状Ⅲ类,规划水平年水质目标为Ⅲ类,本项目涉及的绿汁江水质类别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准,标准值见下表。

**表 3.3-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L**

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6~9	13	铅	0.05
2	溶解氧	5	14	氰化物	0.2
3	高锰酸盐指数	6	15	挥发酚	0.005
4	化学需氧量	20	16	石油类	0.05
5	五日生化需氧量	4	17	阴离子表面活性剂	0.2
6	氨氮	1	18	硫化物	0.2
7	铜	1	19	粪大肠菌群(个/L)	10000
8	锌	1	20	六价铬	0.05
9	氟化物	1	21	总磷	0.2
10	硒	0.01	22	总氮	1
11	砷	0.05	23	镉	0.005
12	汞	0.0001	24	铊	0.0001

### 3、声环境

项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡交界处的山区,项目区域声环境质量属于 2 类功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准,标准值见下表。

**表 3.3-3 声环境质量标准 单位: dB (A)**

类别	适用区域	等效声级 Leq	
		昼间	夜间
2 类	包括规划的商业区、居住区、行政区域以及园区内保留的村庄区域	≤60	≤50

### 4、电磁环境

工频电磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),电场强度控制限值为 4000V/m;工频磁场限值为 0.1mT。

## 二、污染物排放标准

### 1、大气

#### (1) 施工期

施工期大气污染物为无组织排放，大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放浓度限值，标准值见下表。

**表 3.3-5 无组织污染物综合排放标准**

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/L）
颗粒物	无组织排放源上风向参照点，下风向设监控点	1.0

**(2) 运营期**

项目建成运营后，光伏场区是利用太阳光能转换为电能，发电过程中不涉及矿物燃料，没有废气污染物产生。

升压站内设有食堂，运营期会产生油烟废气，食堂油烟废气经抽油烟机处理后，油烟废气通过专用油烟管道引至房外排放，排气筒出口朝向避开人群活动密集的区域，排放的油烟废气对空气环境影响较小。

本项目设置有1个灶，属于小型规模。运营期在做饭过程中会产生油烟，油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定的浓度限值中小型规模限值，标准值见下表。

**表 3.3-6 饮食业油烟排放标准**

规模	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	净化设施最低去除效率（%）
小型	2.0	60

**2、废水**

**(1) 施工期**

项目施工期施工人员产生的生活污水及施工废水经沉淀池处理后，用于洒水降尘，不外排。

**(2) 运营期**

项目运营期升压站采取雨污分流排水方式，自然降雨通过排水沟排放；光伏组件清洗废水在擦拭过程中少量被蒸发，其余清洗废水流在光伏板下的植被、土壤上，由植被吸收、土壤吸收或自然蒸发，项目废水不外排。项目运营期无生产废水排放。

食堂污水经隔油池预处理后，与生活污水一同进入生活污水一体化处理系统（工艺流程按照“化粪池-格栅井-调节池-一体化污水处理设备（厌氧-缺氧）-中水池”），经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准要求，用于项目区升压站绿化浇洒，



雨天可将达标处理的生活污水储存于 10m<sup>3</sup> 中水池，不外排。

**表 3.3-7 废水回用标准限值**

序号	项目指标	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	标准来源
1	pH		6.0-9.0
2	色 (度)	≤	30
3	嗅	/	无不快感
4	浊度 (NTU)	≤	10
5	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	≤	10
6	氨氮 (mg/L)	≤	8
7	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤	0.5
8	铁 (mg/L)	≤	——
9	锰 (mg/L)	≤	——
10	溶解性总固体 (mg/L)	≤	1000
11	溶解氧 (mg/L)	≥	2.0
12	总氯 (mg/L)	≥	1.0 (出厂), 0.2 <sup>a</sup> (管网末端)
13	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)		无

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》  
(GB/T18920-2020)

注: a: 用于城市绿化时不应超过 2.5mg/L。

### 3、噪声

#### (1) 施工期

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

**表 3.3-8 施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)**

施工场界环境噪声	昼间	夜间
	≤70	≤55

#### (2) 运营期

运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 升压站西侧 35m 内执行 4 类标准, 标准值见下表。

**表 3.3-9 工业企业厂界噪声排放标准 单位: dB (A)**

类别	等效声级	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50
4 类	≤70	≤55

### 4、固体废物

#### (1) 施工期

	<p>项目施工期产生的固废主要为建筑垃圾等，为一般固体废弃物，在项目内的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。</p> <p>（2）运营期</p> <p>一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。</p> <p>危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。</p>
其他	<p>本项目为光伏发电项目，结合拟建项目污染物排放特征，项目运营期不产生废气，因此不设废气总量控制指标。光伏板清洗废水擦拭过程中少量被蒸发，清洗废水流在光伏板下的植被、土壤上，由植被、土壤吸收或自然蒸发；生活污水处理达标后回用，无废水外排。本项目产生的固体废物处置率 100%，固体废物不纳入总量控制指标。鉴于以上原因，结合国家环境保护规划污染物排放总量控制原则，项目不需设总量控制指标。</p>

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>一、施工期环境影响分析回顾</p> <p><b>1、项目目前施工情况</b></p> <p>根据项目施工单位提供信息，项目目前施工情况如下。</p> <p>①已施工完成 9 个光伏子方阵，分别为 3#地块 44#箱变~46#箱变 6.96MW 光伏方阵，4#地块 56#箱变~61#箱变 33.19MW 光伏方阵。</p> <p>②正在施工的方阵有 18 个，为 1#方阵~14#方阵、65#方阵~68#方阵。</p> <p>③升压站正在进行施工。</p> <p>④升压站站内 368m 道路已建设完成；光伏发电区共布置场内道路 26.30km，新建场内道路 10.50km，改扩建现有道路 15.50km，进站道路 0.30km，现已改扩建道路 8.9km，新建场内道路 1.6km，进站道路 0.30km。</p> <p><b>2、环境影响分析回顾</b></p> <p><b>升压站：</b>施工主要环境影响为生态破坏、施工扬尘、施工机械废气及车辆尾气、机械设备噪声、场地平整过程中产生土石方、表土和建筑垃圾等，以及少量施工废水。施工人员生活垃圾。</p> <p><b>光伏片区：</b>主要进行打孔浇筑、施工道路建设，主要环境影响为生态破坏，施工扬尘、机械设备和车辆尾气对周围大气环境的影响，光伏支架基础开挖产生的土石方和表土等，光伏支架基础使用商品混凝土浇筑，故光伏板区施工不用水，因此无生产废水。</p> <p><b>(1) 生态环境影响分析回顾</b></p> <p>①升压站</p> <p>升压站场地平整对区域内的植物、植被和动物产生了一定的影响，以及对土地利用现状的影响。</p> <p>根据调查，升压站占地面积 1.0806hm<sup>2</sup>，占地类型为农用地和荒地，占用的农用地不涉及基本农田、高标准农田等，现升压站占地已与安龙堡乡人民政府签订土地补偿协议，取得双柏县自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 532322202200008 号）（详见附件 8），并场地平整阶段升压站占地范围内植被全部被破坏，占地范围内植被类型主要为荒草丛，场地平整对植被、植物影响小。</p>
-------------	--

根据现场调查，区域内无大型兽类和鸟类，野生动物主要为当地常见物种老鼠。对陆生野生脊椎动物的影响为施工对动物生境的干扰和破坏，如施工砍伐树木对动物栖息地的破坏等；施工人员的人为干扰；施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。场地平整对动物的影响使得大部分动物迁移它处，远离施工影响范围。项目区分布的动物为小型、常见的啮齿类小型动物老鼠，且对人类干扰有一定适应，总体上项目实施对当地的动物影响小。

升压站的建设将荒地换为建设用地，因占地面积较小，对区域土地利用格局影响范围有限。

## ②光伏片区

项目光伏支架施工采取独立桩基础，光伏区主要开挖地表部分为桩基、箱变和电缆，场内施工道路主要占用草地、耕地和林地，场外施工道路主要为改造道路，在已有运输道路基础上加固成石渣路面，对道路外部植被基本不破坏。光伏区域自然植被类型均为区域广布或常见类型。破坏的植物没有保护植物，项目施工不会造成某种植物种类在评价区灭绝，施工对区域植被和植物影响较小。

对动物的影响与升压站区基本一致，施工期因施工设备噪声、施工人员哄赶等会导致大部分动物迁移它处，远离施工影响范围，因光伏板区架设高度最低为 2.5m，通过加强对施工人员的环保教育，保护好野生动物，施工为间断施工，施工期间动物仍可在光伏板下方自由活动，总体上项目实施对当地的动物影响小。

## (2) 环境质量影响分析

### ①施工废气

#### a、扬尘

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

施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和

气候条件，影响面主要集中在施工场地 200m 范围内。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度一般在 1.5~30mg/m<sup>3</sup>。

根据现场调查，升压站 200m 范围内无村庄，场地平整会导致短时间内局部 TSP 浓度升高，施工现场配置了洒水车，进行洒水降尘，可有效控制扬尘浓度。光伏板区扬尘主要集中在施工场地 200m 范围内，光伏场区 200m 范围内敏感点有尺鲁莫、三台坡、莫哥底、大田村、清香树、新民村、安龙堡中心学校清香树小学、说全村、法家母、迷底戛、他此河村、麻衣足、新河村、大竹蓬，施工期在邻近上述敏感点施工时已加强洒水抑尘，施工车辆在经过村庄时均要求减速慢行，避免产生较大扬尘，对周边村庄造成影响。施工开始至今未收到因扬尘影响对本项目的投诉情况。

#### b、施工机械废气和汽车尾气

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<sub>x</sub>、CO 及 CH<sub>x</sub> 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小。

### ②施工期废水

#### a、施工废水

项目施工使用的混凝土为商品混凝土，故项目现已施工工程无废水产生，未对周围地表水体产生影响。

#### b、施工生活污水

项目施工人员每天平均 100 人，管理人员及技术人员约 20 人，其余 80 名施工人员为周边村民，故本次环评施工期生活污水仅核算项目管理人员及技术人员约 20 人产生的生活污水。

施工人员人均用水 50L/d，产污系数按 0.8 计，则施工期生活污水产

生量为 0.8m<sup>3</sup>/d，项目施工单位租用双柏县安龙堡乡清香树村已建住房，产生的生活污水排入已建化粪池处理后进入当地污水管网进行处理。

### ③噪声影响分析

升压站场施工用到的设备主要为推土机、挖掘机、电钻等，噪声源强在 75~85dB（A），场地平整时间较短，升压站周边 50m 范围内无声环境敏感点，噪声通过距离衰减，基本对敏感点无影响。

光伏板区打孔浇筑主要施工设备为推土机、电钻、挖掘机等，源强在 75~100dB（A）之间，单台设备运行时，距施工点 40m 外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB（A）要求，夜间不施工。从项目周边环境关系来看，光伏场区 200m 范围内敏感点有尺鲁莫、三台坡、莫哥底、大田村、清香树、新民村、安龙堡中心学校清香树小学、说全村、法家母、谜底戛、他此河村、麻衣足、新河村、大竹蓬，运输车辆经过敏感点时，要求采取减速行驶、禁鸣等措施，以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。施工开始至今，未收到关于本项目施工噪声影响的投诉情况。

### ④固体废物影响分析

项目后续施工表土剥离量为 5.51 万 m<sup>3</sup>，表土剥离后用于升压站、光伏方阵区绿化覆土；后续施工产生的土石方量为 40.25 万 m<sup>3</sup>，全部在项目区内回填，无弃渣产生，建筑施工废料定期委托有资质的单位进行处置。施工人员生活垃圾随施工人员每日施工结束带走至住宿处收集，由当地环卫部门清运处置。

综上，项目光伏方阵区和升压站施工至今对周边环境影响较小。

## 二、本次工程施工期影响因素分析

本项目的施工主要是道路施工、光伏发电阵列施工以及升压站施工，主体施工工程为光伏发电阵列施工及升压站施工。

光伏发电阵列施工及升压站施工流程图及产污节点图如下。

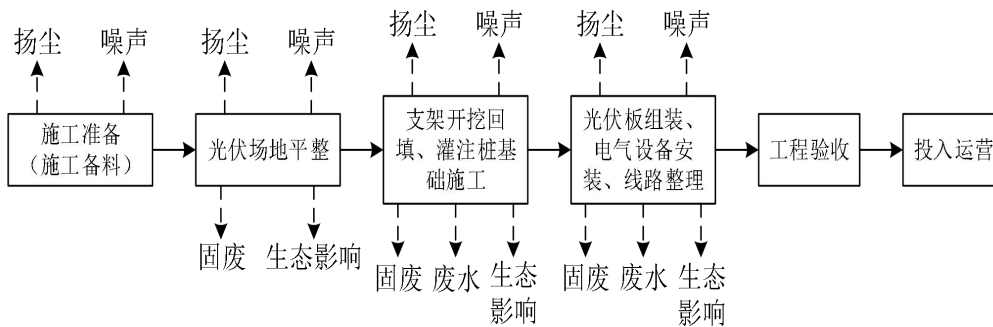


图 4.1-1 光伏发电阵列施工流程及产污节点图

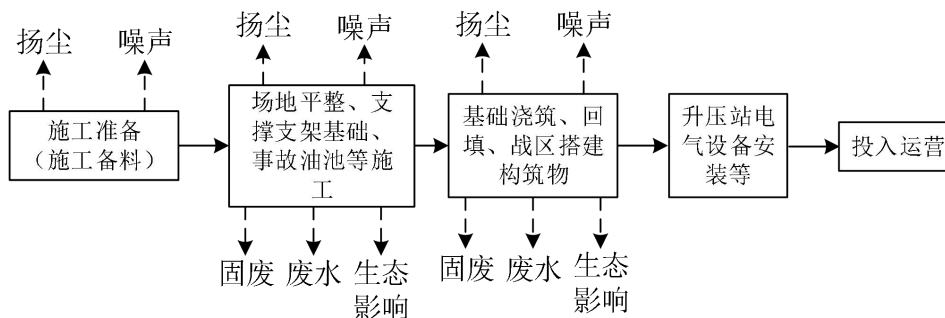


图 4.1-2 升压站施工流程及产污节点图

### 1、主要污染物影响工序分析

#### (1) 施工期生态环境影响分析

根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围的生态影响因素。项目施工期生态环境影响因素见下表。

表 4.1-1 项目施工期生态环境影响因素

工程建设活动	生态影响因素	影响因子
土建及土石方工程	永久占用土地、改变土地利用现状功能；破坏地表植被	植被、植物、土地利用、动物
施工机械及施工车辆运输	对周围动物活动及栖息造成影响	
施工临时占地	临时占用土地，改变土地利用功能；破坏地表植被	

#### (2) 施工期污染影响因素

根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围环境的污染影响因素分析。项目施工期污染影响因素见下表。

表 4.1-2 项目施工期环境污染影响

类别	污染源	污染物	产生特性
废气	地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输	扬尘（TSP）	间歇，无组织
	施工机械	NO <sub>x</sub> 、CO 及 CH <sub>x</sub>	间歇，无组织
废水	施工废水	SS、石油类	间歇
	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	间歇

		等	
固废	场地平整及开挖	土石方	间歇
	施工人员	生活垃圾	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇
	支架安装、光伏组件安装、设备安装	废弃设备零件	间歇
噪声	施工机械及车辆	噪声	间歇
<b>2、施工期生态环境影响分析</b>			
<b>(1) 施工期占地对生态环境的影响</b>			
<p>根据项目资料，项目总占地面积为 399.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 2.8771hm<sup>2</sup>，永久占地主要为支架基础占地、箱变及分支箱占地、架空线路塔基基础占地、升压站占地，其中升压站片区占地面积 1.0806hm<sup>2</sup>，支架基础、箱变等其他永久占地面积为 1.7965hm<sup>2</sup>，占地类型主要为坡耕地、草地、林地以及裸土等。临时占地为 396.1429hm<sup>2</sup>，临时占地主要为光伏方阵空地，其中 1#光伏发电区占地面积 151.1837hm<sup>2</sup>，2#光伏发电区占地面积 21.315hm<sup>2</sup>，3#光伏发电区占地面积 25.9373hm<sup>2</sup>，4#光伏发电区占地面积 157.1233hm<sup>2</sup>，5#光伏发电区占地面积 42.38hm<sup>2</sup>。其余临时占地主要为集电线路直埋电缆沟、场内检修道路和施工营场地，占地面积较小。项目临时占地类型主要为耕地、草地、林地等。</p> <p>项目实际占地不占用基本农田、公益林、生态红线等。</p> <p>工程施工占地会改变了原有土地利用的性质和功能。永久占地部分永久性改变了土地性质，是无法恢复的；施工结束后，对临时占地区域实施植被恢复，由于施工永久占地面积较小，影响的土地利用类型都是评价区域较为广泛分布的类型，除占地的损失外，工程施工不会对该区域的土地利用造成明显的影响。</p> <p>本项目为“光伏+”式光伏电站，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植灌草植物、恢复植被，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。</p>			
<b>(2) 施工期对植物及植被资源的影响</b>			
<p>工程建设期间将对光伏阵列下方及露天空隙进行土地翻整，原有植被将会被部分铲除，建设期间区域植被覆盖率会有所下降。工程占用植被主要为人工植被（耕地植被）和暖温性灌丛，占地区域植物资源主要为该区</p>			



域常见的草本植物，如火棘、车桑子、紫茎泽兰、戟叶酸模、黄茅、蕨菜、白茅、鬼针草、白健秆、茅叶荇草、山蒿、画眉草、苏门白酒草、狼尾草、黄毛草莓、千里光、密毛蕨、升马唐等，工程建设对区域植被及植物资源产生的影响较小。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021）《中国植物红皮书-稀有濒危植物（第一册）》（1992年）《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（2023年）等资料，评价区内未发现国家级和省级保护植物、当地特有植物、狭域特有植物等，项目建设施工对保护动植物无影响。项目建设期间将对光伏阵列下方及露天空隙进行土地翻整，原有植被将会被部分铲除，建设期间区域植被覆盖率会下降。但随着农（林）光互补工程实施后，植被覆盖率会得到恢复。

### **（3）施工期对动物的影响**

工程建设对陆栖脊椎动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏，以及施工机械噪声的干扰等。

两栖、爬行动物活动范围狭小，施工占地和开挖将可能破坏其栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所。哺乳动物因活动能力较强，受到施工干扰后将会迁移到较远的安全地带，场区无大型兽类的活动踪迹，主要为啮齿类小型种类，该类动物受到影响后会远离项目区至其它区域进行觅食。鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地，因此，工程建设不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。

评价区分布有国家级重点保护野生动物 5 种，其中鸟类 4 种，分别为黑鸢、雀鹰、松雀鹰、红隼；哺乳类 1 种，即豹猫。采取如下保护措施：①要加强对野生动物分布区的野外巡逻和警戒；②加强野生动物保护宣传教育；③在国家级重点保护野生动物经常出没的地方挂牌保护。由于上述 4 种鸟类分布范围较广，运动能力较强，在采取较有效的保护措施、严格执行国家有关动物保护法律法规的前提下，工程建设对其产生的总体影响不大。

### **（4）施工期对水土流失的影响**

通过确定侵蚀模数，以扰动区域原生地表为基础进行预测。项目因建设活动将扰动地表面积为 37.34hm<sup>2</sup>，损毁植被面积为 26.75hm<sup>2</sup>，预测可能产生的土流失总量为 13409.22t，原生水土流失量 521.14t，新增水土流失量为 12888.08t。本项目施工期水土流失防治指标为：渣土防护率 90%，表土保护率 95%；设计水平年水土流失防治指标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 23%。

### **(5) 施工期对景观的影响**

任何工程建设的施工开挖、施工道路等都不可避免地造成植被破坏、水土流失等自然景观的改变，同时施工的扬尘等降低了当地景观的质量；但该类影响是有限的，待施工期结束，该类影响也随之结束，只要施工期间严格按照水保、环评中相关措施执行，该类影响在可接受范围内。

## **3、施工期其他环境影响分析**

### **(1) 废气**

项目施工期产生的废气为施工扬尘、机械尾气。

#### **①扬尘**

施工过程中扬尘主要来自露天堆场和裸露场地的风力扬尘，材料运输所产生的动力扬尘，施工作业扬尘包括进场道路在原有的简易道路上进行拓宽修整作业扬尘；场内道路的路面的清理、路基修筑，路面铺设等产生的作业扬尘；场内光伏组件的基础开挖、施工，光伏组件安装，场内电缆铺设等产生的作业扬尘。属无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关。

#### **a、露天堆场和裸露场地的风力扬尘**

由于施工的需要，部分建材需露天堆放，表土需临时堆放，部分施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，对临时堆放的表土加盖篷布减少裸露地面，减少露天堆放，保证一定的含水率。

#### **b、车辆行驶的动力起尘**

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升

高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，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，扬尘量越大。路边的 TSP 浓度一般浓度范围在 1.5~30mg/m<sup>3</sup>。

本项目的粉尘主要表现在交通沿线和工地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围近地区大气中总悬浮颗粒物（TSP）浓度增大。

### **c、施工作业产生的扬尘**

施工作业等产生扬尘中的 TSP 和 PM<sub>10</sub> 对环境影响较大，但其中不含有毒有害的特殊污染物。建设单位应在施工期通过加强监督管理、强调文明施工等措施减少施工作业扬尘产生。

在有风时施工扬尘会使施工现场环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）超标，TSP 排放浓度为 10~50mg/m<sup>3</sup>，排放量为 0.3~0.5kg/h。影响范围为其主导风向的下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值约为 0.491mg/m<sup>3</sup>。

### **②施工机械废气**

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响空气环境的主要污染物之一。产生废气的施工机械主要是运输车辆，其排放的废气主要污染物为 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 和 CO 等。其余工段使用的机械如电钻、电焊机等一般以电为能源，不会产生机械尾气。

项目建设施工内容较少，施工机械和运输车辆外排尾气量不大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大。

### **(2) 废水**

施工期水源：场址地处半山坡，场址内无天然水源，场址内未发现有地表出露泉水。项目区周边村落较多，施工用水拟用水车从附近村庄水车拉水，注入混凝土搅拌场附近的临时水池，须在首先保证附近村庄村民生产生活不受影响的前提下方可实施。

### **①生活污水**

项目施工人员每天平均 100 人，管理人员及技术人员约 20 人，其余

80 名施工人员为周边村民,故本次环评施工期生活污水仅核算项目管理人员及技术人员约 20 人产生的生活污水。

施工人员人均用水 50L/d, 产污系数按 0.8 计, 则施工期生活污水产生量为 0.8m<sup>3</sup>/d, 项目施工单位租用双柏县安龙堡青香树村已建住房, 产生的生活污水排入已建化粪池预处理后排入当地污水管网进行处理。

### ②施工废水

项目施工用水主要为混凝土拌和用水, 但本项目施工期使用商品混凝土, 故项目无施工废水产生, 不会对地表水环境造成影响。

### ③地表径流

雨季径流主要为雨季降水冲刷施工场地产生, 其产生量根据降雨情况不同而不同, 所含污染物主要为 SS 和微量石油类, 其中 SS 浓度为 200~500mg/L 左右。升压站场地边界外建设截洪沟, 场地内雨季径流经沉淀处理后, 尽量回用于场地, 剩余部分再外排。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟, 排水沟末端设置沉淀池, 废水经沉淀后再外排, 对周围地表水体影响较小。

## (3) 噪声

### ①施工期噪声来源

项目施工期噪声源主要来自场内道路修建、升压站和逆变站建设、运输施工材料和设备等, 施工期的噪声主要为机械噪声和车辆运输噪声。具体噪声源强值见下表。

**表 4.1-3 主要噪声源强**

项目	设备名称	声级
土石方阶段	挖掘机	86
	推土机	85
基础施工阶段	混凝土搅拌机	85
	手风钻	90
	振动打夯机	75
	空压机	85
	主体工程建设和配套设施建设阶段	混凝土插入式振动器
安装、装修阶段	电锯	95
	液压升降小车	75
	手工电弧焊机	65
	砂轮机	92
	电钻	82
	切割机	93
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80

压路机	81
运水车	75
30T 汽车吊	85

## ②施工机械噪声预测模型

项目施工期装修阶段单台设备噪声值最大，约 95dB (A)，但项目施工多在山区进行，施工噪声经过距离衰减、空气吸收后噪声值可降低。项目主体建设及配套设施建设阶段噪声值相对较大，但是主体建设及配套设施建设阶段，人工施工环节较多，使用机械设备较少。基础施工阶段，由于本项目基础施工阶段工程量较小，噪声影响时间不长，因此，本项目施工过程中取土石方阶段机械噪声源强进行预测。

噪声从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：L<sub>p</sub> (r) — 预测点处声压级，dB；

L<sub>p</sub> (r<sub>0</sub>) — 参考位置 r<sub>0</sub> 处的声压级，dB；

D<sub>C</sub> — 指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L<sub>w</sub> 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A<sub>div</sub> — 几何发散引起的衰减，dB；即距离所引起的无指向性点声源几何发散衰减，基本公式为：A<sub>div</sub> = 20lg(r/r<sub>0</sub>)。

A<sub>atm</sub> — 大气吸收引起的衰减，dB；其计算公式为：A<sub>atm</sub> = αΔr/100，其值与温度、湿度以及噪声的频率有关，一般来讲，对高频部分的空气吸声系数很大，而对中低频部分则很小，Δr 是预测点到参考位置点的距离，当 Δr < 200m 时，A<sub>atm</sub> 近似为零，一般情况下可忽略不计。

A<sub>gr</sub> — 地面效应引起的衰减，dB；

A<sub>bar</sub> — 障碍物屏蔽引起的衰减，dB；屏障物通常包括建筑物墙壁的阻挡、建筑物声屏障效应以及植物的吸收屏障效应等，对于产生阻挡的植物而言，只有通过密集的植物丛时，才会对噪声产生阻挡衰减作用。

A<sub>misc</sub> — 其他多方面效应引起的衰减，dB；附加声级衰减包括通过工业场所、房屋群的衰减等。一般情况下的环境影响评价中，不需考虑风、云、雾及温度梯度所引起的附加影响。

多个机械同时作用的总声压级计算公式如下：

$$L_A(r) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pi} - \Delta Li)} \right]$$

式中： $L_{pi}$ —预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta Li$ —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB，本项目取 0；

③施工期噪声影响预测结果

a、施工期土石方阶段单台机械设备噪声预测值，具体见下表。

**表 4.1-4 单台机械设备的噪声预测值 单位：dB（A）**

机械类型	噪声预测衰减值							
	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	72	66	60	56	52	46	42	40
推土机	71	65	59	55	51	45	41	39

**表 4.1-5 环境保护目标的噪声预测值 单位：dB（A）**

机械类型	噪声预测衰减值	
	3m（环境保护目标最近距离）	
挖掘机	69	
推土机	68	

b、预测结果分析

由土石方阶段单台机械设备噪声预测值及项目平面布置图分析可知，项目各光伏矩阵区、办公生活区，离厂界距离约 10m 以外，施工期厂界噪声值能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB（A）的要求。通过距离衰减、植被丛隔声、环境保护目标墙体隔声、夜间不进行施工等措施，施工期产生的噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB（A）的要求，对距离 3m 的环境保护目标造成的影响较小。

施工时，施工车辆应采取限时、限速行驶、不高音鸣号等措施，以确保其施工场界的噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，噪声影响是短暂的，施工结束立即可得到恢复。

综上所述，项目施工期噪声对周围声环境影响不大，将随施工活动的结束而消失。

**（4）固体废物**

施工期产生的固体废物主要为土石方、建设垃圾和生活垃圾。

	<p>①土石方</p> <p>根据项目水土保持方案设计单位提供信息，本工程后续建设期间共开挖土石方 27.82 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 5.51 万 m<sup>3</sup>，场平开挖 0.03 万 m<sup>3</sup>，基础开挖 22.28 万 m<sup>3</sup>）；回填 28.94 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆 6.62 万 m<sup>3</sup>，场平及基础回填 22.32 万 m<sup>3</sup>），内部调运 7.11 万 m<sup>3</sup>，无永久弃方产生。</p> <p>②建筑垃圾</p> <p>本项目建筑垃圾主要产自综合办公楼、配电室、GIS 室建设过程中，本项目 220KV 升压站建筑面积 1400m<sup>2</sup>。建设过程建筑垃圾产生量约为 28m<sup>3</sup>。建筑垃圾主要由废弃混凝土、废碎砖瓦砾、废金属、废木材以及装修过程中产生的废弃瓷砖、石块、玻璃、涂料、包装材料等组成。其中废弃混凝土、废碎砖瓦砾、石块等用于场地平整，其他废金属、废木材经收集后外售综合利用。</p> <p>③生活垃圾</p> <p>项目施工人员每天平均 100 人，其中管理人员及技术人员约 20 人，其余 80 名施工人员为周边村民，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计算，施工人员产生的生活垃圾 50kg/d，施工人员生活垃圾主要为塑料袋、废纸、废餐盒等，产生的垃圾集中收集随施工结束带至项目部后由当地环卫部门定期清运。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>一、运营期工艺流程及产污节点分析</b></p> <p>本项目属于太阳能光伏发电项目，是使用物理学的光生伏特效应直接将太阳能光能转变为电能，太阳能光伏发电的优点是：没有运动部件，无噪声、无污染、模块化安装，建设周期短，避免长距离输电，可就近供电，是今后能源发展的重要方向。</p> <p>本项目属清洁能源，运营期主要污染物如下图所示。</p>

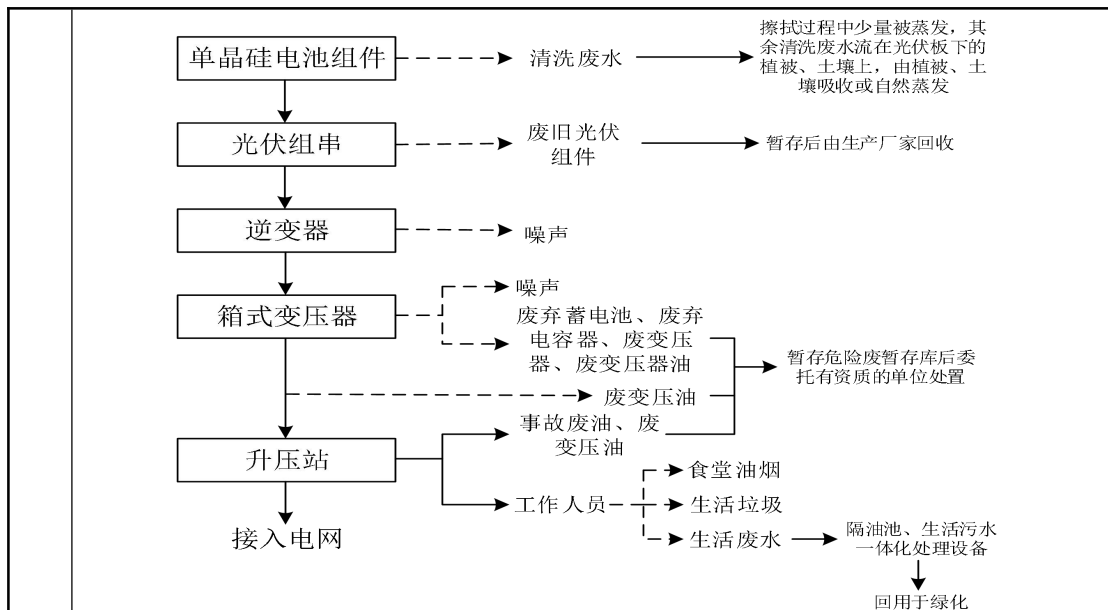


图 4.2-1 运营期工艺流程及产污节点图

## 二、运营期主要污染影响分析

太阳能发电过程中不产生废气、废水、废渣等污染物，工程本身冬季采用电热设施取暖，也不产生污染。本项目运行期对环境可能产生影响的主要因素有：电池组件及金属构件的噪声、生活污水、生活垃圾等。

运行期主要产污过程有：

- (1) 电站管理人员日常生活：少量生活污水、生活垃圾、食堂油烟；
- (2) 清洗废水：太阳能电池板清洗废水；
- (3) 光伏场区产生的废旧光伏组件，废弃蓄电池；
- (4) 废油：升压站变压器维修、维护、事故可能产生废变压器油、事故废油等。

### (一) 废气

光伏发电实质是将光子能量转换为电能，不涉及矿物燃料，在转换过程中没有废气排放。项目运行期废气主要为食堂油烟。

项目升压站厨房使用电能作为能源，电能为清洁能源。食堂年工作日 365d，基准灶头为 1 个，为员工提供三餐，就餐人数 4 人，餐饮油烟食用油消耗系数按 30g/人·d，则日耗油量约为 0.12kg/d，年耗油量为 0.0438t/a，根据不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，烹饪过程中的挥发损失约 2%，即本项目日产生油烟量为 0.0024kg/d、0.876kg/a，日烹饪时间 4h，抽油烟机配套风机风量 1000m<sup>3</sup>/h，则油烟产生量为



0.0006kg/h, 油烟产生浓度  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ , 可达《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 排放浓度限值要求。

## (二) 废水

### 1、项目用排水情况

项目运营期产生的废水主要为电池组件清洗废水和升压站内员工生活污水。

#### (1) 清洗废水

项目在清洁太阳能电池组件的时候会产生少量清洗废水, 每年清洗一次。清洗光伏板时, 不添加任何清洗剂, 产生的清洗废水无特殊的污染物, 废水中主要含有 SS, 清洗方式为擦洗, 电池板外形尺寸为  $2256\times 1133\times 35\text{mm}$ , 组件数量共计 509064 块, 参照同类项目技术资料, 太阳能电池板清洗水的使用量按  $2\text{L}/\text{块}\cdot\text{次}$  计算, 则清洗的用水量约  $1018.128\text{m}^3/\text{次}$ , 废水中主要含有 SS。水量才擦拭过程中少量蒸发, 考虑用水量的 20% 蒸发, 则光伏清洗废水量为  $814.502\text{m}^3/\text{次}$ , 清洗废水不外排; 沿光伏组件表面落至地表, 由植被吸收、土壤吸收或自然蒸发可以起到降尘和养护植被的作用。

#### (2) 生活污水

运行期升压站工作人员约 4 人, 参照《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019), 职工生活用水量按  $110\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$  计, 则项目用水量  $0.44\text{m}^3/\text{d}$ ,  $160.6\text{m}^3/\text{a}$ 。污水产生量按用水量的 80% 计, 产生量约为  $0.352\text{m}^3/\text{d}$ 、 $128.48\text{m}^3/\text{a}$ 。食堂污水经隔油池预处理后, 与生活污水一同进入化粪池预处理后经一体化处理系统进行处理, 工艺流程按照“格栅井-调节池-一体化污水处理设备(厌氧-缺氧)-中水池”, 经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准要求, 用于项目区升压站绿化浇洒, 雨天可将达标处理的生活污水储存于  $10\text{m}^3$  中水池, 不外排。不设置排污口。

#### (3) 绿化用水

升压站生活区建筑物周边、边坡及其他空地进行绿化, 绿化以种植低矮植物草坪以及种植观赏类的花卉为主, 绿化面积为  $600\text{m}^2$ 。根据《云南

省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019),绿化用水定额为 3.0L/(m<sup>2</sup>/d),旱季一天实施一次,则项目非雨天(灌溉日)绿化用水量约为 1.8m<sup>3</sup>/d,非雨天按约 200d,则绿化用水量 360m<sup>3</sup>/a。绿化用水经土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发后,无废水外排。

项目用水及废水产生量见下表。

表 4.2-1 项目运营期用排水情况一览表

用水项目	用水系数	总用水量 m <sup>3</sup> /a	给水 (m <sup>3</sup> /a)		排水 (m <sup>3</sup> /a)		备注
			新水	中水	损耗	废水产生量	
电池组件清洗用水	2L/块·次	1018.128	1018.128		203.626	814.502	除蒸发损失,产生的废水流在光伏板下的植被、土壤上,被植被、土壤吸收或自然蒸发
生活用水	110L/(人·d)	160.60	160.60		32.12	128.48	由隔油池、一体化生活污水处理设备处理后回用于绿化
绿化用水	3.0L/(m <sup>2</sup> /d)	360.00	231.52	128.48	360		/
合计		1538.728	1410.248	128.48	595.746	942.982	/

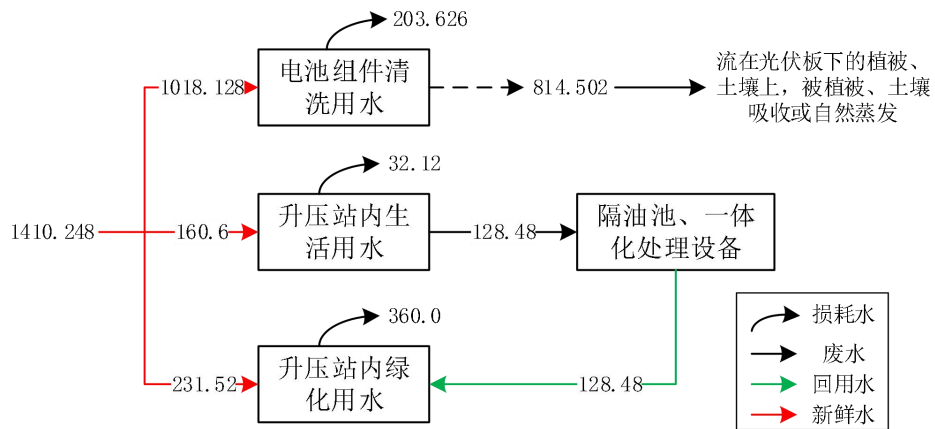


图 4.2-2 项目运营期全年水平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/a)

## 2、废水处理设施

雨污分流系统。场地雨水经沟渠收集后顺地势低点汇流至站址外。运营期光伏组件清洗废水在擦拭过程中少量被蒸发,其余清洗废水流在光伏板下的植被上,由植被吸收、土壤吸收或自然蒸发,项目废水不外排。员工生活污水经隔油池/化粪池预处理后进入一体化处理系统处理后用作绿化浇灌,不外排。

### (1) 化粪池

项目原环评提出项目升压站需建设化粪池容积 $\geq 1\text{m}^3$ ，根据本次环评工程分析，项目生活污水产生量为  $0.352\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《建筑给水排水设计规范（2009 版）》（GB50015-2003）4.8.6 中，化粪池停留时间为 12~24h，本次环评建议本项目化粪池总容积  $1.5\text{m}^3$ ，能够满足污水停留 24 小时以上，符合要求。

### （2）隔油池

项目原环评提出项目升压站需建设隔油池容积 $\geq 1\text{m}^3$ ，员工食堂餐饮废水需先经隔油池隔油沉淀后再排入一体化污水处理设备内进行处理。根据本次环评工程分析，项目生活污水产生量为  $0.352\text{m}^3/\text{d}$ 。根据中华人民共和国国家环境保护标准《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010），隔油池设计符合下列规定：

- a、含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；
- b、池内水流流速不宜大于  $0.005\text{m}/\text{s}$ ；
- c、池内分格宜取两档三格；
- d、人工除油的隔油池内存油部分的容积不得小于该池有效容积的 25%，隔油池出水管管底至池底的深度，不得小于 0.6m。

本项目食堂餐饮废水按每日产生时间 4h 计，含油污水在池内的停留时间均为 60min，则隔油池有效容积应不小于  $1\text{m}^3$ ，本环评建议隔油池设置为  $1.5\text{m}^3$ 。

### （3）一体化处理系统

青香树光伏电站项目建设后，食堂污水经隔油池预处理后，与生活污水一同进入生活污水一体化处理系统处理。

根据昆明小博士饲料有限公司《年产 2000 吨饲料生产线建设项目竣工环境保护设施验收监测报告表》，该公司生活污水经隔油池/化粪池预处理后经一体化生活污水处理设备处理后回用于厂区绿化，生活污水处理措施与本项目一致，故本项目生活污水出水口水质类比昆明小博士饲料有限公司委托云南天倪检测有限公司于 2023 年 11 月对公司生活污水出水口水质进行监测的监测结果，监测结果见下表。

**表 4.2-2 生活污水出水水质监测结果表**

监测因子	监测结果	标准限值	达标情况
------	------	------	------

	(mg/L)	(mg/L)	
pH (无量纲)	7.3~7.5	6.0-9.0	达标
色度 (度)	25	30	达标
浊度 (度)	7	10	达标
溶解氧	2	≥2.0	达标
溶解性总固体	568~577	1000	达标
五日生化需氧量	7.7~9.4	10	达标
氨氮	6.77~7.65	8	达标
阴离子表面活性剂	0.44~0.48	0.5	达标
总氯	1.20~1.26	≥0.2 且 ≤2.5	达标
铁	0.12~0.16	/	达标
锰	0.06~0.07	/	达标
嗅 (级)	0	无不快感	达标
大肠埃希氏菌 MPN/100mL	未检出	无	达标

监测结果表明,生活污水经一体化设施处理后可达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准限值要求。

综上所述,项目实行雨污分流,场地雨水经沟渠收集后顺地势低点汇流至站址外;运营期光伏组件清洗废水在擦拭过程中少量被蒸发,其余清洗废水流在光伏板下的植被上,由植被吸收、土壤吸收或自然蒸发,项目废水不外排。员工生活污水经中污水经过隔油池/化粪池预处理、一体化处理系统处理后用作绿化浇灌,不外排;项目废水不会影响周围地表水体水质。

### (三) 噪声

#### 1、噪声源强

项目运营期噪声主要为分布于升压站场区域的 220kV 变压器、逆变器等设备噪声,以中低频为主、根据同类型设备噪声调查,噪声级在 35~90dB (A) 之间,主要设备噪声源强见下表。

**表 4.2-2 项目设备噪声源强一览表**

序号	设备名称	数量	声级/dB (A)
1	220kV 变压器	1	35~65
2	冷却风扇	6	35~65
3	水泵	5	70~90

项目拟配备设备房、减震垫、墙体和绿化带隔声等降噪措施进行噪声削减,参考《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)

附录 E 的表 E.2 显示典型降噪措施效果如下表。

**表 4.2-3 典型降噪措施降噪效果一览表**

一般适用范围	常见降噪措施	降噪效果/dB(A)
室内声源	厂房隔声	10~15
风机	进风口消声器	12~25
汽化冷却装置放散阀等	排气口消声器	20~35
振动筛、振动给料机	减震	10~20
压缩机、空压机	隔声罩	10~20
引风机	隔声间	15~35

本项目各噪声源强取最大值,则各噪声源产生声压级为 65~90dB(A),针对不同的声源采取分类降噪措施,其中变压器设置减震垫和绿化隔音,冷却风扇有墙体和绿化带隔声,水泵设置在隔声泵房内,降噪效果参考指南附录 E.2,均取中间值,则厂房 10dB(A)、减震垫 15dB(A)、隔声罩 15dB(A)、隔声间 20dB(A)。各噪声源经降噪处理后声压级为 40~55dB(A),另外,操作工人还需配备必要的噪声防护设施。项目运营期主要设备噪声情况详见下表。

**表 4.2-4 项目运营期主要设备噪声情况表**

序号	设备名称	数量	单机噪声/dB(A)	防治措施及降噪效果		治理后噪声值/dB(A)
				措施	效果/dB(A)	
1	220kV 变压器	1	65	减震垫	15	40
2	冷却风扇	6	65	墙体	10	50
3	水泵	5	85	隔声泵房绿化带隔声	30	55

## 2、噪声预测

计算室外某个声源在预测点的声压级:

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中:  $L(r)$  ——点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$L(r_0)$  ——参考位置  $r_0$  处的声压级, dB(A);

$r$  ——预测点距声源的距离, m;

$r_0$  ——参考位置距声源的距离, m;

$A$  ——各种因素引起的衰减量(包括几何发散衰减、声屏障衰减,其计算方法详见“导则”正文)。

本次预测采用 EIAN2.0 噪声预测软件进行预测,升压站厂界贡献值根据噪声预测软件计算,项目各预测范围内等声值线见图 4.2-3。

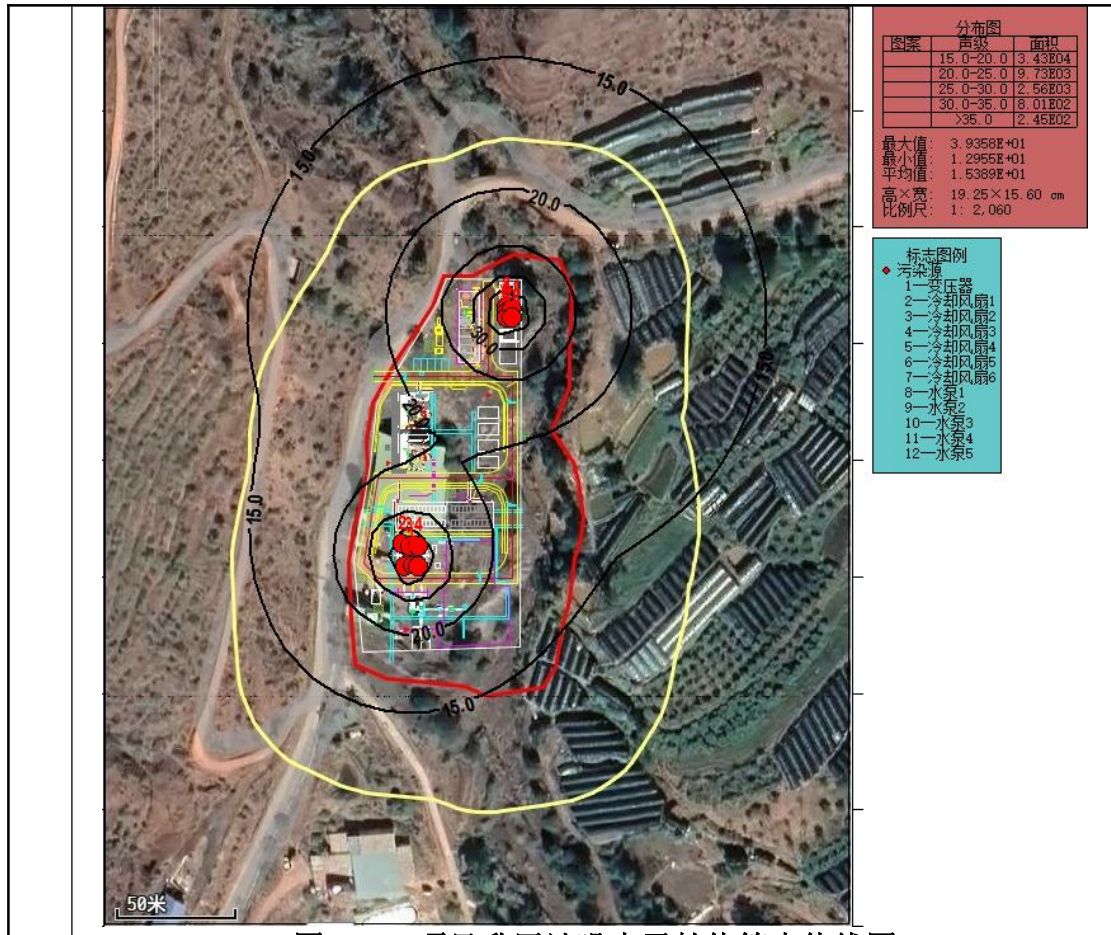


图 4.2-3 项目升压站噪声贡献值等声值线图  
项目升压站厂界拐点噪声贡献值输出结果见下表。

表 4.2-10 厂界拐点及声环境敏感目标噪声贡献值输出结果表

拐点坐标		噪声贡献值/dB (A)	厂界标准值/dB (A)	达标情况
厂界东侧拐点	(200, 274)	25.48	昼间: 60 夜间: 50	达标
	(199, 231)	21.58		达标
	(192, 213)	19.64		达标
	(201, 199)	18.16		达标
	(205, 174)	16.35		达标
	(204, 163)	16.14		达标
	(201, 158)	16.14		达标
	(199, 139)	15.27		达标
	(194, 112)	14.2		达标
厂界南侧拐点	(193, 111)	19.27	昼间: 70 夜间: 55	达标
	(188, 102)	13.67		达标
	(164, 99)	14.96		达标
	(153, 104)	16.43		达标
	(130, 106)	16.82		达标
	(128, 106)	16.82		达标
	(120, 106)	16.62		达标
	(107, 112)	16.20		达标
厂界西侧拐点	(105, 161)	23.29	昼间: 70 夜间: 55	达标
	(112, 195)	18.77		达标

	(114, 224)	18.94		达标
	(141, 268)	23.43		达标
厂界北侧拐点	(146, 279)	24.97	昼间：60 夜间：50	达标
	(158, 279)	27.65		达标
	(175, 289)	25.64		达标
	(194, 287)	22.86		达标

根据噪声贡献值输出结果表可知，项目运营期厂界东、南、北侧噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，西侧噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准要求。

#### （四）固体废物

项目运营期固体废物主要为光伏场区产生的废旧光伏组件，废弃蓄电池，升压站变压器维修、维护可能产生废变压器油等；升压站内项目工作人员产生的生活垃圾、化粪池污泥等。

##### 1、固体废物处置情况评述

**废旧光伏组件：**光伏发电本身不产生固体废物。光伏并网发电系统设计使用寿命为25年，除人为破坏外基本无损坏，为保障太阳能发电站的稳定性，在系统设计期内，需要更换太阳能电池板。本光伏电站共用太阳能电池板509064块，每块重量约32.3kg，共16442.77t。则在设计寿命25年内产生的废旧光伏组件约16442.77t，折算为平均每年废旧光伏组件产生量为657.71t。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有Si、P和B，硅电池中晶体Si纯度为6个9（6N）以上的高纯硅材料，即纯度为99.9999%以上的硅材料。Si、P和B均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性，属于一般固体废物，废旧光伏组件具有回收利用价值，收集至升压站内贮存室内暂存，统一由生产厂家回收。

**废弃蓄电池：**项目运行过程中，变电站内蓄电池待使用寿命结束后，会产生废弃蓄电池，根据《国家危险废物名录》（2021年版），废弃蓄电池属于编号为HW31的含铅废物，代码为900-052-31。类比同类型行业，本项目废弃蓄电池产生量约为0.3t/a。废弃蓄电池暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。

**废变压器油：**光伏厂区箱变在运行、检修和事故过程中，会产生少量

的废变压器油，根据建设单位提供的资料，废变压器油产生量约为 0.11t/a。升压站主变压器初步选型为油浸式变压器，在运行、检修和事故过程中，会产生一定量的废变压器油，根据建设单位提供的资料，在项目运行的前期由于设备运行维护状况良好，不会产生废油，在运行超过 10 年后，变压器维护或更换过程中可能产生少量废变压器油。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》属于编号为 HW08 的废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-220-08。废变压器油经事故油桶收集后暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。

**事故废油：**项目设有 1 个主变压器，主变内冷却油量约 36t，本项目升压站拟建有一座有效容积为 40m<sup>3</sup> 的事故油池一座。升压站主变压器下方设置集油井，并通过排油管与事故油池相连。当主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池。根据国内已建成运行的 35kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小，进入事故油池的变压器油极少；对于进入事故油池的变压器油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的事故废油根据《国家危险废物名录（2021 年版）》属于编号为 HW08 的废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-220-08，应交有资质单位处置。类比同类型行业，检修和事故过程中产生的事故废油约 0.3t/a。

**生活垃圾：**本项目运营期工作人员暂定为 4 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，每年工作日 365d，产生量约 0.73t/a。电场日常监控和管理设在 220kV 升压站内，升压站内设置垃圾收集箱，统一收集后委托环卫部门清运处理。

**升压站内化粪池污泥：**项目区升压站内设置水冲厕供员工日常生活使用，项目化粪池污泥定期清掏用作光伏板区植被肥料。

综上，固废均有可靠的处置措施，无排放，处置率达 100%，对环境无影响。

项目固废产生及处置情况见下表。

**表 4.2-5 固废产生及处置情况表**

产废环节	固废名称	固废属性	固废代码	产生量 (t/a)	暂存设施	最终去向
光伏板组件更换	废旧光伏组件	一般固体废物	441-006-99	657.71	升压站内贮存室	生产厂家回收
变电站内蓄	废弃蓄电池	危险废物	HW31	0.3	危险废物	委托有资



电池更换			900-052-31		暂存库	质的单位 处置
光伏区箱变、 升压站变压器 器维修	废变压器油	危险废物	HW08 900-220-08	0.11		
主变压器事 故或检修	事故废油	危险废物	HW08 900-220-08	0.3		
员工生活	生活垃圾	/	/	0.73	垃圾收集 箱	当地环卫 部门清运
员工生活	化粪池污泥	/	/	/	/	光伏板区 植被肥料

## 2、固废暂存设施建设情况

项目运营期产生的固废主要为废旧光伏组件、废弃蓄电池、废变压器油、事故废油、生活垃圾以及升压站内化粪池污泥。其中废弃蓄电池、废变压器油、事故废油为危险废物，项目拟建设一间危废暂存间进行分区分类暂存后委托有资质的单位处置；废旧光伏组件为一般固体废物，但尚有回收利用价值，项目拟建设一间贮存间暂存后由生产厂家回收利用；生活垃圾由厂区垃圾箱收集后由当地环卫部门进行清运，化粪池污泥定期清掏用作光伏板区植被肥料。

危险废物暂存间建设于压站附属用房旁，占地面积约 10m<sup>2</sup>。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料进行防渗。同一贮存设施采用相同的防渗工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗滤液等接触的构筑物表面。危废暂存间外应粘贴相关标志牌和警示牌，项目涉及多种危险固废，各种危废需分类分区堆存，危废分类贮存、规范包装并应防止风吹、日晒、雨淋，不能乱堆乱放，废变压器油以及事故废油应用在包装桶下设置托盘，预防废变压器油和事故废油泄漏与其他危废接触，定期转移委托有资质的单位安全处置。

贮存间建设于附属用房内，占地面积约 10m<sup>2</sup>。地面采用“混凝土+水泥砂浆抹面”处理，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥1.5m，渗透系数≤1×10<sup>-7</sup>cm/s。一般固体废物的贮存、管理须遵守《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）的

要求，建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

项目固体废物暂存设施基本情况如下表。

**表 4.2-6 项目固体废物暂存设施基本情况表**

贮存场所名称	贮存废物	废物代码	危险特性	贮存方式	贮存周期	占地面积(m <sup>2</sup> )	贮存能力(t)	贮存场所位置
危险废物暂存库	废弃蓄电池	HW31 900-052-31	T, C	袋装	半年	10	30	升压站内 附属用房 旁
	废变压器油	HW08 900-220-08	T, I	桶装 加盖				
	事故废油	HW08 900-220-08	T, I	桶装 加盖				
贮存室	废旧光伏组件	441-006-99	/	袋装	1个月	32.7	60	升压站附 属用房内
	生活垃圾	/	/	袋装				

### 3、固体废物管理要求

#### (1) 危险废物贮存要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等技术规范要求，本项目危险废物贮存应满足以下要求。

a、危险废物贮存设施的选址、设计建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1、GBZ2 的有关要求。

b、危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设备和消防设施。

c、危险废物贮存应按照废物种类和特性进行分区贮存，每个贮存区间设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

d、贮存易燃易爆危险废物时应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

e、废弃危险化学品的贮存应满足《常用化学危险品贮存通则》《危险化学品安全管理条例》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

f、危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

g、危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度。

h、危险废物贮存设施应根据贮存废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

## **(2) 运营期危废环节管理**

### **①危险废物收集阶段**

a、装运危险废物的容器应符合国家标准，根据危险废物的不同特性分类收集，容器必须贴有标签，详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

b、危险废物应与生活垃圾分类收集，通过分类收集提高其回收利用和无害化处理处置。

### **②危险废物存储阶段**

a、装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

b、危险废物贮存设施都必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置标识标牌。

c、须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

d、定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

### **③危险废物转运阶段**

本项目产生的废弃蓄电池、废变压器油、事故废油属于危险废物，根据《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号），危险废物产生单位需严格执行转运联单制。

a、危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

b、危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字

组成。第一至四位数字为年份代码；第五、六位数字为移出地省级行政区划代码；第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码；其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

c、移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

d、采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

e、接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接收之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。

运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告。

f、对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接收人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。

g、危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

### **（3）一般固体废物贮存要求**

a、建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。

b、建立健全企业工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度。

c、根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。

d、委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求

e、应当根据有关规定取得排污许可证。

f、运营期间应当向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。

g、公司终止生产时，应当在终止前对工业固体废物的贮存、处置的设施、场所采取污染防治措施，并对未处置的工业固体废物做出妥善处置，防止污染环境。

#### **（五）光污染影响分析**

本项目光伏阵列倾斜角 15~25 度，采用固定支架，放射角度指向天空，主要反射固定朝天。此外，光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面也经过特殊处理，因此，太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。其总反射率只有 10%左右，要远低于玻璃幕墙，与同类项目对比反射光不会对人体产生危害。同时，根据现场勘查，本项目地势均高于周边居民，项目结合环境敏感目标布局，控制太阳能电池组件安装范围。项目建成后在场区边界处种植树木可有效隔绝直接反射，采取相关措施后无眩光，本项目产生的光污染对周围环境基本无影响。

#### **（六）土壤、地下水环境影响分析**

项目建成投入运营后，会产生少量生活污水和太阳能电池板清洗水，生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 和氨氮等，无持久性污染物和重金属元素；清洗后的排水中主要污染物为 SS，无持久性污染物和重金属元素。食堂污水经隔油池预处理后，与生活污水一同进入生活污水一体化处

理系统，工艺流程按照“化粪池-格栅井-调节池-一体化污水处理设备（厌氧-缺氧）-中水池”，经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准要求，用于项目区升压站绿化浇洒，雨天可将达标处理的生活污水储存于 10m<sup>3</sup> 中水池，不外排。不会进入地下，污染地下水。生活污水中的部分污染物可作为植物的能量和营养物质来源，为植物吸收，不会进入土壤中污染土壤。太阳能电池板清洗水中主要污染物为 SS，无持久性污染物和重金属元素，不会污染土壤和地下水。

项目运营过程中，产生的危险废物产生后得到妥善收集和处理，危废暂存间设置防渗层，防渗系数满足 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，不会进入土壤环境中，对土壤形成污染。也不会进入地下，污染地下水。针对升压站主变压器运营过程中，在事故状态下可能会产生事故漏油，建设单位在变压器下方设置容量足够的事后油池（40m<sup>3</sup>），收集事故状态下变压器产生的机油。检修过程和事故状态下的机油在得到妥善收集和安置后，不会进入土壤中，不会对土壤形成威胁。也不会进入地下，不会对地下水造成污染。

#### （七）电磁辐射影响分析

太阳能光伏电站项目升压站，电压转换过程中会产生一定电磁场，根据专项评价结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 $\mu\text{T}$  的要求。

根据《青香树光伏电站建设项目电磁环境影响专项评价》类比预测结果，运营期项目场界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。因此本项目工频电磁场的影响较小。

#### （八）环境风险分析

本项目主要风险来自变压器油的泄漏和火灾可能带来的环境影响。本次环评根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，并结合本项目实际情况，对本项目可能发生的事故进行风险识别，同时针对最大可信风险事故对环境造成的影响进行分析及评价，对此提出事故应

急处理计划和应急预案，以减少或控制本项目事故发生频率，减少事故风险对环境的危害。

### 1、风险调查

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目涉及的物质进行危险性识别，筛选环境风险评价因子。本项目主要设计的风险评价因子为变压器油。主要物化性质和危险特性见下表。

**表 4.2-7 变压器油理化性质和危险特性表**

标识	中文名：变压器油			
理化性质	成分	主要是低分子量烷烃混合物，主要成分为甲烷(80%~97%)，还有少量的乙烷、丙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、氮气、硫化氢。		
	外观与性状	高度挥发性无色液体，有汽油味		
	熔点(°C)	-95.3~-94.3	相对密度(水=1)	0.66
	沸点(°C)	69	饱和蒸汽压(kPa)	17KPa/20°C
	燃烧热(kj/mol)	-4159.1	临界温度(°C)	234.8
	临界压力(MPa)	1.09	引燃温度(°C)	225
	溶解性	不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等大多数有机溶剂		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入，皮肤接触		
	健康危害	本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎； 急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等。重者引起神志丧失甚至死亡，对眼和上呼吸道有刺激性； 慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木、触、痛、震动和位置等感觉减退。尤以下肢为甚。上肢较少受累，进一步发展为下肢无力。肌肉疼痛。肌肉萎缩及运动障碍。感觉神经及运动神经传导速度减慢。		
危险特性	高闪点液体，可燃，并有腐蚀性、属于危险废物。			
防护	消除所有点火源，根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间，小量泄漏用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，废弃物同属危废应委托处置。			

### 2、风险潜势和评价等级判断

#### (1) 风险潜势判断

对照根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量的比值（Q）如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与临界量的比值，即为 Q；  
当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与临界量的比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1、q2……qn—每种危险物质最大存在总量（t）。

Q1、Q2……Qn—每种物质的临界量（t）。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势划为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；  
（3）Q≥100。

本项目涉及的风险物质为变压器油，根据工程分析计算本项目危险物质的 Q 值核算如下：

**表 4.2-8 本项目 Q 值核算表**

序号	危险物质名称	最大存在总量/t	临界量/t	危险物质 Q 值
1	变压器油	36	2500	0.0144
2	废变压器油	0.11	2500	0.000044
ΣQ				0.014444

由上表可知，拟建项目 Q=0.014444，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 确定，当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

### （2）评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表，项目环境风险评价等级分为一级、二级、三级和简单分析，项目环境风险评价工作等级划分见下表。

**表 4.2-9 项目环境风险评价工作等级划分表**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

综上所述，项目环境风险潜势为 I，则项目环境风险评价等级最终确定为简单分析。

### 3、项目环境风险分析

本项目环境风险物质为变压器油，环境风险等级为简单分析，根据《建



设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求“相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。”，故本次环评项目环境风险分析参照HJ169-2018附录A表A.1要求进行。

本项目环境风险简单分析内容见下表。

**表 4.2-10 项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	青香树光伏电站
建设地点	云南省楚雄州双柏县大麦地镇及安龙堡乡
地理坐标	东经 101° 56' 13.04392" ， 北纬 24° 16' 24.38006"
主要危险物质及分布	本项目主要危险物质为变压器油，主要分布于升压站
环境影响途径及危害结果	<p><b>环境影响途径：</b>主要风险为变压器油泄漏和火灾爆炸及火灾爆炸引起的次生废气和事故废水。</p> <p><b>危害后果：</b>变压器油泄漏会对当地地下水、地表水及土壤造成一定程度的污染。</p>
风险防范措施要求	<p><b>风险防范措施：</b></p> <p>（1）建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施。根据可能发生的风险，建立风险防范机制，除建立健全规章制度，需要风险防范机制，针对可能的风险，提出具体的防范措施，通过签订风险防范安全管理责任书等形式，落实管理责任制，将风险防范责任落实到领导和工作人员，层层有责任人，层层抓落实，尽最大努力避免风险事故的发生。</p> <p>（2）落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品，并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常，一旦出现风险事故，可以及时派上用场，避免事故后果的扩大，降低风险程度和影响。</p> <p>（3）加强防火的宣传教育工作，不定期进行防火演练，让场区所有人员掌握防火知识和手段。</p> <p>（4）设有容积为 40m<sup>3</sup> 的事故油池。</p> <p>（5）设置具有三防措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂漆进行防渗，废油用油桶盛装，在危废暂存间内四周设置截油沟、集油井，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外，危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求进行管理和建设。</p> <p><b>应急要求：</b></p> <p>针对本项目可能发生的泄漏、火灾等事故，简要提出如下应急措施：</p> <p>（1）应急组织机构分级，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由雨湖区政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由政府进行统一调度。</p> <p>（2）根据事故的严重程度制定相关级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。</p> <p>（3）细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管理、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。</p>

	<p>(4) 组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。</p> <p>(5) 严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数据、使用方法、使用人员。</p> <p>(6) 事故现场、邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。</p> <p>(7) 制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。</p> <p>(8) 制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、水体）组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。</p> <p>(9) 定期安排有关人员进行培训与演练</p> <p>(10) 在邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息</p>
填表说明	无
<p><b>4、应急预案编制</b></p> <p>建设单位应根据自身实际情况编制环境风险应急预案。</p> <p>应急预案按照《企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）、《企业突发环境事件风险评估指南》（环办〔2014〕34号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等相关要求，编制《突发环境事件应急预案》《突发环境事件风险评估报告》和《突发环境事件应急资源调查报告》等文本，并组织专家进行评审后，到当地环保部门进行备案。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与园区、当地政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。编制应急预案，主要内容应包括：</p> <p>(1) 预案分级响应：事故发生后，应首先确认事故后果和事故影响范围，确认事故分级响应的条件，启动相应事故应急救援预案；</p> <p>(2) 应急计划区：划定应急计划区域，主要包括生产装置区的安全，附近居民的人群健康；</p> <p>(3) 应急组织机构和人员：成立应急救援指挥部，车间成立应急救援小组，厂内各职能部门对化学毒物管理、事故急救各负其责；</p> <p>(4) 通讯联络：建立社会救援和企业的通讯联系网络，保证通讯信息畅通无阻。在制订预案中应明确各组负责人及联络电话，对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话，以提高决定事故发生时的快速反应能力；</p> <p>(5) 应急环境监测：由地区或市环境监测专业队伍负责对事故现场</p>	

进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；

(6) 人员救护：在发生事故后，要本着人道主义精神，救护人员首先应对事故中的伤亡人员进行及时妥善救护，必要时可送附近医院进行救治；

(7) 事故的处理：迅速撤离泄漏污染区人员到安全区，禁止无关人员进入污染区。根据事故类型，迅速做出相应应急措施。建立现场工作区域，明确规定特殊人员在哪儿可以进行工作，有利于应急行动有效控制设备进出，并且能够统计进出事故现场的人员；

(8) 应急预案的培训和演练：应急预案制定后，应按照制定的培训和演练计划安排人员培训与演练，并对演练结果进行记录，对应急预案及时修订和完善；

(9) 公众教育：对工厂邻近居民和企业，尤其是项目附近散户居民开展公众教育、培训和发布有关信息。

#### **(九) 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。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、逆变器、变压器等进行拆除或者更换。光伏组件由设备厂家回收，逆变器、蓄电池和变压器等设备交由有资质单位处理，组件支架等钢材可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。光伏电站服务期满后环境影响为拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

##### **(1) 拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物**

在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器，对环境具有很强的破坏性。其中，光伏发电系统使用的蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的 pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。

	<p>①项目服务期满后废太阳能电池由生产厂家回收再利用。</p> <p>②项目使用开关站，服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。</p> <p>(2) 基础拆除产生的生态环境影响</p> <p>本项目服务期满后将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或是更换，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。因此，服务期满后应进行生态恢复：</p> <p>①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；</p> <p>②拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留；</p> <p>③掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>④对场地进行平整，然后覆土植树，对场地内占用的灌木林地和草地进行植被恢复，对裸地进行复垦。根据新项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，设立专项资金，采取植被重建的方式厂区进行生态恢复，种植乔木、灌木以及草类植被等。</p> <p>综上所述，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。</p>
<p>选址 选线 选环境 合理性 分析</p>	<p><b>一、选址合理性分析</b></p> <p>本项目为新建光伏发电项目，选址位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡。根据楚雄州生态环境局双柏分局《关于对双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（详见附件5），项目选址符合国家供地政策及产业政策，符合土地利用规划并列入当地土地利用总体规划，未涉及自然保护区（水源地、风景名胜区、森林和野生动物类型）、已知候鸟迁徙通道、环境敏感区、饮用水源地、生态保护红线等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。根据双柏县自然资源局《关于双柏徽阳新能源科技有限公司青香树光伏电站项目有关用地意见的复函》（详见附件6），项目选址符合国家供地政策及产业政策，符合土地利用规划并列入当地土地利用总体规划，未涉及生态红线、基本农田、</p>

基本农田保护区、基本农田储备区、土地整治区、补充耕地、稳定性耕地、地质公园、满足纳规条件、与国土空间规划不冲突，未涉及探明矿产资源和设立的矿业权以及禁止建设区和限制建设区等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。根据云南省林业和草原局关于本项目的《使用林地核准同意书》（详见附件7），项目选址占用林地主要为经济林、能源林以及其他林地，未涉及国家级公益林、国家湿地公园、自然保护区、森林公园、湿地、未成林造林地、采伐迹地和火烧迹地等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素；公司已委托云南筑笃林业规划设计有限公司编制了《青香树光伏电站变更使用林地现状调查表》，公司依法及时支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费等费用，严格按照相关规定办理许可手续。

综上所述，本次选址场址范围已避开国家级公益林、省级公益林、基本农田、生态红线、有林地等限制开发区域，工程选址与当地的土地利用规划不冲突。

### **1、环境制约因素分析**

本项目评价范围内没有国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。

因此，本项目的建设不存在环境制约因素

### **2、环境影响程度分析**

项目施工期加强对施工现场的管理，严格执行当地的环境保护及环评报告要求，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。本项目建成后，光伏场区太阳能电池板清洗水通过太阳能电池板落入场地土壤中，用于光伏场区植被灌溉；升压站生活废水经隔油池、生活污水一体化处理系统处理后回用于绿化；项目场区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，评价范围内噪声敏感目标周围声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求；生活垃圾统一收集后运至环卫部门指定点；废旧光伏组件，统一储存于贮存室，由生产厂家统一回收处置；废弃电容器、废变压器、变压器油等危险废物统一在危废暂存间分类暂存，

委托有资质的单位统一处理处置。

运营期通过采用严格、完善的管理手段和预防措施后，环境风险是可以接受的。综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

## 二、项目总平面布置合理性分析

根据场址总体布局规划，场址位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，项目主要由5个地块组成，整体呈不规则多边形，根据功能分区划分为光伏发电方阵区、升压站区、场内道路区、临时施工用地区。项目自北向西南分5个片区，场址依次为1#光伏发电区、2#光伏发电区、3#光伏发电区、4#光伏发电区、5#光伏发电区。光伏发电区总布置包括光伏阵列、箱变及检修通道等，进场道路结合现有道路位置进行设计。

220kV升压站建于4#光伏发电区平缓地带，升压站总布置将场地划分为生产区和生活区两部分，生活办公楼与变压器、35kV配电室等利用道路分开。为了便于封闭管理、安全生产，本项目沿电站占地范围设置金属防护网围栏，升压站四周采用高度为2.3m的砖砌围墙，大门采用6m宽的电动伸缩大门。功能分区明显，总体布置有利于电力收集及管理。

同时，根据农光互补方案，光伏阵列光伏板距离地面不得小于2.5m，在光伏板下方将根据地区农作物情况，适当的进行农业种植，充分利用资源优势，合理布置农业与光伏板之间的结构。

项目功能分区明显、生产生活隔开，避免了相互干扰。发电单元间有场内道路，综合楼设置较为合理，交通便利。总体来说，项目平面布局合理。

## 三、施工布置合理性分析

### 1、施工“三场”选址的环境合理性

(1) 砂石料场规划合理性：本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置砂石料场。

(2) 表土堆场合理性：本项目不产生永久弃渣，不设置弃渣场，项目内仅设置临时表土堆场，表土均就近分摊在未扰动的旱地内，用于后期植被恢复。表土堆场面积较小，选址方案合理可行。

### (3) 施工场地选址合理性分析

项目临时施工用地主要为施工场地、综合仓库，规划在项目征地范围内的空地（分别位于 1#光伏发电区、2#光伏发电区、3#光伏发电区、4#光伏发电区、5#光伏发电区一侧），总占地面积 1.25hm<sup>2</sup>。施工期间人员住宿租用周边村落村民用房，不建设施工生活房屋。

施工临时场地布置充分考虑了主体工程施工便利，同时兼顾了水土流失治理与防护，只要做好场地洒水降尘、做好施工生产、生活废水的收集及综合利用，做好临时水土流失防治措施，就可最大限度的降低对环境的不利影响，因此，从环保的角度出发，施工场地的选址可行。

## 2、施工道路选线环境合理性

### (1) 对外交通

项目区北部有杭瑞高速，中部有彩鄂公路（三级路，混凝土路面，路宽 8.5m）穿过，地块周边均有乡村道路（混凝土路面，路宽 6m）等经过，项目区至双柏县城直线距离约 50km，项目区对外交通便利，现有道路满足进场要求。

### (2) 内部交通

本项目场内需新建、改建场内道路总长约 26.3km（其中新建道路长 10.5km，改造道路长 15.5km，进站道路 0.30km）。施工结束后场内道路保留作为运行期间的检修道路。

道路经过地不存在特殊保护区，道路总体走向合理。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>一、施工期生态保护措施</b></p> <p>在项目建设阶段，会对项目区域内植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此项目建设单位应从以下方面，加强对当地生态环境的保护。</p> <p><b>（一）生态环境保护措施</b></p> <p><b>1、施工设计阶段</b></p> <p>①在施工建设过程中，尽量临时占地，最大限度的减少对地表原貌的生态破坏。建设涉及的林地严格按照林草相关法律法规和使用程序办理林草地使用审核审批手续后，方可使用，严禁出现未批先占等违法行为。</p> <p>②项目开工建设前应当对项目最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，构成一般变动的应当向有审批权限的生态环境主管部门进行备案。</p> <p>③项目开工前应当依法办理水土保持方案审批手续，施工过程中应尽量避免大挖大填，避免大范围扰动地表面积。</p> <p><b>2、避让措施</b></p> <p>施工设计阶段必须进行施工组织设计，合理规划临时施工场地，严格选择施工附属设施的布置位置，光伏列阵应避让植被长势较好的植被区，如应避让乔木林地，植被尽可能保留，不改变林草地性质，并远离线路附近的村庄，优化布置，减少占地。</p> <p>架空线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地，牵张场不得占用生态保护红线和永久基本农田。</p> <p><b>3、减缓措施</b></p> <p>①施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；临时占地可采取隔离保护措施（如铺设草垫或棕垫），施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>②光伏场区、升压站、集电线路土石方开挖工程尽量避开雨季施工，集电线路开挖土石方及时回填、夯实、平整，回填不完部分与光伏场区、升压站土石方一起堆放于临时表土堆场，后期调运至道路区、施工营地区</p>
-------------	---



等区域作为该区域的绿化覆土，不外弃。表土堆场表面用防尘网进行苫盖，并在其周围用高强度 PVC 编织带或草袋装土筑坎进行临时拦挡，用于后期林草植被（ $\geq 50\text{cm}$ ）或生态恢复（ $\geq 30\text{cm}$ ）用土。

③施工现场加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，防止对土壤和水体造成污染。

④设专人负责施工期环境管理，加强施工人员生态保护宣传，禁止施工时乱砍乱伐、狩猎等行为，严格执行国家有关动物保护法律法规，有效保护工程区域周边分布的 4 种国家重点保护鸟类及其生境。

⑤在鸟类繁殖期（每年 6-8 月），应尽量减少因施工噪声所引起的干扰鸟类繁殖的情况发生。

⑥科学规划、精心组织、强化教育、缩短工期，减少工程施工期对鸟类栖息地的扰动和破坏，降低施工噪声对鸟类的惊扰和驱赶，避免捕鸟、掏蛋等对鸟类直接伤害的行为。

#### **4、修复措施**

①严格施工管理，禁止超范围占地；光伏区除桩基用地外，严禁硬化地面、严禁抛荒、撂荒；施工结束后，对裸露的土地进行绿化、对临时占地进行修复。

②占用林草地区域时，光伏板下方原有植被盖度 $>30\%$ ，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度在  $20\% \sim 30\%$ ，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度 $<20\%$ 的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀，尽量选用当地物种，不引入外来物种。

③植被恢复及绿化过程中，宜采用当地植物进行“恢复性”种植，采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一，可选用狗牙根、清香木、戟叶酸模、车桑子等乡土植物。

④施工结束及时完成临时设施拆除、场地清理及植被恢复；及时完成

林光复合工程。

⑤项目施工过程中、施工结束后应按照水土保持方案中的要求采取相应水保措施。

### **5、补偿措施**

项目建设要永久性的和临时性占用部分林地，应根据国家关于林地补偿相关规定，向地方缴纳森林植被恢复费，补偿项目占地造成的损失，专款用于林地恢复、异地造林和养护。

### **6、管理措施**

①严格按照征地范围进行施工，划定最小施工范围，严格划定施工界限，禁止超范围占地，避免超计划占用林地、林木，严禁随意扩大占地范围，严禁施工人员砍伐、破坏工程占地区外的植被，严禁在征地范围外堆渣等作业，减少植被受影响面积。

②施工应加强施工期的环境监理工作，定期编制环境监理报送相关部门。③建设单位应成立监督管理机构，制定相应的管理、奖惩制度，配备专职人员对工程施工的全过程进行监督管理。杜绝乱砍乱伐、捕猎行为的发生；加强林业管理，严禁捕猎鸟类、兽类、砍伐非施工区域的植物，违者应依法处理。同时注意森林防火，避免森林火灾的发生。工程建设区应设置警示牌提醒施工人员，保护生态环境。

④植被恢复期应注意加强管理巡查，做好浇水、施肥保障措施，若发现种植的植物死亡，应查明死亡原因，并进行补种和加强管理。

以上生态影响保护措施技术可行，经济合理，便于实施，在采取上述措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本项目的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

## **(二) 施工期环境保护措施**

### **1、施工期大气环境保护措施**

项目施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘及运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘主要来自土石方开挖、基础建设、材料运输和装卸等；运输车辆产生的汽车尾气主要来自施工期所用机械、挖掘机、装载机及各类型运输车辆。项目在施工期采取如下控制措施：

(1) 对于建筑垃圾及废土石统一收集、堆放，要及时清运。

(2) 在建设中应严格按有关规范操作，在作业面上适量进行喷水，以保证一定的湿度，以减轻施工的扬尘，洒水频率由现场监理人员根据实际情况而定。

(3) 加强施工现场的管理，水泥、石灰等材料运送时，运输汽车应完好，并尽量采取遮盖、密闭措施，以防洒落，以减少起尘量，对于散落在路面上的泥沙等建筑材料要及时清扫。

(4) 粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖。

(5) 维护施工机械的正常运行，减少施工机械的燃油废气。

(6) 加强监督管理，运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘。

(7) 推平压实应当推一块压一块，从根本上减少表面的散土，降低扬尘的产生量。

## **2、施工期水环境保护措施**

施工期废水主要为混凝土搅拌废水和施工人员生活污水。

(1) 项目施工单位租用双柏县安龙堡乡青香树已建住房，产生的生活污水排入已建化粪池预处理后排入当地污水管网进行处理，不随意外排。

(2) 施工期间应按照水保要求优先完成区内排水沟和沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，接入周围箐沟。

(3) 加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。

(4) 节约用水，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工。施工废水禁止排入周边地表水。

## **3、施工期声环境保护措施**

建设单位施工过程应严格执行国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，尽可能采取有效的减噪措施，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，施工设备尽量远离敏感点布置，加强对施工噪声的治理，尽量减轻由于施工给周围环境和敏感目标的影响。施工期噪声防

护措施:

(1) 建设招标单位将投标方的低噪声、低振动施工设备和相应技术作为中标的重要内容考虑。

(2) 合理布局施工现场: 避免在同一地点安排大量动力机械设备, 以避免局部声级过高。

(3) 对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源, 要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

(4) 施工现场标明投诉电话, 一旦接到投诉, 安排专人及时处理, 完善施工管理。

(5) 施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 严格按操作规范使用各类机械。

(6) 施工单位应在环境保护目标(峨足村、三台坡、莫哥底、说全村、法家母等村庄)前方种植密集的植物丛, 形成屏障物。

(7) 运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输, 限制车速, 进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛, 做到文明行车。

(8) 施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书, 具体落实施工期噪声防治措施, 并且加强与周围可能受影响单位的沟通, 减轻对声环境的不利影响。

#### **4、施工期固体废物保护措施**

(1) 根据有关规定, 建设单位和施工单位要重视和加强弃方、建筑垃圾的管理, 不得随意丢弃。

(2) 项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒, 项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用, 不产生弃方。

(3) 施工生活区设置移动式塑料桶用于生活垃圾收集, 施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集, 经收集后与附近村庄垃圾一同处置。

(4) 光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后, 回收利用。

固体废物均可得到妥善处置, 处置率 100%。

#### **二、施工期生态环境保护措施技术经济可行性及预期效果分析**

### 1、施工期生态环境保护措施可行性

以上环境保护措施根据本项目建设背景、建设规模、平面布局、建设历程、施工方案等具体情况，针对项目施工期涉及的自然生态、水、气、声环境特征，分类别细化提出，是技术先进、经济合理，具有一定的可操作性，在已有项目的运行中，暂未出现不可预见的现象，运行较稳定。生态保护和修复效果，只要严格落实报告中提出的环境保护措施，其保护和修复效果是可以达到的。

### 2、施工期生态环境保护措施实施的预期效果

有了上述生态保障措施作为保障，在采取本报告提出的生态影响防护、恢复和补偿措施后，生态环保措施将会达到如下预期效果：

①通过生态保护措施的综合实施，可把光伏电站建设对评价区生态环境的不利影响降到最低，实现工程建设与环境保护的协调发展。

②通过农（林）光互补措施的实施，可有效增加地面林草覆盖度；

③通过生态综合保护措施的实施，在确保评价区生态系统的结构、功能、稳定性和生物多样性不因项目建设而受到影响的基础上，力求达到使项目区域生态系统的完整性、结构的稳定性、功能的持续性和生物多样性得到一定提升，以使项目区域生态环境朝着良性的方向发展。

④通过施工期水、气、声环境污染预防措施以及固废处置措施的实施确保项目区域环境质量得到有效保护，不发生污染。

项目施工期环境保护措施及预期治理效果见下表。

**表 5.1-1 项目施工期环境保护措施及预期治理效果**

内容类型	产生位置	污染物名称	保护措施	预期治理效果
大气污染物	施工场地	扬尘、机械废气	洒水降尘	达到环保要求
水污染物	施工场地	施工期生活污水	现有化粪池预处理后排入当地污水管网	/
固体废物	施工场地	建筑垃圾、生活垃圾	建筑垃圾回收利用、铺设道路；生活垃圾收集后交由环卫部门处理	零排放
噪声	施工场地	挖掘机和运输车辆产生的噪声	选用低噪声设备，运输车辆和挖掘机低速慢行，禁止鸣笛等措施；施工单位应在环境保护目标（峨足村、三台坡、莫哥底、说全村、法家母等村庄）前方种植密集的植物丛，形成屏障物。	

运营期生态环境保护措施	<p><b>一、运营期生态环境保护措施及预期效果</b></p> <p>1、严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号），光伏复合项目，光伏板下及周围种植林业或农作物，光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏林业或农业生产条件，除桩基用地外，严禁硬化地面，严禁抛荒、撂荒。</p> <p>2、占用林草地区域，后期光伏场区植被恢复后，对植被恢复区进行抚育管理，生长过程中在满足电站正常运行的基础上，应尽量减少对下方及周边植物的扰动。在影响电站发电时，应尽量采取人工修剪高度的方式，避免直接清理砍伐。</p> <p>3、项目运行期，禁止光伏电站工作人员捕杀野生动物；应注意观察评价区域内陆栖脊椎动物的活动情况，并注意保护评价区域内陆栖脊椎动物，发现异常应向林业部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予林业部门，并排查原因。评价区分布的国家级重点保护野生动物还应采取如下保护措施：</p> <p style="padding-left: 2em;">（1）要加强对野生动物分布区的野外巡逻和警戒；</p> <p style="padding-left: 2em;">（2）加强野生动物保护宣传教育；</p> <p style="padding-left: 2em;">（3）在国家级重点保护野生动物经常出没的地方挂牌保护。</p> <p>4、光伏周围建设好截排水沟，空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。</p> <p>5、建设单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。</p> <p>6、为美化升压站场内环境，减轻场内气体散发对场外环境的影响，对站场内空地和场界四周进行适当绿化。</p> <p><b>二、运营期水环境保护措施</b></p> <p>（1）运营期产生的生活污水经隔油池/化粪池预处理后由污水一体化处理系统处理达标后，回用于升压站绿化，不外排，对外环境影响较小。</p> <p>（2）太阳能电池组件的清洁废水直接流在太阳能电池组件下面的植被上，作为植被恢复的补充水。</p>
-------------	--

### 三、运营期大气环境保护措施

(1) 升压站食堂配置一套抽油烟机抽吸油烟废气。

(2) 保持项目区内的环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响。

(3) 项目区垃圾及时清运并对垃圾池等经常进行清扫消毒，尽量减小异味对周围环境的影响。

(4) 化粪池采取封闭地下构筑物，厂区内加强绿化。

### 四、运营期声环境保护措施

(1) 在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，尽量选用低噪声的设备。

(2) 对逆变器及其它输变电设施产生的噪声应从声源上进行控制，可采用隔声、消声、吸声等控制措施。

(3) 加强厂区的绿化，绿化带有一定的吸声、隔声降噪作用。

### 五、运营期固体废物处置措施

(1) 在升压站区设置报废太阳能电池板堆放仓库，报废的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求贮存仓库，最终交由专业厂家回收处理。

(2) 升压站区设置一间 10m<sup>2</sup> 的危险废物暂存间，用于暂存废弃蓄电池、废变压器油、事故废油等危险废物。项目检修或事故状态下产生的废变压器油采用油桶收集暂存于危废暂存间内并设置托盘，定期交由有资质单位处置。项目危废暂存间的建设应严格按照《危险废物管理办法》《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。

对于废油收集容器：

- ①应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- ②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- ③装载危险废物的容器必须完好无损；
- ④盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；
- ⑤废油可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。

对于危废暂存间：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；

③设施内要有安全照明设施和观察窗口；

④用以存放装载废油容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

(3) 化粪池污泥定期清掏，与生活垃圾一并交由当地环卫部门处置。

(4) 办公生活区设置若干生活垃圾收集桶收集员工生活垃圾，生活垃圾统一集中收集后与附近村庄垃圾一同由当地环卫部门清运处置。

## 六、环境风险防范措施

(1) 选用合格的电气设备、严格按操作规定进行操作、高电压处设置警示牌或围栏、配置灭火器等措施。

(2) 建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施。

(3) 落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品（空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等），并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常。

(4) 应编制突发环境事件应急预案，加强防火的宣传教育工作，不定期进行演练，让场区所有人员掌握突发环境事件的知识 and 手段。

(5) 设容积为 40m<sup>3</sup> 的事故油池。

(6) 设置具有“防风、防雨、防晒、防渗、防腐”措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料进行防渗，废油用油桶盛装并设置托盘，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外，危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）中的相关要求进行建设和管理。



## 七、服务期满后环境保护措施

(1) 服务期满后拆除的废太阳能电池由生产厂家回收再利用。

(2) 服务期满后升压站变压器、变压器油交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。

(3) 服务期满后，对升压站、光伏组件及其他辅助设施硬化地面进行掘除，掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。

(4) 拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留。

(5) 对场地进行平整，然后覆土植树，对场地内占用的林地和草地进行植被恢复，对裸地进行复垦。根据新项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，设立专项资金，采取植被重建的方式厂区进行生态恢复，种植乔木、灌木以及草类植被等。

## 八、环境管理与监测计划

### 1、环境管理

#### (1) 施工期环境管理

本项目施工期的环境影响主要表现为土石方、建筑材料及废料堆放，同时施工单位的进场将带来生活污水及生活垃圾等，施工过程产生扬尘，施工机械运行还将产生机械废气和噪声影响。对上述问题若处置不当，将造成生态环境影响和环境污染，因此施工期的环境管理需要加强。具体职责如下：

①编制施工组织计划，做到文明施工。

②建设单位要求施工单位将施工期环境监理纳入工程监理进行管理，在施工方法、施工机械、施工速度、施工时段中，充分考虑环境保护要求，特别是施工过程中的扬尘、噪声、污水等对周围环境的影响，要有行之有效的处理措施。

③建设单位在工程施工期间，要认真监督施工单位的环保执法情况，了解施工过程中施工设备物料堆置、临时工棚、便道及施工方法对周边环境造成的影响，以保证施工对附近居民及村民的正常生活不造成严重的干

扰，若发现噪声影响周围居民正常生活时，应适当调整施工作业时间或作业程序，并采取防噪措施。若发现严重污染环境情况，建设单位有权给予经济制裁，并上报环保部门依法办理。

④项目竣工时，要全面检查施工现场环境状况，施工单位应及时清理占用的土地，拆除临时设施，清除各类垃圾，恢复被破坏的地面，覆土进行绿化；根据厂区周围地形条件，确定并实施水土保持措施，预防水土流失，使项目以良好的环境投入运行。

## （2）运营期环境管理

为确保本项目生产经营期间环保措施落实到位，环境质量不受重大影响，建议企业制定环境管理措施：

①由企业领导统筹，组织企业员工定时学习有关环境问题保护措施及环保生产知识。

②企业制定生产过程中产污环节的环境保护章程，规范操作，落实责任到负责人，制定常见环境问题的处理措施及流程。

③建设单位应确保各项环保设施正常运行，预防生态破坏与重大污染事故发生。

④企业设置专门环保经费，且禁止该经费他用。

⑤定期对产生污染物区进行检查，并填写登记表。

⑥生产中发现环境问题，及时报告企业领导报告，并及时妥善处理。如遇重大问题立即向环保部门汇报。

⑦企业每年对环境问题进行总结，并制定下一年度环保工作安排。

⑧认真听取受工程影响的附近居民及有关人员的意见，了解公众对厂区产生的环境污染的抱怨，妥善处理好矛盾。

## 2、监测计划

### （1）运营期监测计划

项目为四十一 电力、热力生产和供应业中太阳能发电项目，不需进行排污许可申领、登记，无排污许可技术核发规范及自行监测技术指南，故本项目运营期监测计划参照《环境影响评价技术导则 声环境》

（HJ2.4-2021）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中监测

计划要求进行制定。

本项目运营期监测计划见下表。

**表 5.3-1 项目运营期监测计划表**

项目	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准	实施机构
生活污水	生活污水一体化处理设施出水口	pH、色度、嗅、浊度、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌	1次/年	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准	有资质的单位
噪声	升压站厂界四周	LepA (dB)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准	
电磁环境	升压站厂界四周各设置1个点位	工频电场、工频磁场		《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 电场强度控制限值为4000V/m; 工频磁场限值为0.1mT	

(3) 验收内容及监测计划

①验收内容

根据建设单位项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。项目建成运营时，应对环保设施进行验收。本项目验收清单见下表。

**表 5.3-2 项目验收内容一览表**

序号	污染物		处理措施	处理效果
1	废水	生活污水	化粪池 (1.5m <sup>3</sup> )、隔油池 (1.5m <sup>3</sup> )、生活污水一体化处理设备 (1m <sup>3</sup> /d)、中水池 (10m <sup>3</sup> )	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准要求
2	固废	废旧光伏组件	贮存于升压站内贮存室后由厂家定期进行回收利用	100%安全妥善处置
		废弃蓄电池	产生后暂存于升压站内危废暂存库内定期委托有资质的单位进行处置	
		废变压器油		
		事故废油		
		生活垃圾	收集在垃圾箱中，定期由当地环卫部门进行清运处理	
化粪池污泥	升压站工作人员定期清掏作为光伏板区植被肥料			
3	噪声	设备噪声	减震垫、厂房隔声、距离衰减及绿化隔声	关心点昼间≤60dB, 夜间≤50dB; 厂界昼间≤60dB, 夜间≤50dB

4	地下水、土壤	重点防渗	主要为危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料进行防渗。同一贮存设施采用相同的防渗工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面。	/																
		一般防渗	主要为一般固体废物储存区、升压站生产区、附属用房等，地面采用“混凝土+水泥砂浆抹面”处理，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。	/																
		简单防渗	主要为办公生活区、道路等，采用厚度10cm的C30混凝土浇筑硬化。	/																
<p>②验收监测内容</p> <p>本项目为太阳能光伏发电项目，属于生态影响型项目，本项目验收监测内容如下。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.3-3 项目验收监测计划表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">监测项目</th> <th style="width: 25%;">监测点</th> <th style="width: 30%;">监测因子</th> <th style="width: 30%;">执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>噪声</td> <td>升压站厂界四周外1m各设置1个监测点位</td> <td>LepA (dB)</td> <td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准</td> </tr> <tr> <td>生活污水</td> <td>生活污水一体化处理设备出水口</td> <td>pH、色度、嗅、浊度、BOD<sub>5</sub>、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌</td> <td>《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准要求</td> </tr> <tr> <td>电磁环境</td> <td>升压站厂界四周各设置1个监测点位，</td> <td>工频电场、工频磁场</td> <td>《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)</td> </tr> </tbody> </table>					监测项目	监测点	监测因子	执行标准	噪声	升压站厂界四周外1m各设置1个监测点位	LepA (dB)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准	生活污水	生活污水一体化处理设备出水口	pH、色度、嗅、浊度、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准要求	电磁环境	升压站厂界四周各设置1个监测点位，	工频电场、工频磁场	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
监测项目	监测点	监测因子	执行标准																	
噪声	升压站厂界四周外1m各设置1个监测点位	LepA (dB)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准																	
生活污水	生活污水一体化处理设备出水口	pH、色度、嗅、浊度、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准要求																	
电磁环境	升压站厂界四周各设置1个监测点位，	工频电场、工频磁场	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)																	
其他	<p>本项目为太阳能光伏发电项目，运营期不产生废气，不需进行总量控制。</p>																			

本项目总投资 120000 万元，其中环保投资 1948.1 万元，占总投资的 1.623%。环保投资主要是用于生态环境、废气、废水、固废处理及水土保持防治等。环保投资分项估算见下表。

表 5.4-1 项目环保投资分项估算表

时期	项目	环保措施名称	数量	投资概算/万元	备注
施工期	废气治理	洒水降尘、篷布	/	10.0	施工期洒水降尘；物料堆存采取篷布覆盖；运输车辆采取遮盖、密闭措施
	废水治理	施工人员生活废水污水处理	/	5.0	租用安龙堡青香树已建房屋，利用现有污水处理设施进行污水处理
	固废治理	土石方转运、建筑垃圾清运	/	10.0	土石方回填、利用；建筑垃圾部分回用，其余出售
		垃圾桶	若干	0.5	生活垃圾收集
	噪声治理	环境保护目标（鹅足村、三台坡、莫哥底、说全村、发家母等村庄）前方种植密集植物丛，形成屏障物	/	20.0	隔声消声
运营期	废水治理	截排水沟	/	326.5	已纳入水保方案投资
		化粪池（1.5m <sup>3</sup> ）	1	1.0	食堂污水经隔油池预处理后，与生活污水一同进入化粪池，再经处理一体化生活污水处理站处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准要求，用于项目区升压站绿化浇洒
		隔油池（1.5m <sup>3</sup> ）	1	1.0	
		一体化污水处理设备（处理规模≥1m <sup>3</sup> /d,拟采用 A/O 工艺）	1	5.0	
		中水池	1	2.0	用于连续降雨时处理后中水的储存
	废气	抽油烟机	1	0.3	食堂油烟废气经抽油烟机处理后，油烟废气通过专用油烟管道引至房外排放，排气筒出口朝向应避开人群活动密集的区域
	固废	贮存库（用于暂存废旧光伏组件）	1	6.5	按要求妥善贮存于仓库，最终交由专业厂家回收处理
		事故油池（40m <sup>3</sup> ）	1	6.8	防止泄漏的变压器油外泄
		危废暂存间（10m <sup>2</sup> ）	1	35	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，危废暂存后委托有资质单位处置
		1 个垃圾池、若干垃圾桶	1	1.0	生活垃圾收集
	地下水、土壤	重点防渗区	/	/	已于固废环保措施中进行计算
		简单防渗	/	20.0	部分已于固废环保措施中进行计算（贮存库）
		一般防渗	/	15	主要为办公生活区、道路
生态	升压站绿化 600m <sup>2</sup> ，	1	30.0	生态恢复	

		施工临时占地植被恢复			
		光伏区植被恢复	/	1452.5	生态恢复
		合计		1948.1	/

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、合理规划使用永久占地； 2、禁止砍伐占地以外的森林植被、禁止超用地红线施工作业、禁止对光伏方阵空地不扰动区域的植被造成破坏、禁止猎杀野生动物； 3、严格落实水土保持措施；及时对施工痕迹进行平整、压实恢复。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响	1、施工迹地清理拆除并进行植被恢复；道路区、生活区进行植被恢复； 2、光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，为光伏电池板下农业种植和放牧保留合理的空间；光伏电池板下，实施农（林）光互补措施； 3、升压站内采取灌草结构进行绿化种植，绿化面积 600m <sup>2</sup>	植被恢复效果达到要求；对当地农业种植不造成影响；采取适宜的农（林）光互补方案；升压站内空地得到绿化或硬化
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期生活污水提供需用区已建化粪池预处理后排入当地污水处理系统，不得随意外排	生活污水进行预处理后排入当地污水处理系统，不随意外排造成项目周边地表水污染	1、光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的灌溉用水，不外排。 2、升压站内设置隔油池（1.5m <sup>3</sup> ）、化粪池（1.5m <sup>3</sup> ）、生活污水一体化处理系统（处理规模不低于 1m <sup>3</sup> /d）各 1 个、10m <sup>3</sup> 中水池能保证该地区连续降雨时生活污水的储存。	生活污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准，回用于升压站绿化，不外排
地下水及土壤环境	/	/	危废暂存间设置防渗层，防渗系数满足 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
声环境	选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养；加强施工管理，做好施工组织设计。在	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	选低噪声设备、基座减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2

	环境保护目标（峨足村、三台坡、莫哥底、说全村、法家母）前方种植密集的植物丛，形成屏障物。			类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	1、配置洒水车对施工区及施工道路定时洒水降尘； 2、散体堆料及裸露区采用土工布或防尘网遮盖；	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值标准	（1）升压站使用清洁能源、食堂配置一套抽油烟机抽吸油烟废气。 （2）保持项目区内的环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响。 （3）项目区垃圾及时清运并对垃圾箱等经常进行清扫消毒，尽量减小异味对周围环境的影响。 （4）化粪池采取封闭地下构筑物，厂区内加强绿化。	废气产生量较小，经自然扩散后对大气环境影响较小。
固体废物	1、生活垃圾集中收集后，由当地环卫部门清运处置； 2、施工建筑垃圾委托有资质的单位清运处置； 3、开挖土石方全部回填于厂区内低洼地带，不外运，不设置渣场。	100%合理处置	1、设置报废太阳能电池板堆放仓库，报废的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020 要求贮存仓库，最终交由专业厂家回收处理。 2、设置一间 10m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间用于收集暂存废油，并定期交由有资质单位处置； 3、设置若干生活垃圾收集桶收集员工生活垃圾。	100%合理处置
电磁环境	/	/	①本工程升压站 220kV 配电装置采用 GIS 布置，35kV 配套装置采用户内置，避免电气设备上方露出软导线，降低工频电场、工频磁场影响。 ②对升压站的电气设备进行合理布局，	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），公众曝露电场、磁感应强度控制限值。



			<p>保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置。</p> <p>③升压站进出线方向选择尽量避开居民区，主变尽量布置在站区中间，升压站附近高压危险区域设置相应警告牌。</p> <p>④提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p>	
环境风险	/	/	在变压器旁设置 40m <sup>3</sup> 的事故油池	防止泄漏的变压器油外泄
环境监测	/	/	运营期的环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测	委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡，为太阳能光伏发电项目，采取农（林）光互补方案进行建设。项目占地面积 5985.3 亩，总投资 120000 万元，其中环保投资 1948.1 万元；光伏电站的总装机容量为 230MW，主要建设内容为建设 89 个光伏电池方阵（含集电线路等辅助设施）、新建 1 座 220kV 升压站，并配套修建相应的公辅设施。

项目符合国家产业政策，根据相关部门出具的意见，项目不涉及生态红线，不涉及自然保护区、饮用水源地等特殊敏感区，选址合理。

项目为太阳能光伏发电项目，环境影响主要在施工期，主要为占地、施工废气、废水、噪声以及固废，项目采取报告中提出的措施进行生态环境环保，通过施工现场洒水降尘、施工材料遮盖篷布减小扬尘影响；建设沉淀池对施工期废水进行沉淀后回用；在声环境敏感目标处种植植物屏障减少噪声影响；固体废物均可妥善处置。施工期污染物排放量较小，采取本报告提出的环保措施后对环境影响较小。项目建成后，产生的废气主要为升压站食堂油烟，设置有 1 个抽油烟机；废水主要为光伏组件清洗废水和员工生活污水，清洗废水经自然转发或补充光伏板下植被用水，生活污水经隔油池/化粪池+一体化处理设备处理达后全部回用，对周边地表水环境影响较小；固废均能妥善处置。

综上，在认真落实报告提出的各项污染防治对策措施的前提下，项目建设从环境保护角度分析是可行的。

# 青香树光伏电站建设项目电磁环境影响专项评价

## 前言

### 1、项目背景

双柏县是云南省太阳能资源较佳开发区域之一，年太阳辐射总量较大、日照时数长、日照百分率高。为了充分开发利用当地的太阳能资源，建设绿色环保的新能源。从能源资源利用、电力系统需求情况、项目开发条件等方面综合分析，双柏徽阳新能源科技有限公司投资建设青香树光伏电站项目。

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》和中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定要求，本项目需编制报告表。建设单位委托云南凯风安全环保技术工程有限公司编制的《青香树光伏电站建设项目环境影响报告表》于 2023 年 3 月 7 日取得楚雄州生态环境局的批复（楚环许准〔2023〕16 号）；取得批复后施工单位于 2023 年 8 月开工建设，由于审批地块中有部分布板区域征地存在问题，导致光伏装机量不够，需要重新变更部分地块，以满足投资备案证上备案装机容量。为此双柏徽阳新能源科技有限公司舍弃已审批部分光伏布板区域（占地面积 608.9715 亩），重新选址进行光伏板布设（新增光伏板布板区域占地面积 2796.78 亩），根据《中华人民共和国环境影响评价法》及项目环境影响评价审批决定书（楚环许准〔2023〕16 号），本项目选址发生变化，需重新进行环境影响评价手续办理，故双柏徽阳新能源科技有限公司委托云南绿盟环保技术咨询有限公司（我公司）对“青香树光伏电站项目”进行重新环境影响评价。

青香树光伏电站拟建一座 220kV 升压站、拟以 10 回 35kV 集电线路汇集电能，以 1 回 220kV 线路接入 220kV 新平变，线路长度约 25km，送出线路单独立项，不包含在本项目建设范围内。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），35kV 场内输电线路属于电磁环境可豁免的范畴。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），需对本项目的 1 个 220kV 升压站电磁产生的直接或间接影响进行分析和预测，论证其实施的环境可行性。此外，最终接入系统方案将在下阶段设计中进一步研究，并服从于电网整体规划。因此，本项目电磁环境影响评价内容仅包括新建 220kV 升压站。

## 2、环境影响评价工作过程

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》《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2023年12月25日，双柏徽阳新能源科技有限公司委托我公司（云南绿盟环保技术咨询有限公司）承担“青香树光伏电站项目”的环境影响评价重新评价工作。

2023年12月26~27日，我公司按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）规定的原则、方法、内容和要求开展工作，成立了项目环境影响评价工作组，组织相关人员对项目现场及周边区域进行了调查和踏勘，重点调查了项目区、周边环境敏感目标及目前项目建设区域情况，同时收集了项目相关资料。

2024年1月下旬，我公司编制完成了《青香树光伏电站项目环境影响报告表》及《青香树光伏电站项目电磁环境影响专项评价》（送审稿），供建设单位上报审查。

## 3、分析判定相关工作

### （1）产业政策符合性

本项目为利用太阳能热进行发电的输变电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中的鼓励类第五项“新能源”中的第2条“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”。

根据《西部地区鼓励类产业目录》（2020年）中“（四）云南省47.风力、太阳能发电建设及运营”，本项目属太阳能发电场建设及运营。

本项目于2022年1月26日取得双柏县发展和改革局投资项目备案证明（项目备案代码：2201-532322-04-01-467284），后进行项目环境影响评价，于2023年3月7日取得楚雄州生态环境局批复（楚环许准〔2023〕16号）。

综上所述，项目的建设符合国家及云南省现行产业政策。

### （2）与相关规划的符合性分析

项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡交界处的山区，为太阳能光伏发电项目，采取农（林）光互补方案进行建设。

项目建成后废气污染物仅有升压站内食堂油烟，项目建设一抽油烟机，食堂油烟可达《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放浓度限值要

求；废水为光伏组件清洗废水和生活污水，清洗废水经光伏板下植被、土壤吸收或自然蒸发，生活污水经隔油池/化粪池+一体化处理设备处理达标后回用于绿化，废水均不外排；固废均可进行妥善处置；利用减震垫、厂房隔声、绿化隔声等进行降噪，经对照分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》《国家林业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）《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电〔2016〕15号）《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）等文件的要求。

### （3）选址合理性分析

项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡交界处的山区，为太阳能光伏发电项目，采取农（林）光互补方案进行建设。

根据相关部门出具的意见，项目选址场址范围已避开国家级公益林、省级公益林、基本农田、生态红线、有林地等限制开发区域，工程选址与当地的土地利用规划不冲突，符合《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）要求，项目建设运营后对环境的影响较小，不会改变项目区域的环境功能。

综上，项目选址合理。

# 1、总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修正，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正，2018年12月29日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正，2018年1月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正，2018年10月26日起施行）；

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订，2020年9月1日起施行）；

(7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正，2017年10月1日起施行）；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）。

### 1.1.2 行政法规

(1) 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月）；

(2) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

(3) 《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；

(4) 《电力设施保护条例》及实施细则（中华人民共和国国务院令第239号）；

(5) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131号）。

(6) 《产业结构调整指导目录》（2024年本）；

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)(2020年4月1日实施)；

(8) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)》；

(9) 《国家林业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)；

(10) 《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》(国土资规〔2017〕8号)

(11) 《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》(云能源水电〔2016〕15号)；

(12) 《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》(云自然资〔2019〕196号)

(13) 《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》(云自然资〔2019〕196号)。

### 1.1.3 环境影响评价技术导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；

(10) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

(11) 《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)；

(12) 《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)；

(13) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

(14) 《国家危险废物名录》(2021年版)；

(15) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

#### 1.1.4 其他资料

(1) 《双柏县青香树农业光伏电站项目可行性研究报告》(2022年7月)；

(2) 《青香树光伏电站项目环境影响现状评价声环境现状监测》(中航检测(云南)有限公司,报告编号:中航检字〔2022〕1116015号,2022年11月)；

(3) 《青香树光伏电站项目电磁环境现状监测》(云南中检安信检测有限公司,报告编号:03-2022-00005号,2022年12月)；

(4) 《青香树光伏电站项目环境影响报告表》(云南凯风安全环保技术工程有限公司,2023年3月)；

(5) 《青香树光伏电站项目电磁环境影响专项评价》(云南凯风安全环保技术工程有限公司,2023年3月)。

## 1.2 评价目的和原则

### 1.2.1 评价目的

为了实施可持续发展战略,预防因工程建成后对环境造成不良影响,促进经济、社会和环境的协调发展。从发展生产、环境保护角度论证项目生产工艺技术的先进性、布局合理性,规定污染防治及生态保护措施,对项目建设的可行性提出结论和建议。为环境保护主管部门提供决策依据,为建设过程中和投产后的环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

#### 1、依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

#### 2、科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### 3、突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,根据规划环境影响评价结论和审查意见,充分利用符合时效的数据资料及成果,对



建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 1.3 评价因子和评价标准

### 1.3.1 评价因子

本项目建设施工期间不产生电磁环境影响。根据项目所在地环境特征及项目环境影响因素识别，确定项目运行期电磁环境评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境评价因子一览表

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )

### 1.3.2 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 执行，标准值见表 1.3-2。

表 1.3-2 电磁环境公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B ( $\mu\text{T}$ )
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率 (0.05kHz)	4000 (4kV/m)	100 (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz；  
2、工频电场：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值。  
3、工频磁场：以 100  $\mu\text{T}$  作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

## 1.4 评价等级和评价范围

### 1.4.1 评价等级

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中的有关规定，电磁环境影响评价工作等级划分为三级，一级评价对电磁环境影响进行全面、详细、深入评价；二级评价对电磁环境影响进行较为详细、深入评价；三级评价可只进行电磁环境影响分析。工作等级的划分见表 1.4-1。

表 1.4-1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外 2 侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

			边导线地面投影外 2 侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线	1、地下电缆 2、边导线地面投影外 2 侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外 2 侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	500kV	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级
		输电线	1、地下电缆 2、边导线地面投影外 2 侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
			边导线地面投影外 2 侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级
直流	±400kV 及以上	—	—	一级
	其他	—	—	二级

本项目 220kV 升压站位为户外式，根据等级判定表，本工程的电磁环境影响评价等级为二级。

### 1.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电建设项目电磁环境影响评价范围见下表。

表 1.4-2 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、开关站、串补站	线路	
			架空路线	地下电缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外 2 侧各 30m	管廊 2 侧边缘各外延 5m（水平距离）
	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影外 2 侧各 40m	
	500kV	站界外 50m	边导线地面投影外 2 侧各 50m	
直流	±100kV 及以上	站界外 50m	边导线地面投影外 2 侧各 50m	

本项目为 220kV 的变电站，根据上表，项目评价范围为升压站厂界外 40m。

### 1.5 评价重点

本项目电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），4.9 评价重点及 4.10

电磁环境影响评价的基本要求，本专项评价重点为电磁环境影响评价。对于升压站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近3年内的监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。本工程电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

## **1.6 电磁环境敏感目标**

根据本项目的运行特征，项目只有在运营期才会产生电磁环境影响，影响因子为工频电场和工频磁场。根据现场调查，升压站40m范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，因此项目评价范围内无电磁环境敏感保护目标。

## 2、建设项目（升压站）工程分析

### 2.1 升压站基本概况

项目名称：青香树光伏电站项目

建设地点：云南省楚雄彝族自治州双柏县大麦地镇及安龙堡乡

建设性质：新建

建设单位：双柏徽阳新能源科技有限公司

投资：总投资 120000.0 万元

占地面积：项目总用地面积 399.02hm<sup>2</sup>（其中升压站占地 1.0806hm<sup>2</sup>）

项目类别：太阳能发电 4416

劳动定员：项目劳动定员为 4 人

工作制度：年工作 365 天

### 2.2 升压站建设内容

在 4#光伏发电区平缓坡地上建设 220kV 升压站一座，建构筑物区占地面积 0.14hm<sup>2</sup>，主要建筑物为 1 栋生产楼（建筑面积 845.5m<sup>2</sup>）、生活楼 1 栋（建筑面积 328.9m<sup>2</sup>）、附属用房一栋。升压站主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 升压站主要建设内容

名称	建设内容
主体工程	<p><b>主变压器：</b>1 台 230MVA 户外箱式设置，采用三相油浸双绕组有载调压风冷变压器（水喷雾灭火、油色谱监测装置）；</p> <p><b>配电装置：</b>220kV 配电装置采用户外 GIS 布置方式，架空出线，35kV 配电装置采用中置式手车柜并安装于预制舱内；</p> <p><b>无功补偿装置：</b>采用 SVG 直挂式、水冷、集装箱型式（含隔离开关、避雷器、启动电阻、启动开关、电抗器、控制屏、功率柜、水箱柜等）；</p> <p><b>防雷设备：</b>采用 1 个 35m 架构避雷针，2 个 35m 独立避雷针；</p> <p><b>接地装置：</b>采用水平接地体为主，垂直接地极为辅的复合地网，水平接地体、设备接地引下线采用 60×6 热镀锌扁钢；垂直接地体采用 50L=2500mm b=3.5mm 热镀锌钢管，接地体埋深不小于 0.8m；</p> <p><b>电缆敷设：</b>主变下 35kV 电缆长度约 80km，采用电缆沟、直埋、穿管等方式敷设。</p> <p><b>电站主接线：</b>220kV 侧采用单母线接线，规划出线 2 回，本期建设 1 回，包括 2 个出线间隔（1 个备用位置），2 个主变间隔（1 个备用位置），备用 1 个 110kV 间隔位置，1 个 PT 间隔；本期 35kV 侧采用扩大单元接线，包括 35kV 主进间隔 2 个、35kV 光伏进线间隔 10 个、PT 间隔 2 个、站用变设备间隔 1 个、备用储能站用变设备间隔 1 个、无功设备间隔 2 个、备用无源滤波设备间隔 2 个，储能设备间隔 2 个、备用系统间隔 2 个。</p>

辅助工程	生产楼	长 44.5m, 宽 19m, 总面积约 845.5m <sup>2</sup> , 生产楼内布置中控室、生产室、通信蓄电池室、蓄电池室等		
	生活楼	一栋, 长 23m, 宽 14.3m, 建筑面积 328.9m <sup>2</sup> , 为单层结构, 内部布置厨房、餐厅、会议室、2 间办公室、1 个公共卫生间和宿舍, 每个宿舍内设卫生间, 方便员工生活		
	附属用房	长 12.4m, 宽 10.6m, 为两层结构, 建筑面积 262.88m <sup>2</sup>		
公用工程	给水	生活供水采用罐车拉水至升压站水箱供水, 修建 5m <sup>3</sup> 生活水池, 生活用水采用变频泵加压, 以枝状管网供水到升压站各用水点; 绿化用水优先利用一体化污水处理设备处理达标后的废水		
	排水	采取雨污分流排水方式, 自然降雨通过排水沟排放; 生活污水经处理达标后回用于绿化, 不外排		
	供电	采用双电源供电, 单母线分段接线。主电源引自升压站 35kV 配电装置母线, 备用电源引自附近 10kV 电网		
	道路	呈环形布置, 长 368m, 道路路面宽度为 4~6m。道路路面均为 20cm 混凝土路面, 路面横坡 3%, 路基压实度≥94%。设计速度 20km/h, 可车行到达各建筑物及设备, 道路净空高度大于 4m, 转弯半径为 9m, 满足消防通道要求。由于场地较平整, 无边坡产生, 站内道路占地 0.15hm <sup>2</sup>		
环保工程	废气	食堂油烟废气经抽油烟机处理后, 油烟废气通过专用油烟管道引至房外排放		
	废水	隔油池	用于食堂废水隔油处理, 容积 1.5m <sup>3</sup>	
		化粪池	用于生活污水预处理, 容积 1.5m <sup>3</sup>	
		一体化处理设备	用于生活污水处理, 规模为 1m <sup>3</sup> /d	
		中水池	用于雨天中水暂存, 容积为 10m <sup>3</sup>	
	固废	危废暂存间	位于升压站内附属用房, 占地面积 10m <sup>2</sup> , 用于暂存废弃蓄电池、废弃电容器、废变压器、废变压器油、事故废油等危险废物, 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求进行防渗	
		贮存间	位于附属用房内, 占地面积 10m <sup>2</sup> , 用于暂存废旧光伏组件, 采用“混凝土+水泥砂浆抹面”处理	
	环境风险	事故油池	位于升压站主变压器下方, 用于暂存变压器事故油, 容积为 40m <sup>3</sup>	
	绿化	600m <sup>2</sup> 绿化面积		

## 2.3 升压站平面布置

建设场地长 140m, 宽 89.9m (长边 89.9m, 短边 64.6m), 场内标高 911.00m, 占地面积 14060m<sup>2</sup>。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙, 大门采用 6m 宽的电动伸缩大门, 在入口墙面醒目位置设置建设单位企业 LOGO。为利于生产、便于管理, 在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下, 进行站区的总体布置。

进站大门布置在场址西侧和东侧，西侧布置有出线构架等，场区中部布置有SVG无功补偿装置、生产楼等，东侧布置有生活楼、辅助用房等，各电气设备之间由电缆沟连接。场区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。

主变及出线侧均无居民点分布，升压站内布置有隔油池、化粪池和厌氧生物滤池污水处理设备，可以处理升压站工作人员的生活污水和食堂含油废水；主变压器设置有消防设施和事故油池，满足消防要求的同时，还能处理和处置主变检修以及事故状态下的废变压器油，防止事故废油及消防废水外排。

升压站选址区不涉及居民集聚区等环境保护目标，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、水产种质资源保护区、世界自然遗产地、地质公园、湿地公园、生态公益林等环境敏感区，不涉及云南省生态保护红线，项目建设过程中做好环境保护措施，从环境保护角度分析，升压站布置满足环保及消防要求，升压站选址及布置较为合理。

### 3、电磁环境质量现状评价

根据《青香树光伏电站建设项目环境影响报告表》，项目原环评为调查项目所在区域的电磁环境现状，原环评编制单位（云南凯风安全环保技术工程有限公司）委托云南中检安信检测有限公司于2022年12月10日对项目升压站所在区域的电磁环境进行了现状监测，本次环评为原有项目建设内容发生重大变动而进行的重新环评，目前项目升压站正在施工建设中，且本次环评升压站选址、建设内容不变，故本次项目环评升压站区域声环境引用原环评监测结果。

#### 3.1 监测期间气象条件

监测时，升压站尚未建设运营。监测期间气象条件见下表。

表 3.1-1 电磁环境监测期间气象条件

监测日期	天气	环境温度	相对湿度
2022.12.10	晴	17~19℃	35~37%

#### 3.2 监测分析方法及监测仪器

本项目电磁环境质量现状监测单位、监测方法、监测仪器见下表。

表 3.2-1 监测分析方法及监测仪器说明

监测因子	监测单位	监测依据	监测仪器
工频电场、工频磁场	云南中检安信检测有限公司	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	仪器名称及编号：工频电/磁场测试仪 HI-3604，编号 00208816
			测量范围：工频电场强度：1V/m~200kV/m 工频磁感应强度：0.02μT~2000μT
			准确度等级/不确定度：测量精度：-0.1~+0.2dB（磁场）、<±0.1dB（电场）；
			频率响应：-0.3~+0.2dB（磁场）、<±0.2dB（电场）
			校准有效期：2022.07.08~2023.07.08 校准频次：1次/年 校准单位：广东省计量科学研究院

#### 3.3 监测结果及达标情况分析

项目升压站区域电磁环境监测点位及监测结果见下表。

表 3.3-1 项目升压站区域电磁环境监测结果表

编号	测点位置	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
1	升压站北部（D1）	<1	0.021
2	升压站西部（D2）	6.4	0.031
3	升压站东部（D3）	2.1	0.024
4	升压站南部（D4）	1.5	0.027

监测显示：220kV 升压站拟建站址区域工频电场强度值在 6.4V/m 以下，工

频磁感应强度值在 0.021~0.031 $\mu$ T 之间。

监测结果表明，项目所在区域电磁环境现状监测结果均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100  $\mu$  T，项目所在区域电磁环境现状良好。



## 4、电磁环境预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此，本次环评升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价。

### 4.1 类比项目可行性分析

本项目 220kV 升压站内安装建设 1 台 230MVA 的主变压器，1 回 220kV 架空出线接入 220kV 新平变，总降变采用户外室，主要包括 35kV 配电室及户外 GIS 电气设备。

由于环评阶段未收集到云南省省内 1×230MVA 主变规模及围墙内占地面积相近的 220kV 升压站资料，为预测本工程运行后产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响，本次评价选用收集到的安徽省“亳州木兰 220kV 输变电工程”建设的木兰 220kV 变电站作为类比对象。

木兰 220kV 变电站为“亳州木兰 220kV 输变电工程”建设内容，建设于安徽省亳州市谯城区五马镇，该工程已建成并投入运营，并于 2022 年 7 月委托江苏辐环环境科技有限公司进行了验收调查并编制了《亳州木兰 220kV 输电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》（2022-YS-0031），由江苏核众环境监测技术有限公司进行验收监测，工程验收监测时变电站运行正常。

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。本项目与类比项目的相关参数比较见下表 4-1。

表 4-1 升压站类比项目情况对比表

项目	本项目拟建 220kV 升压站	木兰 220kV 变电站 (类比电站)	可比性
电压等级	220kV	220kV	相同
主变容量	230MVA	2×180MVA	类比项目总容量 大于本项目
布设形式	户外布置	户外布置	相同
电气形式	GIS	GIS	相同
出线回路	220kV 架空出线 1 回	220kV 架空线 2 回	类比项目出线电 压等级相同,出线 回路大于本项目
占地	1.0806hm <sup>2</sup>	1.062hm <sup>2</sup>	本项目略大于类 比项目

地形地貌	山地	山地	相同
环境条件	农村，场地周边无建筑物，场址附近无其他电磁环境影响源	农村，场地周边无建筑物，场址附近无其他电磁环境影响源	相同
运行工况	现运行装机容量为 19.25MW，建成投产后运行电压达到设计额定 220kV 电压等级，装机容量达到设定额定 230MW	运行电压已达到设计额定 220kV 电压等级	本项目尚未建设完成，未达到额定装机容量

经对比，木兰 220kV 变电站电压等级与本项目升压站一致。该变电站共有 2 台主变，户外式布置于站区中部，与本项目主变布置方式相同；主变数量多于本项目，总容量大于本项目。项目占地面积略大于类比项目，出线方式均为架空出线。本项目 220kV 出线仅 1 回，比类比站少 1 回，出线回数越多，电磁辐射越大。因此采用木兰 220kV 变电站作为类比变电站是保守的、可行的，其实测数据能反映本项目 220kV 升压站投入运行后的情况。

## 4.2 类比监测情况

### 1、类比项目监测布点情况

类比项目木兰 220kV 变电站电磁环境监测布点情况如下：

(1) 在 220kV 变电站厂界外 5m 每边各布设 1~2 个监测点位，进行工频磁场、工频电场监测，监测点应远离进出线(距进出线边导线地面投影不少于 20m)；

(2) 断面监测布点：以变电站围墙周围的工频电场、工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间隔 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

### 2、类比监测时间及气象条件

类比项目监测时间及气象条件见下表。

表 4.2-1 类比项目监测时间及气象条件

监测时间	天气情况	温度/℃	湿度/%RH	风速 (m/s)	监测单位
2022.5.31	多云	22~34	56~72	2.3~3.4	江苏核众环境监测技术有限公司

### 3、监测仪器

类比项目监测仪器情况见下表。

表 4.2-2 类比项目监测仪器情况

监测项目	监测仪器	仪器型号	频率响应	测量范围	仪器校准日期	校准单位	校准证书编号
------	------	------	------	------	--------	------	--------

工频 电场	电磁 辐射 分析 仪	SEM-600	1Hz~400kHz	0.01V/m~100kV/m	2021.7.20	江苏省 计量科 学研究 院	E2021 -0071 036
工频 磁场				1nT~10mT			

#### 4、监测工况

监测期间，木兰 220kV 变电站的 2 台主变均处于正常运行状态，监测工况见下表。

表 4.2-3 类比项目监测时工况

工程名称	项目组成	监测时间	有功 (MW)	无功 (Mvar)	电压 (kV)	电流 (A)
木兰 220kV 变电站	1#主变	2022.5.31	6.56~12.35	1.91~2.57	224.40~225.42	17.0~31.19
	2#主变		15.82~30.48	4.48~7.17	224.44~225.40	43.39~78.59

#### 5、类比监测结果与评价

根据《亳州木兰 220kV 输电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》(2022-YS-0031)，木兰 220kV 变电站电磁环境监测结果如下。

表 4.2-4 类比项目监测结果

工程名称	监测点位	监测结果	
		工频电场 (V/m)	工频磁场/ $\mu$ T
木兰 220kV 变电站	变电站周围测点	15.4~452.4	0.016~0.112
	变电站检测断面测点处	98.4~452.4	0.041~0.112

根据上表监测结果可知，木兰 220kV 变电站场界围墙 5m 处测得的工频电场强度在 15.4~452.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.016~0.112 $\mu$ T 之间，厂界监测断面测点处测得的工频电场强度在 98.4~452.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.041~0.112 $\mu$ T 之间，周围电磁环境监测结果均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

本项目与木兰 220kV 变电站相比，类比站电压等级、布置形式、电气形式、地形地貌及环境条件均与本项目一致，主变数量和总容量类比站大于本项目。因此，本项目建成后工频电场强度与工频磁感应强度可采用木兰 220kV 变电站监测数据进行类比。以类比结果中可能造成的最大影响为基准，本工程升压站周围的电场强度不会高于 452.4V/m，磁场强度不会高于 0.112 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m 工频电场强度验收标准和 100 $\mu$ T 的工频磁感应强度。

### 4.3 对外环境影响

根据类比分析，本项目建成运营后评价范围内的工频电场强度及工频磁感应

强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）所规定的标准限值，根据现场踏勘，本项目升压站 40m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特征，因此升压站建成后产生的工频电场和工频磁场对外环境影响较小。

#### **4.4 电磁环境达标距离**

根据电磁环境影响预测分析结果，本项目升压站产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100uT 的评价标准限值要求。项目升压站运营期产生的电磁环境影响均满足相应评价标准限值要求，不设电磁环境达标控制距离。根据《云南省电力设施保护条例》，禁止在升压站围墙外延伸 3m 所形成的区域内新建永久性建筑物。本工程未涉及条例所列目标，满足条例要求。

## 5、电磁环境保护措施

(1) 升压站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(2) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3) 变电站内电器设备接地，地下设接地网；变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。

(4) 运营期加强对升压站内的设备维护，保证设备正常运行，避免运行事故发生。

(5) 严格落实电磁环境相关保护措施，运行期间按要求开展环境影响因子监测工作，如发现环境影响因子超标情况，应采取有效措施确保满足标准限值要求。

(6) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识。

## 6、电磁环境影响评价结论

青香树光伏电站新建升压站选址位于楚雄州双柏县安龙堡乡莫哥底村，不涉及居民集聚区等环境保护目标，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、水产种质资源保护区、世界自然遗产地、地质公园、湿地公园、生态公益林等环境敏感区，不占用基本农田，不涉及双柏县生态保护红线，项目建设过程中做好水环境保护措施及水土保持措施，对项目区的水土流失影响可控。从环境保护角度分析，升压站选址区基本无环境制约因素，布置满足环保及消防要求，升压站选址及布置较为合理。

根据类比分析结果，预测得到本项目 220kV 升压站投入运营后，厂界外工频电场强度和工频磁场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁场强度 100uT 的控制限值要求。同时设计的升压站项目满足《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，对周边电磁环境造成影响较小。

根据现场踏勘，本项目距离附近居民点较远，电场强度和磁感应强度随距离衰减后，对升压站厂界外居民点产生的电磁辐射影响较小。

综上所述，项目建设方在采取本报告提出的措施后，项目运营后不会对项目周边环境产生不利影响，从电磁环境保护角度分析，本项目 220kV 升压站建设是可行的。