建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（报批稿）

项目名称：大田光伏发电项目

建设单位（盖章）：中电建（新平）新能源有限公司

编制日期：二零二五年十月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1756186042000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	b7o139
建设项目名称	大田光伏发电项目
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中电建（新平）新能源有限公司
统一社会信用代码	91530427MA7BAGU769
法定代表人（签章）	潘翀
主要负责人（签字）	罗吉
直接负责的主管人员（签字）	罗吉
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	云南江楚环保科技有限公司
统一社会信用代码	91530111MA6PAN5506
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵雪娇	2023050355300000002	BH007465	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵雪娇	1、建设项目基本情况；3、生态环境现状、保护目标及评价标准；6、生态环境保护措施监督检查清单；7、结论；生态环境专题报告。	BH007465	
李仕林	2、建设内容；4、生态环境影响分析；5、主要生态环境保护措施；电磁环境专题报告。	BH010563	

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 云南江楚环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91530111MA6PAN5506 ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位（公章）：云南江楚环保科技有限公司

2025 年 08 月 26 日

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位云南江楚环保科技有限公司（统一社会信用代码91530111MA6PAN5506）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的大田光伏发电项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为赵雪娇（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2023050355300000002，信用编号BH007465），主要编制人员包括赵雪娇（信用编号BH007465）、李仕林（信用编号BH010563）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2025年8月26日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 赵雪娇 （身份证件号码 _）郑重承诺：本人在 云南江楚环保科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91530111MA6PAN5506 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）：赵雪娇

2025 年 8 月 26 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 李仕林 （身份证件号码 ）郑重承诺：本人在 云南江楚环保科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91530111MA6PAN5506 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：李仕林

2025 年 8 月 26 日

统一社会信用代码

91530111MA6PAN5506

营业执照

（副 本） 副本编号：2 - 1

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　云南江楚环保科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　王钰涵

经营范围　一般项目：碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；环保咨询服务；环境污染防治服务；环境保护专用设备销售；基础地质勘查；大气污染治理；大气环境污染防治服务；环境保护监测；水利相关咨询服务；土壤环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；环境监测专用仪器仪表销售；生态资源监测；社会稳定风险评估；工程管理服务；工程造价咨询业务；水土流失防治服务；水污染治理；土地调查评估服务；土地整治服务；安全咨询服务；节能管理服务；温室气体排放控制技术研发；市政设施管理；招投标代理服务；林产品采集；林业专业及辅助性活动；森林改培。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：水利工程建设监理；地质灾害危险性评估；安全评价业务；建设工程勘察；建设工程设计；职业卫生技术服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本　贰佰万元整

成立日期　2020年01月16日

住　　所　中国（云南）自由贸易试验区昆明片区官渡区环城南路108号东来大厦16楼A座

登记机关　昆明市官渡区市场监督管理局　2024年6月25日

国家企业信用信息公示系统网址

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报并公示。当年设立登记的，自下一年起报送并公示。逾期未年报的，将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

仅用于大田光伏发电项目报件使用

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

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

姓　　名：赵雪娇

证件号码：

性　　别：女

出生年月：

批准日期：2023年05月28日

管 理 号：20230503553000000002

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国生态环境部

云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

姓名	赵雪娇	性别	女	个人编号		身份证号	
当前参保缴费状态	参保缴费	实际缴费月数	117	现参保单位	云南江楚环保科技有限公司		
个人参保缴费情况	参保时间起止日期		参保单位		经办机构		险种
			云南江楚环保科技有限公司		昆明市官渡区社会保险事业管理局		城镇职工基本养老保险

缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2023	09	4144	663.04	331.52	已到账	2024	09	4306	688.96	344.48	已到账
2023	10	4144	663.04	331.52	已到账	2024	10	4306	688.96	344.48	已到账
2023	11	4144	663.04	331.52	已到账	2024	11	4306	688.96	344.48	已到账
2023	12	4144	663.04	331.52	已到账	2024	12	4306	688.96	344.48	已到账
2024	01	4306	688.96	344.48	已到账	2025	01	4306	688.96	344.48	已到账
2024	02	4306	688.96	344.48	已到账	2025	02	4306	688.96	344.48	已到账
2024	03	4306	688.96	344.48	已到账	2025	03	4306	688.96	344.48	已到账
2024	04	4306	688.96	344.48	已到账	2025	04	4306	688.96	344.48	已到账
2024	05	4306	688.96	344.48	已到账	2025	05	4306	688.96	344.48	已到账
2024	06	4306	688.96	344.48	已到账	2025	06	4306	688.96	344.48	已到账
2024	07	4306	688.96	344.48	已到账	2025	08	4306	688.96	344.48	已到账
2024	08	4306	688.96	344.48	已到账	2025	09	4306	688.96	344.48	已到账

说明	1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）　　打印日期：2025年10月11日

证明专用章

云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

姓名	李仕林	性别	男	个人编号		身份证号	
当前参保缴费状态	参保缴费	实际缴费月数	210	现参保单位	云南江楚环保科技有限公司		
个人参保缴费情况	参保时间起止日期		参保单位		经办机构		险种
			云南江楚环保科技有限公司		昆明市官渡区社会保险事业管理局		城镇职工基本养老保险

缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2023	10	4144	663.04	331.52	已到账	2024	10	4306	688.96	344.48	已到账
2023	11	4144	663.04	331.52	已到账	2024	11	4306	688.96	344.48	已到账
2023	12	4144	663.04	331.52	已到账	2024	12	4306	688.96	344.48	已到账
2024	01	4306	688.96	344.48	已到账	2025	01	4306	688.96	344.48	已到账
2024	02	4306	688.96	344.48	已到账	2025	02	4306	688.96	344.48	已到账
2024	03	4306	688.96	344.48	已到账	2025	03	4306	688.96	344.48	已到账
2024	04	4306	688.96	344.48	已到账	2025	04	4306	688.96	344.48	已到账
2024	05	4306	688.96	344.48	已到账	2025	05	4306	688.96	344.48	已到账
2024	06	4306	688.96	344.48	已到账	2025	06	4306	688.96	344.48	已到账
2024	07	4306	688.96	344.48	已到账	2025	07	4306	688.96	344.48	已到账
2024	08	4306	688.96	344.48	已到账	2025	08	4306	688.96	344.48	已到账
2024	09	4306	688.96	344.48	已到账	2025	09	4306	688.96	344.48	已到账

说明	1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）　　打印日期：2025年10月11日

证明专用章

拟建升压站区域现状

拟建升压站附近散户

01#光伏阵列区现状

02#光伏阵列区现状

03#～12#光伏阵列区现状

03#～12#光伏阵列区现状

13#～14#光伏阵列区现状

15#～23#光伏阵列区现状

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>15#～23#光伏阵列区现状</td><td>15#～23#光伏阵列区现状</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>15#～23#光伏阵列区现状</td><td>24#～25#光伏阵列区植被现状</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>24#～25#光伏阵列区植被现状</td><td>26#～29#光伏阵列区植被现状</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>26#～29#光伏阵列区植被现状</td><td>30#～31#光伏阵列区植被现状</td></tr>
</table>

15#光伏阵列区植被现状	项目光伏场区附近生态环境植被现状
项目光伏场区附近生态环境植被现状	项目光伏场区附近生态环境植被现状
项目光伏场区附近生态环境植被现状	项目光伏场区附近生态环境植被现状
项目光伏场区附近生态环境植被现状	项目负责人踏勘现场照片

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 50
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 85
四、生态环境影响分析 109
五、主要生态环境保护措施 193
六、生态环境保护措施监督检查清单 221
七、结论 232

专项评价报告：

专项 1 大田光伏发电项目电磁环境影响专项评价。

专项 2 大田光伏发电项目生态环境影响专项评价。

附表：

附表 1 大田光伏发电项目植物样地调查表；

附表 2 大田光伏发电项目动物样线调查表；

附表 3 大田光伏发电项目生态环境影响自查表。

附录：

附录 1 环境影响评价区陆生维管束植物名录；

附录 2 环境影响评价区陆栖脊椎动物名录。

附图：

附图 1 项目区地理位置图；

附图 2 项目环境保护目标分布及位置关系图；

附图 3 项目区水系图；

附图 4 大田光伏发电项目总平面布置及施工总布置图；

附图 5 大田光伏发电项目 110kV 升压站总平面布置图；

附图 6 大田光伏发电项目集电线路路径图；

附图 7 项目环境现状监测布点图；

附图 8 项目与哀牢山国家级自然保护区位置关系示意图；

附图 9 本项目与云南生物多样性保护优先区域位置关系图；

附图 10 项目与风景名胜区位置关系示意图；

附图 11 项目与生态保护红线及基本农田位置关系示意图；

附图 12 临时堆土场、排水沟、沉沙池典型措施设计图；

附图 13 项目生态评价范围及调查线路示意图；

附图 14 项目生态保护目标分布示意图；

附图 15 项目评价区生态系统分布示意图；

附图 16 项目评价区植被类型图；

附图 17 项目评价区保护动物适宜生境分布示意图；

附图 18 项目评价区土地利用现状图；

附图 19 项目评价区植被覆盖度图；

附图 20 项目评价区植被覆盖度分级示意图；

附图 21 项目光伏布设区域植被覆盖度分布图；

附图 22 项目评价区天然林分布示意图；

附图 23 项目与云南省候鸟迁徙通道重点区域范围位置关系图。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 云南省固定资产投资项目备案证（项目代码：2409-530427-04-01-262041）；

附件 3 建设单位（中电建（新平）新能源有限公司）营业执照；

附件 4 《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 530427202500002 号）；

附件 5 《大田光伏发电项目土地分类面积表（表中仅为永久用地地类面积）》；

附件 6 新平彝族傣族自治县自然资源局文件《关于大田光伏发电项目是否占用新平县生态保护红线的查询结果》；

附件 7 新平彝族傣族自治县自然资源局文件《永久基本农田审查意见表》；

附件 8 新平彝族傣族自治县各局选址意见书；

附件 9 新平彝族傣族自治县林业和草原局文件《新平彝族傣族自治县林业和草原局关于对大田光伏发电项目的审核意见》；

附件 10 新平彝族傣族自治县水利局《关于大田光伏发电项目涉河情况的回复》；

附件 11 《新平县农业农村局关于开展大田光伏发电项目用地查询的意见》；

附件 12 新平彝族傣族自治县自然资源局《新平彝族傣族自治县自然资源局关于大田光伏发电项目用地不压覆重要矿产资源的备案函》（新矿压备〔2024〕13 号）；

附件 13 新平彝族傣族自治县人民武装部《关于大田光伏发电项目军事敏感因素查询的回复》；

附件 14 《大田光伏发电项目涉及生态环境管控单元与环境管控查询报告》；

附件 15 《新平彝族傣族自治县人民政府关于大田光伏发电项目 35kV 集电线路属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见函》；

附件 16 《新平彝族傣族自治县林业和草原局关于大田光伏发电项目征询是否占用绿孔雀栖息地的意见》；

附件 17 《新平彝族傣族自治县林业和草原局关于大田光伏发电项目征询是否占用“打雀山”候鸟迁徙通道的意见》；

附件 18 云南哀牢山国家级自然保护区新平管护局《关于大田光伏发电项目查询情况》；

附件 19 云南科环环境工程咨询有限公司《大田光伏发电项目环境质量现状检测报告》（报告编号：科环检字〔2025〕-0618001）；

附件 20 四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）《110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收电磁环境及噪声监测报告》（辐测院监字（2021F）第 59 号）（项目拟建升压站电磁辐射类比检测报告）；

附件 21 云南省发展和改革委员会 云南省能源局文件《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322 号）；

附件 22 《关于大田光伏发电项目耕地后备资源补充空间占用补充方案的说明》；

附件 23《玉溪市自然资源和规划局关于大田光伏发电项目用地占用 15 度以下耕地后备资源补充空间管控的审核意见》；

附件 24 环境影响评价咨询合同；

附件 25 环境影响评价项目工程进度管理记录表及内部审核表；

附件 26 《大田光伏发电项目环境影响报告表》技术评审会议专家组意见；

附件 27 《大田光伏发电项目环境影响报告表》技术评审会意见修改对照表。

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">大田光伏发电项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2409-530427-04-01-262041</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td></td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南 省 玉溪 市 新平 县 者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">光伏列阵区（101 度 20 分 31.124 秒～101 度 25 分 33.819 秒，24 度 16 分 54.038 秒～24 度 20 分 27.628 秒）；
升压站中心位置（101 度 24 分 14.593 秒，24 度 18 分 28.309 秒）</td></tr>
<tr><td>建设项目行业类别</td><td>四十一、电力、热力生产和供应业—90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）—地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦），且接入电压等级不小于 10 千伏）”</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>总占地面积 1359100m^2，其中永久占地 19300m^2，临时占地 1339800m^2。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>新平彝族傣族自治县发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2409-530427-04-01-262041</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>33604.64</td><td>环保投资（万元）</td><td>374.7</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>1.17</td><td>工期</td><td>8 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
☐是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">经对照，本项目设置电磁环境专题评价，对照情况见下表。
表1-1　　专项设置对照判别表
<table>
<tr><td>专项评价类别</td><td>涉及项目类别</td><td>本项目专项评价判定</td><td>设置情况</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿</td><td>本项目为光伏建设项目，不属于需做地表水专项的项目类别</td><td>不设置</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

		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		
	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	本项目为光伏建设项目，不属于需做地下水专项的项目类别	不设置
	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	《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区为：（一）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；（三）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。根据相关部门的查询结果，项目不涉及上述生态敏感区。本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，且项目架空集电线路有 6 处地方跨越生态红线（分别为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路（3 处跨越）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路（3 处跨越）），**根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），“进入生态敏感区时，应设生态专题评价”。该生态敏感区包含生态红线，本项目集电线路塔基已全部避开生态红线及基本农田，但项目集电线路架空无害化穿越生态红线，故需对项目开展“生态环境影响专项评价”，具体详见专题二。**	**设置，具体详见专题二，**
	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	本项目为光伏建设项目，不属于需做大气专项的项目类别	不设置
	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、	本项目为光伏建设项目，不属于需做噪声专项的项目类别	不设置

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>人行天桥、人行地道）：全部</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>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</td><td>本项目为光伏建设项目，不属于需做环境风险专项的项目类别</td><td>不设置</td></tr>
<tr><td>电磁环境</td><td colspan="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 及以下输变电电磁环境属于豁免范围，故本项目 35kV 集电线路及光伏区电磁环境影响属于豁免范围内。本项目拟建升压站电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的相关要求，需对升压站开展“电磁环境影响专项评价”，具体详见专题一。</td></tr>
</table>
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>1、规划名称：云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案
1.1、审批机关：云南省发展和改革委员会、云南省能源局
1.2、审批文件名：云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知
1.3、审批文号：云能源水电〔2023〕322 号
2、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》
2.1、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章（第六章）
2.2、审批机关：云南省人民政府办公厅
2.3、审批文件：《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》
2.4、审批文号：云政办发〔2022〕99号
3、《2025年能源工作指导意见》
规划名称：国家能源局关于印发《2025年能源工作指导意见》的通知；
审批文号：国能发规划〔2025〕16号。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>1 与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章符合性分析
云南省人民政府办公厅于2023年1月4日下发了《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》，项目与该规划</td></tr>
</table>

中第六章“环境影响分析与国土空间规划衔接性评价”符合性分析见下表：

表 1-2　项目与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的符合性

规划要求	项目情况	相符性
合理规划项目布局，避让自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区，采取工程和生态保护措施，减少树木采伐，及时进行生态修复，降低生态影响。	根据新平县各局查询意见、项目现场踏勘及新平县相关敏感区资料核对，项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，项目占地未占用基本农田和生态红线，该项目占地范围不涉及国家公园、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、天然林、公益林。	符合
做好项目建设涉及的自然生态环境保护工作，注意避让生态环境敏感区和脆弱区。加强施工准备、筹建和施工过程中的环境保护。提高电网运行安全稳定，降低电磁环境影响。	根据新平县各局查询意见、项目现场踏勘、生态调查及新平县相关敏感区资料核对，项目占地范围不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、绿孔雀栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	符合
严格落实国土空间规划管控要求，尽量避让生态保护红线、耕地和永久基本农田。	根据新平县自然资源局查询结果，本项目用地范围不涉及占用基本农田及生态保护红线，项目也不涉及占用耕地，不与新平县高标准农田建设项目相冲突。	符合

综上，项目建设符合《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章相关要求。

规划及规划环境影响评价符合性分析

1 与《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源建设方案的通知》符合性分析

2023 年 12 月 18 日，云南省发展和改革委员会及云南省能源局联合发布《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322 号），本项目为云南省 2023 年第二批新能源项目建设清单中“（四）玉溪市”中第 5 个“大田光伏发电项目”；并且本项目设计交流装机容量 80MW，直流装机容量 97.175MW，交流装机容量未超过建设清单中建设容量要求的 8 万千瓦（80MW）。

本项目已列入云南省2023年第二批新能源项目建设清单中，且本项目已于2024年9月25日取得新平县发展和改革局出具的《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2409-530427-04-01-262041），本项目最终装

	机规模为交流侧80MW，符合《通知》中对本项目要求的装机规模，因此，项目建设符合《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省2023年第二批新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322号）的相关要求。 **2 与《2025年能源工作指导意见》符合性分析** 根据“国家能源局关于印发《2025年能源工作指导意见》的通知（国能发规划〔2025〕16号）”：大力发展可再生能源，统筹新能源就地消纳和外送，加强化石能源清洁高效开发利用，积极推进能源消费侧节能降碳，加快能源消费方式转型，提高非化石能源消费比重。全国发电总装机达到36亿千瓦以上，新增新能源发电装机规模2亿千瓦以上，发电量达到10.6万亿千瓦时左右，跨省跨区输电能力持续提升。深入研究光伏行业高质量发展思路，抓好风电和光伏发电资源普查试点工作。建立非化石能源开发利用情况监测机制。 本工程为太阳能光伏发电项目，本项目已列入云南省2023年第二批新能源项目建设清单中，因此，项目建设符合“国家能源局关于印发《2025年能源工作指导意见》的通知（国能发规划〔2025〕16号）”的相关要求。
其他符合性分析	**1 产业政策相符性分析** 光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。光伏发电属于《中华人民共和国可再生能源法修正案》（2010年4月1日正式实施）中所称的可再生能源中的一种。大田光伏发电项目的建设可充分利用当地的太阳能资源，对缓解当地电力供需矛盾起到一定作用，符合云南省及我国能源可持续发展战略的要求。 本工程为太阳能光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于《目录》中鼓励类中的“五、新能源中“太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用及发电互补技术与应用：氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”。本项目属于太阳能发电厂建设及运营，根据《西部地区鼓励类产业目录》（2025年）中“（四）云南省 38.风力、太阳能发电

建设及运营”，本项目属于西部地区鼓励类产业项目。另外，项目于2024年9月25日取得了新平县发展和改革局投资项目备案证（项目代码：2409-530427-04-01-262041）。

综上所述，本项目符合国家及地方产业政策。

2 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》符合性分析

为深入贯彻落实省委、省政府绿色能源产业发展的决策部署，加快云南绿色能源产业结构优化升级和高质量发展，突出“生态优先、绿色发展”的生态文明建设理念，引导和规范光伏发电项目节约集约使用林地和健康发展，根据《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）要求，2021年10月29日，云南省林业和草原局、云南省能源局联合发布了《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），与该通知的符合性分析如下：

表 1-3　　项目与“云林规〔2021〕5 号”的符合性分析

类别	云林规〔2021〕5 号要求	项目情况	相符性
选址要求	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。	根据新平县各局核查意见及现场踏勘，项目占地不涉及国家公园、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，绿孔雀栖息地、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
	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 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌	根据新平县林业和草原局《新平彝族傣族自治县林业和草原局关于对大田光伏发电项目的审核意见》及现场踏勘，项目不占用林地。	符合

		木林地。		
	用地要求	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》（GB 50797-2012）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当符合《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。	项目光伏组件最低沿高于地面 2.5m，桩基间列间距为 4m、行间距大于 6.5m 的架设，电池组件阵列各排、列的布置间距符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）；场内检修道路按照《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）以及《光伏发电工程施工组织设计规范》（GB/T 50795-2012）的相关要求进行设计。光伏复合项目电池组件阵列用地建设标准严格按照云南省能源局《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。光伏支架采用单立柱光伏支架方案，除桩基用地外，不硬化地面、破坏耕作层，不抛荒、撂荒，在光伏组件下方将种植林业植物。	符合
	植被保护	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。	项目运营过程中将在光伏板下进行柑橘果园互补，保证地表不裸露、地面不硬化或作其他用途。	符合
		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，地埋电缆槽、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。	项目目前处于施工前期工作开展阶段，规划施工监理将按照保护要求对施工单位进行培训，开挖时严格控制在施工红线内，不越界。设计时对光伏板布设进行优化，项目光伏板布设已避让林地及草地，已避让长势较好的自然植被（天然乔木林、天然林、公益林）及散生木，已对古树名木全部避让。	符合
		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	本项目为农光互补项目，光伏板下方主要为茶叶、柑橘和甜橙。项目建设不会对当地天然植被造成破坏。	符合

	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。项目业主在申报使用林地、草原行政许可时，应当同步提交编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的承诺书，并在项目取得使用林地许可批复后1个月内，向县林草局提交按规定编制的《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》。		

项目在设计过程中已避开天然保护工程区和天然林地、公益林，项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，项目不涉及占用林地、灌木林地及草地，符合国家和云南省关于光伏电站建设使用林地规定要求。

本项目施工过程中将严格按照《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）要求进行作业。施工期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，地埋电缆槽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。

此外，本项目为农光互补光伏项目，采用“板上发电、板下种植”的林业+光伏的复合利用模式，非纯地面光伏电站。

因此，本项目的建设符合《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）中的相关要求。

3 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见》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明确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”。 **符合性分析：**项目选址已经取得新平县自然资源局意见，项目未占用基本农田、耕地和生态保护红线。项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地。 根据新平县自然资源局出具的查询结果可知：“该项目不涉及占用新平县生态保护红线，位于城镇开发边界外，未占用耕地后备资源，占用耕地后备资源补充空间14.2408公顷”。“经云南省国土空间用途管制与监管系统查询，该项目未占用“三区三线”、永久基本农田及永久基本农田-核实处置后图斑（2024年4月版本）”。

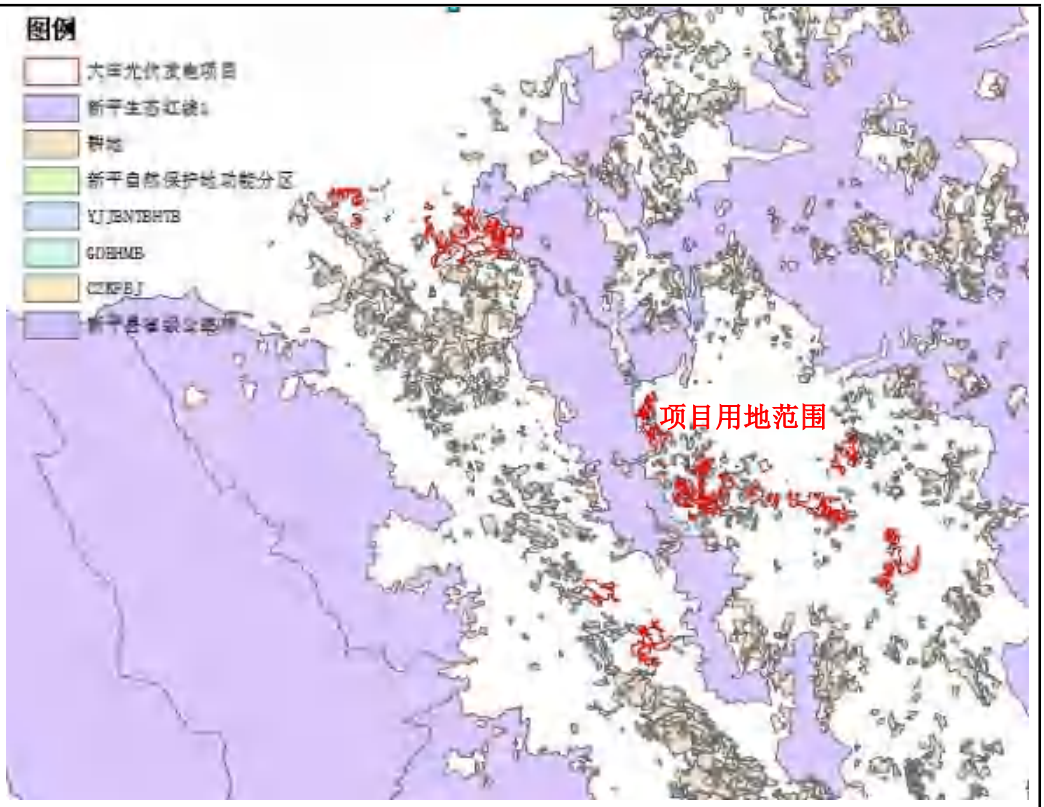


图 1-1　本项目与新平县生态保护红线、耕地、公益林位置关系图

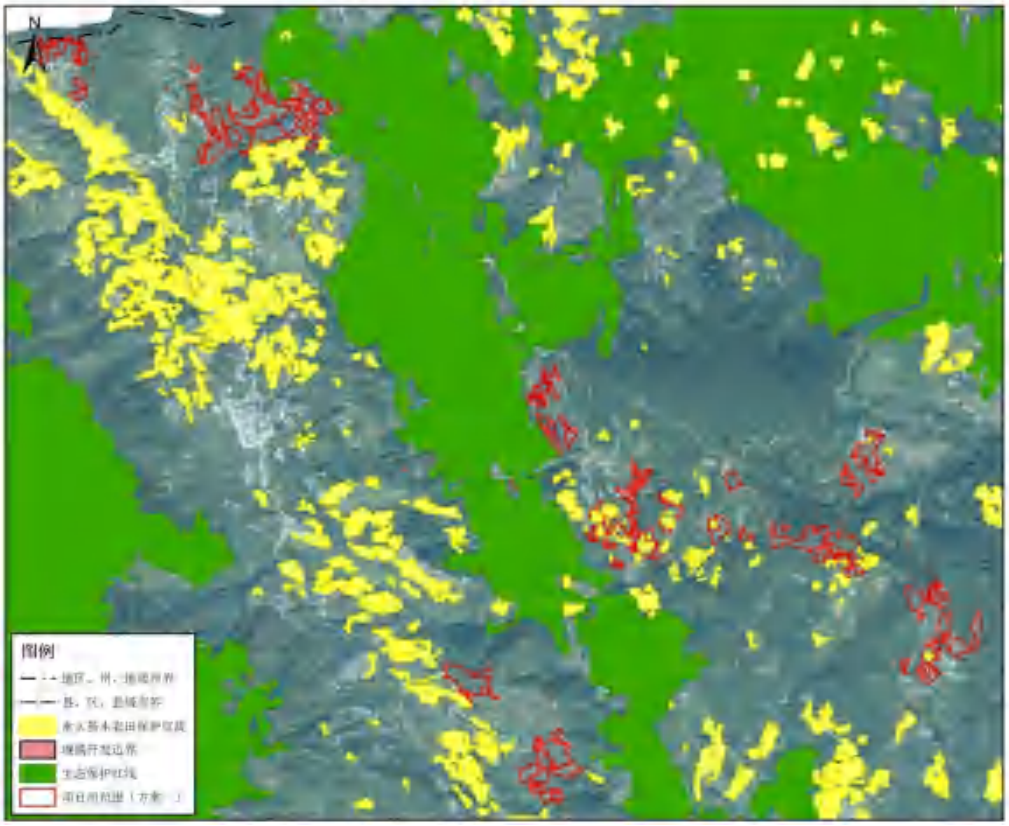


图 1-2　本项目与新平县生态保护红线、基本农田位置关系图

项目实施农/光互补，在光伏板区域下方发展林地作物种植，项目光伏

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；项目用地属于租用土地性质。本项目除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、捲荒。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，不改变原有的用地性质，进站道路及场内道路按农村道路用地管理。升压站等其他设施用地按建设用地管理。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。

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。

4 与《云南省自然资源厅云南省林业和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果数据的函》（云自然资函〔2024〕133号）、《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用15度以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》（云自然资耕保〔2025〕15号）符合性分析

根据《云南省自然资源厅云南省林业和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果数据的函》（云自然资函〔2024〕133号）中明确：新增建设项目选址尽量避让或者少占“两空间”，特别是 15 度以下集中连片的耕地后备资源。确实无法避让15°以下集中连片耕地后备资源的，应在建设项目节约集约用地论证分析专章“占用耕地和永久基本农田的合理性”章节中增加占用耕地后备资源情况说明。

根据《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用15度以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》（云自然资耕保〔2025〕15号）：“除水库以及确实不可避让线性工程外，其它项目原则上不得占用优先保护级后备资源补充空间；其他建设用地项目拟占用耕地后备资源补充空间且不属于优先保护级的，经项目选址论证，确属不可避让的允许占用。对于建设项目不可避让确需占用且占用面积不超过所占后备资源补充空间图斑面积10%的，允许占用”。

根据新平县自然资源局出具的查询结果可知：“该项目不涉及占用新平县生态保护红线，位于城镇开发边界外，未占用耕地后备资源，占用耕

	地后备资源补充空间14.2408公顷”。根据《大田光伏发电项目耕地后备资源补充空间占用补充方案》：大田光伏发电项目范围涉及占用新平县耕地后备资源补充空间14.2408公顷，其中15°以上耕地后备资源补充空间11.9972公顷，15°以下耕地后备资源补充空间2.2436公顷，占新平县耕地后备资源补充空间的0.16%。项目永久用地涉及占用15度以下耕地后备资源补充空间的主要涉及升压站及塔基。占用15度以下耕地后备资源补充空间数据成果为2个图斑，其中一个占用面积不超过所占后备资源补充空间图斑面积10%的，允许占用；另外一个图斑所占后备资源补充空间图斑面积59.30%的，按照占用15度以下耕地后备资源补充空间保护利用综合评价。得分78分。不属于优先保护级，可以占用。 项目光伏方阵涉及占用新平县耕地后备资源补充空间12.8842公顷，变电站及运行管理中心及塔基涉及耕地后备资源补充空间1.3566公顷，占用的地类为茶园6.7651公顷、果园7.4757公顷。经涉及的者竜乡、庆丰社区和竹箐村民委员会同意补划，大田光伏发电项目耕地后备资源补充空间补划地块14.5835公顷，地类主要涉及果园14.5835公顷。 综上，项目已按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则在县域内补划，补划后，新平县耕地后备资源补充空间较补划前多0.3427公顷，能满足补划要求。项目建设符合《云南省自然资源厅云南省林业和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果数据的函》及《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用15度以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》的相关要求。

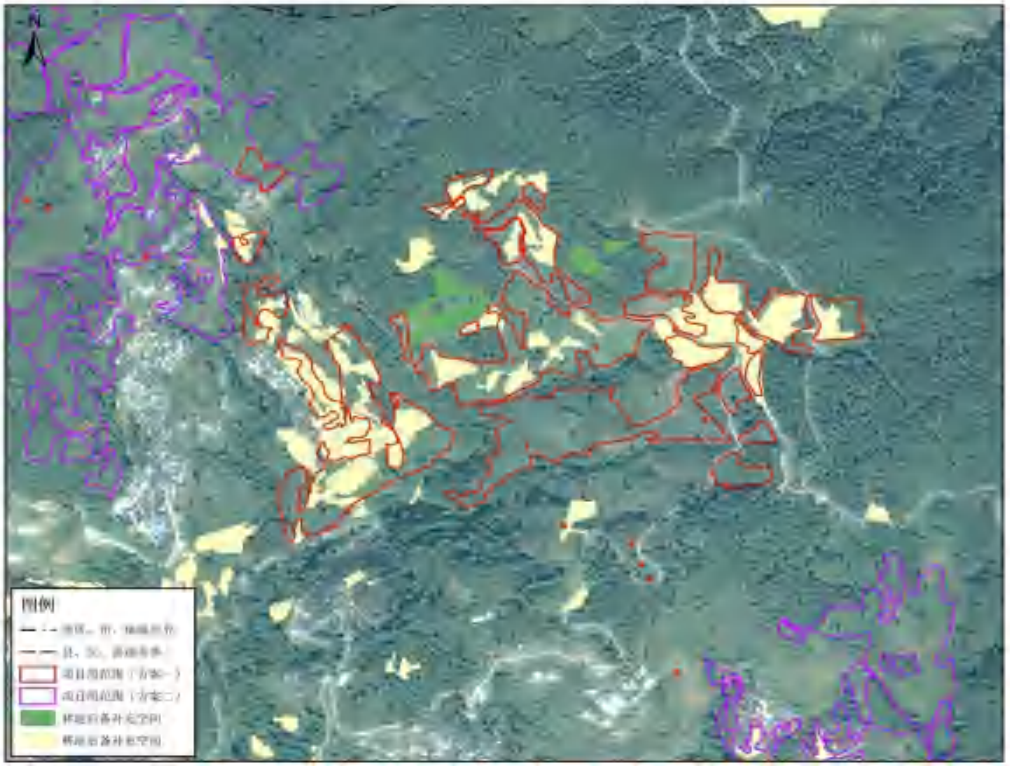


图 1-3　　项目范围与新平县耕地后备资源补充空间位置关系示意图 1

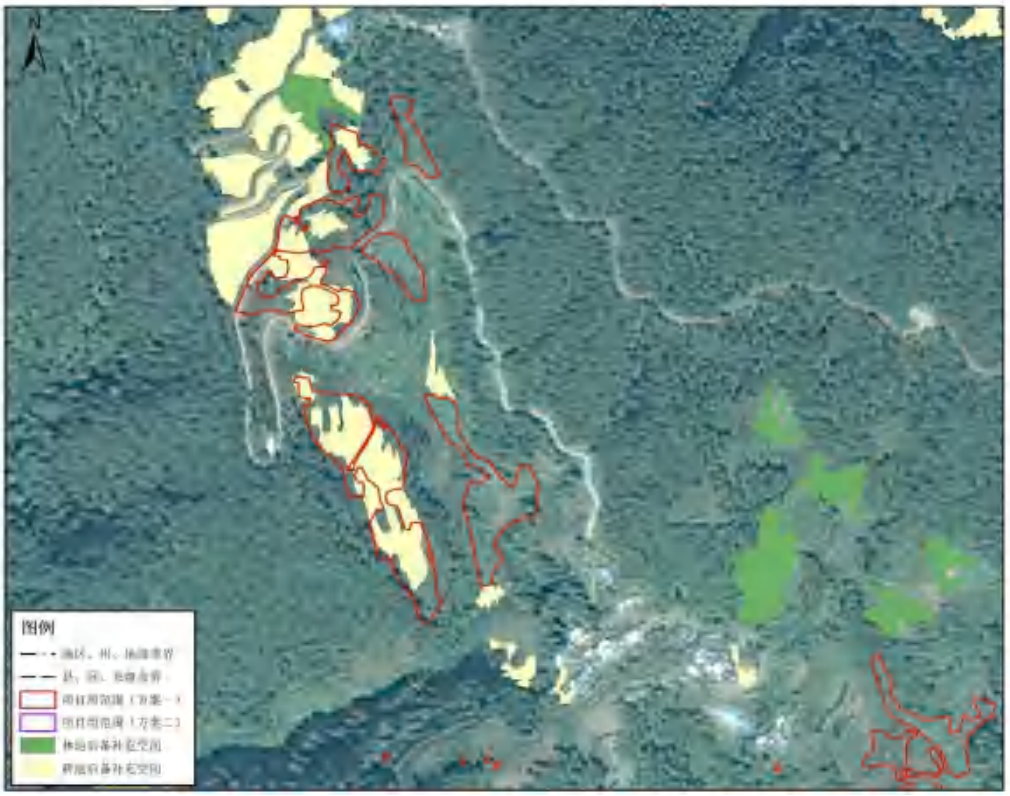


图 1-4　　项目范围与新平县耕地后备资源补充空间位置关系示意图 2

图 1-5　项目范围与新平县耕地后备资源补充空间位置关系示意图 3

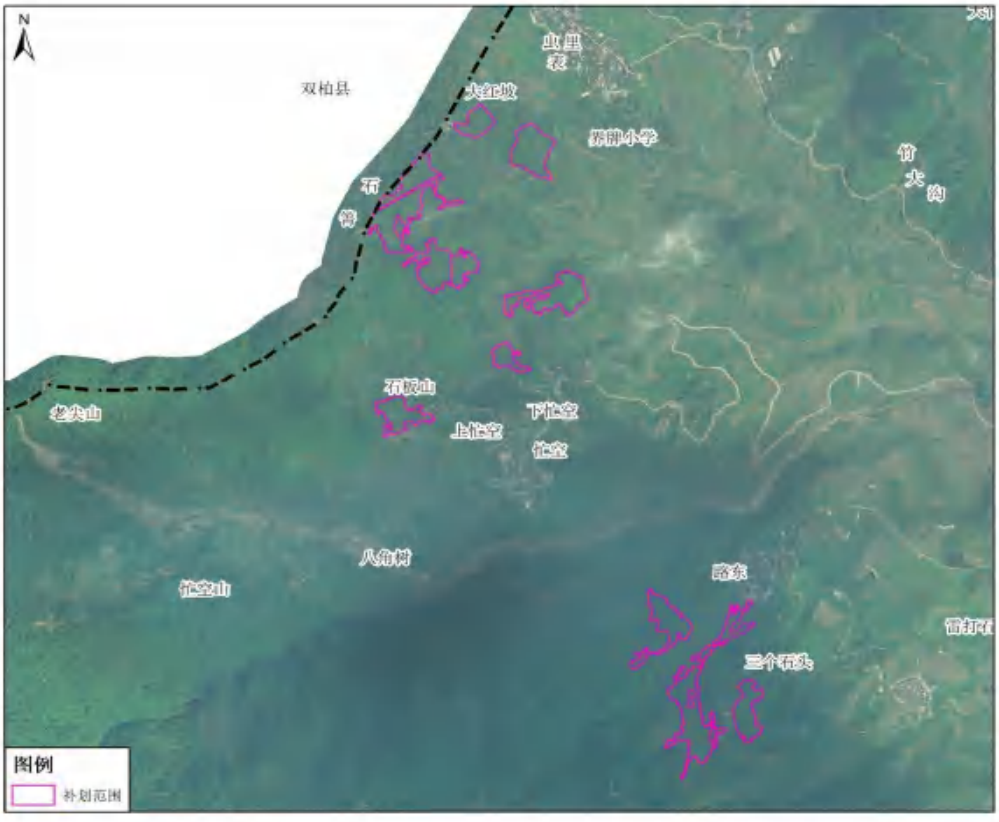


图 1-6　补划耕地后备资源补充空间位置示意图

5 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

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），“对国土资规〔2017〕8号文件确定利用农用地复合建设的光伏发电项目（以下简称光伏复合项目）以外的其他光伏发电项目用地，应严格执行国土资规〔2015〕5号文件规定，使用未利用地的，对不占压土地、不改变地表形态的光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订好补偿协议，报当地县（市、区）自然资源主管部门备案；其他用地部分，应依法办理建设用地审批手续；对建设占用农用地的，所有用地部分均应按建设用地管理。

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、高于最高水位0.6m，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”。新建、改建和扩建地面光伏发电项目，按建设用地和未利用地管理的，应严格执行国土资规〔2015〕11号文件要求，合理利用土地。

光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，场内道路等功能分区用地不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地依法查处。对于布设后未能并网发电的光伏方阵，由项目所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，未按规定恢复原状的，由项目所在地能源主管部门责令整改到位”。

本项目为光伏复合项目，实行农/光互补，项目不占用基本农田及耕地，建设单位拟于项目光伏板区域下方发展林地作物（柑橘、甜橙和茶叶）种

植，极大的提高了对原有土地资源的开发和利用，将土地种植同光伏发电二者进行立体结合、科学布置，做到上层光伏发电，下层可以从事林地作物种植的目的，极大提高土地利用率，建设单位做到了土地的合理利用，项目用地符合国土资规〔2015〕11号文件要求；本工程太阳电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案，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。项目光伏区仅桩基用地进行硬化；光伏区场内道路路面为泥结碎石路面，不对道路路面进行硬化；本项目集电线路采用架空+地埋式敷设。在项目服务期满后，将对光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。本项目的建设已取得了《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书》（用字第530427202500002号）。

此外，本项目建设完成后发电将并入周边电网。

综上所述，本项目符合《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）的相关要求。

6 与《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》符合性分析

表1-4 与云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）的符合性分析

要求	项目情况	符合性
保障光伏项目土地要素供给。强化国土空间规划的引导管控作用，科学合理布局光伏项目。对列入省级重大项目清单的光伏项目配置使用国家新增建设用地计划指标，应保尽保。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。开辟快速报批通道，预先研判、及时组卷，扎实高效做好用地报批各个环节工作。鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库以及“四荒地”等未利用地建设光伏项目。光伏项目用地按建设用地管理且符合《划拨用地目录》的，可采取划拨方式供地；鼓励以长期租赁、先租后让、租让结合、出让等有偿方式供应土地；需以招标拍卖挂牌方式供应的，在公平、公正、不排除多个市场主体竞争的前提下，可将投资和行业主管部门提出的生产技术、设计标准、效率要求等作为土地供应前置条件。	本项目属于《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省2023年第二批新能源建设方案的通知》中光伏发电项目之一，属于列入省级重大项目清单的光伏项目；根据新平县自然资源局对本项目的核查意见，本项目未占用永久基本农田和生态保护红线。项目用地属于租用土地性质。	符合
加强光伏发电项目用地管理。光伏发电项目用地包括光伏方阵用地、变电站及运行管理中心用地、集电线路用地和场内道路用地。对符合条件的利用农用地复合建设的光伏发电项目（以下简称光伏复合项目）以外的其他光伏发电项目用地，应严格执行国土资规	项目实施农/光互补，在光伏板区域下方发展林地作物（柑橘、甜橙和茶叶）种植，本工程太阳电池方阵	符合

〔2015〕5 号文件规定，使用未利用地的，对不占压土地、不改变地表形态的光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订好补偿协议，报当地县（市、区）自然资源主管部门备案；其他用地部分，应依法办理建设用地审批手续；对建设占用农用地的，所有用地部分均应按建设用地管理。 对符合我省光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，架设在 25 度以上耕地（水田除外）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 2.5 米、高于最高水位 0.6 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米的架设要求，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁等方式使用；除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、捲荒。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。场内道路用地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。	支架采用单支柱斜顶支架方案，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；项目用地属于租用土地性质。本项目除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、捲荒。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，不改变原有的用地性质，进站道路及场内道路按农村道路用地管理。升压站等其他设施用地按建设用地管理。	
严格光伏发电项目用地利用监管。光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，场内道路等功能分区用地不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地依法查处。	项目用地属于租用土地性质。本项目除桩基用地外，场内道路等功能分区用地未进行硬化地面、破坏耕作层。	符合

综上所述，项目建设符合《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》的相关要求。

7 项目与自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资发〔2023〕12 号）符合性分析

2023年3月20日，为贯彻落实《国务院关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》（国发〔2022〕12号）要求，进一步支持绿色能源发展，加快大型光伏基地建设，规范项目用地管理，由自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司联合发布了《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》。

项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资发〔2023〕12号）的相符性分析详见表1-5。

表1-5 项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资发〔2023〕12号）的相符性分析对照表

序号	内容	项目情况	符合性
1	光伏方阵用地允许以租赁等方式取得，用地单位与农村集体经济组织或国有土地权利主体、当地乡镇政府签订用地与补偿协议，报当地县级自然资源和林草主管部门备案。	本项目用地属于租赁用地，且项目已取得了新平县自然资源局等主管部门选址意见，同意项目选址。	符合
2	光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。	根据新平县自然资源局选址意见，本项目占地不占用基本农田及耕地，且本项目为农光互补光伏发电项目，光伏阵列区内将太阳能发电、经济林种植、旅游、科教有效结合，光伏阵列下方因地制宜种植当地经济作物，尽量避免对生态和农业生产造成影响。	符合
3	光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。	项目选址已经对禁止使用的乔木林地、竹林地、覆盖度高于 50%的灌木林地禁止建设和限制建设区域进行避让。项目建设过程中严禁超范围占地，禁止破坏乔木林地，严格按照光伏支架最低点高于灌木 1 米以上建设，并采取了有效水土保持措施，本项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，项目不占用林地、灌木林地及草地，项目依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续。	符合
4	光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。	根据新平县林业和草原局查询结果，本项目不占用基本草原、不占用林地及灌木林地，不占用草地，项目取得了地方林草主管部门的相关选址意见，本项目光伏方阵区仅对桩基用地进行硬化，不会改变方阵用地的地表形态，同时在项目服务期满后，将对光伏阵列设备进行拆除，恢复用地原状。结合新平县园地种植现状及当地气候，建设单位拟于项目光伏板区域下方发展林地作物（柑橘、甜橙和茶叶）种植。	符合
5	光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方	项目配套设施用地严格按照建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续，项目未占用基本农田和耕地，光伏方阵区配套道路符合光伏用地标准，并严格按照农村	符合

	阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	道路用地进行管理。	

从上表可以看出，本项目符合《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资发〔2023〕12号）的相关要求。

8 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性分析

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）：建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。制梁场、拌和站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。

根据新平县各局查询意见、项目现场踏勘及新平县相关敏感区资料核对，项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，项目永久占地及临时占地均未占用基本农田、耕地，项目已制定临时占地土地及生态功能恢复计划，施工结束后将对项目占用的临时占地进行土地复垦。综上，本项目建设符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）的相关要求。

9 与《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号）符合性分析

2022年10月13日，自然资源部办公厅发布了《自然资源部办公厅关于

过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号），根据《通知》要求：“严格控制新增农村道路、畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施等农业设施建设用地使用一般耕地。过渡期内，继续执行跨省域补充耕地国家统筹政策，补充耕地指标优先考虑耕地保护成效突出的革命老区、民族地区、边疆地区和脱贫地区。鼓励支持脱贫地区光伏项目在戈壁、荒漠等地区建设，不得新增占用耕地建设光伏项目”。

根据新平县各局查询意见、项目现场踏勘及新平县相关敏感区资料核对，项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，项目永久占地及临时占地均未占用基本农田、耕地、耕地后备资源，因此，本项目建设符合《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号）的相关要求。

10 与《关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》符合性分析

2022年3月24日，云南省人民政府发布了《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），项目与《关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》的相符性分析详见表1-5。

表1-6项目与《关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》相符性分析表

序号	内容	项目情况	符合性
1	建立资源图和项目库。严守“三线一单”。	本项目已列入云南省2023年第二批新能源项目建设清单中，根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台的查询结果，项目占地范围内仅涉及新平县一般生态空间优先保护单元和新平彝族傣族自治县一般管控单元，本项目的建设符合《玉溪市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的相关要求。	符合
2	保障用地用林指标。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。	根据新平县自然资源局选址意见，本项目不占用基本农田及耕地。项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地。	符合
3	落实用地用林支持。对符合我省光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，利用25度以上耕地（水田除外）或其他	根据新平县自然资源局选址意见及现场踏勘，本项目占地不占用基本农田及耕地，项目占地类型为园地、	符合

	农用地布设的光伏方阵，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁等方式使用；采用直埋电缆方式敷设集电线路的用地，实行与光伏方阵用地同样的管理方式；场内道路用地可按照农村道路用地管理。	交通运输用地和其他用地。项目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，不改变原有的用地性质，进站道路及场内道路按农村道路用地管理。升压站等其他设施用地按建设用地管理。	
4	支持大型基地优先开发。以州、市行政区域为单元，充分发挥大型水电与光伏互补调节作用，重点支持金沙江下游、澜沧江中下游、红河流域、金沙江中游、澜沧江金沙江上游“风光水储”和曲靖“风光火储”等6个多能互补基地，争取3年时间全面开工并基本建成。	本项目位于玉溪市新平县者竜乡，项目工程区地表水系属于红河流域元江水系石羊江河段，且项目属于光伏发电项目。	符合

从上表可以看出，本项目建设符合《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）的相关要求。

11 与《云南省光伏产业发展三年行动（2022-2024）》和《关于支持光伏产业发展的政策措施》符合性分析

2022年6月20日，云南省发展和改革委员会 云南省工业和信息化厅发布了《云南省光伏产业发展三年行动（2022-2024）》和《关于支持光伏产业发展的政策措施》。《行动》指出，依托我省光伏产业基础、资源禀赋和区位优势，明确全省光伏产业布局为：将曲靖打造成为光伏产业核心区，推动保山、楚雄、丽江、昭通等重点地区实现错位发展，带动大理、德宏、昆明、红河等具备发展潜力及配套能力的地区协同发展，形成“1+4+4”光伏产业发展空间布局。

根据《关于支持光伏产业发展的政策措施》：支持重大项目建设。拓展企业发展空间。推动我省光伏制造与光伏应用协调发展，加快大型光伏基地开发，推广分布式光伏应用，支持“光伏+”项目建设，鼓励光伏制造企业依法依规参与我省光伏市场开发，充分发挥光伏市场发展对光伏制造的拉动作用。

本工程为太阳能光伏发电项目，本项目已列入云南省2023年第二批新能源项目建设清单中，项目建设能促进主要以清洁低碳能源满足经济社会发展新增用能需求的能源生产消费格局的构建，项目建设符合《云南省光伏产业发展三年行动（2022-2024）》和《关于支持光伏产业发展的政策措

施》。

12 与生态保护红线相关政策法规符合性分析

与本项目相关的生态保护红线政策规划包括：《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》、《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）及《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》。

项目占地均不涉及占用生态保护红线，但35kV集电线路部分架空线路无法避让生态保护红线，将跨越生态保护红线，跨越长度为792m，根据新平彝族傣族自治县人民政府于2025年8月5日出具的《新平彝族傣族自治县人民政府关于大田光伏发电项目35kV集电线路属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见函》：本项目属于《有限人为活动准入目录》中的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目。本项目塔基占地范围内均不涉及生态保护红线，项目线路采用无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线内设立塔基，不会对生态保护红线内生态功能产生影响和破坏。

本项目符合现行的有关生态保护红线的管理要求。

上述生态保护红线政策法规符合性分析详见本项目生态环境影响专题评价。

13 与玉溪市生态环境分区管控动态更新方案相符性分析

2024年6月7日，玉溪市生态环境局印发了“关于印发《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》的通知”（玉市环〔2024〕40号）。本项目与其符合性分析如下：

（1）生态保护红线

本项目位于玉溪市新平县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，根

据新平县自然资源局查询结果，本项目用地范围不涉及占用基本农田及生态保护红线，但项目架空集电线路有 6 处地方跨越生态红线（分别为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路（3 处跨越）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路（3 处跨越）），共 792m 跨越生态保护红线。经新平彝族傣族自治县人民政府认定，项目属于《有限人为活动准入目录》中的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目。

（2）环境质量底线

本项目周边地表水体主要为界牌河、路东河，界牌河、路东河均通过石羊江、戛洒江最终汇入元江，根据《2024 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，2024 年新平县境内石羊江（戛洒江）水质除三江口断面氨氮超标外，其余断面及其余监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，项目区域地表水环境良好。本项目实施后生活污水经处理达标后回用，不外排；光伏板清洗废水作为林草植物灌溉用水，不外排，因此，项目实施不会影响水环境质量底线。

根据玉溪市生态环境局新平分局编制的《2024 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，2024 年新平县城环境空气质量全年累计监测 366 天，有效天数 364 天。其中达一级（优）257 天，占总监测天数的 70.6%；达二级（良）106 天，占总监测天数的 29.1%；超标三级（轻度污染）1 天，占总监测天数的 0.3%。2024 年新平县全年空气质量优良率为 99.7%。新平县环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目所在区域环境空气质量现状可满足相应要求。本项目运营期无生产性废气产生，不会影响大气环境质量底线。

综上所述，项目的建设对环境质量影响较小，不会改变区域内环境功能现状，不触及环境质量底线，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

项目用水仅为施工期施工废水和运营期光伏板清洗用水及生活用水，用水量较少；本项目为光伏发电项目，运营期输送电力能源，消耗的能源较少；项目运营过程中使用电等清洁能源，不属于高耗能项目，且光伏发

电是清洁的可再生能源，具有较好的环境效益，项目在节能减排、改善当地能源结构等方面能产生积极的环境效益。符合能源利用上线要求。

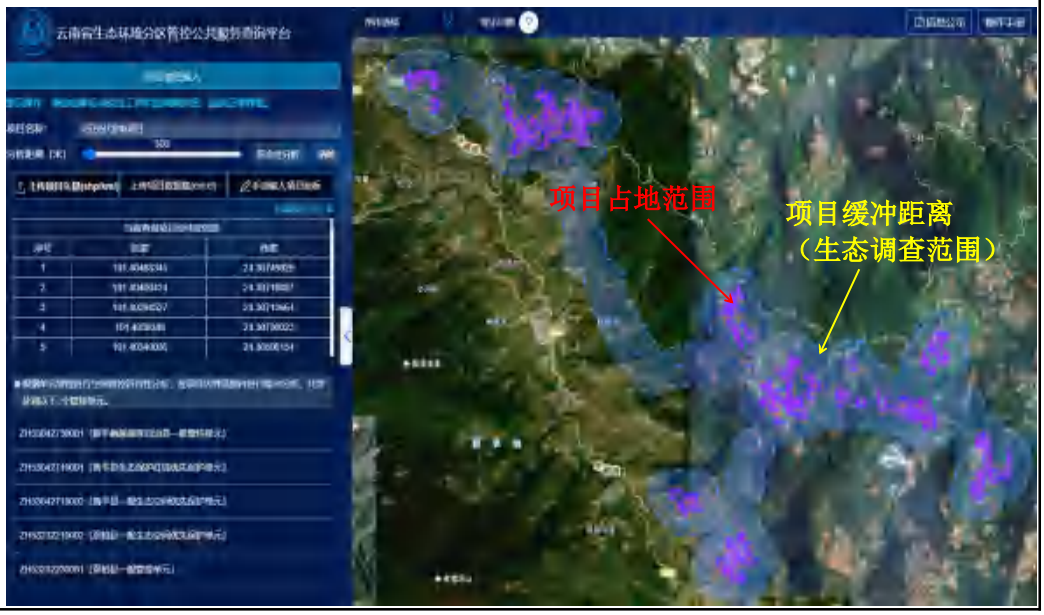
综上所述，项目建设符合资源利用上线要求。

（4）与环境准入负面清单符合性分析

对照《玉溪市生态环境局关于印发玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）的通知》（玉市环〔2024〕140 号），玉溪市共划分 83 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。项目与玉溪市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析如下。

根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台的查询结果，在项目边界范围外进行300m（生态调查范围）缓冲分析，项目占地及外扩300m范围内涉及ZH53042710001（新平县生态保护红线优先保护单元）、ZH53042710002（新平县一般生态空间优先保护单元）、ZH53042730001（新平彝族傣族自治县一般管控单元）、ZH53232210002（双柏县一般生态空间优先保护单元）及ZH53232230001（双柏县一般管控单元）。

但项目占地范围内仅涉及新平县一般生态空间优先保护单元（ZH53042710002）和新平彝族傣族自治县一般管控单元（ZH53042730001），不涉及新平县生态保护红线优先保护单元（ZH53042710001）、双柏县一般生态空间优先保护单元（ZH53232210002）及双柏县一般管控单元（ZH53232230001）。



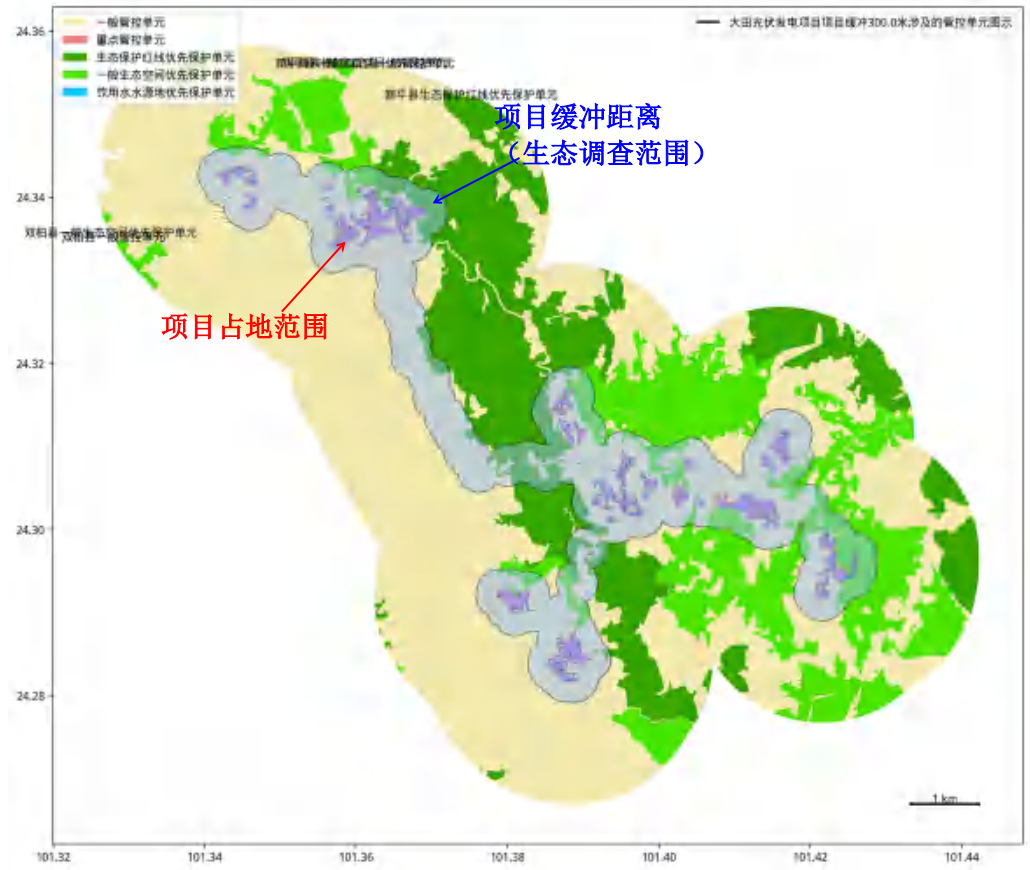


图1-7　项目与玉溪市生态环境分区管控单元查询截图

表1-7　项目与玉溪市生态环境管控总体准入要求的符合性分析表

内容	要求	项目情况	符合性
空间布局约束	1.严格落实国家产业政策、国家产业结构调整指导目录。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，项目审批严格落实国家和云南省相关政策要求。严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换相关政策，严管严控新增电解铝和工业硅产能。 2.加强河湖水域岸线空间管控，严格落实九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”相关管控要求。加快推动重点区域、重点流域落后和过剩产能退出。依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。 3.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。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。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，	1.根据产业政策符合性分析可知，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。 2.本项目建设地点不位于九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”区域。 3.本项目属于太阳能发电项目，不属于禁止的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。不属于煤化工、“两高”项目。 4.本项目建设地点位于新平县者竜乡，距离九大高原湖泊均较远。 5.本项目为新能源发电项目，项目的建设有助于	符合

		满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4.禁止在九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）流域内新建、改建、扩建污染环境、高耗水、高耗能、破坏生态平衡和自然景观的项目。 5.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。	落实云南省碳达峰碳中和相关要求。	
	污染物排放管控	1.严格落实强制性清洁生产审核要求，引导重点行业实施清洁生产改造，到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。 2.加大“三湖”（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）及“两江”（南盘江干流、红河水系玉溪段）流域的保护和治理，推进流域环湖截污治污，加强湖泊内源污染风险防范，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理、“三磷”和重金属行业排查等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，有效控制入河污染物排放，强化溯源整治，推进城镇污水管网全覆盖。 3.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水水源保护区内的污染源，确保饮水安全。 4.开展细颗粒物和臭氧协同控制、挥发性有机物和氮氧化物协同减排。石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程，排污口安装自动监控设施。推进运输结构调整，开展清洁柴油车（机）、清洁油品、车用尿素等专项行动，开展建筑施工工地扬尘专项治理；加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度，强化秸秆综合利用和禁烧管控。推动有色金属、钢铁、磷化工、建材等重点行业节能降碳升级改造，淘汰落后工艺技术和生产装置，实施煤电、水泥、焦化企业超低排放改造，到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。 5.加大环境污染物减排力度，到 2025 年，实现氮氧化物减排 1224 吨，挥发性有机物减排 1393 吨，化学需氧量减排 2461 吨，氨氮减排 230 吨。 6.严格管控农用地，不得在特定农产品禁止生产区域种植食用农产品；安全利用农用地，制定受污染耕地安全利用方案，降低农产品超标风险。合理规划污染地块土地用途，从严管控农药、化工、有色金属等行业企业重度污染地块开发利用，对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名	1.本项目属于太阳能发电项目，不属于重点行业，项目运营期不产生生产性废气；本项目运营期生活污水经处理达标后全部回用于升压站内绿化和道路洒水降尘，不外排；太阳能电池板清洗废水直接顺流作为林草植被灌溉补充水，不外排。 2.本项目距离九大高原湖泊均较远，项目周边地表水体主要为界牌河、大春河，属元江水系，但项目运营期生活污水处理达标后回用于升压站绿化和道路洒水降尘，不外排；太阳能电池板清洗废水直接顺流作为林草植被灌溉补充水，不外排。项目运营期无废水外排。 3.本项目不涉及占用饮用水水源地。 4.项目运营期不产生生产性废气。项目属于太阳能发电项目，不属于有色金属、钢铁、磷化工、建材等重点行业，不属于煤电、水泥、焦化企业。 5.项目运营期不产生生产性废气；生活污水处理达标后回用于升压站绿化和道路洒水降尘，不外排；太阳能电池板清洗废水直接顺流作为林草植被灌溉补充水，不外排。项目运营期无废水外排。	符合

		录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，不得办理土地征收、收回、收购、土地供应以及改变土地用途等手续，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 7.加快“无废城市”建设，产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，加强重金属污染物排放管理，落实区域“减量替代”和“等量替代”要求，重金属污染物排放量2025 年比 2020 年削减 4%。 8.到 2025 年，中心城区细颗粒物（$PM_{2.5}$）平均浓度控制在 21 微克/立方米以内，城市空气质量优良天数比率达到 98.5%以上，坚决防范重度及以上污染天气发生，全市地表水国控断面优良水体比例达 80%，消除城市黑臭水体，消除劣Ⅴ类水体。	6.本项目不涉及种植食用农产品，项目占地不涉及基本农田和耕地，项目占地均为租用地，土壤现状未受污染，本项目未列入《云南省建设用地土壤污染风险管控和修复名录》。 7.项目运营期将建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，并建立工业固体废物管理台账，项目运营期不产生重金属污染物。 8、本项目不涉及。	
	环境风险防控	1.强化与其他滇中城市的大气、水污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气和跨界水体风险应急联动。 2.开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，加强危险化学品运输全链条安全监管。完善环境应急管理体系，提升市县两级环境应急响应能力，推进应急物资库建设。开展涉铊企业排查整治行动。建立“平战结合”医疗废物应急处置体系。	1.本项目不涉及。 2.项目运营期产生的废变压器油和废铅酸蓄电池暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置，通过采取以上防控措施，可有效降低环境风险。本项目从施工期到运营期制定了一系列的环境保护措施，项目后续将按要求编制突发环境事件应急预案，建立环境风险预测预警体系，提高预警能力。	符合
	资源利用效率	1.降低水、土地、能源、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。 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。全市年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 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。 4.全市单位 GDP 二氧化碳排放累计下降率完成云南省下达的指标；单位 GDP 能耗持续下降，到 2025 年，全市单位 GDP 能耗累计下降率 14%。 5.高污染燃料禁燃区按照《高污染燃料目录》及当地有关禁燃区管理规定执行。 6.实施高效节水灌溉工程，大力推广高效节水灌	1.本项目用水仅为施工期施工废水和运营期光伏板清洗用水及生活用水，用水量较少。项目永久占用的土地面积较小，项目绝大部分均为租用土地，属于临时用地，同时在项目服务期满后，将对光伏阵列设备进行拆除，恢复用地原状。此外，项目为光伏发电项目，运营期输送电力能源，消耗的能源较少。 2.本项目用水仅为施工期施工废水和运营期光伏板清洗用水及生活用	符合

	溉措施，到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.55。	水，用水量较少。 3.本项目不涉及占用基本农田和耕地。 4.项目属于新能源项目，不排放二氧化碳。 5.本项目不位于高污染燃料禁燃区。 6.本项目不涉及灌溉。	

表1-8　本项目与新平县一般生态空间优先保护单元生态环境准入清单符合性分析

项目	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39 号）等进行管理。	1、本项目不涉及垦殖、放牧、采伐、渔猎、旅游等活动。项目仅运营期涉及在界牌河、大春河取水进行光伏板清洗，但项目取水量不大，对界牌河、大春河的影响有限，不会对生态功能及生态系统造成损害。 2、根据新平县自然资源局查询结果：“项目不涉及占用新平县生态保护红线，位于城镇开发边界外，未占用耕地后备资源，未占用“三区三线”、永久基本农田及永久基本农田-核实处置后图斑（2024 年 4 月版本）”；此外，本项目也不涉及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；项目光伏组件布设时已避开林地和灌木林地，已避开长势较好的自然植被（天然乔木林、天然林及公益林），尽量选择园地和荒草地。根据新平县林业和草原局选址查询意见，本项目占地未使用林地及草地。	符合

表1-9　本项目与新平县一般管控单元生态环境准入清单符合性分析

项目	管控要求	项目情况	相符性
空间布局约束	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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	根据产业政策符合性分析，项目的建设符合产业准入的要求，运行期间不排放 SO_2、NO_X、氨氮、总磷等污染物，经过落实环评提出的措施后，项目所排放的污染物可满足排放标准的要求。	符合

根据表1-6，本项目建设符合“玉市环〔2024〕40号”中生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线的相关要求。根据表1-7及表1-8分析，本项目建设符合《玉溪市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中玉溪

市生态环境管控总体准入要求、新平县一般生态空间优先保护单元生态环境准入清单和新平县一般管控单元生态环境准入清单中的要求。综上，本项目的建设符合《玉溪市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的相关要求。

14 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2024-2030 年）的相符性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年）》，将云南的滇西北高山峡谷针叶林区域、云南南部边缘热带雨林区域、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、澜沧江中游一哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、云南高原湿地区域等6个区域划分为一级生物多样性保护优先区域。在综合考量生态系统类型的代表性，生态系统的特有性及其特殊生态功能，物种的特有性、丰富度、珍稀濒危程度、区域代表性、科学研究价值和分布数据的可获得性等基础上，进一步划定了18个二级生物多样性保护优先区，涉及16个州市101个县（区），总面积9.5万km^2，占云南国土面积的23.86%，并针对6个优先区域提出了9大保护优先领域和34项行动。

本项目位于新平县者竜乡，经查询，项目所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中划定的全省生物多样性保护优先区域范围及云南省候鸟迁徙路径，本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》相对位置详见附图。项目区域植被类型较为单一，动物种类及数量均较少，本项目实施对云南省生物多样性保护优先区域的影响不大，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用的指导思想和基本原则是一致的。

2024 年 5 月 20 日云南省生态环境厅会同十个厅级部门发布了关于印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024－2030 年）》的通知（云环发〔2024〕4 号）。《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024－2030 年）》提出了推进生物多样性主流化、强化生物多样性保护体系、应

对生物多样性丧失威胁、加大生物多样性可持续利用和惠益分享，以及提高生物多样性治理能力 5 个优先领域的 30 项优先行动、84 个优先项目。

优先领域二、强化生物多样性保护体系

优先行动 7：加强生态空间管控

推动建立完善国土空间开发和保护管理法规政策体系，加强生物多样性国土空间保护，严守生态保护红线和自然生态安全边界，筑牢“三屏两带六廊多点”生态安全格局。有序推动生态保护红线勘界定标，推进生态保护红线监管平台建设，加强人为活动管理管控，强化生态环境监督，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。优化生物多样性保护优先区域，强化区内大中型建设工程项目及矿产、能源、旅游等自然资源开发项目生物多样性影响评价，并加强事中事后生物多样性影响监测评估。

本项目位于新平县者竜乡，不涉及生物多样性保护优先保护区域，不涉及九大高原湖泊流域生态空间格局，不会影响区域生物多样性；根据新平县自然资源局出具的查询意见：项目占地不涉及生态保护红线及基本农田；本项目运营期无生产废气产生，生活污水经处理达标后回用，不外排；光伏板清洗废水作为林草植物灌溉用水；固废处置率可达100%；项目运营期采取措施后对环境影响较小，项目在最大程度保护项目场址及周边生态环境的基础上，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024~2030年）》不冲突。

15 与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“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。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”。

本次环评即为正在办理的大田光伏发电项目的环评手续，项目所在区

域不属于云南生物多样性保护优先区域，且本次环评已开展生态调查及生态影响评价，项目建设不会造成重要生态系统破坏，不会损害重要物种及其栖息地和生境，本项目建设对生物多样性影响较小，项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》。

16 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性见表 1-10。

表 1-10　　项目与长江经济带发展负面清单符合性

具体要求	本项目	符合性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头及过长江通道项目	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。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区	符合
3.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。	项目不涉及饮用水水源保护区	符合
4.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、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园	符合
5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内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《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目选址不在长江流域，项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线等禁止区域。	符合
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目选址不在长江流域，不涉及长江干支流，不设置排污口。	符合
7.禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物捕捞	不涉及

8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、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。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	不涉及
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	不涉及
10.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。	项目不属于石化、现代煤化工行业。	不涉及
11.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，禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重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。	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类，项目符合国家产业政策要求，本项目不属于严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。	符合

综上分析，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》名列的负面清单建设项目，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。

17 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性分析

本项目与《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）》的符合性见表 1-11。

表 1-11　项目与云南省长江经济带发展负面清单符合性

《实施细则》要求	本项目	相符性
（一）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。	本项目为光伏发电电站项目，不属于码头建设项目。	相符
（二）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。	本项目用地不涉及自然保护区。	相符

	（三）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、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目用地不涉及风景名胜区。	相符
	（四）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。	本项目用地不涉及饮用水保护区。	相符
	（五）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。	本项目用地不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。	相符
	（六）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。	项目选址不在长江流域，项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线等禁止区域。	相符
	（七）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、改设或扩大排污口。	项目不涉及金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域；项目不设排污口；项目运营期无废水外排，不设置废水排污口。	相符
	（八）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。	本项目不涉及渔业资源捕捞。	相符
	（九）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。	项目不涉及金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线，项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库化工园区和化工项目。	相符
	（十）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。	本项目不属于铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	不涉及

（十一）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。	项目不属于石化、现代煤化工行业。	不涉及
（十二）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。	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类，项目符合国家产业政策要求，本项目不属于严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，也不属于依法依规淘汰不符合生态要求的项目。	相符

综上所述，项目不属于《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）》名列的负面清单项目，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）》的相关要求。

18 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本工程升压站与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析如下：

表1-12 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》		本项目情况	符合性
输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。		本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	符合
输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。		本项目正在开展环境影响评价。	符合
加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。		审批阶段将依法依规进行信息公开。	符合
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	根据新平县各局查询意见，本项目占地不涉及占用生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	拟建升压站周围为 1 类声功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少	本工程升压站用地范围不占用基本农	符合

		土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	田、天然林、国家及省级公益林，本工程不设置弃渣场。	
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目已避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合
		规划架空进出线在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目升压站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目升压站各预测点、保护目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。	符合
	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	项目可研设计已包含相关的环境保护内容，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金；项目要求后续初步设计、施工图设计包含相关的环境保护内容，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	项目主变压器配套设置集油坑、事故油池，确保事故状态油及油水混合物全部收集、不外排。	符合
	设计电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	项目升压站各预测点、保护目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。		
	设计声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	本项目升压站不涉及换流变压器、高压电抗器等高噪声设备，本期采取安装减震垫，并通过升压站围墙阻隔和绿化降噪，对周围环境影响较小。根据预测结果，项目升压站厂界噪声可以满足 GB 12348 要求，周围声环境敏感目标可满足 GB 3096 要求。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	根据预测结果，项目升压站厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准；周围声环境敏感目标可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流	项目已优化平面布置，主变压器等主要声源设备布置在中央区域，根据预	符合

		变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	测结果，项目升压站厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。	
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目升压站建设区位于 1 类区域，不涉及周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区。建设单位已严格控制主变压器等主要噪声源的噪声水平，根据预测结果，项目升压站厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，同时满足保留适当裕度的要求。	符合
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目升压站位于 1 类声环境功能区，但不处于城市规划区，拟建升压站已考虑声环境影响，已优化平面布局，主变压器已设置在站址中央区域。	符合
	设计生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目升压站在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施，减少土石方开挖，减少林木砍伐，保护生态环境。另外，本项目临时工程主要为施工场地和表土堆场，项目已制定临时占地土地及生态功能恢复计划，施工结束后重新种植柑橘和甜橙。项目的建设对区域生态环境影响较小。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。		符合
	设计水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	项目生活污水经隔油池、化粪池、一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内非雨天绿化，不外排；项目区排水采用雨污分流制。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	项目生活污水经隔油池、化粪池、一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内非雨天绿化，不外排。	符合
	施工总体要求	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量	项目施工期严格执行设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。	符合

		应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。		
	施工生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目用地不占用林地及耕地。	符合
		输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目不占用林地及耕地，项目已编制了水土保持方案，进行了表土剥离设计。	符合
		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目不修筑临时施工道路，区域现有机耕道路、乡村道路满足施工车辆进出。	符合
		施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目已进行施工场地复绿设计。	符合
	施工水环境保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目施工期废水全部回用，不外排。	符合
	施工大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。	本项目施工工地厂界已设计了硬质围挡，施工过程定期对道路进行洒水抑尘。表土堆场采用撒草绿化防治扬尘污染。	符合
		施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本次评价要求，项目施工过程对临时堆土采用密闭式防尘网进行苫盖，对易起尘的施工面进行洒水降尘，在不影响施工的前提下，减少易造成大气污染的施工作业。	符合
		施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	本次评价要求，项目施工过程中建设单位应当对裸露地面进行覆盖，暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	本次评价要求，项目施工时禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
	施工固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类收集，土石方可实现挖填平衡，无弃渣产生，建筑垃圾可回收利用的回收利用，不能回收利用的清运至合法处置场处置，生活垃圾经收集后运至者竜乡垃圾收集点处置。	符合
	运行期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978	建设单位运行期严格做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要	符合

	等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	求，并及时解决公众合理的环境保护诉求，项目太阳能电池板清洗废水直接顺流作为林草植被灌溉补充水，不外排；生活污水经隔油池、化粪池、一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内非雨天绿化，不外排。	
	主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	主要声源设备大修前后，将对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	符合
	运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	运行期将定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	项目运营期产生的事故废油、废铅酸蓄电池暂存于危险废物贮存库内，定期交由有资质的单位清运处置。	符合
	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	项目建成后按 HJ 169 等有关规定制定突发环境事件应急预案，并报玉溪市生态环境局新平分局备案，定期开展突发环境事件应急演练。	符合

综上所述，项目升压站建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求。

19 项目与《云南省生态环境保护条例》相符性分析

表1-13　与《云南省生态环境保护条例》符合性分析一览表

序号	要求（摘录）	项目情况	符合性
1	企业事业单位和其他生产经营者应当建立健全生态环境保护管理制度，采取生态环境保护措施，加强对从业人员生态环境保护法律法规和生态环境保护知识的培训，防止、减少环境污染和生态破坏，对所造成的损害依法承担责任。	本次环评已要求建设单位在运营期内对员工进行生态环境保护培训，并建立健全生态环境保护管理制度，本次环评已针对生态环境影响提出了针对性的生态环境保护措施。	符合
2	排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对生态环境的污染和危害。	本次环评已针对性的提出了相应的废气、废水、噪声、光污染、环境风险、电磁辐射的污染防治措施，建设单位需严格执行。	符合
3	产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废	本项目已设计了危险废物贮存库，项目运营期产生	符合

	物，不得擅自倾倒、堆放。从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，应当依法申请取得许可证，并执行许可证管理制度的相关规定。	的废变压器油和废铅酸蓄电池暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置。	
4	可能产生电离、电磁辐射污染的企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效的污染防治措施，确保电离、电磁辐射强度符合国家规定的标准。	经预测，本项目运营期电磁辐射满足国家规定的标准要求，且项目已提出相应的电磁辐射防治措施。	相符
5	排放噪声的单位和个人应当采取有效措施，使其排放的噪声符合国家规定的排放标准。在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得县级以上人民政府住房城乡建设、生态环境主管部门或者各级人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式提前公告附近居民。	在采取环评提出的措施后，本项目噪声排放满足国家规定的排放标准。项目不在夜间施工。	符合

综上所述，项目建设符合《云南省生态环境保护条例》的相关要求。

20 与《云南省生态功能区划》的相符性分析

云南省环境保护厅于2009年11月17日印发了《云南省生态功能区划》，大田光伏发电项目所在地属于该区划中“Ⅱ高原亚热带南部常绿阔叶林生态区—Ⅱ4 蒙自、元江岩溶山原暖性针叶林生态亚区—Ⅱ4-2 元江干热河谷水土保持与林业生态功能区”。

该区的主要生态特征为以中山河谷地貌为主。海拔1300以下的河谷地带热量高雨量偏少，大部分地区降雨量在800毫米以下，山地垂直带分布明显，地带性植被为季风常绿阔叶林，河谷地带的植被主要是稀树灌木草丛。主要土壤类型为燥红土、赤红壤和紫色土；主要生态环境问题为森林覆盖率低、土地退化严重；主要生态系统服务功能为维护生态脆弱区和生态交错地带的生态安全；保护措施与发展方向为哀牢山西坡封山育林、河谷地带调整产业结构，发展热带经济林木，减少土地的过度利用带来的土地退化。

表1-14　项目区域生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅱ高原亚	Ⅱ4 蒙自、元江	Ⅱ4-2 元江干	个旧市、双柏、新	以中山河谷地貌为主。海拔 1300	森林覆盖率	土地利用不当	维护生态脆弱区和	哀牢山西坡封山育林、

热带南部常绿阔叶林生态区	岩溶山原暖性针叶林生态亚区	热河谷水土保持与林业生态功能区	平、元江、石屏、建水、蒙自、红河、元阳等县的元江河谷地带，面积8752.29平方公里	以下的河谷地带热量高雨量偏少，大部分地区降雨量在800毫米以下，山地垂直带分布明显，地带性植被为季风常绿阔叶林，河谷地带的植被主要是稀树灌木草丛。主要土壤类型为燥红土、赤红壤和紫色土	低、土地退化严重	而存在潜在的荒漠化	生态交错地带的生态安全	河谷地带调整产业结构，发展热带经济林木，减少土地的过度利用带来的土地退化

图1-8　项目所属的生态功能区类型图

就目前情况来看，本光伏发电场施工期对环境的影响相对较大，电站建设虽然会改变土地使用功能，导致一定的水土流失，通过环境保护及水保措施的实施，减轻对区域植被的影响和水土流失程度，施工结束后及时采取生态恢复措施，在永久设施周边进行绿化，对区域生态环境不会造成较大影响。且电站建成后，通过积极采取生态修复、水土保持措施，不会对水土保持生态功能区造成明显不利影响。另一方面，本项目属于清洁新能源开发项目，开发当地丰富的太阳能资源，有助于节能减排，减少发电

时煤炭的使用量和空气污染程度，对保护环境有一定积极作用。此外，项目光伏电站实施过程中通过试验研究，在光伏方阵区利用阵间空地及在方阵面下部空间种植合适生长的林业经济作物，提高土地利用价值，且项目未占用基本农田，未占用天然林、公益林、林地以及灌木林。因此，本光伏发项目实施不会对区域森林资源和水土保持生态功能区造成影响。总体而言，本项目与《云南省生态功能区划》没有冲突。

21 与《云南省主体功能区规划》的相符性分析

本项目位于玉溪市新平县者竜乡，属于国家农产品主产区，属于限制开发区域。根据《云南省主体功能区规划》可知，该区域要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

此外，《云南省主体功能区规划》对能源开发与布局有以下相关要求：新能源示范基地—依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用，积极开发生物质能，产业化开发天然铀资源。在丽江中部和东部、大理东部、楚雄北部、文山等区域，利用石漠化等未利用土地发展太阳能光伏并网发电项目。

本项目占地不涉及基本农田、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区及生态环境敏感脆弱区，项目不占用耕地。另外，光伏电站实施过程中通过试验研究，在光伏方阵区利用阵间空地及在方阵面下部空间种植合适生长的经济作物，提高土地利用价值，而项目建设可拉动新平县的经济增长，且项目未占用基本农田。

因此，本项目工程的建设与《云南省主体功能区规划》的相关要求不冲突，可以达到《云南省主体功能区规划》提出的保护要求。

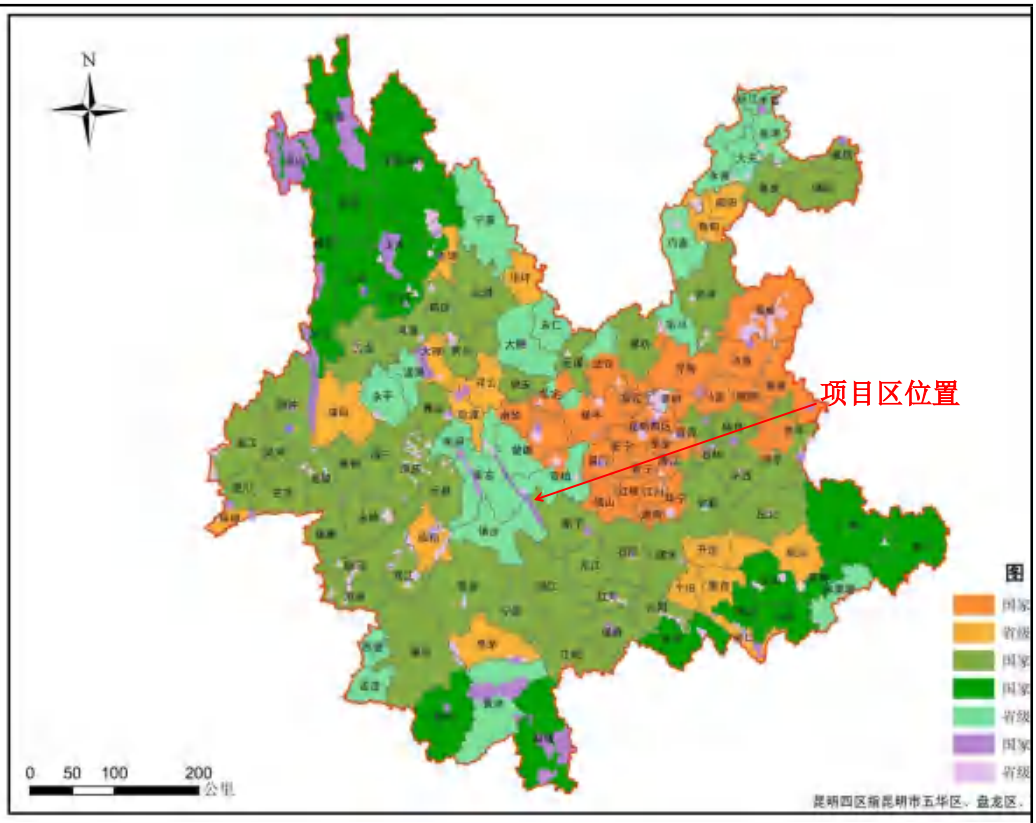


图1-9　　云南省主体功能区划分图

22 与《玉溪市新平哀牢山县级自然保护区条例》相符性分析

根据《保护条例》规定：玉溪市新平哀牢山县级自然保护区（已于2023年3月合并入云南哀牢山国家级自然保护区内）核心区除经依法批准可以进入从事科学研究观测、调查活动外，禁止其他任何单位和个人进入；缓冲区经依法批准可以进入从事观测、调查、教学实习、标本采集等科学研究活动；在实验区开展科学实验、科普教育、教学实习、参观考察、拍摄影视作品、生态旅游和救助、驯化、繁育野生动植物等活动，由保护区管护机构编制方案，方案应当符合保护区管理目标。严禁开设与保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。

保护区内禁止下列行为，但是法律、行政法规另有规定的除外：

（一）开垦林地；

（二）砍伐、毁坏林木；

（三）探（采）矿、采石、挖沙；

（四）取土、葬坟；

（五）烧荒、野外用火、放牧、采药；

（六）采脂，采种，采挖花草、树根；

（七）狩猎、捕捞野生动物；

（八）擅自引进、释放或者丢弃外来物种；

（九）倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，排放有害、有毒的废水、废气、废渣；

（十）移动、破坏保护区地理界标、警示标志；

（十一）法律、法规禁止的其他行为。

根据云南哀牢山国家级自然保护区新平管护局出具的《关于大田光伏发电项目查询情况》：“经矢量数据对比查验，大田光伏发电项目占地范围不涉及哀牢山国家级自然保护区者童片区”。此外，项目位于哀牢山国家级自然保护区（包含玉溪市新平哀牢山县级自然保护区（该保护区已于2023年3月合并入云南哀牢山国家级自然保护区内））东侧，项目用地边界距离哀牢山国家级自然保护区保护范围最近距离约为4.39km，且项目属于光伏发电项目，项目不涉及在哀牢山自然保护区内开垦林地，砍伐、毁坏林木，探（采）矿、采石、挖沙等保护条例禁止的行为，因此，项目建设符合《玉溪市新平哀牢山县级自然保护区条例》的相关要求。

23 与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划（2021-2025年）》相符性分析

《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》由云南新世纪环境保护科学研究院有限公司编制，规划组针对玉溪市“十四五”时期面临的生态环境保护的新形势、新要求，新目标，对“十三五”生态建设和环境保护规划实施及成效进行了综合评价。本项目和《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划（2021-2025年）》见表1-15所示。

表1-15 与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》相符性分析

类别	文件要求（摘录）	本项目情况	相符性
优化空间布局，构建生态	严控生态保护红线，加强对三大高原湖泊、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源地等区域生态管控和保护，强化南盘江、曲江流域和红河谷-绿汁江流域的生态修复与治理，发挥生	根据新平县自然资源局对本项目选址的查询意见，本项目占地不涉及占用生态保护红	符合

	保护空间格局	态保护红线对国土空间开发底线的约束作用。严守永久基本农田红线，强化永久基本农田对各类建设布局的约束。科学划定城镇开发边界，充分考虑地形条件、自然生态、环境容量等因素，综合分析人口、产业、城镇规模和发展趋势等，框定总量、限定容量，防止城镇无序蔓延；统筹保护与开发，科学预留一定比例的留白区，为未来发展留有开发空间	线和永久基本农田，不涉及城镇开发边界，符合空间布局要求。	
	应对气候变化，控制温室气体排放	优化工业能源消费结构，做优做强绿色能源产业，加快推进低碳玉溪建设。以加快转变能源发展方式为主线，加快能源清洁化进程，到 2022 年，电力总装机达到 151 万千瓦以上，年发电量达 51 亿千瓦时。	本项目属于太阳能发电项目，项目属于绿色能源产业，本项目建设可进一步优化玉溪市能源消费结构，符合绿色经济要求	符合
	统筹协调，深入打好污染防治攻坚战	戛洒江、漠沙江流经者竜乡、水塘镇、戛洒镇、漠沙镇、建兴乡、老厂乡 6 个乡镇，人口众多，农田面积大，多种植烤烟、甜橙。新平县戛洒“铁、铜”原料采选及加工服务片区、大红山铁铜多金属矿床等主要矿山位于流域内。戛洒江与漠沙江水质均满足云南省地表水环境功能区划的IV类要求，但呈现下降趋势，主要污染源为农村生活污染与农业面源污染，同时矿产采选及加工服务业的发展对流域水体及生态环境产生影响，存在潜在污染风险。针对流域环境问题及水质状况，规划实施村镇生活与畜禽养殖污染控制、农田面源污染治理和滨河生态修复 3 项方案措施。	本项目位于者竜乡区域，项目东侧 3.98km 处即为戛洒江。经核查，项目不涉及河道管理范围，项目不产生农业面源污染，不涉及滨河区域，不涉及畜禽养殖；此外，项目生活污水经处理达标后回用于绿化及洒水降尘，不外排；太阳能电池板清洗废水直接顺流作为林草植被灌溉补充水，不外排。项目运营期无废水外排。项目建设不影响戛洒江污染治理方案和生态修复措施	符合
		严格执行水资源开发利用控制红线、用水效率控制红线和水功能区限制纳污控制红线，保障水资源可持续利用；推进节水型社会建设，挖潜工农业节水空间，进一步加大节水型器具推广力度，加大节水灌溉工程建设和高效节水项目建设。	本项目用水仅为施工期施工废水和运营期光伏板清洗用水及生活用水，用水量较少。太阳能电池板清洗废水直接顺流作为林草植被灌溉补充水，不外排；项目建设可有效减少区域柑橘林地的蒸发量，降低区域农业用水量。	符合
		保护水源涵养林，治理水土流失，实施小流域农村“两污”和人畜粪便污染治理，实施集镇生活污染治理，控制农田面源污染，建立沿河自上而下系统的、多层次的拦截防控体系，促进小流域良性生态机制形成。构建污染防治与生态建设工程体系，将流域建设成“有水则清、无水则绿”的良	本项目未占用水源涵养林，项目水土流失治理方案已完成，项目区域水土流失可得到有效控制。	符合

		好生态系统。		
		加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系。削减煤炭消费量，推进煤炭清洁利用，加快推进煤炭消费减量替代，全面推进城乡“煤改气”“煤改电”工程建设。有序推进风电、光伏发电高质量发展，积极探索储能应用于可再生能源消纳。	本项目为光伏发电项目，项目属于绿色清洁能源产业。	符合
		加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工。加强建筑施工场地扬尘污染管控。建筑施工场地应做到“六个百分百”。城市建成区及周边地区的工程建设施工现场应全封闭设置围挡墙、施工围网、防风抑尘网，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆进出施工工地要进行清洗，运输过程采取密闭措施，并按照指定路线运输。加强建筑施工场地运输车辆的管理。建筑施工场地必须设置“三池一设备”（车辆过水池、沉淀池、冲洗池及车辆清洗设备），建筑垃圾（含渣土）运输车辆驶离工地要进行清洗保洁；运输过程采取密闭措施，杜绝“滴、漏、泼、洒”污染路面、违规乱排乱倒、车身不洁等情况；达不到外运条件的坚决不予外运，造成路面污染或违规行为较突出等情况的，一律停工整改。严惩施工扬尘污染违 法违规行为。	本项目选址不在城镇开发边界范围内，施工道路无需硬化。环评要求项目施工过程在施工场地边界设置挡墙和防尘抑尘网。进出施工区域的车辆需进行洗轮，运输车辆需使用篷布覆盖。	符合
		加大保护力度。将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田并实行特殊保护，确保其面积不减少，土壤环境质量不降低。永久基本农田一经划定，其他任何建设不得擅自占用，国家和省重点建设项目选址确实无法避让的，依法依规按照程序报批。在优先保护类耕地集中的地区开展高标准农田建设。积极推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、轮作间作、推广可降解农膜与回收利用等措施。对优先保护类耕地面积减少或土壤环境质量下降的县（市、区），进行预警提醒并依法采取有关环评限批等限制性措施。	根据新平县自然资源局对本项目选址的查询意见，本项目选址不涉及永久基本农田和耕地。	符合
		严格执行建筑施工场地环境管理规范，落实文明施工管理规定，设置施工围挡，落实“三池一设备”，工地出入口进行硬化铺装。所有驶出工地车辆必须冲洗干净，不得拖带泥土上路，拉运沙石、泥土等散料货物的车辆必须进行密闭遮盖处理，杜绝渣土泼洒污染。	本项目升压站进出道路已进行硬化设计，环评已要求所有进出升压站施工场地车辆必须洗轮，散料必须遮盖。	符合
		严格控制工程弃土的调拨使用，建立建筑垃圾“网格化”管理责任机制。严禁施工工地、闲置用地等堆放建筑垃圾或施工弃土，加快推进政府主导弃土消纳场的审核批准工作。充分调动和发挥渣运公司、渣土车行业协会等民间组织的力量，加强行业自律，督促渣运公司强化自身管理。对建筑垃圾管理工作正面和反面问题予以宣传和曝光，接受社会及市民监督	本项目无弃土产生，项目不设置弃土场，项目施工过程依托区域现状土路，不新修施工道路，不涉及土方堆存。	符合

		全面推进清洁生产，源头减少固体废物产生量。大力推进清洁生产，实行产业、产品结构调整与清洁生产技术相结合，全面实施增产增效、降耗减废等政策。通过更新生产设备，采用先进生产工艺，同时关停、改造落后生产工艺与设备，降低能源和原材料的消耗，从源头上减少工业固体废物产生量，实施大宗工业固体废物综合利用工程，以烟草、矿冶、建材、制药与食品加工行业为重点，推进尾矿、低品位矿、工业废渣和药渣综合利用。	本项目为太阳能发电项目，项目营运期间一般工业固体废物中报废光伏板、废逆变器及废电气元件进行收集暂存于项目一般工业固体废物暂存间，存有一定数量后由生产厂家收购回收处理，不外排。	符合
		对新建电磁辐射类项目严格执行环境影响评价、“三同时”和环保竣工验收制度。加强对电磁辐射项目的日常监管与监督执法。认真处理好电磁辐射类项目群众投诉、信访事件，保障群众的环境权益。	环评已提出“三同时”和环保竣工验收制度要求。	符合
		健全和规范各类电磁设备设施，逐步建立电磁辐射环境管理体系。加强对变电站、广电设施设备、移动通讯基站的电磁辐射的监管，确保电磁辐射平均水平不超过国家限值。	经预测，本项目电磁辐射水平符合国家限值	符合
	加强生态监管，维护生态系统安全	加强部门协作：贯彻落实好《云南省生物多样性保护条例》，强化市生物多样性保护委员会统筹领导机制，加强部门协作。加强对外来物种引入的评估和审批。	根据新平县自然资源局查询意见，本项目占地不涉及占用自然保护区和生态红线，根据项目分析评价，本项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》。	符合
		进行就地保护：依托玉溪市境内 22 个各级各类的自然保护区，建立生物多样性在自然保护区内的就地保护工作。核心区禁止任何单位和个人进入，以保证该区域内的生物多样性不遭受来自任何外界的干扰；缓冲区只准进入从事科学研究观测活动，进入前需向当地自然保护区主管审批部门进行书面申报，在获得许可后方可进入，观测工作完成后需要将形成的科研报告提交主管审批部门存档；实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动，但所建设的所有设施不得污染和破坏自然保护区的环境质量。	本项目不涉及自然保护区	不涉及
		严格保护国家重点珍稀濒危物种绿孔雀的种群及其栖息地。自 2017 年初在新平县境内发现有绿孔雀种群分布以来，通过各级各部门的共同努力，境内绿孔雀种群数量及其栖息地分布情况基本调查摸清，绿孔雀保护与监测项目顺利推进，保护及监测工作取得明显成效，境内绿孔雀种群数量明显增加，栖息地得到严格保护。截止 2021 年底，新平县共建立绿孔雀保护小区 4 个，面积 37368 亩。	根据新平县林业和草原局出具的意见显示：本项目不涉及新平县绿孔雀种群栖息地。	不涉及
		有效保护国家重点保护动物西黑冠长臂猿。2010	根据云南哀牢山国家	不涉

	年以来，云南哀牢山国家级自然保护区新平管护局联合中国科学院昆明动物研究所等科研单位，积极开展了哀牢山区西黑冠长臂猿资源调查和监测工作，通过 10 年的调查与监测，哀牢山区西黑冠长臂猿分布情况、种群数量、生活习性、活动范围基本摸清。通过加强有力保护措施，境内西黑冠长臂猿得到有效保护。据调查结果显示，在哀牢山自然保护区及其周边林区共调查发现西黑冠长臂猿 124 群 500 余只。	级自然保护区新平管护局出具的意见显示：本项目不涉及哀牢山自然保护区，项目位于哀牢山国家级自然保护区东侧，项目用地边界距离哀牢山国家级自然保护区保护范围最近距离约为 4.39km，项目周边无西黑冠长臂猿栖息	及

本工程为光伏项目，施工期在经过执行本环评提出的各项保护措施后，施工扬尘、施工废水、生活污水、固体废物等均能得到妥善的处置，不会对周边的环境造成明显的破坏，运行期间本工程不产生生产性废气，项目废水不外排，固体废弃物均可得到妥善处置，并且本工程为涉及民生的基础建设项目，工程的建设符合“生态环境分区管控单元”的管控要求，因此，本项目建设符合《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》中的相关要求。

24 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，发挥云南省光伏资源优势，云南省发展和改革委员会发布了《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）。

本项目与《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）的符合性见表1-16。

表 1-16 项目与《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

文件要求		本项目情况	符合性
一、做深做细项目前期工作	一）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，优化现有全省光伏资源分布“一张图”。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	根据新平县各局核查意见，本项目占地范围不占用生态保护红线、永久基本农田，耕地、不涉及占用天然林停伐范围、公益林、耕地林地后备资源、坡度大于 40 度等区域、退耕还林地、与各类管控红	符合

	张图”范围内的光伏项目，一律不得纳入各级政府规划、开展前期准备工作。	线不交叉重叠。	
二、强化项目用林用地保障服务	四）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。	项目已取得自然资源、生态环境、水利、林草等部门的选址意见，并且已取得新平县发展和改革局投资项目备案证。	符合

综上，项目与《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）相关要求相符。

25 与《玉溪市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

项目与《玉溪市国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析如下：

表1-17项目与《玉溪市国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析

序号	要求（摘录）	项目情况	符合性
1	重点保护坝区耕地长期稳定利用，将90.04%稳定耕地划入永久基本农田进行严格保护。以华宁县、新平县和元江县为重点，推进一般耕地“进出平衡”及园地、林地“蔬粮果”兼种方式，逐步恢复耕地的规模和布局。按照“耕地下山、林果上山”的空间置换思路，划定耕地后备资源补充空间。	本项目占地不涉及永久基本农田，项目农光互补方式为柑橘果园互补，符合“耕地下山、林果上山”要求。	符合
2	注重保持村庄的整体空间形态和环境，全面保护各级各类文化遗产和传统民居；活态保护和传承优秀民风民俗和生产生活方式。尊重村民发展意愿为前提，推动特色资源保护与乡村旅游、特色产业良性互促，合理安排新增村民宅基地建房及村庄产业发展用地需求。	本项目不占用村庄发展空间，不涉及村民房屋拆迁，对民风民俗及村民生产生活方式，不构成影响。	符合
3	优化能源结构，完善能源保障体系，大力发展风光等新能源，助推碳达峰碳中和目标实现。	本项目为光伏发电项目，属于绿色清洁能源，符合碳中和要求	符合

从上表可以看出，本项目符合《玉溪市国土空间总体规划（2021—2035年）》的相关要求。

26 与《新平县国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

项目与《新平县国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析如下：

表1-18项目与《新平县国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析

序号	要求（摘录）	项目情况	符合性
1	坚守耕地保护红线。实施最严格的耕地保护制	根据新平县自然资源局选址	符合

	度，严格落实省级下达的耕地保护图斑，通过严格的耕地“占补平衡”用途管制制度，以及考核耕地保护目标严格落实耕地和永久基本农田保护目标，保证既有耕地面积和空间相对稳定，防止耕地“非农化”“非粮化”。	意见，本项目占地不占用基本农田、耕地及耕地后备资源。	
2	严格林地用途管制。规范和加强建设项目占用林地审核审批。严格控制建设项目使用林地的规模。严格实施公益林地管制，严禁擅自改变国家级、省级公益林的性质。完善公益林管控体系。	本项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，项目不占用林地、灌木林地及草地，	符合
3	加强草地资源保护。通过轮牧、休牧、禁牧等措施，减轻草原放牧压力，实现草畜平衡。建立草原调查监测体系，推进草原动态网络建设。建立和完善草原管理信息系统，为加强草原保护管理、完善政策措施提供科学依据。		符合
4	保护生物多样性关键区域。保护哀牢山生物多样性保护优先区域，保护原生植被及西黑冠长臂猿、绿孔雀等珍稀濒危物种生境，实施野生动植物资源调查和监测，严格空间及用途管控，建设项目加强生态环评论证，降低人类活动对重要物种栖息地的影响。划定绿孔雀、陈氏苏铁、疣粒野生稻等极小种群物种保护小区，因地制宜开展极小种群物种就地、近地或迁地保护。	根据新平县林业和草原局及各局选址意见显示：本项目不涉及新平县绿孔雀种群栖息地，项目不在哀牢山国家级自然保护区范围内，项目周边无西黑冠长臂猿栖息	符合
5	保护重要生物迁徙通道。构建哀牢山东坡等候鸟迁徙通道监测及保护网络，重点加强河流滩涂、水库湿地、山区垭口等鸟类集中活动区域生态环境保护，建设监测保护救助站，管控候鸟迁徙通道沿线光伏、风电等项目布局。加强绿汁江沿线绿孔雀栖息地生态廊道保护修复。线型工程穿越重要廊道及生态敏感区时应加强环评论证并合理优化跨越形式，降低对动物正常迁徙的影响。	项目区不涉及鸟类迁徙通道，位于新平—镇沅金山垭口迁徙通道（沿哀牢山迁徙通道）东侧，直线距离在 1.55km 以上，此外，根据新平县林草局出具的《关于大田光伏发电项目征询是否占用“打雀山”候鸟迁徙通道的意见》：“通过对项目用地范围和实地对比，该项目虽然距离“打雀山”候鸟迁徙通道较近，但该项目处于“打雀山”山系下段村庄周边的园地里，离候鸟迁徙海拔高差较大，经分析研判该项目对“打雀山”候鸟迁徙通道影响较小。”	符合
6	生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止不符合主体功能定位的开发性、生产性建设活动。	根据新平县各局查询意见、项目现场踏勘及新平县相关敏感区资料核对，项目占地未占用生态保护红线。	符合

从上表可以看出，本项目符合《新平县国土空间总体规划（2021—2035年）》的相关要求。

二、建设内容

地理位置	大田光伏发电项目场址位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，地理坐标介于东经101°20′31″～101°25′34″、北纬24°16′54″～24°20′37″之间，高程在1250m～1800m之间。项目场址位于新平县西北，场址中心距新平县直线距离约69km。场址西侧靠近省道S224，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。项目地理位置见下图。 **图 2-1　大田光伏发电项目位置示意图**
项目组成及规模	**1 项目组成及规模** 根据《大田光伏发电项目可行性研究报告》，项目总装机规模为交流侧80MW，直流侧 97.175MW；共建设 31 个光伏子方阵，由 13 个 3.2MW 的光伏子方阵、4 个 2.56MW 的光伏子方阵、4 个 2.24MW 的光伏子方阵及 10 个 1.92MW 的光伏子方阵组成，采用 149500 块峰值功率为 650Wp 的单晶硅双面光伏组件、13 座 3200KVA 箱式变压器、4 座 2560KVA 箱式变压器、4 座 2240KVA 箱式变压器、10 座 1920KVA 箱式变压器、250 台 320kW 的组串式逆变器，项目建成后年平均上网电量为 12214.72 万 kW·h。本项目拟在光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧建设 110kV 升压站 1 座，主变容量选择为 1×80MVA。本光伏电站工程拟以 3 回 35kV 集电线路汇集电能，接入新建 110kV 升压站，集电线路采用架空加电缆直埋的方式，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长

度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km。电缆线路长度约 12.36km。新建 1 回 110k 线路“T”接 110kV 南大线，新建线路导线截面暂按 300mm^2，新建线路长度约 39km。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。

本次评价内容不包括升压站接入系统工程（升压站 1 回 110kV 输出线路），升压站输出线路及接入当地电网系统工程后续将由建设单位另行建设，并在建设前另行编制环境影响报告表。此外，由于项目配套农业种植方案需建设单位根据工程区土壤、气候条件委托专业的农业技术单位进行种植方案设计，目前无法确定，故本次评价不包含农业的相关内容，农业种植配套项目不纳入本次评价内容，将另行办理环保手续。项目工程特性见表 2-1。

表 2-1　项目工程特性表

一、光伏发电工程站址概况				
项目		单位	数量	备注
装机容量		MW	交流侧 80，直流侧 97.175	
总用地面积		hm^2	135.91	约合 2038.64 亩
升压站用地面积		m^2	13600	
光伏列阵区位置	纬度	度分秒	24°16′54.038″～24°20′27.628″	
	经度	度分秒	101°20′31.124″～101°25′33.819″	
升压站场址中心	纬度	度分秒	24°18′28.309′	
	经度	度分秒	101°24′14.593″	
工程代表年太阳总辐射量		MJ/m^2	5506	
工程代表年日照小时数		h	2838.7	
系统综合效率		%	83.54	
二、主要设备				
1、光伏组件				
1.1	标称峰值功率	Wp	650	
1.2	标称功率公差	Wp	0~+3	
1.3	组件转换效率	%	24.10	
1.4	最佳工作电压	V	44.65	
1.5	最佳工作电流	A	14.56	
1.6	开路电压	V	53.80	
1.7	短路电流	A	15.25	
1.8	最大绝缘耐受电压	Vdc	1500	
1.9	额定电池工作温度	ºC	-40～85	
1.10	短路电流温度系数	%/ºC	0.050	

	1.11	开路电压温度系数	%/º C	-0.200	
	1.12	峰值功率温度系数	%/º C	-0.260	
	1.13	组件尺寸（长×宽×厚）	mm	2382×1134×30	
	1.14	重量	kg	33.50	
	1.15	数量	块	149500	
	1.16	跟踪方式		固定倾角	
	1.17	固定倾角角度	（ °）	18	
	2、逆变器（型号：组串式 320kW）				
	2.1	额定输出功率	kW	320	
	2.2	直流最大输入电压	V	1500	
	2.3	直流启动电压	V	500	
	2.4	最大直流输入电流	A	640（16×40）	
	2.5	满载 MPPT 电压范围	V	500~1500	
	2.6	MPPT 数量		28	
	2.7	每路 MPPT 最大输入组串数		2	
	2.8	额定交流输出功率	kW	320	
	2.9	最大交流输出功率	kW	353	
	2.10	最大输出电流	A	238.2	
	2.11	最大总谐波失真		＜1%	
	2.12	输出电流中直流分量		＜0.5%*In	
	2.13	额定输出电压	V	800，3W+/PE	
	2.14	额定输出频率	Hz	50	
	2.15	允许电网频率范围	Hz	45-55	
	2.16	功率因数		＞0.99（额定功率）	
	2.17	功率因数可调范围		0.8（超前）-0.8（滞后）	
	2.18	最大效率	%	≥99	
	2.19	欧洲效率	%	≥98.4	
	2.20	逆变器容配比		1.21	
	2.21	数量	台	250	
	3、就地升压变压器				
	3.1	台数	台	13	
	3.1.1	型号		华变，3200kVA-37kV/0.8kV	
	3.1.2	容量	kVA	3200	
	3.2	台数	台	4	
	3.2.1	型号		华变，2560kVA-37kV/0.8kV	
	3.2.2	容量	kVA	2560	
	3.3	台数	台	4	
	3.3.1	型号		华变，2240kVA-37kV/0.8kV	
	3.3.2	容量	kVA	2240	
	3.4	台数	台	10	

	3.4.1	型号		华变，1920kVA-37kV/0.8kV	
	3.4.2	容量	kVA	1920	
	4、35kV 集电线路				
	4.1	回数	回	3	
	4.2	架空集电线路	km	19	
	4.3	地埋电缆线路	km	12.36	
	5、主变压器				
	5.1	台数	台	1	
	5.2	容量	MVA	80	
	5.3	型号		SZ18-80000/110GY	
	5.4	额定电压比		115±8×1.25%/37kV	
	6、出线回路数、电压等级				
	6.1	出线回路数	回	1	不属于本次评价范围
	6.2	电压等级	kV	110	
	6.3	低压侧出线回数	回	0	
	三、土建施工				
	1	支架钻孔（直径 300mm）	m	43700	
	2	支架基础钢筋（三级钢筋）	t	400	
	3	支架 C30 钻孔灌注桩（直径 300mm）	m^3	3902	
	4	支架钢材（镀锌型钢或镀镁铝锌 Q355B）	t	3304	
	5	混凝土	m^3	7100	
	6	施工总工期	月	7	
	四、概算指标				
	1	静态投资	万元	33264.00	
	2	动态投资	万元	33604.64	
	3	单位千瓦静态投资	元/kWp	3408.20	
	4	单位千瓦动态投资	元/kWp	3443.10	
	5	设备及安装工程	万元	17004.58	
	6	建筑工程	万元	2587.18	
	7	送出工程分摊	万元	4050.00	
	8	储能系统工程投资	万元	1040.00	
	9	其他费用	万元	2248.57	
	10	建设期贷款利息	万元	340.64	
	五、财务指标				
	1	年平均上网电量	万 MW·h	12214.72	
	2	上网电价（25 年）	元/（kW·h）	0.2929	含税
	3	销售收入总额（不含增值税）	万元	60913.38	
	4	利润总额	万元	17948.76	
	5	项目投资财务内部收益率	%	6.25	税前
	6	项目投资财务内部收益率	%	5.32	税后

7	资本金财务内部收益率	%	7.21	
8	总投资收益率（ROI）	%	3.95	
9	投资利税率	%	2.97	
10	项目资本金净利润率（ROE）	%	11.08	
11	资产负债率（最大）	%	87.42	
12	盈亏平衡点（生产能力利用率）	%	70.3	
13	投资回收期（税前）	年	12.88	
14	投资回收期（税后）	年	13.59	

2 项目组成及建设内容

本项目评价内容包含光伏列阵、逆变器、箱式变压器、集电线路、进场道路及升压站。项目拟以 110kV 电压等级接入电网系统，升压站输出线路及接入当地电网系统工程将另行环评，本次评价内容不包括接入系统工程；此外，目前无法确定其种植方案，故本次评价不包含林业种植的相关内容，林业种植配套项目不纳入本次评价内容，将另行办理环评登记表。大田光伏发电项目工程组成及主要建设内容见表 2-2。

表 2-2　工程组成及建设内容一览表

工程类型	项目		建设内容
主体工程	光伏电站	光伏列阵	本项目工程交流装机容量 80MWp，直流装机容量 97.175MWac；共建设 31 个光伏子方阵，其中 13 个 3.20MW 的光伏子方阵、4 个 2.56MW 的光伏子方阵、4 个 2.24MW 的光伏子方阵及 10 个 1.92MW 的光伏子方阵组成，采用 149500 块峰值功率为 650Wp 的单晶硅双面光伏组件。本光伏电站单个 3.2MW 光伏方阵采用 10 台 320kW 组串式逆变器、接入 230 串光伏组串，安装容量为交流侧 3.20MW、直流侧 3.887MWp；单个 2.56MW 光伏方阵采用 8 台 320kW 组串式逆变器、接入 184 串光伏组串，安装容量为交流侧 2.56MW、直流侧 3.11MWp；单个 2.24MW 光伏方阵采用 7 台 320kW 组串式逆变器、接入 161 串光伏组串，安装容量为交流侧 2.24MW、直流侧 2.72MWp；单个 1.92MW 光伏方阵采用 6 台 320kW 组串式逆变器、接入 138 串光伏组串，安装容量为交流侧 1.92MW、直流侧 2.332MWp；1 个光伏组串由 26 块光伏组件串联而成。平面尺寸约为 14982mm×4784mm（2×13 串），共 5750 串。 项目光伏阵列采用固定式支架布置，并采用固定式倾角方案，最佳倾角南向 18°。本工程共有支架 5750 个，光伏组件基础采用钢筋混凝土钻孔灌注桩基础，每个支架单元组件采用竖向 2×13 排列，光伏组件按最下沿离地距离＞2.5m、桩基列间距为 4m、行间距 6.5m 的要求进行架设。
		方阵接线方案	采用 3kV 阻燃铠装交联聚乙烯绝缘护套电力电缆连接，各光伏支架至组串式逆变器的直流电缆型号与规格采用 H1Z2Z2-K-1×4mm^2 和 H1Z2Z2-K-1×6mm^2，DC1500V 规格。逆变器输出采用 3kV 阻燃铠装交联聚乙烯绝缘护套电力电缆连接至箱变低压侧，采用 ZR-YJLHV22-1.8/3kV-3×240mm^2 和 ZR-YJLHV22-1.8/3kV-3×300mm^2 电缆连接。35kV 集电线路箱变的接线情况采用 ZR-YJLV22-26/35-3×

					95、ZR-YJLV22-26/35-3×185、ZR-YJLV22-26/35-3×300 铝芯电力电缆进行连接。35kV 集电线路电缆除过道路部分采用埋管敷设外，其余采用直埋敷设。
				逆变器	本工程选择 320kW 组串式逆变器，逆变器容配比约 1.21。每台逆变器接入 23 路组串，单串功率为 16.9kWp，单台 320kW 逆变器接入功率 388.7kWp，全站共用逆变器 250 台，其中单个 3.2MW 光伏方阵采用 10 台 320kW 组串式逆变器；单个 2.56MW 光伏方阵采用 8 台 320kW 组串式逆变器；单个 2.24MW 光伏方阵采用 7 台 320kW 组串式逆变器；单个 1.92MW 光伏方阵采用 6 台 320kW 组串式逆变器。组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。
				箱式变压器	每个方阵布置 35kV 箱式变压器一台，为油浸式无励磁调压升压变压器，项目共计设置 13 台 3.20MVA 的箱式变压器、4 台 2.56MVA 的箱式变压器、4 台 2.24MVA 的箱式变压器和 10 台 1.92MVA 的箱式变压器。箱式变压器型号分别为：华变、3200kVA-37kV/0.8kV，华变、2560kVA-37kV/0.8kV，华变、2240kVA-37kV/0.8kV，华变、1920kVA-37kV/0.8kV。变比都为 37±2×2.5%/0.8kV。本并网光伏电站光伏方阵经逆变、汇集、箱式变压器升压后输出电压为 35kV。 一个箱变配备一个事故油池用于箱变事故时泄油用（本项目共计设置 31 个箱变事故油池，容积均为 3.6m^3）。
			集电线路工程		项目集电线路全线采用电缆直埋及架空线路两种结合的敷设方式，其中在光伏场区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路敷设方式。项目新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，电缆线路长度约 12.36km。其中架空集电线路导线为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，架空线路共布设自立式铁塔 75 基，其中单回转角铁塔 20 基，单回直线铁塔 33 基，双回转角铁塔 22 基，铁塔基础为 C25 钢筋混凝土掏挖基础，铁塔与基础采用地脚螺栓方式连接，埋地深 3m～5.5m。 本并网光伏电站光伏方阵经逆变、汇集、升压后输出电压为 35kV，在适当位置设置 35kV 电缆分接箱。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 110kV 升压站。
			储能系统		储能系统按配置 10%的储能，储能功率 8MW，配置储能时长 2 小时，配置储能容量 16MWh，总体系统配置 8MW/16MWh 储能容量，电压等级 35kV；拟采用 2MW/4MWh 储能系统基本单元，共计 4 个单元，每个单元拟配置 2 套储能电池集装箱（液冷、非步入式）和 1 套逆变升压一体集装箱（1 台 2000kVA/35kV 升压变压器和 2 台 PSC1000UD 储能双向变流器）。项目储能区位于升压站西北侧。
			升压站		项目新建 1 座 110kV 升压站，升压站总占地面积为 13600m^2，该升压站位于本项目光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧，项目升压站属于户外站，升压站内安装 1 台 110kV 主变，主变容量为 1×80MVA，新建 1 个 110kV 主变进线间隔，1 回 110kV 出线间隔，1 套 SVG 动态无功补偿装置，动态无功补偿装置（SVG）为水冷、直挂式，容量为±24000kvar。110kV 配电装置采用 1 套户外六氟化硫组合电器（GIS）。出线端位于站区西侧。升压站生产区四周设砖砌围墙。在升压站主变场地内建设有效容积为 50m^3 的总事故油池一座，主变下方建设容积为 10m^3 的集油井一座。
			农/光互补方案		本项目为“农光互补”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茶叶、柑橘、甜橙等。新平县年总光照时

				长 2838.7 小时，远大于柑橘、甜橙等果树生长需求的 1200-1600 小时光照时长。光伏板年设计发电利用光照时长为 1256.98 小时。在完成发电任务后，光伏板将调节角度，不再遮挡果树照射阳光，因此本项目建成后，不会影响光伏板下柑橘、甜橙的生长，不会影响成熟果实的品质。
		辅助工程	道路工程	**进场道路：**利用现有道路，不新建进场道路。 **光伏场区场内道路：**新建施工道路长约 1.2km，改扩建道路长约 22.2km，路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，采用 20cm 山皮石面层。 **进站道路（改扩建）：**改扩建进站道路长度约为 11km，路基宽度 6.0m，路面宽度 4.5m，为 20cm 级配碎石面层。 **进站道路（新建）：**新建道路长度约为 300m，路基宽度 6.0m，路面宽度 4.5m，为 20cm 级配碎石+18cm 水泥混凝土面层。 **升压站站内道路：**路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，均为混凝土路面，设置回车平台，道路净空高度大于 4m，最小转弯半径为 9m。
			施工三场 取土场	项目不设置取土场及砂石料场。
			施工三场 弃渣场	项目不设置弃渣场。
			施工三场 表土临时堆场	本项目依据就近堆置的原则，临时表土堆场规划如下： 1、光伏方阵剥离表土采用分散堆存，堆放在接地扰动一侧； 2、集电线路区表土堆存在直埋电缆沟开挖沟渠及塔基的一侧，与其他开挖土分开或分层堆放。 3、交通道路区选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，道路沿线表土堆存场剥离收集的表土。为减少表土运距，交通道路区表土每隔 500～1000m 布设一个表土堆存区，表土堆存区选择道路沿线平缓地带布置。 4、施工场地区表土集中堆放于该区一角，用于后期该区域临时占地植被恢复。
			施工三场 施工营地	施工人员日常生活要求均通过租用周边民房生活设施解决。项目场地范围内不设置施工营地。
			施工三场 施工临时场地	**施工临建设施集中点：**拟于 13#光伏子方阵内设置 1 个施工办公生活区（仅作为施工管理人员办公及个别留守材料仓库的施工人员食宿，项目其余施工人员食宿均依托周边村民民居）、1 个综合加工厂（钢结构加工、机械修配、机械停放）、1 个综合仓库（光伏组件、支架、机电设备等堆放），总占地面积为 4500m^2，建筑面积为 3000m^2。
		公用工程	供水	施工期供水：拟用水车从场址周边的河流（界牌河、大春河、鱼科河、石羊江）运至施工现场，施工场地内设容积为 50m^3 临时水池 1 座，供施工用水。
			供水	运营期供水：升压站：本工程在升压站新建一座 5m^3 成品生活水箱。生活供水采用罐车拉水至升压站水箱供水。生活用水质必须达到饮用水水质标准，如不满足需设净化处理系统。 电池组件清洗水源：清洗用水采用罐车从周边河流（界牌河、大春河、鱼科河、石羊江）运水至各用水点区域。
			供电	电站施工用电：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 3km，就近接入后设置 1 台降压变压器把 10kV 电压降到 380/220V 电压等级，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线送到施工现场的用电设备上。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电，项目施工期设置柴油发电机 12 套。 项目升压站运营期用电采用项目光伏自主供电。设置 1 台 10kV 变压器作为站用变压器，型号为：SCB12-400/37GY，电压比为 37±2×2.5%kV/0.4kV。

	环保工程	废水	升压站采用雨污分流，雨水经截排水沟排出站外。	
			生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理站处理，废水处理后全部回用于场地绿化，不外排。 光伏板清洗废水直接作为林草植物灌溉补充水，不外排（项目太阳能光伏板清洗频率为每半年 1 次。	
			隔油池	1 个，容积不小于 0.3m³，用于预处理食堂废水。
			化粪池	1 个，容积不小于 1.5m³，用于收集预处理生活污水。
			一体化污水处理站	1 套，处理能力为 1.5m³/d，采用生物法工艺。
			生活污水收集池	1 个，容积为 6m³，收集雨天经处理后的废水，待天晴后回用。
		废气	升压站食堂应设置油烟净化设备，净化效率应≥60%，烹饪油烟采用油烟净化设备处理后，经专用烟道引至生活楼楼顶排出。	
		噪声控制	低噪设备，逆变器及箱变均设置在隔声箱内，水泵等设备设置减振垫，放置于泵房内。	
		固体废弃物	升压站内建设 1 间 20m² 的危险废物贮存库，变压器事故废油、废铅蓄电池（升压站应急照明使用）等危险废物收集暂存于危险废物贮存库内，定期委托有危险废物处置资质的单位进行清运及处置。	
			在升压站内设置 2~3 个移动式带盖生活垃圾桶。	
			一般废物储存间：设置于升压站附属用房内，建筑面积为 20m²，用于贮存平时如有碎裂的废旧光伏电池板。	
		箱变事故油池、集油井+事故油池、危险废物贮存库防渗措施	重点防渗：含箱变事故油池、升压站集油井+事故油池、危废贮存库，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料；并建立转移联单，完善危险废物记录台账。	
		绿化	升压站内绿化面积为 500m²。	

表 2-3　升压站建构筑物一览表

编号	名称	规格	层数	结构形式
1	综合楼	长 30.1m，宽 18.1m，建筑面积为 945.14m²，为二层框架建筑，层高均为 3.9m。楼内共布置宿舍十二间，每个宿舍内设卫生间，方便员工生活。楼内布置工具间、资料室、会议室、公共卫生间、厨房和餐厅各一间、另布置备品备件间两间、办公室三间，建筑物中部设门厅，两侧设疏散出口，并在建筑内设置楼梯间两间。	2	框架结构
2	附属用房	长 23.22m，宽 7.45m，建筑面积为 345.92m²。地下布置消防水池和泵房，层高 4m，消防水池容积为 350m³。地上为一层框架结构建筑物，层高 4.2m，设置废品库、生活水泵房各一间，库房两间，各房间设置单独的出口。	1	框架结构
5	主变（1 台）	型号：SZ18-80000/110GY，80MVA；	1	板式基础
6	GIS	六氟化硫全封闭组合电器（GIS）	1	板式基础
7	SVG	户外水冷动态无功补偿装置，±24000kvar	1	板式基础
8	总事故油池	1 座，容积为 50m³	1	地埋
9	集油井	1 座，容积为 10m³	1	地埋

10	隔油池	1 座，容积为 0.3m³	1	地埋
11	化粪池	1 座，容积为 1.5m³	1	地埋
12	一体化生活污水处理站	1 套，处理规模为 1.5m³/d	1	地埋
13	生活污水收集池	1 座，容积为 6m³	1	地埋
14	生活水箱	1 座，容积为 5m³	1	板式基础
15	危废贮存库	1 座，20m²	1	预制舱

3 光伏组件

经可研对比分析，本工程选用单晶硅光伏组件。

本项目采用的光伏支架离地高度不低于 2.5m（不含地下部分），光伏组件背面接受的空间反射辐射不可忽略。除了正面接收太阳直射光和大气的散射光以外，双面组件背面也可以接收来自空气中的散射光、地面的反射光以及每天早晚来自背面的太阳直射光，等效于常规组件的正面接收到了更多的光。根据光伏组件的工作特性，当光强增大时，组件的电流和功率会得到与光增强相同幅度的提升，电压则变化很小。因此双面组件的发电量相比相同电站设计的单面组件有一定的增益。通过采用 PVsyst 软件进行背面发电增益模拟计算，对比单面光伏组件和双面光伏组件经济技术指标，本工程采用 650Wp 单晶硅双面光伏组件。

4 光伏阵列运行方式

经可研对比分析，采用固定倾角式的运行方式不仅可以节省占地面积，且初始投资和维护成本都较低，运行可靠性较高，同时考虑到国内外绝大多数中高纬度并网光伏电站工程采用固定式安装方式。因此，本工程采用固定倾角式的运行方式。

5 光伏阵列的安装倾角

本项目为地处山地的复杂地形光伏电站，因此项目采用随坡就势的方式布置。本工程光伏支架倾角采用 18°南向倾角。

6 支架系统设计

本项目光伏组件采用固定式支架安装方式，本工程共有支架 5750 个。

项目光伏支架采用单桩支架结构，主要由斜梁、檩条、前斜撑、后斜撑、钢柱、抱箍、顶面水平支撑、拉条和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用立柱和 2 个斜支撑支起斜梁、檩条，从而托起光伏电池板，光伏组件

与檩条用不锈钢螺栓连接，每块光伏板用 4 个螺栓固定在檩条上。

本项目一个支架安装 2×13 块组件，组件倾角为 18°。立柱间距为 4.0m，光伏组件最低沿应高于地面 2.5m，行间距大于 6.5m，满足云南省复合型光伏项目用地要求。项目横梁跨度为 4.20m，斜梁采用 C80×40×20×2.5mm 冷弯薄壁卷边槽钢，横梁采用 C90×45×20×2.0mm 冷弯薄壁卷边槽钢，前斜撑采用 C60×40×20×2.0mm 冷弯薄壁卷边槽钢，后斜撑采用 C60×40×20×2.0mm 冷弯薄壁卷边槽钢，下立柱采用Φ159×4.0mm 热镀锌钢管，上立柱采用Φ146×3.0mm 热镀锌钢管。其中，光伏支架主构件均采用热镀锌钢材或镀镁铝锌钢材，其他部分连接件采用热镀锌钢材或镀镁铝锌钢材。

7 光伏阵列设计

①光伏方阵布置说明

本工程规划总装机规模为直流装机 97.175MW，交流装机容量为 80MW，容配比为 1.21。主要设备采用 650Wp 单晶硅双面光伏组件、320kW 组串式逆变器。根据光伏发电子方阵的布置情况，共设计规划 13 个标称容量 3.20MW 的组串式逆变方阵、4 个 2.56MW 的组串式逆变方阵、4 个 2.24MW 的组串式逆变方阵和 10 个 1.92MW 的组串式逆变方阵，每 26 个光伏电池组件 1 串，再按照每个逆变器接 23 路的方式接线。由 6/7/8/10 个逆变器进行第一级汇流逆变后，进行第二级集中汇流后送入每个单元的 1920/2240/2560/3200kVA 就地升压变压器低压侧。经 35kV 集电线路汇集后，通过高压开关柜接入 35kV 母线上，共设计 3 回集电线路。

本工程 3.2MW 单个子方阵采用 10 台 320kW 组串式逆变器、接入 230 路光伏组串，实际接入直流容量为 3.887MW；2.56MW 单个子方阵采用 8 台 320kW 组串式逆变器、接入 184 路光伏组串，实际接入直流容量为 3.11MW；2.24MW 单个子方阵采用 7 台 320kW 组串式逆变器、接入 161 路光伏组串，实际接入直流容量为 2.72MW；1.92MW 单个子方阵采用 6 台 320kW 组串式逆变器、接入 138 路光伏组串，实际接入直流容量为 2.332MW。

表 2-4　光伏发电系统组成表

光伏阵列分类	单个光伏阵列			每种光伏阵列小计					
	组串数量	交流侧容量（kW）	箱变规格	阵列数量	逆变器数量	组串数量	组件数量	安装容量（直流侧、MWp）	额定容量（交流侧、MW）

3200kW 方阵	230	3200	3200kVA	13	130	2990	77740	50.53	41.60
2560kW 方阵	184	2560	2600kVA	4	32	736	19136	12.44	10.24
2240kW 方阵	161	2240	2300kVA	4	28	644	16744	10.88	8.96
1920kW 方阵	138	1920	2000kVA	10	60	1380	35880	23.32	19.20
合计				31	250	5750	149500	97.175	80.00

②光伏组串单元设计

太阳能电池阵列由太阳能电池组件经串联、并联组成，每个光伏串列由 26 块组件串联组成，每个光伏支架上安装 1 个光伏串列。

根据现场场地布置，光伏组件最低沿高于地面 2.5 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米的架设要求；采用固定 2×13 支架，单组支架布置 2 行 13 列共计 26 块组件，组件间预留 0.02m 缝隙，每 26 块电池组件串联后作为一个完整的并联支路，便于编号。从而使得日常维护、检修和故障定位清晰。平面尺寸约为 14982mm×4784mm，共 5750 串。

③方阵直流接线方案设计

电站直流系统指太阳电池方阵到逆变器直流侧的电气系统，包括太阳电池组件、组件连接电缆、组串式逆变器。本项目每个光伏组串采用 26 块 650Wp 单晶双面光伏组件串联成串。即每 26 块电池组件之间采用组件自带电缆串联成 1 个组串，每串采用 H1Z2Z2-K-1×4mm^2 或 H1Z2Z2-K-1×6mm^2，DC1500V 规格的单芯直流光伏专用电缆接入逆变器。

④方阵交流接线方案设计

逆变器引至箱变低压侧电压为 0.8kV，采用 3kV 阻燃铝合金交联聚乙烯绝缘护套电力电缆连接，根据箱变至逆变器距离计算，采用 ZR-YJLHV22-1.8/3kV-3×240mm^2、ZR-YJLHV22-1.8/3kV-3×300mm^2 电缆连接，采用直埋/利用电缆支架沿现状排水沟敷设方式，电缆过路、进出电气设备及其他易受机械损伤部位穿镀锌钢管保护。

35kV 集电线路根据每组箱变的接线情况采用 ZR-YJLV22-26/35-3×95mm^2、ZR-YJLV22-26/35-3×185mm^2、ZR-YJLV22-26/35-3×300mm^2 铝芯电力电缆进行连接，进站电缆采用 ZR-YJV22-26/35-3×400mm^2 铜芯电力电缆。

⑤光伏支架距离及高度

本项目光伏支架考虑采用单立柱固定式支架，一个支架安装 2×13 块组件，

组件倾角为 18°。立柱间距为 4.0m，光伏组件最低沿应高于地面 2.5m。

⑥光伏组串单元间距设计

由于本工程为山地光伏项目，地形较为陡峭，根据阵列间距计算成果，本工程前后排间距最小取 6.5m，以满足组件在真太阳时上午 9 点至下午 15 点无阴影遮挡。东西向间距可仅考虑过风间距，电池架之间间距按 500mm 设计。

⑦光伏场区电缆敷设设计

1.5kV 直流采用光伏系统专用的 H1Z2Z2-K-1×4mm^2 电缆，1.8/3kV 电力电缆采用阻燃铝芯电缆，35kV 电力电缆采用阻燃铝芯型电缆，直埋电缆采用钢带铠装。

支架单元上光伏组件串内部接线部分：利用组件自带的光伏专用电缆采用直接插拔式连接安装，线缆绑扎固定在支架檩条的凹槽内。

所有埋地敷设电缆应敷设至地下-0.8m，过道路不低于 1m。

8 逆变方案

根据本工程实际布置情况及场址区太阳能资源，采用组串式逆变器，运输施工更为方便，逆变器故障时对发电量影响小且更换更为方便；本工程推荐采用 320kW 组串式逆变器，单个逆变器按 23 串考虑，逆变器容配比约 1:1.21。逆变器参数如下：

类型：组串式逆变器

额定交流输出功率：320kW

最大交流输出功率：353kW

MPPT 电压范围：500V-1500V

交流输出额定电流：238.2A

交流输出额定电压：800V

电网频率：50Hz

功率因数：±0.8

表 2-5　单元方阵配置统计表

名称	单位	计算结果
组件串联数	块	26
单串功率	kWp	16.9
320kW 组串式逆变器	串	23
容配比		1:1.21

单个 3.2MW 方阵（230 组串）		
320kW 组串式逆变器	套	10
320kW 逆变器组串并联数	串	230
单台 320kW 逆变器接入功率	kWp	388.7
组件数量	块	5980
组件容量	kWp	3887
单个 2.56MW 方阵（184 组串）		
320kW 组串式逆变器	套	8
320kW 逆变器组串并联数	串	184
单台 320kW 逆变器接入功率	kWp	388.7
组件数量	块	4784
组件容量	kWp	3109.6
单个 2.24MW 方阵（161 组串）		
320kW 组串式逆变器	套	7
320kW 逆变器组串并联数	串	161
单台 320kW 逆变器接入功率	kWp	388.7
组件数量	块	4186
组件容量	kWp	2720.9
单个 1.92MW 方阵（138 组串）		
320kW 组串式逆变器	套	6
320kW 逆变器组串并联数	串	138
单台 320kW 逆变器接入功率	kWp	388.7
组件数量	块	3588
组件容量	kWp	2332.2
13 个 3.2MW 方阵、4 个 2.56MW 方阵、4 个 2.24MW 方阵和 10 个 1.92MW 方阵		
320kW 组串式逆变器	套	250
320kW 逆变器组串并联数	串	5750
320kW 逆变器总功率	kWp	97175
组件数量	块	149500
组件容量	MW	97.175

9 箱式变压器

本工程采用一组串式逆变方阵配备一台箱变的形式，本项目直流 97.175MWp 考虑容配比后，交流侧容量约为 80MWp，为了更经济的匹配项目，共建设箱式变压器 31 台，考虑到光伏发电利用小时较低，变压器故障概率较小，推荐采用 13 台 3200kVA、4 台 2560kVA、4 台 2240kVA 及 10 台 1920kVA 双绕组箱式升压变压器，型号为华变 3200kVA-37/0.8kV、华变 2560kVA-37/0.8kV、

华变 2240kVA-37/0.8kV、华变 1920kVA-37/0.8kV。

箱变布置在场内道路附近，35kV 高压侧采用负荷开关+断路器，两侧采用电缆出线。

10 集电线路

项目集电线路全线采用电缆直埋及架空线路两种结合的敷设方式，其中在光伏场区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路或沿检修道路直埋敷设等方式。项目新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，电缆线路长度约 12.36km。

根据地形和光伏方阵的布置情况，各集电线路与光伏方阵～箱变组连接方案如下：

1UL 线路：连接 1-12#光伏阵列，共 12 个光伏阵列，装机 29.44MW；

2UL 线路：连接 13-18#、27-31#光伏阵列，共 11 个光伏阵列，装机 27.52MW；

3UL 线路：连接 19-26#光伏阵列，共 8 个光伏阵列，装机 23.04MW。

项目直埋光缆布设电缆井，电缆井尺寸为 1.2（1.6）×1.2（1.6）×1.0m，铁塔全线共布设自立式铁塔 75 基，其中单回转角铁塔 20 基，单回直线铁塔 33 基，双回转角铁塔 22 基。

场内集电线路采用直埋电缆，直埋电缆采用直接在原地面进行开挖，直埋电缆开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1.0m，深 1.0m。铺砂垫层后放置电缆，再铺一层细砂后覆盖红砖，然后进行回填。在电缆接头处设砖砌电缆井，电缆井尺寸为：底面 1.2m×1.2m，顶面 1.6m×1.6m，高 1.0m。

直埋敷设的电缆与道路交叉时，穿保护管，且保护范围超出路基、路面两边以及排水沟边 0.5m 以上，保护管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

11 35kV 集电线路杆塔设计

（1）铁塔规划

根据本工程地形、地貌、气象条件、导地线型号以及线路的钻越、跨越等实际情况，本工程主要采用自立式铁塔。使用条件如下：

设计基本风速：25m/s。

导线设计冰厚：10mm。

导地线型号：导线 JL/G1A-240/30，本工程采用两根地线，单回路一根为 JG1A-50 钢绞线，另一根为 OPGW-24B1-50 架空复合光缆。双回路采用两根 OPGW-24B1-50 架空复合光缆。

（2）杆塔材料

铁塔材料：基础用钢筋为 HPB300 及 HRB400 钢筋，基础用地脚螺栓采用 35#优质碳素钢，基础用混凝土强度等级为 C30、C20（素混凝土保护帽及操作平台）。

12 储能系统

本项目主变容量 80MW，按照主变容量的 10%、2h 配置储能，拟配置 8MW/16MWh 储能系统。采用电池集装箱配套储能双向变流器方案，双向变流器输出电能再经升压变压器升压后并入光伏项目 35kV 配电系统。

本项目暂拟采用 1500V 集中式方案，储能容量为 8MW/16MWh，分为 4 个 2.0MW/4.0MWh 储能单元，储能系统采用集装箱一体化设计方案，储能单元由 1 台“逆”“变”一体储能变流器升压一体机和 2 台磷酸铁锂电池集装箱组成。储能系统交流侧并网电压等级为 35kV。

单套 2.0MW/4.0MWh 储能单元变流升压系统主要由 2 台 PSC1000UD 储能双向变流器、1 台 2000kVA 升压变压器等组成。

本项目采用 3.2V 280Ah 磷酸铁锂电池，具备安全可靠、系统效率高、循环寿命长等特点，单套 2.0MW/4.0MWh 储能单元设置 2 台 2000kVA·h 磷酸铁锂电池，电池系统配置有完善的电池管理系统，采用三级管理架构，包括模组级、电池簇级和系统级，实现对电池系统的全面控制、管理和保护，确保电池系统的安全稳定运行。

13 进场及场内道路

（1）进场道路

本项目场址位于新平县西北，场址中心距新平县直线距离约 69km。场址西侧靠近省道 S224，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利，项目利用现有道路，不新建进场道路。

（2）光伏场区场内道路

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，对道路范围内的场地稍作平整处理，场区内道路设计纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%～3%，转弯半径一般为 12m，路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，采用 20cm 山皮石面层。场内道路路基横断面为 0.25m（路肩）+3.5m（车行道）+0.25m（路肩）。

项目新建施工道路长约 1.2km，改扩建道路长约 22.2km，在每条施工道路末端设置 16m×16m 的回车平台。

本次项目新建及改扩建道路在项目运营后统一作为项目场内检修道路使用。

（3）110kV 升压站进站道路

项目新建一条宽 5.0m 的道路与升压站相连，长度约为 300m，路基宽度 6.0m，路面宽度 4.5m，为 20cm 级配碎石+18cm 水泥混凝土面层。进站道路路基横断面为 0.75m（路肩）+4.5m（车行道）+0.75m（路肩）。

本工程需对现有乡村道路与进站道路新建部分连接处前的现有乡村道路进行改扩建，改扩建进站道路长约 11km，路基宽度 6.0m，路面宽度 4.5m，为 20cm 级配碎石。

道路排水：道路边沟采用 30cm×30cm 浆砌石形式。在地形较陡地段，为防止路面被雨水冲刷而产生的破坏，在运维期加强路面维护，在施工时将路面每 300m 做横向浆砌石截水沟，尺寸为底宽 0.5m，深 0.5m，厚 0.25m，边坡 1:1，并在截水沟上面铺筑铸铁篦子，水引至道路边沟。

项目升压站设计有消防环状通道，道路路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，均为混凝土路面，可车行到达各建筑物及设备，并设置回车平台，道路净空高度大于 4m，最小转弯半径为 9m。消防通道与场区的道路连通，对外与进场主干道连通。

14 大门和围栏

为了便于管理，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，钢丝网围栏总长 60.31km，其上布置安全监控设备。在入口处（场内施工道路接入点）设置对开钢大门。

15 环保设施

（1）绿化工程

结合水土保持措施采取植物措施，如光伏阵列区底层种植柑橘、甜橙、茶叶、交通道路区条播灌草、集电线路区条播灌草、施工生产生活区条播灌草等。

（2）污水处理

施工期设移动式卫生厕所（1 座），运行期升压站内设隔油池（处理有效容积不小于 0.3m^3）、化粪池（1.5m^3）、一体化污水处理设备（处理规模约 1.5m^3/d）、生活污水收集池（6.0m^3）对生活污水进行处理。

（3）废气处理

运营期项目升压站辅房内设置有食堂，食堂使用能源为电、液化气，设置 2 个灶头，食堂产生的少量油烟，经油烟净化器处理后，通过高于屋顶 1.5m 排气装置排放，少量油烟废气对周围环境影响小。

（4）环保标识牌

在项目区周边设置环保宣传牌及环境保护警示牌。

（5）垃圾桶

施工期在项目区内设若干个垃圾收集桶，运行期在升压站内设置 2~3 个移动式带盖生活垃圾桶。

（6）事故油池

在升压站主变场地内建设有效容积为 50m^3 的总事故油池一座，主变下方建设容积为 10m^3 的集油井一座。在箱变旁设置箱变事故油池（31 个）、单个容积不小于 3.6m^3。事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。

（7）危废贮存间

升压站内建设 1 间 20m^2 的危险废物贮存库，变压器事故废油、废铅蓄电池（升压站应急照明使用）等危险废物收集暂存于危险废物贮存库内，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），

或其他防渗性能等效的材料；并建立转移联单，完善危险废物记录台账。

17 主要设备

本项目主要设备清单见表 2-6 及表 2-7。

表 2-6　本项目光伏场区电气一次主要设备材料一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	光伏阵列部分				
1	单晶硅电池板	650Wp	块	149500	
2	电池板至逆变器电缆	H1Z2Z2-K-1×4mm^2，DC1500V	km	775	
3	电池板至逆变器电缆	H1Z2Z2-K-1×6mm^2，DC1500V	km	195	
4	PVC 管	Φ50	km	30	
二	逆变升压部分				
1	组串逆变器	320kW	台	250	
2	35kV 箱式升压变电站	华变，3200kVA-37kV/0.8kV	台	13	
3	35kV 箱式升压变电站	华变，2600kVA-37kV/0.8kV	台	4	
4	35kV 箱式升压变电站	华变，2300kVA-37kV/0.8kV	台	4	
5	35kV 箱式升压变电站	华变，2000kVA-37kV/0.8kV	台	10	
6	逆变器至箱变电缆	ZR-YJLV22-1.8/3kV-3×240	km	63	
7	3kV 铜铝过渡电缆终端头	3×240	套	500	
8	PVC 管	Φ100	km	1	
三	光伏场区接地				
1	电池板接地线	BVR-1×4mm^2	km	40	
2	水平接地体（含箱变接地）镀锌扁钢	60×6mm	km	70	
3	支架接地线镀锌扁钢	40×4mm	km	44	
4	垂直接地极	L50×50×5，L=2500mm	根	2800	
5	逆变器接地线	BVR-1×35mm^2 黄绿铜线	m	500	
6	线鼻子	与 35mm^2 黄绿铜线配套	套	500	
四	集电线路				
1	导、地线集相关金具				
1.1	单回路径长度		km	17.2	
1.2	双回路径长度		km	1.8	
1.3	钢芯铝绞线	JL/G1A-240/30	km	68.64	
1.4	绝缘子	U70BLP	片	5160	
1.5	金具		kg	22500	
1.6	地线	JG1A-50	km	18.92	
2	光缆及其金具材料				
2.1	光缆复合架空地线	OPGW-24B1-50	km	23.26	
2.2	OPGW 悬垂串		套	58	

2.3	OPGW 耐张串		套	184	
2.4	OPGW 导引夹具（塔用）		套	180	
2.5	OPGW 防震锤（24 芯）		付	600	
3	铁塔				
3.1	3-6t		基	20	
3.2	6-9t		基	33	
3.3	9-16t		基	22	
4	接地				
4.1	接地圆钢	Φ10	kg	22995	
4.2	接地圆钢	Φ12	kg	810	
4.3	接地扁钢	-5×40×200	根	300	
4.4	接地螺栓及螺帽	M16×45	套	600	
4.5	螺栓垫片		套	1200	
4.6	接地模块	SWL-MF	块	150	
5	电缆上塔				
5.1	35kV 隔离开关	GW4(A)-40.5DD（630A）	台	26	
5.2	35kV 氧化锌避雷器	高原型、标称放电电流 10kAHY5WZ-51/134	只	78	
5.3	软导线固定金具	MDG-6	套	234	
5.4	T 型线夹	TL-42	套	104	
6	35kV 电缆集电线路部分				
6.1	35kV 电力电缆	ZC- YJLV22-26/35-3×95	km	10.8	
6.2	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×95	套	41	
6.3	35kV 户外冷缩电缆终端头	3×95	套	23	
6.4	35kV 电力电缆	ZC-YJLV22-26/35-3×185	km	0.26	
6.5	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×185	套	2	
6.6	35kV 电力电缆	ZC- YJLV22-26/35-3×300	km	0.4	
6.7	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×300	套	1	
6.8	35kV 户外冷缩电缆终端头	3×300	套	1	
6.9	35kV 电力电缆	ZC- YJV22-26/35-3×400	km	0.9	
6.10	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×400	套	3	
6.11	35kV 户外冷缩电缆终端头	3×400	套	3	
6.12	电缆井		个	6	

表 2-7　本项目升压站电气一次主要设备材料一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
（一）	110kV 配电系统部分				
1	110kV GIS 部分				
1.1	110kV 线路-变压器组间隔	110kV GIS，126kV，2000A，40kA	间隔	1	
2	110kV 配电装置				

	2.1	氧化锌避雷器	HY10W-108/281GY	台	3	线路侧
	2.2	电容式电压互感器	TYD-110/ √3-0.01H	只	3	
	（二）					
	1	主变压器	SZ18-80000/110GY，80000kVA，115±8×1.25%/37kV Ud%=10.5 YN，d11 含：高压侧套管电流互感器中性点套管电流互感器低压侧套管电流互感器	台	1	
	2	主变高压侧中性点成套装置	72.5kV，630A	套	1	
	3	共箱母线	2000A 40.5kV	三相米	10	
	4	连接软导线	JL/G1A-300	米	150	
	（三）	35kV 配电装置				
	1	主变进线柜	KYN-40.5，2000A	面	1	
	2	集电线路	KYN-40.5，1250A	面	3	
	3	动态无功补偿柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
	4	母线电压互感器柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
	5	站用变柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
	6	接地变柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
	7	储能装置进线柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
	（四）	动态无功补偿装置				
	1	动态无功补偿装置	±24000kvar	套	1	
	2	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×400	m	150	
	3	35kV 户内电缆终端头	3×400，35kV 铜	套	1	
	4	35kV 户外电缆终端头	3×400，35kV 铜	套	1	
	（五）	站用变部分				
	1	接地变	DKSC-350kVA/37，小电阻成套装置 R= 134.72Ω	台	1	
	2	35kV 站用变	SCB12-400/37	台	1	
	3	10kV 站用变压器	SCB12-400/10GY，10±2×2.5%/0.4kV	台	1	
	4	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×95	m	150	
	5	35kV 电缆头	3×95 铜	套	4	
	6	10kV 电力电缆	ZR-YJV22-8.7/15-3×95	m	200	
	7	10kV 电缆头	3×95 铜	套	2	
	8	1kV 电力电缆	ZR-YJV22-0.6/1-3×185＋1×95	m	600	
	9	1kV 电缆终端头	3×185＋1×95 铜	套	8	
	（六）	储能系统				
	1	储能变流升压一体机（以下配置为每套包含设备）	2.0MW/4MW.h	套	4	
	1.1	储能变流器	PSC1000UD	台	2	

	1.2	升压变压器	35±2×2.5%/0.55kV，Dy11，2000kVA	台	1	
	1.3	箱体及附件		套	1	
	2	储能电池系统（以下配置为每套包含设备）	ST4000KWh(L)	套	4	
	2.1	锂电池	2000kW.h	套	2	
	2.2	电池控制柜		台	1	
	2.3	电池供电柜		台	1	
	2.4	本地控制器		台	1	
	3	35kV 电力电缆	ZR- YJY23-26/35-3×95	km	1	
		35kV 电缆终端头	3×95	套	8	
	（七）	防雷及接地部分				
	1	独立避雷针	35m 高独立避雷针	棵	1	
	2	构架避雷针	35m 高构架避雷针	棵	1	
	3	镀锌扁铁	60×6mm	km	3	
	4	镀锌角钢	L50×50×5，L=2500	根	62	
	5	铜离子接地极		套	20	
	（八）	其它				
	1	防火封堵材料		项	1	
	2	防锈漆		项	1	

18 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据项目建设区域占地情况，建设区域内不涉及农户房屋拆除及专项设施改（迁）建，故本项目不考虑移民安置问题。

19 劳动定员和工作制度

职工人数：升压站值班人员设置 10 人，员工均在升压站内就餐及住宿。

工作制度：项目全年进行生产，年工作时间 365 天，升压站实行 3 班制，光伏场区实行 2 班制，每班 8 小时。

运行管理：本项目由建设单位负责工程的全面建设和运营管理。电池组件维护采用日常巡护、定期维护、经常除尘。电池组件清洗时先除尘再用水洗，每次清洗完成后应保持组件干燥。运营期配置生产用车两辆；电站 25 年运行期满后，光伏组件由厂家或专业回收处理公司负责回收及再利用；其中组件支架、基础钢筋等材料由物质再生公司进行回收。所有建（构）物及其基础由专业拆迁公司拆除、清理。

总平面及现场

1 工程占地

根据项目总体布局，结合项目区土地利用现状统计分析，本工程总占地面

布置

积合计为 135.91hm^2，其中光伏阵列区 113.14hm^2、升压站区 1.36hm^2、集电线路区 1.26hm^2（其中架空线路占地 0.61hm^2，直埋电缆占地 0.65hm^2）、交通道路区 19.70hm^2、施工场地区占地 0.45hm^2，其中永久占地 1.93hm^2，临时占地 133.98hm^2。本项目占用园地 117.12hm^2，其他土地 0.02hm^2，交通运输用地 18.77hm^2。占用具体占地情况详见表 2-8。

表 2-8　项目占地类型及面积统计表

序号	项目分区			占地类型				占地性质	
				园地	其他土地	交通运输用地	小计	永久	临时
一	光伏阵列区		支架基础	2.3			2.3		2.3
			电气设备区	0.75			0.75	0.11	0.64
			光伏方阵空地	110.09			110.09		110.09
			小计	113.14	0	0	113.14	0.11	113.03
二	集电线路区	直埋电缆区	电缆沟	0.14		0.3	0.44		0.44
			施工作业带	0.17			0.17		0.17
			小计	0.31	0	0.3	0.61	0	0.61
		35kV架空线路区	塔基区	0.46			0.46	0.46	
			临时施工场地	0.19			0.19		0.19
			小计	0.65		0	0.65	0.46	0.19
		分计		0.96		0.3	1.26	0.46	0.8
三	道路工程区		进站道路	0.05		0.28	0.33		0.33
			新建道路	1.18			1.18		1.18
			改扩建道路			18.19	18.19		18.19
			小计	1.23	0	18.47	19.7	0	19.7
四	升压站			1.34	0.02		1.36	1.36	
五	施工场地区			0.45			0.45		0.45
合计				117.12	0.02	18.77	135.91	1.93	133.98

注：本次项目新建及改扩建道路在项目运营后统一作为项目场内检修道路使用。

2 项目总平面布置—光伏发电系统布置

大田光伏发电项目总平面布置图详见附图 4（图中编号为 31 个光伏发电子方阵的编号，不同颜色斑块代表不同光伏发电子方阵），升压站总平面布置见附图 5。

阵列区布置：本项目共布置 13 个标称容量 3.2MW 的组串式逆变方阵、4 个 2.56MW 的组串式逆变方阵、4 个 2.24MW 的组串式逆变方阵和 10 个 1.92MW 的组串式逆变方阵，方阵均采用钢架结构，本工程采用固定支架，光伏支架由

26 块 2382mm×1134mm 单晶硅双面光伏组件按 2（行）×13（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 18°，光伏组件最下沿离地距离＞2.5m，本工程共有固定式支架 5750 个，采用竖向排布。

3 项目总平面布置—升压站总平面布置

本工程新建 110kV 升压站一座。升压站布置叙述如下：

项目在光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧建设 110kV 升压站一座，升压站呈长方形，项目升压站占地面积为 13600m^2。升压站外侧设 2.2m 高实体围墙，站区主大门进入右侧为事故油池、接地变、综合楼和污水处理设施，最右侧为 4.5m 宽环形道路，沿环形道路内侧布置有配电楼、SVG、GIS 及主变压器。站内各个分区功能分明，生产区和生活区互不干扰，满足日常检修、运维要求。

升压站整个场区分为生产区、生活办公区两部分。进站大门布置在场址南侧，“生产区”内主要包括 110kV 配电装置、110kV 主变、35kV 配电装置、储能系统装置及 35kV 无功补偿装置等。升压站 110kV 配电装置采用户外 GIS 设备布置在升压站西侧，主变压器布置在 GIS 设备东侧，35kV 配电装置布置在配电楼一层 35kV 配电室，主控室、蓄电池室及继电器室布置在配电楼二层。SVG 无功补偿装置布置在主变压器西南侧，接地变及小电阻成套装置布置在主变南侧，各电气设备之间由电缆沟连接。出线端位于站区西侧。升压站生产区四周设砖砌围墙。在升压站主变场地内建设有效容积为 50m^3 的总事故油池一座。

项目储能区布置在升压站的西北侧，各个单元分区独立，中间均用隔离围栏相隔开，项目配套储能规模为 8MW/16MWh，工程配套储能系统采用集装箱式的建站方式，采用预制舱户外布置方式，储能电池拟选用磷酸铁锂电池，项目储能系统共由 4 个 2.0MW/4.0MWh 储能单元组成，每个 2.0MW/4.0MWh 储能单元采用集装箱一体化设计方案，包括 1 台变流升压一体机和 2 台箱式储能磷酸铁锂电池。单套储能单元变流升压系统主要由 1 台 2000kVA/35kV 升压变压器和 2 台 PSC1000UD 储能双向变流器等组成。8MW/16MW・h 储能系统通过 1 个回路接入升压站 35kV 母线。

储能电池采用混凝土基础固定于地面，并在场地内布置电缆沟与升压站区连接。储能区位于升压站西北，储能区地形平缓，进行简单场地平整后布置蓄电池，蓄电池采用混凝土桩基础。

升压站内设环形道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

4 项目总平面布置—集电线路平面布置

项目集电线路全线采用电缆直埋及架空线路两种结合的敷设方式，其中在光伏场区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路敷设方式。项目新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，电缆线路长度约 12.36km。架空线路共布设自立式铁塔 75 基，其中单回转角铁塔 20 基，单回直线铁塔 33 基，双回转角铁塔 22 基。

各回集电线路与光伏方阵箱变连接方案如下：

1UL 线路：连接 1-12#光伏阵列，共 12 个光伏阵列，装机 29.44MW；

2UL 线路：连接 13-18#、27-31#光伏阵列，共 11 个光伏阵列，装机 27.52MW；

3UL 线路：连接 19-26#光伏阵列，共 8 个光伏阵列，装机 23.04MW。

5 道路区布置

场内道路设计标准为参考露天矿山三级，对道路范围内的场地稍作平整处理，场区内道路设计最大纵坡度不大于 16%，横向坡度为 2%～3%，转弯半径一般为 12m，路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m。采用 20cm 山皮石面层。场内道路路基横断面为 0.25m（路肩）+3.5m（车行道）+0.25m（路肩）。

项目新建施工道路长约 1.2km，改扩建道路长约 22.2km，在每条施工道路末端设置 16m×16m 的回车平台。

升压站进场道路：升压站进站道路长度约为 300m，路基宽度 6.0m，路面宽度 4.5m，为 20cm 级配碎石+18cm 水泥混凝土面层。进站道路路基横断面为 0.75m（路肩）+4.5m（车行道）+0.75m（路肩）。

本工程需对现有乡村道路与进站道路新建部分连接处前的现有乡村道路进行改扩建，改扩建进站道路长约 11km，路基宽度 6.0m，路面宽度 4.5m，为 20cm 级配碎石面层。

6 施工总布置

（1）项目取土场和砂石料场设置

本项目施工所需砂石料均通过外购获得后在施工现场范围内有序堆放，并用防尘网遮盖，不单独设置砂石料场；项目开挖土石方施工结束后用于基础回

填、平整临时场地和覆土绿化，能做到挖填平衡，故不设取土场。

（2）施工临建设施

本工程工期较短，且工程区距离者竜乡较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地、机械修配间等。施工所需的这些设施，拟利用当地资源。

在施工现场主要设置的临建设施有：设施设备、光伏组件堆存，为方便管理，项目施工场地布置于13#光伏子方阵内，其内设置1个施工办公生活区（仅作为施工管理人员办公及个别留守材料仓库的施工人员食宿，项目其余施工人员食宿均依托周边村民民居）、1个综合加工厂（钢结构加工、机械修配、机械停放）、1个综合仓库（光伏组件、支架、机电设备等堆放），总占地面积为4500m^2，建筑面积为3000m^2。

（3）弃渣场

本项目土石方开挖总量为31.21万m^3（其中表土剥离5.32万m^3，土石方开挖25.89万m^3）；回填利用31.21万m^3（其中绿化覆土5.32万m^3，一般土石方回填25.89万m^3），各分区产生的土石方相互调用，无需外借也不产生余方。故本项目不设置弃渣场。

（4）表土临时堆场

本项目可研阶段未考虑表土堆存，水土保持方案提出表土临时堆场建设方案，具体如下：

经统计，本工程表土资源量为5.32万m^3（自然方），预计可剥离量为5.32万m^3（自然方）。本项目依据就近堆置的原则，临时表土堆场规划如下：

1、光伏方阵空地剥离表土3.73万m^3，采用分散堆存，堆放在接地扰动一侧，后期接地扰动区域绿化所需绿化覆土2.12万m^3，多余表土调出至交通道路区改扩建道路，临时堆存期间采取临时拦挡、苫盖措施进行防护；

2、集电线路区表土剥离0.38万m^3，主要用于直埋电缆沟以及塔基区的施工扰动区域后期绿化，多余表土调出至交通道路区改扩建道路。单段直埋电缆沟及架空线路施工时间较短的特点，考虑将其剥离表土堆存在直埋电缆沟开挖沟渠及塔基的一侧，与其他开挖土分开或分层堆放，在电缆铺埋结束、架线结束后用于直埋电缆沟、塔基施工区的植被恢复覆土。

	3、交通道路区剥离表土主要用于道路边坡植被恢复绿化，表土临时堆存于交通道路区沿线宽阔路段，本项目建设道路在项目建成后均将用于后期运行，在道路路基形成后即可进行边坡植被恢复，减少表土堆存时间，减少水土流失。选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，道路沿线表土堆存场剥离收集的表土。为减少表土运距，交通道路区表土每隔 500～1000m 布设一个表土堆存区，表土堆存区选择道路沿线平缓地带布置。交通道路区共剥离表土 0.49 万 m^3，交通道路区剥离表土全部用于道路边坡回填恢复利用，后期交通道路区绿化所需绿化覆土 2.72 万 m^3，不足部分从光伏阵列区、升压站区、集电线路区调入。 4、施工场地区表土集中堆放于该区一角，用于后期该区域临时占地植被恢复，施工场地区后期植被恢复所需表土 0.18 万 m^3，该区表土就地回填利用于植被恢复。 表土堆场防护措施：表土堆场临时拦挡—在堆场周围用生态土袋临时码砌进行临时拦挡。设计规格：生态土袋码砌高为 1.0m，顶宽为 0.6m，底宽 1.2m，坡比 1:0.3，每延米土方量 0.90m^3 堰体方。表土堆场临时覆盖—在堆存期间采用密目网覆盖进行临时覆盖。堆存结束后及时进行植被恢复，选择当地的常见生态林种，如云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等进行植被恢复。
施工方案	**1 施工条件** （1）地形、地质条件 工程区山峦连绵，河流纵横，呈“V”形深切山源，地形西面高，南面低，境内河流主要属元江（红河）水系，主要过境河流为元江、平甸河、谷麻江，沟谷纵横，多为山间性河流。由于侵蚀强烈而加速地貌变化，形成山高谷深、地势陡峻的特点，地貌上多为构造侵蚀、剥蚀的高～低中山地貌。 大田光伏发电项目场址位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，场地覆盖范围广，区域相对分散，地形以山脊缓坡为主，坡度主要在 10°～40°左右，地表主要为低矮茶树，偶有基岩出露。场区内冲沟发育，整体上属构造剥蚀、侵蚀低中山地貌类型。 场址总体为南向坡地，本工程拟利用坡度范围在 10°～40°，局部在 45°左

右，场址区主要地类为园地，场址周边无高大山体遮挡，有布置光伏阵列的地形地貌条件。场址区域构造较稳定，无颠覆性滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。

（2）对外交通运输条件

本项目场址位于新平县西北，场址中心距新平县直线距离约 69km。场址西侧靠近省道 S224，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。

本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下：

昆明市→昆磨高速→天猴高速→323 国道→S218 省道→弥河线（S224 省道）→大村路→峨毛路→光伏场区。全程约 270km。

（3）施工条件

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砂石料场采购。

②水泥

从新平县采购。

③混凝土

本工程混凝土主要为箱式变压器、电缆分接箱基础、施工临时设施等混凝土。混凝土总量少、部位分散，本工程场区距离新平县者竜乡及戛洒镇较近，混凝土采用商品混凝土，本项目不设置混凝土搅拌站，新平县者竜乡及戛洒镇已有商混站的生产能力和混凝土质量均可满足工程要求。

④钢材、木材、油料从新平县采购。

2）施工用水

由于场址施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点用水量较少，施工用水拟用水车从场址周边的河流（界牌河、大春河、鱼科河、石羊江）运至施工现场，视实际情况，不足部分由场外其它水源点运水。施工场地内设容积为 50m^3 临时水池 1 座，供施工用水。

3）施工用电

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 3km，就近接入后设置 1 台降压变压器把 10kV 电压降到 380/220V 电压等级，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线送到施工现场的用电设备上。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电，项目施工期设置柴油发电机 12 套。

2 施工工艺

主体工程施工按以下施工顺序进行：

道路施工→升压站施工、光伏支架基础基槽开挖→光伏支架基础施工→光伏支架安装→光伏组件安装及电缆敷设。

一、道路施工

场内道路施工的施工工序为：清除植被→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑、开挖→路基防护。

①路基工程

在填筑路基施工中，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成路面应形成 4%的横坡以便排水良好。路堑边坡开挖以机械开挖为主，边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的开挖边坡应采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。

②路面工程

升压站路面采用水泥硬化路面，场内连接道路采用碎石铺垫路面。路面工程由专业队伍承担，基层混合料应以机械集中拌合，摊铺机分层摊铺、压路机压实、自卸汽车及时运输至工点摊铺成型，各项工序必须环环相扣，确保路面质量。

③排水及防护工程

排水设施主要有边沟及混凝土排水沟等。其分布范围广，与路基路面工程紧密联系，在施工中既受到路基工程的影响，又被本身工序所制约。

防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡墙及防护

路段，优先路基开工，对填方路段的挡墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边坡线，适时的安排挡土墙，截排水及边坡防护在路面开工前完成。

二、光伏阵列基础施工和支架安装

光伏阵列基础均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

①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。

②采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直。

③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。

三、光伏阵列组件和支架安装

支架和光伏组件进场前应做好质量验收，存放时应做好防潮、防腐蚀等防护工作。光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。

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。

太阳电池组件支架安装工艺如图 2-9 所示：

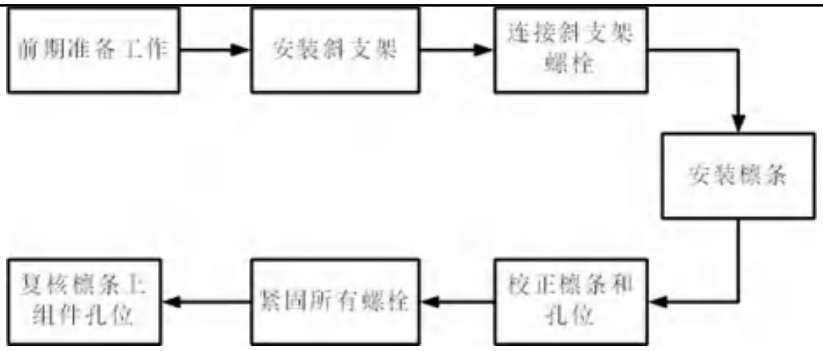


图 2-9　太阳电池组件支架安装工艺

四、集电线路施工

本项目集电线路采用地埋电缆及架空电缆相结合。

1、地埋式电缆

地埋式电缆施工分四个阶段：一是沟槽开挖；二是基底处理；三是电缆埋设；四是电缆沟回填。与水土保持相关的施工阶段主要为沟槽开挖、基底处理及电缆沟回填。

①沟槽开挖

电缆沟埋深在 1m 左右，计划采用机械开挖，然后预留 20cm 进行人工清底，以防超挖，沟槽开挖宽度应比设计宽度每侧加宽 0.5m，以便于模板安装和基槽底部排水；边坡放坡系数视现场土质情况而定。必要时应加挡土板进行支护，堆放在沟槽两侧的堆土高度应控制在 1.5m 以内。

②基底处理

在基底开挖后，视地下水情况应预留 10cm~15cm 的深度采用人工修整，必要时在浇筑垫层砼之前用碎石或石粉渣铺填一层后再施工垫层砼。

③电缆沟回填

在进行各项试验合格后，可对电缆沟进行回填，回填时，先将干砂填至电缆沟上部 100mm 处，用人工打夯、密实后方可开始填土。填土应分层进行，每层松填厚度不超过 300mm，电缆沟顶部 400mm 内采用人工拍打密实，密实度需达到 85%以上，方可进行蛙式打夯机打夯密实，密实度需达到 95%以上。

2、架空电缆施工工艺

（1）分坑测量

1）直线塔分坑

在塔位中心点安置经纬仪，水平度盘对 0 度，前视或后视相邻杆塔中心桩，

然后仪器转 90 度，左右各定一个辅助桩，供底盘找正用。根据坑口边长和双杆开档确定坑口位置。

2）转角塔分坑

分坑时，必须找出线路转角处内角平分线方向，根据塔型计算出位移距离，定出位移桩；然后以位移桩作为杆塔中心桩安置仪器，以内角平分线为基准线，转角杆在基准线上进行分坑。

（2）平台开挖

铁塔基础开挖前需降基面的必须全部降至符合设计要求。基坑的四周必须刨平。同时各坑之间应尽量操平，如遇泥水等特殊困难时，其操平度可在+100～-50mm 之间，并做好记录。基坑开挖至接近设计深度时，在基坑底部钉立基坑中心桩，边挖边检查尺寸，其与设计值的允许偏差为+100mm～-50mm。

铁塔基础平台开挖前，首先由测量初步放出开挖边线，再预留一定距离保护开挖面。铁塔基础平台采用人工配合小型挖机进行。

（3）铁塔基础开挖

1）基面处理

全线基础，不开基面的，分坑后直接开挖；需开基面的，按前述平台开挖要求完成基面开挖后再分坑开挖基础。

2）土方开挖

掏挖式基础采用人工开挖，多余弃土采用 0.8m^3 挖机配合 20t 自卸车及时清运。基础开挖过程中地基出水时，首先考虑用集水井明排，在基坑边挖集水井至开挖面以下 0.5m，再用污水泵将地下水排到基坑外。基础土体为碎石土质，渗水性较强、水汇集较快时，应边挖边排水，基坑开挖时基坑底部时，放一定的坡度便于渗水汇集到集水井，基坑也根据土质情况适当放坡，防止塌方。

（4）铁塔基础施工

1）垫层浇筑

基坑经验收合格后，及时采用木模支立基础垫层混凝土模板，并进行可靠固定，基础垫层混凝土采用 C15 混凝土，对于搅拌车能够到达的基础，混凝土采用拌合站集中拌制，混凝土罐车运至现场自流入仓，人工整平。搅拌车无法到达的基础，采用人工配合牲畜搬运混凝土材料现场拌拌浇筑。

2）钢筋绑扎

垫层浇筑 24 小时以后，可拆除模板，测量进行基础放样定位，立即组织钢筋工进行铁塔基础钢筋绑扎施工。

扎筋与装模前，应清除坑内垫层表面浮土，测量放出点位。

基础钢筋在钢筋厂集中加工制作，完成后按需运至各个施工点进行现场绑扎和安装。

根据基础配筋情况安排绑扎钢筋与支模的操作顺序。一般顺序是：将底板钢筋扎好，同时留出主柱主筋的插入位置→将主柱钢筋均匀插入并进行绑扎→安装铁支架，支撑立柱模板（铁支架由加工厂统一加工）→安装主柱模板→调整主柱模板→安装地脚螺栓。

五、箱变、逆变器安装

箱变器采用吊车进行就位安装，安装前检查基础槽钢的水平度，满足要求后就位并焊接在预埋槽钢上。

逆变器单台重量约 110kg、采用人工安装，先将挂板用紧固螺栓固定至支架上，接着将逆变器挂至挂板上并与螺钉紧固，并进行地线连接和交直流电缆、通讯接线。

六、升压站施工

1）升压站内建筑物

升压站内建构筑物除预制舱外其余基本均为框架结构，框架结构施工流程为：施工准备（定位放线）→基础开挖→基础混凝土浇筑→框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑→砖墙垒砌→电气管线敷设及电气设备入室安装→给排水系统室内外装修。

结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，

混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。

2）电气设备

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 130T/30T 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件可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接连接。

施工期工艺流程及产污节点见图 2-10。

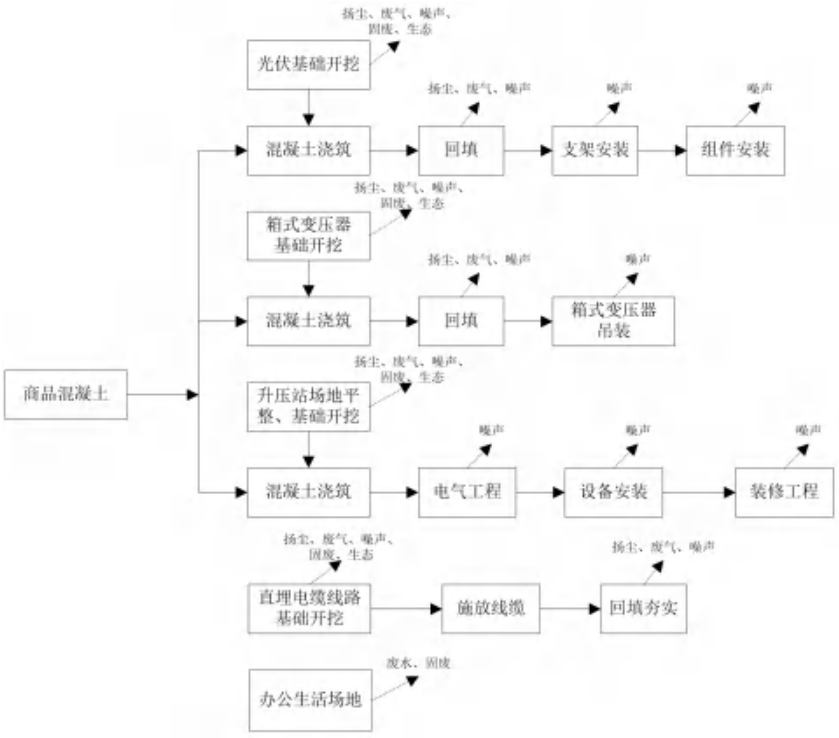


图 2-10　施工期工艺流程及产污节点

3 服务期满后拆除方案

在运营期满后，运营方不迟于运营期或延长期结束六个月前，向当地发展和改革局汇报、商定详细的拆除方案及拆除程序。初步可采用以下两种拆除方案：

①部分拆除方案

除提供给地方政府或省电力公司无偿使用的设施外，其他设施由项目公司组织拆除，在规定的时间内按要求尽量恢复原地貌。

②全部拆除方案在确定光伏电站无利用价值后，除可利用的设施外，其余采用破坏性拆除，拆除物经过清理后运输到指定的废弃物场地。拆除的全过程

严格执行各项安全规程、规定和国家及地方各级环保部门的相关规定。

③承诺

电站运营方应承诺在运营期或延长期满后一年的时间内，拆除光伏电站的相关设施，并尽可能地恢复建设光伏电站前的地形地貌。电站运营方在运营期或延长期结束后，全部光伏发电组件、箱变及其他建构筑物无偿拆除并运出光伏电站，并在规定时间内使光伏发电组件和箱式变电站基础处的地面基本恢复原貌。

光伏板拆除方案：

①光伏组件的拆除

拆除光伏组件之间的电气连接，注意拆除前要进行放电→拆除光伏组件→拆除组件支撑架→拆除组件电气设备→拆除组件支撑架→清理平整场地。

②直埋电力电缆的拆除

断开电力电缆与电站地面控制柜、箱式变、接地的联接→采用人工或机械将电缆挖出→做电缆沟地面处理。

③箱变逆变设备的拆除

拆除箱变、逆变等设备；拆除基础等构筑物。局部平整区场地至规定要求。

4 施工总进度

本工程施工进度的制约因素主要为升压站土建、光伏阵列基础和支架施工以及光伏组件安装。经工程类比，结合本工程实际，项目施工期 8 个月；项目施工期的施工人员高峰人数约 150 人。具体安排如下：

第一年 9 月 1 日开始施工准备；

第一年 10 月 1 日开始场内新建、改扩建道路修建；

第一年 11 月 1 日开始升压站土建工程；

第一年 11 月 1 日开始钻孔灌注桩施工；

第二年 1 月 1 日开始光伏阵列支架安装；

第二年 1 月 1 日开始箱变土建工程；

第二年 1 月 15 日开始光伏阵列设备安装及调试；

第二年 1 月 15 日开始集电线路施工；

第二年 3 月 15 日开始电气设备安装及调试；

第二年 4 月 15 日开始全工程联动调试及试运行，5 月 15 日全容量并网发电；

第二年 5 月 15 日开始收尾工作及竣工验收，5 月底全工程完工。

5 主要施工设备

施工期主要施工机械设备汇总见表 2-9。

表 2-9　主要施工设备汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数量
1	挖掘机	小松 PC110-7（斗容 0.48m^3）	6 台
		小松 PC300－7（斗容 1.4～1.6m^3）	3 台
2	推土机	国产 TY200	2 辆
3	自卸式运输车	国产 CQ30290（载重量 17T）	10 辆
4	压路机	国产 YZF14 震动型	2 辆
5	一体式潜孔钻	KT11S	8 台
6	履带式潜孔钻机	HC728	5 台
7	空压机	10m^3/0.8MPa	8 台
8	手风钻	Φ50	18 台
9	振动打夯机	HZR400	5 台
10	运水车	东风 EQ145（容积 10m^3）	5 辆
11	30T 汽车吊	LTM1030-2.1	2 辆
12	130T 汽车吊	LMT1130	1 辆
13	液压升降小车	9T	5 辆
14	手工电弧焊机	ZX7-315	15 台
15	混凝土插入式振动器	ZX-70	10 台
16	柴油发电机	15kW	12 台
17	钢筋调直切断机	GT5-12	3 台
18	钢筋调直切断机	GY12-22	2 台

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、项目区域生态敏感区分布情况

本工程所在地周边存在的自然保护区等生态敏感区主要有哀牢山国家级自然保护区、双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区及生态保护红线。项目与各敏感区位置关系一览表详见表 3-1。

表 3-1　拟建项目与所在区域生态敏感区位置关系一览表

序号	名称	保护级别	保护对象	与拟建项目位置关系	影响程度
1	哀牢山国家级自然保护区	国家级	亚热带中山湿性常绿阔叶林生态系统及重要的水源涵养	项目位于哀牢山国家级自然保护区东北侧，项目距自然保护区最近直线距离约 3.55km。	无影响
2	双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区	省级	自然景观、人文景观	项目位于双柏白竹山-鄂嘉省级风景名胜区东南侧，项目距风景名胜区最近直线距离约 74m。	影响可接受
3	生态保护红线	/	哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持	本工程距离生态保护红线最近处为 14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅 3m；其次为 08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约 5m；且项目架空集电线路有 6 处地方跨越生态红线（分别为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路（3 处跨越）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路（3 处跨越））。	影响可接受

1.1 哀牢山国家级自然保护区

①保护区概况

哀牢山国家级和省级自然保护区位于云南省中部，涉及普洱市、玉溪市和楚雄彝族自治州三州（市）六县（市）的16个乡（镇）96个村委会。包括普洱市的景东彝族自治县、镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县，玉溪市的新平彝族傣族自治县和楚雄彝族自治州的双柏县、楚雄市、南华县。地理坐标为东经100°44′~101°30′，北纬23°36′~24°56′。属森林生态系统类型自然保护区。保护区南北长约130km，南部东西宽约4~9km，北部南华片东西宽则达20多km，总面积67700hm^2，主峰称哀牢山，海拔3166米。云南哀牢山自然保护区于1981年11月，云南省人民政府以“云政发〔1981〕310号”文件确定建立自然保护区；1983年，林勘五大队完成了保护区的调查和规划；1986年3月省政府以“云政函〔1986〕23号文件”批复设置自然保护区管理机构，同年设立哀牢山自然保护区新平管理所及公安派出所；1988年5月国务院以“国发〔1988〕30号”文件批准哀牢山自然保护区晋升为国家级自然保护区。

	保护区主要保护以我国亚热带地区面积最大的中山湿性常绿阔叶林为主的森林生态系统；保护以西黑冠长臂猿、云豹、灰叶猴、猕猴、绿孔雀、鸳鸯等珍稀动物资源及其生态环境，保护以长蕊木兰、水青树、红花木莲、野茶树、云南七叶树、绿背石栎为主的珍稀濒危植物资源。保护区地处东西季风气候和青藏高原气候分界线，是中国西南部三大自然地理区域的交汇处，山顶部的森林是中国目前保存面积最大的中山常绿阔叶林，植被具明显的垂直带谱。保护区面积为67700公顷，保护区已采集和记录到野生维管束植物178科、663属、1357种。其中国家一级重点保护野生植物有长蕊木兰、喜马拉雅红豆杉等4种，国家二级重点保护野生植物有水青树、金荞麦等7种。保护区共有哺乳动物120种，隶属于8目、28科、78属，列入国家重点保护物种名录20种，其中国家一级重点保护野生动物有印支灰叶猴、林麝、大灵猫等9种，国家二级保护动物亚洲黑熊、短尾猴、中华鬣羚等13种；鸟类475种，隶属于18目58科，其中国家一级、二级保护鸟类共计69种，国家一级保护鸟类有黑颈长尾雉等3种，国家二级保护鸟类有白鹇、红腹角雉等66种。两栖爬行动物114种，其中国家一、二级重点保护的物种有眼镜王蛇、哀牢髭蟾、红瘰疣螈等5种。 哀牢山国家级自然保护区新平片区位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县境内，涉及者竜乡、水塘镇和戛洒镇，地理坐标为东经101°16′~101°29′，北纬24°00′~24°19′。哀牢山国家级自然保护区新平片区总面积为14291.19hm^2，其中核心区面积为7782.50hm^2，缓冲区面积为2896.71hm^2，实验区面积为3611.98hm^2。 ②本项目与保护区的位置关系 项目与哀牢山国家级自然保护区的位置关系详见附图，根据叠图分析，项目位于哀牢山国家级自然保护区东北侧，距自然保护区最近直线距离约3.55km。项目不涉及哀牢山国家级自然保护区保护范围，且距离较远，不会对其产生影响。

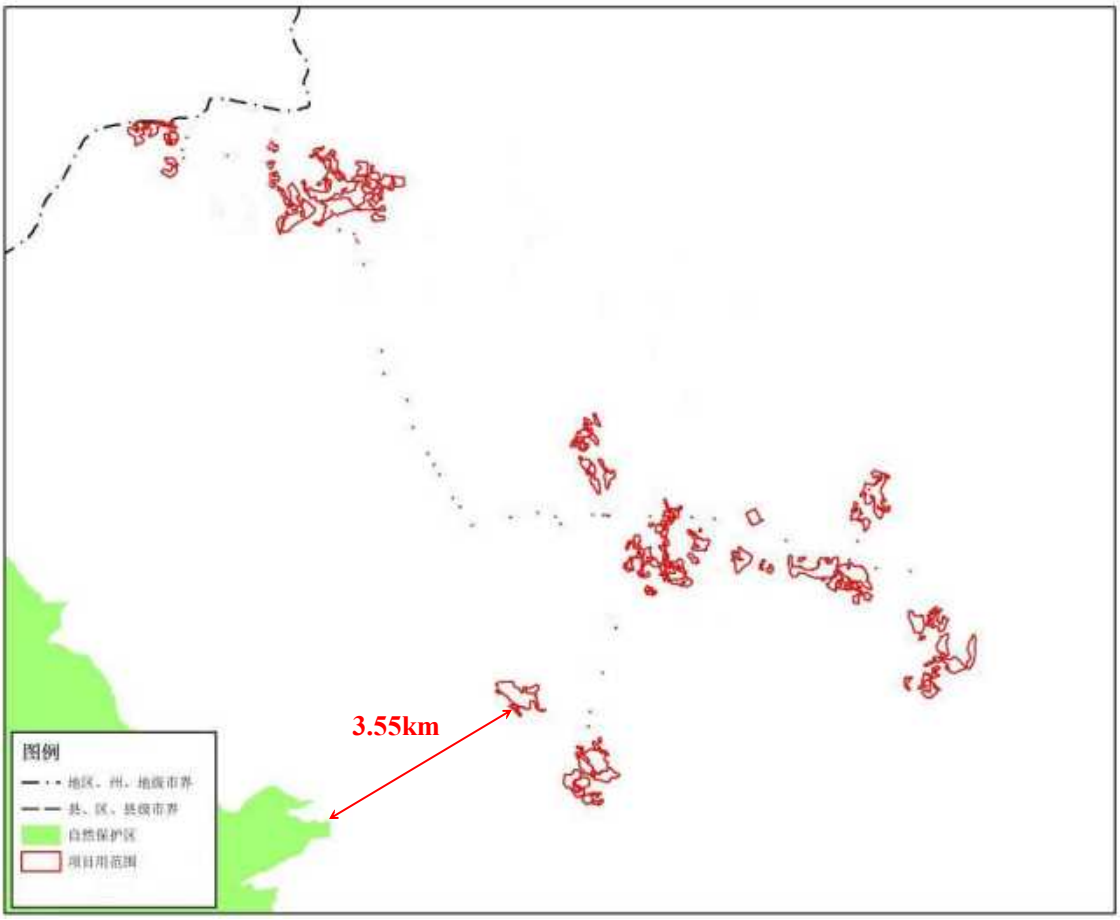


图3-1　项目与哀牢山国家级自然保护区位置关系图

1.2 双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区（省级）

景区位于云南省楚雄州双柏县法裱镇，是集自然景观与生态保护为一体的省级风景区，覆盖法裱镇雨龙村委会李方村及周边区域，包含白竹山主峰片区与石碑山片区。双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区成立于1996年，经云南省人民政府（云政发〔1996〕138号）正式公布，成为云南省第三批省级风景名胜区，涵盖白竹山景区和石碑山景区，总面积约30平方公里。

根据叠图分析，项目位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区西南侧，距风景名胜区最近直线距离约74m。项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，经核实，拟建项目未在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内设置施工生产生活区和表土堆放场等临时占地。本项目对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区不存在直接的占地影响，不会对其产生影响；本工程建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响主要来源于施工时带来的噪声、粉尘影响。由于临近保护区工程为光伏区，施工工程量小，建设周期短，产生的噪声及粉尘量少，这种影响并不明显。本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响可接受。

1.3 生态保护红线

①生态保护红线简介

本工程距离最近的生态保护红线为哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。该区域位于我省中部，地处云贵高原、横断山脉和青藏高原南缘三大地理区域的结合部，涉及玉溪、楚雄、普洱、大理等4个州、市，面积0.86万平方千米，占全省生态保护红线面积的7.26%。受东南季风和西南季风影响，干湿季分明。植被以季风常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林等为代表。重点保护物种有西黑冠长臂猿、绿孔雀、云南红豆杉、篦齿苏铁、银杏、长蕊木兰等珍稀动植物。已建有云南哀牢山国家级自然保护区、云南无量山国家级自然保护区等保护地。

②本项目与生态红线的位置关系

根据新平县各局查询意见，本项目占地不涉及生态保护红线，工程建设对其无直接影响。但本项目距离生态保护红线最近处为14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅3m，其次为08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约5m，且项目架空集电线路有6处地方（分别为14#方阵西南方向220m处第1UL回集电线路（3处跨越）、15#方阵西南方向109m处第2UL回集电线路（3处跨越））穿越生态红线，但本项目集电线路塔基已全部避开生态红线及基本农田，本项目集电线路穿越生态红线的方式为架空无害化穿越。工程占地范围不涉及生态红线。评价区内分布的生态红线主要功能为水土保持及生物多样性维护，主要植被类型为季风常绿阔叶林。根据第四章节2.9小节分析结果，本项目建设不会造成生态保护红线区内植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。项目施工期将造成受影响区域内陆栖脊椎动物数量少量减少，施工结束后又会逐渐恢复。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。总之，本项目建设对项目评价范围生态保护红线内的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观影响较小，对生态保护红线区的总体影响可接受。

2 生态环境现状

2.1 陆生植被和植物资源

2.1.1 评价区植被

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的有关要求，我单位（云南江楚环保科技有限公司）

组织人员（赵雪娇、李仕林）于2025年5月5日-5月10日、8月1-8日实地考察了工程评价区周围的植被和植物。项目区位于新平县境内，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），高原亚热带南部季风常绿阔叶林地带（IIAi），滇东南岩溶山原峡谷季风常绿阔叶林区（IIAi-2），蒙自、元江岩溶高原峡谷云南松、红木荷林，木棉、虾子花草丛亚区（IIAi-2a）。根据野外实地考察，评价区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。评价区原生地带性植被为以小果栲、截果石栎为建群种的季风常绿阔叶林，在本评价区内原生植被已不可见，评价区内的天然季风常绿阔叶林集中成片分布在大火塘山区域，为次生中龄林。自然植被还包括次生性暖热性稀树灌草丛等；人工植被主要为耕地、园地和人工林，耕地主要种植玉米、蔬菜等，人工林主要种植云南松、桉树等，园地主要为茶园。

评价区总面积为2052.648hm^2，其中有植被覆盖面积为1893.452hm^2。评价区的自然植被包括2个植被型、2个群系，自然植被总面积565.078hm^2，占评价区面积的27.529%，自然植被中以季风常绿阔叶林面积最大，面积共515.075m^2，占评价区面积的25.093%；评价区的人工植被包括人工林、人工竹林、耕地农田植被和园地，总面积1328.374hm^2，占评价区面积的64.715%，反映了评价区农耕历史悠久，人为生产活动广泛。

2.1.2 评价区植物资源及保护物种现状

1、评价区植物资源

根据实地调查和查阅资料，评价区的植物由123科380属578种维管束植物组成。其中，蕨类植物20科42属60种，种子植物100科338属518种；种子植物中裸子植物3科4属6种；被子植物97科334属512种；被子植物中双子叶植物86科263属420种；单子叶植物11科71属92种。

2、评价区保护植物及特有植物现状

根据《国家重点保护野生植物名录（2021版）》《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录（2021年）》（云南省林业和草原局，2022年10月12日）及《云南省重点保护野生植物名录》（云南省人民政府，2023年12月），评价区范围内未发现国家级、云南省级保护野生植物，没有发现古树名木分布，未发现有极危、濒危、易危植物分布，未发现仅分布在项目区及周边的特有物种，无狭

域特有物种分布；未发现极小种群野生植物分布。通过现场实地调查期间，在评价区发现有肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、飞机草 *Chromolaena odorata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Biden spilosa* 等外来入侵种分布，均生于开阔、空旷、森林郁闭度显著降低、人畜干扰活动频繁的区域。

2.2 陆生脊椎动物

评价单位（云南江楚环保科技有限公司）组织相关人员（赵雪娇、李仕林）分别于 2025 年 5 月 5 日-5 月 10 日、2025 年 6 月 24 日-7 月 24 日、8 月 1-8 日对评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。

项目位于新平县境内，属中山山源亚区，地势河谷低、两边高，河谷深切。评价区主要地貌为深切河谷。陆栖脊椎动物栖息环境相对丰富。经统计，评价区分布有陆栖脊椎动物 102 种，其中两栖类 10 种，爬行动物 15 种，鸟类 57 种，哺乳类 20 类。

评价区内分布有国家级重点保护野生动物 4 种。均为国家二级重点保护野生动物，三种为鸟类，一种哺乳类。评价区内分布有《中国生物多样性红色名录》VU 物种 4 种。未发现云南省省级野生保护动物分布。

表3-3　环境影响评价区重要野生动物

类群	中文名/学名	保护现状
爬行纲	黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*	《中国生物多样性红色名录》VU
	孟加拉眼镜蛇 *Naja kaouthia*	《中国生物多样性红色名录》VU
鸟纲 AVES	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级
	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级
	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级
哺乳纲 MAMMALIAN	宽齿鼹 *Euroscaptor grandis*	《中国生物多样性红色名录》VU
	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家二级、《中国生物多样性红色名录》VU

根据《陆生野生动物重要栖息地名录》，评价范围内不涉及陆生野生动物重要栖息地。本次现场踏勘未发现评价区内有绿孔雀分布，对照《云南元江上游绿孔雀栖息地调查报告》，也未发现其栖息地分布；且根据新平县林草局出具的意见，本项目不涉及新平县绿孔雀保护小区、周边栖息地和生态廊道规划范围。

2.3 鱼类

项目无涉水工程，在施工期污染物做到合理处置的前提下，工程建设对地表水

无影响，因此本次评价不再对鱼类进行调查评价。

2.4 土地利用现状

评价区总面积2052.648hm^2，其中分布最大的土地利用类型为乔木林地，面积为883.577hm^2，占评价区总面积的43.060%；其次为园地，面积为719.859hm^2，占评价区总面积的35.070%。

2.5 景观及生态系统环境现状

项目评价区总面积为 2052.648hm^2，以园地景观所占比重为最大，面积为719.859hm^2，占评价区总面积的 35.070%；其次为常绿阔叶林景观，面积为50.003hm^2，占评价区总面积的 2.436%。

常绿阔叶林景观与园地景观成为景观系统的地域背景，是景观结构单元中的主导类型，在很大程度上决定了评价区景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

根据计算，在自然植被中，常绿阔叶林景观的优势度值最高，为 18.364，表明其受人为干扰较小，缀块破碎度不高；整个评价区看来，优势度最高的为园地景观。评价区景观中，人工植被景观分布较为集中。从总体上来看，园地景观和常绿阔叶林景观所占景观比例最大，优势度也最高，表明其连通性较好，是评价区主要的景观背景。

从两个多样性指数及均匀度指数来看，评价区景观多样性相对较高，说明评价区由于植被类型较丰富，形成了多样的景观生态体系，景观异质性较高，景观生态系统具有一定的稳定性和抗干扰的能力。

2.6 生态系统特征

①生态系统结构

评价区是一个由多种生态系统组成的复合系统，其中包括森林生态系统、草丛生态系统、农田生态系统和湿地生态系统等。各生态系统类型相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的统一生态系统。

②生态系统生产力

评价区总生产力约为 24591.773t/a，总生物量 222550.342t。年生物生产力最高的前三位依次是森林生态系统、农田生态系统、草丛生态系统。

2.7 植被覆盖度

评价区低覆盖度面积 109.156hm^2，占评价区总面积的 5.318%；评价区较低覆

盖度面积 265.126hm^2，占评价区总面积的 12.916%；评价区中等覆盖度面积 429.916hm^2，占评价区总面积的 20.944%；评价区较高覆盖度面积 408.406hm^2，占评价区总面积的 19.897%；评价区高覆盖度面积 840.046hm^2，占评价区总面积的 40.925%。

2.8 生态红线现状

评价区总面积 2052.648hm^2，评价区分布有新平县生态红线面积 240.426hm^2，占评价区总面积的 11.713%。

本项目占地范围和集电线路区域占地均不涉及生态红线。35kV 集电线路 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m）。

评价区内分布的生态红线主要植被类型为季风常绿阔叶林。

2.9 评价区天然林现状

评价区总面积 2052.648hm^2，共分布有天然林 515.075hm^2，均为乔木林地，占评价区总面积的 25.093%。但本项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，本项目不占用林地及草地，因此，本项目占地不涉及占用天然林。

2.10 双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区

根据《双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区总体规划（2015—2030 年）》，双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区总体规划面积为 96.4 平方公里，核心景区面积为 26.02 平方公里。工程占地均不涉及风景名胜区，评价区总面积 2052.648hm^2，共分布有风景名胜区面积 26.078hm^2，均不是核心景区。工程占地区域距离双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区最近直线距离 74m（西北面光伏场地），距离风景名胜区核心景区最近直线距离 22km。

详细生态环境现状内容详见本项目生态环境影响专题评价。

3 环境空气质量现状

3.1 新平县达标区判定

根据《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）区域大气环境质量现状编制要求：

常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评

价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等。排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。

本次评价选取 2024 年作为评价基准年，根据《2024 年玉溪市生态环境状况公报》，2024 年，玉溪中心城区环境空气质量优良天数比率为 99.5%，其余县（市、区）空气质量优良天数比率均达 99%以上。全市 4 个酸雨监测点监测显示，未出现酸雨。

根据玉溪市生态环境局新平分局编制的《2024 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，2024 年，新平县城环境空气质量综合指数为 2.13，比去年的 2.20 下降 0.07，下降 3.2%，优良率为 99.7%，比去年的 98.6%上升 1.1%，春夏两季臭氧、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 3 项指标浓度比秋冬两季高。新平县城环境空气质量 6 个指标二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、一氧化碳（CO）、臭氧（O_3）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均值均达到二级标准。

细颗粒物（$PM_{2.5}$）：年平均浓度为 17 μg/m³，达二级标准要求。日均值浓度范围为 2~77 μg/m³，2024 年 2 月 20 日出现超标，日平均浓度达 77 μg/m³，超标 0.027 倍。污染来源主要是春季县城附近区域森林计划烧除和东南亚生物质燃烧。

臭氧（O_3）：年平均浓度为 128 μg/m³，达二级标准要求。日均值浓度范围为 18~158 μg/m³，达到日均值二级标准要求。

可吸入颗粒物（PM_{10}）：年平均浓度为 24 μg/m³，达二级标准要求。日均值浓度范围为 4~91 μg/m³，达到日均值二级标准要求。

二氧化硫（SO_2）：年平均浓度为 6 μg/m³，达二级标准要求。日均值浓度范围为 3~12 μg/m³，达到日均值二级标准要求。

二氧化氮（NO_2）：年平均浓度为 7 μg/m³，达二级标准要求。日均值浓度范围为 3~21 μg/m³，达到日均值二级标准要求。

一氧化碳（CO）：年平均浓度为 0.9mg/m³，达二级标准要求。日均值浓度范围为 0.3~1.3mg/m³，达到日均值二级标准要求。

2024 年新平县城环境空气质量全年累计监测 366 天，有效天数 364 天。其中达一级（优）257 天，占总监测天数的 70.6%；达二级（良）106 天，占总监测天

数的 29.1%；超标三级（轻度污染）1 天，占总监测天数的 0.3%。2024 年新平县全年空气质量优良率为 99.7%，同比上升 1.1 个百分点。

综上，新平县环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，由此判定新平县在基准年内（2024 年）为达标区。

3.2 环境空气质量现状补充监测

大田光伏发电项目场址位于玉溪市新平县者竜乡，2025 年 06 月 30 日至 07 月 03 日，评价单位委托云南科环环境工程咨询有限公司对项目所在区域颗粒物进行了监测，具体如下：

（1）监测点位

布设 1 个大气环境监测点位：花大门。

表 3-4　大气环境监测点位布设情况

点位名称	断面位置		与本项目位置关系
	经度	纬度	
花大门	101°23′27.060″	24°18′25.113″	位于 15#光伏阵列区西北侧 8m，升压站西南侧 1152m

（2）监测指标：颗粒物

（3）监测时段及频率：连续监测 3 天，每天采样 24 小时。

（4）监测结果

本次环境空气质量补充监测结果见表 3-5。

表 3-5　颗粒物监测结果统计表

采样点位	检测项目	检测日期	检测时段	单位	检测结果	标准限值	占标率（%）	达标情况
花大门	总悬浮颗粒物	2025.06.30-2025.07.01	10:41-次日 10:41	μg/m³	99	300	33.00	达标
		2025.07.01-2025.07.02	10:53-次日 10:53	μg/m³	103	300	34.33	达标
		2025.07.02-2025.07.03	11:12-次日 11:12	μg/m³	95	300	31.67	达标
注：限值标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准排放限值。								

根据补充监测结果，花大门 TSP 的日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4 地表水环境质量现状

项目工程区地表水系属于红河流域元江水系石羊江河段，根据现场勘查，项目区周边地表水经周边箐沟分别汇入界牌河或大春河，其中项目 01#～02#光伏方阵场址周边地表水经山箐冲沟汇入界牌河，后在八良田北侧汇入小江河，最终在项目

区北侧 10.59km 处汇入石羊江；项目其余 03#～31#光伏方阵场址周边地表水经山箐冲沟汇入大春河，最终大春河在项目区东南侧 16.67km 处汇入石羊江（上段称石羊江，下段称戛洒江、后称漠沙江，入元江县，称元江）。

界牌河从本项目西侧自西南向东北流经项目区，界牌河位于本项目 01#光伏子方阵（距离界牌河最近光伏子方阵）西北侧约 1055m 处；大春河从本项目南侧自西北向东南流经项目区，位于本项目 27#光伏子方阵（距离大春河最近光伏子方阵）东侧约 75m 处；小江河位于本项目西北侧约 5.09km 处；石羊河位于本项目东侧约 4.11km 处。

根据云南省水利厅发布的《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目区石羊江河段功能区为红河巍山—河口保留区（一级），该河段全长 614.1km，起始断面：巍山洗澡塘，终止断面：出境口，规划水平年（2020 年、2030 年）水质目标均为Ⅲ类，水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）III类标准，属于Ⅲ类水体。

根据玉溪市生态环境局新平分局编制的《2024 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，新平县主要河流 6 个断面按月监测，全年共监测 12 月次，72 个断面次。根据《地表水环境质量评价办法》评价，2 条河流综合水质均符合Ⅱ类水；根据每月断面监测数据评价，2 条河流优良水体断面比率均为 90.3%，比去年 87.5%上升 2.8 个百分点。具体为：戛洒江累计监测 36 个断面次，综合水质为Ⅱ类水，优良水体断面比率 97.2%，比去年 94.4%上升 2.8 个百分点。从河流总体水质看，戛洒江总体水质均符合Ⅱ类标准，水质为优。

2024 年戛洒江水环境质量状况与 2023 年同期比较，III类及以上水质断面数所占比例略上升；Ⅳ水质断面数所占比例则有所下降，无Ⅴ类和劣Ⅴ类水质断面。根据《地表水环境质量评价办法》按组合类别比例评价，2024 年戛洒江环境质量较 2023 年同期无明显变化，轻微变好。

表 3-6　2024 年新平县主要河流戛洒江水质监测评价结果表

断面名称	时间类型	评价结果	水温	pH	电导率	溶解氧	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	汞	铅	化学需氧量	总氮	总磷	铜
			℃	无量纲	mS/m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
戛	三江	平均值	24.5	7.99	55.6	7.26	2.2	2	0.28	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.001L	10	1.44	0.08	0.001L

洒江	口（入境）	类别	/	I类	/	II类	II类	I类	II类	I类	I类	I类	I类	I类	IV类	II类	I类
	南碱	平均值	23.1	7.98	31.6	7.28	2.2	2.1	0.17	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.001L	9	1	0.08	0.001L
		类别	/	I类	/	II类	II类	I类	II类	I类	I类	I类	I类	I类	III类	II类	I类
	南薅（出境）	平均值	23.6	7.96	28.9	7.29	2.14	2	0.16	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.001L	7	1.17	0.08	0.001L
		类别	/	I类	/	II类	II类	I类	II类	I类	I类	I类	I类	I类	IV类	II类	I类
整条河流		平均值	23.7	7.98	38.7	7.28	2.2	1.9	0.21	0.01L	0.0003L	0.00004L	0.001L	9	1.2	0.08	0.001L
		类别	/	I类	/	II类	II类	I类	II类	I类	I类	I类	I类	I类	IV类	II类	I类

断面名称	时间类型	评价结果	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	浊度	断面类别
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L	度	
戛洒江	三江口（入境）	平均值	0.05L	0.408	0.00004L	0.0003L	0.00001L	0.004L	0.004L	0.05L	0.01L	≥4042	401	II类
		类别	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	/	/	
	南碱	平均值	0.05L	0.388	0.00004L	0.0003L	0.00001L	0.004L	0.004L	0.05L	0.01L	≥6051	374	II类
		类别	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	/	/	
	南薅（出境）	平均值	0.05L	0.258	0.00004L	0.0003L	0.00001L	0.004L	0.004L	0.05L	0.01L	≥6149	374	II类
		类别	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	/	/	
戛洒江整条河流		平均值	0.05L	0.378	0.00004L	0.0003L	0.00001L	0.004L	0.004L	0.05L	0.01L	≥14246	383	II类
		类别	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	/	/	

本工程所在区域位于三江口（上游入境）断面上游，项目区域距离三江口（上游入境）断面 9.6km，总体来说，2024 年新平县境内石羊江（戛洒江）水质除三江口断面氨氮超标外，其余断面及其余监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，项目区域地表水环境良好。

5 声环境质量现状

为了解项目区周边声环境质量状况，评价单位委托云南科环环境工程咨询有限公司于 2025 年 07 月 02 日至 07 月 04 日对项目所在区域声环境进行了监测。

（1）监测点位

根据现场踏勘，项目光伏区及升压站厂界 50 米范围内均分布有声环境敏感目标，故本次声环境监测对项目光伏阵列区及升压站厂界 50m 范围内的关心点进行监测。共设置 12 个监测点位：分别在关心点界牌村散户（1#）、大竹箐上村（2#）、对门山（3#）、花大门（4#）、暑兰散户（5#）、草皮街（6#）、小鹅毛（7#）、

草皮街散户 1（8#）、草皮街散户 2（9#）、下路田（10#）、下路田散户（11#）、升压站附近居民点（12#）各设 1 个监测点位。

表 3-7　声环境监测点位布设情况

点位名称	断面位置		与本项目位置关系
	经度	纬度	
界牌村散户（1#）	101°20′44.381″	24°20′28.810″	位于 02#光伏阵列西南侧 12m 处
大竹箐上村（2#）	101°21′21.962″	24°20′27.227″	位于 03#光伏阵列南侧 5m 处
对门山（3#）	101°21′22.725″	24°20′14.606″	位于 03#光伏阵列南侧 8m，04#光伏阵列西侧 10m 处
花大门（4#）	101°23′27.060″	24°18′25.113″	位于 15#光伏阵列西北侧 8m 处
暑兰散户（5#）	101°23′38.531″	24°18′24.205″	位于 17#光伏阵列西侧 20m 处
草皮街（6#）	101°24′47.277″	24°18′7.476″	位于 21#光伏阵列南侧 5m，22#光伏阵列东侧 7m 处
小鹅毛（7#）	101°24′56.662″	24°18′40.712″	位于 23#光伏阵列北侧 10m 处
草皮街散户 1（8#）	101°25′22.840″	24°17′36.500″	位于 25#光伏阵列东侧 36m 处
草皮街散户 2（9#）	101°25′25.099″	24°17′42.670″	位于 24#光伏阵列东南侧 6m 处
下路田（10#）	101°22′43.203″	24°17′31.739″	位于 31#光伏阵列东侧 8m 处
下路田散户（11#）	101°22′47.335″	24°17′25.907″	位于 31#光伏阵列东侧 5m 处
升压站附近居民点（12#）	101°24′12.182″	24°18′30.278″	位于升压站西北侧 10m 处

（2）监测指标：Leq[dB(A)]

（3）监测频率及时段：监测 2 天，每天昼间和夜间各监测一次。

（4）监测结果

本次声环境质量现状监测结果见表 3-8。

表 3-8　声环境质量现状监测结果　　单位：dB（A）

点位	监测日期			监测结果	标准值	达标情况
界牌村散户（1#）	2025.07.02	昼间	15:43-15:53	45	55	达标
	2025.07.03	夜间	01:30-01:40	40	45	达标
	2025.07.03	昼间	16:18-16:28	47	55	达标
	2025.07.04	夜间	01:43-01:53	40	45	达标
大竹箐上村（2#）	2025.07.02	昼间	14:57-15:07	44	55	达标
	2025.07.03	夜间	00:44-00:54	38	45	达标
	2025.07.03	昼间	15:37-15:47	45	55	达标
	2025.07.04	夜间	00:59-01:09	39	45	达标
对门山（3#）	2025.07.02	昼间	15:18-15:28	46	55	达标
	2025.07.03	夜间	01:04-01:14	38	45	达标
	2025.07.03	昼间	15:56-16:06	44	55	达标
	2025.07.04	夜间	01:19-01:29	38	45	达标
花大门（4#）	2025.07.02	昼间	11:41-11:51	44	55	达标
	2025.07.02	夜间	22:18-22:28	39	45	达标

	2025.07.03	昼间	12:54-13:04	43	55	达标
	2025.07.03	夜间	22:23-22:33	38	45	达标
暑兰散户（5#）	2025.07.02	昼间	11:23-11:33	43	55	达标
	2025.07.02	夜间	22:01-22:11	39	45	达标
	2025.07.03	昼间	12:37-12:47	45	55	达标
	2025.07.03	夜间	22:04-22:14	40	45	达标
草皮街（6#）	2025.07.02	昼间	12:08-12:18	45	55	达标
	2025.07.02	夜间	22:46-22:56	36	45	达标
	2025.07.03	昼间	13:26-13:36	46	55	达标
	2025.07.03	夜间	22:49-22:59	38	45	达标
小鹅毛（7#）	2025.07.02	昼间	14:25-14:35	43	55	达标
	2025.07.03	夜间	00:12-00:22	39	45	达标
	2025.07.03	昼间	15:01-15:11	46	55	达标
	2025.07.04	夜间	00:25-00:35	40	45	达标
草皮街散户 1（8#）	2025.07.02	昼间	12:33-12:43	43	55	达标
	2025.07.02	夜间	23:09-23:19	37	45	达标
	2025.07.03	昼间	13:51-14:01	44	55	达标
	2025.07.03	夜间	23:18-23:28	37	45	达标
草皮街散户 2（9#）	2025.07.02	昼间	12:50-13:00	46	55	达标
	2025.07.02	夜间	23:28-23:38	38	45	达标
	2025.07.03	昼间	14:09-14:19	45	55	达标
	2025.07.03	夜间	23:38-23:48	39	45	达标
下路田（10#）	2025.07.02	昼间	16:21-16:31	47	55	达标
	2025.07.03	夜间	02:07-02:17	39	45	达标
	2025.07.03	昼间	16:54-17:04	45	55	达标
	2025.07.04	夜间	02:19-02:29	39	45	达标
下路田散户（11#）	2025.07.02	昼间	16:39-16:49	47	55	达标
	2025.07.03	夜间	02:24-02:34	38	45	达标
	2025.07.03	昼间	17:16-17:26	44	55	达标
	2025.07.04	夜间	02:37-02:47	39	45	达标
升压站附近居民点（12#）	2025.07.02	昼间	14:01-14:11	47	55	达标
	2025.07.02	夜间	23:52-00:02	41	45	达标
	2025.07.03	昼间	14:40-14:50	48	55	达标
	2025.07.04	夜间	00:06-00:16	41	45	达标

根据声环境质量现状监测结果，项目场址所在区域关心点现状声环境质量良好，昼间、夜间的声环境质量可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求。

6 项目区电磁环境现状

为了解项目所在地的工频电场、工频磁场现状，建设单位委托云南科环环境工

程咨询有限公司于 2025 年 07 月 02 日对拟建升压站场址及关心点工频电场强度、工频磁感应强度进行了现状测量。监测结果见表 3-9。

表 3-9　项目拟建升压站及关心点工频电磁场现状监测结果

检测时间	检测点位	工频电场			工频磁场		
		监测结果（V/m）	标准值（V/m）	达标情况	监测结果（μT）	标准值（μT）	达标情况
2025-07-02	升压站拟建厂址东侧厂界外 5m 处（1#）	0.258	4000	达标	0.0159	100	达标
	升压站拟建厂址南侧厂界外 5m 处（2#）	0.230	4000	达标	0.0151	100	达标
	升压站拟建厂址西侧厂界外 5m 处（3#）	0.220	4000	达标	0.0156	100	达标
	升压站拟建厂址北侧厂界外 5m 处（4#）	1.368	4000	达标	0.0177	100	达标
	关心点升压站附近居民点	0.282	4000	达标	0.0134	100	达标

根据监测结果，本项目各测量点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测量最大值分别为 1.368V/m 和 0.0177μT。本项目相关测量点位处的工频电场强度及工频磁感应强度现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求，表明本项目所在区域电磁环境质量现状良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境问题。

生态环境保护目标

一、评价工作范围

根据项目周围自然环境和社会环境情况以及项目的工程特点，项目主要影响的环境要素为环境空气、声环境、水环境、生态环境及电磁环境。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》、《环境影响评价技术导则 声环境》、《环境影响评价技术导则 大气环境》、《环境影响评价技术导则 地表水环境》、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》、《环境影响评价技术导则 地下水环境》以及《环境影响评价技术导则输变电》各环境要素评价范围如下：

1、电磁环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）可知，项目电磁环境评价范围为110kV升压站厂界外30m内的区域。

2、声环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，项目110kV升压站声环境评价范围为升压站厂界外延200m范围内的区域；光伏场区声环境评价范围为光伏场区外延200m范围内的区域。

3、生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目占地不涉及国家公园、自然公园、自然保护区、世界遗产地、重要生境、生态保护红线等，本次环评以光伏布设区域、工程基塔、线路工程区域、改扩建道路、新建道路外延300m范围、升压站外延500m范围及跨越生态红线的792m架空线路外延1000m范围作为此次生态环境评价范围。

4、地表水

项目营运期的废水为生活污水和光伏板清洗废水。生活污水经处理达标后回用于升压站绿化及道路洒水降尘，不外排；光伏板清洗废水直接用作光伏板下方植被浇灌用水。因此，本项目废水不外排。项目地表水评价只作简单分析，不设评价范围。

5、环境空气

根据工程分析，本项目运营期主要为食堂油烟，经处理后对环境空气影响可控；施工期仅土石方施工阶段产生少量扬尘，采取洒水降尘措施后，影响范围主要集中在光伏场区施工区、升压站施工场地、集电线路塔基施工区，对周围环境空气影响较小；因此，本次评价仅对环境空气现状作简单调查，对环境空气影响只作简单分析，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目环境空气评价范围为项目施工区域及项目占地范围周围500m范围。

6、土壤环境

本项目不涉及土壤评价，无土壤评价范围。

7、地下水环境

本项目不涉及地下水评价，无地下水评价范围。

二、主要生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目主要环境保护目标见表 3-20、表 3-21 和表 3-22。

1、电磁环境

经过现场踏勘，项目电磁环境评价范围内分布有 3 户居民，为项目拟建升压站西北侧 10m 处及东北侧 8m 处的升压站附近散户，故本工程电磁环境保护目标确定为升压站附近散户（3 户，11 人）。

2、声环境

经过现场踏勘，项目用地红线外 200m 范围内主要涉及的声环境保护目标为界牌村散户、竹箐村、对门山、新老田、花大门等 16 个居民点或村庄散户。

3、生态环境

根据调查，本项目占地范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产地、重要湿地、天然林、公益林以及重要生境等区域，但项目生态评价范围内涉及生态保护红线及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区；根据新平县自然资源局关于本项目“三区三线”查询意见，本项目不涉及占用永久基本农田、生态保护红线，但项目生态环境评价范围（300m）内分布有生态保护红线，且架空集电线路有 6 处地方跨越生态红线（分别为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路（3 处跨越）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路（3 处跨越））。

4、地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重要保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及以上水环境保护目标，项目所在地涉及的主要河流为界牌河、小江河、大春河及石羊江，其中界牌河从本项目西侧自西南向东北流经项目区，界牌河位于本项目 01#光伏子方阵（距离界牌河最近光伏子方阵）西北侧约 1055m 处；大春河从本项目南侧自西北向东南流经项目区，

位于本项目 27#光伏子方阵（距离大春河最近光伏子方阵）东侧约 75m 处；小江河位于本项目西北侧约 5.09km 处；石羊河位于本项目东侧约 4.11km 处。

5、环境空气

经过现场踏勘，项目用地红线外 500m 范围内主要涉及的大气环境保护目标为界牌村、界牌村散户、竹箐村、对门山等 21 个居民点或村庄散户及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区。

表 3-10　本项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	地理位置	保护内容	相对位置关系		环境功能	保护级别
				方位	距离		
环境空气	界牌村	E101°20′25.581″ N24°20′26.565″	134 户，543 人	01#光伏阵列西侧	201m	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准
	界牌村散户	E101°20′44.381″ N24°20′28.810″	2 户，5 人	02#光伏阵列西南侧	12m		
	大竹箐上村	E101°21′21.962″ N24°20′27.227″	52 户，212 人	03#光伏阵列西侧	5m		
	竹箐村	E101°21′15.063″ N24°20′10.073″	98 户，434 人	03#光伏阵列西侧	127m		
	对门山	E101°21′22.725″ N24°20′14.606″	28 户，98 人	03#光伏阵列东南侧	8m		
				04#光伏阵列西侧	10m		
	新老田	E101°21′27.925″ N24°19′55.936″	46 户，161 人	05#光伏阵列南侧	92m		
	小竹箐	E101°21′36.132″ N24°19′45.006″	138 户，608 人	05#光伏阵列南侧	464m		
	小竹箐上村	E101°21′49.458″ N24°19′48.405″	14 户，49 人	06#光伏阵列南侧	330m		
	山头田	E101°22′2.203″ N24°19′47.188″	53 户，186 人	12#光伏阵列南侧	448m		
	暑兰	E101°23′28.334″ N24°18′34.054″	50 户，200 人	14#光伏阵列东南侧	125m		
	花大门	E101°23′27.060″ N24°18′25.113″	25 户，105 人	15#光伏阵列西北侧	8m		
	暑兰散户	E101°23′38.531″ N24°18′24.205″	1 户，4 人	17#光伏阵列西侧	20m		
	升压站附近散户	E101°24′12.182″ N24°18′30.278″	2 户，7 人	升压站西北侧	10m		
		E101°24′16.595″ N24°18′29.825″	1 户，4 人	升压站东北侧	8m		
	草皮街	E101°24′47.277″ N24°18′7.476″	19 户，64 人	21#光伏阵列南侧	5m		
				22#光伏阵列西侧	7m		
	小鹅毛	E101°24′56.662″ N24°18′40.712″	21 户，74 人	23#光伏阵列北侧	10m		
	草皮街散户 2	E101°25′25.099″ N24°17′42.670″	2 户，7 人	24#光伏阵列东南侧	6m		
	草皮街散户 1	E101°25′22.840″ N24°17′36.500″	1 户，3 人	25#光伏阵列东侧	36m		
	山边田	E101°23′26.674″ N24°16′45.391″	26 户，99 人	26#光伏阵列东南侧	253m		
	下路田散户	E101°22′47.335″ N24°17′25.907″	1 户，4 人	31#光伏阵列东侧	5m		
	下路田	E101°22′43.203″ N24°17′31.739″	3 户，15 人	31#光伏阵列东侧	8m		
草下路田贮存下路田（）							

		下路田（主村）	E101°22′47.606″ N24°17′20.461″	33 户，125 人	31#光伏阵列南侧	76m		
		双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区	景区位于云南省楚雄州双柏县法裱镇，是集自然景观与生态保护为一体的省级风景区，覆盖法裱镇雨龙村委会李方村及周边区域，包含白竹山主峰片区与石碑山片区。鄂嘉分区作为风景名胜区的重要组成部分，面积达 10509 公顷，地处哀牢山国家级自然保护区腹地，以高山草甸、梯田景观及瀑布溪流等自然风貌著称。区域内最高峰大梁山海拔 2964.9 米，包含“哀牢擎日”“石羊献宝”等八景及历史文化遗迹。本项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，根据叠图分析，项目位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区鄂嘉分区西南侧，其中 01#光伏子方阵场址距风景名胜区最近，最近距离为 74m。			一类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准
	声环境	界牌村散户	E101°20′44.381″ N24°20′28.810″	2 户，5 人	02#光伏阵列西南侧	12m	1 类	《声环境质量标准》GB3096-2008）1 类
		大竹箐上村	E101°21′21.962″ N24°20′27.227″	52 户，212 人	03#光伏阵列南侧	5m		
		竹箐村	E101°21′15.063″ N24°20′10.073″	98 户，434 人	03#光伏阵列西侧	127m		
		对门山	E101°21′22.725″ N24°20′14.606″	28 户，98 人	03#光伏阵列南侧	8m		
					04#光伏阵列西侧	10m		
		新老田	E101°21′27.925″ N24°19′55.936″	46 户，161 人	05#光伏阵列南侧	92m		
		暑兰	E101°23′28.334″ N24°18′34.054″	50 户，200 人	14#光伏阵列东南侧	125m		
		花大门	E101°23′27.060″ N24°18′25.113″	25 户，105 人	15#光伏阵列西北侧	8m		
		暑兰散户	E101°23′38.531″ N24°18′24.205″	1 户，4 人	17#光伏阵列西侧	20m		
		升压站附近散户	E101°24′12.182″ N24°18′30.278″	2 户，7 人	升压站西北侧	10m		
			E101°24′16.595″ N24°18′29.825″	1 户，4 人	升压站东北侧	8m		
		草皮街	E101°24′47.277″ N24°18′7.476″	19 户，64 人	21#光伏阵列南侧	5m		
					22#光伏阵列东侧	7m		
		小鹅毛	E101°24′56.662″ N24°18′40.712″	21 户，74 人	23#光伏阵列北侧	10m		
		草皮街散户 2	E101°25′25.099″ N24°17′42.670″	2 户，7 人	24#光伏阵列东南侧	6m		
		草皮街散户 1	E101°25′22.840″ N24°17′36.500″	1 户，3 人	25#光伏阵列东侧	36m		
		下路田散户	E101°22′47.335″ N24°17′25.907″	1 户，4 人	31#光伏阵列东侧	5m		
		下路田	E101°22′43.203″ N24°17′31.739″	3 户，15 人	31#光伏阵列东侧	8m		
		下路田（主村）	E101°22′47.606″ N24°17′20.461″	33 户，125 人	31#光伏阵列南侧	76m		
	地表水	界牌河	河段功能区为红河巍山—河口保留区（一级），规划水平年（2020 年、2030 年）水质目标为III类，属于III类水体		项目 01#光伏子方阵（距离界牌河最近光伏子方阵）西北侧	1055m	III类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类
		小江河			项目西北侧	5093m		
		大春河			项目 27#（距离大春河最近光伏子方阵）东侧	75m		
		石羊江			项目东侧	4110m		
	环境风险	本项目环境风险保护目标与大气、声、地表水环境保护目标一致						

注：表中所列为直线最近距离。项目光伏阵列区及升压站大气环境评价范围均按用地红线外延 500m 考虑。项目光伏阵列区及升压站声环境评价范围均按用地红线外延 200m 考虑。

表 3-11　项目生态保护目标一览表

序号	环境保护目标		项目与环境保护目标关系	影响因素	保护要求
1	自然植被：季风常绿阔叶林		工程占地主要影响的植被类型为园地。不涉及占用季风常绿阔叶林。 工程占地外的评价区自然植被类型有季风常绿阔叶林和人工林。项目不涉及占用林地。	工程占地、施工活动干扰	保持评价区内生态系统稳定性和完整性
2	野生植物资源（578 种）		野生植物资源在评价区内广泛分布，不涉及国家及云南省保护植物，不涉及工程区域及玉溪市新平县特有物种	工程占地、施工活动干扰	保护评价区内野生植物资源不受较大影响
3	生态红线	评价区分布有新平县生态红线面积 240.426hm^2，占评价区总面积的 11.713%。	本项目占地范围和集电线路区域占地均不涉及生态红线。35kV 集电线路 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m）。总跨越长度为 792m。	施工活动干扰	保护评价区内生态红线植被、植物、野生动物资源不受工程建设和运行的较大影响，保持水土保持及生物多样性功能不下降
4	野生动物资源	国家二级重点保护野生动物：普通鵟、红隼、[黑]鸢、豹猫；“中国生物多样性红色名录”“VU”：黑眉锦蛇、孟加拉眼镜蛇、宽齿鼹；评价区内的所有野生动物资源，重点为濒危物种。	项目生态影响调查区内	工程占地、施工活动干扰	保护调查区内野生动物资源，使其受工程建设和运行的影响可接受。
5	双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区	风景名胜区功能、结构、动植物多样性	工程占地均不涉及风景名胜区，评价区总面积 2052.648hm^2，共分布有风景名胜区面积 26.078hm^2，均不是核心景区。工程占地区域距离双柏白竹山—石骂嘉风景名胜区最近直线距离 74m（西北面光伏场地），距离风景名胜区核心景区最近直线距离 22km。	施工活动干扰	保护风景名胜区功能、结构不受项目建设影响，保护风景名胜区动植物多样性不受较大影响

表 3-12　本项目升压站电磁环境保护目标一览表

类别	所属行政区域	名称	最近环保目标相对方位及距离(m)	房屋层数及结构	房屋高度(m)	影响规模（人）	功能	保护级别
电磁环境	玉溪市新平县者竜乡	升压站附近散户	拟建升压站西北侧 10m 处	1F，砖瓦房	2.5	2 户，7 人	居住	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度
			拟建升压站东	1F，砖瓦	2.5	1 户，4	居住	

				北侧 8m 处	房		人		4000V/m 和工频磁感应强度限值 100μT；

评价标准

1 环境质量标准

（1）环境空气质量

本项目场址位于玉溪市新平县者竜乡，工程所处区域为一般农村和集镇地区，无大型工业企业分布，属于环境空气质量功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；但项目距离双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区边界仅 74m，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的相关规定，自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域大气环境功能区划为一类区，故双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，详见表 3-13。

表 3-13 环境空气质量执行标准

污染因子	一级标准限值(ug/Nm^3)			二级标准限值(ug/Nm^3)		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	1 小时平均	24 小时平均	年平均
TSP	—	120	80	—	300	200
PM_{10}	—	50	40	—	150	70
$PM_{2.5}$	—	35	15	—	75	35
SO_2	150	50	20	500	150	60
NO_2	200	80	40	200	80	40
NO_x	250	100	50	250	100	50
CO	10000	4000	—	10000	4000	—
O_3	160	100（日最大 8h 平均）	—	200	160（日最大 8h 平均）	—

（2）地表水环境质量

项目区地表水系属于红河流域元江水系石羊江河段，根据现场勘查，项目区周边地表水经周边箐沟分别汇入界牌河或大春河，其中项目 01#～02#光伏方阵场址周边地表水经山箐冲沟汇入界牌河，后在八良田北侧汇入小江河，最终在项目区北侧 10.59km 处汇入石羊江；项目其余 03#～31#光伏方阵场址周边地表水经山箐冲沟汇入大春河，最终大春河在项目区东南侧 16.67km 处汇入石羊江（上段称石羊江，下段称戛洒江、后称漠沙江，入元江县，称元江）。

界牌河从本项目西侧自西南向东北流经项目区，界牌河位于本项目 01#光伏子方阵（距离界牌河最近光伏子方阵）西北侧约 1055m 处；大春河从本项目南侧自

西北向东南流经项目区，位于本项目 27#光伏子方阵（距离大春河最近光伏子方阵）东侧约 75m 处；小江河位于本项目西北侧约 5.09km 处；石羊河位于本项目东侧约 4.11km 处。

根据云南省水利厅发布的《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目区石羊江河段功能区为红河巍山—河口保留区（一级），该河段全长 614.1km，起始断面：巍山洗澡塘，终止断面：出境口，规划水平年（2020 年、2030 年）水质目标均为Ⅲ类，水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）III类标准，属于Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。详见表 3-14。

表 3-14　　地表水环境质量标准　　单位：mg/L，pH 无量纲

序号	参数	III类标准值	标准来源
1	pH	6～9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准
2	DO	≥5	
3	COD	≤20	
4	BOD_5	≤4	
5	总磷	≤0.2	
6	氨氮	≤1.0	
7	高锰酸钾指数	≤6	
8	石油类	≤0.05	
9	粪大肠菌群	≤10000	

（3）声环境

项目工程场址位于玉溪市新平县者竜乡，工程所处区域为一般农村地区，按区域声环境功能要求，项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，详见表 3-15。

表 3-15　　声环境质量标准

类别	适用区域	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
1 类	项目所在区域	55	45

（4）工频电磁场

本项目新建 1 座 110kV 升压站和 35kV 埋地集电线路，电力送出上网的 110kV 线路工程不属于本报告评价内容。

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）关于电磁环境保护管理的规定，本项目 35kV 集电线路属于电磁环境豁免范围，评价范围内电磁环境质量现状执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），评价标准见表 3-16。

表 3-16　电磁环境控制限值

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

2 污染物排放标准

（1）大气污染物

施工期扬尘属无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，详见表 3-17。

表 3-17　大气污染物综合排放标准

污染物	TSP（mg/m^3）	SO_2（mg/m^3）	NO_X（mg/m^3）
浓度限值	1.0（无组织排放）	0.40	0.12

根据设计资料，项目升压站食堂设有 2 个灶头，油烟经油烟净化器净化后排放，属于小型规模，食堂油烟废气参照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 小型标准，具体标准限值见表 3-18。

表 3-18　饮食业油烟排放标准

规模	小型
最高允许排放浓度（mg/m^3）	2.0
净化设施最低去除率（%）	60

（2）水污染物

施工期：施工期产生的生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排。

运行期：项目废水主要为光伏清洗废水及升压站值班人员生活污水。其中升压站值班人员生活污水经隔油池、化粪池、一体化生活污水处理站处理达标后全部回用于绿化及洒水降尘用水，回用水水质标准执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”标准。

光伏清洗废水主要污染物为 SS，可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排；

表 3-19　《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

序号	项目	城市绿化，道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0～9.0
2	色（度）≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU）≤	10
5	五日生化需氧量BOD_5（mg/L）≤	10
6	氨氮（mg/L）≤	8
7	阴离子表面活性（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	总余氯（mg/L）≤	1.0（出厂），0.2（管网末端），用于城市绿化时，不应超过2.5mg/L
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100 ml或CFU/100mL）≤	无

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期升压站区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。本项目噪声排放执行标准详见表3-20。

表3-20　本项目噪声排放执行标准　　单位：Leq[dB(A)]

阶段	标准值		执行标准
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准

（4）固体废弃物

一般工业固体废弃物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

变压器事故废油及废铅蓄电池执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（5）工频电场强度、工频磁感应强度

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场满足以下限值：

①电场强度控制限值为200/f，即频率f=50Hz时电场强度E=4000V/m。

②磁感应强度控制限值为5/f，即频率f=50Hz时磁感应强度B=100μT。

表3-21　　电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度E（V/m）	磁感应强度B（μT）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
升压站工作频率（0.05kHz）	4000V/m（4kV/m）	100μT（0.1mT）
注：1、频率f的取值为0.05kHz。		

其他

项目运营期无生产废气和废水外排；固体废物处置率为100%；故本次环评建议不设总量指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1 施工期主要环境影响识别

1.1 施工期主要环境影响识别

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表 4-1。施工期工艺流程及产污环节见图 4-1 和图 4-2。

表 4-1　本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	污染物
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘
水环境	生活污水、施工废水
生态环境	植被破坏、水土流失、野生动植物
固体废物	建筑垃圾、生活垃圾

1.2 主要污染工序及源强核算

本项目施工工艺过程及产污环节见图 4-1、图 4-2。

图 4-1　光伏发电系统施工工艺流程及产污环节图

图 4-2　升压站施工工艺流程及产污环节图

2 生态环境影响分析结论

2.1 生态环境影响分析结论

经新平县自然资源局核查，项目占地不涉及生态红线、永久基本农田及耕地。项目建设将按照农光互补光伏电站标准建设，光伏组件架设除支架桩基外地面不做硬化，项目建设不会造成区域土地利用类型的大面积转变。施工结束后，通过及时完成临时用地区域的覆土复垦，对土地利用的影响较小。此外，本项目为农

光互补复合型光伏项目，施工结束后在光伏阵列下方种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的林木，可实现光伏发电、生态环境保护协同发展，并提升区域的物种多样性，从整体上有利于提高区域的土地的综合利用效率。

项目对植被的影响主要体现在占地及施工作业造成的植被破坏，受工程建设影响的植被类型主要为当地常见的植被类型，在项目区及周边区域广泛分布，该类植被通常是受到人为干扰后而形成的次生植被类型，群落结构简单，物种多样性较低，受本工程建设影响的植被类型、植物种类均为区域常见种，没有保护植物及该区域特有物种分布，工程对其不利影响仅限于局部，占用植被面积有限，影响范围和程度有限，且以人工植被、灌木林地植被及草地植被为主，工程建设对植被及植物资源的总体影响较小；施工结束后通过严格落实植被恢复措施，植被可逐步恢复。因而，项目建设对区域植被和生态系统的影响是可以接受的。

施工活动（噪声、土地平整、植被破坏等）将影响区域内陆栖脊椎动物的栖息生境，工程占地范围不属于陆栖脊椎动物的主要栖息地，工程占地区外有广泛适宜的生境和栖息地，项目区分布的动物绝大多数为小型、常见的小型动物，大多数动物具有趋避危险的本能，可迁徙到项目区周边的区域栖息或生存，且项目施工时间短，施工结束后光伏场区内集中式的人为活动停止，动物仍可迁回该区域活动，不会造成区域动物数量与种群的改变。

项目集电线路部分区域跨越生态保护红线，项目集电线路占地呈点状线性分布，空间跨度大，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内生物多样性维护产生影响。此外，本工程集电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态保护红线采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态保护红线，采取了无害化方式通过。生态保护红线内分布的主要植被类型为季风常绿阔叶林—小果栲林。受影响区域内的植物种类以次生生境常见种和广布种为主，无国家级和云南省级保护野生植物，无区域狭域分布物种。本工程不涉及占用该部分生态保护红线，对该部分生态保护红线无直接影响，本工程建设对该部分生态保护红线的影响主要来源于施工时带来的噪声、粉尘影响。由于临近生态保护红线工程主要为光伏区及集电线路，施工工程量小，建设周期短，且项目不进行大开大挖，产生的噪声及粉尘量少，这种影响并不明显。本项目建设不会造成该部分生态保护红线内植被面积的下降，不会

导致植物种群数量减少，对生态保护红线的总体影响较小。

总之，从生态影响的角度看，本工程建设和运行对区域生态环境影响不大，在可以接受的范围内。

详细生态环境影响分析内容详见本项目生态环境影响专题评价。

2.2 水土流失影响

拟建项目环评期间建设单位已委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制了项目水土保持设计方案。因此，本次环评仅对项目建设可能产生的水土流失从环保角度进行补充说明。

本工程在建设期期内将总计扰动、损坏、占压地表面积为35.14hm^2，损毁植被面积16.35hm^2；工程在预测期内，本项目背景水土流失量为595.08t，施工期水土流失预测总量为5695.31t，新增水土流失量5497.24t。新增水土流失中，水土流失主要集中在表土临时堆场及交通道路区。

根据中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制的项目水土保持设计方案，项目对其采取了相应的工程、临时措施及植物措施，通过各种防治措施的有效实施，可使工程占地区域内水土流失治理度达到97%，土壤流失控制比达1.00，渣土防护率达到92.00%，表土保护率95.00%，林草植被恢复率96.00%，林草植被覆盖率23%。各项指标均达到并超过目标值，能有效防止水土流失。

3 地表水环境影响分析

（1）施工期生活污水影响分析

项目施工期的施工人员高峰人数约150人，施工期设置主要施工临时场地1处，位于项目光伏场区上部，内设临时办公区，在施工临时场地内设食堂1座、卫生厕所1个。根据同类项目施工经验，项目场址周边均有自然村分布，施工人员主要雇佣当地村民，大多为周边村寨人员，绝大部分施工人员可以回家吃住，或寄居于周边村寨，在施工现场仅设置小型施工营地，仅有个别留守材料仓库的施工人员食宿，因此施工临时场地内常驻办公区人员仅按30人计。根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），生活用水取120L/人·d，则施工期施工临时场地办公生活用水量为3.6m^3/d，生活污水的产生率按用水量的80%计算，则施工临时场地生活污水产生量约为2.88m^3/d，生活污水中的主要污染物有COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油等，其浓度见表4-7。

表 4-7　施工生活污水水质情况

主要污染物	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	SS	动植物油
浓度（mg/L）	500	220	70	300	20
产生量（kg/d）	1.440	0.634	0.202	0.864	0.058

结合项目初步设计，本评价要求在施工临时场地内设置食堂废水隔油池，食堂废水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入卫生厕所化粪池，施工临时卫生厕所粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，不外排；施工结束后卫生厕所应予以拆除并无害化处理，对外环境的影响不大。

根据施工期生活污水产生情况，本评价要求食堂废水隔油池容积不得小于1.5m^3，按每 5 天清掏一次考虑，卫生厕所化粪池的容积不得小于 15m^3。

（2）其他施工废水影响分析

根据区域水文地质资料，地下水埋藏很深，对光伏基础无影响，可不考虑地下水对施工的影响。因此，初步判定施工期基础开挖产生基坑涌水的可能性较小。其他施工废水主要来自施工过程中的清洁废水和混凝土搅拌废水，废水量不大。施工废水主要污染物为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般 800~2000mg/L。施工废水采用沉淀池收集、澄清，全部回用于场地洒水降尘、建筑材料冲洗等施工环节，不外排，废水能做到零排放，对周围地表水体水质影响较小。

（3）初期雨水及地表径流

项目工程施工要求避开雨季，但施工过程中不可避免地会遇到雨水天气，尤其是项目部分光伏场区处于山体斜坡地带，施工期降雨后径流冲刷浮土、建筑砂石等，产生携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物的泥浆水，如流入地表水体，将产生一定的面源污染。

工程应严格落实水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、施工临时营场地周边设置截排水沟及临时沉淀池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉淀池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠，对周边地表水产生的影响较小。

根据《水土保持方案》，项目光伏阵列区土质排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m，排水沟开挖面采用土工膜防渗；约需布置临时排水沟 500m。在排水沟末端修建沉砂池，共布置沉砂池 2 座，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并

用水泥砂浆抹面，施工期间用于拦截临时排水沟携带的泥沙，还可作为施工期间集水设施利用，施工结束后将沉砂池回填。

新建道路区：为保障道路安全，主体设计中对道路内侧及边坡布置排水沟，汇水较集中区域设置截水沟，排水沟断面尺寸为 30cm×30cm 浆砌块石边沟，共布置浆砌石排水沟约 312m³（1230m）、圆管涵 40m。在排水沟末端修建沉砂池，共布置沉砂池 1 座，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥砂浆抹面。

进站道路区：排水沟断面尺寸为 30cm×30cm 浆砌块石边沟，共布置浆砌石排水沟约 78m³（300m）、圆管涵 20m。在排水沟末端修建沉砂池，共布置沉砂池 1 座，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥砂浆抹面。

改扩建道路区：排水沟断面尺寸为 30cm×30cm 浆砌块石边沟，共布置浆砌石排水沟约 1040m³（4000m）、圆管涵 333m。在排水沟末端修建沉砂池，共布置沉砂池 5 座，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥砂浆抹面。

施工场地区：对施工场地周边和场内酌情布设临时土质排水沟，排导雨水和地表径流，土质排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m；约需布置临时排水沟 500m。在排水沟末端修建沉沙池，共布置沉砂池 1 座，沉沙池规格同前。

由于项目设置的施工场地远离地表水体，且各类建筑材料均已设置临时遮挡的帆布，避免被暴雨冲刷进入水体而污染水质；设计单位和水保单位已针对施工可能引发的水土流失提出设置截排水沟、防护边坡等防治措施，其中施工材料拟用塑料薄膜对开挖和填筑区未采取防护措施的边坡、堆料场等进行覆盖，在表土堆场周围设置截排水沟，在路基两侧周围设置截排水沟，并在截排水沟末端设置沉淀池等措施，减少表土裸露及被雨水冲刷。本评价认为上述措施能满足施工期水土流失防治和环境保护需求，经采取上述防治措施后，可以将地表径流对水环境产生的影响降至最低。

此外，工程施工还应加强管理，粉状物料尽量袋装后搭设防雨工棚存放，做好施工机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，尽量减少施工期降雨冲

刷产生的影响。

4 施工废气环境影响分析

4.1 施工扬尘影响分析

本项目施工期大气污染物主要为施工扬尘，其主要来源有以下几个方面：①箱变、升压站基础开挖、平整产生的扬尘；②土方回填及建筑材料的堆放、现场搬运产生扬尘；③施工机械设备及车辆造成的道路、场地扬尘及排放的有害物质；④施工结束后平整场地及拆除施工设施时产生的扬尘。施工扬尘属于无组织排放，污染因子为颗粒物，其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多。扬尘和粉尘污染的排放源低、颗粒物粒径较大，扬尘量较少，但因风速较大，影响范围较广。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风速等因素，其中受风速的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

由于项目主要根据地块的实际地形，首先进行简单平整后，再进行桩基基础的打桩工作，然后再在桩基基础上安装光伏组件；因此产生的扬尘是零星的，极小的，基本不存在作业面扬尘，产生作业面扬尘的主要为箱变、升压站施工工地建设过程产生的扬尘。类比云南省环境监测中心站对省内其它建筑施工场地扬尘污染的监测结果，在距离施工现场边界下风向 50m 处，TSP 浓度达最大值 4.53mg/m^3，至 150m 处降至 1.51mg/m^3，至 200m 处 TSP 浓度降至 1.0mg/m^3 以下，至 300m 处 TSP 浓度降至 0.5mg/m^3 以下。因此，施工期无组织排放扬尘污染范围主要在 200m 以内。为避免对施工人员造成影响，应采取如下环保措施：①土石方运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落；②场区地处山坡位置，风速较大，在旱季容易产生尘土飞扬。为抑制尘土飞扬和降尘，晴天利用水管对堆积表面进行喷洒，以保护环境。

根据现场调查，本项目升压站周边最近的大气保护目标为升压站西北面 10m 及东北面 8m 处的升压站附近散户（共 3 户）；此外，箱变及光伏阵列施工场地距离较近的有界牌村散户、大竹箐上村、竹箐村、对门山、新老田、暑兰、花大门、暑兰散户、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户、下路田及下路田（主村），分别位于 02#光伏阵列西南侧 12m、03#光伏阵列南侧 5m、03#光伏阵列西侧 127m、03#光伏阵列南侧 8m 及 04#光伏阵列 10m、05#

光伏阵列南侧 92m、14#光伏阵列东南侧 125m、15#光伏阵列西北侧 8m、17#光伏阵列西侧 20m、21#光伏阵列南侧 5m 及 22#光伏阵列东侧 7m、23#光伏阵列北侧 10m、24#光伏阵列东南侧 6m、25#光伏阵列东侧 36m、31#光伏阵列东侧 5m、31#光伏阵列东侧 8m、31#光伏阵列南侧 76m；故项目施工期无组织排放扬尘对上述村庄将产生一定影响，但项目在采用升压站设不低于 2.5m 的施工围挡，在上述村庄周边光伏矩阵施工场地施工，且距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，并加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施后，施工扬尘影响对周边环境影响可接受。

据有关调查资料，工地的扬尘主要来自运输车辆行驶的二次扬尘，施工运输车辆产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

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

式中：

Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

一辆载重 5t 的卡车，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 4-8 所示。

表 4-8　不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘　单位：kg/km·辆

P(kg/m^2) / 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表 4-8 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 150m 以内。

参考《建筑施工扬尘排放因子定量模型研究及应用》（赵普生，中国气象局

北京城市气象研究所，南开大学环境科学与工程学院，国家环境保护城市空气颗粒物污染防治重点实验室；冯银厂；张裕芬；朱坦；金晶）研究结果，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减少扬尘的有效手段。

如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右。下表为某施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 4-9　施工道路洒水抑尘实验结果

距路边距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

结果表明：每天洒水 4~5 次，可有效地控制交通扬尘，TSP 污染物扩散距离可缩小到 20m～50m 范围。本环评要求施工过程中，要求车辆限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水有效控制施工道路扬尘，以降低道路扬尘对道路旁居民点的影响。

施工期间，位于运输道路两侧的鱼科村、者竜乡、竹箐村、界牌村、花大门、草皮街、小鹅毛、瓦衣朗、春元村等（上述村庄均位于进场道路现有县道或场内道路（现有乡村道路）两侧）容易受到道路扬尘的影响。为减轻施工扬尘对外环境的影响、避免发生扬尘扰民问题，本评价要求建设单位在施工过程中按照《中华人民共和国大气污染防治法》、《云南省大气污染防治条例》等有关规定，采取下列扬尘防治措施：

（1）施工期间，根据《建设工程现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等标志牌。

（2）施工场地和汽车行驶的路面应坚持采取洒水降尘措施，每日约 4~5 次，遇大风起尘天气，还应增加洒水频率。

（3）施工期间剥离表土、开挖产生的待运土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散；土石方运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落。

（4）场区地处山坡位置，风速较大，在晴天容易产生尘土飞扬。为抑制尘土飞扬和降尘，晴天利用水管对堆积表面进行喷洒，以保护环境。

（5）施工场地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督，负责逸散性材料、渣土、裸露地面的遮蔽、覆盖和洒水作业。

（6）严格控制施工期间运输车辆的装载量，避免超载运输；运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止高速行车时产生大量扬尘。

（7）施工方应当加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明科学施工。

（8）升压站设不低于 2.5m 的施工围挡，在界牌村散户、大竹箐上村、竹箐村、对门山、新老田、暑兰、花大门、暑兰散户、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户、下路田及下路田（主村）周边光伏矩阵施工场地施工，且距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，并加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施。

（9）加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施。

（10）施工期禁止大开挖、推平台等作业方式进行光伏打桩作业。

（11）建设工程完工后，施工单位应当在 1 个月内拆除工地围挡、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料尽、场地清。

综上，在严格落实上述扬尘污染防治措施后，施工期扬尘对周围大气环境保护目标及区域大气环境的影响将大为减小，并将随施工期的结束而结束。

4.2 燃油废气

施工机械、汽车及柴油发电机大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、SO_2、NO_X、碳氢化合物和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中属机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大。由于项目区域大而施工较为分散，在易于扩散的气象条件下，施工期燃油废气对周围环境的影响不大，且随着施工期的结束，该污染物也随即消失，故施工期燃油废气对周围大气环境影响较小。

本报告建议项目施工期使用新能源运输车辆，以减轻汽车尾气对外环境的影响。

综上，本项目施工期产生的扬尘影响主要为施工场地风力扬尘、运输车辆行驶扬尘和燃油废气。采取环保措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度。而且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，施工结束后即会消失，因此项目对大气环境及场内道路周边居民的影响是有限的。

5 施工噪声环境影响分析

5.1 机械设备噪声影响

（1）噪声源强

施工期的噪声污染源主要是施工现场的各类施工噪声。由于在施工过程中，需动用大量的车辆和施工机械，挖掘机、装载机等，噪声强度较大。各类施工机械声级采用类比调查法获取，具体的噪声源强见表 4-10。

表 4-10　主要施工设备噪声源强　单位：dB(A)

工程区	主要噪声设备	源强（dB(A)）
道路施工	挖掘机	82
	压路机、推土机、混凝土插入式振动器	85
	装载机	90
光伏阵列	钻孔机	95
	钢筋切割机	90
	电焊机	80
	移动式发电机	95
	空压机	95
集电线路	挖掘机	82

注：上述施工设备噪声源强为在设备外 1 米处测量结果。

（2）预测模式

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r0)} - 20\lg(r/r_0) - \triangle L$$

式中：$L_{A(r)}$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{A(r0)}$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r —预测点距离声源的距离；

r_0—参考位置距离声源的距离；

$\triangle L$—声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)，本次取 0。

（3）预测结果

各类施工机械不同距离处的噪声预测结果见表 4-11。

表 4-11 施工期主要噪声设备在不同距离的噪声衰减及贡献值 单位：dB（A）

机械名称	不同距离处的噪声预测（dB(A))										
	源强	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
挖掘机	82	62	56	52	50	48	42	38	36	34	32
压路机	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
推土机	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
混凝土插入式振动器	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
装载机	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
钻孔机	92	72	66	62	60	58	52	48	46	44	42
钢筋切割机	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
电焊机	80	60	54	51	48	46	40	36	34	32	30
混凝土搅拌机	80	60	54	51	48	46	40	36	34	32	30
砂浆搅拌机	80	60	54	51	48	46	40	36	34	32	30
空压机	95	75	69	65	63	61	55	51	49	47	45
移动式发电机	95	75	69	65	63	61	55	51	49	47	45
载重汽车	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
叠加值	100.7	80.7	74.7	71.1	68.7	66.7	60.7	57.2	54.6	52.7	51.2

因此，根据上述计算结果分析，各施工机械分别单独施工时，昼间最远约在 20m 处即可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间最远约在 57m 处可达标；在不同机械联合同时施工的情况下，昼间最远约在 35m 处即可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间最远约在 193m 处可达标。

从预测结果看，项目施工噪声昼间影响范围在距施工点周围 193m 内，夜间项目不施工。

本次评价采用下述公式计算各工程施工区域，机械作业对周边声环境保护目标的影响如下：

$$L_A = 10\lg[\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{Li}{10}}]$$

式中：L_i--- 第 i 个声源在预测点之声级；

L_A---某预测点噪声总叠加值；

n---声源个数。

表 4-12　施工期声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

保护目标		与光伏阵列区（施工场地边界）位置关系	施工噪声贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状增量 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
1	界牌村散户	场界距离 12m	79.12	47	79.12	32.12	55	超标
2	大竹箐上村	场界距离 5m	86.72	45	86.72	41.72	55	超标
3	竹箐村	场界距离 127m	58.62	48	58.98	10.98	55	超标
4	对门山	场界距离 8m	82.64	46	82.64	36.64	55	超标
5	新老田	场界距离 92m	61.42	48	61.61	13.61	55	超标
6	暑兰	场界距离 125m	58.76	48	59.11	11.11	55	超标
7	花大门	场界距离 8m	82.64	44	82.64	38.64	55	超标
8	暑兰散户	场界距离 20m	74.68	45	74.68	29.68	55	超标
9	升压站附近散户	场界距离 8m	82.64	48	84.64	36.64	55	超标
10	草皮街	场界距离 5m	86.72	46	86.72	40.72	55	超标
11	小鹅毛	场界距离 10m	80.70	46	80.70	34.70	55	超标
12	草皮街散户 2	场界距离 6m	85.14	46	85.14	39.14	55	超标
13	草皮街散户 1	场界距离 36m	69.57	44	69.58	25.58	55	超标
14	下路田散户	场界距离 5m	86.72	47	86.72	39.72	55	超标
15	下路田	场界距离 8m	82.64	47	82.64	35.64	55	超标
16	下路田（主村）	场界距离 76m	63.08	48	63.21	15.21	55	超标

注：背景值选取监测值的最大值，夜间禁止施工。其他未进行监测的关心点背景值类比本次监测中关心点监测值的最大值。

从声环境保护目标的分布情况来看，施工期间，在所有施工机械设备同时运行情况下，项目将对 02#光伏阵列西南侧 12m 的界牌村散户、03#光伏阵列南侧 5m 的大竹箐上村、03#光伏阵列西侧 127m 的竹箐村、03#光伏阵列南侧 8m 及 04#光伏阵列西侧 10m 的对门山、05#光伏阵列南侧 92m 的新老田、14#光伏阵列东南侧 125m 的暑兰、15#光伏阵列西北侧 8m 的花大门、17#光伏阵列西侧 20m 的暑兰散户、升压站西北侧 10m 及升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（共 3 户）、21#光伏阵列南侧 5m 及 22#光伏阵列东侧 7m 的草皮街、23#光伏阵列北侧 10m 的小鹅毛、24#光伏阵列东南侧 6m 的草皮街散户 2、25#光伏阵列东侧 36m 的草皮街散户 1、31#光伏阵列东侧 5m 的下路田散户、31#光伏阵列东侧 8m 的下路田、31#光伏阵列南侧 76m 的下路田（主村）产生一定影响，不同机械同时联合施工的情况下，项目声环境评价范围内的界牌村散户、大竹箐上村、竹箐

村、对门山、新老田、暑兰、花大门、暑兰散户、升压站附近散户（共 3 户）、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户、下路田及下路田（主村）昼间噪声预测值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准，但实际施工过程中，所有机械设备在同一区域同时施工的情景几乎不会出现，施工机械设备噪声对敏感目标的影响比预测值远远要小，且由于光伏阵列区施工仅进行钻孔及电缆开挖，施工工程量小，且施工时间短，施工用的设备为小型风钻设备，噪声影响范围会进一步缩减至 100m。

为减少施工噪声对周边关心点的影响、避免发生噪声扰民问题，建设单位拟在升压站施工边界设不低于 2.5m 的施工围挡；在上述村庄周边 02#、03#、04#、05#、14#、15#、17#、21#、22#、23#、24#、25#及 31#光伏阵列区施工场地施工时，且施工区与居民点的距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡；并在上述村庄周边光伏矩阵施工场地施工，且施工区与居民点的距离低于 100m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置移动式隔声屏障。同时在采取合理规划施工时间及施工时序，夜间项目不施工；并在靠近居民点 100m 范围内的光伏阵区或集电线路施工时采用人工开挖基础等措施来控制噪声影响，合理安排施工场地，将高噪声设备尽量远离居民区，合理规划施工时间、施工时序，禁止夜间施工，确需夜间施工的，须办理相关手续，并公告周边居民等噪声防控措施后施工噪声对外环境的影响将进一步降低，采取上述措施后在上述关心点附近施工时可能存在的施工设备仅为混凝土插入式振动器、钻孔机、电焊机和载重汽车，噪声源强叠加值为 93.65dB（A）。

针对项目施工阶段界牌村散户、大竹箐上村、竹箐村、对门山、新老田、暑兰、花大门等 16 个关心点噪声超标情况，本次环评提出：施工区与居民点的距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，施工区与居民点的距离低于 70m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置移动式隔声屏障，以进一步减少对上述关心点的影响，遮挡围挡一般可降低 10dB（A），移动式隔声屏障一般可降低 20dB（A）。本项目针对采取措施后的施工期噪声影响预测时采用本环评要求的设置遮挡围挡和移动式隔声屏障后的关心点进行预测复核。

采取措施后的施工噪声对敏感目标的影响预测（背景值取本次现状监测结果

中最大值）情况详见表 4-13。

表 4-13　　施工期噪声（采取措施后）对保护目标预测情况一览表

敏感目标	距离（m）	时段	未采取措施前贡献值 dB(A)	采取措施	采取措施后贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
界牌村散户	12	昼间	72.07	施工围挡、移动式隔声屏障	42.07	47	48.21	55	达标
大竹箐上村	5	昼间	79.67		49.67	45	50.94	55	达标
竹箐村	127	昼间	51.57	施工围挡	41.57	48	48.89	55	达标
对门山	8	昼间	75.59	施工围挡、移动式隔声屏障	45.57	46	48.80	55	达标
新老田	92	昼间	54.37	施工围挡	44.37	48	49.56	55	达标
暑兰	125	昼间	51.71		41.71	48	48.92	55	达标
花大门	8	昼间	75.59	施工围挡、移动式隔声屏障	45.59	44	47.88	55	达标
暑兰散户	20	昼间	67.63		37.63	45	45.73	55	达标
升压站附近散户	8	昼间	75.59		45.59	48	49.97	55	达标
草皮街	5	昼间	79.67		49.67	46	51.22	55	达标
小鹅毛	10	昼间	73.65		43.65	46	47.99	55	达标
草皮街散户 2	6	昼间	78.09		48.09	46	50.18	55	达标
草皮街散户 1	36	昼间	62.52		32.52	44	44.30	55	达标
下路田散户	5	昼间	79.67		49.67	47	51.55	55	达标
下路田	8	昼间	75.59		45.59	47	46.36	55	达标
下路田（主村）	76	昼间	56.03	施工围挡	46.03	48	50.14	55	达标

注：项目夜间禁止施工。

根据上述预测结果表明，项目在施工阶段，通过在采取设置施工围挡及移动式隔声屏障后，项目施工阶段上述关心点昼间声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。并且项目施工时间短，在上述单个村庄周边 200m 范围内光伏阵列施工时间较短，仅在 5～10 天左右。施工噪声影响是暂时的，随着施工结束这些影响也将消失，故施工噪声对周边环境影响可接受。

综上所述，项目在采取合理安排施工场地，将高噪声设备尽量远离居民区，合理规划施工时间、施工时序，禁止夜间施工，确需夜间施工的，须办理相关手续，并公告周边居民等噪声防控措施后施工噪声对外环境的影响将进一步降低，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，并且项目施工时间短，施工噪声影响将随施工结束而消失，故施工噪声

对周边环境影响可接受。

为进一步减少施工噪声对周边关心点的影响，本评价要求建设单位在施工期采取下列措施：

①合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，降低施工机械同时使用的频次，尽可能采用交互作业，减少施工时间。施工期间禁止在夜间（22时至次日6时）进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。确需夜间施工的，须办理相关手续，并公告周边居民。

②施工单位应充分考虑周围环境的敏感性，在施工操作上加强环保措施，选用低噪声施工设备，对产生高噪声的施工设备采取有效的减振、隔声等防护措施，如安装在经隔声处理的构筑物内，并加强施工设备保养和检修工作，确保施工设备正常运转。

③合理布置机械设备，高噪作业设备应根据作业半径及现场条件，优先设置于远离场界的部位；移动式高噪设备应尽量安排优先完成场界近点作业，避免长期作业。

④整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，施工期加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

⑤在升压站工地及在村庄周边光伏矩阵施工场地施工，且施工区与居民点的距离低于200m时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧应设置不低于2.5m的遮挡围挡，围墙应用标准板材或砖砌筑。

⑥在界牌村散户、大竹箐上村、对门山、花大门、暑兰散户、升压站附近散户（共3户）、草皮街、小鹅毛、草皮街散户2、草皮街散户1、下路田散户及下路田村庄周边70m范围内施工时在光伏矩阵施工场地或升压站面向村庄一侧设置移动式隔声屏障。

⑦运输车辆在通过村庄路段时要减慢车速，禁止鸣笛，同时禁止在夜间运输材料。

⑧合理安排施工工序，避免高噪声设备同时运转；合理安排施工时间，禁止

夜间施工；文明施工，建立健全现场噪声管理责任制，加强对施工人员的素质培养、尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

⑨施工前在施工区及附近村寨张贴施工前告知书，对工程概况、施工内容、施工投诉渠道、施工负责人联系方式等信息进行公示。

5.2 运输噪声影响分析

本工程运输的主要为光伏部件以及混凝土、钢筋和砂料等施工材料，运输车辆多为大、中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。

由于物料运输利用现有道路及新建场内道路，沿线分布有不少村庄，有的村庄居民点直接分布于道路两侧，机电设备、物料运输过程中产生的噪声造成的影响是不可忽视的。从声环境保护目标的分布情况来看，鱼科村、者竜乡、竹箐村、界牌村、花大门、草皮街、小鹅毛、瓦衣朗、春元村等（上述村庄均位于进场道路现有县道或场内道路（现有乡村道路）两侧）位于运输道路两侧，容易受到交通噪声的影响。由于本工程施工运输交通量不大，交通噪声影响是短暂、非连续的。施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，避免夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量不大，且运输噪声为短暂影响，施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线敏感点声环境的影响在可接受的范围内。

6 固体废弃物环境影响分析

施工现场产生的固体废物主要为土石方和施工人员生活垃圾。

6.1 土石方

6.1.1 剥离、收集表土

（1）表土平衡及流向

根据项目建设特点及项目区现状表土调查，项目主要针对光伏方阵空地扰动区域、集电线路区、道路工程区、升压站区及施工场地区表土进行剥离收集，表土可剥离面积约 13.3hm^2，均为园地，表土剥离厚度约 40cm。经分析统计，共剥离收集表土 5.32 万 m^3。

本工程光伏方阵空地扰动区域施工结束后进行植被恢复，集电线路区施工结束后对除塔基基础外扰动区域进行植被恢复，考虑覆土厚度 30cm，升压站绿化

考虑平均覆土厚度 20~30cm；交通道路区边坡植被恢复，考虑覆土厚度 20~30cm；施工生产生活施工结束后进行植被恢复，考虑覆土厚度 40cm。经计算，确定后期恢复覆土面积共 18.83hm²，覆土总量为 5.32 万 m³。

本项目可收集剥离表土量 5.32 万 m³，剥离的表土全部用于植被恢复绿化覆土，无弃方。表土平衡及流向分析见下表。

表 4-14　表土平衡及流向分析表（自然方）　单位：万 m³

项目组成			表土剥离收集量	表土回覆量	调入		调出		外借	余方
					数量	来源	数量	去向		
一	光伏阵列区	支架基础	0	0						
		电气设备区	0	0						
		光伏方阵空地	3.73	2.12			1.61	改扩建道路		
二	集电线路区	直埋电缆	0.12	0.12						
		35KV 架空线路	0.26	0.06			0.20	改扩建道路		
三	交通道路区	进站道路	0.02	0.04	0.02	升压站区				
		新建道路	0.47	0.17			0.30	改扩建道路		
		改扩建道路	0.00	2.51	2.51	光伏阵列区、集电线路区、升压站区、新建道路区				
四	升压站区		0.54	0.12			0.42	改扩建道路、进站道路		
五	施工场地区		0.18	0.18						
合计			5.32	5.32	2.53		2.53		/	/

（2）表土堆存规划

表 4-15　表土及回填土堆存规划表

编号	位置	占地面积（hm²）	堆高（m）	规划容量	实际堆存量（万 m³）		堆存周期	备注
				（万 m³）	自然方	松方		
光伏阵列表土堆场	光伏阵列空地				3.73	4.85		分散堆存，堆放在光伏阵列区接地扰动平缓区域
施工场地区表土堆场	施工场地一角	0.1	2~3	0.25	0.18	0.23	0.67a	集中堆存
升压站表土堆场	升压站一角	0.25	2~3	0.7	0.54	0.70	0.67a	集中堆存
集电线路区表土堆存点	直埋电缆区		0.5		0.12	0.16	0.17a	分散堆存，堆放在直埋电缆沟管沟一侧
	35KV 架空线路				0.26	0.34	0.17a	分散堆存，堆放在塔基施工场地一侧
交通道路区表土堆存点	道路一侧		0.5~1.5		0.49	0.64	0.33a	分散堆存，每 500~1000m 布设一个表土堆存区，道路沿线征地范围内平缓区域
合计		0.35			5.32	6.92		

注：松方系数取 1.30。

6.1.2 土石方平衡及流向

（1）升压站区

升压站区土石方量主要包括场地平整及基础开挖两部分，根据地形条件升压场地平整基础土石方量为 1.43 万 m^3，建构筑物基础开挖 0.12 万 m^3，根据场地标高场地回填及基础超挖回填 1.55 万 m^3，升压站区土石方挖填平衡，无永久弃渣产生。

（2）光伏阵列区

1）支架基础

根据主体工程设计，光伏阵列支架基础采用混凝土微孔灌注桩基础。基础入土部分直径 300mm，入土深度 2m，共设置灌注桩基础 23000 个。合计开挖土石方 0.32 万 m^3，由于单孔开挖土石方数量仅为 0.14m^3，且光伏方阵较为分散，项目考虑钻孔产生土石方于各基础周边就近摊平平铺压实，无永久弃方产生。

2）电气设备区

本项目电气设备区产生的土石方来源主要为箱变、分支箱及电缆井区箱变及分支箱开挖。根据主体设计资料统计，本区开挖土石方 0.25 万 m^3，开挖土石方全部就近摊平平铺压实，无永久弃方产生。

3）光伏方阵空地

光伏方阵空地内开挖土石方主要为接地装置基础开挖及围栏基础开挖，接地装置开挖断面 0.4×0.6m，共计开挖土石方 1.88 万 m^3；围栏基础直径 50cm，入土深度 50cm，共计开挖土石方 0.06 万 m^3。经统计，光伏方阵空地合计开挖土石方 1.94 万 m^3，开挖土石方均用于自身回填，无永久弃方产生。

（3）集电线路区

本工程集电线路采用直埋电缆沟与架空线路形式，电缆沟开挖回填主要为沟槽开挖、基底处理及电缆沟回填，架空线路主要是塔基开挖。土石方开挖量为 1.95 万 m^3，其中直埋电缆开挖量为 1.61m^3，架空线路开挖量为 0.34 万 m^3，集电线路区开挖土石方均用于自身回填，无永久弃渣产生。

（4）交通道路区

交通道路区主要采用半挖半填的形式，土石方开挖量 19.82 万 m^3，回填利用 19.82 万 m^3，无永久弃渣产生。

（5）施工场地区

施工场地布置于光伏阵列区内临时区域，平缓区域，需进行简单场地平整。施工场地区场地平整土石方开挖量为 0.06 万 m^3，场地回填平整 0.06 万 m^3，另外从升压站区调入表土 0.13 万 m^3，不产生永久弃渣。

本工程实际土石方开挖总量为 31.21 万 m^3（含表土剥离收集量 5.32 万 m^3），回填利用量 31.21 万 m^3（其中绿化覆土 5.32 万 m^3），土石方挖填平衡，无弃渣产生。

表 4-16　土石方平衡分析及流向统计表　　单位：万 m^3

序号	项目组成	挖方				填方			调入		调出		外借		余方	
		表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	表土回覆盖	场平及基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
一	光伏方阵区	3.73		2.51	6.24	2.12	2.51	4.63			1.61	交通道路区				
二	集电线路区	0.38		1.95	2.33	0.18	1.95	2.13			0.20	交通道路区				
三	交通道路区	0.49		19.82	20.31	2.72	19.82	22.54	2.23	光伏阵列区、升压站区、集电线路区						
四	升压站区	0.54	1.43	0.12	2.09	0.12	1.55	1.67			0.42	交通道路区				
五	施工场地区	0.18	0.06		0.24	0.18	0.06	0.24								
	合计	5.32	1.49	24.40	31.21	5.32	25.89	31.21	2.23	0	2.23	0				

注：①各种土石方均为自然方量；②土石方平衡计算公式：开挖+调入+外借=回填+调出+弃方。

6.2 建筑垃圾

建筑垃圾包括废弃砖石、水泥凝结废渣、废弃铁质及木质建材等，项目应对其进行分类集中堆存，能回收利用的回收利用，例如木制（铁制）材料等，交回收购商进行收购处置，重复利用；不能回收利用的建筑垃圾，加强管理，项目完工后，要及时收集，统一清运，按照相关主管部门的要求运至指定的建筑垃圾处置场进行处置，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。

6.3 施工人员生活垃圾

施工期施工人员的生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 考虑，施工高峰期人数约 150 人，项目施工期为 8 个月，施工期将产生生活垃圾 36t，在施工场地设置垃圾收集桶，产生的生活垃圾经收集后就近运至者竜乡垃圾收集点处置。

结合项目可研报告，本评价要求在施工临时场地内设置移动式卫生厕所（按

	照项目光伏方阵分布，项目设置 1 座移动式卫生厕所，配套 1 个 15m³ 的化粪池），卫生厕所粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，不外排，施工结束后卫生厕所应予以拆除并无害化处理，对外环境的影响不大。 综上所述，项目施工期间对各类固体废弃物采取了合理的处置措施及综合利用措施，施工期间固体废弃物不外排，对评价区域环境基本没有影响。 **7 其他环境影响分析** 施工时由于进出物料运输车辆的增加，将对项目所在地的交通造成一定的影响，影响附近居民的出行。为减缓交通压力，要求该项目进出施工场地车辆应按规定路线、时间进出，并设置专人负责指挥，以防止交通堵塞。 施工期建筑材料运输量较大，运输路线经过郊区和城市道路时，运输过程中物料洒落、流失、飞扬等均可能对沿线环境产生影响。因此在建筑材料运输出入与施工固废运出时车辆必须加盖篷布。建筑材料运输量较大会对沿线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重，产生影响通过采取这些措施可减小物料运输对环境的影响。
运营期生态环境影响分析	**1 运营期工艺流程** 光伏发电原理：光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。这种技术的关键元件是太阳能电池。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳能电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。太阳光照在半导体 p-n 结上，形成新的空穴-电子对，在 p-n 结内建电场的作用下，空穴由 n 区流向 p 区，电子由 p 区流向 n 区，接通电路后就形成电流。这就是光电效应太阳能电池的工作原理。 光—电直接转换方式该方式是利用光伏效应，将太阳辐射能直接转换成电能，光—电转换的基本装置就是太阳能电池。太阳能电池是一种由于光生伏特效应而将太阳光能直接转化为电能的器件，是一个半导体光电二极管，当太阳光照到光电二极管上时，光电二极管就会把太阳的光能变成电能，产生电流。当许多个电池串联或并联起来就可以成为有比较大的输出功率的太阳能电池方阵了。太阳能电池是-种大有前途的新型电源，具有永久性、清洁性和灵活性三大优点太阳能电池寿命长，只要太阳存在，太阳能电池就可以一次投资而长期使用；与火力发电、核能发电相比，太阳能电池不会引起环境污染。

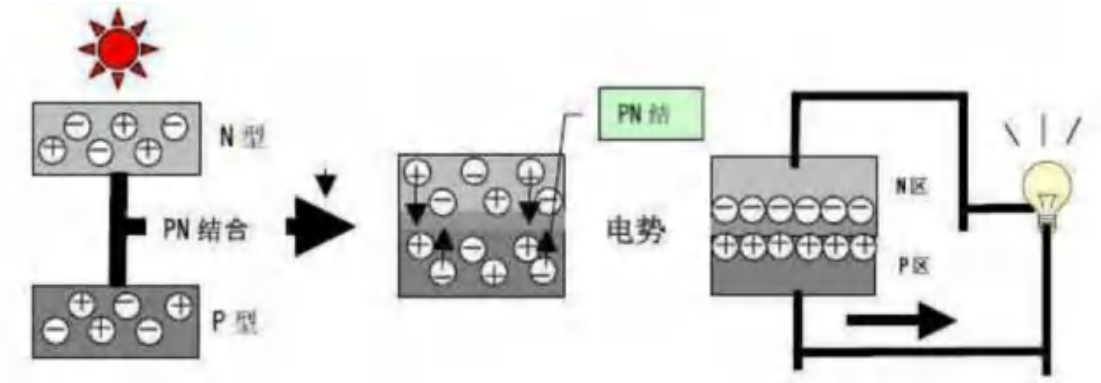


图 4-3　　太阳能光伏发电原理

工艺流程：本项目为光伏发电项目。项目太阳能电池子方阵由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成。太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电，电池组件并联后的直流电经电缆送至逆变器，逆变后的交流电经电缆引至 35kV 箱式升压变压器，电压由交流 0.8kV 升至 35kV，后通过集电线路接入 110kV 升压站。

本项目光伏发电工艺流程及主要产污环节见图 4-4。

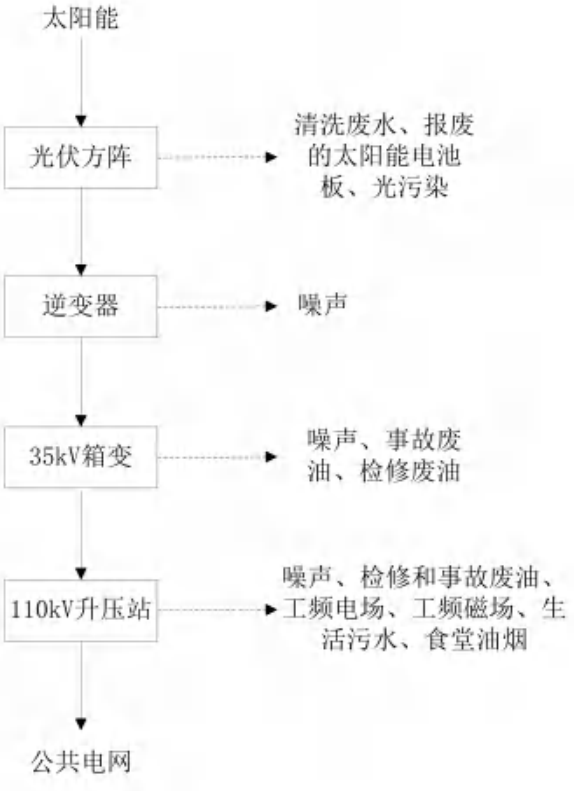


图 4-4　　本项目运营期工艺流程及主要产污环节示意图

服务期满后流程简述：本项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运行期满

后，建设单位若继续从事太阳能发电工程，则只需要更换光伏发电区的太阳能电池板即可。若项目服务期满后建设单位放弃本项目，届时将拆除项目光伏发电区。若服务期满后建设单位放弃本项目，则光伏电站服务期满后影响主要为：

（1）拆除的太阳能电池板等固体废物；

（2）基础拆除造成地表扰动，破坏生态环境。

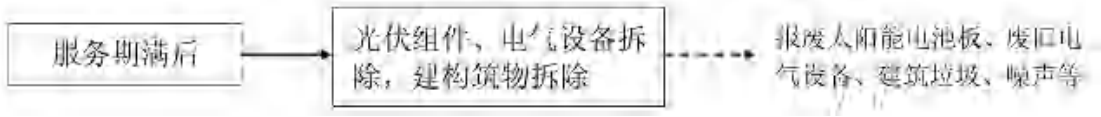


图 4-5　　本项目服务期满后主要产污环节示意图

表 4-17　　本项目运营期主要环境影响识别

环境识别	升压站	光伏列阵
电磁环境	工频电场、工频磁场	无
声环境	设备噪声	无
生态环境	无	动植物影响
水环境	生活污水	光伏板清洗废水
大气环境	油烟	无
固体废物	主变事故废油、废铅蓄电池、废电子元件、检修废油、含油废物、生活垃圾、化粪池污泥、隔油池废油、餐厨垃圾	运维产生少量废弃的废光伏板、废逆变器、废电子元件、箱变事故废油

2 生态环境影响分析

2.1 对陆生植物、植被的影响分析结论

受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体将生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物（如一些蕨类植物）来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加，这将在一定程度上改变项目区内原有物种的种群数量及其分布格局。但受影响的植物都为常见种，无珍稀濒危物种，受影响植物在周边区域广泛分布，项目建设不会造成物种的濒危，更不会造成任何物种的消失，影响较小。

项目施工迹地演替的次生植被类型质量将低于其对应的原生植被的质量。评价区项目竣工后，生态质量将比施工前下降。但由于项目占地面积很小，这种影响也较小。

总体来说，本工程建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工

程占地将造成部分植物种群规模的局部减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域消失，影响较小。

2.2 对陆生植物资源的影响分析结论

本项目集电线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于 4.5m 的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，但总体削枝量小，不会对植物种类和数量产生明显影响；从区域类似环境状况来看，线路周围植物生长良好，输电线路电磁影响对周围植物生长无明显影响。同时，根据调查，评价区未发现古树名木，国家级、省级重点保护野生植物分布，项目运营期对植物影响较小。

2.3 对陆生脊椎动物的影响分析结论

项目运营期对野生动物的影响主要体现在机械噪声、电池板光反射对野生动物繁殖的影响。本项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响；电池板反射光有一定的角度及高度，且陆地野生动物及空中鸟类有一定的行动能力可通过移动，避让反射光对它们的影响。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

2.4 水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。光伏板部分区域采取种植经济作物，有保持水土的功效，但是项目部分区域采用植物措施，临时占地范围内的植被恢复一般在 3 年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果。在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。因此，项目运营期不会引起不良的水土流失。

2.5 项目对评价区内生态保护红线的影响分析结论

本项目占地不涉及生态保护红线，工程建设对其无直接影响，本工程运营期

对该部分生态保护红线的间接影响主要来源于光伏电站工作人员在日常的管理活动中可能进入生态保护红线区活动的影响。运行期巡护人员的进入，可能引入外来入侵物种，同时增加森林火灾发生概率。

由于项目 14#光伏阵列区、08#、09#光伏阵列区等区域距离生态保护红线较近，工程运行期间，光伏电站工作人员在日常的管理活动中误入生态保护红线区的情况时有发生，由于人员的进入及廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。此外，项目距离生态保护红线较近区域为光伏阵列区及集电线路区，项目运营期产生的逆变器噪声会对附近的野生动物造成一定的干扰影响，使受影响区域的野生动物向不受干扰区域迁移，根据现场调查和访问，项目区域内的野生动物均是受干扰严重生境的常见种、广布种，这些物种对人类活动的干扰均有一定的耐受力，根据噪声预测，项目光伏场区逆变器噪声贡献值在 4m 处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类昼夜间声环境功能区的要求；因此，项目运营期产生的逆变器噪声不会造成区域内物种和种群数量显著下降，更不会造成任何物种的濒危或灭绝，影响较小。

详细生态环境影响分析内容详见本项目生态环境影响专题评价。

3 地表水环境影响分析

3.1 废水源强分析

（1）太阳能电池板的清洗废水

太阳能电池板正常情况下每半年清洗一次，遇到恶劣天气及时清洗，不使用清洗剂，清洗方式为使用人工+抹布带水擦拭光伏电池板，分片区对一个小范围区域逐一进行清洗。本项目太阳能电池板共 149500 片，每片尺寸为 2382mm×1134mm×30mm，用水量以经验数据 0.5L/m^2 计，经计算本工程太阳能电池板表面积约 403827.61m^2，则每次清洗用水量约 201.91m^3，则年用水量为 403.82m^3/a，本项目清洗过程中部分水在清洗过程中就被蒸发，废水产生量按 90%计算，则太阳能电池板清洗废水产生量为 181.72m^3/次、363.44m^3/a，由于电池板清洗为清水清洗，不需添加清洗剂，性质与雨水基本相同，清洗废水污染物主要为 SS，分散于各个片区，不含有毒物质，因此，太阳能电池板的清洗废水

直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排。

（2）生活污水

本项目升压站内工作人员共 10 人，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），办公生活用水取 120L/人·d，则运营期办公生活用水量为 1.2m^3/d，438m^3/a，办公生活用水主要包括食堂用水、职工盥洗、办公等其它生活用水。

食堂用排水：食堂用水定额按 30L/（人•d）计，则食堂用水量为 0.3m^3/d、109.5m^3/a，食堂废水的产生率按用水量的 80%计算，则食堂废水的产生量为 0.24m^3/d、87.6m^3/a。

职工生活和办公用排水：职工盥洗、办公等其它生活用水定额按 90L/（人•d）计，则办公、盥洗的用水量为 0.90m^3/d、328.5m^3/a，职工盥洗、办公等生活污水的产生率按用水量的 90%计算，则项目职工洗浴、盥洗等其它生活污水的产生量约为 0.81m^3/d、295.65m^3/a。

因此，项目生活污水的产生量共计为 1.05m^3/d、383.25m^3/a。生活污水污染物产生情况如下表。

表 4-18　升压站生活污水产生情况

主要污染物		COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	SS	动植物油
浓度（mg/L）		350	200	25	250	20
产生量	kg/d	0.368	0.210	0.026	0.263	0.021
	t/a	0.1341	0.0767	0.0096	0.0958	0.0077

根据同类光伏发电站运行经验，结合项目可研报告要求，本评价要求在升压站办公生活区内设置食堂废水隔油池（1 座、容积为 0.3m^3），食堂废水经隔油预处理后与其他生活污水一起进入化粪池（1 座、容积为 1.5m^3）预处理，后统一进入一体化生活污水处理站（处理规模为 1.5m^3/d）进行处理，处理达到《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”标准后排入生活污水收集池（1 座、容积为 6.0m^3）作为升压站场区晴天绿化、道路降尘用水回用，雨天储存，不外排。

（3）绿化、降尘用水

根据可研，升压站内绿化面积为 500m^2，绿化用水参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019）取 3L/m^2·次，晴天每天浇灌 1 次，雨天不进行绿

化浇灌。新平县雨季集中在 5～10 月，共 180d；旱季为 11～4 月，共 185d，则升压站绿化用水量为 1.5m^3/d、277.5m^3/a。

升压站道路及广场面积为 2360m^2，降尘用水量参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）取 2L/m^2·次，晴天每日降尘 2 次，雨天不进行洒水降尘，则升压站降尘用水量为 9.44m^3/d、1746.4m^3/a。

因此，项目升压站绿化、道路降尘用水共计 10.94m^3/d、2023.9m^3/a。用水随地面吸收或蒸发，无废水产生。

项目运营期间水量平衡图见图 4-6～4-9。

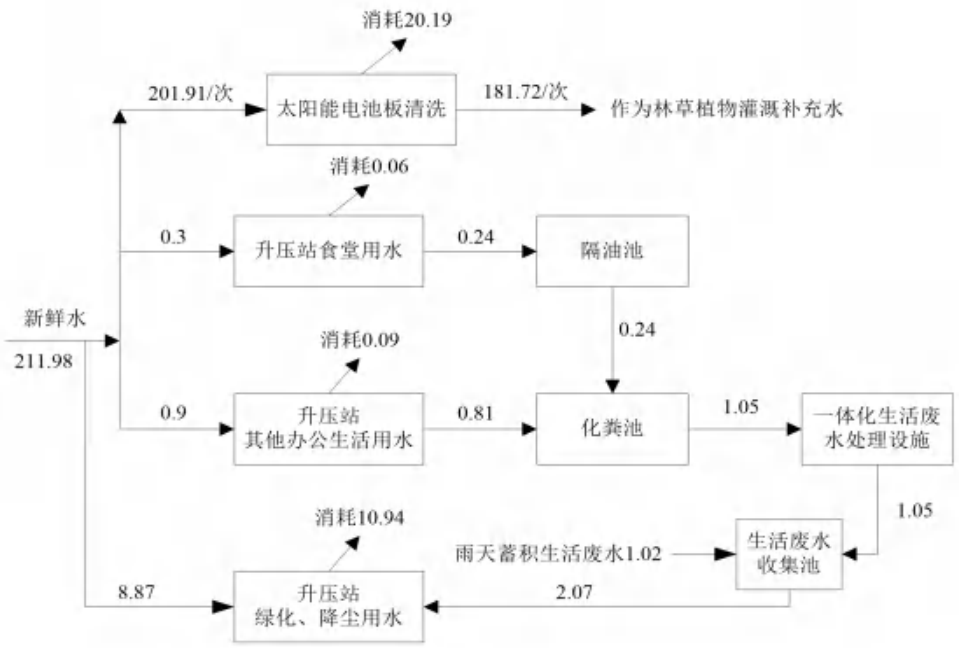


图 4-6　项目运营期间晴天水量平衡图（太阳能电池板清洗时） 单位：m^3/d

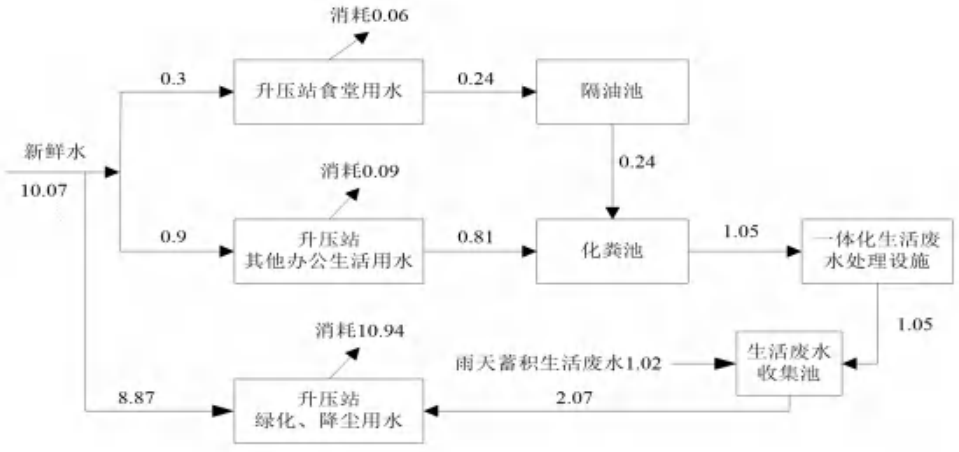


图 4-7　项目运营期间晴天水量平衡图（未对太阳能电池板清洗时） 单位：m^3/d

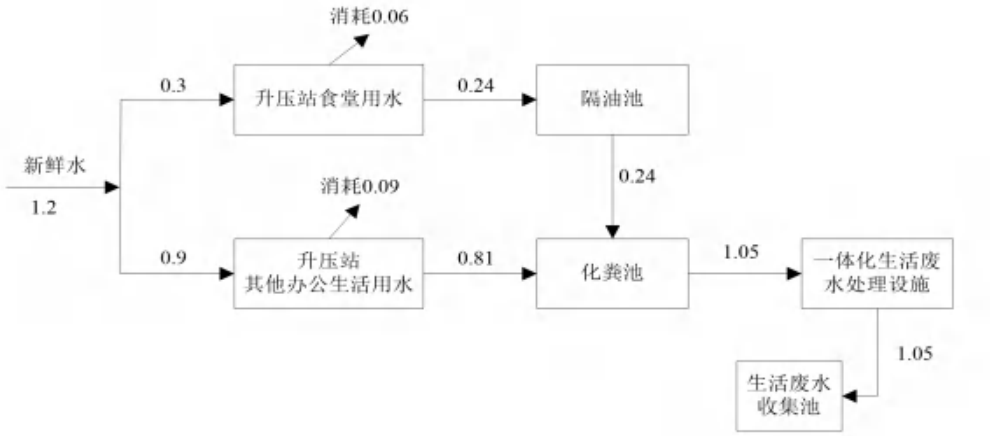


图 4-8　项目运营期间雨天水量平衡图　单位：m^3/d

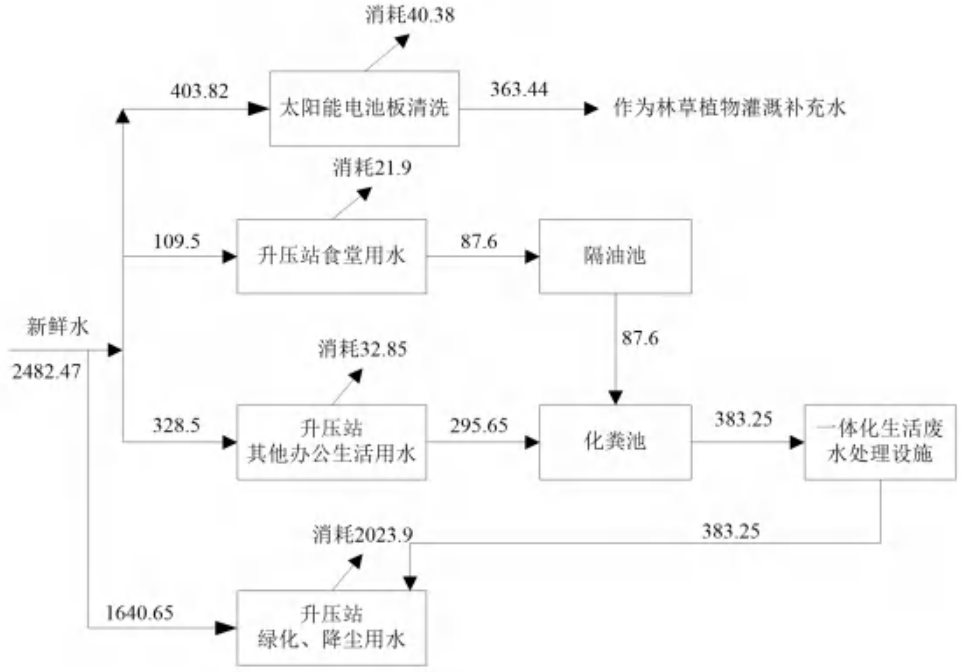


图 4-9　项目运营期全年水量平衡图　　单位：m^3/a

根据调查，项目周边村庄饮用水源均来自周边山箐（如双树箐、竹箐河、冬瓜箐等）建设取水坝进行取水，且取水点均不在项目建设区域内，本项目运营期采用罐车从周边河流（界牌河、大春河、鱼科河、石羊江）运水至各用水点区域使用，项目取水点与周边村庄饮用水水源未发生冲突，本项目建设对周边村庄饮用水源无影响。

3.2 污水处置措施的可行性和可靠性分析

（1）太阳能电池板清洗废水处置可行性分析

由于电池板清洗为清水清洗，不需添加清洗剂，性质与雨水基本相同，清洗

废水污染物主要为SS，分散于各个片区，不含有毒物质，因此，项目太阳能电池板的清洗废水可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排。从水质情况看，由于组件清洗过程中不添加清洗剂，产生的废水无特殊污染物，主要为SS，用于植被浇洒不会对植物生长造成不良影响。

根据项目布置情况，项目部分光伏阵列区距离地表水体较近，其中光伏阵列距离地表水体（大春河）最近的为27#方阵，距离仅为75m，其次为15#方阵，距离为347m。但由于项目光伏组件清洗废水是分散产生的，每平方米组件清洗用水量仅0.5L/次，废水产生量为90%，即0.45L/m^2·每次，而参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），绿化灌溉用水量定额为3L/（m^2·次），太阳能电池组件下面的林草植物（茶树、柑橘等水果树）灌溉需水量大于项目光伏组件清洗废水产生量，另光伏组件清洗仅在非雨天进行，且清洗时使用人工+抹布带水擦拭光伏电池板，用水量较少，清洗废水淋于下方林草植被上，被植物吸收，不会在地面形成径流，项目太阳能电池板清洗废水不会流入项目区域地表水体，对外环境影响很小。

新平县属于亚热带季风气候区，该地区相对湿润，年降水量较高；春季气温较低，夏季炎热，秋季凉爽，冬季温和；总体而言，该地区阳光充足，光照时间长。而清洗太阳能电池组件一般是在没有降雨的时候，也是属于区域较干旱的时候，因此，清洗电池组件产生的废水部分在清洗过程中就被蒸发部分，其余清洗废水可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排，项目运营期无废水外排，对外界环境影响可接受。

通过调查了解，由于云南的特殊地理位置、气候等条件，现云南省内各地已建成的光伏项目清洗电池组件产生废水基本均是通过自然蒸发或作为林草植物灌溉或周边植被灌溉，均能做到无废水外排。

因此，太阳能电池板清洗废水作为林草植物灌溉补充水是可行的。

（2）升压站生活污水处置可行性分析

本项目实施后，升压站生活污水的产生量共计为1.05m^3/d、383.25m^3/a，其中食堂废水的产生量为0.24m^3/d、87.6m^3/a。根据同类光伏电站运行经验，结合项目可研报告要求，本评价要求在升压站办公生活区内设置食堂废水隔油池，食

堂废水经隔油预处理后与其他生活污水一起进入化粪池进行预处理，后统一进入一体化生活污水处理站进行处理，处理达标后排入生活污水收集池作为升压站场区晴天绿化、道路降尘用水回用，雨天储存，不外排。食堂隔油池容积为 0.3m^3；化粪池容积为 1.5m^3。

处理设施效果分析：

A.隔油池效果分析

根据国家环境保护标准 HJ554-2010《饮食业环境保护技术规范》规定：含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；池内水流流速不宜大于 0.005m/s；池内分格宜取两档三格；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 1.2m。

隔油池有效容积计算：V=Q×60×t

式中：V=隔油池的有效容积，Q 为设计污水最大秒流量，t 为含油污水在池内的停留时间。

根据上述规定计算：本项目食堂废水产生量为 0.24m^3/d，按食堂运行时间每天 3h 计，废水停留时间取 2h，预留 30%的存油空间，则隔油池容积不应小于 0.21m^3。本评价要求在升压站办公生活区内设置食堂废水隔油池 1 个，容积不小于 0.3m^3。而根据《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的要求，含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h，故项目隔油池能够保证食堂含油污水的处理效果。

B.化粪池效果分析

本项目实施后，升压站生活污水的产生量共计为 1.05m^3/d，本项目化粪池容积为 1.5m^3，化粪池可容纳 1.4 天生活污水，而根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）要求：化粪池有效停留时间 12～24h。因此，本项目所设置的化粪池能满足项目生活污水的处置要求，且满足水力停留时间要求。

根据以上分析，本评价针对生活污水设置的 1 个隔油池和 1 个化粪池能够满足项目生活污水的预处理要求。

C.一体化生活污水处理站效果分析

项目一体化生活污水处理设施的处理规模为 1.5m^3/d。而根据项目水量平衡情况，一体化生活污水处理设施需处理的最大废水量为 1.05m^3/d，在正常情况下

一体化生活污水处理设施完全可以满足生活污水的处理需求。

①处理工艺

由于项目产生的生活污水中污染物浓度均较低，属低浓度生活污水，可生化性也较好，因此，采用生物法进行处理较为合适。本次评价推荐使用“MBR 一体化处理工艺”（此工艺为环评推荐工艺，项目实际设计的工艺以设计资料为准）。

MBR 一体化污水处理工艺是膜分离技术与生物技术有机结合的新型废水处理技术，核心部件为膜生物反应器。MBR 一体化污水处理设备中培养有大量的驯化细菌，在兼氧、好氧微生物的新陈代谢作用下，污水中的各类污染物得到去除，它不仅能有效去除污水中的 BOD_5 等有机物，而且能有效去除污水中的氮化合物。

污水流经格栅井截留形状较大的固体废物后进入调节池，由调节池调配后使用污水提升泵提升进入 MBR 系统，MBR 系统 A 区为兼氧区，放置填料，并与活性污泥进行充分接触。O 区为好氧区，放置膜组器，使用 PVDF 膜将活性污泥和大分子有机物质截留住，不设二沉池，活性污泥浓度因而大大提高，水力停留时间（GYT）和污泥停留时间（SRT）可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应、降解，通过膜的过滤作用做到“固液分离”，从而保证出水浊度降至极低，污水中的各类污染物也通过膜的过滤作用得到进一步的去除。

MBR 反应池内装浸没式平片膜，反应池中的微生物将污水中的可生化污染物进行同化和异化，异化产物多数成为无害的 CO_2 和 H_2O，同化产物成为微生物的组成物质。膜单元部分主要用于固液分离，微生物固体可有效地被截留在反应器中，保证了出水水质的稳定。MBR 池中的污泥一部分排入污泥消化池，一部分回流入缺氧池，为缺氧段提供硝酸盐和亚硝酸盐，达到脱氮的目的。

MBR 反应池出水直接进入清水池，投加消毒剂杀死毒菌，并去除色度，各项水质指标达标后，出水可以达标排放或回用。

项目污水处理站自动化程度较高，不配备全职人员值守，故单独设置密闭式污泥浓缩池收集暂存剩余污泥，污泥周期性清运处置即可。

此外，输送到 MBR 系统中的空气也是处理过程中非常重要的一部分，它可以促进反应器中流体的循环流动，提高活性污泥的降解效率，还可以使中空纤维膜膜丝之间发生相互摩擦，清洁膜组件。

MBR 生活污水处理技术已较为成熟，运行稳定，在国内外范围应用均十分广泛，污水处理工艺成熟，出水可稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化水质要求，可回用于项目区绿化用水。

②污水处理设备处理工艺可行性分析

根据 MBR 一体化处理工艺，各单元的去除效果如下表所示：

表 4-19 项目污水处理工艺各单元污染物去除效果分析一览表 浓度单位：mg/L

指标项目		COD	BOD5	SS	氨氮
化粪池	进水	350	200	250	25
	出水	297.5	174	175	24.25
	去除率	15%	13%	30%	3%
格栅井	进水	297.5	174	175	24.25
	出水	282.63	165.3	148.75	24.25
	去除率	5%	5%	15%	--
调节池	进水	282.63	165.3	148.75	24.25
	出水	254.37	148.77	133.88	24.25
	去除率	10%	10%	10%	--
缺氧池	进水	254.37	148.77	133.88	24.25
	出水	178.06	104.14	107.10	19.4
	去除率	30%	30%	20%	20%
MBR 反应池	进水	178.06	104.14	107.10	19.4
	出水	35.61	8.33	21.42	5.82
	去除率	80%	92%	80%	70%
执行标准限值		/	10	/	8
是否达标		/	达标	/	达标

经上表分析，结合本项目污水特质，按照推荐工艺进行污水处理后，出水水质能够满足《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”标准，处理达标的生活污水贮存于 6.0m^3 的生活污水收集池内，晴天用于升压站场区绿化、道路降尘用水回用，不外排。全站生活污水产生总量为 1.05m^3/d（383.25m^3/a），绿化、道路降尘总用水量为 10.94m^3/d（2023.9m^3/a）＞建设项目生活污水产生总量，晴天每天的绿化、道路降尘用水量大于项目生活污水每天的产生量，故生活污水经一体化处理设施处理后晴天可全部回用于升压站绿化及道路降尘。

项目设置了 1 座 6.0m^3 的生活污水收集池，可以容纳 5.7 天生活污水的贮存量。根据新平县气象资料显示，连续最大降雨天数一般在 5 天左右，因此，项目

生活污水收集池可以满足项目雨天生活污水的储存需要。

此外，在一体化生活污水处理站污水处理设施故障的情况下，可将生活污水暂存于生活污水收集池内，待处理系统恢复运行后将污水排入一体化生活污水处理站处理。一体化生活污水处理站故障一般可在 48h 内恢复，故可保证项目事故情况下废水不外排。

3.3 运营期雨季地表径流对周边地表水环境的影响

本项目光伏列阵沿山坡布设，由于山地区坡度较大，在雨季会形成冲击力较大的山坡径流雨水，由于雨水冲击力较大，项目运营期在光伏列阵区、道路区、升压站区等区域会产生含泥沙量较大的地表径流，对项目河流及冲沟产生影响。另外，由于光伏板的阻隔作用，降低了地表植被对地表径流的截留，导致光伏板区域雨季径流集中，易形成洪流。为了防止雨季降水对项目区坡地的冲刷，减小雨天地表径流对水环境的影响，项目应按照水保措施要求沿场址等高线布设浆砌石截洪沟，截洪沟与道路工程区排水沟及坡脚箐沟相接，有效拦截和排出山坡上游来水，截洪沟末端设置沉砂池，经过沉淀后进入附近山体的冲沟。同时项目应落实水保提出的绿化措施，可以有效减少场区山坡降水形成的雨天径流量，减小雨水径流泥沙含量。

通过采取以上措施后，项目运营期产生的地表径流水周边地表水环境的影响不大。

3.4 地表水环境影响分析结论

项目运营期废水主要为光伏板清洗、升压站办公生活区生活污水。光伏板清洗用水不添加清洗剂，清洗周期为 1 年/2 次，废水产生量为 181.72m^3/次，主要污染物为 SS，光伏清洗废水可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排；项目在升压站办公生活区内设置食堂废水隔油池（1 座、容积为 0.3m^3），食堂废水经隔油预处理后与其他生活污水一起进入化粪池（1 座、容积为 1.5m^3）预处理，后统一进入一体化生活污水处理站（处理规模为 1.5m^3/d）进行处理，处理达到《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”标准后排入生活污水收集池（1 座、容积为 6.0m^3）作为升压站场区晴天绿化、道路降尘用水回用，雨天储存，不外排。因此，本项目运营期对地表水环境的影响可接受。

4 大气环境影响分析

运营期项目产生的废气主要为食堂油烟、道路扬尘、汽车尾气及异味。

（1）食堂油烟

升压站职工食堂就餐人数 10 人，食堂基准灶台 2 个，使用电或液化气为燃料，不燃煤。对照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），食堂规模属于小型。根据类比调查和有关资料显示，每人每天食用油耗量约为 30g，在烹饪时油烟挥发量约 3%。本工程食堂每天烹饪时间 3h，并加装油烟净化器，净化效率达 60%以上，排风量按 1000m^3/h，则油烟产生量约为 9.0g/d，产生浓度约为 3.0mg/m^3。食堂油烟经高效油烟处理装置净化后，引至楼顶排放，经处理后的油烟排放浓度约为 1.2mg/m^3，油烟排放量约为 3.6g/d；其排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 小型标准的要求，即油烟排放浓度≤2.0mg/m^3。对周围环境影响可接受。

（2）汽车尾气及扬尘

项目运行期拟设置 1 辆罐车（罐体容积为 15m^3）作为运输光伏板清洗用水载具和 1 辆通勤车（小型汽车），进出项目车辆均会产生汽车尾气，汽车尾气中主要成分为 CO、NO_X 和总碳氢化合物（THC），其中 CO 是汽油燃烧的产物，THC 是汽油不完全燃烧的产物，NO_X 是汽油爆裂时，进入的空气中氮与氧化合而成的产物。它们的浓度与汽车行驶条件有很大关系，尤其怠速和慢速行驶时，汽车尾气中污染物含量最高。汽车尾气经车辆自带的尾气净化器处理后呈无组织排放，排放量较少，车辆行驶产生的扬尘主要集中在项目区域内，采取低速行驶，减少扬尘产生量，对外环境影响较小。

（3）异味

本项目运营期产生的恶臭主要为化粪池、一体化生活污水处理站恶臭及垃圾恶臭。

①化粪池、一体化生活污水处理站恶臭

化粪池、一体化生活污水处理站恶臭气体主要来源于有机物生物降解过程中产生的一些还原性有毒有害气态物质，经水解或自身挥发恶臭气体。本项目化粪池为地埋式化粪池，通过加盖密封、绿化吸收后，化粪池、一体化生活污水处理站恶臭排放量较少，对周围环境影响较小。

②垃圾恶臭

本项目垃圾恶臭主要为垃圾收集点的固体废弃物不及时清理，有机物腐败产生的恶臭等。有机物腐败产生的恶臭气体与气温有很大关系，高温有利于恶臭的产生。本项目通过对垃圾桶采取加盖密封及时清运等措施后，垃圾恶臭排放量较少，对周围环境影响较小。

综上，本项目运营期对大气环境影响较小。

5 声环境影响分析

5.1 噪声来源及源强

5.1.1 光伏场区

光伏发电本身没有机械传动机构或运动部件，在太阳能转变成电能的过程中，光伏场区噪声主要是通过逆变器将直流电转换为交流电过程中产生的噪声以及项目箱变产生的噪声，逆变器 1m 处噪声级一般在 63dB(A)左右，箱变 1m 处噪声级一般在 65dB(A)左右。逆变器及箱变均设置在隔声箱内，经隔声后，因密闭性较好，经衰减后箱外平均可衰减 5~10dB(A)。以上设备产生的噪声对人员活动产生的影响小。项目光伏区上述设备噪声源强见表 4-20。

表 4-20　项目箱式变压器、逆变器噪声源强一览表

序号	主要产噪设备及型号	类型	产生源强 dB（A）	位置	声源控制措施	排放源强 dB（A）	运行时段
1	箱式变压器	固定声源	65	每个光伏阵列靠近检修道路一侧	低噪声设备、隔声箱、减振措施	58	24h
2	320kW 组串式逆变器		60	光伏阵列中	低噪声设备、减振措施	55	

表 4-21　项目光伏场区工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	台数	空间相对位置 /m			声源源强（控制措施实施后源强）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/1m）		
1	逆变器（光伏场区）	250	/	/	/	55	箱体隔声	7:00~19:00
2	箱式变压器	31	/	/	/	58	低噪设备、箱体隔声	

5.1.2 升压站

项目运营期噪声主要还来源于升压站内的电气设备噪声。升压站内，主变压器、配电装置（GIS）等电气设备噪声值在 55～70dB(A)，水泵房水泵运行时产生的噪声值在 75～85dB(A)。

项目升压站运营期噪声源强及拟采取的减缓措施见表 4-22。

表 4-22　本项目 110kV 升压站运营期噪声源强及拟采取的减缓措施一览表

噪声源	位置	声源类型	数量	产生源强 dB（A）	降噪措施	排放源强 dB（A）
主变压器	升压站内	频发	1	60～70	低噪设备、厂界围墙	65
SVG	升压站内	频发	1	55～65	低噪设备、厂界围墙	60
配电装置	升压站内	频发	1	55～65	低噪设备、厂界围墙	60
储能设施	升压站内	频发	4	55～65	低噪设备、预制舱隔声	60
水泵	升压站内	偶发	3	75~85	低噪设备、置于泵房内、厂界围墙，水泵夜间不运行。	65

项目产生噪声的噪声源强调查清单见下表。本项目取 110kV 升压站总平面图中升压站中心位置作为坐标原点（0，0，0），中心点坐标：101.4041043°，24.3078315°，海拔 1670m。正东向为轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，建立坐标系，将运营期各噪声源汇总如下，包括主要声源的分类、名称、数量、坐标位置、声功率级。

表 4-23　项目工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	台数	空间相对位置/m			声源源强（控制措施实施后源强）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/1m）		
1	主变压器	1	0.98	13.03	1.0	65	低噪设备、厂界围墙	0:00~24:00
2	SVG	1	-23.66	-3.93	1.0	60	低噪设备、厂界围墙	
3	配电装置	1	12.27	13.84	1.0	60	低噪设备、厂界围墙	
4	储能装置 1	1	-0.98	41.6	1.0	60	低噪设备、集装箱式房舱体隔声、厂界围墙	0:00~24:00
5	储能装置 2	1	10.02	41.68	1.0	60		
6	储能装置 3	1	-1.29	34.98	1.0	60		
7	储能装置 4	1	10.18	35.06	1.0	60		
8	水泵 1	1	-4.43	-53.71	1.0	65	低噪设备、置于泵房内、厂界围墙，水泵夜间不运行。	6:00~22:00
9	水泵 2	1	-4.25	-55.85	1.0	65		
10	水泵 3	1	-4.55	-51.44	1.0	65		

5.2 光伏区噪声预测结果及达标性分析

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_{A(r)}=Lr_0-20\lg(r/r_0)-\triangle L$$

式中：$L_{A(r)}$---距声源r米处受声点的A声级；

Lr_0----参考点声源强度；

r-----预测受声点与源之间的距离（m）；

r_0----参考点与源之间的距离（m）。

△L---其它衰减因素，取0（本报告不考虑）。

影响△L取值的因素很多，△L=15dB(A)。

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_A=10\lg[\sum_{i=1}^{n}10^{\frac{Li}{10}}]$$

式中：L_i--- 第i个声源在预测点之声级；

L_A---某预测点噪声总叠加值；

n ---声源个数。

本项目运营期逆变器、箱式变压器噪声随距离衰减预测值见表 4-25。

表 4-24　运营期逆变器、箱式变压器噪声随距离衰减预测值（单位：dB(A)）

距离(m) 机械名称	不同距离处噪声贡献值							
	1	2	5	10	20	30	50	100
箱变	58.00	38.00	31.98	28.46	24.02	18.00	14.48	11.98
逆变器	55.00	35.00	28.98	25.46	21.02	15.00	11.48	8.98

根据表 4-25，项目光伏场区箱变噪声贡献值在 5m 处即可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类昼夜间声环境功能区的要求；项目光伏场区逆变器噪声贡献值在 4m 处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类昼夜间声环境功能区的要求。

根据项目总平面布置图可知，距离项目箱变最近的关心点为距离 21#箱变 9m 处的草皮街，其噪声贡献值为 38.92dB（A），背景值为昼间 47dB（A）、夜间 40dB（A），预测值为昼间 47.63dB（A）、夜间 42.50dB（A）；其次为距离 30#箱变 49m 处的下路田散户，其噪声贡献值为 24.20dB（A），背景值为昼间 47dB（A）、夜间 39dB（A），预测值为昼间 47.02dB（A）、夜间 39.14dB（A）；故箱变噪声在各关心点处噪声贡献值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类昼夜间声环境功能区的要求。

由于项目逆变器分布在光伏阵列内，故项目逆变器对项目关心点的影响较大，本项目主要考虑逆变器对项目关心点的影响。根据项目总平面布置图，项目逆变器安装位置距离周边关心点小于 50m 的关心点有界牌村散户（距离 12m）、大竹箐上村（距离 5m）、对门山（距离 8m）、花大门（距离 8m）、暑兰散户（距离 20m）、草皮街（距离 5m）、小鹅毛（距离 10m）、草皮街散户 2（距离 6m）、草皮街散户 1（距离 36m）、下路田散户（距离 5m）及下路田（距离 8m）。

表 4-25　项目逆变器运营期声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

保护目标		与项目光伏阵列区场界位置关系	逆变器噪声贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状增量 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
昼间								
1	界牌村散户	场界距离 12m	33.42	47	47.19	0.19	55	达标
2	大竹箐上村	场界距离 5m	41.02	45	46.46	1.46	55	达标
3	对门山	场界距离 8m	36.94	46	46.51	0.51	55	达标
4	花大门	场界距离 8m	36.94	44	44.78	0.78	55	达标
5	暑兰散户	场界距离 20m	28.98	45	45.11	0.11	55	达标
6	草皮街	场界距离 5m	41.02	46	47.20	1.20	55	达标
7	小鹅毛	场界距离 10m	35.00	46	46.33	0.33	55	达标
8	草皮街散户 2	场界距离 6m	39.44	46	46.87	0.87	55	达标
9	草皮街散户 1	场界距离 36m	23.87	44	44.04	0.04	55	达标
10	下路田散户	场界距离 5m	41.02	47	47.98	0.98	55	达标
11	下路田	场界距离 8m	36.94	47	47.41	0.41	55	达标
夜间								
1	界牌村散户	场界距离 12m	33.42	40	40.86	0.86	45	达标
2	大竹箐上村	场界距离 5m	41.02	39	43.14	4.14	45	达标
3	对门山	场界距离 8m	36.94	38	40.51	2.51	45	达标
4	花大门	场界距离 8m	36.94	39	41.10	2.10	45	达标
5	暑兰散户	场界距离 20m	28.98	40	40.33	0.33	45	达标
6	草皮街	场界距离 5m	41.02	38	42.78	4.78	45	达标
7	小鹅毛	场界距离 10m	35.00	40	41.19	1.19	45	达标
8	草皮街散户 2	场界距离 6m	39.44	39	42.24	3.24	45	达标
9	草皮街散户 1	场界距离 36m	23.87	37	37.21	0.21	45	达标
10	下路田散户	场界距离 5m	41.02	39	43.14	4.14	45	达标
11	下路田	场界距离 8m	36.94	39	41.10	2.10	45	达标

注：背景值选取监测值的最大值。

根据上述噪声预测结果，项目逆变器对界牌村散户、大竹箐上村、对门山、花大门、暑兰散户、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户及下路田的昼（夜）间噪声贡献值、预测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区的要求。

综上所述，项目箱变及逆变器运营过程中对周边的声环境影响可接受。

5.3 升压站对声环境的影响分析

本项目新建一座 110kV 升压站，根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目声环境预测采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。根据项目主要设备结构特点及作业环境条件，对声环境影响采用点源衰减模式进行预测，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减。

（1）预测因子及执行标准

预测因子：Leq [dB(A)]

执行标准：升压站厂界执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准；声环境保护目标执行 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类标准。

（2）预测时段

根据升压站工作制度，针对昼间、夜间两个时段进行预测。根据（HJ2.4-2021）《环境影响评价技术导则 声环境》“8.5.1 预测建设项目在施工期和运营期所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，评价其超标和达标情况；8.5.2 预测和评价建设项目在施工期和运营期厂界（场界、边界）噪声贡献值，评价其超标和达标情况”。故本项目升压站厂界噪声仅对贡献值进行预测。

（3）噪声源

取最不利条件下（即运行期主要产噪设备同时运行时），预测噪声源对升压站厂界的影响。

（4）接受点

项目升压站生产区东、南、西、各北厂界（预测点均布置在距离设备噪声最近厂界处）及关心点升压站附近散户（共 3 户）。

（5）预测结果及影响分析

根据“环境噪声影响评价系统 NoiseSystem3.3”噪声预测软件预测结果，各接受点的预测结果见表 4-26。

表 4-26　升压站运营期噪声影响预测结果

预测结果 / 预测点	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
升压站厂界东面	26.55	55	达标	25.70	45	达标
升压站厂界南面	43.32	55	达标	18.99	45	达标
升压站厂界西面	29.51	55	达标	28.68	45	达标
升压站厂界北面	32.90	55	达标	32.81	45	达标
厂界第 1 条边（厂界东）的贡献最大值	26.80	55	达标	26.15	45	达标
厂界第 2 条边（厂界南）的贡献最大值	44.33	55	达标	19.10	45	达标
厂界第 3 条边（厂界西）的贡献最大值	29.91	55	达标	29.19	45	达标
厂界第 4 条边（厂界北）的贡献最大值	33.23	55	达标	33.14	45	达标
厂界贡献最大值	44.33	55	达标	33.14	45	达标
厂界贡献最小值	23.97	55	达标	17.80	45	达标

注：项目水泵夜间不运行。

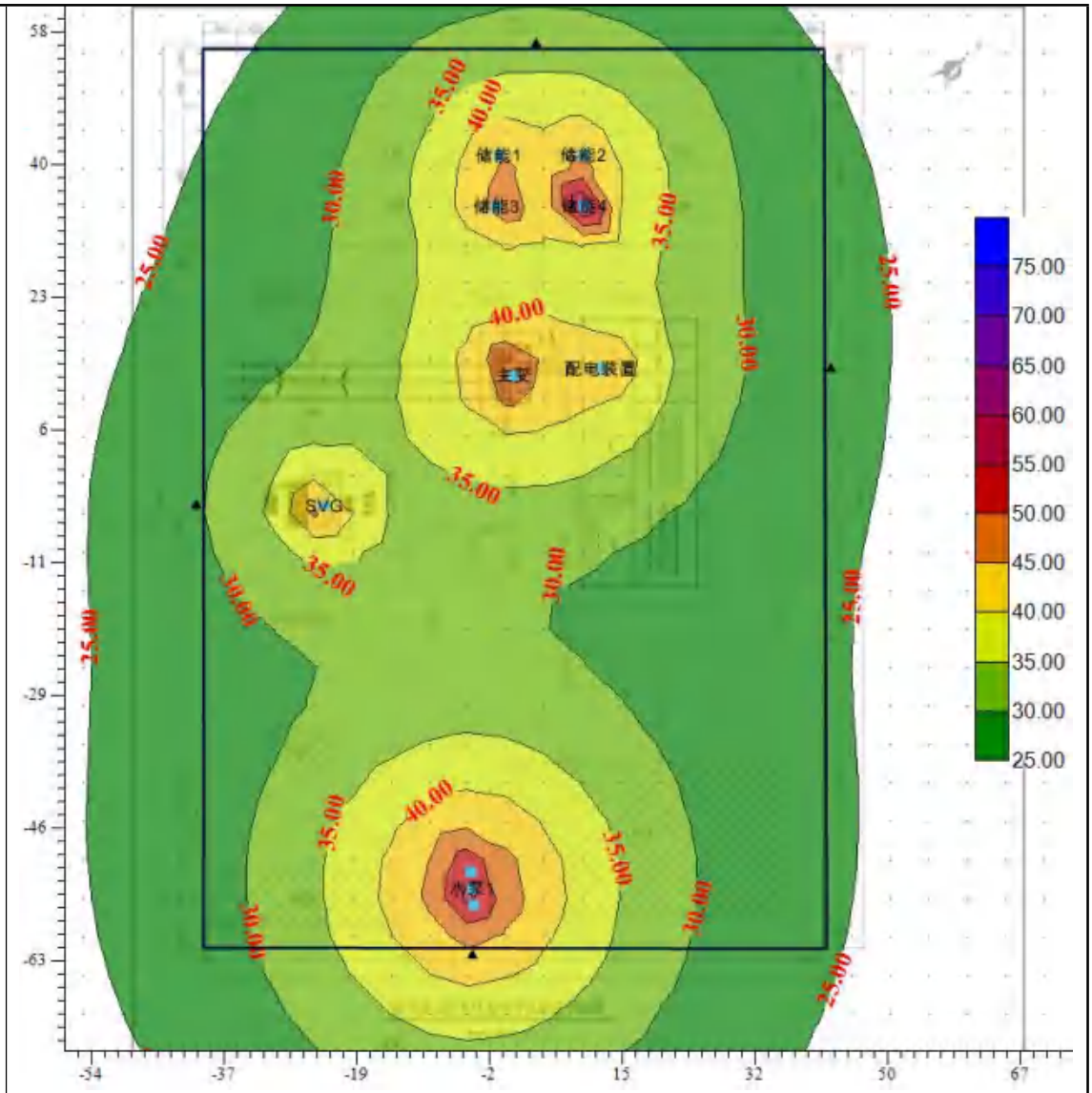


图 4-7　升压站运营期厂界噪声贡献昼间等值线图

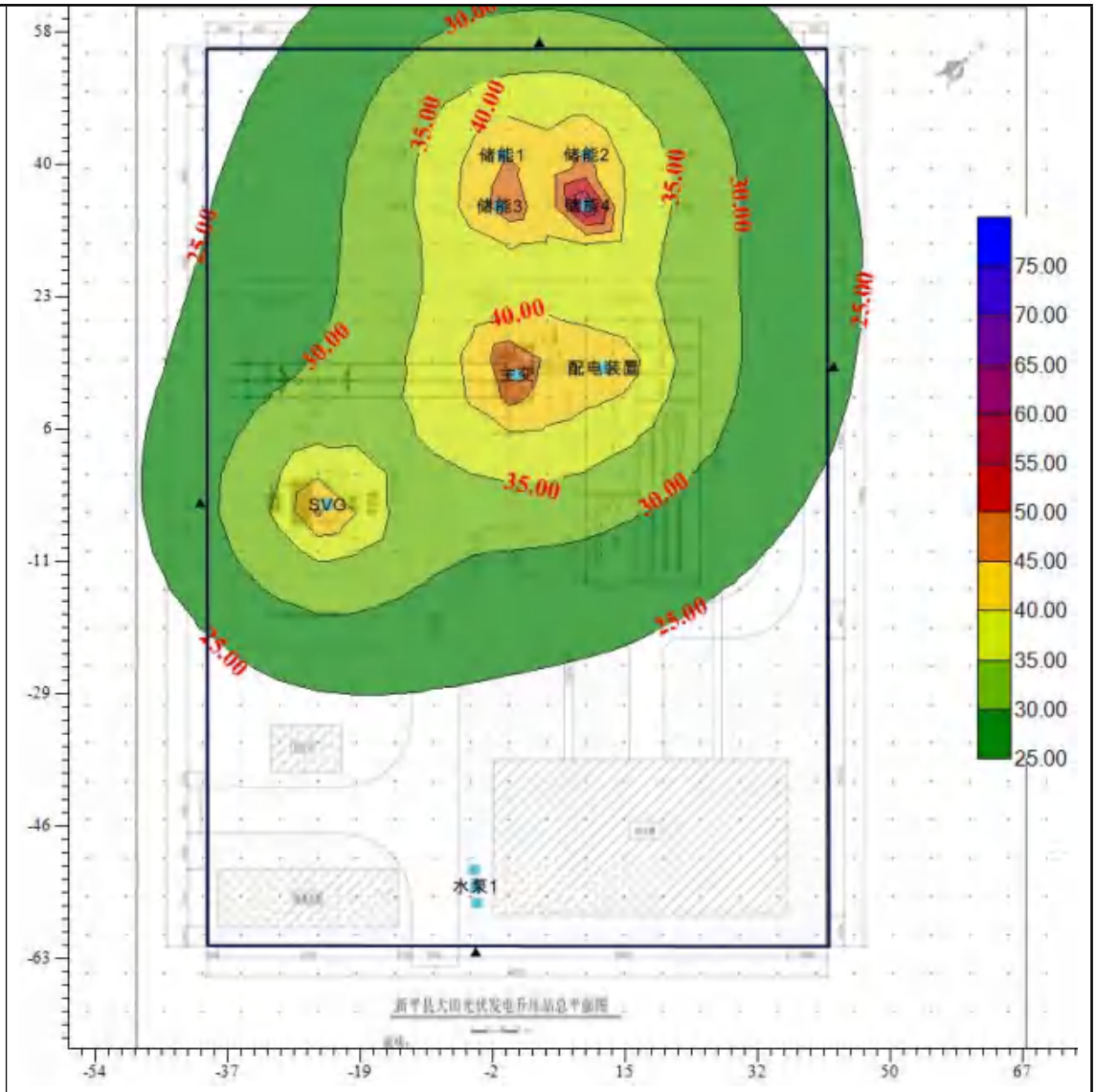


图 4-8　　升压站运营期厂界噪声贡献夜间等值线图

根据以上预测结果，项目运营期昼间、夜间升压站各厂界的噪声贡献值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准。表明其受升压站运营噪声的影响可接受。

（6）关心点噪声分析

本项目位于玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，本项目拟在场址范围中部 19#光伏子方阵北侧建设 110kV 升压站 1 座，根据现场调查，本项目升压站场址周边 200m 范围内仅分布有升压站西北侧 10m 处及东北侧 8m 处的升压站附近散户。项目建成后关心点噪声预测结果详见表 4-27。

表 4-27　　项目建成后关心点噪声预测结果表　　（单位：dB(A)）

序	保护目标	与升压	噪声贡献值	背景值	预测值	较现状增量	标准值	达标情况

号		站最近距离	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)					
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	升压站附近散户（西北侧）	10m	33.23	33.14	48	41	48.14	41.66	0.14	0.66	55	45	达标	达标
2	升压站附近散户（东北侧）	8m	33.23	33.14	48	41	48.14	41.66	0.14	0.66	55	45	达标	达标

注：根据项目总平面布置图，面向升压站附近散户居民点一侧的升压站厂界为西北侧及东北侧，根据厂界噪声预测结果，东侧厂界噪声贡献最大值为昼间：26.80dB（A），夜间：26.15dB（A）；西侧厂界噪声贡献最大值为昼间：29.91dB（A），夜间：29.19dB（A）；北侧厂界噪声贡献最大值为昼间：33.23dB（A），夜间：33.14dB（A）。

根据预测结果，项目运营后，在对各主要声源采取控制措施的情况下，项目关心点升压站附近散户（共 3 户）昼间、夜间噪声贡献值及预测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求，因此，项目升压站运营过程中对周边的声环境影响可接受。

6 固体废弃物环境影响分析

项目正常运行过程中，管理人员主要从事办公、监控、检修等工作，产生的固废为一般固废和危险固废。一般固废包括废太阳能电池组件、废逆变器、废电气元件、生活垃圾、隔油池废油、餐厨垃圾、化粪池污泥、一体化生活污水处理站污泥；危险废物为变压器事故废油、废铅蓄电池、检修废油、含油抹布、手套。

6.1 工业固废

（1）废太阳能电池组件

项目光伏组件设计使用寿命 25 年，为保障光伏发电正常稳定运行，由专业公司进行定期维护，当检查及维护到光伏太阳能电板寿命到期或电板存在质量问题时需要进行更换，更换量按照 0.01%计，光伏电池板共 149500 块，每块约 33.50kg，则废旧光伏电池板产生量约 0.50t/a。更换下来的废旧光伏电池板由专业维护公司直接带走，不在项目区暂存；平时如有碎裂的废旧光伏电池板，贮存于辅房内的一般废物储存间（保持干燥通风，建筑面积为 20m^2），最终由专业的维护公司处理。

根据《国家危险废物名录》，太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。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。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属于一般工业固体废物，不属于危险废物。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废太阳能电池组件属于 SW17 可再生类废物中非特定行业（光伏组件生产、技改、退役等过程中产生的废弃光伏组件），代码为 900-015-S17。

（2）废逆变器

项目共安装 250 台 3200kW 型逆变器，单台逆变器重约 110kg，项目光伏区逆变器检修时若发现有问题需整机替换，不会单独更换内部的元器件，考虑最不利情况每年需替换约 5%，即 13 个逆变器，则废逆变器产生量约为 1.43t/a。逆变器报废后属于一般工业固体废物，不属于危险废物。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废逆变器属于 SW17 可再生类废物中非特定行业（工业生产活动中产生的报废电器电子产品），代码为 900-008-S17。项目运营期间意外报废的逆变器，贮存于一般固体废物储存间，最终由专业的回收厂家收购处理。

（3）废电气元件

设备检修时会产生少量废电气元件，集电线路废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，根据建设方提供的设计资料和运营同类型项目的经验，产生量为 0.72t/a。废电气元件属一般工业固体废物，不属于危险废物。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废逆变器属于 SW17 可再生类废物中非特定行业（工业生产活动中产生的报废电器电子产品），代码为 900-008-S17。项目运营期间意外报废的电器元件贮存于一般固体废物储存间，最终由专业的回收厂家收购处理。

（4）变压器事故废油

本项目升压站主变压器及光伏阵列配套的箱式变压器均选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。

根据设计单位提供的资料显示：项目 35kV 接地站用变为干式变压器，无油设备；10kV 站用变为封闭绝缘油浸变压器，油量约为 270kg 左右；项目 80MVA

主变油量为31000kg左右，箱式变压器内变压器油量约为1.5t左右。

根据与建设单位核实，本项目为节能环保项目，在运营期间，变压器内的油不进行更换，也不会泄漏，因此正常情况下不会产生废变压器油。在维修和事故情况下，主变压器和箱式变压器产生的废油产生量约为15.51t/a（事故检修时，产生量按变压器油总量的20%计（大部分油回收利用，少量无法利用的废油产生量即为废变压器油产生量）。

当箱式变压器发生故障时，设备检修拟委托有资质的电力运营维护专业公司进行。为预防箱变在检修过程中废油泄漏，设计要求一个箱式变压器配备一个事故油池，容积为3.6m^3（每台箱变油重1.5t，变压器油容重为0.895t/m^3，故每台箱变油容积为1.68m^3）（本项目共计设置31个箱变事故油池，容积均为3.6m^3）。当发生事故时变压器油泄漏时，废油可排入事故油池收集贮存，项目所设事故油池可满足箱式变压器全部变压器油的暂存要求；事故油池中的变压器油大部分能回收利用，不能利用的废油用矿物油收集桶收集，存放在升压站危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位进行处置。

当升压站主变压器发生事故时，设备检修拟委托有资质的电力运营维护专业公司进行。为预防事故废油泄漏，可研设计要求在主变下方设置容积为10m^{3}的集油井一座、升压站主变场地内设置有效容积为50m^{3}的总事故油池一座（可存油量约为44.75t，变压器油容重为0.895t/m^3），本项目共设有1台80MVA主变压器，主变内冷却油量约31.0吨，10kV站用变内油量约为270kg左右（项目升压站本次建设所用SVG动态无功补偿装置采用水冷、直挂式型式SVG，**无冷却油**），项目所设事故油池能满足单台主变压器事故状态下100%的排油量。所设集油井能满足单台主变压器事故状态下20%的排油量。升压站主变下方集油井与总事故油池有排油管道连接，主变漏油时，变压器废油经集油井、排油管道进入总事故油池，主变压器事故排油经收集后大部分油回收利用，少量无法利用的废油经收集后储存在升压站危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位进行清运及处置。

根据《国家危险废物名录（2025年版）》，上述变压器事故废油属于HW08中900-220-08“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，因此，箱式变压器事故废油和升压站事故废油应严格按危险废物要求进行管理和处置。升压

站危险废物贮存库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计、建设并临时贮存废变压器油，定期委托有资质的单位进行清运及处置。

表 4-28　　项目升压站事故油池容积与《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）符合性分析

标准要求	本项目升压站事故油池建设情况	是否符合
户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m。	本项目升压站内本次共设置 1 台 80MVA 主变，主变的矿物油大约 31t，矿物油的密度按照 0.895t/m^3 计算，一台主变约合 34.64m^3 的矿物油，再按照 100%的容量来设计，则容积为 34.64m^3，因此项目升压站建设 1 座有效容积为 10m^3 集油井（大于设备油量的 20%（6.93m^3））和 50m^3 的事故油池，可以满足事故状态下对废矿物油的应急收集。	符合
贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。	贮油设施内已铺设卵石层，其厚度大于 250mm，卵石直径为 50mm~80mm。	符合

根据上表分析，项目升压站的集油井和总事故油池容积符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中对事故油池容积的相关规定，可以满足事故状态下对废矿物油的应急收集，容量的设置是合理可行的。

（5）废铅蓄电池

升压站内需要使用废铅蓄电池作为应急照明，每年需要更换废铅蓄电池量约为 30kg/a，废铅蓄电池为危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，经收集后，放置在危废贮存库暂存后，交有资质的单位处置。

升压站内设置 1 间面积为 20m^2 的危险废物贮存库，危废贮存库采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，并配设醒目的警示标识。定期委托具备相应危废处置资质的单位进行回收处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。设置专人专职对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期核查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存规定期限内对危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

（6）检修废油

检修废油包括箱变液压油和主变液压油（主要成分矿物油和锂皂基、锂-钙复合基为主的危险废弃物），根据《国家危险废物名录》（2025 年版），检修

废油废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物中“液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油”（废物代码 900-218-08），项目检修废油经专用容器收集后暂存于升压站危险废物贮存库（与其它危废分区存放），定期委托有资质的单位处置，对环境影响小。类比同类型行业，检修过程中产生的废油约为 0.2t/a，收集后储存在升压站危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位进行清运及处置。

（7）含油抹布、手套

设备检修时会产生少量含油抹布及手套，根据建设方提供的设计资料和运营同类型项目的经验，产生量为 0.08t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃含油抹布、手套（废物代码为 900-041-49）属危险废物，同时根据《国家危险废物名录》（2025 年版）附录《危险废物豁免管理清单》，废弃的含油抹布、劳保用品豁免条件为未分类收可不按危险废物管理，本项目产生的含油抹布及手套单独收集后按危废处理，储存在升压站危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位进行清运及处置。

表 4-29　项目危险废物产生情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a)	产废单元	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	15.51	箱变、主变、站用变	液态	矿物油	矿物油	不定时	T，I	分类分区暂存于危险废物贮存库，定期由有资质单位清运、处置
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.03	升压站照明	固态	铅、酸	铅、酸		T，C	
3	检修废油	HW08	900-218-08	0.20	设备检修	液态	矿物油	矿物油		T，I	
4	含油废抹布（吸油棉）、手套	HW49	900-041-49	0.08		固态	布、矿物油	矿物油		T/In	
合计				15.82	/	/	/	/	/	/	/

6.2 生活垃圾等

（1）生活垃圾

本项目升压站内工作人员 10 人，生活垃圾的发生量按 1kg/人·天计，生活垃圾产生量为 10kg/d、3.65t/a。属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号）中的 SW64 其他垃圾—非特定行业（以上之外的生活垃圾），代码为 900-002-S64。在升压站内设置 2~3 个移动式带盖垃圾桶，产生的生活垃圾经收

集后运至者竜乡垃圾收集点处置。

（2）餐厨垃圾

主要成分为废菜叶、泔水等，项目有职工 10 名，按照每天每人产生餐厨垃圾 0.2kg 核算，则项目餐厨垃圾产生量为 2.0kg/d，年产生量为 0.73t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号）中的 SW61 厨余垃圾—非特定行业（餐厨垃圾：相关企业和公共机构在食品加工、饮食服务、单位供餐等活动中，产生的食物残渣、食品加工废料和废弃食用油脂等），代码为 900-002-S61。收集后委托有资质的单位进行清运、处置。

（3）隔油池废油

废水经隔油池处理后，会在隔油池内部产生大量废油漂浮，如不定期清掏，将会影响隔油池对废水的净化效果。

项目升压站食堂估算用油量约 0.11t/a，油水分离器废油产生量约为餐厅用油量的 20%，则隔油池收集的废油约 0.022t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号）中的 SW61 厨余垃圾—非特定行业（餐厨垃圾：相关企业和公共机构在食品加工、饮食服务、单位供餐等活动中，产生的食物残渣、食品加工废料和废弃食用油脂等），代码为 900-002-S61。委托有资质的单位统一清运处置。

（4）化粪池污泥

项目进入化粪池的污水量为 1.05m^3/d，383.25m^3/a，产生粪渣的计算按照其处理量的 0.05%计算，粪渣产生量约为 0.19t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号）中的 SW64 其他垃圾—非特定行业（清扫垃圾：环境卫生管理服务中从公共场所清扫的垃圾、化粪池污泥、厕所粪便等），代码为 900-002-S64。定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。

（5）一体化生活污水处理站污泥

项目生活污水采用 1.5m^3/d 的一体化生活污水处理站进行处理，产生污泥的计算按照其处理量的 0.15%计算。根据水平衡显示，进入一体化生活污水处理站的总废水量为 1.05m^3/d，则拟建项目一体化生活污水处理站污泥的产生量约为 1.58kg/d，0.58t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号）中的 SW64 其他垃圾—非特定行业（清扫垃圾：环境卫生管理服务中从公共

场所清扫的垃圾、化粪池污泥、厕所粪便等），代码为900-002-S64。本环评要求，一体化生活污水处理站的污泥定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。

表 4-30　营运期固体废物产生及处置情况汇总表

名称	废光伏太阳能电池板	废逆变器		废电气元件
危废类别	/	/		/
危废代码/固废代码	900-015-S17	900-008-S17		900-008-S17
产生量(t/a)	0.50	1.43		0.72
产生工序及装置	光伏组件	逆变器		设备检修
形态	固态	固态		固态
主要成分	太阳能电池板	逆变器		废弃的导线、螺丝钉等
有害成分	/	/		/
产废周期	25年	每年		每年
危险特性	/	/		/
污染防治措施	厂家回收	专业的回收厂家收购处理		专业的回收厂家收购处理
名称	废变压器油			废铅蓄电池
危废类别	HW08			HW31
危废代码	900-220-08			900-052-31
产生量(t/a)	15.51（事故检修时，产生量按变压器油总量的20%计（大部分油回收利用，少量无法利用的废油产生量即为废变压器油产生量））			0.03
产生工序及装置	箱式变压器、主变，站用变			应急照明
形态	液态			固废
主要成分	矿物油			含铅废物
有害成分	矿物油			含铅废物
产废周期	事故检修时			/
危险特性	T,I			T,C
污染防治措施	危废贮存库暂存，委托有资质单位进行清运及处置			危废贮存库暂存，委托有资质单位进行清运及处置
名称	检修废油	含油抹布	化粪池污泥	一体化生活污水处理站污泥
危废类别	HW08	HW08	/	/
危废代码/固废代码	900-220-08	900-041-49	900-002-S64	900-002-S64
产生量(t/a)	0.20	0.08	0.19	0.58
产生工序及装置	主变检修	设备检修	化粪池	一体化生活污水处理站设施
形态	液态	固态	固态	固态
主要成分	箱变液压油和主变液压油	含油废物	粪渣	污泥
有害成分	矿物油	/	/	/
产废周期	事故检修时	设备检修时	每天	每天
危险特性	T,I	T,I	/	/
污染防治措施	危废贮存库暂存，委托有资质单位进行清运及处置	危废贮存库暂存，委托有资质单位进行清运及处置	定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。	定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。
名称	生活垃圾	隔油池废油		餐厨垃圾

危废类别	/	/	/
危废代码/固废代码	900-002-S64	900-002-S61	900-002-S61
产生量(t/a)	3.65	0.022	0.73
产生工序及装置	工作人员生活工作	食堂废水隔油	食堂
形态	固态	液态	固态
主要成分	垃圾	废油	废菜叶、泔水等
有害成分	/	废油	/
产废周期	每天	每天	每天
危险特性	/	/	/
污染防治措施	经收集后运至者竜乡垃圾收集点处置	委托有资质的单位统一清运处置	委托有资质的单位统一清运处置

危险废物对环境的影响：

①危废贮存场所对环境的影响

建设单位在升压站内按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设危废暂存库，危险废物的贮存采取了严格的防雨、防渗、防风、防晒、防流失及扬散等措施，不会产生渗滤液，危险废物的产生、转移、利用和处置情况向相关环保部门进行申报和登记，实行转移联单制度，不会对周边地表水、地下水以及土壤环境产生影响。

②危废运输过程环境的影响

项目危险废物分区暂存于危险废物贮存库，委托有资质的单位进行运输处置，运输车辆为专用车辆，为密闭运输，运输过程中尽量避开敏感点，因此，危废运输过程对周边环境敏感点的影响较小。

综上，本项目运营期产生的各类固体废弃物均得到妥善处置，对外环境影响不大。

7 光污染影响分析

7.1 对项目周边关心点的影响分析

本工程采用单晶硅双面太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上，该光伏方阵区的反射率仅为 5%左右，远低于《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中“在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16%的低辐射玻璃”的规定，反射量极小；本项目太阳电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。太阳电池方阵的反光性一般是很低的，本项目太阳电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽

体），同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用；且太阳能组件内晶硅片表面涂覆有一层防反射涂层，太阳能电池组件本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，其表面上覆盖的是一层高透明玻璃，另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃。因此，一般不会对周围环境产生光污染。

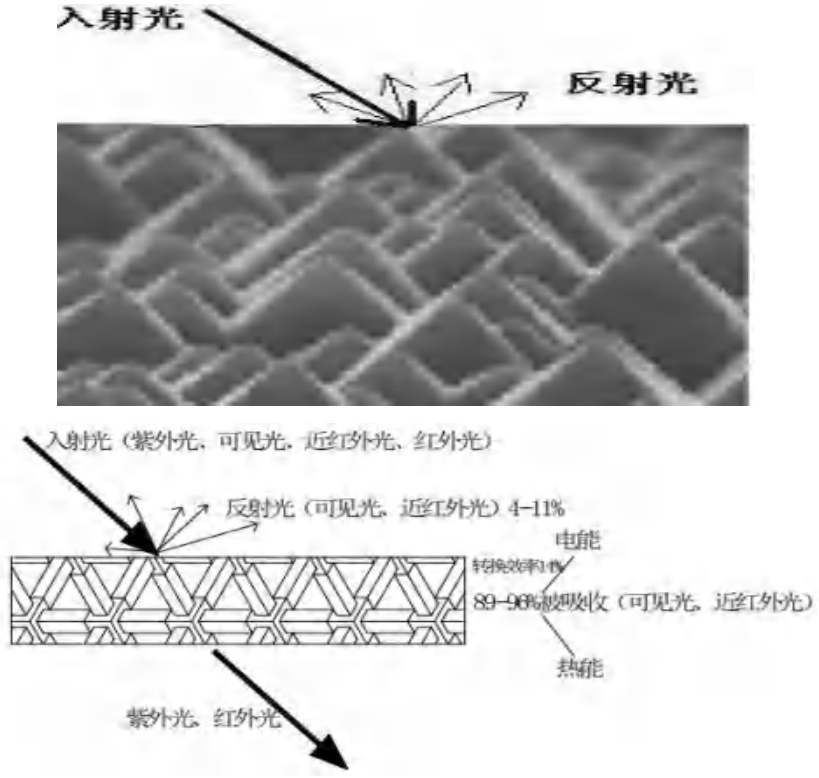
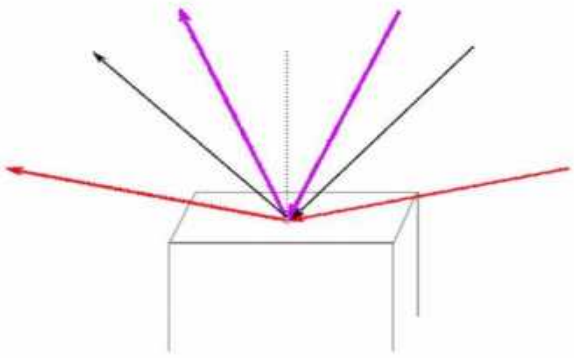


图 4-9　　太阳能电池反射示意图

为了提高电池板发电效率，太阳能电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以便使太阳能电池板能够很好的吸收太阳能，且晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达 4~11%，属漫反射，不会指向某地固定方向，故太阳能电池板对光的反射系数很低，不致造成光干扰，且项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽体），同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光，减少反射光对周围敏感目标的影响。且项目光伏区均布置于山体向阳面（南面），光伏板倾角 18°，少量的太阳光反射在南北方向上且主要朝上方，而周围村庄敏感点大部分位于地势较低的坝区，本项目的太阳能方阵布置绝大部分均位于村庄及居民点的背面或侧面，仅少

	数无法避让开的太阳能方阵正面正对村庄及居民点，且项目绝大部分光伏方阵布置点的海拔均高于附近村庄，其中距离较近的村庄（500m 范围内）界牌村与周边光伏方阵的海拔高差为-5m，界牌村散户与周边光伏方阵的海拔最小高差为-24m，小竹箐与周边光伏方阵的海拔最小高差为-10m，山头田与周边光伏方阵的海拔最小高差为-131m，草皮街与周边 21#光伏方阵的海拔最小高差为-6m，下路田散户与周边光伏方阵的海拔最小高差为-6m，下路田（主村）与周边光伏方阵的海拔最小高差为-15m；大竹箐上村与周边光伏方阵的海拔最小高差为+29m，竹箐村与周边光伏方阵的海拔最小高差为+16m，对门山与周边光伏方阵的海拔最小高差为-1m，新老田与周边光伏方阵的海拔最小高差为+30m，小竹箐上村与周边光伏方阵的海拔最小高差为+4m，暑兰与周边光伏方阵的海拔最小高差为+47m，暑兰散户与周边光伏方阵的海拔最小高差为+8m，草皮街与周边 22#光伏方阵的海拔最小高差为 0m，草皮街散户 2 与周边光伏方阵的海拔最小高差为+3m，草皮街散户 1 与周边光伏方阵的海拔最小高差为-2m，山边田与周边光伏方阵的海拔最小高差为+12m，下路田与周边光伏方阵的海拔最小高差为-2m，但大竹箐上村、竹箐村、暑兰散户均位于项目光伏阵列西侧，对门山位于项目光伏阵列东南侧及西侧，花大门位于项目光伏阵列西北侧，暑兰、草皮街散户 2、山边田均位于项目光伏阵列东南侧，草皮街散户 1、下路田位于项目光伏阵列东侧，草皮街位于项目 22#光伏阵列西侧，项目太阳能方阵均布置于上述村庄侧面，未正面正向村庄及居民点。而新老田位于项目光伏阵列南侧，但距离较远，为 92m；小竹箐上村位于项目光伏阵列南侧，距离较远，为 330m，且中间有山脊相隔，无法直视。且太阳电池方阵的反光性一般是很低的，未吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，其表面上覆盖的是一层高透明玻璃，另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃，一般不会对周围环境产生光污染。 因此，本项目太阳能组件太阳光污染对周边敏感目标产生的影响可接受。



光伏组件

7.2 对 S224 水者线及项目区其他县道、乡道的影响

项目周边距离最近的主要道路为项目区西南侧的 S224 水者线及项目光伏区周边的其他县道、乡道，项目区最西南侧光伏板区（01#、02 光伏阵列）与 S224 水者线之间距离为 3m，S224 水者线为东南～西北走向，本项目光伏组件以 18°倾角朝南布置，故在空间位置关系上 S224 水者线位于光伏组件侧面及正面；此外，根据项目总平面布置情况，项目区域有县道（峨毛路）及乡道由项目光伏子方阵间穿过，部分道路为东～西走向，在空间位置关系上部分道路位于项目光伏组件的正面；但由于项目太阳能光伏板安装有一定的倾角（18°），向南倾斜，电池板大部分都朝向天空，其对太阳光的反射基本不会向四周发散，对过往行人及车辆驾驶员视觉上基本没有影响。另外，太阳电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，采用黑色吸光材料，以利于提高其发电效率，太阳电池板的反光性较低，晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达 4%～11%，对周围环境基本没有光污染。此外，本项目距离光伏板较近的 S224 水者线、县道（峨毛路）及乡道高差均比光伏阵列低，S224 水者线线路为沿山脚下通过，项目光伏方阵位于山坡上，而光伏板布置时又高于地面 2.5m，日出时由于太阳高度角较小，故反射角度均大，随着太阳升高，太阳高度角增大，反射角逐减小，至正午时，反射光线基本朝向天空，午后反射光线朝向东方，从 S224 水者线、县道（峨毛路）及乡道上的视角来说，在道路上几乎感受不到反射光影响，且项目区域 S224 水者线、县道（峨毛路）及乡道车流量较少，故本项目反射光对 S224

水者线、县道（峨毛路）及乡道基本无影响。

7.3 对动物的影响

项目太阳能光伏板仅在白天吸热，对区域夜间活动的动物无影响，白天由于区域人类活动较为频繁，且项目光伏阵列区占地类型均为园地，不占用林地及草地，区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物和鸟类，在项目区出现的机率相对较低，且动物有一定的适应能力，会迁移它处或调整生活适应，项目太阳电池组件采用黑色吸光材料以利于提高其发电效率，太阳电池板的反光性较低，反射光对周围动物的生存环境影响小。评价区保护鸟类普通鵟、黑鸢、红隼为猛禽，常在高空盘旋活动，活动范围广、迁移能力强，光污染对其影响小。

8 电磁辐射影响分析

本次评价采用类比分析方法，预测升压站运行后工频电磁场对周围环境的影响。

根据电磁现状监测，本项目拟建 110kV 升压站各监测点的电场强度监测值小于 4kV/m，磁感应强度监测值小于 100μT，工频电场和工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定要求。

根据类比分析及预测，本项目拟建 110kV 升压站运行期产生的工频电场强度预测值在 4.267~91.858V/m 之间，工频磁感应强度预测值在 0.2230~0.4706μT 之间；110kV 升压站各预测点工频电场强度预测值、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，对周边环境影响可

接受。

根据现场踏勘，该范围内分布有 3 户居民，分别为项目拟建升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）及拟建升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）。根据预测，本项目 110kV 升压站建成运营后关心点升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）的工频电场强度预测值为 91.864V/m，关心点升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）的工频电场强度预测值为 60.506V/m；关心点升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）的工频磁感应强度预测值为 0.4705μT，关心点升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）的工频磁感应强度预测值为 0.1633μT，关心点工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。因此升压站产生的工频电场和工频磁场对周围关心点的影响可接受。本次评价不设置电磁环境防护距离。

9 环境风险分析

9.1 环境风险调查

本光伏电站在运行过程中使用的有毒有害、易燃易爆物质主要有变压器油、润滑油、液压油、六氟化硫。根据可研资料，项目 35kV 接地站用变为干式变压器，无油设备；10kV 站用变为封闭绝缘油浸变压器，油量约为 270kg 左右；每台箱式变压器油约 1.5t，本项目共 31 台箱式变压器，1 台主变中变压器油约为 31.0t，则项目可能存在变压器油为 77.53t。根据《国家危险废物名录（2024 年版）》，检修或者事故情况下产生的废变压器油为危险废物，类别为 HW08。根据《危险化学品名录》（2015），六氟化硫为危险化学品，CAS 号为 2551-62-4。此外，项目涉及的风险物质还有设备维护保养产生的废矿物油、含油废物及废铅蓄电池。

表 4-31　工程主要危险有害物质一览表

序号	物料	存在位置	数量	用途
1	变压器油	主变、箱变	77.53t	冷却
2	六氟化硫	升压站高压断路器	110kg	绝缘、灭弧
3	废铅蓄电池	危险废物贮存库内	0.03t	断电提供电源
4	检修废油	危险废物贮存库内	0.20t	检修
5	含油废物	危险废物贮存库内	0.08t	检修

注：六氟化硫用于升压站中电力设备和线路的绝缘介质及当电路中断或发生故障产生

电弧时作为灭弧气体使用。项目六氟化硫来源于外购，存储于升压站高压断路器内。

9.2 风险潜势初判

根据 HJ169-2018 附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+\ldots+qn/Qn$$

式中：$q1$，$q2$，…，qn——每种危险物质的最大存在总量，单位为吨（t）；

$Q1$，$Q2$，…，Qn——每种危险物质相对应的临界量，单位为吨（t）。

当 Q＜1 时，该项目风险潜势为I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定以及附录 B，项目涉及的风险物质临界量及其 Q 值计算结果见表 4-32。

表 4-32　建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	危险物质 Q 值
1	变压器油（箱变、主变压器油）	/	77.53	2500	0.03101
2	油类物质（检修废油）	/	0.20	2500	0.00008
3	含油废物	/	0.08	2500	0.00003
4	硫酸（废铅蓄电池）（铅酸蓄电池硫酸含量以 7%计）	7664-93-9	0.002	10	0.0002
合计					0.03132

注：六氟化硫（SF_6）是一种窒息剂，属于非易燃无毒气体，未列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B；SF_6LD50：5790mg/kg（兔静脉），不属于健康危险急性毒性物质类别 1、类别 2、类别 3，也不属于危害水环境物质。

项目废铅蓄电池中含有铅和硫酸，其中铅占电池总重量的 82%左右，硫酸占电池总重量的 7%左右。

由表 4-31 计算可知，企业环境风险物质在厂内最大存在总量与其临界量的比值 Q 为 0.03132（Q＜1），环境风险潜势判定为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价进行简单分析。

9.3 环境敏感目标调查

环境风险主要为箱变、主变压器在光伏电站运营期发生事故时泄漏对周边水

体的影响。项目环境风险保护目标为小江河及大春河。

9.4 环境风险识别

项目环境风险主要包括：变压器油等可燃物（或助燃物）泄漏污染周边水体；六氟化硫（SF_6）泄漏危及运行人员安全。

（1）风险物质危险特性及理化性质

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表 4-33　　项目变压器油及六氟化硫理化性质

名称	理化性质
矿物油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点（℃）：≥135； 溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入 LC50：300000mg/m³（5 个月）；小鼠吸入 LC50：300000mg/m³（5 个月）。
六氟化硫	化学式为 SF6，常温常压下为无色无臭无毒不燃的稳定气体。 物理性质： 密度：6.0886kg/m³ 熔点：-50.8℃ 沸点：-63.8℃（升华） 临界温度：45.6℃ 临界压力：3.76MPa 饱和蒸汽压：2450kPa（25℃） 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚 化学性质： 300℃以下干燥环境中与铜、银、铁、铝不反应。500℃以下对石英不起作用。250℃时与金属钠反应，-64℃时在液氨中反应。与硫化氢混合加热则分解。200℃时，在特定的金属如钢及硅钢存在时，能促使其缓慢分解。 毒理学数据： 1、急性毒性：兔子静脉注射 LD50：5790mg/kg。 2、六氟化硫是一种窒息剂，在高浓度下会呼吸困难、喘息、皮肤和黏膜变蓝、全身痉挛。吸入 80%六氟化硫+20%的氧气的混合气体几分钟后，人体会出现四肢麻木，甚至窒息死亡。

表 4-34　　危险物质主要成分基本性质一览表

废变压油	危险废物	变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。
	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物。
	危险代码	900-220-08
	危险特征	T（毒性），I（易燃性）
	危险特性	废变压油中含有致癌，致突变，致变形物质及废酸，重金属等物质，对人体危害极大
废铅蓄电池	危险废物	废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液。
	废物类别	HW31 含铅废物

	危险代码	900-052-31
	危险特征	T（毒性），C（腐蚀性）
	危险特性	废旧电池的危害主要集中在其中所含的少量的重金属上，如铅、汞、镉等。这些有毒物质通过各种途径进入人体内，长期积蓄难以排除，损害神经系统、造血功能和骨骼，甚至可以致癌。废铅蓄电池内含有硫酸，具有腐蚀性，一旦接触人体将对皮肤造成灼伤。

（2）风险物质对环境的可能影响途径

根据项目风险物质的储存使用情况，可能产生环境风险的生产设施主要有主变、箱变、危废贮存库。风险物质向环境转移的途径主要是在油品在使用、储运过程中若操作不当，造成物质泄漏，以及遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，产生 CO 等次生污染物排放；此外废铅蓄电池在暂存过程中，如电解液泄露，可能污染土壤及地下水。

表 4-35　生产设施危险性识别及风险物质向环境的转移途径

危险物质	风险单元	环境风险类型	影响环境的途径
矿物油	主变、箱变、站用变、危废贮存库	泄漏	溢流进入地表水体地表漫流或下渗污染土壤；下渗污染地下水
		火灾/爆炸	产生 CO 造成大气污染
电解液（硫酸）	废铅蓄电池	泄漏	下渗污染土壤及地下水

除此之外，项目各类高压带电设备、电缆、铅蓄电池等如未正确安装，或运行过程中出现设备损坏、操作不当等，也易发生爆燃、火灾事故，一方面直接威胁项目内及周边人员的人身安全，同时各类塑料、电池电解液等燃烧将产生有毒有害气体污染大气环境，此外火灾也可能对周边植被造成破坏。

9.5 环境风险分析

A.大气环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏分经酸碱精制处理得到的液体天然碳氢化合物的混合物，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。主要由三种烃类组成，主要成分为环烷烃（约占 80%），其它的为芳香烃和烷烃。

升压站在正常运行状态下，主变压器油定期补充，不会产生废变压器油。在变压器出现故障或检修时可能会有少量废油产生，变压器在进行检修时，变压器油由专用工具采样检测，检测不合格时，对变压器油进行过滤处理，检修工作完

毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排，少量不能使用的废油及油抹布按危险废物集中收集暂存，定期委托有资质的单位进行清运及处置。在事故状态下会有部分变压器油外漏，由于变压器油（废变压器油）泄漏后直接进入事故油池，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并用事故油池收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。且随着技术的进步和管理的科学化，变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），且项目危险废物贮存库在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行设计及防渗后，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s，在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，项目大气环境风险可控。

B.地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏导致变压器油（废变压器油）发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目箱变附近设有事故油池，主变压器附近也设有事故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压油将全部进入事故油池，事故油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经事故油池收集的变压油最终交有资质的单位处理。危险废物贮存库设置有导流沟和收集池，若确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后，变压器油（废变压器油）不会随地表径流一起进入地表水，地表水环境风险可控。

C.地下水及土壤环境风险分析

若事故油池及危废贮存库设置的防渗层破裂或失效，变压器油（废变压器油）下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。

项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，重点防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），且提高工程质量。废铅蓄电池储存在危险废物贮存库内，危废贮存库做重点防渗处理，渗入地下水及土壤可能性较小，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。

站内设置有 10m³ 集油井和 50m³ 事故油池，当变压器在事故状态，一旦发生油泄漏，事故废油由变压器下设的集油井收集，经排油管道进入事故油池，交由有资质单位处置。集油井一般铺设卵石层，其厚度不小于 250mm，卵石直径约 50～80mm；根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”本工程主变电器油重按 31.0t 考虑（密度按 0.895t/m³ 计，体积为 34.64m³），站内设置的 10m³ 集油井及 50m³ 事故油池容积符合设计要求，同时也能满足事故漏油处置要求。

项目每个箱式变压器内仅有 1.5t 变压器油，油量较少，即使全部泄漏，箱式变压器下方有一个 3.6m³ 事故油池可以收集泄漏油。若流入地表土壤，第四系坡残积粉质黏土，其渗透性低，防污性能较强，向地下水及土壤渗透的影响范围很小，电站内工作人员在巡检时能够及时发现并做出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。

D.火灾环境风险分析

箱式变压器等各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。

电缆自身故障、机械损伤造成电缆短路或其他高温物体与电缆接触时，可能引起电缆着火，且电缆着火后蔓延速度很快，因而使之相连的电气仪表、控制系统、设备烧毁、酿成重大火灾，甚至造成光伏电场停产。

光伏电场发生的火灾可能对工作人员和仪器设备造成危害，如火灾蔓延到周边农田，对耕地植被和生态系统造成严重破坏，同时会对当地村民造成一定的经济损失。

E.六氟化硫（SF_6）风险分析

SF_6 气体具有优异的绝缘性能和灭弧能力，具有无毒无害、不易燃等特性，在我国中高压、超高压等各电压等级电气设备的应用已相当普遍，尤其是城市电网建设，为了节约土地资源，大量安装 SF_6 全封闭组合电器（GIS），把母线、隔离开关、电流互感器、电压互感器、断路器、接地开关和高压套管等全部封闭在一个接地的金属外壳中的若干个气隔内，气隔内充以一定压力的 SF_6，用以绝

缘或灭弧。本工程 SF_6 主要在升压站中使用，其理化性质和危险性见表 4-36。

表 4-36　　SF_6 的理化性质一览表

1、物理和化学性质				
化学成分	外观	熔点	沸点	燃点
纯 SF_6	无色无臭气体	-50.8℃	45.6℃	不可燃
临界压力	溶解性	稳定性		
3.37MPa	微溶于水、乙醇、乙醚	稳定，避免接触高温		
2、危险性概述（包括危害类别、侵入途径、健康危害、环境危害、燃爆信息等）				
侵入途径：吸入；健康 危害：纯品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢特别是十氟化硫时，则毒性增强。因为 SF_6 密度是空气的 5.1 倍，一旦发生泄漏，泄漏气体将在电缆层（隧道）等低洼处沉积，将空气中的氧气排出，人员在此环境中可能有窒息危险。 环境危害：在 1997 年防止全球变暖的京都议定书中，将包括 SF_6 气体在内的 6 种气体列为温室效应气体，它们对温室效应的影响依次为 CO_2，CH_4，N_2O，PFC，HFC，SF_6。其中 CO_2 气体对温室效应的影响大，占 64%，而 SF_6 气体的影响为小，仅占 0.07%。 燃爆信息：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				

由上表可知，SF_6 密度相对较大，一旦发生泄漏，泄漏气体将在低洼处沉积，将空气中的氧气排出，人员在此环境中可能有窒息危险，泄漏的 SF_6 对升压站内的运行人员的人身安全造成危害。

目前对 SF_6 泄漏已具有完备而灵敏的监控手段，在设备制造中和现场安装后，必须进行 SF_6 气体检漏，利用灵敏度极高的定性或定量探测仪检测有无泄漏。本工程升压站运行时，对电气设备中的 SF_6 气体有压力表计、氧量仪、SF_6 气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。升压站内制定有完善的应急措施，并配备充足合格的防毒面具、防护手套、防护服等劳动保护用品，能保证在出现泄漏时及时采取有效措施。

根据电力行业相关规定，SF_6 设备解体或检修时，有严格的操作程序，使用过的 SF_6 气体要进行回收，不得向大气中直接排放。SF_6 气体用专门的设备回收，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。我国电力部门于 2007 年起在多个省网公司开展 SF_6 回收、再利用工作，相应的处理技术和管理机制日趋成熟。电力行业有比较完善的 SF_6 风险防范措施，而且本工程电力设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，升压站 SF_6 环境风险很小。

F.废铅蓄电池风险分析

由于废铅蓄电池为固体状态，且更换频率较小，1~2 年一次，更换后临时暂

存于加盖的专用容器中，正常情况下对大气环境、地表水环境及地下水环境影响较小，当铅蓄电池液泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长造成不利影响，若发生火灾、爆炸所产生的液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生较为严重的环境污染。项目铅蓄电池液及时采用消防砂等进行阻隔及收集并暂存于危废间，通过加强巡检等措施后，可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并采用合适的材料收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。

9.6 风险防范措施

9.6.1 变压器油及危废贮存库风险防护措施

①变压器冷却油只在事故时排放，含油废水通过集油井、排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，不可回用的部分交由有危险废物处置资质的单位进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

②每个箱变事故油池有效容积为 3.6m^3，可存油量约为 3.222t，本项目每台箱变内冷却油量约 1.5 吨，能满足箱式变压器事故状态下 100%的排油量，能保证事故排油不外排；箱变与事故油池有排油管道连接，箱变漏油时，变压器废油经排油管道进入事故油池。项目事故油池均有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层（渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s），地面无裂隙；设施底部必须高于地下水高水位。同时加强用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防漏油事故影响区域水体。

③升压站集油井容积为 10m^3，总事故油池有效容积为 50m^3，可存油量约为 44.75t，本项目设有 1 台 110kV 的 80MVA 主变压器，主变内冷却油量约 31.0 吨，能满足主变压器事故状态下 100%的排油量，能保证事故排油不外排；升压站主变与总事故油池有集油井、排油管道连接，主变漏油时，变压器废油经集油井、排油管道进入总事故油池。而且上述事故油池均不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生不良影响。事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料），确保事故油和油污水在存

储的过程中不会渗漏;严格做好分区防渗工程,施工期加强工程监理和环境监理,提高防渗工程质量,做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。同时加强升压站场地内用油管理,制定环境风险防范措施和应急预案,严防升压站漏油事故影响区域水体。

④箱变事故油池、升压站集油井+总事故油池及危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设：防渗工程需满足GB18597-2023要求,即:防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数不大于10^{-7}cm/s),或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10^{-10}cm/s）。

⑤危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行设计及建设：防渗工程需满足GB18597-2023要求，即：防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数不大于10^{-7}cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10^{-10}cm/s）；危废贮存库内部设置导流沟和收集池，用于收集泄漏危险废物；

⑥在管理过程中，将废铅蓄电池暂存于加盖的专用容器中，定期委托有资质单位处置；

⑦铅蓄电池所在区域附近放置消防砂，当铅蓄电池液发生泄漏及时进行阻隔，并委托有资质单位及时清运、处理；

⑧项目危险废物需委托有资质的单位进行运输及处置,运输车辆须为专用车辆，密闭运输；

⑨站区需设置监控系统，项目升压站需设置一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案；

⑩加强对操作人员的岗位培训，建立健全环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制。

9.6.2 火灾风险防护措施

A.风险事故发生对地表水环境的影响及应急处理措施

项目一旦发生火灾事故时，在火灾、爆炸的灭火过程中，消防喷水、泡沫喷淋等均会产生废水，以上消防废水含有大量的废渣，若直接进入纳污水体，含高浓度污染物的消防排水势必对地面水体造成极为不利的影响。

因此，建设单位必须对消防废水设计合理的处置方案。建议风险事故发生时的废水应急处理措施如下：

①建议建设单位在雨水管网的升压站出口处设置一个闸门，发生事故时及时关闭闸门，防止消防废水流出升压站，将其可能产生的环境影响控制在升压站之内。

②发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并在升压站内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后委托有资质单位处理。

B.风险事故发生对大气环境的影响及应急处理措施

项目一旦发生火灾事故时，火灾会伴随释放大量的一氧化碳、二氧化碳等大气污染物。当在一定的气象条件如无风、逆温现象情况下，污染物不能在大气中及时扩散、稀释时，大气污染物的浓度会积累甚至超过一定的伤害阈值，会对火灾发生区域或项目周围的村庄村民的人体健康产生较大危害。

风险事故发生时的废气应急处理措施如下：

①项目车间、办公室及宿舍等各建筑物均应严格按照消防要求进行规划设计，配置相应的灭火器、消防栓等设施。发生火灾时，应及时采取相应的灭火措施，应及时采取相应的灭火措施并疏散升压站内员工，必要时启动突发事故应急预案，及时疏散最近环境敏感点周围的居民。

②事故发生后，相关部门要制定污染监测计划，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，直至无异常方可停止监测工作。

9.6.3 六氟化硫（SF_6）风险防护措施

①用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。

②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

④配备泄漏应急处理设备。

⑤远离火种、热源，库温不宜超过 30℃。

⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF_6 污染事故，应配备 SF_6 气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

9.7 事故应急预案

针对本项目可能发生的环境风险突发事故，为了将风险事故率降到最小，应编制突发环境事件应急预案，并报玉溪市生态环境局新平分局备案实施，并安排环境风险应急预案及风险污染处置演练，进行应急处置宣传、教育。

9.8 环境风险分析结论

根据以上评价分析，通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可防控范围内。

本项目环境风险简单分析内容见表 4-37。

表 4-37　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	大田光伏发电项目
建设地点	玉溪市新平县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上
地理坐标	升压站：东经 101°24′14.593″、北纬 24°18′28.309″
主要危险物质分布	主变压器：变压器油； 危险废物贮存库：废铅蓄电池、废变压器油、检修废油、含油废物； 高压断路器：六氟化硫
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	变压器油等可燃物泄漏污染周边水体； SF_6 泄漏危及运行人员安全。 电器设备引发火灾和环境污染事故。
风险防范措施要求	（1）箱式变压器事故废油应按危险废物要求进行管理。按可研要求一个箱式变压器配备一个事故油池（本项目共计设置 31 个箱变事故油池，容积均为 3.6m^3）；变压器事故废油通过排油管道排入事故油池收集贮存，废油大部分经回收利用，不能利用的废油用矿物油收集桶收集，存放在升压站危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位进行清运及处置； （2）主变压器事故时含油废水经集油井、排油管道进入总事故油池，经过油水分离后大部分回收利用，剩余部分收集后暂存于危废贮存库内，定期交由有资质的单位进行清运及处置； （3）箱变事故油池、集油井+升压站总事故油池设置耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层（渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s。），设施底部高于地下水高水位； （4）危险废物存放于专门的收集容器，设置危险废物贮存库，避免与其他废旧物资混杂存放； （5）在管理过程中，将废铅蓄电池暂存于加盖的专用容器中，定期委托有资质单位处置； （6）铅蓄电池所在区域附近放置消防砂，当铅蓄电池液发生泄漏及时进行阻隔，并委托有资质单位及时清运、处

	理； （7）配备 SF_6 气体回收充放装置；含 SF_6 气体的电气设备密闭操作，局部排风；SF_6 远离火种、热源； （8）配备应急处理设备和保障、物资； （9）制定科学合理的风险应急预案。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 项目运营期主要风险物质有变压器油、废变压器油、检修废油、六氟化硫、废铅蓄电池、含油废物，变压器油位于箱变及升压站 110kV 主变压器中，事故时排油；废铅蓄电池、废变压器油、检修废油、含油废物位于项目危险废物贮存库内；六氟化硫主要分布在升压站高压断路器中。场区内最大存在总量危险物质为油类物质，变压器油与其临界量的比值 Q=0.03132＜1，项目环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可防控范围内。	

10 服务期满后环境影响分析

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年。服务期满后，光伏组件的转化效率降低，不能满足发电需求。光伏电站运行期满后光伏组件的拆除回收、电气设备的拆除回收以及各类建（构）筑物的拆除可能对外环境产生一定的影响。

10.1 固体废物

服务期满后（营运期限 25 年）主要产生拆除的电气设备、建构筑物组构件、建筑垃圾等固体废物。

（1）建设单位对拆除的光伏组件应按照《电子废物污染环境防治管理办法》（国家环境保护总局第 40 号）第十五条“应当将电子废物提供或者委托给列入名录（包括临时名录）的具有相应经营范围的拆解利用处置单位进行拆解、利用或者处置。”最终由专业的回收厂家收购处理，不得随意丢弃。项目运行期满后，拆除废旧光伏组件总计 149500 块，全部由光伏组件提供厂商负责回收。

（2）服务器满后，本项目拆除的电气设备（逆变器、箱式变压器、升压站主变压器）等集中收集后，全部由设备生产商回收。

（3）本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，主要的建（构）筑物有光伏组件基础、升压站、辅房和配电室等建筑和设施，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照住建部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

废变压器油等危险废物由拥有危险废物处理处置资质的单位进行回收、运输和处置时，应先向当地主管环境保护部门进行申报登记，环保部门同意后按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单后，由拥有危险废物处理处置

资质的单位进行回收、运输和处置。

10.2 生态植被恢复

本工程占地面积为 1359100m^2，光伏阵列区占地 1131400m^2，升压站区占地 13600m^2，集电线路区 12600m^2（其中架空线路占地 6100m^2，电缆沟占地 6500m^2）、交通道路区 197000m^2，施工场地区占地 0.45hm^2，待服务期满后，应掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，栽植林草植被进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。植被恢复禁止选用外来物种。

11 生物入侵风险分析

项目施工结束后，项目应按照《外来入侵物种管理办法》，在植被恢复阶段和光伏板下作物种植阶段，种植的植被应参考“中国第一批及第二批外来入侵物种名单”，选择植被种类时应选择区域内长期生长和种植的本土植被，防止外来生物入侵对当地生态植被造成破坏。

12 项目对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响分析结论

拟建项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，项目与风景名胜区的最近距离为 74m，项目影响范围内的风景名胜区受人类生产活动干扰影响严重，本项目建设不会造成风景名胜区植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。项目施工期将造成受影响区域内陆栖脊椎动物数量少量减少，施工结束后又会逐渐恢复。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。总之，本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观基本无影响，对少量保护对象影响很小，对风景名胜区的总体影响微小。而项目运营期仅有少量食堂油烟、道路扬尘、汽车尾气及异味产生，产生量均较小；太阳能电池板的清洗废水可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林地作物上，作为灌溉补充水，不外排；升压站生活污水经隔油池、化粪池和地埋式一体化生活污水处理站处理达标后全部回用于站内绿化、洒水降尘，不外排；光伏场区噪声主要是通过逆变器将直流电转换为交流电过程中产生的噪声，1m 处噪声级一般在 60dB(A)～65dB(A)之间。逆变器设置在集装箱式房内，经舱体隔声后，因密闭性较好，经衰减后箱外平均可衰减 5~10dB(A)。

经舱体隔声及距离衰减后，可以确保场界噪声达标；项目运行期不会对敏感点造成影响，能够保持周围声环境质量满足相应的环境功能区划要求；且项目运营期产生的各类固体废弃物均得到妥善处置，对外环境影响不大；项目太阳能光伏板安装有一定的倾角（18°），向南倾斜，电池板大部分都朝向天空，其对太阳光的反射基本不会向四周发散，而双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区位于本项目光伏阵列区东南侧，在空间位置关系上风景名胜区位于项目光伏组件侧面及背面，未正面正向风景名胜区，而太阳电池方阵的反光性一般是很低的，硅片对可见光和近红外光的反射率仅达 4%～11%，对周围环境基本没有光污染，故本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区不会造成光污染。此外，根据项目总平面布置图，项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建，故本项目不在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内新增占地，因此，本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响可接受。

详细影响分析详见生态环境影响专章。

12 项目建设对新平县茶叶产业的影响

根据玉溪市人民政府发布的数据显示，新平县 2024 年茶叶种植面积为 5.2 万亩，实现产值 6857.1 万元，茶叶种植主要集中在者竜乡等山区乡镇，通过低效茶园改造和品种改良，提升了茶叶品质和经济效益。其中 2024 年者竜乡茶叶种植面积 1.16 万亩，产量 92.6 万公斤。

根据现场踏勘及资料查询，拟建项目不涉及基本农田、生态红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区及生态环境敏感脆弱区。根据工程分析，项目总占地面积为 135.91hm^2，占用土地类型有园地、交通运输用地和其它土地，项目将占用 36.7959hm^2 茶园地，占新平县茶园地面积的 0.1062%，占者竜乡茶园地面积的 4.758%，占用面积不大，且根据现场踏勘及查询相关资料，本项目涉及占用的茶园地内无古茶树存在，而项目采用“板上发电、板下种植”的农业+光伏的复合利用模式，在场区内的土地上进行继续种植茶树，项目建设将导致项目光伏板下阳光减少，占地范围内茶园茶叶产量有所减少，但相对新平县总茶叶产量来说，项目占用茶园地面积仅占新平县茶园地面积的 0.1062%，占用面积不大，此外，项目电池板清洗为清水清洗，不需添加清洗剂，性质与雨

	水基本相同，清洗废水污染物主要为SS，清洗废水直接浇灌茶树不会影响茶叶产量及质量，因此，本项目建设对新平县每年的茶叶产量影响不大，而项目建设可拉动新平县的经济增长，且项目不涉及古茶树，对新平县的茶叶产业结构影响不大。 **13 项目建设对新平县水果产业的影响** 根据玉溪市人民政府发布的数据显示，2024年，新平县水果种植总面积达30.3万亩，其中：柑橘种植面积19.2万亩，产量40.59万吨，产值17.05亿元，综合产值居全省首位。 根据现场踏勘及资料查询，拟建项目不涉及基本农田、生态红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区及生态环境敏感脆弱区。根据工程分析，项目总占地面积为135.91hm^2，占用土地类型有园地、交通运输用地和其它土地，项目将占用80.3241hm^{2}水果园地（水果园地内均为种植柑橘），占新平县水果种植面积的0.398%，占新平县柑橘种植面积的0.6275%，占用面积不大，而项目采用“板上发电、板下种植”的农业+光伏的复合利用模式，在场区内的土地上进行继续种植柑橘、甜橙等，项目建设将导致项目光伏板下阳光减少，新平县年总光照时长2838.7小时，远大于柑橘、甜橙等果树生长需求的1200-1600小时光照时长。光伏板年设计发电利用光照时长为1256.98小时。在完成发电任务后，光伏板将调节角度，不再遮挡果树照射阳光，因此本项目建成后，不会影响光伏板下柑橘、甜橙的生长，不会影响成熟果实的品质。此外，项目电池板清洗为清水清洗，不需添加清洗剂，性质与雨水基本相同，清洗废水污染物主要为SS，清洗废水直接浇灌果树不会影响水果产量及质量。 项目占地范围内水果产量有所减少，但相对新平县总水果产量来说，项目占用水果园地面积仅占新平县水果种植面积的0.398%，占新平县柑橘种植面积的0.6275%，占用面积不大，对新平县每年的柑橘产量影响不大，对新平县的水果产业结构影响不大。
选址选线环境合理性分析	**一、项目选址合理性分析** 项目位于玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，项目周边为园地、林地、荒地及居民区，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、世界遗产地、地质公园、基本农田保护区、森林公

园、不涉及已发布的玉溪市新平县生态保护红线、基本农田等环境敏感区，地形开阔平坦，周围无高大建筑物，不会产生遮光等不利于光伏发电的情况，可最大程度发挥太阳能资源优势。环境敏感点分散布置于项目区的四周，但项目光伏板布置时已避开敏感点，避开了长势较好的自然植被，尽量选择园地和荒草地。光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，但通过调整光伏电池板倾角，可以一定程度上减弱光线的反射，基本不会对人的视觉产生不利影响，也不会对居民生活和地面交通产生影响，光污染影响较小。项目建设将充分利用现有地形地貌，使得太阳能的利用量最大化；在尽量不破坏原有地表的情况下进行建设，进站道路利用场地原有道路扩建及部分新建，箱变均靠近道路布置，便于施工和今后电缆维修；管理区位于升压站内，综合一体化便于操作和管理，项目平面布置合理。根据新平县林业和草原局《新平彝族傣族自治县林业和草原局关于对大田光伏发电项目的审核意见》，项目范围涉及果园 79.0409 公顷、茶园 36.7959 公顷、农业设施建设用地 0.0057 公顷、坑塘水面 0.367 公顷。项目不占用林地，项目建设与自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）及《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）不冲突。

本项目仅需要做局部少量的场地平整，符合地面电站建造的要求。本项目所在地区区域日照充足，其代表总辐射量为 5506MJ/m^2·a，根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526—2019）中太阳能资源丰富程度的分级评估方法，该区域的太阳能资源丰富程度属于 B 级区，即“资源很丰富”（5040~6300MJ/m^2·a），且年际变化稳定，适宜建设光伏发电系统。此外，项目生产生活污水全部回用不外排，对周边地表水水质影响较小，不会改变周边地表水水质，项目营运期间一般工业固体废物中报废光伏板、废逆变器及废电气元件进行收集暂存于项目一般工业固体废物暂存间，存有一定数量后由生产厂家收购回收处理，不外排。只要严格执行本报告所提出的措施，这些影响均可接受，因此，项目选址合理。

二、施工“三场”选址的环境合理性

A.取土场、石料场规划合理性分析

本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置石料场。项目土石方

挖填平衡，不设置取土场。

B.表土临时堆场合理性分析

项目表土临时堆场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，降低对环境的不利影响，不占用自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境、饮用水水源保护区、基本农田等敏感区域，施工过程中采取防尘措施，降低对环境的不利影响，因此，从生态环境保护的角度出发，项目表土临时堆场的选址可行。

C.弃渣场选址合理性分析

项目施工期间不产生废弃方，项目不设置弃渣场。

D.施工场地选址合理性分析

光伏阵列区施工生产区：在施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库，为方便管理，施工生产生活区布置于13#光伏子方阵占地红线内。施工临建设施不再额外征地，施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库等，占地面积约为4500m^2。

本项目在施工临时生产生活设施布置时充分考虑了项目的实际特点，最大限度地减小了临时设施的新占用土地，减少了地表扰动面积，降低了施工造成的水土流失；施工场地不占用农田，施工场地周边范围内没有重要水体分布，没有集中式居民区分布，因此，选址从环境的角度分析是可行的。

三、施工道路选线的环境合理性分析

本项目共建设道路23.4km，其中新建道路长约1.2km，改扩建场内道路长约22.2km，路基宽度为4.0m，路面宽度为3.5m，采用20cm山皮石面层；改扩建进站道路长度约为11km，路基宽度6.0m，路面宽度4.5m，为20cm级配碎石面层。

本项目主体设计在进行道路选线设计时，一方面考虑尽量避开地质条件差和开挖量大的不利地形，根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其他道路设置满足厂区交通运输需求，且坡度不宜过大。在每条施工道路末端设置16m×16m的调车平台以减少对场区内植被的再破坏，减轻道路施工造成的水土流失危害。

场内交通线路采用施工主线道路与施工支线道路相结合的方式进行布置，施

工主线道路由省道及乡村道路接入，施工支线道路由施工主线道路接入，通到每个光伏矩阵及各施工部位。同时考虑尽可能的缩短其与施工主线道路的距离。

本工程场内施工道路不占用自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、天然林、重要生境、饮用水水源保护区、基本农田等敏感区域，从利用现有道路建设改扩建和优化整体布置，最大限度减少了新建道路边坡开挖造成的水土流失危害及对生态环境、景观的破坏，同时改善当地交通基础设施。从占用的植被分析，主要占用园地及交通运输用地，其不利影响可通过采取相应措施加以控制。工程设计已按相关环保要求，从尽可能减轻生态破坏角度进行优化调整。本报告表也针对道路建设及运行对生态环境等的不利影响提出相应的环境保护措施。因此，从环境保护的角度场内道路的选线基本环境可行。

四、项目 110kV 升压站选址合理性分析

（1）站址选址原则

①根据电力系统设计的网络结构、负荷分布，满足电力系统规划及电网发展的要求。

②按审定的电力系统远景发展规划，满足变电站最终规模的架空进出线走廊要求，充分考虑出线条件，避免或减少线路相互交叉跨越。

③避免站址设在大气严重污染地区和严重盐雾地区。

④具有适宜的地质和水文条件，要避开断裂带、滑坡、滚石、洞穴、冲沟、明暗沟塘等不良地质结构；地震烈度适于建站，不宜设在有重要开采价值的矿藏、文化遗址、地下文物、古墓等处；避免洪水淹没及山洪冲刷，站址标高宜在百年一遇的水位之上。

⑤符合城乡规划要求、尽量不占或少占农田保护区，尽量不拆或少拆房屋建筑。

⑥站址标高宜高出频率为 1%的高水位之上，否则应有可靠的防洪措施。在内涝地区建站时，防涝围堤堤顶标高宜高出频率为 1%的内涝水位 0.5m。

⑦站址附近应有生产和生活用水的可靠水源。

⑧站址交通方便，具备变压器等大件设备运输的交通条件。

⑨注意与城市规划相协调，注意站址与周围邻近设施的相互影响和协调（例如军事设施、通信电台、飞机场、导航台、风景旅游区等），满足有关规程规范。

⑩综合考虑各方面因素，保证站址方案的整体技术经济合理。

（2）站址方案概述

项目拟定 3 个站址方案进行比选，3 个站址方案平面对比图如下：

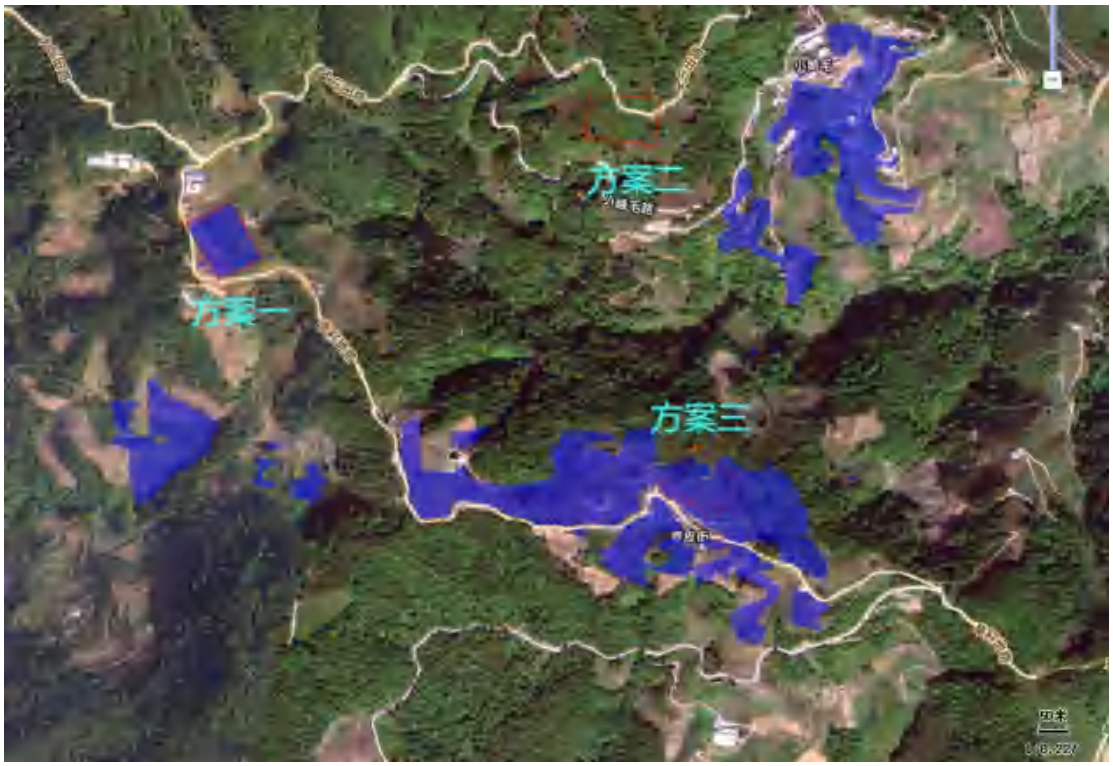


图 4-10　拟选站址相对位置关系图

①方案一

方案一站址选择光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧 250m 处区域，方案一站址南侧及西侧均紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。场地设计标高为 1667.43~1674.42m，场地北高南低。

②方案二

方案二站址选择光伏场区上部 23#光伏子方阵西侧 175m 处区域，方案二站址北侧紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。场地设计标高为 1700.86~1713.02m，场地东高西低。

③方案三

方案三站址选择光伏场区中部 21#光伏子方阵区域，方案三站址南侧紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。场地设计标高为 1665.89~1675.94m，场地中间高四周低。

（3）站址方案比选

根据设计资料，在本工程在设计阶段选取 3 处升压站站址，设计阶段对 3

处站址进行了深度比选，具体比选内容见表 4-38。

表 4-38　项目 110kV 升压站站址方案比选一览表

序号	项目	方案一	方案二	方案三	占优方案
1	地理位置	站址选择光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧 250m 处区域，站址南侧及西侧均紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。场地设计标高为 1667.43~1674.42m，场地北高南低。	站址选择光伏场区上部 23#光伏子方阵西侧 175m 处区域，站址北侧紧邻现有已建县道公路，但占用部分公路面积，公路需有 105m 路段需改路，交通较为便利。场地设计标高为 1700.86~1713.02m，场地东高西低。	站址选择光伏场区中部 21#光伏子方阵区域，站址南侧紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。场地设计标高为 1665.89~1675.94m，场地中间高四周低。	方案一更优
2	系统条件	集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，电缆线路长度约 12.36km。	集电线路路径总长度约 40.29km，架空线路径长度约 26.52km，电缆线路长度约 13.77km。站址需占用部分北侧现有已建县道公路面积，现有公路有 105m 路段需改路，影响区域居民交通通行。	集电线路路径总长度约 35.68km，架空线路径长度约 21.53km，电缆线路长度约 14.15km。站址占用 21#光伏子方阵区域，将导致项目光伏组件用地面积不够，需另外新增光伏组件用地面积。	方案一更优
3	地形地貌	场地高程 1667m～1674m，高差约 7m，场地局部经过开挖整平处理，形成人工边坡。周边植被较茂盛，主要为灌木和杂草。	场地高程约 1700m～1713m，高差约 13m，场地局部经过开挖整平处理，形成人工边坡。周边植被茂盛，主要为有林地、灌木和杂草。	场地高程约 1665m～1675m，高差约 10m，场地局部经过开挖整平处理，形成人工边坡。周边植被较茂盛，主要为灌木和杂草。	相当
4	土地类型	非基本农田、稳定耕地、公益林，站址土地类型为园地	非基本农田、稳定耕地、公益林，站址土地类型为林地及交通运输用地	非基本农田、稳定耕地、公益林，站址土地类型为园地	方案一及方案三更优
5	地质情况及地震基本烈度	拟建场地地基土层主要为第四系全新统人工堆积层填土（Q_4^{ml}）（①），第四系全新统人工耕植	拟建场地地基土层主要为第四系全新统人工堆积层填土（Q_4^{ml}）（①），第四系全新统人工耕植	拟建场地地基土层主要为第四系全新统人工堆积层填土（Q_4^{ml}）（①），第四系全新统	相当

			土层耕土（Q_4^{pd}）（①$_1$）第四系全新统残坡积层（Q^{el+dl}）（②）含砾粉质粘土。工程区Ⅱ类场地50年超越概率10%地震动峰值加速度为0.15g，地震动加速度反应谱特征周期0.45s，对应的地震基本烈度为VII度，设计地震分组为第三组。	土层耕土（Q_4^{pd}）（①$_1$），第四系全新统残坡积层（Q^{el+dl}）（②）含砾粉质粘土。工程区Ⅱ类场地50年超越概率10%地震动峰值加速度为0.15g，地震动加速度反应谱特征周期0.45s，对应的地震基本烈度为VII度，设计地震分组为第三组。	人工耕植土层耕土（Q_4^{pd}）（①$_1$），第四系全新统残坡积层（Q^{el+dl}）（②）含砾粉质粘土。工程区Ⅱ类场地50年超越概率10%地震动峰值加速度为0.15g，地震动加速度反应谱特征周期0.45s，对应的地震基本烈度为VII度，设计地震分组为第三组。	
	6	土地与规划关系	站址与城市及村镇规划无矛盾，不涉及占用生态红线、水源保护地禁建区。	站址与城市及村镇规划无矛盾，不涉及生态红线、水源保护地禁建区，	站址与城市及村镇规划无矛盾，不涉及生态红线、水源保护地禁建区。	相当
	7	进出线条件	站址西北侧及东北侧分布有3户散户，项目110kV出线从西侧方向出线，出线条件较好，该站址出线情况较好。	站址东侧分布有村落，项目110kV出线从西侧方向出线，出线条件受周边道路及山势限制，该站址出线情况较差。	站址南侧分布有村落，项目110kV出线从西侧方向出线，出线条件受周边光伏区及居民区限制，该站址出线情况较差。	方案一更优
	8	征地及土石方	总用地面积：1.36hm^{2}进站道路用地面积：0.18hm^2；站址挖土方量：14300m^3；站址填土方量：15500m^3；无弃方，需外借填方1200m^3	总用地面积：1.37hm^{2}进站道路用地面积：0.04hm^2；站址挖土方量：26557m^3；站址填土方量：22654m^3；弃方3903m^3	总用地面积：1.37hm^{2}进站道路用地面积：0.03hm^2；站址挖土方量：36771m^3；站址填土方量：26597m^3；弃方10174m^3	方案一更优
	9	大件运输与进站道路	站址南侧及西侧均紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。	站址北侧紧邻现有已建县道公路，但占用部分公路面积，公路需有105m路段需改路，交通较为便利，但大件运输有困难	站址南侧紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。但项目区域地势较陡，施工及运输道路布置困难，需通过设置高挡墙满足新建道路布置要求，工程量较大	方案一更优
	10	设备布置	电气设备布置在同一平台，设备搬运、安装及投运后巡视、维护更为方	电气设备布置在同一平台，设备搬运、安装及投运后巡视、维护更为	设备布置在不同平台，运行、维护均不方便，进出线与现场存在交	方案一更优

			便。110kV 出线较为顺畅，与现有线路交叉也少	方便。进出线与现场存在交叉	叉	
11	环境比选	生态环境敏感区	不涉及生态敏感区	不涉及生态敏感区	不涉及生态敏感区	相当
		植被类型	站址范围内均为园地，植被为茶树，周边分布松树、灌木、人工植被等	站址范围内为林地及交通运输用地，植被为以小果栲、截果石栎为建群种的季风常绿阔叶林和次生性暖热性稀树灌草丛，周边分布松树、小果栲、灌木等	站址范围内均为园地，植被为茶树，周边分布松树、灌木、人工植被等	方案一及方案三更优
		生态红线	站址范围内无生态保护红线分布	站址范围内无生态保护红线分布	站址范围内无生态保护红线分布	相当
		基本农田	站址范围内无基本农田分布	站址范围内无基本农田分布	站址范围内无基本农田分布	相当
		电磁环境	30m 范围内有 2 处电磁环境敏感目标（共 3 户）	30m 范围内有无电磁环境敏感目标	30m 范围内有 1 处电磁环境敏感目标（共 13 户）	方案二更优
		水环境	工程选址不涉及水源保护区	工程选址不涉及水源保护区	工程选址不涉及水源保护区	相当
		声环境	200m 范围有 2 处声环境敏感目标（共 3 户）	200m 范围有 1 处声环境敏感目标（约 5 户）	200m 范围有 1 处声环境敏感目标（共 19 户）	方案一更优
		固体废物	无弃土	存在弃土，弃土量 3903 方	存在弃土，弃土量 10174 方	方案一更优
推荐情况			**推荐**	不推荐	不推荐	/

（4）工程设计比选

①三个站址均位于新平县者竜乡，三个站址相距不远，均满足系统落点要求。

②三个站址均不占用国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、基本农田等环境制约因素。

③三个站址均无断裂通过，无地面塌陷、采空区等不良地质作用，场地稳定，场地满足建站要求。

④方案一场地地形较为平缓，方案二和方案三地形较陡，对场内施工道路及

组织不利，方案一挖方约 14300m³，填方约 15500m³，无弃方，需外借填方 1200m³；方案二挖方约 26557m³，填方约 22654m³，弃方 3903m³；方案三挖方约 36771m³，填方约 26597m³，弃方 10174m³。受地形影响，方案二和方案三建筑物难以集中在一块平整场地内布置，较为分散，而且回填后挡土墙规模较大。相比方案二、方案三，方案一基本可以做到挖填平衡，能避免高边坡、高挡墙带来的安全风险和环境破坏。

⑤方案一紧挨已建道路，交通及运输便利。方案二占用部分公路面积，公路需有 105m 路段需改路。方案三站址南侧紧邻现有已建县道公路，交通较为便利。但项目区域地势较陡，施工及运输道路布置困难，需通过设置高挡墙满足新建道路布置要求，工程量较大。

综合考虑各个站址的占地面积、土石方工程量、出线条件、工程造价等因素后，设计推荐方案一站址为推荐站址。

（5）环境比选

①三个站址均不占用国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、基本农田等环境制约因素。

②方案一及方案二站址范围内均为园地，植被为茶树，周边分布松树、灌木、人工植被等；方案三站址范围内为林地及交通运输用地，植被为以小果栲、截果石栎为建群种的季风常绿阔叶林和次生性暖热性稀树灌草丛，周边分布松树、小果栲、灌木等，方案三对生态环境影响较大。

③方案一 30m 范围内有 2 处电磁环境敏感目标（共 3 户）；方案二 30m 范围内无电磁环境敏感目标（共 3 户）；方案三 30m 范围内有 1 处电磁环境敏感目标（共 13 户）。针对电磁环境来说，方案二最优，其次为方案一。

④方案一 200m 范围有 2 处声环境敏感目标（共 3 户）；方案二 200m 范围有 1 处声环境敏感目标（共 5 户）；方案三 200m 范围有 1 处声环境敏感目标（共 19 户）；针对声环境来说，方案一最优。

⑤方案一场地地形较为平缓，方案二和方案三地形较陡，对场内施工道路及组织不利，方案一挖方约 14300m³，填方约 15500m³，无弃方，需外借填方 1200m³；方案二挖方约 26557m³，填方约 22654m³，弃方 3903m³；方案三挖方约 36771m³，填方约 26597m³，弃方 10174m³。相比方案二、方案三，方案一基本可以做到挖

填平衡，能避免高边坡、高挡墙带来的安全风险和环境破坏。

三个方案中方案一挖填平衡，无弃渣产生，场地起伏较小、边坡防护工程小、占地面积小、开挖量小，其工程建设对周围植被破坏及生态环境影响较小；且配套 110kV 线路出线工程走廊通畅，集电线路规模较小。从环境保护角度分析，方案一站址较方案二站址和方案三站址更优，本次环评同意设计推荐站址（方案一站址）。

（6）项目拟建 110kV 升压站选址合理性分析

本项目升压站的选址规划满足出线及相关专业的要求，新建升压站靠近场区中部且靠近道路。根据项目可研，本项目升压站规划场址地势平缓，坡度较小，附近无大冲沟，规划场区附近有乡村道路，交通便利。站址基面承载力较好，能满足建筑要求。根据站址的站内外衔接、建构筑物布置特点，设计场地采用平坡式布置，设计场地坡度 1%～2%，能达到升压站防洪要求。根据《云南省电力设施保护条例》变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，本项目升压站围墙外 3m 范围内无居民敏感点分布，升压站选址做到了远离居民点布置，运行期间产生的噪声、电磁影响对村庄居民点影响较小，另外升压站区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域，不占用生态保护红线、生态公益林、基本农田、耕地保护目标，相关用地已取得管理部门用地手续。因此升压站选址合理。

五、集电线路选线合理性分析

（1）路径方案拟定原则

本工程集电线路路径方案的规划选择本着统筹兼顾、相互协调，按下述原则拟定：

①根据电力系统规划要求，综合考虑施工、运行、交通条件和线路长度等因素，进行方案比较，使线路路径走向安全可靠，经济合理；

②尽可能靠近现有高速公路、国道、省道、县道及乡村公路，改善线路交通条件；

③尽量避免大档距、大高差、相邻档距相差悬殊等情况；

④尽量避开或缩短重污区段，以提高线路运行的安全性；

⑤尽量避让险恶地形及不良地质地段，避开自然保护区和森林区，减少森林

砍伐，保护自然生态环境；

⑥避让军事设施、风景区、大型厂矿企业及重要通信设施；尽量避开电站附近居民居住点。

⑦充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。

⑧避开自然保护区、风景名胜区、旅游开发区、文物保护单位等敏感区域。应充分考虑环境保护的要求，尽量避开林区、林场、国家森林公园，减少林木砍伐，防止水土流失，保护生态环境。

⑨避开洼地、陡坡、悬崖峭壁、滑坡、崩塌区、冲刷地带、泥石流等影响。

对本工程路径方案形成制约的主要因素为项目周边的生态保护红线及基本农田。

（2）路径方案概述

项目集电线路路径位于云南省玉溪市新平县者竜乡境内，根据比选原则，线路虽短，但沿线区域有生态保护红线、基本农田、居民居住区等多种障碍物，陡坡峭壁较多，立塔地形较差。为了使集电线路路径方案具有可行性，设计人员结合卫星图进行多方案选线工作，并对推荐的方案一进行实地详细踏勘收资，与业主单位沟通，充分考虑工程建设避开环境敏感因素，结合本工程附近已有、在建线路的路径走向。通过地形图及谷歌卫星图选线，并组织电气、地质等相关专业设计人员全线进行了野外踏勘，结合新平县城镇总体规划、沿线交通情况、电力及邮电线路的走向、民房分布、森林分布以及地形地貌、工程地质条件、水文气象等相关情况，新建线路尽量避开生态红线及基本农田，尽量避开陡坡峭壁走线，本期针对新建集电线路拟定了 2 个路径方案，叙述如下：

①方案一

集电线路全线采用电缆直埋及架空线路两种结合的敷设方式，其中在光伏场区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路敷设方式。新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，电缆线路长度约 12.36km。

②方案二

集电线路全线采用电缆直埋及架空线路两种结合的敷设方式，其中在光伏场

区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路敷设方式。新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 36.43km，架空线路径长度约 21.07km，其中单回架空线路径长度约 19.32km，双回架空线路径长度约 1.75km，电缆线路长度约 15.36km。

根据设计资料，集电线路 2 个比选线路路径图如下图。

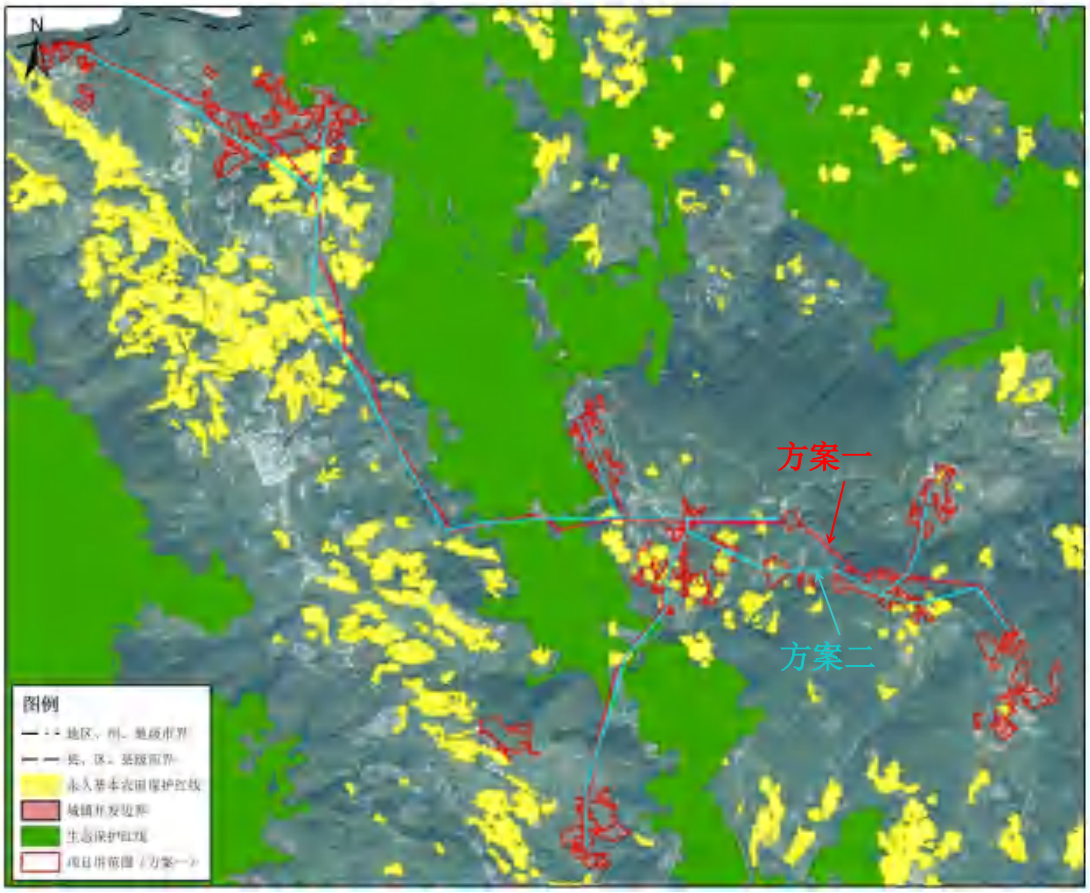


图 4-11　路径方案示意图

（3）路径方案比选结果

表 4-39　路径方案综合比较表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）	占优方案
线路规模	新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，电缆线路长度约 12.36km。	新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 36.43km，架空线路径长度约 21.07km，其中单回架空线路径长度约 19.32km，双回架空线路径长度约 1.75km，电缆线路长度约 15.36km。	方案一短，更优
新建塔基	75 基	83 基	方案一
转角塔	42 基	47 基	方案一
海拔高度（m）	1123m～1657m 之间	1123m～1657m 之间	相当
地形划分	丘陵 5%、山地 65%、高山 30%	丘陵 5%、山地 65%、高山 30%	相当

地质条件	位于云贵高原和横断山脉交接地区，属中高山地形。工程区 II 类场地 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.15g，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s，对应的地震基本烈度为 VII 度，设计地震分组为第三组。场址区地形地貌较完整，物理地质现象主要以岩溶以及岩体风化为主，场内无制约工程建设的滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。	位于云贵高原和横断山脉交接地区，属中高山地形。工程区 II 类场地 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.15g，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s，对应的地震基本烈度为 VII 度，设计地震分组为第三组。场址区地形地貌较完整，物理地质现象主要以岩溶以及岩体风化为主，场内无制约工程建设的滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。	相当
重要交叉跨越	无交叉	无交叉	相当
房屋拆迁/m^2	无拆迁	无拆迁	相当
自然保护区等敏感因素	不涉及	不涉及	相当
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	相当
生态红线	塔基不涉及占用，跨越长度 792m	塔基不涉及占用，跨越长度 1094m	方案一
基本农田	不涉及	不涉及	相当
水环境	线路避让沿线水源保护区，跨越地表水体 5 处	线路避让沿线水源保护区，跨越地表水体 5 处	相当
环境空气	不涉及大气环境一类区	不涉及大气环境一类区	相当
电磁环境、声环境	线路沿线评价范围内共计 9 处敏感目标，但未从敏感目标上空跨越	线路沿线评价范围内共计 9 处敏感目标，且 1 处从敏感目标（草皮街）上空跨越	方案一
优点	不与既有输变电线路交叉。线路塔基占地已避开生态红线	不与既有输变电线路交叉。线路塔基占地已避开生态红线	相当
缺点	线路跨越生态红线长度 792m	线路跨越生态红线长度 1094m，且集电线路有 1 处从敏感目标（草皮街）上空跨越	方案一
技术可行性	沿线经过高山较少，路径通道相对较好，路径协调难度较低，跨越生产红线少，线路规模较小，造价低，方案可行性较高。	沿线经过高山较少，路径通道相对较好，但集电线路有 1 处从敏感目标（草皮街）上空跨越，路径协调难度较高，跨越生态红线较多，线路规模较大，造价高，方案可行性较低。	方案一

1）工程设计角度分析

①方案一较方案二路径短，投资小；

②方案一与既有输变电线路无交叉，实施难度较小，协调难度小；而方案二与既有输变电线路无交叉，但有 1 处从敏感目标（草皮街）上空跨越，线路协调难度大。

从线路实施难度，尤其是线路跨越居民区所带来的一系列施工、安全稳定运行的风险，线路建设对当地自然和社会环境的影响，以及线路建设经济性角度的综合分析，方案一均优于方案二，故设计单位将方案一作为推荐的路径方案。

2）环保角度分析

①两个方案均不涉及水源保护区，均跨越地表水体 5 处，两个方案相差不大；

②方案一均最大限度的避让了居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的集中区域；但由于工程沿线地势，不可避免涉及零散分布的居民区，其中方案一涉及敏感点 9 处，但未从敏感目标上空跨越，均从居民区外穿越；方案二最大限度的避让了居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的集中区域，但有 1 处从敏感目标（草皮街）上空跨越，且由于工程沿线地势，不可避免涉及零散分布的居民区，方案二涉及敏感点 9 处；

③根据设计方案，两个方案均最大限度的避让了集中林区，减少了林木砍伐，相差不大；方案二比方案一多跨越 302m，两个方案虽然都跨越生态保护红线，但塔基不占用生态保护红线，对环境影响均可控。

综上所述，环评认为从《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）及环境保护角度综合比较，方案一优于方案二，本次环评推荐方案与设计推荐方案一致，均为方案一。

虽然方案一线路路径跨越生态保护红线，但是综合考虑项目施工难度、协调难度、运行安全稳定风险、社会稳定风险、工程投资造价以及跨越生态保护红线的长度，本次环评同意设计推荐方案（方案一）。前文已对方案一涉及的生态保护红线进行不可避让分析。

（4）项目推荐集电线路环境合理性分析

本工程采用电缆直埋与架空相结合方式敷设，其中在光伏场区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路敷设方式。项目新建 3 回集电线路，集电线路路径总长度约 31.36km，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，电缆线路长度约 12.36km。其中架空集电线路导线为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，架空线路共布设自立式铁塔 75 基，其中单回转角铁塔 20 基，单回直线铁塔 33 基，双回转角铁塔 22 基，铁塔基础为 C25 钢筋混凝土掏挖基础，铁塔与基础采用地脚螺栓方式连接，埋地深 3m～

5.5m。

项目电缆直埋基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。本工程沿线山地较多，为了减少土石方量，保持沿线水土环境，将采取措施以尽量避免大开挖降低土石方量，减少水土流失，保护环境。铁塔设计将采用左右不等高腿，并配合深浅基础，尽量维持原塔位自然地形，同时针对不同的地质条件，采用适宜的基础型式。且针对架空线路，铁塔选址已尽量避让生态脆弱区及植被较好区域；经现场勘查，集电线路征地范围内不涉及环境敏感区和敏感保护目标，周边植被破坏较小；线路距离民房都较远，对居民生活影响较小。地埋电缆基本上沿道路埋设，沿道路开挖，最大限度的减少了对生态的破坏；在落实水保提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制。

根据现场调查及环境影响分析，本推荐路径具有以下特点：1）环境制约因素：线路路径不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、集中式饮用水源保护区及其他饮用水源保护区等环境敏感区，工程用地不涉及生态保护红线，无环境制约因素；2）环境影响程度：从环保的角度考虑，线路路径已避开村庄、居民点、基本农田，最大限度沿道路埋设，沿道路开挖，最大限度的减少了对生态的破坏，且考虑到输电线路的建设、运行特点，只要落实相关生态措施，对周边生态环境产生的影响是在可接受范围内。3）与HJ1113-2020 符合性：①选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；②本选线占地类型为园地及交通运输用地，项目避让了林地，减少了林木砍伐，保护了生态环境；符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求“5.8 输电线路宜避让林木集中区、以减少林木砍伐，保护生态环境”；从环境制约和环境影响角度分析，本项目推荐线路路径选择合理。

根据前述分析，本项目集电线路共 792m 跨越生态保护红线，具体跨越地点为第 1UL 回集电线路 N1 塔基（东经 101°22′34.218″，北纬 24°18′25.084″）与 N2 塔基（东经 101°22′47.987″，北纬 24°18′27.701″）之间 41m（由于设计过程中未对项目塔基进行编号，本次环评仅对涉及跨越生态红线的塔基继续编号，以方便记录），N2 塔基与 N3 塔基（东经 101°22′57.643″，北纬 24°

18′ 29.304″）之间 194m，N4 塔基（东经 101° 23′ 5.793″，北纬 24° 18′ 25.576″）与 N5 塔基（东经 101° 23′ 17.226″，北纬 24° 18′ 28.628″）之间 247m；第 2UL 回集电线路 N6 塔基（东经 101° 23′ 21.107″，北纬 24° 17′ 37.026″）与 N7 塔基（东经 101° 23′ 25.761″，北纬 24° 17′ 51.723″）之间 138m；N7 塔基与 N8 塔基（东经 101° 23′ 36.383″，北纬 24° 18′ 3.406″）之间 1×49m+1×123m。根据项目选用的铁塔高度在 35m～52.1m 之间，在跨越生态红线之间的铁塔均选用高跨通过，而项目跨越的生态红线内植被类型为季风常绿阔叶林，其植被高度在 15m 范围内，铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大，故本项目最大程度的减少了对植被的影响。

本工程集电线路受矿产、其他输变电线路、林木密集覆盖区，基本农田、城镇规划、村庄居民区等的限制，建设单位多次组织召开会议，对集电线路路径方案进行讨论、研判及压矿评估，根据“经济合理、统筹兼顾”的原则，最终确定了目前的集电线路路径方案。同时，本项目在设计阶段，在集电线路路径选择时已充分听取沿线政府、自然资源局、林草局等相关行政部门的意见，优化路径，减少工程建设对环境的影响，路径选择还应避开沿线居民聚集区，减少拆迁民宅的数量，尽量避开林木密集覆盖区，避开基本农田、已有电力通道、城镇规划等。但由于路径长、跨度大，受地形、城镇规划区、基本农田、交叉跨越、村庄等因素的限制，且新平县者竜乡有成片大面积块状分布生态保护红线，项目区域周边生态保护红线分布密集，覆盖范围广。项目光伏场区分布较散、项目集电线路需连通各光伏片区，项目集电线路路径无法完全避让生态保护红线，需从生态红线间隙穿越，因此，本工程集电线路不可避免的跨越了哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。本项目集电线路最优方案即采用无害化跨越模式，线路进入生态保护红线内，不在生态保护红线范围内立塔，跨越红线的林地采用高塔架设，不对红线内林地造成砍伐，不对生态保护红线内的植被造成破坏。本工程集电线路已尽可能避让了生态保护红线密集区，已尽可能从生态保护红线零星分布区域或间隙通过，最大限度减小了对生态保护红线的影响。

本项目在设计阶段已尽可能的减少穿越生态保护红线的长度，且工程输电线路塔基为点式间隔式占地，涉及生态保护红线的面积较小。建设单位在架线过程

	中将采用跨越的方式，在经过茂密林区时，采用飞艇放线的方式进行施工，不砍伐放线通道，施工结束后，将对施工扰动区域进行植被恢复，以实现项目无害化穿越生态保护红线，有效减少水土流失，不会破坏工程涉及的哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线的水土保持、环境保护的生态功能。项目实施过程中在严格执行环评措施要求，强化对生态保护红线的减缓和补偿措施后，符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）、中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅〔2019〕48 号）以及《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号）中有关生态保护红线的管控政策要求。 综上，从环保角度分析，项目线路走向合理；集电线路采用直埋电缆敷设+架空线路敷设方式对环境影响相对较小，且合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**一、环境保护措施** **1 生态环境保护措施** **1.1 生态环境避让措施** ①在现有设计基础上，进一步优化铁塔设计和线路路径，减少对天然植被的占用量，减少对生态保护红线的跨越量，减少永久占地和对林木的砍伐量。 ②合理规划临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。施工道路充分利用已有的村村通道路、田间小道、防火林带等，避免新建设施工临时道路。 ③根据评价区内动物习性，应避免夜间施工，防止施工噪声、灯光惊扰施工场地周边区域野生动物。 ④施工时应划定合理的施工范围，禁止超范围施工。 ⑤优化临时施工场地布置，禁止在生态红线范围内设置临时设施。 ⑥根据项目总平面布置图，项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建。 **1.2 植被植物影响减缓措施** （1）植物保护措施 ①植物保护的一般原则为：首先应尽量保存当地的熟化土，对于建设中永久占地、临时占地中占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。 ②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。根据评价区土壤、水热等立地条件，本评价建议绿化树种选用云南松、高山栲、狗牙根、黄茅、西南野古草等适应区域生境的乡土种类。 ③结合水土保持措施对道路等区域内破坏的植被进行植被恢复，加强管理保护好项目区内现有植被，严禁员工破坏周边植被及农作物等。 ④对太阳能电池板、场内道路、逆变器等场所周围空地进行人工绿化。绿

化可考虑选取乡土树种为主，易于存活。

⑤禁止违法开荒耕地种植农作物，只允许在项目征地范围内种植，不破坏项目范围外的植被。

⑥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。

（2）工程施工过程中强化管理，提高管理者的消防意识，注意管理巡查，避免山林火灾的发生。

（3）评价区占地范围内现有植被为园地，项目实施后，由于电池板的遮挡，必然导致减少其种类和数量，因此要求入驻项目须根据其特点种植喜阴植物。绿化可考虑选取乡土树种为主，易于存活，并注意乔、灌、花、草结合。太阳能电池组件区域及电池板正下方部分宜布置喜阴的低矮植物或草坪，且尽量保留原有的低矮植被，光伏方阵附近的绿化以低矮灌木为主，以阴影不遮挡光伏板为前提。

（4）服务期满后生态恢复

光伏项目服务期满后，须拆除光伏组件及区域内的建筑，恢复区域生态环境。服务期满后，通过采取积极的对策，即可避免一系列的社会与环境负面影响，使区域发展趋于正常化。针对本项目对生态环境的影响，对于服务期满后的生态恢复情况，现拟定以下几项措施：

1）项目区场地内所有建筑物全部拆除，并对场地进行平整，然后覆土进行植被恢复；光伏组件基础、升压站、辅房和配电室等建筑和设施拆除后的建筑垃圾应按照住建部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

2）采用本地种、按照乔灌草结合的方式对拆除光伏组件及区内建筑物后的场地进行生态恢复，具体恢复措施严格按照《水土保持方案》进行；生态恢复须因地制宜，旱地进行土地复垦，荒草地进行植被恢复。植被恢复宜就地采集当地植物的种子、幼苗进行种植，不能采用外来入侵物种。植被恢复力求创造多样性的生态环境条件，尽可能利用自然条件，包括土壤、种子，避免过于单一化和人工化，须注意乔、灌、草的结合，避免“园林化”恢复倾向。进行植被恢复时可采用云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等，须同时采用多种植物进行植被恢复，避免恢复区植物单一化。根据周边苗圃情况，这些建议的恢复物种均在当地及周边苗圃内有大量人工栽培苗，采用这些物种进

行植被恢复是可行的。

3）植被恢复区须采取封育措施进行恢复，对较难恢复区域应采取相应的工程治理措施进行重点恢复治理。植被恢复期须加强监督管理，在周边设立警示牌，严禁无关人员进入该区域活动。

1.3 野生动物保护措施

1.3.1 陆栖脊椎动物影响减缓措施

（1）工程施工期间尤其要加强对施工人员的管理和教育，禁止非法狩猎和捕杀陆生脊椎动物，减少工程建设对动物的影响。

（2）保护栖息地。在保护野生动物的措施中，最有力的一条就是保护野生动物的栖息地，从某种意义上来说，保护好了栖息地，就等于保护好了野生动物，就要求认真保护好森林和环境，合理安排施工规划，减少对动物生境的破坏。因此，工程建设中应尽量避让长势较好的森林植被，严禁破坏占地区外的森林植被。

（3）工程施工过程中，尽量避开兽类的繁殖季节。

（4）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。

（5）评价范围内的四种国家级保护野生动物，豹猫为夜行性，晨昏活动较多，常在 5-6 月产仔。普通鵟、红隼、黑鸢均为日行性高空猛禽，繁殖期多在 5-6 月。因此，本项目夜间应禁止施工，避免影响豹猫等夜行性动物的觅食等活动；5-6 月建议不进行施工活动，避开保护动物的繁殖期。

1.3.2 预防措施

（1）项目实施前，必须对当地群众和施工人员进行生态环境保护的宣传教育工作，增强他们的环保意识，有助于野生动植物资源保护工作的开展；禁止超计划占地；优化施工工艺和施工时序安排，尽量减少施工开挖和降低施工噪声，尽可能将工程施工对动植物及其生存环境的影响减小到最低程度。

（2）项目进场施工前，必须对施工人员进行环境保护相关法律法规的知识培训。

（3）严禁引入外来物种，降低生态入侵风险。

（4）植被恢复时，尽量注意乔、灌、草的结合。

1.4 生态环境影响恢复与补偿措施

1）工程施工过程应加强管理，对施工人员进行环保教育及有关法律、法规的宣传教育，让施工人员知道生物多样性受国家法律保护，破坏生物多样性是要承担相应的法律责任。

2）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。杜绝乱砍滥伐、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。

3）临时工程占地，待工程完工后，即时恢复植被。种植植物应选择本地树种，避免引入外来物种，造林严格按造林施工作业设计，以达到尽快覆盖的目的，采取植物措施进行恢复时，应选择乡土树草种进行恢复，本次评价推荐采用云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等乡土树种、草种进行植被恢复和后期绿化。根据周边苗圃情况，这些建议的恢复物种均在当地及周边苗圃内有大量人工栽培苗，采用这些物种进行植被恢复是可行的。

4）工程施工过程中，选用低噪声设备，以减少对动物惊吓的影响。

5）水保措施中提出的工程措施及生物措施的资金应纳入工程投资计划，以保证工程的实施，“水土保持措施”必须与工程同时施工，同时投入使用，使工程施工造成的水土流失得到有效控制，最大限度减小因工程施工造成的水土流失对周围环境的危害。

6）要加强施工人员的环境保护教育，严禁捕杀野生动物，以告示牌提醒施工人员，避免施工人员成为工程施工区野生动物的最大威胁者。

7）对表土堆场一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境，对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。

8）对工程临时占地及时进行植被恢复，选择当地的常见生态林种，如云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等进行植被恢复。对光伏场区、升压站周边及空隙地带实施补种栽培，促进植被恢复。对较陡的边坡可考虑采用围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。

1.6 生态保护红线保护措施

（1）由于本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，项目距离生态保护红线最近处为 14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅 3m，其次为 08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约 5m，距离较近，存在贴线开发行为，为避免施工人员、施工机械误入生态红线区造成生态红线区域植被破坏，本次环评要求项目在 8#、9#、10#、13#、14#光伏方阵距离生态保护红线一侧施工时退让生态保护红线 10～15m 进行布板。

（2）建设过程中严格落实生态保护红线的管控要求，实施源头严防、过程严管、后果严惩的全周期管控。跨越生态保护红线段采用飞艇放线的施工方式，严格落实各项环境保护措施，保证生态保护红线内污染物排放满足国家及地方的相关规定。

（3）严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，明确施工作业范围，明确生态红线的禁区范围，减少施工活动对生态保护红线的扰动。

（4）8#、9#、10#、13#、14#光伏方阵及距离生态红线较近的塔基区域在靠近生态保护红线一侧设立围栏，建立严格的奖惩制度，并设立实时监控，禁止任何施工人员及施工机械跨越围栏到生态保护红线区域活动。

（5）采取分层开挖、分层回填的施工方式，做好裸露地表及堆存土方的苫盖、压实等防护措施，减少地表裸露面积，增强表土的抗侵蚀能力，降低水土流失影响。

（6）施工时要严格按照施工工序进行施工，对临时堆放的砂石材料进行遮盖，防止扬尘，施工期做好洒水降尘工作，严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施，严禁超范围开挖，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。

（7）为保持生态环境，减少水土流失，对在施工期间遭到破坏的区域在施工结束后及时进行生态恢复：临时工程在施工结束后应及时进行回填、整平，并移植草木等植被；路基边坡及两侧施工结束后应尽快栽植行道树，护坡草。

（8）施工期，在施工区周边设置生态保护警示牌，严禁随意破坏植被、植物。加强消防安全管理，严禁发生森林火灾。加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行野生动植物保护法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等措施，增强人们的生态环境保护意识。

（9）施工期优化布置，不在生态保护用地范围内设置施工营地、取土场、弃渣场（弃土场）等；

（10）禁止在生态保护红线范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等；

（11）监管措施：工程施工过程在进行跨越生态保护红线段施工时，应联合生态保护红线主管部门，由主管部门结合保护需求划定施工范围，尽量减少施工对生态保护红线的影响，并由主管部门监管施工期行为。

1.6 风景名胜区保护措施

（1）在靠近双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区一侧设立警示牌，加强人员教育，尽量减少施工人员到双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区区域活动；

（2）施工期优化布置，不在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区范围内设置施工营地、取土场、弃渣场（弃土场）等；

（3）禁止在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等；

（4）施工时避免开挖土石方顺坡滑溜而破坏植被和土壤。在设计阶段应尽可能避开地质不良区域，以免施工时造成土壤侵蚀，超出原本的影响范围；

（5）施工期做好洒水降尘工作，严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施，严禁超范围开挖，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化；

（6）根据项目总平面布置图，项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建，进行修缮时只能对原有道路占地面积内的区域进行路面修缮等小规模施工，不得扩大现有道路占地面积，且修缮时及时进行洒水降尘，且严禁排放施工废水和固体废物。施工时设立警示牌，加强施工管理，规范施工行为，严禁在风景名胜区范围内乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。

1.6 水土保持措施

根据《大田光伏发电项目水土保持方案报告书》：水土保持措施工程总数量为：

一、主体工程中具有水土保持功能的措施：

（1）工程措施

升压站区截排水 142m、雨水管网 480m、景观绿化 500m^2，集电线路区排水沟 369m，交通道路区排水沟 5530m，Φ800 圆管涵 393m。

（2）植物措施：景观绿化 500m^2。

二、方案新增的水土保持措施为：

工程措施：表土剥离收集 5.32 万 m^3，急流槽 120m，沉砂池 7 座。

植物措施：植被恢复 21.29hm^2。条播灌草 21.29hm^2，绿化覆土 5.32 万 m^3，穴状整地（60cm×60cm）100 个，穴状整地（30cm×30cm）2201 个，幼林抚育 21.92hm^2。

临时措施：临时覆盖 39900m^2，土袋挡墙 580m，临时排水沟 1392m，沉沙池 4 座。

三、按照水土保持工程统计主体及方案新增措施

（1）表土保护工程

表土剥离与收集 5.32 万 m^3，表土回覆 5.32 万 m^3。

（2）防洪排导工程

升压站区截水沟 142m、雨水管网 480m；集电线路区排水沟 369m；交通道路区排水沟 5530m，φ800 圆管涵 393m，急流槽 120m；

（3）降雨蓄渗工程

交通道路区沉砂池 7 座

（4）土地整治工程

土地平整：21.29hm^2；

穴状整地：穴状整地（60cm×60cm）100 个，穴状整地（30cm×30cm）2201 个。

（5）植被恢复与建设工程

绿化工程：景观绿化 500m^2，植被恢复 21.29hm^2；

抚育工程：幼林抚育 21.29hm^2。

（6）临时防护工程

临时拦挡工程：袋装土拦挡 580m；

苫盖防护：密目网覆盖 39900m^2；

临时排水：临时排水沟 1392m；

临时沉沙池：沉沙池 4 座。

2 施工期水污染防治措施

（1）施工营地内食堂废水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入卫生厕所化粪池，施工人员粪尿污物经卫生厕所化粪池处理后，委托当地环卫部门定期清掏外运处理，施工结束后卫生厕所应予以拆除并无害化处理。根据施工期生活污水产生情况，本评价要求食堂废水隔油池容积不得小于 1.5m^3，按每 5 天清掏一次考虑，卫生厕所化粪池的总容积不得小于 15m^3。

（2）施工废水采用沉淀池收集、澄清回用，产生的施工废水全部收集于废水沉淀池内，收集后回用于其他施工工序或者洒水降尘。

（3）施工前，应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设，施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近沟渠。

（4）严格落实水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、施工临时营场地周边设置截排水沟，各沟渠末端设置临时沉淀池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉淀池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。

（5）加强管理，粉状物料尽量袋装后搭设防雨工棚存放，做好施工机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，尽量减小施工期降雨冲刷产生的影响。

3 施工期废气污染防治措施

（1）施工期间，根据《建设工程现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等标志牌。

（2）施工场地和汽车行驶的路面应坚持采取洒水降尘措施，每日约 4~5 次，遇大风起尘天气，还应增加洒水频率。

（3）施工期间剥离表土、开挖产生的待运土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散；土石方运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途

洒落。

（4）场区地处山坡位置，风速较大，在晴天容易产生尘土飞扬。为抑制尘土飞扬和降尘，晴天利用水管对堆积表面进行喷洒，以保护环境。

（5）施工场地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督，负责逸散性材料、渣土、裸露地面的遮蔽、覆盖和洒水作业。

（6）严格控制施工期间运输车辆的装载量，避免超载运输；运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止高速行车时产生大量扬尘。

（7）施工方应当加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明科学施工。

（8）升压站设不低于 2.5m 的施工围挡，在界牌村散户、大竹箐上村、竹箐村、对门山、新老田、暑兰、花大门、暑兰散户、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户、下路田及下路田（主村）周边光伏矩阵施工场地施工，且距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，并加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施。

（9）加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施。

（10）施工期禁止大开挖、推平台等作业方式进行光伏打桩作业。

（11）建设工程完工后，施工单位应当在 1 个月内拆除工地围挡、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料尽、场地清。

（12）建议项目施工期使用新能源运输车辆，以减轻汽车尾气对外环境的影响。

4 施工噪声污染防治措施

①合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，降低施工机械同时使用的频次，尽可能采用交互作业，减少施工时间。施工期间禁止在夜间（22 时至次日 6 时）进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。确需夜间施工的，须办理

相关手续，并公告周边居民。

②施工单位应充分考虑周围环境的敏感性，在施工操作上加强环保措施，选用低噪声施工设备，对产生高噪声的施工设备采取有效的减振、隔声等防护措施，如安装在经隔声处理的构筑物内，并加强施工设备保养和检修工作，确保施工设备正常运转。

③合理布置机械设备，高噪作业设备应根据作业半径及现场条件，优先设置于远离场界的部位；移动式高噪设备应尽量安排优先完成场界近点作业，避免长期作业。

④整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，施工期加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

⑤在升压站施工时应设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，在村庄周边光伏矩阵施工场地施工，且施工区与居民点的距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧应设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，围墙应用标准板材或砖砌筑。

⑥在界牌村散户、大竹箐上村、对门山、花大门、暑兰散户、升压站附近散户（共 3 户）、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户及下路田村庄周边 70m 范围内施工时在光伏矩阵施工场地或升压站面向村庄一侧设置移动式隔声屏障。

⑦运输车辆在通过村庄路段时要减慢车速，禁止鸣笛，同时禁止在夜间运输材料。

⑧合理安排施工工序，避免高噪声设备同时运转；合理安排施工时间，禁止夜间施工；文明施工，建立健全现场噪声管理责任制，加强对施工人员的素质培养、尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

⑨施工前在施工区及附近村寨张贴施工前告知书，对工程概况、施工内容、施工投诉渠道、施工负责人联系方式等信息进行公示。

5 施工期固体废弃物处置措施

（1）本项目土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，项目不设置弃渣场；本项目建设过程中对光伏场区、升压站区、道路工程区、集电线路区、施工生产生

	活区占地范围内表土进行剥离及收集，经统计，本工程表土剥离量为 5.32 万 m^3。本项目依据就近堆置的原则，光伏方阵空地剥离表土采用分散堆存，堆放在沟槽一侧；施工生产生活区所剥离的表土就近堆存在施工场地一角；升压站表土集中堆存于进站道路一侧呈条状堆放；集电线路直埋电缆区剥离的表土分散堆存，堆放在直埋电缆沟管沟一侧；集电线路 35KV 架空线路剥离表土分散堆存，堆放在塔基施工场地一侧；交通道路区选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，交通道路区每隔 500～1000m 布设一个表土堆存区，交通道路区堆放在表土堆存场内。 （2）建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；加强对施工承包商的管理，对施工期间产生的包装袋等建筑垃圾，要求施工单位及时回收，清运，并将此纳入施工合同的相应条款中。 （3）在施工场地设置垃圾收集桶，产生的生活垃圾经收集后运至者竜乡垃圾收集点处置。 （4）卫生厕所（项目设置 1 座移动式卫生厕所）粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，施工结束后卫生厕所应予以拆除并无害化处理。
运营期生态环境保护措施	**一、运营期环境保护措施** **1 生态环境保护措施** （1）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。 （2）结合水土保持措施对道路等区域内破坏的植被进行植被恢复，加强管理保护好项目区内现有植被，严禁员工破坏周边植被及农作物等。 （3）对太阳能电池板、场内道路、逆变器等场所周围空地进行人工绿化。绿化可考虑选取乡土树种为主，易于存活。 （4）禁止违法开荒耕地种植农作物，只允许在项目征地范围内种植，不破坏项目范围外的植被。 （5）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 （6）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。

（7）运营期建设单位须对电站工作人员加强管理，在项目区周边设置生态保护警示牌，告知工作人员生态保护红线区的位置及范围，尽量减少工作人员进入生态保护红线区内活动。严禁随意破坏植被、植物，禁止人为捕杀动物。

2 运营期水污染防治措施

（1）由于电池板清洗为清水清洗，不需添加清洗剂，太阳能电池板的清洗废水性质与雨水基本相同，清洗废水污染物主要为 SS，分散于各个片区，不含有毒物质，因此，太阳能电池板的清洗废水可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排；

（2）食堂废水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入化粪池预处理，后统一进入一体化生活污水处理站（处理规模为 1.5m^3/d）进行处理，处理达到《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”标准后排入生活污水收集池（1 座、容积为 6.0m^3）作为升压站场区晴天绿化降尘用水回用，雨天储存，不外排。食堂隔油池容积≥0.3m^3；化粪池容积≥1.5m^3。

（3）在升压站内建设雨污分流系统，雨水经截排水沟排出站外。

（4）应定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修一体化生活污水处理站污水处理设施，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。

（5）禁止向地表水排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。

（6）清洗太阳能电池板面时应避开采茶叶期、果树结果关键期，以减小项目对其影响程度。

3 运营期废气污染防治措施

（1）升压站内使用清洁能源，食堂油烟经处理效率不低于 60%油烟净化器处理达标后，最终通过高于屋顶 1.5m 排气筒排放。

（2）化粪池、一体化生活污水处理站加盖密封，产生的污泥定期委托当地环保部门清掏外出处理。

（3）生活垃圾及时清运，减少因生活垃圾腐烂而产生的异味影响周围环境。

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

（5）场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减小道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。

4 运营期噪声污染防治措施

（1）本评价要求建设单位建设升压站厂界围墙，围墙高度不应低于 2.2m。

（2）建设单位在设备选型上应尽量选择低噪设备。

（3）加强升压站内绿化。

（4）合理规划升压站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内，水泵夜间不运行。

（5）加强巡视逆变器、箱变等设备，对散热风扇等产生噪声设备进行特殊巡检，发现问题或故障，应及时对散热风扇等零部件进行维护更换，避免因设备老化或故障产生故障噪声，影响周围声环境质量；

（6）合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。

（7）加强对工作人员的管理，规范操作、做到文明生产，避免人为噪声的产生。

（8）加强升压站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（9）合理布置箱式变压器，升压站主变安装减振设施，设置围墙。

（10）加强企业主体责任，增加环保、安全等知识培训，向员工及周边居民科普光伏发电原理，科学宣传可能产生的噪声、电磁环境等环境影响不会对身体健康造成不利影响，消除周边民众担忧，提高环境保护意识和安全意识。

5 运营期固废污染防治措施

（1）更换下来的废旧光伏电池板由专业维护公司直接带走回收，不在项目区暂存；平时如有碎裂的废旧光伏电池板，贮存于综合楼内的一般废物储存间（保持干燥通风，建筑面积为 20m^2），最终由专业的维护公司处理。

（2）废逆变器、废电子元件贮存于一般固体废物储存间，最终由专业的回收厂家收购处理。

（3）更换下来的废铅蓄电池、检修废油、含油废物经收集后，放置在危险废物贮存库暂存后，交有资质的单位处置。

（4）升压站内工作人员生活垃圾经收集后运至者竜乡垃圾收集点处置。

（5）升压站内隔油池废油委托有资质的单位统一清运处置。

（6）餐厨垃圾收集后委托有资质的单位进行清运、处置。

（7）升压站内化粪池含水污泥定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。

（8）一体化生活污水处理站污泥定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。

（9）箱式变压器事故废油应按危险废物要求进行管理。按可研要求一个箱式变压器配备一个事故油池（本项目共计设置 31 个箱变事故油池，容积均为 3.6m^3）；事故油池中的变压器油大部分能回收利用，不能利用的废油用矿物油收集桶收集，存放在升压站危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位进行清运及处置。

（10）升压站事故废油应按危险废物要求进行管理。升压站主变场地内应按可研要求设置有效容积为 10m^3 的集油井一座和 50m^3 的总事故油池一座，主变漏油时，变压器废油经集油井、排油管道进入总事故油池，废油大部分经回收利用，不能利用的废油经收集后暂存于危险废物贮存库内，应及时委托有资质的单位进行清运及处置。

（11）本次环评要求箱变事故油池、集油井+升压站总事故油池及危险废物贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s）。

固体废物管理要求：

1）一般固废环境管理要求

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计、施工，做到防渗漏、防雨淋、防散失处理，避免对环境造成二次污染。

2）危险废物环境管理要求

本工程在 110kV 升压站内设置一间 20m^2 的危险废物贮存库。在运营过程中，危险废物应严格按照《危险废物管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259—2022）等要求执行，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，同时危险废物的记录和货单需保留 5 年。定期对所贮存的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；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。

危废贮存库场地要求：

危废贮存库必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GBl8597-2023）要求采取防风、防晒、防雨淋、防渗、防流失及扬散、硬化地面等措施，并按规定分类别分区存储危险废物，危险废物贮存场所地面须高于厂房的基准地面，确保雨水无法进入，渗漏液也无法外溢进入环境，各类危险物质存放区四周设置围堰及导流沟。

危废贮存库设置要求：

A.地面与裙角要用坚固防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，危废贮存库防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料；

B.必须有泄漏液体收集装置，环评要求项目废油危险废物暂存区设置围堰，并配备备用容器及工具，并设有应急备用收集容器等防护设施；

C.危废贮存库内要有安全照明设施和观察窗口；

D.用以装载存放液体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；

E.应设计堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总容积的 1/5；

F.不相容（相互反应）的危险废物必须分开存放；

G.危废贮存库需贴上危险废物种类标志和警示标志，危废贮存库确保通风良好；

H.设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

I.各种危险废物分开存放，并设隔离间隔断。应特别重视废物与容器的相容

性。

J.危险废物堆采取防雨、防渗、防风、防晒、防流失及扬散措施。

危险废物收集容器要求：

拟建项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求按规定分类别分区存储危险废物。具体要求详见表 5-1。

表 5-1　危险废物收集容器要求

分类	危险固废名称	收集容器要求
1	废铅蓄电池	专门耐酸容器收集蓄电池；容器外必须贴上相应的危险固废标签；废旧铅酸蓄电池有电解液泄漏的，使用专用耐酸容器进行收集后单独存放。
2	废变压器油、检修废油	专门金属密闭容器分类收集；容器顶部与液体面之间保留100mm以上空间；容器外必须贴上相应的危险固废标签
3	含油废抹布（吸油棉）、手套	专业容器收集；容器外必须贴上相应的危险固废标签；

根据《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519－2020）要求，“4.1.2 收集、运输、贮存废铅蓄电池的容器或托盘，应根据废铅蓄电池的特性设计，不易破损、变形，其所用材料能有效地防止渗漏、扩散，并耐酸腐蚀。装有废铅蓄电池的容器或托盘必须粘贴符合 GB18597 要求的危险废物标签。禁止在收集、运输和贮存过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池；禁止倾倒含铅酸性电解质。”本项目采用耐酸的塑料容器进行废铅酸蓄电池的存放，一旦电池破损出现电解液泄漏，泄漏液在耐酸容器中，不会流出。本项目委托有资质的单位对废铅酸蓄电池进行转运、处理。在运输、贮存过程中禁止擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池，禁止倾倒含铅酸性电解质；

3）危废的管理及转移登记

项目日常运营中，不得将不相容的废物混合并存放，必须定期对危险废物包装容器和贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换，各类危险废物的贮存不得超过 1 年。

①项目建设单位应编制危险废物管理计划，管理计划应包括减少危废产生量和危害性的措施，危废贮存、处置措施的相关内容。管理计划应按要求上报主管环保部门备案；

②本项目危险废物在收集和贮存过程中按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求选择相应的包装容器，废铅蓄电池、危险废物贮存库必须粘贴有危险废物标识标牌。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物

贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的标签。废铅蓄电池、危险废物贮存库不得接收未粘贴上述标签或标签填写不规范的危险废物。

③必须定期对所贮存的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。

④危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作。

⑤建设单位应严格按照《危险废物转移联单管理办法》的相关规定，在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，经批准后，按要求如实填写转移联单，并存档备查；

⑥危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“五联单”中第一联由危废产生者保管；第二联由危废产生者交移出地环保局；第三联由废物运输保存；第四联由处置工作人员保存；第五联由处置场工作人员交到接收地生态环境分局。

⑦建设单位应建立危险废物产生记录台账，记录上须注明危险废物名称、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。危险废物的记录和货单在危险废物回收后继续保留三年，定期核查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存规定期限内的危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

6 光污染

（1）本项目需选用合格的太阳能光伏组件，尽可能选用绒面太阳能电池组件。

（2）合理设计和安装太阳能光伏阵列，项目根据地形设计，调整合理的角度，将放设角度错开周围的村庄。

7 电磁辐射防治措施

（1）按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

（2）设备选型时应选择符合国家标准的产品，尽可能减少电磁辐射的强度。

（3）合理设计并保证设备及配件加工精良

本工程 110kV 升压站为新建工程，因此，在设计中应将主变压器尽量布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。合理选用各种电气设备及金属配件（如均压环、保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电。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一系列的控制过电压、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；

（4）控制绝缘与表面放电

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；

（5）减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

（6）采用良好的屏蔽体对各种电气设备进行遮蔽，有效降低电磁环境影响；

（7）升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

（8）优化施工图设计，合理规划升压站位置及进出线布局，严格按照《35kV～110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）和《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中相关要求进行设计及施工。

（9）厂界外 30m 范围内禁止新建住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

二、服务期满后环境保护措施

（1）项目服务期结束后，建设单位将对项目光伏设备、升压站进行拆除。拆除过程中产生的废旧太阳能电池板集中收集，委托光伏电池板生产厂家进行回收处置。拆除过程中产生的建筑垃圾分类处置，如钢材、塑料等可回收部分集中收集后，出售给废品回收商；不可回收部分集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置。拆除过程中产生的危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行管理，做好转运台账记录。

	（2）项目服务期满、光伏组件设备拆除完毕后，应编制植被恢复方案，做好植被恢复措施。待服务期满后，应掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，栽植林草植被进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。植被恢复禁止选用外来物种。 **三、措施的责任主体及实施效果** 本项目运营期采取的生态环境保护措施和噪声、地表水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理。
其他	**一、环境风险防范措施** **1.1 变压器油环境风险防护措施** ①变压器冷却油只在事故时排放，含油废水通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，不可回用的部分交由有危险废物处置资质的单位进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。 ②每个箱变事故油池有效容积为 3.6m^3，可存油量约为 3.222t，本项目每台箱变内冷却油量约 1.5 吨，能满足箱式变压器事故状态下 100%的排油量，能保证事故排油不外排；箱变与事故油池有排油管道连接，箱变漏油时，变压器废油经排油管道进入事故油池。项目事故油池均有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层（渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s），地面无裂隙；设施底部必须高于地下水高水位。同时加强用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防漏油事故影响区域水体。 ③升压站总事故油池有效容积为 50m^3，可存油量约为 44.75t，本项目共设有 1 座 110kV 80MVA 主变压器，主变内冷却油量约 31.0 吨，能满足主变压器事故状态下 100%的排油量，能保证事故排油不外排；升压站主变与总事故油池

有集油井、排油管道连接，主变漏油时，变压器废油经集油井、排油管道进入总事故油池，而且上述事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生不良影响，事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏；严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

④箱变事故油池、集油井+升压站总事故油池及危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计、运行和管理，基础防渗工程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s）。

⑤危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行设计及建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s）；危险废物贮存库内部设置导流沟和收集池，用于收集泄漏危险废物；

⑥在管理过程中，将废铅蓄电池暂存于加盖的专用容器中，定期委托有资质单位处置；

⑦铅蓄电池所在区域附近放置消防砂，当铅蓄电池液发生泄漏及时进行阻隔，并委托有资质单位及时清运、处理；

⑧项目危险废物需委托有资质的单位进行运输及处置，运输车辆须为专用车辆，密闭运输；

⑨站区需设置监控系统，项目升压站需设置一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急

预案；

⑩加强对操作人员的岗位培训，建立健全环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制。

1.2 火灾风险防护措施

A.风险事故发生对地表水环境的应急处理措施

①建议建设单位在雨水管网的升压站出口处设置一个闸门，发生事故时及时关闭闸门，防止消防废水流出升压站，将其可能产生的环境影响控制在升压站之内。

②发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并在升压站内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后委托有资质单位处理。

B.风险事故发生对大气环境的应急处理措施

①项目车间、办公室及宿舍等各建筑物均应严格按照消防要求进行规划设计，配置相应的灭火器、消防栓等设施。发生火灾时，应及时采取相应的灭火措施，应及时采取相应的灭火措施并疏散升压站内员工，必要时启动突发事故应急预案，及时疏散最近环境敏感点周围的居民。

②事故发生后，相关部门要制定污染监测计划，对可能污染进行监测，根据现场监测结果，直至无异常方可停止监测工作。

1.3 六氟化硫（SF_6）防护措施

①用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。

②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

④配备泄漏应急处理设备。

⑤远离火种、热源，库温不宜超过 30℃。

⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF_6 污染事故，应配备 SF_6

气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

二、环境监测及管理计划

1、施工期环境管理计划

（1）前期阶段

前期工作中，项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作，设置专门的环境保护管理机构，其人员至少 1 人，主要负责项目建设期的环境保护管理工作，其主要职责为：

①协助本项目的环境管理。

②督促和落实环保工程设计与实施。

③在承包合同中落实环保条款，配合环保部门监理，提供施工中环保执行信息。

④与环保监测单位签订环境监测委托合同，检查环境监测计划的实施，并将监测报告与执行情况上报建设单位及玉溪市生态环境局新平分局。

⑤负责受影响公众的环保投诉。

⑥积极配合、支持地方环保主管部门的工作，并接受其监督与检查。

（2）施工期

施工期建设单位应设 1～2 人专职人员，负责工程施工期的环境管理与监督，监督施工单位搞好工程的水土保持，植被恢复、施工噪声和施工扬尘防治等工作。

2、施工期环境管理监督计划

建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。

表 5-1　　施工期环境管理监督计划一览表

监理内容	管理监督计划要求
施工扬尘	施工过程中及时喷水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或网布遮盖抑尘；对易产尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	施工废水设置沉淀池，经沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；其他废水沉淀澄清后回用于场地洒水降尘；设置临时截排水沟及沉淀池处理雨天地表径流，地表径流沉淀后排入界牌河、大春河。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专

	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，合理安排施工时间，禁止夜间施工。升压站设不低于2.5m 的施工围挡，在界牌村散户、大竹箐上村、对门山、花大门、暑兰散户、升压站附近散户（共 3 户）、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户及下路田村庄周边 70m 范围内施工时在光伏矩阵施工场地或升压站面向村庄一侧设置移动式隔声屏障。
固体废弃物	施工期间剥离表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土；建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾收集后运至者竜乡垃圾收集点处置；卫生厕所粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，施工结束后移动式卫生厕所应予以拆除并无害化处理。
施工期生态保护	及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快做好清理恢复工作。管线施工后采取人工植树种草的措施，加快植被的恢复进程。
隐蔽工程	照环评所提防渗要求对项目箱变事故油池、集油井+升压站总事故油池、危险废物贮存库进行防渗工程施工，要求采取防渗措施后，上述工程区确保渗透系数≤10^{-10}cm/s。采用防渗系统一次铺设的方式，要求至少能满足 30 年的寿命。防渗系统施工完成后要进行验收检验，保证达到设计要求后方可进行下一步的施工。采用文字、图片、录像等方式记录防渗施工程序及材料验收合格，以便备查。
其他	材料堆场的选址符合环保要求；原材料运输车辆行驶的路线避开学校、居民区等环境敏感点；运输过程无泼洒。所需砂、石选择通过环保部门审批的料场提供；禁止向河流、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水，倾倒施工固体废弃物和生活垃圾及清洗工具等。

3、环境监测计划

（1）施工期环境监测

表 5-2　　施工区及关心点环境空气和声环境监测一览表

监测对象	监测点	监测参数	监测时间及频次	监测方法
环境空气	施工场地场界上风向布设 1 个对照点、下风向布设 2 个监测点	TSP	监测时间为施工高峰期监测 1 次，每次 3 天连续有效数据	《环境监测技术规范》
声环境	施工区东、南、西、北场界、大竹箐上村、对门山、花大门、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、下路田、下路田散户、升压站附近居民点	等效连续 A 声级	监测时间为施工高峰期监测 1 次，每次连续 2 天，分别监测昼间和夜间。	

（2）运营期环境监测

本项目运行期除食堂油烟、异味、汽车尾气产生外，无其他大气污染物产生，故不设置大气环境监测点。

①运营期噪声监测

升压站噪声跟踪监测：噪声监测项目为等效声级，结合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）及《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ918-2017）的相关要求，项目在新建 110kV 升压站东、南、西、北

厂界外 1m 处及关心点：升压站附近散户分别进行噪声监测，每年监测 1 次，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

表 5-3　本项目运营期噪声监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次
110kV升压站东、南、西、北面厂界	等效连续A声级	每季度/1次，每次监测2天
关心点：升压站附近散户		

②运营期废水监测

项目设置有一套一体化生活污水处理站，生活污水经一体化生活污水处理站处理达到《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”标准后排入生活污水收集池作为升压站场区晴天绿化、道路降尘用水回用，雨天储存，不外排。故项目运营期需对一体化生活污水处理站出水口水质进行监测。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的相关要求，结合项目情况，提出监测计划如下。

表 5-4　运营期废污水水质监测一览表

监测对象	监测点位	监测因子	监测时间及频率	监测方法	执行标准
生活污水	一体化生活污水处理站出水口	pH、SS、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类、动植物油	1 次/年	《污水监测技术规范》	《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”标准

③电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，并结合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），制定项目电磁辐射环境监测计划。

表 5-5　电磁辐射监测计划及监测内容

项目	监测因子	监测点位及数量	监测方法	监测频次
工频电场 工频磁场	电场强度 磁感应强度	110kV 升压站厂界四周及关心点—升压站附近散户各设 1 处监测点。 垂直于西厂界（偏西北，远离线路一侧）设置衰减断面，间距为距厂界 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50m，监测高度为距地面 1.5m 以上。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)	工程调试运行期间验收时监测一次，运营期间针对工程变化或投诉情况进行监测；例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。

④生态环境监测计划

1）植物和植被类型

每期分别在初春（2~4 月）和夏末（7~8 月）两个时段进行。对光伏区周边的植物群落进行监测，监测内容包括群落结构、组成、多优度-群聚度、物种多

样性、物候期等的记录。

监测时段为工程运行后的第三、五年两期。

2）陆生动物监测

评价区内陆栖脊椎动物的种类和数量。

监测时段为工程运行后的第三、五年两期。

根据以上监测对象的确定，以现有调查资料作为本底，利用监测对象的样地实际测定结果、动植物的生长态势、数量、出现频率、分布等作为参数，进行类比分析，即可对评价区的陆生生态环境进行有效监测分析。通过监测，加强对生态环境的管理，使生态向良性或有利方向发展。建设单位可委托相关专业人员进行调查分析，以保证监测结果的严谨性和科学性。

三、运营期环境管理

（1）运营期管理机构及职责

按照现行环保管理要求，运营期管理工作主要职责是：

①制定企业环境管理组织机构和职责文件；

②制定污染控制管理文件和台账管理；

③监督所有污染控制设施的操作和维修；组织监测废噪声的排放情况和影响，监督固体废物管理；

④组织开展环境管理体系的内部审核；

⑤健全企业环保技术档案及污染物排放记录；向当地生态环境主管部门报告。

（2）运营期环境管理要求

运营期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

①制定和实施各项环境管理计划。

②掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报。

③检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运

行。

④不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

⑤协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

⑥环保设施的环境管理：选用先进的环保设备、先进技术和高效的环保设施，加强对其维护、检修，保养，严格环保设备的使用、操作规程，环保设施应经竣工验收合格达标后方能投入运转。建立环保设施运行台账，对在用的环保和生产主体设备要求做到同时维护、同时检修、同时运行。

⑦废弃物管理：项目废弃物处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施。委托处置的应与处置单位签订委托处理合同，报生态环境主管部门备案。废弃物在外运处置前，须在站内安全暂存，确保固废不产生二次污染。废物产生、销售和外运的全过程，公司需制定管理跟踪制度，务必做到安全、可控，各环节应建立台账并进行记录。

表 5-6　运营期项目环境管理要求

阶段	监理工作中应关注的内容
试运营	工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。 （1）监督检查施工场地清理及恢复情况。 （2）监督检查工程生态恢复落实情况。 （3）监督检查工程的截排水沟、沉淀池等环保、水保措施的落实、完善情况。 （4）监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。 （5）整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。 （6）协助建设单位做好竣工环保验收工作。
应急计划	（1）制订应急预案：做好突发性自然灾害的预防工作。密切与地震、水文和气 象部门之间的信息沟通，及时制定完善的对策；制定项目的风险事故预案，建立事故风险应急系统。方案应经有关部门协商和认同，一旦发生事故时，可以有效协调实施。应急预案应包括控制事故蔓延、减少影响范围的具体行动计划：包括救护措施，保护站场内人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法。制定火灾事故应急预案。 （2）对事故隐患进行监护：对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，从管理和技术上加强各项制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案，防止事故发生。 （3）强化员工培训：有计划地对员工进行培训，吸收国内外事故中的预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

（3）信息公开

本工程应执行《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163 号）、《建

设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，建立部门负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

①公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内处于公开状态。

②公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

③公开建设项目建成后的信息等

建设项目建成后，除按国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。

环保投资

本工程总投资为 33604.64 万元。根据本评价估算，本次环保投资费用为 374.7 万元，其中可研设计投资 221 万元、环评新增投资为 153.7 万元。本次环保投资占总投资的比例为 1.12%。建设项目环保投资分项估算情况详见表 5-8。

表 5-8　建设项目环保投资分项估算情况

防治对象		序号	投资内容	数量	金额（万元）	备注
施工期	废水	1	施工营地食堂废水隔油池	1 个，容积为 1.5m³	0.5	环评新增
		2	施工营地移动式卫生厕所	1 座，其中化粪池的容积不得小于 15m³	3.5	环评新增
	废气和噪声	1	砂、石料场洒水降尘、防尘网遮盖措施。	1 套	6.0	环评新增
		2	施工场地洒水降尘、土石方和散体材料土工布覆盖措施。	2~5 套	5.0	环评新增
		3	运输道路减速禁鸣标志牌	10 个	2.0	环评新增
		4	升压站设不低于 2.5m 的施工挡墙	/	4.5	环评新增
		5	距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围墙	/	10.0	环评新增
		6	距离低于 70m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置移动式隔声屏障	/	15.0	环评新增
	固体废弃物	1	施工场地带盖移动式生活垃圾收集桶	若干	0.1	环评新增

	运营期	废水	1	升压站雨污分流系统	1 套	10.0	可研已有
			2	升压站食堂废水隔油池	1 个，0.3m³	0.5	可研已有
			3	升压站生活污水化粪池	1 个，1.5m³	1.5	可研已有
			4	升压站一体化生活污水处理站	1 套，处理规模为 1.5m³/d	5.0	可研已有
			5	生活污水收集池	1 个，6.0m³	3.0	环评新增
			6	洒水车	1 辆	9.0	环评新增
		废气	1	食堂油烟净化设施	1 套	0.3	环评新增
		噪声	1	升压站厂界围墙	H=2.2m	8.5	可研已有
		固体废弃物	1	废油收集桶	10 个，25kg/个	5.0	环评新增
			2	升压站危废贮存库	1 个	10.0	环评新增
			3	移动式带盖垃圾桶	2~3 个	0.3	环评新增
		环境风险	1	箱式变压器事故油池	项目共计设置 31 个箱变事故油池，容积均为 3.6m³	17.5	环评新增
			2	升压站总事故油池	集油井 1 个，容积为 10m³；总事故油池 1 个，50m³	10.5	可研已有
		生态环境	1	临时占地复垦及植被恢复工程费（含升压站绿化工程）	/	185	可研已有
			2	陆生动物保护费（包含定期公众教育、定期巡查管护等措施）	/	2	环评新增
			3	生态监测	/	10	环评新增
		其他	1	环评、施工环境监理、竣工环境保护验收、应急预案、环境监测、标志牌等		50	环评新增
	总计					374.7	

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	**一、生态环境避让措施** ①进一步优化铁塔设计和线路路径，减少天然植被的占用量，减少生态保护红线跨越量，减少林木的砍伐量。 ②合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。施工道路充分利用已有道路，避免新建设施工临时道路。 ③根据评价区内动物习性，应避免夜间施工，防止施工噪声、灯光惊扰施工场地周边区域野生动物。 ④施工时应划定合理的施工范围，禁止超范围施工。 ⑤优化临时施工场地布置，禁止在生态红线范围内设置临时设施。 ⑥项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建。 **二、植被植物影响减缓措施** （1）植物保护措施 ①在植被恢复及绿化过程中，本评价建议绿化树种选用云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等适应区域生境的乡土种类。 ②对太阳能电池板、场内道路、逆变器等场所周围空地进行人工绿化。绿化可考虑选取乡土树种为主，易于存活。 ③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。 （2）太阳能电池组件区域及电池板正下方部分宜布置喜阴的低矮植物	达到恢复效果、保护要求，项目无害化穿越生态保护红线，并保障生态保护红线的生物多样性及水土保持功能不受影响。	（1）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。 （2）结合水土保持措施对道路等区域内破坏的植被进行植被恢复，加强管理保护好项目区内现有植被，严禁员工破坏周边植被及农作物等。 （3）对太阳能电池板、场内道路、逆变器等场所周围空地进行人工绿化。绿化可考虑选取乡土树种为主，易于存活。 （4）禁止违法开荒耕地种植农作物，只允许在项目征地范围内种植，不破坏项目范围外的植被。 （5）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 （6）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。 （7）运营期建设单位须对电站工作人员加强管理，在项目区周边设置生态保护警示牌，告知工作人员生态保护红线区的位置及范围，尽量减少工作人员进入生态保护红线区内活动。严禁随意破坏植被、植物，禁止人为捕杀动物。	绿化措施、生态恢复

	或草坪，且尽量保留原有的低矮植被，光伏方阵附近的绿化以低矮灌木为主，以阴影不遮挡光伏板为前提。 （3）服务期满后生态恢复 1）项目区场地内所有建筑物全部拆除，并对场地进行平整，然后覆土进行植被恢复；光伏组件基础、升压站、辅房和配电室等建筑和设施拆除后的建筑垃圾应按照住建部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。 2）采用本地种、按照乔灌草结合的方式对拆除光伏组件及区内建筑物后的场地进行生态恢复，生态恢复须因地制宜，旱地进行土地复垦，荒草地进行植被恢复。进行植被恢复时可采用云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等，须同时采用多种植物进行植被恢复，避免恢复区植物单一化。 3）植被恢复区须采取封育措施进行恢复，对较难恢复区域应采取相应的工程治理措施进行重点恢复治理。植被恢复期须加强监督管理，在周边设立警示牌，严禁无关人员进入该区域活动。 **三、野生动物保护措施** **1、陆栖脊椎动物影响减缓措施** （1)加强施工人员的管理和教育，禁止非法狩猎和捕杀陆生脊椎动物。 （2）保护栖息地。工程建设中应尽量避让长势较好的森林植被，严禁破坏占地区外的森林植被。 （3）工程施工过程中，尽量避开兽类的繁殖季节。 （4）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 （5）本项目夜间应禁止施工，避免影响豹猫等夜行性动物的觅食等活动；5-6 月建议不进行施工活动，避开保护动物的繁殖期。 **2、预防措施** （1）对当地群众和施工人员进行生态环境保护的宣传教育工作，增强他们的环保意识，禁止超计划占地；优化施工工艺和施工时序安排，尽量减少施工开挖和降低施工噪声。 （2）严禁引入外来物种，降低生态入侵风险。 （3）植被恢复时，尽量注意乔、灌、草的结合。			

	四、生态环境影响恢复与补偿措施 1）杜绝乱砍滥伐、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。 3）临时工程占地，待工程完工后，即时恢复植被。 4）工程施工过程中，选用低噪声设备，以减少对动物惊吓的影响。 4）对表土堆场一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。 **五、生态保护红线保护措施** （1）由于本项目距离生态保护红线较近，存在贴线开发行为，为避免施工人员、施工机械误入生态红线区造成生态红线区域植被破坏，本次环评要求项目在 8#、9#、10#、13#、14#光伏方阵距离生态保护红线一侧施工时退让生态保护红线 10～15m 进行布板。 （2）跨越生态保护红线段采用飞艇放线的施工方式，严格落实各项环境保护措施，保证生态保护红线内污染物排放满足国家及地方的相关规定。 （3）严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，明确施工作业范围，明确生态红线的禁区范围，减少施工活动对生态保护红线的扰动。 （4）8#、9#、10#、13#、14#光伏方阵及距离生态红线较近的塔基区域在靠近生态保护红线一侧设立围栏，建立严格的奖惩制度，并设立实时监控，禁止任何施工人员及施工机械跨越围栏到生态保护红线区域活动。 （5）采取分层开挖、分层回填的施工方式，做好裸露地表及堆存土方的苫盖、压实等防护措施，减少地表裸露面积，增强表土的抗侵蚀能力，降低水土流失影响。 （6）施工时要严格按照施工工序进行施工，对临时堆放的砂石材料进行遮盖，防止扬尘，施工期做好洒水降尘工作，严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施，严禁超范围开挖，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。 （7）临时工程在施工结束后应及时进行回填、整平，并移植草木等植被；路基边坡及两侧施工结束后应尽快栽植行道树，护坡草。			

	（8）施工期，在施工区周边设置生态保护警示牌，严禁随意破坏植被、植物。加强消防安全管理，严禁发生森林火灾。加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行野生动植物保护法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等措施，增强人们的生态环境保护意识。 （9）施工期优化布置，不在生态保护用地范围内设置施工营地、取土场、弃渣场（弃土场）等； （10）禁止在生态保护红线范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等； （11）监管措施：工程施工过程在进行跨越生态保护红线段施工时，应联合生态保护红线主管部门，由主管部门结合保护需求划定施工范围，尽量减少施工对生态保护红线的影响，并由主管部门监管施工期行为。 **六、风景名胜区保护措施** （1）在靠近双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区一侧设立警示牌，加强人员教育，尽量减少施工人员到双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区区域活动； （2）施工期优化布置，不在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区范围内设置施工营地、取土场、弃渣场（弃土场）等； （3）禁止在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等； （4）施工时避免开挖土石方顺坡滑溜而破坏植被和土壤。在设计阶段应尽可能避开地质不良区域，以免施工时造成土壤侵蚀，超出原本的影响范围； （5）施工期做好洒水降尘工作，严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施，严禁超范围开挖，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化； （6）项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建，进行修缮时只能对原有道路占地面积内的区域进行路面修缮等小规模施工，不得扩大现有道路占地面积。且修缮时及时进行洒水降尘，且严禁排放施工废水和固体废物。施工时设立警示牌，加强施工管理，规范施工行为，严禁在风景名胜区范围内乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。			

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工营地内食堂废水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入卫生厕所化粪池，施工人员粪尿污物经卫生厕所化粪池处理后，委托当地环卫部门定期清掏外运处理，施工结束后卫生厕所应予以拆除并无害化处理。根据施工期生活污水产生情况，本评价要求食堂废水隔油池容积不得小于 1.5m^3，按每 5 天清掏一次考虑，卫生厕所化粪池的总容积不得小于 15m^3。 （2）施工废水采用沉淀池收集、澄清回用，产生的施工废水全部收集于废水沉淀池内，收集后回用于其他施工工序或者洒水降尘。 （3）施工前，应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设，施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近沟渠。 （4）严格落实水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、施工临时营场地周边设置截排水沟，各沟渠末端设置临时沉淀池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉淀池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。 （5）加强管理，粉状物料尽量袋装后搭设防雨工棚存放，做好施工机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，尽量减小施工期降雨冲刷产生的影响。	施工期废水不外排	（1）太阳能电池板的清洗废水直接顺着流在太阳能电池组件下面的林草植物上，作为林草植物灌溉补充水，不外排。 （2）升压站办公生活区内设置食堂废水隔油池（1 座、容积为 0.3m^3），食堂废水经隔油预处理后与其他生活污水一起进入化粪池（1 座、容积为 1.5m^3）预处理，后统一进入生活污水一体化处理系统（处理规模为 1.5m^3/d）进行处理，处理达到《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”标准后排入生活污水收集池（1 座、容积为 6.0m^3）作为升压站场区晴天绿化、道路降尘用水回用，雨天储存，不外排。 （3）在升压站内建设雨污分流系统，雨水经截排水沟排出站外。 （4）应定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修一体化生活污水处理站污水处理设施，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。 （5）禁止向地表水排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。 （6）清洗太阳能电池板面时应避开采茶叶期、果树结果关键期，以减小项目对其影响程度。	运营期废水不外排
地下水及土壤环境	箱变事故油池、升压站集油井+总事故油池及危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计、运行和管理，基础防渗工程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s）。			

声环境	①合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，降低施工机械同时使用的频次，尽可能采用交互作业，减少施工时间。施工期间禁止在夜间（22 时至次日 6 时）进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。确需夜间施工的，须办理相关手续，并公告周边居民。 ②选用低噪声施工设备，对产生高噪声的施工设备采取有效的减振、隔声等防护措施，如安装在经隔声处理的构筑物内，并加强施工设备保养和检修工作，确保施工设备正常运转。 ③合理布置机械设备，高噪作业设备应根据作业半径及现场条件，优先设置于远离场界的部位；移动式高噪设备应尽量安排优先完成场界近点作业，避免长期作业。 ④整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，施工期加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。 ⑤在升压站施工时应设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，在村庄周边光伏矩阵施工场地施工，且施工区与居民点的距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧应设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，围墙应用标准板材或砖砌筑。 ⑥在界牌村散户、大竹箐上村、对门山、花大门、暑兰散户、升压站附近散户（共 3 户）、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户及下路田村庄周边 70m 范围内施工时在光伏矩阵施工场地或升压站面向村庄一侧设置移动式隔声屏障。 ⑦运输车辆在通过村庄路段时要减慢车速，禁止鸣笛，同时禁止在夜间运输材料。 ⑧合理安排施工工序，避免高噪声设备同时运转；合理安排施工时间，禁止夜间施工；文明施工，建立健全现场噪声管理责任制，加强对施工人员的素质培养、尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	（1）本评价要求建设单位建设升压站厂界围墙，围墙高度不应低于 2.2m。 （2）建设单位在设备选型上应尽量选择低噪设备。 （3）加强升压站内绿化。 （4）合理规划升压站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内，水泵夜间不运行。 （5）加强巡视逆变器、箱变等设备，对散热风扇等产生噪声设备进行特殊巡检，发现问题或故障，应及时对散热风扇等零部件进行维护更换，避免因设备老化或故障产生故障噪声，影响周围声环境质量； （5）合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。 （6）加强对工作人员的管理，规范操作、做到文明生产，避免人为噪声的产生。 （7）加强升压站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。 （8）合理布置箱式变压器，升压站主变安装减振设施，设置围墙。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348 -2008）1 类标准。

振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工期间，根据《建设工程现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等标志牌。 （2）施工场地和汽车行驶的路面应坚持采取洒水降尘措施，每日约 4~5 次，遇大风起尘天气，还应增加洒水频率。 （3）施工期间剥离表土、开挖产生的待运土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散；土石方运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落。 （4）场区地处山坡位置，风速较大，在晴天容易产生尘土飞扬。为抑制尘土飞扬和降尘，晴天利用水管对堆积表面进行喷洒，以保护环境。 （5）施工场地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督，负责逸散性材料、渣土、裸露地面的遮蔽、覆盖和洒水作业。 （6）严格控制施工期间运输车辆的装载量，避免超载运输；运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止高速行车时产生大量扬尘。 （7）施工方应当加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明科学施工。 （8）升压站设不低于 2.5m 的施工围挡，在界牌村散户、大竹箐上村、竹箐村、对门山、新老田、暑兰、花大门、暑兰散户、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户、下路田及下路田（主村）周边光伏矩阵施工场地施工，且距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，并加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施。 （9）加强施工场地洒水降尘，用土工布覆盖易产尘材料、土石方及时回填压实等措施。	施工期影像资料、环境监理报告，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）粉尘无组织排放标准。不得改变区域环境空气质量。	（1）升压站内使用清洁能源，食堂油烟经处理效率不低于 60%油烟净化器处理达标后，最终通过高于屋顶 1.5m 排气筒排放。 （2）化粪池、一体化生活污水处理站加盖密封，产生的污泥定期委托当地环保部门清掏外出处理。 （3）生活垃圾及时清运，减少因生活垃圾腐烂而产生的异味影响周围环境。 （4）保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响。 （5）场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减小道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 小型标准要求。不得改变区域环境空气质量。

	（10）施工期禁止大开挖、推平台等作业方式进行光伏打桩作业。 （11）建设工程完工后，施工单位应当在 1 个月内拆除工地围挡、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料尽、场地清。 （12）建议项目施工期使用新能源运输车辆，以减轻汽车尾气对外环境的影响。			
固体废物	（1）本项目土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，项目不设置弃渣场；本项目建设过程中对光伏场区、升压站区、道路工程区、集电线路区、施工生产生活区占地范围内表土进行剥离及收集，经统计，本工程表土剥离量为 5.32 万 m^3。本项目依据就近堆置的原则，光伏方阵空地剥离表土采用分散堆存，堆放在沟槽一侧；施工生产生活区所剥离的表土就近堆存在施工场地一角；升压站表土集中堆存于进站道路一侧呈条状堆放；集电线路直埋电缆区剥离的表土分散堆存，堆放在直埋电缆沟管沟一侧；集电线路 35KV 架空线路剥离表土分散堆存，堆放在塔基施工场地一侧；交通道路区选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，交通道路区每隔 500～1000m 布设一个表土堆存区，交通道路区堆放在表土堆存场内。 （2）建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；加强对施工承包商的管理，对施工期间产生的包装袋等建筑垃圾，要求施工单位及时回收，清运，并将此纳入施工合同的相应条款中。 （3）在施工场地设置垃圾收集桶，产生的生活垃圾经收集后运至者竜乡垃圾收集点处置。 （4）卫生厕所（项目设置 1 座移动式卫生厕所）粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，施工结束后卫生厕所应予以拆除并无害化处理。	处置率 100%。	（1）更换下来的废旧光伏电池板由专业维护公司直接带走回收，不在项目区暂存；平时如有碎裂的废旧光伏电池板，贮存于辅房内的一般废物储存间（保持干燥通风），最终由专业的维护公司处理。 （2）废逆变器、废电子元件贮存于一般固体废物储存间，最终由专业的回收厂家收购处理。 （3）更换下来的废铅蓄电池、检修废油、含油废物经收集后，放置在危险废物贮存库暂存后，交有资质的单位处置。 （4）生活垃圾经收集后运至者竜乡垃圾收集点处置。 （5）升压站内化粪池污泥定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置；隔油池废油委托有资质的单位统一清运处置；餐厨垃圾收集后委托有资质的单位进行清运、处置；一体化生活污水处理站污泥定期委托当地环卫部门清掏后清运及处置。 （6）变压器事故废油定期委托有资质的单位进行清运及处置。 （7）升压站内设置 1 间面积为 20m^2 的危险废物贮存库，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，并配设醒目的警示标识。	处置率达 100%，不外排。

电磁环境	/	/	（1）按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸3米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。 （2）设备选型时应选择符合国家标准的产品，尽可能减少电磁辐射的强度。 （3）合理设计并保证设备及配件加工精良 本工程110kV升压站为新建工程，因此，在设计中应将主变压器尽量布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。合理选用各种电气设备及金属配件（如均压环、保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电。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一系列的控制过电压、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； （4）控制绝缘与表面放电 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； （5）减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。 （6）采用良好的屏蔽体对各种电气设备进行	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准要求

			遮蔽，有效降低电磁环境影响； （7）升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。 （8）优化施工图设计，合理规划升压站位置及进出线布局，严格按照《35kV～110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）和《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）进行设计及施工。 （9）厂界外 30m 范围内禁止新建住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。	
环境风险	加强燃油机械维修保养；暂存的汽柴油区应设置严禁烟火等禁火标识；燃油机械加油时应做好巡查工作；制定严格健全的安全管理制度和相关人员的培训制度，规范汽柴油运输、使用和储存的过程。	无环境风险事故发生	变压器油、危险废物贮存库、六氟化硫风险防范措施、火灾事故防范措施	各项风险防范措施落实到位。
环境监测	施工场界环境空气质量、声环境质量。	环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	升压站厂界及关心点—升压站附近散户声环境质量；升压站厂界、衰减断面及关心点—升压站附近散户电场强度、磁感应强度； 生活污水一体化处理系统出水口水质监测	升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准；关心点—升压站附近散户满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；升压站厂界、衰减断面及关心点—升压站附近散户电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电场强度和磁感应强

				度限值要求。 生活污水一体化处理系统出水口水质达到《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”标准
	生态环境	/	每期分别在初春（2~4 月）和夏末（7~8 月）两个时段进行。对各光伏片区周边的植物群落进行监测，监测内容包括群落结构、组成、多优度-群聚度、物种多样性、物候期等的记录。	
其他	根据建设项目环境管理办法，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在工程完成后，应对环境保护设施进行验收。建设单位在项目建成投产后根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定进行环境保护竣工验收，本项目验收范围为项目光伏阵列区、光伏阵列、逆变器、箱式变压器、集电线路、进场道路、110kV 升压站。			

七、结论

大田光伏发电项目位于玉溪市新平县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，项目总装机规模为交流侧 80MW，直流侧 97.175MW，主要任务为发电，供电范围主要为云南省境内。本项目配套建设场区道路、光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、电缆井、集电线路、升压站、临时生产、生活设施及绿化等设施。

本次评价内容不包括升压站接入系统工程（升压站 1 回 110kV 输出线路），升压站输出线路及接入当地电网系统工程后续将由建设单位另行建设，并在建设前另行编制环境影响报告表。

大田光伏发电项目建设符合国家产业政策，符合相关法律法规及规划。拟建项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田、稳定耕地、生态保护红线、军事用地等环境敏感区。所在区域环境质量现状能满足相应环境功能区划，无环境制约因素。拟建项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求。项目场址选择合理；在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环评标准要求，对当地声环境、大气环境、水环境、电磁环境及生态环境的影响可接受，不会改变项目所在区域环境现有功能。

根据预测结果，本项目施工期存在噪声排放超标情况。环评要求建设单位在升压站及光伏阵列区施工过程，在界牌村散户、大竹箐上村、竹箐村、对门山、新老田、暑兰、花大门、暑兰散户、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户、下路田及下路田（主村）周边光伏矩阵施工场地施工，且距离低于 200m 时在光伏矩阵施工场地面向村庄一侧设置不低于 2.5m 的遮挡围挡，遮挡围挡隔声能力不低于 10dB（A）；在界牌村散户、大竹箐上村、对门山、花大门、暑兰散户、升压站附近散户（共 3 户）、草皮街、小鹅毛、草皮街散户 2、草皮街散户 1、下路田散户及下路田村庄周边 70m 范围内施工时在光伏矩阵施工场地或升压站面向村庄一侧设置移动式隔声屏障，声屏障隔声能力不低于 20dB（A）。采取相关防治措施后，项目施工噪声对附近声环境敏感点的影响可控。

综上，在落实《报告表》中提出的各项环保措施和严格实施“三同时”制度后，本项目产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等能满足国家相关标准要求，对环境污染和生态破坏的程度可以接受。从环境保护角度分析，该项目建设是可行的。

大田光伏发电项目

电磁环境影响专项评价

目　录

1 总论 3
1.1 项目背景 3
1.2 评价目的 4
1.3 评价依据 4
1.3.1 国家法律、法规及相关规范 4
1.3.2 技术规范与标准 4
1.3.3 相关技术资料及批复 5
1.4 评价因子、评价等级、评价范围 5
1.4.1 评价因子 5
1.4.2 评价等级 5
1.4.3 评价范围 5
1.5 评价标准 5
1.6 环境保护目标 6
2 升压站工程概况 7
2.1 团结片区光伏发电项目概况 7
2.2 项目升压站组成及规模 7
2.3 升压站总平面布置 10
2.4 建筑设计 11
2.5 升压站电气主接线 11
2.6 升压站电气设备 12
2.7 项目主要污染工序 13
3 电磁环境影响预测与评价 14
3.1 项目区电磁环境现状 14
3.2 运营期电磁环境影响分析 15
3.2.1 110kV 升压站工频电场、工频磁场预测及评价 15
3.2.2 对环境保护目标的影响 24
3.3 电磁环境达标控制要求 26
4 电磁辐射环境保护措施及监测计划 27
4.1 环境保护措施 27
4.2 电磁环境监测计划 28
5 电磁辐射影响评价结论 29

1 总论

1.1 项目背景

大田光伏发电项目场址位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，地理坐标介于东经 101°20′31″～101°25′34″、北纬 24°16′54″～24°20′37″之间，高程在 1250m～1800m 之间。项目场址位于新平县西北，场址中心距新平县直线距离约 69km。场址西侧靠近省道 S224，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。

项目总装机规模为交流侧 80MW，直流侧 97.175MW。项目拟在光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧建设 110kV 升压站 1 座，主变容量选择为 1×80MVA，本光伏电站工程拟以 3 回 35kV 集电线路汇集电能，接入新建 110kV 升压站，集电线路采用架空加电缆直埋的方式，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km。电缆线路长度约 12.36km。新建 1 回 110k 线路“T”接 110kV 南大线，新建线路导线截面暂按 300mm^2，新建线路长度约 39km。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。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，100KV 以下输变电工程属于豁免评价，项目光伏场区箱式变压器、集电线路电压等级均为 35kV，低于 100kV，其电磁环境影响可免于管理（豁免范围）。项目拟建 110kV 升压站送出线路不在此次评价范围内。因此本次专题报告对项目内部集电和变电项目（箱式变压器、3 回集电线路电压等级均为 35kV）低于 100KV 部分的电磁辐射影响不再进行评价，专题评价内容为项目拟建的 110kV 升压站。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，项目光伏发电属于“四十一、电力、热力生产和供应业”第 90 小类“陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电”中太阳能发电项目，应编制环境影响报告表；项目 110kV 升压站属于“五十五、核与辐射”第 161 小类“输变电工程”，应编制环境影响报告表。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），报告表“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”。

1.2 评价目的

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》（国务院令第253号）等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，中电建（新平）新能源有限公司委托我单位承担本次项目的电磁环境影响评价工作。目的是在说明输电项目电磁环境影响的同时，也给公众提供一个正确认识输电项目电磁环境影响的技术文献。

1.3 评价依据

1.3.1 国家及地方法律、法规及相关规范

（1）《中华人民共和国环境保护法》，主席令第22号，2014年4月24日修订，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12月29日修正；

（3）《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正；

（4）《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过修订，自2017年10月1日起施行；

（5）《云南省生态环境保护条例》，2024年10月10日；

（6）《云南省电力设施保护条例》，2024年11月28日修订；

（7）《云南省供用电条例》，2004.6.1；

（8）《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日修订）；

（9）《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）；

（10）《建设项目环境保护分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日，生态环境部令第16号；

（11）《国家危险废物名录》（2025年版）。

1.3.2 技术规范与标准

（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—输变电》HJ24-2020；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）（HJ681-2013）；

（4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（6）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）。

1.3.3 相关技术资料及批复

（1）《大田光伏发电项目可行性研究报告》（报告编号：报告编号：76939-可研-综合-1（V1.5））（2025 年 3 月）；

（2）投资项目备案证；

（3）云南科环环境工程咨询有限公司《大田光伏发电项目环境质量现状检测报告》（报告编号：科环检字【2025】-0618001）；

（4）四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）《110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收电磁环境及噪声监测报告》（辐测院监字（2021F）第 59 号）（项目拟建升压站电磁辐射类比检测报告）。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

1.4.1 评价因子

大田光伏发电项目 110KV 升压站运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场和工频磁场作为本项目评价因子，具体见表 1-1。

1.4.2 评价等级

项目拟建 110kV 升压站为户外升压站，电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）中表 2，确定本项目 110kV 升压站评价等级为二级，具体见表 1-1。

1.4.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）中表 3 确定：项目 110kV 升压站的评价范围为站界外 30m，具体见表 1-1。

表 1-1　　评价因子、评价等级及评价范围

分类	电压等级	环境要素	判定依据		评价等级	评价因子	评价范围
交流	110KV	电磁	升压站	户外式	二级	工频电场（kV/m） 工频磁场（μT）	项目拟建升压站站界外 30m

1.5 评价标准

项目拟建 110kV 升压站工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

的要求。

表 1-2　　工频电磁场标准值

项目	频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）	备注
《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）	0.025kHz～1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率
110kV 升压站	0.05kHz（50Hz）	4	100	——

1.6 环境保护目标

本项目电磁环境评价范围：升压站厂界外 30m 范围，在此范围内的村庄或民居应列为环境保护目标，经过现场踏勘，该范围内分布有 3 户居民，为项目拟建升压站西北侧 10m 处和东北侧 8m 处的升压站附近散户，故本工程电磁环境保护目标确定为升压站附近散户（3 户，11 人）。

表 1-3　　本项目升压站电磁环境保护目标一览表

类别	所属行政区域	名称	最近环保目标相对方位及距离(m)	房屋层数及结构	房屋高度(m)	影响规模（人）	功能	保护级别
电磁环境	玉溪市新平县者竜乡	升压站附近散户	拟建升压站西北侧 10m 处	1F，砖瓦房	2.5	2 户，7 人	居住	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度限值 100μT；
			拟建升压站东北侧 8m 处	1F，砖瓦房	2.5	1 户，4 人	居住	

2 升压站工程概况

2.1 项目概况

大田光伏发电项目总装机规模为交流侧 80MW，直流侧 97.175MW；共由 13 个 3.2MW 的光伏子方阵、4 个 2.56MW 的光伏子方阵、4 个 2.24MW 的光伏子方阵及 10 个 1.92MW 的光伏子方阵组成，采用 149500 块峰值功率为 650Wp 的单晶硅双面光伏组件、13 座 3200KVA 箱式变压器、4 座 2560KVA 箱式变压器、4 座 2240KVA 箱式变压器、10 座 1920KVA 箱式变压器、250 台 320kW 的组串式逆变器。

光伏发电项目集电线路敷设共有电缆敷设、架空线敷设、架空线/电缆混合敷设等三种方式，综合考虑项目区的地形、环境、气候等条件，本工程采用架空加电缆直埋的方式。本光伏场区新建 3 回集电线路，其中架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km，直埋电缆线路长度约 12.36km。

本期工程新建 1 座 110kV 升压站，该升压站位于本项目光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧，升压站内安装 1 台 110kV 主变，主变容量为 1×80MVA，新建 1 个 110kV 主变进线间隔，1 回 110kV 出线间隔，1 套 SVG 动态无功补偿装置，动态无功补偿装置（SVG）为水冷、直挂式，容量为±24000kvar。110kV 配电装置采用户外六氟化硫组合电器（GIS）。

2.2 项目升压站组成及规模

根据设计及建设单位核实确认，本工程升压站建设内容如下：

新建 110kV 升压站 1 座，位于本项目光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧，升压站总占地面积为 13600m^2，建设内容包括：

1）主变规模

主变压器：本期新增 1 台变压器，主变容量为 1×80MVA，选用三相三绕组有载调压型，户外布置。

2）出线规模

110kV：线路-变压器组接线，以 1 回 110kV 线路送出，接入 110kV 南大线。

35kV：单母线接线，包含 1 面主变进线柜，3 面集电线路进线柜，1 面母线

电压互感器进线柜，1 面站用变进线柜，1 面接地变进线柜，1 面动态无功补偿进线柜，1 面储能进线柜，预留 1 面谐波治理进线柜。

3）无功补偿

本工程无功补偿装置初拟采用动态无功补偿装置，采用 1 套±24Mvar 的动态无功补偿装置。动态无功补偿装置（SVG）为水冷、直挂式。

成套 SVG 动态无功补偿设备包括：集装箱、隔离开关、断路器、控制屏、配套的 CT、水冷系统等其它配套设备。其主要技术参数如下：

型式：水冷、直挂式型式 SVG

额定电压：35kV

最高工作电压：40.5kV；

补偿容量：±24MVar

响应时间：＜5ms

（4）站用变压器：在 35kV 母线配置 1 台容量为 350kVA 的站用变压器。

5）电气参数

主变：

变压器型号：SZ18-80000/110GY　1 台；

型式：三相自冷双卷油浸式变压器，电压等级：110/35kV；

调压方式：高压侧有载调压；

主变变比：115±8×1.25%/37kV；

阻抗电压：Ud%=10.5

联接组别：YN，d11

调压方式：有载调压

冷却方式：ONAN（油浸自冷）；

中性点接地方式：110kV 侧按不死接地设计，35kV 侧经小电阻接地。

110kV 配电装置：

本工程 110kV 配电装置采用户外六氟化硫组合电器（GIS），本工程新建 1 个主变进线间隔，1 个 110kV 出线间隔。

表 2-1　本期 110kV 配电装置主要元件技术参数汇总表

设备名称		型式及主要参数
GIS	断路器	110kV，1250A，40kA/4s；126kA

	隔离开关	110kV，1250A，40kA/4s；126kA
	接地开关	110kV，1250A，40kA/4s；126kA
	电流互感器	额定电压：110kV
	电压互感器	110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV

表 2-2　项目拟建 110KV 升压站建设内容一览表

工程		名称		建设内容 本期工程	备注
拟建110kV升压站	主体工程	110kV升压站	电压等级	110kV	
			布置方式	户外布置	
			主变压器	1×80MVA	本期新建
			35kV 站用变	1×350kVA	本期新建
			10kV 站用变	1×400kVA	本期新建
			110kV 出线	1 回	本期新建
			35kV 出线	0 回	
			10kV 出线	0 回	
			无功补偿	新建 1 套户外水冷 SVG 动态无功补偿装置，容量为±24000kvar。	本期新建
	辅助工程		GIS	1 套六氟化硫全封闭组合电器（GIS）	本期新建
			综合楼	长 30.1m，宽 18.1m，建筑面积为 945.14m^2，为二层框架建筑，层高均为 3.9m。楼内共布置宿舍十二间，每个宿舍内设卫生间，方便员工生活。楼内布置工具间、资料室、会议室、公共卫生间、厨房和餐厅各一间、另布置备品备件间两间、办公室三间，建筑物中部设门厅，两侧设疏散出口，并在建筑内设置楼梯间两间。	本期新建
			附属用房	长 23.22m，宽 7.45m，建筑面积为 345.92m^2。地下布置消防水池和泵房，层高 4m，消防水池容积为 350m^3。地上为一层框架结构建筑物，层高 4.2m，设置废品库、生活水泵房各一间，库房两间，各房间设置单独的出口。	本期新建
	公用工程	给水工程		本工程在升压站新建一座 5m^3 成品生活水箱，通过管道向升压站各用水点供水。生活用热水采用贮水式电热水器，设在宿舍卫生间内。生活供水采用罐车拉水至升压站水箱供水。	本期新建
		排水工程		站区排水采用雨污分流。生活废水经隔油池、化粪池预处理后排入一体化污水处理设施进行处理，处理达标后用于升压站场内绿化及道路洒水降尘，雨天储存，不外排。站区内雨水通过设置在场地上的雨水口收集，汇入地下雨水管网。	本期新建
		进站道路		从现有乡道引接，进站道路长约 0.3km	本期新建
	环保工程	废水处理		项目站区排水采用雨污分流。升压站办公生活区内建设食堂废水隔油池 1 个，容积应≥0.3m^3；建设化粪池 1 个，容积为 1.5m^3，建设一体化污水处理设施 1 套，处理规模为 1.5m^3/d；建设生活废水收集池 1 个，容积为 6m^3；生活废水经隔油池、化粪池预处理后排入一体化污水处理设施进行处理，处理达标后用于升压站场内绿化及道路洒水降尘，雨天储存，不外排。	本期新建
		固废处		升压站事故废油及其他危险废物储存于危险废物暂存间内，委	本期新建

		理	托有相应危废处置资质的单位处置。生活垃圾集中收集后转运至者竜乡垃圾转运站处置。	
		噪声防治措施	选用低噪声设备，加装基础减震	本期新建
		危废暂存间	建设 1 间 20m^2 的危险废物暂存间，危废暂存间地面采取重点防渗，基础防渗工程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料；并建立转移联单，完善危险废物记录台账。	本期新建
		事故油池	在主变附近设事故油池 1 座，主变事故油池有效容积 V=50m^3	本期新建

2.3 升压站总平面布置

项目在光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧建设 110kV 升压站一座，升压站呈长方形，项目升压站占地面积为 13600m^2。升压站外侧设 2.2m 高实体围墙，站区主大门进入右侧为事故油池、接地变、综合楼和污水处理设施，最右侧为 4.5m 宽环形道路，沿环形道路内侧布置有配电楼、SVG、GIS 及主变压器。站内各个分区功能分明，生产区和生活区互不干扰，满足日常检修、运维要求。

35kV 进线经 35kV 电缆沟引入，110kV 线路向西侧出线至 110kV 南大线。主变压器露天布置于 35kV 配电室与高压户外配电装置之间。主变高压侧用 JL/G1A-300 软母线引上至高压户外配电装置，35kV 侧用共箱母线引至 35kV 配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于变压器旁边。高压配电装置布置形式为户外 GIS 布置，布置于升压站西侧。35kV 配电装置采用移开式开关柜，布置于 35kV 配电装置室内。升压站设置 1 棵 30m 高的独立避雷针和 1 棵 30m 高的构架避雷针，分散布置于升压站内。

升压站设环形道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

升压站用地技术指标详见表 2-3。

表 2-3　　项目升压站用地技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	m^2	13600	约 20.4 亩
2	围墙内占地面积	m^2	9268	不含边坡
3	总建筑面积	m^2	1348.71	
4	站内道路及广场面积	m^2	2360	
9	碎石铺地	m^2	4000	
10	绿地面积	m^2	500	
11	绿化率	%	5.39	

2.4 建筑设计

表 2-4　拟建升压站建构筑物一览表

编号	名称	规格	层数	结构形式
1	综合楼	长 30.1m，宽 18.1m，建筑面积为 945.14m^2，为二层框架建筑，层高均为 3.9m。楼内共布置宿舍十二间，每个宿舍内设卫生间，方便员工生活。楼内布置工具间、资料室、会议室、公共卫生间、厨房和餐厅各一间、另布置备品备件间两间、办公室三间，建筑物中部设门厅，两侧设疏散出口，并在建筑内设置楼梯间两间。	2	框架结构
2	附属用房	长 23.22m，宽 7.45m，建筑面积为 345.92m^2。地下布置消防水池和泵房，层高 4m，消防水池容积为 350m^3。地上为一层框架结构建筑物，层高 4.2m，设置废品库、生活水泵房各一间，库房两间，各房间设置单独的出口。	1	框架结构
5	主变（1 台）	型号：SZ18-80000/110GY，80MVA；	1	板式基础
6	GIS	六氟化硫全封闭组合电器（GIS）	1	板式基础
7	SVG	户外水冷动态无功补偿装置，±24000kvar	1	板式基础
8	总事故油池	1 座，容积为 50m^3	1	地埋
9	集油井	1 座，容积为 10m^3	1	地埋
10	隔油池	1 座，容积为 0.3m^3	1	地埋
11	化粪池	1 座，容积为 1.5m^3	1	地埋
12	一体化生活废水处理站	1 套，处理规模为 1.5m^3/d	1	地埋
13	生活废水收集池	1 座，容积为 6m^3	1	地埋
14	生活水箱	1 座，容积为 5m^3	1	板式基础
15	危废贮存库	1 座，20m^2	1	预制舱

2.5 升压站电气主接线

主变规模：1×80MVA。

110kV：线路-变压器组接线，以 1 回 110kV 线路送出。

35kV：主变低压侧 35kV 母线采用单母线接线方式。主变低压侧 35kV 母线设置 3 回光伏集电线路间隔，1 回主变进线间隔，1 回接地变间隔，1 回 SVG 间隔，1 回母线 PT 间隔，1 回站用变间隔，1 回储能进线间隔，预留 1 回谐波治理进线间隔，共 10 回。

无功补偿：本工程无功补偿装置初拟采用动态无功补偿装置，采用 1 套±24Mvar 的动态无功补偿装置。动态无功补偿装置（SVG）为水冷、直挂式。

站用变：在 35kV 母线配置 1 台容量为 350kVA 的站用变压器。

2.6 升压站电气设备

升压站电气主要设备见下表。

表 2-5　　项目升压站电气主要设备表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
（一）	110kV 配电系统部分				
1	110kV GIS 部分				
1.1	110kV 线路-变压器组间隔	110kV GIS，126kV，2000A，40kA	间隔	1	
2	110kV 配电装置				
2.1	氧化锌避雷器	HY10W-108/281GY	台	3	线路侧
2.2	电容式电压互感器	TYD-110/ √3-0.01H	只	3	
（二）					
1	主变压器	SZ18-80000/110GY，80000kVA，115±8×1.25%/37kV Ud%=10.5 YN，d11 含：高压侧套管电流互感器中性点套管电流互感器低压侧套管电流互感器	台	1	
2	主变高压侧中性点成套装置	72.5kV，630A	套	1	
3	共箱母线	2000A 40.5kV	三相米	10	
4	连接软导线	JL/G1A-300	米	150	
（三）	35kV 配电装置				
1	主变进线柜	KYN-40.5，2000A	面	1	
2	集电线路	KYN-40.5，1250A	面	3	
3	动态无功补偿柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
4	母线电压互感器柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
5	站用变柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
6	接地变柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
7	储能装置进线柜	KYN-40.5，1250A	面	1	
（四）	动态无功补偿装置				
1	动态无功补偿装置	±24000kvar	套	1	
2	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×400	m	150	
3	35kV 户内电缆终端头	3×400，35kV 铜	套	1	
4	35kV 户外电缆终端头	3×400，35kV 铜	套	1	
（五）	站用变部分				
1	接地变	DKSC-350kVA/37，小电阻成套装置 R= 134.72Ω	台	1	
2	35kV 站用变	SCB12-400/37	台	1	

3	10kV 站用变压器	SCB12-400/10GY，10±2×2.5%/0.4kV	台	1	
4	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×95	m	150	
5	35kV 电缆头	3×95 铜	套	4	
6	10kV 电力电缆	ZR-YJV22-8.7/15-3×95	m	200	
7	10kV 电缆头	3×95 铜	套	2	
8	1kV 电力电缆	ZR-YJV22-0.6/1-3×185＋1×95	m	600	
9	1kV 电缆终端头	3×185＋1×95 铜	套	8	
（六）	储能系统				
1	储能变流升压一体机（以下配置为每套包含设备）	2.0MW/4MW.h	套	4	
1.1	储能变流器	PSC1000UD	台	2	
1.2	升压变压器	35±2×2.5%/0.55kV，Dy11，2000kVA	台	1	
1.3	箱体及附件		套	1	
2	储能电池系统（以下配置为每套包含设备）	ST4000KWh(L)	套	4	
2.1	锂电池	2000kW.h	套	2	
2.2	电池控制柜		台	1	
2.3	电池供电柜		台	1	
2.4	本地控制器		台	1	
3	35kV 电力电缆	ZR- YJY23-26/35-3×95	km	1	
	35kV 电缆终端头	3×95	套	8	
（七）	防雷及接地部分				
1	独立避雷针	35m 高独立避雷针	棵	1	
2	构架避雷针	35m 高构架避雷针	棵	1	
3	镀锌扁铁	60×6mm	km	3	
4	镀锌角钢	L50×50×5，L=2500	根	62	
5	铜离子接地极		套	20	
（八）	其它				
1	防火封堵材料		项	1	
2	防锈漆		项	1	

2.7 项目主要污染工序

变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下以及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 项目区电磁环境现状

为了解项目所在地的工频电场、工频磁场现状，建设单位委托云南科环环境工程咨询有限公司于2025年07月02日对拟建升压站场址及关心点工频电场强度、工频磁感应强度进行了现状测量。

1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）中的有关规定，本次共布设5个场界电磁环境监测点位，详见表3-1。

表3-1　电磁环境质量现状监测点位一览表

序号	位置
1#	拟建升压站东侧场界外、且距离场界5m处
2#	拟建升压站南侧场界外、且距离场界5m处
3#	拟建升压站西侧场界外、且距离场界5m处
4#	拟建升压站北侧场界外、且距离场界5m处
5#	关心点升压站附近散户墙外1m处

2、监测指标

①工频电场：地面上方1.5m高度处的工频电场强度。

②工频磁场：地面上方1.5m高度处工频磁感应强度。

所有点位均应监测工频电场强度、工频磁感应强度，同步记录环境温度、湿度、天气状况等。

3、监测时间及频率

监测1天，每天监测1次。

监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行。监测时环境湿度应在80%以下，避免监测仪器支架泄漏电流等影响。

4、监测时段气象数据

风向：西风；风速：0.6-3.1m/s；天气：多云；环境温度：19.1-24.8℃；相对湿度：49.6-68.6%RH；大气压：83.0-86.0kPa。

5、监测仪器

电磁辐射分析仪LF-01D&SEM-600

仪器编号：G-2276&D-2276（KH-005）

检定/校准有效期：2026年06月04日

证书编号：JL2506056284

检定/校准单位：深圳市计量质量检测研究院

电磁场探头：

电场量程范围：0.01V/m-100kV/m　　扩展不确定度±0.7dB

磁场量程范围：1nT-10mT　　扩展不确定度±0.7dB

6、监测结果

监测结果见表 3-2。

表 3-2　　项目拟建升压站及关心点工频电磁场现状监测结果

检测时间	检测点位	工频电场			工频磁场		
		监测结果（V/m）	标准值（V/m）	达标情况	监测结果（μT）	标准值（μT）	达标情况
2025-07-02	升压站拟建场址东侧场界外 5m 处（1#）	0.258	4000	达标	0.0159	100	达标
	升压站拟建场址南侧场界外 5m 处（2#）	0.230	4000	达标	0.0151	100	达标
	升压站拟建场址西侧场界外 5m 处（3#）	0.220	4000	达标	0.0156	100	达标
	升压站拟建场址北侧场界外 5m 处（4#）	1.368	4000	达标	0.0177	100	达标
	关心点升压站附近居民点	0.282	4000	达标	0.0134	100	达标

根据监测结果，本项目各测量点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测量最大值分别为 1.368V/m 和 0.0177μT。本项目相关测量点位处的工频电场强度及工频磁感应强度现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求，表明本项目所在区域电磁环境质量现状良好。

3.2 运营期电磁环境影响分析

项目 110kV 升压站为 110kV 户外升压站，电磁环境影响评价等级为二级，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，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁辐射监测结果进行影响评价。

3.2.1 110kV 升压站工频电场、工频磁场预测及评价

（1）类比对象选取原则

根据《电磁学》中关于电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级，

与周围环境、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度。

对于变电站围墙外的工频电场，在最近的高压带电构架布置一致、电压相同的情况下，可以认为具有可比性；对于变电站围墙外的工频磁场，在最近的带电导体的布置和电流相同的情况下，可以认为具有可比性。但在实际情况中，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压基本稳定，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；而产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化，因此工频磁场亦有相应的变化。

根据对多个 110kV 变电站的监测结果分析，站外电磁环境影响程度主要受高压进出线等因素影响。

（2）类比对象的选择

本项目升压站为 110kV 升压站，主变容量为 1×80MVA，由于环评阶段未收集到云南省省内 1×80MVA 主变规模的 110kV 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 110kV 哨坡（高仓）变电站作为类比对象。

本次环境影响评价选取位于云南省玉溪市高新区研和工业园区的“110kV 哨坡（高仓）变电站”作为类比对象，该项目于 2021 年 4 月完成竣工环境保护自主验收。本项目与 110kV 哨坡（高仓）变电站电压等级、主变压器布置形式、出线方式相同，单台主变容量小于类比工程，能够较好的反映本项目对周边电磁环境的影响情况。本项目与类比工程的可行性分析见表 3-3。

表 3-3　　类比可行性一览表

变电站		110kV 哨坡（高仓）变电站（类比升压站）	本工程升压站	类比分析
地理位置		云南省玉溪市高新区研和工业园区	玉溪市新平县者竜乡	/
电压等级		110KV	110KV	相同
变电站布置形式		户外型	户外型	相同
主变压器	容量	1×150MVA+1×180MVA	1×80MVA	大于本项目
	布置	户外布置	户外布置	相同
110kV 出线		2 回	1 回	多于本项目
架线形式		架空	架空	相同
110kV 配电装置		户外六氟化硫组合电器（GIS）	户外六氟化硫组合电器（GIS）	相同

围墙内占地面积		5379m^2	9268m^2	小于本项目
主变与围墙距离	主变与东厂界距离	主变与东南厂界距离约 32m	主变与东厂界距离约 36.3m	本项目距离东厂界远
	主变与南厂界距离	主变与西南厂界距离约 35m	主变与南厂界距离约 68.8m	本项目距离南厂界远
	主变与西厂界距离	主变与西北厂界距离约 16.5m	主变与西厂界距离约 36m	本项目距离西厂界远
	主变与北厂界距离	主变与东北厂界距离约 13.8m	主变与北厂界距离约 36.8m	本项目距离北厂界远
总平面布置		变电站整体平面呈长方形分布，占地约 5379m^2。配电装置采用户外 GIS 和 SVG 成套装置布置在站区的东北侧；配电室布置在西侧；主变压器布置在配电室东侧；生活楼及附属用房布置在变压器南侧。出线端位于站区东北侧。站内道路采用公路型混凝土路面。站内电缆沟采用嵌入式镀锌角钢包边预制钢筋混凝土盖板。	升压站整体平面呈矩形，围墙内占地面积约 9268m^2。配电装置采用户外 GIS 和 SVG 成套装置布置在站区的西侧；配电室布置在东侧；主变压器布置在配电室西侧；生活楼及附属用房布置在变压器南侧。出线端位于站区西侧。站内道路采用公路型混凝土路面。站内电缆沟采用嵌入式镀锌角钢包边预制钢筋混凝土盖板。	相似
周边环境		工业园区，周围无其他电磁污染源	农村地区，周围无其他电磁污染源	相似（周边均无其他电磁污染源）
数据来源		《110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收电磁环境及噪声监测报告》；2021 年 4 月 15 日	/	/

（3）类比可行性分析

根据表 3-3 分析，本项目拟建升压站与类比工程 110kV 哨坡（高仓）变电站同属户外变电设施，升压站的电压等级相同，出线方式均为架空出线，总体平面布局相似，周边电磁环境相似，配电装置布置方式均为 GIS 布置，类比工程出线回数大于本项目，本期工程主变容量（1×80MVA）小于类比变电站容量（1×150MVA+1×180MVA），110kV 哨坡（高仓）变电站围墙内占地面积小于本项目，类比项目主变距离围墙与本项目相比均稍近；类比工程主变容量大于本项目，主变容量越大，电磁环境影响越大；综合分析，选择 110kV 哨坡（高仓）变电站作为本工程拟建升压站的类比监测是合理可行的。110kV 哨坡（高仓）变电站电磁辐射监测结果能够代表本项目 110kV 升压站运营后的电磁环境影响。

（4）类比监测情况

2021 年 4 月 110kV 哨坡（高仓）变电站开展竣工环境保护验收期间，委托

四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对其 110kV 变电站场界工频电场强度和工频磁感应强度进行了检测，检测结果见表 3-6（完整检测报告见附件）。

1）监测点位

在变电站四周共布置 4 个监测点位。监测点位布置：变电站厂界外 5m，工频电场、工频磁感应强度监测点位均设置在厂界外 5m、距离地面 1.5m 高处。避开进出线方向西北面围墙外 5m 为起点，垂直于围墙而又不平行于线路出线方向进行，测点间距 5m，测点距地面 1.5m，测至 45m 止

2）监测仪器

监测采用的仪器均经过法定计量机构检定，且均在有效期内。测试仪器信息一览表见表 3-4。

表 3-4　　监测方法及监测仪器一览表

序号	监测因子	监测方法	监测仪器
1	工频电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM550/EHP50F 仪器编号：F-0031/100WY70712 检出下限：0.005V/m；0.3nT 校准单位：中国计量科学研究院 校准证书编号：XDdj2021-10110 校准日期：2021 年 01 月 14 日 有效日期：2022 年 01 月 13 日
2	噪声（等效连续 A 声级）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228 仪器编号：103591 检出下限：28dB(A) 校准单位：广州广电计量检测股份有限公司 校准证书编号：J202009175005-0003 校准日期：2020 年 09 月 24 日 有效日期：2021 年 09 月 23 日
			仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A 仪器编号：1006693 声压级：94.0dB(A) 检定单位：中国测试技术研究院 检定证书编号：检定字第 202101002126 号 检定日期：2021 年 01 月 15 日 有效日期：2022 年 01 月 14 日

3）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4）测试条件说明：

监测日期：2021 年 03 月 04 日~2021 年 03 月 05 日。

2021 年 03 月 04 日：

环境温度：17°C~22°°CC；环境湿度：29%~52%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s；

2021 年 03 月 05 日：

天气状况：晴；风速：<0.8m/s。

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

5）监测单位

甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司

6）监测期间工况

按有关规范要求，输变电工程验收监测需要在工况稳定、运行电压达到设计额定电压等级即可进行。四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）于 2021 年 4 月对变电站周围的电磁环境和声环境进行了现状监测。验收监测期间的运行负荷见表 3-5。

表 3-5　　运行工况一览表

工程名称	设备	运行电压（kV）		运行电流（A）		有功功率(MW)		无功功率(Mvar)		最大负荷比（%）
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
110kV 哨坡（高仓）变电站	1#主变压器	111.55	112.47	23.71	25.21	2.13	2.35	2.89	3.00	7.6
	2#主变压器	112.67	113.38	20.16	21.94	2.33	3.15	2.72	3.66	6.6

验收监测期间 110kV 哨坡（高仓）变电站工程各设备均运行工况稳定。监测期间 110kV 升压站主变电压为 111.55kV～113.38kV，是设计值 110kV 的 1.01～1.03 倍，属同一电压等级，达到了竣工环境保护验收要求。

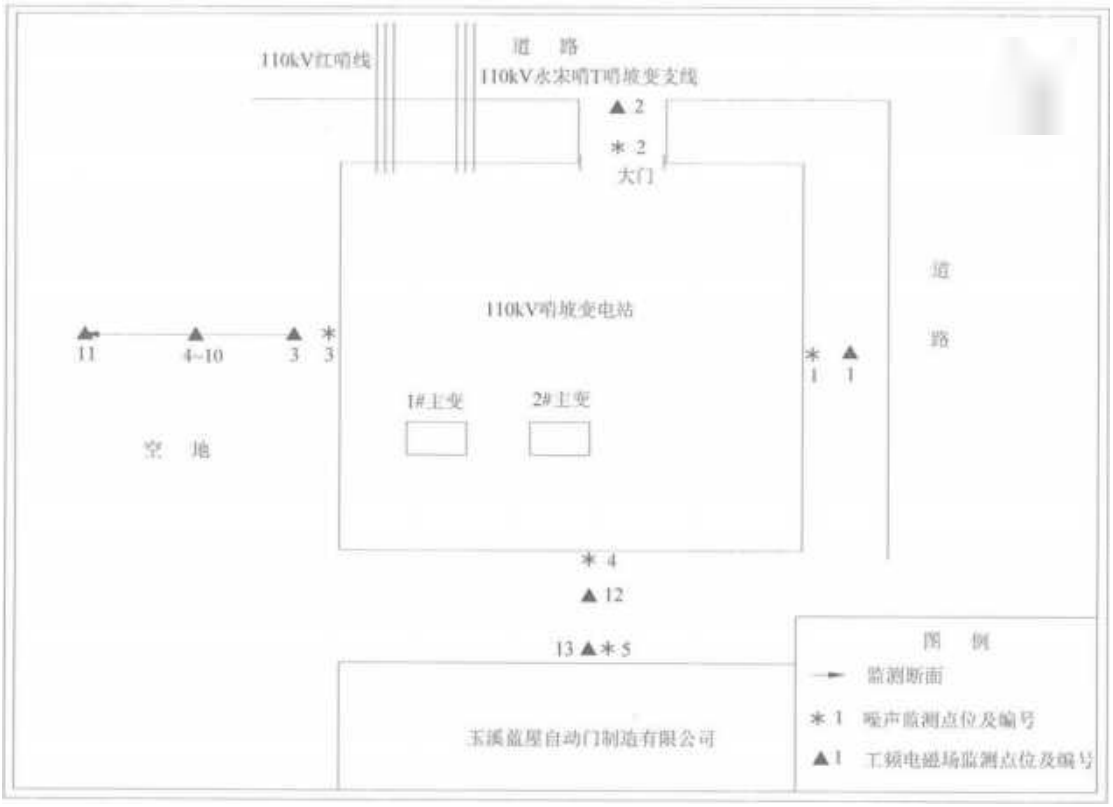


图 3-2　　110kV 哨坡（高仓）变电站监测布点图

7）监测结果

110kV 哨坡（高仓）变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果见表 3-6。110kV 哨坡（高仓）变电站监测时主变运行达到设计运行电压，但尚未达到设计最大负荷。工频电场强度监测值能反映主变运行产生的工频电场，为反映主变满负荷运行产生的工频磁感应强度，本次评价对工频磁感应强度监测值按负荷比进行校核。监测期间 1#主变最大有功功率为 2.35MW，为额定功率（150MVA）的 0.0157 倍，2#主变最大有功功率为 3.15MW，为额定功率（180MVA）的 0.0175 倍，本项目设计负荷为 80MW，综合考虑其不利影响状态，本次评价对工频磁感应强度监测值按照 80/（2.35+3.15）=14.545 系数对监测结果进行校核，即监测值乘以 14.545 倍，从而反映本项目主变满负荷运行产生的工频磁感应强度。

表 3-6　110kV 哨坡（高仓）变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果一览表

监测点位	监测结果		
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	
		监测值	校核值
110kV 哨坡（高仓）变电站厂界东北侧围栏外 5m 处	176.8	0.0153	0.2225
110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北	91.73	0.0320	0.4654

侧围墙外 5m 处			
110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西南侧围墙外 5m 处	63.23	0.0206	0.2996
110kV 哨坡（高仓）变电站厂界东南侧围墙外 5m 处	4.221	0.0179	0.2604
标准值	4000V/m	100μT	100μT
达标情况	达标	达标	达标

表 3-7　110kV 哨坡（高仓）变电站工频电场、工频磁场断面监测结果一览表

测点序号	监测点位	监测结果		
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	
			监测值	校核值
1	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 5m 处	91.73	0.0320	0.4654
2	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 10m 处	60.50	0.0112	0.1629
3	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 15m 处	41.08	0.0205	0.2982
4	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 20m 处	29.26	0.0138	0.2007
5	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 25m 处	21.15	0.0593	0.8625
6	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 30m 处	15.81	0.0252	0.3665
7	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 35m 处	12.99	0.0090	0.1309
8	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 40m 处	10.87	0.0163	0.2371
9	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 45m 处	9.184	0.0115	0.1673
标准	《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）限值	4000V/m	100μT	100μT
达标情况		达标	达标	达标

（5）监测结果分析

根据类比监测结果：110kV 哨坡（高仓）变电站场界围墙 5m 处测得的工频电场强度在 4.221~176.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0158~0.0320μT 之间，厂界处的工频电场强度最大值出现在变电站东北侧围墙外 5m，为 176.8V/m，工频磁感应强度最大值出现在变电站西北侧围墙外 5m，为 0.0320μT；校核后变电站四周工频磁感应强度校核值在 0.2225～0.4654μT 之间；校核后变电站西北侧衰减断面处工频磁感应强度为 0.1309μT~0.8625μT；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 100μT 的限值要求。

根据 110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面监测结果，工频电场强度在 9.184V/m～91.73V/m 之间，最大值为 91.73V/m，低于 4000V/m 的居民区工频电场强度限值要求，随着距离增加开始平缓下降，距离场界 10m 时衰减至 60.50V/m，距离场界 15m 时衰减至 41.08V/m，距离场界 20m 时衰减至 29.26V/m，距离场界 25m 时衰减至 21.15V/m，距离场界 30m 时衰减至 15.81V/m，距离场界 35m

时衰减至 12.99V/m，距离场界 40m 时衰减至 10.87V/m，距离场界 45m 时衰减至 9.184V/m；衰减断面工频磁感应强度检测值在 0.0090μT~0.0593μT，最大值为 0.0593μT；校核后变电站衰减断面工频磁感应强度在 0.1309μT~0.8625μT，最大值为 0.8625μT，低于 100μT 的限值要求，工频磁感应强度变化趋势：监测值较小，变化规律不明显。距离场界 5m 时为 0.4654μT，距离场界 10m 时为 0.1629μT，距离场界 15m 时为 0.2982μT，距离场界 20m 时为 0.2007μT，距离场界 25m 时为 0.8625μT，距离场界 30m 时为 0.3665μT，距离场界 35m 时为 0.1309μT，距离场界 40m 时为 0.2371μT，距离场界 45m 时为 0.1673μT；均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中的限值要求。

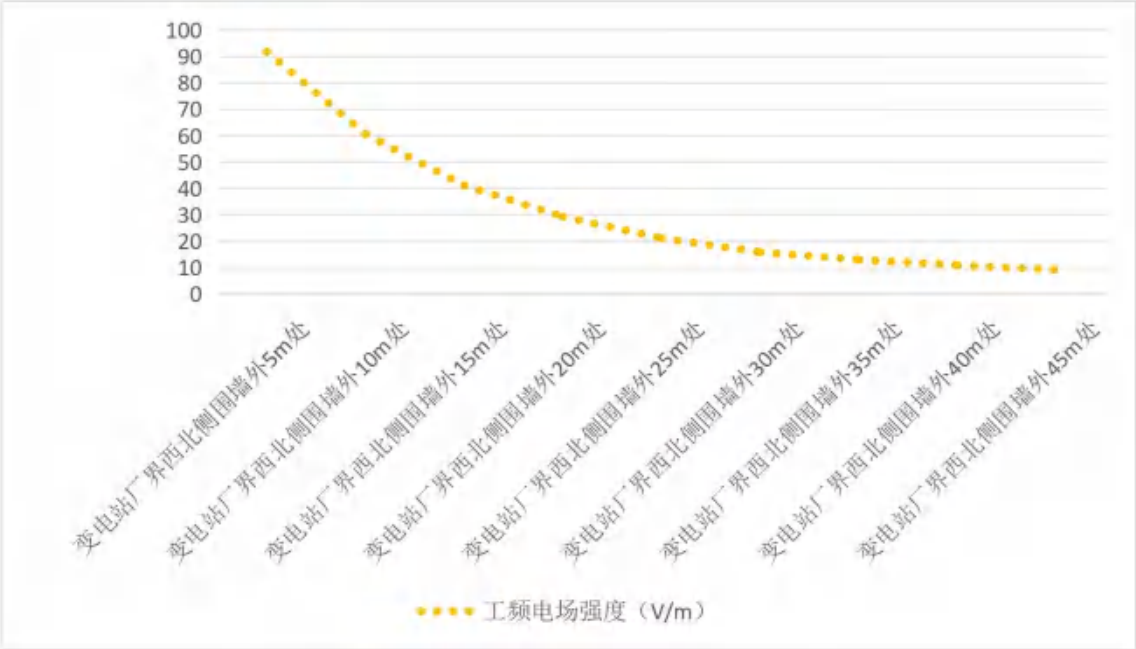


图 3-3　110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面工频电场强度衰减情况

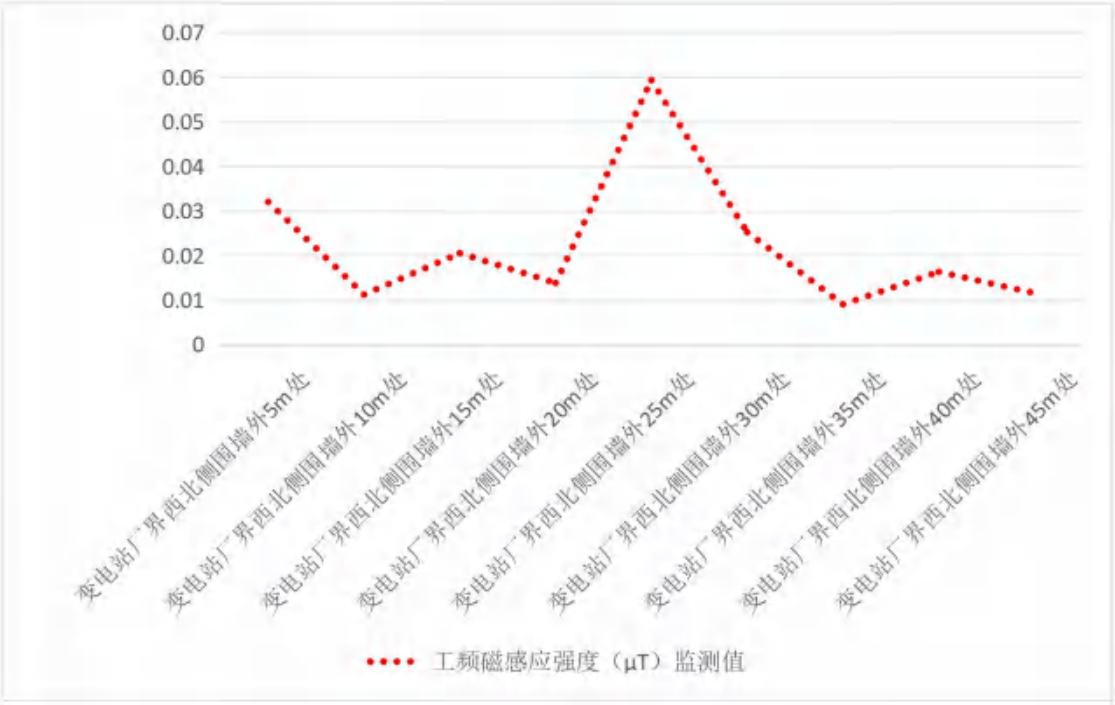


图 3-4　110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面工频磁感应强度衰减情况（监测值）

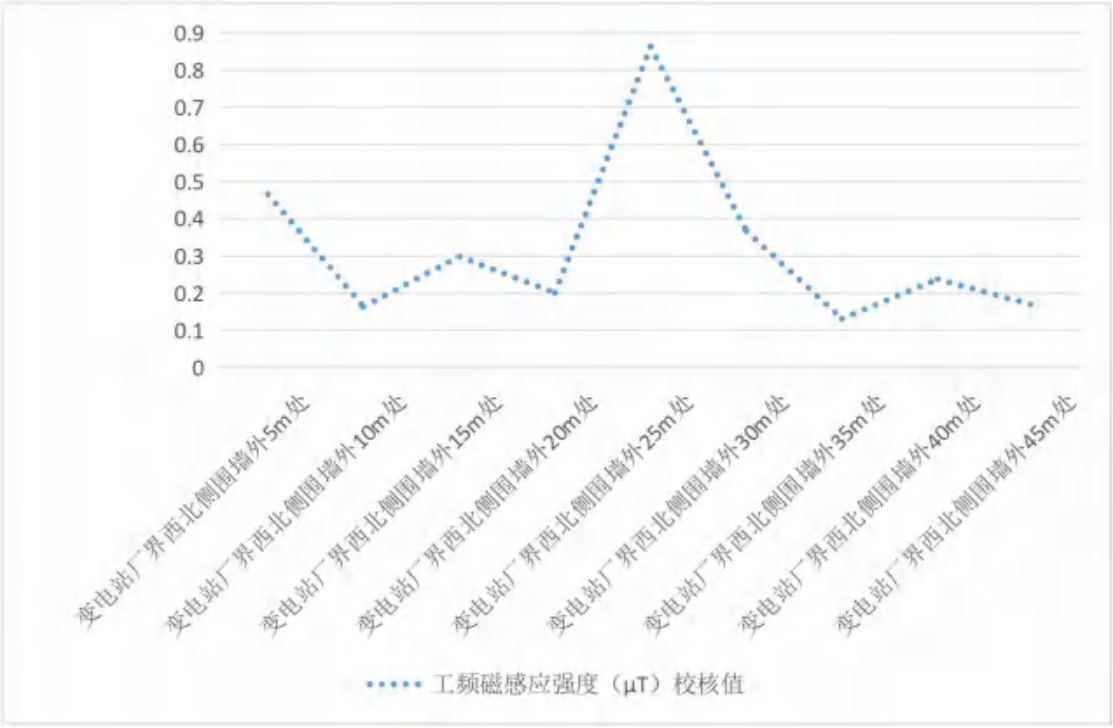


图 3-5　110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面工频磁感应强度衰减情况（校核值）

（6）运行期本项目升压站电磁环境影响预测评价

根据上述类比监测结果监测值，叠加项目拟建升压站各场址电磁辐射现状监测值，可以得出项目拟建升压站建成运营后各场界、保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度，工频电场强度、工频磁感应强度叠加采用矢量合成中的平行四

边形法则进行计算，计算结果详见表 3-8。

表 3-8　项目 110kV 升压站各场界工频电场、工频磁场预测结果一览表

预测点位	监测结果					
	工频电场强度（V/m）			工频磁感应强度（μT）		
	类比结果值	背景值	预测值	类比结果值	背景值	校核预测值
拟建 110kV 升压站场界东 5m 处	4.221（类比工程东南侧）	0.258	4.267	0.2604	0.0159	0.2703
拟建 110kV 升压站场界南 5m 处	63.23	0.230	63.236	0.2996	0.0151	0.3006
拟建 110kV 升压站场界西 5m 处（本项目出线端位于西侧）	91.73（类比工程出线侧、西北侧）	0.220	91.858	0.4654	0.0156	0.4706
拟建 110kV 升压站场界北 5m 处	176.8	1.368	178.589	0.2225	0.0177	0.2230
标准值	4000	4000	4000	100	100	100
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：项目 110kV 升压站 110kV 出线侧位于升压站西侧，类比工程 110kV 哨坡（高仓）变电站出线侧位于变电站西北侧，故本项目升压站 110kV 出线侧预测值为类比工程 110kV 出线侧的监测结果+背景值。

根据表 3-7 可以看出，本项目 110kV 升压站运行期产生的工频电场强度预测值在 4.267~91.858V/m 之间，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 4kV/m 的限值要求。工频磁感应强度预测值在 0.2230~0.4706μT 之间，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 100μT 的限值要求。

综上所述，项目 110kV 升压站各预测点工频电场强度预测值、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，对周边环境影响可接受。本次评价不设置电磁环境防护距离。

3.2.2 对环境保护目标的影响

项目 110kV 升压站电磁辐射的评价范围为站界外 30m，根据现场踏勘，该范围内分布有 3 户居民，分别为项目拟建升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）及拟建升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人），故本次环评针对项目 110kV 升压站电磁辐射对升压站附近散户的影响程度进行预测分析。

为预测本项目 110kV 升压站建成后对周边电磁环境保护目标的影响，本次评价中关心点—升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）采取叠加同等衰减距离—110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面 10m 处的监测校核值与敏

感点处现状监测值（背景值）叠加进行评价；而项目关心点升压站东北侧升压站附近散户的距离为 8m，介于类比工程衰减断面监测的 5m 和 10m 之间，根据 110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面 5m 处及 10m 处的监测校核值，5m 处工频电场强度为 91.73V/m、工频磁感应强度为 0.4654μT；10m 处工频电场强度为 60.50V/m、工频磁感应强度为 0.1629μT。考虑最不利影响，本次评价采取叠加衰减断面 5m 和 10m 处监测最大值—110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面 5m 处的监测校核值与敏感点处现状监测值（背景值）叠加进行评价。

根据环评期间对升压站附近散户处的电磁环境现状监测结果，升压站附近散户工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别为 0.282V/m 和 0.0134μT。根据项目 110kV 升压站各场界工频电场、工频磁场预测结果，叠加关心点升压站附近散户电磁辐射现状监测值，可以得出项目拟建升压站建成运营后升压站附近散户的工频电场强度、工频磁感应强度，详见表 3-7。

表 3-7　　升压站附近散户工频电场、工频磁场预测结果一览表

预测点位	监测结果					
	工频电场强度（V/m）			工频磁感应强度（μT）		
	110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面 5m 处及 10m 处的监测值	背景值	预测值	110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面 5m 处及 10m 处的监测校核值	背景值	预测值
升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）	60.50	0.282	60.506	0.1629	0.0134	0.1633
升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）	91.73	0.282	91.864	0.4654	0.0134	0.4705
标准值	4000V/m	4000V/m	4000V/m	100μT	100μT	100μT
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据表 3-7 可以看出，本项目 110kV 升压站建成运营后关心点升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）的工频电场强度预测值为 91.864V/m，关心点升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）的工频电场强度预测值为 60.506V/m，工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 4kV/m 的限值要求。关心点升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）的工频磁感应强度预测值为 0.4705μT，关心点升压站西北侧 10m 处

的升压站附近散户（2 户，7 人）的工频磁感应强度预测值为 0.1633μT，工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 100μT 的限值要求。因此升压站产生的工频电场和工频磁场对周围关心点的影响可接受。

3.3 电磁环境达标控制要求

根据《云南省电力设施保护条例》第十七条规定的变电站围墙外延伸 3m 所形成的区域划分为其他电力设施保护区，经现场勘查，本项目 110kV 升压站界外 3m 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。满足《云南省电力设施保护条例》中的电力保护要求。

根据电磁环境影响预测分析结果，本项目 110kV 变电站运行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》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100μT 的要求，本项目不设电磁环境防护距离。

4 电磁辐射环境保护措施及监测计划

4.1 环境保护措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，本评价提出以下环保措施：

（1）按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

（2）设备选型时应选择符合国家标准的产品,尽可能减少电磁辐射的强度。

（3）合理设计并保证设备及配件加工精良

本工程 110kV 升压站为新建工程，因此，在设计中应将主变压器尽量布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。合理选用各种电气设备及金属配件（如均压环、保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电。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一系列的控制过电压、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。

（4）控制绝缘与表面放电

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。

（5）减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

（6）采用良好的屏蔽体对各种电气设备进行遮蔽，有效降低电磁环境影响；

（7）升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

（8）优化施工图设计，合理规划升压站位置及进出线布局，严格按照《35kV～110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）和《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中相关要求进行设计及施工。

（9）厂界外 30m 范围内禁止新建住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公

众居住、工作或学习的建筑物。

4.2 电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，并结合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），制定环境监测计划，环境监测计划的职责主要是测试、收集环境状况基本资料，整理、统计分析监测结果，并建立环保档案。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，具体的环境监测计划见表4-1。

表 4-1 电磁辐射监测计划及监测内容

项目	监测因子	监测点位及数量	监测方法	监测频次
工频电场 工频磁场	电场强度 磁感应强度	110kV 升压站厂界四周5m 外及关心点—升压站附近散户窗外 1m 处各设1 处监测点。 110kV 升压站出线间隔厂界设一处衰减断面监测点。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)	工程调试运行期间验收时监测一次，运营期间针对工程变化或投诉情况进行监测；例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。

5 电磁辐射影响评价结论

根据电磁现状监测，本项目拟建 110kV 升压站各监测点的电场强度监测值小于 4kV/m，磁感应强度监测值小于 100μT，工频电场和工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定要求。

根据类比分析及预测，本项目拟建 110kV 升压站运行期产生的工频电场强度预测值在 4.267~91.858V/m 之间，工频磁感应强度预测值在 0.2230~0.4706μT 之间；110kV 升压站各预测点工频电场强度预测值、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，对周边环境影响可接受。本次评价不设置电磁环境防护距离。

根据现场踏勘，该范围内分布有 3 户居民，分别为项目拟建升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）及拟建升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）。根据预测，本项目 110kV 升压站建成运营后关心点升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）的工频电场强度预测值为 91.864V/m，关心点升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）的工频电场强度预测值为 60.506V/m；关心点升压站东北侧 8m 处的升压站附近散户（1 户，4 人）的工频磁感应强度预测值为 0.4705μT，关心点升压站西北侧 10m 处的升压站附近散户（2 户，7 人）的工频磁感应强度预测值为 0.1633μT，关心点工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。因此升压站产生的工频电场和工频磁场对周围关心点的影响可接受。

大田光伏发电项目

生态环境影响专项评价

目 录

1 总则 - 1 -
1.1 工程概况 - 1 -
1.2 编制依据 - 1 -
1.3 评价工作等级 - 2 -
1.4 评价范围 - 3 -
1.5 生态保护目标 - 3 -
2 生态环境现状调查及评价 - 5 -
2.1 地理位置 - 5 -
2.2 地形、地质条件 - 5 -
2.3 陆生植被及植物资源现状评价 - 5 -
2.3.1 调查方法、范围和内容 - 5 -
2.3.2 植被分类系统及分布特征 - 8 -
2.3.3 评价区植物资源及保护物种现状 - 13 -
2.3.4 评价区植物资源小结 - 16 -
2.3.5 评价区植物群落调查结论 - 16 -
2.4 陆生脊椎动物 - 16 -
2.4.1 调查方法、范围及内容 - 16 -
2.4.2 陆生脊椎动物现状 - 20 -
2.4.3 区系分析 - 22 -
2.4.4 评价区内重要野生动物 - 24 -
2.4.5 评价区内保护动物重要生境 - 26 -
2.4.6 鸟类迁徙路线及重要栖息地 - 27 -
2.4.7 重要野生动物调查结果统计表 - 29 -
2.4.8 脊椎动物资源现状评价 - 30 -
2.5 评价区主要环境问题 - 30 -
2.6 鱼类 - 30 -
2.7 土地利用现状 - 30 -
2.8 景观系统现状 - 31 -
2.8.1 景观类型面积 - 32 -
2.8.2 景观结构分析 - 32 -
2.8.3 景观多样性指数 - 34 -
2.8.4 景观空间特征 - 35 -

2.9 生态系统现状 - 35 -
2.9.1 生态系统结构 - 35 -
2.9.2 生态系统生产力及生物量 - 36 -
2.9.3 植被覆盖度 - 36 -
2.9.4 生态系统优势度 - 37 -
2.9.5 生态系统质量 - 38 -
2.9.6 生态系统格局特征 - 38 -
2.10 生物多样性现状 - 39 -
2.11 评价区生态红线现状 - 40 -
2.11.1 生态红线现状 - 40 -
2.11.2 评价范围内生态保护红线生态环境现状 - 40 -
2.11.3 工程与生态保护红线的位置关系 - 41 -
2.11.4 项目线路不可避让生态保护红线唯一性论证 - 42 -
2.11.5 工程与相关法律法规相符性分析 - 43 -
2.12 评价区天然林现状 - 50 -
2.13 双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区 - 50 -
3 生态环境影响分析与评价 - 51 -
3.1 土地利用影响 - 51 -
3.2 对陆生植物、植被的影响分析 - 52 -
3.2.1 施工期影响分析 - 52 -
3.2.2 运行期影响分析 - 53 -
3.3 对陆生植物资源的影响分析 - 54 -
3.3.1 施工期 - 54 -
3.3.2 运行期 - 56 -
3.4 对陆生脊椎动物的影响分析 - 56 -
3.4.1 施工期 - 57 -
3.4.2 运行期 - 58 -
3.5 景观环境结构、质量和稳定性变化影响预测 - 58 -
3.6 对生态系统影响 - 61 -
3.6.1 对植被生产力影响 - 61 -
3.6.2 对植被覆盖度影响 - 61 -
3.6.3 对生态系统优势度的影响 - 62 -
3.6.4 对生态系统质量的影响 - 62 -
3.6.5 对生态系统格局特征的影响 - 63 -

3.7 对生物多样性影响 - 63 -
3.8 项目对评价区内生态保护红线的影响分析 - 64 -
3.9 本项目对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响分析 - 68 -
3.9.1 风景名胜区概况 - 68 -
3.9.2 项目与风景名胜区的位置关系 - 69 -
3.9.3 项目影响范围内风景名胜区的生态环境现状 - 70 -
3.9.4 生态影响分析与评价 - 71 -
3.9.5 对风景名胜区影响小结 - 72 -
4 生态环境影响保护措施 - 74 -
4.1 生态环境避让措施 - 74 -
4.2 植被植物影响减缓措施 - 74 -
4.3 野生动物影响减缓措施 - 76 -
4.3.1 陆栖脊椎动物影响减缓措施 - 76 -
4.3.2 预防措施 - 76 -
4.4 生态保护红线保护措施 - 77 -
4.4.1 施工期生态红线保护措施 - 77 -
4.4.2 运营期生态红线保护措施 - 78 -
4.5 风景名胜区保护措施 - 78 -
4.6 生态环境影响恢复与补偿措施 - 79 -
4.7 管理措施 - 80 -
5 生态环境专项评价结论 - 81 -
5.1 生态环境现状评价结论 - 81 -
5.2 生态环境影响评价结论 - 83 -
5.3 总结论 - 88 -
5.4 要求 - 89 -

1 总则

1.1 工程概况

大田光伏发电项目场址位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，地理坐标介于东经 101°20′31″～101°25′34″、北纬 24°16′54″～24°20′37″之间，高程在 1250m～1800m 之间。项目场址位于新平县西北，场址中心距新平县直线距离约 69km。场址西侧靠近省道 S224，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。

项目总装机规模为交流侧 80MW，直流侧 97.175MW。项目拟在光伏场区中部 19#光伏子方阵北侧建设 110kV 升压站 1 座，主变容量选择为 1×80MVA，本光伏电站工程拟以 3 回 35kV 集电线路汇集电能，接入新建 110kV 升压站，集电线路采用架空加电缆直埋的方式，架空线路径长度约 19km，其中单回架空线路径长度约 17.2km，双回架空线路径长度约 1.8km。电缆线路长度约 12.36km。新建 1 回 110k 线路“T”接 110kV 南大线，新建线路导线截面暂按 300mm^2，新建线路长度约 39km。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。

1.2 编制依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；

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

（3）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（4）《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日施行，2017 年 10 月 7 日修改）；

（5）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992 年 2 月 12 日批准，2016 年 2 月 6 日修订）；

（6）《建设项目环境影响评价技术导则一总纲》（HJ2.1-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则一生态影响》（HJ19-2022）；

（8）“关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知”（环办环评〔2020〕33 号）；

（9）《国务院关于严格保护珍贵稀有野生动物的通令》（国发〔1983〕62

号，1983 年 4 月 13 日）；

（10）国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号文《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月 8 日实施）；

（11）国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号文《国家重点保护野生动物名录》（2020 年 2 月 1 日实施）；

（12）《濒危野生动植物种国际贸易公约附录物种名录》（2011、2013）；

（13）《云南植被》（主编：吴征镒、朱彦丞，副主编：姜汉侨）；

（14）《中国国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999）

（15）《云南省陆生野生动物保护条例》（2014 年 7 月 27 日修正）；

（16）《云南省珍稀濒危植物保护管理暂行规定》（1995.6.5）；

（17）《云南省重点保护野生植物名录》（2023 年 12 月）；

（18）《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023 年 12 月）；

（19）《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字〔1996〕第 65 号）；

（20）《云南省生物物种名录（2016）》；

（21）《云南省生态功能区划（2009）》；

（22）《云南省生物多样性保护条例》；

（23）《云南省极小种群野生植物保护名录》（2021 年版）；

（24）《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2024-2030）；

（25）《大田光伏发电项目可行性研究报告》（报告编号：报告编号：76939-可研-综合-1（V1.5））（2025 年 3 月）；

（26）建设单位提供的其他有关资料。

1.3 评价工作等级

项目占地类型主要为园地、其它土地和交通运输用地，根据新平县各局查询意见，项目占地范围不涉及生态红线、基本农田，公益林、不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等生态敏感区，属于“一般区域”，项目占地面积为 1.3591km^2，工程占地规模＜20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域）。但本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，且项目架空集电线路有 6 处地方跨越生态红线（分别为

14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路（3 处跨越）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路（3 处跨越）），本项目集电线路穿越生态红线的方式为架空无害化穿越，项目集电线路跨越生态保护红线总长度约为 792m，且项目生态环境评价范围内涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区（项目与风景名胜区的最近距离为 74m），根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定：“涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级”；“涉及自然公园时，评价等级为二级（根据《国家级自然公园管理办法（试行）》，国家级自然公园包括国家级风景名胜区、国家级森林公园、国家级地质公园、国家级海洋公园、国家级湿地公园、国家级沙漠（石漠）公园和国家级草原公园。故本项目涉及的风景名胜区归属于自然公园）”；“当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级”。综合考虑，本项目生态影响评价工作等级确定为二级。

1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022），结合本项目特点、周边生态环境情况以及影响区的自然地形，本次生态影响评价区范围为：光伏组件占地区、工程基塔、线路工程区域、改扩建道路、新建道路外延 300m 范围、升压站外延 500m 范围及跨越生态红线的 792m 架空线路外延 1000m 范围的区域；本次生态环境影响评价范围为 2052.648hm^2。调查重点为工程占地区及周边邻近区域。

1.5 生态保护目标

项目生态保护目标为工程占地区（包括永久占地、临时占地，除升压站）及占地区外延 300m 范围、升压站占地外延 500m 范围的区域，项目跨越生态红线的 792m 架空线路外延 1000m 范围内的生态环境。

项目生态影响评价范围内有季风常绿阔叶林；国家重点保护野生动物普通鵟、红隼、[黑]鸢、豹猫，以及濒危物种等。工程实施过程中须保护工程生态影响区的生态系统完整性，主要对受工程建设影响的植被及野生动植物进行保护，竣工后尽快恢复因工程建设受损的生态环境及生物减少量，尽量减少对野生动物生境及野生动物活动的影响。见表 1-1。

表 1-1　大田光伏发电项目生态保护保护目标一览表

序号	环境保护目标		项目与环境保护目标关系	影响因素	保护要求
1	自然植被：季风常绿阔叶林		工程占地主要影响的植被类型为园地。不涉及占用季风常绿阔叶林。工程占地外的评价区自然植被类型有季风常绿阔叶林和人工林。项目不涉及占用林地。	工程占地、施工活动干扰	保持评价区内生态系统稳定性和完整性
2	野生植物资源（578 种）		野生植物资源在评价区内广泛分布，不涉及国家及云南省保护植物，不涉及工程区域及玉溪市新平县特有物种	工程占地、施工活动干扰	保护评价区内野生植物资源不受较大影响
3	生态红线	评价区分布有新平县生态红线面积 240.426hm^2，占评价区总面积的 11.713%。	本项目占地范围和集电线路区域占地均不涉及生态红线。35kV 集电线路 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m）。	施工活动干扰	保护评价区内生态红线植被、植物、野生动物资源不受工程建设和运行的较大影响，保持水土保持及生物多样性功能不下降
4	野生动物资源	国家二级重点保护野生动物：普通鵟、红隼、[黑]鸢、豹猫；“中国生物多样性红色名录”“VU”：黑眉锦蛇、孟加拉眼镜蛇、宽齿鼹；评价区内的所有野生动物资源，重点为濒危物种。	项目生态影响调查区内	工程占地、施工活动干扰	保护调查区内野生动物资源不受工程建设和运行的较大影响。
5	双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区	风景名胜区功能、结构、动植物多样性	工程占地均不涉及风景名胜区，评价区总面积 2052.648hm^2，共分布有风景名胜区面积 26.078hm^2，均不是核心景区。工程占地区域距离双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区最近直线距离 74m（西北面光伏场地），距离风景名胜区核心景区最近直线距离 22km。	施工活动干扰	保护风景名胜区功能、结构不受项目建设影响，保护风景名胜区动植物多样性不受较大影响

2 生态环境现状调查及评价

2.1 地理位置

大田光伏发电项目场址位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，地理坐标介于东经 101°20′31″～101°25′34″、北纬 24°16′54″～24°20′37″之间，高程在 1250m～1800m 之间。项目场址位于新平县西北，场址中心距新平县直线距离约 69km。场址西侧靠近省道 S224，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。

2.2 地形、地质条件

工程区山峦连绵，河流纵横，呈“V”形深切山源，地形西面高，南面低，境内河流主要属元江（红河）水系，主要过境河流为元江、平甸河、谷麻江，沟谷纵横，多为山间性河流。由于侵蚀强烈而加速地貌变化，形成山高谷深、地势陡峻的特点，地貌上多为构造侵蚀、剥蚀的高～低中山地貌。

大田光伏发电项目场址位于云南省玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡瓦窑村和花大门村附近的坡地上，场地覆盖范围广，区域相对分散，地形以山脊缓坡为主，坡度主要在 10°～40°左右，地表主要为低矮茶树，偶有基岩出露。场区内冲沟发育，整体上属构造剥蚀、侵蚀低中山地貌类型。

场址总体为南向坡地，本工程拟利用坡度范围在 10°～40°，局部在 45°左右，场址区主要地类为园地，场址周边无高大山体遮挡，有布置光伏阵列的地形地貌条件。场址区域构造较稳定，无颠覆性滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。

2.3 陆生植被及植物资源现状评价

2.3.1 调查方法、范围和内容

（1）调查方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的有关要求，我单位（云南江楚环保科技有限公司）组织人员（赵雪娇、李仕林）于 2025 年 5 月 5 日-5 月 10 日、8 月 1-8 日实地考察了工程评价区周围的植被和植物。

1）基础资料收集

收集评价区及邻近地区的地形图、近期土地详查、土壤普查成果及图件，调查工程区土壤类型、面积、分布和土地利用情况。

收集评价区及邻近地区土壤侵蚀调查及规划成果图件，包括土壤侵蚀类型、面积、强度、分布、危害情况以及土壤侵蚀现状分布图、治理措施分布图等。

收集评价区及邻近地区森林资源清查、验收成果及图件。包括森林资源组成、林种、林分面积、覆盖率、蓄积量及构成、分布及保护状况；退耕还林面积及其分布；水源涵养林面积及其分布等。

2）野外实地考察

①GPS 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 采样点做如下记录：海拔（注意相应植被类型的垂直变化）；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；记录样点优势植物和重要物种如珍稀濒危植物；拍摄典型植被特征（外貌与结构）；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。

②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。根据《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》，本次调查采用法瑞学派样地调查法进行样地选择和记录进行群落调查。其中季风常绿阔叶林样地面积 25×25m^2，稀树灌木草丛样地面积 10×10m^2。记录样地的所有植物种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分，利用 GPS 确定样地位置。

③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

本项目对陆生植物、植被的调查工作重点为占地红线范围内，其次是与工程直接影响相邻的地区；调查范围主要为光伏布设区域、工程基塔、线路工程区域、改扩建道路、新建道路外延 300m 范围、升压站外延 500m 范围及跨越生态红线的 792m 架空线路外延 1000m 范围。评价区总面积 2052.648hm^2，评价区海拔为 1036~1852m。

（3）调查内容

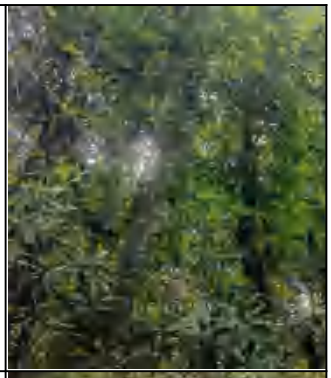
陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被类型及分布特征，评价区植物资源现状，国家重点保护野生植物数量及分布情况，云南省重点保护野生植物数量及分布情况，名木古树数量及分布情况等。

（4）样地设置情况

根据评价区现场踏勘，本次评价陆生植被共设置 6 个调查样地。具体调查样地情况详见附表：项目评价区植物群落样方调查表。样地分布详见下表。

表 2-1　评价区陆生植被样地分布一览表

序号	样地号	经度	纬度	样地海拔（m）	坡度	坡向	坡位	调查时间	样地照片
1	YD1	101°22′54.0038″	24°18′28.7241″	1334	15°	南	中	2025.5.6	
2	YD2	101°23′12.6223″	24°18′0.0226″	1202	20°	西南	上	2025.5.8	

3	YD3	101°21′53.5501″	24°20′29.7093″	1851	24°	东	上	2025.8.8	
4	YD4	101°23′21.0410″	24°18′26.3520″	1513	20°	东	中	2025.5.7	
5	YD5	101°24′56.6371″	24°18′25.3248″	1496	20°	南	中下	2025.8.6	
6	YD6	101°21′57.9899″	24°20′24.9634″	1813	25°	南	上	2025.8.5	

2.3.2 植被分类系统及分布特征

2.3.2.1 植被分类系统

项目区位于新平县境内，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），高原亚热带南部季风常绿阔叶林地带（IIAi），滇东南岩溶山原峡谷季风常绿阔叶林区（IIAi-2），蒙自、元江岩溶高原峡谷云南松、红木荷林，木棉、虾子花草丛亚区（IIAi-2a）。根据野外实地考察，评价

区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。评价区原生地带性植被为以小果栲、截果石栎为建群种的季风常绿阔叶林，在本评价区内原生植被已不可见，评价区内的天然季风常绿阔叶林集中成片分布在大火塘山区域，为次生中龄林。自然植被还包括次生性暖热性稀树灌草丛等；人工植被主要为耕地、园地和人工林，耕地主要种植玉米、蔬菜等，人工林主要种植云南松、桉树等，园地主要为茶园。

根据野外实地考察，项目评价区的自然植被类型大致可划分为以下 2 个植被型、2 个群系和 2 个群落（具体分布情况见评价区植被图）。

表 2-2　评价区植被分类系统表

A.自然植被
I.常绿阔叶林
（I）季风常绿阔叶林
（一）小果栲林
（1）小果栲、红木荷、毛蕨菜群落
II.稀树灌木草丛
（II）暖热性稀树灌木草丛
（二）含思茅松的高草草丛
（2）思茅松、余甘子、大菅群落
B.人工植被
耕地（旱地）
人工林（思茅松林、云南松林、柏木林、杉木林、桉树林）
人工竹林（人工龙竹林）
园地（茶园等）

注：I、II、III…植被型；（I）、（II）、（III）…植被亚型；（一）、（二）、（三）…群系；（1）、（2）、（3）…群丛。

2.3.2.2 植被分布特征

评价区总面积 2052.648hm^2，整体呈狭长的条带形。评价区海拔为 1036~1852m。相对高差较大。评价区最低处为小竹箐河，海拔最高处为大火塘山。评价区由于受人为干扰较为严重，植被分布垂直地带性和水平地带性不明显。河谷区域基本开发为茶园、耕地等，大火塘山及周边海拔 1300m 以上区域存在部分次生性季风常绿阔叶林中龄林，同时部分山坡散布人工林。撂荒地、耕地边、河道边和村落边散布少量稀树灌木草丛植被。天然植被整体呈现斑块化、片段化分布特征。

2.3.2.3 评价区植被类型

一、天然植被

（1）季风常绿阔叶林

季风常绿阔叶林是滇中南、滇西南和滇东南海拔 1000-1600m 地带宽谷低山丘陵区的植被类型，由于受季风气候影响较为明显且海拔较低，分布区域干湿明显且降雨量大，土壤基岩主要为花岗岩、石灰岩、片麻岩等，腐殖质含量较高。项目评价区土壤基岩主要为片麻岩，评价区内季风常绿阔叶林主要为小果栲林，属于季风常绿阔叶林中分布偏北偏干的类型，评价区内季风林分布最高海拔可达 1700m，也充分说明评价区内季风常绿阔叶林属于偏北的类型。

➢ 小果栲、红木荷、毛蕨菜群落

该群落主要分布在评价区内大火塘山区域，分布区域海拔 1300m 以上的山坡。群落高 12-15m，总盖度 80-85%。

项目评价区内该群落可分为三层。从群落结构来看，评价区内季风常绿阔叶林有着一定的偏干性特征，如群落内分布有元江栲、黄毛青冈、麻栎等偏干性的成分。从演替规律来看，群落内出现了思茅松成分，说明群落为次生性群落。

乔木层最高约 12-15m。层盖度为 70-75%。树种组成以小果栲 *Castanopsis fleuryi*、截果石栎 *Lithocarpus truncatus* 为优势，伴生有黄毛青冈 *Quercus delavayi*、滇润楠 *Machilus yunnanensis*、君迁子 *Diospyros lotus*、云南泡花树 *Meliosma yunnanensis*、滇茜树 *Aidia yunnanensis*、鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*、茶梨 *Anneslea fragrans*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Quercus glaucoides*、思茅松 *Pinus kesiya*、岗柃 *Eurya groffii* 等，同时可见少量落叶成分如麻栎 *Quercus acutissim*a 等。部分海拔较低区域接近周边人为活动区域的群落内还分布有少量龙竹 *Dendrocalamus giganteus*。

灌木层高 1.5m，盖度约为 20%，常见种类为红木荷 *Schima wallichii*、水红木 *Viburnum cylindricum*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、野牡丹 *Melastoma candidum*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、假朝天罐 *Osbeckia crinita*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、沙针 *Osyris lanceolata*、四川木蓝 *Indigofera szechuensis*、毛杨梅 *Morella esculenta* 等。

草本层层高 30-50cm，林下草本种类较为稀少，层盖度约为 15%。主要可见毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、栗柄金粉蕨

Onychium lucidum、芒萁 *Dicranopteris pedata*、丰产鳞毛蕨 *Dryopteris ryo-itoana*、凤尾蕨 *Pteris.sp*、草果药 *Hedychium spicatum*、丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*、野姜 *Zingiber officinale*、莎草砖子苗 *Cyperus cyperinus* 等。

藤本植物可见土茯苓 *Smilax glabra*、千里光 *Senecio scandens*、大菝葜 *Smilax ferox*、悬钩子 *Rubus.sp* 等。

（2）暖热性稀树灌草丛

- 思茅松、余甘子、大营群落

属暖热性稀树灌木草丛，广泛分布于评价区内的荒坡、旱地边缘周边，为原生植被季风常绿阔叶林遭人为破坏后形成的次生植被类型。群落高 3~5m，盖度为 65%，乔木较为稀少，只有少量的思茅松 *Pinus kesiya*、云南松 *Pinus yunnanensis*、小果栲 *Castanopsis fleuryi*、逸生直杆蓝桉 *Eucalyptus maideni*、木紫珠 *Callicarpa arborea*、榕 *Ficus.sp* 等，盖度不足 5%。

灌木层高 2.5-3.5m，层盖度 15-20%，主要有红木荷 *Schima wallichii*、糙叶水锦树 *Wendlandia scabra*、余甘子 *Phyllanthus emblica* 等分布。

草本层高 0.5~1.5m，层盖度 70%，以大营 *Themeda caudata*、粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*、毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、里白 *Diplopterygium glaucum* 占优势，另外还有肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、珍珠茅 *Scleria levis*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、鳞毛蕨 *Dryopteris* spp.、剪股颖 *Agrostis clavata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、野青茅 *Deyeuxia arundinacea* 等。

二、人工植被

（1）耕地

评价区内的耕地为旱地，分布广泛。旱地是评价区内分布最广的人工植被类型，主要种植玉米 *Zea mays*、阳芋 *Solanum tuberosum*、蔬菜等。

（2）人工林

评价区内分布有少量的人工林，包括思茅松、云南松、直杆蓝桉、柏木、杉木等。

（3）园地

评价区内园地主要种植茶、柑橘等。

2.3.2.4 评价区植被类型面积

评价区总面积为2052.648hm^2，其中有植被覆盖面积为1893.452hm^2。评价区的自然植被包括2个植被型、2个群系，自然植被总面积565.078hm^2，占评价区面积的27.529%，自然植被中以季风常绿阔叶林面积最大，面积共515.075m^2，占评价区面积的25.093%；评价区的人工植被包括人工林、人工竹林、耕地农田植被和园地，总面积1328.374hm^2，占评价区面积的64.715%，反映了评价区农耕历史悠久，人为生产活动广泛。

表2-3　评价区各植被类型面积统计表

植被属性	植被类型		面积（hm²）	占评价区植被面积百分比%）
I.天然植被（含萌生、次生植被）	一、常绿阔叶林	（I）季风常绿阔叶林	515.075	25.093
	二、稀树灌木草丛	（II）暖热性稀树灌木草丛	50.003	2.436
	小计		565.078	27.529
II.人工植被	人工林		368.802	17.967
	人工竹林		19.962	0.972
	耕地植被		219.751	10.706
	园地植被		719.859	35.070
	小计		1328.374	64.715
III.非植被	住宅用地		53.494	2.606
	现有道路		76.481	3.726
	水域		14.762	0.719
	设施农用地		14.459	0.704
	小计		159.196	7.756
总计			2052.648	100

根据主体工程设计资料及现场调查，本工程总占地面积为135.91hm^2，其中永久占地1.930hm^2，临时占地133.980hm^2。工程永久占地及临时占地占用植被类型见下表。

表2-4　工程占用植被类型一览表　单位：hm^2

植被类型	评价区面积	占用面积		
		合计	永久占地	临时占地
季风常绿阔叶林	515.075	0	0	0
暖热性稀树灌木草丛	50.003	0	0	0
人工林	368.802	0	0	0
人工竹林	19.962	0	0	0

耕地	219.751	0	0	0
园地	719.859	117.12	1.910	115.21
居住地	53.494	0	0	0
设施农用地	14.459	0.02	0.02	0
现有道路	76.481	18.77	0	18.77
水域	14.762	0	0	0
合计	2052.648	135.910	1.930	133.980

2.3.3 评价区植物资源及保护物种现状

2.3.3.1 评价区植物资源

（1）植物种类组成

①种类

根据实地调查和查阅资料，评价区的植物由 123 科 380 属 578 种维管束植物组成。其中，蕨类植物 20 科 42 属 60 种，种子植物 100 科 338 属 518 种；种子植物中裸子植物 3 科 4 属 6 种；被子植物 97 科 334 属 512 种；被子植物中双子叶植物 86 科 263 属 420 种；单子叶植物 11 科 71 属 92 种。

表 2-5　评价区维管束植物组成

统计项目 / 植物类型		科	属	种
蕨类植物		20	42	60
裸子植物		3	4	6
被子植物	双子叶植物	86	263	420
	单子叶植物	11	71	92
	小计	97	334	512
合 计		123	380	578

②资源植物

评价区内分布有一定数量的资源植物，但大多数的资源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在日常生活中少量采集利用，或者仅仅记载于一些文献。评价区内分布的主要资源植物有以下种类：

1）材用植物：杉木、麻栎、白花泡桐、杨叶木姜子、旱冬瓜、滇青冈、华山松、云南松等。

2）淀粉植物：阳芋、密毛蕨、番薯、蕉芋、百合、玉米等。

3）药用植物：草玉梅、类叶升麻、野棉花、粗毛淫羊藿、细柄十大功劳、

五叶瓜藤、黄水枝、溪畔落新妇、大乌泡、盐肤木、野艾蒿、何首乌、五叶草、酢浆草等。

4）花卉和绿化植物：清香木、百合、杜鹃、青麸杨、榕树、构树、柳杉、杉木、普通铁线蕨、蜈蚣草等。

5）油脂植物：猫儿屎、油菜、苦菜、蓖麻、漆、油桐、泡核桃等。

6）编织及纤维包装用材：刺蒴麻、黄花稔、地桃花、叶底珠、水麻、雾水葛、椴、各种竹子、菝葜等。

7）香料植物：杨叶木姜子、山鸡椒、花椒、葱、蒜、清香木等。

8）水果及蔬菜：蕨、密毛蕨、黄连木、苦苣菜、鼠鞠草、积雪草、蒲公英、鸡矢藤、辣子草、余甘子、毛杨梅、车前、铜锤玉带草、阳芋、龙葵、水芹、牛奶子、矮杨梅、各种悬钩子等。

9）鞣料植物：旱冬瓜、毛杨梅、刚毛藤山柳、滇鼠刺等。

10）种质资源：野核桃、川梨、微毛樱桃、绣球蔷薇、杜鹃、矮杨梅等。

（2）植物区系特征

评价区位于云南省中南部，处于滇中、滇东高原向横断山区南段过渡的高原倾斜面上，为广义哀牢山地区。根据中国种子植物区系区划，评价区域属于东亚植物区（III）。该区域地处中国—日本森林植物亚区（IIID）和中国-喜马拉雅植物亚区（IIIE）的过渡地段，植物区系成分较为复杂。

该地区植物的热带成分较为显著，同时温带成分也占有相当的比例，表现出鲜明的亚热带性质，并具有亚热带向温带过渡的特点。

2.3.3.2 评价区保护植物及特有植物现状

一、重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录（2021 版）》《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录（2021 年）》（云南省林业和草原局，2022 年 10 月 12 日）及《云南省重点保护野生植物名录》（云南省人民政府，2023 年 12 月），评价区范围内未发现国家级、云南省级保护野生植物。

二、古树名木

据云南省林业厅文件云林保护字〔1996〕65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，在评价范围内没有发现古树名木分布。

三、珍稀濒危野生植物

依据《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》（生态环境部、中国科学院，2023 年第 15 号），参考项目所在地有关珍稀濒危植物及其分布的相关资料，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，现阶段在评价区未发现有极危、濒危、易危植物分布。

四、狭域特有种

评价范围内未发现仅分布在项目区及周边的特有物种，无狭域特有物种分布。

五、极小种群物种

根据现场调查，并结合《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011-2015 年）》和《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010-2020 年）》中颁布的极小种群野生植物名单，调查区未发现极小种群野生植物分布。

六、外来入侵植物

根据《云南省外来入侵物种名录（2019 版）》（云南省生态环境厅等， 2019 年），参考本项目所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查期间，在评价区发现有肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、飞机草 *Chromolaena odorata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Biden spilosa* 等外来入侵种分布，均生于开阔、空旷、森林郁闭度显著降低、人畜干扰活动频繁的区域。

飞机草为菊科多年生草本，原产中美洲，1920 年代作为一种香料植物引种到泰国栽培，1934 年在云南南部发现，分布于中国台湾、广东、香港、澳门、海南、广西、云南、贵州。全球性入侵物种。繁殖力极强，是一种具有竞争性的有害物种。本项目评价区主要在海拔 1200m 以下的区域有飞机草分布。

肿柄菊为菊科肿柄菊属的一年生大型草本植物。原产墨西哥，繁殖力极强，在云南省南部入侵状况较为严重。评价区内主要见于海拔 1500m 以下的河谷区域。

紫茎泽兰为菊科多年生草本植物，是世界上危害最严重的 100 种外来入侵种之一。在云南南部、西南部、东南部和中部入侵情况十分严重。在本项目评价区，紫茎泽兰也是严重的入侵植物，十分常见，尤其在上层乔木郁闭度小于 70%的林地、灌木林地、旷野、林缘等生境。现场调查时，绝大部分占地及塔基范围出现了紫茎泽兰，这些区域都受到了较强的人为活动影响。

鬼针草为菊科多年生草本植物，是世界上危害最严重的100种外来入侵种之一。原产于南美洲和中美洲，现广布于亚洲和美洲的热带和亚热带地区；在中国华东、华中、华南、西南各省区均有分布，在本项目评价区，鬼针草也是严重的入侵植物，十分常见，包括灌木草丛、灌木林地、旷野、林缘等生境均有出现。现场调查时，绝大部分调查范围的山坡、林缘均出现了鬼针草。

2.3.4 评价区植物资源小结

根据实地调查和查阅资料，评价区的植物由123科380属578种维管束植物组成。其中，蕨类植物20科42属60种，种子植物100科338属518种；种子植物中裸子植物3科4属6种；被子植物97科334属512种；被子植物中双子叶植物86科263属420种；单子叶植物11科71属92种。评价区的植物区系属于东亚植物区的滇南地区，区系成分特点是以泛热带分布的类群最常见。根据野外考察结果，本项目生态影响评价区范围内无国家级、云南省级野生保护植物，无珍稀濒危植物，无极小种群物种，无狭域特有物种，无名木古树分布。

2.3.5 评价区植物群落调查结论

表2-6　植物群落调查一览表　单位：hm^2

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（hm^2）	占用比例（%）
A.天然植被	一、常绿阔叶林	（I）季风常绿阔叶林	1、小果栲林	该群落主要分布在评价区内大火塘山及周边1200-1700m的山坡	0	0
	二、稀树灌木草丛	（II）暖热性稀树灌木草丛	2、含思茅松的高草草丛	广泛分布于评价区内的荒坡、河道、旱地边缘周边	0	0
B.人工植被	/	/	耕地农作物	/	0	0
	/	/	园地	/	1.910	0.265
	/	/	人工林	/	0	0
	/	/	人工竹林	/	0	0

2.4 陆生脊椎动物

2.4.1 调查方法、范围及内容

（1）调查方法

评价单位（云南江楚环保科技有限公司）组织相关人员（赵雪娇、李仕林）分别于2025年5月5日-5月10日、2025年6月24日-7月24日、8月1-8日对评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。在调查过程中，确定评价区

内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。

1、文献资料

通过走访新平县林草、生态环境、自然资源等主管部门，收集项目涉及区域现有生物多样性资料以及周边生态敏感区资料等。并参考《中国云南野生动物》（中国林业出版社，1994 年）；《中国动物志（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲）》（科学出版社，1978-2006 年）；《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）等多篇专业著作及科研论文。

2、现场调查

①两栖爬行类

本次评价两栖爬行类动物调查以样线法为主，在项目区内 3 条长流水箐沟分别设置 3 个典型样点进行观察。

②鸟类

鸟类现场调查主要采用样线法。通过设置的样线观察记数所见鸟类种类、数量以及痕迹，详细记录生境条件。对鸟类的数量等级采用路线统计法进行统计。

③兽类

兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查确定种类及数量等。

3、走访调查

访问当地居民、当地护林员、在山上放牧的群众和工作人员，了解当地陆生脊椎动物的种类及其分布情况。

4、红外相机辅助调查

本次评价在评价区内选择箐沟、兽道等区域，设置 5 台红外相机进行辅助调查，由于生境受人为干扰严重，红外相机所拍摄的种类很少。

表 2-7　红外相机放置位置一览表

编号	经度	纬度	回收情况	影像情况	布设照片

1	101°24′42.7692″	24°18′21.9245″	回收	共拍摄到影像236份，有效影像49份	
2	101°21′39.8723″	24°20′8.7447″	回收	共拍摄到影像199份，有效影像36份	
3	101°23′9.3637″	24°16′53.8453″	回收	共拍摄到影像308份，有效影像52份	
4	101°23′40.1662″	24°17′58.5159″	回收	共拍摄到影像433份，有效影像53份	

5	101°23′18.1763″	24°18′34.6191″	回收	共拍摄到影像284份，有效影像33份	

（2）调查范围

野外调查工作的重点为受工程建设直接影响的区域，以及受近接影响的区域，其次是与评价区相邻的地区；调查范围主要为光伏布设区域、工程基塔、线路工程区域、改扩建道路、新建道路外延300m范围、升压站外延500m范围及跨越生态红线的792m架空线路外延1000m范围。评价区总面积2052.648hm^2，评价区海拔为1036~1852m。

（3）调查内容

主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。

（4）调查样线设置情况

表2-8　动物调查样线设置一览表

样线编号	调查时间	样线长度（m）	海拔区间（m）	生境类型	样线起点坐标	样线终点坐标	人为干扰因素
样线1	2025.5.5	1672	1480-1607	居民点、灌草丛、农用地、水域、森林、道路	101°25′11.4502″，24°17′28.4646″	101°25′26.7016″，24°18′7.2361″	放牧痕迹
样线2	2025.5.7	1227	1441-1691	居民点、灌草丛、农用地、森林、道路、水域	101°24′54.0103″，24°18′39.0534″	101°25′8.7861″，24°18′22.0732″	放牧痕迹
样线3	2025.5.8	1226	1515-1621	水域、居民点、农用地、森林、灌草丛、道路	101°24′23.7666″，24°18′29.8874″	101°23′54.8609″，24°18′33.4094″	放牧痕迹
样线4	2025.5.10	2050	1064-1371	水域、居民点、农用地、森林、灌草丛、道路	101°22′47.7365″，24°17′26.1412″	101°23′34.3834″，24°17′11.0536″	放牧痕迹
样线5	2025.8.1	2423	1377-1552	居民点、农用地、道路、灌草丛、森林	101°23′28.2980″，24°18′38.0712″	101°22′7.6533″，24°18′19.1674″	/

样线 6	2025.8.6	2786	1625-1814	森林、道路、灌草丛、农用地	101°21′59.7108″，24°20′32.9124″	101°21′33.4767″，24°20′14.1069″	/

整体来说，陆生脊椎动物现状调查分 2 期进行，设置样线 6 条，涵盖了森林、灌草丛、农用地、居民点、水域、道路等 6 种动物分布生境，记录沿途出现的野生动物种类及数量，涉及各个生境的样线均超过 3 条，满足生态导则二级评价要求。

2.4.2 陆生脊椎动物现状

项目位于新平县境内，属中山山源亚区，地势河谷低、两边高，河谷深切。评价区主要地貌为深切河谷。陆栖脊椎动物栖息环境相对丰富。经统计，评价区分布有陆栖脊椎动物 102 种，其中两栖类 10 种，爬行动物 15 种，鸟类 57 种，哺乳类 20 类。

表 2-9　陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

动物类群	目	科	属	种
两栖纲	1	5	5	10
爬行纲	2	6	14	15
鸟纲	11	23	40	57
哺乳纲	5	10	18	20
总计	19	44	77	102

①两栖类

调查及资料表明，评价区内分布有两栖动物 10 种，隶属于 1 目、5 科、5 属。这些两栖动物在当地都为偶见种。

表 2-10　评价区两栖动物组成

目	科	种数
无尾目 ANURA	锄足蟾科 Pelobatidae	1
	雨蛙科 Hylidae	1
	蛙科 Ranidae	5
	树蛙科 Rhacophoridae	2
	姬蛙科 Microhylidae	1

②爬行类

调查及资料表明，评价区内分布有爬行动物 15 种，隶属 2 目 6 科 14 属。评价区主要是中山河谷，分布于该区域的爬行动物主要为壁虎类、游蛇等。

表 2-11　评价区爬行动物组成

目	科	种数
蜥蜴目 ACETILA	壁虎科 Gekkondiae	1
	石龙子科 Scincidae	2
	鬣蜥科 Agamidae	2
蛇目 SERPENTES	游蛇科 Colubridae	8
	眼镜蛇科 Elapidae	1
	蝰蛇科 Viperidae	1

③鸟类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价范围分布有鸟类 57 种，隶属于 11 目、23 科、40 属（云南鸟类志分类系统）。评价区主要地貌为深切河谷，两岸高山散布阔叶林、针叶林、灌草丛，部分山坡为荒坡，鸟类栖息环境良好。大嘴乌鸦、黑头奇鹛、红尾水鸲、白鹡鸰、黄臀鹎为优势种。鹡鸰类、鹎类、鹛类、鹀亚科等种类在评价区常见。

表 2-12　评价区鸟类组成

目	科	种数
隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	1
	鹰科 Accipitridae	2
	1.鸢亚科 Elaninae	（1）
	2.鵟亚科 Buteoninae	（1）
鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	1
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Pheasianidae	1
鸻形目 CHARDRIFORME	鸻科 Charadriidae	2
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	4
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	1
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	1
	佛法僧科 Coraciidae	1
鴷形目 PICIFORMES	须鴷科 Capitonidae	2
	啄木鸟科 Picidae	1
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	2
	鹡鸰科 Motacillidae	4
	山椒鸟科 Campephagidae	1
	鹎科 Pycnontidae	3
	伯劳科 Laniidae	3

	卷尾科 Dicruridae	3
	鹟科 Muscicapidae	13
	1.鸫亚科 Turdinae	（4）
	2.画眉亚科 Timaliinae	（2）
	3.莺亚科 Sylviinae	（4）
	4.鹟亚科 Muscicapinae	（2）
	山雀科 Paridae	3
	文鸟科 Ploceidae	3
	雀科 Fringillidae	3
11 目	23 科	57

④哺乳类

评价区分布有哺乳动物 20 种，隶属 5 目 10 科 18 属。评价区哺乳动物栖息环境多样，区域内哺乳动物种类相对丰富，但是种群数量较为贫乏，大多为偶见种，只有小型啮齿类部分种类常见。访问调查中得知该区域内无大型兽类；其他小型啮齿生境广泛，常见种类黄胸鼠、褐家鼠等。

表 2-13　评价区哺乳动物组成

目	科	种数
食虫目 INSECTIVORA	鼹科 Talpidae	1
	鼩鼱科 Soricidae	1
翼手目 CHIROPTERA	菊头蝠科 Rhinolophidae	2
	蝙蝠科 Vespertilionidae	2
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Musteidae	1
	猫科 Felidae	1
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	5
	鼠科 Muridae	3
	仓鼠科 Cricetidae	1

⑤陆栖脊椎动物资源现状小结

评价区地貌主要为深切河谷，两岸高山散布阔叶林，谷地灌草丛丰茂，部分山坡为荒坡。陆栖脊椎动物栖息环境多样。区域内陆栖脊椎动物种类相对丰富，但是种群数量较为贫乏，这主要与当地人为干扰有关，以及陡峭的深切河谷栖息环境较为恶劣有关。

2.4.3 区系分析

①两栖类

在评价区分布的 10 种两栖动物全部为东洋界成分，未发现有古北界成分和古北-东洋两界成分分布。在 10 种两栖动物中，西南区种类有 3 种，占全部两栖动物种数的 30%；华中-华南区种类 3 种，占全部两栖动物种数的 30%；华南区种类 3 种，占全部两栖动物种数的 30%；东洋界广布种 1 种，占全部两栖动物种数的 10%。

评价区所处区域在中国动物地理区划中属于东洋界西南区西南山地亚区。从记述的评价区内分布的两栖动物区系特点上看，分界特征与当地在中国动物地理区划中的位置相符，均为东洋界物种。这与滇西主要两栖类的区系划分一致。

②爬行类

在评价区分布的 15 种爬行动物中，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。其中，广布种有 2 种，占全部爬行动物种数的 13.33%；西南区种类有 9 种，占全部爬行动物种数的 60%。华中-华南区种类 4 种，占全部爬行动物种数的 26.67%；

评价区所处区域在中国动物地理区划中属于东洋界西南区西南山地亚区。从记述的评价区内分布的爬行动物区系特点上看，分界特征与当地在中国动物地理区划中的位置相符，均为东洋界物种。

③鸟类

评价区记录的 57 种鸟类中，有繁殖鸟类（包含留鸟、夏候鸟）50 种，其中大部分为留鸟，共有 44 种；少量夏候鸟（6 种）；冬候鸟 4 种；旅鸟 3 种。

表 2-14　评价区鸟类居留状态

居留状态	留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	小计
种数	44	6	4	3	57
%	77.19	10.53	7.02	5.26	100

在所记录的 50 种繁殖鸟中，大部分为东洋界物种，共有 30 种，占全部繁殖鸟的 60%；广布种有 17 种，占全部繁殖鸟的 34%；其余 3 种为古北界种，占全部繁殖鸟的 6%。

表 2-15　评价区繁殖鸟类区系成分

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	30	3	17	50
%	60	6	34	100

④哺乳类

在评价区内分布的 20 种哺乳动物，大部分为东洋界成分，为 17 种，占全部哺乳动物的 85%；有少量的古北-东洋两界成分，为 3 种，占全部哺乳动物的 15%；无古北界成分分布。在东洋界种类中，华南区种类有 3 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 17.65%；西南区种类有 6 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 35.29%。东洋界广布种类有 8 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 47.06%。

⑤区系小结

评价区所处区域在中国动物地理区划中属于东洋界西南区西南山地亚区。归纳评价区分布的陆栖脊椎动物区系特点，各纲动物在细节上有所差异，但从分界特征上看大致是一致的，各纲动物均以东洋界种类为主要成分，没有或少有古北界成分。上述情况与当地在中国动物地理区划中的位置大致相符。

2.4.4 评价区内重要野生动物

评价区内分布有国家级重点保护野生动物 4 种。均为国家二级重点保护野生动物，三种为鸟类，一种哺乳类。评价区内分布有《中国生物多样性红色名录》VU 物种 4 种。未发现云南省省级野生保护动物分布。

表 2-16　环境影响评价区重要野生动物

类群	中文名/学名	保护现状
爬行纲	黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*	《中国生物多样性红色名录》VU
	孟加拉眼镜蛇 *Naja kaouthia*	《中国生物多样性红色名录》VU
鸟纲 AVES	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级
	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级
	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级
哺乳纲 MAMMALIAN	宽齿鼹 *Euroscaptor grandis*	《中国生物多样性红色名录》VU
	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家二级、《中国生物多样性红色名录》VU

①两栖类

在评价区分布的 10 种两栖动物中，无国家级和云南省重点保护野生种类分布。调查未发现该地区特有种类分布。无《中国生物多样性红色名录》列为 EN、VU 的物种分布。

②爬行类

在评价区分布的 15 种爬行动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布。调查未发现该地区特有种类分布。分布有《中国生物多样性红色名录》列为 VU 的物种 2 种。

黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*，头和体背呈黄绿色或棕灰色；眼睛后方有明显的黑色花纹；体背的前、中段有黑色梯形或蝶状斑纹；老年个体体后段色深，黑线不显明，背脊黄褐色纵线较为醒目。黑眉锦蛇在中国大部分地区均有分布；在朝鲜、越南、老挝、缅甸和印度等地亦有分布，一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。黑眉锦蛇善攀爬，行动敏捷。吃鼠类、麻雀及蛙类。

孟加拉眼镜蛇 *Naja kaouthia*，眼镜蛇科眼镜蛇属爬行动物。体较粗大。瞳孔圆形，尾圆柱状，整条脊柱均有椎体下凸。多生活于平原、丘陵及山区，常见于矮树林，灌丛、竹林、坟堆、农耕地、溪沟、杂草丛中。性凶猛，攻击性强。广食性，以鼠类、蛙等小型脊椎动物为食。卵生。垂直分布于海拔 450—1600m 处。评价区通过走访，海拔较低的村庄村民曾见过孟加拉眼镜蛇。

③鸟类

在所记录的 57 种鸟类中，有国家二级重点保护鸟类 3 种，占全部鸟类种数的 5.26%；其中鹰类 2 种：黑鸢、普通鵟；隼类 1 种：红隼。大多为分布区常见的留鸟或冬候鸟。调查未发现局限分布于该地区的特有种类。

黑鸢 *Milvus migrans*，栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。国家重点保护动物二级。评价区内主要栖息于开阔河谷区域，约分布有 1-2 只。工程占地区域不涉及其重要生境。

普通鵟 *Buteo buteo*，有棕色型和淡褐色型，圆尾，翅下有圆形斑纹；广布种，冬季来云南，栖息在山区、田坝、城镇乔木或建筑物高处，多见于在高空飞翔；捕食野兔、鼠类、鸟、蛇、蛙等多种动物。属国家二级重点保护种类。工程占地区域不涉及其重要生境。

红隼 *Falco tinnunculus*，小型猛禽，全长在 340mm 左右。头顶至后颈暗灰色，背部及翅上覆羽砖红色，有暗褐色斑点；腰至尾羽灰色，尾羽具黑色次端斑，先端白色。广分布物种，栖息地海拔 500～3600m，踪迹几遍及全省。以昆虫、两栖类、小型爬行动物、小型鸟类和小型哺乳类为食。常见种类，国家二级重点保护动物。工程占地区域不涉及其重要生境。

④哺乳类

在评价区分布的 20 种哺乳动物中，有国家二级重点保护动物 1 种，《中国生物多样性红色名录》列为 VU 的物种 2 种。调查未发现局限分布于该地区的特有种类。

豹猫 *Prionailurus bengalensis*，猫科豹猫属动物。头体长 360-660 毫米，体重 1.5-5 千克。豹猫在中国也被称作“钱猫”，因为其身上的斑点很像中国的铜钱。体型和家猫相仿，但更加纤细，腿更长。南方种的毛色基调是淡褐色或浅黄色，而北方的毛基色显得更灰且周身有深色的斑点。体侧有斑点，但从不连成垂直的条纹。明显的白色条纹从鼻子一直延伸到两眼间，常常到头顶。耳大而尖，耳后黑色，带有白斑点。两条明显的黑色条纹从眼角内侧一直延伸到耳基部。内侧眼角到鼻部有一条白色条纹，鼻吻部白色。尾长（大约是头体长的 40-50%），有环纹，至黑色尾尖。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。豹猫的窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。常见种类，国家二级重点保护动物，2020 年《中国生物多样性红色名录》将其评估为易危（VU）等级。本次评价现场踏勘时，在竹箐村周边道路调查到豹猫粪便，工程占地区域不涉及其重要生境。

宽齿鼹 *Euroscaptor grandis*，鼹科鼹亚科物种，体型粗壮，体毛若丝绒状具光泽，前肢粗壮特化适于地下挖掘生活。下颌骨细长，齿式为 3·1·4·3，第四前臼齿冠发育显著。主要分布于中国云南等西南地区，栖息于海拔 2000 米以下的森林及灌丛生态系统。2020 年《中国生物多样性红色名录》将其评估为易危（VU）等级。

2.4.5 评价区内保护动物重要生境

评价区内分布有 4 种国家级保护动物。评价区内 4 种保护动物适宜生境情况见下表：

表 2-17　保护动物适宜生境分布一览表　单位：hm^2

保护物种	适宜生境			占评价区总面积比例（%）
	适宜生境面积	较适宜生境面积	合计	
黑鸢	3.047	4.196	7.243	0.353

普通鵟	8.192	10.649	18.841	0.918
红隼	8.554	10.347	18.901	0.921
豹猫	3.032	6.157	9.189	0.448

2.4.6 鸟类迁徙路线及重要栖息地

一、鸟类迁徙通道

根据《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》，本项目区域不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域。距离最近的新平—镇沅金山垭口候鸟迁徙通道重要保护范围最近直线距离 38km。

根据目前云南省鸟类迁徙路线研究结果，鸟类研究学者发现在云南省境内至少有东西两条秋季候鸟迁徙路线，其中西线为从北边的云岭向南经过哀牢山、无量山，之后顺元江出境，即云岭—苍山—哀牢山一线；东线为滇东北乌蒙山至滇东南，即滇东乌蒙山一线。其中，滇西横断山脉地区的山体走向为西北—东南走向，经过滇西地区的候鸟就在山脉东北的一侧聚集，迁徙路线呈西北—东南走向。而滇东北的乌蒙山脉则呈东北—西南走向，而经过滇东北地区的候鸟则是在山脉西北一侧聚集，迁徙路线呈东北—西南走向。因此，候鸟在云南境内的迁徙线路不管在东线还是西线都出现在山脉向北的一侧。但候鸟为恢复其北至南磁力线迁徙方向，每当遇到山间沟谷、低矮山脊或者山脊垭口时，大量候鸟就会从这些区域翻越山脊继续向南迁飞，当这些区域出现刮南风或西南风、有浓雾、无月亮的夜间，候鸟就会降低飞行高度，并且会朝向光源（特别为黄色光）方向飞行，一旦遇到灯光或火光，就会趋光而来，形成了夜间扑火的特异现象。所以，“打雀山”、“凤凰山”或者“鸟吊山”就是候鸟在云南境内迁徙的主要聚集区，即主要迁徙通道。

根据叠图可知，项目区不涉及鸟类迁徙通道，位于新平—镇沅金山垭口迁徙通道（沿哀牢山迁徙通道）东侧，直线距离在 1.5km 以上。同时根据本次调查，评价区内鸟类秋迁季节主要可见鸟类为黄臀鹎、大山雀、树麻雀、红耳鹎等，均为当地留鸟，未发现大量候鸟分布，评价范围内留鸟比例占全部鸟类的 77.19%。综合资料记载和现场踏勘，可以认为项目区不在云南省已知鸟类迁徙通道上。

二、鸟类迁徙聚集点

根据鸟类研究学者的调查，在云南省内的很多地点都有迁徙聚集点分布，主要集中在滇西高黎贡山、云岭的余脉罗坪山、点苍山及哀牢山一线，以及滇东北

的乌蒙山，滇东南的文山、红河一线。聚集点大多处在群山之间海拔一米处相对较低凹的坡地或台地。历史上一些聚集点是当地乡民夜间捕鸟的据点，因此这些鸟类夜间迁徙聚集点一般被当地人称为“打雀山”、“鸟吊山”、“鸟王山”、“凤凰山”等。到目前为止，在云南省境内共发现这样的夜间鸟类迁徙聚集点21个，分布于23县（部分点位处于两县交界区域）。这些区域大部分分布在山间（山脊）垭口的坡地或台地，海拔从1600m至3100m都有分布，植被以低矮的灌丛和草坡为主，缺少高大乔木。

根据叠图分析，本项目评价区无已知的鸟类迁徙聚集点分布，距离本项目评价区最近的鸟类迁徙聚集点为新平县者竜“打雀山”鸟类迁徙聚集点。

新平县者竜“打雀山”位于玉溪市新平县者竜乡界牌村与楚雄彝族自治州双柏县鄂嘉镇新树村交界处（24°20′，101°20′）。打雀山是哀牢山向东北方向延伸的一个小山梁，山脚与礼社江元江上游边的九龙山相连，在哀牢山东的地槽中形成一个鞍状突起，北面有界牌河向北流去，南面的竹箐河向东南流去，两者最终都汇入礼社江。打雀山山梁由下至上逐渐变陆，植被以灌丛草坡为主，保存有少量常绿阔叶林和次生林等。工程不涉及夜间鸟类迁徙聚集点，距离最近的夜间鸟类迁徙聚集点者龙界碑打雀山最近直线距离1.55km，中间相隔界碑河河谷区域。

本次评价对周边村民进行了走访调查，根据走访调查，项目区及周边区域没有，也没有听说过秋季夜间上山采用灯光或火光捕鸟的现象。秋季夜间没有发生夜间鸟类飞入有光亮的房屋的事件。且项目区海拔较低，区域鸟类迁徙通道基本

在海拔 2000m 以上，所以，根据文献资料查阅和访问调查，目前项目区没有秋季迁徙候鸟迁飞聚集点。

此外，根据新平县林业和草原局出具的《新平彝族傣族自治县林业和草原局关于大田光伏发电项目征询是否占用“打雀山”候鸟迁徙通道的意见》：“通过对项目用地范围和实地对比，该项目虽然距离“打雀山”候鸟迁徙通道较近，但该项目处于“打雀山”山系下段村庄周边的园地里，离候鸟迁徙海拔高差较大，经分析研判该项目对“打雀山”候鸟迁徙通道影响较小”。

二、重要栖息地

根据《陆生野生动物重要栖息地名录》，评价范围内不涉及陆生野生动物重要栖息地。本次现场踏勘未发现评价区内有绿孔雀分布，对照《云南元江上游绿孔雀栖息地调查报告》，也未发现其栖息地分布；且根据新平县林草局出具的意见，本项目不涉及新平县绿孔雀保护小区、周边栖息地和生态廊道规划范围。

2.4.7 重要野生动物调查结果统计表

表 2-18　重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况	现场调查照片
1	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级	《中国生物多样性红色名录》LC（无危）	否	评价区约分布有 1-2 只，踪迹集中在河谷区域。	走访调查	不占用	/
2	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级	《中国生物多样性红色名录》LC（无危）	否	评价区内主要分布在靠近农田的区域，约分布有 1-2 只	走访调查	不占用	/
3	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级	《中国生物多样性红色名录》LC（无危）	否	评价区约分布 1-2 只，主要分布在靠近农田和村庄的灌草丛、阔叶林地带。	走访调查	不占用	/
4	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家二级	《中国生物多样性红色名录》VU（易危）	否	主要分布在竹箐村、者龙村等村庄周边林内。约分布 1-2 只	走访调查+现场踏勘	不占用	见到粪便
5	黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*	/	《中国生物多样性红色名录》VU（易危）	否	村庄周边	走访调查	不占用	/
6	孟加拉眼镜蛇 *Naja kaouthia*	/	《中国生物多样性红色名录》VU（易危）	否	南部海拔较低的村庄周边	走访调查	不占用	/
7	宽齿鼹 *Euroscaptor grandis*	/	《中国生物多样性红色名录》VU（易危	否	评价区靠近村庄林内	资料记载	不占用	/

2.4.8 脊椎动物资源现状评价

评价区为滇中南中山山源亚区，河谷深切。区域气候为高原季风山区气候，河谷两岸高山散布阔叶林、人工林，谷地草地丰茂，部分山坡为草丛。河流水量相对较大，陆栖脊椎动物栖息环境多样。区域内陆栖脊椎动物种类相对丰富，但是种群数量较为贫乏，这主要与当地人为干扰（人为猎捕较为严重），以及陡峭的深切河谷栖息环境较为恶劣有关。

评价区内栖息有陆栖脊椎动物 102 种。其中两栖类 10 种；爬行类 15 种；鸟类 57 种；哺乳类 20 种。鸟类种类最多，主要是因为鸟类活动能力强，活动范围大。

评价区内所记录的陆栖脊椎动物中，共有国家及云南重点保护野生动物物种 3 种。无局限分布于该区域的特有种类。

2.5 评价区主要环境问题

评价区存在的主要环境问题为受人为干扰较为严重，评价区内由于地形原因，天然植被分布较为破碎，且评价区内水土流失较为严重。评价区内调查到 4 种外来入侵植物。

2.6 鱼类

项目无涉水工程，在施工期污染物做到合理处置的前提下，工程建设对地表水无影响，因此本次评价不再对鱼类进行调查评价。

2.7 土地利用现状

评价区总面积 2052.648hm^2，其中分布最大的土地利用类型为乔木林地，面积为 883.577hm^2，占评价区总面积的 43.060%；其次为园地，面积为 719.859hm^2，占评价区总面积的 35.070%。

表 2-19　评价区各土地利用类型面积统计表　单位：hm^2

土地利用类型		面积（hm^2）	百分比（%）
一级类	二级类		
林地	乔木林地	883.577	43.060
	竹林地	19.962	0.972
草地	其他草地	50.003	2.436
耕地	旱地	219.751	10.706
园地	茶园	719.859	35.070

住宅用地	农村宅基地	53.494	2.606
交通运输用地	公路用地、农村道路	76.481	3.726
水域及水利设施用地	河流水面、坑塘水面	14.762	0.719
其他土地	设施农用地	14.459	0.704
合计		2052.648	100

根据主体工程设计资料及现场调查，本工程总占地面积为135.91hm^2，其中永久占地1.930hm^2，临时占地133.980hm^2。工程永久占地及临时占地类型见下表。

表2-20　工程对土地利用类型一览表　单位：hm^2

土地利用类型	评价区面积	占用面积		
		合计	永久占地	临时占地
乔木林地	883.577	0	0	0
竹林地	19.962	0	0	0
草地	50.003	0	0	0
旱地	219.751	0	0	0
茶园	719.859	117.120	1.910	115.210
住宅用地	53.494	0	0	0
交通运输用地	76.481	18.770	0	18.770
水域及水利设施用地	14.762	0	0	0
设施农用地	14.459	0.02	0.02	0
合计	2052.648	135.910	1.930	133.980

2.8 景观系统现状

评价区内生态系统可分为森林生态系统、农田生态系统等。这些不同的景观系统按其内在的规律整合在一起，形成和评价区内统一的景观体系。景观质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。景观生态系统的稳定性取决于景观生态系统稳定程度和系统干扰程度两大方面。若干扰程度大于稳定程度，景观生态系统趋于非稳定态，景观生态质量较低；若干扰程度小于稳定程度，景观生态系统趋于稳定态，景观生态质量较高。一般来说，森林比灌丛和灌草丛有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田及其他人工群落，具有结构简单、种类单一、靠人工施肥和管理维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

在植被类型划分的基础上，根据遥感影像的色彩和色调的变化，确定满足评

价要求的景观上图单元类型，根据评价区生态环境和植被组成的具体情况，评价区划分为 9 类基于遥感判读的景观生态类型。

表 2-21　评价区景观面积组成

景观类型	缀块数	缀块（%）	面积（hm^2）	面积（%）
常绿阔叶林景观	46	7.692	515.075	25.093
暖热性稀树灌木草丛景观	65	10.870	50.003	2.436
人工林景观	95	15.886	368.802	17.967
人工竹林景观	23	3.846	19.962	0.972
耕地景观	55	9.197	219.751	10.706
园地景观	179	29.933	719.859	35.070
城镇村景观	67	11.204	67.953	3.310
交通景观	59	9.866	76.481	3.726
水域景观	9	1.505	14.762	0.719
合计	598	100	2052.648	100

2.8.1 景观类型面积

项目评价区总面积为 2052.648hm^2，以园地景观所占比重为最大，面积为 719.859hm^2，占评价区总面积的 35.070%；其次为常绿阔叶林景观，面积为 50.003hm^2，占评价区总面积的 2.436%。

常绿阔叶林景观与园地景观成为景观系统的地域背景，是景观结构单元中的主导类型，在很大程度上决定了评价区景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

2.8.2 景观结构分析

运用景观生态学原理进行景观空间结构的格局分析，可说明各种景观类型的空间分布和空间结构特征，了解人为活动与景观格局之间的关系。在景观的结构单元中，通常分为三种基本组分，即缀块（patch）、廊道（corridor）和基底（matrix）。缀块泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，缀块可是植物群落、居民点、农田等等。廊道是指景观中与相邻两边环境不同的线性或条带结，如河流、道路、峡谷等。基底则是指景观中分布最广、连续性最大的背景结构，常见如森林基底、农田基底等。基底是景观的背景地域类型，是一种重要的景观结构单元类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

景观结构单元中的缀块类型，采用植被制图中运用的无等级的植被上图单元，其中包括了农田、水体、居民区点等非自然植被或非植被的地面覆盖类型。基底

的判定有 3 个标准，即相对面积大、连通程度高，动态变化中对景观的基本特征具有控制能力。采用植被生态学中确定植被重要值的方法来确定缀块在景观中的优势度。具体由 3 个参数计算而来，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。前两个参数比较明确时，可认为相对面积较大、连通程度较高的缀块类型即控制着景观质量的基底。

景观优势度计算的数学表达式如下：

$$密度R_d = \frac{缀块i的数目}{缀块总数} \times 100\%$$

$$频率R_f = \frac{缀块i出现的样方数}{总样方数} \times 100\%$$

采用网格样方法，以 100m×100m 的样方对评价区进行全景观覆盖的取样，确定样方中出现的缀块类别，获得各类出现的频率。

$$景观比例L_p = \frac{缀块i的面积}{样地总面积} \times 100\%$$

$$优势度D_o = \frac{(R_d + R_f)/2 + L_p}{2} \times 100\%$$

评价区内各类缀块的密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），以及优势度的计算值见表 2-22。

可以看出，在自然植被中，常绿阔叶林景观的优势度值最高，为 18.364，表明其受人为干扰较小，缀块破碎度不高；整个评价区看来，优势度最高的为园地景观。评价区景观中，人工植被景观分布较为集中。从总体上来看，园地景观和常绿阔叶林景观所占景观比例最大，优势度也最高，表明其连通性较好，是评价区主要的景观背景。

表 2-22　评价区内各类景观优势度现状统计表

景观类型	密度 Rd	频率 Rf	景观比例 Lp	优势度 Do
常绿阔叶林景观	7.692	19.372	23.196	18.364
暖热性稀树灌木草丛景观	10.870	17.533	2.015	8.108
人工林景观	15.886	15.024	16.537	15.996
人工竹林景观	3.846	3.197	0.811	2.166
耕地景观	9.197	15.334	8.564	10.415
园地景观	29.933	46.039	41.977	39.982
城镇村景观	11.204	4.055	3.025	5.327

交通景观	9.866	10.176	3.368	6.695
水域景观	1.505	3.176	0.507	1.424

2.8.3 景观多样性指数

评价区是以农田生态系统、森林生态系统和河流生态系统等共同组成的复合系统，这些不同的景观系统按其内在的规律整合在一起，形成和评价区内统一的景观体系。景观生态系统的稳定性取决于景观生态系统稳定程度和系统干扰程度两大方面。

一般而言，稳定性包含抵抗力和恢复力两方面。景观的稳定性可从景观的多样性程度反映出来，单一均质的景观构成不能有效抵御多变干扰因素的作用，同时受干扰后易被彻底损毁。这里，采用景观多样性指数（Landscapediversityindex），来衡量景观体系的复杂程度。包括 4 种景观多样性指数，即：

①Shannon-Weaver 多样性指数

$$H = -\sum_{k=1}^{n} P_k \ln(P_k)$$

式中，P_k 是缀块类型 k 在景观中出现的概率，n 是景观中缀块类型的总数。

②Simpson 多样性指数

$$H' = 1 - \sum_{k=1}^{n} P_k^2$$

式中各项定义同前。多样性指数的大小取决于两方面的信息：一是缀块类型的多少（及丰富度），二是各缀块类型在面积上分布的均匀程度。对于给定的 n，当各类缀块的面积比例相同时（即 $P_k=1/n$），H 达到最大值（Shannon-Weaver 多样性指数：$H_{max}=\ln(n)$；Simpson 多样性指数：$H'_{max}=1-(1/n)$）。通常，随着 H 的增加，景观结构组成的复杂性也趋于增加。

③均匀度指数

E=H/Lgn，式中，H 为 Shannon-Weaver 多样性指数，n 为景观中缀块类型的总数。

④景观优势度指数

$$LDI = H_{max} + \sum_{i=1}^{m} (p_i) \ln(p_i)$$

表 2-23　评价区景观多样性现状

香农多样性指数	香农均匀度指数	辛普森多样性指数	优势度指数
SHDI	SHEI	SIDI	LSDI
1.376	0.254	0.461	0.246

从两个多样性指数及均匀度指数来看，评价区景观多样性相对较高，说明评价区由于植被类型较丰富，形成了多样的景观生态体系，景观异质性较高，景观生态系统具有一定的稳定性和抗干扰的能力。

2.8.4 景观空间特征

总体来看，评价区的聚集度指数和连通度指数相对较高，分别为 61.225、71.392；破碎度指数为 32.246。表明评价区的各类型景观呈现出较高的集群化趋势，景观的破碎化程度较低，景观连通性较好。

表 2-24　评价区景观空间格局指数

蔓延度	聚集度	连通度	分割度	破碎度
CONTAG	AI	COHESION	DIVISION	SPLIT
42.097	61.225	71.392	0.597	32.246

2.9 生态系统现状

2.9.1 生态系统结构

评价区是一个由多种生态系统组成的复合系统，根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》）HJ1166-2021，评价区森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等。各生态系统类型相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的统一生态系统。生态系统质量的优劣取决于生态系统要素的性质与特征，以及生态系统的结构和时空格局的特征。在各种生态系统类别中，绿色植被构成了陆地生态系统的主体，是环境质量好坏最明显的指示物。原生性植被往往覆盖度高，群落结构完整，物种组成丰富多样，生物生物量高，更新潜力大，因此对环境质量的贡献也较大。一般来说，森林比灌丛有更为复杂的群落结构、更高的生物量，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田、城镇及其它人工配置群落，具有结构简单、种类单一、靠人工维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。本次评价生态系统分类参考 HJ1166-2021，人工竹林地为大型草本植物龙竹组成，按照林业分类标准属于经济林类，因此根据 HJ1166-2021 归入农田生态系统—园地类型。

表 2-25　生态系统体系构成一览表

生态系统类型		缀块数	缀块（%）	面积（hm^2）	占评价区总面积（%）
森林生态系统	阔叶林	46	7.692	515.075	25.093
	针叶林	95	15.886	368.802	17.967
草丛生态系统	草丛	65	10.870	50.003	2.436
农田生态系统	耕地	55	9.197	219.751	10.706
	园地	202	33.779	739.821	36.042
城镇生态系统	居住地	67	11.204	67.953	3.311
	工矿交通	59	9.866	76.481	3.726
湿地生态系统		9	1.505	14.762	0.719
合计		598	100	2052.648	100

2.9.2 生态系统生产力及生物量

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。

参照“我国森林植被的生物量和净生产量”（方精云、刘国华、徐嵩林，1996，生态学报，16（5）），“中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力”（李高飞，任海，2004，热带地理，24（4）），以及《生物圈第一性生产力》（H.里思，R.H.惠特克，2001）的相关文献，对我国各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算评价区各植被类型（生态系统）的生物生产力和生物量。

表 2-26　评价区生态系统生产力统计一览表

土地利用类型	平均生产力（$t/hm^2·a$）	平均生物量（t/hm^2）	面积（hm^2）	生产力（t/a）	占总生产力的比例（%）	生物量（t）	占总生物量的比例（%）
乔木林地	24.51	313.61	883.577	21656.472	72.848	277098.583	89.646
竹林地	6.8	81.16	19.962	135.742	0.457	1620.116	0.524
其他草地	6.6	18.69	50.003	330.020	1.110	934.556	0.302
耕地	6.5	17.58	219.751	1428.382	4.805	3863.223	1.250
园地	8.5	35.196	719.859	6118.802	20.582	25336.157	8.197
河流	4	16.88	14.762	59.048	0.199	249.183	0.081
合计	/	/	/	29728.465	100	309101.817	100

评价区总生产力约为 29728.465t/a，总生物量 309101.817t。年生物生产力最高的前三位依次是乔木林地、园地、耕地。

2.9.3 植被覆盖度

项目评价区总面积 2052.648hm^2，评价区平均植被覆盖度为 58.719%。本次评价基于 NDVI 对植被覆盖度（FVC）进行了分析，根据分析结果，评价区 FVC

见下表：

表 2-27　评价区 FVC 统计一览表

植被覆盖度等级	评价区分布面积（hm^2）	占评价区面积比例%	光伏布设区域分布面积（hm^2）	占评价区光伏布设区域比例%	土地利用现状
高覆盖度（≥70%）	840.046	40.925	6.741	5.958	园地
较高覆盖度（50-70%）	408.406	19.897	29.938	26.461	园地
中等覆盖度（30-50%）	429.916	20.944	41.743	36.895	园地
较低覆盖度（10-30%）	265.126	12.916	26.628	23.535	园地
低覆盖度（＜10%	109.156	5.318	8.091	7.151	园地
合计	2052.648	100	113.14	100	/

评价区低覆盖度面积 109.156hm^2，占评价区总面积的 5.318%；评价区较低覆盖度面积 265.126hm^2，占评价区总面积的 12.916%；评价区中等覆盖度面积 429.916hm^2，占评价区总面积的 20.944%；评价区较高覆盖度面积 408.406hm^2，占评价区总面积的 19.897%；评价区高覆盖度面积 840.046hm^2，占评价区总面积的 40.925%。

工程光伏布设区域总面积 113.140hm^2，占用高覆盖度面积 6.741hm^2，占用较高覆盖度面积 29.938hm^2，占用中等覆盖度面积 41.743hm^2，占用较低覆盖度面积 26.6286hm^2，占用低覆盖度面积 8.091hm^2。

2.9.4 生态系统优势度

生态系统类型的优势度由 3 个参数计算而成，即密度（Rd）、频率（Rf）和生态系统比例（Lp）。生态系统采样采用生态系统分布图转换为栅格文件自动随机均匀采样，采样样方为 100m*100m 网格。

生态系统优势度计算的数学表达式如下：

$$密度R_d=\frac{缀块i的数目}{缀块总数}\times 100\%$$

$$频率R_f=\frac{缀块i出现的样方数}{总样方数}\times 100\%$$

$$\frac{缀块i的面积}{样地总面积}\times 100\%$$

$$优势度D_o=\frac{(R_d+R_f)/2+L_p}{2}\times 100\%$$

表 2-28　评价区内各类生态系统优势度现状统计表

生态系统类型	密度 Rd	频率 Rf	生态系统比例 Lp	优势度 Do
森林生态系统——阔叶林	7.692	19.596	23.204	18.424
森林生态系统——针叶林	15.886	15.332	16.253	15.931
草丛生态系统——草丛	10.870	17.497	2.109	8.146
农田生态系统——耕地	9.197	15.507	8.554	10.453
农田生态系统——园地	33.779	59.331	42.809	44.682
城镇生态系统——居住地	11.204	4.055	3.127	5.378
城镇生态系统——工矿交通	9.866	9.907	3.433	6.660
湿地生态系统	1.505	3.182	0.511	1.427

分析结果表明，评价区农田生态系统—园地优势度最高，其次为森林生态系统—阔叶林。

2.9.5 生态系统质量

1）生态状况指数

评价区内物种丰富度指数为 0.6539，评价等级为中等，生境质量指数为 0.6212，评价等级为良好。综合物种丰富度指数和生境质量指数计算生态状况指数，结果为 0.6386，生态状况等级为良好。

表 2-29　评价区生态状况指数

片区	物种丰富度指数 SRI	生境质量指数 HQI	生态状况指数 ECI
评价区	0.6539	0.6212	0.6386

2）生态系统质量

评价区内的生态系统功能指数较高，为 0.8031，且生态系统胁迫指数较低，为 0.3132，则生态系统质量指数为 0.5204，处于 0.40~0.60，评定其等级为良好。

表 2-30　评价区生态系统质量指数

片区	生态系统功能指数 EFI	生态系统胁迫指数 ESI	生态系统质量指数 EQI
评价区	0.8031	0.3132	0.5204

2.9.6 生态系统格局特征

本次评价选取香农多样性指数和生态系统蔓延度指数来表征评价区生态系统格局特征。

香农多样性指数（SHDI）：

$$H = -\sum_{k=1}^{m}(P_k)\log_2(P_k)$$

式中 H——生态系统多样性指数；

P_k——生态系统类型 k 占总面积的比；

m——研究区中生态系统类型的总数。

生态系统蔓延度指数（CONTAG）：

$$CONTAG = \left[1 + \frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m}\left[(P_i)\left[\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^{m} g_{ik}}\right]\right]\left[\ln(P_i)\left[\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^{m} g_{ik}}\right]\right]}{2\ln(m)}\right] \times 100$$

式中：CONTAG——生态系统蔓延度；

P_i——i 类型斑块所占的面积百分比；

g_{ik}——i 类型斑块和 k 类型斑块毗邻的数目；

m——区域生态系统中的斑块类型总数目。

表 2-31　评价区生态系统空间格局指数

片区	蔓延度	香农多样性指数	连通度	分割度	破碎度
	CONTAG	SHDI	COHESION	DIVISION	SPLIT
评价区	55.339	1.509	72.131	0.392	31.019

2.10 生物多样性现状

1）生态系统类型多样性

评价区内共分布 8 种生态系统类型，较为多样。评价区香农多样性指数为 1.509，表明评价区生态系统较为多样。

2）物种丰富度

评价区的植物由 123 科 380 属 578 种维管束植物组成。其中，蕨类植物 20 科 42 属 60 种，种子植物 100 科 338 属 518 种；种子植物中裸子植物 3 科 4 属 6 种；被子植物 97 科 334 属 512 种；被子植物中双子叶植物 86 科 263 属 420 种；单子叶植物 11 科 71 属 92 种。评价区分布有陆栖脊椎动物 102 种。就评价区面积来说，物种较为多样。且根据物种丰富度指数计算，评价区内物种丰富度指数为 0.6539，评价等级为中等，物种较为丰富。

3）生物群落多样性

评价区内生态系统天然生物群落分布有 2 个群落，整体来说由于评价区呈条带化分布，生物群落并不丰富。

4）遗传多样性

本次评价主要采用形态学水平进行评价区内遗传多样性评价。评价区共调查到陆生维管束 578 种，陆生脊椎动物 102 种。评价区内各物种有效种群均较为稳定，远高于最小种群规模，性别比例趋近于 1:1，生活史完整，从形态学角度未发现种群遗传存在明显不利因素和退化，种群内物种受人为干扰相对较小，遗传多样性较高。

2.11 评价区生态红线现状

2.11.1 生态红线现状

2018 年 6 月 29 日，云南省人民政府以云政发〔2018〕32 号印发了《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》。本项目评价范围内涉及哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。

哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。该区域位于我省中部，地处云贵高原、横断山脉和青藏高原南缘三大地理区域的结合部，涉及玉溪、楚雄、普洱、大理等 4 个州、市，面积 0.86 万平方千米，占全省生态保护红线面积的 7.26%。受东南季风和西南季风影响，干湿季分明。植被以季风常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林等为代表。重点保护物种有西黑冠长臂猿、绿孔雀、云南红豆杉、篦齿苏铁、银杏、长蕊木兰等珍稀动植物。已建有云南哀牢山国家级自然保护区、云南无量山国家级自然保护区等保护地。

2.11.2 评价范围内生态保护红线生态环境现状

评价区总面积 2052.648hm^2，评价区分布有新平县生态红线面积 240.426hm^2，占评价区总面积的 11.713%。

本项目占地范围和集电线路区域占地均不涉及生态红线。35kV 集电线路 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m）。

评价区内分布的生态红线主要植被类型为季风常绿阔叶林。

表 2-32　评价范围内生态红线区域植被类型、植物资源、动物资源一览表

序号	植被类型	群落主要组成物种	动物资源	分布面积（hm^2）
1	季风常绿阔叶	小果栲 *Castanopsis fleuryi*、截果石栎 *Lithocarpus truncatus* 为优势，伴生有黄毛青冈 *Quercus delavayi*、滇润楠 *Machilus yunnanensis*、君迁子 *Diospyros lotus*、云南泡花树 *Meliosma*	山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、树鹨	240.426 hm^2

	林	*yunnanensis*、滇茜树 *Aidia yunnanensis*、鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*、茶梨 *Anneslea fragrans*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Quercus glaucoides*、思茅松 *Pinus kesiya*、岗柃 *Eurya groffii*、红木荷 *Schima wallichii*、水红木 *Viburnum cylindricum*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、野牡丹 *Melastoma candidum*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、假朝天罐 *Osbeckia crinita*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、沙针 *Osyris lanceolata*、四川木蓝 *Indigofera szechuensis*、毛杨梅 *Morella esculenta*、毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、丰产鳞毛蕨 *Dryopteris ryo-itoana*、凤尾蕨 *Pteris.sp*、草果药 *Hedychium spicatum*、丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*、野姜 *Zingiber officinale*、莎草砖子苗 *Cyperus cyperinus*	*Anthus hodgsoni*、小云雀 *Alauda gulgula*、黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*、红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*、黄腹柳莺 *Phylloscopus affinis*、喜鹊 *Pica pica*、山麻雀 *Passer rutilans*、赤腹松鼠 *Callosciurus erythaeu*	

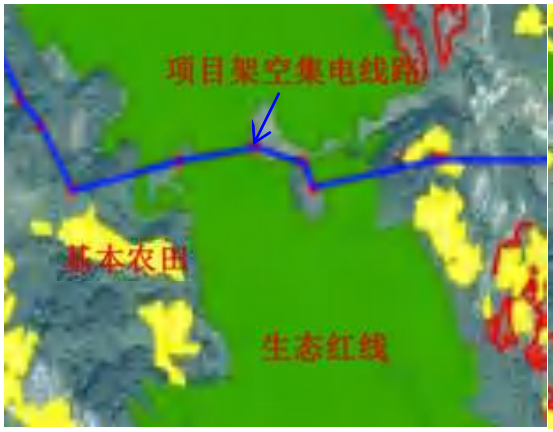
2.11.3 工程与生态保护红线的位置关系

根据新平县自然资源局出具的《关于大田光伏发电项目是否占用新平县生态保护红线的查询结果》：“将你公司于 2024 年 12 月 26 日提供的大田光伏发电项目用地范围（SHP 格式）与新平县生态保护红线、优化后城镇开发边界矢量数据叠加，经查询，该项目不涉及占用新平县生态保护红线，位于城镇开发边界外，未占用耕地后备资源，占用耕地后备资源补充空间 14.2408 公顷”。项目集电线路塔基未占用永久基本农田和生态保护红线。但根据进一步核查，本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，其中距离生态保护红线最近处为 14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅 3m；其次为 08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约 5m，且项目集电线路部分跨越生态保护红线，项目集电线路跨越生态保护红线总长度约为 792m，具体跨越情况为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m），跨越地点为第 1UL 回集电线路 N1 塔基（东经 101°22′34.218″，北纬 24°18′25.084″）与 N2 塔基（东经 101°22′47.987″，北纬 24°18′27.701″）之间 41m（由于设计过程中未对项目塔基进行编号，本次环评仅对涉及跨越生态红线的塔基继续编号，以方便记录），N2 塔基与 N3 塔基（东经 101°22′57.643″，北纬 24°18′29.304″）之间 194m，N4 塔基（东经 101°23′5.793″，北纬 24°18′25.576″）与 N5 塔基（东经 101°23′17.226″，北纬 24°18′28.628″）之间 247m；15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m），跨越地点为第 2UL 回

集电线路 N6 塔基（东经 101°23′21.107″，北纬 24°17′37.026″）与 N7 塔基（东经 101°23′25.761″，北纬 24°17′51.723″）之间 138m；N7 塔基与 N8 塔基（东经 101°23′36.383″，北纬 24°18′3.406″）之间 1×49m+1×123m。根据项目选用的铁塔高度在 35m～52.1m 之间，在跨越生态红线之间的铁塔均选用高跨通过，而项目跨越的生态红线内植被类型为季风常绿阔叶林，其植被高度在 15m 范围内，铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大，故本项目最大程度的减少了对植被的影响。

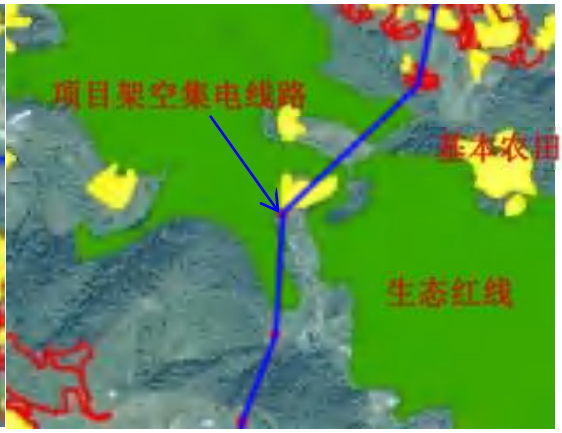
本项目集电线路穿越生态红线的方式为架空无害化穿越，项目工程内容未进入生态红线区。本项目不在生态保护红线范围内立塔，不占用生态保护红线范围内面积，项目涉及的生态保护红线属于哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线，主要功能为水土保持及生物多样性维护。

项目线路穿（跨）越的云南省生态保护红线情况如下图所示。



第 1UL 回集电线路跨越情况

（跨越线路长约 482m）



第 2UL 回集电线路跨越情况

（跨越线路长约 310m）

2.11.4 项目线路不可避让生态保护红线唯一性论证

项目位于玉溪市新平县者竜乡境内，根据项目设计单位提供的资料，本工程集电线路受矿产、其他输变电线路、林木密集覆盖区，基本农田、城镇规划、村庄居民区等的限制，建设单位多次组织召开会议，对集电线路路径方案进行讨论、研判及压矿评估，根据“经济合理、统筹兼顾”的原则，最终确定了目前的集电线路路径方案。同时，本项目在设计阶段，在集电线路路径选择时已充分听取沿线政府、自然资源局、林草局等相关行政部门的意见，优化路径，减少工程建设对环境的影响，项目集电线路路径不涉及占用自然保护区、风景名胜区等生态敏

感地区。路径选择还应避开沿线居民聚集区，减少拆迁民宅的数量，尽量避开林木密集覆盖区，避开基本农田、已有电力通道、城镇规划等。但由于路径长、跨度大，受地形、城镇规划区、基本农田、交叉跨越、村庄等因素的限制，且新平县者竜乡有成片大面积块状分布生态保护红线，项目区域周边生态保护红线分布密集，覆盖范围广。项目光伏场区分布较散、项目集电线路需连通各光伏片区，项目集电线路路径无法完全避让生态保护红线，需从生态红线间隙穿越，因此，本工程集电线路不可避免的跨越了哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。

本项目集电线路最优方案即采用无害化跨越模式，线路进入生态保护红线内，不在生态保护红线范围内立塔，跨越红线的林地采用高塔架设，不对红线内林地造成砍伐，不对生态保护红线内的植被造成破坏。本工程集电线路已尽可能避让了生态保护红线密集区，已尽可能从生态保护红线零星分布区域或间隙通过，最大限度减小了对生态保护红线的影响。

综上，工程集电线路过生态保护红线段路径方案具有唯一性。

2.11.5 工程与相关法律法规相符性分析

目前，国家已发布了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）、中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅〔2019〕48 号）、云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局发布《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号）等若干关于生态保护红线管理的指导意见。

（1）与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》相符性

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（简称“通知”）中“一、强化“三线一单”约束作用—（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见

中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”

本项目属于光伏项目配套建设的集电输电线路工程，不属于《通知》中的严控开发建设活动类别。

（2）与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》相符性

《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（简称“意见”）中“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力—（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿（跨）越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本项目属于光伏项目配套建设的集电输电线路工程，工程选址选线在综合考虑城镇规划、环境敏感区、电力通道、地形等多方限制性条件后，仍无法完全避让生态保护红线，本项目采取无害化跨越的方式。基于工程点状线性分布特点，对必须经过生态保护红线的部分，采取了跨越的方式，不在生态保护红线内立塔，不占用生态保护红线的面积，与《意见》要求相符。

（3）与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相符性

《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（简称“意见”）中“二、科学有序划定—（四）按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、

生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程”。

工程建设主要为满足大田光伏发电项目的电力输送，大田光伏发电项目已列入《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322 号）项目清单；该集电线路为光伏发电项目配套的输电线路工程，属于重要线性基础设施工程，本项目在选址选线和设计阶段进行了多次优化调整，但由于集电线路路径较长，综合考虑地形、电力通道、城镇规划区、基本农田、交叉跨越、村庄等多方限制性条件后，仍无法避免跨越部分生态保护红线，根据核查，本项目未涉及生态保护红线范围内的各级各类环境敏感区。

（4）与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》符合性分析

根据《办法》：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

根据新平彝族傣族自治县人民政府于 2025 年 8 月 5 日出具的《新平彝族傣族自治县人民政府关于大田光伏发电项目 35kV 集电线路属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见函》：本项目属于《有限人为活动准入目录》中的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目。此外，本项目占地范围均不涉及占用生态保护红线，仅项目集电线路采用无害化跨越生态保护红线，且项目不在生态保护红线内设立塔基，不会对生态保护红线内生态功能产生影响和破坏。因此，项目建设符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》

的相关要求。

（5）与《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）、《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》符合性

2022 年 8 月 16 日，自然资源部 生态环境部 林草局发布《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），根据该《通知》：

一、加强人为活动管控

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

二、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批

上述允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照以下规定办理用地用海用岛审批。

占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。

生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。

此外，2023 年 8 月 25 日，云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局发布《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号），为贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见的通知》（厅字〔2019〕48 号）《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）要求，严格规范生态保护红线内有限人为活动和国家重大项目占用生态

保护红线审批和监督管理。经省人民政府同意，现就有关事项通知如下：

一、强化生态保护红线内有限人为活动审批管理

（一）实行有限人为活动准入管控

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。有限人为活动范围按照《有限人为活动准入目录》(以下简称《准入目录》，详见附件)进行管控。有限人为活动应尽量避让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域，确实无法避让的应符合法律法规规定。

（二）规范涉及新增建设用地的有限人为活动认定工作

1.在用地预审选址阶段，由州(市)自然资源部门出具用地预审初审报告，并明确是否属于生态保护红线内允许有限人为活动，报有权机关办理用地预审与选址意见书。

2.在农用地转用及土地征收报批阶段，涉及生态保护红线面积超过 10 公顷的建设项目、涉及自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域，用地单位组织编制涉及生态保护红线不可避让性论证报告，由州(市)人民政府组织相关部门及专家进行审查论证并出具初步认定意见；涉及生态保护红线面积小于等于 10 公顷且不涉及以上特殊区域的，由州(市)人民政府出具初步认定意见。省自然资源厅在征求省生态环境厅、省林业和草原局等有关部门意见后出具审核意见，报请省人民政府出具认定意见。

（三）加强不涉及新增建设用地的有限人为活动监管：应严格控制有限人为活动强度和规模，尽量避免对生态功能造成破坏。由县(市、区)人民政府按照《准入目录》认定，并出具属于生态保护红线内允许有限人为活动认定意见，相关行业主管部门结合职能职责按现行法律法规规定及要求办理有关手续，县(市、区)人民政府和有关部门负责做好后期生态保护监管。

二、严格国家重大项目占用生态保护红线用地审批

国家重大建设项目占用生态保护红线的，需在用地预审选址阶段，由州(市)

自然资源部门在用地预审初审报告中，明确用地属于国家重大建设项目范围，经省自然资源厅审核后报自然资源部预审。在农用地转用及土地征收报批阶段，用地单位组织编制项目占用生态保护红线不可避让性论证报告，州(市)人民政府出具不可避让性论证初步意见，省自然资源厅组织省生态环境厅、省林业和草原局等有关部门及专家审查论证并出具审核意见，报请省人民政府出具不可避让性论证意见。

三、规范临时用地办理

生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目所必需的临时用地，要优先避让生态保护红线，尽量少占或不占生态保护红线；要尽量避让自然保护地、重要湿地、重要野生动物栖息地、重点保护野生植物集中分布区及迁徙和洄游通道等重要生态空间，加强生物多样性保护。如确实无法避让的，要充分论证其必要性和不可避让性，强化节约集约用地和逐步恢复生态功能的措施，确保生态功能不降低。临时用地按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，由县(市、区)人民政府组织自然资源、生态环境、林草等相关部门开展审查论证，并出具论证意见，与临时用地报件一并报州(市)自然资源主管部门审批，如涉及林地的，还应符合林草部门的相关规定。

临时用地使用期间做好生态环境保护，使用结束后，应及时开展生态修复，由县级生态环境、林草、自然资源等部门负责做好监管工作，严格督促使用单位落实生态修复责任，将对生态环境的影响降至最低。

四、强化生态保护红线监督管理

（一）落实主体责任。各级人民政府要担负起严守生态保护红线的责任主体，将生态保护红线作为相关决策的重要依据，强化对生态保护红线实施情况的监督检查，把生态保护红线的监管工作作为政府及其负责人环境保护考核评价的内容。

（二）严格实施管理。强化部门协作，加强监督检查协同配合。各级自然资源主管部门按照“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”的要求，将生态保护红线纳入国土空间规划“一张图”，并与生态环境、林业和草原等相关部门实现信息共享，作为国土空间规划实施监督、生态环境监督的重要内容和国土空间用途管制的重要依据；各级生态环境主管部门要做好生态环境监督工作；各级林业和草原主管部门重点抓好自然保护地的监督管理。

（三）强化监测监管。省级部门加强生态保护红线的监督检查，对巡视督查过程中发现的问题，及时通报属地政府，由有关部门依据各自职能组织开展现场核查，依法依规从重从快处理。

项目属于光伏项目配套建设的集电输电线路工程，对照《有限人为活动准入目录》中准入类别及准入目录，其中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”均属于准入类别，“输电线塔基、通讯基站等小面积零星分散建设项目用地”属于准入目录。

根据新平彝族傣族自治县人民政府于 2025 年 8 月 5 日出具的《新平彝族傣族自治县人民政府关于大田光伏发电项目 35kV 集电线路属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见函》：“根据新平县自然资源局关于项目“三区三线”查询意见，该项目光伏阵列区、升压站、集电线路塔基占地均不涉及占用生态保护红线，但 35kV 集电线路部分架空线路无法避让生态保护红线，将跨越生态保护红线，具体跨越情况为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m +1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m）。该项目为光伏发电项目配套的输电线路工程，项目不在生态保护红线范围内新增建设用地，根据《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号）要求，认真对照《有限人为活动准入目录》后，认定该项目属必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目，由相关行业主管部门结合职能职责按现行法律法规规定及要求办理有关手续”。

因此，本项目属于《有限人为活动准入目录》中的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目。此外，本项目塔基占地范围内均不涉及生态保护红线，项目线路采用无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线内设立塔基，不会对生态保护红线内生态功能产生影响和破坏。

本环评还提出了一系列针对生态保护红线的保护措施与要求，本项目占地范围内不涉及占用生态保护红线，不会对生态功能造成破坏，不影响整体生态系统功能发挥。因此，项目建设符合《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）、《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》的相关要求。

综上分析，本项目符合现行的有关生态保护红线的管理要求。

2.12 评价区天然林现状

评价区总面积 2052.648hm^2，共分布有天然林 515.075hm^2，均为乔木林地，占评价区总面积的 25.093%。但本项目占地类型为园地、交通运输用地和其他用地，本项目不占用林地及草地，因此，本项目占地不涉及占用天然林。

2.13 双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区

根据《双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区总体规划（2015—2030 年）》，双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区总体规划面积为 96.4 平方公里，核心景区面积为 26.02 平方公里。工程占地均不涉及风景名胜区，评价区总面积 2052.648hm^2，共分布有风景名胜区面积 26.078hm^2，均不是核心景区。工程占地区域距离双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区最近直线距离 74m（西北面光伏场地），距离风景名胜区核心景区最近直线距离 22km。

评价范围内双柏白竹山—鄂嘉风景名胜区主要植被类型为园地和少量暖热性稀树灌木草丛，未发现其余天然植被分布。

3 生态环境影响分析与评价

3.1 土地利用影响

A.工程永久占地影响分析

本工程永久占地 1.1197hm^2。

表 3-1　永久占地对土地利用影响一览表　单位：hm^2

土地利用类型	评价区面积	占用面积	占评价区同类比例（%）
		永久占地	永久占地
乔木林地	883.577	0	0
竹林地	19.962	0	0
草地	50.003	0	0
旱地	219.751	0	0
茶园	719.859	1.910	0.265
住宅用地	53.494	0	0
交通运输用地	76.481	0	0
水域及水利设施用地	14.762	0	0
设施农用地	14.459	0.02	0.138
合计	2052.648	1.930	/

工程永久占用园地 1.910m^2，占评价区同类型土地利用类型的 0.265%；工程永久占用设施农用地 0.02m^2，占评价区同类型土地利用类型的 0.138%；所占用的比例均较小，对评价区土地利用的影响较小，不会造成评价区土地利用格局的明显改变。

B.工程临时占地影响分析

本工程临时占地面积为 133.980hm^2，占地类型包括园地、交通运输用地。具体占地类型详见下表。

表 3-2　临时占地对土地利用影响一览表　单位：hm^2

土地利用类型	评价区面积	占用面积	占评价区同类比例（%）
		临时占地	临时占地
乔木林地	883.577	0	0
竹林地	19.962	0	0
草地	50.003	0	0
旱地	219.751	0	0
茶园	719.859	115.210	16.005
住宅用地	53.494	0	0
交通运输用地	76.481	18.770	24.542

水域及水利设施用地	14.762	0	0
设施农用地	14.459	0	0
合计	2052.648	133.980	/

工程光伏场地均为租赁用地，使用期（25 年）结束后将对其进行恢复。

工程临时占用园地 115.210hm^2，占评价区同类型土地利用类型的 16.005%；工程临时占用交通运输用地 18.770hm^2，占评价区同类型土地利用类型的 24.252%；所占用的比例均较小，对评价区土地利用的影响较小，不会造成评价区土地利用格局的明显改变。工程占用交通运输用地主要为改扩建道路，占用部分在项目建成后仍然为交通运输用地。本工程临时占用了园地，这种占用无法避免，但由于项目临时占地面积较小，且工程施工期较短，施工期占地影响具有暂时性，工程临时性占地在工程竣工后可通过一定恢复手段使其保有一定的植被覆盖率或恢复成耕地，经生态恢复后影响不大。

总的来说，工程建设对评价区的土地利用有一定影响，但并不会对评价区的土地利用格局产生大的改变。由于本项目具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场并进行生态恢复，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

3.2 对陆生植物、植被的影响分析

3.2.1 施工期影响分析

由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前很多原生植被大量消失或改变为耕地，次生植被及人工植被面积增加；本工程总占地面积为 135.91hm^2，其中永久占地 1.930hm^2，临时占地 133.980hm^2。工程建设将对植被产生一定的负面影响，包括永久影响和临时影响。

表 3-3　工程对植被影响统计一览表　单位：hm^2

植被属性	植被类型		评价区面积（hm^2）	占评价区面积百分比（%）	占用面积			占评价区内同类型面积比例（%）		
					合计	永久	临时	合计	永久	临时
天然植被	常绿阔叶林	季风常绿落叶林	515.075	515.075	0	0	0	0	0	0
	稀树灌草丛	暖热性稀树灌木草丛	50.003	50.003	0	0	0	0	0	0
人工植被	人工林		368.802	368.802	0	0	0	0	0	0
	人工竹林		19.962	19.962	0	0	0	0	0	0
	耕地植被		219.751	219.751	0	0	0	0	0	0

	园地	719.859	719.859	117.12	1.910	115.210	16.270	0.265	16.005

（1）永久占地

根据工程规模和区域生态环境的特点，本工程对陆生植被的影响主要是直接影响，影响的时间阶段主要是施工期，影响方式是工程占地。

通过现场调查，工程永久占地不涉及占用天然植被。工程占用的人工植被类型主要为园地，占用面积很小，影响不大。

（2）临时占地

工程临时占不占用天然植被。

工程临时占用园地 115.210hm^2，占用面积很小，且施工结束后进行绿化生态恢复，影响很小。

从总体上来说，经过长期的历史过程，工程评价区已基本上形成了一个适应人类活动干扰的植被体系。从这一点来看，本项目的实施仅仅是人为干扰的一个方面，且干扰程度不大，不会造成评价区植被现状的显著改变及引起植被的退化。

本工程建设影响的植被类型主要为人工植被，在项目区及周边区域广泛分布，工程建设不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。本工程占地将对评价区植被造成一定程度的不利影响，但由于占用植被面积有限，且以人工植被和次生植被为主，本工程的建设不会造成评价区植被分布格局的较大改变，不会导致评价区生态系统结构及功能的显著改变。因此，本工程建设对植被的总体影响不大。

综上所述，受本工程占地影响的主要为当地常见种，工程占地区外以及评价区外广泛分布，工程占地不会造成评价区植被分布格局的显著改变，更不会导致任何植被类型的消失，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。因此，本工程占地会对评价区的植被造成一定程度的不利影响，但占用面积有限，工程建设不会造成评价区植被分布格局、生态系统结构及功能的显著改变，对植被的总体影响很小。

3.2.2 运行期影响分析

项目建成后会架起大量的太阳能光伏组件，太阳能光伏组件遮挡形成的遮荫作用会对区域内的植物造成一定的影响，主要表现在以下几个方面：

①对植物光合作用的影响——植物的生存和生长离不开光合作用，对阳生植物而言，这种影响表现得更为突出，会使植物的生长处在一个不良的环境条件之

中；②对植物水分利用效率的影响——由于缺乏必要的光照，植物的生长异常缓慢甚至停滞，这样一来，大大减少了植物对水的利用效率；③由于受遮盖后小环境的影响，阳生植物的生境质量大大降低，但同时又为阴生植物提供了大量适宜的生境。总的说来，受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体将生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物（如一些蕨类植物）来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加，这将在一定程度上改变项目区内原有物种的种群数量及其分布格局。但受影响的植物都为常见种，无珍稀濒危物种，受影响植物在周边区域广泛分布，项目建设不会造成物种的濒危，更不会造成任何物种的消失，影响较小。

项目施工迹地演替的次生植被类型质量将低于其对应的原生植被的质量。评价区项目竣工后，生态质量将比施工前下降。但由于项目占地面积很小，这种影响也较小。

建设项目集电线路穿越部分主要植被类型为季风常绿阔叶林、人工林、园地、稀树灌木草丛和耕地，影响的主要为评价区乔木层，乔木层主要为思茅松、小果栲、截果石栎等，最高高度 20m。本项目基塔穿越自然植被的部分林冠高度矮，建设阶段和运营初期均不需要砍伐通道，开挖仅为基塔布设地基组织开挖。运营后期，当输电线路下方林冠生长到 19m 以上高度时，必须对林冠进行修剪，但不砍伐通道，影响较小。

总体来说，本工程建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的局部减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域消失，影响较小。

3.3 对陆生植物资源的影响分析

3.3.1 施工期

本工程建设对植物的影响主要表现为工程占地对地表植物个体的破坏。在工程建设过程中，永久占地区域的植被将永久消失，临时占地区域的植被在施工过程中将受到影响，但由于受本工程影响的自然植被为次生植被和次生性植被，受人类干扰影响较大，植物种类趋于贫乏，此类植被在该地区随处可见，而且在评

价区无狭域分布种，因此本工程的建设既不会改变该地区现有植物区系组成，也不会对植物资源造成大的影响。

（1）对植物种类和区系的影响

本工程建设对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡。根据现场踏查，所受影响的植物物种均为当地栽培种和常见杂草，如：茶 *Camellia sinensis*、大菅 *Themeda caudata*、粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*、毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、里白 *Diplopterygium glaucum* 占优势，另外还有肿柄菊 *Tithonia diversifolia* 、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、珍珠茅 *Scleria levis*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、鳞毛蕨 *Dryopteris* spp.、剪股颖 *Agrostis clavata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、野青茅 *Deyeuxia arundinacea* 等，这些植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是植物种群的部分个体，不会导致植物物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。同时，临时占地区内的植物在工程施工结束后将逐渐得以恢复，工程建设对区域内植物的影响将逐步减弱。工程施工将使裸地增加，可能导致紫茎泽兰、鬼针草等入侵植物和杂草数量增加，使原有的生物多样性遭受破坏，只要工程施工结束时立即按水土保持方案要求对临时占地区采取植被恢复措施，则由此带来的影响较小。

总体来说，本工程建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的局部减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域消失，影响很小。

（2）对重要物种的影响

根据野外考察结果，本工程评价区范围内未发现有国家级保护植物，未发现有云南省级保护野生植物分布，野外调查在评价区范围内未发现云南省极小种群物种，未发现评价区内有区域狭域物种分布、未发现名木古树分布，因此本工程建设对重要物种无直接影响。

（3）植物资源影响小结

总体来看，受本工程建设影响的自然植被不多，受影响植被多是次生植被和次生性植被，工程建设虽然对评价区内的植物会产生一定的不利影响，但受影响的多是一些广布种和常见种，且影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外仍有广泛分布，工程影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生显著的改变，不会改变评价区的植被类型组成及造成某一种物种在该区域消失，影响很小。

（4）对外来入侵植物的影响

本项目跨度较大，施工期人流、车流量较大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，工程的施工会形成少量地表裸露的环境，其生境或植物群落的类型和结构会发生轻微变化，在这些生境中会随机带入外来植物，如紫茎泽兰、鬼针草等，使其分布范围有所扩大，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对当地物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。在施工中通过采取严格检查进入施工区车辆和材料、及时销毁外来种等措施，可有效控制外来入侵植物影响急剧恶化的状况发生。

3.3.2 运行期

本项目集电线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于 4.5m 的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，但总体削枝量小，不会对植物种类和数量产生明显影响；本项目运行期对植被的影响主要是线路维护人员踩踏植被和线路电磁环境影响；线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物；通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响；通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。从区域类似环境状况来看，线路周围植物生长良好，输电线路电磁影响对周围植物生长无明显影响。同时，根据调查，评价区未发现古树名木，国家级、省级重点保护野生植物分布，项目运营期对植物影响较小。

3.4 对陆生脊椎动物的影响分析

项目建设对陆生脊椎动物的影响主要表现在对动物栖息环境的影响和对动物本身的影响两个方面。

3.4.1 施工期

项目建设对陆生脊椎动物的影响主要表现在对动物栖息环境的影响和对动物本身的影响两个方面。

（1）一般野生动物

本项目对野生动物的影响主要是工程施工期带来的影响，包括项目占地带来的影响和施工活动带来的影响。

在施工期，工程占地、临时道路将改变和占用原有陆栖脊椎野生动物的栖息生境，使其栖息和活动场所缩小，如小型穴居哺乳类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境将遭到破坏，少数动物的生活和繁殖活动将受到一定影响。结果迫使原栖息在该区域的动物迁往其他适宜的生境，动物种群数量在一段时间内将会有大的波动，但这一类型的影响不会导致当地物种的灭绝和消失。评价区由于多年来的人为破坏，原生植被基本被破坏，现存的天然植被（含萌生、次生植被）主要是暖热性稀树灌木草丛、次生性季风常绿阔叶林，人工植被主要为耕地、园地、人工林。项目占用和破坏的植被类型较为简单，在这些生境中生活的野生动物的种类和数量都比较贫乏，现场调查时未发现当地分布的特有种类，野生保护动物仅可见 3 种猛禽和 1 种猫科动物，物种多样性不丰富，而且，区内有的这些动物的活动性较强，均为广布种，因此，项目建设对区域野生动物的影响不大。

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响将迫使陆栖脊椎动物迁出受干扰区域，以避让相应的干扰，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖脊椎动物会逐渐回迁。根据该区域陆栖脊椎野生动物的调查结果可知，评价区的陆栖脊椎野生动物以鸟类和小型哺乳类占优势，迁移能力较强，两栖类、爬行类的物种均具有一定的迁移能力，且评价区的陆栖脊椎野生动物的分布区较为广泛。所以，在项目施工期间，陆栖脊椎动物对于这一类型的干扰能够主动避让，项目施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。除此之外，工程施工中砂石料冲洗废水等，对地表水水质将会产生不利影响，从而影响沿湿润山箐生活的一些脊椎动物种类，如两栖类。施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于施工区地势相对开阔，气体和噪声的扩散条件较好，对区域环境空气质量影响不会严重。施工人员生活垃圾和餐厨垃圾，可能会引来小型啮齿类和部分鸟类的取食，导致该区域有害兽类（啮齿类）种群

数量在施工期间出现增长趋势，使区域生态系统平衡受到一定程度的干扰。但总体而言，施工期对野生动物的影响不大。

（2）对保护动物的影响

评价区内有国家Ⅱ级重点保护动物 4 种，3 种为高空猛禽，1 种为小型兽类。其数量较少，评价区仅为猛禽捕食区域的一部分，分布区域广泛，趋避能力较强，食物来源广，运营期对其影响不大。

根据适宜栖息地预测结果，本项目占地不涉及评价区内 4 种重点保护野生动物的适宜生境、较适宜生境，这主要是由于项目区周边受人为干扰较为严重，植被覆盖率相对较低、植被类型以耕地、园地、人工林等人工植被为主。项目区仅为这 4 种保护动物捕食区域的一小部分，建设对这 4 种野生保护动物适宜生境的影响很小。

综上所述，项目建设方应组织相关培训，提高项目工作人员的环保意识，并联合、配合林业部门等野生动物主管部门加强巡护，严格执行国家和云南省的有关野生动物保护法规。只要在项目建设中采取以上提出的相关措施，工程建设对珍稀濒危保护动物和易危动物的影响很小。

3.4.2 运行期

项目运营期对野生动物的影响主要体现在机械噪声、电池板光反射对野生动物繁殖的影响。本项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响；现场维护和检修等工作均在昼间进行，避免影响周边动物夜间正常活动。项目逆变器的风机运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏发电区，但项目逆变器风机产生的噪声经距离衰减后到达厂界的噪声值小于 45dB(A)，可以确保场界噪声达标，且影响范围较小。电池板光反射反射光有一定的角度及高度，且陆地野生动物及空中鸟类有一定的行动能力可通过移动，避让反射光对它们的影响。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

3.5 景观环境结构、质量和稳定性变化影响预测

（一）受影响景观类型及其特有性

项目涉及占用景观类型为园地景观，这些景观和生态系统并不属于特有景观和特有生态系统类型。

（二）对景观类型面积的影响

建设前后对评估区景观类型面积的影响统计表见下表。园地景观和城镇村景观变幅均较小，对景观类型面积的影响较小。

表 3-4　对景观类型面积的影响

景观类型	开发前（hm^2）a	开发后（hm^2）b	变化（+/-）（hm^2）	变幅（%）（b-a）/a	备注
园地景观	719.859	717.949	-1.910	-0.265	
城镇村景观	67.953	67.933	-0.02	-0.029	
工矿企业景观	0	1.930	+1.930	/	

工程影响这些景观类型的面积较小，对景观面积的影响较小。

（三）对景观类型斑块数量的影响

通过叠图分析，工程建设之前，共有斑块数量为 598，建设之后增加了 65 个，为 663 个。

表 3-5　对评价区各景观类型的斑块数量的影响

景观类型	开发前（斑块数）a	开发后（斑块数）b	变化（+/-）b-a	变幅（%）（b-a）/a	备注
常绿阔叶林景观	46	52	6	13.043	项目建设对区域景观进行分割
暖热性稀树灌木草丛景观	65	73	8	12.308	
人工林景观	95	104	9	9.474	
人工竹林景观	23	25	2	8.696	
耕地景观	55	64	9	16.364	
园地景观	179	189	10	5.587	
城镇村景观	67	68	1	1.493	
交通景观	59	62	3	5.085	
水域景观	9	9	0	0.000	
工矿企业景观	0	17	17	/	
合计	598	663	65	10.870	

（四）对评价区斑块类型面积的影响

项目建成后评价区总面积为 2052.648hm^2，仍然以园地景观所占比重为最大，面积 717.949hm^2，占评价区总面积的 34.977%；其次为常绿阔叶林景观，面积为 515.075hm^2，占评价区总面积的 25.093%。

项目建成后，常绿阔叶林景观与园地景观成为景观的地域背景，与建设前维持不变。

表 3-6　评价区建成后斑块类型面积

景观类型	缀块数	缀块（%）	面积（hm^2）	面积占评价区同类型景观面积比例（%）
常绿阔叶林景观	52	7.843	515.075	25.093
暖热性稀树灌木草丛景观	73	11.011	50.003	2.436
人工林景观	104	15.686	368.802	17.967
人工竹林景观	25	3.771	19.962	0.972
耕地景观	64	9.653	219.751	10.706
园地景观	189	28.507	717.949	34.977
城镇村景观	68	10.256	67.933	3.310
交通景观	62	9.351	76.481	3.726
水域景观	9	1.357	14.762	0.719
工矿企业景观	17	2.564	1.930	0.094
合计	663	100	2052.648	100

（五）对景观结构的影响

表 3-7　对评价区各景观类型优势度的影响

景观类型	开发前优势度（Do）	开发后优势度（Do）	变化（+/-）b-a
常绿阔叶林景观	18.364	18.402	0.038
暖热性稀树灌木草丛景观	8.108	8.144	0.036
人工林景观	15.996	15.946	-0.05
人工竹林景观	2.166	2.148	-0.018
耕地景观	10.415	10.529	0.114
园地景观	39.982	39.614	-0.368
城镇村景观	5.327	5.090	-0.237
交通景观	6.695	6.566	-0.129
水域景观	1.424	1.387	-0.037
工矿交通景观	/	2.684	/

由上表可知，工程建成后，自然植被中仍然以常绿落叶林景观优势度最高，且变幅较小，整个评价区看来，优势度最高的仍然为园地景观。

（六）对景观多样性的影响

表 3-8　对评价区多样性指数的影响

	开发前	开发后	备注
Shannon-Weaver 多样性指数	1.376	1.378	
香农均匀度指数	0.254	0.251	

Simpson 多样性指数	0.461	0.463	
优势度指数	0.246	0.247	

通过比较 Shannon-Weaver 多样性指数、Simpson 多样性指数、均匀度指数，评估区景观多样性与均匀性有变化，破碎化程度增加，工程建设使评价区景观边缘化、孤岛化加重，但整体来说变化并不大。因此可以认为项目建设对景观生态结构和多样性的影响较小。

（七）对景观空间特征的影响

表 3-9　对评价区景观空间特征指数的影响

	开发前	开发后	备注
蔓延度	42.097	42.104	
聚集度	61.225	62.227	
连通度	71.392	70.846	
分割度	0.597	0.599	
破碎度	32.246	32.307	

根据景观空间特征指数计算，蔓延度增大、聚集度增大、连通度减小、分割度增加，破碎度增加。可知工程建成后，占用一定的景观类型面积且对评价区内景观形成分割，会造成评价区各景观破碎度增加、景观集群化现象增加。但由于项目占地面积较小，对景观分割有限，开发前后各空间特征指数变化不大。

3.6 对生态系统影响

3.6.1 对植被生产力影响

根据占地数据及各植被类型的平均生产力，计算拟建项目永久占地引起的植被生产力损失。见表 3-10。

表 3-10　评价区占用生态系统类型及生产力损失估算表

土地利用类型	占用面积（hm^2）		平均生产力（t/a）	损失生产力（t/a）	
	永久	临时		永久	临时
园地	1.910	115.210	8.5	16.235	979.285

临时用地在施工结束后可以恢复，因而其生产力损失是暂时的。

由上表可知，工程永久占用园地生产力损失的比例很小，对整个生态系统而言属于可以承受的范围。

3.6.2 对植被覆盖度影响

本次评价基于 NDVI 对项目施工期植被覆盖度（FVC）进行了分析，根据计算结果，项目施工期评价区平均植被覆盖度为 58.632%，各不同覆盖度等级变化

情况见下表：

表 3-11　评价区 FVC 统计一览表

植被覆盖度等级	建设前评价区分布面积（hm^2）	占评价区面积比例%	永久占用面积（hm^2）	占用面积占评价区同等级面积比例%	建设后评价区分布面积	占评价区面积比例
高覆盖度（≥70%）	840.046	40.925	0.09	0.011	839.956	40.921
较高覆盖度（50-70%）	408.406	19.897	0.55	0.135	407.856	19.870
中等覆盖度（30-50%）	429.916	20.944	0.74	0.172	429.176	20.908
较低覆盖度（10-30%）	265.126	12.916	0.43	0.162	264.696	12.895
低覆盖度（＜10%）	109.156	5.318	0.12	0.110	110.964	5.406
合计	2052.648	100	1.93	/	2052.648	100

根据上表分析，与建设前相比植被覆盖度下降幅度很小，工程建设对植被覆盖度影响很小。

综上所述，工程对生态系统生产力和植被覆盖度影响均很小，因此对生态系统影响很小。

3.6.3 对生态系统优势度的影响

表 3-12　评价区内各类生态系统优势度统计表

生态系统类型	建设前优势度 Do	建设后优势度 Do	变化情况
森林生态系统——阔叶林	18.424	18.462	0.038
森林生态系统——针叶林	15.931	14.712	-1.219
草丛生态系统——草丛	8.146	9.350	1.204
农田生态系统——耕地	10.453	9.097	-1.357
农田生态系统——园地	44.682	38.639	-6.044
城镇生态系统——居住地	5.378	9.704	4.326
城镇生态系统——工矿交通	6.660	7.109	0.448
湿地生态系统	1.427	3.389	1.962

根据预测分析结果，评价区各生态系统类型优势度变化均不大。

3.6.4 对生态系统质量的影响

根据计算，工程建设后，评价区内物种丰富度指数 SRI 为 0.6538，评价等级为中等；生境质量指数 HQI 为 0.5972，评价等级为良好。综合物种丰富度指数和生境质量指数计算生态状况指数 ECI，结果为 0.6385，生态状况等级为良好。与建设前相比下降幅度很小。

项目建设后评价区内的生态系统功能指数 EFI 较高，为 0.8028，且生态系统胁迫指数 ESI 较低，为 0.3134，则生态系统质量指数 EQI 为 0.5202，处于 0.40~0.60，

评定其等级保持为良好。

项目建设对生态系统质量的影响很小。

3.6.5 对生态系统格局特征的影响

根据计算，工程建设后，评价区内生态系统蔓延度为55.196，香农多样性指数为1.479，联通度为72.124，分割度为0.395，破碎度为31.107，与建设前相比蔓延度、联通度、香农多样性指数有所下降，分割度和破碎度增大，但变化幅度较小，因此工程建设对评价区生态系统空间格局影响较小。

综上所述，工程建设对评价区生态系统结构、植被覆盖度、生产力、优势度和生态系统质量的影响均很小。

3.7 对生物多样性影响

1）生态系统多样性影响

工程建设前评价区内共分布8种生态系统类型，较为多样。评价区香农多样性指数为1.509，表明评价区生态系统较为多样。根据计算，工程建设后，评价区内生态系统类型数量保持不变，香农多样性指数为1.479，与建设前相比有所下降，但下降幅度较小，影响较小。

2）物种丰富度影响

工程建设前评价区的植物由123科380属578种维管束植物组成。其中，蕨类植物20科42属60种，种子植物100科338属518种；种子植物中裸子植物3科4属6种；被子植物97科334属512种；被子植物中双子叶植物86科263属420种；单子叶植物11科71属92种。评价区分布有陆栖脊椎动物102种。就评价区面积来说，物种较为多样。且根据物种丰富度指数计算，评价区内物种丰富度指数为0.6539，评价等级为中等，物种较为丰富。

本项目建设不会造成任何一种物种的消失，建成后物种丰富度指数为0.6538，评价等级仍然为中等，物种较为丰富，因此工程建设对物种丰富度影响较小。

3）生物群落多样性影响

本项目建设不会造成任何一种生物群落的消失，对生物群落多样性影响较小。

4）对遗传多样性影响

本项目占地范围内清除的主要植物资源为当地人工种、常见种、广布种，如：茶 *Camellia sinensis*、大菅 *Themeda caudata*、粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*、毛蕨

菜 *Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、里白 *Diplopterygium glaucum* 占优势，另外还有肿柄菊 *Tithonia diversifolia* 、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、珍珠茅 *Scleria levis*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、鳞毛蕨 *Dryopteris* spp.、剪股颖 *Agrostis clavata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、野青茅 *Deyeuxia arundinacea* 等，且由于项目占地面积相对较小，占用的植物资源量小，工程加强管理的情况下对区域内动物的影响也很小，因此工程建设不会造成评价区内各物种有效种群大小的大量下降，也不会影响种群性别比例，集电线路电压等级较低，且采用架空和沿现有道路地埋两种形式，对生境分割有限，电磁辐射影响也较小，因此工程建设不会对种群遗传产生明显不利因素。

3.8 项目对评价区内生态保护红线的影响分析

评价区总面积 2052.648hm^2，评价区分布有新平县生态红线面积 240.426hm^2，占评价区总面积的 11.713%。

本项目位于玉溪市新平县者竜乡境内，根据新平县自然资源局查询意见，本项目占地不涉及生态保护红线，工程建设对其无直接影响。但根据进一步核查，本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，其中距离生态保护红线最近处为 14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅 3m；其次为 08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约 5m，且项目集电线路部分跨越生态保护红线，具体跨越情况为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m），项目集电线路跨越生态保护红线总长度约为 792m，本项目集电线路穿越生态红线的方式为架空无害化穿越，项目工程内容未进入生态红线区。本项目不在生态保护红线范围内立塔，不占用生态保护红线范围内面积，项目涉及的生态保护红线属于哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线，主要功能为水土保持及生物多样性维护，评价区内分布的生态红线主要植被类型为以小果栲林为主的季风常绿阔叶林。

受项目建设间接影响区域内（生态保护红线区）的植物种类以次生生境常见种和广布种为主，主要有小果栲 *Castanopsis fleuryi*、截果石栎 *Lithocarpus*

*truncatus*为优势，伴生有黄毛青冈*Quercus delavayi*、滇润楠*Machilus yunnanensis*、君迁子*Diospyros lotus*、云南泡花树*Meliosma yunnanensis*、滇茜树*Aidia yunnanensis*、鹅掌柴*Heptapleurum heptaphyllum*、茶梨*Anneslea fragrans*、元江栲*Castanopsis orthacantha*、滇石栎*Lithocarpus dealbatus*、滇青冈*Quercus glaucoides*、思茅松*Pinus kesiya*、岗柃*Eurya groffii*、红木荷*Schima wallichii*、水红木*Viburnum cylindricum*、珍珠花*Lyonia ovalifolia*、野牡丹*Melastoma candidum*、尖子木*Oxyspora paniculata*、假朝天罐*Osbeckia crinita*、野拔子*Elsholtzia rugulosa*、地檀香*Gaultheria forrestii*、沙针*Osyris lanceolata*、四川木蓝*Indigofera szechuensis*、毛杨梅*Morella esculenta*、毛蕨菜*Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰*Ageratina adenophora*、栗柄金粉蕨*Onychium lucidum*、芒萁*Dicranopteris pedata*、丰产鳞毛蕨*Dryopteris ryo-itoana*、凤尾蕨*Pteris.sp*、草果药*Hedychium spicatum*、丫蕊花*Ypsilandra thibetica*、野姜*Zingiber officinale*、莎草砖子苗*Cyperus cyperinus*。受影响区域内无国家级和云南省级保护野生植物，无区域狭域分布物种。

本工程不涉及占用该部分生态保护红线，项目新建集电线路采用高塔跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔，临时施工占地不进入生态保护红线范围内，对该部分生态保护红线无直接影响，本工程建设对该部分生态保护红线的影响主要来源于施工过程中机械噪声、施工粉尘及施工人员可能进入生态保护红线区活动等的影响以及输电线路工作人员在日常的管理活动中可能进入生态保护红线区活动的影响。

一、对评价区内生态红线面积、结构的影响

工程不直接占用生态红线，对评价区内生态红线面积和结构无直接影响。

二、对评价区内生态红线功能的影响

评价区区域生态红线属于哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区世界自然遗产地等保护地，占地也不涉及生态红线，工程建设对生态红线的功能行使无直接影响。

三、对生态红线的间接影响

工程对生态红线的间接影响主要体现在施工期三废的排放可能对周边生态红线内的脊椎动物和植物生长产生不良影响，同时由于施工人员的进入，可能引入外来入侵物种，同时增加森林火灾发生概率。

（1）对植被及植物多样性的影响

施工期废气特别是粉尘的排放，将会覆盖周边生态红线内的植物的叶片，影响植物的蒸腾作用、光合作用等生理过程，对植物的生长产生不利影响。根据工程施工期废气影响分析章节，施工期工程量很小，施工场地进行洒水降尘，废气排放量很小，由于临近生态保护红线工程主要为光伏区及集电线路，施工工程量小，项目建设产生的扬尘较少，且项目区地势开阔，空气扩散条件较好，本项目施工产生的扬尘进入生态保护红线区范围内的量较少，对生态保护红线区植被景观的影响很小。施工扬尘沉降到植物叶片和树干上的量有限，不会对区域内的植物生长造成明显不利影响。

由于本项目部分区域跨越或靠近生态保护红线区，项目集电线路采取最优方案即采用无害化跨越模式，线路进入生态保护红线内，不在生态保护红线范围内立塔，跨越生态红线的林地采用高塔架设，不对红线内林地造成砍伐，不对生态保护红线内的植被造成破坏，最大限度减小了对生态保护红线的影响。但施工期施工人员可能进入生态保护红线区内活动，对区内的植被和植物造成干扰和破坏。因此，施工期施工单位须对施工人员加强管理，采用低噪音设备，禁止夜间施工，及时洒水降尘减少扬尘，在施工区周边设置生态保护警示牌，并在生态保护红线区边界上设置生态保护警戒线，尽量减少施工人员进入生态保护红线区范围内活动，项目不进行大开大挖。

综上所述，项目施工期只要对施工人员加强管理，在标识好生态保护红线区域，并做好施工管理后尽量减少进入生态保护红线区内活动，则项目施工期对保护区内的植被和植物影响较小。

（2）对野生动物的影响

施工期噪声将会使周边及集电线路跨越部分生态红线内栖息的动物趋避到远离项目的区域，造成周边生态红线内的陆生脊椎动物在施工期数量暂时下降，但由于项目工程量较小，且施工期为短期行为，施工结束后趋避的脊椎动物将回到原来的生境。根据现场调查和访问，项目区域内的野生动物均是受干扰严重生境的常见种、广布种，这些物种对人类活动的干扰均有一定的耐受力，项目施工不会造成区域内物种和种群数量显著下降，更不会造成任何物种的濒危或灭绝，影响较小。

本项目占地不涉及生态保护红线，项目集电线路采取最优方案即采用无害化跨越模式，线路进入生态保护红线内，不在生态保护红线范围内立塔，跨越生态红线的林地采用高塔架设，不对红线内林地造成砍伐，不对生态保护红线内的植被造成破坏，最大限度减小了对生态保护红线的影响。项目施工不会造成生态保护红线区内野生动物生境的减少。但项目施工期产生的噪音、扬尘等会对附近的野生动物造成一定的干扰影响，使受影响区域的野生动物向不受干扰区域迁移，造成影响区野生动物种类和种群数量减少，但施工期结束后，这些物种又会回迁。

施工期施工人员可能进入生态保护红线区范围内活动，破坏野生动物的生境，对野生动物进行惊吓或捕杀，因此，施工单位须对施工人员加强管理，严禁施工人员惊吓、捕杀野生动物，严禁破坏周边生态环境。

综上所述，项目施工期只要对施工人员加强管理，尽量减少进入生态保护红线区内活动，采用低噪音设备，禁止夜间施工，则项目施工期对生态保护红线区野生动物的影响很小。

（3）其他影响分析

工程施工期施工人员的进入，将增加区域发生森林火灾的概率。因此本次评价要求施工期严格控制施工人员野外用火，防止森林火灾的发生。

工程施工期间，由于人员的进入及廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。因此本次评价要求施工迹地恢复禁止使用列入外来入侵物种名单的植物，本次评价建议采用云南松、华火绒草、三花兔儿风等乡土物种进行绿化恢复，不得引进外来物种。

由于项目 14#光伏阵列区、08#、09#光伏阵列区等区域距离生态保护红线较近，工程运行期间，光伏电站工作人员在日常的管理活动中误入生态保护红线区的情况时有发生，由于人员的进入及廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。此外，项目距离生态保护红线较近区域为光伏阵列区及集电线路区，项目运营期产生的逆变器噪声会对附

近的野生动物造成一定的干扰影响，使受影响区域的野生动物向不受干扰区域迁移，根据现场调查和访问，项目区域内的野生动物均是受干扰严重生境的常见种、广布种，这些物种对人类活动的干扰均有一定的耐受力，根据噪声预测，项目光伏场区逆变器噪声贡献值在 4m 处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类昼夜间声环境功能区的要求；因此，项目运营期产生的逆变器噪声不会造成区域内物种和种群数量显著下降，更不会造成任何物种的濒危或灭绝，影响较小。

四、对生态保护红线区影响小结

综上所述，拟建项目占地不涉及生态保护红线，仅集电线路有 792m 采取无害化（高空）穿越生态保护红线，而项目生态环境影响范围内的生态保护红线区受人类生产活动干扰影响严重，本项目建设不会造成生态保护红线区内植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。项目施工期将造成受影响区域内陆栖脊椎动物数量少量减少，施工结束后又会逐渐恢复。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。总之，本项目建设对项目评价范围生态保护红线内的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观影响较小，对生态保护红线区的总体影响较小。

3.9 本项目对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响分析

3.9.1 风景名胜区概况

景区位于云南省楚雄州双柏县法裱镇，是集自然景观与生态保护为一体的省级风景区，覆盖法裱镇雨龙村委会李方村及周边区域，包含白竹山主峰片区与石碑山片区。双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区成立于 1996 年，经云南省人民政府（云政发〔1996〕138 号）正式公布，成为云南省第三批省级风景名胜区，涵盖白竹山景区和石碑山景区，总面积约 30 平方公里。

鄂嘉分区作为风景名胜区的重要组成部分，面积达 10509 公顷，地处哀牢山国家级自然保护区腹地，以高山草甸、梯田景观及瀑布溪流等自然风貌著称。区域内最高峰大梁山海拔 2964.9 米，包含“哀牢擎日”“石羊献宝”等八景及历史文化遗迹。

自然景观体系：山体垂直落差形成多层次景观带：海拔 2000 米以下分布着 7919 亩碧绿茶园，春季嫩芽萌发时呈现波浪状绿色梯田；2000-2400 米区域以箭

竹林和原始青岗栎林为主，林间可见仙人桌、精怪塘等传说景点；2400 米以上高山草甸与原始森林交错，春季马缨花盛放形成火红花海，夏季杜鹃花绵延成彩色花毯。特殊地质构造形成终年云雾景观，日出时分云海出现概率高。

生态保护价值：作为我国北回归线附近罕见的热带季雨林区，白竹山保存着国家一级保护动物黑颈长尾雉、二级保护动物绿孔雀等珍稀物种栖息地。2012 年建立的保护区通过改善栖息环境，使核心区森林覆盖率提升至 88%以上。独特的小气候环境孕育出白竹山茶、野生山茶等经济作物。

茶旅融合发展：截至 2023 年 8 月，景区内茶园总面积达 7919 亩，年产优质茶叶 180 吨，所产“白竹山茶”获国家农产品地理标志登记。游客可参与春茶采摘、传统制茶工艺体验，景区配套建设茶文化展示中心、品茗休闲区等服务设施。茶产业与旅游业深度融合，形成“观云海、采春茶、宿茶山”的特色旅游线路。

民族文化传承：当地彝族群众保留着古傩仪“三笙”（虎笙、大锣笙、小豹子笙）活态文化，每年农历正月初八至十五举行传统虎文化节。景区内现存明清时期古战壕遗址 3 处，与民间流传的“古战场迷雾”传说相互印证。旅游开发过程中重点保护彝族传统村落，建设非遗展示馆系统呈现彝族刺绣、羊皮鼓舞等文化遗产。

3.9.2 项目与风景名胜区的位置关系

本项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，根据叠图分析，项目位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区鄂嘉分区西南侧，其中 01#光伏子方阵场址距风景名胜区最近，最近距离为 74m。根据项目总平面布置图，项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建，故本项目不在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内新增占地。

图 3.9-1　项目与双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区鄂嘉分区的位置关系图

3.9.3 项目影响范围内风景名胜区的生态环境现状

（1）植被分布和植物资源情况

双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区受本项目影响的区域位于风景名胜区边缘地带人类生产活动频繁的区域。根据现场踏查，结合卫星影像判读，在风景名胜区受影响的区域中，自然植被覆盖率不高，区域内人类垦殖严重，自然植被呈斑块状分布，次生特征显著。区域内的植被以旱地、稀树灌木草丛和季风常绿阔叶林为主。季风常绿阔叶林主要是小果栲、红木荷、毛蕨菜群落，稀树灌木草丛主要是思茅松、余甘子、大营群落。

受影响区域内的植物种类以次生生境常见种和广布种为主，主要有小果栲 *Castanopsis fleuryi*、截果石栎 *Lithocarpus truncatus* 为优势，伴生有黄毛青冈 *Quercus delavayi*、滇润楠 *Machilus yunnanensis*、君迁子 *Diospyros lotus*、云南泡花树 *Meliosma yunnanensis*、滇茜树 *Aidia yunnanensis*、鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*、茶梨 *Anneslea fragrans*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Quercus glaucoides*、思茅松 *Pinus kesiya*、岗柃 *Eurya groffii*、红木荷 *Schima wallichii*、水红木 *Viburnum cylindricum*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、尖子木 *Oxyspora paniculata*、假朝天罐 *Osbeckia crinita*、野拔子

Elsholtzia rugulosa、地檀香 *Gaultheria forrestii*、沙针 *Osyris lanceolata*、四川木蓝 *Indigofera szechuensis*、毛杨梅 *Morella esculenta*、毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等。

受影响区域内无国家级和云南省级保护野生植物，无区域狭域分布物种。

（2）野生动物

根据现场调查和访问当地村民，双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区受本项目间接影响的区域内，分布的脊椎动物主要是一些人为干扰影响严重区域常见物种、广布种，主要有山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、树鹨 *Anthus hodgsoni*、小云雀 *Alauda gulgula*、黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*、红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*、黄腹柳莺 *Phylloscopus affinis*、喜鹊 *Pica pica*、山麻雀 *Passer rutilans*、赤腹松鼠 *Callosciurus erythaeu* 等。

双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区有分布的保护动物中，只有黑鸢、普通鵟、红隼等猛禽会到区域上空活动，但其栖息和繁殖场所不在受影响区域内，其它保护动物如黑颈长尾雉、绿孔雀等在该区域无分布。

3.9.4 生态影响分析与评价

3.9.4.1 对植被及植物多样性的影响

本项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，不存在直接占地影响。项目部分区域靠近风景名胜区，最近距离为 74m。项目施工期产生的粉尘会随风飞扬进入风景名胜区内，沉降于风景名胜区内的植物叶片和树干上，会对植被景观和植物的生长造成一定影响。项目建设产生的扬尘较少，且项目区地势开阔，空气扩散条件较好，本项目施工产生的扬尘进入风景名胜区范围内的量较少，对风景名胜区植被景观的影响很小。施工扬尘沉降到植物叶片和树干上的量有限，不会对区域内的植物生长造成明显不利影响。

项目影响范围内的风景名胜区受人类生产活动干扰影响严重，本项目建设不会造成风景名胜区植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。总之，本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观基本无影响，对少量保护对象影响很小，对风景名胜区的总体影响微小。

3.9.4.2 对野生动物的影响

本项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，项目施工不会造成风景名胜区内野生动物生境的减少。但项目施工期产生的噪声、扬尘等会对附近的野生动物造成一定的干扰影响，使受影响区域的野生动物向不受干扰区域迁移，造成影响区野生动物种类和种群数量减少，但施工期结束后，这些物种又会回迁。根据现场调查和访问，项目影响区内的风景名胜区均是受人类活动干扰影响严重的区域，区域内野生动物的种类和种群数量都较少，区域内的野生动物均是受干扰严重生境的常见种、广布种，这些物种对人类活动的干扰均有一定的耐受力，项目施工不会造成区域内物种和种群数量显著下降，更不会造成任何物种的濒危或灭绝，影响较小。

3.9.5 对风景名胜区影响小结

综上所述，拟建项目占地不涉及双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，项目与风景名胜区的最近距离为 74m，项目距离核心景区最近直线距离 22km，项目影响范围内的风景名胜区受人类生产活动干扰影响严重，本项目建设不会造成风景名胜区植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。项目施工期将造成受影响区域内陆栖脊椎动物数量少量减少，施工结束后又会逐渐恢复。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。总之，本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观基本无影响，对少量保护对象影响很小，对风景名胜区的总体影响微小。而项目运营期仅有少量食堂油烟、道路扬尘、汽车尾气及异味产生，产生量均较小；太阳能电池板的清洗废水可直接顺着流在太阳能电池组件下面的林地作物上，作为灌溉补充水，不外排；升压站生活污水经隔油池、化粪池和地埋式一体化生活污水处理站处理达标后全部回用于站内绿化、洒水降尘，不外排；光伏场区噪声主要是通过逆变器将直流电转换为交流电过程中产生的噪声，1m 处噪声级一般在 60dB(A)～60dB(A)之间。逆变器设置在集装箱式房内，经舱体隔声后，因密闭性较好，经衰减后箱外平均可衰减 5~10dB(A)。经舱体隔声及距离衰减后，可以确保场界噪声达标；项目运行期不会对敏感点造成影响，能够保持周围声环境质量满足相应的环境功能区划要求；且项目运营期产生的各类固体废弃物均得到妥善处置，对外环境影响不大；此外，根据项目总平面布置图，项目区进场道路

有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建，故本项目不在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内新增占地，因此，本项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响可接受。

4 生态环境影响保护措施

4.1 生态环境避让措施

①在现有设计基础上，进一步优化铁塔设计和线路路径，减少对天然植被的占用量，减少对生态保护红线的跨越量，减少永久占地和对林木的砍伐量。

②合理规划临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。施工道路充分利用已有的村村通道路、田间小道、防火林带等，避免新建设施工临时道路。

③根据评价区内动物习性，应避免夜间施工，防止施工噪声、灯光惊扰施工场地周边区域野生动物。

④施工时应划定合理的施工范围，禁止超范围施工。

⑤优化临时施工场地布置，禁止在生态红线范围内设置临时设施。

⑥根据项目总平面布置图，项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建。

4.2 植被植物影响减缓措施

（1）植物保护措施

①植物保护的一般原则为：首先应尽量保存当地的熟化土，对于建设中永久占地、临时占地中占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

②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。根据评价区土壤、水热等立地条件，本评价建议绿化树种选用云南松、高山栲、狗牙根、黄茅、西南野古草等适应区域生境的乡土种类。

③结合水土保持措施对道路等区域内破坏的植被进行植被恢复，加强管理保护好项目区内现有植被，严禁员工破坏周边植被及农作物等。

④对太阳能电池板、场内道路、逆变器等场所周围空地进行人工绿化。绿化可考虑选取乡土树种为主，易于存活。

⑤禁止违法开荒耕地种植农作物，只允许在项目征地范围内种植，不破坏项

目范围外的植被。

⑥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。

（2）工程施工过程中强化管理，提高管理者的消防意识，注意管理巡查，避免山林火灾的发生。

（3）评价区占地范围内现有植被为园地，项目实施后，由于电池板的遮挡，必然导致减少其种类和数量，因此要求入驻项目须根据其特点种植喜阴植物。绿化可考虑选取乡土树种为主，易于存活，并注意乔、灌、花、草结合。太阳能电池组件区域及电池板正下方部分宜布置喜阴的矮小植物或草坪，且尽量保留原有的低矮植被，太阳能电池方阵附近的绿化以低矮灌木为主，以阴影不遮挡光伏板为前提。

（4）服务期满后生态恢复

光伏项目服务期满后，须拆除光伏组件及区域内的建筑，恢复区域生态环境。服务期满后，通过采取积极的对策，即可避免一系列的社会与环境负面影响，使区域发展趋于正常化。针对本项目对生态环境的影响，对于服务期满后的生态恢复情况，现拟定以下几项措施：

1）项目区场地内所有建筑物全部拆除，并对场地进行平整，然后覆土进行植被恢复；光伏组件基础、升压站、辅房和配电室等建筑和设施拆除后的建筑垃圾应按照住建部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

2）采用本地种、按照乔灌草结合的方式对拆除光伏组件及区内建筑物后的场地进行生态恢复，具体恢复措施严格按照《水土保持方案》进行；生态恢复须因地制宜，旱地进行土地复垦，荒草地进行植被恢复。植被恢复宜就地采集当地植物的种子、幼苗进行种植，不能采用外来入侵物种。植被恢复力求创造多样性的生态环境条件，尽可能利用自然条件，包括土壤、种子，避免过于单一化和人工化，须注意乔、灌、草的结合，避免“园林化”恢复倾向。进行植被恢复时可采用云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等，须同时采用多种植物进行植被恢复，避免恢复区植物单一化。根据周边苗圃情况，这些建议的恢复物种均在当地及周边苗圃内有大量人工栽培苗，采用这些物种进行植被恢复是可行的。

3）植被恢复区须采取封育措施进行恢复，对较难恢复区域应采取相应的工

程治理措施进行重点恢复治理。植被恢复期须加强监督管理，在周边设立警示牌，严禁无关人员进入该区域活动。

4.3 野生动物影响减缓措施

4.3.1 陆栖脊椎动物影响减缓措施

（1）工程施工期间尤其要加强对施工人员的管理和教育，禁止非法狩猎和捕杀陆生脊椎动物，减少工程建设对动物的影响。

（2）保护栖息地。在保护野生动物的措施中，最有力的一条就是保护野生动物的栖息地，从某种意义上来说，保护好了栖息地，就等于保护好了野生动物，就要求认真保护好森林和环境，合理安排施工规划，减少对动物生境的破坏。因此，工程建设中应尽量避让长势较好的森林植被，严禁破坏占地区外的森林植被。

（3）工程施工过程中，尽量避开兽类的繁殖季节。

（4）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。

（5）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。

（6）评价范围内的四种国家级保护野生动物，豹猫为夜行性，晨昏活动较多，常在 5-6 月产仔。普通鵟、红隼、黑鸢均为日行性高空猛禽，繁殖期多在 5-6 月。因此，本项目夜间应禁止施工，避免影响豹猫等夜行性动物的觅食等活动；5-6 月建议不进行施工活动，避开保护动物的繁殖期。

4.3.2 预防措施

（1）项目实施前，必须对当地群众和施工人员进行生态环境保护的宣传教育工作，增强他们的环保意识，有助于野生动植物资源保护工作的开展；禁止超计划占地；优化施工工艺和施工时序安排，尽量减少施工开挖和降低施工噪声，尽可能将工程施工对动植物及其生存环境的影响减小到最低程度。

（2）项目进场施工前，必须对施工人员进行环境保护相关法律法规的知识培训。

（3）严禁引入外来物种，降低生态入侵风险。

（4）植被恢复时，尽量注意乔、灌、草的结合。

4.4 生态保护红线保护措施

4.4.1 施工期生态红线保护措施

（1）由于本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，项目距离生态保护红线最近处为 14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅 3m，其次为 08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约 5m，距离较近，存在贴线开发行为，为避免施工人员、施工机械误入生态红线区造成生态红线区域植被破坏，本次环评要求项目在 8#、9#、10#、13#、14#光伏方阵距离生态保护红线一侧施工时退让生态保护红线 10～15m 进行布板。

（2）建设过程中严格落实生态保护红线的管控要求，实施源头严防、过程严管、后果严惩的全周期管控。跨越生态保护红线段采用飞艇放线的施工方式，严格落实各项环境保护措施，保证生态保护红线内污染物排放满足国家及地方的相关规定。

（3）严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，明确施工作业范围，减少施工活动对生态保护红线的扰动。

（4）在靠近生态保护红线一侧设立围栏，建立严格的奖惩制度，禁止任何施工人员跨越围栏到生态保护红线区域活动。

（5）采取分层开挖、分层回填的施工方式，做好裸露地表及堆存土方的苫盖、压实等防护措施，减少地表裸露面积，增强表土的抗侵蚀能力，降低水土流失影响。

（6）施工时要严格按照施工工序进行施工，对临时堆放的砂石材料进行遮盖，防止扬尘，施工期做好洒水降尘工作，严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施，严禁超范围开挖，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。

（7）为保持生态环境，减少水土流失，对在施工期间遭到破坏的区域在施工结束后及时进行生态恢复：临时工程在施工结束后应及时进行回填、整平，并移植草木等植被；路基边坡及两侧施工结束后应尽快栽植行道树，护坡草。

（8）施工期，在施工区周边设置生态保护警示牌，严禁随意破坏植被、植物。加强消防安全管理，严禁发生森林火灾。加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行野生动植物保护法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、

张贴宣传画报等措施，增强人们的生态环境保护意识。

（9）施工期优化布置，不在生态保护用地范围内设置施工营地、取土场、弃渣场（弃土场）等；

（10）禁止在生态保护红线范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等；

（11）监管措施：工程施工过程在进行跨越生态保护红线段施工时，应联合生态保护红线主管部门，由主管部门结合保护需求划定施工范围，尽量减少施工对生态保护红线的影响，并由主管部门监管施工期行为。

4.4.2 运营期生态红线保护措施

本项目运营期光伏电站工作人员在日常的管理活动中可能进入生态保护红线区范围内活动，对生态保护红线区造成影响。因此，运营期建设单位须对电站工作人员加强管理，在项目区周边设置生态保护警示牌，告知工作人员生态保护红线区的位置及范围，尽量减少工作人员进入生态保护红线区内活动。

4.5 风景名胜区保护措施

（1）在靠近双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区一侧设立警示牌，加强人员教育，尽量减少施工人员到双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区区域活动；

（2）施工期优化布置，不在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区范围内设置施工营地、取土场、弃渣场（弃土场）等；

（3）禁止在双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等；

（4）施工时避免开挖土石方顺坡滑溜而破坏植被和土壤。在设计阶段应尽可能避开地质不良区域，以免施工时造成土壤侵蚀，超出原本的影响范围；

（5）施工期做好洒水降尘工作，严格控制工程破坏植被的面积，增加对植被的保护措施，严禁超范围开挖，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化；

（6）根据项目总平面布置图，项目区进场道路有 265m（现有道路）位于双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区内，本次环评要求该部分道路只能利用现有道路，不能对其进行改扩建。

4.6 生态环境影响恢复与补偿措施

1）工程施工过程应加强管理，对施工人员进行环保教育及有关法律、法规的宣传教育，让施工人员知道生物多样性受国家法律保护，破坏生物多样性是要承担相应的法律责任。

2）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。杜绝乱砍滥伐、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。

3）临时工程占地，待工程完工后，即时恢复植被。种植植物应选择本地树种，避免引入外来物种，造林严格按造林施工作业设计，以达到尽快覆盖的目的，采取植物措施进行恢复时，应选择乡土树草种进行恢复，本次评价推荐采用云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等乡土树种、草种进行植被恢复和后期绿化。根据周边苗圃情况，这些建议的恢复物种均在当地及周边苗圃内有大量人工栽培苗，采用这些物种进行植被恢复是可行的。

4）工程施工过程中，选用低噪声设备，以减少对动物惊吓的影响。

5）水保措施中提出的工程措施及生物措施的资金应纳入工程投资计划，以保证工程的实施，“水土保持措施”必须与工程同时施工，同时投入使用，使工程施工造成的水土流失得到有效控制，最大限度减小因工程施工造成的水土流失对周围环境的危害。

6）要加强施工人员的环境保护教育，严禁捕杀野生动物，以告示牌提醒施工人员，避免施工人员成为工程施工区野生动物的最大威胁者。

7）对表土堆场一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境，对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。

8）对工程临时占地及时进行植被恢复，选择当地的常见生态林种，如云南松、思茅松、清香木、旱冬瓜、车桑子、狗牙根等。等进行植被恢复。对光伏场区、升压站周边及空隙地带实施补种栽培，促进植被恢复。对较陡的边坡可考虑采用围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。

4.7 管理措施

①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的绿化恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。

⑥加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

⑦在施工阶段，应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐施工区周边植被以作施工使用，施工所需的木材尽可能从施工征地范围内取用。加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生。

5 生态环境专项评价结论

5.1 生态环境现状评价结论

（1）植被现状

根据野外实地考察，评价区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。评价区原生地带性植被为以小果栲、截果石栎为建群种的季风常绿阔叶林，在本评价区内原生植被已不可见，评价区内的天然季风常绿阔叶林集中成片分布在大火塘山区域，为次生中龄林。自然植被还包括次生性暖热性稀树灌草丛等；人工植被主要为耕地、园地和人工林，耕地主要种植玉米、蔬菜等，人工林主要种植云南松、桉树等，园地主要为茶园。

评价区总面积为2052.648hm^2，其中有植被覆盖面积为1893.452hm^2。评价区的自然植被包括2个植被型、2个群系，自然植被总面积565.078hm^2，占评价区面积的27.529%，自然植被中以季风常绿阔叶林面积最大，面积共515.075m^2，占评价区面积的25.093%；评价区的人工植被包括人工林、人工竹林、耕地农田植被和园地，总面积1328.374hm^2，占评价区面积的64.715%，反映了评价区农耕历史悠久，人为生产活动广泛。

（2）植物资源

根据实地调查和查阅资料，评价区的植物由123科380属578种维管束植物组成。其中，蕨类植物20科42属60种，种子植物100科338属518种；种子植物中裸子植物3科4属6种；被子植物97科334属512种；被子植物中双子叶植物86科263属420种；单子叶植物11科71属92种。评价区的植物区系属于东亚植物区的滇南地区，区系成分特点是以泛热带分布的类群最常见。根据野外考察结果，本项目生态影响评价区范围内无国家级、云南省级野生保护植物，无珍稀濒危植物，无极小种群物种，无狭域特有物种，无名木古树分布。

（3）陆栖脊椎动物现状

评价区为滇中南中山山源亚区，河谷深切。区域气候为高原季风山区气候，河谷两岸高山散布阔叶林、人工林，谷地草地丰茂，部分山坡为草丛。河流水量相对较大，陆栖脊椎动物栖息环境多样。区域内陆栖脊椎动物种类相对丰富，但是种群数量较为贫乏，这主要与当地人为干扰（人为猎捕较为严重），以及陡峭

的深切河谷栖息环境较为恶劣有关。

评价区内栖息有陆栖脊椎动物 102 种。其中两栖类 10 种；爬行类 15 种；鸟类 57 种；哺乳类 20 种。鸟类种类最多，主要是因为鸟类活动能力强，活动范围大。

评价区内所记录的陆栖脊椎动物中，共有国家及云南重点保护野生动物物种 3 种。无局限分布于该区域的特有种类。

（4）土地利用现状

评价区总面积 2052.648hm^2，其中分布最大的土地利用类型为乔木林地，面积为 883.577hm^2，占评价区总面积的 43.060%；其次为园地，面积为 719.859hm^2，占评价区总面积的 35.070%。

（5）景观及生态系统环境现状

项目评价区总面积为 2052.648hm^2，以园地景观所占比重为最大，面积为 719.859hm^2，占评价区总面积的 35.070%；其次为常绿阔叶林景观，面积为 50.003hm^2，占评价区总面积的 2.436%。

常绿阔叶林景观与园地景观成为景观系统的地域背景，是景观结构单元中的主导类型，在很大程度上决定了评价区景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

根据计算，在自然植被中，常绿阔叶林景观的优势度值最高，为 18.364，表明其受人为干扰较小，缀块破碎度不高；整个评价区看来，优势度最高的为园地景观。评价区景观中，人工植被景观分布较为集中。从总体上来看，园地景观和常绿阔叶林景观所占景观比例最大，优势度也最高，表明其连通性较好，是评价区主要的景观背景。

从两个多样性指数及均匀度指数来看，评价区景观多样性相对较高，说明评价区由于植被类型较丰富，形成了多样的景观生态体系，景观异质性较高，景观生态系统具有一定的稳定性和抗干扰的能力。

（6）生态系统特征

①生态系统结构

评价区是一个由多种生态系统组成的复合系统，其中包括森林生态系统、草丛生态系统、农田生态系统和湿地生态系统等。各生态系统类型相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的统一生态系统。

②生态系统生产力

评价区总生产力约为24591.773t/a，总生物量222550.342t。年生物生产力最高的前三位依次是森林生态系统、农田生态系统、草丛生态系统。

（7）植被覆盖度

评价区低覆盖度面积109.156hm^2，占评价区总面积的5.318%；评价区较低覆盖度面积265.126hm^2，占评价区总面积的12.916%；评价区中等覆盖度面积429.916hm^2，占评价区总面积的20.944%；评价区较高覆盖度面积408.406hm^2，占评价区总面积的19.897%；评价区高覆盖度面积840.046hm^2，占评价区总面积的40.925%。

（8）生态红线现状

评价区总面积2052.648hm^2，评价区分布有新平县生态红线面积240.426hm^2，占评价区总面积的11.713%。

本项目占地范围和集电线路区域占地均不涉及生态红线。35kV集电线路14#方阵西南方向220m处第1UL回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向109m处第2UL回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约1×138m+1×49m+1×123m）。

评价区内分布的生态红线主要植被类型为季风常绿阔叶林。

5.2 生态环境影响评价结论

（1）对陆生植物、植被的影响评价结论

①施工期

由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前很多原生植被大量消失或改变为耕地，次生植被及人工植被面积增加；从总体上来说，经过长期的历史过程，工程评价区已基本上形成了一个适应人类活动干扰的植被体系。从这一点来看，本项目的实施仅仅是人为干扰的一个方面，且干扰程度不大，不会造成评价区植被现状的显著改变及引起植被的退化。

本工程建设影响的植被类型主要为人工植被，在项目区及周边区域广泛分布，工程建设不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。本工程占地将对评价区植被造成一定程度的不利影响，但由于占用植被面积有限，且以人工植被和次生植被为主，本工程的建设不会造成评价区

植被分布格局的较大改变，不会导致评价区生态系统结构及功能的显著改变。因此，本工程建设对植被的总体影响不大。

综上所述，受本工程占地影响的主要为当地常见种，工程占地区外以及评价区外广泛分布，工程占地不会造成评价区植被分布格局的显著改变，更不会导致任何植被类型的消失，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。因此，本工程占地会对评价区的植被造成一定程度的不利影响，但占用面积有限，工程建设不会造成评价区植被分布格局、生态系统结构及功能的显著改变，对植被的总体影响很小。

②运营期

受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体将生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物（如一些蕨类植物）来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加，这将在一定程度上改变项目区内原有物种的种群数量及其分布格局。但受影响的植物都为常见种，无珍稀濒危物种，受影响植物在周边区域广泛分布，项目建设不会造成物种的濒危，更不会造成任何物种的消失，影响较小。

（2）对保护植物和名木古树的影响评价结论

根据调查结果，本项目评价区范围内未发现有国家级、云南省级保护野生植物和古树名木分布，工程建设对野生保护植物和古树名木无影响。同时，调查未发现玉溪及新平地区特有植物物种分布，项目建设对区域特有物种无影响。

（3）对野生动物的影响评价结论

1）施工期

①一般野生动物

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响将迫使陆栖脊椎动物迁出受干扰区域，以避让相应的干扰，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖脊椎动物会逐渐回迁。评价区的陆栖脊椎野生动物以鸟类和小型哺乳类占优势，迁移能力较强，两栖类、爬行类的物种均具有一定的迁移能力，且评价区的陆栖脊椎野生动物的分布区较为广泛。所以，在项目施工期间，陆栖脊椎动物对于这一类型的干扰能够主动避让，项目施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生

较大的影响。但总体而言，施工期对野生动物的影响不大。

②对保护动物及易危动物的影响

环境影响评价区内所记录的陆栖脊椎动物中，有国家Ⅱ级重点保护动物 4 种，3 种为高空猛禽，1 种为小型兽类，其数量较少，评价区仅为猛禽捕食区域的一部分，分布区域广泛，趋避能力较强，食物来源广，运营期对其影响不大。根据适宜栖息地预测结果，本项目占地不涉及评价区内 4 种重点保护野生动物的适宜生境、较适宜生境，这主要是由于项目区周边受人为干扰较为严重，植被覆盖率相对较低、植被类型以耕地、园地、人工林等人工植被为主。项目区仅为这 4 种保护动物捕食区域的一小部分，建设对这 4 种野生保护动物适宜生境的影响很小。

综上所述，项目建设方应组织相关培训，提高项目工作人员的环保意识，并联合、配合林业部门等野生动物主管部门加强巡护，严格执行国家和云南省的有关野生动物保护法规。只要在项目建设中采取以上提出的相关措施，工程建设对珍稀濒危保护动物和易危动物的影响很小。

2）运营期

项目运营期对野生动物的影响主要体现在机械噪声、电池板光反射对野生动物繁殖的影响。本项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响；电池板光反射反射光有一定的角度及高度，且陆地野生动物及空中鸟类有一定的行动能力可通过移动，避让反射光对它们的影响。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

（5）景观环境结构、质量和稳定性变化影响预测结论

项目涉及占用景观类型为园地景观，这些景观和生态系统并不属于特有景观和特有生态系统类型。

项目建成后评价区总面积为 2052.648hm^2，仍然以园地景观所占比重为最大，面积 717.949hm^2，占评价区总面积的 34.977%；其次为常绿阔叶林景观，面积为 515.075hm^2，占评价区总面积的 25.093%。项目建成后，常绿阔叶林景观与园地

景观成为景观的地域背景，与建设前维持不变。

（6）对生态系统影响结论

工程永久占用园地生产力损失的比例很小，对整个生态系统而言属于可以承受的范围。

根据计算结果，项目施工期评价区平均植被覆盖度为58.632%，与建设前相比植被覆盖度下降幅度很小，工程建设对植被覆盖度影响很小。

根据计算，工程建设后，评价区内物种丰富度指数SRI为0.6538，评价等级为中等；生境质量指数HQI为0.5972，评价等级为良好。综合物种丰富度指数和生境质量指数计算生态状况指数ECI，结果为0.6385，生态状况等级为良好。与建设前相比下降幅度很小。

项目建设后评价区内的生态系统功能指数EFI较高，为0.8028，且生态系统胁迫指数ESI较低，为0.3134，则生态系统质量指数EQI为0.5202，处于0.40~0.60，评定其等级保持为良好。

根据计算，工程建设后，评价区内生态系统蔓延度为55.196，香农多样性指数为1.479，联通度为72.124，分割度为0.395，破碎度为31.107，与建设前相比蔓延度、联通度、香农多样性指数有所下降，分割度和破碎度增大，但变化幅度较小，因此工程建设对评价区生态系统空间格局影响较小。

综上所述，工程建设对评价区生态系统结构、植被覆盖度、生产力、优势度和生态系统质量的影响均很小。

（7）生物多样性影响分析结论

1）生态系统多样性影响

工程建设前评价区内共分布7种生态系统类型，较为多样。评价区香农多样性指数为1.509，表明评价区生态系统较为多样。根据计算，工程建设后，评价区内生态系统类型数量保持不变，香农多样性指数为1.479，与建设前相比有所下降，但下降幅度较小，影响较小。

2）物种丰富度影响

就评价区面积来说，物种较为多样。且根据物种丰富度指数计算，评价区内物种丰富度指数为0.6539，评价等级为中等，物种较为丰富。

本项目建设不会造成任何一种物种的消失，建成后物种丰富度指数为0.6538，

评价等级仍然为中等，物种较为丰富，因此工程建设对物种丰富度影响较小。

3）生物群落多样性影响

本项目建设不会造成任何一种生物群落的消失，对生物群落多样性影响较小。

4）对遗传多样性影响

本项目占地范围内清除的主要植物资源为当地人工种、常见种、广布种，且由于项目占地面积相对较小，占用的植物资源量小，工程加强管理的情况下对区域内动物的影响也很小，因此工程建设不会造成评价区内各物种有效种群大小的大量下降，也不会影响种群性别比例，集电线路电压等级较低，且采用架空和沿现有道路地埋两种形式，对生境分割有限，电磁辐射影响也较小，因此工程建设不会对种群遗传产生明显不利因素。

（8）对评价区内生态保护红线的影响分析

根据新平县自然资源局查询意见，本项目占地不涉及生态保护红线，工程建设对其无直接影响。但根据进一步核查，本项目 8#～10#、12#～15#、27#～31#光伏方阵地块周边生态评价范围内涉及生态红线，其中距离生态保护红线最近处为 14#光伏阵列区西侧，距离生态保护红线仅 3m；其次为 08#、09#光伏阵列区附近，距离生态保护红线约 5m，且项目集电线路部分跨越生态保护红线，具体跨越情况为 14#方阵西南方向 220m 处第 1UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向 109m 处第 2UL 回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约 1×138m+1×49m+1×123m），项目集电线路跨越生态保护红线总长度约为 792m，本项目集电线路穿越生态红线的方式为架空无害化穿越，项目工程内容未进入生态红线区。项目涉及的生态保护红线属于哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线，主要功能为水土保持及生物多样性维护，评价区内分布的生态红线主要植被类型为以小果栲林为主的季风常绿阔叶林。

受影响区域内的植物种类以次生生境常见种和广布种为主，无国家级和云南省级保护野生植物，无区域狭域分布物种。本工程不涉及占用该部分生态保护红线，项目新建集电线路采用高塔跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔，临时施工占地不进入生态保护红线范围内，对该部分生态保护红线无直接影响，本工程建设对该部分生态保护红线的影响主要来源于施工时带来的噪声、粉

尘影响。由于临近生态保护红线工程主要为光伏区，跨越生态保护红线工程主要为集电线路，施工工程量小，建设周期短，产生的噪声及粉尘量少，这种影响并不明显。本项目建设不会造成该部分生态保护红线内植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少，对生态保护红线的总体影响较小。

5.3 总结论

经新平县自然资源局核查，项目占地不涉及生态红线、永久基本农田及耕地。项目建设将按照林光互补光伏电站标准建设，光伏组件架设除支架桩基外地面不做硬化，项目建设不会造成区域土地利用类型的大面积转变。施工结束后，通过及时完成临时用地区域的覆土复垦，对土地利用的影响较小。此外，本项目为林光互补复合型光伏项目，施工结束后在光伏阵列下方种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的林木，可实现光伏发电、生态环境保护协同发展，并提升区域的物种多样性，从整体上有利于提高区域的土地的综合利用效率。

项目对植被的影响主要体现在占地及施工作业造成的植被破坏，受工程建设影响的植被类型主要为当地常见的植被类型，在项目区及周边区域广泛分布，该类植被通常是受到人为干扰后而形成的次生植被类型，群落结构简单，物种多样性较低，受本工程建设影响的植被类型、植物种类均为区域常见种，没有保护植物及该区域特有物种分布，工程对其不利影响仅限于局部，占用植被面积有限，影响范围和程度有限，且以人工植被、灌木林地植被及草地植被为主，工程建设对植被及植物资源的总体影响较小；施工结束后通过严格落实植被恢复措施，植被可逐步恢复。因而，项目建设对区域植被和生态系统的影响是可以接受的。

施工活动（噪声、土地平整、植被破坏等）将影响区域内陆栖脊椎动物的栖息生境，工程占地范围不属于陆栖脊椎动物的主要栖息地，工程占地区外有广泛适宜的生境和栖息地，项目区分布的动物绝大多数为小型、常见的小型动物，大多数动物具有趋避危险的本能，可迁徙到项目区周边的区域栖息或生存，且项目施工时间短，施工结束后光伏场区内集中式的人为活动停止，动物仍可迁回该区域活动，不会造成区域动物数量与种群的改变。

项目集电线路部分区域跨越生态保护红线，项目集电线路占地呈点状线性分布，空间跨度大，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内生物多样性维护产生影响。此外，本工程集电线路不属于污染环境、破坏资源

或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态保护红线采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态保护红线，采取了无害化方式通过。生态保护红线内分布的主要植被类型为季风常绿阔叶林—小果栲林。受影响区域内的植物种类以次生生境常见种和广布种为主，无国家级和云南省级保护野生植物，无区域狭域分布物种。本工程不涉及占用该部分生态保护红线，对该部分生态保护红线无直接影响，本工程建设对该部分生态保护红线的影响主要来源于施工时带来的噪声、粉尘影响。由于临近生态保护红线工程主要为光伏区及集电线路，施工工程量小，建设周期短，产生的噪声及粉尘量少，这种影响并不明显。本项目建设不会造成该部分生态保护红线内植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少，对生态保护红线的总体影响较小。

总之，从生态影响的角度看，本工程建设和运行对区域生态环境影响不大，在可以接受的范围内。

5.4 要求

（1）下一阶段的工作中应进一步复核勘测设计成果，尽量优化选址选线及工程布置方案，在满足工程建设要求的前提下，尽可能减少占地面积，减轻工程建设对植被的破坏和影响。本工程在后期的施工设计中，应合理规划施工场地，严格选择施工附属设施的布置位置，工程临时占地应避让天然林、林地，尽量选择荒地。

（2）施工结束后应及时进行临时占地的植被恢复，并保证成活率，栽种的植物物种应为本土物种，禁止引进外来物种。应设置专人对栽种的植物进行管护，若发现栽种的植物死亡，应及时补种。

（3）加强施工期、运行期森林防火宣传教育及管理力度，及时排除消防安全隐患。

（4）严格按照相关规定办理完成各项审批手续后方可开工建设。

附表 1　大田光伏发电项目植被样地调查表

表 1　小果栲、红木荷、毛蕨菜调查表

样方号		YD1		
样地地点		大火塘山		
GPS 点位		101°22′54.0038″24°18′28.7241″		
样方面积(m^2)		25*25		
海拔(m)		1334		
调查时间		2025.5.6		
坡向		南		
坡度		15°		
群落高(m)		15		
总盖度(%)		80		
乔木层高度(m)		15		
乔木层盖度(%)		70		
灌木层高度(m)		1.5		
灌木层盖度(%)		20		
草本层高度(m)		0.5		
草本层盖度(%)		15		
乔木层				
多优度—群集度	植物名称	株数	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)
+.1	黄毛青冈 *Quercus delavayi*	1	8	12
1.1	截果石栎 *Lithocarpus truncatus*	3	5/3	15/8
1.1	元江栲 *Castanopsis orthacantha*	1	8	18
3.3	小果栲 *Castanopsis fleuryi*	9	15/12	30/20
+.1	滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*	1	4	7
1.1	滇茜树 *Aidia yunnanensis*	4	7/6	10/8
+.1	鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*	1	5	6
1.1	思茅松 *Pinus kesiya*	3	4	6
1.1	岗柃 *Eurya groffii*	4	6/4	13/10
灌木层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
1.1	水红木 *Viburnum cylindricum*	1.5		
2.2	红木荷 *Schima wallichii*	1.5		
1.1	珍珠花 *Lyonia ovalifolia*	1.2		
1.1	野牡丹 *Melastoma candidum*	1.5		
+.1	野拔子 Elsholtzia rugulosa	1.0		
1.1	珍珠花 Lyonia ovalifolia	1.5		
+.1	毛杨梅 *Morella esculenta*	0.9		
草本层				
多优度—群集	植物名称	高(m)		

度		
1.1	紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*	0.5
2.2	毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*	0.5
1.1	芒萁 *Dicranopteris pedata*	0.4
2.2	栗柄金粉蕨 Onychium lucidum	0.5
1.1	丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*	0.5
1.1	草果药 *Hedychium spicatum*	0.5
+.1	莎草砖子苗 *Cyperus cyperinus*	0.2
+.1	沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*	0.2
藤本植物		
1.1	千里光 *Senecio scandens*	——
1.1	大菝葜 *Smilax ferox*	——

表 2　小果栲、红木荷、毛蕨菜群落调查表

样方号		YD2		
样地地点		大海赖村		
GPS 点位		101°23′12.6223″24°18′0.0226″		
样方面积(m^2)		25*25		
海拔(m)		1202		
调查时间		2025.5.8		
坡向		西南		
坡度		20°		
群落高(m)		15		
总盖度(%)		80		
乔木层高度(m)		15		
乔木层盖度(%)		75		
灌木层高度(m)		1.5		
灌木层盖度(%)		20		
草本层高度(m)		0.5		
草本层盖度(%)		15		
乔木层				
多优度—群集度	植物名称	株数	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)
+.1	黄毛青冈 *Quercus delavayi*	1	8	12
1.1	截果石栎 *Lithocarpus truncatus*	3	5/3	15/8
1.1	元江栲 *Castanopsis orthacantha*	1	8	18
3.3	小果栲 *Castanopsis fleuryi*	9	15/12	30/20
+.1	滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*	1	4	7
1.1	滇茜树 *Aidia yunnanensis*	4	7/6	10/8
+.1	鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*	1	5	6
1.1	思茅松 *Pinus kesiya*	3	4	6
1.1	岗柃 *Eurya groffii*	4	6/4	13/10
+.1	麻栎 *Quercus acutissim*a	1	6	12

灌木层		
多优度—群集度	植物名称	高(m)
1.1	水红木 *Viburnum cylindricum*	1.5
2.2	红木荷 *Schima wallichii*	1.5
1.1	珍珠花 *Lyonia ovalifolia*	1.2
1.1	野牡丹 *Melastoma candidum*	1.5
+.1	野拔子 Elsholtzia rugulosa	1.0
1.1	珍珠花 Lyonia ovalifolia	1.5
+.1	毛杨梅 *Morella esculenta*	0.9
+.1	假朝天罐 *Osbeckia crinita*	1.5
草本层		
多优度—群集度	植物名称	高(m)
1.1	紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*	0.5
2.2	毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*	0.5
1.1	芒萁 *Dicranopteris pedata*	0.4
2.2	栗柄金粉蕨 Onychium lucidum	0.5
1.1	丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*	0.5
1.1	草果药 *Hedychium spicatum*	0.5
+.1	莎草砖子苗 *Cyperus cyperinus*	0.2
+.1	沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*	0.2
+.1	丰产鳞毛蕨 *Dryopteris ryo-itoana*	0.4
藤本植物		
1.1	千里光 *Senecio scandens*	——
+.1	大菝葜 *Smilax ferox*	——
+.1	悬钩子 *Rubus.sp*	——

表 3　小果栲、红木荷、毛蕨菜群落调查表

样方号	YD3
样地地点	对门山
GPS 点位	101°21′53.5501″24°20′29.7093″
样方面积(m^2)	25*25
海拔(m)	1851
调查时间	2025.8.8
坡向	东
坡度	24°
群落高(m)	15
总盖度(%)	80
乔木层高度(m)	15
乔木层盖度(%)	75
灌木层高度(m)	1.5
灌木层盖度(%)	20

草本层高度(m)		0.5		
草本层盖度(%)		15		
乔木层				
多优度—群集度	植物名称	株数	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)
+.1	黄毛青冈 *Quercus delavayi*	1	8	12
1.1	截果石栎 *Lithocarpus truncatus*	3	5/3	15/8
1.1	元江栲 *Castanopsis orthacantha*	1	8	18
3.3	小果栲 *Castanopsis fleuryi*	9	15/12	30/20
+.1	滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*	1	4	7
1.1	滇茜树 *Aidia yunnanensis*	4	7/6	10/8
+.1	鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*	1	5	6
1.1	滇青冈 *Quercus glaucoides*	3	7	9
1.1	岗柃 *Eurya groffii*	4	6/4	13/10
+.1	麻栎 *Quercus acutissim*a	1	6	12
灌木层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
1.1	水红木 *Viburnum cylindricum*	1.5		
2.2	红木荷 *Schima wallichii*	1.5		
1.1	珍珠花 *Lyonia ovalifolia*	1.2		
1.1	野牡丹 *Melastoma candidum*	1.5		
1.1	珍珠花 Lyonia ovalifolia	1.5		
+.1	毛杨梅 *Morella esculenta*	0.9		
草本层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
1.1	紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*	0.5		
2.2	毛蕨菜 *Cyclosorus interruptus*	0.5		
1.1	芒萁 *Dicranopteris pedata*	0.4		
2.2	栗柄金粉蕨 Onychium lucidum	0.5		
1.1	丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*	0.5		
1.1	草果药 *Hedychium spicatum*	0.5		
+.1	莎草砖子苗 *Cyperus cyperinus*	0.2		
+.1	丰产鳞毛蕨 *Dryopteris ryo-itoana*	0.4		
藤本植物				
+.1	大菝葜 *Smilax ferox*	——		
+.1	悬钩子 *Rubus.sp*	——		

表 4　思茅松、余甘子、大营群落群落样方调查表

样方号	YD4
样地地点	暑兰村
GPS 点位	101° 23′ 21.0410″ 24° 18′ 26.3520″

样方面积(m^2)		10*10		
海拔(m)		1513		
调查时间		2025.5.7		
坡向		东		
坡度		20		
群落高(m)		5		
总盖度(%)		60		
乔木层高度(m)		5		
乔木层盖度(%)		3		
灌木层高度(m)		3		
灌木层盖度(%)		20		
草本层高度(m)		1.5		
草本层盖度(%)		65		
乔木层				
多优度—群集度	植物名称	株数	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)
+.1	思茅松 *Pinus kesiya*	1	5	7
灌木层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
1.1	红木荷 *Schima wallichii*	2.5		
1.1	糙叶水锦树 *Wendlandia scabra*	3		
+.1	余甘子 *Phyllanthus emblica*	2		
草本层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
3.3	大菅 *Themeda caudata*	1.5		
2.2	粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*	1.3		
1.1	飞蓬 *Erigeron acer*	0.4		
+.1	细柄草 *Capillipedium parviflorum*	0.1		
1.1	刺芒野古草 *Arundinella setosa*	0.3		
2.2	紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*	0.5		
2.2	珍珠茅 *Scleria levis*	0.8		
1.1	蒿 *Artemisia annua*	1		
+.1	剪股颖 *Agrostis clavata*	0.6		
+.1	荩草 *Arthraxon hispidus*	0.2		
+.1	云南翻白草 *Potentilla griffithii*	0.3		
2.2	毛蕨菜 *Pteridium revolutum*	0.8		

表 5　云南松、马桑、白健杆群落样方调查表

样方号	YD5
样地地点	二塘
GPS 点位	101°24′56.6371″ 24°18′25.3248″

样方面积(m^2)		10*10		
海拔(m)		1496		
调查时间		2025.8.6		
坡向		南		
坡度		20		
群落高(m)		5		
总盖度(%)		60		
乔木层高度(m)		5		
乔木层盖度(%)		5		
灌木层高度(m)		3		
灌木层盖度(%)		20		
草本层高度(m)		1.5		
草本层盖度(%)		70		
乔木层				
多优度—群集度	植物名称	株数	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)
+.1	思茅松 *Pinus kesiya*	1	5	7
+.1	木紫珠 *Callicarpa arborea*	1	5	6
灌木层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
1.1	红木荷 *Schima wallichii*	2.5		
1.1	糙叶水锦树 *Wendlandia scabra*	3		
草本层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
3.3	大萼 *Themeda caudata*	1.5		
2.2	粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*	1.3		
1.1	飞蓬 *Erigeron acer*	0.4		
+.1	细柄草 *Capillipedium parviflorum*	0.1		
1.1	刺芒野古草 *Arundinella setosa*	0.3		
2.2	紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*	0.5		
2.2	珍珠茅 *Scleria levis*	0.8		
1.1	蒿 *Artemisia annua*	1		
+.1	剪股颖 *Agrostis clavata*	0.6		
+.1	荩草 *Arthraxon hispidus*	0.2		
2.2	毛蕨菜 *Pteridium revolutum*	0.8		
1.1	鬼针草 *Bidens pilosa*	1.2		

表 6　云南松、马桑、白健杆群落样方调查表

样方号	YD6
样地地点	道路边
GPS 点位	101° 21′ 57.9899″ 24° 20′ 24.9634″

样方面积(m^2)		10*10		
海拔(m)		1813		
调查时间		2025.8.5		
坡向		南		
坡度		25		
群落高(m)		5		
总盖度(%)		60		
乔木层高度(m)		5		
乔木层盖度(%)		3		
灌木层高度(m)		3		
灌木层盖度(%)		20		
草本层高度(m)		1.5		
草本层盖度(%)		65		
乔木层				
多优度—群集度	植物名称	株数	树高(最高/平均)(m)	胸径(最高/平均)(cm)
+.1	思茅松 *Pinus kesiya*	1	5	7
灌木层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
1.1	红木荷 *Schima wallichii*	2.5		
1.1	糙叶水锦树 *Wendlandia scabra*	3		
草本层				
多优度—群集度	植物名称	高(m)		
3.3	大萼 *Themeda caudata*	1.5		
2.2	粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*	1.3		
1.1	飞蓬 *Erigeron acer*	0.4		
+.1	细柄草 *Capillipedium parviflor*um	0.1		
1.1	刺芒野古草 *Arundinella setosa*	0.3		
2.2	紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*	0.5		
2.2	珍珠茅 *Scleria levis*	0.8		
1.1	蒿 *Artemisia annua*	1		
+.1	剪股颖 *Agrostis clavata*	0.6		
+.1	荩草 *Arthraxon hispidus*	0.2		
+.1	野青茅 *Deyeuxia arundinacea*	1.3		
2.2	毛蕨菜 *Pteridium revolutum*	0.8		
+.1	金发草 *Pogonatherum paniceum*	0.6		

附表 2　大田光伏发电项目动物样线调查表

表 1 样线调查表

样线编号样线 1

样线长度：1672m　海拔区间：1480m~1607m 生境类型：居民点、灌草丛、农用地、水域、森林、道路

坐标：101°25′11.4502″，24°17′28.4646″至 101°25′26.7016″，24°18′7.2361″

天气：晴　　人为干扰因素：样线内可见放牧痕迹

物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
大杜鹃	*Cuculus canorus*	2		听见叫声
白胸苦恶鸟	*Amaurornis phoenicurus*	1	1	听见叫声
大山雀	*Parus major*	4	6-7	实际见到 1 窝 4 只，另见一大山雀窝
赤腹松鼠	*Callosciurus erythaeus*	1	1	见到
红嘴蓝鹊	*Cissa erythrorhyncha*	2		见到
珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	1		见到
树麻雀	*Passer montanus*	8		见到

表 2 样线调查表

样线编号样线 2

样线长度：　1227m　海拔区间：1441m~1691m 生境类型：居民点、灌草丛、农用地、森林、道路、水域

坐标：101°24′54.0103″，24°18′39.0534″至 101°25′8.7861″，24°18′22.0732″

天气：晴　　人为干扰因素：样线内可见放牧痕迹

物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
红嘴蓝鹊	*Cissa erythrorhyncha*	2		见到
暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonica*	4		见到
树麻雀	*Passer montanus*	5	见到巢穴	见到
赤腹松鼠	*Callosciurus erythaeus*	1		见到
家燕	*Hirundo rustica*	6		见到

表 3 样线调查表

样线编号样线 3

样线长度：1226m　海拔区间：1515m~1621m 生境类型：水域、居民点、农用地、森林、灌草丛、道路

坐标：101° 24′ 23.7666″，24° 18′ 29.8874″ 至 101° 23′ 54.8609″，24° 18′ 33.4094″

天气：晴　　人为干扰因素：样线内可见放牧痕迹

物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
红嘴蓝鹊	*Cissa erythrorhyncha*	2		见到
暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonica*	8		见到
小角蟾	*Megophrys minor*	1		见到
珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	1		见到
树麻雀	*Passer montanus*	8		见到
树鹨	*Anthus hodgsoni*	3		见到
北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	1		见到
大杜鹃	*Cuculus canorus*	2		听到叫声
黑头奇鹛	*Heterophasia melanoleuca*	2		见到
西南兔	*Lepus comus*	1		见到巢穴
赤腹松鼠	*Callosciurus erythaeus*	4		见到

表 4 样线调查表

样线编号样线 4

样线长度：2050m　海拔区间：1064m~1371m 生境类型：水域、居民点、农用地、森林、灌草丛、道路

坐标：101° 22′ 47.7365″，24° 17′ 26.1412″　至 101° 23′ 34.3834″，24° 17′ 11.0536″

天气：晴　　人为干扰因素：/

表 5 样线调查表

物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
红嘴蓝鹊	*Cissa erythrorhyncha*	4		见到
暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonica*	10		见到
小角蟾	*Megophrys minor*	1		见到
珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	3		见到
树麻雀	*Passer montanus*	15		见到
树鹨	*Anthus hodgsoni*	3		见到

北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	1		见到
白颊噪鹛	*Garrulax sannio*	2		见到
大杜鹃	*Cuculus canorus*	2		听到叫声
黑头奇鹛	*Heterophasia melanoleuca*	2		见到
赤腹松鼠	*Callosciurus erythaeus*	5		见到
隐花纹松鼠	*Tamiops swinhoei*	1		见到
小角蟾	*Megophrys minor*	6		见到
山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	2		听到叫声
小云雀	*Alauda gulgula*	1		听到叫声
紫啸鸫	*Myophonus caeruleus*	1		见到

样线编号样线 5

样线长度： 2423m 海拔区间：1377m~1552m 生境类型：居民点、农用地、道路、灌草丛、森林

坐标：101° 23′ 28.2980″，24° 18′ 38.0712″ 至 101° 22′ 7.6533″，24° 18′ 19.1674″

天气：晴 人为干扰因素：/

物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	1		听到叫声
戴胜	*Upupaepops*	1		见到
云南兔	*Lepus comus*	1	见到巢穴	
树鹨	*Anthus hodgsoni*	1		见到
四声杜鹃	*Cuculus canorus*	1	听到叫声	
赤腹松鼠	*Callosciurus erythaeus*	2		见到
黄臀鹎	*Pycnonotus xanthorrhous*	3		见到
白鹡鸰	*Motacilla alba*	2		见到
黑头奇鹛	*Heterophasia melanoleuca*	3		见到

样线编号样线 6

样线长度： 2786m 海拔区间：1625m~1814m 生境类型：森林、道路、灌草丛、农用地

坐标：101° 21′ 59.7108″，24° 20′ 32.9124″ 至 101° 21′ 33.4767″，24° 20′ 14.1069″

天气：晴 人为干扰因素：/

物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	1		听到叫声
树鹨	*Anthus hodgsoni*	1		见到
四声杜鹃	*Cuculus canorus*	1	听到叫声	
赤腹松鼠	*Callosciurus erythaeus*	2		见到
黄臀鹎	*Pycnonotus xanthorrhous*	3		见到
白鹡鸰	*Motacilla alba*	2		见到
黑头奇鹛	*Heterophasia melanoleuca*	3		见到
凤头雀嘴鹎	*Spizixos canifrons*	3		见到
黄臀鹎	*Pycnonotus xanthorrhous*	4		见到
白斑黑石鸭	*Saxicola caprata*	2		见到
棕颈钩嘴鹛	*Pomatorhinus ruficollis*	1		见到
白颊噪鹛	*Garrulax sannio*	5		见到
白领凤鹛	*Yuhina diademata*	10		见到

附表 3　生态环境影响自查表

工作内容	自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（鸟类 3 种，为红隼、黑鸢、普通鵟；兽类一种，为豹猫） 生境☑（森林生境、灌草丛生境、农用地生境、居民点生境、道路生境、水域生境） 生物群落☑□（小果栲、红木荷、毛蕨菜群落；思茅松、余甘子、大营群落） 生态系统☑（森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统） 生物多样性☑（评价区 123 科 380 属 578 种维管束植物；102 种野生动物） 生态敏感区□（　　） 自然景观□（　　） 自然遗迹□（　　） 其他□（　　）
评价等级		一级□　二级☑　三级□　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（20.379）km^2；水域面积：（0.147）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方☑、样线☑□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化☑；盐渍化□；生物入侵☑；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种☑；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复□；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：注：“□”为勾选项 ，可√ ；“（ ）”为内容填写项。		

附录 1 陆生维管束植物名录

（123 科 380 属 578 种）

（蕨类植物按秦仁昌系统排列，裸子植物按郑万均系统排列，被子植物按哈钦松系统排列）

蕨类植物门 Pteridophyta （20 科 42 属 60 种）

1. 卷柏科 Selaginellaceae

1. 薄叶卷柏 *Selaginella delicatula*
2. 江南卷柏 *Selaginella moellendorffii*
3. 缘毛卷柏 *Selaginella compta*

2. 木贼科 Equisetaceae

4. 披散问荆 *Equisetum diffusum*

3. 紫萁科 Osmundaceae

5. 紫萁 *Osmunda japonica*
6. 绒紫萁 *Osmundastrum claytonianum* var. *pilosum*

4. 瘤足蕨科 Plagiogyriaceae

7. 峨眉瘤足蕨 *Plagiogyria assurgens*
8. 耳形瘤足蕨 *Plagiogyria stenoptera*

5. 里白科 Gleicheniaceae

9. 芒萁 *Dicranopteris pedata*
10. 里白 *Diplopterygium glaucum*

6. 碗蕨科 Dennstaedtiaceae

11. 碗蕨 *Dennstaedtia scabura*
12. 中华鳞盖蕨 *Microlepia pseudo-strigosa*

7. 蕨科 Pteridiaceae

13. 蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*
14. 密毛蕨 *Pteridium revolutum*

8. 凤尾蕨科 Pteridaceae

15. 剑叶凤尾蕨 *Pteris ensiformis*
16. 井栏边草 *Pteris multifida*
17. 蜈蚣草 *Pteris vittata*

9. 中国蕨科 Sinopteridaceae

18. 黑足金粉蕨 *Onychium contiguum*
19. 栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*
20. 滇北旱蕨 *Pellaea mairei*
21. 裸叶粉背蕨 *Aleuritopteris duclouxii*

10. 铁线蕨科 Adiantaceae

22. 灰背铁线蕨 *Adiantum myriosorum*

23. 假鞭叶铁线蕨 *Adiantum malesianum*
24. 普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*

11. 蹄盖蕨科 Athyriaceae

25. 鳞柄短肠蕨 *Allantodia squamigera*
26. 川滇蹄盖蕨 *Athyrium mackinnonii*
27. 轴果蹄盖蕨 *Athyrium epirachis*
28. 蹄盖蕨 *Athyrium* sp.
29. 阔基角蕨 *Cornopteris latibasis*
30. 川黔肠蕨 *Diplaziopsis cavaleriana*
31. 峨眉介蕨 *Dryoathyrium unifurcatum*
32. 毛蕨菜 *Callipteris esculentum*

12. 肿足蕨科 Hypodematiaceae

33. 肿足蕨 *Hypodematium crenatum*

13. 金星蕨科 Thelypteridaceae

34. 小叶钩毛蕨 *Cyclogramma flexilis*
35. 齿牙毛蕨 *Cyclosorus dentatus*
36. 普通针毛蕨 *Macrothelypteris toressiana*
37. 长根金星蕨 *Parathelypteris beddomei*
38. 红色新月蕨 *Pronephrium lakhimpurense*
39. 贯众叶溪边蕨 *Stegnogramma cyrtomioides*

14. 铁角蕨科 Aspleniaceae

40. 北京铁角蕨 *Asplenium pekinense*
41. 华中铁角蕨 *Asplenium sarelii*
42. 铁角蕨 *Asplenium trichomanes*

15. 乌毛蕨科 Blechnaceae

43. 荚囊蕨 *Struthiopteris eburnea*
44. 单芽狗脊蕨 *Woodwardia unigemmata*

16. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae

45. 华西复叶耳蕨 *Arachniodes simulans*
46. 贯众 *Cyrtomium fortunei*
47. 密鳞鳞毛蕨 *Dryopteris pycnopteroides*
48. 丰产鳞毛蕨 *Dryopteris barbigera*
49. 鳞毛蕨 *Dryopteris* sp.
50. 对生耳蕨 *Polystichum deltodon*

17. 叉蕨科 Aspidiaceae

51. 虹鳞肋毛蕨 *Ctenitis rhodolepis*
52. 泡鳞轴鳞蕨 *Dryopsis mariformis*
53. 大齿叉蕨 *Tectaria coadunata*

18. 骨碎补科 Davalliaceae

54. 阴石蕨 *Humata repens*

19. 海金沙科 Polypodiaceae

55. 曲轴海金沙 Lygodium flexuosum
56. 海金沙 *Lygodium japonicum*

20. 水龙骨科 Polypodiaceae

57. 陕西隐子蕨 *Crypsinus shensiensis*
58. 篦齿蕨 *Metapolypodium manmeiense*
59. 川拟水龙骨 *Polypodiastrum dielseanum*
60. 毡毛石韦 Pyrrosia drakeana

种子植物门 Spermatophyta（100 科 338 属 518 种）

裸子植物亚门 Gymnospermae （3 科 4 属 6 种）

21. 松科 Pinaceae

61. 华山松 *Pinus armandii**
62. 云南松 *Pinus yunnanensis**
63. 思茅松 *Pinus kesiya*

22. 杉科 Taxodiaceae

64. 柳杉 *Cryptomeria fortunei**
65. 杉木 *Cunninghamia lanceolata**

23. 柏科 Cupressaceae

66. 柏木 *Cupressus funebris**

被子植物亚门 Angiospermae（97 科 334 属 512 种）

双子叶植物纲 Dicotyledoneae （86 科 263 属 420 种）

24. 木兰科 Magnoliaceae

67. 山木兰 *Lirianthe delavayi**

25. 樟科 Lauraceae

68. 山鸡椒 *Litsea cubeba*
69. 杨叶木姜子 *Litsea populifolia*
70. 红叶木姜子 *Litsea rubescens*
71. 香叶树 *Lindera communis*
72. 滇润楠 *Machilus yunnanensis*

26. 毛茛科 Ranunculaceae

73. 类叶升麻 *Actaea asiatica*
74. 西南银莲花 *Anemone davidii*
75. 草玉梅 *Anemone rivularis*
76. 野棉花 *Anemone vitifolia*
77. 星果草 *Asteropyrum peltatum*
78. 贵州铁线莲 *Clematis kweichowensis*
79. 钩柱毛茛 *Ranunculus silerifolius*
80. 弯柱唐松草 *Thalictrum uncinulatum*

27. 小檗科 Berberidaceae

81. 渐尖叶小檗 *Berberis acuminata*
82. 锐齿小檗 *Berberis arguta*
83. 粗毛淫羊藿 *Epimedium acuminatum*
84. 细柄十大功劳 *Mahonia gracilipes*

28. 木通科 Lardizabalaceae

85. 白木通 *Akebia trifoliata* var. *raustralis*
86. 猫儿屎 *Decaisnea fargesii*
87. 狭叶八月瓜 *Holboellia angustifolia*

29. 柿树科 Ebenaceae

88. 君迁子 *Diospyros lotus*
89. 柿 *Diospyros kaki* *

30. 紫堇科 Fumariaceae

90. 南黄堇 *Corydalis davidii*
91. 师宗紫堇 *Corydalis duclouxii*
92. 地锦苗 *Corydalis sheareri*

31. 十字花科 Cruciferae

93. 油菜 *Brassica campestris**
94. 擘蓝 *Brassica caulorapa**
95. 苦菜 *Brassica integrifolia**
96. 莲花白 *Brassica oleracea* var. *capitata**
97. 白菜 *Brassica pekinensis**
98. 碎米荠 *Cardamine hirsuta*
99. 三小叶碎米荠 *Cardamine trifoliolata*
100. 楔叶独行菜 *Lepidium cuneiforme*
101. 豆瓣菜 *Nasturtium officinale*
102. 萝卜 *Raphanus sativus**

32. 堇菜科 Violaceae

103. 深圆齿堇菜 *Viola davidii*
104. 七星莲 *Viola diffusa*
105. 堇菜 *Viola* sp.

33. 远志科 Polygalaceae

106. 荷包山桂花 *Polygala arillata*
107. 蓼叶远志 *Polygala persicariaefolia*

34. 景天科 Crassulaceae

108. 互生叶景天 *Sedum chauveaudii* var. *margaritae*
109. 垂盆草 *Sedum sarmentosum*

35. 虎耳草科 Saxifragaceae

110. 落新妇 *Astilbe chinensis*
111. 溪畔落新妇 *Astilbe rivularis*
112. 黄水枝 *Tiarella polyphylla*

36. 石竹科 Caryophyllaceae

113. 狗筋蔓 *Cucubalus baccifer*
114. 漆姑草 *Sagina japonica*
115. 繁缕 *Stellaria media*
116. 长毛箐姑草 *Stellaria pilosa*

37. 蓼科 Polygonaceae

117. 何首乌 *Fallopia multiflora*
118. 尼泊尔蓼 *Polygonum nepalense*

119. 水蓼 *Persicaria hydropiper*
120. 尼泊尔酸模 *Rumex nepalensis*
121. 戟叶酸模 *Rumex hastatus*
122. 钟花蓼 *Koenigia campanulata*

38. 藜科 Chenopodiaceae

123. 藜 *Chenopodium album*
124. 菠菜 *Spinacia oleracea**

39. 苋科 Amaranthaceae

125. 土牛膝 *Achyranthes asper*
126. 苋 *Amaranthus tricolor**
127. 青葙 *Celosia argentea*

40. 亚麻科 Linaceae

128. 石海椒 *Reinwardtia indica*

41. 牻牛儿苗科 Geraniaceae

129. 五叶草 *Geranium nepalense*

42. 酢浆草科 Oxalidaceae

130. 酢浆草 *Oxalis corniculata*
131. 山酢浆草 *Oxalis griffithii*

43. 凤仙花科 Balsaminaceae

132. 荞麦地凤仙花 *Impatiens lemeei*
133. 细柄凤仙花 *Impatiens leptocaulon*
134. 凤仙花 *Impatiens* sp.

44. 柳叶菜科 Onagraceae

135. 谷蓼 *Circaea erubescens*
136. 南方露珠草 *Circaea mollis*
137. 柳叶菜 *Epilobium hirsutum*

45. 马桑科 Coriariaceae

138. 马桑 *Coriaria nepalensis*

46. 大风子科 Flacourtiaceae

139. 毛叶山桐子 *Idesia polycarpa* var. *vestita*

47. 葫芦科 Cucurbitaceae

140. 黄瓜 *Cucumis sativus**
141. 南瓜 *Cucurbita moschata**
142. 长梗绞股蓝 *Gynostemma longipes*
143. 绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum*
144. 长果罗锅底 *Hemsleya macrosperma* var. *oblongicarpa*
145. 母猪雪胆 *Hemsleya villosipetala*
146. 异叶赤飑 *Thladiantha hookeri*
147. 王瓜 *Trichosanthes cucumeroides*

48. 秋海棠科 Begoniaceae

148. 川边秋海棠 *Begonia duclouxii*

49. 山茶科 Theaceae

149. 茶梨 *Anneslea fragrans*
150. 油茶 *Camellia oleifera**

151. 西南山茶 *Camellia pitardii*
152. 川滇连蕊茶 *Camellia synaptica*
153. 茶 *Camellia sinensis**
154. 短柱柃 *Eurya brevistyla*
155. 半齿柃 *Eurya semiserrulata*
156. 柃木 *Eurya japonica*
157. 岗柃 *Eurya groffii*
158. 细齿叶柃 *Eurya nitida*
159. 四川大头茶 *Gordonia acuminata*
160. 红木荷 *Schima wallichii*
161. 华木荷 *Schima sinensis*
162. 厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*

50. 猕猴桃科 Actinidiaceae

163. 葡萄叶猕猴桃 *Actinidia vitifolia*
164. 刚毛藤山柳 *Clematoclethra scandens*
165. 水东哥 *Saurauia tristyla*

51. 野牡丹科 Melastomataceae

166. 尖子木 *Oxyspora paniculata*
167. 长柄熊巴掌 *Phyllagathis longipes*
168. 尖子木 *Oxyspora paniculata*
169. 假朝天罐 *Osbeckia crinita*

52. 金丝桃科 Hypericaceae

170. 连柱金丝桃 *Hypericum cohaerens*
171. 扬子小连翘 *Hypericum faberi*
172. 金丝桃 *Hypericum monogynum*

53. 椴树科 Tiliaceae

173. 甜麻 *Corchorus aestuans*
174. 短柄扁担杆 *Grewia brachypoda*
175. 刺蒴麻 *Triumfetta rhomboidea*

54. 锦葵科 Malvaceae

176. 黄蜀葵 *Abelmoschus manihot*
177. 黄花稔 *Sida acuta*
178. 地桃花 *Urena lobata*

55. 大戟科 Euphorbiaceae

179. 铁苋菜 Acalypha australis
180. 粗毛藤 *Cnesmone mairei*
181. 高山大戟 *Euphorbia stracheyi*
182. 聚花白饭树 *Flueggea leucopyra*
183. 叶底珠 *Flueggea suffruticosa*
184. 算盘子 *Glochidion puberum*
185. 毛桐 *Mallotus japonicus*
186. 石岩枫 *Mallotus repandus*
187. 云贵叶下珠 *Phyllanthus franchetianus*
188. 余甘子 *Phyllanthus emblica*

189. 蓖麻 *Ricinus communis**
190. 油桐 *Vernicia fordii**

56. 鼠刺科 Iteaceae

191. 滇鼠刺 *Itea yunnanensis*

57. 绣球花科 Hydrangeaceae

192. 长叶溲疏 *Deutzia longifolia*
193. 南川溲疏 *Deutzia nanchuanensis*
194. 常山 *Dichroa febrifuga*
195. 西南绣球 *Hydrangea davidii*
196. 云南绣球 *Hydrangea yunnanensis*
197. 绣球 *Hydrnagea* sp.

58. 蔷薇科 Rosaceae

198. 龙芽草 *Agrimonia pilosa*
199. 桃 *Amygdalus persica**
200. 微毛樱桃 *Cerasus clarofolia*
201. 牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*
202. 蛇莓 *Duchesnea indica*
203. 枇杷 *Eriobotrya japonica**
204. 路边青 *Geum aleppicum*
205. 兰布政 *Geum japonicum* var. *chinense*
206. 华西小石积 *Osteomeles schwerinae*
207. 短梗稠李 *Padus brachypoda*
208. 全缘石楠 *Photinia integrifolia*
209. 西南委陵菜 *Potentilla fulgens*
210. 青刺尖 *Prinsepia utilis*
211. 火棘 *Pyracantha fortuneana*
212. 川梨 *Pyrus pashia*
213. 单瓣缫丝花 *Rosa roxburghii* f. *normalis*
214. 细瘦悬钩子 *Rubus macilentus*
215. 大乌泡 *Rubus multibracteatus*
216. 刺毛悬钩子 *Rubus multisetosus*
217. 长圆悬钩子 *Rubus oblongus*
218. 红毛悬钩子 *Rubus pinfaensis*
219. 滇藏悬钩子 *Rubus hypopitys*
220. 中华绣线菊 *Spiraea chinensis*
221. 粉花绣线菊 *Spiraea japonica*
222. 红果树 *Stranvaesia davidiana*

59. 苏木科 Caesalpiniaceae

223. 鞍叶羊蹄甲 *Bauhinia brachycarpa*

60. 蝶形花科 Papilionaceae

224. 灰毛崖豆藤 *Callerya cinerea*
225. 光果小雀花 *Campylotropis polyantha* var. *leiocarpa*
226. 小雀花 *Campylotropis polyantha*
227. 象鼻藤 *Dalbergia mimosoides*

228. 小叶三点金 *Desmodium microphyllum*
229. 长柄山蚂蝗 *Hylodesmum podocarpum*
230. 四川木蓝 *Indigofera szechuensis*
231. 鸡眼草 *Kummerowia striata*
232. 扁豆 *Lablab purpureus**
233. 截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*
234. 美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*
235. 百脉根 *Lotus corniculatus*
236. 马棘 *ndigofera bungeana*
237. 紫雀花 *Parochetus communis*
238. 菜豆 *Phaseolus vulgaris**
239. 葛 *Pueraria lobata*
240. 白车轴草 *Trifolium repens*
241. 蚕豆 *Vicia faba**
242. 笕子梢 *Campylotropis macrocarpa*

61. 旌节花科 Stachyuraceae

243. 西域旌节花 *Stachyurus himalaicus*
244. 柳叶旌节花 *Stachyurus salicifolius*

62. 金缕梅科 Hamamelidaceae

245. 灰岩蜡瓣花 *Corylopsis calcicola*
246. 三脉水丝梨 *Sycopsis triplinervia*

63. 杨柳科 Salicaceae

247. 响叶杨 *Populus adenopoda**
248. 滇山杨 *Populus yunnanensis**
249. 云南柳 *Salix cavaleriei**

64. 桦木科 Betulaceae

250. 旱冬瓜 *Alnus nepalensis*
251. 亮叶桦 *Betula luminifera*

65. 壳斗科 Fagaceae

252. 元江栲 *Castanopsis orthacantha*
253. 小果栲 *Castanopsis fleuryi*
254. 截果石栎 *Lithocarpus truncatus*
255. 多变石栎 *Lithocarpus variolosus*
256. 滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*
257. 白穗石栎 *Lithocarpus leucostachyus*
258. 硬斗石栎 *Lithocarpus hancei*
259. 滇青冈 *Quercus glaucoides*
260. 黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*
261. 麻栎 *Quercus acutissima*
262. 槲栎 *Quercus aliena*

66. 桑科 Moraceae

263. 藤构 *Broussonetia kaempferi* var. *australis*
264. 构树 *Broussonetia papyrifera*
265. 珍珠榕 *Ficus sarmentosa* var. *henryi*

266. 地果 *Ficus tikoua*

67. 杨梅科 Myricaceae

267. 毛杨梅 *Morella esculenta*

68. 荨麻科 Urticaceae

268. 水麻 *Debregeasia orientalis*
269. 钝叶楼梯草 *Elatostema obtusum*
270. 对叶楼梯草 *Elatostema sinense*
271. 珠芽艾麻 *Laportea bulbifera*
272. 假楼梯草 *Lecanthus peduncularis*
273. 糯米团 *Memorialis hirta*
274. 大叶冷水花 *Pilea martinii*
275. 石筋草 *Pilea plataniflora*
276. 透茎冷水花 *Pilea pumila*
277. 粗齿冷水花 *Pilea sinofasciata*
278. 冷水花 *Pilea notata*
279. 小冷水花 *Pilea microphylla*
280. 雅致雾水葛 *Pouzolzia elegans*
281. 红雾水葛 *Pouzolzia sanguinea*
282. 小果荨麻 *Urtica atrichocaulis*
283. 粗根荨麻 *Urtica macrorrhiza*

69. 冬青科 Aquifoliaceae

284. 刺叶冬青 *Ilex bioritsensis*
285. 康定冬青 *Ilex franchetiana*
286. 皱叶枸骨 *Ilex perryana*
287. 多脉冬青 *Ilex polyneura*

70. 卫矛科 Celastraceae

288. 苦皮藤 *Celastrus angulatus*
289. 小果南蛇藤 *Celastrus homalifolius*
290. 扶芳藤 *Euonymus fortunei*
291. 西南卫矛 *Euonymus hamiltonianus*

71. 檀香科 Santalaceae

292. 沙针 *Osyris wightiana*

72. 鼠李科 Rhamnaceae

293. 勾儿茶 *Berchemia* sp.
294. 拐枣 *Hovenia acerba*
295. 毛背猫乳 *Rhamnella julianae*
296. 亮叶鼠李 *Rhamnus hemsleyana*
297. 冻绿 *Rhamnus utilis*

73. 胡颓子科 Elaeagnaceae

298. 牛奶子 *Elaeagnus umbellata*

74. 葡萄科 Vitaceae

299. 大叶蛇葡萄 *Ampelopsis megalophylla*
300. 华中乌蔹莓 *Cayratia oligocarpa*
301. 小叶地锦 *Parthenocissus chinensis*

302. 蘡薁 *Vitis bryoniaefolia*
303. 葛葡萄 *Vitis flexuosa*
304. 毛葡萄 *Vitis heyneana*
305. 网脉葡萄 *Vitis wilsonae*

75. 芸香科 Rutaceae

306. 松风草 *Boenninghausenia albiflora*
307. 吴茱萸 *Euodia rutaecarpa*
308. 秃叶黄檗 *Phellodendron chinense* var. *glabriusculum*
309. 花椒 *Zanthoxylum bungeanum**
310. 浪叶花椒 *Zanthoxylum undulatifolium*

76. 楝科 Meliaceae

311. 川楝 *Melia toosendan*
312. 小地黄连 *Munronia delavayi*
313. 香椿 *Toona sinensis* *

77. 清风藤科 Sabiaceae

314. 光叶泡花树 *Meliosma cuneifolia* var. *glabriuscula*
315. 云南泡花树 *Meliosma yunnanensis*
316. 云南清风藤 *Sabia yunnanensis*

78. 漆树科 Anacardiaceae

317. 清香木 *Pistacia weinmannifolia*
318. 盐肤木 *Rhus chinensis*
319. 野葛 *Toxicodendron radicans* subsp. *hispidum*
320. 野漆 *Toxicodendron vernicifluum*

79. 胡桃科 Juglandaceae

321. 黄杞 *Engelhardtia roxbuighiana*
322. 泡核桃 *Juglans sigillata**
323. 华西枫杨 *Pterocarya insignis*

80. 山茱萸科 Cornaceae

324. 灰叶梾木 *Cornus poliophylla*
325. 小梾木 *Cornus quinquenervis*
326. 多脉四照花 *Dendrobenthamia multinervosa*
327. 山茱萸 *Macrocarpium chinense*

81. 鞘柄木科 Toricelliaceae

328. 有齿鞘柄木 *Toricellia angulata* var. *intermedia*

82. 八角枫科 Alangiaceae

329. 八角枫 *Alangium chinense*

83. 五加科 Araliaceae

330. 藤五加 *Acanthopanax leucorrhizus*
331. 异叶梁王茶 *Nothopanax davidii*
332. 梁王茶 *Nothopanax delavayi*
333. 穗序鹅掌柴 *Heptapleurum delavayi*
334. 鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*

84. 伞形科 Umbelliferae

335. 积雪草 *Centella asiatica*

336. 鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*
337. 马蹄芹 *Dickinsia hydrocotyloides*
338. 柄花天胡荽 *Hydrocotyle himalaica*
339. 紫伞芹 *Melanosciadium pimpinelloideum*
340. 水芹 *Oenanthe javanica*
341. 异叶茴芹 *Pimpinella diversifolia*
342. 江西囊瓣芹 *Pternopetalum kiangsiense*
343. 洱源囊瓣芹 *Pternopetalum molle*
344. 直刺变豆菜 *Sanicula orthacantha*
345. 小窃衣 *Torilis japonica*

85. 桃金娘科 Myrtaceae

346. 直杆蓝桉 *Eucalyptus maideni**

86. 杜鹃花科 Ericaceae

347. 珍珠花 *Lyonia ovalifolia*
348. 马缨花 Rhododendron delavayi
349. 凸尖杜鹃 *Rhododendron sinogrande*
350. 大白花杜鹃 Rhododendron decorum
351. 碎米花杜鹃 Rhododendron spiciferum
352. 红花越桔 *Vaccinium urceolatum*
353. 芳香白珠 *Gaultheria fragrantissima*

87. 野茉莉科 Styracaceae

354. 粉花野茉莉 *Styrax rosea*

88. 山矾科 Symplocaceae

355. 薄叶山矾 *Symplocos anomala*
356. 华山矾 *Symplocos chinensis*
357. 山矾 *Symplocos sumuntia*

89. 马钱科 Loganiaceae

358. 七里香 *Buddleja asiatica*

90. 木樨科 Oleaceae

359. 白蜡树 *Fraxinus chinensis*
360. 细女贞 *Ligustrum gracile*
361. 紫茎女贞 *Ligustrum purpurascens*

91. 茜草科 Rubiaceae

362. 拉拉藤 *Galium* sp.
363. 六叶葎 *Galium asperuloides* subsp. *hoffmeisteri*
364. 林猪殃殃 *Galium paradoxum*
365. 金毛耳草 *Hedyotis chrysotricha*
366. 滇丁香 *Luculia pinciana*
367. 薄叶新耳草 *Neanotis hirsuta*
368. 臭味新耳草 *Neanotis ingrata*
369. 日本蛇根草 *Ophiorrhiza japonica*
370. 鸡矢藤 *Paederia scandens*
371. 金剑草 *Rubia alata*
372. 卵叶茜草 *Rubia ovatifolia*

373. 柄花茜草 *Rubia podantha*
374. 大叶茜草 *Rubia schumanniana*
375. 水晶棵子 *Wendlandia longidens*
376. 糙叶水锦树 *Wendlandia scabra*
377. 滇茜树 *Aidia yunnanensis*

92. 忍冬科 Caprifoliaceae

378. 风吹箫 *Leycesteria formosa*
379. 淡红忍冬 *Lonicera acuminata*
380. 女贞叶忍冬 *Lonicera ligustrina*
381. 接骨草 *Sambucus chinensis*
382. 蓝黑果荚蒾 *Viburnum atrocyaneum*
383. 桦叶荚蒾 *Viburnum betulifolium*
384. 荚蒾 *Viburnum* sp.
385. 水红木 *Viburnum* cylindricum

93. 败酱科 Valerianaceae

386. 墓头回 *Patrinia heterophylla*

94. 川续断科 Dipsacaceae

387. 川续断 *Dipsacus asperoides*
388. 双参 *Triplostegia glandulifera*

95. 菊科 Compositae

389. 和尚菜 *Adenocaulon himalaicum*
390. 下田菊 *Adenostemma lavenia*
391. 胜红蓟 *Ageratum conyzoides*
392. 长穗兔儿风 *Ainsliaea henryi*
393. 长叶兔儿风 *Ainsliaea lancifolia*
394. 三花兔耳风 *Ainsliaea latifolia*
395. 云南兔儿风 Ainsliaea yunnanensis
396. 萎软香青 *Anaphalis flaccida*
397. 珠光香青 *Anaphalis margaritacea*
398. 牡蒿 *Artemisia japonica*
399. 野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*
400. 紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*
401. 鬼针草 *Bidens pilosa*
402. 狼把草 *Bidens tripartita*
403. 小金挖耳 *Carpesium minus*
404. 绵毛天名精 *Carpesium nepalense* var. *lanatum*
405. 飞机草 *Chromolaena odoratum*
406. 牛口刺 *Cirsium shansiense*
407. 白酒草 *Conyza japonica*
408. 苏门白酒草 *Conyza sumatrensis*
409. 野菊 *Dendranthema indicum*
410. 鱼眼草 *Dichrocephala integrifolia*
411. 一年蓬 *Erigeron annuus*
412. 辣子草 *Galinsoga parviflora*

413. 鼠麴草 *Gnaphalium affine*
414. 羊耳菊 *Inula cappa*
415. 细叶小苦荬 *Ixeridium gracile*
416. 多型马兰 *Kalimeris indica* var. *polymorpha*
417. 臭灵丹 *Laggera pterodonta*
418. 松毛火绒草 *Leontopodium andersonii*
419. 狭苞橐吾 *Ligularia intermedia*
420. 蜂斗菜状蟹甲草 *Parasenecio petasitoides*
421. 高大翅果菊 *Pterocypsela elata*
422. 三角叶风毛菊 *Saussurea deltoidea*
423. 菊状千里光 *Senecio laetus*
424. 千里光 *Senecio scandens*
425. 苦苣菜 *Sonchus oleraceus*
426. 豨莶 *Siegesbeckia orientalis*
427. 密花合耳菊 *Synotis cappa*
428. 蒲公英 *Taraxacum mongolicum*
429. 肿柄菊 *Tithonia diversifolia*

96. 龙胆科 Gentianaceae

430. 深红龙胆 *Gentiana rubicunda*
431. 龙胆 *Gentiana* sp.
432. 椭圆叶花锚 *Halenia elliptica*
433. 大籽獐牙菜 *Swertia macrosperma*

97. 报春花科 Primulaceae

434. 宜昌过路黄 *Lysimachia henryi*
435. 长蕊珍珠菜 *Lysimachia lobelioides*
436. 过路黄 *Lysimachia phyllocephala*
437. 川西过路黄 *Lysimachia pteranthoides*
438. 革叶报春 *Primula chartacea*

98. 车前科 Plantaginaceae

439. 车前 *Plantago asiatica*

99. 桔梗科 Campanulaceae

440. 蓝花参 *Wahlenbergia marginata*

100.半边莲科 Lobeliaceae

441. 江南大将军 *Lobelia davidii*
442. 野烟 *Lobelia seguinii*
443. 铜锤玉带草 *Pratia nummularia*

101.紫草科 Boraginaceae

444. 小花倒提壶 *Cynoglossum lanceolatum* subsp. *eulanceolatum*
445. 西南附地菜 *Trigonotis cavaleriei*

102.茄科 Solanaceae

446. 辣椒 *Capsicum annuum**
447. 番茄 *Lycopersicon esculentum**
448. 假酸浆 *Nicandra physaloides*

449. 龙葵 *Solanum nigrum*
450. 阳芋 *Solanum tuberosum**
451. 假烟叶树 *Solanum verbascifolium*
452. 黄果茄 *Solanum xanthocarpum*

103.旋花科 Convolvulaceae

453. 马蹄金 *Dichondra repens*
454. 番薯 *Ipomoea batatas**
455. 飞蛾藤 *Porana racemosa*

104.玄参科 Scrophulariaceae

456. 总花来江藤 *Brandisia racemosa*
457. 菊叶马先蒿 *Pedicularis phaceliaefolia*
458. 华中婆婆纳 *Veronica henryi*
459. 疏花婆婆纳 *Veronica laxa*
460. 水苦荬 *Veronica undulata*
461. 美穗草 *Veronicastrum brunonianum*
462. 四方麻 *Veronicastrum caulopterum*

105.苦苣苔科 Gesneriaceae

463. 小唇柱苣苔 *Chirita speluncae*
464. 毛药苣苔 *Dasydesmus bodinieri*
465. 吊石苣苔 *Lysionotus pauciflorus*

106.紫葳科 Bignoniaceae

466. 两头毛 *Incarvillea arguta*
467. 白花泡桐 *Paulownia duclouxii*

107.爵床科 Acanthaceae

468. 假杜鹃 *Barleria cristata*
469. 毛狗肝菜 *Dicliptera induta*
470. 三花刀枪药 *Hypoestes triflora*
471. 棒果马蓝 *Pteracanthus claviculatus*

108.马鞭草科 Verbenaceae

472. 木紫珠 *Callicarpa arborea*
473. 紫珠 *Callicarpa bodinieri*
474. 光叶海州常山 *Clerodendrum trichotomum* var. *fargesii*
475. 马鞭草 *Verbena officinalis*
476. 疏序黄荆 *Vitex negundo* f. *laxipaniculata*

109.唇形科 Labiatae

477. 密蒙花 *Buddleja officinalis*
478. 匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*
479. 鸡骨柴 *Elsholtzia fruticosa*
480. 活血丹 *Glechoma longituba*
481. 绣球防风 *Leucas ciliata*
482. 柄叶香茶菜 *Rabdosia phyllopoda*
483. 腺花香茶菜 *Rabdosia adenantha*
484. 掌叶石蚕 *Rubiteucris palmata*
485. 野拔子 *Elsholtzia rugulosa*

486. 方枝黄芩 *Scutellaria delayi*

单子叶植物纲 Monocotyledoneae （11 科 71 属 92 种）

110.鸭跖草科 Commelinaceae

487. 鸭跖草 *Commelina communis*
488. 根茎水竹叶 *Murdannia hookeri*

111.姜科 Zingiberaceae

489. 野姜 *Zingiber officinale*
490. 砂仁 *Amomum villosum* *
491. 草果药 *Hedychium spicatum*

112.百合科 Liliaceae

492. 万寿竹 *Disporum cantoniense*
493. 百合 *Lilium brownii*
494. 沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*
495. 西南沿阶草 *Ophiopogon mairei*
496. 节根黄精 *Polygonatum nodosum*
497. 岩菖蒲 *Tofieldia thibetica*
498. 尾萼开口箭 *Tupistra urotepala*
499. 丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*

113.假叶树科 Ruscaceae

500. 羊齿天门冬 *Asparagus filicinus*

114.菝葜科 Smilacaceae

501. 华肖菝葜 *Heterosmilax chinensis*
502. 尖叶菝葜 *Smilax arisanensis*
503. 西南菝葜 *Smilax bockii*
504. 乌饭叶菝葜 *Smilax myrtillus*
505. 土茯苓 *Smilax glabra*
506. 大菝葜 *Smilax china*

115.天南星科 Araceae

507. 一把伞南星 *Arisaema erubescens*
508. 象头花 *Arisaema franchetianum*
509. 花南星 *Arisaema lobatum*
510. 银半夏 *Arisaema bathrcoleum*
511. 野芋 *Colocasia antiquorum*

116.石蒜科 Amaryllidaceae

512. 葱 *Allium fistulosum**
513. 蒜 *Allium sativum**
514. 韭菜 *Allium tuberosum**

117.棕榈科 Palmae

515. 棕榈 *Trachycarpus fortunei**
516. 棕竹 *Rhapis excelsa*

118.灯心草科 Juncaceae

517. 多花地杨梅 *Luzula multiflora*

119.莎草科 Cyperaceae

518. 浆果薹草 *Carex baccans*
519. 大理薹草 *Carex rubro-brunnea* var. *taliensis*
520. 近蕨薹草 *Carex subfilicinoides*
521. 紫果藺 *Eleocharis atropurpurea*
522. 丛毛羊胡子草 *Eriophorum comosum*
523. 水虱草 *Fimbristylis miliacea*
524. 短叶水蜈蚣 *Kyllinga brevifolia*
525. 华湖瓜草 *Lipocarpha chinensis*
526. 珍珠茅 *Scleria levis*

120.禾本科 Poaceae

527. 剪股颖 *Agrostis clavata*
528. 看麦娘 *Alopecurus aequalis*
529. 西南黄花茅 *Anthoxanthum hookeri*
530. 水蔗草 *Apluda mutica*
531. 荩草 *Arthraxon hispidus*
532. 小叶荩草 *Arthraxon lancifolius*
533. 西南野古草 *Arundinella hookeri*
534. 刺芒野古草 *Arundinella setosa*
535. 芦竹 *Arundo donax*
536. 慈竹 *Bambusa emeiensis*
537. 菵草 *Beckmannia syzigachne*
538. 光孔颖草 *Bothriochloa glabra*
539. 硬秆子草 *Capillipedium assimile*
540. 刺竹 *Chimonobambusa pachystachys*
541. 虎尾草 *Chloris virgata*
542. 薏苡 *Coix lachryma-jobi**
543. 狗牙根 *Cynodon dactylon*
544. 细柄草 *Capillipedium parviflorum*
545. 野青茅 *Deyeuxia arundinacea*
546. 疏穗野青茅 *Deyeuxia effusiflora*
547. 升马唐 *Digitaria ciliaris*
548. 十字马唐 *Digitaria cruciata*
549. 稗 *Echinochloa crusgalli*
550. 牛筋草 *Eleusine indica*
551. 知风草 *Eragrostis ferruginea*
552. 黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*
553. 蔗茅 *Erianthus rufipilus*
554. 白健杆 Eulalia pallens
555. 黄茅 *Heteropogon contortus*
556. 白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*
557. 柳叶箬 *Isachne globosa*
558. 五节芒 *Miscanthus floridulus*
559. 类芦 *Neyraudia reynaudiana*
560. 竹叶草 *Oplismenus compositus*

561. 细柄黍 *Panicum psilopodium*
562. 双穗雀稗 *Paspalum paspalodes*
563. 早熟禾 *Poa annua*
564. 棒头草 *Polypogon fugax*
565. 金发草 *Pogonatherum paniceum*
566. 鹅观草 *Roegneria tsukushiensis*
567. 甜根子草 *Saccharum spontaneum*
568. 西南莠草 *Setaria forbesiana*
569. 皱叶狗尾草 *Setaria plicata*
570. 狗尾草 *Setaria viridis*
571. 鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*
572. 菅草 *Themeda villosa*
573. 大菅 *Themeda caudata*
574. 小菅草 *Themeda minor*
575. 粽叶芦 *Thysanolaena latifolia*
576. 云南龙竹 *Dendrocalamus yunnanicus**
577. 龙竹 *Dendrocalamus giganteus*
578. 玉米 *Zea mays**

注：*为栽培植物

附录 2

环境影响评价区陆栖脊椎动物名录

两栖类

编号	动物类群		区系从属					生境				保护级别	调查来源
			西南区	华中区	华南区	华中华南	广布种	河溪岸	阔叶林	灌草丛	农田		
C1	**两栖纲**	**AMPHIBIA**											
O1	**无尾目**	**ANURA**											
F1	**锄足蟾科**	**Pelobatidae**											
1	小角蟾	*Megophrys minor*			○			+		+			现场踏勘
F2	**雨蛙科**	**Hylidae**											
2	华西雨蛙	*Hyla annectans*			○			+		+	+		资料记载
F3	**蛙科**	***Ranidae***											
3	云南臭蛙	*Odorrana andersonii*	○					+			+		走访调查
4	泽蛙	*Rana limnocharis*					○	+		+	+		走访调查
5	大绿蛙	*Rana livida*			○			+		+			资料记载
6	黑带蛙	*Rana nigrovittata*	○					+		+			资料记载
7	刘氏小岩蛙	*Micrixalus liui*	○					+					资料记载
F4	**树蛙科**	**Rhacophoridae**											
8	斑腿泛树蛙	*Polypedates leucomystax*				○		+		+			走访调查
9	无声囊泛树蛙	*Polypedates mutus*				○		+		+	+		资料记载
F5	**姬蛙科**	**Microhylidae**											
10	饰纹姬蛙	*Micronyla ornata*				○		+			+		现场踏勘

爬行类

编号	动物名称及类群	区系从属					栖息环境				保护级别	来源
		西南区	华中区	华中华南	华南区	广布种	河溪岸	阔叶林	灌草丛	农田		

C1	**爬行纲**												
O1	**蜥蜴目**	**ACERTILIA**											
F1	**壁虎科**	**Gekkonidae**											
1	原尾蜥虎	*Hemidactylus bowringii*	○						+	+	+		现场踏勘
F2	**石龙子科**	**Scincidae**											
2	多线南蜥	*Mabuya multifasciata*	○					+	+	+	+		现场踏勘
3	斑蜓蜥	*Sphenomorphus maculates*	○					+		+	+		走访调查
F3	**鬣蜥科**	**Agamidae**											
4	棕背树蜥	*Calotes emma*	o						+				资料记载
5	白唇树蜥	*Calotes mystaceus*	o							+			资料记载
O2	**蛇目**	**SERPENTS**											
F4	**游蛇科**	**Colubridae**											
6	绿瘦蛇	*Ahaetulla prasina*			○			+	+				资料记载
7	滇西蛇	*Atretium yunnanensis*	○						+	+	+		资料记载
8	繁花林蛇	*Boiga multomaculata*					○		+	+			资料记载
9	紫灰锦蛇	*Elaphe porphyacea*			○			+		+	+		走访调查
10	八线腹链蛇	*Ampiesma octolineata*	○					+	+				资料记载
11	灰鼠蛇	*Ptyas korros*			○			+	+	+			资料记载
12	红脖颈槽蛇	*Rhabdophis subminiatus*			○			+	+	+	+		资料记载
13	黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*	○					+				VU	走访调查
F5	**眼镜蛇科**	**Elapidae**											
14	孟加拉眼镜蛇	*Naja kaouthia*	○					+	+	+		VU	走访调查
F6	**蝰科**	**Viperidae**											
15	白唇竹叶青	*Trimeresurus albolabris*					○	+	+	+			走访调查

注释：

保护：一、二：《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）国家一级、国家二级保护野生动物；省：《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023）保护野生动物；CR：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）极危；EN：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）濒危；VU：《中国生物多样性红

色名录（脊椎动物卷）》（2020）易危；

鸟类

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地		保护等级	其他居留	来源
	中名	学名		生境	海拔 m			
C1	**鸟纲**	**AVES**						
O1	**隼形目**	**FALCONIFORMES**						
F1	**鹰科**	**Accipitridae**						
SF1	**鵟亚科**	**Buteoninae**						
1	普通鵟	*Buteo japonicus*	D	1,7	500-3000	II	R	走访调查
SF1	**鸢亚科**	**Elaninae**						
1	黑鸢	*Milvus migrans*	D	1,7	500-2500	II		走访调查
F2	**隼科**	**Accipitridae**						
2	红隼	*Falco tinnunculus*	D	1,7	500-3600	II	R	走访调查
O2	**鹤形目**	GRUIFORMES						
F3	**秧鸡科**	Rallidae						
4	白胸苦恶鸟	*Amaurornis phoenicurus*	O		100-2700		R	现场踏勘
O3	**鸡形目**	**GALLIFORMES**						
F4	**雉科**	**Phasianidae**						
5	环颈雉	*Phasianus colchicus*	O	3，4,5	1500-4000		R	现场踏勘
O4	**鸻形目**	**CHARDRIFORME**						
F5	**鸻科**	**Charadriidae**						
6	灰头麦鸡	*Vanellus cinereus*	P	2,3,7	350-2200		W	资料记载
7	肉垂麦鸡	*Vanellus indicus*	O	1,2,7	240-2200		R	资料记载
O57	**鸽形目**	**COLUMBIFORMES**						
F6	**鸠鸽科**	**Columbidae**						
8	火斑鸠	*Oenopopelia ranquebarica*	D	3,7	1500 以下		R	现场踏勘
9	山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	D	1347	100-3250		R	现场踏勘
O6	**鹃形目**	**CUCULIFORMES**						
F7	**杜鹃科**	**Cuculidae**						
10	**大杜鹃**	*Cuculus canorus*	D	457	500-2100		S	
11	噪鹃	*Eudynamys scolopacea*	O	4,5,7	560-2100		S	现场踏勘
12	乌鹃	*Surniculus lugubris*	O	2,3,7	1500 以下		S	资料记载

13	四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	O	2,3,7	300-2000		R	现场踏勘
O7	**夜鹰目**	**CAPRIMULGIFORMES**						
F8	**夜鹰科**	**Caprimulgidae**						
14	普通夜鹰	*Caprimulgus indicus*	O	1,3,7	550-2200		R	现场踏勘
O8	**雨燕目**	**APODIFORMES**						
F9	**雨燕科**	**Apodidae**						
15	小白腰雨燕	*Apus affinis*	O	1,7	300-1890		R	走访调查
O9	**佛法僧目**	**CORACIIFORMES**						
F10	**翠鸟科**	**Alcedinidae**						
16	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	D	1,7,8	80-2750		R	走访调查
F11	**佛法僧科**	**Coraciidae**						
17	棕胸佛法僧	*Coracias benghalensis*	O	1-3	450-1800		R	走访调查
O10	**鴷形目**	**PICIFORMES**						
F12	**须鴷科**	**Capitonidae**						
18	赤胸拟啄木鸟	*Megalaima haemacephala*	O	1-3	50-1200		R	资料记载
19	蓝喉拟啄木鸟	*Megalaima asiatica*	O	1-3	80-2000		R	资料记载
F13	**啄木鸟科**	**Picidae**						
20	蚁䴕	*Jynx torquilla*	D	1-6	200-2200		M	资料记载
O11	**雀形目**	**PASSERIFORMES**						
F14	**燕科**	**Hirundinidae**						
21	家燕	*Hirundo rustica*	D	1,7,8	150-2750		R	现场踏勘
22	斑腰燕	*Hirundo striolata*	D	1,7,8	150-2750		R	走访调查
F15	**鹡鸰科**	**Motacillidae**						
23	灰鹡鸰	*Motacilla cinerea*	P	1,8	80-2670		R	现场踏勘
24	白鹡鸰	*Motacilla alba*	P	7,8	100-3250		R	现场踏勘
25	田鹨	*Anthus novaeseelandiae*	P	2-5,7	300-3200		W	现场踏勘
26	树鹨	*Anthus hodgsoni*	D	2-5,7	100-4050		M	走访调查
F16	**山椒鸟科**	**Pycnonotidae**						
27	粉红山椒鸟	*Pericrocotus roseus*	O	2-4	600-2100		S	现场踏

								勘
F17	**鸭科**	**Pycnonotidae**						
28	红耳鹎	*Pycononotus jocosus*	O	237	800-1500		R	现场踏勘
29	黄臀鹎	*Pycononotus xanthorrhous*	O	1237	250-2750		R	现场踏勘
30	绿翅短脚鹎	*Hypsipetes mcclellandii*	O	1234	100-2800		R	资料记载
F18	**伯劳科**	**Laniidae**						
31	棕背伯劳	*Lanius schach*	O	1,7	100-2500		R	现场踏勘
32	灰背伯劳	*Lanius tephronotus*	D	1,7	200-2700		R	资料记载
33	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	P	3,7	1500 以下		W	资料记载
F19	**卷尾科**	**Dicruridae**						
34	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	D	1-3,7	100-1900		R	现场踏勘
35	灰卷尾	*Dicrurus leucophaeus*	O	1-3,4	150-3000		S	现场踏勘
36	发冠卷尾	*Dicrurus hottentottus*	D	3,7	1500 以下		S	资料记载
F20	**鹟科**	**Muscicapidae**						
SF1	**鸫亚科**	**Turdinae**						
37	鹊鸽	*Copsychus saularis*	O	1,2,3,7,8	＜2000		R	现场踏勘
38	黑喉石即鸟	*Saxicola torquata*	D	1,7	76-3200		R	现场踏勘
39	灰林鸲	*Saxicola ferrea*	D	3,6,7	3000 以下		R	现场踏勘
40	乌鸫	*Turdus merula*	D	7	600-2000		R	现场踏勘
SF2	**画眉亚科**	**Timaliinae**						
41	蓝翅希鹛	*Minla cyanouroptera*	O	2-4,7	350-2550		R	现场踏勘
42	棕颈钩嘴鹛	*Pomatorhinus ruficollis*	O	1-3	80-2670		R	走访调查
SF3	**莺亚科**	**Sylviinae**						
43	褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	P	1-5,7	250-3210		M	资料记载
44	灰胸鹪莺	*Prinia hodgsonii*	O	2,3,7	1800 以下		R	资料记载
45	褐山鹪莺	*Prinia polychroa*	O	1-3,7	100-2000		R	资料记

								载
46	褐头鹪莺	*Prinia subflava*	O	1-3,7	100-2000		R	资料记载
SF4	**鹟亚科**	**Muscicapinae**						
47	方尾鹟	*Culicicapa ceylonensis*	O	1-3	100-2670		R	现场踏勘
48	铜蓝鹟	*Muscicapa thalassina*	O	1-4	300-2500		R	资料记载
F21	**山雀科**	**Paridae**						
49	大山雀	*Parus major*	D	1-5,7	100-3200		R	现场踏勘
50	绿背山雀	*Parus monticolus*	O	1-5,7	100-3000		R	资料记载
51	黄颊山雀	*Parus spilonotus*	O	3,4,7	2000 以下		R	资料记载
F22	**文鸟科**	**Ploceidae**						
52	树麻雀	*Passer montanus*	D	1,7	150-3100		R	现场踏勘
53	山麻雀	*Passer rutilans*	D	1,3-5,7	760-3000		R	现场踏勘
54	白腰文鸟	*Lonchura striata*	O	7	100-2350		R	走访调查
F23	**雀科**	**Fringillidae**						
55	灰头鸦	*Emberiza spodocephala*	D	1,7	500-2700		W	现场踏勘
56	灰眉岩鹀	*Emberiza cia*	P	1,7	800-3300		R	资料记载
57	凤头鹀	*Melophus lathami*	O	1-3,7	150-2400		R	现场踏勘

区系：O：东洋界；P：古北界；D：广布种

生境：1.：干热河谷稀树灌丛；2.：雨林季雨林；3.：常绿阔叶林；4.：混交林；5.：针叶林；6.：高山灌丛草甸；7.：村镇农耕区；8.：水域、湿地。

保护动物：I,II: 国家重点保护动物 I 级、II 级；省：《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023）保护野生动物；CR：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）极危；EN：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）濒危；VU：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）易危；

居留状况：R：留鸟；W：冬候鸟；S：夏候鸟；M：旅鸟。

哺乳类

编号	动物名称及类群		区系从属	栖息地		国家保护等级	其他		来源
	中名	学名		生境	海拔 m		保护级别	备注	
C4	**哺乳纲**	**MAMMALIAN**							

O1	**食虫目**	**INSECTIVORA**							
F1	**鼹科**	**Talpidae**							
1	宽齿鼹	*Euroscaptor grandis*	SW	2-5	500-2000		VU	红色名录	走访调查
F2	**鼩鼱科**	**Soricidae**							
2	短尾鼩	*Anourosorex squamipes*	SW	2-5	1000-2200				走访调查
3	臭鼩	*Suncus murinus*	OD	2,6,7					资料记载
4	中缅树鼩	*Tupaia belangeri*	SC	1-5,7	450-2000				现场踏勘
O2	**翼手目**	**CHIROPTERA**							
F3	**菊头蝠科**	**Rhinolophidae**							
5	中华菊头蝠	*Rhinolophus affinis*	POD	5～7					走访调查
6	皮氏菊头蝠	*Rhinolophus pearsoni*	OD	5～7	250～2500				走访调查
F4	**蝙蝠科**	**Vespertil**							
7	爪哇伏翼	*Pipistrellus javanicus*	OD	2,6,7	250-2000				走访调查
8	大黄蝠	*Scotophilus heathi*	OD	2,6,7	500-2500				走访调查
O3	**食肉目**	**CARNIVORA**							
F5	**鼬科 Musteidae**								
9	黄鼬	Mustela sibirica	POD	1-5	500-2500				走访调查
F6	**猫科 Felidae**								
10	豹猫	Prionailurus bengalensis	POD	1-7	500-3000	国二	VU	红色名录	走访调查、现场踏勘
O4	**兔形目**	**LAGOMORPHA**							
F7	**兔科**	**Leporidae**							
11	云南兔	*Lepus comus*	SW	2-6	950-3000				现场踏勘
O5	**啮齿目**	**RODENTIA**							
F8	**松鼠科**	**Sciuridae**							
12	赤腹松鼠	*Callosciurus*	OD	1-6	1000-2500				现场踏勘、

		erythraeus							红外相机
13	红颊长吻松鼠	*Dremomys rufigenis*	SC	1-5	950-2500				资料记载
14	明纹花松鼠	*Tamiops macclellandi*	SC	1-4	450-1800				资料记载
15	小䶄鼠	*Petaurista elegans*	OD	2	1000-1500				资料记载
16	霜背大䶄鼠	*Petaurista philippensis*	SW	2,4	2000 以下				资料记载
F9	**鼠科**	**Muridae**							
17	黄胸鼠	*Rattus flavipectus*	OD	1,4-7	1000-3000				走访调查
18	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	OD	5,6	500-3500				现场踏勘
19	锡金小鼠	*Mus pahari*	SW	1,2,5,6	850-1350				资料记载
F10	**仓鼠科**	**Cricetidae**							
20	滇绒鼠	*Eothenomys eleusis*	SW	6	1800-2000				资料记载

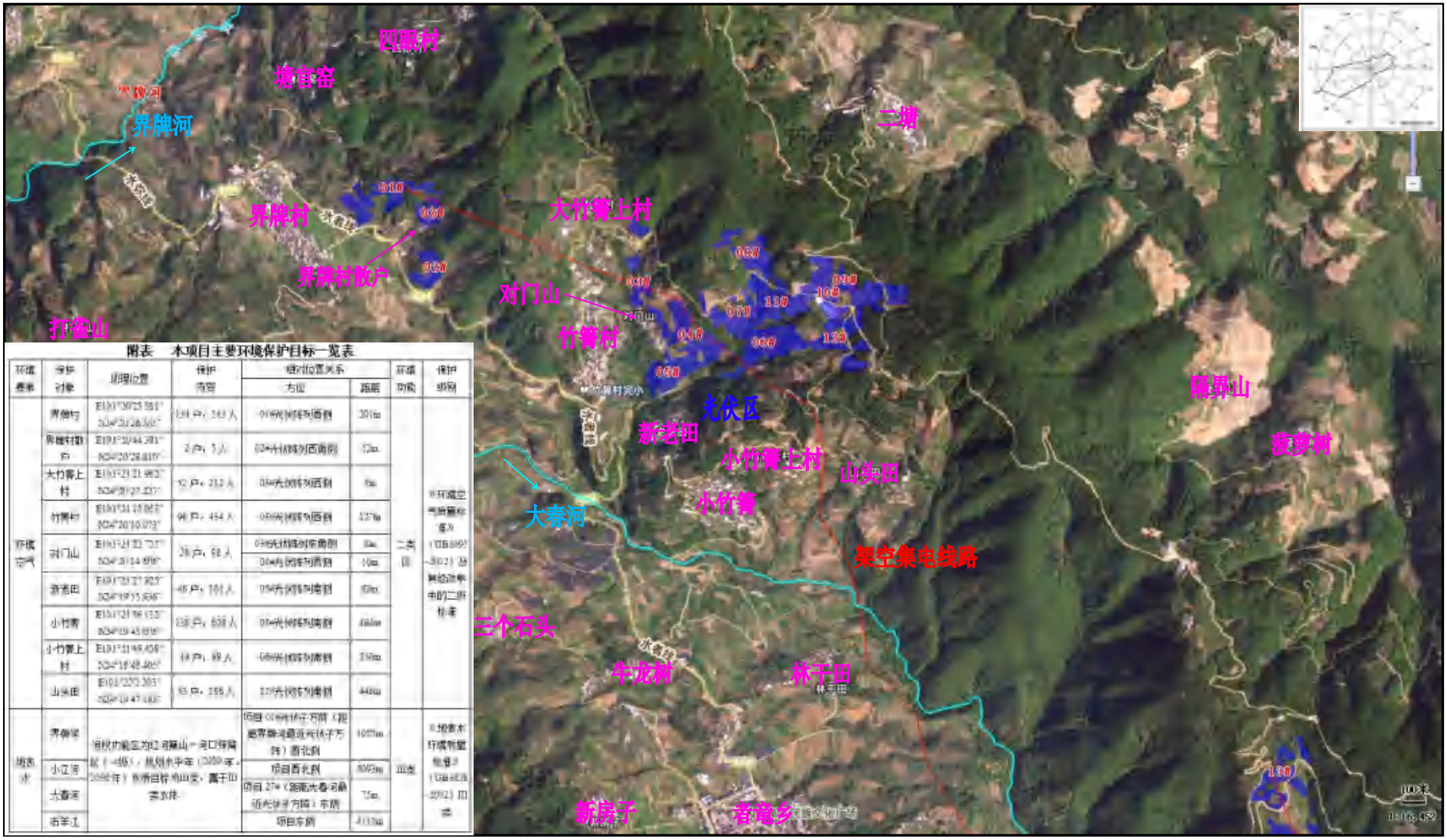
区系：SC：华南区；CC：华中区； SW：西南区；OD：东洋界广布；P：古北界；POD：古北～东洋广布

生境：1.河谷地区；2.阔叶林；3.针叶林；4.针阔混交林；5.稀树灌丛；6.山地农田；7.居民点。

保护动物：I,II: 国家重点保护动物 I 级、II 级。CR：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）极危；EN：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）濒危；VU：《中国生物多样性红色名录（脊椎动物卷）》（2020）易危；

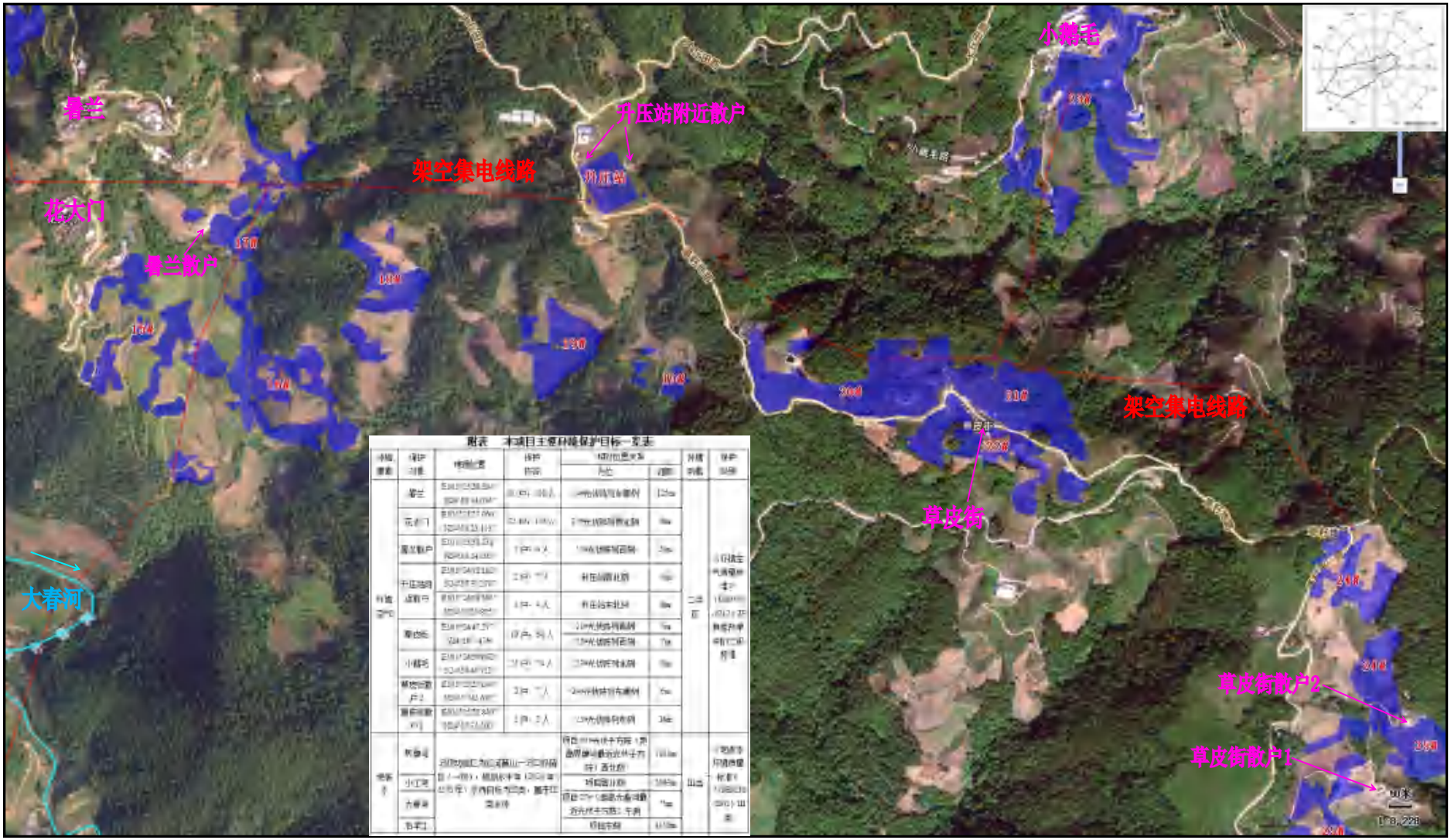
红皮书：中国濒危动物红皮书。

附图 1　　项目区地理位置图

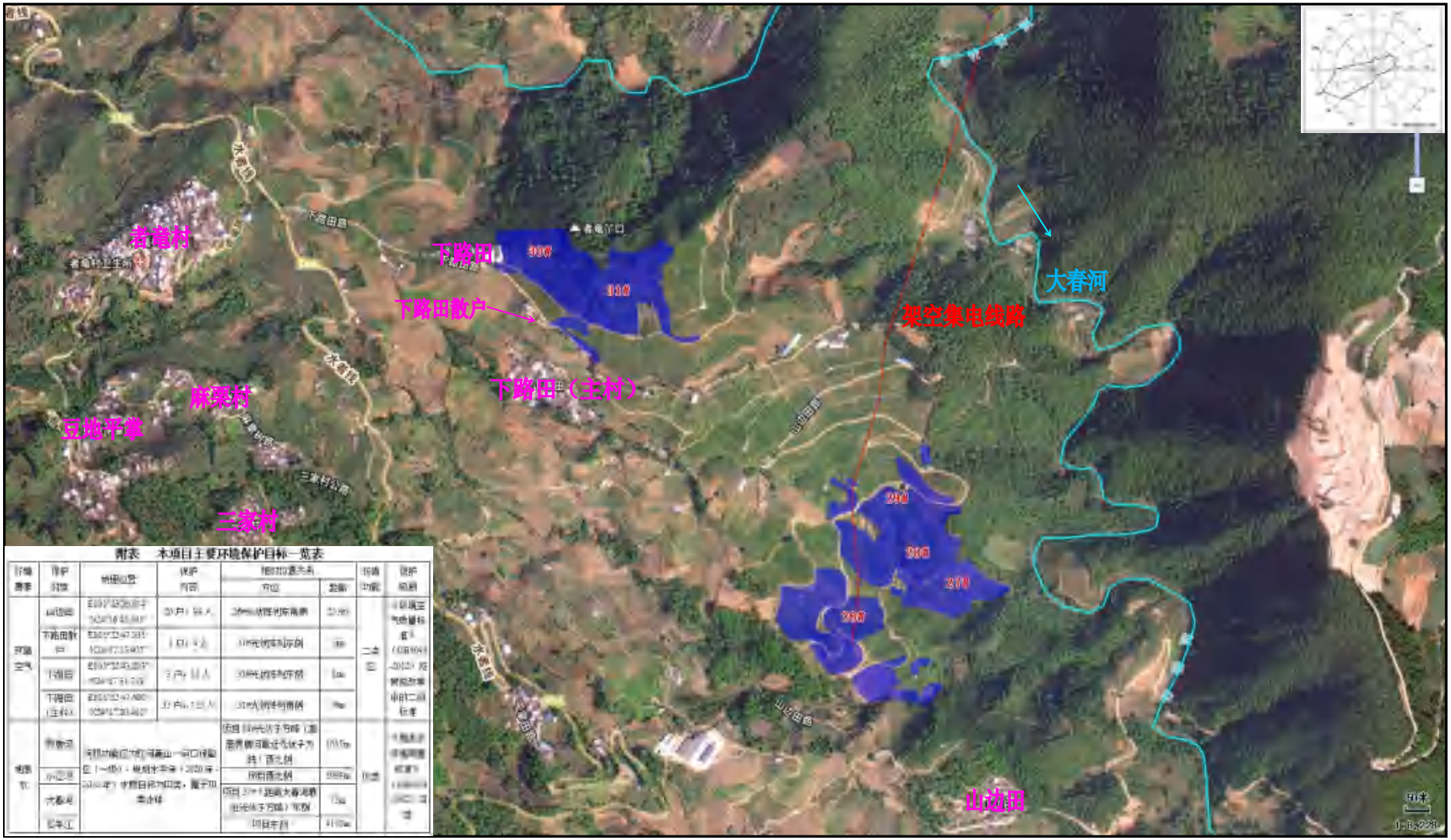


环境要素	保护对象	地理位置	保护内容	相对位置关系		环境功能	保护级别
				方位	距离		
环境空气	界牌村	E101°30'25.588" N24°5'12.826"	158户，543人	04#光伏阵列西南侧	301m	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准
	界牌村散户	E101°30'44.281" N24°5'20.258"	2户，5人	03#光伏阵列西南侧	12m		
	大竹箐上村	E101°31'21.982" N24°5'31.227"	92户，312人	04#光伏阵列西侧	8m		
	竹箐村	E101°31'23.842" N24°5'10.073"	96户，454人	04#光伏阵列西侧	127m		
	对门山	E101°31'21.721" N24°5'3.114"	36户，98人	04#光伏阵列东南侧	8m		
				04#光伏阵列西侧	10m		
	新老田	E101°31'21.923" N24°4'57.536"	45户，161人	05#光伏阵列南侧	60m		
	小竹箐	E101°31'36.153" N24°5'9.453"	158户，658人	05#光伏阵列南侧	46m		
	小竹箐上村	E101°31'49.456" N24°5'48.406"	18户，69人	06#光伏阵列南侧	31m		
	山头田	E101°32'0.303" N24°5'9.473"	83户，255人	12#光伏阵列南侧	44m		
地表水	界牌河	旧状功能区为红河源山～老口特殊保护（一级），规划水平年（2030年，2050年）为原自然山变，属于III类水体		项目 01#光伏子方阵（距离界牌河最近光伏子方阵）西北侧	1025m	III类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	小江河			项目西北侧	3063m		
	大青河			项目 27#（距离大青河最近光伏子方阵）东侧	75m		
	右羊江			项目东侧	4113m		

附图 2　　项目环境保护目标分布及位置关系图（1）



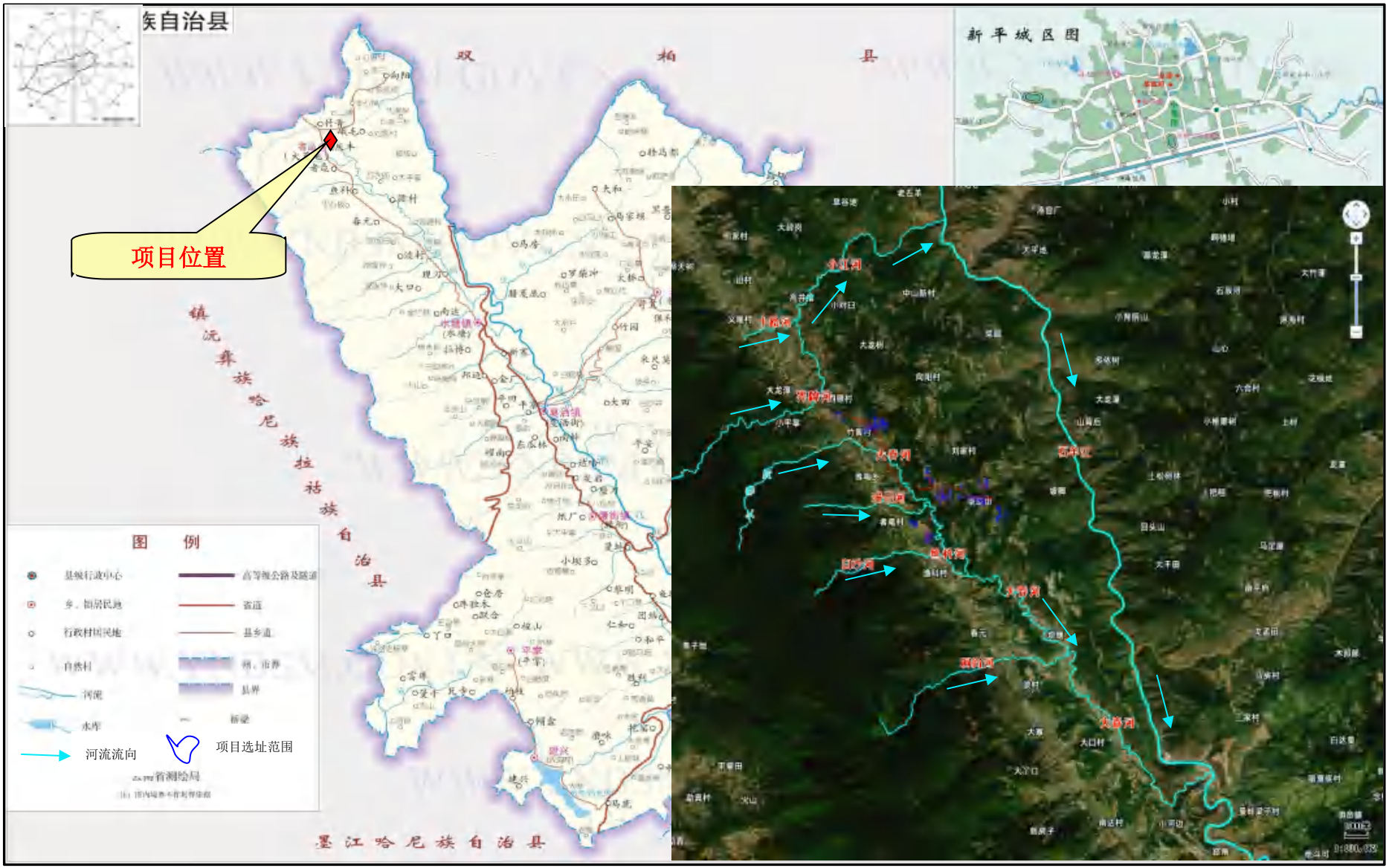
附图 2　　项目环境保护目标分布及位置关系图（2）



附表　本项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	地理位置	保护内容	相对位置关系		环境功能区	保护级别
				方位	距离		
环境空气	山边田	经纬度见表	30户，93人	东南侧居民房屋	30m	二类区	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准
	下路田散户	经纬度见表	1户，3人	东侧居民房屋	80m		
	下路田	经纬度见表	3户，11人	东侧居民房屋	1km		
	下路田（主村）	经纬度见表	30户，110人	东南侧居民房屋	1km		
地表水	南渡河	项目位于[redacted]河源山一河口镇重点（一般）生态保护单元（ZH44162330001）中，属于农业农村		项目东侧为南渡河	1500m	执行	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准
	小江河			项目西北侧	5000m		
	大春河			项目东侧为大春河（位于项目架空线路下方跨越）	75m		
	长寿江			项目东侧	4100m		

附图 2　　项目环境保护目标分布及位置关系图（3）

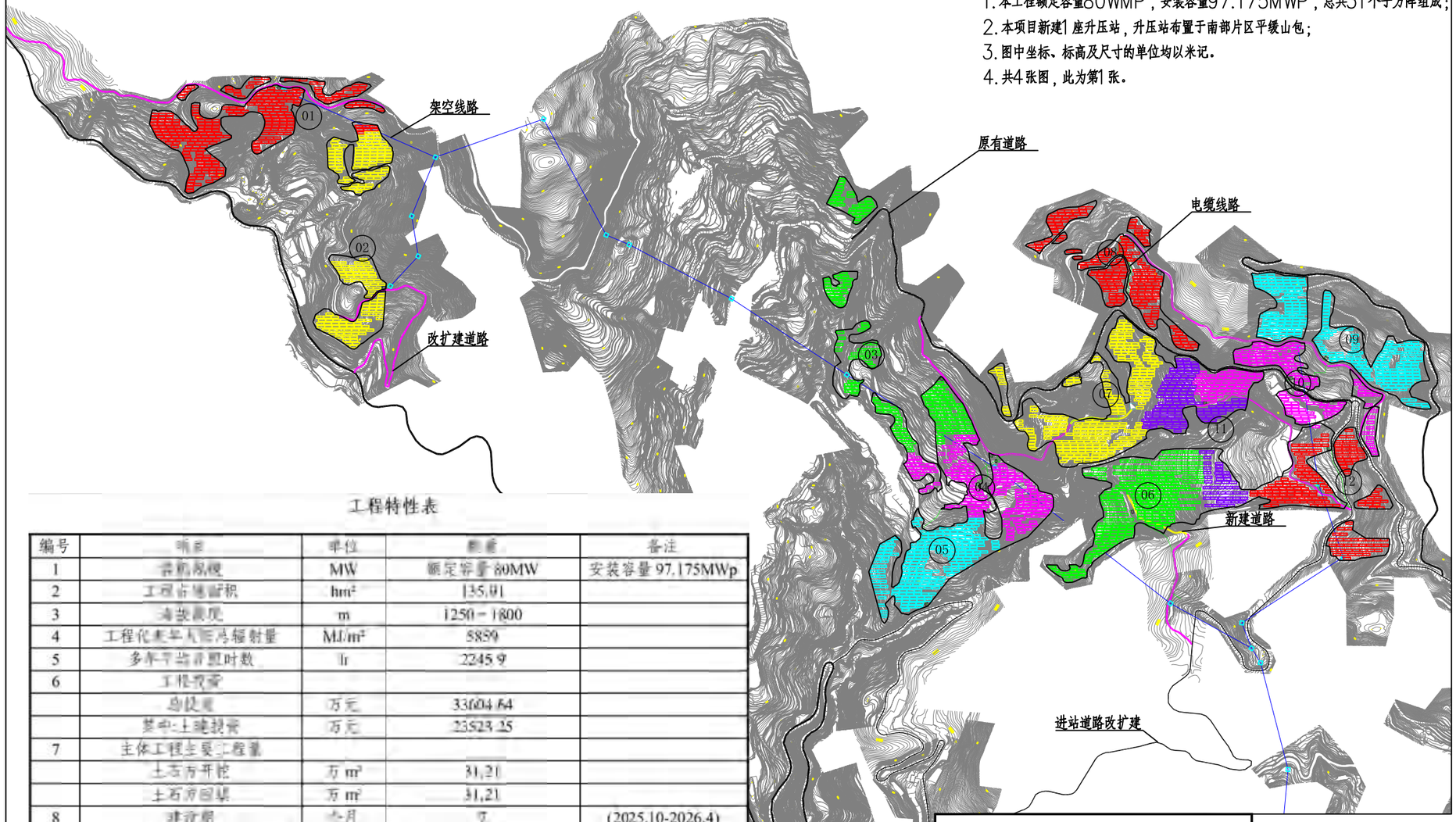

项目位置
新平城区图
图 例
县级行政中心
乡、镇居民地
行政村居民地
自然村
河流
水库
高等级公路及隧道
省道
县乡道
省、市界
县界
桥梁
河流流向
项目选址范围
墨江哈尼族自治县

附图 3　　项目区水系图

比例尺 0 200 400 600 800m

说明:

1. 本工程额定容量80WMP，安装容量97.175MWP，总共31个子方阵组成；
2. 本项目新建1座升压站，升压站布置于南部片区平缓山包；
3. 图中坐标、标高及尺寸的单位均以米记。
4. 共4张图，此为第1张。



工程特性表

编号	项目	单位	数量	备注
1	装机规模	MW	额定容量80MW	安装容量97.175MWp
2	工程占地面积	hm²	135.01	
3	海拔高度	m	1250－1800	
4	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m²	5859	
5	多年平均日照时数	h	2245.9	
6	工程投资			
	总投资	万元	33604.64	
	其中：土建投资	万元	23523.25	
7	主体工程主要工程量			
	土石方开挖	万 m³	31.21	
	土石方回填	万 m³	31.21	
8	建设期	个月	9	(2025.10-2026.4)

场内道路特性一览表

序号	道路名称	平均坡度%	最大坡度%	路面宽度（m）	路基宽度（m）	路面类型	道路长度（km）	占地面积（hm²）
1	新建道路	5	16	3.5	4.0	20cm 山皮石	1.2	1.18
2	改扩建道路	5	16	3.5	4.0	20cm 山皮石	22.2	18.19
3	进站道路	5	16	4.5	6	20cm 山皮石+18cm 水凝混凝土面层	0.3	0.33
4	合计						**23.7**	**19.7**

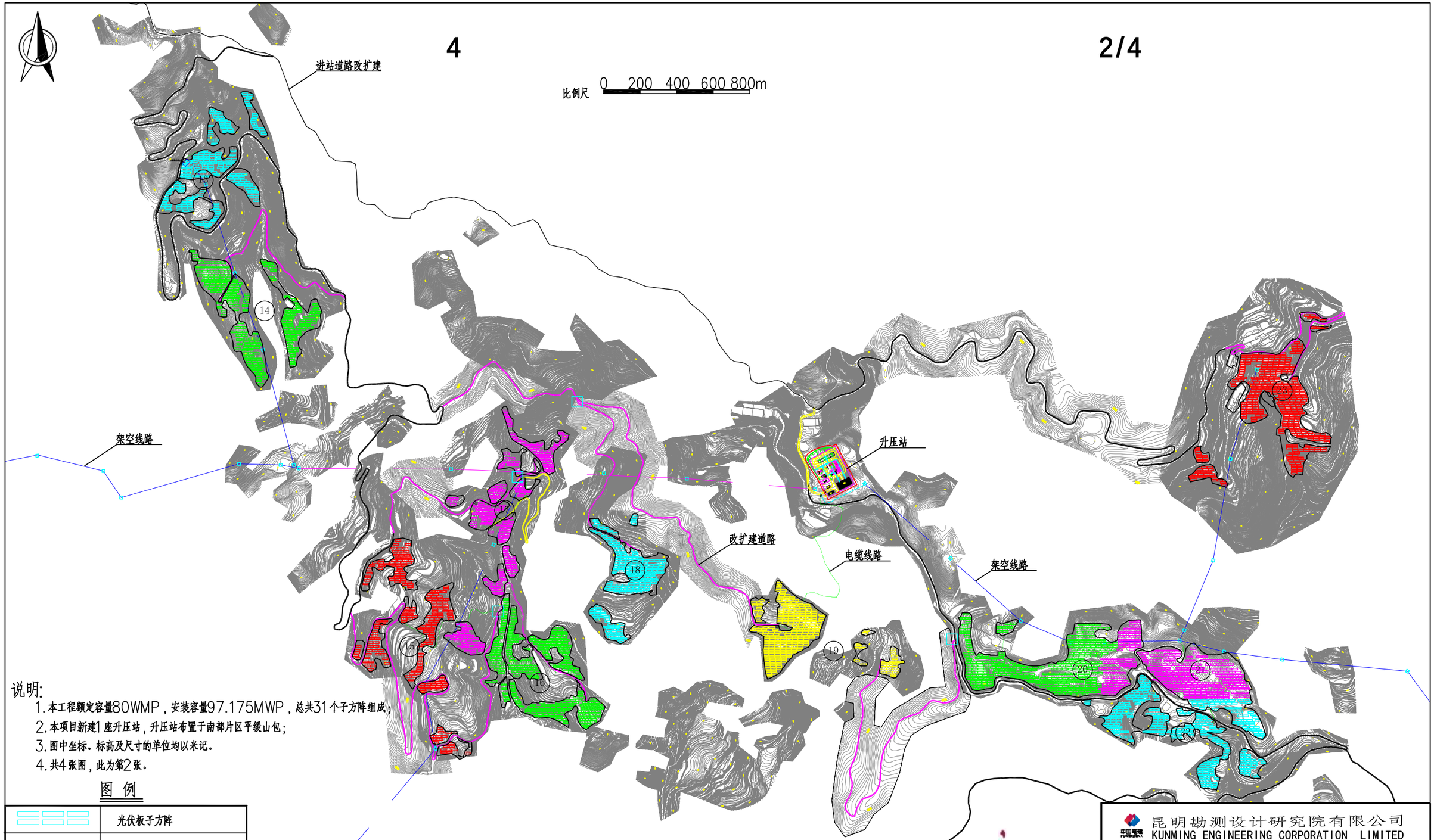
图 例

	光伏板子方阵
	已有道路
	新建道路
	改扩建道路
	回车平台
	箱变
	临时生活、生产设施及仓库
	直埋电缆
	架空线路

昆明勘测设计研究院有限公司
KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED

核定	耿相国		可研	设计
审查	高飞		水土保持	部分
校核	廖贵彬		大田光伏发电项目	
设计	秦银龙			
制图			施工总布置图（1/4）	
比例	见图			
发证单位	住房和城乡建设部		日期	2025.8
证书编号	A15300839		图号	附图4

比例尺 0 200 400 600 800m



说明:

1. 本工程额定容量80WMP，安装容量97.175MWP，总共31个子方阵组成；
2. 本项目新建1座升压站，升压站布置于南部片区平缓山包；
3. 图中坐标、标高及尺寸的单位均以米记。
4. 共4张图，此为第2张。

图 例

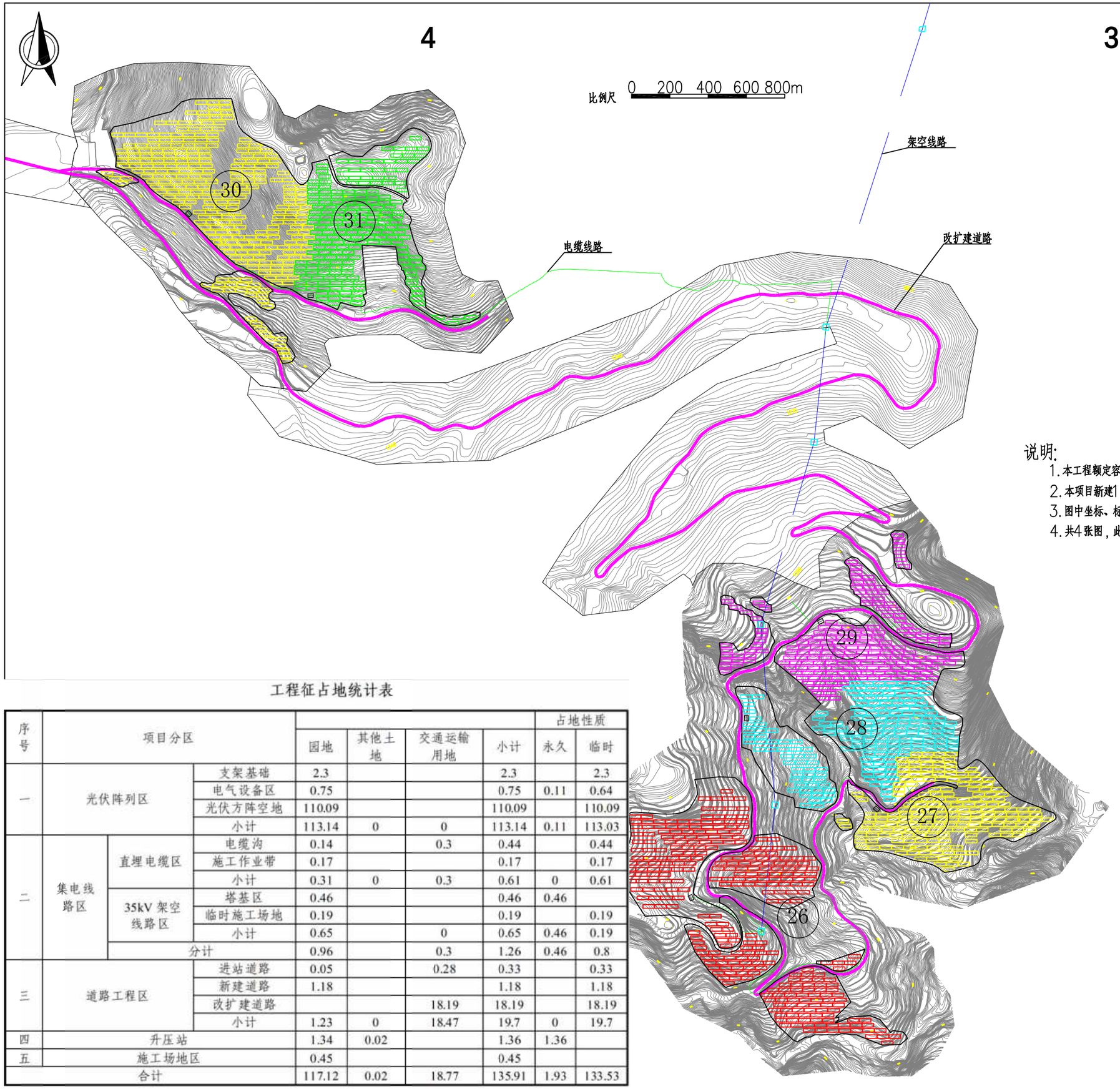
	光伏板子方阵
	已有道路
	新建道路
	改扩建道路
	回车平台
	箱变
	临时生活、生产设施及仓库
	直埋电缆
	架空线路

场内道路特性一览表

序号	道路名称	平均坡度%	最大坡度%	路面宽度（m）	路基宽度（m）	路面类型	道路长度（km）	占地面积（hm²）
1	新建道路	5	16	3.5	4.0	20cm 山皮石	1.2	1.18
2	改扩建道路	5	16	3.5	4.0	20cm 山皮石	22.2	18.19
3	进站道路	5	16	4.5	6	20cm 山皮石+18cm 水泥混凝土面层	0.3	0.33
4	合计						23.7	19.7

昆明勘测设计研究院有限公司
KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED

核定	耿相国		可研	设计
审查	高飞		水土保持	部分
校核	廖贵彬		大田光伏发电项目	
设计	秦银龙			
制图			施工总布置图（2/4）	
比例	见图			
发证单位	住房和城乡建设部		日期	2025.8
证书编号	A15300839		图号	附图4



说明:

1. 本工程额定容量80WMP，安装容量97.175MWP，总共31个子方阵组成；
2. 本项目新建1座升压站，升压站布置于南部片区平缓山包；
3. 图中坐标、标高及尺寸的单位均以米记。
4. 共4张图，此为第3张。

图 例

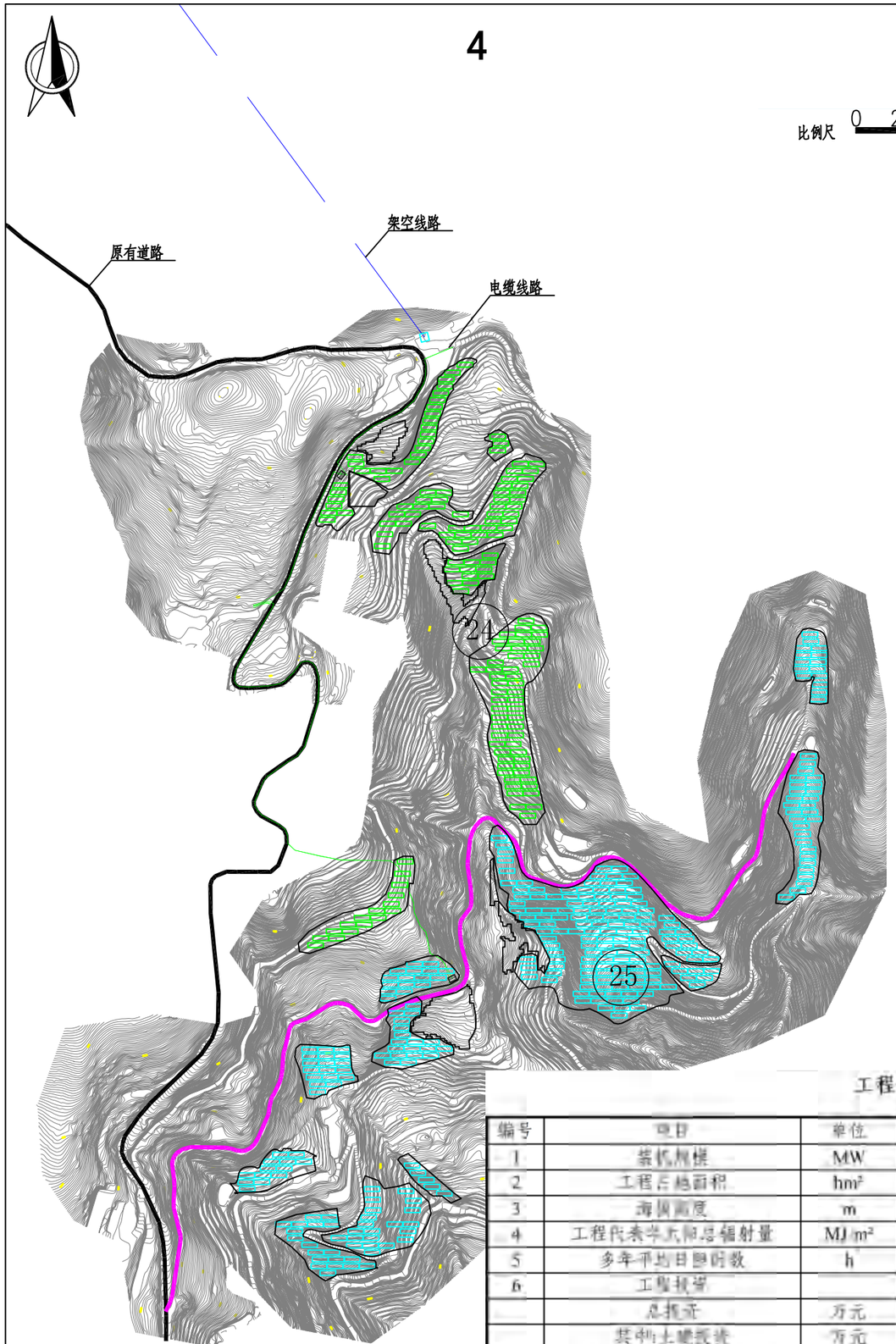
	光伏板子方阵
	已有道路
	新建道路
	改扩建道路
	回车平台
	箱变
	临时生活、生产设施及仓库
	直埋电缆
	架空线路

工程征占地统计表

序号	项目分区			占地面积				占地性质	
				园地	其他土地	交通运输用地	小计	永久	临时
一	光伏阵列区		支架基础	2.3			2.3		2.3
			电气设备区	0.75			0.75	0.11	0.64
			光伏方阵空地	110.09			110.09		110.09
			小计	113.14	0	0	113.14	0.11	113.03
二	集电线路区	直埋电缆区	电缆沟	0.14		0.3	0.44		0.44
			施工作业带	0.17			0.17		0.17
			小计	0.31	0	0.3	0.61	0	0.61
		35kV 架空线路区	塔基区	0.46			0.46	0.46	
			临时施工场地	0.19			0.19		0.19
			小计	0.65		0	0.65	0.46	0.19
		分计		0.96		0.3	1.26	0.46	0.8
三	道路工程区		进站道路	0.05		0.28	0.33		0.33
			新建道路	1.18			1.18		1.18
			改扩建道路			18.19	18.19		18.19
			小计	1.23	0	18.47	19.7	0	19.7
四	升压站			1.34	0.02		1.36	1.36	
五	施工场地区			0.45			0.45		
合计				117.12	0.02	18.77	135.91	1.93	133.53

昆明勘测设计研究院有限公司
KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED

核定	耿相国		可研	设计
审查	高飞		水土保持	部分
校核	廖贵彬		大田光伏发电项目	
设计	秦银龙			
制图			施工总布置图（3/4）	
比例	见图			
发证单位	住房和城乡建设部		日期	2025.8
证书编号	A15300839		图号	附图4



比例尺 0 200 400 600 800m

工程征占地统计表

序号	项目分区			占地性质					
				园地	其他土地	交通运输用地	小计	永久	临时
一	光伏阵列区		支架基础	2.3			2.3		2.3
			电气设备区	0.75			0.75	0.11	0.64
			光伏方阵空地	110.09			110.09		110.09
			小计	113.14	0	0	113.14	0.11	113.03
二	集电线路区	直埋电缆区	电缆沟	0.14		0.3	0.44		0.44
			施工作业带	0.17			0.17		0.17
			小计	0.31	0	0.3	0.61	0	0.61
		35kV 架空线路区	塔基区	0.46			0.46	0.46	
			临时施工场地	0.19			0.19		0.19
			小计	0.65		0	0.65	0.46	0.19
		分计		0.96		0.3	1.26	0.46	0.8
三	道路工程区		进站道路	0.05		0.28	0.33		0.33
			新建道路	1.18			1.18		1.18
			改扩建道路			18.19	18.19		18.19
			小计	1.23	0	18.47	19.7	0	19.7
四	升压站			1.34	0.02		1.36	1.36	
五	施工场地区			0.45			0.45		
合计				117.12	0.02	18.77	135.91	1.93	133.53

工程特性表

编号	项目	单位	数量	备注
1	装机规模	MW	额定容量 80MW	安装容量 97.175MWp
2	工程占地面积	hm^2	143.48	
3	海拔高度	m	1250－1800	
4	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m^2	5859	
5	多年平均日照时数	h	2245.9	
6	工程投资			
	总投资	万元	33604.64	
	其中土地费用	万元	23523.25	
7	主体工程主要工程量			
	土石方开挖	万 m^3	31.21	
	土石方回填	万 m^3	31.21	
8	建设期	个月	7	(2025.10-2026.4)

说明:

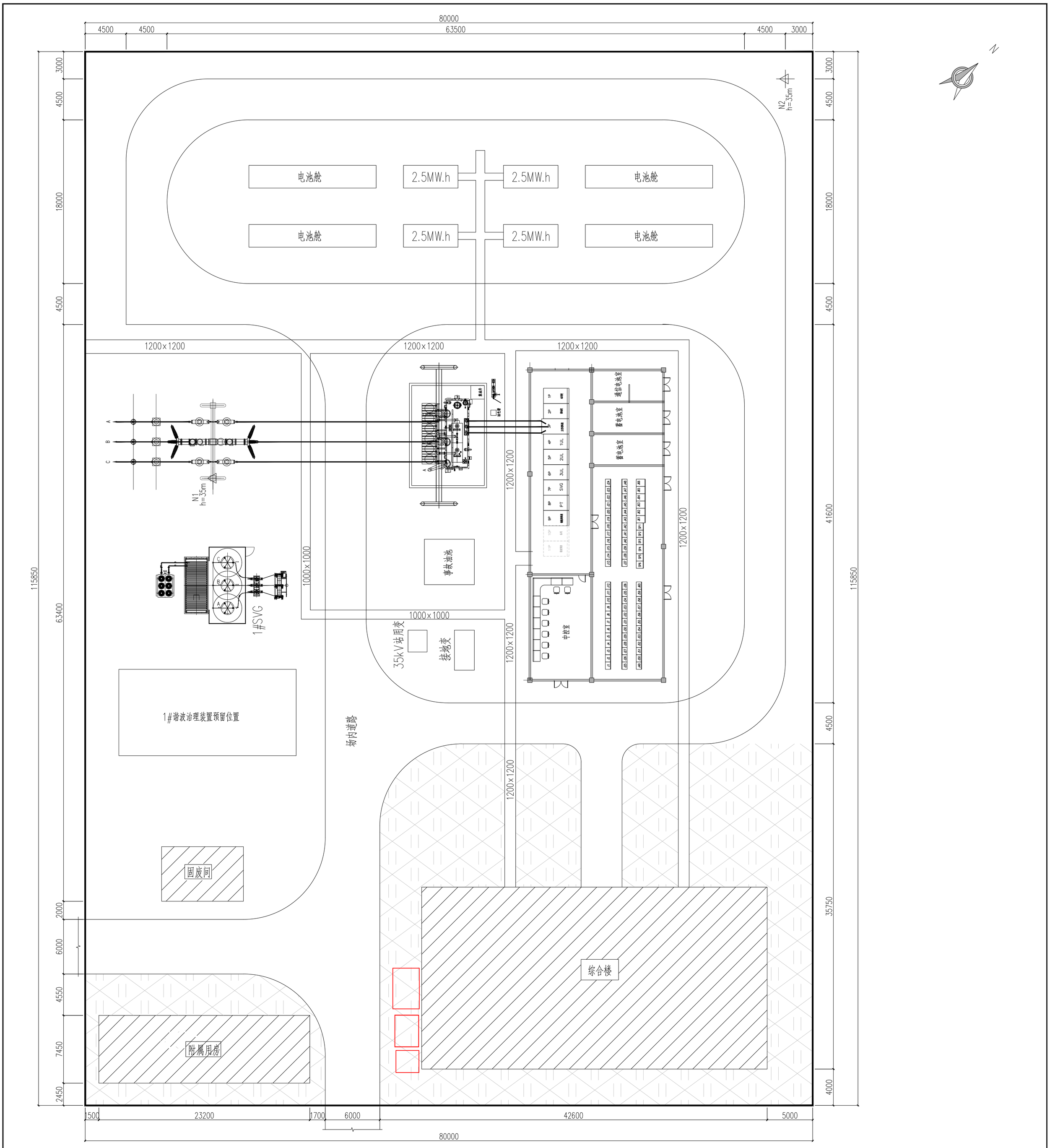
1. 本工程额定容量80WMP，安装容量97.175MWP，总共31个子方阵组成；
2. 本项目新建1座升压站，升压站布置于南部片区平缓山包；
3. 图中坐标、标高及尺寸的单位均以米记。
4. 共4张图，此为第3张。

图 例

	光伏板子方阵
	已有道路
	新建道路
	改扩建道路
	回车平台
	箱变
	临时生活、生产设施及仓库
	直埋电缆
	架空线路

昆明勘测设计研究院有限公司
KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED

核定	耿相国		可研	设计
审查	高飞		水土保持	部分
校核	廖贵彬		大田光伏发电项目	
设计	秦银龙			
制图			施工总布置图（4/4）	
比例	见图			
发证单位	住房和城乡建设部		日期	2025.8
证书编号	A15300839		图号	附图4



5 110kV

0 5 10 15 (m)

1

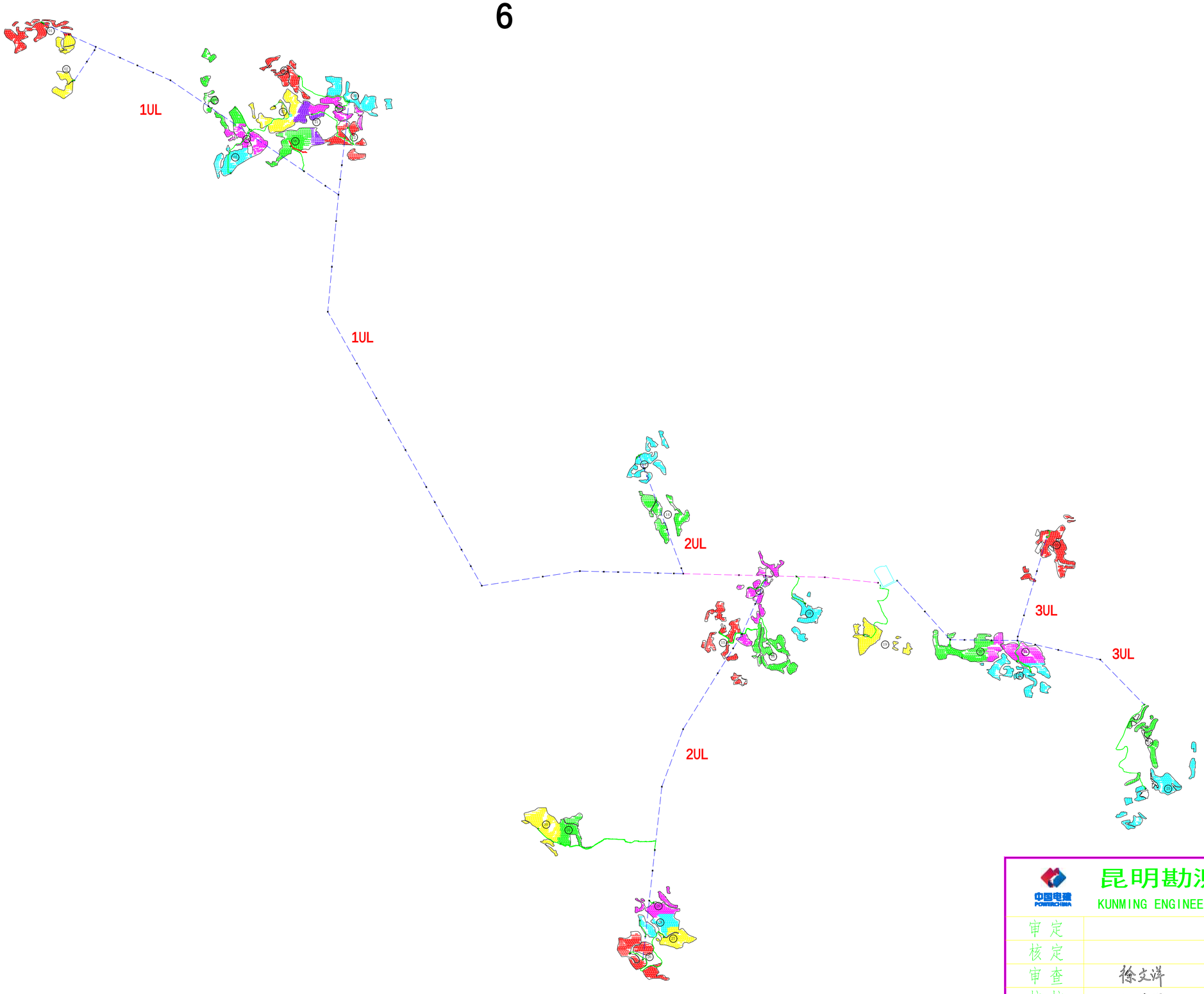
序号	名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	m^2	9268	不含边坡
2	总建筑面积	m^2	1348.71	
2.1	综合楼	m^2	945.14	框架
2.2	附属用房	m^2	345.92	框架
2.3	固废间	m^2	57.65	框架
3	绿化面积	m^2	500	
4	碎石地面	m^2	4000	
5	混凝土路面	m^2	2360	

昆明院著作权声明章

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司拥有本产品的著作权。未经授权，不得翻印（录）、传播或他用。对于侵权行为，我公司将保留追究其法律责任的权利。

昆明勘测设计研究院有限公司
KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED

审定		新平县大田光伏发电项目 工程	可行性 阶段
核定	周毅		土建 部分
审查	段波	110KV升压站平面布置图	
校核	王光宇		
设计	吴宇		
制图	吴宇		
发证单位	住房和城乡建设部	比例	日期 2024.12
证书编号	5300083	图号	KM-F76939E-K45-001-004A



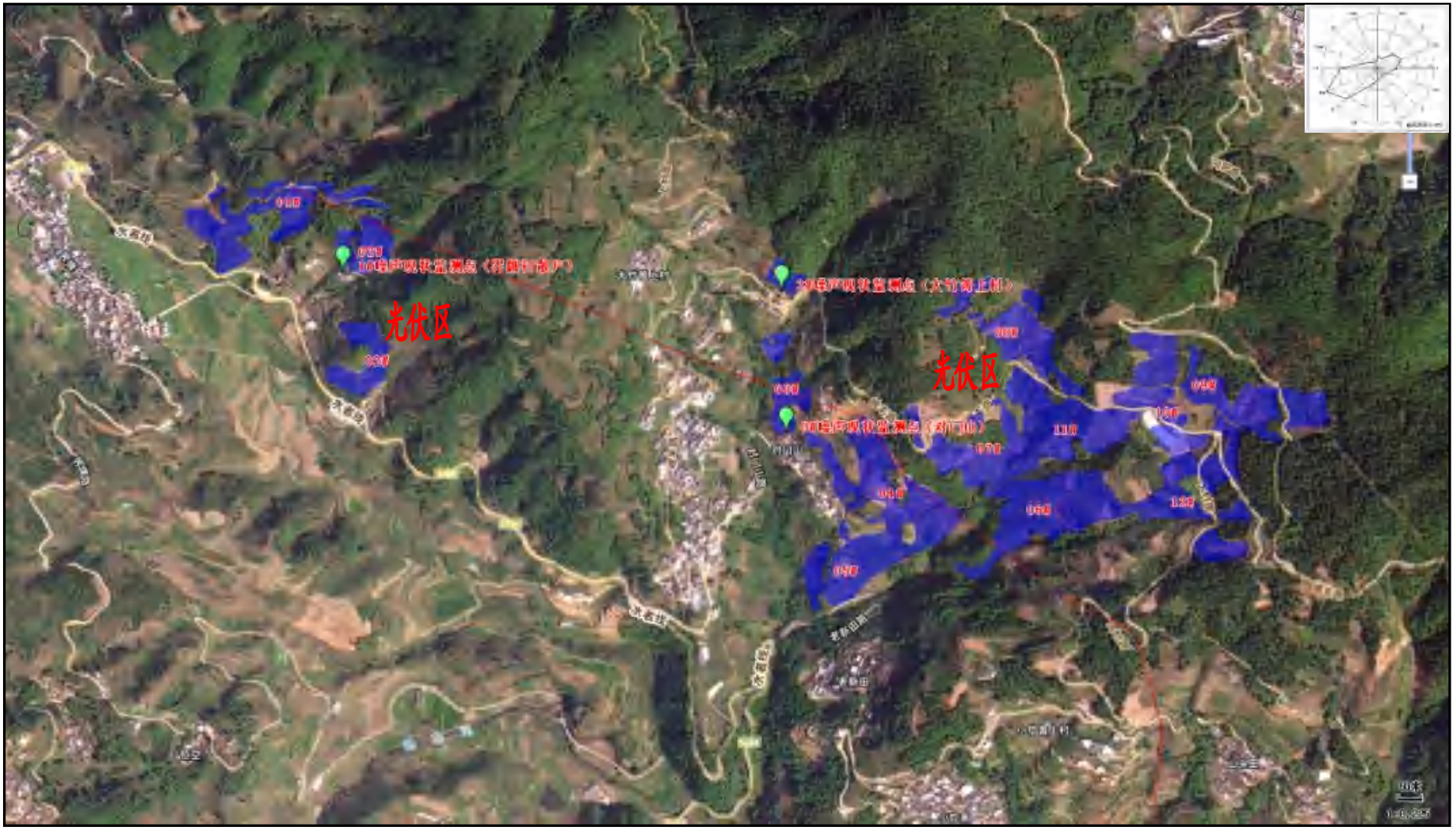
北

图例

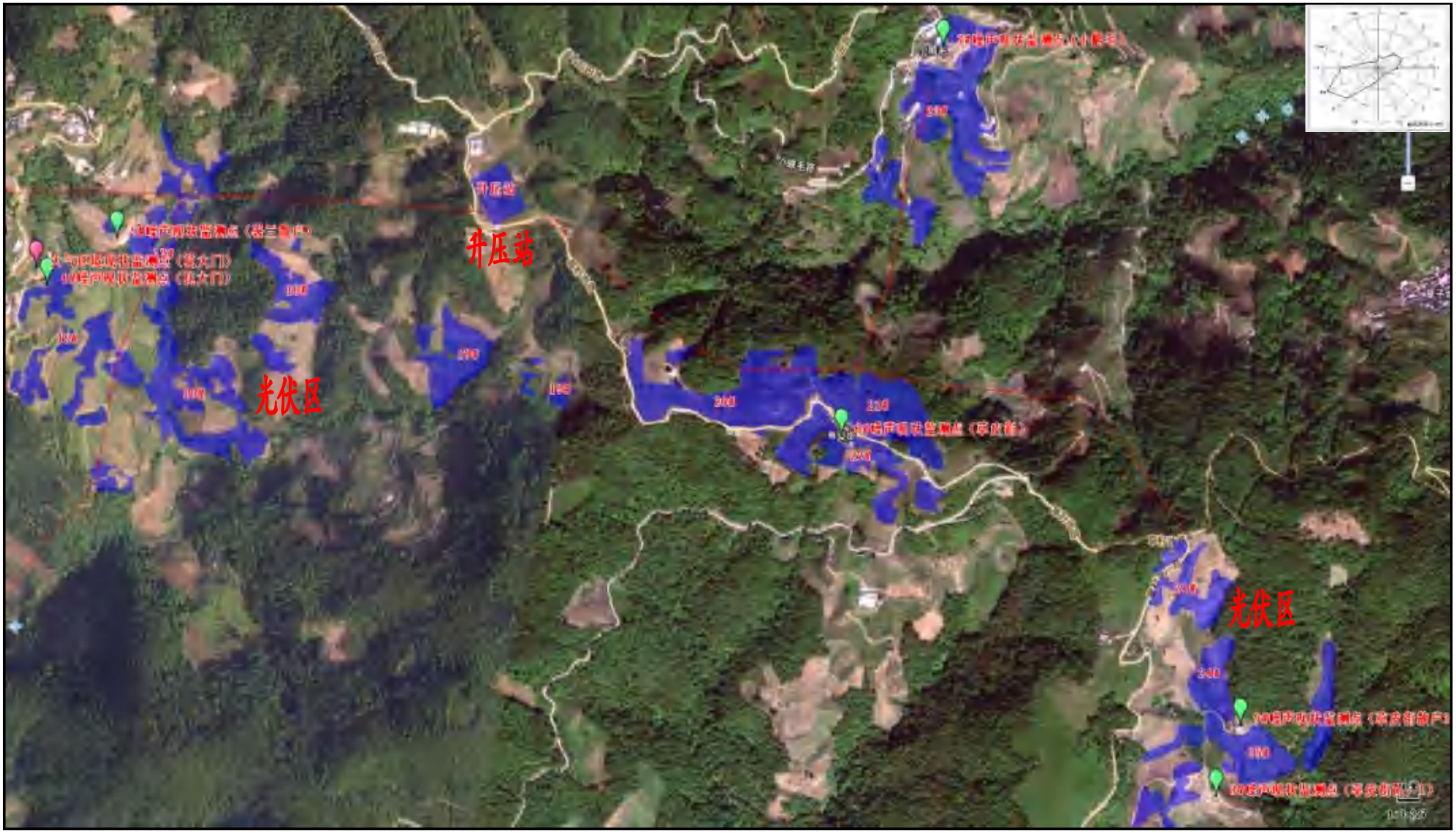
- 单回架空线
- 双回架空线
- 电缆（3×95）
- 电缆（3×185）
- 电缆（3×300）
- 架空线铁塔

注：集电线路场区内电缆沿道路敷设。

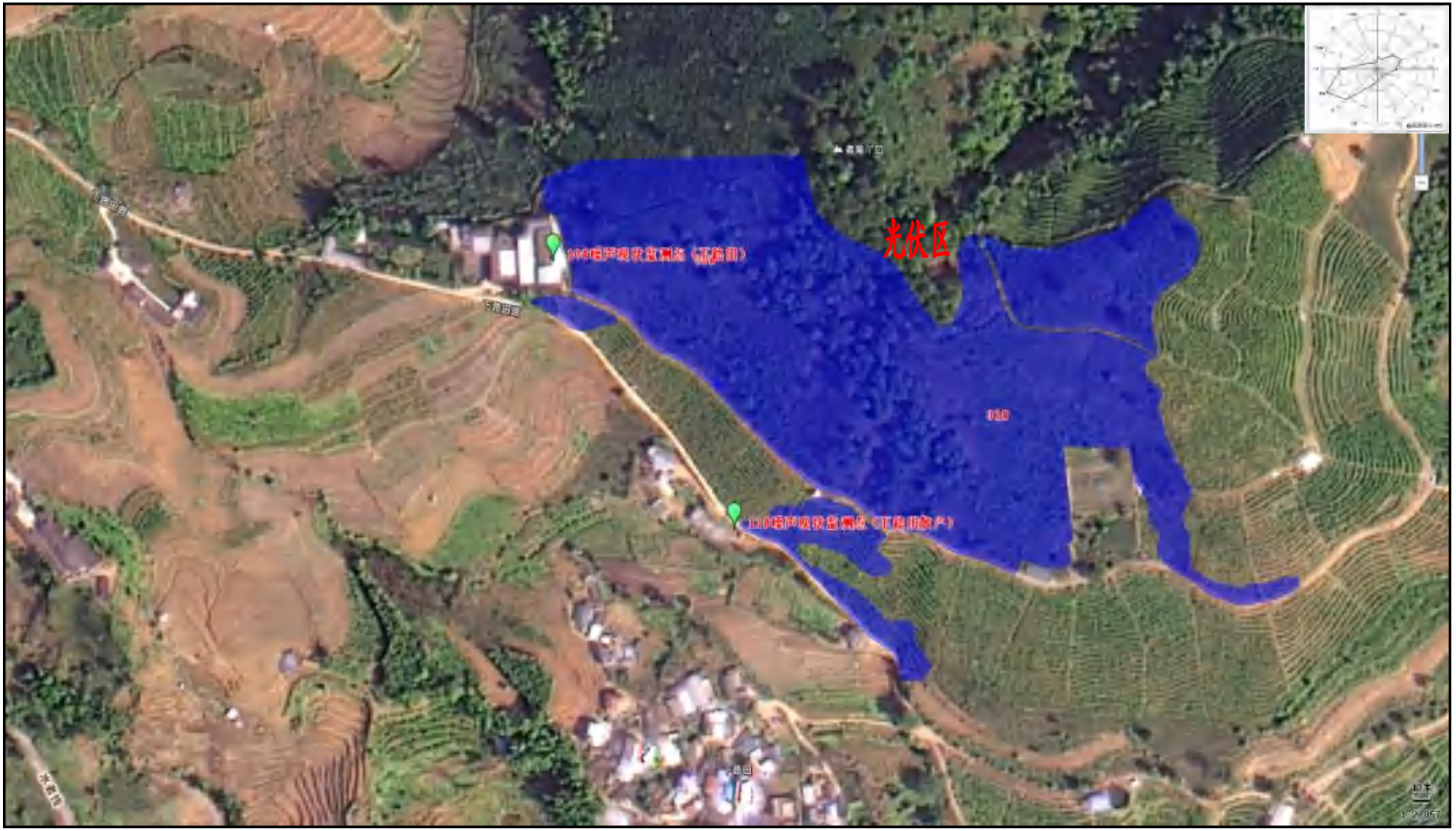
昆明勘测设计研究院有限公司 KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED			
审 定		大田光伏发电项目 工程	可研 阶段
核 定			集电线路 部分
审 查	徐文洋	35kV集电线路平面路径图	
校 核	孙传琳		
设 计			
制 图			
发证单位	住房和城乡建设部	比 例	日 期 2025.02
证书编号	5300083	图 号	KM-F76939E-K58-001-001A



附图 7　　项目环境现状监测布点图（1）

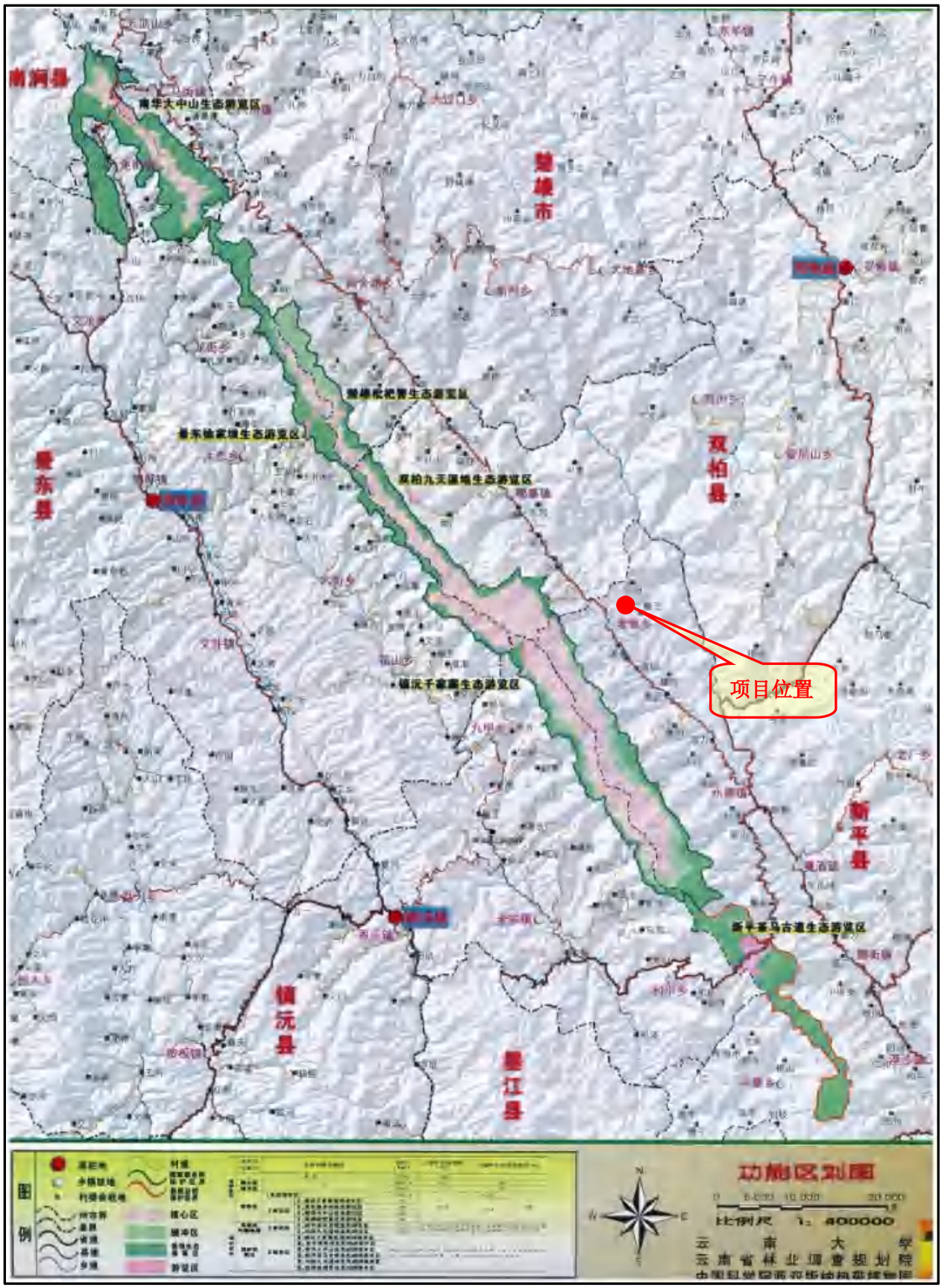


附图 7　　项目环境现状监测布点图（2）



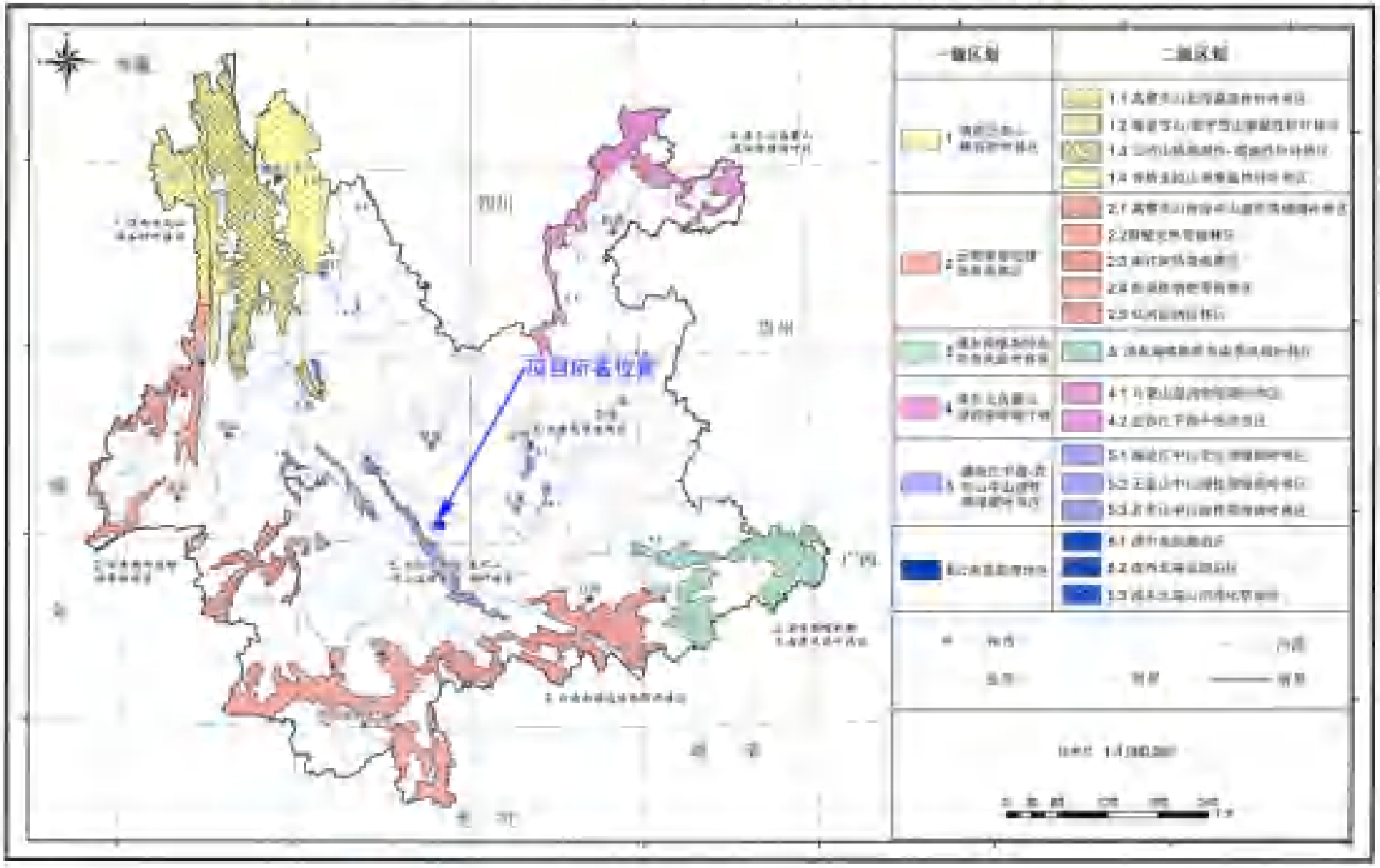
附图 7　　项目环境现状监测布点图（3）

附图 7　　项目环境现状监测布点图（4）

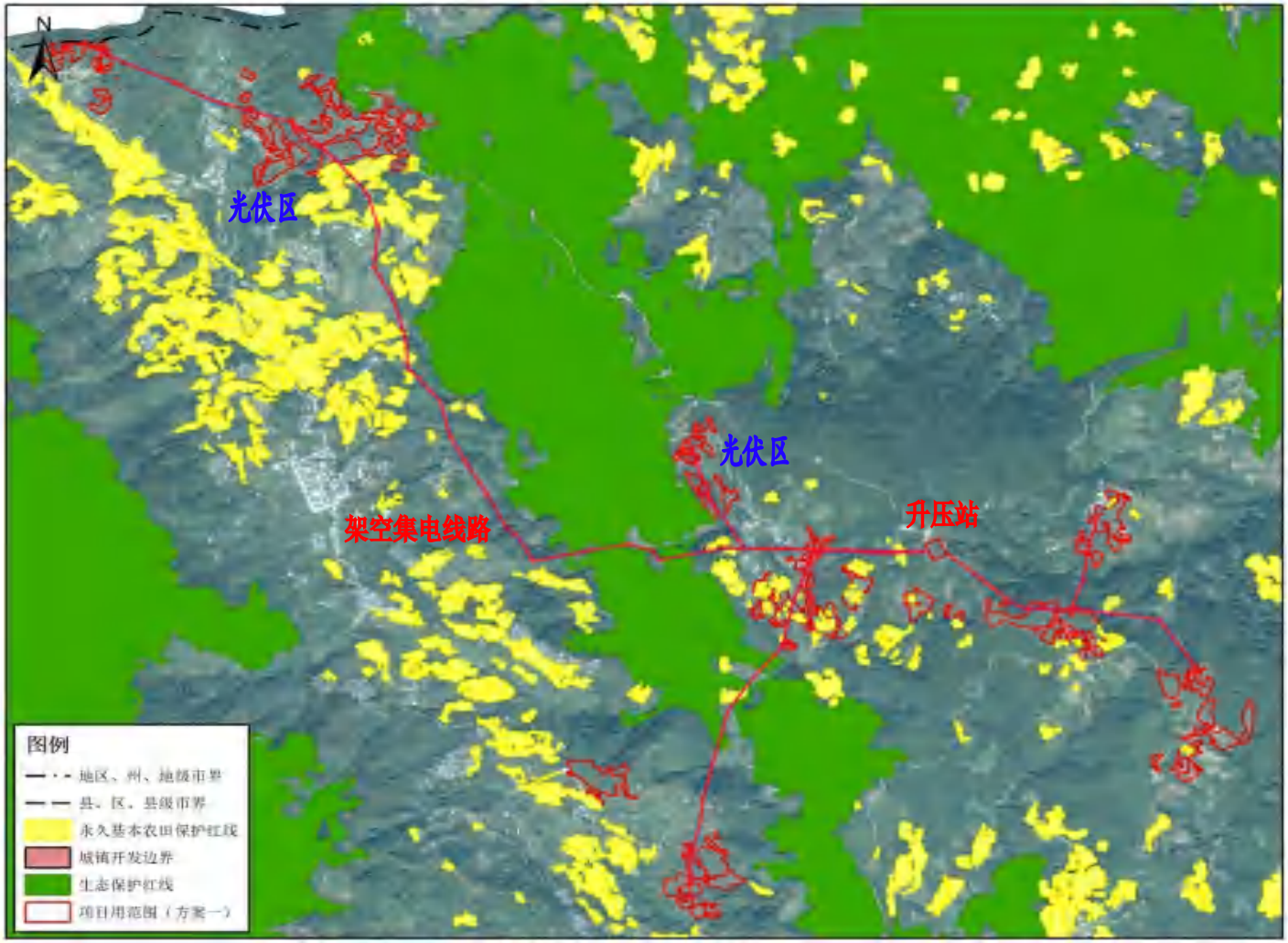


附图 8　项目与哀牢山国家级自然保护区位置关系示意图

附图9　本项目与云南生物多样性保护优先区域位置关系图



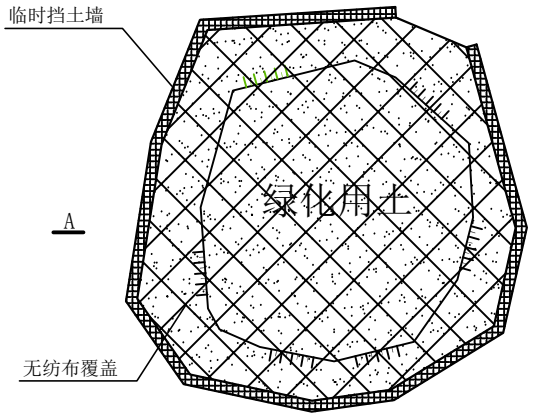
附图 10　　项目与双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区位置关系示意图



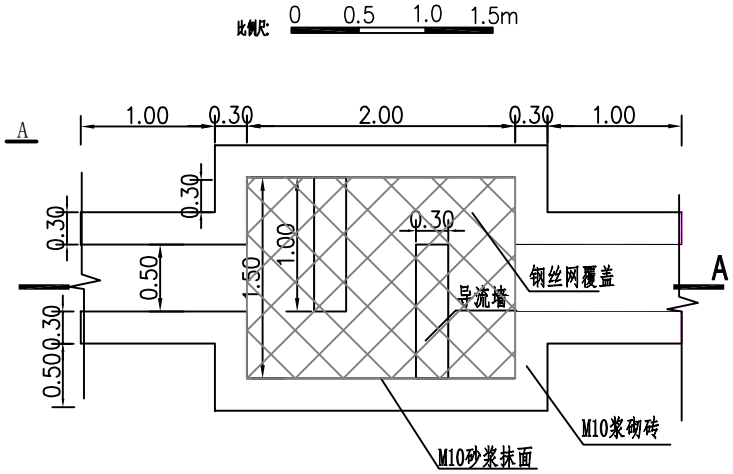
附图 11　　项目与生态保护红线及基本农田位置关系示意图

附图10　临时堆土场、排水沟、沉淀池典型措施设计图

临时存土场防护示意图

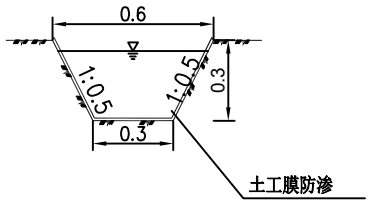


沉沙池横断面图

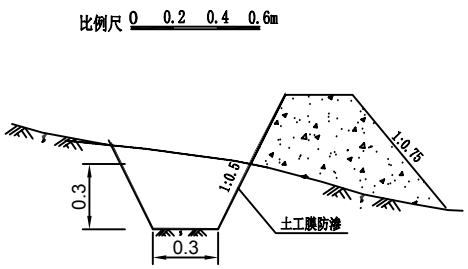


临时排水沟设计图

比例：
1:20

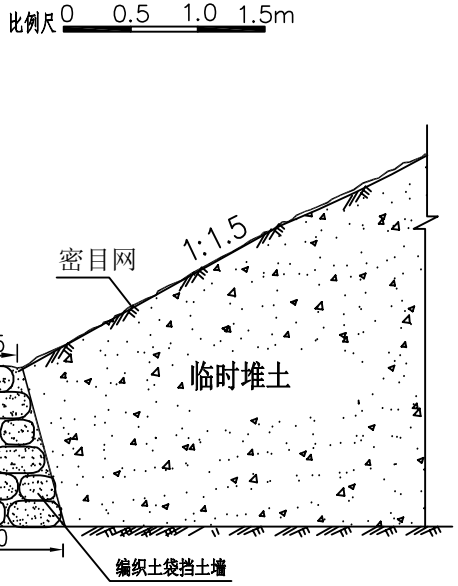


临时排水沟典型设计图

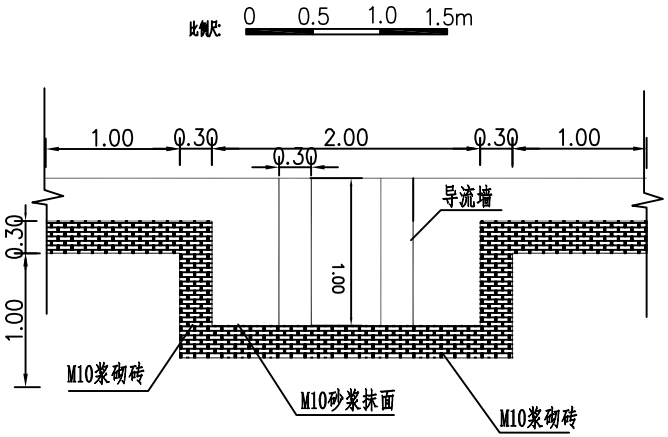


0 0.4 0.8 1.2

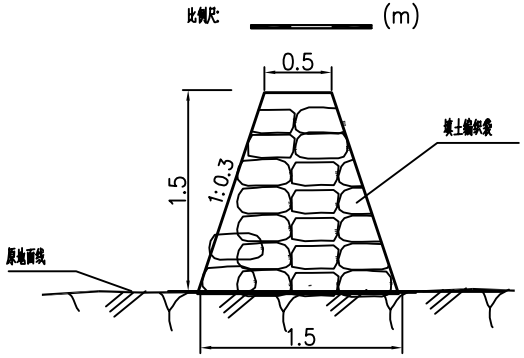
临时堆土场剖面示意图



沉沙池A_A剖面图



临时挡土墙设计图



说明:

1、图中单位以mm计。

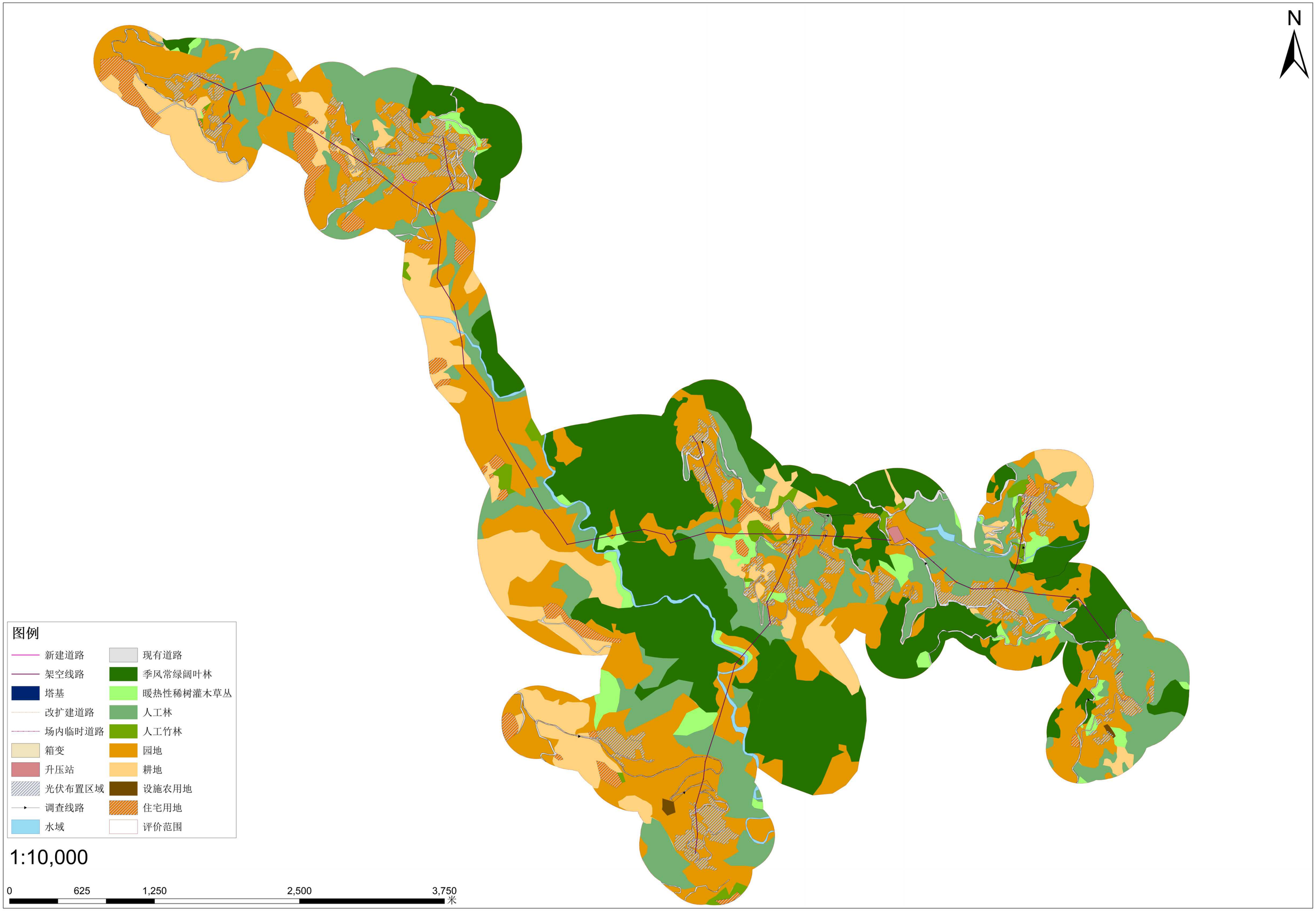
2、临时存土场的挡土墙采用填土编织袋拦挡。

3、为保证土体稳定，建筑材料堆放边坡不得大于1:1.8。

4、根据地形特点，临时存土场周边布置临时挡土墙，施工过程中要遵循先拦后弃的原则。

5、编织袋挡土墙施工过程应注意事项：(1)填充料要选择砂土掺合，颗径适中的材料。

(2)填土量在70~80%之间，袋口用麻线或铁丝缝合。(3)砌筑过程中应注意错缝砌筑。


N
图例
新建道路
架空线路
塔基
改扩建道路
场内临时道路
箱变
升压站
光伏布置区域
调查线路
水域
现有道路
季风常绿阔叶林
暖热性稀树灌木草丛
人工林
人工竹林
园地
耕地
设施农用地
住宅用地
评价范围
1:10,000
0
625
1,250
2,500
3,750
米

14

N

图例

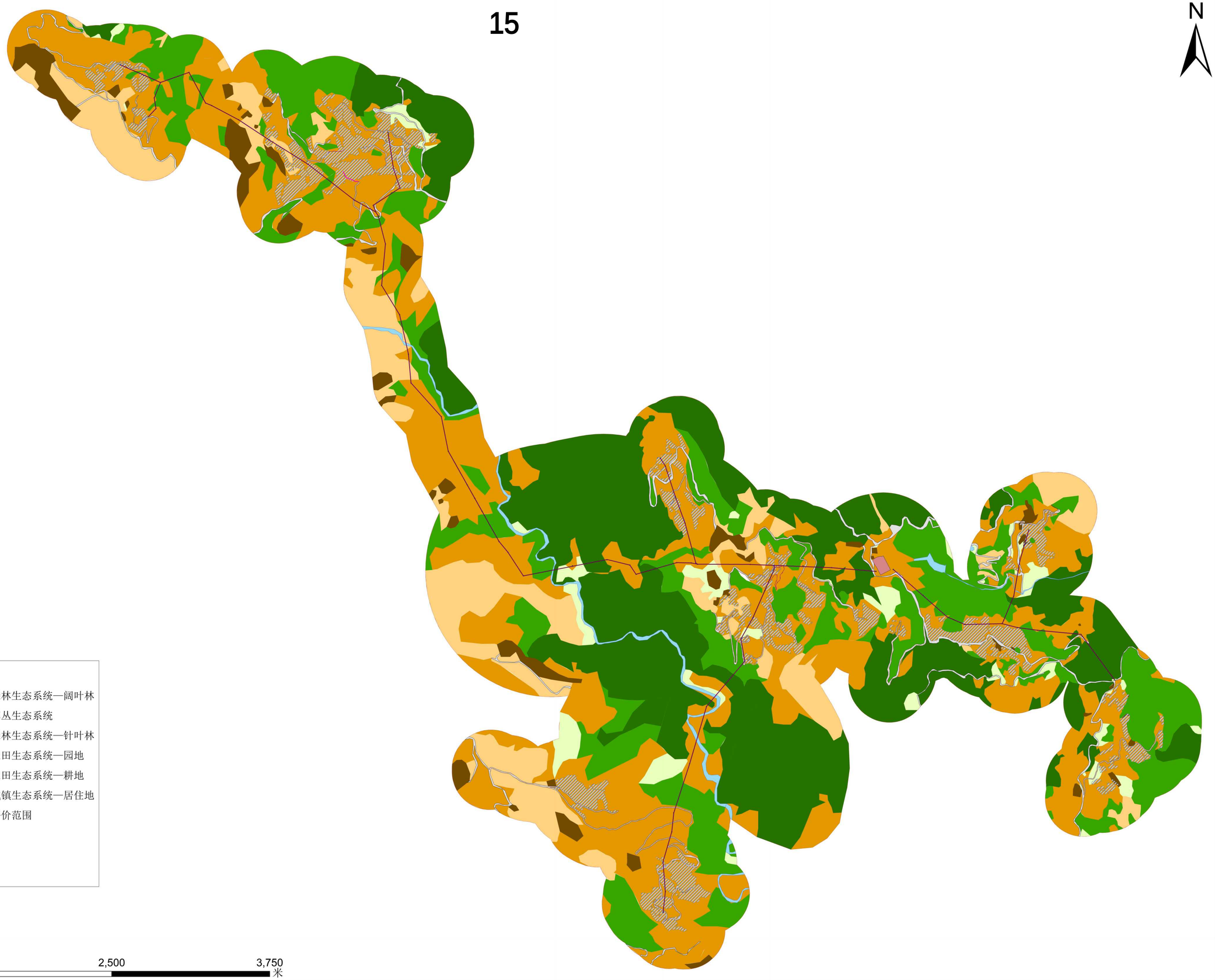
- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 保护动物——普通鵟
- 保护动物——红隼
- 保护动物——黑鸢
- 保护动物——豹猫
- 天然植被
- 评价范围内双柏白竹山—石骂嘉风景名胜区
- 评价范围

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

15

N



图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 湿地生态系统
- 城镇生态系统—工矿交通
- 森林生态系统—阔叶林
- 草丛生态系统
- 森林生态系统—针叶林
- 农田生态系统—园地
- 农田生态系统—耕地
- 城镇生态系统—居住地
- 评价范围

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

16

N

图例

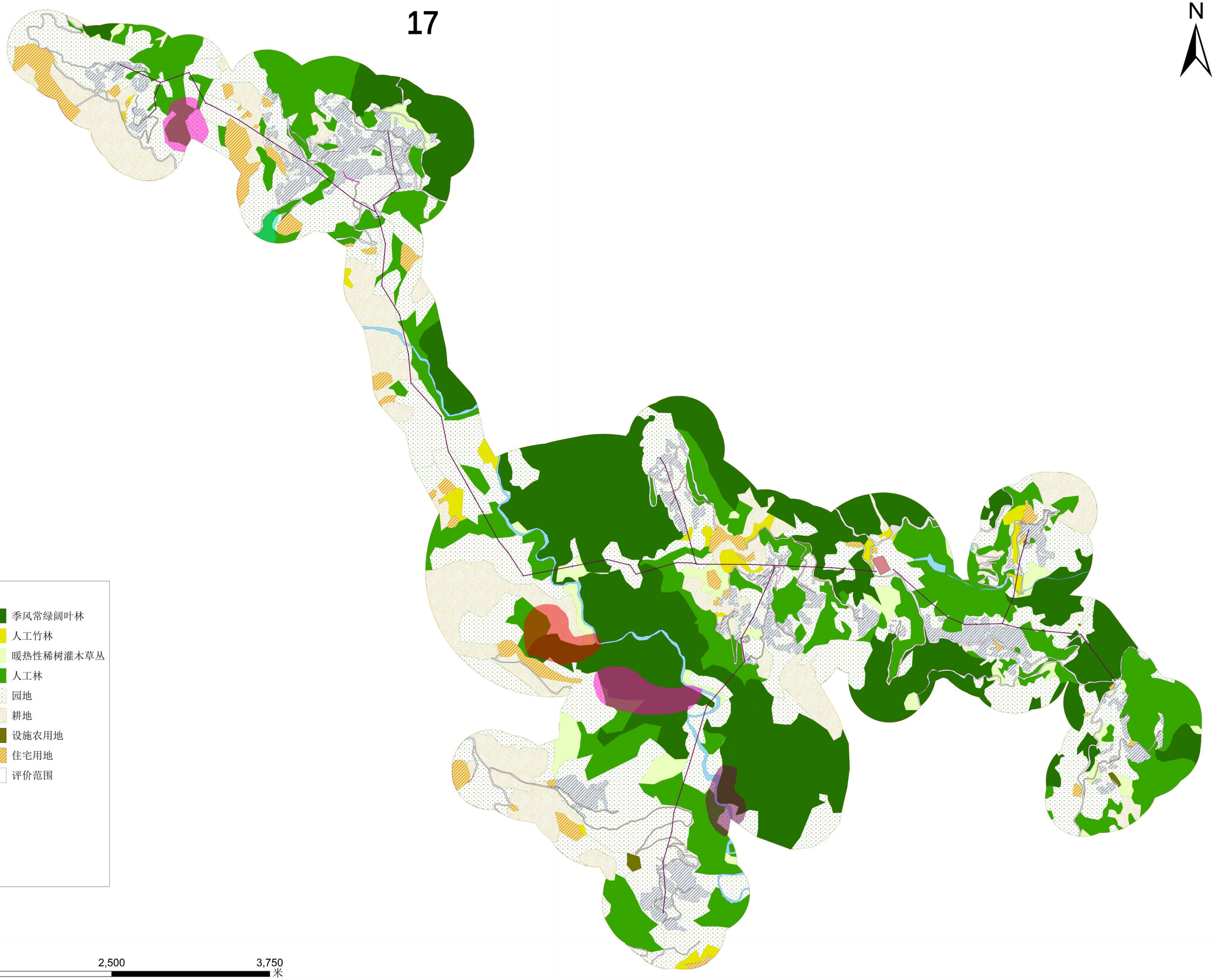
- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 水域
- 现有道路
- 季风常绿阔叶林
- 人工竹林
- 暖热性稀树灌木草丛
- 人工林
- 园地
- 耕地
- 设施农用地
- 住宅用地
- 评价范围

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

17

N



图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 保护动物适宜生境——普通鵟
- 保护动物适宜生境——红隼
- 保护动物适宜生境——黑鸢
- 保护动物适宜生境——豹猫
- 水域
- 现有道路
- 季风常绿阔叶林
- 人工竹林
- 暖热性稀树灌木草丛
- 人工林
- 园地
- 耕地
- 设施农用地
- 住宅用地
- 评价范围

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

18

N

图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 水域及水利设施用地—河流水面、坑塘水面
- 交通运输用地—公路用地、农村道路
- 林地—乔木林地
- 草地—其他草地
- 林地—竹林地
- 园地—茶园
- 耕地—旱地
- 住宅用地—农村宅基地
- 设施农用地
- 评价范围

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

19

N

图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 评价范围

基于NDVI植被覆盖度<值>

- 0 - 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.6
- 0.6 - 0.8
- 0.8 - 1

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

20

N

图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 评价范围

植被覆盖度分级

- 低覆盖度
- 较低覆盖度
- 中等覆盖度
- 较高覆盖度
- 高覆盖度

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

21

N

图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域

植被覆盖度分级

- 低覆盖度
- 较低覆盖度
- 中等覆盖度
- 较高覆盖度
- 高覆盖度

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米

22

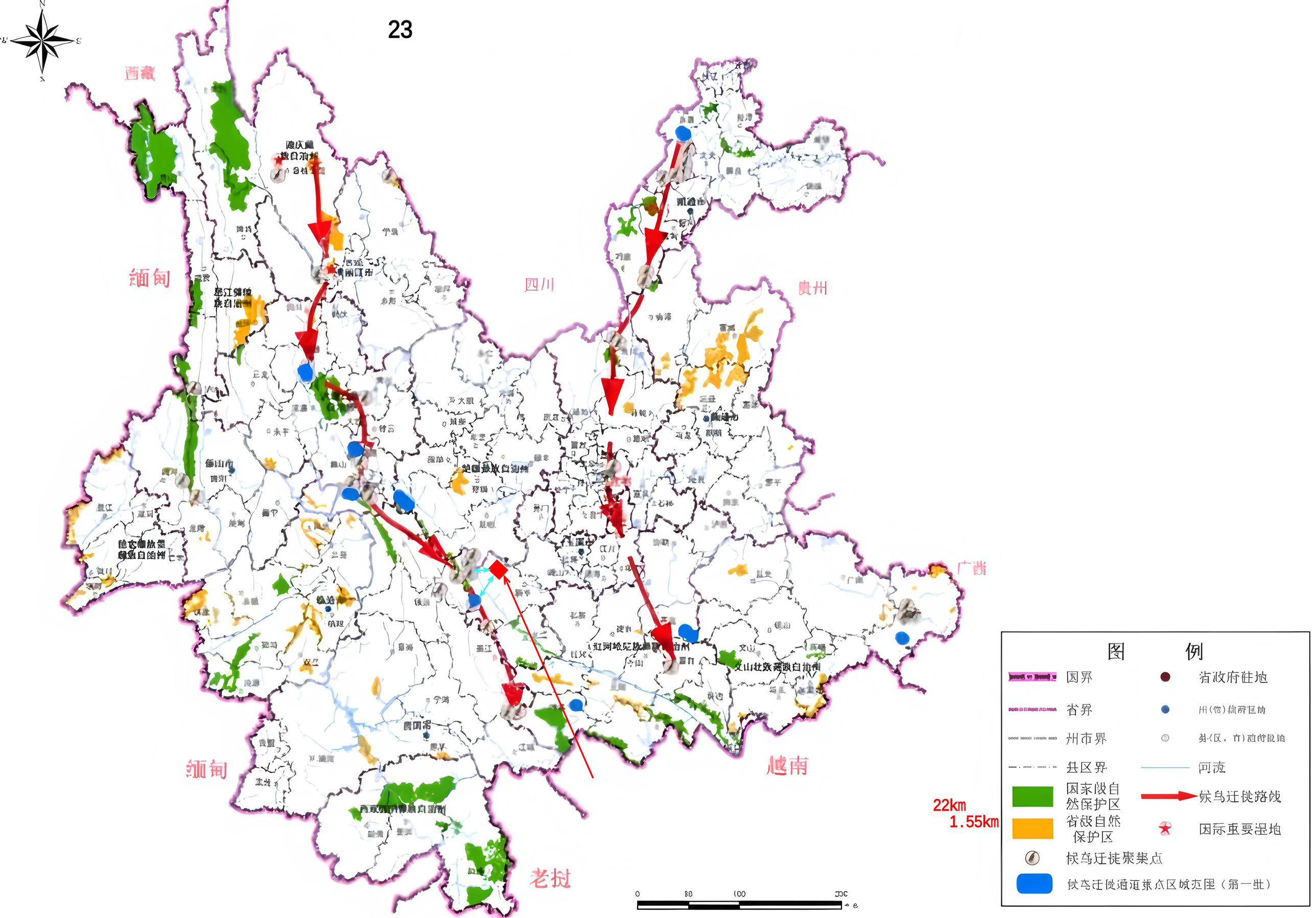
N

图例

- 新建道路
- 架空线路
- 塔基
- 改扩建道路
- 场内临时道路
- 箱变
- 升压站
- 光伏布置区域
- 天然林
- 评价范围

1:10,000

0 625 1,250 2,500 3,750 米


西藏
缅甸
四川
贵州
老挝
越南
22km
1.55km
图 例
国界
省界
州市界
县区界
国家级自然保护区
省级自然保护区
候鸟迁徙路线
国际重要湿地
候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）

委　托　书

云南江楚环保科技有限公司：

兹委托你单位对 **大田光伏发电项目** 进行环境影响评价，评价内容按生态环境部《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》要求为准。

特此委托

委托单位（盖章）：中电建（新平）新能源有限公司

2025 年 05 月 27 日

云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：中电建（新平）新能源有限公司 **备案申报时间：2024年09月25日**

项目单位基本情况	*单位名称	中电建（新平）新能源有限公司		
	单位类型	(内资)国有		
	证照类型	统一社会信用代码	证照号码	
	*法定代表人（责任人）		固定电话	
	项目联系人		移动电话	
项目基本情况	*项目名称	大田光伏发电项目		
	建设性质	新建		
	所属行业	电力		
	*建设地点详情	新平县		
	*项目总投资及资金来源	项目估算总投资【36000】万元，其中：自有资金【7200】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【28800】万元，其他【0】万元；		
	拟开工时间（年月）	2024年12月	拟建成时间（年月）	2025年08月
	*主要建设内容及规模	项目规划占地面积约1800亩，额定容量80MW。系统由升压站、光伏方阵、逆变器、集电线路和场区道路等配套设施组成，升压后接入电网系统。		
声明和承诺	填报信息真实	√保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。		
备注	新发改投资备案［2024］333号 本备案证有效期二年，自发证之日起计算2年内开工长期有效，逾期未开工自动失效。			

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

全国投资项目在线审批监管平台（云南）

备案机关确认信息	中电建（新平）新能源有限公司（单位）填报的 大田光伏发电项目 （项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《云南省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。 备案号【项目代码】：2409-530427-04-01-262041 若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。 备案机关：新平县发展和改革局 2024年09月25日

注：

1．备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。

2．备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（http://39.130.181.35/）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。

（扫描二维码，查看项目状态）

全国投资项目在线审批监管平台（云南）

填写说明：1．请用“√”勾选“□”相应内容。
2．表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3．表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

中华人民共和国

建设项目
用地预审与选址意见书

中华人民共和国自然资源部监制

中华人民共和国

建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 530427202500002 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关 新平彝族傣族自治县自然资源局

日 期 2025年04月07日

验证网址：http://dnr.yn.gov.cn/ynsgwh/

电子监管号：5304272025XS0001535

基本情况	项目名称	大田光伏发电项目
	项目代码	2409-530427-04-01-262041
	建设单位名称	中电建(新平)新能源有限公司
	项目建设依据	云南省固定资产投资项目备案证，备案号：2409-530427-04-01-262041
	项目拟选位置	玉溪市新平彝族傣族自治县者竜乡
	拟用地面积（含各地类明细）	项目申请用地面积1.9260公顷，其中：农用地1.9260公顷（不涉及耕地）、建设用地0公顷、未利用地0公顷。
	拟建设规模	项目申请用地面积1.9260公顷，其中：箱变0.1133公顷，电力建设用地0.4553公顷，升压站用地1.3574公顷。
附图及附件名称		
无		

遵守事项

一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。

二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。

三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。

四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

大田光伏发电项目土地分类面积表（十二大类）

土地所在地：新平县者竜乡　　面积单位：公顷

权属单位					耕地			园地				林地			其他土地				合计
县	乡镇	村（居）委会	村（居）民小组	地块名称	小计	水田	旱地	小计	果园	茶园	其他园地	小计	乔木林	灌木林	小计	设施农用地	田坎	坑塘水面	
新平县	者竜乡	竹箐村民委员会	小竹箐村民小组	塔基53				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基54				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基55				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基56				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基57				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基58				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基59				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基60				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基61				0.0061		0.0061									0.0061
			界牌村民小组	塔基67				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基68				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基71				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基72				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基73				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基75				0.0061	0.0061										0.0061
				箱变30				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变31				0.0035	0.0035										0.0035
			大竹箐村民小组	分接箱2				0.0024		0.0024									0.0024
				塔基62				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基63				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基64				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基65				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基66				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基69				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基70				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基74				0.0060	0.0060										0.0060
				箱变20				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变21				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变22				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变23				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变24				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变25				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变26				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变27				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变28				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变29				0.0035		0.0035									0.0035
			小计					0.1846	0.0653	0.1193									0.1846
		者竜村民委员会	者竜村民小组	塔基1				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基3				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基4				0.0061		0.0061									0.0061
				箱变1				0.0035		0.0035									0.0035
			下路田村民小组	塔基5				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基6				0.0051		0.0051									0.0051
				箱变4				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变5				0.0035	0.0035										0.0035
			漫召村民小组	塔基2				0.0061		0.0061									0.0061
				箱变2				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变3				0.0035		0.0035									0.0035
			小计					0.0531	0.0070	0.0461									0.0531
		腰村村民委员会	腰东部村民小组	塔基8				0.0060	0.0060										0.0060
				箱变6				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变7				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变8				0.0035		0.0035									0.0035
			小计					0.0165	0.0095	0.0070									0.0165

填表单位：云南超维空间科技有限公司　　新平县自然资源局（盖章）

大田光伏发电项目土地分类面积表（十二大类）

土地所在地：新平县者竜乡　　面积单位：公顷

权属单位					耕地			园地				林地			其他土地				合计
县	乡镇	村（居）委会	村（居）民小组	地块名称	小计	水田	旱地	小计	果园	茶园	其他园地	小计	乔木林	灌木林	小计	设施农用地	田坎	坑塘水面	
新平县	者竜乡	庆丰社区居民委员会	小海赖居民小组	塔基40				0.0060	0.0060										0.0060
				塔基41				0.0060	0.0060										0.0060
				塔基44				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基45				0.0061	0.0058	0.0003									0.0061
				塔基47				0.0061	0.0061										0.0061
			下者扎居民小组	塔基52				0.0061	0.0061										0.0061
			大上海、小上海赖、大上海赖居民小组共有	塔基23				0.0061	0.0061										0.0061
			大荒地居民小组	塔基50				0.0060	0.0060										0.0060
			大村子、下者扎居民小组共有	塔基51				0.0061		0.0061									0.0061
			小计					0.0546	0.0421	0.0125									0.0546
		峨毛村民委员会	小鹅毛村民小组	塔基38				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基42				0.0061		0.0061									0.0061
				箱变17				0.0035		0.0035									0.0035
			暑兰村民小组	升压站1				0.0001	0.0001							0.0005			0.0006
				塔基10				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基18				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基22				0.0060		0.0060									0.0060
				塔基24				0.0060		0.0060									0.0060
				塔基27				0.0060		0.0060									0.0060
				塔基28				0.0060		0.0060									0.0060
				塔基29				0.0060		0.0060									0.0060
				塔基31				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基32				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基33				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基34				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基35				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基36				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基37				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基39				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基43				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基46				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基48				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基49				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基7				0.0060		0.0060									0.0060
				塔基9				0.0060		0.0060									0.0060
				箱变11				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变12				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变13				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变14				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变15				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变16				0.0035		0.0035									0.0035
				箱变18				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变19				0.0035	0.0035										0.0035
			峨毛村民委员会	分接箱1				0.0024	0.0024										0.0024
				升压站1				1.3407	1.3240	0.0167						0.0161			1.3568
				塔基25				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基26				0.0061	0.0061										0.0061
			刘家村村民小组	塔基11				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基12				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基13				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基14				0.0061	0.0061										0.0061

填表单位：云南超维空间科技有限公司

新平县自然资源局（盖章）

大田光伏发电项目土地分类面积表（十二大类）

土地所在地：新平县者竜乡　　面积单位：公顷

权属单位					耕地			园地				林地			其他土地				合计
县	乡镇	村（居）委会	村（居）民小组	地块名称	小计	水田	旱地	小计	果园	茶园	其他园地	小计	乔木林	灌木林	小计	设施农用地	田坎	坑塘水面	
新平县	者竜乡	峨毛村民委员会	刘家村村民小组	塔基15				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基16				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基17				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基19				0.0061	0.0061										0.0061
				塔基20				0.0061		0.0061									0.0061
				塔基21				0.0061	0.0061										0.0061
				箱变10				0.0035	0.0035										0.0035
				箱变9				0.0035	0.0035										0.0035
			菠萝树村民小组	塔基30				0.0061		0.0061									0.0061
			小计					1.6006	1.4477	0.1529						0.0166			1.6172
			者竜乡集体土地合计					1.9094	1.5716	0.3378						0.0166			1.9260
新平县集体土地合计								1.9094	1.5716	0.3378						0.0166			1.9260
新平县国有土地合计																			
项目拟征收（划拨）武用土地合计								1.9094	1.5716	0.3378						0.0166			1.9260

填表单位：云南超维空间科技有限公司　　新平县自然资源局（盖章）

关于大田光伏发电项目是否占用新平县生态保护红线的查询结果

云南超维空间科技有限公司：

将你公司于2024年12月26日提供的大田光伏发电项目用地范围（SHP 格式）与新平县生态保护红线、优化后城镇开发边界矢量数据叠加，经查询，该项目不涉及占用新平县生态保护红线，位于城镇开发边界外，未占用耕地后备资源，占用耕地后备资源补充空间14.2408公顷。

具体项目建设占用土地请按相关规定办理用地手续。

新平彝族傣族自治县自然资源局

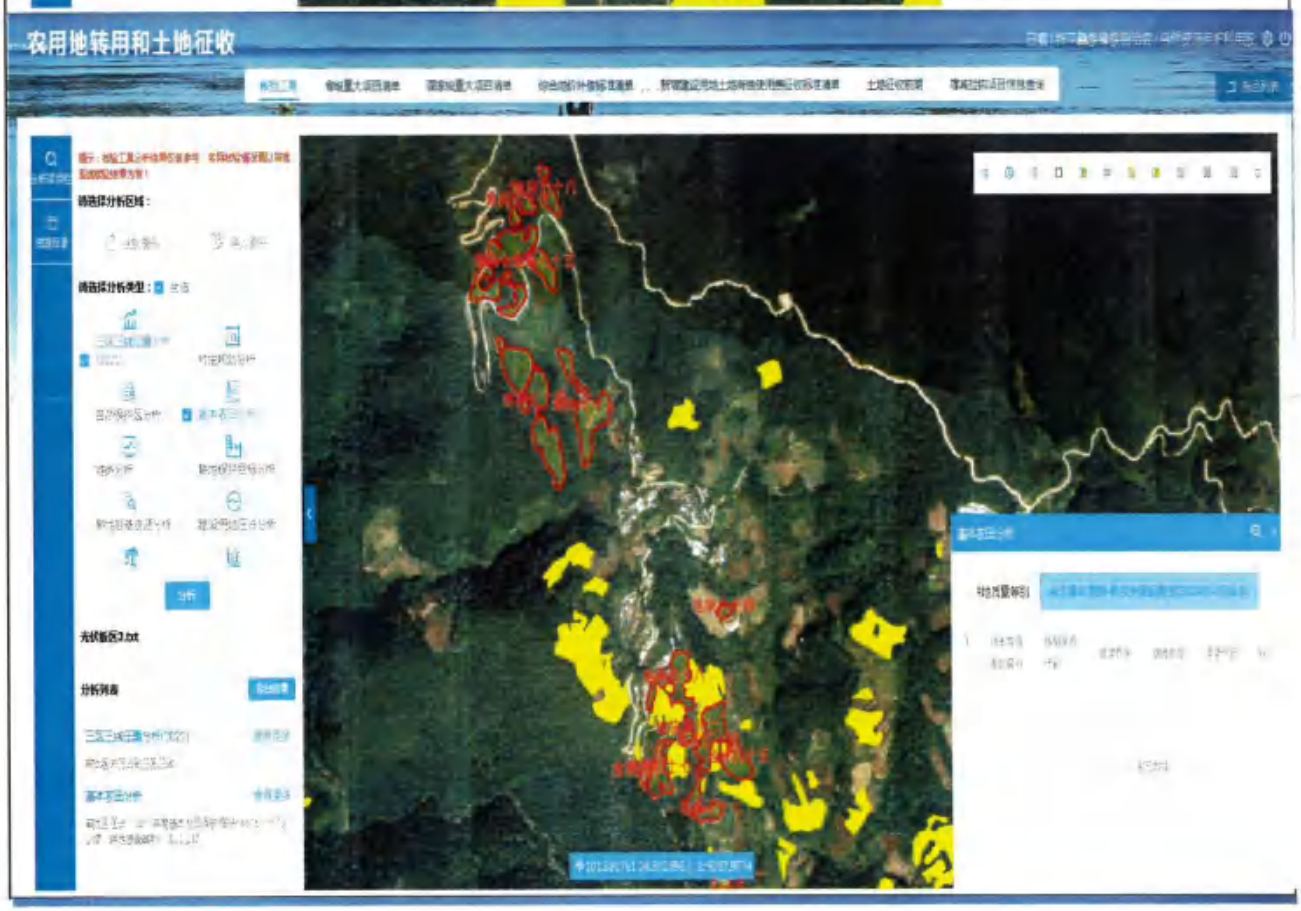
2024年12月26日

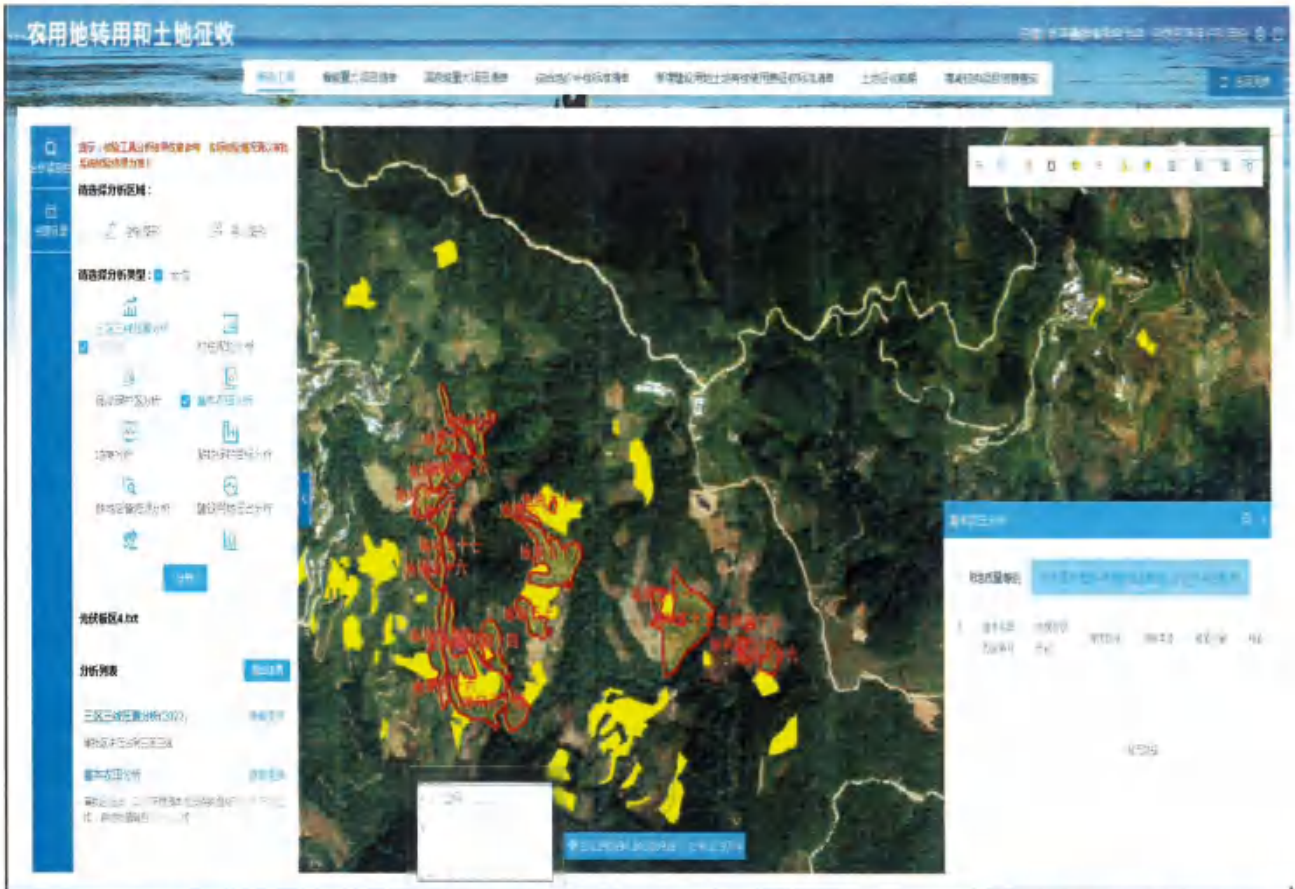
永久基本农田审查意见表

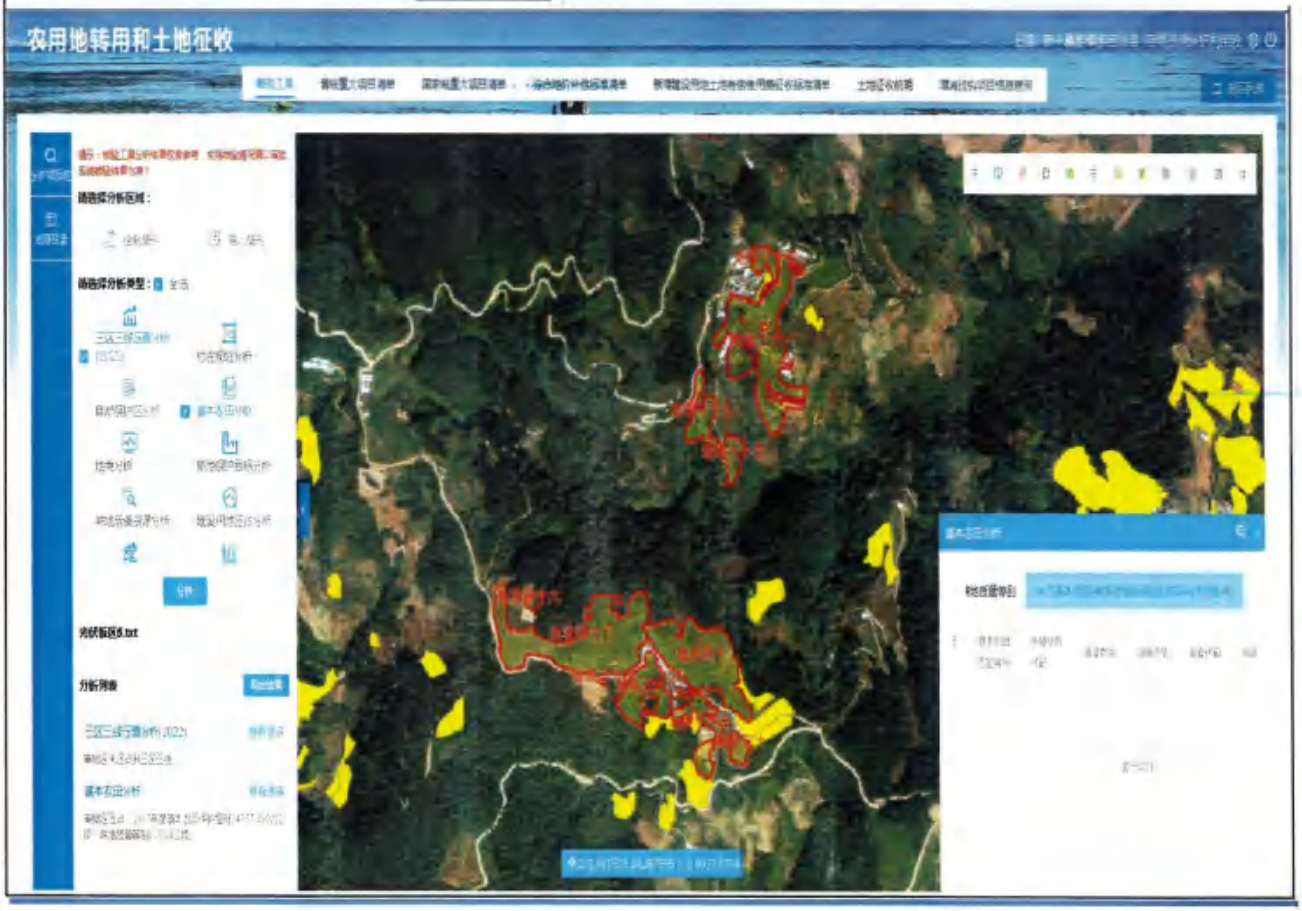
项目名称	大田光伏发电项目

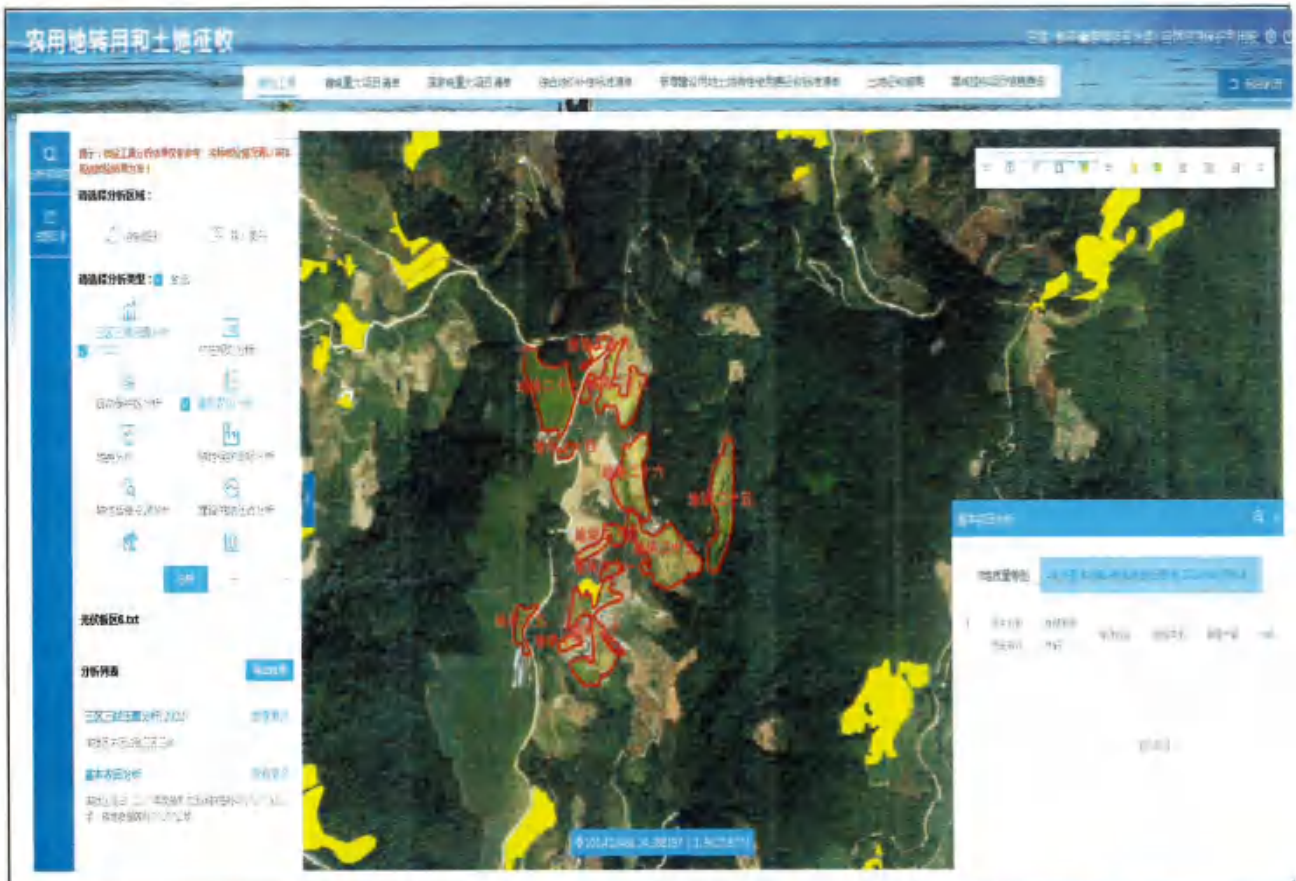
项目未占用三区三线永久基本农田及永久基本农田-核实处置后图斑

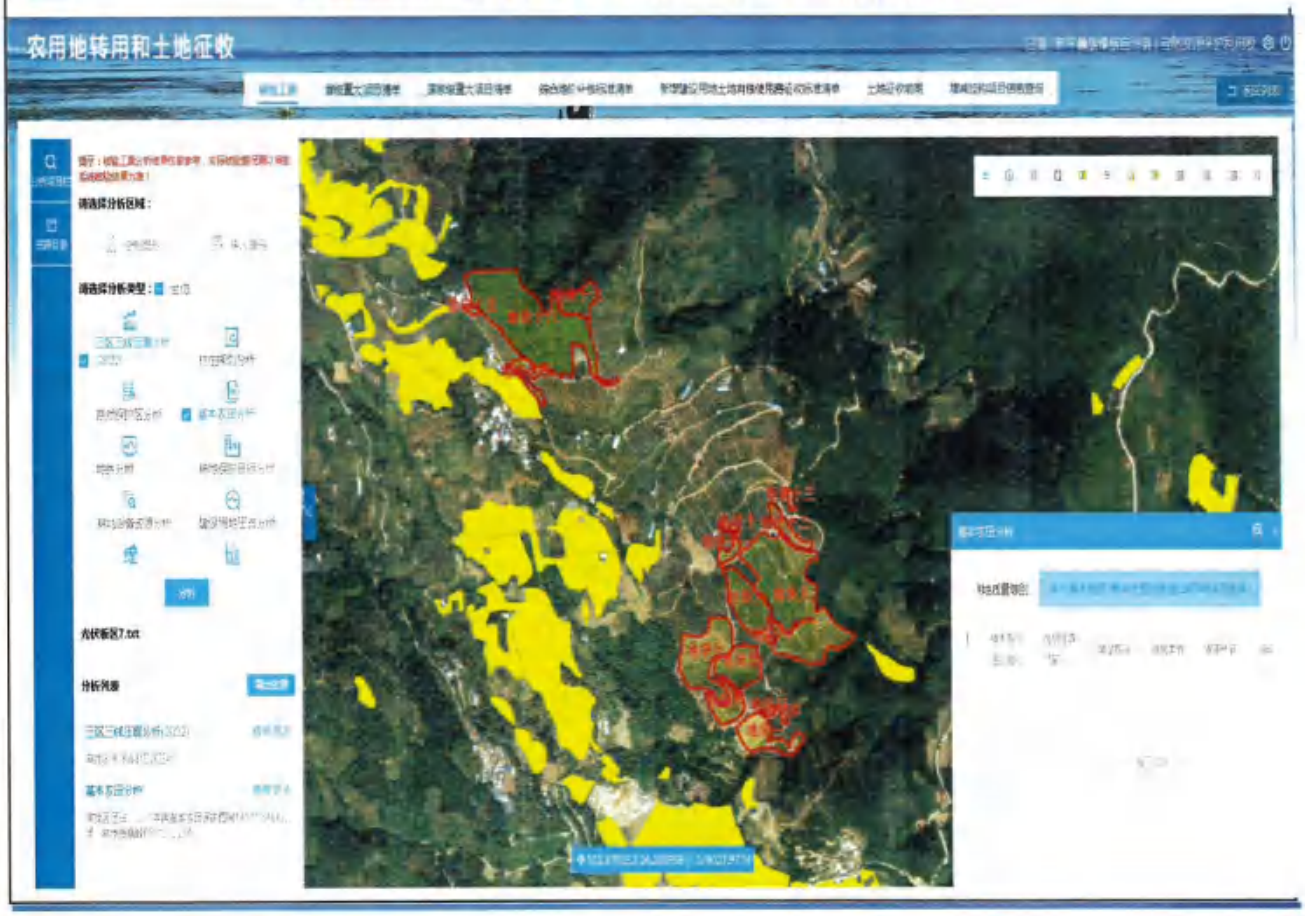
农用地转用和土地征收
请选择分析区域：
请选择分析类型：
分析
分析列表

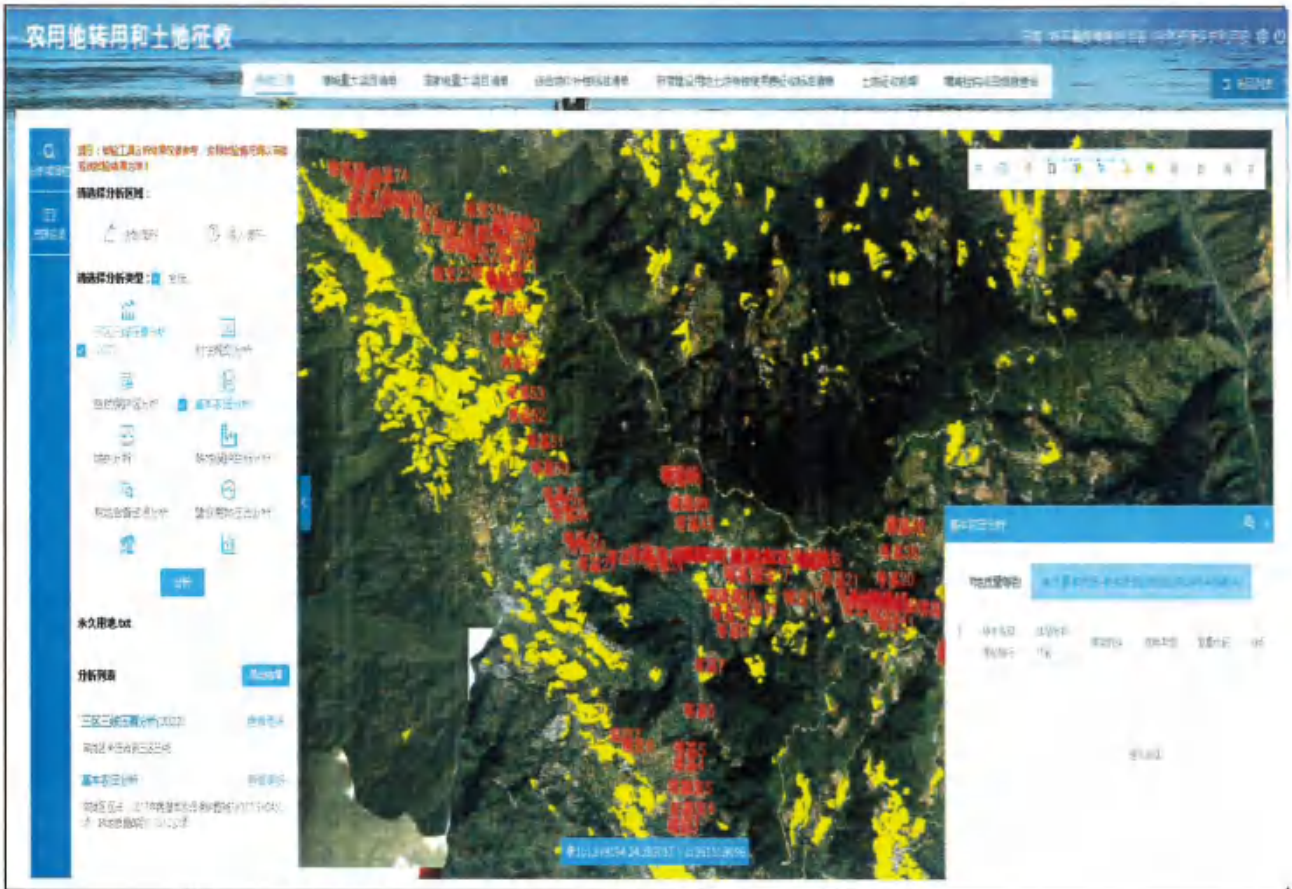

农用地转用和土地征收
请选择分析区域：
请选择分析类型：
分析
分析列表


农用地转用和土地征收
光伏板区4.txt
分析预览


农用地转用和土地征收
光伏板区5.txt
分析预览


农用地转用和土地征收


农用地转用和土地征收



审查意见	经云南省国土空间用途管制与监管系统查询，该项目未占用三区三线永久基本农田及永久基本农田-核实处置后图斑（2024年4月版本）。 新平彝族傣族自治县自然资源局 日期：2024年12月25日

备注：因项目坐标过多系统无法承载，分割为八个部分进行查询

项目名称	大田光伏发电项目
建设项目涉及的县（市、区）发展改革、林草、生态环境、水利水保、地震监测、文旅、交通相关管委会、敏感区域以及相关主管部门意见*	同意选址。 新平彝族傣族自治县发展和改革局 （单位盖章）2024年12月19日
	经核实，该项建设区域不涉及使用林草地，同意选址。 新平彝族傣族自治县林业和草原局 （单位盖章） 年 月 日
	同意选址。 玉溪市生态环境局新平分局 （单位盖章）2024年12月19日
	新平彝族傣族自治县自然资源局 （单位盖章） 年 月 日
	同意选址。 新平彝族傣族自治县防震减灾局 （单位盖章）2024年12月19日
	同意选址。 新平彝族傣族自治县农业农村局 （单位盖章）2024年12月19日
	同意选址。 新平彝族傣族自治县水利局 （单位盖章）2024年12月19日
	同意选址。 新平彝族傣族自治县交通运输局 （单位盖章）2024年12月19日

注：1.统一项目代码为项目在全国投资项目在线审批监管平台的赋码；2.审核规划选址的项目填写第二页，涉及县（市、区）较多的可加页；需要州市、省审批的，视情况提供相应级别的相关行业部门意见。

项目名称	大田光伏发电项目
建设项目涉及的县（市、区）发展改革、林草、生态环境、水利水保、地震监测、文旅、交通相关管委会、敏感区域以及相关主管部门意见*	地面无已公布的县级文物保护单位，但地下文物分布情况不详，需进行文物勘探。工程施工前必须提交文物古基勘探报告。原则同意。 新平彝族傣族自治县文化和旅游局 （单位盖章）2024年12月19日
	同意选址。 （单位盖章）2025年1月3日
	同意选址 （单位盖章）2025年1月3日
	（单位盖章） 年 月 日
	（单位盖章） 年 月 日
	（单位盖章） 年 月 日
	（单位盖章） 年 月 日
	（单位盖章） 年 月 日

注：1.统一项目代码为项目在全国投资项目在线审批监管平台的赋码；2.审核规划选址的项目填写第二页，涉及县（市、区）较多的可加页；需要州市、省审批的，视情况提供相应级别的相关行业部门意见。

新平彝族傣族自治县林业和草原局

新平彝族傣族自治县林业和草原局
关于对大田光伏发电项目的审核意见

根据大田光伏发电项目拟选址的矢量范围，经比对我县林草资源数据和国土“三调”数据，根据《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）和《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）的要求，现将大田光伏发电项目选址有关意见建议函复如下：

一、项目范围涉及果园79.0409公顷、茶园36.7959公顷、农业设施建设用地0.0057公顷、坑塘水面0.367公顷。

二、光伏项目使用林地前应依照使用林地审核审批规定办理；涉及占用草原、保护地以及其他生态重要敏感区域的，依照有关规定办理。

三、本次核实主要通过项目矢量范围与林草资源数据和国土“三调”数据叠加判读核实，与现地核实的精度存在一定差距，

只作为项目前期用地条件参考，不能代替项目可行性的调查核实。具体意见以上级林草行政主管部门核实为准。

新平彝族傣族自治县林业和草原局

2024年8月7日

关于大田光伏发电项目涉河情况的回复

中电建（新平）新能源有限公司：

你公司于2024年11月7日向我单位提交《关于开展大田光伏发电项目用地查询的申请函》已收悉。根据新平县河道管理范围划定成果，你公司大田光伏发电项目用地未占用新平县河道管理范围（详见附图）。

附：项目区位图

新平彝族傣族自治县水利局

2024年11月4日

新平县农业农村局关于开展大田光伏发电项目用地查询的意见

中电建（新平）新能源有限公司：

你公司《关于开展大田光伏发电项目用地查询的申请函》已收悉，经我局组织相关人员对大田光伏发电项目用地查询材料进行认真查询，结果为：大田光伏发电项目不与新平县高标准农田建设项目相冲突，同意报批。

特此复函

新平县农业农村局

2024 年 11 月 20 日

新平彝族傣族自治县自然资源局

新矿压备〔2024〕13号

新平彝族傣族自治县自然资源局
关于大田光伏发电项目用地不压覆重要矿产资源的备案函

中电建（新平）新能源有限公司：

拟建的大田光伏发电项目，经新平彝族傣族自治县发展和改革局（备案号：2409-530427-04-01-262041）文件批复，拟建工程地点位于云南省玉溪市新平县者竜乡庆丰社区。

2024年12月，你单位提交了《关于大田光伏发电项目用地压覆矿产资源调查结果的备案申请》，并提供了拟建工程用地范围及建设项目用地压覆矿产资源调查范围坐标，调查评估区面积11.525903平方千米（坐标见附件）。经新平县自然资源局、玉溪市自然资源和规划局及云南省自然资源厅信息中心查询，结论是：不压覆重要矿产资源。

按照《压覆矿产资源调查评估规范》（DZT 0479-2024）要求和《云南省国土资源厅关于进一步加强建设项目压覆重要矿产资源审批备案管理工作的通知》（云国土资办〔2013〕25号）的规

定，经审查，提交的备案申请符合文件要求，同意备案。

附件：大田光伏发电项目坐标表

2024 年 12 月 12 日

大田光伏发电项目用地调查区国家探明矿产地、矿业权压覆情况查询结果表

（新平县自然资源局查询）

建设项目名称		大田光伏发电项目
项目建设单位		中电建(新平)新能源有限公司
建设项目批准单位及文号		新平彝族傣族自治县发展和改革局；备案号：2409-530427-04-01-262041
调查评估承担单位		云南超维空间科技有限公司
征地面积、坐标		征地区面积：　　平方千米（征地区坐标见附件）
调查区面积、坐标		调查区面积：11.525903 平方千米（调查区坐标见附件）
查询结果	是否压覆矿业权	未压覆新平县县级发证采矿权。
查询部门		新平县自然资源局（盖章） 查询日期：2024 年 12 月 12 日 （有效期限 3 个月）
查询人		

重叠检查时间：2024-12-12 15:17:56

重叠检查范围：34441675.28 至 34433172.13, 2686463.83 至 2693781.76

查询范围：

调查区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

P1,2687295.7762,34437212.4100
P2,2687295.1339,34437192.7891
P3,2687295.7762,34437173.1682
P4,2687297.7004,34437153.6312
P5,2687300.8983,34437134.2620
P6,2687305.3561,34437115.1434
P7,2687307.4484,34437107.7182
P8,2687309.4334,34437101.0055
P9,2687313.0398,34437089.6445
P10,2687319.9550,34437071.2713
P11,2687328.0570,34437053.3898
P12,2687337.3112,34437036.0764
P13,2687347.6780,34437019.4053
P14,2687359.1129,34437003.4479
P15,2687371.5669,34436988.2726
P16,2687384.9868,34436973.9443
P17,2687399.3151,34436960.5244
P18,2687412.1806,34436949.9660
P19,2687416.6115,34436935.3592
P20,2687423.5267,34436916.9860
P21,2687431.6288,34436899.1044
P22,2687440.8830,34436881.7910
P23,2687451.2497,34436865.1199
P24,2687462.6846,34436849.1626
P25,2687475.1386,34436833.9872
P26,2687484.9091,34436823.3723
P27,2687489.7722,34436818.3374
P28,2687493.4217,34436814.6241
P29,2687507.7500,34436801.2042
P30,2687522.9253,34436788.7501
P31,2687538.8827,34436777.3153
P32,2687555.5537,34436766.9485
P33,2687572.8671,34436757.6943
P34,2687590.7487,34436749.5923
P35,2687609.1219,34436742.6771
P36,2687627.9080,34436736.9784
P37,2687647.0266,34436732.5206
P38,2687666.3959,34436729.3227
P39,2687685.9328,34436727.3985
P40,2687705.5537,34436726.7562
P41,2687725.1746,34436727.3985
P42,2687744.7115,34436729.3227
P43,2687764.0808,34436732.5206
P44,2687783.1994,34436736.9784
P45,2687801.9855,34436742.6771
P46,2687820.3587,34436749.5923
P47,2687838.2403,34436757.6943
P48,2687855.5537,34436766.9485
P49,2687872.2247,34436777.3153
P50,2687888.1821,34436788.7501
P51,2687903.3574,34436801.2042
P52,2687913.9697,34436810.9721
P53,2687917.5661,34436814.4457
P54,2687921.2821,34436818.0977
P55,2687934.7020,34436832.4260
P56,2687947.1561,34436847.6013
P57,2687958.5910,34436863.5586
P58,2687968.9577,34436880.2297
P59,2687978.2119,34436897.5431
P60,2687986.3140,34436915.4247
P61,2687993.2291,34436933.7979
P62,2687998.9278,34436952.5840
P63,2688003.3857,34436971.7026
P64,2688006.5836,34436991.0718
P65,2688008.5078,34437010.6088
P66,2688009.1501,34437030.2297
P67,2688008.5078,34437049.8506
P68,2688006.5836,34437069.3876
P69,2688003.3857,34437088.7568
P70,2687998.9279,34437107.8754
P71,2687993.2292,34437126.6615
P72,2687986.3140,34437145.0347
P73,2687978.2119,34437162.9163
P74,2687968.9577,34437180.2297
P75,2687958.5910,34437196.9008
P76,2687947.1561,34437212.8581
P77,2687934.7021,34437228.0335
P78,2687924.9316,34437238.6484
P79,2687920.0685,34437243.6833
P80,2687916.4190,34437247.3966
P81,2687902.0907,34437260.8165
P82,2687890.1479,34437270.6178
P83,2687889.5988,34437272.5664
P84,2687887.6138,34437279.2790
P85,2687884.0078,34437290.6387
P86,2687877.0926,34437309.0119
P87,2687868.9906,34437326.8935
P88,2687859.7363,34437344.2069
P89,2687849.3696,34437360.8780
P90,2687837.9347,34437376.8353
P91,2687825.4807,34437392.0107
P92,2687812.0608,34437406.3390
P93,2687797.7325,34437419.7589
P94,2687782.5571,34437432.2129
P95,2687766.5998,34437443.6478
P96,2687749.9287,34437454.0145
P97,2687732.6153,34437463.2688
P98,2687714.7337,34437471.3708
P99,2687696.3605,34437478.2860
P100,2687677.5744,34437483.9847
P101,2687658.4558,34437488.4425
P102,2687639.0866,34437491.6404
P103,2687619.5496,34437493.5646
P104,2687599.9287,34437494.2069
P105,2687580.3078,34437493.5646
P106,2687560.7708,34437491.6404
P107,2687541.4016,34437488.4425
P108,2687522.2830,34437483.9847
P109,2687514.8611,34437481.8934
P110,2687510.0663,34437480.4756
P111,2687498.7021,34437476.8681
P112,2687480.3289,34437469.9530
P113,2687462.4473,34437461.8509
P114,2687445.1339,34437452.5967
P115,2687428.4628,34437442.2300
P116,2687412.5055,34437430.7951
P117,2687397.3302,34437418.3410
P118,2687383.0019,34437404.9211
P119,2687369.5820,34437390.5928
P120,2687357.1279,34437375.4175

P121,2687345.6930,34437359.4602
P122,2687335.3263,34437342.7891
P123,2687326.0721,34437325.4757
P124,2687317.9700,34437307.5941
P125,2687311.0549,34437289.2209
P126,2687305.3561,34437270.4348
P127,2687300.8983,34437251.3162
P128,2687297.7004,34437231.9470
0,0,0
P129,2693652.0309,34433825.1727
P130,2693646.7553,34433833.6567
P131,2693655.8047,34433844.6834
P132,2693667.2396,34433860.6407
P133,2693677.6063,34433877.3118
P134,2693686.8605,34433894.6252
P135,2693694.9626,34433912.5068
P136,2693701.8777,34433930.88
P137,2693707.5764,34433949.6661
P138,2693712.0343,34433968.7847
P139,2693715.2322,34433988.1539
P140,2693717.1564,34434007.6909
P141,2693717.7987,34434027.3118
P142,2693717.1564,34434046.9327
P143,2693715.2322,34434066.4697
P144,2693712.0343,34434085.8389
P145,2693707.5764,34434104.9575
P146,2693701.8777,34434123.7436
P147,2693694.9626,34434142.1168
P148,2693691.5803,34434149.9643
P149,2693688.3913,34434157.0827
P150,2693683.6716,34434167.1168
P151,2693674.4173,34434184.4302
P152,2693664.0506,34434201.1013
P153,2693652.6157,34434217.0586
P154,2693640.1617,34434232.234
P155,2693626.7418,34434246.5623
P156,2693612.4135,34434259.9822
P157,2693597.2381,34434272.4362
P158,2693581.2808,34434283.8711
P159,2693564.6097,34434294.2378
P160,2693547.2963,34434303.4921
P161,2693529.4147,34434311.5941
P162,2693511.0415,34434318.5093
P163,2693492.2554,34434324.208
P164,2693473.1368,34434328.6658
P165,2693453.7676,34434331.8637
P166,2693434.2306,34434333.7879
P167,2693427.2506,34434334.0164
P168,2693426.3918,34434335.9333
P169,2693421.6739,34434345.9631
P170,2693412.4197,34434363.2765
P171,2693402.053,34434379.9476
P172,2693390.6181,34434395.9049
P173,2693378.1641,34434411.0803
P174,2693364.7442,34434425.4086
P175,2693350.4159,34434438.8285
P176,2693343.8099,34434444.2498
P177,2693342.4484,34434458.0739
P178,2693339.2505,34434477.4431
P179,2693334.7927,34434496.5617
P180,2693329.094,34434515.3478
P181,2693322.1788,34434533.721
P182,2693318.7951,34434541.5717
P183,2693315.606,34434548.6901
P184,2693310.8876,34434558.721
P185,2693301.6334,34434576.0344
P186,2693291.2667,34434592.7055
P187,2693279.8318,34434608.6628
P188,2693267.3777,34434623.8381
P189,2693253.9578,34434638.1664
P190,2693239.6295,34434651.5863
P191,2693224.4542,34434664.0404
P192,2693208.4969,34434675.4753
P193,2693191.8258,34434685.842
P194,2693182.9658,34434690.5777
P195,2693182.0309,34434700.0705
P196,2693178.833,34434719.4397
P197,2693174.3751,34434738.5583
P198,2693168.6764,34434757.3444
P199,2693162.0598,34434774.9244
P200,2693163.9437,34434781.1346
P201,2693168.4016,34434800.2532
P202,2693171.5995,34434819.6224
P203,2693173.5237,34434839.1594
P204,2693174.166,34434858.7803
P205,2693173.5237,34434878.4012
P206,2693171.5995,34434897.9382
P207,2693168.4016,34434917.3074
P208,2693163.9438,34434936.426
P209,2693158.245,34434955.2121
P210,2693155.4485,34434962.6423
P211,2693169.4145,34434967.8988
P212,2693183.9328,34434974.3682
P213,2693188.4444,34434976.5236
P214,2693191.8077,34434978.1563
P215,2693209.1211,34434987.4105
P216,2693225.7922,34434997.7772
P217,2693241.7495,34435009.2121
P218,2693256.9248,34435021.6662
P219,2693271.2531,34435035.0861
P220,2693284.673,34435049.4144
P221,2693297.1271,34435064.5897
P222,2693308.562,34435080.547
P223,2693318.9287,34435097.2181
P224,2693328.1829,34435114.5315
P225,2693336.285,34435132.4131
P226,2693343.2001,34435150.7863
P227,2693348.8988,34435169.5724
P228,2693353.3567,34435188.691
P229,2693356.5546,34435208.0602
P230,2693358.4788,34435227.5972
P231,2693359.1211,34435247.2181
P232,2693358.4788,34435266.839
P233,2693356.5546,34435286.376
P234,2693353.3567,34435305.7452
P235,2693348.8989,34435324.8638
P236,2693343.2001,34435343.6499
P237,2693336.285,34435362.0231
P238,2693329.8146,34435376.5434
P239,2693326.797,34435382.8596
P240,2693325.1653,34435386.2209
P241,2693315.9111,34435403.5343
P242,2693305.5444,34435420.2054
P243,2693294.1095,34435436.1627
P244,2693281.6554,34435451.338
P245,2693268.2355,34435465.6663
P246,2693253.9072,34435479.0862
P247,2693238.7319,34435491.5403
P248,2693224.9536,34435501.4137
P249,2693225.6858,34435503.3592
P250,2693231.3845,34435522.1453
P251,2693235.8424,34435541.2639

P252,2693239.0403,34435560.6331
P253,2693240.9645,34435580.1701
P254,2693241.6068,34435599.791
P255,2693240.9644,34435619.4119
P256,2693239.8419,34435632.2842
P257,2693238.9971,34435640.0381
P258,2693238.1954,34435646.7028
P259,2693234.9975,34435666.072
P260,2693230.5397,34435685.1906
P261,2693224.841,34435703.9767
P262,2693217.9258,34435722.3499
P263,2693209.8238,34435740.2315
P264,2693204.0989,34435750.9421
P265,2693202.7874,34435764.2579
P266,2693199.5895,34435783.6271
P267,2693195.1316,34435802.7457
P268,2693189.4329,34435821.5318
P269,2693182.5178,34435839.905
P270,2693177.8725,34435850.5337
P271,2693174.9457,34435856.8925
P272,2693171.489,34435864.1454
P273,2693162.2348,34435881.4588
P274,2693151.868,34435898.1299
P275,2693140.4331,34435914.0873
P276,2693127.9791,34435929.2626
P277,2693114.5592,34435943.5909
P278,2693100.2309,34435957.0108
P279,2693085.0556,34435969.4648
P280,2693069.0982,34435980.8997
P281,2693052.4271,34435991.2665
P282,2693035.1137,34436000.5207
P283,2693017.2321,34436008.6227
P284,2692998.859,34436015.5379
P285,2692980.0728,34436021.2366
P286,2692960.9542,34436025.6944
P287,2692941.585,34436028.8923
P288,2692922.048,34436030.8165
P289,2692902.4271,34436031.4588
P290,2692882.8062,34436030.8165
P291,2692863.2692,34436028.8923
P292,2692843.9,34436025.6944
P293,2692824.7814,34436021.2366
P294,2692805.9952,34436015.5379
P295,2692787.6221,34436008.6227
P296,2692776.992,34436003.9768
P297,2692772.45,34436001.8862
P298,2692765.1985,34435998.43
P299,2692747.8851,34435989.1758
P300,2692731.2141,34435978.809
P301,2692716.5883,34435968.3284
P302,2692702.4143,34435968.2896
P303,2692682.8773,34435966.3653
P304,2692663.5081,34435963.1675
P305,2692653.9689,34435960.9432
P306,2692652.2393,34435962.0188
P307,2692634.9259,34435971.273
P308,2692617.0443,34435979.3751
P309,2692598.6711,34435986.2903
P310,2692579.885,34435991.989
P311,2692560.7664,34435996.4468
P312,2692541.3972,34435999.6447
P313,2692521.8602,34436001.5689
P314,2692502.2393,34436002.2112
P315,2692482.6184,34436001.5689
P316,2692469.7465,34436000.4464
P317,2692461.9925,34435999.6016
P318,2692455.3274,34435998.7999
P319,2692435.9582,34435995.602
P320,2692416.8396,34435991.1442
P321,2692398.0534,34435985.4455
P322,2692379.6803,34435978.5303
P323,2692361.7987,34435970.4283
P324,2692344.4853,34435961.1741
P325,2692327.8142,34435950.8073
P326,2692311.8568,34435939.3724
P327,2692296.6815,34435926.9184
P328,2692282.3532,34435913.4985
P329,2692268.9333,34435899.1702
P330,2692256.4793,34435883.9949
P331,2692245.0444,34435868.0375
P332,2692234.6776,34435851.3664
P333,2692226.4949,34435836.0577
P334,2692225.9707,34435836.4334
P335,2692209.2996,34435846.8001
P336,2692191.9862,34435856.0543
P337,2692174.1046,34435864.1563
P338,2692155.7314,34435871.0715
P339,2692136.9453,34435876.7702
P340,2692117.8267,34435881.2281
P341,2692098.4575,34435884.4259
P342,2692078.9205,34435886.3501
P343,2692059.2996,34435886.9925
P344,2692039.6787,34435886.3501
P345,2692026.8064,34435885.2276
P346,2692019.0525,34435884.3828
P347,2692012.3878,34435883.5812
P348,2691993.0186,34435880.3833
P349,2691973.9,34435875.9255
P350,2691955.1139,34435870.2268
P351,2691936.7407,34435863.3116
P352,2691918.8591,34435855.2095
P353,2691901.5457,34435845.9553
P354,2691884.8746,34435835.5886
P355,2691868.9173,34435824.1537
P356,2691868.6946,34435823.9709
P357,2691864.6895,34435826.1117
P358,2691846.8079,34435834.2138
P359,2691828.4347,34435841.129
P360,2691809.6486,34435846.8277
P361,2691790.53,34435851.2855
P362,2691771.1608,34435854.4834
P363,2691755.0781,34435856.0674
P364,2691749.6137,34435864.8549
P365,2691738.1788,34435880.8122
P366,2691725.7247,34435895.9875
P367,2691712.3048,34435910.3158
P368,2691697.9765,34435923.7357
P369,2691682.8012,34435936.1898
P370,2691666.8439,34435947.6247
P371,2691650.1728,34435957.9914
P372,2691632.8594,34435967.2456
P373,2691614.9778,34435975.3476
P374,2691596.6046,34435982.2628
P375,2691577.8185,34435987.9615
P376,2691558.6999,34435992.4194
P377,2691545.7963,34435994.6943
P378,2691538.0871,34435995.8805
P379,2691531.6215,34435996.8035
P380,2691512.0845,34435998.7277
P381,2691492.4636,34435999.37
P382,2691472.8427,34435998.7277
P383,2691453.3057,34435996.8035

P384,2691433.9365,34435993.6056
P385,2691414.8179,34435989.1477
P386,2691396.0318,34435983.449
P387,2691395.9177,34435983.4061
P388,2691386.9166,34435991.8365
P389,2691371.7413,34436004.2905
P390,2691355.7839,34436015.7254
P391,2691339.1128,34436026.0922
P392,2691331.7866,34436030.1864
P393,2691324.925,34436033.896
P394,2691314.9378,34436039.0559
P395,2691297.0562,34436047.158
P396,2691278.683,34436054.0732
P397,2691259.8969,34436059.7719
P398,2691240.7783,34436064.2297
P399,2691221.4091,34436067.4276
P400,2691201.8721,34436069.3518
P401,2691182.2512,34436069.9941
P402,2691162.6303,34436069.3518
P403,2691143.0933,34436067.4276
P404,2691123.7241,34436064.2297
P405,2691104.6055,34436059.7719
P406,2691093.3938,34436056.3709
P407,2691087.7193,34436059.3027
P408,2691069.8377,34436067.4047
P409,2691051.4646,34436074.3199
P410,2691032.6784,34436080.0186
P411,2691013.5598,34436084.4764
P412,2690994.1906,34436087.6743
P413,2690985.3575,34436088.5443
P414,2690982.7571,34436099.6966
P415,2690977.0583,34436118.4827
P416,2690970.1432,34436136.8559
P417,2690962.0411,34436154.7375
P418,2690952.7869,34436172.0509
P419,2690946.0809,34436183.1086
P420,2690941.8933,34436189.6895
P421,2690938.2325,34436195.3029
P422,2690926.7977,34436211.2602
P423,2690914.3436,34436226.4355
P424,2690900.9237,34436240.7638
P425,2690886.5954,34436254.1837
P426,2690871.42,34436266.6378
P427,2690855.4627,34436278.0727
P428,2690838.7917,34436288.4394
P429,2690821.4783,34436297.6935
P430,2690803.5967,34436305.7955
P431,2690785.2235,34436312.7107
P432,2690766.4374,34436318.4095
P433,2690747.3188,34436322.8673
P434,2690727.9495,34436326.0652
P435,2690708.4126,34436327.9895
P436,2690688.7917,34436328.6318
P437,2690669.1708,34436327.9895
P438,2690649.6337,34436326.0652
P439,2690630.2646,34436322.8673
P440,2690611.146,34436318.4095
P441,2690607.3435,34436317.256
P442,2690604.5896,34436319.5161
P443,2690588.6322,34436330.951
P444,2690571.9611,34436341.3178
P445,2690564.6273,34436345.4161
P446,2690557.7656,34436349.1255
P447,2690547.786,34436354.2813
P448,2690529.9044,34436362.3834
P449,2690511.5312,34436369.2986
P450,2690492.7451,34436374.9973
P451,2690473.6265,34436379.4551
P452,2690454.2573,34436382.653
P453,2690434.7203,34436384.5772
P454,2690415.0994,34436385.2195
P455,2690414.1559,34436385.1886
P456,2690406.9012,34436396.8552
P457,2690395.4663,34436412.8125
P458,2690383.0122,34436427.9878
P459,2690369.5923,34436442.3161
P460,2690355.264,34436455.736
P461,2690340.0887,34436468.1901
P462,2690324.1314,34436479.625
P463,2690307.4603,34436489.9917
P464,2690300.1297,34436494.0883
P465,2690293.2682,34436497.7977
P466,2690283.2854,34436502.9554
P467,2690265.4039,34436511.0574
P468,2690247.0307,34436517.9726
P469,2690244.0692,34436518.8709
P470,2690231.3428,34436529.3153
P471,2690215.3854,34436540.7501
P472,2690198.7144,34436551.1169
P473,2690191.3854,34436555.2126
P474,2690184.524,34436558.922
P475,2690174.5396,34436564.0805
P476,2690156.658,34436572.1825
P477,2690139.24,34436578.7382
P478,2690130.1613,34436586.1889
P479,2690114.204,34436597.6238
P480,2690097.5329,34436607.9905
P481,2690090.2007,34436612.088
P482,2690083.3391,34436615.7974
P483,2690073.3579,34436620.9541
P484,2690055.4763,34436629.0562
P485,2690037.1031,34436635.9713
P486,2690018.317,34436641.6701
P487,2689999.1984,34436646.1279
P488,2689979.8292,34436649.3258
P489,2689960.2922,34436651.25
P490,2689956.2791,34436651.3814
P491,2689946.3258,34436665.2711
P492,2689933.8717,34436680.4464
P493,2689920.4518,34436694.7747
P494,2689906.1235,34436708.1946
P495,2689890.9482,34436720.6487
P496,2689874.9909,34436732.0836
P497,2689858.3198,34436742.4503
P498,2689851.9479,34436746.0112
P499,2689847.4321,34436751.5137
P500,2689834.0122,34436765.842
P501,2689819.6839,34436779.2619
P502,2689804.5086,34436791.716
P503,2689788.5513,34436803.1509
P504,2689771.8802,34436813.5176
P505,2689764.5528,34436817.6125
P506,2689757.6915,34436821.3219
P507,2689747.7055,34436826.4812
P508,2689729.8239,34436834.5833
P509,2689718.2379,34436838.944
P510,2689725.3661,34436845.6203
P511,2689738.786,34436859.9486
P512,2689751.2401,34436875.1239
P513,2689762.675,34436891.0813
P514,2689773.0417,34436907.7523
P515,2689782.2959,34436925.0657

P516,2689790.3979,34436942.9473
P517,2689797.3131,34436961.3205
P518,2689803.0118,34436980.1066
P519,2689807.4696,34436999.2252
P520,2689809.6505,34437011.5214
P521,2689810.8525,34437019.2282
P522,2689811.8696,34437026.3012
P523,2689813.7938,34437045.8382
P524,2689814.4361,34437065.4591
P525,2689813.7938,34437085.08
P526,2689811.8696,34437104.617
P527,2689808.6717,34437123.9862
P528,2689804.2139,34437143.1048
P529,2689801.7384,34437151.2655
P530,2689810.7405,34437163.8279
P531,2689821.1072,34437180.499
P532,2689830.3614,34437197.8124
P533,2689838.4635,34437215.694
P534,2689845.3786,34437234.0672
P535,2689851.0773,34437252.8533
P536,2689855.5352,34437271.9719
P537,2689857.7167,34437284.2724
P538,2689858.9186,34437291.9793
P539,2689859.935,34437299.048
P540,2689861.8592,34437318.585
P541,2689862.5015,34437338.2059
P542,2689861.8592,34437357.8268
P543,2689859.935,34437377.3638
P544,2689856.7371,34437396.733
P545,2689852.2792,34437415.8516
P546,2689846.5805,34437434.6377
P547,2689839.6654,34437453.0109
P548,2689831.5633,34437470.8925
P549,2689822.3091,34437488.2059
P550,2689819.2095,34437493.1906
P551,2689819.8377,34437512.3822
P552,2689819.7514,34437519.5784
P553,2689819.5644,34437527.3761
P554,2689819.0084,34437539.8009
P555,2689817.0842,34437559.3379
P556,2689813.8862,34437578.7071
P557,2689809.4284,34437597.8258
P558,2689803.7296,34437616.6119
P559,2689796.8146,34437634.9851
P560,2689788.7125,34437652.8667
P561,2689787.9911,34437654.2164
P562,2689791.0643,34437653.4998
P563,2689810.4335,34437650.3019
P564,2689829.9705,34437648.3777
P565,2689849.5914,34437647.7353
P566,2689854.3535,34437647.8912
P567,2689854.6416,34437647.6214
P568,2689869.8169,34437635.1673
P569,2689885.7742,34437623.7324
P570,2689902.4453,34437613.3657
P571,2689919.7587,34437604.1115
P572,2689937.6403,34437596.0094
P573,2689950.2093,34437591.1311
P574,2689957.5423,34437588.473
P575,2689963.3465,34437586.4362
P576,2689982.1326,34437580.7375
P577,2690001.2512,34437576.2796
P578,2690020.6204,34437573.0818
P579,2690040.1574,34437571.1576
P580,2690059.7783,34437570.5152
P581,2690079.3992,34437571.1576
P582,2690092.7049,34437572.4681
P583,2690097.0483,34437568.4
P584,2690112.2237,34437555.946
P585,2690128.181,34437544.5111
P586,2690144.8521,34437534.1443
P587,2690162.1655,34437524.8901
P588,2690165.7009,34437523.2883
P589,2690174.5554,34437516.0215
P590,2690190.5127,34437504.5866
P591,2690207.1838,34437494.2199
P592,2690224.4972,34437484.9657
P593,2690242.3788,34437476.8637
P594,2690254.9537,34437471.9832
P595,2690262.2869,34437469.3252
P596,2690268.0852,34437467.2905
P597,2690286.8713,34437461.5918
P598,2690305.9899,34437457.1339
P599,2690325.3591,34437453.9361
P600,2690344.8961,34437452.0118
P601,2690364.517,34437451.3695
P602,2690384.1379,34437452.0118
P603,2690403.6749,34437453.9361
P604,2690423.0441,34437457.1339
P605,2690442.1627,34437461.5918
P606,2690460.9488,34437467.2905
P607,2690479.322,34437474.2057
P608,2690497.2036,34437482.3077
P609,2690514.517,34437491.5619
P610,2690531.1881,34437501.9286
P611,2690547.1454,34437513.3635
P612,2690562.3207,34437525.8176
P613,2690576.649,34437539.2375
P614,2690590.0689,34437553.5658
P615,2690602.523,34437568.7411
P616,2690613.9579,34437584.6984
P617,2690624.3246,34437601.3695
P618,2690633.5788,34437618.6829
P619,2690641.6808,34437636.5645
P620,2690646.5604,34437649.1369
P621,2690649.2184,34437656.4699
P622,2690651.254,34437662.2707
P623,2690656.9527,34437681.0568
P624,2690661.4106,34437700.1754
P625,2690664.6085,34437719.5446
P626,2690666.5327,34437739.0816
P627,2690667.175,34437758.7025
P628,2690666.5327,34437778.3234
P629,2690664.6085,34437797.8604
P630,2690661.4106,34437817.2296
P631,2690656.9528,34437836.3482
P632,2690651.2541,34437855.1344
P633,2690644.3389,34437873.5075
P634,2690636.2369,34437891.3891
P635,2690626.9827,34437908.7025
P636,2690616.6159,34437925.3736
P637,2690605.181,34437941.3309
P638,2690592.727,34437956.5063
P639,2690579.3071,34437970.8346
P640,2690564.9788,34437984.2545
P641,2690563.7601,34437985.2546
P642,2690552.2417,34437996.0428
P643,2690537.0664,34438008.4969
P644,2690521.1091,34438019.9318
P645,2690504.438,34438030.2985
P646,2690487.1246,34438039.5527
P647,2690476.9874,34438044.1458

P648,2690471.5144,34438048.0677
P649,2690454.8433,34438058.4344
P650,2690437.5299,34438067.6886
P651,2690419.6483,34438075.7907
P652,2690407.079,34438080.6691
P653,2690399.7457,34438083.3273
P654,2690393.9419,34438085.3641
P655,2690375.1557,34438091.0628
P656,2690356.0371,34438095.5206
P657,2690336.6679,34438098.7185
P658,2690317.1309,34438100.6427
P659,2690297.51,34438101.285
P660,2690277.8891,34438100.6427
P661,2690264.5835,34438099.3322
P662,2690260.2402,34438103.4002
P663,2690245.0649,34438115.8543
P664,2690229.1076,34438127.2892
P665,2690212.4365,34438137.6559
P666,2690209.8436,34438139.0418
P667,2690199.993,34438145.1673
P668,2690182.6796,34438154.4215
P669,2690164.798,34438162.5236
P670,2690146.4248,34438169.4388
P671,2690127.6387,34438175.1375
P672,2690108.5201,34438179.5953
P673,2690107.6364,34438179.7697
P674,2690100.7669,34438181.1147
P675,2690082.2814,34438184.1382
P676,2690062.7444,34438186.0624
P677,2690043.1235,34438186.7047
P678,2690042.6582,34438186.6895
P679,2690034.8781,34438193.0745
P680,2690018.9208,34438204.5094
P681,2690002.2497,34438214.8761
P682,2689984.9363,34438224.1303
P683,2689967.0547,34438232.2323
P684,2689954.4798,34438237.1128
P685,2689947.1466,34438239.7708
P686,2689941.3483,34438241.8055
P687,2689922.5622,34438247.5043
P688,2689903.4436,34438251.9621
P689,2689884.0744,34438255.16
P690,2689864.5374,34438257.0842
P691,2689844.9165,34438257.7265
P692,2689825.2956,34438257.0842
P693,2689805.7586,34438255.16
P694,2689786.3894,34438251.9621
P695,2689767.2708,34438247.5043
P696,2689758.6687,34438244.8948
P697,2689752.479,34438252.437
P698,2689745.2605,34438260.1442
P699,2689750.5624,34438265.805
P700,2689763.0165,34438280.9803
P701,2689774.4514,34438296.9376
P702,2689784.8181,34438313.6087
P703,2689794.0723,34438330.9221
P704,2689802.1744,34438348.8037
P705,2689809.0895,34438367.1769
P706,2689814.7882,34438385.963
P707,2689819.2461,34438405.0816
P708,2689822.444,34438424.4508
P709,2689824.3682,34438443.9878
P710,2689825.0105,34438463.6087
P711,2689824.9239,34438470.8163
P712,2689824.7365,34438478.6141
P713,2689824.1808,34438491.0274
P714,2689822.2566,34438510.5644
P715,2689819.0587,34438529.9336
P716,2689814.6008,34438549.0522
P717,2689808.9021,34438567.8383
P718,2689806.4583,34438574.3313
P719,2689810.7752,34438592.8451
P720,2689813.9731,34438612.2143
P721,2689815.8973,34438631.7513
P722,2689816.5396,34438651.3722
P723,2689816.4532,34438658.5723
P724,2689816.266,34438666.3699
P725,2689815.7101,34438678.7907
P726,2689813.7859,34438698.3277
P727,2689810.588,34438717.6969
P728,2689806.1302,34438736.8155
P729,2689800.4315,34438755.6016
P730,2689793.5163,34438773.9748
P731,2689793.4198,34438774.1877
P732,2689797.6649,34438785.4667
P733,2689803.3636,34438804.2528
P734,2689807.8215,34438823.3714
P735,2689811.0194,34438842.7406
P736,2689812.9436,34438862.2776
P737,2689813.5859,34438881.8985
P738,2689813.4991,34438889.1138
P739,2689813.3115,34438896.9116
P740,2689812.756,34438909.3172
P741,2689810.8318,34438928.8542
P742,2689807.6339,34438948.2234
P743,2689803.1761,34438967.342
P744,2689797.4774,34438986.1281
P745,2689790.5622,34439004.5013
P746,2689784.9793,34439016.8229
P747,2689789.2562,34439030.922
P748,2689793.7141,34439050.0406
P749,2689796.912,34439069.4098
P750,2689798.8362,34439088.9468
P751,2689799.4785,34439108.5677
P752,2689799.3921,34439115.7677
P753,2689799.2049,34439123.5655
P754,2689798.649,34439135.9864
P755,2689796.7248,34439155.5234
P756,2689793.5269,34439174.8926
P757,2689789.0691,34439194.0112
P758,2689783.3703,34439212.7973
P759,2689776.4552,34439231.1705
P760,2689775.1008,34439234.1598
P761,2689776.8749,34439236.054
P762,2689789.329,34439251.2293
P763,2689800.7639,34439267.1866
P764,2689811.1306,34439283.8577
P765,2689817.7567,34439295.9698
P766,2689863.5536,34439384.4608
P767,2689866.1817,34439389.6621
P768,2689874.2838,34439407.5437
P769,2689881.1989,34439425.9169
P770,2689886.8976,34439444.703
P771,2689891.3555,34439463.8216
P772,2689894.5534,34439483.1908
P773,2689896.4776,34439502.7278
P774,2689897.1199,34439522.3487
P775,2689896.4776,34439541.9696
P776,2689894.5533,34439561.5066
P777,2689891.3555,34439580.8758
P778,2689886.8976,34439599.9944
P779,2689881.1989,34439618.7805

P780,2689874.2837,34439637.1537
P781,2689866.1817,34439655.0353
P782,2689856.9275,34439672.3487
P783,2689846.5608,34439689.0198
P784,2689835.1259,34439704.9771
P785,2689822.6718,34439720.1524
P786,2689809.2519,34439734.4807
P787,2689794.9236,34439747.9006
P788,2689779.7483,34439760.3547
P789,2689763.791,34439771.7896
P790,2689747.1199,34439782.1563
P791,2689735.0078,34439788.7824
P792,2689707.5077,34439803.0146
P793,2689699.3276,34439811.7484
P794,2689684.9993,34439825.1683
P795,2689683.4007,34439826.5602
P796,2689677.5002,34439831.6615
P797,2689663.9234,34439842.7236
P798,2689647.9661,34439854.1585
P799,2689631.295,34439864.5252
P800,2689613.9816,34439873.7794
P801,2689596.1,34439881.8815
P802,2689577.8001,34439888.7691
P803,2689577.0913,34439893.062
P804,2689572.6335,34439912.1806
P805,2689566.9348,34439930.9667
P806,2689560.0196,34439949.3399
P807,2689551.9175,34439967.2215
P808,2689542.6633,34439984.5349
P809,2689532.2966,34440001.206
P810,2689520.8617,34440017.1633
P811,2689508.4077,34440032.3387
P812,2689494.9878,34440046.667
P813,2689480.6595,34440060.0869
P814,2689479.0631,34440061.4769
P815,2689473.1626,34440066.5783
P816,2689459.5836,34440077.6423
P817,2689443.6263,34440089.0772
P818,2689426.9552,34440099.4439
P819,2689409.6418,34440108.6981
P820,2689397.3697,34440114.2585
P821,2689395.1886,34440121.4488
P822,2689388.2734,34440139.822
P823,2689380.1714,34440157.7036
P824,2689373.5789,34440170.3093
P825,2689369.8013,34440177.1335
P826,2689367.1396,34440181.8412
P827,2689356.7729,34440198.5123
P828,2689348.2005,34440210.475
P829,2689348.5369,34440212.5124
P830,2689350.4611,34440232.0494
P831,2689351.1034,34440251.6703
P832,2689351.0867,34440254.8357
P833,2689351.0382,34440259.4356
P834,2689355.0959,34440260.5381
P835,2689372.8698,34440265.9637
P836,2689391.243,34440272.8788
P837,2689409.1246,34440280.9809
P838,2689426.438,34440290.2351
P839,2689443.1091,34440300.6018
P840,2689455.9493,34440309.803
P841,2689469.0482,34440305.8295
P842,2689488.1668,34440301.3717
P843,2689507.536,34440298.1738
P844,2689527.073,34440296.2496
P845,2689546.6939,34440295.6072
P846,2689566.3148,34440296.2496
P847,2689585.8518,34440298.1738
P848,2689605.221,34440301.3717
P849,2689624.3396,34440305.8295
P850,2689625.3518,34440306.1026
P851,2689632.8789,34440308.1477
P852,2689650.6528,34440313.5733
P853,2689669.026,34440320.4884
P854,2689686.9076,34440328.5905
P855,2689704.221,34440337.8447
P856,2689720.8921,34440348.2114
P857,2689736.8494,34440359.6463
P858,2689749.5645,34440370.0813
P859,2689751.6664,34440369.7343
P860,2689771.2034,34440367.8101
P861,2689790.8243,34440367.1678
P862,2689810.4452,34440367.8101
P863,2689829.9822,34440369.7343
P864,2689849.3514,34440372.9322
P865,2689868.47,34440377.39
P866,2689869.4858,34440377.6641
P867,2689877.0129,34440379.7093
P868,2689894.7832,34440385.134
P869,2689913.1564,34440392.0491
P870,2689931.038,34440400.1512
P871,2689948.3514,34440409.4054
P872,2689965.0225,34440419.7721
P873,2689970.7221,34440423.8564
P874,2689971.1973,34440424.0717
P875,2689988.5107,34440433.3259
P876,2690005.1818,34440443.6926
P877,2690021.1391,34440455.1275
P878,2690036.3145,34440467.5815
P879,2690050.6427,34440481.0015
P880,2690064.0627,34440495.3297
P881,2690076.5167,34440510.5051
P882,2690087.9516,34440526.4624
P883,2690098.3183,34440543.1335
P884,2690107.5725,34440560.4469
P885,2690115.6746,34440578.3285
P886,2690122.5898,34440596.7017
P887,2690128.2885,34440615.4878
P888,2690131.5193,34440628.7443
P889,2690133.0217,34440635.5811
P890,2690134.2487,34440641.4432
P891,2690137.4466,34440660.8124
P892,2690139.3708,34440680.3494
P893,2690140.0131,34440699.9703
P894,2690139.3708,34440719.5912
P895,2690137.4466,34440739.1282
P896,2690134.2487,34440758.4974
P897,2690129.7909,34440777.616
P898,2690124.0922,34440796.4022
P899,2690117.177,34440814.7753
P900,2690109.075,34440832.6569
P901,2690099.8208,34440849.9703
P902,2690089.454,34440866.6414
P903,2690078.0191,34440882.5988
P904,2690065.5651,34440897.7741
P905,2690052.1452,34440912.1024
P906,2690037.8169,34440925.5223
P907,2690022.6416,34440937.9763
P908,2690006.6842,34440949.4112
P909,2689990.0131,34440959.778
P910,2689972.6997,34440969.0322
P911,2689954.8181,34440977.1342

P912,2689936.445,34440984.0494
P913,2689917.6588,34440989.7481
P914,2689904.4047,34440992.9784
P915,2689899.5212,34440994.0516
P916,2689893.6567,34440995.2791
P917,2689874.2875,34440998.477
P918,2689854.7505,34441000.4012
P919,2689835.1296,34441001.0435
P920,2689815.5087,34441000.4012
P921,2689795.9717,34440998.477
P922,2689776.6025,34440995.2791
P923,2689757.4839,34440990.8213
P924,2689738.6978,34440985.1226
P925,2689720.3246,34440978.2074
P926,2689702.443,34440970.1053
P927,2689685.1296,34440960.8511
P928,2689668.4585,34440950.4844
P929,2689664.1898,34440947.4255
P930,2689656.0926,34440943.7567
P931,2689638.7792,34440934.5025
P932,2689622.1081,34440924.1358
P933,2689606.1508,34440912.7009
P934,2689593.4356,34440902.2658
P935,2689591.3338,34440902.6128
P936,2689571.7968,34440904.537
P937,2689552.1759,34440905.1794
P938,2689532.555,34440904.537
P939,2689513.018,34440902.6128
P940,2689493.6488,34440899.4149
P941,2689474.5302,34440894.9571
P942,2689473.518,34440894.684
P943,2689465.9909,34440892.6389
P944,2689448.217,34440887.2133
P945,2689429.8438,34440880.2981
P946,2689411.9622,34440872.1961
P947,2689394.6488,34440862.9419
P948,2689377.9777,34440852.5752
P949,2689365.1375,34440843.374
P950,2689352.0386,34440847.3475
P951,2689332.92,34440851.8053
P952,2689313.5508,34440855.0032
P953,2689294.0138,34440856.9274
P954,2689281.5874,34440857.3342
P955,2689280.2337,34440860.931
P956,2689272.1316,34440878.8126
P957,2689262.8774,34440896.126
P958,2689252.5107,34440912.7971
P959,2689241.0758,34440928.7544
P960,2689235.0614,34440936.083
P961,2689242.5945,34440950.1765
P962,2689250.6966,34440968.0581
P963,2689257.6117,34440986.4313
P964,2689263.3104,34441005.2174
P965,2689267.7683,34441024.336
P966,2689270.9662,34441043.7052
P967,2689272.8904,34441063.2422
P968,2689273.5327,34441082.8631
P969,2689272.8904,34441102.484
P970,2689270.9662,34441122.021
P971,2689267.7683,34441141.3902
P972,2689263.3105,34441160.5088
P973,2689257.6118,34441179.295
P974,2689250.6966,34441197.6682
P975,2689242.5946,34441215.5497
P976,2689233.3404,34441232.8631
P977,2689232.6812,34441233.9991
P978,2689228.7517,34441240.7369
P979,2689219.0441,34441256.272
P980,2689207.6092,34441272.2293
P981,2689195.1551,34441287.4046
P982,2689181.7352,34441301.7329
P983,2689167.4069,34441315.1528
P984,2689152.2316,34441327.6069
P985,2689136.2743,34441339.0418
P986,2689119.6032,34441349.4085
P987,2689102.2898,34441358.6627
P988,2689084.4082,34441366.7647
P989,2689066.035,34441373.6799
P990,2689047.2489,34441379.3786
P991,2689028.1303,34441383.8365
P992,2689008.7611,34441387.0343
P993,2688989.2241,34441388.9586
P994,2688969.6032,34441389.6009
P995,2688949.9823,34441388.9586
P996,2688930.4453,34441387.0343
P997,2688911.0761,34441383.8365
P998,2688906.6775,34441382.8109
P999,2688905.3927,34441395.8554
P1000,2688902.1948,34441415.2246
P1001,2688897.737,34441434.3432
P1002,2688892.0383,34441453.1293
P1003,2688885.1231,34441471.5025
P1004,2688877.021,34441489.3841
P1005,2688867.7668,34441506.6975
P1006,2688857.4001,34441523.3686
P1007,2688845.9652,34441539.3259
P1008,2688833.5112,34441554.5013
P1009,2688820.0912,34441568.8295
P1010,2688805.763,34441582.2495
P1011,2688790.5876,34441594.7035
P1012,2688774.6303,34441606.1384
P1013,2688757.9592,34441616.5051
P1014,2688740.6458,34441625.7593
P1015,2688722.7642,34441633.8614
P1016,2688704.391,34441640.7766
P1017,2688685.6049,34441646.4753
P1018,2688678.4552,34441648.2971
P1019,2688670.8736,34441650.13
P1020,2688658.9047,34441652.766
P1021,2688639.5355,34441655.9639
P1022,2688619.9985,34441657.8881
P1023,2688600.3776,34441658.5304
P1024,2688580.7567,34441657.8881
P1025,2688561.2197,34441655.9639
P1026,2688541.8505,34441652.766
P1027,2688522.7319,34441648.3082
P1028,2688503.9458,34441642.6095
P1029,2688485.5726,34441635.6943
P1030,2688467.691,34441627.5922
P1031,2688450.3776,34441618.338
P1032,2688449.8301,34441617.9976
P1033,2688449.7892,34441617.9819
P1034,2688431.9076,34441609.8798
P1035,2688414.5942,34441600.6256
P1036,2688397.9231,34441590.2589
P1037,2688381.9658,34441578.824
P1038,2688366.7905,34441566.3699
P1039,2688352.4622,34441552.95
P1040,2688342.4525,34441542.2627
P1041,2688340.0738,34441541.0521
P1042,2688333.8759,34441537.7984
P1043,2688323.3194,34441531.9831

P1044,2688306.6484,34441521.6164
P1045,2688290.691,34441510.1815
P1046,2688275.5157,34441497.7274
P1047,2688268.8601,34441491.4937
P1048,2688262.402,34441505.7469
P1049,2688253.1478,34441523.0603
P1050,2688242.7811,34441539.7314
P1051,2688231.3462,34441555.6887
P1052,2688218.8921,34441570.864
P1053,2688205.4722,34441585.1923
P1054,2688191.1439,34441598.6122
P1055,2688175.9686,34441611.0663
P1056,2688160.0113,34441622.5012
P1057,2688143.3402,34441632.8679
P1058,2688126.3607,34441641.9572
P1059,2688121.8791,34441644.1742
P1060,2688121.5452,34441644.3391
P1061,2688103.6636,34441652.4412
P1062,2688085.2904,34441659.3564
P1063,2688066.5043,34441665.0551
P1064,2688047.3857,34441669.5129
P1065,2688028.0165,34441672.7108
P1066,2688008.4795,34441674.635
P1067,2687988.8586,34441675.2773
P1068,2687969.2377,34441674.635
P1069,2687949.7007,34441672.7108
P1070,2687930.3315,34441669.5129
P1071,2687911.2129,34441665.0551
P1072,2687892.4268,34441659.3564
P1073,2687874.0536,34441652.4412
P1074,2687856.172,34441644.3391
P1075,2687838.8586,34441635.0849
P1076,2687822.1875,34441624.7182
P1077,2687806.2302,34441613.2833
P1078,2687791.0548,34441600.8293
P1079,2687776.7266,34441587.4093
P1080,2687763.3066,34441573.0811
P1081,2687750.8526,34441557.9057
P1082,2687739.4177,34441541.9484
P1083,2687729.051,34441525.2773
P1084,2687719.9637,34441508.3019
P1085,2687716.8598,34441502.0277
P1086,2687716.6929,34441501.6897
P1087,2687708.5909,34441483.8081
P1088,2687701.6757,34441465.4349
P1089,2687695.977,34441446.6488
P1090,2687691.5191,34441427.5302
P1091,2687688.3213,34441408.161
P1092,2687686.3971,34441388.624
P1093,2687685.7547,34441369.0031
P1094,2687686.3971,34441349.3822
P1095,2687688.3213,34441329.8452
P1096,2687691.5191,34441310.476
P1097,2687695.977,34441291.3574
P1098,2687701.6757,34441272.5713
P1099,2687708.5909,34441254.1981
P1100,2687716.6929,34441236.3165
P1101,2687725.9471,34441219.0031
P1102,2687736.3138,34441202.332
P1103,2687747.7487,34441186.3747
P1104,2687760.2028,34441171.1994
P1105,2687773.6227,34441156.8711
P1106,2687787.951,34441143.4512
P1107,2687803.1263,34441130.9971
P1108,2687819.0836,34441119.5622
P1109,2687835.7547,34441109.1955
P1110,2687852.7294,34441100.1086
P1111,2687857.211,34441097.8915
P1112,2687857.5497,34441097.7242
P1113,2687875.4313,34441089.6222
P1114,2687893.8045,34441082.707
P1115,2687912.5906,34441077.0083
P1116,2687931.7092,34441072.5504
P1117,2687951.0784,34441069.3526
P1118,2687970.6154,34441067.4283
P1119,2687990.2363,34441066.786
P1120,2688009.8572,34441067.4283
P1121,2688029.3942,34441069.3526
P1122,2688048.7634,34441072.5504
P1123,2688067.882,34441077.0083
P1124,2688086.6681,34441082.707
P1125,2688105.0413,34441089.6222
P1126,2688122.9229,34441097.7242
P1127,2688140.2363,34441106.9784
P1128,2688156.9074,34441117.3451
P1129,2688172.8647,34441128.78
P1130,2688188.04,34441141.2341
P1131,2688198.8707,34441151.3781
P1132,2688204.2576,34441139.4889
P1133,2688207.6982,34441132.7289
P1134,2688210.0223,34441128.3019
P1135,2688215.8359,34441117.7485
P1136,2688226.2026,34441101.0774
P1137,2688237.6375,34441085.1201
P1138,2688250.0916,34441069.9448
P1139,2688263.5115,34441055.6165
P1140,2688277.8398,34441042.1966
P1141,2688293.0151,34441029.7425
P1142,2688308.9724,34441018.3076
P1143,2688325.6435,34441007.9409
P1144,2688342.9569,34440998.6867
P1145,2688360.8385,34440990.5847
P1146,2688379.2117,34440983.6695
P1147,2688397.9978,34440977.9708
P1148,2688417.1164,34440973.5129
P1149,2688436.4856,34440970.3151
P1150,2688456.0226,34440968.3908
P1151,2688475.6435,34440967.7485
P1152,2688495.2644,34440968.3908
P1153,2688514.8014,34440970.3151
P1154,2688534.1706,34440973.5129
P1155,2688553.2892,34440977.9708
P1156,2688572.0753,34440983.6695
P1157,2688590.4485,34440990.5847
P1158,2688608.3301,34440998.6867
P1159,2688615.0888,34441002.1266
P1160,2688621.2866,34441005.3803
P1161,2688631.8413,34441011.1946
P1162,2688648.5124,34441021.5613
P1163,2688664.4697,34441032.9962
P1164,2688667.2825,34441035.3046
P1165,2688668.6297,34441027.1444
P1166,2688673.0876,34441008.0258
P1167,2688678.7863,34440989.2397
P1168,2688685.7015,34440970.8665
P1169,2688693.8035,34440952.9849
P1170,2688703.0577,34440935.6715
P1171,2688703.7159,34440934.5372
P1172,2688707.6454,34440927.7993
P1173,2688717.3539,34440912.2625
P1174,2688728.7888,34440896.3052
P1175,2688733.6342,34440890.4011

P1176,2688726.437,34440876.9362
P1177,2688718.3349,34440859.0546
P1178,2688711.4197,34440840.6814
P1179,2688709.2446,34440833.5111
P1180,2688699.8711,34440829.3263
P1181,2688695.3625,34440827.1645
P1182,2688692.3817,34440825.715
P1183,2688675.0683,34440816.4608
P1184,2688658.3972,34440806.094
P1185,2688642.4398,34440794.6591
P1186,2688627.2645,34440782.2051
P1187,2688612.9362,34440768.7852
P1188,2688599.5163,34440754.4569
P1189,2688587.0623,34440739.2816
P1190,2688575.6274,34440723.3242
P1191,2688565.2606,34440706.6531
P1192,2688556.0064,34440689.3397
P1193,2688547.9044,34440671.4581
P1194,2688540.9892,34440653.085
P1195,2688535.2905,34440634.2988
P1196,2688530.8327,34440615.1802
P1197,2688527.6348,34440595.811
P1198,2688525.7106,34440576.274
P1199,2688525.0683,34440556.6531
P1200,2688525.7106,34440537.0322
P1201,2688527.6348,34440517.4952
P1202,2688530.8327,34440498.126
P1203,2688535.2905,34440479.0074
P1204,2688540.9892,34440460.2212
P1205,2688547.9044,34440441.8481
P1206,2688554.5552,34440426.9508
P1207,2688557.5816,34440420.6388
P1208,2688559.0329,34440417.6545
P1209,2688568.2871,34440400.3411
P1210,2688578.6538,34440383.67
P1211,2688590.0887,34440367.7127
P1212,2688602.5427,34440352.5373
P1213,2688615.9626,34440338.209
P1214,2688630.2909,34440324.7891
P1215,2688634.3656,34440321.4451
P1216,2688634.4219,34440321.3209
P1217,2688643.6761,34440304.0075
P1218,2688654.0428,34440287.3364
P1219,2688665.4777,34440271.3791
P1220,2688677.9318,34440256.2038
P1221,2688691.3517,34440241.8755
P1222,2688705.68,34440228.4556
P1223,2688706.2663,34440227.9744
P1224,2688703.0844,34440220.9517
P1225,2688696.1692,34440202.5785
P1226,2688696.0014,34440202.0828
P1227,2688693.7629,34440195.4504
P1228,2688688.2319,34440177.16
P1229,2688683.7741,34440158.0414
P1230,2688680.5762,34440138.6722
P1231,2688678.652,34440119.1352
P1232,2688678.0096,34440099.5143
P1233,2688678.652,34440079.8934
P1234,2688680.5762,34440060.3564
P1235,2688683.7741,34440040.9872
P1236,2688688.2319,34440021.8686
P1237,2688693.9306,34440003.0824
P1238,2688700.8458,34439984.7093
P1239,2688708.9478,34439966.8277
P1240,2688718.202,34439949.5143
P1241,2688728.5688,34439932.8432
P1242,2688740.0037,34439916.8858
P1243,2688752.4577,34439901.7105
P1244,2688765.8776,34439887.3822
P1245,2688780.2059,34439873.9623
P1246,2688795.3812,34439861.5083
P1247,2688811.3386,34439850.0734
P1248,2688828.0097,34439839.7066
P1249,2688845.3231,34439830.4524
P1250,2688863.2047,34439822.3504
P1251,2688881.5778,34439815.4352
P1252,2688882.0674,34439815.2695
P1253,2688886.8047,34439813.6705
P1254,2688888.3043,34439813.217
P1255,2688892.1534,34439809.1074
P1256,2688906.4817,34439795.6875
P1257,2688921.657,34439783.2334
P1258,2688937.6143,34439771.7985
P1259,2688954.2854,34439761.4318
P1260,2688971.5988,34439752.1776
P1261,2688985.1214,34439746.0506
P1262,2688987.7747,34439737.304
P1263,2688994.6899,34439718.9308
P1264,2689002.792,34439701.0492
P1265,2689012.0462,34439683.7358
P1266,2689022.4129,34439667.0647
P1267,2689029.6274,34439656.997
P1268,2689028.2644,34439656.7369
P1269,2689009.1458,34439652.2791
P1270,2688990.3596,34439646.5804
P1271,2688971.9865,34439639.6652
P1272,2688954.1049,34439631.5632
P1273,2688936.7915,34439622.309
P1274,2688920.1204,34439611.9422
P1275,2688904.1631,34439600.5073
P1276,2688888.9877,34439588.0533
P1277,2688874.6594,34439574.6334
P1278,2688861.2395,34439560.3051
P1279,2688848.7855,34439545.1297
P1280,2688837.3506,34439529.1724
P1281,2688826.9838,34439512.5013
P1282,2688817.7296,34439495.1879
P1283,2688809.6276,34439477.3063
P1284,2688802.7124,34439458.9332
P1285,2688797.0137,34439440.147
P1286,2688792.5559,34439421.0284
P1287,2688789.358,34439401.6592
P1288,2688787.4338,34439382.1222
P1289,2688786.7915,34439362.5013
P1290,2688787.4338,34439342.8804
P1291,2688789.358,34439323.3434
P1292,2688791.6804,34439308.5619
P1293,2688792.939,34439301.6759
P1294,2688793.8146,34439297.0882
P1295,2688798.2724,34439277.9696
P1296,2688803.9711,34439259.1835
P1297,2688810.8863,34439240.8103
P1298,2688818.9883,34439222.9287
P1299,2688828.2425,34439205.6153
P1300,2688838.6092,34439188.9443
P1301,2688850.0441,34439172.9869
P1302,2688862.4982,34439157.8116
P1303,2688875.9181,34439143.4833
P1304,2688890.2464,34439130.0634
P1305,2688905.4217,34439117.6093
P1306,2688921.3791,34439106.1744
P1307,2688938.0501,34439095.8077

P1308,2688955.3635,34439086.5535
P1309,2688973.2451,34439078.4515
P1310,2688991.6183,34439071.5363
P1311,2689010.4044,34439065.8376
P1312,2689029.523,34439061.3798
P1313,2689036.7214,34439060.1913
P1314,2689036.4355,34439059.5604
P1315,2689036.2673,34439059.5996
P1316,2689016.8981,34439062.7974
P1317,2688997.3611,34439064.7217
P1318,2688977.7402,34439065.364
P1319,2688958.1193,34439064.7217
P1320,2688938.5823,34439062.7974
P1321,2688919.2131,34439059.5996
P1322,2688900.0945,34439055.1417
P1323,2688890.2783,34439052.3316
P1324,2688885.4955,34439050.8739
P1325,2688876.5256,34439047.9853
P1326,2688858.1524,34439041.0701
P1327,2688840.2708,34439032.9681
P1328,2688822.9574,34439023.7139
P1329,2688806.2863,34439013.3472
P1330,2688790.329,34439001.9123
P1331,2688775.1537,34438989.4582
P1332,2688760.8254,34438976.0383
P1333,2688747.4055,34438961.71
P1334,2688734.9514,34438946.5347
P1335,2688723.5165,34438930.5774
P1336,2688713.1498,34438913.9063
P1337,2688703.8956,34438896.5929
P1338,2688695.7936,34438878.7113
P1339,2688688.8784,34438860.3381
P1340,2688683.1797,34438841.552
P1341,2688678.7218,34438822.4334
P1342,2688675.524,34438803.0642
P1343,2688673.5997,34438783.5272
P1344,2688672.9574,34438763.9063
P1345,2688673.5997,34438744.2854
P1346,2688675.524,34438724.7484
P1347,2688676.4645,34438719.0518
P1348,2688661.1306,34438714.4003
P1349,2688642.7574,34438707.4851
P1350,2688624.8758,34438699.3831
P1351,2688607.5624,34438690.1289
P1352,2688600.0434,34438685.6402
P1353,2688593.4051,34438681.5447
P1354,2688584.2531,34438675.6667
P1355,2688568.2957,34438664.2318
P1356,2688553.1204,34438651.7777
P1357,2688538.7921,34438638.3578
P1358,2688525.3722,34438624.0295
P1359,2688512.9181,34438608.8542
P1360,2688501.4832,34438592.8968
P1361,2688491.1165,34438576.2258
P1362,2688481.8623,34438558.9124
P1363,2688473.7603,34438541.0308
P1364,2688466.8451,34438522.6576
P1365,2688461.1464,34438503.8715
P1366,2688456.6886,34438484.7529
P1367,2688453.4907,34438465.3837
P1368,2688451.5665,34438445.8467
P1369,2688450.9241,34438426.2258
P1370,2688451.0194,34438423.3156
P1371,2688439.146,34438425.2759
P1372,2688419.609,34438427.2001
P1373,2688399.9881,34438427.8424
P1374,2688380.3672,34438427.2001
P1375,2688360.8302,34438425.2759
P1376,2688341.461,34438422.078
P1377,2688322.3424,34438417.6202
P1378,2688303.5563,34438411.9215
P1379,2688285.1831,34438405.0063
P1380,2688267.5684,34438397.0357
P1381,2688260.5694,34438393.5928
P1382,2688260.3025,34438393.4613
P1383,2688242.9891,34438384.2071
P1384,2688226.318,34438373.8404
P1385,2688210.3607,34438362.4055
P1386,2688195.1854,34438349.9514
P1387,2688180.8571,34438336.5315
P1388,2688167.4372,34438322.2032
P1389,2688154.9831,34438307.0279
P1390,2688143.5482,34438291.0706
P1391,2688133.1815,34438274.3995
P1392,2688123.9273,34438257.0861
P1393,2688117.2312,34438242.3076
P1394,2688116.6485,34438242.7252
P1395,2688099.9774,34438253.0919
P1396,2688082.664,34438262.3461
P1397,2688064.7824,34438270.4481
P1398,2688046.4092,34438277.3633
P1399,2688027.6231,34438283.062
P1400,2688008.5045,34438287.5199
P1401,2687989.1353,34438290.7177
P1402,2687969.5983,34438292.642
P1403,2687949.9774,34438293.2843
P1404,2687930.3565,34438292.642
P1405,2687918.7414,34438291.6537
P1406,2687911.1236,34438290.8562
P1407,2687903.2017,34438289.9203
P1408,2687883.8325,34438286.7224
P1409,2687864.7139,34438282.2646
P1410,2687845.9277,34438276.5659
P1411,2687827.5546,34438269.6507
P1412,2687809.673,34438261.5487
P1413,2687792.3596,34438252.2945
P1414,2687775.6885,34438241.9277
P1415,2687759.7311,34438230.4928
P1416,2687744.5558,34438218.0388
P1417,2687730.2275,34438204.6189
P1418,2687716.8076,34438190.2906
P1419,2687704.3536,34438175.1153
P1420,2687692.9187,34438159.1579
P1421,2687682.5519,34438142.4868
P1422,2687682.0789,34438141.6019
P1423,2687675.204,34438144.7169
P1424,2687656.8309,34438151.6321
P1425,2687638.0447,34438157.3308
P1426,2687618.9261,34438161.7886
P1427,2687599.5569,34438164.9865
P1428,2687580.0199,34438166.9107
P1429,2687560.399,34438167.553
P1430,2687540.7781,34438166.9107
P1431,2687529.1605,34438165.9222
P1432,2687521.4029,34438165.11
P1433,2687513.4835,34438164.1743
P1434,2687494.1143,34438160.9764
P1435,2687474.9957,34438156.5186
P1436,2687456.2095,34438150.8199
P1437,2687451.4948,34438149.0454
P1438,2687449.1061,34438149.4398
P1439,2687429.5691,34438151.364

P1440,2687409.9482,34438152.0063
P1441,2687393.917,34438151.4815
P1442,2687388.5686,34438157.2921
P1443,2687383.7055,34438162.327
P1444,2687380.056,34438166.0403
P1445,2687365.7277,34438179.4602
P1446,2687350.5524,34438191.9143
P1447,2687334.595,34438203.3491
P1448,2687317.924,34438213.7159
P1449,2687300.6106,34438222.9701
P1450,2687282.729,34438231.0721
P1451,2687264.3558,34438237.9873
P1452,2687245.5697,34438243.686
P1453,2687226.4511,34438248.1438
P1454,2687207.0818,34438251.3417
P1455,2687187.5449,34438253.2659
P1456,2687167.924,34438253.9082
P1457,2687148.3031,34438253.2659
P1458,2687128.7662,34438251.3417
P1459,2687109.3969,34438248.1438
P1460,2687090.2783,34438243.686
P1461,2687087.5726,34438242.8652
P1462,2687084.8809,34438244.1968
P1463,2687084.547,34438244.3617
P1464,2687066.6654,34438252.4638
P1465,2687048.2922,34438259.379
P1466,2687029.5061,34438265.0777
P1467,2687010.3875,34438269.5355
P1468,2686991.0183,34438272.7334
P1469,2686971.4813,34438274.6576
P1470,2686951.8604,34438275.2999
P1471,2686932.2395,34438274.6576
P1472,2686912.7025,34438272.7334
P1473,2686893.3333,34438269.5355
P1474,2686874.2147,34438265.0777
P1475,2686855.4286,34438259.379
P1476,2686837.0554,34438252.4638
P1477,2686819.1738,34438244.3617
P1478,2686801.8604,34438235.1075
P1479,2686785.1893,34438224.7408
P1480,2686769.232,34438213.3059
P1481,2686754.0566,34438200.8519
P1482,2686739.7284,34438187.4319
P1483,2686726.3084,34438173.1037
P1484,2686713.8544,34438157.9283
P1485,2686702.4195,34438141.971
P1486,2686692.0528,34438125.2999
P1487,2686682.9655,34438108.3245
P1488,2686679.8616,34438102.0503
P1489,2686679.6947,34438101.7123
P1490,2686671.5927,34438083.8307
P1491,2686664.6775,34438065.4575
P1492,2686664.6253,34438065.2854
P1493,2686649.0202,34438059.412
P1494,2686631.1386,34438051.31
P1495,2686613.8252,34438042.0558
P1496,2686597.1541,34438031.689
P1497,2686581.1967,34438020.2541
P1498,2686566.0214,34438007.8001
P1499,2686551.6931,34437994.3802
P1500,2686538.2732,34437980.0519
P1501,2686525.8192,34437964.8766
P1502,2686514.3843,34437948.9192
P1503,2686504.0175,34437932.2481
P1504,2686494.7633,34437914.9347
P1505,2686486.6613,34437897.0531
P1506,2686479.7461,34437878.68
P1507,2686474.0474,34437859.8938
P1508,2686469.5896,34437840.7752
P1509,2686466.3917,34437821.406
P1510,2686464.4675,34437801.869
P1511,2686463.8252,34437782.2481
P1512,2686464.4675,34437762.6272
P1513,2686465.456,34437751.0096
P1514,2686466.2682,34437743.252
P1515,2686467.2039,34437735.3326
P1516,2686470.4018,34437715.9634
P1517,2686474.8596,34437696.8448
P1518,2686480.5583,34437678.0586
P1519,2686487.4735,34437659.6855
P1520,2686495.5755,34437641.8039
P1521,2686504.8297,34437624.4905
P1522,2686515.1965,34437607.8194
P1523,2686526.6314,34437591.862
P1524,2686539.0854,34437576.6867
P1525,2686552.5053,34437562.3584
P1526,2686566.8336,34437548.9385
P1527,2686582.0089,34437536.4845
P1528,2686597.9663,34437525.0496
P1529,2686614.6374,34437514.6828
P1530,2686625.5531,34437508.8483
P1531,2686634.2778,34437503.4229
P1532,2686651.5912,34437494.1687
P1533,2686669.4728,34437486.0666
P1534,2686687.846,34437479.1514
P1535,2686706.6321,34437473.4527
P1536,2686725.7507,34437468.9949
P1537,2686745.1199,34437465.797
P1538,2686764.6569,34437463.8728
P1539,2686784.2778,34437463.2305
P1540,2686803.8987,34437463.8728
P1541,2686823.4357,34437465.797
P1542,2686842.8049,34437468.9949
P1543,2686861.9235,34437473.4527
P1544,2686880.7096,34437479.1514
P1545,2686899.0828,34437486.0666
P1546,2686914.6695,34437493.1289
P1547,2686929.6218,34437492.6394
P1548,2686949.2427,34437493.2817
P1549,2686960.8565,34437494.2698
P1550,2686968.6141,34437495.0819
P1551,2686976.5373,34437496.018
P1552,2686995.9065,34437499.2159
P1553,2687015.0251,34437503.6738
P1554,2687027.6344,34437507.4988
P1555,2687032.5665,34437504.8625
P1556,2687050.4481,34437496.7605
P1557,2687068.8212,34437489.8453
P1558,2687087.6074,34437484.1466
P1559,2687106.726,34437479.6888
P1560,2687126.0952,34437476.4909
P1561,2687145.6322,34437474.5667
P1562,2687165.2531,34437473.9244
P1563,2687184.874,34437474.5667
P1564,2687196.4916,34437475.5552
P1565,2687204.2492,34437476.3674
P1566,2687212.1686,34437477.3031
P1567,2687231.5378,34437480.501
P1568,2687250.6564,34437484.9589
P1569,2687269.4425,34437490.6576
P1570,2687287.8157,34437497.5727
P1571,2687305.6973,34437505.6748

P1572,2687323.0107,34437514.929
P1573,2687339.6818,34437525.2957
P1574,2687355.6391,34437536.7306
P1575,2687366.6061,34437545.731
P1576,2687383.3819,34437544.0788
P1577,2687403.0028,34437543.4365
P1578,2687422.6237,34437544.0788
P1579,2687434.2413,34437545.0673
P1580,2687441.9989,34437545.8795
P1581,2687449.9183,34437546.8152
P1582,2687469.2875,34437550.0131
P1583,2687488.4061,34437554.471
P1584,2687507.1922,34437560.1697
P1585,2687511.9068,34437561.9441
P1586,2687514.2957,34437561.5497
P1587,2687533.8327,34437559.6255
P1588,2687553.4536,34437558.9832
P1589,2687573.0745,34437559.6255
P1590,2687584.6921,34437560.614
P1591,2687592.4497,34437561.4262
P1592,2687600.3691,34437562.3619
P1593,2687619.7383,34437565.5598
P1594,2687638.8569,34437570.0177
P1595,2687657.643,34437575.7164
P1596,2687676.0162,34437582.6315
P1597,2687693.8978,34437590.7336
P1598,2687711.2112,34437599.9878
P1599,2687727.8823,34437610.3545
P1600,2687743.8396,34437621.7894
P1601,2687759.0149,34437634.2435
P1602,2687773.3432,34437647.6634
P1603,2687786.7631,34437661.9917
P1604,2687799.2172,34437677.167
P1605,2687810.6521,34437693.1243
P1606,2687821.0188,34437709.7954
P1607,2687821.4918,34437710.6803
P1608,2687828.3668,34437707.5653
P1609,2687846.74,34437700.6502
P1610,2687865.5261,34437694.9515
P1611,2687884.6447,34437690.4936
P1612,2687904.0139,34437687.2957
P1613,2687923.5509,34437685.3715
P1614,2687943.1718,34437684.7292
P1615,2687962.7927,34437685.3716
P1616,2687974.4068,34437686.3597
P1617,2687979.7122,34437686.9151
P1618,2687987.6351,34437687.8511
P1619,2688007.0043,34437691.049
P1620,2688026.1229,34437695.5068
P1621,2688044.909,34437701.2055
P1622,2688063.2822,34437708.1207
P1623,2688081.1638,34437716.2228
P1624,2688098.4772,34437725.477
P1625,2688115.1483,34437735.8437
P1626,2688131.1056,34437747.2786
P1627,2688146.281,34437759.7326
P1628,2688160.6093,34437773.1525
P1629,2688174.0292,34437787.4808
P1630,2688186.4832,34437802.6562
P1631,2688197.9181,34437818.6135
P1632,2688208.2848,34437835.2846
P1633,2688217.539,34437852.598
P1634,2688225.6411,34437870.4796
P1635,2688225.7692,34437870.8199
P1636,2688229.7608,34437867.9596
P1637,2688246.4319,34437857.5928
P1638,2688263.7453,34437848.3386
P1639,2688281.6269,34437840.2366
P1640,2688300,34437833.3214
P1641,2688318.7862,34437827.6227
P1642,2688337.9048,34437823.1649
P1643,2688357.274,34437819.967
P1644,2688376.811,34437818.0428
P1645,2688396.4319,34437817.4005
P1646,2688416.0528,34437818.0428
P1647,2688435.5898,34437819.967
P1648,2688454.959,34437823.1649
P1649,2688474.0776,34437827.6227
P1650,2688492.8638,34437833.3214
P1651,2688511.2369,34437840.2366
P1652,2688528.847,34437848.2049
P1653,2688535.8461,34437851.6477
P1654,2688536.1176,34437851.7815
P1655,2688553.431,34437861.0357
P1656,2688570.1021,34437871.4024
P1657,2688586.0594,34437882.8373
P1658,2688601.2347,34437895.2914
P1659,2688615.563,34437908.7113
P1660,2688628.9829,34437923.0396
P1661,2688641.437,34437938.2149
P1662,2688652.8719,34437954.1722
P1663,2688663.2386,34437970.8433
P1664,2688672.4928,34437988.1567
P1665,2688680.5949,34438006.0383
P1666,2688687.51,34438024.4115
P1667,2688693.2087,34438043.1976
P1668,2688697.6666,34438062.3162
P1669,2688700.8645,34438081.6854
P1670,2688702.7887,34438101.2224
P1671,2688703.431,34438120.8433
P1672,2688703.3203,34438124.2247
P1673,2688715.8617,34438122.1541
P1674,2688735.3987,34438120.2299
P1675,2688755.0196,34438119.5875
P1676,2688774.6405,34438120.2299
P1677,2688794.1775,34438122.1541
P1678,2688794.1845,34438122.1553
P1679,2688798.0545,34438120.0867
P1680,2688815.9361,34438111.9847
P1681,2688834.3092,34438105.0695
P1682,2688853.0954,34438099.3708
P1683,2688872.214,34438094.913
P1684,2688891.5832,34438091.7151
P1685,2688911.1202,34438089.7909
P1686,2688922.1188,34438089.4309
P1687,2688927.1321,34438085.3165
P1688,2688943.0894,34438073.8816
P1689,2688959.7605,34438063.5149
P1690,2688977.0739,34438054.2607
P1691,2688994.9555,34438046.1586
P1692,2689013.3287,34438039.2435
P1693,2689032.1148,34438033.5447
P1694,2689051.2334,34438029.0869
P1695,2689070.6026,34438025.889
P1696,2689090.1396,34438023.9648
P1697,2689109.7605,34438023.3225
P1698,2689129.3814,34438023.9648
P1699,2689148.9184,34438025.889
P1700,2689168.2876,34438029.0869
P1701,2689187.4062,34438033.5447
P1702,2689206.1923,34438039.2435
P1703,2689219.2895,34438044.1729

P1704,2689219.4029,34438039.4482
P1705,2689219.9588,34438027.0273
P1706,2689221.883,34438007.4903
P1707,2689225.0809,34437988.1211
P1708,2689229.5387,34437969.0025
P1709,2689230.8799,34437964.5813
P1710,2689231.5276,34437958.0046
P1711,2689234.7255,34437938.6354
P1712,2689235.2475,34437936.3966
P1713,2689234.2126,34437930.1282
P1714,2689232.2884,34437910.5912
P1715,2689231.6461,34437890.9703
P1716,2689231.7325,34437883.7703
P1717,2689231.9197,34437875.9725
P1718,2689232.4756,34437863.5516
P1719,2689234.3998,34437844.0146
P1720,2689237.5977,34437824.6454
P1721,2689242.0555,34437805.5268
P1722,2689244.7306,34437796.7083
P1723,2689241.5496,34437794.0977
P1724,2689227.2213,34437780.6778
P1725,2689213.8014,34437766.3495
P1726,2689201.3473,34437751.1742
P1727,2689189.9124,34437735.2169
P1728,2689179.5457,34437718.5458
P1729,2689170.2915,34437701.2324
P1730,2689162.1894,34437683.3508
P1731,2689155.2743,34437664.9776
P1732,2689149.5756,34437646.1915
P1733,2689145.1177,34437627.0729
P1734,2689141.9198,34437607.7037
P1735,2689139.9956,34437588.1667
P1736,2689139.3533,34437568.5458
P1737,2689139.4399,34437561.3382
P1738,2689139.6273,34437553.5404
P1739,2689140.183,34437541.1271
P1740,2689142.1072,34437521.5901
P1741,2689145.3051,34437502.2209
P1742,2689149.7629,34437483.1023
P1743,2689155.4616,34437464.3162
P1744,2689162.3768,34437445.943
P1745,2689170.4789,34437428.0614
P1746,2689179.7331,34437410.748
P1747,2689190.0998,34437394.0769
P1748,2689201.5347,34437378.1196
P1749,2689213.9887,34437362.9442
P1750,2689227.4087,34437348.616
P1751,2689241.7369,34437335.196
P1752,2689253.8025,34437325.2941
P1753,2689254.2351,34437312.08
P1754,2689256.1594,34437292.543
P1755,2689259.3572,34437273.1738
P1756,2689263.8151,34437254.0552
P1757,2689266.2906,34437245.8947
P1758,2689257.2882,34437233.332
P1759,2689246.9215,34437216.6609
P1760,2689237.6673,34437199.3475
P1761,2689229.5653,34437181.4659
P1762,2689222.6501,34437163.0927
P1763,2689216.9514,34437144.3066
P1764,2689212.4935,34437125.188
P1765,2689210.3121,34437112.8881
P1766,2689209.1102,34437105.1813
P1767,2689208.0937,34437098.112
P1768,2689206.1695,34437078.575
P1769,2689205.5272,34437058.9541
P1770,2689206.1695,34437039.3332
P1771,2689208.0937,34437019.7962
P1772,2689211.2916,34437000.427
P1773,2689215.7495,34436981.3084
P1774,2689221.4482,34436962.5223
P1775,2689228.3633,34436944.1491
P1776,2689236.4654,34436926.2675
P1777,2689242.9349,34436914.1639
P1778,2689231.2655,34436904.5872
P1779,2689216.9372,34436891.1673
P1780,2689203.5173,34436876.839
P1781,2689191.0633,34436861.6636
P1782,2689179.6284,34436845.7063
P1783,2689169.2617,34436829.0352
P1784,2689165.1658,34436821.706
P1785,2689161.4563,34436814.8444
P1786,2689156.298,34436804.8602
P1787,2689148.196,34436786.9786
P1788,2689141.2808,34436768.6054
P1789,2689135.5821,34436749.8193
P1790,2689131.1243,34436730.7007
P1791,2689127.9264,34436711.3315
P1792,2689126.0022,34436691.7945
P1793,2689125.3599,34436672.1736
P1794,2689126.0022,34436652.5527
P1795,2689127.9264,34436633.0157
P1796,2689131.1243,34436613.6465
P1797,2689135.5821,34436594.5279
P1798,2689141.2808,34436575.7418
P1799,2689148.196,34436557.3686
P1800,2689156.298,34436539.487
P1801,2689165.5522,34436522.1736
P1802,2689175.919,34436505.5026
P1803,2689187.3538,34436489.5452
P1804,2689199.8079,34436474.3699
P1805,2689213.2278,34436460.0416
P1806,2689227.5561,34436446.6217
P1807,2689242.7314,34436434.1676
P1808,2689258.6888,34436422.7328
P1809,2689275.3598,34436412.366
P1810,2689282.6888,34436408.2703
P1811,2689289.5502,34436404.5609
P1812,2689299.5346,34436399.4024
P1813,2689317.4162,34436391.3003
P1814,2689335.7894,34436384.3852
P1815,2689354.5755,34436378.6864
P1816,2689367.8056,34436375.6016
P1817,2689373.3034,34436367.9294
P1818,2689385.7575,34436352.7541
P1819,2689399.1774,34436338.4258
P1820,2689413.5057,34436325.0059
P1821,2689428.681,34436312.5518
P1822,2689444.6384,34436301.117
P1823,2689461.3094,34436290.7502
P1824,2689467.6812,34436287.1894
P1825,2689472.1971,34436281.6868
P1826,2689485.617,34436267.3585
P1827,2689499.9453,34436253.9386
P1828,2689515.1206,34436241.4845
P1829,2689531.078,34436230.0497
P1830,2689547.749,34436219.6829
P1831,2689555.078,34436215.5872
P1832,2689561.9394,34436211.8778
P1833,2689571.9238,34436206.7193
P1834,2689589.8054,34436198.6172
P1835,2689608.1786,34436191.7021

P2100,2692788.4555,34434249.0562
P2101,2692799.8904,34434233.0989
P2102,2692812.3445,34434217.9236
P2103,2692825.7644,34434203.5953
P2104,2692840.0927,34434190.1754
P2105,2692846.6988,34434184.7539
P2106,2692848.0603,34434170.9299
P2107,2692851.2582,34434151.5607
P2108,2692855.716,34434132.4421
P2109,2692861.4147,34434113.6559
P2110,2692868.3299,34434095.2828
P2111,2692871.7101,34434087.4399
P2112,2692874.899,34434080.3214
P2113,2692879.6208,34434070.2827
P2114,2692880.6987,34434068.2661
P2115,2692881.5485,34434065.4647
P2116,2692888.4636,34434047.0915
P2117,2692891.8429,34434039.2507
P2118,2692895.0316,34434032.1325
P2119,2692899.7544,34434022.0917
P2120,2692909.0086,34434004.7783
P2121,2692918.2029,34433989.9926
P2122,2692909.2809,34433981.6362
P2123,2692895.861,34433967.3079
P2124,2692887.7185,34433957.3861
P2125,2692876.3293,34433949.2247
P2126,2692861.1539,34433936.7707
P2127,2692846.8256,34433923.3508
P2128,2692833.4057,34433909.0225
P2129,2692820.9517,34433893.8471
P2130,2692809.5168,34433877.8898
P2131,2692799.1501,34433861.2187
P2132,2692789.8959,34433843.9053
P2133,2692781.7938,34433826.0237
P2134,2692774.8786,34433807.6505
P2135,2692769.1799,34433788.8644
P2136,2692764.7221,34433769.7458
P2137,2692761.5242,34433750.3766
P2138,2692759.6,34433730.8396
P2139,2692758.9577,34433711.2187
P2140,2692759.0889,34433707.2115
P2141,2692758.5999,34433692.2765
P2142,2692759.2423,34433672.6556
P2143,2692761.1665,34433653.1186
P2144,2692764.3643,34433633.7494
P2145,2692768.8222,34433614.6308
P2146,2692774.5209,34433595.8447
P2147,2692781.4361,34433577.4715
P2148,2692789.5381,34433559.5899
P2149,2692798.7923,34433542.2765
P2150,2692809.159,34433525.6054
P2151,2692820.5939,34433509.6481
P2152,2692833.048,34433494.4728
P2153,2692846.4679,34433480.1445
P2154,2692860.7962,34433466.7246
P2155,2692875.9715,34433454.2705
P2156,2692891.9288,34433442.8356
P2157,2692908.5999,34433432.4689
P2158,2692925.9133,34433423.2147
P2159,2692943.7949,34433415.1127
P2160,2692962.1681,34433408.1975
P2161,2692980.9542,34433402.4988
P2162,2693000.0728,34433398.0409
P2163,2693019.442,34433394.8431
P2164,2693030.8674,34433393.5611
P2165,2693035.8459,34433393.0989
P2166,2693043.9575,34433392.4566
P2167,2693063.5784,34433391.8143
P2168,2693083.1993,34433392.4566
P2169,2693102.7363,34433394.3808
P2170,2693122.1055,34433397.5787
P2171,2693141.2241,34433402.0365
P2172,2693160.0102,34433407.7353
P2173,2693176.7582,34433414.0387
P2174,2693177.4726,34433410.9746
P2175,2693183.1713,34433392.1885
P2176,2693190.0865,34433373.8153
P2177,2693193.4715,34433365.9617
P2178,2693196.6606,34433358.8435
P2179,2693201.3777,34433348.8155
P2180,2693210.6319,34433331.5021
P2181,2693220.9986,34433314.831
P2182,2693232.4335,34433298.8737
P2183,2693235.4605,34433295.1852
P2184,2693239.7053,34433289.4989
P2185,2693252.1594,34433274.3236
P2186,2693265.5793,34433259.9953
P2187,2693279.9076,34433246.5754
P2188,2693295.0829,34433234.1213
P2189,2693311.0402,34433222.6864
P2190,2693327.7113,34433212.3197
P2191,2693345.0247,34433203.0655
P2192,2693362.9063,34433194.9634
P2193,2693381.2795,34433188.0483
P2194,2693400.0656,34433182.3496
P2195,2693419.1842,34433177.8917
P2196,2693438.5534,34433174.6939
P2197,2693458.0904,34433172.7696
P2198,2693477.7113,34433172.1273
P2199,2693497.3322,34433172.7696
P2200,2693516.8692,34433174.6939
P2201,2693536.2384,34433177.8917
P2202,2693555.357,34433182.3496
P2203,2693574.1431,34433188.0483
P2204,2693592.5163,34433194.9634
P2205,2693610.3979,34433203.0655
P2206,2693627.7113,34433212.3197
P2207,2693644.3824,34433222.6864
P2208,2693653.9608,34433229.3597
P2209,2693658.0068,34433232.2971
P2210,2693664.3857,34433237.0587
P2211,2693679.561,34433249.5128
P2212,2693693.8893,34433262.9327
P2213,2693707.3092,34433277.261
P2214,2693719.7633,34433292.4363
P2215,2693731.1982,34433308.3936
P2216,2693741.3649,34433325.0647
P2217,2693750.8191,34433342.3781
P2218,2693758.9212,34433360.2597
P2219,2693765.8363,34433378.6329
P2220,2693771.535,34433397.419
P2221,2693775.9929,34433416.5376
P2222,2693779.1908,34433435.9068
P2223,2693781.115,34433455.4438
P2224,2693781.7573,34433475.0647
P2225,2693781.115,34433494.6856
P2226,2693779.1907,34433514.2226
P2227,2693775.9929,34433533.5918
P2228,2693771.535,34433552.7104
P2229,2693765.8363,34433571.4965
P2230,2693758.9211,34433589.8697
P2231,2693755.5177,34433597.3812

P2232,2693754.7218,34433599.4959 P2238,2693712.3749,34433674.4377 P2244,2693679.4913,34433764.4864
P2233,2693751.3395,34433607.3434 P2239,2693699.9208,34433689.613 P2245,2693672.5761,34433782.8596
P2234,2693748.1505,34433614.4618 P2240,2693693.9513,34433695.9865 P2246,2693669.194,34433790.7067
P2235,2693743.4307,34433624.4959 P2241,2693692.8457,34433707.2124 P2247,2693666.0051,34433797.8249
P2236,2693734.1765,34433641.8093 P2242,2693689.6478,34433726.5816 P2248,2693661.2851,34433807.8593
P2237,2693723.8098,34433658.4804 P2243,2693685.19,34433745.7002 0,0,0

重叠检查结果

***执行本地发证机关重叠检查... 云南省

1、与勘查项目受理项目不重叠
2、与勘查项目登记项目不重叠
3、与勘查项目档案项目不重叠
4、与探矿权国家规划区域（54 坐标）项目不重叠
5、与探矿权国家规划区域（80 坐标）项目不重叠
6、与油气勘查项目受理（煤层气）项目不重叠
7、与油气勘查项目登记（煤层气）项目不重叠
8、与油气勘查项目档案（煤层气）项目不重叠
9、与废止探矿权项目不重叠
10、与采矿申请受理项目不重叠
11、与采矿申请登记项目不重叠
12、与采矿申请档案项目不重叠
13、与采矿权划定矿区范围受理项目不重叠
14、与采矿权划定矿区范围档案项目不重叠
15、与采矿权国家规划区域（54 坐标）项目不重叠
16、与采矿权国家规划区域（80 坐标）项目不重叠
17、与油气开采项目受理（煤层气）项目不重叠
18、与油气开采项目登记（煤层气）项目不重叠
19、与油气开采项目档案（煤层气）项目不重叠
20、与废止采矿权项目不重叠
21、与勘查项目登记(部收集-20241202;20241202 录入)项目不重叠
22、与勘查项目档案(部收集-201904)项目不重叠
23、与采矿项目登记(部收集-20241202;20241202 录入)项目不重叠
24、与采矿项目档案(部收集-202003)项目不重叠
25、与出让计划项目不重叠
26、与地勘基金项目_基金中心_工作范围项目不重叠
27、与地勘基金项目_基金中心_资源量估算项目不重叠
28、与地勘基金项目_地调局_工作范围项目不重叠
29、与地勘基金项目_地调局_资源量估算项目不重叠
30、与地勘基金项目_建材总队_工作范围项目不重叠
31、与地勘基金项目_建材总队_资源量估算项目不重叠
32、与联勘联审（普洱市、曲靖市、丽江市、昭通市）项目不重叠

-------检查通过

关于大田光伏发电项目军事敏感因素查询的回复

中电建（新平）新能源有限公司：

你公司在者竜乡大田光伏发电项目范围内尚无军事设施，也不属于军事管理区。

新平县人民武装部

2024年11月7日

大田光伏发电项目项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情

本报告只提供参考，详细查询结果以当地生态环境部门为准。

一、项目坐标涉及管控单元与编码

(1)项目边界涉及管控单元与编码

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型
1	ZH53042710002	新平县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
2	ZH53042730001	新平彝族傣族自治县一般管控单元	一般管控单元

(2)项目边界周边 300.0 米涉及管控单元与编码

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型
1	ZH53042710001	新平县生态保护红线优先保护单元	优先保护单元
2	ZH53042710002	新平县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
3	ZH53042730001	新平彝族傣族自治县一般管控单元	一般管控单元
4	ZH53232210002	双柏县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
5	ZH53232230001	双柏县一般管控单元	一般管控单元

二、项目坐标涉及管控单元准入要求

(1)涉及的区域管控要求

序号	区域	准入要求
1	楚雄彝族自治州	**（一）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目。 2.禁止在金沙江干流，长江一级支流一公里范围内新建、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。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。 3.禁止在金沙江干流建设除党中央、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新设、改设或扩大排污口。 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。 5.支持现有各类产业园区与产业集中区有供热需求的实施热电联产或者集中供热改造，具备条件的产业园区实现集中供热。 6.禁止在金沙江干流和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。 7.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。 **（二）污染物排放管控** 1.以菜园河、蜻蛉河、北甸河等污染水体为重点，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，有效控制入河污染物排放，强化溯源整治，推进城镇污水管网全覆盖。因地制宜开展水体内源污染治理和生态修复，巩固城市黑臭水体整治成效，建立“长治久清”长效机制。 2.严格保护饮用水水源地，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、工业废水中不含有毒有害物质的产业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业废水排放量较小的产业集中区，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，产生的生产废水需全部处理达标后回用，少量不能回用的应处理达到受纳水体目标水质要求后排放；产生的生活污水应接入园区污水处理厂集中处理。 3.加大 VOCs 减排力度，扎实推动 PM2.5 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。 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。

5.加快提升重点行业、企业能效水平，持续开展钢铁行业超低排放改造，到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。

6.到 2025 年，全州化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量等主要污染物重点工程减排量分别为 4232 吨、236 吨、861 吨、342 吨。

7.到 2025 年，全州农村生活污水治理率力争达到 45%，生活垃圾处理设施覆盖率达到 100%以上，农村卫生厕所覆盖率达到 70%以上，农膜回收率达到 85%以上，秸秆综合利用率稳定在 90%以上。

（三）环境风险防控

1.加强涉危涉重企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域流域风险防控、监测预警、污染综合防治与生态修复。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、产业集中区环境风险，落实防控措施。

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。

3.加强相邻地区突发环境事件应急联动机制建设，贯彻国家关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制要求，积极参与共建长江流域应急联防联控机制。

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。

（四）资源开发效率要求

1.降低水、土地、能源、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。

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。到 2025 年，全州用水总量控制在 126000 万 m3、万元工业增加值用水量比 2020 年下降 16%。

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。

4.到 2025 年，全州单位地区生产总值能源消耗比 2020 年下降 14%以上，能源消费总量得到合理控制，非化石能源消费占一次能源消费比重达到 50%。

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。

6.强化重点河流生态流量保障，建立完善全州水电站、闸坝生态流量下泄监管制度，突出重点区域监管，在龙川江、万马河、星宿江、蜻蛉河出现断流河段加大调度监管力度。到 2025 年，确保重点河流达到生态流量底线要求，水电站、闸坝生态水位（法定最低正常运行水位）得到有效维持。

2 玉溪市 **（一）空间布局约束**

1.严格落实国家产业政策、国家产业结构调整指导目录。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，项目审批严格落实国家和云南省相关政策要求。严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换相关政策，严管严控新增电解铝和工业硅产能。

2.加强河湖水域岸线空间管控，严格落实九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”相关管控要求。加快推动重点区域、重点流域落后和过剩产能退出。依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。

3.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。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。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。

4.禁止在九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）流域内新建、改建、扩建污染环境、高耗水、高耗能、破坏生态平衡和自然景观的项目。

5.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。

（二）污染物排放管控

1.严格落实强制性清洁生产审核要求，引导重点行业实施清洁生产改造，到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。

2.加大“三湖”（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）及“两江”（南盘江干流、红河水系玉溪段）流域的保护和治理，推进流域环湖截污治污，加强湖泊内源污染风险防范，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理、“三磷”和重金属行业排查等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，有效控制入河污染物排放，强化溯源整治，推进城镇污水管网全覆盖。

3.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水水源保护区内的污染源，确保饮水安全。

4.开展细颗粒物和臭氧协同控制、挥发性有机物和氮氧化物协同减排。石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程，排污口安装自动监控设施。推进运输结构调整，开展清洁柴油车（机）、清洁油品、车用尿素等专项行动，开展建筑施工工地扬尘专项治理；加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度，强化秸秆综合利用和禁烧管控。推动有色金属、钢铁、磷化工、建材等重点行业节能降碳升级改造，淘汰落后工艺技术和生产装置，实施煤电、水泥、焦化企业超低排放改造，到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。

5.加大环境污染物减排力度，到 2025 年，实现氮氧化物减排 1224 吨，挥发性有机物减排 1393 吨，化学需氧量减排 2461 吨，氨氮减排 230 吨。

6.严格管控农用地，不得在特定农产品禁止生产区域种植食用农产品；安全利用农用地，制定受污染耕地安全利用方案，降低农产品超标风险。合理规划污染地块土地用途，从严管控农药、化工、有色金属等行业企业重度污染地块开发利用，对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，不得办理土地征收、收回、收购、土地供应以及改变土地用途等手续，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。

7.加快“无废城市”建设，产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，加强重金属污染物排放管理，落实区域“减量替代”和“等量替代”要求，重金属污染物排放量 2025 年比 2020 年削减 4%。

8.到 2025 年，中心城区细颗粒物（PM2.5）平均浓度控制在 21 微克/立方米以内，城市空气质量优良天数比率达到 98.5%以上，坚决防范重度及以上污染天气发生，全市地表水国控断面优良水体比例达 80%，消除城市黑臭水体，消除劣Ⅴ类水体。

（三）环境风险防控

1.强化与其他滇中城市的大气、水污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气和跨界水体风险应急联动。

2.开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，加强危险化学品运输全链条安全监管。完善环境应急管理体系，提升市县两级环境应急响应能力，推进应急物资库建设。开展涉铊企业排查整治行动。建立“平战结合”医疗废物应急处置体系。

（四）资源开发效率要求

1.降低水、土地、能源、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。

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。全市年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。

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

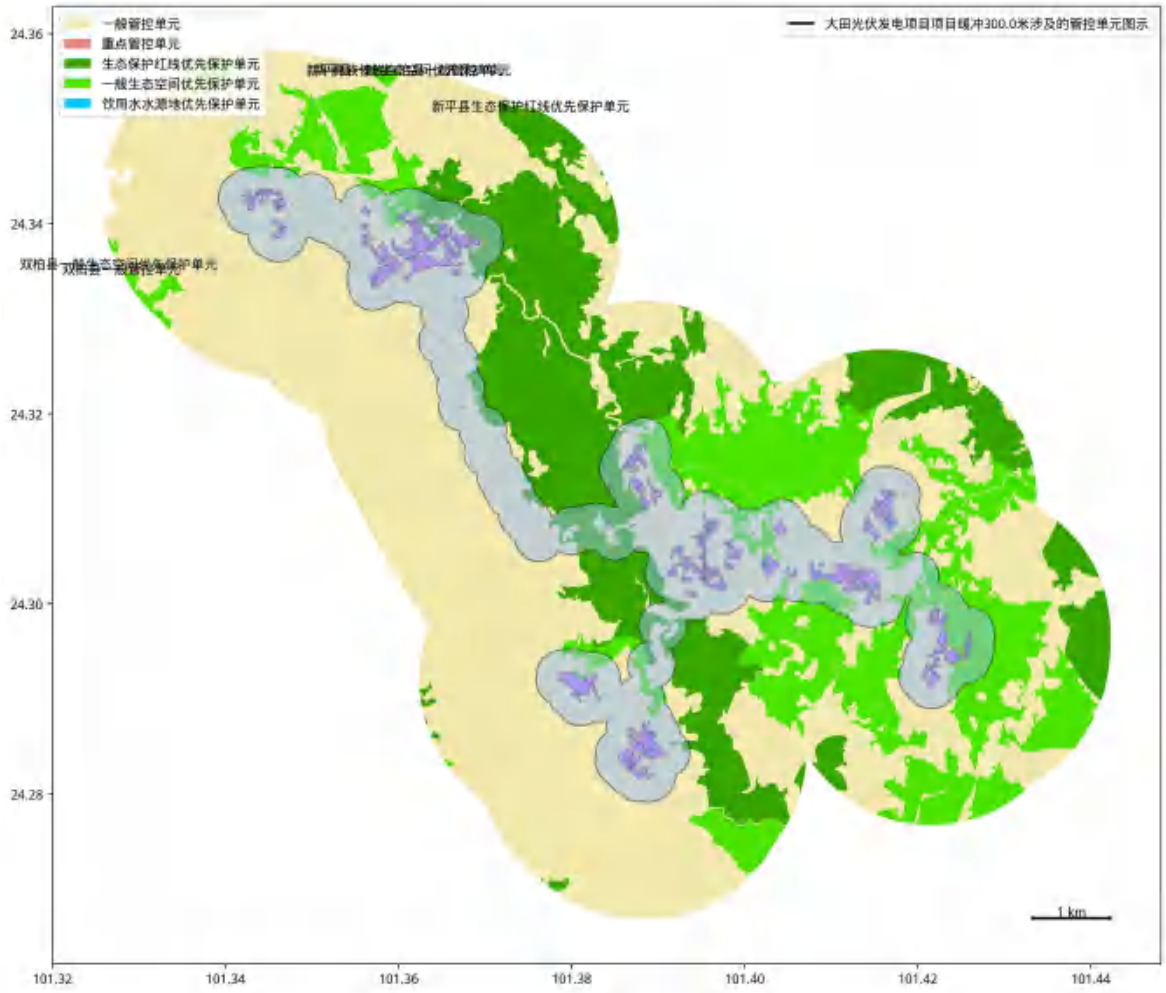
高土地投资强度和单位面积产出水平。
4.全市单位 GDP 二氧化碳排放累计下降率完成云南省下达的指标；单位 GDP 能耗持续下降，到 2025 年，全市单位 GDP 能耗累计下降率 14%。
5.高污染燃料禁燃区按照《高污染燃料目录》及当地有关禁燃区管理规定执行。
6.实施高效节水灌溉工程，大力推广高效节水灌溉措施，到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.55。

(2)环境管控单元准入要求

序号	管控单元编码	管控单元名称	准入要求
1	ZH53042710001	新平县生态保护红线优先保护单元	**（一）空间布局约束** 按《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）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。 **（二）污染物排放管控** 按《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）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕99 号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。 **（三）环境风险防控** 按《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）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕100 号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。 **（四）资源开发效率要求** 按《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）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕101 号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。
2	ZH53042710002	新平县一般生态空间优先保护单元	**（一）空间布局约束** 1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公

			益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39号）等进行管理。 **（二）污染物排放管控** 1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕40号）等进行管理。 **（三）环境风险防控** 1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕41号）等进行管理。 **（四）资源开发效率要求** 1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕42号）等进行管理。
3	ZH53042730001	新平彝族傣族自治县一般管控单元	**（一）空间布局约束** 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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 **（二）污染物排放管控** 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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 **（三）环境风险防控** 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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 **（四）资源开发效率要求** 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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。

4	ZH53232210002	双柏县一般生态空间优先保护单元	**（一）空间布局约束** 1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）和《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39 号）等进行管理。 **（二）污染物排放管控** —— **（三）环境风险防控** —— **（四）资源开发效率要求** ——
5	ZH53232230001	双柏县一般管控单元	**（一）空间布局约束** 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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 **（二）污染物排放管控** —— **（三）环境风险防控** —— **（四）资源开发效率要求** ——


一般管控单元
重点管控单元
生态保护红线优先保护单元
一般生态空间优先保护单元
饮用水水源地优先保护单元
大田光伏发电项目项目线冲300.0米涉及的管控单元图示
新平县生态保护红线优先保护单元
双柏县
1 km
24.36
24.34
24.32
24.30
24.28
101.32
101.34
101.36
101.38
101.40
101.42
101.44

新平彝族傣族自治县人民政府
关于大田光伏发电项目35kV集电线路属于生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见函

中电建（新平）新能源有限公司：

大田光伏发电项目于2024年9月25日取得新平县发展和改革局关于大田光伏发电项目的《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2409-530427-04-01-262041），项目新建3回35kV集电线路将光伏区电力送入项目拟建的110kV升压站，集电线路路径总长度约31.36km，架空线路径长度约19km，其中单回架空线路径长度约17.2km，双回架空线路径长度约1.8km，电缆线路长度约12.36km。

根据新平县自然资源局关于项目“三区三线”查询意见，该项目光伏阵列区、升压站、集电线路塔基占地均不涉及占用生态保护红线，但35kV集电线路部分架空线路无法避让生态保护红线，将跨越生态保护红线，具体跨越情况为14#方阵西南方向220m处第1UL回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约1×41m+1×194m+1×247m）、15#方阵西南方向109m处第2UL回集电线路跨越生态保护红线（跨越线路长约1×138m+1×49m+1×123m）。该项目为光伏发电项目配套的输电线路工程，项目不在生态保护红线范围内新增建设用地，根据《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加

强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）要求，认真对照《有限人为活动准入目录》后，认定该项目属必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目，由相关行业主管部门结合职能职责按现行法律法规规定及要求办理有关手续。

新平彝族傣族自治县人民政府

2025年8月5日

新平彝族傣族自治县林业和草原局
关于大田光伏发电项目征询是否占用绿孔雀栖息地的意见

中电建（新平）新能源有限公司：

你公司报送的《关于大田光伏发电项目征询是否占用绿孔雀栖息地的申请函》收悉，根据你公司提供的项目用地范围矢量数据，通过对比《云南元江上游绿孔雀栖息地调查报告》及新平县绿孔雀保护小区、周边栖息地及生态廊道规划范围，该项目不涉及占用绿孔雀栖息地。

2025年9月18日

（联系人及电话：　　）

新平彝族傣族自治县林业和草原局
关于大田光伏发电项目征询是否占用
“打雀山”候鸟迁徙通道的意见

中电建（新平）新能源有限公司：

你公司报送的《关于大田光伏发电项目征询是否占用“打雀山”候鸟迁徙通道的申请函》收悉，根据你公司提供的项目用地范围矢量数据。通过对项目用地范围和实地对比，该项目虽然距离“打雀山”候鸟迁徙通道较近，但该项目处于“打雀山”山系下段村庄周边的园地里，离候鸟迁徙海拔高差较大，经分析研判该项目对“打雀山”候鸟迁徙通道影响较小。

2025年9月18日

（联系人及电话：　　）

关于大田光伏发电项目查询情况

经矢量数据对比查验，大田光伏发电项目占地范围不涉及哀牢山国家级自然保护区者竜片区。

云南哀牢山国家级自然保护区新平管护局

2025 年 9 月 19 日

CMA
232512050082

正本

检　测　报　告

报告编号:科环检字【2025】-0618001

项目名称: 大田光伏发电项目环境质量现状检测

委托单位: 中电建（新平）新能源有限公司

检测类别: 环境质量现状检测

报告日期: 2025 年 07 月 30 日

云南科环环境工程咨询有限公司

（加盖检验检测专用章）

声　　明

1. 报告无“ CMA ”章和“云南科环环境工程咨询有限公司检验检测专用章”无效，报告骑缝处盖“云南科环环境工程咨询有限公司检验检测专用章”。

2.复制报告未经确认并重新加盖以上印章无效。

3.报告无编制人、校核人、审核人和签发人签字无效；报告内容涂改无效。

4.由委托人送检的样品进行检测的，检测报告对样品所检项目的符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托人负责。

5.报告未经本公司书面批准，本报告及数据不得用于商业宣传，违者必究。

6.报告只对委托方负责，需提供给第三方使用，请与我公司联系。

7.对检测报告若有异议，请在收到报告后十五日内向检测单位提出，逾期不受理。

8.带“Δ”号项目为分包项目。

9.本检测报告分正副本，副本存档，正本发给委托方。

地　　址: 中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区浦发路 11 号 2 幢 7 层

邮　　编: 650214

检验检测机构
资质认定证书
许可使用标志
CMA

1.项目基本情况

委托单位名称	中电建（新平）新能源有限公司		
委托单位地址	云南省玉溪市新平彝族傣族自治县扬武镇马鹿赛村委会岩子脚小组		
联系人		联系电话	
项目名称	大田光伏发电项目环境质量现状检测		
项目地址	昆明市新平县者竜乡		
样品情况	样品类型	噪声、电磁辐射	
	样品数量	噪声：48 个；电磁辐射：10 个；	
	样品状态	/	
采样人员	张鑫、唐玉冰		
监测日期	2025.07.02-2025.07.04		
采样方式	现场采样		
接样日期	/		
样品分析日期	/		

（续表）1.项目基本情况

委托单位名称	中电建（新平）新能源有限公司		
委托单位地址	云南省玉溪市新平彝族傣族自治县扬武镇马鹿赛村委会岩子脚小组		
联系人		联系电话	
项目名称	大田光伏发电项目环境质量现状检测		
项目地址	昆明市新平县者竜乡		
样品情况	样品类型	环境空气	
	样品数量	环境空气：3 个样；	
	样品状态	样品完好，无破损；标识清晰，唯一。	
采样人员	张鑫、唐玉冰		
监测日期	2025.06.30-2025.07.04		
采样方式	现场采样		
接样日期	2025.07.04		
样品分析日期	2025.07.04-2025.07.06		

2.检测及测试条件

环境条件	监测日期	2025 年 06 月 30 日-2025 年 07 月 04 日
	天气	多云
	风速	0.6-3.1m/s
	风向	西风
	温湿度	环境温度：18.4-25.2℃ 相对湿度：49.6-68.6%RH
	大气压	83.0-86.0kPa

3.检测所有设备情况说明

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	1.多功能声级计 AWA5688 仪器编号:10352839（KH-100） 检定/校准有效期:2026 年 03 月 20 日 证书编号:YNZCSX20250183 检定/校准单位:云南中测计量股份有限公司 2. 环境空气综合采样器 崂应 2050 型 仪器编号:Q16029012(KH-092) 检定/校准有效期:2025 年 08 月 26 日 证书编号:JZ202408270057 检定/校准单位:云南翔瑞检验检测技术有限公司 3.GE0505型十万分之一电子天平 仪器编号：YS05202403007（KH-050） 检定/校准有效期：2026 年 03 月 20 日 证书编号：YNZCLX20251306 检定/校准单位：云南中测计量股份有限公司 4.电磁辐射分析仪 LF-01D&SEM-600 仪器编号:G-2276&D-2276(KH-005) 检定/校准有效期:2026 年 06 月 04 日 证书编号:JL2506056284 检定/校准单位:深圳市计量质量检测研究院

技术指标	电磁场探头: 电场量程范围:0.01V/m-100kV/m 扩展不确定度±0.7dB 磁场量程范围:1nT-10mT 扩展不确定度±0.7dB

4.检测项目、方法、设备和人员

样品类别	检测项目	检测方法	仪器设备名称	仪器编号	测试人员	最低检出限
噪声	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	AWA5688 2 级多功能声级计	KH-100	张 鑫 唐玉冰	/
电磁辐射	工频电场	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 681-2013	电磁辐射分析仪	KH-005	张 鑫 唐玉冰	/
	工频磁场	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 681-2013	电磁辐射分析仪	KH-005	张 鑫 唐玉冰	/
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	崂应 2050 型环境空气综合采样器	KH-092	张 鑫 唐玉冰	7μg/m³
			GE0505 型十万分之一电子天平	KH-050	李建花	

5. 检测结果

表 1 环境噪声检测结果一览表 单位：【dB（A）】

序号	检测点位	检测日期	采样时段		噪声值 Leq	主要声源
1	关心点界牌村散户（1#）	2025.07.02	昼间	15:43-15:53	45	环境噪声
		2025.07.03	夜间	01:30-01:40	40	环境噪声
		2025.07.03	昼间	16:18-16:28	47	环境噪声
		2025.07.04	夜间	01:43-01:53	40	环境噪声
2	大竹箐上村（2#）	2025.07.02	昼间	14:57-15:07	44	环境噪声
		2025.07.03	夜间	00:44-00:54	38	环境噪声

（续表）表 1 环境噪声检测结果一览表 单位：【dB（A）】

序号	检测点位	检测日期	采样时段		噪声值 Leq	主要声源
2	大竹箐上村（2#）	2025.07.03	昼间	15:37-15:47	45	环境噪声
		2025.07.04	夜间	00:59-01:09	39	环境噪声
3	对门山（3#）	2025.07.02	昼间	15:18-15:28	46	环境噪声
		2025.07.03	夜间	01:04-01:14	38	环境噪声
		2025.07.03	昼间	15:56-16:06	44	环境噪声
		2025.07.04	夜间	01:19-01:29	38	环境噪声
4	花大门（4#）	2025.07.02	昼间	11:41-11:51	44	环境噪声
		2025.07.02	夜间	22:18-22:28	39	环境噪声
		2025.07.03	昼间	12:54-13:04	43	环境噪声
		2025.07.03	夜间	22:23-22:33	38	环境噪声
5	暑兰散户（5#）	2025.07.02	昼间	11:23-11:33	43	环境噪声
		2025.07.02	夜间	22:01-22:11	39	环境噪声
		2025.07.03	昼间	12:37-12:47	45	环境噪声
		2025.07.03	夜间	22:04-22:14	40	环境噪声
6	草皮街（6#）	2025.07.02	昼间	12:08-12:18	45	环境噪声
		2025.07.02	夜间	22:46-22:56	36	环境噪声
		2025.07.03	昼间	13:26-13:36	46	环境噪声
		2025.07.03	夜间	22:49-22:59	38	环境噪声
7	小鹅毛（7#）	2025.07.02	昼间	14:25-14:35	43	环境噪声
		2025.07.03	夜间	00:12-00:22	39	环境噪声
		2025.07.03	昼间	15:01-15:11	46	环境噪声
		2025.07.04	夜间	00:25-00:35	40	环境噪声

（续表）表 1 环境噪声检测结果一览表 单位：【dB（A）】

序号	检测点位	检测日期	采样时段		噪声值 Leq	主要声源
8	草皮街散户 1（8#）	2025.07.02	昼间	12:33-12:43	43	环境噪声
		2025.07.02	夜间	23:09-23:19	37	环境噪声
		2025.07.03	昼间	13:51-14:01	44	环境噪声
		2025.07.03	夜间	23:18-23:28	37	环境噪声
9	草皮街散户 2（9#）	2025.07.02	昼间	12:50-13:00	46	环境噪声
		2025.07.02	夜间	23:28-23:38	38	环境噪声
		2025.07.03	昼间	14:09-14:19	45	环境噪声
		2025.07.03	夜间	23:38-23:48	39	环境噪声
10	下路田（10#）	2025.07.02	昼间	16:21-16:31	47	环境噪声
		2025.07.03	夜间	02:07-02:17	39	环境噪声
		2025.07.03	昼间	16:54-17:04	45	环境噪声
		2025.07.04	夜间	02:19-02:29	39	环境噪声
11	下路田散户（11#）	2025.07.02	昼间	16:39-16:49	47	环境噪声
		2025.07.03	夜间	02:24-02:34	38	环境噪声
		2025.07.03	昼间	17:16-17:26	44	环境噪声
		2025.07.04	夜间	02:37-02:47	39	环境噪声
12	升压站附近居民点（12#）	2025.07.02	昼间	14:01-14:11	47	环境噪声
		2025.07.02-2025.07.03	夜间	23:52-00:02	41	环境噪声
		2025.07.03	昼间	14:40-14:50	48	环境噪声
		2025.07.04	夜间	00:06-00:16	41	环境噪声

表 2 环境电磁辐射检测结果一览表

序号	检测点位置	检测日期	检测结果	
			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	东侧厂界 5m 处（1#）	2025.07.02	0.258	0.0159
2	南侧厂界 5m 处（2#）	2025.07.02	0.230	0.0151
3	西侧厂界 5m 处（3#）	2025.07.02	0.220	0.0156
4	北侧厂界 5m 处（4#）	2025.07.02	1.368	0.0177
5	升压站附近居民点墙外 1m 处（5#）	2025.07.02	0.282	0.0134

表 3 环境空气检测结果一览表 单位:μg/m³

检测点位	采样时间		样品编号	TSP
花大门(坐标为东经 101°23′31.72125″，北纬 24°18′20.62297″)	2025.06.30-2025.07.01	10:41-次日 10:41	0618001-HTSP-1-1-1	99
	2025.07.01-2025.07.02	10:53-次日 10:53	0618001-HTSP-1-2-1	103
	2025.07.02-2025.07.03	11:12-次日 11:12	0618001-HTSP-1-3-1	95

附件：点位图

编制：赵兴梅 日期：2025年07月30日

校核：李婷花 日期：2025年07月30日

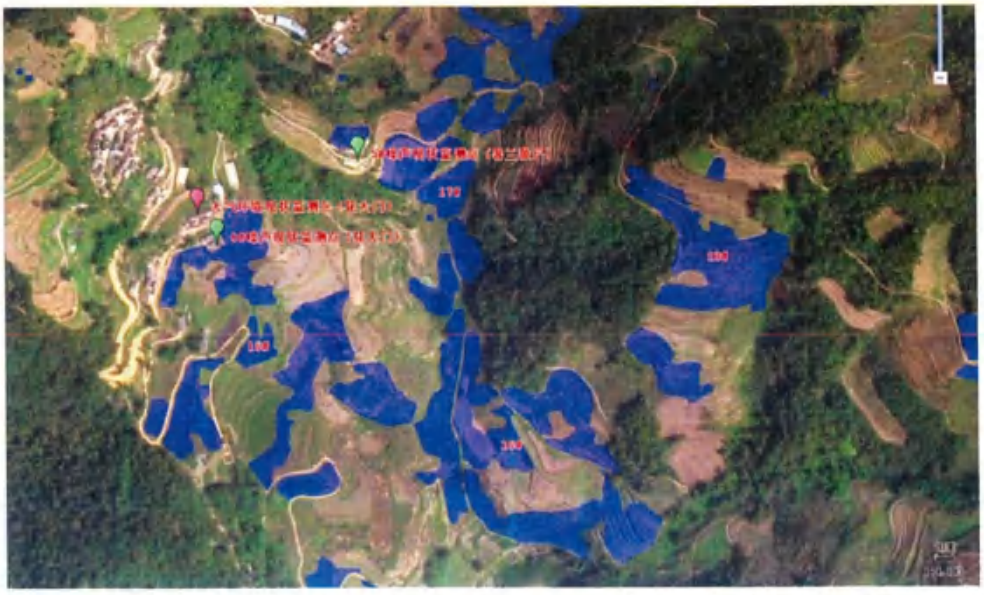
审核：[illegible] 日期：2025年07月30日

签发：[illegible] 日期：2025年07月30日

报告结束

附件：点位图

附图 1　　大田光伏发电项目声环境及电磁辐射环境质量现状监测布点图



附图2　　大田光伏发电项目大气环境及声环境现状监测布点图

附件6

（盖计量认证印章）

160021181133

四川省核工业辐射测试防护院
(四川省核应急技术支持中心)

监　测　报　告

辐测院监字(2021F)第 59 号

项目名称：110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收电磁环境及噪声监测

委托单位：云南电网有限责任公司玉溪供电局

监测类别：环境质量监测

报告日期：2021年9月13日

（盖 章）

注　意　事　项

1、报告封面处无本院“检验检测专用章”无效，报告无骑缝章无效。

2、未标注资质认定标志（CMA）的报告，不具有社会证明作用。

3、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。

4、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本院提出,逾期不予受理。

5、本院不负责抽样/采样（如样品是由客户提供）时，其数据结果仅对收到的样品负责。

6、未经本院书面批准，不得部分复制本报告。

7、未经本院书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

承　担　单　位：四川省核工业辐射测试防护院

（四川省核应急技术支持中心）

项 目 负 责 人：　　吴代强

监　测　人　员：　　吴代强、刘德建

报 告 编 制 人：　　吴代强　　日期：2021.5.29

报 告 审 核 人：　　　　日期：2021.6.2

报 告 审 定 人：　　张文涛　　日期：2021.6.7

报 告 签 发 人：　　叶桂建　　日期：2021.6.13

机构通讯资料：

四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）

1、监测内容

1.1 任务来源：

受云南电网有限责任公司玉溪供电局委托，四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)对 110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收电磁环境现状及噪声进行了监测。

1.2 测试对象说明：

监测时，110kV 哨坡变电站、110kV 红哨线、110kV 永宋哨 T 哨坡变支线正常运行。线下监测点处线路参数见表 1-1，监测工况参数见表 1-2。监测布点见图 1~图 3，现场监测照片见图 4。

表 1-1　线下监测点处线路参数表

序号	线路名称	杆塔号	排列方式	线高(m)	杆塔对称
1	110kV 红哨线	31#~32#	垂直排列	25	非对称
2	110kV 红哨线	32#~33#	垂直排列	20	非对称
3	110kV 永宋哨 T 哨坡变支线	22#~23#	垂直排列	19	非对称

表 1-2 监测工况参数表

名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
110kV 哨坡变 1#主变	111.55~112.47	23.71~25.21	2.13~2.35	2.89~3.00
110kV 哨坡变 2#主变	112.67~113.38	20.16~21.94	2.33~3.15	2.72~3.66
110kV 红哨线	112.55~112.93	20.03~21.52	1.84~2.78	2.51~3.57
110kV 永宋哨 T 哨坡变支线	111.27~112.09	20.08~23.12	2.67~4.18	2.51~2.87

1.3 测试条件说明：

监测日期：2021 年 03 月 04 日~2021 年 03 月 05 日。

2021 年 03 月 04 日：

环境温度：17°C~22°C；环境湿度：29%~52%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s；

2021 年 03 月 05 日：

天气状况：晴；风速：<0.8m/s。

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

2、监测因子

工频电磁场；噪声(等效连续 A 声级)。

3、监测方法及监测仪器

监测方法及监测仪器见表 3-1。

表 3-1　监测方法及监测仪器

监测因子	监测方法	监测仪器
工频电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM550/EHP50F 仪器编号：F-0031/100WY70712 检出下限：0.005V/m；0.3nT 校准单位：中国计量科学研究院 校准证书编号：XDdj2021-10110 校准日期：2021 年 01 月 14 日 有效日期：2022 年 01 月 13 日
噪声(等效连续 A 声级)	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228 仪器编号：103591 检出下限：28dB(A) 校准单位：广州广电计量检测股份有限公司 校准证书编号：J202009175005-0003 校准日期：2020 年 09 月 24 日 有效日期：2021 年 09 月 23 日
		仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A 仪器编号：1006693 声压级：94.0dB(A) 检定单位：中国测试技术研究院 检定证书编号：检定字第 202101002126 号 检定日期：2021 年 01 月 15 日 有效日期：2022 年 01 月 14 日

4、监测结果

4.1　工频电磁场监测结果

工频电磁场监测结果见表 4-1-1。

表 4-1-1　工频电磁场监测结果

编号	测点位置	工频电场强度(V/m)	标准差(V/m)	工频磁感应强度(μT)	标准差(μT)
1	110kV 哨坡变电站东南侧厂界外 5m 处	4.221	0.0269	0.0179	0.00061
2	110kV 哨坡变电站东北侧大门外 5m 处	176.8	1.34	0.0153	0.00040
3	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 5m 处	91.73	0.408	0.0320	0.00051
4	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 10m 处	60.50	0.310	0.0112	0.00048

5	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 15m 处	41.08	0.125	0.0205	0.00018
6	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 20m 处	29.26	0.171	0.0138	0.00055
7	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 25m 处	21.15	0.063	0.0593	0.00055
8	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 30m 处	15.81	0.080	0.0252	0.00046
9	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 35m 处	12.99	0.050	0.0090	0.00056
10	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 40m 处	10.87	0.065	0.0163	0.00037
11	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 45m 处	9.184	0.2460	0.0115	0.00030
12	110kV 哨坡变电站西南侧厂界外 5m 处	63.23	0.709	0.0206	0.00059
13	110kV 哨坡变电站西南侧 10m 处玉溪蓝屋自动门制造有限公司旁	51.65	0.451	0.0149	0.00055
14	110kV 红哨线 32#~33#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	228.7	1.97	0.0130	0.00058
15	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点东北侧 1m	104.2	0.95	0.0393	0.00029
16	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	110.6	1.01	0.0431	0.00060
17	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 1m	100.9	0.99	0.0282	0.00068
18	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 5m	83.96	0.657	0.0516	0.00039
19	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 10m	50.79	0.311	0.0503	0.00020
20	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 15m	29.73	0.104	0.0473	0.00061
21	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 20m	18.22	0.121	0.0424	0.00023
22	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 25m	12.91	0.043	0.0381	0.00058
23	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 30m	9.074	0.0243	0.0327	0.00059
24	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 35m	7.941	0.0435	0.0313	0.00054
25	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 40m	5.404	0.0393	0.0301	0.00041
26	110kV 永宋哨 T 哨坡变支线 22#~23#杆塔间线路下方云南建投安装股份有限公司	145.9	1.50	0.1228	0.00034

4.2 噪声(等效连续 A 声级)监测结果

噪声(等效连续 A 声级)监测结果见表 4-2-1。

表 4-2-1　噪声(等效连续 A 声级)监测结果

编号	测点位置	测量时间	测量结果(dB(A))		备注
1	110kV 哨坡变电站东南侧厂界外 1m 处	2021.03.04	昼间	52	/
		2021.03.04	夜间	50	
		2021.03.05	昼间	52	
		2021.03.05	夜间	49	
2	110kV 哨坡变电站东北侧大门外 1m 处	2021.03.04	昼间	50	/
		2021.03.04	夜间	48	
		2021.03.05	昼间	51	
		2021.03.05	夜间	48	
3	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 1m 处	2021.03.04	昼间	52	/
		2021.03.04	夜间	50	
		2021.03.05	昼间	50	
		2021.03.05	夜间	49	
4	110kV 哨坡变电站西南侧厂界外 1m 处	2021.03.04	昼间	48	/
		2021.03.04	夜间	46	
		2021.03.05	昼间	48	
		2021.03.05	夜间	45	
5	110kV 哨坡变电站西南侧 10m 处玉溪蓝屋自动门制造有限公司旁	2021.03.04	昼间	48	/
		2021.03.04	夜间	47	
		2021.03.05	昼间	49	
		2021.03.05	夜间	46	
6	110kV 红哨线 32#~33#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	2021.03.04	昼间	50	/
		2021.03.04	夜间	47	
		2021.03.05	昼间	47	
		2021.03.05	夜间	45	
7	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	2021.03.04	昼间	48	/
		2021.03.04	夜间	45	
		2021.03.05	昼间	47	
		2021.03.05	夜间	46	
8	110kV 永宋哨 T 哨坡变支线 22#~23#杆塔间线路下方云南建投安装股份有限公司	2021.03.04	昼间	46	/
		2021.03.04	夜间	44	
		2021.03.05	昼间	47	
		2021.03.05	夜间	46	

5、监测结论

1. 从表 4-1-1 得出：本次监测的 26 个点位的工频电场强度范围为 4.221V/m 至 228.7V/m 之间。

2.从表 4-1-1 得出：本次监测的 26 个点位的工频磁感应强度范围为 0.0090μT

至 0.1228μT 之间。

3.从表 4-2-1 得出：本次监测的 8 个点位的昼间噪声(等效连续 A 声级)范围为 46dB(A)至 52dB(A)之间。夜间噪声(等效连续 A 声级)范围为 44dB(A)至 50dB(A)之间。

（以下空白）

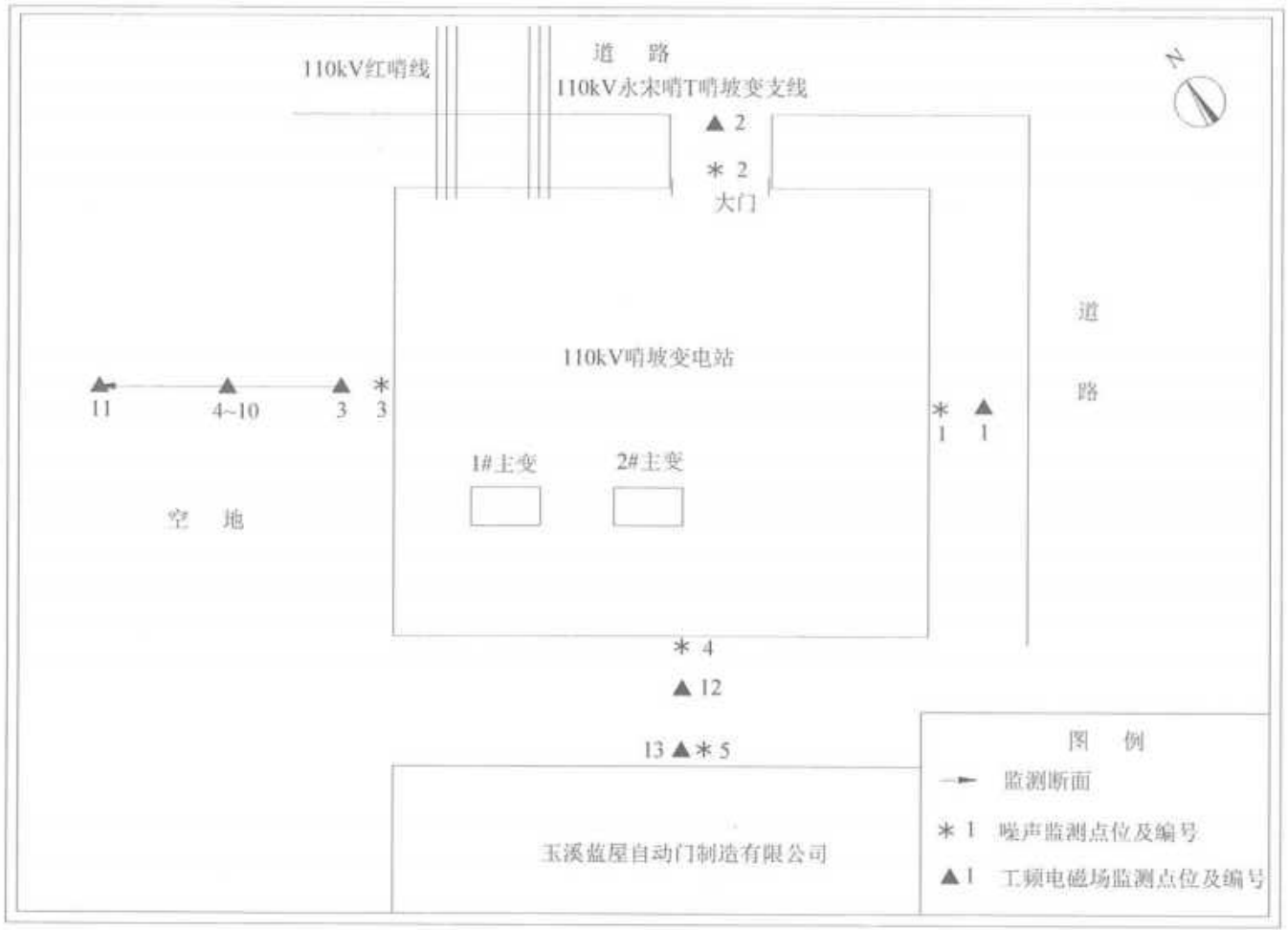


图 1　110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收监测布点示意图

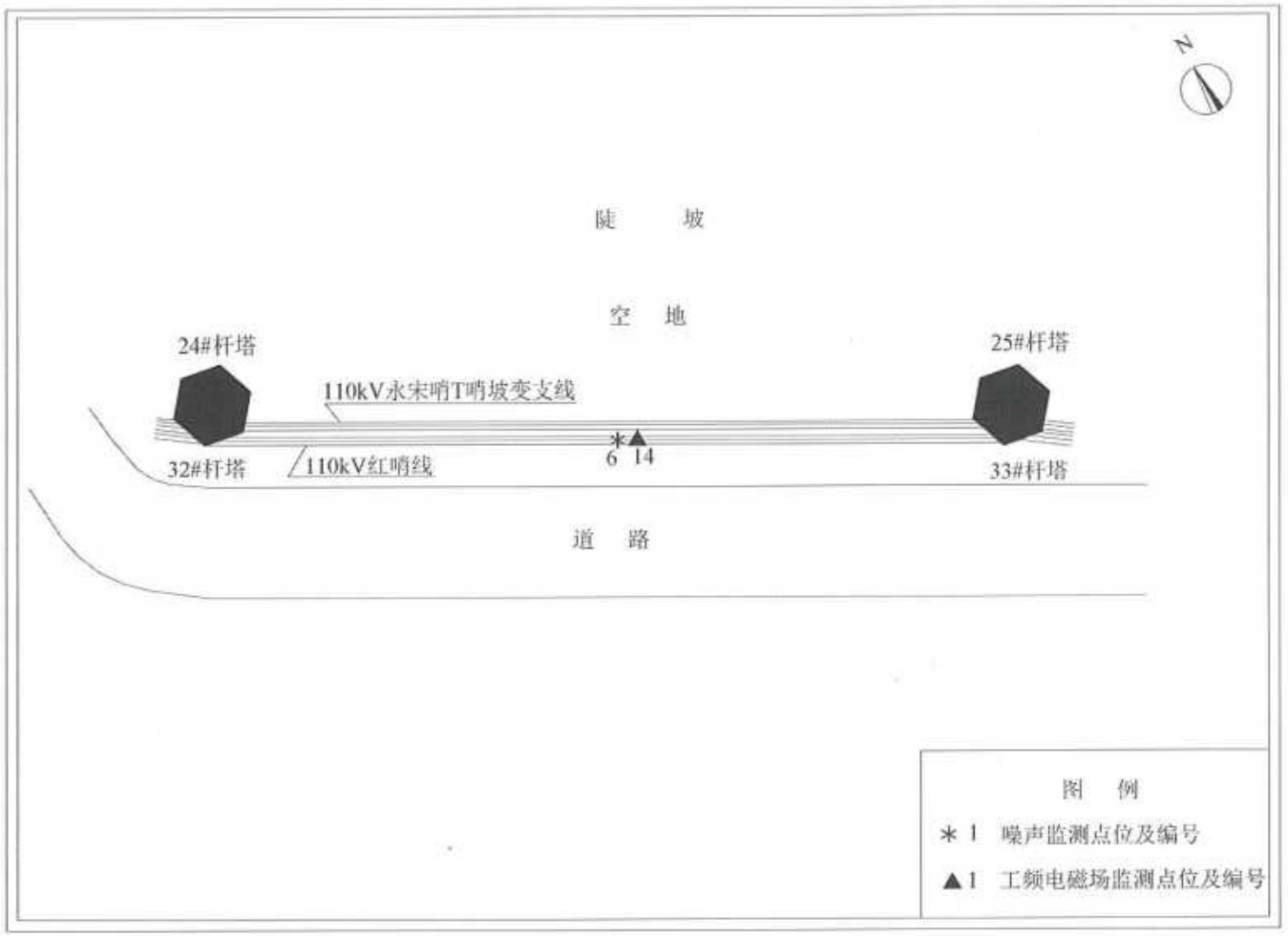


图 2　110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收监测布点示意图

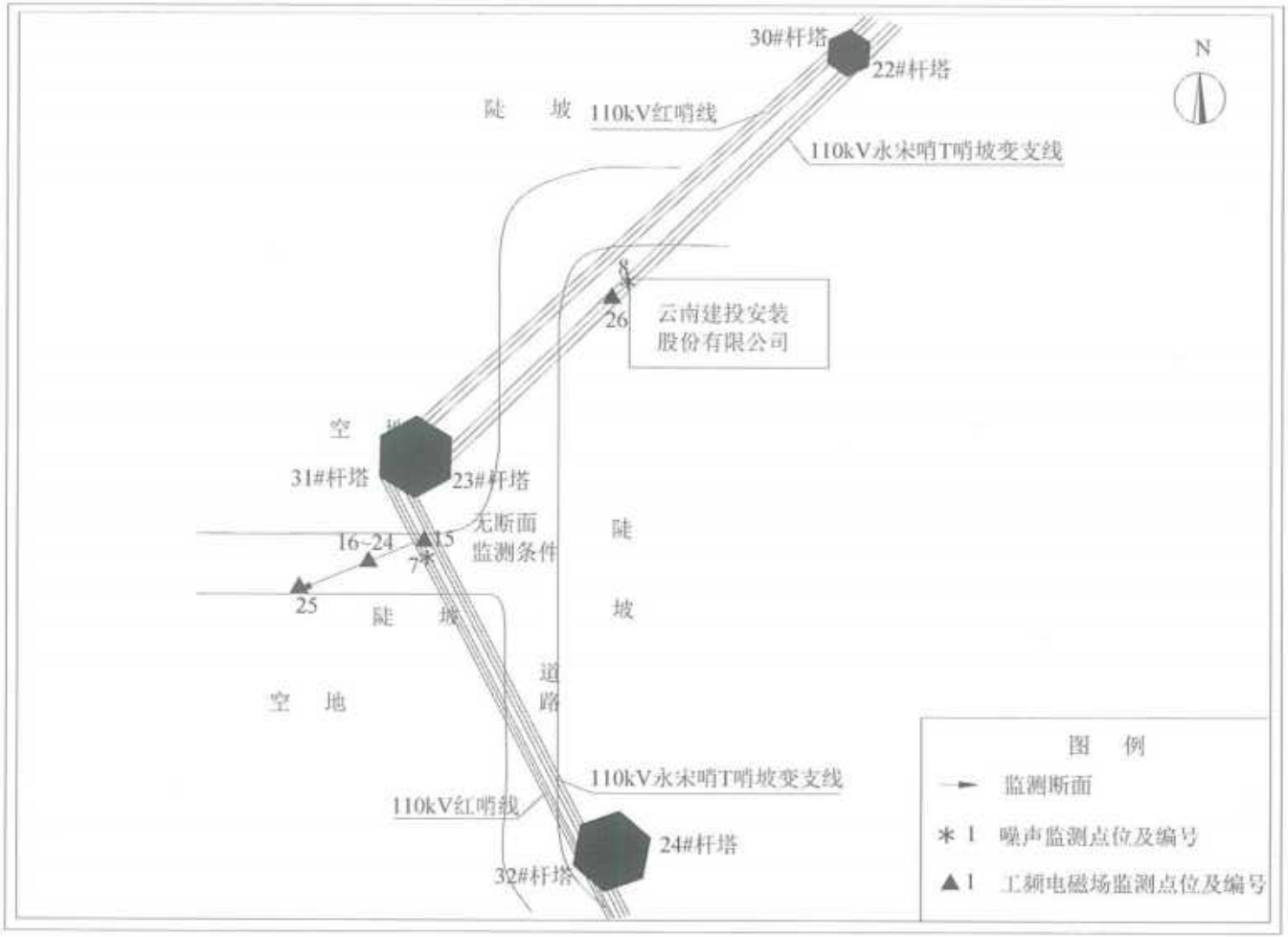
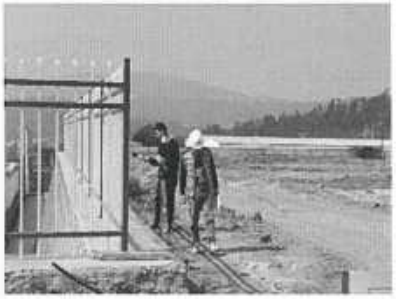


图 3　110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收监测布点示意图

1#监测点位（工频电磁场）

2#监测点位（工频电磁场）

26#监测点位（工频电磁场）



3#监测点位（昼间噪声）

图 4 现场监测照片

加　急

云南省发展和改革委员会
云　南　省　能　源　局　文件

云能源水电〔2023〕322号

云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知

各州（市）人民政府，省直有关部门：

为贯彻落实省委、省政府有关部署安排，加快新能源开发建设，提升能源电力安全保供能力，现将《云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案》予以印发，请认真贯彻执行。

云南省发展和改革委员会　　云南省能源局

2023年12月18日

云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案

根据省委、省政府关于打造绿色能源强省战略部署，为提升电力供给能力，加快新能源项目开发建设，统筹推进风电、光伏等新能源项目高质量发展，按照《云南省发展和改革委员会 云南省能源局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，以下简称“264号文”）及《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，以下简称“785号文”）等通知要求，特制定本方案。

一、工作目标

纳入云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案实施的项目共114个，装机1039.491万千瓦，其中风电项目23个，装机309.895万千瓦；光伏项目91个，装机729.596万千瓦（详见附件）。

二、工作要求

（一）**规范程序加快推进**。有关州（市）和部门应严格执行“264号文”和“785号文”等要求，贯彻落实全国统一大市场的有关要求，营造良好营商环境，规范资源配置，提高服务水平，加强要素审批，尽快实现开工，强化调度监测，注重源网协同，推动项目加快建设、按期投产。

（二）**支持民族地区发展**。加大对民族自治地区、边疆地区

的支持力度，把政策动力和内生潜力有机结合起来。支持重大产业项目向民族自治地区优先布局，使民族自治地区切实从中受益，提升产业发展综合能力。

（三）**源网协同加快投产**。电网企业负责投资建设项目场址外配套电力送出工程，对建设有困难或规划建设时序不匹配的，与新能源建设项目业主协商同意后，由项目业主代建，并在光伏电站并网发电之日起1年内由电网企业回购。同时，加大电网投资力度，完善骨干电网建设，加强本地220千伏及以下线路增强与改造，提升就地消纳能力，确保实现同步并网、就近接入、就地消纳，推动光伏“发得了电、并得了网”。项目未按规定开工建设、建成投产的，州（市）人民政府应按“264号文”的有关规定启动项目退出回收机制。

（四）**压实安全生产责任**。严格落实《防止电力建设工程施工安全事故三十项重点要求》《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）》及《云南省能源局关于进一步加强新能源项目建设安全管理工作的通知》等要求，建立健全安全生产责任体系，压紧压实安全生产责任，守住安全生产底线。

（五）**严密防范廉政风险**。州（市）要切实履行属地责任，督促项目业主共同防范项目资源配置、项目审批、开发建设等过程中的廉政风险，严格落实工程项目建设公开公示相关制度，严禁以非正当手段干预和插手工程项目建设，依法依规推进项目开发建设。

附件：云南省2023年第二批新能源项目建设清单

附件

云南省2023年第二批新能源项目建设清单

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
合计				1039.491				
一、昆明市				153.84				
1	昆明市	西山区	孝母山风电场扩建项目	8.04	风电	102.4770	25.0572	
2	昆明市	宜良县	中营风电场扩建项目	15	风电	101.4750	25.6175	
3	昆明市	石林县	支锅山、双龙箐、大莫古风电场扩建项目	10.8	风电	103.6400	24.8295	
4	昆明市	寻甸县	马桑井风电场扩建项目	5	风电	103.1496	25.6829	
5	昆明市	寻甸县	巨龙梁风电场扩建项目	14.4	风电	103.1836	25.8458	
6	昆明市	五华区	陡普光伏发电项目	5	光伏	102.7097	25.2831	
7	昆明市	西山区	团结片区光伏发电项目	6.6	光伏	102.4708	25.0623	
8	昆明市	西山区	小麦地光伏发电项目	20	光伏	102.4987	24.8127	
9	昆明市	晋宁区	夕阳光伏发电项目一期	25	光伏	102.2581	24.4629	
10	昆明市	嵩明县	阿里塘光伏发电项目一期	14	光伏	103.1864	25.3254	
11	昆明市	嵩明县	凤凰山药光互补光伏发电项目	20	光伏	103.0724	25.3869	
12	昆明市	寻甸县	龙泉村、白栎村光伏发电项目	3	光伏	102.8917	25.6175	
13	昆明市	寻甸县	马家村光伏发电项目	4	光伏	103.0049	25.5193	

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
14	昆明市	寻甸县	多姑光伏发电项目	3	光伏	103.1383	25.6333	
二、昭通市				**30**				
1	昭通市	鲁甸县	梭山光伏发电项目	30	光伏	103.2594	27.3550	
三、曲靖市				**73.865**				
1	曲靖市	马龙区	通泉风电场扩建项目	13.125	风电	103.5719	25.5403	
2	曲靖市	富源县	富源西风电场四期	14.74	风电	104.3937	26.0095	
3	曲靖市	师宗县	丹凤风电场扩建项目	13	风电	103.8643	24.7543	
4	曲靖市	富源县	撒米庄光伏发电项目	15	光伏	104.3600	25.8600	
5	曲靖市	陆良县	竹子山光伏发电项目	18	光伏	103.7716	25.1881	
四、玉溪市				**55.375**				
1	玉溪市	华宁县	起则风电场扩建项目	6.875	风电	102.9918	24.3727	
2	玉溪市	新平县	联兴风电场三期	5	风电	101.6857	23.6880	
3	玉溪市	峨山县	下厂光伏发电项目	4	光伏	102.0089	24.298	
4	玉溪市	峨山县	班德光伏发电项目	8	光伏	102.0872	24.5244	
5	玉溪市	新平县	大田光伏发电项目	8	光伏	101.6200	24.0636	
6	玉溪市	新平县	漠沙灯笼山农林光互补光伏发电项目	13.5	光伏	101.6962	23.8805	
7	玉溪市	元江县	大甸索光伏发电项目	10	光伏	101.8123	23.4357	
五、保山市				**43.5**				
1	保山市	隆阳区	旧寨村光伏发电项目	3.5	光伏	99.0687	25.4348	
2	保山市	隆阳区	莫卡光伏发电项目	4	光伏	98.8374	24.9992	

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
3	保山市	施甸县	大秧田村光伏发电项目	15	光伏	99.0585	24.7725	
4	保山市	龙陵县	木城光伏发电项目	6	光伏	98.4925	24.1400	
5	保山市	昌宁县	田园茶光互补光伏发电项目	15	光伏	99.3558	24.5138	
六、楚雄州				**38.48**				
1	楚雄州	牟定县	大尖峰风电场扩建项目	6.48	风电	101.4542	25.2528	
2	楚雄州	大姚县	老尖山风电场扩建项目	7.5	风电	103.0996	24.7033	
3	楚雄州	永仁县	鸡田村光伏发电项目	5	光伏	101.6273	25.9015	
4	楚雄州	永仁县	潘古里光伏发电项目	3	光伏	101.6537	25.8948	
5	楚雄州	牟定县	旧村光伏发电项目	3.5	光伏	101.7659	25.5747	
6	楚雄州	牟定县	安下村光伏发电项目	2.5	光伏	101.7584	25.4486	
7	楚雄州	牟定县	王小村光伏发电项目	6	光伏	101.6579	25.3901	
8	楚雄州	禄丰市	观音山倒虹吸光伏发电项目	4.5	光伏	102.2654	25.3426	
七、红河州				**157.375**				
1	红河州	个旧市	猴子山风电场扩建项目	4.375	风电	103.1918	23.3505	
2	红河州	个旧市	莲花山风电场扩建项目	10.5	风电	103.2137	23.2958	
3	红河州	开远市	剑角峰风电场扩建项目	2.5	风电	103.3750	23.7218	
4	红河州	开远市	仙人洞坡风电场扩建项目	19.5	风电	103.1678	23.7059	
5	红河州	开远市	大黑山风电场扩建项目	19.5	风电	103.5038	23.6101	
6	红河州	弥勒市	永宁风电场扩建项目（弥勒片区）	23	风电	103.5605	24.3209	
7	红河州	弥勒市	弥勒西风电场扩建项目	54.5	风电	103.3509	24.0842	

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
8	红河州	泸西县	永宁风电场扩建项目（泸西片区）	23.5	风电	103.5605	24.3209	
八、文山州				**30**				
1	文山州	文山市	三家寨光伏发电项目	4	光伏	104.0025	23.5474	
2	文山州	文山市	前进光伏发电项目	26	光伏	104.3158	23.3466	
九、普洱市				**24.8**				
1	普洱市	思茅区	团结村茶光互补光伏发电项目	8.2	光伏	100.8200	22.6000	
2	普洱市	思茅区	大荒田茶光互补光伏发电项目	2.6	光伏	100.5136	22.6141	
3	普洱市	宁洱县	半坡茶光互补光伏发电项目	3	光伏	101.4006	22.8201	
4	普洱市	墨江县	文武茶光互补光伏发电项目	5	光伏	101.6065	23.0630	
5	普洱市	澜沧县	芒弄村茶光互补光伏发电项目	6	光伏	100.0629	22.5633	
十、西双版纳州				**80.2**				
1	西双版纳州	勐海县	帕顶梁子风电场扩建项目	7.2	风电	100.1231	22.0396	
2	西双版纳州	景洪市	曼岗光伏发电项目一期	15	光伏	100.6828	21.8003	
3	西双版纳州	景洪市	嘎洒光伏发电项目	3	光伏	100.6764	21.9435	
4	西双版纳州	景洪市	秤杆光伏发电项目	10	光伏	100.9823	22.4333	
5	西双版纳州	勐海县	曼恩茶光互补发电项目	15	光伏	100.3500	21.9639	
6	西双版纳州	勐海县	石头寨茶光互补发电项目	20	光伏	100.6221	22.0025	
7	西双版纳州	勐海县	八角亭茶光互补发电项目	10	光伏	100.3523	21.9343	
十一、大理州				**214.2**				
1	大理州	大理市	后山村光伏发电项目	2	光伏	100.3723	25.4311	

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
2	大理州	大理市	柿坪里光伏发电项目二期	3	光伏	100.2429	25.9823	
3	大理州	大理市	光邑村光伏发电项目	2	光伏	100.3010	25.8270	
4	大理州	漾濞县	鸡街光伏发电项目	10	光伏	99.9211	25.2815	
5	大理州	漾濞县	新寨光伏发电项目	3	光伏	99.9038	25.2896	
6	大理州	漾濞县	阿里郎光伏发电项目	6	光伏	99.9348	25.2773	
7	大理州	漾濞县	石竹坡光伏发电项目	4	光伏	99.9557	25.2609	
8	大理州	漾濞县	米达么光伏发电项目	4.6	光伏	99.9879	25.2961	
9	大理州	祥云县	大麦地光伏发电项目	5.2	光伏	100.9311	25.3742	
10	大理州	祥云县	观家箐光伏发电项目	2.2	光伏	100.7300	25.6816	
11	大理州	宾川县	大梅地光伏发电项目	2	光伏	100.6304	25.7968	
12	大理州	弥渡县	德苴光伏发电项目二期	8	光伏	100.6509	25.1160	
13	大理州	南涧县	罗么村光伏发电项目	5.5	光伏	100.4892	24.9934	
14	大理州	南涧县	新龙村光伏发电项目	3.5	光伏	100.5561	25.0262	
15	大理州	南涧县	信白村光伏发电项目	4	光伏	100.4968	25.0358	
16	大理州	南涧县	新民村光伏发电项目	4	光伏	100.5020	25.0138	
17	大理州	南涧县	下舍苴光伏发电项目	5	光伏	100.5428	24.7827	
18	大理州	南涧县	卫国村光伏发电项目	4.5	光伏	100.6070	24.8308	
19	大理州	巍山县	下盖渡光伏电站项目	8	光伏	100.2304	25.0421	
20	大理州	永平县	安吉村光伏发电项目	10	光伏	99.5350	25.1220	
21	大理州	永平县	栗树坪光伏发电项目	7.2	光伏	99.4936	25.6923	

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
22	大理州	永平县	阿未席光伏发电项目	2	光伏	99.4515	25.6561	
23	大理州	永平县	羊街村光伏发电项目	6.4	光伏	99.8467	25.1766	
24	大理州	永平县	居居麻光伏发电项目	6.5	光伏	99.8735	25.1927	
25	大理州	云龙县	黑场光伏发电项目	3	光伏	99.4781	25.9528	
26	大理州	云龙县	上登头光伏发电项目	2.3	光伏	99.5289	25.8981	
27	大理州	云龙县	大兆光伏发电项目	3	光伏	99.4508	26.2553	
28	大理州	云龙县	双龙光伏发电项目	2.3	光伏	99.4119	26.1461	
29	大理州	云龙县	团结光伏发电项目	5	光伏	99.4772	25.9317	
30	大理州	洱源县	大枫树光伏发电项目	20	光伏	99.6600	26.1400	
31	大理州	洱源县	牛香登光伏发电项目	2	光伏	99.6387	25.9065	
32	大理州	鹤庆县	均华（南边田场址）光伏发电项目	5	光伏	100.3896	26.1367	
33	大理州	鹤庆县	松园村光伏发电项目	6	光伏	100.2481	26.3719	
34	大理州	鹤庆县	禾丰光伏发电项目	5	光伏	100.2032	26.4274	
35	大理州	鹤庆县	长坪光伏发电项目	12	光伏	100.3795	26.4970	
36	大理州	鹤庆县	大栗坪光伏电站三期	30	光伏	100.2161	26.1361	
十二、德宏州				**20**				
1	德宏州	芒市	平河风电场	20	风电	98.7046	24.3036	
十三、丽江市				**11.36**				
1	丽江市	宁蒗县	火木梁风电场扩建项目	5.36	风电	100.9593	27.1963	
2	丽江市	玉龙县	头台里都光伏发电项目	6	光伏	100.2943	27.2650	

序号	州市	县区	项目名称	容量（万千瓦）	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
十四、怒江州				**11**				
1	怒江州	兰坪县	胜利光伏发电项目	6	光伏	99.4030	26.7399	
2	怒江州	兰坪县	热来光伏发电项目	5	光伏	99.4432	26.8414	
十五、临沧市				**95.496**				
1	临沧市	凤庆县	雪山镇光伏发电项目	10	光伏	99.8999	24.3437	
2	临沧市	凤庆县	桃花光伏发电项目	9	光伏	100.0352	24.4881	
3	临沧市	凤庆县	勐佑茶光互补光伏发电项目	19	光伏	99.7564	24.6275	
4	临沧市	永德县	勐板乡农光互补光伏发电项目	5.5	光伏	99.1771	24.1626	
5	临沧市	永德县	乌木龙乡农光互补光伏发电项目	7	光伏	99.8229	24.2249	
6	临沧市	永德县	木瓜河农光互补光伏发电项目	6.2	光伏	99.3125	24.2610	
7	临沧市	永德县	崇岗乡药光互补光伏发电项目	7	光伏	99.4098	23.8360	
8	临沧市	耿马县	香竹林农业光伏发电项目三期	8	光伏	99.6546	23.9309	
9	临沧市	沧源自治县	勐省农场光伏发电项目	4.8	光伏	99.4322	23.3205	
10	临沧市	沧源自治县	班列茶光互补光伏发电项目一期	16.5	光伏	99.2744	23.3518	
11	临沧市	沧源自治县	佤山机场光伏发电项目一期	2.496	光伏	99.3698	23.2717	

抄送：云南电网公司，保山电力公司。

云南省能源局办公室　　2023年12月18日印发

附件

关于大田光伏发电项目耕地后备资源补充空间占用补充方案的说明

大田光伏发电项目依据光伏项目工程的选址原则，结合项目建设的国民经济和社会发展规划、基础设施条件、工程设计、及永久基本农田分布情况，避免了对优质耕地及永久基本农田的占用，但受工程设计标准、地质地貌等因素的限制，不可避免涉及占用新平县耕地后备资源补充空间。

根据《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）、《云南省自然资源厅云南省和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果数据的函》（云自然资函〔2024〕133号）等文件精神，结合自然资源主管部门的具体要求。同意补划园地9.6060公顷为耕地后备资源补充空间，其中茶园4.5155公顷，其他园地5.0905公顷，保障耕地后备资源补充空间“数量不减、质量不降、布局稳定”。

仓箐村民委员会

2025年1月22日

关于大田光伏发电项目耕地后备资源补充空间占用补充方案的说明

大田光伏发电项目依据光伏项目工程的选址原则，结合项目建设的国民经济和社会发展规划、基础设施条件、工程设计、及永久基本农田分布情况，避免了对优质耕地及永久基本农田的占用，但受工程设计标准、地质地貌等因素的限制，不可避免涉及占用新平县耕地后备资源补充空间。

根据《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）、《云南省自然资源厅云南省和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果数据的函》（云自然资函〔2024〕133号）等文件精神，结合自然资源主管部门的具体要求。同意补划园地4.9775公顷为耕地后备资源补充空间，其中茶园2.2686公顷，果园2.7089公顷。保障耕地后备资源补充空间“数量不减、质量不降、布局稳定”。

庆丰社区居民委员会

2025年1月22日

关于大田光伏发电项目耕地后备资源补充空间占用补充方案的说明

大田光伏发电项目依据光伏项目工程的选址原则，结合项目建设的国民经济和社会发展规划、基础设施条件、工程设计、及永久基本农田分布情况，避免了对优质耕地及永久基本农田的占用，但受工程设计标准、地质地貌等因素的限制，不可避免涉及占用新平县耕地后备资源补充空间 14.2408 公顷。

根据《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）、《云南省自然资源厅云南省和草原局关于启用耕地和林地后备资源补充空间成果数据的函》（云自然资函〔2024〕133 号）等文件精神，结合自然资源主管部门的具体要求。同意在者竜乡补划 14.5835 公顷园地为耕地后备资源补充空间，其中茶园 6.7841 公顷，果园 2.7089 公顷，其他园地 5.0905 公顷。保障耕地后备资源补充空间“数量不减、质量不降、布局稳定”，涉及竹箐村民委员会园地 9.6060 公顷，其中茶园 4.5155 公顷，其他园地 5.0905 公顷；庆丰社区居民委员会园地 4.9775 公顷，其中茶园 2.2686 公顷，果园 2.7089 公顷。

者竜乡人民政府

2025 年 1 月 22 日

玉溪市自然资源和规划局

玉溪市自然资源和规划局关于大田光伏发电项目用地占用15度以下耕地后备资源补充空间管控的审核意见

新平县自然资源局：

你单位于2025年2月24日上报《关于大田光伏发电项目用地占用15度以下耕地后备资源补充空间管控的请示》已收悉。经审核，新平县大田光伏发电项目总用地面积115.8272公顷。项目建设用地叠加耕地后备资源补充空间数据后，项目占用15度以下耕地后备资源补充空间1.3399公顷，根据《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用15度以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》（云自然资耕保〔2025〕15号）的要求，按照特尔菲打分法赋予相关因子权重，结合15度以下耕地后备资源补充空间保护利用评价指标表，地块一得分70分，地块二得分62分，综合评分62分，不属于优先保护级。

请做好项目选址论证工作，确属建设项目不可避让可以占用。

2025年2月25日

中电建（新平）新能源有限公司

大田光伏发电项目

环境影响评价及报告编制服务技术服务合同

合同编号：

委托方：中电建（新平）新能源有限公司

受托方：云南江楚环保科技有限公司

签订日期：2025 年 5 月 27 日

签订地点：云南省.昆明市盘龙区

（本页无正文，为合同签署页）

甲方：中电建（新平）新能源有限公司（盖章）
法定代表人
或委托人（签字）：

电　话：
地　址：云南省玉溪市新平彝族傣族自治县扬武镇马鹿寨村委会岩子脚小组
开户行：
账　号：
税　号：

乙方：云南江楚环保科技有限公司 （盖章）：
法定代表人
或委托人（签字）：
联系人：
电话：
地　址：中国(云南)自由贸易试验区昆明片区官渡区环城南路 108 号东来大厦 16 楼 A 座
开户行：
账　号：
税　号：

日期：2025 年 5 月 27 日

大田光伏发电项目

环评文件承接和编制工作进度表

项目名称	大田光伏发电项目		
项目类型	报告表/报告书	项目负责人	赵雪娇
项目签订合同时间	2025 年 5 月 27 日		
建设单位付款时间	[redacted]		
建设单位提供可研报告等材料的时间	2025 年 5 月 27 日		
踏勘现场时间及编制主持人签字确认	2025 年 6 月 10 日、2025 年 7 月 25 日		
提交送审稿时间	2025 年 8 月 26 日		
技术评审会议时间			
提交报批稿时间			
技术复审会时间			
提交最终报批稿时间			

环评单位（盖章）：[illegible]江楚环保科技有限公司

年　　月　　日

环评文件三级审核记录表

项目名称	大田光伏发电项目
项目负责人校核意见	项目已编制校核完成，请给予审核审定。 项目负责人： 2025 年 8 月 20 日 单位盖章：
审核意见	1、集电线路跨越生态红线需做生态影响专项评价； 2、电磁环境影响专题：核实现状监测结果，校核可类比性分析，完善预测结果，优化相应防护措施； 3、项目生态评价范围内存在有双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区，补充项目对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区的影响分析； 4、完善施工期、运营期针对地表水、大气环境监测计划；复核环境监理内容依据。 审核人： 2025 年 8 月 22 日 单位盖章：
审定意见	1、完善项目总平面布置图及集电线路路径图； 2、细化项目施工方案及施工组织； 3、完善环保投资、环境监理、环境监测计划及竣工环保验收。补充并完善附图、附件。 审定人： 2025 年 8 月 26 日 单位盖章：

《大田光伏发电项目环境影响报告表》评审会议专家组意见

2025 年 9 月 11 日，受玉溪市生态环境局新平分局委托云南佳源环境工程评估有限公司在玉溪市新平县主持召开了《大田光伏发电项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）技术评估会议。参加会议的有玉溪市生态环境局、玉溪市生态环境局新平分局、建设单位中电建（新平）新能源有限公司、环评编制单位云南江楚环保科技有限公司的各位代表，并邀请 3 名特邀专家组成专家组（名单附后）。

会上，与会专家听取了建设单位对项目基本情况的介绍、环评单位关于报告表主要内容的汇报。经过认真讨论和技术评估，形成专家组意见如下：

一、《报告表》编制质量

《报告表》根据国家有关标准及生态环境部发布的《关于建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）等相关要求编制，总体规范，工程建设内容及生态环境现状、环境保护目标调查、符合性分析、生态环境影响分析基本清楚，采用的评价标准总体适当，评价结论明确可信。“报告表”经认真修改完善后，建议报批。

二、“报告表”补充、修改、完善的意见和建议

1、完善项目占地范围坐标，完善玉溪市生态环境分区管控动态更新方案相符性分析。完善相关规划及政策符合性分析内容。

2、核实项目工程内容及规模，完善项目平面布置合理性，完善施工方案及施工进度计划。补充升压站选址比选方案，完善选址合理性分析。

3、完善生态环境质量现状调查，完善区域生态现状调查范围及内容。完善地表水达标区判定依据，核实生态保护目标，明确道路建设是否涉及敏感目标，据此完善保护目标一览表。

4、校核施工期、运营期污染物源强，完善施工期及运营期环境影响分析及生态保护措施。补充项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区、生态保护红线等敏感目标的影响分析，并提出针对性措施，核实生态恢复物种选择的合理性和物种来源的可能性。完善项目选址选线合理性分析。

5、校核环境保护设施规模及数量，完善环保投资内容，完善环境管理及监测计划内容，完善生态环境保护措施监督检查清单。

6、补充建设项目退役及拆除方案内容，完善退役后各组件的处置和场地恢复要求。

7、完善电磁辐射专项评价内容，强化类比对象可类比性分析，完善电磁辐射强度预测内容及结论。

8、完善生态影响专项评价内容：完善评价依据，核实评价等级，注意专项评价内容与《报告表》内容的衔接，完善项目建设对区域土地利用、生态系统以及生物多样性的影响分析。针对保护目标进行直接影响和间接影响分析；完善动植物名录，完善评价结论，提出针对性建议。

9、规范图件、附件，校核文本错漏。其他参见与会议人员发言修改。

专家组（签字见附表）

2025 年 9 月 11 日

大田光伏发电项目

环境影响报告表技术评审会议签到表

时间：2025 年 9 月 11 日

姓名	单位	职务/职称	联系电话
[illegible]	玉溪市生态环境监测站	高工	
[illegible]	云南大学	教授	
[illegible]	中国能建南省电力设计院有限公司	高工	

《大田光伏发电项目环境影响报告表》技术评审会意见修改对照表

2025 年 09 月 11 日，由云南佳源环境工程评估有限公司主持召开《大田光伏发电项目环境影响报告表》技术评审会。会后，我公司根据专家组意见、与会专家及代表的意见对报告进行修改完善，具体修改情况整理如下：

表 1　《大田光伏发电项目环境影响报告表》技术评审会专家组意见修改对照表

序号	评审会/专家意见	修改章节及内容	报告页码	备注
1	完善项目占地范围坐标，完善玉溪市生态环境分区管控动态更新方案相符性分析。完善相关规划及政策符合性分析内容。	已补充完善项目占地范围坐标；已完善项目与玉溪市生态环境分区管控动态更新方案相符性分析内容；已补充完善项目与《2025 年能源工作指导意见》、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规【2021】2 号）、《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45 号）、《关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》、《云南省光伏产业发展三年行动（2022-2024）》和《关于支持光伏产业发展的政策措施》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》、《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）、《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》等相关规划及政策符合性分析。	P1~P46	
2	核实项目工程内容及规模，完善项目平面布置合理性，完善施工方案及施工进度计划。补充升压站选址比选方案，完善选址合理性分析。	已核实完善项目工程内容及规模，并补充完善了项目总平面布置，完善了施工方案及施工进度计划。补充分析了升压站、集电线路选址选线比选方案，并根据比选结果完善了升压站选址合理性分析及集电线路路径合理性分析。	P48~P70；P175~P187；	
3	完善生态环境质量现状调查，完善区域生态现状调查范围及内容。完善地表水达标区判定依据，核实生态保护目标，明确道路建设是否涉及敏感目标，据此完善保护目标一览表。	已对项目生态环境质量现状调查内容进行了修改完善，并对区域生态现状调查范围及内容进行了修改完善；对地表水达标区判定依据进行了核实及修改完善；已核实生态保护目标，明确了道路建设不涉及敏感目标，并据此完善了项目保护目标一览表。	P89~P101	
4	校核施工期、运营期污染物源强，完善施工期及运营期环境影响分析及生态保护措施。补充项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区、生态保护红线等敏感目标的影响分析，并提出针对性措施，核实生态恢复物种选择的合理性和物种来源	已对项目施工期、运营期污染物源强计算结果进行了校核，并根据校核结果修改完善了项目施工期及运营期环境影响分析及生态保护措施。补充完善了项目建设对双柏白竹山-鄂嘉风景名胜区、生态保护红线等敏感目标的影响分析，并提出了针对性措施，核	P106~P187	

	的可能性。完善项目选址选线合理性分析。	实了生态恢复物种选择的合理性和物种来源的可能性。完善了项目选址选线合理性分析。		
5	校核环境保护设施规模及数量，完善环保投资内容，完善环境管理及监测计划内容，完善生态环境保护措施监督检查清单。	已对项目环境保护设施规模及数量进行了校核，修改完善了项目环保投资的相关内容，并对环境管理及监测计划内容进行了完善，对生态环境保护措施监督检查清单进行了补充完善。	P209~P222	
6	补充建设项目退役及拆除方案内容，完善退役后各组件的处置和场地恢复要求。	已对建设项目退役及拆除方案内容进行了补充完善，并补充分析了退役后各组件、固废的处置和场地恢复要求。	P169~P170	
7	完善电磁辐射专项评价内容，强化类比对象可类比性分析，完善电磁辐射强度预测内容及结论。	已对项目电磁辐射专项评价内容进行了修改完善，重新选择了类比对象，并强化分析了类比对象的可类比性，补充完善了电磁辐射强度预测内容及结论。	电磁辐射影响专项评价	
8	完善生态影响专项评价内容：完善评价依据，核实评价等级，注意专项评价内容与《报告表》内容的衔接，完善项目建设对区域土地利用、生态系统以及生物多样性的影响分析。针对保护目标进行直接影响和间接影响分析；完善动植物名录，完善评价结论，提出针对性建议。	已对生态影响专项评价内容进行了补充完善：对评价依据及评价等级进行了核实，补充完善了项目建设对区域土地利用、生态系统以及生物多样性的影响分析。并针对保护目标进行了直接影响和间接影响分析；对动植物名录进行了核实并修改完善，对评价结论进行了补充完善，并提出了针对性建议。	生态环境影响专项评价	
9	规范图件、附件，校核文本错漏。其他参见与会议人员发言修改。	已校核文本，完善附图附件。已按照按照与会专家及代表意见修改完善	全文本、附图附件	