建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

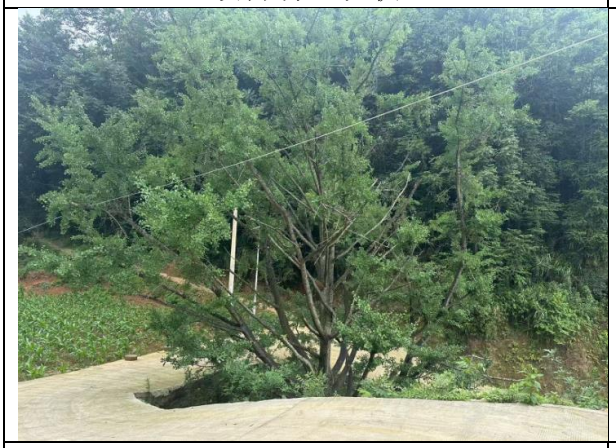
项目名称：普定县猫洞乡和谐光伏电站

建设单位（盖章）：普定县联鑫能源开发有限公司

编制日期：2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

现场照片

	
项目场地现状	穿洞街道贡达村
	
古树-槐树	古树-银杏树
	
项目现场 1	项目现场 2

目　录

附件 8 普定县猫洞乡和谐光伏电站项目林业主管部门意见
附件 9 普定县猫洞乡和谐光伏电站项目生态、住建、农业、交通、水务、文广意见
附件 10 普定县猫洞乡和谐光伏电站项目关于林业土地权属鉴定的会议纪要

•

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">普定县猫洞乡和谐光伏电站</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2503-520000-60-01-905440</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>聂康喆</td><td>联系方式</td><td>13765393199</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">普定县化处镇、穿洞街道、玉秀街道</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">区块中心点经度 105°39′33.08619″，纬度 26°18′27.17669″</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>D4416 太阳能发电</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>光伏场区流转临时 2298.18 亩；</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>贵州省能源局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>黔能源审[2025]122 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>38000</td><td>环保投资（万元）</td><td>264.8</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.7</td><td>施工工期</td><td>6 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">无</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">审批机关：贵州省能源局
规划文件：《省能源局、省发展改革委关于印发《贵州省新能源和可再生能源发展“十四五”规划的通知》（黔能源发〔2022〕5号）到2025年，贵州新能源和可再生能源产业产值达到456亿元，年均增速5.9%，产业增加值达到345亿元，年均增速5.3%。全省新能源与可再生能源发电装机达到6546万千瓦，非水电可再生能源装机4265万千瓦。每年可节约标煤4048万吨，减少二氧化碳排放量约10929万吨、二氧化硫排放量约37万吨、氮氧化物排放量约31万吨。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响</td><td colspan="3">无</td></tr>
</table>

评价情况	
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1、项目与“十四五”现代能源体系规划的符合性** 2022 年 1 月 29 日，国家发展改革委、国家能源局以“发改能源[2022]2101 号文”印发《“十四五”现代能源体系规划》，规划“第四章加快推动能源绿色低碳转型”提出了“大力发展非化石能源”。加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。积极推动工业园区、经济开发区等屋顶光伏开发利用，推广光伏发电与建筑一体化应用。开展风电、光伏发电制氢示范。 本项目为普定县猫洞乡和谐光伏电站，电站装机规模为 130MW，实际直流侧装机容量 130.22178MWp，其建设符合国家现代能源体系定位，且项目不属于高能耗、高污染企业，不属于水污染型企业，不属于大气污染型产业，无总量控制指标，因此，该项目与该规划相符。 **2、项目《贵州省新能源和可再生发展“十四五”规划符合性》** 2022 年 5 月 3 日，贵州省能源局、省发改委印发《贵州省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》。《规划》提出，到 2025 年底，贵州新能源与可再生能源发电装机达 6546 万千瓦以上，地热能供暖制冷面积达到 2500 万 km^2 以上，生物天然气产能达到 2 亿 m^3。预计到 2025 年，贵州新能源和可再生能源利用总量折合标煤约 4048 万吨，非化石能源消费占比提高到 21.6%。 《规划》明确了我省新能源和可再生能源发展重点任务。一是积极拓展光伏发电多元化产业布局。大力推进毕节、六盘水、安顺、黔西南、黔南 5 个百万千瓦级大型光伏基地建设，加快乌江、北盘江、南盘江、清水江流域 4 个水风光一体化可再生能源综合基地，以及风光水火储多能互补一体化项目建设，积极推进开阳县等 13 个县（市、区）整县屋顶分布式光伏开发试点，积极推进

	“光伏+”综合开发利用模式。二是稳步推进风电协调发展。大力推进集中式风电开发，鼓励分散式风电开发建设和风光互补项目建设。 本项目为普定县猫洞乡和谐光伏电站，电站装机规模为130MW，实际直流侧装机容量130.22178MWp，其建设符合贵州省新能源和可再生能源发展“十四五”规划。 **3、与《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》（国办函[2022]39）号文件的符合性** 光伏发电项目属于绿色清洁新能源项目，也是国家和贵州省大力倡导和支持的项目，对改善能源结构，降低碳排放，促进碳达峰、碳中和等具有重要意义。本项目已列入贵州省能源局“关于下达贵州省 2024 年度风电、光伏发电建设规模项目计划（第二批）的通知”（黔能源新[2024]66 号，2024 年 10 月 10 日）中的计划项目（详见附件 4）
其他符合性分析	**1、产业政策合理性分析** 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中第一类鼓励类“五、新能源 1.太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”。因此，项目属于国家产业政策的鼓励类。综上所述，项目的建设符合国家产业政策。 **2、选址规划合理性分析** 普定县猫洞乡和谐光伏电站项目位于普定县穿洞街道、玉秀街道、化处镇附近，海拔高度 1400~1600m。该场区地势开阔，站址在五十年一遇洪水水位之上，不受山洪威胁。站址处地质构造简单，场地稳定。站址紧邻乡村公路，交通便利，沿途道路桥梁满足主变运输要求。 场区处无居民居住，不涉及拆迁。该选址具有如下特点：①站址附近无军事设施、飞机场等重要无线电保护设施，地势开阔；②站址附近无重要文物区、风景名胜区、自然保护区、生活饮用水源保护区、森林公园等特殊生态敏感目标；③交通条件较好，有利于施工和运行管理；④站址附近无管线及文物，无滑坡、泥石流等不良地质现象，场地稳定； 根据普定县自然资源局关于《普定县联鑫能源开发有限公司关于协助普定

	县白岩镇兴农光伏电站项目、猫洞乡和谐农业光伏电站项目、石板农业光伏电站项目、坪上镇石板农业光伏电站项目的复函》，猫洞乡和谐电站拟选光伏用地面积区域经核实，光伏用地不涉及耕地和永久基本农田、生态保护红线（详见附件 7）。 综上所述，该区域外环境关系、交通、地质、水文因素、基础设施建设等条件均较好，在落实环保措施前提下猫洞乡和谐光伏电站项目选址可行，满足选址的环保要求。 **3、与相关政府行政部门规划相符性** 本工程已取得普定县自然资源局、普定县林业局、安顺市生态环境局普定分局、普定县文体广电旅游局、普定县住房和城乡建设局、普定县农业农村局、普定县水务局、普定县交通运输局对本项目选址原则同意的文件（详见附件 9），并且项目已取得《省能源局关于同意普定县猫洞乡和谐光伏电站项目备案的通知》（黔能源审[2025]121 号）详见附件 5。因此，项目与普定县相关部门行政规划是相符的。 **4、“三线一单”符合性分析** （1）生态红线 根据普定县自然资源局关于《普定县联鑫能源开发有限公司关于协助普定县白岩镇兴农光伏电站项目、猫洞乡和谐农业光伏电站项目、石板农业光伏电站项目、坪上镇石板农业光伏电站项目的复函》，猫洞乡和谐光伏电站项目选址位于穿洞街道、玉秀街道、化处镇，拟用地规模 153.2117 公顷，其中茶园 151.3450 公顷，灌木林地 1.7192 公顷，农村道路 0.1475 公顷。不涉及普定县永久基本农田和生态保护红线。项目建设符合《普定县国土空间总体规划（2021-2035）》“三区三线”规定（详见附件 7）。 根据《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号），查询本项目用地红线 与“分区管控” 的符合性，本项目不涉及生态保护红线。 （2）环境质量底线 “环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是

	改善环境质量的基准线。有关环评应结合水环境现状、大气环境现状、土壤环境现状和相关规划、功能区划要求，落实区域环境质量目标管理，提出区域或行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。 根据现场踏勘，项目位于贵州省安顺市穿洞街道、玉秀街道、化处镇附近，项目所在地的环境质量良好；环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；三岔河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；项目周边声环境质量能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，且环境容量较大。该项目施工过程中会产生一定的污染物，如粉尘、噪声等，采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周围环境造成不良影响，不会降低当地环境质量；项目运营后，各种污染物均得到合理有效处理，不改变区域环境功能，不会突破项目所在地环境质量底线。综上，本项目建设符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划应区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。本项目属于新能源开发利用项目，本项目建成后用水量极少，项目用水通过市政供水提供，能够满足本项目取水需求。项目不属于高污染、高耗能企业，不会突破资源利用上线。 （4）生态准入清单 根据《贵州省建设项目环境准入清单管理办法（试行）》（黔环通〔2018〕303 号）可知：严格执行环境影响评价制度，坚决执行“五个一律不批”，对国家明令淘汰、禁止建设、不符合国家产业政策的项目，一律不批；对高能耗、高污染和低水平重复建设的项目，一律不批；对环境质量不能满足环境功能区要求、没有污染物排放总量指标的项目，一律不批；对位于生态保护红线内不符合主体功能定位的项目，一律不批；对无成熟可靠污染治理技术、污染物不

	能稳定达标排放的项目一律不批。 本项目为太阳能发电项目，项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。依据《贵州省建设项目环境准入清单管理办法（试行）》的规定，本项目属于绿色通道类（绿线），符合《贵州省建设项目环境准入清单管理办法（试行）》（黔环通〔2018〕303 号）的要求。 综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的要求。 **5、与《关于促进光伏发电产业健康发展用地的意见》的符合性** 国土资源部、国家能源局、国务院扶贫办联合下发的《关于促进光伏发电产业健康发展用地的意见》（国土资规〔2017〕8 号）中提出，光伏发电应符合土地利用总体规划等相关规划，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。 经普定县自然资源局核实，本项目符合当地的土地利用总体规划，项目不占用基本农田，符合《关于促进光伏发电产业健康发展用地的意见》（国土资规〔2017〕8 号）的要求。 **6、项目与三线一单管控分区的符合性** 根据《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67 号），查询本项目用地红线与“分区管控”的符合性，经查询，本项目涉及的生态环境管控单元分别为 ZH5204221005 普定县其他优先保护单元、ZH52042220006 普定县其他城镇发展区—重点管控单元。（详见附图 6 经查询，本项目涉及的生态环境管控单元分别为ZH5204221005普定县其他优先保护单元、ZH52042220006普定县其他城镇发展区—重点管控单元。

表 1-4 与《贵州省生态环境空间管控“三线一单”》符合性分析一览表

<table>
<tr><th colspan="4">环境管控单元-单元管控空间属性内容</th><th>本项目内容</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td rowspan="4">生态环境准入清单编制要求</td><td rowspan="2">空间布局约束</td><td>①ZH52042210005 普定县其他优先保护单元</td><td>①涉及斑块分别执行贵州省普适性体管控要求中的饮用水源保护区、天然林和公益林普适性准入要求。
②执行贵州省自然岸线普适性管控要求。
③畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。
④禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。
⑤涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</td><td rowspan="2">本项目位于水源涵养区外，项目区域不占用基本农田，不涉及自然保护地</td><td rowspan="2">符合</td></tr>
<tr><td>②ZH52042220006 普定县其他城镇发展区—重点管控单元</td><td>①涉及斑块分别执行贵州省普适性体管控要求中的饮用水源保护区、天然林和公益林普适性准入要求。
②执行贵州省自然岸线普适性管控要求。
③畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。
④禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。
⑤涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染物排放管控</td><td>① ZH5204221000 普定县其他优先保护单元</td><td>涉及农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。</td><td rowspan="2">项目运行不产生废气尘、废水，厂界噪声达标排放，固体废物减量化、无害化、资源化</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>②ZH52042220006 普定县其他城镇发展区—重点管控单元</td><td>①生活污水处理率、污泥无害化处置率执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。新建污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB8918-2002 一级 A 标准，并且出水口需设置在石朱桥水库饮用水源准保护区外的下游河段。
②大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。
③实现农村生活垃圾收运处置体系行政村全覆盖，30 户以上自然村寨收运设</td><td>符合</td></tr>
</table>

			施覆盖率达到 90%，基本实现原生生活垃圾“零填埋”。到 2025 年，生活垃圾回收利用率达 35%以上，城乡生活垃圾无害化处理率达 80%以上。 ④畜禽养殖业废弃污染物管控要求执行安顺市普适性管控要求。 ⑤化肥农药使用量执行安顺市普适性管控要求。		
	环境风险防控	①ZH52042210005 普定县其他优先保护单元	①发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。 ②执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	项目不产生废气尘、废水，厂界噪声达标排放，固体废物减量化、无害化、资源化；	符合
		ZH52042220006 普定县其他城镇发展区—重点管控单元	①执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 ②执行全省及安顺市环境风险防控普适性管控要求。 ③加强与下游清镇市红枫湖流域的水污染联防联控机制。 ④发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。		符合
	资源开发效率要求	①ZH52042210005 普定县其他优先保护单元	/	项目执行和安顺市资源开发效率普适性管控要求；项目不使用水，不占用水资源	/
		ZH52042220006 普定县其他城镇发展区—重点管控单元	执行安顺市平坝区资源开发利用效率普适性要求。		符合

综上，本项目与《贵州省“三线一单” 生态环境分区管控实施方案的通知》是相符合的。

二、建设内容

地理位置	本项目位于普定县穿洞街道、玉秀街道、化处镇附近，场址中心区域经度105°39′33.08619″，纬度26°18′27.17669″，海拔高程约1400~1600米。本工程地理位置图详见附图1。
项目组成及规模	**一、项目概况** **1、项目基本概况** 项目名称：普定县猫洞乡和谐光伏电站 建设单位：普定县联鑫能源开发有限公司 建设地点：普定县穿洞街道、玉秀街道、化处镇 资金来源：本工程总投资为38000万元，其中环保投资264.8万元，占投资的0.7%。 **2、项目建设规模及内容** 拟用地面积2298.18亩（1532117m^2），采用农光互补模式建设，光伏支架低端高度不低于 1.8m。本项目拟在茶园坡地共安装结 730Wp 太阳能光伏组件178386块装机规模为130MW，实际直流侧装机容量130.22178MWp，年均上网发电量为12500.98万度。本项目与普定县白岩镇兴农光伏电站、普定县坪上镇石板光伏电站共建座普定县黄桶220kV升压站。猫洞乡和谐光伏项目的光伏区通过箱变升压后，以4回35kV集电线路接入普定县黄桶 220kV升压站35kV侧，通过黄桶升压站升压后，再以1回220kV 外送线路送出至西秀区蔡官220kV汇集站。本项目按光伏装机容量 10%×2h 租赁 10MW/20MW 储能系统，储能设施布置在西秀蔡官220kV汇集站。 **其中，本次环境影响评价的内容仅包括猫洞乡和谐光伏项目光伏场区、箱变、场内集电线路、进场道路及临时工程等，黄桶升压站基础设施建设内容及外输蔡官汇集站线路涉及辐射影响部分设辐射专题评价，不在本次环评范围。220kV黄桶升压站工程及其送出线路工程建设单位另行委托其他有资质的单位进行评价（该项内容后文不再赘述）。因此本次环评不含电磁环境影响评价内容。同时，蔡官汇集站内储能系统单独开展专题评价，也不在本次环评范围。** （1）光伏升压站区域 本工程采用异质结单晶硅双面双玻 730Wp 组件，320kW 逆变器，搭配

3.2MWW/2.0MW/1.6MW/1.0MW 箱变。每 26 块光伏组件串联形成一个光伏组串，每 19/20/21/22 个串联回路接入 1 台 320kW 组串式逆变器，共 39 个方阵，分别由 4 个 1.0MW，4 个 1.6MW、7 个 2.0MW、24 个 3.2MW 发电单元组成，每个 1.0MW 发电单元配置 1 台 1.0MVA 华式箱变，1.6MW 发电单元配置 1 台 1.6MVA 华式箱变，2.0MW 发电单元配置 1 台 2.0MVA 华式箱变，3.2MW 发电单元配置 1 台 3.2MVA 华式箱变。

本项目一共设计 313 台 320kW 组串式逆变器，每 3 台组串式逆变器接入 1 台 1.0MVA 华式箱变组成 1 个 1.0MW 发电单元，此方案设计 4 台 1.0MW 发电单元；每 5 台组串式逆变器接入 1 台 1.6MVA 华式箱变组成 1 个 1.6MW 发电单元，此方案设计 4 个 1.6MW 发电单元；每 6 台组串式逆变器接入 1 台 2.0MVA 华式箱变组成 7 个 2.0MW 发电单元；每 10 台组串式逆变器接入 1 台 3.2MVA 华式箱变组成 24 个 3.2MW 发电单元。

共安装太阳能电池组件 178386 片，分成 4 个 1.0MW、4 个 1.6MW、7 个 2.0MW、124 个 3.2MW 子方阵，实际直流侧装机容量 130.22178MWp，交流侧额定装机容量 100MW。光伏平均利用小时 962.64h，年平均发电量约为 12500.98 万 kW，光伏电站 25 年累计发电量约为 312524.49 万 kWh，项目以 4 回 35kV 集电线路接入普定县黄桶 220kV 升压站 35kV 侧。

工程组成见表 2-1，主要工程特性表见表 2-2。本项目平面布置图见附图 3

表 2-1 主要工程一览表

项目组成		建设内容	备注
主体工程	太阳能电池阵列	本项目装机规模为 130MW，采用 730Wp 异质结单晶硅光伏组件，电池方阵固定倾角为 17°。由 39 个单晶硅电池子方阵组成，光伏组串由 26 个光伏组件串联而成，组件数量共计 178386 块。	新建
	逆变器	共计 313 台，共计 4 台 1.0MW（3 台逆变器）发电单元，4 台 1.6MW(5 台逆变器)发电单元，7 台 2.0MW（6 台逆变器）发电单元，24 台 3.2MW（10 台逆变器）发电单元。	新建
	箱式变压器	每个光伏子方阵通过 1 台箱式变压器升压至 35kV 接入 35kV 集电线路上，设置 48 台箱变，其中 1000kVA 华式箱变 11 台、1600kVA 华式箱变 14 台、2000kVA 华式箱变 5 台、3200kVA 华式箱变 24 台。	新建
	集电线路	本站区集电线路采用电缆直埋和架空的敷设形式。35kV 直埋电缆沟长度约为 33.876km、架空段路径长 12.96km（双回路）。地埋电缆敷设完毕后，上部再铺 10cm 厚细砂，用混凝土板压顶保护，最后回填碎石土，并电缆路径埋设电缆标示桩。	新建（临时）

辅助工程	厂区道路		项目新建场内道路为 5.1km，改扩建道路 10.1km，道路路基宽为 4.5m，路面宽为 4.0m，最小转弯半径 15m，路拱坡度 1.5%。对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，上铺 15cm 厚泥结碎石作为场区路面。	新建
	施工营地		位于 26#方阵附近，其中综合办公区 2000 m^2，设备堆场 2000m^2，钢筋钢材堆场 1500 m^2，仓库 2500m^2	新建（临时）
公用工程	供水		从附近村庄引接。	新建
	供电		生产、生活本工程施工用电引自项目附近农网线路，电压等级 10kV，引至用电点。	
环保工程	废气治理		设置洗车平台，施工场地定期洒水	新建
	施工营地生活污水		施工营地临时污水成套处理设施 1 个（容积 20m^3），隔油池 1 个（容积 0.5m^3）。	
	生产废水		电池板清洗废水沉淀后就地用于场区植树绿化	
	危险废物暂存间	废旧电池	设置 1 间危险废物（建筑面积 20m^2）。废旧光伏电池板暂存于升压站储存间内，再由厂家回收。	
		废矿物油	每台箱变旁设置事故油池一座（2m^2/座）委托有资质单位处理废矿物油。	
	生态恢复	工程措施	表土剥离保护，施工完毕后将剥离的表层土返还，平整土地；挖方填方基本平衡，无弃土石方。	
		植物措施	根据原地貌的植被类型进行乔、灌、草的恢复植被；光伏电池板下部开展农业种植。	
		临时措施	临时堆土进行遮盖，在临时堆土场四周设排水沟，将水排入周围临时沉砂池，堆土场采用临时围挡措施，施工期间配洒水车。	

表 2-2 项目技术特性一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一、光伏发电工程				
1	装机容量	MW	130.22178	
2	站址面积（占地面积）	亩	2298.18	
3	海拔高程	m	1400~1600m	
4	经度（东经）	度/分/秒	105°39′33.08619″	
5	纬度（北纬）	度/分/秒	26°18′27.17669″	
6	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m^2	4156	
7	工程代表年日照时数	h	962.64	
8	系统综合效率	%	81.86	
二、主要设备				
1	光伏组件（型号：异质结 730Wp）			
1.1	峰值功率	Wp	730	
1.2	开路电压 Voc	V	51.71	
1.3	短路电流 Isc	A	17.33	
1.4	工作电压 Vmppt	V	44.35	
1.5	工作电流 Imppt	A	16.46	
1.6	峰值功率温度系数	%/K	-0.26	
1.7	开路电压温度系数	%/K	-0.22	
1.8	短路电流温度系数	%/K	+0.047	
1.9	第 1 年功率衰减	%	1.0	
1.10	10 年功率衰减	%		
1.11	25 年功率衰减	%	8.05	
1.12	外形尺寸	mm	2384×1303×33	
1.13	重量	kg	38.3	
1.14	数量	块	178386	
1.13	向日跟踪方式		固定	
1.14	固定倾角角度	°	17	
2	逆变器			
2.1	输出额定功率	kW	320	
2.2	最大交流侧功率	kW	352	
2.3	最大交流电流	A		
2.4	最高转换效率	%	99.01	
2.5	逆变器转换效率	%	98.52	
6	输入直流侧电压范围	VDC	150	
2.7	最大功率跟踪（MPPT）范围	VDC	500~1500	
2.8	最大直流输入电流	A	40	
2.9	输出频率范围	Hz	50	

2.10	功率因数		0.8 超前~0.8 滞后	
2.11	宽×高×厚	mm	1120×810×368	
2.12	重量	kg	116	含挂架
2.13	工作环境温度范围	℃	-30~+60	
2.14	数量	台	313	
3	箱式开关站(型号：1000kVA、1600kVA、2000kVA、3200kVA)			
3.	台数	台	39(4/4/7/24)	
3.2	容量	kVA	1000/1600/2000/3200	
3.3	额定电压	kV	35/0.8	
4	出线回路数、电压等级和出线形式			
4.1	出线回路数	回	1	
4.2	电压等级	kV	220	
四、土建施工				
1	土石方开挖	万 m^3	1.7984	
2	土石方回填	万 m^3	1.7984	
3	微孔灌注桩	m^3	8080	
4	光伏支架	t	4427.48	
5	施工总工期	月	6	

3、公用工程

给水：项目用水包括升压站生活用水和光伏电池组件清洗用水，由当地农村供水管网供水。本项目 730Wp 光伏电池组件共计 178386 块，单块光伏组件的尺寸（L/W/T）为 2384×1303×33mm，表面积为 3.1m^2。按清洗周期 3 个月/次（4 次/年），清洗用水量 1L/m^2 次计算，本项目光伏电池板清洗总用水量为 2217m^3/a。

光伏电站建成后采用“无人值班、少人值守”原则，采用以计算机监控系统为基础的监控方式。运行期人员主要为升压站内的工作人员，劳动定员4人。

排水：本项目太阳能板组件清洗过程为间断性清洗，清洗废水产生量较小，主要含尘、泥沙等自然表面附着物，可直接用于光伏板下部的植被或农作物浇灌，不外排废水。

供电：本工程施工用电引自项目附近农网线路，电压等级 10kV,引至用电点并设置 10Kv/0.38kV 箱式变压器，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，供施工用电，施工结束后保留用电线路作为升压站的备用电源。

4、临时工程

本项目建设拟全部使用商品混凝土，施工现场不设置混凝土拌合站和沥青搅拌站。

表 2-3　工程土石方平衡表（单位：m^3）

序号	项目	开挖	回填	平衡量
1	光伏场区平整	60000	60000	0
2	箱式变压器基础	4050	2430	-1620
3	集电线路（地埋）	63000	63000	0
4	集电线路（架空）	2084.06	1563.04	-521.01
5	光伏场区电缆接头井	334.38	166.4	-167.98
6	光伏场区道路	44794.48	50403.64	+5056.38
合计		177563.1	177563.1	0

本项目 26#方阵距离穿洞街道直线距离仅 1km，交通方便，且施工人员主要为当地村民。少量施工管理人员均在化处镇租用民房进行办公和生活，施工区域仅设置设备、材料临时储存仓库或堆场，以及钢筋钢材等金属构件的简易加工系统等，占地面积约 9000m²，均布置于项目用地红线范围内，不需额外新增用地。同时本项目施工营地和坪上镇石板光伏场共用一个区域。

5、劳动定员

本光伏电站按“无人值班，少人值守”的原则进行设计，运行期本项目与白岩兴农光伏、坪上石板光伏共用一个升压站管理（黄桶 220KV 管理站）、值班人员及光伏发电发场区巡检维护人员定员共计4人，升压站单独开展环评。

总平面及现场布置

1、光伏场区光伏组建及配套设施布置

本项目红线适用于光伏项目开发的南向地块占比约 31.0%，北向地块占比约 20.6%，东西向地块占比约 48.4%。场区优选平地、南朝向及东西朝向地块进行布置。场区布置区域选择的坡度较缓，朝向较好并且尽量避开了坡度 40°以上的区域。

本项目采用异质结双面 730Wp 单晶硅太阳能组件，光伏组件全部采用固定支架安装（17°倾角）。采用分块发电，集中并网的系统设计方案，将系统分成 14 个 1.0MW、4 个 1.6MW、7 个 2.0MW、24 个 3.2MW 发电单元。每个 1.0MW 发电单元配置 1 台 1.0MVA 华式箱变，1.6MW 发电单元配置 1 台 1.6MVA 华式箱变，2.0MW 发电单元配置 1 台 2.0MVA 华式箱变，3.2MW 发电单元配置 1 台 3.2MVA 华式箱变。组件按 26 块一串设计，每 4/4/7/24 个串联回路接入 1 台 320kW 组串式逆变器。

本项目一共设计 313 台 320kW 组串式逆变器

共安装太阳能电池组件 178386 片，分成 4 个 1.0MW、4 个 1.6MW、7 个 2.0MW、24 个 3.2MW 子方阵，实际直流侧装机容量 130.22178MWp，交流侧额定装机容量 100MW。本项目太阳能电池板全部采用固定式设计。每个光伏子阵列由 26 块组件组成。光伏组件采用 1/2 排竖拼布置，采用 2×6、2×7、1×13 与 2×13 竖向布置，每两个 2×6、2×7、1×13 与 2×13 光伏子阵列。茶园地块设置透光带，在平地布置下，两块竖拼的组件前后排间中心距前后排最小中心距为 7.7m；灌木林采用常规光伏支架方案，在平地布置下，两块竖拼的组件前后排间中心距前后排最小中心距选取为 6.8m，项目实施根据地形适当调整。考虑的本项目实际用地情况，在上述条件下，南坡区域控制组件前后排最小间距在 6m 以上。厂区内的检修、巡视通道，主要的消防及检修道路宽度均不小于 4m。

2、35kV 集电线路布置

35KV 集电线路沿场内道路进行敷设，便于施工和检修。根据地形条件，采用直埋和架空结合的敷设方案。根据光伏阵列的布置位置情况，10~14 台箱逆变组成一个集电单元，敷设 4 回集电线路至 35kV 配电间。根据电缆热稳定校验，35kV 集电线路最小截面为 3×95mm²。集电线路采用 ZC-YJLHV22-26/35-3×95mm²~3×400mm²电缆，架空段导线拟选 JL/G1A-240/30。

本项目 4 回出线至 35kV 地埋集电线路总长 33.876km，2 回出线的架空集电线路总长 12.96km，光伏场区内采用直埋电缆局部设桥架的敷设方式，将出线接至场区东北边界处，再以架空敷设方式沿现有农村道路穿越生态保护红线区域，接入 220kV 黄桶升压站，其中架空线路方案虽然需穿越生态保护红线区域，但环评要求，线路中的塔基不得占用基本农田和生态红线图斑。此外，本工程地埋集电线路尽量沿农村道路施工，环评要求避让占用基本农田和生态红线，可控制在现有农村道路用地范围内进行施工，沿现有农村道路路缘一侧开挖电缆沟并埋设电缆即可，不在道路范围外新增用地，也不需要进行大面积的开挖。电缆敷设完成后及时回填恢复道路路面即可，相对来说对生态环境的破坏和影响很小，不影响生态保护红线的主体功能。

3、道路布置

发电区道路按路基宽 4.5m，路面宽 4.0m 敷设，路面结构形式为泥结碎石路面。

发电区检修道路尽量利用已有附近乡村道路，在原有道路基础上进行拓宽处理，本项目拓宽道路面积约 20200m²，平均拓宽 2m，总长约 10100m，本项目新修道路面积约 20400m²，总长约 5100m。采用泥结碎石路面硬化方式，路面结构形式为：路基按设计要求分层碾压夯实；150 厚天然砂砾垫层，200 厚泥结石碎砾石。部分道路经过水塘、河滩或其它地质条件差的地段，可根据现场实际情况采用抛填块石的方式处理。上述新建道路主要技术指标：设计速度 15km/h，最小转弯半径 15m，局部拓宽设置回车平台以满足通行要求。

本项目场内道路后期需要进一步优化，环评要求场内道路尽可能沿着现有乡村道路修建，新建临时道路路段不得占用生态红线和基本农田，同时控制现有农村道路施工范围，扩建路段范围优先避让生态红线和基本农田。

4、围栏布置

光伏区围栅采用喷塑钢丝网围墙，高 1.8m，颜色和主体建筑风格和谐统一，围栏总长度 12.95km。

项目光伏区主要技术经济指标见表 2-4。

表 2-4　项目光伏区主要技术经济指标表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	光伏场总用地面积	亩	2298.18	
2	新建场内道路	km	5.1	另改扩建道路 7.6km
3	光伏场区围栏	km	10.1	1.8m 高钢丝网围栏
4	道路管涵	m	300	4m 宽钢大门

5、施工总布置方案及合理性分析

本工程场区内施工临时分区主要有施工生活区、材料堆场、综合仓库等生产、生活分区。本工程装机 130MW，施工总工期 6 个月，工期较短，光伏电池组布置集中。从安全及环保角度出发，生活区靠近仓库。项目施工总布置见附图 3

项目工程内仅为光伏场区，其中光伏场区主要为地面固定支架结构布置及电气设备基础，设置在项目四周，便于管理。站区管线的布置尽可能顺畅、短捷，减少埋深和交叉，并沿道路布置，以方便检修。地下管沟与建（构）筑物或其它管线（沟）的距离则根据有关规程、规范要求，确定管沟间距及埋深。

施工方案

1、施工组织方案

本项目拟采用分期实施方案，其中光伏阵列区未处于生态保护红线范围内，拟先行施工，光伏支架、太阳能电池板、逆变器、箱式变压器等设备和材料入场统一

堆放于升压站地块内设置的材料仓库或堆存场，然后再根据施工进度和需要，分批次采用小型运输车辆从现有乡村道路转运至光伏阵列区进行安装。

2、施工条件

（1）施工交通运输

项目场址位于安顺市普定县穿洞街道东南侧，东距安顺市直线距离约 35km，距普定县约 18km，南距马场镇约 3km。工程场区附近有都香高速公路（G7611）、县道 X44 及多条乡村道路，对外交通及运输条件较为便利。

（2）建筑材料来源

工程施工所需的砂石料、预拌混凝土、钢材、木材、油料、砖等建材可从项目所在地及周边就近购买。施工机械维修保养工作也可由当地社会力量承担和解决，施工区只需设置必要的钢筋钢材等金属构件简易加工系统。

（3）施工用电用水

本工程施工用电引自项目附近农网线路，电压等级 10kV,引至用电点并设置 10Kv/0.38kV 箱式变压器，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，供施工用电，施工结束后保留用电线路作为升压站的备用电源。施工用水可从当地农村自来水管网接入，施工场区设置储水设施。

（4）通信

施工现场的对外通信，拟采用由当地通信网络上提供通信线路的方式，其内部通信则采用无线电通信方式解决。

3、施工内容和方式

（1）光伏阵列施工

①光伏阵列基础

本工程光伏阵列地面支架基础拟采用直径为 300mm 的钢筋混凝土灌注桩基础（单桩形式）。岩石区域桩长 1.25m，地下埋深 1.1m，露出地面 0.15m；黏土区域桩长 1.65m，地下埋深 1.5m，露出地面 0.15m。光伏支架全部采用热镀锌防腐，镀锌厚度不小于65μm。

②光伏阵列安装

本工程光伏电池组件支架采用地面固定倾角式支架（倾角为 17°），光伏支架

系统中的各构件均采用螺栓连接，无焊接和切割。

由于光伏组件及其支架重量较轻，高度较低，故安装简单，无需大、中型吊装机械。安装光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在支架上的安装位置应符合施工设计规定。组件安装时，应有厂家专业人员进行指导。

③主要设备安装

本项目主变、箱变、逆变器、SVG 等主要设备通过汽车运抵既定位置，主要采用叉车、汽车吊等机械将设备安装就位。

（2）集电线路

集电线路采用直埋和桥架相结合的敷设方案。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的电缆敷设程序表，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。直埋电缆沿检修道路布设，一般离道路外侧1.5m，避免开挖排水沟等工程对电缆造成破坏，电缆与道路交叉时，敷设于坚固的保护管。工程集电线路穿越生态保护红线沿现有农村道路直埋敷设时，应控制在现有道路用地范围内紧临道路边界处进行敷设施工。

直埋线缆采用小型挖掘机并辅以人工开挖，电缆埋设深度不小于0.7m，当位于车行道时，不宜小于 1m，开挖土方就近堆放于直埋线缆两侧。为避免冻土层对电缆的影响，敷设时在沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于0.10m 的粗砂层，再沿电缆全长覆盖混凝土保护板。

（3）检修道路施工

检修道路采用泥结碎石路面，在进行铺筑碎石面层前进行清基平整，将基层上的浮石、杂物，尘土等全部清除，保持表面整洁，碾压后，铺设碎石。

4、施工工艺流程

光伏电站的建设首先要修建简易道路，平整场地，然后安装固定支架，安装太阳能电池板等相关光伏发电组件和逆变器等电气设备，并同步建设主变及配套电气设备，然后进行光伏电板安装、管理区办公楼及电缆沟敷设的布设，最后完成集电线路和接线工作。工程竣工后进行验收，投入运营。本工程施工期工序流程见图 2-1

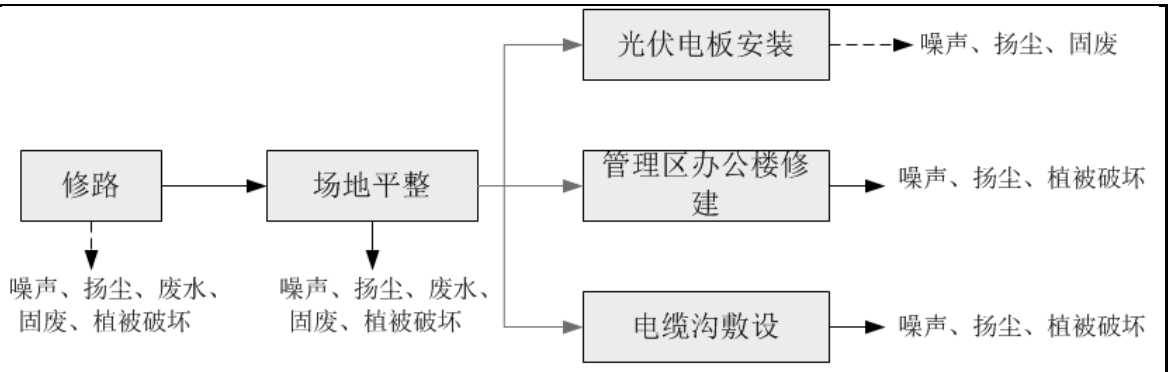


图 2-1 施工期主要工艺流程示意图

（1）项目整体土建工程

本项目土建施工主要为道路开挖、箱式变电站基础开挖、电缆沟开挖、场区平整、接地工程等，工程土石方开挖量约 1.776 万 m^3，填方量约为 1.776 万 m^3；废弃土石方临时堆放，弃渣可用来填至场区低洼处，也可用来填筑道路，分散处理的弃渣需对对弃渣体进行绿化，防治水土流失，本工程暂不考虑集中设置弃渣场。

施工临时设施区施工营地、综合加工厂及仓库、设备堆存场，占地面积约 9000m²，建设 26#方阵的进场道路旁，建设完成后即拆除。

（2）光伏发电组件支架安装

光伏发电组件支架安装光伏阵列表面应平整，固定太阳能板的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一条直线；构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。电池组件支架安装工艺见图 2-2。

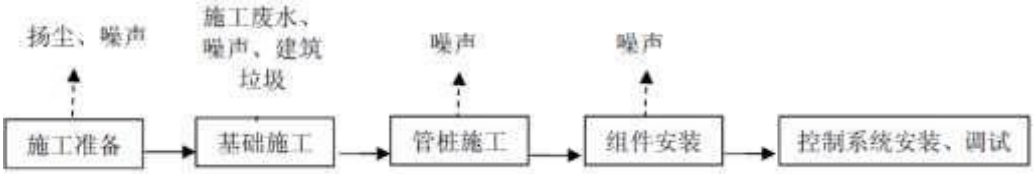


图 2-2 电池组件支架安装工艺

本工程光伏发电组件全部采用固定式安装，待光伏发电组件支架验收合格后，进行光伏发电组件的安装。

安装太阳光伏组件前，应根据组件参数对每个太阳光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内。应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联。

安装太阳光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，用铁垫片平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。

光伏组件电缆连接按设计的串联方式连接光伏组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量土建工程结束后，进行支架的安装已及单块光伏组件的安装。参照产品说明书的要求，对并网逆变器、太阳电池组件、交流电网的低压配电室按相应顺序连接。

（4）箱式变压器逆变器及相关配电装置安装

箱式变压器、逆变器及相关配套电气设备通过汽车分别运抵阵列区附近，采用吊车吊装就位。

设备安装槽钢固定在基础预埋件上，焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具将设备固定到基础上的正确位置，采用螺栓固定在槽钢上，并按安装说明施工，安装接线须确保直流和交流导线分开。由于开关柜、变压器内置有高敏感性电气设备，搬运应非常小心。

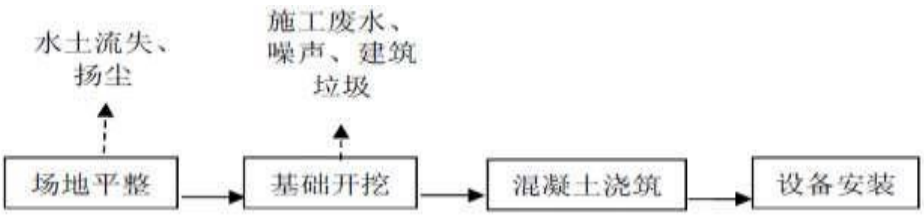


图 2-3 箱式变压器及逆变器施工共计及产污环节

（5）道路工程

图 2-4 道路施工工艺及产污环节图

工艺流程简介：

①路基清理：将路基用地范围内的垃圾、有机物残渣清除，并将坑穴填平夯实；

②碎石碾压：采取直接清基碾压的方式，场地清理完成后，全面进行碾压密实；

③工程验收：进行工程验收，确保压实度达规定要求。

（6）集电线路

图 2-5 集电线路施工工艺流程及产排污环节图

直埋敷设工艺流程简介：

①埋沟开挖：采用小型挖掘设备并辅以人工开挖电缆壕沟。开挖出的土石就近堆放在埋沟走向的两侧；

②敷设电缆：进行电缆敷设，并验收；

③埋沟回填：先用软土或砂按设计厚度回填，然后铺保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部；

④电缆接入：直埋敷设的电缆引入构筑物，在贯穿墙孔处设置保护管，且对管口实施阻水堵塞；

⑤植被恢复：电缆沟施工后立即进行场地平整，在电缆沟回填及周边扰动区域恢复植被。

5、施工用地及土石方平衡

（1）施工用地

本项目全部为临时用地，采用农村土地流转租赁的方式。项目总用地面积2298.18 亩（1532117m^2）。项目用地情况详见表 2-5。

表 2-5　　项目用地情况一览表

序号	用地类型	用地面积（m^2）	用地类型	备注
1	光伏场区	1397594	灌木林地	流转租赁临时用地
2	集电线路	74520	灌木林地、旱地	
3	场区道路	45387	灌木林地、旱地、建设用地	
4	箱变及逆变器及其他	14616	灌木林地	

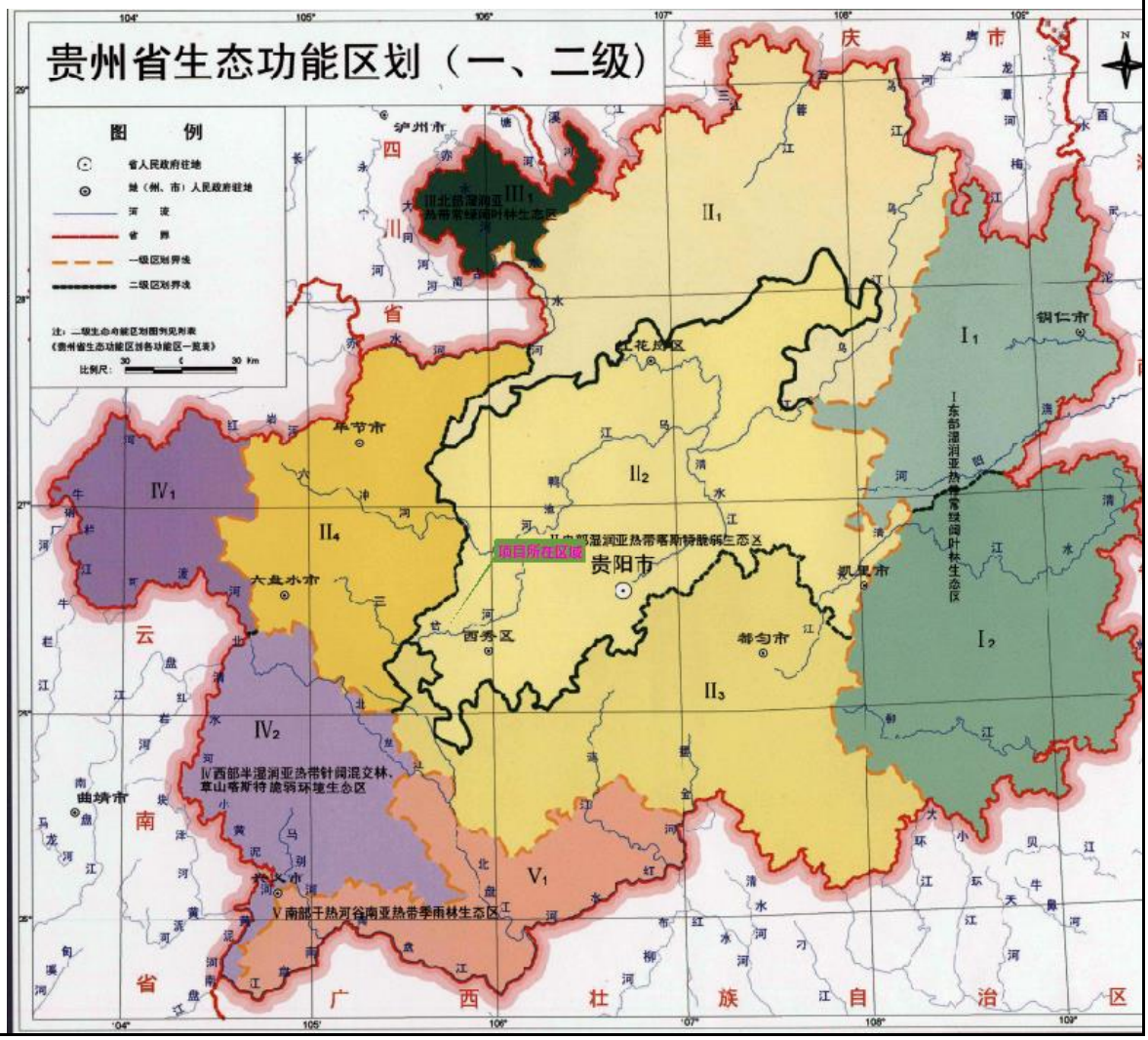
（2）土石方平衡

本工程设备基础工程量开挖较小，仅有少量开挖弃料，项目共计开挖 1.776 万

	m^3，回填 1.776 万 m^3，详见表 2-3 土石方平衡表，其中光伏生产区、集电线路、低压电缆工程等开挖回填后，多余的弃土弃方用来填筑道路，最终经场内回填后，本工程将不产生弃渣，因此本工程暂不考虑集中设置弃渣场。
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、项目所处主体功能区与生态功能区化** （1）根据《贵州省主体功能区规划》，本项目区所在位置属于《贵州省主体功能区规划》中规定的国家农产品主产区，农产品主产区为“黔中丘原盆地都市农业发展区”。 （2）在《贵州省生态功能区划》中，项目所在区域隶属于“II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区—II2 黔中丘原盆地常绿阔叶林喀斯特脆弱生态亚区—II2-1 普定—蔡观土壤保持与石漠化敏感生态功能区”。该功能区包括普定县大部、镇宁县北部和安顺县西北部地区。区内地貌为喀斯特溶原丘坝区，地面相对平缓，浅中丘及中盆地占全区土地面积的 40%左右，平缓坝地约占 30%，部分山区为中、深切割以中低台地，17.5 度以上地面约 35%。主要生态系统为喀斯特灌丛和灌草丛，形成灌丛草地，其面积约占土地面积的 50%；森林植被分布零星，面积较少，有林地仅占土地面积的 5%；在喀斯特盆地（坝子）多辟为农田植被，水田、旱地各占 15%。本区的生态环境以土壤侵蚀较为敏感，评价等级分别在轻度、中度至强度敏感等级别，由于区内喀斯特强烈发育，且人类活动频繁，故 60%左右的地区发生石漠化问题，评价等级分别为中度至强度敏感。生态系统服务功能以水源涵养重要、营养物质保护较重要、土壤保持极重要为主。生态环境保护应以水土保持为目标，对脆弱的喀斯特生态环境进行综合治理；注意保护现存的森林植被，并在喀斯特密灌地段采取封山育林措施，促进森林植被的自然恢复；加强耕地保护，纠正对土地不合理利用方式，保护喀斯特地区极其珍贵的耕地。


贵州省生态功能区划（一、二级）
图 例
省人民政府驻地
县（州、市）人民政府驻地
河 流
省 界
一级区划界线
二级区划界线
比例尺:
重 庆 市
四 川 省
云 南 省
广 西 壮 族 自 治 区
泸州市
毕节市
六盘水市
曲靖市
贵阳市
铜仁市
凯里市
都匀市
西秀区
III北部湿润亚热带常绿阔叶林生态区
II1
II2
II3
II4
IV1
IV2
V1
I1
I2
I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区
II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区
项目所在区域
IV西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区
V南部干热河谷南亚热带季雨林生态区

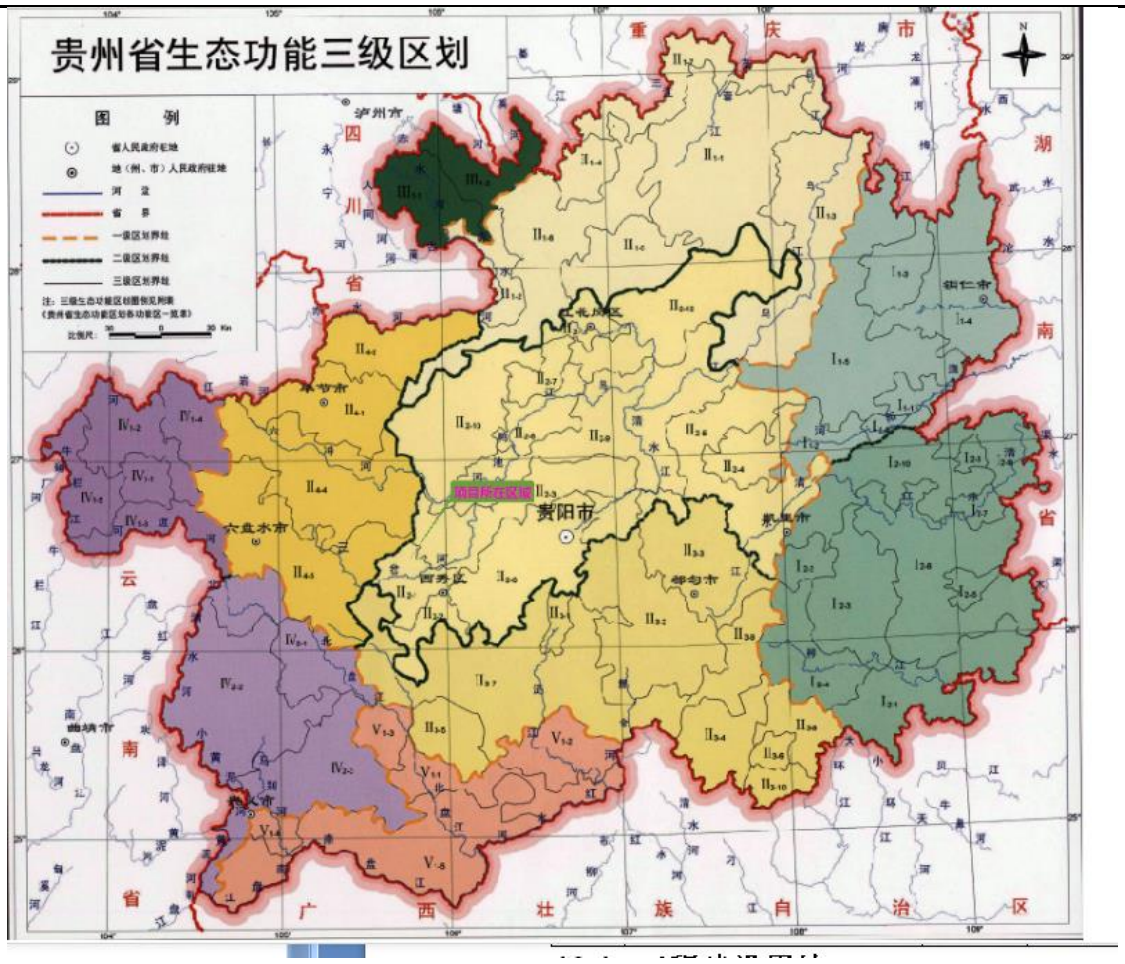


图 2-6 本项目与贵州省生态功能区划图区位关系

2、生态环境现状

（1）植被现状

根据《贵州植被》（黄威廉、屠玉麟、杨龙编著），项目区域在贵州省植被区划中，属于 I 中亚热带常绿阔叶林亚带——IA 贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——IA(4)黔中石灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林与马尾松林地区——IA(4)b 贵阳安顺石灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。小区内植被以石灰岩植被类型为主，代表植被是石灰岩常绿阔叶林，目前仅在少数边远山区有常绿林留存，一些保护较好的石灰岩山上存在少数常绿落叶阔叶混交林，常绿树种有青冈、多脉青冈、香叶树、石楠等，落叶树种主要是化香、朴、枫香、光皮桦等。马尾松、杉木等针叶树种也常混生于上述林内。

根据现场调查，项目用地红线及周边评价区域内由于开发历史较为悠久，受人为活动的强烈影响，地带性植被已基本不再留存，目前均为次生植被，以灌丛

和山地草坡为主，广泛分布于评价区内，表现为植被类型简单、次生性明显、森林植被不足和人工植被分布普遍的特点。其中灌丛植被以石灰岩藤刺灌丛所占面积最大，多存在于石灰岩露头多、土壤脊薄的石芽、石沟地区，属于原有森林植被反复破坏后次生形成，常见灌木种类为盐肤木（*Rhus chinensis*）、山合欢（*Albiziakalkora*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、悬钩子（*Rubus corchorifolius*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、山苍子（*Litsea cubeba*）、金丝梅（*Hypericum patulum*）、算盘子（*Glochidion puberum*）、栓皮栎（*Quercusvariabilis*）等。评价区内的山地草坡以禾本草、蕨类为主，多为野古草—蒿—茅—芒—蕨类组合，属于森林或灌丛植被退化演替之产物。草本及藤本植物常见种类有野古草（*Arundinellaanomala*）、黄背草（*Themeda japonica*）、细柄草（*Capillipedium parviflorum*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）、黄毛蒿（*Artemisia velutina*）、牡蒿（*Artemisia japonica*）、毛轴蕨（*Pteridium revolutum*）、金星蕨（*Parathelypteris glanduligera*）等。森林植被在评价区内呈小斑块状零散分布，且多分布于居民点、村寨周边，在灌丛植被中也有少量零星生长，一般为次生疏林或人工的杉林及柏树林，局部地段也发育有以光皮桦、响叶杨为主的落叶阔叶林等群系植被。常见乔木种类有杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、侧柏（*Platycladus orientalis*）、光皮桦（*Betulaluminifera*）、响叶杨（*Populusadenopoda*）、高 ft 栲（*Castanopsis delavayi*）、白栎（*Quercus fabri Hance*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、白楸（*Mallotu paniculatus*）、云南樟（*Cinnamomum glanduliferum*）、青冈栎（*Cyclobalanopsisglauca*）、泡桐（*Paulownia fortunei*）、枫香（*Liquidambarformosana*）等。人工栽培植被中，农田植被大部分为一年两熟的“稻油”、“稻麦”组合，旱地作物以玉米为主，豆类、马铃薯也占一定比例。经济作物以茶叶、烟草、油菜为主，果木林以梨、桃、板栗、苹果、核桃等居多。

（2）陆生野生动物现状

本区域在动物地理区划中属于东洋界——VI华中区——VIB 西部 ft 地高原亚区——VIB2 黔中山原丘陵省。区域内野生动物以东南亚热带—亚热带型的种类为多，是区系组成的主体。南中国型和横断山脉—喜马拉雅型的兽类所占比例较小，从动物地理角度看，本区域的动物地理省可视为在贵州境内华中区向西南区的过

渡地区。

由于评价区域原生植被已破坏殆尽，目前主要为次生的灌丛及山地草坡植被，类型简单，导致陆生野生动物生境日益缩小，大型兽类已非常稀少，基本不见踪影。加之项目区域周边人口较多，人类活动频繁，开发利用程度较高，人为干扰对于环境影响较大，因此评价区内陆生野生动物均为小型常见种类，以鸟类为主，兽类、爬行类、两栖类种类较少，且多为和人类关系较为密切或适应了人类影响的种类。如兽类中的啮齿目鼠科、仓鼠科和松鼠科的种类，鸟类中的雀形目种类，爬行类以蛇目和蜥蜴目中在农田周围活动的种类为多，两栖类则多为无尾目的蛙科和蟾蜍科种类。

通过野外实地调查和咨询当地群众，并查阅相关资料，拟建项目所在区域主要分布有两栖类的泽蛙、华西雨蛙、黑斑蛙和大蟾蜍中华亚种等；爬行类的多疣壁虎、北草蜥、黑眉锦蛇、王锦蛇、乌稍蛇、翠青蛇等；鸟类中的树麻雀、灰胸竹鸡、雉鸡、山斑鸠、喜鹊、杜鹃、燕子、乌鸦、池鹭等；哺乳类中的黑线姬鼠、褐家鼠、小家鼠、珀氏长吻松鼠、华南兔、黄鼬等。除贵州省重点保护动物蛇类、蛙类外，本次现状调查期间未发现其他国家重点保护野生动物。

（3）土壤及土地利用现状

项目区岩溶地貌比较发育，自然土类以黄壤、石灰土为主；耕作土以由自然土发育形成的旱作土和水稻土为主。其中黄壤为本区的地带性土壤，属温暖湿润的亚热带季风性生物气候条件下发育而成的土壤，土壤在风化作用和生物活动过程中，土壤原生矿物受到破坏，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，黄壤 pH 在 6.2 左右，适于偏酸性速生树种的生长，土壤厚度一般为 1~5m；石灰土是热带亚热带地区在碳酸岩类风化物上发育的土壤，多为粘质，土壤交换量和盐基饱和度均高，土体与基岩面过渡清晰。评价区石灰土主要为黑色石灰土亚类，是零星分布于岩溶区的岩隙与峰丛间的 A-R 型土壤，黑色腐殖质层厚 20~40cm，有机质含量 5~7%，脱钙程度低，土体有石灰反应，微碱性。

项目所在地属于农村地区，经现场调查，项目所在区域土壤环境相对较为原始，周边无大型污染型项目，评价区域土地利用类型为农用地中的灌木、灌草地及旱地、水田等，项目用地区域主要是灌木、灌草地，植被覆盖尚可，项目用地未涉及永久基本农田。评价区域土地利用现状详见表 3-1 及附图 9。

表 3-1　　评价区域生态现状统计表

序号	生态类型	面积（公顷）	占比
1	草地生态系统	1.383793	0.06
2	城镇生态系统	124.4622	5.40
3	灌丛生态系统	511.739	22.22
4	农田生态系统	769.3629	33.41
5	其他	0.072987	0.00
6	森林生态系统	883.0298	38.34
7	湿地生态系统	12.92878	0.56
	总计	2302.979	

由表 3-1 可以看出，评价区域现状生态系统利用类型以灌木林地、农田和森林生态系统为主，占评价区域的 93.97%（根据现场实地调查情况，项目光伏板覆盖的区域主要集中为灌草地）；此外，评价区内农村宅基地占 5.40%。由此表明评价区域的土地利用类型主要为农业用地，属于典型的农业生态环境。在长期的人为活动干扰下，原有自然生态功能已受到较为严重的破坏。综上，根据现状调查结果，项目所在区域总体生态环境质量尚可，土地利用和植被现状一般，动植物生态结构基本完整。

表 3-2　　评价区域土地利用现状表

序号	土地利用	汇总	占比%
1	采矿用地	4.418532	0.19
2	茶园	205.6217	8.93
3	城镇村道路用地	1.09398	0.05
4	工业用地	2.060698	0.09
5	公共服务用地	2.508073	0.11
6	公路用地	9.310833	0.40
7	沟渠	1.987955	0.09
8	灌木林地	511.739	22.22
9	果园	39.30894	1.71
10	旱地	420.845	18.27
11	河流水面	4.627463	0.20
12	交通用地	1.119304	0.05
13	坑塘水面	1.486101	0.06
14	裸岩石砾地	0.072987	0.00
15	农村道路	42.50456	1.85
16	农村宅基地	57.55589	2.50
17	其他草地	1.383793	0.06
18	其他林地	24.30852	1.06
19	其他园地	3.745242	0.16
20	乔木林地	858.5164	37.28
21	商服用地	0.609103	0.03
22	设施农用地	2.251405	0.10
23	水工建筑用地	3.242552	0.14
24	水库水面	1.584708	0.07

25	水田	99.84204	4.34
26	特殊用地	0.857294	0.04
27	物流仓储用地	0.172517	0.01
28	竹林地	0.204828	0.01
	总计	2302.979	

由表 3-2 可以看出，评价区域现状生态系统利用类型旱地和林地为主。

表 3-3　　评价区域植被类型统计表

	植被	汇总（公顷）	占比
1	灌草丛	1.383793	0.06
2	阔叶林	24.30852	1.06
3	落叶阔叶灌丛	511.739	22.22
4	水域	12.92878	0.56
5	无植被地段	124.5352	5.41
6	栽培植被	769.3629	33.41
7	针阔混交林	858.5164	37.28
8	竹林	0.204828	0.01
	总计	2302.979	

从表 3-3 可知，评价区域主要植被类型为针阔叶混交林和人工作物。

3、环境空气质量现状

根据安顺市生态环境局 2025 年 5 月 29 日发布的《安顺市生态环境状况公报（2024 年）》：2024 年，全市环境空气质量总体优良。中心城区及 6 个县区环境空气质量均能达到国家二级标准。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）进行评价，2024 年全市所有县区环境空气质量均达到国家二级标准。空气质量指数（AQI）优良天数比例均值为 98.9%，各县区优良天数比例范围为 97.8％～99.7％，各县（区）环境空气质量综合指数范围在 2.23～2.76，首要污染物主要为臭氧 8 小时。

本项目位于安顺市普定县化处镇、穿洞街道、玉秀街道，属于农村地区，周边无重污染企业，区域环境空气质量良好。项目所在地环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单“生态环境部公告 2018 年第 29 号”二级标准。

4、地表水环境质量现状

根据《安顺市生态环境状况公报（2024 年）》：2024 年安顺市共对 16 条河流的 23 个断面（垂线）开展监测，监测结果显示除伍官屯为劣V类，其余均达到或优于规定水质类别，水质达标率 95.65%。其中：达到I类水质断面 9 个，站统计断面数 23 个的 39.1%；达到II类水质断面 10 个，占统计断面数 23 个的 43.5%；达

到III类水质断面 3 个，占统计断面数 23 个的 13%；劣V类水质断面 1 个，占统计断面 23 个的 4.3%。

安顺市省控夜郎湖、桂家湖 2 个湖库，2 条监测垂线达标率为 100%，湖库综合营养状态为中营养。全市饮用水源地水质达标率为 100%。

本项目周边的化处镇窄口水库集中式饮用水源地水质达标率为 100%。

同时，本项目主要自然受纳水体为三岔河，位于项目区北面，距离约 1500~3000m，属于长江流域乌江水系（项目所在区域地表水系分布详见附图 8），根据《安顺市生态环境状况公报（2024 年）》，2024 年，三岔河斯拉河大桥、引子渡电站 2 个监测断面的水质规定类别为III类，实达类别分别为I类、II类，河流水质为“优”；与本项目最近的水源保护区为安顺市普定县播改村的仙人洞集中式饮用水源保护区。经查询核实，本项目用地红线和光伏板覆盖区均未处于水源保护区范围。

5、地下水环境质量现状

本项目周围无井泉出露，项目所在地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。本项目也不取用地下水，本项目区域地下水质量较好。

6、声环境

本项目位于安顺市普定县化处镇、玉秀社区、穿洞社区，属于农村地区，区域声环境质量执行 GB3096－2008《声环境质量标准》2 类标准。项目所在地无大型噪声污染企业，声环境主要受道路交通噪声影响。由于乡村道路汽车经过产生的噪声，车流量少，产生的噪声影响较小，现状声环境质量能够达到GB3096－2008《声环境质量标准》2类标准。

7、土壤环境质量现状

普定县城土壤类型多样，“土壤以黄棕壤、黄壤、紫色土、石灰土为主,其中黄棕壤占 51.58%、黄壤占 18.51%,紫色土占 12.01%、石灰土占 7.92%。土壤偏酸性,pH 值 4.3-8.1。根据收集资料以及现场的初步踏勘，规划区域内土壤侵蚀级别主要以微度侵蚀为主，轻度、中度侵蚀次之，强烈以上的侵蚀面积较少，水土流失形式以水力侵蚀为主。

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，所用土地为荒地，属农林生态环境，项目区域无工矿企业。因此无与本项目有关的原有污染问题和主要环境问题。

生态环境保护目标

1、评价因子

表 3-4　　本工程评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq（施工车辆、设备安装等声）	dB（A）	昼间、夜间等效声级 Leq	dB（A）
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
		古大树	/	年龄超 100 岁，树围超 100cm	/
	水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类（施工废水、生活污水）	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）

备注：本项目 220KV 升压站和送出线路、储能设施单独开展输变电、电磁辐射环评

2、环境保护目标

评价区内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、重点保护文物、古迹、人文景观等环境敏感区，也无需要特殊保护的国家重点保护野生物等。经现场踏勘，本项目主要环境保护目标详见表 3-3 及附图 4。

本工程评价范围内环境保护目标见下表，表 3-5 和附图 4

经现场勘查，本项目主要环境保护目标见表 3-5 和附图 4。

表 3-5　　项目环境保护目标一览表

环境要	主要保护目标	方位及距离	保护规	保护级别或执行
空气环境	联合村居民点	41#方阵西南侧 100m	40 户 120 人	《环境空气质量标准》GB3095—2012）及 2018 年修改单二
	贡达村居民	42#方阵北侧 150~200m	40 户	
地表水环境	三岔河	场区北面 1500m~3000m	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类
	脚水河	普定河支流 33#附近		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类

地下水环	地下含水层	项目周边 500m 范围内含水层		《地下水质量标准》
声环	联合村居民点	41#方阵西南侧 100m	40 户	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2
	贡达村居民	42#方阵北侧 150~200m	40 户	
生态环境	动植物	评价范围内的植被及省级保护动物蛙类		不破坏生态，不影响生
	土地	项目用地范围内		土地原有的使用功能
	古大树	105°38'54.296"东　26°20'4.412"北		银杏树，优先避让古大树
		105°40'8.907"东　26°20'22.502"北		无皮树，优先避让古大树
		105°40'10.834"东　26°20'25.717"北		槐树，优先避让古大树

备注：本项目所标方阵序号为白岩、猫洞、坪上三个项目共同的方阵序号。

评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气：环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。

表 3-6 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准

污染物项目	平时间	二级浓度限值
二氧化硫	年平均	60 μg/m³
	24 小时平均	150 μg/m³
	1 小时平均	500 μg/m³
二氧化氮	年平均	40 μg/m³
	24 小时平均	80 μg/m³
	1 小时平均	200 μg/m³
颗粒物(粒径小于等于 10μm)	年平均	70 μg/m³
	24 小时平均	150 μg/m³
颗粒物(粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35 μg/m³

	24 小时平均	75 μg/m^3

（2）声环境：除交通干线两侧 40m 及进过村庄、工矿企业以及集镇以外的乡村地区区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间：60dB（A）；夜间：50dB（A）。

表 3-7 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准

项目		单位	标准限值
等效连续 A 声级	昼间	dB（A）	≤60
	夜间	dB（A）	≤50

（3）地表水环境：项目区附近三岔河支流脚水河地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准、三岔河水体《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准。

表 3-8《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准

污染物项目	标准值(mg/L)
pH 值	6～9(无量纲)
COD	20
BOD_5	4
总磷	0.2
氨氮	1.0
石油类	0.05

表 3-9《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准

污染物项目	标准值(mg/L)
pH 值	6～9(无量纲)
COD	15
BOD_5	3
总磷	0.1
氨氮	0.5
石油类	0.05

（4）地下水环境：项目区地下水环境执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

表 3-10 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准

污染物项目	标准值(mg/L)
pH	6.5～8.5(无量纲)
总硬度	450
挥发性酚类	0. 02
溶解性总固体	1000
氨氮	0.5
硫化物	0.02
硫酸盐	250

（5）土壤环境质量标准

本项目光伏区场区采用租赁与农业方式结合，土地性质不发生改变，土地类型为农用地（灌木、灌草地），土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中其他

表 3-11　《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准

标准号	标准名称	污染物项目		风险筛选值			
				pH≦5.5	5.5 < pH≦6.5	6.5 < pH≦7.5	5.5 > 7.5
GB15618–2018	土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)	Cd	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
			其它	0.3	0.3	0.3	0.6
		Hg	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
			其它	1.3	1.8	2.4	3.4
		As	水田	30	30	25	20
			其它	40	40	30	25
		Pb	水田	80	100	140	240
			其它	70	90	120	170
		Cr	水田	250	250	300	350
			其它	150	150	200	250
		Cu	果园	150	150	200	200
			其它	50	50	100	100
		Ni		60	70	100	190
		Zn		200	200	250	300
		污染物项目		风险管制值			
				pH≦5.5	5.5 < pH≦6.5	6.5 < pH≦	5.5 > 7.5
		Cd		1.5	2.0	3.0	4.0
		Hg		2.0	2.5	4.0	6.0
		As		200	150	120	100
		Pb		400	500	700	1000
		Cr		800	850	1000	1300

（6）生态环境

以不减少区域内濒危珍稀动植物和不破坏生态系统完整性为标准，区域内古大树优先考虑避让，否则，采取工程措施移栽。

2、污染物排放标准

（1）废气：施工期废气排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）。

表 3-12　《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022

污染物	最高允许排放浓度（ug/m³）	达标判定依据	
		手工监测	自动监测
PM_{10}	150	超标次数≤1 次/天	超标次数≤4 次/天

当采用手动监测时，一天内监测点自监测起持续 1h 排放 PM_{10} 的平均浓度不得超过的限值，一天内监测次数不少于 2 次。当采用自动监测时，一天内监测点自整时起依次顺眼 15min 排放 PM_{10} 的平均浓度不得超过的限值。

（2）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）中相关标准（昼间：70dB（A）夜间 55dB（A））。运营期本项目噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类

表 3-13《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

项目		单位	标准限值
等效连续 A 声级	昼间	dB（A）	70
	夜间	dB（A）	55

表 3-14《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

项目		单位	标准限值
等效连续 A 声级	昼间	dB（A）	60
	夜间	dB（A）	50

（3）固体废物：一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物处理与处置执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）及 2013 年修改单内容、《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定。

其他	项目不采用燃煤等污染型能源，本项目大气污染物排放主要为无组织排放的粉尘，不设置大气污染物总量控制指标建议。本项目运行期光伏电池板清洗废水直接流至支架下方种植区用于灌溉根据国家总量控制指标原则，建议本项目不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，此外主要环境影响还表现为生态的影响。**除此之外，本项目运行期 220KV 黄桶升压站以及送出线路工程产生的电磁辐射、工频电场等单独立项开展输变电环评。** **1、生态环境影响分析** 本项目生态评价范围内无名胜古迹、自然保护区、风景名胜区和生活饮用水水源地保护区、珍稀动植物等需要特殊保护的环境敏感目标。根据图斑查询，本项目光伏场址选址区域不涉及国有林地和地方公益林地，根据现场踏勘，本项目生态评价范围内主要植被类型为灌木林、旱地作物等。 （1）占地影响 本项目，临时占地包括施工场地临时占地、光伏板区占地。建设完工后，需对地面进行平整恢复，基础开挖的土方进行回填，多余土方用作绿化覆土。施工期间尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工便道占地；施工便道选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地、耕地及保护区，降低施工过程中不破坏原始地貌。在做好上述保护措施的前提下，未对占用的土地产生不良影响。 （2）陆生植被破坏 本项目建设主要包括太阳能光伏阵列单元基础工程，电缆铺设、道路工程，以及施工期仓库、堆场和简易加工系统等临时性建筑等工程，在施工过程中会对地表产生扰动，减少地表植被的数量，同时在施工过程中施工人员和施工机械进入场地也会对区域植被造成踩踏和碾压，破坏植被。本项目占地区域无高大林木分布，自然植被主要为次生藤刺灌丛和山地草坡植被。工程施工将改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。具体影响如下： ①对灌丛植被的影响：灌丛植被多存在于立地条件稍好的区域，施工有可能对原有灌丛植被面积及结构产生一定的影响，可能会导致个别物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但属于局部影响，对项目实施区域境内灌丛植被整体而言，影响甚微。 ②对山地草坡植被的影响：项目区山地草坡植被主要以禾本草为主，电池面板、箱式变压器、逆变器室、开关站等设施施工和建设会占用部分灌草地，永久占地将改变土地性质，临时占地在施工结束后将恢复其原有草地性质。本工程箱式变

压器、逆变器室、开关站等设施永久占地面积较小，电池面板支架采用钢筋混凝土灌注桩基础（单桩形式），面板下方的大部分草坡植被在人工恢复和自然恢复下能得到一定程度的恢复，因此，项目建设对山地草坡植被的影响比较轻微。本项目总用地面积 2298 亩（1532117m^2），用地类型主要为灌木、灌草地；施工期材料仓库、堆场以及简易加工系统靠等临时设施用地均位于用地红线内，占地面积约 9000m^2，用地类型主为灌木林地。本项目的建设在一定程度上对用地区域内的地表植被造成不利影响，特别是在施工临时用地区域和需要临时开挖的区域，地表植被将受到压占和破坏，受影响的主要为灌木、灌草植被。但由于本工程光伏阵列均依地形山势进行布置，不需要进行大规模的场地平整，且光伏支架采用钢筋混凝土灌注桩基础（单桩形式），支架基础施工采用对地表破坏和扰动较小的钻孔施工工艺。即定位好孔桩位置后，先由人工小面积清理表层，再由小型钻孔机械设备进行钻孔施工。施工内容较为简单，不进行地表大开挖，对地表的扰动和破坏相对较轻。因此，总体来说，本项目施工期对植被的影响不会太大，区域植被与现状仍然基本相当，生物量没有发生锐减，生产力水平不会发生明显降低，生态系统总体能够保持相对稳定。为了减小对生态环境的影响，项目施工中所有运输车辆必须沿规定的道路行驶，不得随意行驶；各种施工机具、施工材料、临时推土等均严格按设计规划指定位置放置，不得随意堆放。施工临时占地在施工结束后将采取植被恢复措施，及时播种草种，进行恢复性种植。因此，项目施工对当地植物的多样性无影响。

综上分析，项目用地范围内的土地类型主要为灌木、灌草地，主要植被为以盐肤木、山合欢、火棘、悬钩子、马桑、山苍子、金丝梅、算盘子、栓皮栎群系为主的灌丛植被，以野古草—蒿—茅—芒—蕨类群系为主的山地草坡植被。评价区植被覆盖尚可。只要在建设过程中加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，减少由于滥踩滥踏及车辆碾压造成对地表植被的破坏，同时在施工积极地开展水土保持措施。项目建成后通过加强项目区域绿化和开展光伏组件下方农业种植，可提高区域植被覆盖率，有利于区域生态环境的恢复和改善。

（3）古树名木

根据调查，本项目评价区内共分布有 3 株古树，分别为（105°38'54.38"东 26°20'3.287"北）的银杏树，估测树年龄 120 岁，属于银杏属，树高 12m，树径胸围 240cm，海拔高度 1359m，（105°40'9.858"东　26°20'21.853"北）的无皮树，估测树年龄 100 岁，属于紫薇属，拉丁名 *Lagerstroemia indica L.*树径胸围 110cm，海

拔高度 1436m，以及（105°40'11.315"东 26°20'26.36"北）槐树，属于槐科，拉丁名 *Sophora japonica Linn.*，树径胸围 320cm，海拔高度 1437m。施工期间对古树影响主要体现在对古树生长环境破坏和生理损伤及结构安全等方面。

	
槐树	银杏树

施工机械碾压或堆放材料会导致根部土壤板结，透气性下降，根系无法正常呼吸和吸收水分、养分，可能引发树木生长衰弱甚至死亡。此外开挖、回填等施工行为可能改变土壤厚度和结构，破坏根系分布（尤其是浅根系古树），导致根系断裂或暴露，影响树木稳定性。同时机械作业或材料运输可能直接撞击树干、枝条，造成皮层破损、枝干断裂，削弱树木生理功能，甚至引发病虫害入侵。根系受损或土壤松动会降低树木抗风能力，遇强风易倒伏；因此，光伏项目施工活动应优先考虑避让古大树，施工活动过程中，不得对古大树及其根部生长区域进行开挖。

（4）对水土流失影响分析

随着施工作业的进行，施工机械扰动，植被受损，地表结皮被破坏，在大雨或大风情况下，易造成水土流失。因此，为防治水土流失，施工车辆应行驶在固定线路上，严禁在施工场地内随意行驶，减少对地表植被的破坏。对原有遭到破坏的地表进行植草等措施，尽快恢复植被，保持水土，缓解生态破坏。

（5）对野生动物的影响分析

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。光伏电站及附近区域属人类活动频繁区，区内动物活动较少，且由于施工场地相对于该区域面

项目所在区域受人为活动的长期影响，野生动物种类及数量均较为稀少，主要分布有两栖类的泽蛙、华西雨蛙、黑斑蛙和大蟾蜍中华亚种等；爬行类的多疣壁虎、北草蜥、黑眉锦蛇、王锦蛇、乌稍蛇、翠青蛇等；鸟类中的树麻雀、灰胸竹鸡、雉鸡、山斑鸠、喜鹊、杜鹃、燕子、乌鸦、池鹭等；哺乳类中的黑线姬鼠、褐家鼠、小家鼠、珀氏长吻松鼠、华南兔、黄鼬等。基本多是常见的动物物种，

除贵州省重点保护动物蛇类、蛙类外，未发现珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。施工占地使项目区内野生动物的活动范围有所缩小，施工噪声在一定程度上会影响其生境质量，但由于施工期较短、场址相对整个地区来说范围又很小，且动物的活动能力较强，本身有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境一致的地方。因此，施工期对当地野生动物的影响程度较小，更不会造成野生动物种类和数量的下降。只要加强对施工人员和管理人员的教育，禁止对蛇类、蛙类乱捕乱杀，随着施工期活动的结束，对动物的影响也随之消失。

（6）对环境管控优先保护单元的影响

本项目工程用地位于安顺市生态环境分区管控中的优先保护单元内（单元编码及名称：ZH52042210006 普定县其他优先保护单元），该单元属于生态保护红线外的一般生态空间，其生态功能定位为乌江中上游石漠化区，单元特点为岩溶地貌发育非常典型，境内岩溶地貌广泛发育，地下河较多，演变形态类型齐全，地域分异明显，石漠化严重。工程用地位于安顺市生态环境分区管控中的优先保护单元内（单元编码及名称：ZH52042210007 普定县生态保护红线优先保护单元），该单元内应优先保护区域生态红线。

本项目光伏场区用地采用租赁形式，土地利用类型仍为农业用地，与原有用地类型一致，因此项目的建设没有改变原有土地利用类型和性质。其光伏支架采用高支架，均随地形山势进行布置，不需要进行大规模的场地平整，因此不会破坏原有地形，施工内容较为简单，土地开发强度较小。经前述分析，项目实施对生态环境的影响较小，因此，只要本项目注重生态环境保护工作，严格落实本次评价提出的各项生态保护和恢复措施，项目建设对生态环境的影响是可以接受的，不会影响到优先保护单元的生态功能。

（7）小结

本项目施工期最主要的生态环境影响是水土流失和植被破坏，采取有效的防治措施后，对生态环境的影响较小。施工结束后，根据项目所在区域的环境特征，对施工破坏和扰动区域内的植被进行恢复，对受光伏电池面板阴影影响范围内的区域，种植喜阴植物或农作物进行植被恢复。采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设对区域生态环境的影响。同时，本项目施工期短、施工量小，对生态环境的影响随着施工期的结束将逐渐消失

2、施工期大气环境影响分析

本项目施工废气主要为施工扬尘、机械、运输车辆尾气。

①扬尘

1）施工期扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在道路和土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材(如砂石、水泥等)及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在材料的装卸、堆放过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

①施工期运输车辆扬尘影响分析

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123/V/5W/6.8^{0.85}P/0.5^{0.75}$$

Q—汽车行驶的扬尘，kg/km.辆

V—汽车速度，km/hr

W—汽车载重量，吨；P—道路表面粉尘量，kg/m^2

表 4-1 为一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，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。

表 4-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘单位：kg/辆·km

P 车速(km/h)	0.1(kg/m^2)	0.2(kg/m^2)	0.3(kg/m^2)	0.4(kg/m^2)	0.5(kg/m^2)	1.0(kg/m^2)
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

因此，限速行驶及定时清扫道路、保持路面清洁，同时对车辆轮胎进行清洗，车辆加盖，并适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

②施工期场地风力扬尘的影响分析

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算。

$$Q = 2.1V_{50}\text{-}V_0{}^3 e^{1.023W}$$

其中 Q---起尘量.kg/t.a　　V_{50}-----距离地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；W——尘粒的含水率，%。

V0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 4-2。

表 4-2　　不同粒径尘粒的沉降速度

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

由表 4-2 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。因此，控制风力起尘的重点是做好物料遮盖、合理安排施工时序、减少地面裸露时间并采取洒水抑尘等措施

本项目所在区域常年主导风向为南（S）风，次主导风向为东北（NE）风。从保护目标分布情况可知，项目周边的居民保护目标主要分布于场区西侧及北面（联合、贡达居民点），位于场区东侧的联合居民点可能在一定程度上会受到施工扬尘的影响。但由于光伏阵列施工内容较为简单，且施工期短，在采取一定的防治措施后，施工扬尘对周边居民点保护目标的影响不大。

2）汽车尾气

交通运输过程中将排放一定量的尾气，对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响，采用汽车尾气检测合格的交通运输车辆，严禁冒黑烟，以减轻对周围环境的影响。

3、施工期水环境影响分析

本项目施工期废水主要为生产废水和施工人员产生的生活污水。

①生产废水

项目施工期间生产废水主要来源于开挖的泥浆水、浇注砼后的冲洗水、机械设备运转的冷却水，施工机械在维修、运行和清洗过程中产生的含油废水，混凝土搅

拌及养护过程、车辆轮胎清洗时等产生的冲洗废水。根据类比调查结果，施工期生产废水约 5m^3/d，废水中悬浮物浓度较高（SS 一般浓度为≥1500mg/L），pH 值呈弱碱性。

① 生活污水

项目施工高峰期施工人员约 300 人，根据《贵州省行业用水定额》（DB52T725-2011）及《建筑给排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年修订），施工食宿人员生活用水量按 80L/人•d 计，非食宿人员生活污水量按 30L/d 计，生活污水产生量以 80%计，则本项目施工期施工营地生活污水产生量为 11.2m^3/d。项目建设工期 6 个月，则项目整个施工期生活污水产生量约为 1260m^3。生活污水主要含 COD、BOD_5、NH_3-H、SS 等污染物质，水质浓度较高。

施工期生活污水、生产废水若不处理直接排放，对周边水环境质量造成一定程度上的影响。拟采取临时成套污水处理设备对施工营地生活污水进行处理。

废水水质为：BOD 150mg/L，COD 200mg/L，SS 200mg/L，NH_3 -N 25mg/L，拟采取一体化污水处理设备处理（脱磷脱氮生化处理设备 A^2/O 工艺）对施工营地生活污水进行处理。一体化处理设施处理能力为 2m^3/h，污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先用于项目附近绿化浇灌，对周边水环境影响小。未经处理的生活污水严禁排入附近地表水和地下水。

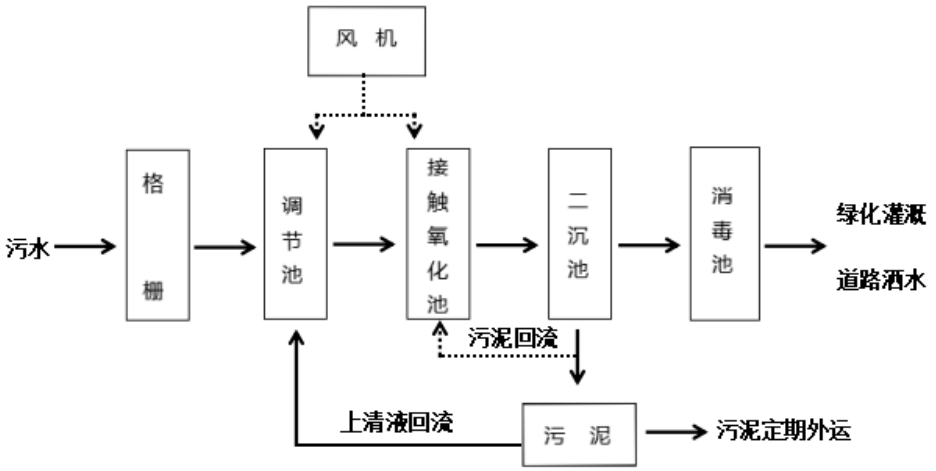


图 4-1 施工期生活营地生活污水处理流程图。

4、施工期噪声影响

施工噪声可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖掘机、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交

通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声，因此，主要对机械噪声进行评价。。

表 4-4 施工期噪声源强一览表单位：dB(A)

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	噪声源强 dB(A)
液压挖掘机	82	电锤	100
电动挖掘机	80	振动夯锤	92
轮式装载机	90	打桩机	100
推土机	83	静力压桩机	70
移动式发电机	95	风镐	88
压路机	80	商砼搅拌机	85
重型运输车	82	云石机、角磨机	90
木工电锯	93	空压机	88

施工期噪声设备主要为推土机、挖掘机、空压机等，由于其移动速度和距离相对于声波的传播速度要小得多，可以当作固定设备声源对待（运输车辆噪声可看着流动的点声源），采用半自由场点声源随距离衰减公式计算本项目噪声对环境的影响。公式如下：

$$Lp=L_{WA}-20\lg r-8$$

式中：Lp—距声源 r 处的声压级（dB）；L_{WA}—声源的声功率级（dB）； r—声源距预测点的距离，m。

② 施工期噪声影响

主要施工机械影响范围内不同距离处的噪声级见表 4-5，达标距离见表 4-6。

表 4-5 主要施工机械不同距离处的噪声级单位：dB(A)

施工设备名称	5m	15	20	30	40	60	80	100	150	200
液压挖掘机	82	76	70	66.5	63	60.4	57.9	56	52.5	50
电动挖掘机	80	74	68	64.5	61	58.4	55.9	54	50.5	48
轮式装载机	90	84	78	74.5	71	68.5	65.9	64	60.5	58
推土机	83	77	71	67.5	64	61.5	58.9	57	53.5	51
移动式发电机	95	89	83	79.5	76	73.5	70.9	69	60.5	63
压路机	80	74	68	64.5	61	58.5	55.9	54	50.5	48
重型运输车	82	76	70	66.5	63	60.5	57.9	56	52.5	50
木工电锯	93	87	81	77.5	74	71.5	68.9	67	63.5	61
电锤	100	94	88	84.5	81	78.5	75.9	74	70.5	68
振动夯锤	92	86	80	76.5	73	70.5	67.9	66	62.5	60
打桩机	100	94	88	84.5	81	78.5	75 9	74	70.5	68
静力压桩机	70	6	58	54.5	51	48.5	45.9	44	40.5	38
风镐	88	82	76	72.5	69	66.5	63.9	62	58.5	56
云石机、角磨机	90	84	78	74.5	71	68.5	6 .9	64	60.5	58
空压机	88	82	76	72.5	69	66.5	63.9	62	58.5	56

表 4-6 施工噪声达标距离

机械类型	标值[dB（A）]		达标距离（m）
	昼间	夜间	昼间
液压挖掘机	70	55	20
电动挖掘机			16
轮式装载机			50
推土机			22.3
移动式发电机			89
压路机			16
重型运输车			20
木工电锯			70.8
电锤			158.4
振动夯锤			63.1
打桩机			158.4
静力压桩机			5
风镐			39.8
商砼搅拌机			28.1
云石机、角磨机			50
空压机			39.8

由表 4-6 可知，施工机械在无降噪措施的情况下，如果使用单台机械，昼间噪声影响范围最大为 158.4m，本项目周边200m 范围内的声环境保护目标有联合、贡达居民点，与项目用地红线的最近距离为 80m，可能在一定程度上会受到施工噪声的影响。但由于光伏阵列施工内容较为简单，大型高噪声施工机械设备少，且施工期短，在采取一定的防治措施后，施工噪声对居民点保护目标的影响不大。

5、施工期固体废物影响

施工期固体废物主要是废弃土石方、建筑材料废弃物、施工场地工人生活垃圾、不合格产品及废包装材料、施工机械产生的废机油、废润滑油。

①建筑垃圾

施工场地清理与平整、道路的修建、完工后进行清理等过程均会临时产生建筑垃圾，项目总建筑垃圾产生量约为 11t。

②生活垃圾：施工食宿人员 100 人，非食宿人员 200 人，食宿人员生活垃圾产生量为每人 1kg/d，非食宿人员生活垃圾产生量为每人 0.2kg/d，则施工期每天产生生活垃圾 140kg，整个施工期生活垃圾产生量为 21t。

③土石方：本项目工程土石方开挖量约 1.775 万 m^3，填方量约为 1.775 万 m^3；本项目挖方和土方基本平衡，少量零星弃渣用于对弃渣体进行绿化，防治水土流失，本工程暂不考虑集中设置弃渣场。

④不合格产品及包装材料

本项目在安装光伏板的过程中会产生少量的不合格光伏板及包装材料，产生量

	为 5t。 ⑤施工废机油、废润滑油 施工过程中大型施工设备抛锚，检修机械设备过程中产生的废机油、废润滑油等废矿物油产生量较小，约为 0.2t.。 本项目施工期土方和挖方全部回填用作后期站场挡土墙、护坡及绿化用地，整个项无废气土石方量产生。本项目产生的建筑垃圾集中分类收集，建筑垃圾中能够回收利用的部分优先由当地废品中心考虑回收利用，无法利用部分后送往化处镇、马场镇、穿洞街道指定垃圾中转站处理，最终由县环卫部门收集后送往焚烧厂焚烧处置，本项目产生生活委托上述行政区域村组村民委员会集中收集后送往乡镇中转站，最终由县环卫部门送至垃圾焚烧厂焚烧处置。本项目施工废机油作为危险废物处置，由有资质单位回收。

运营期生态环境影响分析

1、生态影响

项目运营期对项目区域生态环境的影响主要为占地影响及光伏板及光照对植物相互影响。

（1）占地影响

本工程建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位在合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关水土保持措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

（2）光伏板及光照遮挡影响

表 4-7　　光伏板及光照对植物相互影响

遮光光照对植物的影响	
对根系影响	光照强度对树木根系的生长能产生间接的影响，充足的光照条件有利于苗木根系的生长，形成较大的根茎比，对苗木的后期生长有利；当光照不足时，对根系生长有明显的抑制作用，根的伸长量减少，新根发生数少，甚至停止生长。
对光合作用的影响	光照是基础，如果没有光照、再多的肥料、水分以及再合适的温度，都是无益的，因为植物根本无法正常生长发育。植物只有在光照条件下，才能进行光合作用，才能合成植生长所需的各种有机物质。假如没有光照，叶绿素的合成、花青素的形成、水份的吸收与蒸腾、细胞质的流动等等生命活动都无法进行。也正因为此，光照箱应运而生了。光照箱能够提供各种适宜的环境条件，比自然环境更加适宜植物的生长。
对叶生长的影响	如果光照强度分布不均，则会使树木的枝叶向强光方向生长茂盛，向弱光方向生长不良，形成明显的偏冠现象。
对开花朵数量的影响	光照的强弱与开花也有着密切的关系，它决定着花朵的多寡。对于喜阳植物来说，在同一植株上，受光多的枝条上形成的花芽较背光面的枝条多。在夏季晴天多的年份，第二年开花植物的花朵会更繁茂。
对开花时间的影响	光照的强弱决定着某些花朵开放的时间
对花的颜色影响	光照影响花青素的生成，因此可以影响花色
抑制生长的影响	一般花卉最适宜在全光照 50％～70％的条件下生长发育，如果所接受日光少于全光照的 50％，花卉生长不良。如超过 70％的全光照也会抑制花木生长发育。而且抵抗能力减弱，易染病虫害

光照强度的影响	光照强度对植物会产生很大影响。一切绿色植物必须在阳光下才能进行光合作用。植物体重量的增加与光照强度密切相关。植物体内的各种器官和组织能保持发育上的正常比例，也与一定的光照强度直接相联系。根据植物对光照强度的关系，可分为 3 种生态类型，喜光植物、耐荫植物、中性植物。
对光周期现象的影响	植物通过感受昼夜长短变化而控制开花的现象称为光周期现象。一部分植物每日接受光照的时间必须超过某个数值才能开花，根据其特性分为长日照植物和短日照植物。
植物生长对光伏板的影响	
电压不平衡	植物生长过高，如果遮挡光伏板面的话会对光伏板造成影响，使光伏板电压不平衡，影响其发电性能

参考能源与节能 2015 年第 2 期《光伏农业大棚发电项目对生态农业的影响浅析》（杨月梅，曹艳芳，王淼）（中国辐射防护研究院，山西太原 030006）中的研究结论“对比植物光合作用最活跃的光谱范围与硅太阳能电池对光谱的响应范围可知，硅质太阳能电池板吸收最多的太阳光光谱波长在农作物光合作用活跃范围之外，即这部分光谱对农作物的光合作用没有实质性意义。因此，太阳能电池板铺设对植被影响较小”。同时，结合项目所在地的植被类型，项目所在地的植被主要是荒山上生长的杂草以及一些灌木，项目的建设过程中部分植被会被破坏。因此在项目投入运营以后，本环评建议建设单位在光伏电池板的下方种植一些喜阴低矮植物让当地的植被破坏得到一定的补偿。

本项目建成后拟在光伏面板下部种植农作物，以提高土地利用效率。光伏阵列采用高支架设计，支架低端离地高度不低于 1.8m，以保证光伏电站建成后农业种植能够正常进行。由于太阳能电池板的遮挡，下面的光照必然会受到一定的影响，因此电池板的下方主要考虑种植一些喜阴低矮的农作物、蔬菜或中药材等。此类作物本身比较适应电池板下方的少光、遮光环境，同时结合前述分析可知：太阳能电池板吸收最多的太阳光光谱波长在农作物光合作用活跃范围之外，因此太阳能电池板铺设对下部的植物影响较小。根据国内已建成的农光互补光伏电站的实际运行情况，光伏电站运行期基本不影响农作物生长。

项目的固定支架倾角为 17°，没有完全呈现 0°成覆盖型，因此，光伏板不会出现完全遮阳现象，伴随太阳的自传，植被能够得到一定时间的光合作为。综上所述，项目所在地的植被类型简单，没有珍稀、珍贵植被，项目的遮阳对植物的影响较小，项目的建设过程中部分植被会被破坏。因此在项目投入运营以后，本环评建议建设单位在光伏电池板的下方种植一些喜阴低矮植物让当地的植被破坏得到一定的补

偿。

（3）对当地动物的影响

本项目运营期间，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。电站运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声较小，影响范围主要为站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。因此，本工程建设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。

(4)景观影响

工程所在区域评价范围内以为灌木、灌草丛为主，少量旱地、水田等耕地及园地、草地为辅。在景观上为典型的农村 ft 地丘陵自然景观。本光伏电站建成后，光伏发电系统构成一个独特的人文景观，排列整齐的蓝色太阳能板与绿色的 ft 地草坡融为一体，犹如一片蓝色的海洋，它们组合在一起可以构成一个非常美观、独特的人文景观，在宁静的乡村景观中增添了几分现代工业气息，同时也具有明显的社会效益和经济效益。

2、对大气环境影响

项目运营期光伏发电场区无废气产生。

3、对水环境及化处镇水源保护区的影响

本工程运行期废水主要包括太阳能电池板的清洗废水和工作人员的少量生活污水。清洗废水可直接流至地面用于地面植物的灌溉。

（1）清洗废水处理措施可行性分析：

项目太阳能电池板使用清水清洗，不添加任何化学试剂，污水中主要为清洗下来的风沙、浮灰等悬浮物（SS），故清洗废水成分与雨水相近，可直接流至地面用于地面植物的灌溉，对周围水体不产生影响。本项目光伏区下方可种植农作物及牧草、中药材等，根据贵州省地方标准 DB52/T 725－2019《用水定额》，项目所在区域属于黔中温和中春、夏旱区(I区)，由《用水定额》表 2 可知饲草类浇灌用水量灌溉保证率 80%的情况下，耗水量为 1200m^3/hm^2（折合为 120L/m^2）。本项目电池板清洗周期为 3 个月/次（4 次/年），清洗用水量仅为 1L/m^2 次，，本项目光伏电池板清洗总用水量为 2217m^3/a 项目光伏场区流转租赁临时用地 2298 亩（153.2hm^2），年需灌溉用水量为 164000m^3，故电池板下方的种植区可完全消纳电池板清洗废水，

不会使清洗废水由于过量导致漫流至外环境造成影响。因此，清洗废水处理措施是可行的。建设单位与后期种植农户形成合作关系，应提前征询农户意见，获得种植农户同意。

（2）对普定县靛山水库水源地保护区影响分析

本项目未处于普定县靛山水库水源地集中式饮用水源地一、二级保护区范围内，项目用地红线与普定县靛山水库水源地一级保护区边界的直线距离约 2000m，与二级保护区边界直线距离约 800m。本项目施工期及运营期无污废水外排，危险废物暂存间、变压器等重点部位均严格按照规范要求设置有完善的防渗措施和环境风险防范措施，能有效防范地下水污染和控制环境风险。因此，只要严格落实评价提出的各项环境保护和风险防范措施，加强管理和规范运营，本项目不会对饮用水源地造成影响。

4、声环境影响类比预测与评价

本项目主要的噪声源来自逆变器、箱式变压器。本项目逆变器、箱式变压器均设置在密闭空间内，按照出厂要求，逆变器、箱式变压器噪声将小于 65dB（A）。由于本项目逆变、箱变分布较分散，多台逆变器、箱变噪声叠加后约为 72dB(A)；

噪声预测模式如下：

（1）点源噪声衰减公式如下：

$L2=L1-\triangle L$

$\triangle L=20lg(r2/r1)$ 式中：r1、r2——分别为距声源的距离； L1、L2—分别为 r1 与 r2 处的等效声级。

（2）噪声叠加公式为：

$L=10lg（10L1/10+10L2/10+\cdots+10Ln/10）$

式中：L—总等效声级；

L1、L2、…Ln—分别为 n 个噪声的等效声级。式中：N—室外声源个数；M—等效室外声源个数。

（3）噪声预测结果

表 4-8　　噪声预测值单位：dB(A)

距离（m）	1	2	5	10	20	50	100	200

逆变器、箱变噪声预测	72	66	58	52	46	38	32	26

由上表可知，在未采取任何措施只靠距离衰减的情况下，逆变器、箱变噪声昼间 5m，夜间 20m 满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求

(1)选用出厂合格的低噪声组件。

(2)严格按照说明书进行逆变器、箱式变压器和升压站主变压器的安装。逆变器、箱式变压器、升压站主变压器属于电子器件装置，在其规格书中有详细安装使用环境的要求。可采用避震减噪措施，以消除共振及低频噪声。

(3)本项目将设置全封闭控制室，设置减噪隔声门。

通过上述措施，可使降噪效果达到 20dB(A)左右，采取噪声防治措施后的噪声预测值如表 4-7 所示：

通过采取相应噪声防治措施，根据噪声衰减模式进行预测，距离项目噪声源 2m 处的噪声可分别降低到 46dB(A)，环评要求本项目逆变器、箱式变压器设备距离场界限 2m 以上，太阳能光伏发电站没有太阳的情况下不工作，即项目夜间不运营。因此，在采取适当的防治措施后，本项目设备噪声对周边声环境敏感目标基本无影响。综上所述，项目营运期排放的噪声经采取有效的治理措施后，不会对外环境造成明显影响。

5、固体废物影响

本项目营运期产生的固废主要为营运期的太阳能组件发生问题等产生废太阳能电池板、变压器事故时产生的废变压器油。

1）废太阳能电池板：根据《国家危险废物名录》（2021 年版），太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般工业固体废物，不属于危险废物。正常情况下，单晶硅电池板的寿命不低于 15 年，最长 25 年左右，报废周期平均为 20 年，报废后由生产厂家回收处置。

2）废机油：逆变器、箱式变压器等各种电器设备故障或维修时将产生废机油及废变压器油，属于危险废物。变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。当变压器出现事故时，会排出其外壳的冷却油。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），排出的冷却油为危险废物，类别 HW08（ 900-220-08）。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“屋外单台油量为 1000kg 以

上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，并应设置将事故油排至安全处的设施；光伏发电场区共设置 26 台箱式变压器，每个箱式变压器的冷却油量约 1.5t，每个箱变旁设置容积不小于 $2m^3$ 的事故油池，可满足事故排油要求。发生事故时变压器油进入事故油池收集后交由有资质的单位回收处置，不外排。

6、光污染影响

本项目的光污染，主要是指太阳能列阵中的太阳能光伏板在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光，对周围的人可能产生的一定光污染。分析如下：

本项目使用的太阳能电池组件为单晶硅电池组件，是属于硅晶太阳能电池。单晶硅主要用作太阳能电池的吸收层材料，是封装在两层建筑玻璃之间，电池本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未被吸收的太阳光中一部分将被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通的建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃，就如同穿透普通玻璃一般，没有任何变化。

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

光的反射问题对于太阳能电池板来说是一个非常重要的因素，过多的光反射会造成整体效率的降低以及对人体的伤害，因此在晶体硅电池板的制作过程中会采用一些先进的技术来降低硅片对太阳光，尤其是可见光的反射。

晶体硅电池板对太阳光谱吸收的波长范围是 0.4um-1.1um，可见光波长范围是 0.39um-0.78um。晶体硅电池一般利用硅切片，由于在硅片切割过程中刀片的作用，使得硅片表面有一层 10-20um 的损伤层，在太阳能电池制造时首先需要利用化学腐蚀将损伤层去除，使得硅片表面得到抛光，而抛光后的硅片表面对可见光的反射约为 30%。在抛光结束后，会采用制绒过程，即选用化学腐蚀剂在硅片表面形成金字塔结构，成为绒面结构，又称表面结构化。这种结构比平整的抛光的硅片表面具有更好的减反射效果，能够更好的吸收和利用太阳光线。如果光线照射在金字塔绒面结构上，反射的光会进一步照射在相邻的绒面上，减少了太阳光反射；同时，光线斜射入晶体硅，增加了太阳光在硅片内部的有效运动长度，也就是增加了光线被吸收的机会。

通过绒面处理后的硅片太阳能电池对可见光（0.39um-0.78um）的反射率约为

30%。晶体硅太阳能电池的绒面结构可以减少硅片表面的太阳光反射，增加电池对光的吸收。除此之外，在硅片表面增加一层减反射层（TiO_2 或 SiNx）也是一种有效减少太阳能反射的方法，也成为防反射膜的基本原理是利用光在减反射膜上下表面反射所产生的光程差，使得两束反射光干涉相消，从而减弱反射，增加透射。由此可见本项目使用的单晶硅电池组件是经过制绒和防反射镀膜的工艺过程后的晶体硅太阳能电池，晶体硅对可见光的反射率小于 5%，不会对周围环境及人员造成光污染。表 4-9 列出几种不同情况的反射率：

表 4-9　　几种不同情况的反射率

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

经表 4-9 比较，本项目太阳能电池板的反射率远小于草地、硬土、水泥地面等，反射率很小。加之工程场址地形开阔、坡度较平缓，局部坡度较陡。场地地形起伏较小，光伏板布置区整体坡度较小，光伏板布置总体不朝向居民点及周边交通道路造成行车影响较小，因此项目营运期将几乎不存在光污染问题。

7、环境风险

（1）评价等级

风险评价是对建设项目可能发生的一些不利状况下对人体健康及周边环境产生的风险进行评价。本工程环境风险主要包括废旧电池板报废后未能妥善处置、废变压器油泄漏等。

（2）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本工程不处于环境敏感区，无重大危险源。项目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)：

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

式中：q1，q2，...，qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q>1 时，将 Q 值划分为：

(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100； (3) Q≥100

本项目各危险物质数量与临界量比值(Q)见表 4-9。

表 4-9 应急预案一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q/t	临界量 Qn/t	该种危险物资 Q 值
	废变压器油		150	2500	0.06

由上表可知，本项目危险物质废变压器油数量与临界量比值 Q=0.06＜1，因此，判定为环境风险潜势为 I。

根据导则要求，当环境风险潜势为 I 时，评价工作等级为简单分析。因此，本项目仅对废旧电池板报废、废变压器油泄漏等情景造成的环境风险进行简单分析。

（3）废旧电池板报废风险分析及应急措施

废旧电池板来源于损坏或更换的电池面板，电池面板含有有害物质，倘若管理不善，可能对周边土壤环境造成污染。为了防止风险发生，本项目更换后的废旧电池板、严格按《危险废物收集、存储、运输技术规范》（HJ2025-2012）进行收集管理，如设置固定区域暂存，并地面做防渗处理，定期由生产厂家回收。

（4）废变压器油的的风险分析及应急措施

①变压器油性质

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，主要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份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，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。

②一般情况下变压器油环境影响分析

变压器油有严格的品质要求，一般具有高介电强度、较低的黏度、良好的低温特性及抗氧化能力等基本特性。变电压油在温度、电场及化学复分解作用下会产生劣化。除氧化生成物外，还有许多杂质如水分、固形物会在运行中积聚于油内，使

其性能下降，可以从油的特性参数的变化反映出设备浸油部分是否有故障。变压器冷却油产生的废弃沉积物、油泥属危险废物，一旦由于人为、设备或电网系统运行状况等原因，造成变压器油泄漏到环境中时，对人体健康，自然环境均会产生严重影响。在变压器运行的过程中，这些冷却或绝缘油都封闭在电气设备内，不会造成对人身、环境的危害。

③变压器漏油事故原因分析

I运行期间要定期对变压器油品质进行检测，以便确知是否需要对其进行过滤。若需要过滤变压器油时，将变压器油箱内的油抽出，送原生产单位对其进行净化处理。在抽取变压器油的过程中，如果抽取设备简陋，不按规程、要求操作，操作失误，就有可能在此过程中发生油泄漏事故。

II运行期间需对变压器定期维护，内外部进行全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维护油路及全部冷却系统，检查和维护测量及操作系统等。此过程中一般不会发生变压器油泄漏事故。

发现高压变压器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。当事故紧急严重时，可能会将变压器内的油放出，并引入事故油池（40m^3）。

III变压器自身设计和制造中存在的问题，特别是油箱与连接处密封不严，也会产生变压器漏油事故。

IV变压器油品质不佳，出现油中产生乙炔，油中氢气含量高或性能不能满足要求等问题时，有可能产生放电性或其他方面的变压器故障或事故。

④事故防范措施

I为避免变压器漏油事故对人身及环境造成的危害，应采取积极的防范措施。在设计时，选取性能优良、品质可靠的变压器。

II选取优良的符合国家标准的变压器油。

III经常性地对变压器进行维护，并定期取样检测变压器油，根据变压器的运行参数或其他表现以及变压器油取样检测结果，及时发现细小问题，防患于未然。

IV在运行过程中，如果需要对变压器油进行过滤净化，须请专业机构实施，使用性能良好的油液抽取设备及容纳器材，严格依照规程操作。

V为避免可能发生的变压器因事故漏油污染环境，进入事故贮油池（85m^3）中的废油不得随意处置，必须送变压器油生产厂家回收再利用或送指定的危险废物处

理单位进行无害化处理。

VI事故油地板建议采用厚度为 450mm 厚的 C30 混凝体浇筑，抗渗等级为 P6（渗透系数≤4.19×10^{-9}cm/s）；底板下有垫层，垫层采用厚度为 100mm 厚的 C15 素混凝土；垫层下的基础层设置大于 1m 厚，且渗透系数≤10^{-7}cm/s 的粘土层，防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关要求。

⑤项目危险废物的收集、储存、处理措施

本项目运营期产生的危险废物主要有：变压器事故排油。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）的规定，环评对本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：①危险废物必须装入符合标准的容器内；②装危险废物的容器内必须留足够的空间，容器顶部与危废表面之间保留 100mm 以上的空间；③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》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签；④危险废物贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；⑤必须作好危险废物记录，记录上须注明名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在应继续保留三年；⑥危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》进行运输和处理处置在转移危险废物前，建设单位须按照规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当申领联单，并在危险废物转移前三日内将报告当地环境主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境主管部门。⑦联单保存期限为五年。本项目产生的废油由厂家及时转运处置。

（5）火灾风险分析及应急措施

工程运行期运行维护人员不注意用火安全将存在火灾风险，对工程区植被构成潜在威胁。建设单位在运行期须建立防火及火灾警报系统。除此以外，还需要对运行维护人员加强防火宣传教育，并严格规范和限制人员的野外活动，严禁运行维护人员私自野外用火，做好火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。在雷雨、强风、冰雪等极端天气出现时须加大巡线频率，保证巡线工作的有效性和及时性，一旦发现对线路安全运行有影响的一切行为，应及时制止、采取相应措施并上报。

根据国内电力部门的运行统计，变压器发生爆炸造成火灾的概率极低。为了防止变电站在使用变压器油带来潜在风险，需做好以下措施：

（1）在主变压器下方设有管道，与事故油检查井连接并排入事故贮油池，蓄

油池内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

（2）升压站电气设备布置严格按照规范、规程要求设计，所有电气设备均有可靠接地。

（3）升压站设有继电保护装置，当变压器出现异常情况，通过自动切断电源，防止发生二次变电站变压器爆炸之类的重大事故。

（4）按照《火电发电厂与变电站设计防火规范》（GB50299-2006）的规定，在升压站内设消火栓，并在主变附近放置干粉灭火器及设置消防水池作为主变消防设施，在电缆夹层及电缆竖井宜设置悬挂式气体自动灭火装置。

（6）生态风险分析及应急措施

本项目所在区域植被恢复时，均应选择该区域原有并适生的草种和灌木，避免使用外来物种，防止当地物种演变及外来物种入侵的风险。从上述分析可知，本项目无重大危险源，采取相应措施后，环境风险小。

从上述分析可知，本项目无重大危险源，采取相应措施后，环境风险小。

（7）应急预案

建设单位必须编制应急预案并进行定期演练。

表 4-10 应急预案一览表

序号	项　目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、贮罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

8、对环境保护目标的影响评价

本工程评价范围内声环境保护目标和大气环境保护目标距离施工场地均较远吗，项目施工期间出进出场交通车辆外，整体上对周围环境影响较小。本项目不涉及环保拆迁。

	9、光伏退役期环境影响及保护措施 本项目运行期 25 年，到期后需要拆除和处理退役设备。拆除和处置过程中产生的废弃物和电子垃圾需要合理处理，避免对生态环境产生二次污染，从而对生态环境产生影响。为了减轻退役期对生态环境的影响，可以采取以下措施： 1、制定科学的拆除方案：在退役前，应制定合适的拆除措施和退场方案并严格按照安全、环保、可持续的理念和标准进行操作。 2、合理处置废弃物和电子垃圾：拆除过程中产生的废弃物和电子垃圾应经过科学有效的处理，避免对周边环境产生二次污染。 3、进行周期性的环境检测：在拆除完成后进行周期性的监测，确保退场后对周边环境的影响最小化。
选址选线环境合理性分析	**1.环境制约因素影响分析** 本工程选址不涉及生态保护红线和自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不存在公众环保投诉情况。因此，不存在环境制约因素。 **2.林业制约因素影响分析** 本项目经过核对贵州省森林资源管理“一张图”数据，根据现行政策《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 号文）本项目红线范围内大部分用地不涉及禁止使用的有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400mm 以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。根据林业主管部门要求，项目建设时不得破坏原有林地的现状植被。同时，项目在建设前期需完善林业专题论证方案和林地开采许可证办理，实际建设与（林资发[2015]153 号文）相矛盾的用地需尽可能避让调整。

	3.环境敏感目标影响 （1）经现场调查，评价区最近居民点距离本项目选址红线有 80m，项目建成后，产生的光污染、声污染等对敏感目标影响较小，本项目不涉及环保拆迁。 （2）对水环境的影响 同时本项目运行期废水仅为清洗光伏板产生的废水，本项目农光互补，废水在当地农灌区域可消纳，而对岩层下赋存的地下水体不会造成破坏。 综上所述，本工程不存在环境制约因素。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、生态环境保护措施** (1)生态影响防护与恢复原则 根据《环境影响评价技术导则生态影响》的规定，本项目生态影响的防护与恢复原则如下： ①自然资源损失的补偿原则：项目所在区域自然资源由于本项目施工和运行将受到一定程度的损耗，因此应按自然资源损失的补偿原则进行补偿。 ②区域自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后将使局部区域原有自然系统功能受到影响，因此应采取措施减少这种功能损失。 ③凡涉及到敏感地区生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠的保护措施；凡涉及到需要保护物种地区必须指定补偿措施。 ④生态影响防护与恢复应遵循“避免→消减→补偿”的顺序。 (2)设计阶段生态影响防护措施 优化总平面布置及施工方式，合理布置施工场地，选用先进的施工工艺，尽量减少占地面积，减少占地及土石方开挖和植被破坏，防治水土流失影响。优化道路及线路设置，尽量利用已有乡村道路、上山小路进行建设，新建路段应避开陡坡和植被较好地段，选择空旷、地表植被稀少的地段，以尽量减少地表扰动和破坏，减少土石方挖填工程量。 (3)土壤保护措施 施工中应加强施工管理，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，尽量缩小施工范围，明确施工期临时占地范围，尽量减少扰动面积。合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，在土方回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成的流失影响，电缆沟开挖后应及时回填。 对于项目施工期临时占地（材料仓库和堆场、加工系统等），在施工前对表土进行剥离，剥离的表土单独设临时堆放点，周边砌袋装土临时围挡，表土堆表面采用彩条布临时覆盖防护，周围根据地形设置 简易排水沟，施工结束后，对剥离的表土进行回填，施工结束后布置光伏阵列，并对下部进行植被恢复。 施工单位应规划设计合理的施工道路路径，施工车辆应严格按规定行车路线

通行，禁止随意碾压，践踏便道外土地，破坏原有地表植被。工程施工便道的设置应寻求与进场道路相结合的利用途径。

(4)植物保护措施

施工时应避开植物生长期，同时严格控制施工占地范围，文明规范施工，加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，减少由于滥踩滥踏及车辆碾压对地表植被造成的破坏，同时在施工过程中积极开展水土保持和植被保护措施。施工结束后，光伏电站生产区植被恢复采用撒播草籽或种植农作物的方式进行恢复。结合当地实际情况，草种播种选择雨季条播或撒播，撒播前精细整地，适时抢墒种植，以保证正常出苗。

(5)动物保护措施

评价范围内除蛇、蛙（属贵州省重点保护动物）外未发现其它国家级野生动物，环评要求在施工时应避开动物繁殖期，施工期间需严格控制施工占地范围，减少对野生动物的影响。同时加强对施工人员和管理人员的教育，禁止对蛇类、蛙类及其他各种野生动物乱捕乱杀。

(6)水土保持措施

水土保持的重点为光伏发电阵列区、集电线路区及场内道路区，采取以下水土流失防治措施：

① 合理安排施工季节、施工时序和作业时间，优化施工方案，尽量避免在雨季进行大量动土和开挖，减轻施工所造成的水土流失。

② 严格控制施工占地范围；工程施工过程中，禁止废渣随处乱排，减少废弃渣的临时堆放，合理进行土石方平衡和调配。

③ 光伏阵列支架采用钢筋混凝土灌注桩基础，采用对地表破坏和扰动较小的钻孔施工工艺，不得进行地表大开挖，严格控制开挖面积，减轻地表破坏。

④ 施工前对直埋电缆线路开挖范围内的表土剥离堆放在作业场地旁边平缓处和电缆沟一侧，沿线及周边采用草袋土临时挡墙拦挡。施工过程中的临时堆土点和开挖沟槽边坡，采取排水措施，在临时堆放点的周围用草袋装土筑坎进行临时拦挡，表土堆放区顶部用塑料薄膜覆盖，避免雨水直接冲刷造成水土流失。

⑤道路应选择原有机耕道路或空旷、地表植被稀少的地段。合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内，在

工程开挖过程中，严格控制路基开挖施工作业面，尽量减小和有效控制对地表的影响范围。

⑥施工时不得损毁和破坏当地既有水土保持设施，如护坡、拦挡、堡坎等水利设施。同时做好场内各施工作业面和施工生产设施等区域的围挡、护坡、截排水等水土保持工程防护措施。

目前，本项目的水土保持方案正在编制过程中，各项水保措施应严格按批复后的水土保持方案执行。

(7)植被恢复措施

①集电线路区：施工前对集电线路开挖区的表土进行剥离并妥善堆存，施工完毕后及时进行土地整治，将前期剥离的表土回覆，全面撒播草种。对临时占道进行土地整治及地表植被恢复，表土全部作为绿化覆土使用。占道区域栽植灌木、撒播草籽，恢复地表植被。

②道路区：施工结束后及时清理场地并覆土恢复植被。对场内施工道路两侧及影响区域进行生态恢复，清理道路沿线渣料，对沿线裸露区域覆土恢复植被，对道路两旁进行绿化，恢复植被。

③迹地恢复：施工结束后及时拆除工棚等临时设施，并进行迹地恢复。所有污水处理沉淀池均用土石填埋至原高程，其上覆土 30cm，种植草种。对施工区形成的裸地要及时采取植物措施，可绿化的土地要全部进行绿化。

(8)加强管理

①建设单位在施工招标时应要求施工单位在编制的施工组织设计中有完善的生态环境保护的措施和方案，施工单位在施工前，应当制定植被保护和恢复方案。在工程监理中应设置相应的监理人员，随时对施工过程中的各项生态环境保护措施落实情况进行监理。

②在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，并落实到自身的实际行动中。

③施工单位在施工前应加强对施工人员进行野生动物保护法律法规的宣传和教育，提高环境保护意识。

④施工过程中，禁止施工人员随时使用明火，防止发生火灾。

⑤尽量避免在雨天和大风天施工，减少水土流失量，防止尘土到处飞扬。

⑥施工期不得在征地范围外区域进行取土、采石等破坏生态环境的施工活动。

⑦工程集电线路穿越生态保护红线沿现有农村道路直埋敷设时，须严格将施工区域控制在现有农村道路用地范围内，严禁在道路用地范围以外的任何区域进行施工开挖和敷设电缆。

⑧建筑垃圾等及时清运除，严禁施工废水、弃土弃渣排入附近河流等天然水体，影响水体水质；施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。

2、大气环境保护措施

本项目施工期产生的大气污染主要来自施工场地开挖及回填、运输车辆、施工机械走行车道引起的扬尘，施工建筑料（水泥、石灰、砂石料）及管沟开挖弃土的装卸、运输、堆砌过程中造成的扬尘和洒落，各类施工机械、运输车辆和发电机排放的废气。为减轻项目施工期间扬尘对评价区环境空气质量带来的不利影响，本工程应采取以下措施：

①工地不准裸露野蛮施工，在风速大于 4m/s 时及时停止挖、填土方作业；

②施工场地适时喷洒水，从而达到降尘的目的；

③加强施工现场及其周边环境卫生管理，防止建筑垃圾扩散污染周边环境卫生；

④施工道路及作业场地均坚实平整，保证无浮土、无积水；

⑤建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放，且做到堆放整齐；

⑥水泥、石灰粉应严密遮盖，沙、石等散体建筑材料和土方应采取表面固化、遮盖等防扬尘措施；

⑦运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆应封盖严密，且运输弃土的车辆应采用密闭专用车辆，防止遗、洒、飞扬，避免在运输过程中出现抛洒现象；

⑧出入现场的各种车辆应保持车况良好，车体整洁，防止车辆将泥沙带出场外。

3、声环境保护措施

1、人为噪声的控制

①施工现场提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度。

②尽量减少人为的大声喧哗，增加全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。

③施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，禁止夜间施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。

2、强噪声作业时间的控制

合理安排施工时间，午间（12:00~14:30）和夜间（20:00~次日 8:00）禁止进行高噪声作业。施工应在施工场地周围设置围栏，尽量减少建设期声环境影响。

3、强噪声机械的降噪措施

①应尽量选用低噪声或备有消声降噪声设备的施工机械。

②合理规划施工场地，高噪声设备布置应远离居民点；施工现场的强噪声机械（如电锯、电刨等）要设置封闭的机械棚，以减少强噪声的扩散；施工现场在施工前先设置施工围挡。

③运输车辆降低车速、禁止鸣笛，禁止夜间运输，减少对工程四周噪声影响。运输车辆在途经居民点时，应尽量保持低速匀速行驶。

由于施工期噪声是局部性、短暂性的，随着施工期的结束，声环境影响也将随之结束，故对声环境影响较小。通过采取以上措施后，施工噪声可得到较好地控制，声环境影响较小。

4、水环境保护措施

本项目无涉水工程，项目施工期仅施工人员产生少量的生活污水，产生的生活污水采用成套污水处理设施处理，定期农灌，对周围水环境影响很小；施工废水经设置简易沉淀池沉淀处理后用于场地降尘，不外排。通过采取以上措施后，本工程施工对地表水环境影响较小。

一体化生活污水处理设备位于，采用 WSZ-A 型地埋式生活污水一体化处理设备。该设备充分发挥了厌氧生物滤池、接触氧化床等生物膜反应器具有的生物密度大、耐污能力强、动力消耗低、操作运行稳定、维护方便的特点。其处理工艺主要包括调节、初沉、二级生物接触氧化、二沉、消毒等，具体工艺流程见下图5-1：

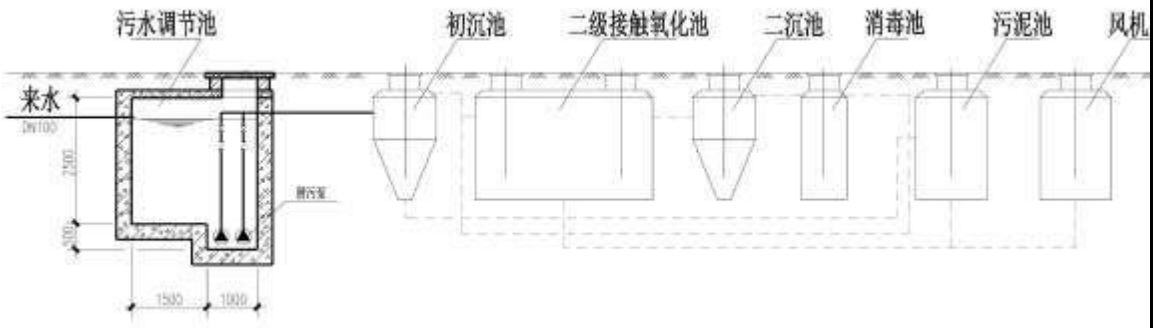


图 5-1 地埋式生活污水一体化成套处理设备工艺流程图

5、固体废物保护措施

项目施工期产生的固体废弃物主要包括新建升压站产生的土石方、建筑垃圾及生活垃圾。

①本工程入总挖方约 1.7756 万 m^3，总填方约 1.7756 万 m^3，土石方平衡，无弃方产生。开挖土方临时堆放于场地空闲区域，施工结束后将剥离的表土用作绿化覆土；

②建筑垃圾应分类收集堆放，回收利用，不能利用的及时清运；

③施工人员产生的生活垃圾，统一收集后利用附近现有的垃圾收集点处理。

通过采取以上措施后，本工程施工期的固体废物可得到有效处置。

6、小结

本项目施工期对该区域的生态环境、大气环境、声环境等都将产生一定的影响。但本项目施工期较短、施工量不大，施工期主要的生态环境影响是水土流失和植被破坏，采取有效的防治措施后，对环境的影响较小，随着施工期的结束，其影响也将逐渐消失。

运营期生态环境保护措

1、生态保护措施

本项目光伏阵列采用高支架设计，支架低端高度大于 1.8m，项目建成后，合理搭配太阳能电池板下方的经济作物。结合当地土壤、气候等实际情况，种植适合当地生长的农作物，可以确保农作物或牧草的存活率，减少土地裸露时间。通过加强经济作物管理，使其保持良好的生长态势，起到降低噪声、吸附尘粒、净化空气的作用，充分利用土地资源，增加经济收入，同时防止水土流失。

施	采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设对区域植被的影响。不但能达到 标准要求，还能够降低工程建设对区域生态环境的破坏。 **2、大气环境影响防治措施** 项目运营期光伏发电场区无废气产生。 **3、声环境保护措施** 本项目主要的噪声源来自逆变器、箱式变压器等产生。本项目逆变室逆变器、箱式变压器均设置在室内。按照出厂要求，逆变器噪声将小于 65dB（A）。为进一步降低噪声对环境的影响，可采取以下措施： （1）选用出厂合格的低噪声组件。 （2）严格按照说明书进行逆变器、变压器的安装。逆变器、变压器属于电子器件装置，在其规格书中有详细安装使用环境的要求。可采用避震减噪措施，以消除共振及低频噪声。 （3）本项目将设置全封闭控制室，设置减噪隔声门。 通过上述措施后，项目各场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，运营期产生的噪声对周围环境影响较小。 **4、水环境保护措施** 项目运营期废水主要包括太阳能电池板的清洗废水，清洗废水可直接流至地面用于农作物灌溉。 **5、固体废物** 本项目产生的废电容、电抗器、变压器、废变压器油等属于危险废物，废电容、电抗器、变压器经统一收集后委托有相应危废处置资质的单位定期回收处置。项目危险废物依托黄桶升压站内的危险废物暂存仓库暂存本项目产生的危险废物。危废仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则进行设计，地面与群脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须设有泄漏液体收集装置、气体倒出口；设施内有安全照明设施和观察窗口；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。 事故油池应参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）做好防渗设计，事故池基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7} 厘米/秒），|

或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}厘米/秒。

危险废物暂存间应当按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则进行设计，地面与群脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须设有泄漏液体收集装置、气体倒出口；设施内有安全照明设施和观察窗口；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。

升压站内危废暂存间设置：

1）危险废物的堆放

①基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10-7 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10 厘米/秒；

②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定；

③衬里放在一个基础或底座上；

④衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及的范围；

⑤衬里材料与堆放危险废物相容；

⑥在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；

⑦危险废物堆放要防风、防雨、防晒；

⑧不相容的危险废物不能堆放在一起。

2）危险废物贮存设施

①危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；

②危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栏；

③危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

④危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；危险废物在暂存间暂存时，应按照《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）的隔离贮存的要求进行存放，照明设施也要满足相关要求。

3）危废暂存间管理制度

①危废暂存间必须派专人管理，其他人未经允许不得进入内；

②危险废物暂存间不得存放除危险废物以外的其他废弃物；

③当危险废物存放到一定数量，管理人员应及时通知有危险废物处理资质的单位进行处理；

④建设单位应在危废间规定允许存放的时间（每天下班前）存入，遇节假日应在放假前一天存入，建设单位送入危险废物暂存间时应做好统包装（液体桶装、固体袋装），防止渗漏，并分别贴好标识，注明危险废物名称；

⑤不同类别的危险废物应分别堆放，并在存放区分别标明危险废物名称；

⑥危废间管理人员须作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、入库日期、废物出库日期及接收单位名称，每年汇总一次；

⑦危险废弃物暂存期间，主管部门应定期进行检查，防止泄露事故发生；

⑧危险废物暂存间管理人员必须定期对危险废物包装及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑨危险废物暂存间内所有警示标识应确保无损坏、丢失等情况，管理人应及时上报。

6、环境风险防范措施

本项目主要环境风险为光伏发电场区箱式变压器绝缘油泄露，主要环境风险事故源包括主变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。

各箱式变压器事故油池不小于 $2m^3$，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）及事故排油要求。事故油池及排油槽满足环境保护要求的基础防渗设计；设施底部必须高于地下水高水位。同时加强管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防变压器漏油事故影响区域水体。

事故油池底板采用 450mm 厚、抗渗等级为 P6 的 C30 混凝土，底板下设置厚度为 100mm 的 C15 素混凝土垫层以及厚度大于 1m 的粘土基础层），防渗层采用“混凝土基础层+2mm 厚 HDPE 膜+混凝土保护层+环氧防腐涂层”，综合防渗措施能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单中的要求。设置监控系统、遥视系统，对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。

针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，建设单位应制定突发环境

事件应急预案。

①编制完善的事故预案，其中应包括变压器火灾事故应急预案。

②定期进行应急救援预案演练，保证事故时应急预案的顺利启动。

③应将当地消防部门列入应急救援预案内，保证在发生火灾时能迅速得到援助。 发生变压器油污染事故时，首先应找到油污染源头，如变压器本体、事故油池

漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集，同时严禁各种火源，必要时断电严防起火；对现场已跑泄露的油品用沙土等进行围堰，并用吸油毡吸附泄露的油品。漏油事故处理结束后，应检查变压器围堰内是否有残油，若有残油应及时清理干净；及时通知有资质的油回收处理部门，及时到场回收漏油、油污吸附物及含油废水等；受到油污染的土壤也应开挖收集后交由资质单位回收处理。

小结：项目在运营期间对环境带来一定的影响，但其影响较小，在采取有效的防治措施后不但能够达到标准要求，同时也能达到社会、环境、经济效益的共赢。因此，本项目的建设不会对环境造成不利影响。

7、退役期生态环境保护措施

（1）拆除的太阳能电池板及变压器等固体废物处置措施

1）项目役期满后拆除的废太阳能电池板交由生产厂家回收再利用。

2）各类变压器、逆变器等电子设备拆除后交由有相关资质单位进行回收处置。

（2）构（建）筑物拆除生态环境保护措施

1）拆除硬化地面基础，并对场地进行土地整治和生态恢复；

2）不能再利用的构（建）筑物应进行拆除，对场地进行平整并覆土进行生态恢复，以防止产生扬尘和土壤侵蚀；

3）拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于原有绿化用地应注意保留；

4）拆除过程中产生的建筑垃圾应送当地指定的建筑垃圾堆场妥善堆存。

综上所述，光伏电站服役期满后，建设单位必须严格落实上述环境保护和生态恢复措施，确保无遗留环境问题。

其他	**8、环境管理** 为有效地进行环境管理工作，加强对输变电项目各项环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位及运行单位应设 1 名环保工作人员，并着重做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。 1、环境管理机构 本工程原则上不单独设立环境管理机构。建设单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责本工程的环境保护管理工作。 2、施工期环境管理 建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施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对策措施。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应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。 3、运营期环境管理 根据工程建设地区的环境特点，应在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专(兼)职管理人员 3~4 人。 ①制定和实施各项环境管理计划。 ②组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。 ③掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。 ④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。 ⑤不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护

与工程运行相协调。

⑥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。

4、环保管理培训

本工程施工建设期及运行期应对与工程项目有关的人员，包括施工单位、运行单位、附近的公众，进行一次环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高公众的环境保护和自我保护意识

9、监测计划

环境监测目的是通过对本企业污染源监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强环境管理，实施清洁生产提供可靠的技术依据。本项目监测计划如下

表 5-1 监测计划表

时期	监测类别	监测点位	监测时间及频率	标准
施工期	噪声	声环境敏感目标、光伏场区	有公众反映时不定期监测	《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）
运营期	噪声	声环境敏感目标、光伏场区	声源设备大修前后，有公众反映时不定期监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

10、竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）相关规定，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）编制验收调查表。环评要求本项目应尽快进行竣工环境保护验收工作，竣工环保验收主要内容如表 5-2。

表 5-2“三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收项目	主要验收内容

光伏电站	1	环境管理	环保手续、环保资料档案、环保制度、危险废物台账转运联单等的完善情况。
	2	工程建设情况	重点调查工程实际建设内容与环评阶段相比有何变化，以及由此产生的环境影响方面的变化。
	3	环保措施落实情况	调查设计文件、环评文件和环评审批文件中所提出的环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因，主要包括施工期和运营期水气声影响防治措施、水保措施，保护植被、整治临时占地等生态保护措施。
	4	生态影响和污染影响调查	调查各项生态保护和污染防治措施实施的效果，开展生态调查和环境质量、污染源监测，评价和验证环评报告及批复文件中提出的各项环保措施的可行性。
	5	风险防范及应急措施	主要是场区事故油泄露、爆炸、火灾等环境风险防范措施和风险应急措施的落实情况。

环保投资

本工程总投资为 38000 万元（不含流动资金），其中环保投资 264.8 万元，占投资的 0.7%。

表 5-3 环保投资一览表

序号	项目	单位	数量	单价（元）	费用（万元）	备注
一	**施工期环境保护措施**				**164.15**	
1	施工期生态环境保护				114.5	
1.1	施工期生活污水一体化处理设施	套	1	350000	**35.00**	
1.2	施工粉尘、扬尘控制	项			**22.00**	
1.2.1	洒水车	台	1	150000	15.00	
1.2.2	洒水车运行费	年	1	50000	5.00	
1.2.3	覆盖、密闭、围栏防尘措施	项	1	20000	2.00	
1.3	施工噪声防控				**5.00**	
1.4	施工期固体废物处置				**17.00**	
1.4.1	施工期表层土堆存区及防护	项	1	130000	13.00	
1.4.2	垃圾桶	个	10	500	0.5	
1.4.3	垃圾池	个	1	5000	0.5	
1.4.4	生活垃圾清运处置费（外运）	项	1.	20000	2	
1.4.5	危废处置费（外运）	项	1	10000	1	
1.5	施工期生态环境保护				**35.50**	不含水土保持措施费用
1.5.1	环境保护手册	本	200	100	2.00	

1.5.2	宣传教育及其他	项	1	30000	3.00	
1.5.3	环境保护标志标牌	项	5	1000	0.5	
1.5.4	施工期植被保护措施及古大树工程防护措施费	项	1	300000		
2	运行期环境保护措施				**63.79**	
2.1	生态监测措施				**14.79**	
2.2	声环境保护措施				**2**	
2.3	危废暂存间及处置费	个	1	250000	**25.00**	依托黄桶升压站内的暂存间，分摊三个项目共用升压站的投资
2.4	废变压器油事故收集池及配套管网	个	1	120000	**12.00**	
2.5	太阳能电池板清洗废水收集沉淀池	套	1	100000	**10.00**	
二	**其他费用**		**75.00**		**85.00**	
1.1	工程建设管理费				15.00	
1.2	咨询服务费				15.00	
1.3	环境监理费				20.00	
1.4	环境风险应急预案				10.00	
1.5	环评报告编制费				10.00	
1.6	竣工环境保护验收费				15.00	
三	不可预见费				1.33	
	合计	**一+二+三**			**264.8**	

六、生态环境保护措施监督检查清单

<table>
<tr><th>内容
类型</th><th colspan="2">排放源
(编号)</th><th>污染物名称</th><th>防治措施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td>大气污染物</td><td>施工期</td><td>扬尘</td><td>TSP 等</td><td>采取洒水抑尘、临时堆场加盖篷布、建筑施工场地实行围档隔离施工</td><td>达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">水污染物</td><td rowspan="2">施工期</td><td>施工废水</td><td>SS</td><td>沉淀后回用于施工，不外排</td><td>对环境的影响较小。</td></tr>
<tr><td>施工人员生活污水</td><td>生活污水</td><td>经一体化污水处理设备处理后优先用于周边绿化浇灌。</td><td>达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用作周边植物绿化用水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">营运期</td><td>维护管理人员</td><td>生活污水</td><td>经成套污水处理设施处理后用于区内及周边绿化浇灌，不外排。</td><td rowspan="2">达到《农田灌溉水质标准》（旱作）(GB5084-2021)后用作周边农灌。</td></tr>
<tr><td>太阳能电池板清洗产生的废水</td><td>SS</td><td>经收集后就地用作场地绿化浇灌</td></tr>
<tr><td rowspan="8">固体废物</td><td rowspan="6">施工期</td><td colspan="2">建筑垃圾</td><td colspan="2">送到政府部门指定的建筑垃圾堆放场。</td><td rowspan="6">不外排，对环境影响小。</td></tr>
<tr><td colspan="2">生活垃圾</td><td colspan="2">送环卫部门指定生活垃圾处置场处置。</td></tr>
<tr><td colspan="2">废弃土石方</td><td colspan="2">用于填至场区低洼处，也可用来填筑道路，分散处理的弃渣需对对弃渣体进行绿化，防治水土流失。</td></tr>
<tr><td colspan="2">废机油、废润滑油</td><td colspan="2">委托有相应危废处置资质的单位回收处置</td></tr>
<tr><td colspan="2">不合格光伏板件</td><td colspan="2" rowspan="2">由原生产厂家回收利用作无害化处理。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">营运期</td><td colspan="2">废旧电池板</td><td rowspan="2">资源化、减量化、无害化</td></tr>
<tr><td colspan="2">废电容、电抗器、废变压器</td><td colspan="2">委托有相应危废处置资质的单位回收处置</td></tr>
</table>

		废变压器油污		
		生活垃圾	**定期送环卫部门指定生活垃圾场处置。**	
	退役期	**废弃电池板**	由原生产厂家回收利用作无害化处理，不外排	
噪声	**施工期**	施工噪声	①尽量采用低噪声施工机械；②施工应集中在昼间进行；④设置车辆限速警示牌。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。
	营运期	设备噪声	逆变器、箱式变压器安装于室内	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准
其它	竣工验收及环境监测			确保环保工程建设到位

生态保护措施及预期效果

1、施工期

（1）生态影响防护与恢复原则

①自然资源损失的补偿原则：项目所在区域自然资源由于本项目施工和运行将受到一定程度的损耗，因此应按自然资源损失的补偿原则进行补偿。

②区域自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后将使局部区域原有自然系统功能受到影响，因此应采取措施减少这种功能损失。

③凡涉及到敏感地区生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠的保护措施；凡涉及到需要保护物种地区必须指定补偿措施。

④生态影响防护与恢复应遵循“避免→消减→补偿”的顺序。

（2）设计阶段生态影响防护措施

优化总平面布置及施工方式，减少占地及土石方开挖，防治水土流失影响。

（3）古大树保护措施

①建立档案与监测体系：对古大树进行编号、拍照，记录树龄、品种、生长状况等信息，定期监测病虫害、土壤肥力、生长环境变化，及时发现问题。

②修复受损根系，清理周围硬化地面，铺设透气铺装，增加土壤透气性；

③针对土壤贫瘠情况，施加专用有机肥，改善养分。

④防护围栏，防止人为攀爬、碰撞。

⑤采用生物防治（如释放天敌昆虫）、低毒农药精准喷洒，避免过度使用化学药剂伤害树木和生态。

（4）土壤保护措施

	施工中应加强施工管理，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，尽量缩小施工范围，明确临时作业区，划分吊装区、设备贮存区、临时堆土区等功能区，尽量减少扰动面积。合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，在土方回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成的流失影响。本工程电缆沟开挖后应及时回填。 对项目设置的混凝土搅拌站等临时用地，在施工结束后，应当立即进行迹地清理和土地整治，为后期植被恢复做好准备。 施工单位应规划设计合理的施工道路路径，施工车辆应严格按规定行车路线通行，禁止随意碾压，践踏便道外土地，破坏原有地表植被。工程施工便道的设置应寻求与进场道路相结合的利用途径。 采取表土保护措施，施工过程中，对各开挖面和占地区域要进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便施工区植被恢复；在施工前对肥沃表土连同表层小灌木等植被全部剥离，妥善存放并设置遮阳网进行覆盖，以保护珍贵的表土植被资源，同时也可供后期恢复植被覆土用。 （4）植物保护措施 本项目场区植被恢复采用撒播草籽的方式进行恢复。结合当地实际情况，草种播种选择雨季条播或撒播，撒播前精细整地，适时抢墒种植，以保证正常出苗。 （5）动物保护措施 评价范围内除蛇、蛙（属贵州省重点保护动物）外未发现其它国家级野生动物，环评要求在光伏电站施工和运营期间，加强对施工人员和管理人员的教育，禁止对蛇类、蛙类乱捕乱杀。 （6）生态减缓措施 ①施工活动集中在一定范围内进行，防止肆意扩大施工范围，减少施工对动植物的影响范围。 ②施工时序应避开植物生长期和动物繁殖期，减少对动植物的影响。 ③施工期禁止施工人员猎取当地野生动物，如野兔、鸟类、蛇、蛙等。 ④施工期间禁止直接对草地排放废水、废渣。 ⑤施工人员不得损毁和破坏当地既有水土保持设施，如护坡、拦挡、保坎等

	水利设施。 ⑥施工期不得在征地范围以外区域进行取土、采石等破坏生态环境的施工活动。 ⑦合理布置施工场地，选用先进的施工工艺，尽量减少占地面积，减少植被破坏；减少建筑垃圾和生活垃圾的产生，及时清除多余的土方和石料，运走生活垃圾，以减轻对植被的占压、干扰和破坏。 ⑧施工单位在施工前，应当制定植被保护和恢复方案。 ⑨施工完成后，对搭建的临时设施予以清除，恢复原有的地表状态。 ⑩在施工活动过程中，若遇珍稀野生植物，应立即停止施工活动，并在保护植物周围放置栅栏或警示牌，以避免对野生珍稀植物造成破坏，同时应上报林业主管部门，请示是否需采取避让、移栽等处理措施。 （7）加强管理 ①建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护的措施和方案，在工程监理中应设置相应的监理人员，随时对施工过程进行监理。 ②在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，并落实到自身的实际行动中。 ③施工期印发环境保护手册，在施工期间对施工人员和当地居民加强施工区生态保护的宣传教育，以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员。通过制度化禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害。 ④制定严格的管理规定，对施工区进行标识：划定施工区和施工人员活动范围线，在各施工区设置警示牌或拦网，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动。非施工区严禁烟火。 ⑤尽量避免在雨天和大风天施工，减少水土流失量，防治尘土到处飞扬。 ⑥严禁施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土弃渣排入附近河流等天然水体，影响水体水质；施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。

	2、营运期 严格按照本工程提出的水土保持方案对各水土流失防治区进行治理，并对不同区域采取不同的治理措施。本项目施工结束后对临时占地应及时恢复其原有功能，不影响其原有的土地用途。运营期间，加强管理，巡检车辆只在巡检道路内行驶，避免对植被造成损害。现场维护和检修应选择在昼间进行，避免影响周边动物夜间的正常活动。 本项目建议在光伏支架下部空间以及光伏支架之间，种植低杆的农作物、药材、食用菌等，对区域农业生产影响进行生态补偿。 综上分析，本项目采取相应的生态预防、恢复措施，不会改变区域土壤侵蚀强度，采用当地物种进行植被恢复，禁止引入外来生物，对当地生态环境影响小，不会导致项目所在区域环境功能发生明显改变，不会对当地生态系统产生影响。

七、结论

本项目符合国家现行产业政策，符合贵州省相关规划。项目产生的污染物在按本报告表中所提出的措施及方案进行治理、控制，并加强内部管理，认真执行环保“三同时”制度，加强施工期和运营期的环境管理，确保污染物达标排放的前提下，在采用设计和评价提出的污染防治及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，对生态环境影响较小。从环保角度来看，项目建设可行。

1、项目概况

本工程为普定县猫洞乡和谐光伏电站项目，本项目采用农光互补模式建设，光伏支架低端高度不低于 1.8m。装机规模为 130MW，实际直流侧装机容量 130.22178MWp，拟用地面积 2298 亩（1532117m^2）年均上网发电量为 12500.98 万度。本项目与普定县白岩镇兴农光伏电站、普定县坪上镇石板光伏电站共建座普定县黄桶 220kV 升压站。白岩兴农光伏项目的光伏区通过箱变升压后，以 4 回 35kV 集电线路接入普定县黄桶 220kV 升压站 35kV 侧，通过黄桶升压站升压后，再以 1 回 220kV 外送线路送出至西秀区蔡官 220kV 汇集站。本工程总投资为 38000 万元（不含流动资金），其中环保投资 264.8 万元，占投资的 0.7%。

2、产业政策与规划符合性分析

（1）产业政策符合性分析

本项目属于电力基础设施建设项目，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类（第四项中第 10 条：电网改造与建设）项目，符合国家现行产业政策。

（2）与“三线一单”符合性分析

查阅《贵州省生态保护红线》，项目范围不涉及生态保护红线范围内，符合《贵州省生态保护红线》，因此，项目选址符合《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》(黔府发〔2018〕16 号)。

本项目属电力基础设施建设，不属于排污性项目，因此，本项目运营期间不会明显影响周围环境，区域环境空气仍能满足二类功能区要求，声环境仍能满足 2 类功能区要求，地表水、地下水仍能满足III类功能区要求，符合环境质量底线要求。

本项目所需资源为土地资源，项目用地选址已与普定县自然资源局、普定县文体广电旅游局、普定县林业局、安顺市生态环境局普定分局、普定县水务局签订路径协议，

符合资源利用上线要求。

3、环境质量现状

项目所在区域为环境空气属二类区，地表水三岔河水体为II类，脚水河水体满足III类功能区，区域声环境 2 类区，生态环境为生态敏感性一般区域。根据区域大气环境现状监测资料及其相关资料的查证，项目区域大气环境、地表水环境、声环境质量现状较好；

4、施工期环境影响分析

（1）大气环境

项目在建设过程中会产生少量的扬尘及机械尾气、装修废气、焊接废气等。为减少施工时产生的扬尘，在施工过程中应采取合理开挖、科学回填场地；在施工场地内及附近路面洒水、喷淋；在汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，及时清扫车轮泥土；运输车辆在经过居民点时，减缓车速，尽量减小扬尘的产生等措施后，能有效的降低扬尘的产生。对于施工机械尾气应采取在机械上安装尾气净化装置，加强设备保养，使其处于良好状态，严禁使用报废机械取等措施，这样更能有效控制机械尾气的产生。通过采取以上措施后，施工产生的扬尘和废气对工程沿线区域内的空气环境影响很小。

（2）水环境

项目施工期在混凝土使用、砂石料使用等工序会产生的施工废水，该施工废水经沉淀处理后回用于施工；项目施工期间产生的生活污水产生量少，该污水采用小型成套污水处理设施处理后，用于农作物施肥灌溉，不外排。因此，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

（3）声环境

项目升压站施工期噪声主要来自施工机械噪声、运输车辆及装修机械等运转时的噪声，根据同类工程施工阶段的类比调查，一般施工机械的声功率级在 80dB(A)以上。因此建设期对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失对于施工的噪声影响。在采取加强施工噪声管理、明确施工时段、在夜间禁止施工的措施后，该噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。

（4）固体废物

项目施工期固体废弃物主要为施工过程中产生的土石方、建筑垃圾等施工固废以及施工人员的生活垃圾。对于土石方可以回填利用的土方临时堆放于周边空地，施工结束后将剥离的表土用作绿化覆土，本项目不产生永久弃土。

（5）生态环境

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏和施工作业扰动引起的水土流失等方面。在采取临时防护措施及水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

5、营运期环境影响分析

（1）噪声

根据预测结果，项目建成运行后，本项目噪声源产生的噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

（2）污水

运营期间仅有少量清洗废水，废水可用于光伏板下端的农业浇灌。

（3）固废

①事故油池

变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。当变压器出现事故时，会排出其外壳的冷却油。在箱变下方的设计容积应至少为 $2m^3$，可满足事故状态下的集油需要。当箱变发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将排至事故油池，最终由有资质的危险废物回收单位进行回收处置，进行最终处理，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋，事故排油则不会影响周边水环境。本项目一旦产生的事故油回收将第一时间通知厂家供应商，并由厂家供应商安排专业车辆回收处置。

②废旧光伏板。本项目更换下来的废旧光伏板后直接交由厂家或有资质的单位回收处置，不在场区内进出暂存，对环境影响较小。

（4）其他

本项目运行期间升压站辐射和送出线路工程单独开展输变电专题环评报告。

6、对环境保护目标的影响分析

本项目所在区域常年主导风向为南（S）风，次主导风向为东北（NE）风。从保护目标分布情况可知，项目周边的居民保护目标主要分布于场区西侧及北面（朵贝、沙包、贡达、茗兴居民点），受施工扬尘的影响可能性较小。施工机械在无降噪措施的情况下，

如果使用单台机械，昼间噪声影响范围最大为 158.4m，本项目周边200m 范围内的声环境保护目标有贡达、联合居民点，与项目用地红线的最近距离为 80m，可能在一定程度上会受到施工噪声的影响。但由于光伏阵列施工内容较为简单，大型高噪声施工机械设备少，且施工期短，在采取一定的防治措施后，施工噪声对居民点保护目标的影响不大。

本项目场地周边有 3 株古大树，工程建设优先考虑避让古大树，同时，项目施工活动不得影响古树的生长区域，

总体而言，本项目在严格执行环评提出的保护措施下，对敏感区的影响很小。

7、生态保护措施

（1）施工期的生态保护措施

①施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对耕地、林地的占用。

②工程施工要严格在划定的范围内进行，禁止在划定范围外施工。

③工程在下一阶段设计中，需进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，尽量减少永久及临时占地。

④施工时首先应尽量保存开挖处的熟土和表层土，并将表层熟土和生土应分开堆放，在耕地区域施工过程中的临时堆土应堆放至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的耕地。回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，恢复为农用地。

⑤工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

⑥施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

⑦业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

⑧按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。

⑨工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

⑩根据地质地貌、基础受力等情况，优先使用承受力大、施工运输方便、小埋深的

原状土基，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，必须采用人工开挖。

通过采取以上工程措施和植物措施，可最大限度减少水土的流失，减轻工程施工对周围生态环境的影响，保护沿线区域生态环境，使本工程的建设对沿线区域生态环境的影响控制在可接受的范围。工程运行后该沿线区域的生态环境将逐渐恢复。

综上所述，本项目在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度得到减缓。

（2）营运期生态保护措施

①落实环境保护措施，如设置防鸟刺、高压禁止攀爬等设施和标示牌。

②在工程投入运行后，根据工程造成的植被破坏、水土流失等实际影响状况适时开展必要的防护和治理工作。

在采取上述措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

8、总体结论

综上所述，普定县猫洞乡和谐光伏电站项目工程项目建成后具有良好的经济效益及社会效益，项目建设符合国家相关产业政策，符合当地规划，建设单位只要严格遵守“三同时”管理制度，完成各项报建手续，严格按有关法律法规及本评价所提出的要求落实污染防治措施，对工程产生的污染进行控制及治理，可把不利影响降到最低程度。

二、建议和要求

（1）加强施工管理，合理安排施工进度，将施工期间对周围空气环境、水环境、声环境的影响控制在尽量低的水平；

（2）严格执行环保“三同时”制度，做到污染处理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。工程建成后需报环保部门申请试运行，运行正常后进行环保验收，验收合格后方能正式投入生产。

（3）本项目升压站建成后所涉及的辐射和送出线路以及配套的储能单独备案并开展输变电类的环评报批工作。

附表2　施工期环境监理内容一览表

序号	监理内容
一	本环评报告表提出的环保措施在工程设计中的落实情况
二	施工招标书中列入环保措施招标内容
三	施工过程中环保措施落实情况
（1）	陆生生态保护措施落实
①	陆生植物：加强宣传教育，采用先进的施工工艺，合理安排施工时间，严格控制施工用地范围
②	陆生动物：加强宣传教育，文明施工，降低施工污染
③	表土剥离，单独堆放，作为后期覆土
④	水土保持措施落实：按水行政部门审批后的水土保持方案措施逐一进行监理
（2）	施工废水及生活污水处理设施的建设、运行情况
①	施工生产废水：设置临时沉淀池，生产所用废水，沉淀处理后回用于场区洒水抑尘
②	生活污水：采购成套污水处理设施，出水用于周边农灌。
（3）	噪声防治措施落实
①	选用符合国家标准的机械，加强设备维护、保养，对振动大的设备减噪。
②	设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛。
③	修建围墙进行阻隔；避免夜间施工；加强与敏感点人群的沟通
（4）	大气污染防治措施落实
①	选用符合国家标准的施工机械
②	选择先进、低尘施工工艺，细颗粒材料运输采用密封罐车
③	加强绿化，敏感路段加强洒水抑尘，加强与敏感点人群的沟通
（5）	固体废物处置措施落实
①	生活垃圾：施工场区设置垃圾桶，交由当地环卫部门处理。
②	危险废物：设置临时危险废物暂存间，施工结束后委托有资质单位对废机油
四	施工过程中的监理资料整理，对环保措施进行补充、完善。

•	环境风险防范与应急措施落实情况	取得突发环境事件应急预案备案
六	环境质量和环境监测因子达标情况	1、开展运行期声环境监测。 2、统计监测结果，分析环境敏感目标处声环境达标情况。 3、对声环境超标情况进行分析，并提出整改、补救措施与建议。
七	环境管理与监测计划落	1、建设单位、施工单位及运行单位环境保护管理机构及规章制度制定、执行情况，环境保护人员专（兼）职设置情况。 2、光伏竣工运行初期需调查一次类对监测结果进行分析，提出补救措施及建议，运营后采取跟踪监测的方式。 4、环境监测计划落实情况。 5、建设单位环境保护相关档案资料的齐备情况

附表3　工程环境保护投资一览表

序号	项目	单位	数量	单价（元）	费用（万元）	备注
一	**施工期环境保护措施**				**164.15**	
1	施工期生态环境保护				114.5	
1.1	施工期生活污水一体化处理设施	套	1	350000	**35.00**	
1.2	施工粉尘、扬尘控制	项			**22.00**	
1.2.1	洒水车	台	1	150000	15.00	
1.2.2	洒水车运行费	年	1	50000	5.00	
1.2.3	覆盖、密闭、围栏防尘措施	项	1	20000	2.00	
1.3	施工噪声防控				**5.00**	
1.4	施工期固体废物处置				**17.00**	
1.4.1	施工期表层土堆存区及防护	项	1	130000	13.00	
1.4.2	垃圾桶	个	10	500	0.5	
1.4.3	垃圾池	个	1	5000	0.5	
1.4.4	生活垃圾清运处置费（外运）	项	1.	20000	2	
1.4.5	危废处置费（外运）	项	1	10000	1	
1.5	施工期生态环境保护				**35.50**	不含水土保持措施费用
1.5.1	环境保护手册	本	200	100	2.00	
1.5.2	宣传教育及其他	项	1	30000	3.00	
1.5.3	环境保护标志标牌	项	5	1000	0.5	
1.5.4	施工期植被保护措施及古大树工程防护措施费	项	1	300000		
2	运行期环境保护措施				**63.79**	
2.1	生态监测措施				**14.79**	
2.2	声环境保护措施				**2**	
2.3	危废暂存间及处置费	个	1	250000	**25.00**	依托黄桶升压站内的暂存间，分摊三个项目共用升压站的投资
2.4	废变压器油事故收集池及配套管网	个	1	120000	**12.00**	
2.5	太阳能电池板清洗废水收集沉淀池	套	1	100000	**10.00**	
二	**其他费用**		**75.00**		**85.00**	
1.1	工程建设管理费				15.00	
1.2	咨询服务费				15.00	

序号	项目	单位	数量	单价（元）	费用（万元）	备注
1.3	环境监理费				20.00	
1.4	环境风险应急预案				10.00	
1.5	环评报告编制费				10.00	
1.6	竣工环境保护验收费				15.00	
三	不可预见费				1.33	
	合计	一+二+三			**264.8**	

附表3　工程环境保护设施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
一	相关资料	1、工程环境影响评价文件及其审批文件（审批时间、审批文号） 2、初步设计（环保篇）等文件。 3、建设过程中的重大变动及相应手续履行情况。 4、是否投入试运行，是否具备验收条件。
二	实际工程内容及方案设计情况	1、工程基本情况：包括工程性质、地理位置、工程内容、工程规模、占地规模、总平面布置等。 2、工程建设过程中如发生变更，应说明具体变更原因、变更内容及其他有关情况，包括发生变更的工程名称、地理位置、工程内容、规模、环保设施和措施等。调查变更手续是否齐全。
三	涉及生态保护红线时采取生态恢复措施的落实情况	1、复核工程生态红线涉及情况。 2、施工期结束后，核实是否采取生态恢复措施，无生态破坏情况发生。
四	环境保护目标基本情况及变更情况	1、环境保护目标调查：环境影响评价文件中确定的环境保护目标 环境影响评价审批文件中要求的环境保护目标，因工程建设发生变更而新增加的环境保护目标，环境影响评价文件未能全面反映出其实际影响的环境保护目标。 2、生态保护目标：主要说明特殊生态敏感区和重要生态敏感区的名称、级别、审批情况、分布、规模、保护范围，说明与工程的位置关系。 3、对比验收调查阶段和环境影响评价阶段的环境保护目标变化情况，并说明环境保护目标变化原因。
五	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况	1、核查环境影响评价文件及其审批文件。 2、环境保护管理机构、人员配置、监测计划及其有关环境保护规章制度和档案建立情况。
六	施工期环境保护措施落实情况	查看施工期环境监理报告，核实陆生生态、废水、大气、噪声、固废处理达标情况，有无排污情况发生。
七	运行期环境保护措施落实情况	
1	陆生生态保护措施	定期对光伏场场界内及周边绿化进行养护。
2	水环境保护措施	隔油池、初期雨水淋溶水、化粪池重点防渗。
3	声环境保护措施	选择低噪声设备，设置减振装置，加强设备日常维护。

4	大气环境保护措施	
5	固体废物处置措施	危险废物：依托升压站内设置危险废物暂存间，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关标准。

贵州省能源局文件

黔能源新〔2024〕66号

省能源局关于下达贵州省2024年度风电光伏发电建设规模项目计划（第二批）的通知

各市（州）能源主管部门，贵州电网有限责任公司、贵州万峰电力有限公司，各新能源企业：

为贯彻落实《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》（国办函〔2022〕39号）等文件精神，根据我省新能源发展有关要求，我局结合实际制定了2024年度风电光伏发电建设规模项目计划（第二批），总装机345万千瓦，现予以下达。

请各市（州）能源主管部门根据我省新能源项目建设有关要求，指导和督促项目加快前期工作开展，按期办理核准备案，尽早开工建设，并组织好后续项目申报工作，切实助

推我省能源产业、乡村振兴、重大产业高质量发展。

附件：贵州省2024年度风电光伏发电建设规模项目计划（第二批）

贵州省能源局

2024年10月10日

抄送：省发展改革委、省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省交通运输厅、省住房城乡建设厅、省农业农村厅、省林业局、省气象局，国家能源局贵州监管办。

贵州省能源局办公室　　2024年10月10日印发

附件

贵州省2024年度风电光伏发电建设规模项目计划（第二批）

序号	项目名称	项目单位	所属集团	项目类型	建设地点		装机（万千瓦）
					市（州）	县（市、区、特区）	
					总计		345
一、贵阳市					小计		64
1	乌当区谷溪村风电场	贵阳市矿能乘风新能源开发有限公司	贵阳市矿产能源投资集团有限公司	风电	贵阳市	乌当区	10
2	乌当区洞上坡风电场	贵阳市矿能驰风新能源开发有限公司	贵阳市矿产能源投资集团有限公司	风电	贵阳市	乌当区	6
3	乌当区倪家大坡风电场	贵阳市矿能清风新能源开发有限公司	贵阳市矿产能源投资集团有限公司	风电	贵阳市	乌当区	10
4	乌当区羊角井风电场	贵阳市矿能溯风新能源开发有限公司	贵阳市矿产能源投资集团有限公司	风电	贵阳市	乌当区	8
5	清镇市莲花寺风电场	国家能源集团贵州电力有限公司新能源分公司	国家能源集团	风电	贵阳市	清镇市	10
6	清镇市麦冬风电场	国家能源集团贵州电力有限公司新能源分公司	国家能源集团	风电	贵阳市	清镇市	10
7	清镇市皂角树风电场	国家能源集团贵州电力有限公司新能源分公司	国家能源集团	风电	贵阳市	清镇市	10
二、安顺市					小计		261
1	西秀区七眼桥石棉风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
2	西秀区宁谷张家井风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
3	西秀区宁谷凤山风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	5
4	西秀区岩腊五峰风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10

序号	项目名称	项目单位	所属集团	项目类型	建设地点		装机（万千瓦）
					市（州）	县（市、区、特区）	
5	西秀区新场山泉风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	8
6	西秀区岩腊摆朵风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
7	西秀区蔡官岩脚风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
8	西秀区蔡官大齐鹞风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
9	西秀区轿子山坝道风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
10	西秀区轿子山鼠场风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
11	西秀区黄腊龙青风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	8
12	西秀区双堡关山风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	西秀区	10
13	紫云县坝羊平寨风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
14	紫云县大营风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
15	紫云县格凸河风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
16	紫云县中寨风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
17	紫云县下坝风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
18	紫云县五峰街道风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
19	紫云县猫营格幺风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10

序号	项目名称	项目单位	所属集团	项目类型	建设地点		装机（万千瓦）
					市（州）	县（市、区、特区）	
20	紫云县坝羊四联风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
21	紫云县坝羊新羊风电场	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	风电	安顺市	紫云县	10
22	普定县坪上镇石板农业光伏电站	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	光伏	安顺市	普定县	10
23	普定县白岩镇兴农农业光伏电站	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	光伏	安顺市	普定县	10
24	普定县猫洞乡和谐农业光伏电站	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	光伏	安顺市	普定县	10
25	关岭县岗乌简庄农业光伏电站	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	光伏	安顺市	关岭县	10
26	关岭县岗乌上寨农业光伏电站	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	光伏	安顺市	关岭县	10
27	关岭县沙营尾里农业光伏电站	安顺现代联鑫能源开发有限公司	贵州航空产业城集团股份有限公司	光伏	安顺市	关岭县	10
三、黔东南					**小计**		**20**
1	镇远县平明风电场	明阳智慧能源集团股份公司	明阳集团	风电	黔东南州	镇远县	10
2	镇远县黑岩风电场	明阳智慧能源集团股份公司	明阳集团	风电	黔东南州	镇远县	10

贵州省能源局文件

黔能源审〔2025〕121号

省能源局关于同意普定县猫洞乡和谐光伏电站项目备案的通知

普定县能源局:

报来《普定县能源局关于普定县猫洞乡和谐农业光伏电站项目申请备案的请示》(普能源呈〔2025〕17号)收悉。根据《省人民政府关于印发贵州省企业投资项目核准和备案管理办法的通知》(黔府发〔2018〕第7号)及《国家能源局关于印发<光伏电站开发建设管理办法>的通知》(国能发新能规〔2022〕104号)等有关规定,经研究,同意项目备案。现就有关事项通知如下:

一、项目名称:普定县猫洞乡和谐光伏电站。

二、项目编码:2503-520000-60-01-905440。

三、项目单位:普定县联鑫能源开发有限公司。

四、建设地址:普定县化处镇、穿洞街道、玉秀街道。

五、建设规模及内容：建设光伏发电装机100MW及集电线路，与该公司拟建的普定县坪上镇石板光伏电站、普定县白岩镇兴农光伏电站联合建设220kV升压站1座；拟用地面积约3011亩，因地制宜提高土地利用率，原则上支架最低端不低于1.8米。

六、总投资及资金来源：项目总投资38000万元，其中业主自筹20%，其余80%为银行贷款。

七、项目建设要求：项目单位要坚守发展和生态两条底线，坚持节约集约利用土地，不得占用耕地；推进项目与我省“四化”融合发展，助力乡村振兴；落实好环境保护、水土保持措施及安全生产责任制，做好光伏发电项目及配套送出工程电力质监工作，在国家可再生能源发电项目信息管理平台、贵州省“能源云”综合应用管理平台及时填报项目有关信息。

八、如需对本项目备案文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、请你局认真履行行业管理职责，加强项目建设监管，确保项目建成后发挥应有的效益。

十、本备案文件自印发之日起有效期限2年。在备案文件有效期内未开工建设的，应在备案文件有效期届满的30个工作日前向我局申请延期。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过

半年。

附件 1:招标内容核准意见表

2:电力项目安全管理和质量管控事项告知书

贵州省能源局

2025 年 6 月 11 日

（信息公开方式：依申请公开）

抄送：国家能源局贵州监管办，省发展改革委、省水利厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省林业局，安顺市能源局、普定县人民政府，贵州电网公司，普定县联鑫能源开发有限公司。

贵州省能源局办公室　　2025年6月11日印发

附件 1

招标内容备案意见表

建设项目名称：普定县猫洞乡和谐光伏电站

名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
重要设备	√			√	√		
主要材料	√			√	√		
其他	√			√	√		

审批部门备案意见说明:

同意备案。请按照黔府办函〔2017〕193 号文件精神，严格落实项目劳务用工优先使用项目所在地建档立卡贫困劳动力的有关规定。

审批部门盖章

2025 年 6 月 11 日

附件 2

电力项目安全管理和质量管控事项告知书

普定县联鑫能源开发有限公司:

为了进一步加强电力项目的安全管理，有效防范安全生产和质量事故，现就你单位普定县猫洞乡和谐光伏电站项目施工安全和质量管控应重点注意的事项告知如下。

一、严格按照《安全生产法》（中华人民共和国主席令 第88号）、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第21号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第28号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定和要求，切实落实企业安全生产主体责任。

二、应当按要求设置项目安全生产管理机构，配备安全生产管理人员。

三、应当开展安全生产教育培训。

四、应当严格落实安全生产投入。

五、应当按要求建立工程分包管控制度和措施，禁止施工单位转包或违法分包工程。

六、应当组织开展安全风险管控和隐患排查治理工作。

七、应当严格落实应急管理及事故处置措施，及时如实报告

生产安全事故。

八、严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第279号）和《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工作的通知》（国能函安全〔2020〕39号）等有关文件的规定和要求，开工前必须办理工程质量监督注册手续，并做好工程质量管控各项工作。

若发生违反上述事项的行为，有关部门将依照相关法律、法规和政策规定进行处罚，并将处罚信息纳入被处罚单位的信用记录。

告知人：贵州省能源局

被告知单位：普定县联鑫能源开发有限公司

2025年6月11日

普定县自然资源局

普定县自然资源局
关于《普定县联鑫能源开发有限公司关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目、猫洞乡和谐农业光伏电站项目、石板农业光伏电站项目、坪上镇石板农业光伏电站项目》的复函

普定县联鑫能源开发有限公司：

你单位《普定县联鑫能源开发有限公司关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目、猫洞乡和谐农业光伏电站项目、石板农业光伏电站项目、坪上镇石板农业光伏电站项目的申请》收悉，经我局研究，现回复如下：

一、普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目选址位于穿洞街道、化处镇、马场镇，拟用地规模162.0480公顷，其中林地34.6909公顷，采矿用地1.5650公顷，茶园124.5882公顷，其他园地1.1514公顷，其他草地0.0524公顷，不涉及普定县永久基本农田和生态保护红线。

二、普定县猫洞乡和谐农业光伏电站项目选址位于穿洞街道，拟用地规模153.2117公顷，其中茶园151.3450公顷，灌木林地1.7192公顷，农村道路0.1475公顷。不涉及普定县永久基本农田和生态保护红线。

三、普定县坪上镇石板农业光伏电站项目选址位于穿洞街道、玉秀街道、化处镇，拟用地规模205.1073公顷，其中茶园183.8915公顷，灌木林地21.1666公顷，农村道路0.0492公顷，不涉及普定县永久基本农田和生态保护红线。

四、以上三个项目应充分考虑地质条件，需避开矿产资源及文物保护区、风景区、军事设施、大型厂矿、《安顺电网“十四五”配电网规划》高压走廊管控范围及重要基础设施等用地，不能占用耕地（含永久基本农田）和生态保护红线。进一步优化设计方案，控制建设用地规模，节约和集约用地。

五、项目单位请按照有关法律法规，做好（租地）征地补偿安置的前期工作，采取社会保障等措施，确保被（租地）征收地农民生活水平不因（租地）征地而降低，切实维护被（租地）征地农民的合法权利。

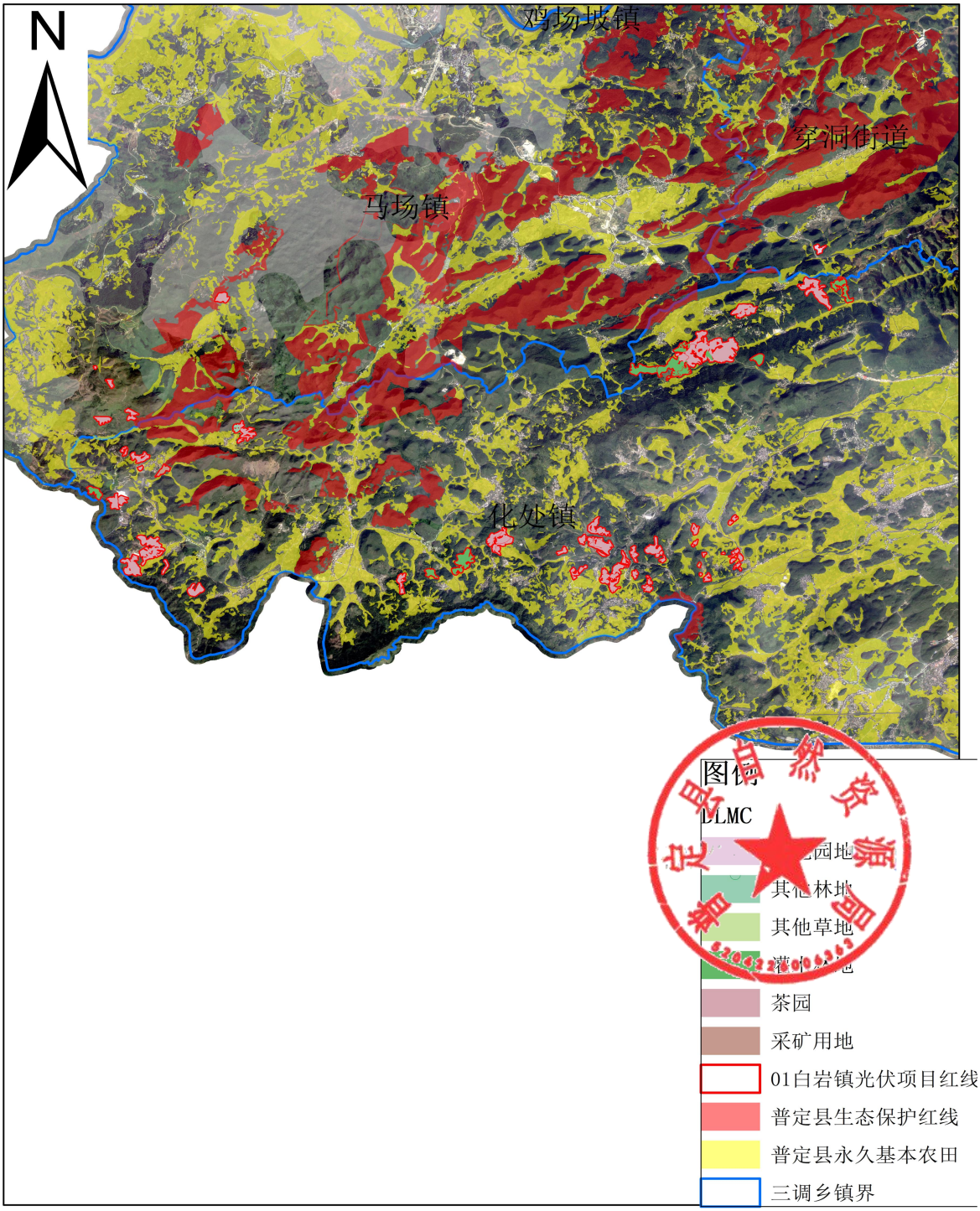
六、项目需征求有关行业主管部门及所属乡镇的意见，并做好项目范围内的压覆矿查询事宜。

七、待项目申报落地后，按照《中华人民共和国土地管理法》和有关法律法规等规定，完善相关用地手续后方可动工建设。

2025年[illegible]月[illegible]日

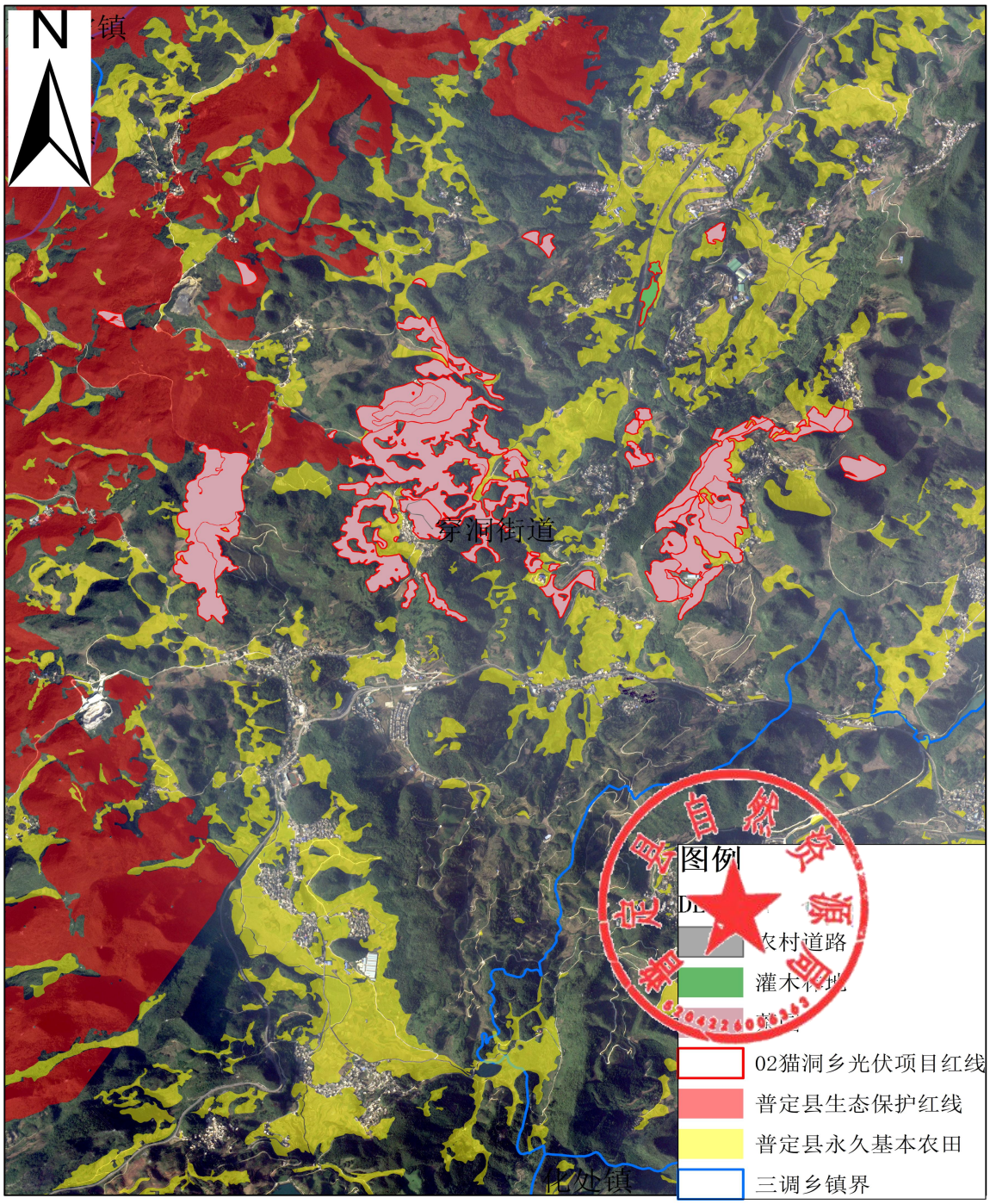
（联系人：代振，电话：18847151022）

2023年土地利用现状图



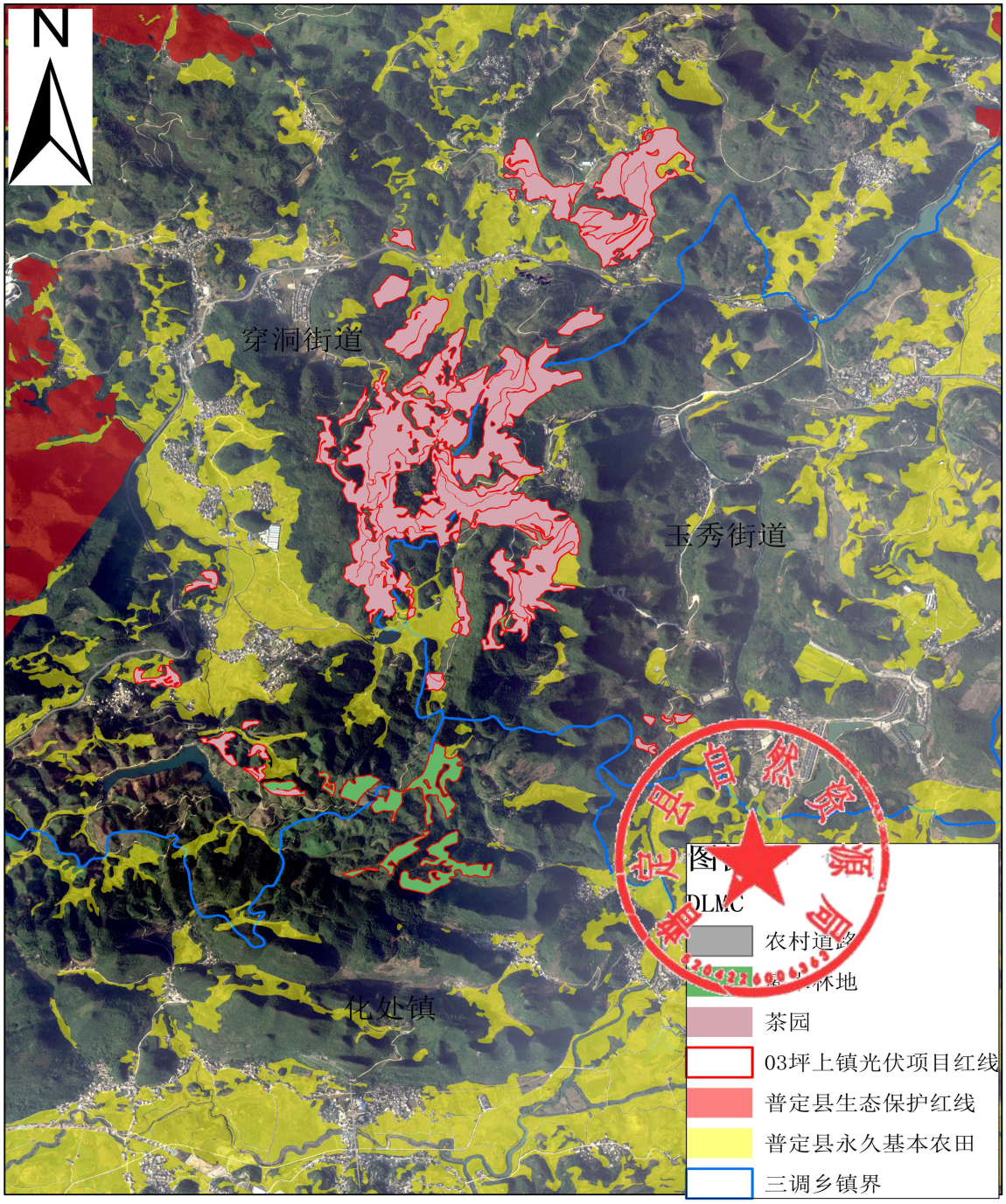
1. 普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目选址

2023年土地利用现状图



2.普定县猫洞乡和谐农业光伏电站项目

2023年土地利用现状图



3.普定县坪上镇石板农业光伏电站项目

普 定 县 林 业 局

普定县林业局关于《普定县坪上镇石板农业光伏电站、普定县白岩镇兴农农业光伏电站、普定县猫洞苗乡和谐农业光伏电站项目选址意见的函》的复函

普定县联鑫能源开发有限公司:

你司提交的《关于请求尽快出具普定县坪上镇石板农业光伏电站、普定县白岩镇兴农农业光伏电站、普定县猫洞苗乡和谐农业光伏电站项目选址意见的函》及相关材料收悉，经我局使用贵公司提供的矢量数据与我县最新林地及自然保护地管理数据比对，审核意见如下:

一、普定县猫洞乡和谐农业光伏电站用地面积 153.2117 公顷，涉及林地面积 44.8017 公顷，其中：覆盖度大于 50%的灌木林地 43.0826 公顷，为禁止类型，建议优化选址。

二、普定县坪上镇石板农业光伏电站用地面积 205.1073 公顷，涉及林地面积 45.0632 公顷，其中：覆盖度大于 50%的灌木林地 24.0688 公顷，为禁止类型，建议优化选址。

三、普定县白岩镇兴农农业光伏电站用地面积 162.0478 公

顷，涉及林地面积118.6258公顷，其中：覆盖度大于50%的灌木林地83.2494公顷，为禁止类型，建议另行选择。

四、根据贵公司提供的项目选址情况，选址地块极为分散，配套设施用地多，不符合节约集约用地原则，建议你司合理规划选址方案。

此函。

附件：1.普定县猫洞乡和谐农业光伏电站位置图

2.普定县坪上镇石板农业光伏电站位置图

3.普定县白岩镇兴农农业光伏电站位置图

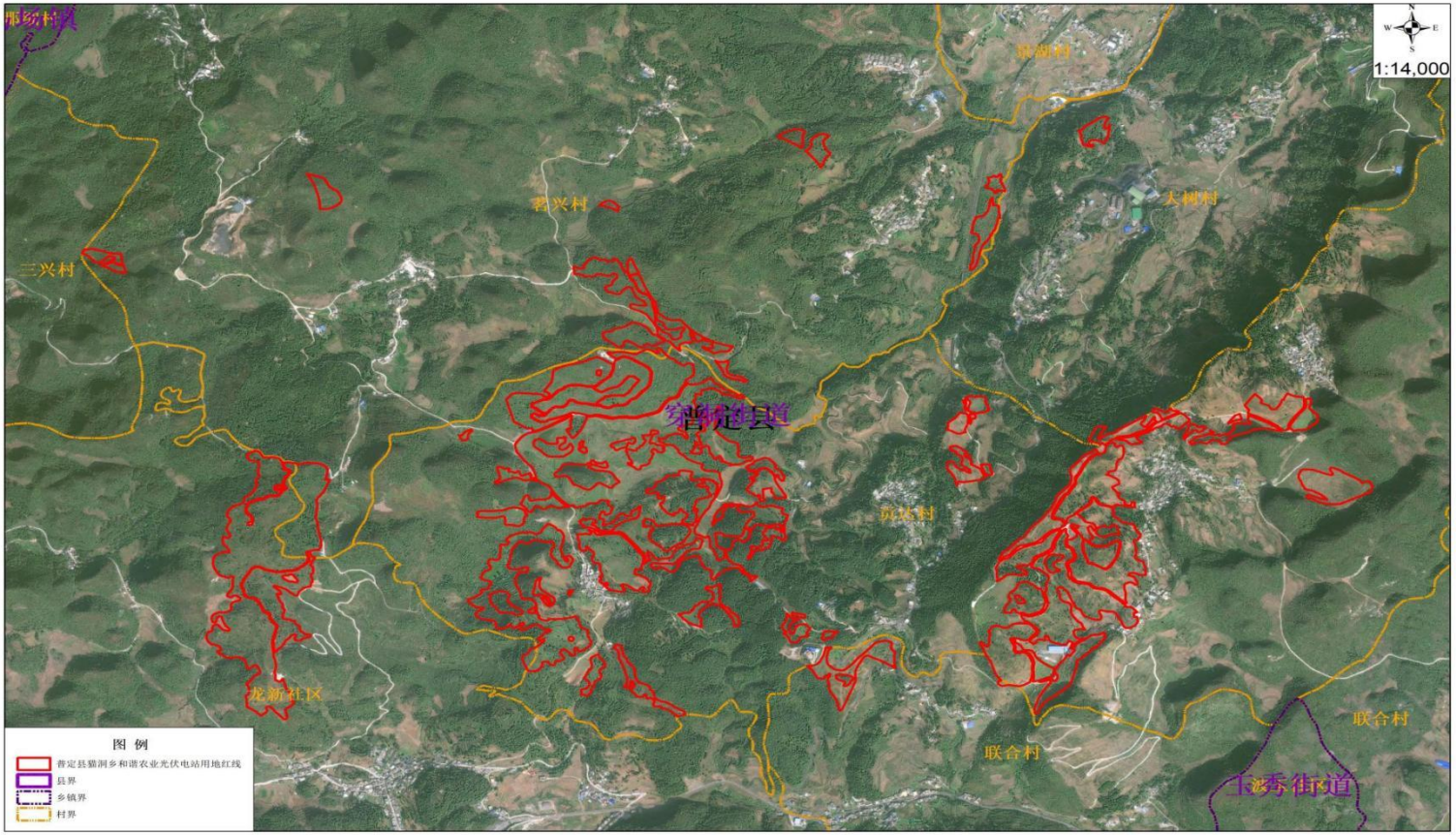
普定县林业局

2025年6月5日

（联系人：张顺磊，电话：13885386375）

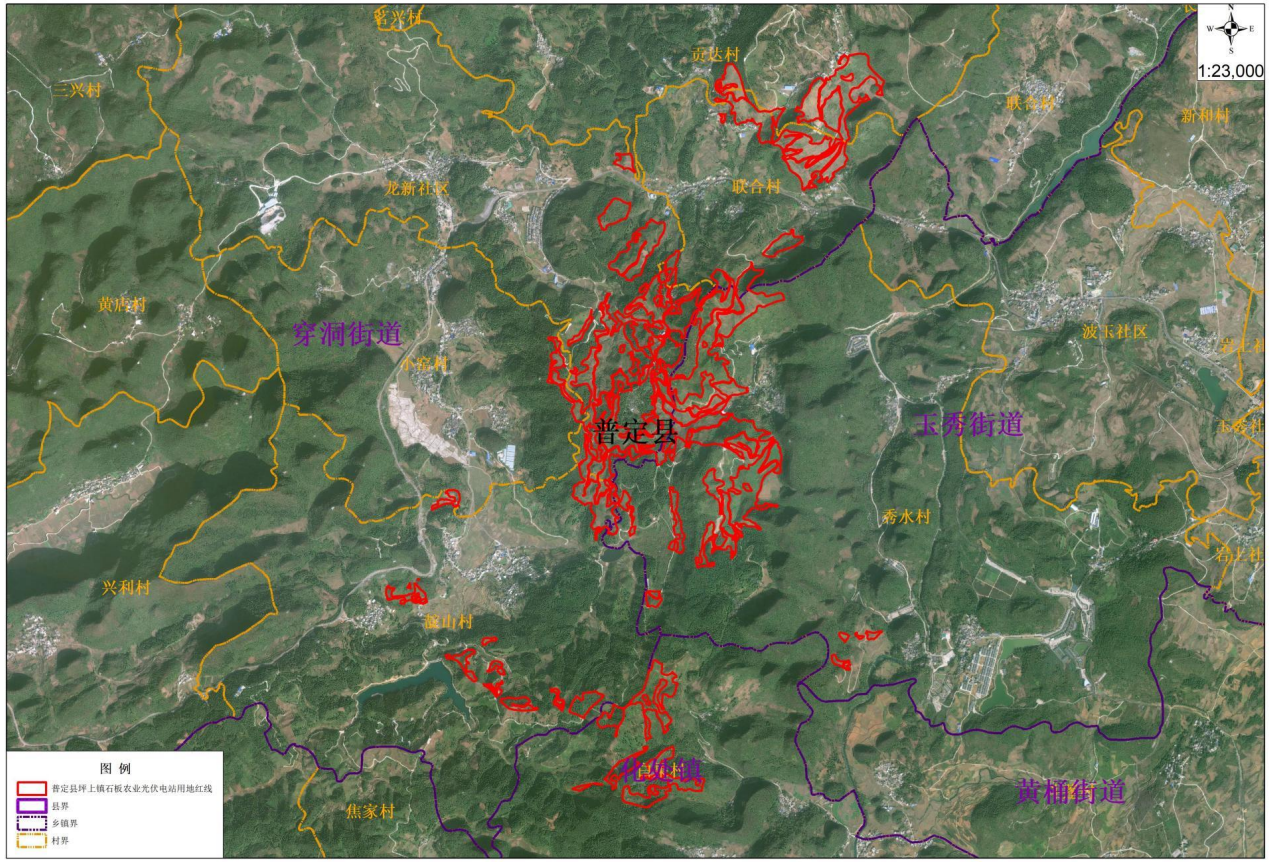
附件1

普定县猫洞乡和谐农业光伏电站位置示意图



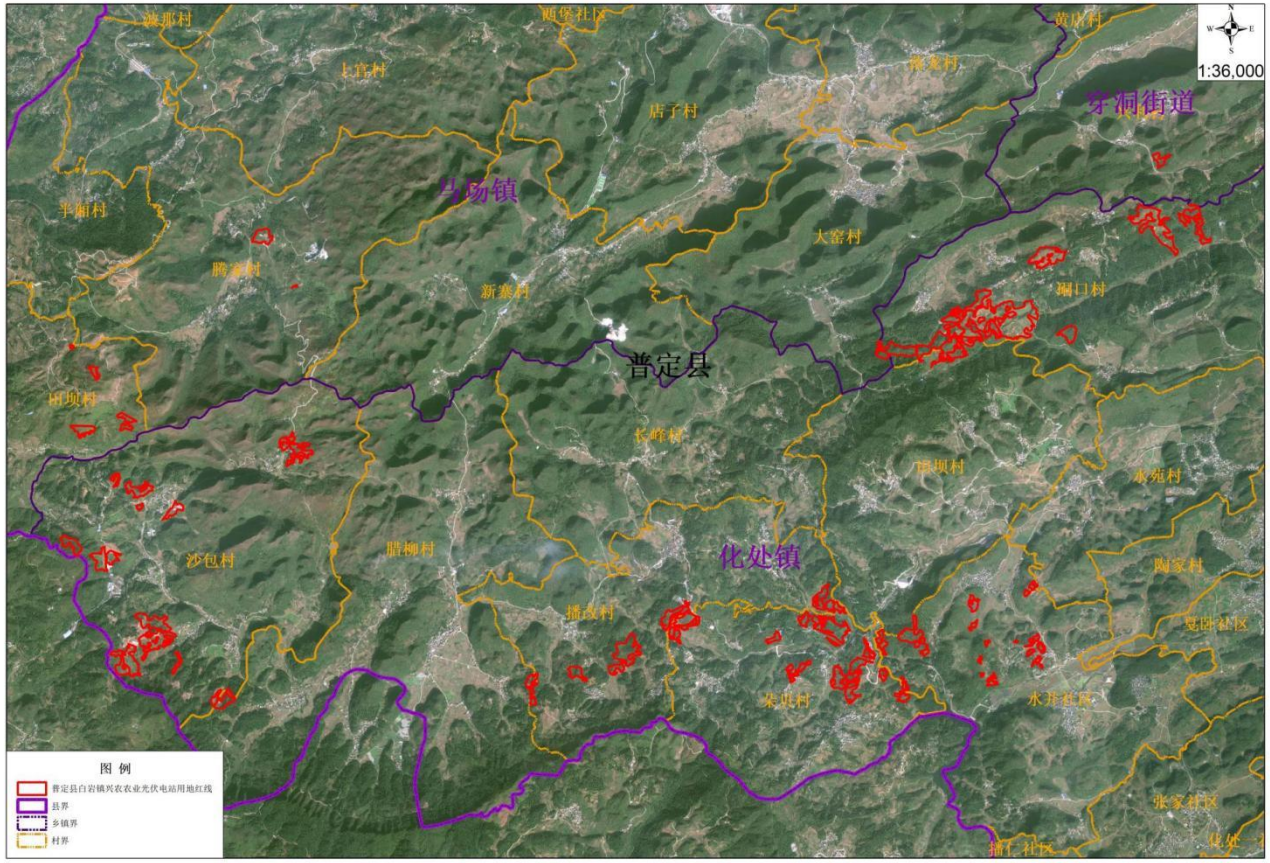
附件2

普定县坪上镇石板农业光伏电站位置示意图



附件3

普定县白岩镇兴农农业光伏电站位置示意图



安顺市生态环境局普定分局

关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址的申请的复函

普定县联鑫能源开发有限公司：

贵公司发来的《关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址的申请》已收悉，现回复如下：

经核实，普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目位于普定县马场镇滕家村和田坝村、化处镇水井社区和沙包村等以及穿洞街道兴利村，该项目选址不涉及普定县已确定的饮用水水源保护区，我局原则同意。

特此复函。

安顺市生态环境局普定分局

2025年5月8日

普定县住房和城乡建设局

关于普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址审查意见的函

普定县联鑫能源开发有限公司:

贵司报来的《关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站光伏板项目用地选址的申请》及相关附件已收悉，现回复如下:

经核查，普定县白岩镇兴农农业光伏电站光伏板项目用地布局不涉及我县已确定的历史文化名城、名镇、名村、历史街区、传统村落、历史建筑、历史环境要素等。

此函。

普定县住房和城乡建设局

2025年5月7日

普定县农业农村局文件

关于普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址审查意见的函

普定县联鑫能源开发有限公司：

贵司报来的《关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址的申请》及相关附件已收悉，现回复如下：

经采用普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地红线范围与我县已建高标准农田范围比对，该项目区不涉及占用高标准农田建设范围。

此函。

普定县农业农村局

2025年5月8日

普定县水务局文件

关于普定县联鑫能源开发有限公司普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目选址意见回复函

普定县联鑫能源开发有限公司：

你公司的来函已收悉，经复核，原则同意你公司在普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目选址意见，项目落实必须先完成水土保持方案审批后才能开工建设。在建设过程中严禁侵占和破坏山塘、水库、河湖等水利基础设施及人蓄饮用水水源地，如项目建设确需临时占用，必须先到我单位办理相关手续，征得我单位同意后才能占用。

特此回函。

普定县水务局

2025年5月7日

普定县交通运输局

关于对普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址申请的复函

普定县联鑫能源开发有限公司:

收到你司转来的《关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址的申请》，经核查贵公司普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址与我县公路规划不冲突，原则同意选址;项目选址红线图的通村路不得占用，否则后期由企业自行撤除，不予赔偿。项目建设运营过程中造成现有公路损坏的需无条件进行修复。

特此复函。

普定县交通运输局

2025 年 5 月 9 日

普定县文体广电旅游局

关于普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址的复函

普定县联鑫能源开发有限公司:

你公司报来的《普定县联鑫能源开发有限公司关于协助普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址的申请》已收悉，根据提供的范围坐标（图斑附后），经我局工作人员核查，现回复如下:

普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目用地选址布局不涉及我县已确定的文物保护单位、大遗址、地下文物埋藏区、水下文物保护区、世界文化遗产、世界文化与自然混合遗产、尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物，符合相关管控要求。

根据《中华人民共和国文物保护法》的规定，施工单位在施工过程中有责任和义务对发现的地上地下文物进行保护，如有发现动植物化石、文化遗存等情况，请立即报告我局，以便能采取抢救性保护措施。

此函。

（此页无正文）

普定县文体广电旅游局

2025 年 5 月 9 日

下图红色线条框选位置为普定县白岩镇兴农农业光伏电站项目选址用地图斑

普定县人民政府

专题会议纪要

普府专议〔2025〕41号

关于研究地类认证有关事宜的专题会议纪要

（2025年6月24日）

2025年6月16日，县委常委、县人民政府副县长黄维主持召开会议，专题研究坪上镇石板村、白岩镇兴农村、猫洞乡和谐村有关事宜，县人民政府副县长刘文鹏出席会议，县工业和信息化局、县自然资源局、县林业局、县农业农村局、市生态环境局普定分局、县住房和城乡建设局、县司法局、县水务局、县检察院有关同志及县纪委监委派驻县自然资源局、县林业局纪检组长

参会。

会议指出，普定县联鑫能源开发有限公司投资建设的普定县坪上镇石板农业光伏电站、普定县白岩镇兴农农业光伏电站、普定县猫洞乡和谐农业光伏电，拟用地面积约 7805 亩，项目选址位于穿洞街道、玉秀街道、化处镇、马场镇。2025 年 5 月 19 日、6 月 5 日，县自然资源局、县林业局分别对相关区域出具审查意见，结合第三方出具的现状调查报告（3 个光伏项目通过叠加普定县 2023 年林草生态综合监测数据、2023 年国土变更调查数据、2023 年国家级公益林成果数据、2020 年度森林资源管理“一张图”数据、2010 年林保数据、历年退耕还林数据后），3 个项目涉及林业与自然资源局管理地类不一致面积共计为 4876.3 亩。根据《省林业局关于启用 2021 年林草生态综合监测成果的通知》之规定：“林业和自然资源部门对不一致图斑未能达成一致意见的，由县级人民政府确认。”经现场实地勘察，地块均已确定全部种植茶叶，实际地类为园地。

经会议研究，议定以下事项：

一是原则同意按照《省林业局关于启用 2021 年林草生态综合监测成果的通知》文件相关规定精神，并结合地块现状、第三方调查成果，同意认定为园地；

二是由县林业局牵头并会同县自然资源局，组织专业技术人员再次对本次认定地块现状进行现场核查和研判。

出　席：黄 维、刘文鹏

参　会：县纪委监委支宇、李林峰，县检察院邓正义，县自然资源局吴凯、县林业局潘祖兴、县工业和信息化局潘庆、市生态环境局普定分局罗德宏、县农业农村局李健、县水务局吴宇展、县司法局陶令辉、县住房和城乡建设局吕猛。

报：李隆县长、敬锴常务副县长、黄维副县长、刘文鹏副县长；

发：县纪委监委、县检察院、县自然资源局、县林业局、县工业和信息化局、市生态环境局普定分局、县农业农村局、县水务局、县司法局、县住房和城乡建设局。

普定县人民政府办公室　　2025 年 6 月 24 日印发

共印 14 份

信息产业电子第十一设计研究院
科技工程股份有限公司文件

十一科技[2025]（黔咨） 06号

关于印发《普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告评审意见》的函

安顺现代联鑫能源开发有限公司：

受贵公司委托，我单位于2025年01月03日在贵阳主持召开了《普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告》评审会，经与会专家组和代表认真讨论和审议，形成了报告评审意见（初稿）。会后，报告编制单位根据该评审意见（初稿）中提出的有关意见，对报告进行了补充、修改和完善，于2025年04月28日提出了最终的《普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告》（收口版），经我单位对报告（收口版）的进一步复核审查，形成了最终的《普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告评审

意见》。现予以印发，请各相关单位遵照执行。

特此致函。

附件：普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告评审意见

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

2025 年 04 月 30 日

附件：

普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告评审意见

2025 年 01 月 03 日，受安顺现代联鑫能源开发有限公司委托，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司在贵阳市主持召开了《普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）审查会。参加会议的有：安顺现代联鑫能源开发有限公司、中国电建集团江西省电力设计院有限公司、信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司等单位的专家及代表。

会议听取了报告编制单位对《普定县猫洞乡和谐农业光伏电站可行性研究报告》的汇报，与会专家组和参会各方代表进行了认真的讨论和审议，形成评审意见如下：

一、 工程建设必要性

1. 该项目建设符合国家新能源政策、节能减排和气候变化要求，利于促进地方经济发展，具有规模发展光伏发电的条件，工程建设是必要的。

2. 本项目位于贵州省普定县龙场乡境内。建设地太阳能资源丰富且稳定，具有一定开发利用价值。开发利用太阳能等清洁能源，对于调整能源结构、减少化石能源资源消耗、缓解能源和环

境压力、促进节能减排、保护生态环境、按照创新要求提高国土综合利用水平、促进经济社会可持续发展有着重要的意义。

3. 本项目的规划建设在不涉及基本农田和生态红线、保护林地等情况下，既能使当地太阳能资源得到有效开发，又有利于当地实施和推进国家乡村振兴战略。

二、 太阳能资源

1. 基本同意选择 SolarGIS 数据、Meteonorm 数据、NASA 数据作为资源评估的主要依据。经综合分析后，最终选用 SolarGIS 数据作为站址太阳能资源评估基础。

2. 基本同意报告中对本光伏电站的太阳能资源丰富度、稳定度，直射比等级判定的结论。

3. 经审核，本光伏电站所在地代表年水平面太阳总辐射量为 4153.0MJ/m^2，场区太阳能资源丰富且稳定度一般，散射辐射较多，可进行太阳能资源的开发利用。

4. 综上所述，本项目建设地太阳能资源丰富且稳定度一般，具有一定开发利用价值。建议项目单位开展光资源观测工作，以便准确判断该区域光资源，降低因光资源不确定性带来的投资风险。

三、 工程建设条件

1. 基本同意区域构造稳定性评价意见，基本同意场地适宜性评价。

2. 基本同意场地基本地质条件、不良地质作用及水文地质条件的论述，基本同意岩土体物理力学参数的选取。

3、基本同意场地类别划分及地震效应评价。

4. 基本同意场址区工程地质评价相关内容，基本同意基础类型建议、基础持力层选择及地基处理意见。

5. 基本同意光伏板场区及升压站工程地质条件的论述及初步评价。

6. 基本同意对天然建筑材料的初步评价。

7. 建议下阶段根据光伏阵列布置情况，开展详细勘察工作，重点查明地基岩土结构及其物理力学性质、对冲沟、斜坡等不良地质作用发育情况进行详细勘察，对不能避开的区域提出治理方案。

四、 工程任务与规模

1. 基本同意本项目的主要任务是发电。

2. 基本同意报告中对建设本光伏电站的必要性分析内容。

3. 基本同意本光伏电站的工程规划装机容量为 100MW，下阶段应根据用地属性的查询最终成果复核本项目的装机规模，并结合电网批复意见修改最终规模。

五、 光伏发电系统

1. 基本同意采用 730Wp(异质结)单晶硅双面双玻光伏组件。

2. 基本同意本项目采用固定倾角 16° 安装，建议下阶段根据

实际地形、用地情况等进行倾角优化。

3. 基本同意本阶段采用 320kW 组串式逆变器。

4. 基本同意光伏方阵及子方阵接线设计。

5. 基本同意发电量的计算和计算结果。

经审核，本期项目装机容量为 129.86116MWp，拟安装 177892 块 730Wp（异质结）单晶硅双面双玻光伏组件。按照系统效率为 85.21%（背面增益 4.1%），组件首年衰减为 1%，之后每年衰减为 0.3%的条件进行发电量估算，在运行期 25 年内的年平均发电量为 12500.98 万 kW.h，年平均利用小时数 962.64h。

6. 建议下阶段搜集周边已有项目相关数据进行发电量和利用小时数复核。

六、 电气

1. 基本同意本项目的接入系统方案，不新建升压站，以 5 回 35kV 集电线路接入 220kV 黄桶升压站，最终接入系统方案以电网公司审定的接入系统批复意见为准。

2. 基本同意本项目的主要设备选型；箱式变压器采用 1000kVA、1600kVA、2000kVA、3200kVA 的额定电压均为 37±2×2.5%/0.8kV 的三相油浸式双绕组箱式变压器；

3. 基本同意 35kV 集电线路电缆采用铝合金电缆，35kV 集电线路采用架空线路与直埋电缆敷设方式，下阶段根据实际情况进行路径优化。

4. 基本同意光伏场区主接地网采用热镀锌扁钢方案。

5. 基本同意光伏电站设 1 套光伏计算机监控系统方案。

6. 基本同意光伏逆变器和箱变保护配置方案。

7. 基本同意光伏电站由贵州中调调度管理，并将光伏发电信息等送贵州中调、备调、贵安新区地调。最终以接入系统报告审查意见为准。

8. 基本同意光伏场区视频监控系统方案。

9. 基本同意箱变电能计量方案，即每台箱变低压侧配置 1 块 0.5S 级多功能电度表。

10. 基本同意光伏场区二次系统安全防护方案。

11. 基本同意光伏场区通信方案。

七、 总平面布置

1. 基本同意光伏场区总平面布置设计内容。

2. 基本同意本项目场内道路设计标准、道路结构等内容。场内道路设计为路基宽 4.5m 的泥结碎石道路。

八、 土建工程

1. 可研报告中土建工程部分的内容及其深度基本符合光伏电站工程可研报告编制规程的要求。

2. 基本同意土建工程所采用的设计安全标准。根据《光伏发电站设计标准》(GB50797-2012)，工程规模为大型光伏发电系统。光伏支架结构安全等级为三级，光伏支架结构设计工作年限 25 年，

支架基础结构设计工作年限50年，其余建（构）筑物设计使用年限均为50年，地基基础设计等级为丙级，光伏电站防洪标准按50年一遇考虑。

3. 基本同意光伏支架采用单立柱与双立柱支架相结合的设计方案，光伏组件采用2行14列竖向布置时采用双立柱，光伏组件采用1行14列竖向布置时采用单立柱，地面组件最低端离地面高度不低于2.5m，光伏支架倾角采用固定式16°安装。光伏支架构件采用冷弯薄壁型钢，防腐方式为热浸镀锌和镀铝镁锌，防腐涂层平均厚度满足25年运行期的要求。

4. 基本同意光伏支架基础采用灌注桩基础，单立柱及双立柱桩基直径均为Φ200mm，混凝土强度等级C30，下阶段根据详细地勘资料优化桩基设计。

5. 基本同意箱变基础设计方案，箱变基础采用箱式基础，现浇钢筋混凝土平台，埋深约为 1.8m，地基采用天然地基。箱变基础旁设事故油池。

6. 基本同意本工程场内道路的圆曲线最小半径9m平面线形设计标准。

7. 基本同意场内道路设计为路基宽度4.5m，路面宽4.0m的泥结石路面的横断面设计标准。

8. 基本同意根据地质、地形情况，路基挖方边坡和填方边坡放坡设计标准。

9. 基本同意路基、路面排水采用 40cm × 40cm 浆砌片石排水沟。

10. 下阶段应进一步落实场外交通运输条件，特别是对于大型设备所经沿途公路的桥涵、隧道转弯半径及公路两侧的建构筑物等调查分析是否满足本工程的运输要求，或提出改造方案。

九、 工程消防设计

1. 基本同意本项目消防采用“预防为主，防消结合”的设计原则和消防总体设计方案。

2. 基本同意光伏场区消防设计的内容。

3. 基本同意施工消防设计的内容。

4. 下阶段，建设单位应按照消防管理要求申请消防设计审核，并在建设工程竣工后向出具消防设计审核意见的公安机关消防机构申请消防验收。

十、 施工组织设计

1. 基本同意对本项目施工条件、施工特点的分析。

2. 基本同意本项目施工总布置原则及施工总布置方案。

3. 基本同意本项目施工用水选择附近村寨或井水作为施工用水水源；施工电源从附近 10kV 线路引接，同时配备移动柴油发电机。

4. 基本同意本项目施工交通运输方案及场内道路布置。

5. 基本同意本项目临时性用地包括场内光伏组件及道路用

地、集电线路用地、施工临时设施等，建设施工期临时用地依法按规定办理。

6. 下阶段应根据批复的土地预评审文件和水土保持方案复核工程建设用地的方案和面积，并与相关部门沟通协调，以便尽快取得用地许可。

7. 基本同意光伏组件基础及光伏组件安装施工、电力电缆敷设等施工方法。

8. 基本同意本项目施工总进度计划。

9. 基本同意本项目工期为6个月。建议下阶段根据本项目的施工条件优化各分项施工进度。

十一、 环境保护与水土保持

1. 基本同意本阶段项目环境影响与水土流失影响分析。

2. 基本同意本项目水土流失防治标准采用西南岩溶区一级标准。

3. 基本同意本阶段项目环境保护与水土流失防治体系及总体布局，建议在下阶段设计中进行细化落实。

4. 基本同意本阶段项目环境保护与水土保持投资。

十二、 劳动安全与工业卫生

1. 基本同意本项目的劳动安全与工业卫生设计内容。

2. 基本同意对工程施工期及运行期主要危险、有害因素的分析及其所采取的对策措施。

3. 建议业主单位尽快委托具有资质的机构编制本项目的安全预评价报告。下阶段设计单位根据审定的安全预评价报告，复核、完善劳动安全与工业卫生的设计内容及专项投资。

十三、 节能降耗

1. 基本同意工程节能与降耗设计的措施。

2. 基本同意能耗分析内容。

十四、 设计概算

1. 基本同意本项目设计概算的编制原则、依据和方法。

2. 基本同意概算价格水平。

3. 基本同意主要设备价格：组件（730Wp）0.90 元/Wp，组串式逆变器（320kW）35200.00 元/台，华式箱变（3200kVA,0.8/35kV）370000.00 元/台、（2000kVA,0.8/35kV）312000.00 元/台、（1600kVA,0.8/35kV）270000.00 元/台、（1000kVA,0.8/35kV）237000.00 元/台。

4. 基本同意人工预算单价标准；同意主要材料价格表中的价格，同意主要材料来源和运输情况、次要材料价格和施工用水、用电价格，采购保管费费率、建筑安装工程措施费和间接费费率按照营改增相关文件执行。

5. 基本同意环境保护费用，水土保持费用，劳动安全与工业卫生费用。

经审核，本项目工程静态总投资为 37610.54 万元，其中设备

及安装工程费用为 26298.20 万元、建筑工程费用为 5324.29 万元、其他费用 5152.56 万元、基本预备费 735.50 万元、单位千瓦静态投资为 2896.21 元/kWp；计入建设期贷款利息 263.27 万元后，工程动态总投资为 37873.81 万元，单位千瓦动态投资 2916.49 元/kWp。

十五、 财务评价和社会效果分析

1. 基本同意本报告财务评价的原则、依据。

2. 基本同意投资计划与资金筹措内容，资本金出资比例。

3. 基本同意本项目的投资计划和资金筹措方案。

4. 基本同意经营成本参数：折旧年限 18 年，残值率 3%；运维费用（含保险、材料、其他费用）：运营期第 1~5 年取 30 元/kW，6~10 年取 34 元/kW，11~15 年取 38 元/kW，16~20 年取 42 元/kW，21~25 年取 45 元/kW。定员为 4 人，人均年工资按 16 万元计（含福利）。

经审核，本项目资本金占比为 20%，其余为国内银行贷款，贷款年利率为 3.50%；本项目流动资金按 30 元/kW 计算；总投资为 38004.41 万元。

按本项目上网电价 0.3515 元/kW·h 测算，本项目资本金财务内部收益率为 5.02%，全部投资财务内部收益率（所得税后）为 4.06%，总投资收益率 2.61%，资本金净利润率 6.13%，投资回收期（所得税后）为 14.54 年。

十六、 工程招标

1. 基本同意本阶段提出的初步工程招标方案。

2. 基本同意本项目招标方案相关内容。

十七、 农光互补方案

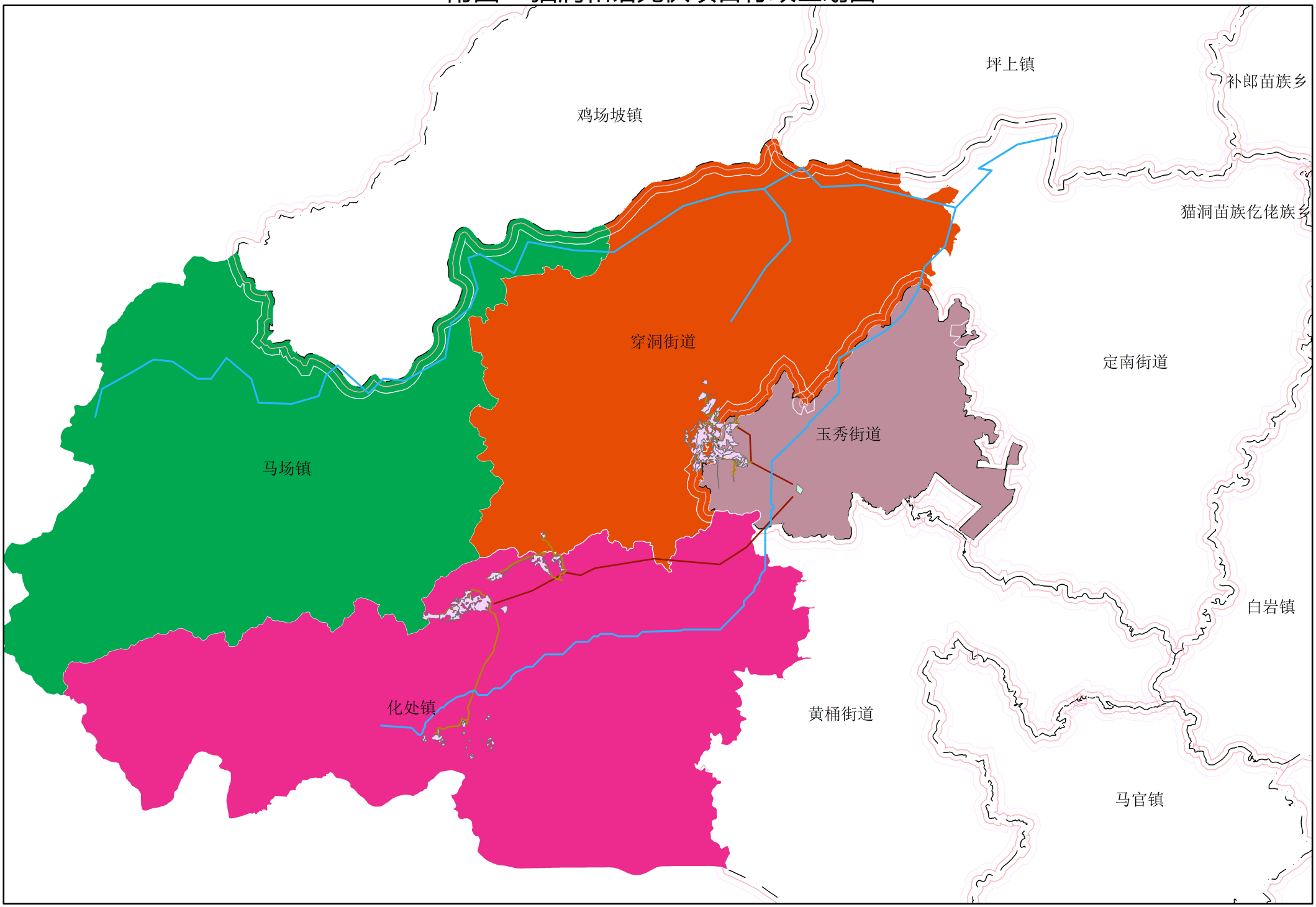
1. 基本同意本项目“农业种植+光伏发电”的农光互补方案。农光互补区光伏电站方阵的布置应为农业种植提供条件。

2. 建议后期落实农业实施主体与政府及光伏发电公司间的农业板块操作模式及可行性。

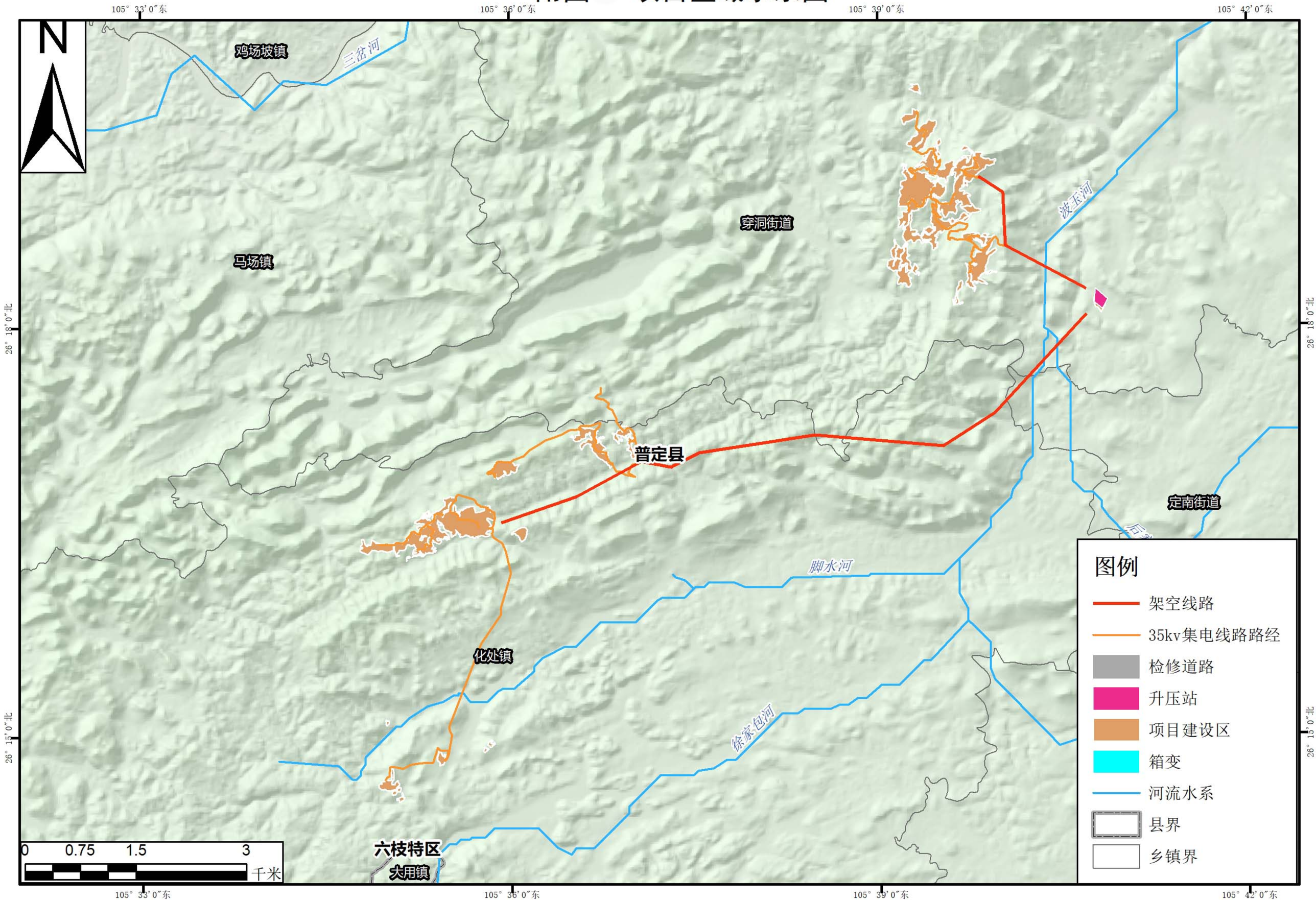
信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

2025 年 04 月 30 日　印发

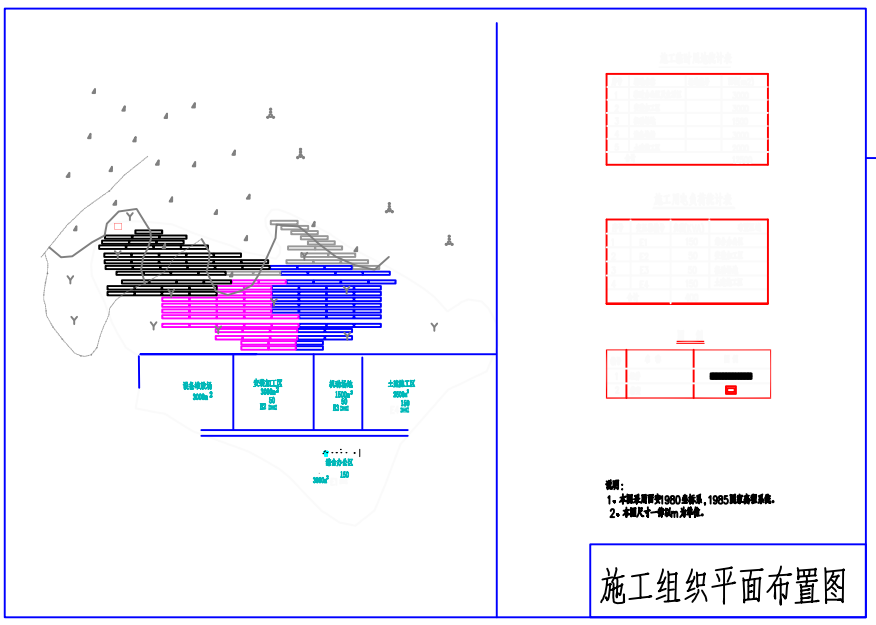
附图1 猫洞和谐光伏项目行政区划图

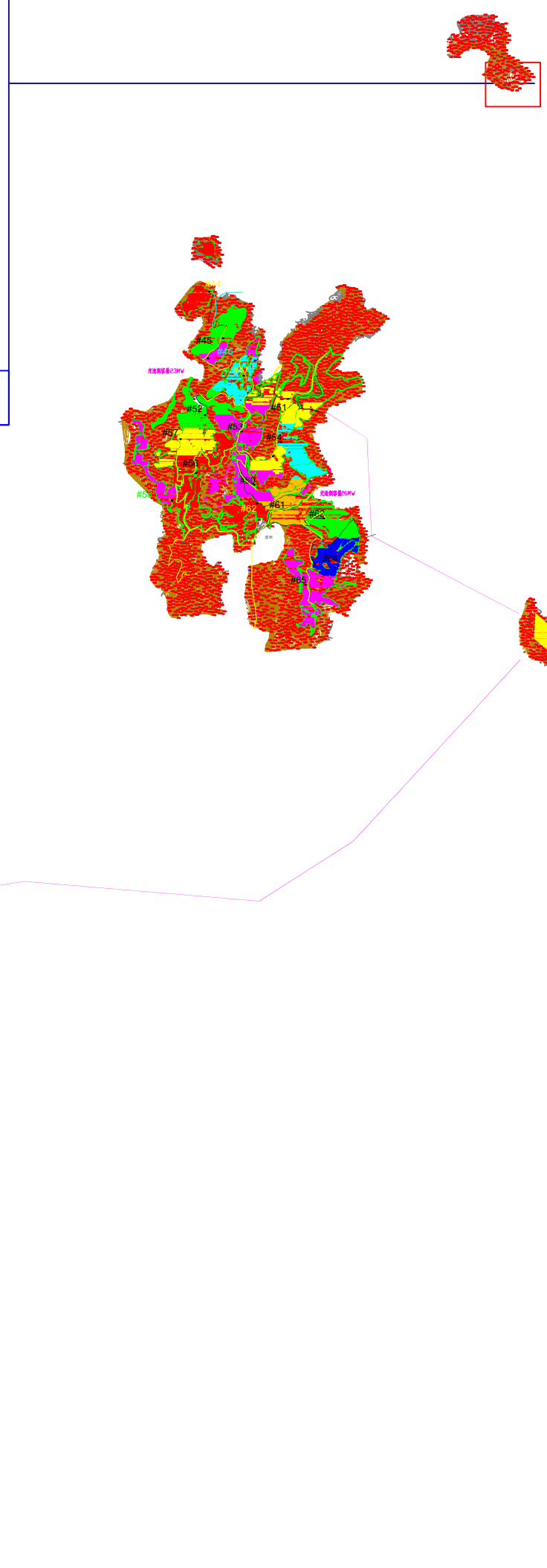


附图2 项目区域水系图


105° 33′0″东
105° 36′0″东
105° 39′0″东
105° 42′0″东
26° 18′0″北
26° 15′0″北
N
鸡场坡镇
三岔河
马场镇
穿洞街道
波玉河
普定县
定南街道
脚水河
化处镇
徐家包河
六枝特区
大用镇
0 0.75 1.5 3
千米
图例
架空线路
35kv集电线路路经
检修道路
升压站
项目建设区
箱变
河流水系
县界
乡镇界

A1 594X841 2019 版





说明：

1、本项目共安装700Wp组件190008块，直流侧安装容量133.0056MWp。

2、本项目共5条集电线路，42个子阵列，每个阵列配置1台箱变，

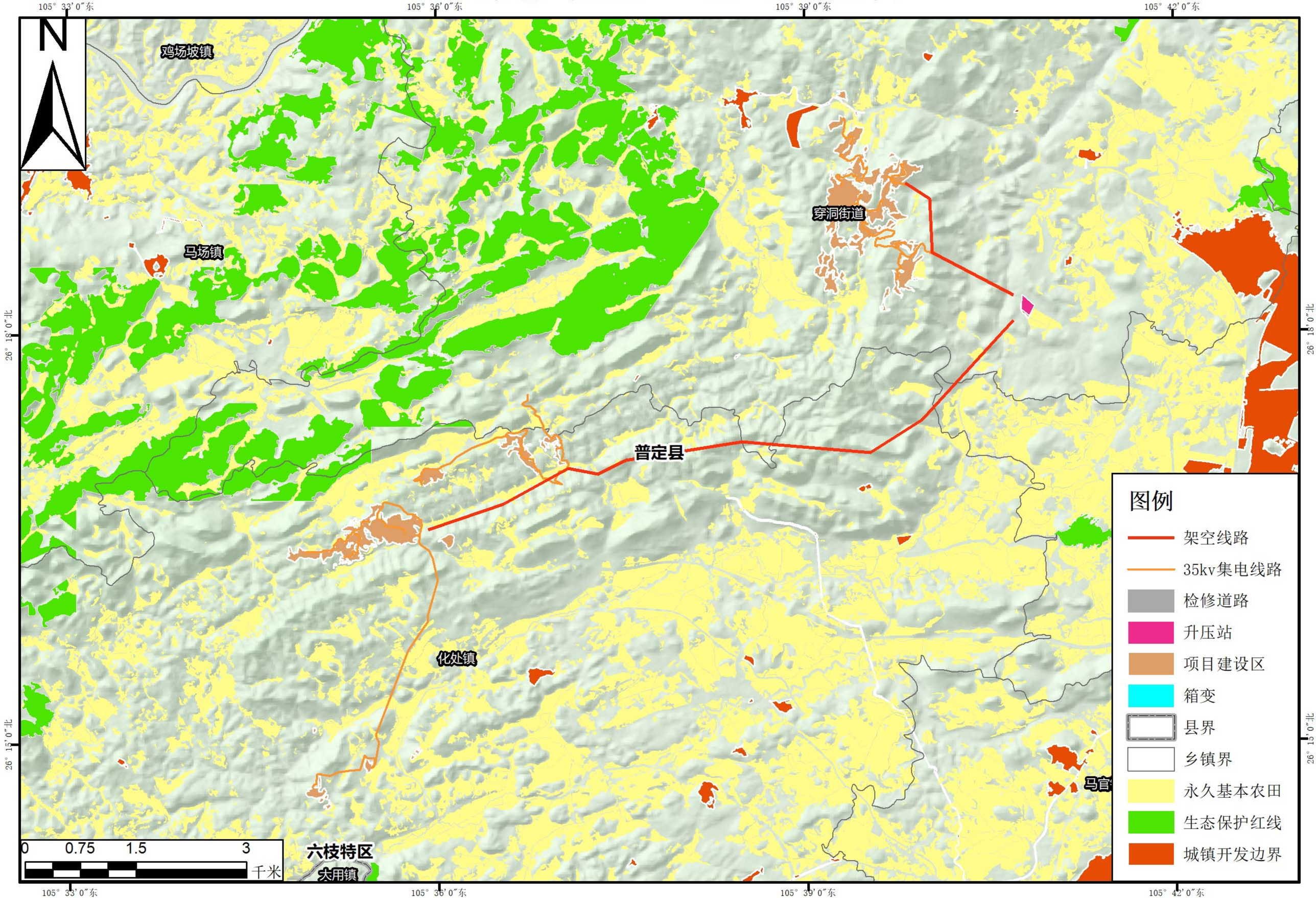
箱变型号为：8台1000kVA，6台1600kVA，6台2000kVA，22台3200kVA。

图 例

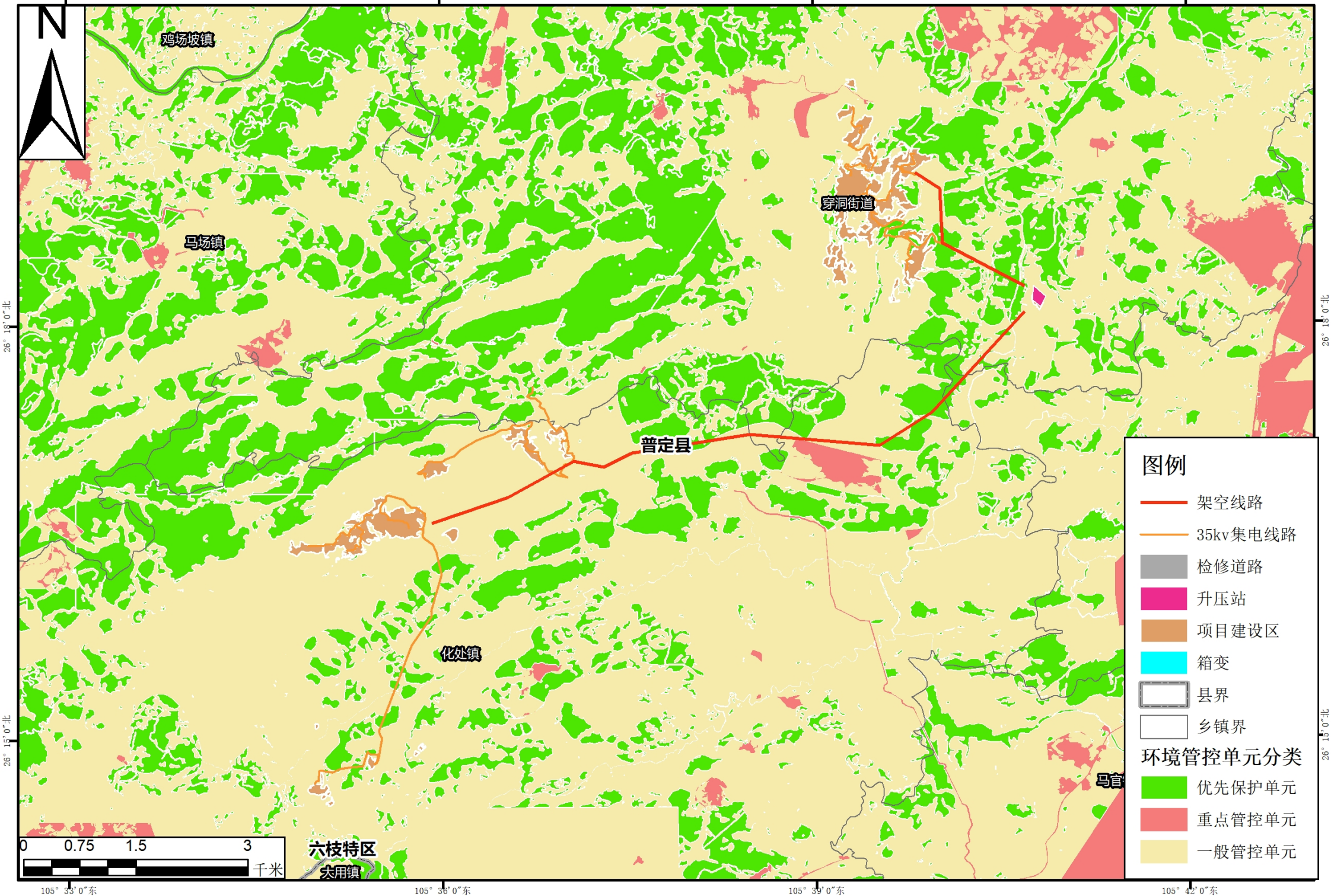
编号	名 称	图 例	编号	名 称	图 例
1	箱变		2	用地红线	
3	新建道路		4	围栏	
5	转弯半径		6	路宽	
7	扩建道路				

中国电建 POWERCHINA 中国电建集团江西省电力设计院有限公司 POWERCHINA JIANGXI ELECTRIC POWER ENGINEERING CO., LTD.			普定县猫洞乡和谐农业光伏电站	工程	可研 设计阶段
批 准		设计/勘测	总平面布置图		
审 核		比 例			
校 核		日 期 年 月 日	图 号	附图Z02	版本

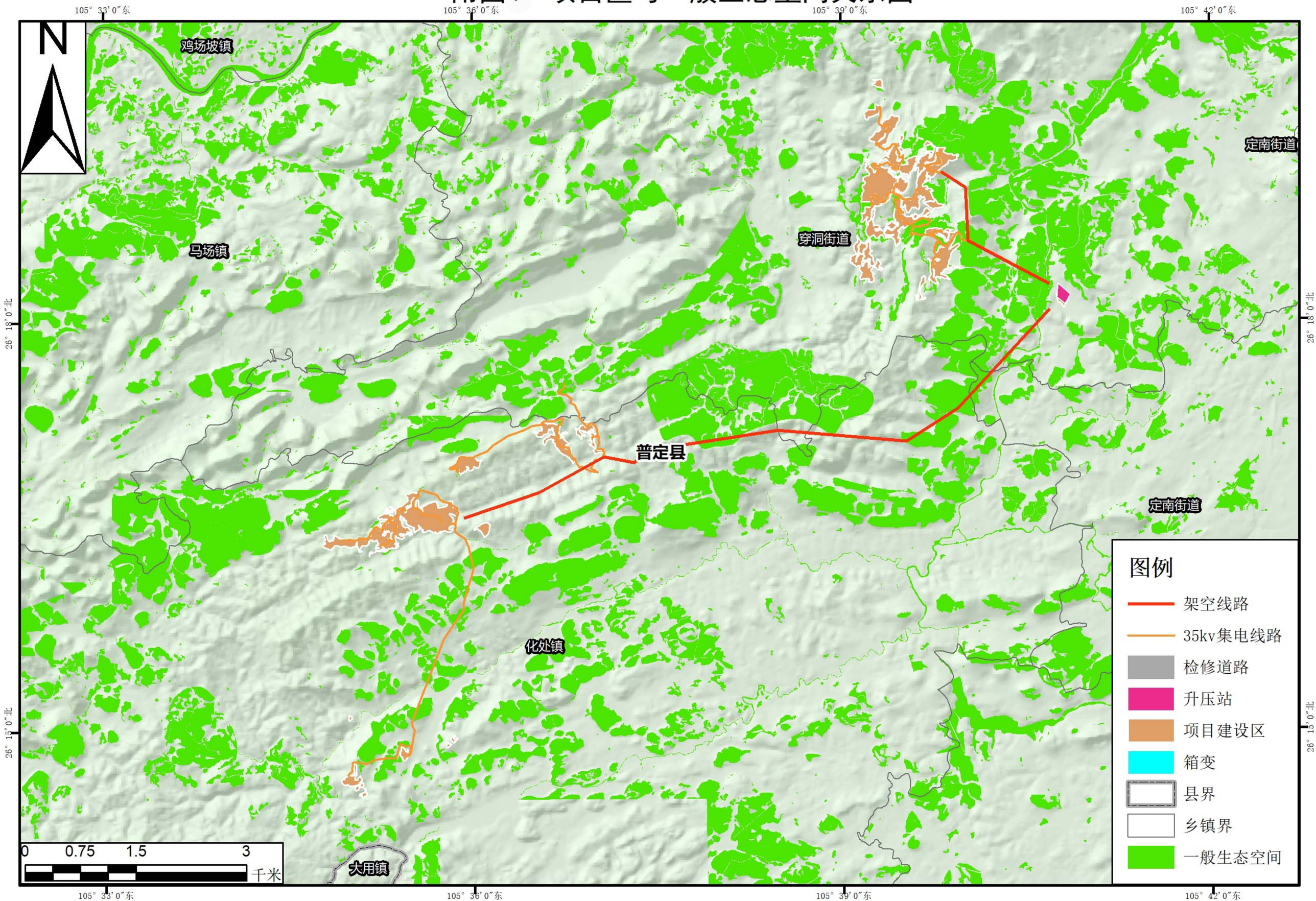
附图5　项目区“三区三线”关系图



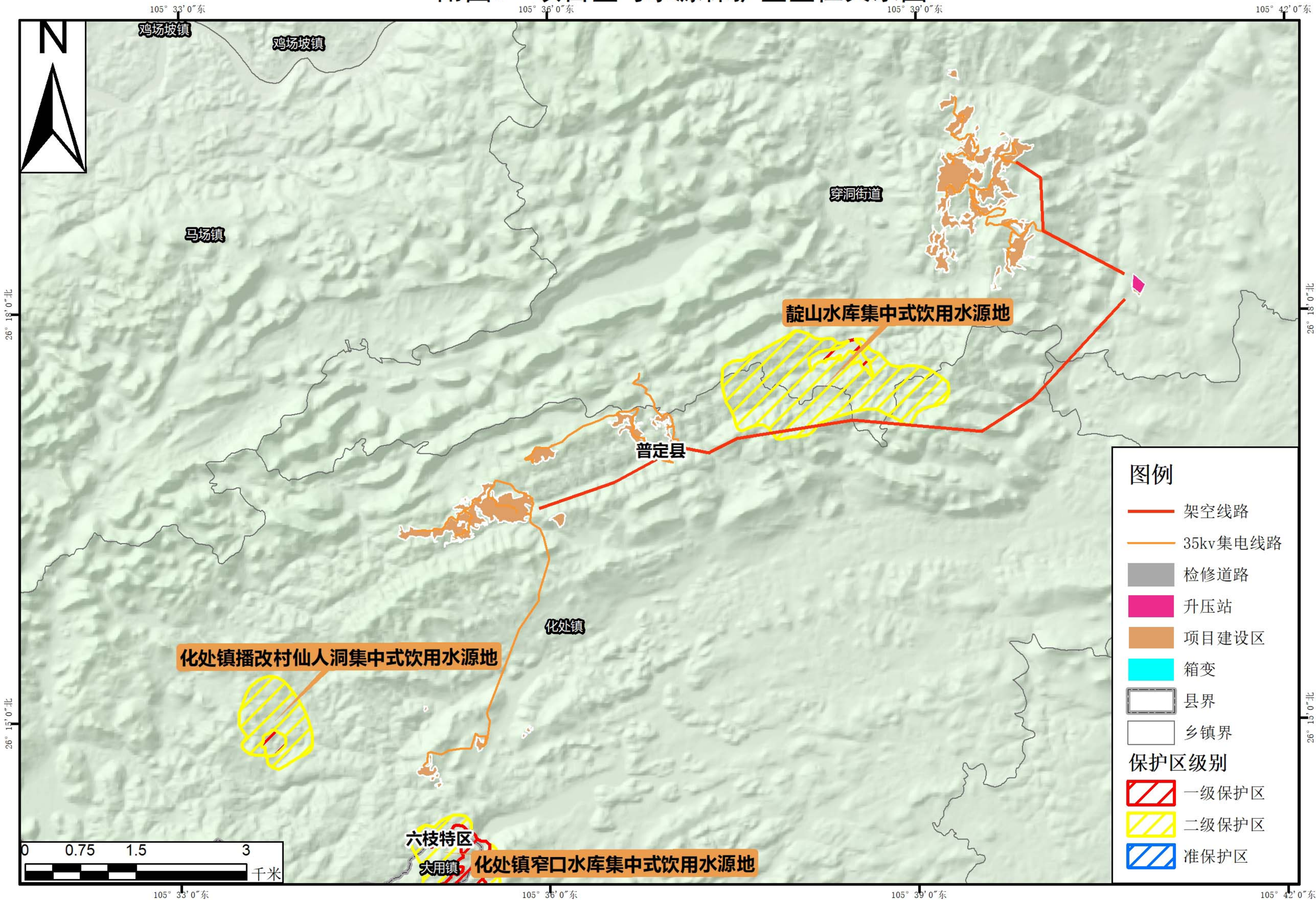
附图6　项目区“三线一单”管控分区图



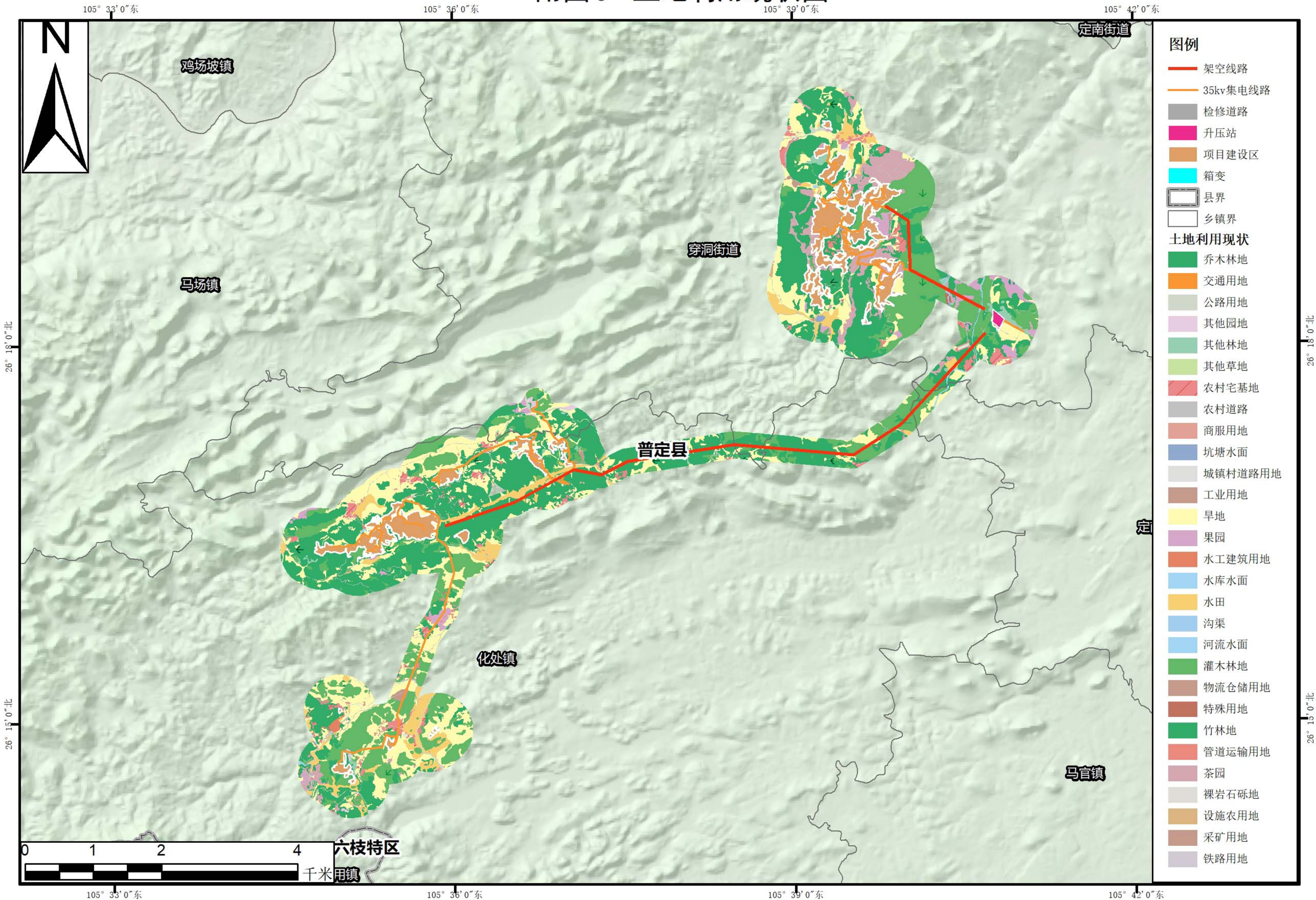
附图7　项目区与一般生态空间关系图



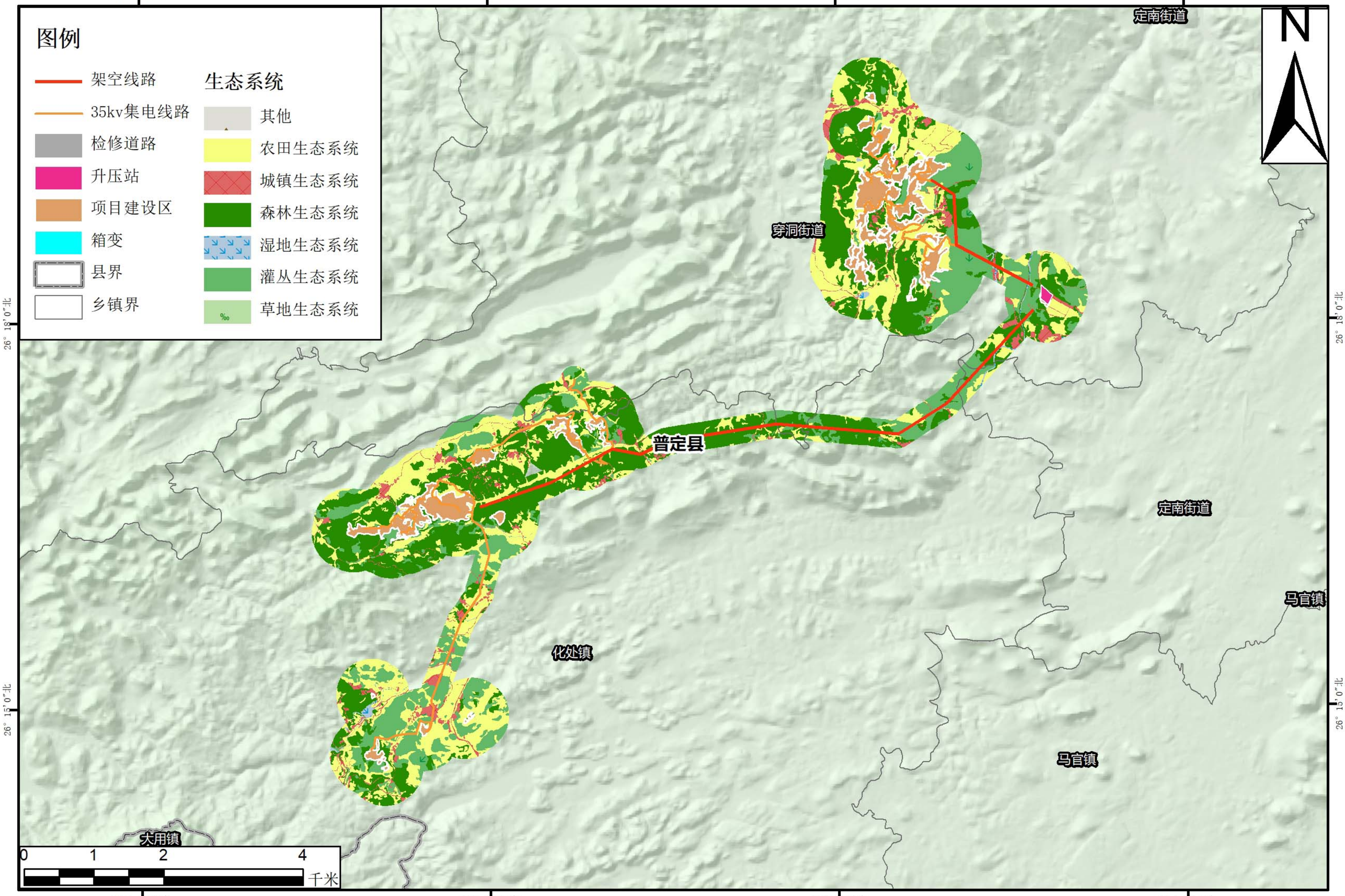
附图8　项目区与水源保护区区位关系图



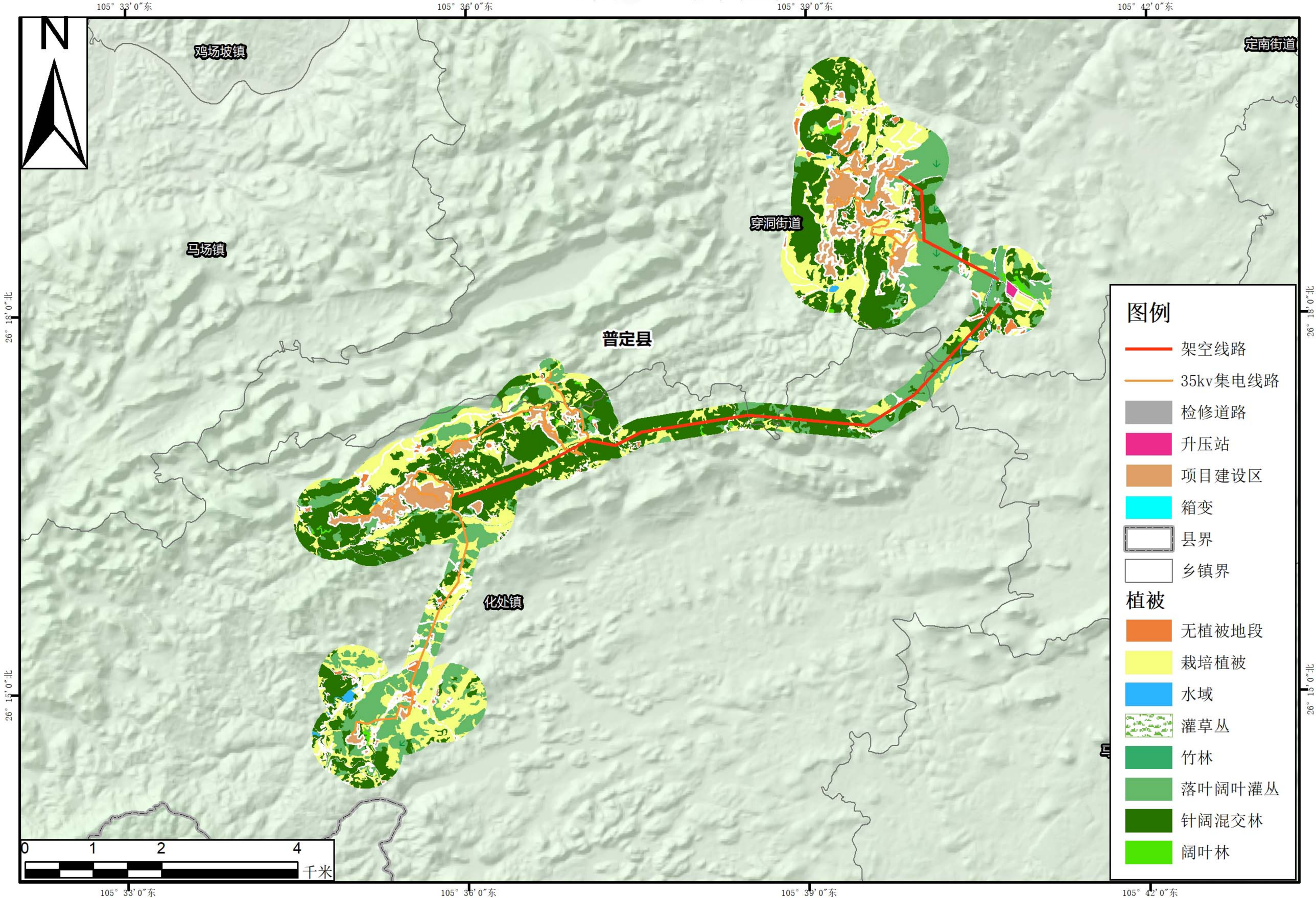
附图9 土地利用现状图


105° 33′0″东
105° 36′0″东
105° 39′0″东
105° 42′0″东
26° 18′0″北
26° 15′0″北
N
鸡场坡镇
马场镇
穿洞街道
定南街道
普定县
化处镇
六枝特区
马官镇
0 1 2 4
千米
图例
架空线路
35kv集电线路
检修道路
升压站
项目建设区
箱变
县界
乡镇界
土地利用现状
乔木林地
交通用地
公路用地
其他园地
其他林地
其他草地
农村宅基地
农村道路
商服用地
坑塘水面
城镇村道路用地
工业用地
旱地
果园
水工建筑用地
水库水面
水田
沟渠
河流水面
灌木林地
物流仓储用地
特殊用地
竹林地
管道运输用地
茶园
裸岩石砾地
设施农用地
采矿用地
铁路用地

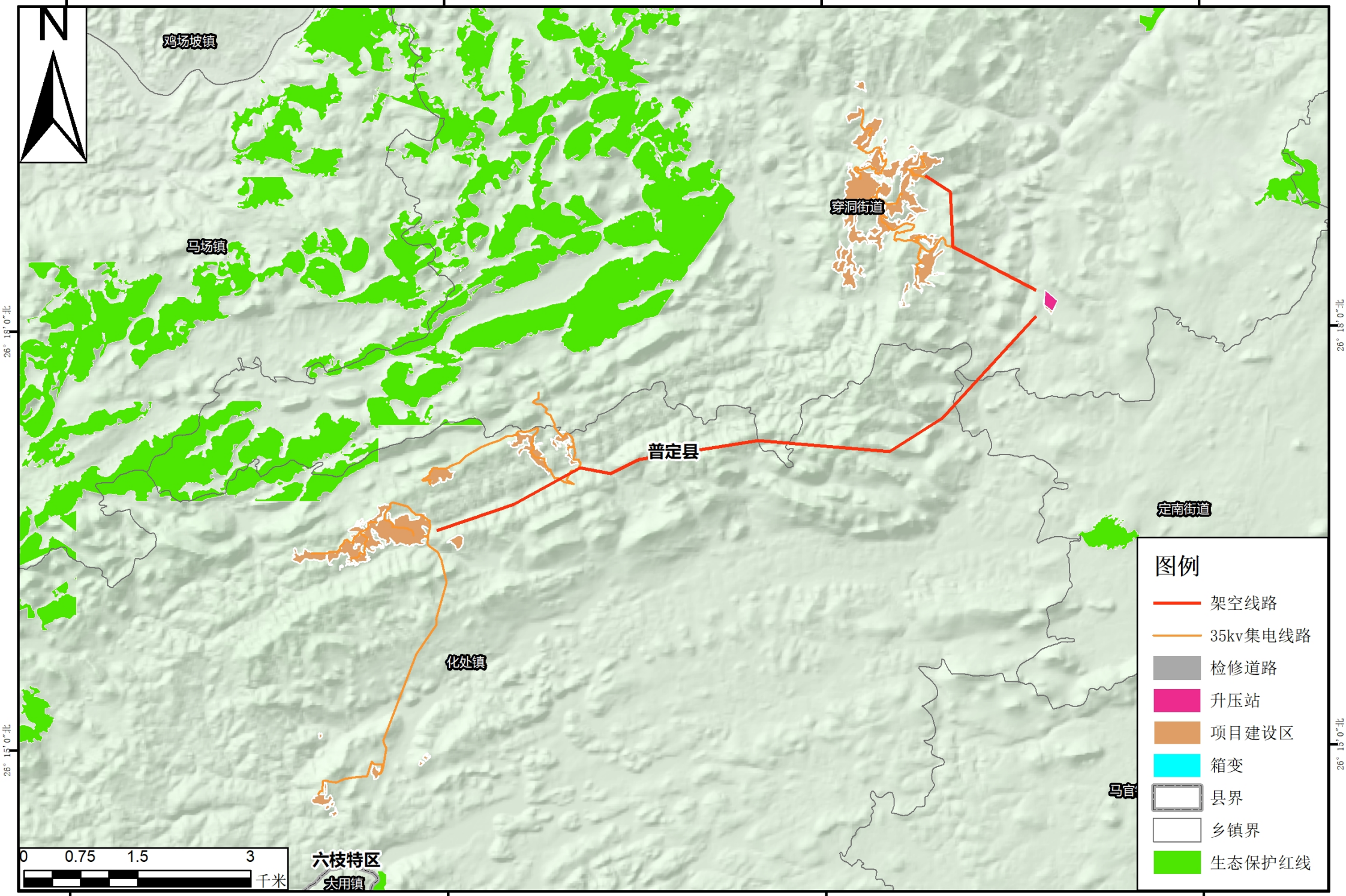
附图10 生态系统分布图

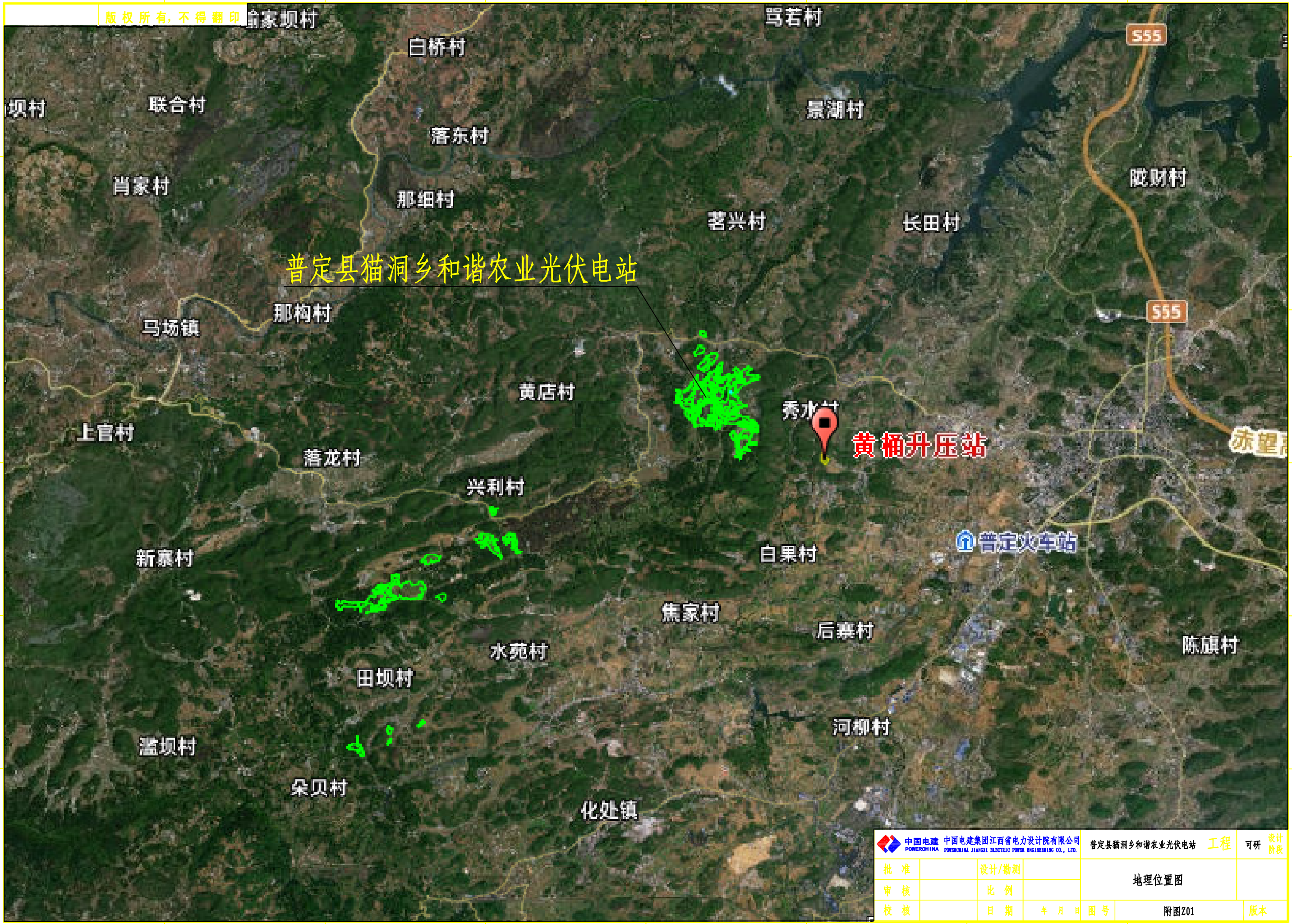


附图11 植被类型图


105° 33′0″东
105° 36′0″东
105° 39′0″东
105° 42′0″东
26° 18′0″北
26° 15′0″北
N
鸡场坡镇
定南街道
马场镇
穿洞街道
普定县
化处镇
图例
架空线路
35kv集电线路
检修道路
升压站
项目建设区
箱变
县界
乡镇界
植被
无植被地段
栽培植被
水域
灌草丛
竹林
落叶阔叶灌丛
针阔混交林
阔叶林
0 1 2 4
千米

附图12　项目区生态保护红线区位关系图





中国电建 POWERCHINA 中国电建集团江西省电力设计院有限公司 POWERCHINA JIANGXI ELECTRIC POWER ENGINEERING CO., LTD.			普定县猫洞乡和谐农业光伏电站 工程	可研 设计阶段	
批 准		设计/勘测		地理位置图	
审 核		比 例			
校 核		日 期	年 月 日	图 号 附图Z01	版本

A2 420X594 2019版

附图4 猫洞和谐光伏项目敏感目标图