建设项目环境影响报告表

（公示版）

项目名称：道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站

建设单位（盖章）：三峡川能（道孚）新能源有限公司

编制日期：2022 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1664260291000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	f13f83
建设项目名称	道孚县亚日"1+N"项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	三峡川能（道孚）新能源有限公司
统一社会信用代码	91513326MABR5XCU0K
法定代表人（签章）	胡恒
主要负责人（签字）	熊肖明
直接负责的主管人员（签字）	陆情缘
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	四川电力设计咨询有限责任公司
统一社会信用代码	91510000729831423R
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
严青	2016035510352015510109000367	BH 017956	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
何清怀	审核	BH 017950	
陈笠	第3章、第5章、第7章及附件附图	BH 017953	
严青	第1章、第4章、审核	BH 017956	
张体强	第6章、校核	BH 017949	

陈晓琳	第2章、校核	BH 017954	陈晓琳

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 45
四、生态环境影响分析 62
五、主要生态环境保护措施 101
六、生态环境保护措施监督检查清单 119
七、结论 123

项目区域环境现状	
北侧场区北部现状	升压站区域现状
北侧场区中部现状	北侧场区南部现状
南侧场区现状	北侧场区东北部色卡乡亚日村居民
北侧场区中部色卡乡亚日村居民	北侧场区南侧色卡乡亚日村居民

一、建设项目基本情况

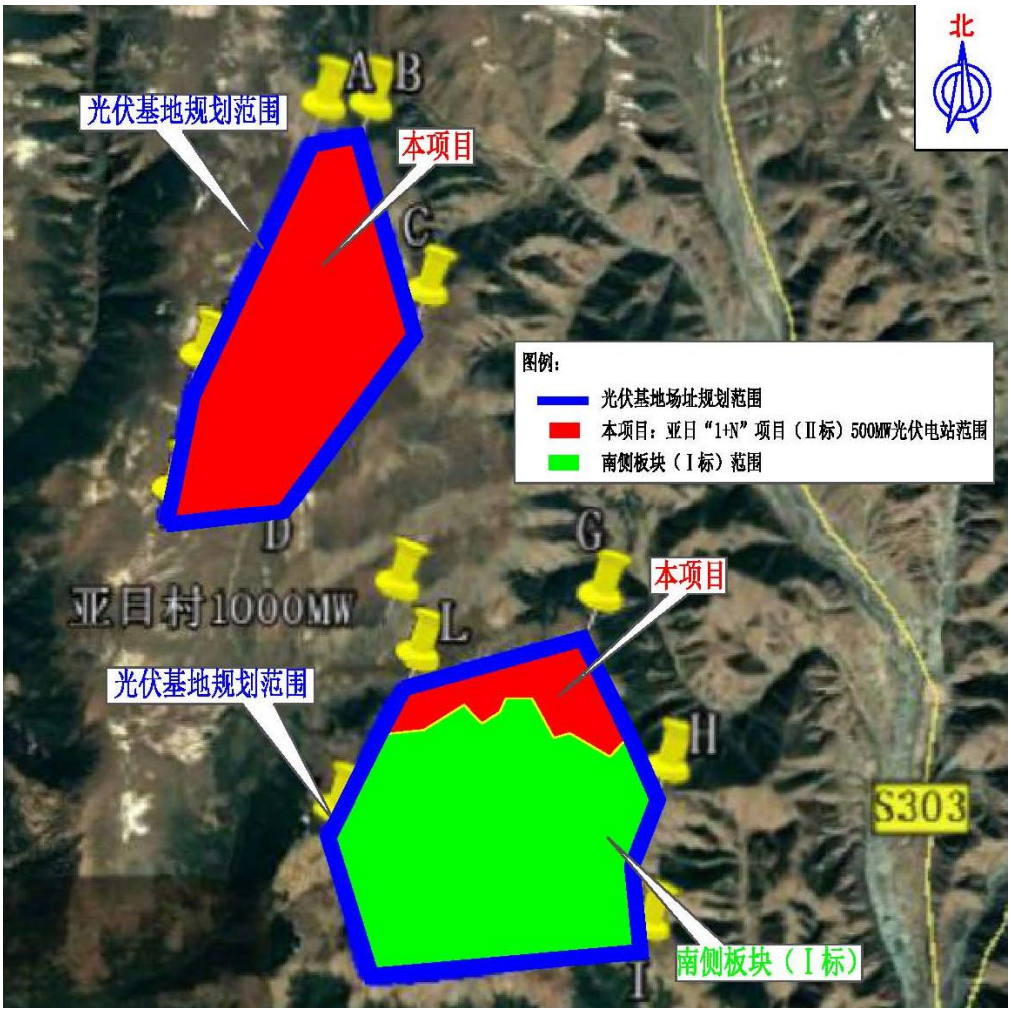
建设项目名称	道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站		
项目代码	2208-510000-04-01-672509		
建设单位联系人	陆情缘	联系方式	15184467769
建设地点	四川省甘孜州道孚县色卡乡		
地理坐标	东经 101 度 19 分 57.82306 秒~101 度 23 分 41.19756 秒、 北纬 30 度 31 分 17.37644 秒~30 度 35 分 41.93555 秒		
建设项目行业类别	90　太阳能发电	用地面积（m^2）/长度（km）	8698940m^2
建设性质	▯ 新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目申报情形	▯ 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
项目审批（核准/备案）部门（选填）	四川省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	川投资备〔2208-510000-04-01-672509〕FGQB-2153 号
总投资（万元）	248478.33	环保投资（万元）	3921.69
环保投资占比（%）	1.58	施工工期	10 个月
是否开工建设	▯ 否 □是：_____		
专项评价设置情况	根据生态环境部发布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）（以下简称编制指南），本项目是太阳能发电项目，属于以生态影响为主要特征的建设项目，不涉及环境敏感区，按照编制指南要求，本项目不需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险等专项评价，详见表1。		

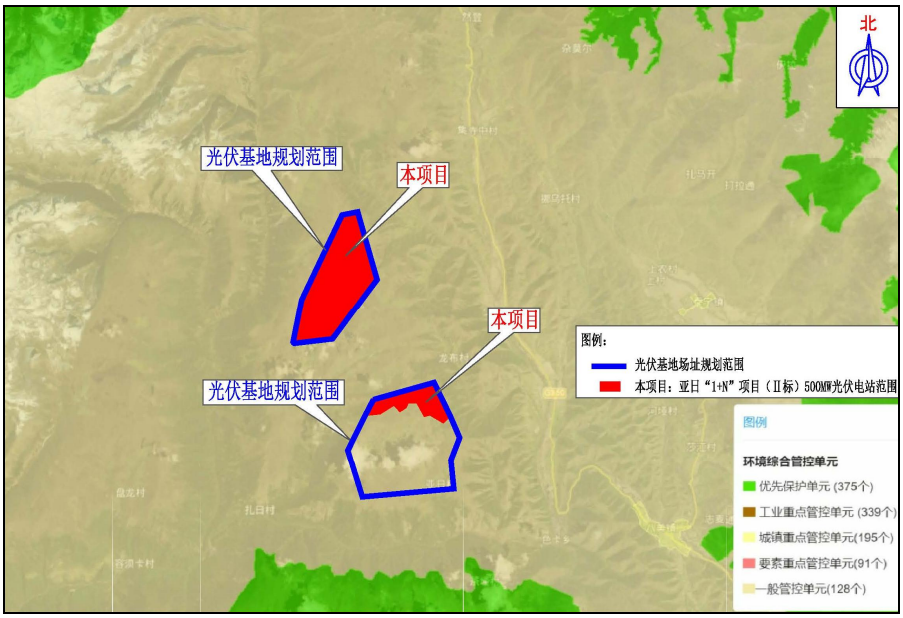
<table>
<tr><td rowspan="9">专项评价设置情况</td><td colspan="4">表 1 本项目地表水、生态等专项评价设置要求符合性分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制指南要求</td><td rowspan="2">本项目符合性</td><td rowspan="2">是否设该专项别</td></tr>
<tr><td>专项评价类别</td><td>涉及项目类别</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；
人工湖、人工湿地：全部；
水库：全部；
引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；
防洪除涝工程：包含水库的项目；
河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td><td>本项目为太阳能发电项目，场址区域无大型地表水体分布，不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治等建设内容，因此无需设置地表水专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>陆地石油和天然气开采：全部；
地下水（含矿泉水）开采：全部；
水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目</td><td>本项目为太阳能发电项目，属于清洁能源范畴，不属于编制指南中规定的涉及地下水的项目类别，因此无需设置地下水专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目</td><td>根据现场调查和向当地主管部门核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等环境敏感区，因此本项目无需设置生态专项。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>油气、液体化工码头：全部；
干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目</td><td>本项目为光伏发电工程，运行期不涉及粉尘、挥发性有机物排放，不属于编制指南中规定的涉及大气污染的项目，因此本项目无需设置大气专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；
城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部</td><td>本项目场内道路不涉及编制指南中规定的环境敏感区，本项目不属于公路、铁路、机场等交通运输业，也不属于城市道路，因此本项目无需设置噪声专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>石油和天然气开采：全部；
油气、液体化工码头：全部；
原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部</td><td>本项目为光伏发电工程，不属于编制指南中规定的涉及石油和天然气开采等环境风险的项目类别，因此无需设置环境风险专项评价。</td><td>否</td></tr>
<tr><td colspan="4">鉴于本项目建设内容包含升压站工程，存在电磁环境影响，依据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020）“B2.1”设置专题评价，需设置电磁环境影响专项评价。
因此，本项目设置《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站电磁环境影响专项评价》。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>规划情况</td><td>本项目为《甘孜州光伏发电基地规划报告》（2020-2025年）中已规划道孚县场址中的光伏电站项目。该规划报告于2020年11月通过四川省发改委组织的技术审查，技术审查单位水电水利规划设计总院以水电规新〔2021〕141号文件对该规划报告进行了批复。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>根据《甘孜州光伏发电基地规划报告》（2020-2025年）中环境保护篇章，工程施工对水环境、大气环境、声环境等方面的影响在采取相关环境保护措施后可得到减缓或控制。因此，光伏基地的建设和运行不存在制约性的重大环境问题，从环境影响角度分析，工程建设可行。</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>（1）与规划的符合性分析
根据《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025年）》，道孚县境内共规划了亚日（1000MW）、沙多（500MW）、龚吕（1000MW）、盘龙（3000MW）、格哈普（1200MW）5个光伏场址，其中亚日光伏场按南、北两个板块开发，分别为南侧板块（Ⅰ标）、北侧板块（Ⅱ标），本次为亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站，为已规划亚日光伏场址。是《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025年）》中规划的项目，其规模、选址范围均未超出规划，符合区域光伏电站选址规划。
（2）与规划中环境影响初步评价的符合性分析
表2 本项目与《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025年）》环境影响初步评价的符合性分析
<table>
<tr><td colspan="2">规划环境影响评价</td><td rowspan="2">符合性分析</td></tr>
<tr><td>类型</td><td>减缓措</td></tr>
<tr><td>最小化措施</td><td>施工过程中开挖边坡及时防护，采用当地树、草种进行边坡绿化与植被恢复，减少对当地景观的影响；生活污染物及时清理；涉及敏感区的光伏电站施工时，应进一步优化施工布置方案，缩短工期。施工期配合管理部门监督管理。</td><td>本项目施工结束后及时利用当地物种进行植被恢复，减少施工区域裸露时长，减弱对区域景观的破坏。本项目在规划的光伏基地范围内选址建设，不涉及自然保护区、世界自然遗产、风景名胜区、国家公园、生态保护红线等敏感区；施工期按要求配合管理部门监督管理。</td></tr>
<tr><td>减量化措施</td><td>生产废水静置沉淀，再循环回用或作为场地洒水降尘 水 避免废水直排；生活污水经化粪池收集回用于施肥；施工期现场采取洒水降尘等措施；施工固体废弃物定时集中清运。</td><td>本项目施工期施工人员产生的生活污水利用修建的防渗旱厕收集后用于场区草地施肥；施工冲洗废水利用施工场地设置的废水收集池和沉淀池处理后循环利用，不外排。施工人员产生的生活垃圾分类收集，定期由垃圾车集中转运至附近乡镇垃圾池进行处置。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
（续）表2 本项目与《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025年）》环境影响初步评价的符合性分析
<table>
<tr><th colspan="2">规划环境影响评价</th><th rowspan="2">符合性分析</th></tr>
<tr><th>类型</th><th>减缓措施</th></tr>
<tr><td>修复补救措施</td><td>完建后对场址内相关区域进行植草和灌木绿化，采用当地品种。</td><td>本项目施工结束后，及时清理施工现场；施工结束后对临时占地选择当地乡土植物进行植被恢复。</td></tr>
<tr><td>支架基础措施</td><td>避免数量巨大的混凝土基础破坏当地自然环境，采用大跨度光伏支架结构，降低桩基础数量，抬高电池组件离地高度，实现畜牧业与光伏相结合的可持续发展模式。支架与基础材料选择耐腐蚀性能良好、回收利用率较高的铝合金材料。</td><td>本项目光伏支架采用微孔灌注桩基础减少占地，尽量增大跨度，光伏板离地不低于1.8m，保证畜牧业发展。设备材料选择耐腐蚀性能良好、回收利用率较高的材料。</td></tr>
</table>
由表2可知，本项目光伏电站选址符合《甘孜州光伏发电基地规划（2020-2025年）》环境影响初步评价的相关要求。
</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>
1.本项目与产业政策和行业规划符合性
（1）与产业政策的符合性
本项目为太阳能光伏发电项目，属新能源开发利用类，是国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》中第一类鼓励类项目中第五条新能源“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”，符合国家产业政策；属于《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》提出的四川省新增鼓励类产业中“ 51. 风力、太阳能发电场建设及运营”，符合西部地区产业发展政策。
四川省发展和改革委员会、四川省能源局联合发布的《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》（川发改能源规〔2021〕181 号）中明确指出“……坚持基地化、规模化、集约化开发，加快光伏、风电资源开发，构建绿色低碳、安全高效的能源体系，增强清洁能源供应保障能力，更好发挥光伏和风电在应对气候变化和能源转型变革中的作用，推动能源高质量发展。”《四川省 2020 年光伏发电项目竞争配置工作方案》（川发改能源规〔2020〕555 号）中提出科学有序推进“三州一市”（攀枝花市、阿坝州、甘孜州、凉山
</td></tr>
</table>

其他符合性分析	州）光伏基地规划，本项目作为太阳能光伏发电项目，属于甘孜州光伏发电基地规划的组成部分，符合四川省光伏资源开发的产业政策。 **（2）与能源行业发展规划的符合性** 国家发展和改革委员会于 2007 年 8 月发布的《可再生能源中长期发展规划》（发改能源[2007]2174 号）中明确提出“……加快推进风力发电、生物质发电、太阳能发电的产业化发展，逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例……”；本项目为太阳能光伏发电项目，符合《可再生能源中长期发展规划》中针对太阳能发电产业规划的要求。 国家能源局于 2021 年 4 月发布的《2021 年能源工作指导意见》中指出“我国将通过大力发展非化石能源，深入落实我国碳达峰、碳中和目标要求，推动能源生产和消费革命，高质量发展可再生能源，大幅提高非化石能源消费比重，控制化石能源消费总量，着力提高利用效能，持续优化能源结构。”本项目为太阳能光伏发电项目，属于非石化能源，符合《2021 年能源工作指导意见》中针对可再生能源发展的要求。 国家能源局于 2021 年 5 月发布的《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）中明确指出“2021 年，全国风电、光伏发电量站全社会用电量的比重达到 11%左右，后续逐年提高，确保 2025 年非化石能源消费占一次能源消费的比重达到 20%左右……积极推动本省（区、市）风电、光伏发电项目建设……。”本项目为光伏发电项目，符合该文件中针对光伏发电开发建设的要求。 综上所述，本项目利用区域太阳能资源建设光伏电站，符合我国能源行业发展规划。 **（3）与行业规划的符合性** 本项目已取得四川省发展和改革委员局下发的《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备〔2208-510000-04-01-672509〕FGQB-2153 号）（附件 2），符合建设项目管理规定。 **2.本项目与区域光伏规划符合性** 根据《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025 年）》，道孚县境内共规

其他符合性分析	划了亚日（1000MW）、沙多（500MW）、龚吕（1000MW）、盘龙（3000MW）、格哈普（1200MW）5 个光伏场址，其中亚日光伏场按南、北两个板块开发，分别为南侧板块（Ⅰ标）、北侧板块（Ⅱ标），本次为亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站，为已规划亚日光伏场址。是《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025 年）》中规划的项目，其规模、选址范围均未超出规划，符合区域光伏电站选址规划。本项目位于亚日光伏场址南侧板块（I标）北侧，与亚日光伏场址南侧板块（I标）的位置关系见图 1，根据调查，亚日光伏场址南侧板块（I标）尚未开发，本工程与其无相互依托关系，符合区域光伏电站规划要求。本项目进场道路利用区域既有的乡村道路，有利于尽量减少本次新建道路长度，减少生态环境影响。可见，**本项目建设符合道孚县区域的太阳能光伏电站规划要求。**  图 1 本项目与亚日光伏场址南侧板块（I标）的位置关系图

其他符合性分析	**3.项目建设与“三线一单”的符合性** 根据四川省人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9 号）、甘孜藏族自治州人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（甘府发〔2021〕7 号）、《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函[2021]469 号）要求需对项目建设与生态保护红线、生态空间、自然保护地位置关系进行分析，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个维度分析项目建设与生态环境准入清单的符合性。 **（1）项目建设与环境管控单元符合性分析** ①项目建设地所属环境管控单元 根据甘孜藏族自治州人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（甘府发〔2021〕7 号），本项目所在区域属于一般管控单元（见附图 9）。 根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果：本项目位于道孚县一般管控单元（管控单元编码： ZH51332630001）（见图 2）。  图 2 本项目所在区域环境综合管控单元

其他符合性分析	②项目建设与生态保护红线符合性分析 根据四川省人民政府网站公布的《四川省生态保护红线方案》（川府发（2018）24 号）核实，经道孚县自然资源局、道孚县人民政府确认，本项目不在 2018 年版生态保护红线范围内、不在 2021 年 5 月省自然资源厅下达的生态保护红线范围内，与生态保护红线位置关系见附图 8，符合生态保护红线管控要求。 ③项目建设与生态空间、自然保护地符合性分析 生态空间一般包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界文化和自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水源保护区等九大类法定自然保护地。本项目位于四川省甘孜州道孚县色卡乡境内，评价范围内不涉及上述九大类法定自然保护地，故项目所在地未纳入生态空间管控。 **（2）项目建设与生态环境准入清单符合性分析** 根据甘孜藏族自治州人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（甘府发〔2021〕7 号）和四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目与生态准入清单符合性分析见表 3。

<table>
<tr><td rowspan="5">其他符合性分析</td><td colspan="5">表 3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析</td></tr>
<tr><td colspan="3">“三线一单”的具体要求</td><td rowspan="2">项目对应情况介绍</td><td rowspan="2">符合性分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">类别</td><td>对应管 要求</td></tr>
<tr><td rowspan="3">一般管控单元：道孚县一般管控单元（ZZH 51332630001）</td><td rowspan="3">普适性清单管控要求</td><td>空间布局约束</td><td>……
清洁能源：
……
② 光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及覆盖度高于 50%的灌木林地;
……</td><td>本项目光伏发电为清洁能源开发，在规划的光伏发电基地范围内选址建设，本次占地不涉及占用林地。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>污染物排 管控</td><td>……
（4）污水及垃圾：
② 因地制宜、注重实效、突出重点，梯次推进农村生活污水治理；
③ 乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖；
……</td><td>本项目运行期生活污水及经隔油池预处理的餐饮废水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排。运行人员产生的生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集。本项目污水及生活垃圾不会造成区域环境破坏。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>环境风险防控</td><td>……
（2）加强“散乱污”企业环境风险防控；
（3）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；
……</td><td>本项目运行期生活污水及经隔油池预处理的餐饮废水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排；运行人员产生的生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集；更换的废旧电池板和废旧储能电池均由厂家进行回收；事故废油及含油废物由有资质的单位处置；升压站内更换的废蓄电池交由有资质的单位处置。各类污染物妥善处理，有效防控环境风险。</td><td>符合</td></tr>
</table>

其他符合性分析	（续）表 3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析					
	“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析
	类别			对应管控要求		
	一般管控单元：道孚县一般管控单元（ZZH 51332630001）	普适性清单管控要求	资源开发利用效率	水资源利用总量要求：……严格实行用水总量和强度控制；……加快推进农村生活节水；能源利用总量及效率要求：（1）推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治……	本项目运行期水资源消耗量少，生活污水及经隔油池预处理的餐饮废水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥；本项目为光伏发电，属于清洁能源，有利于区域能源清洁化替代实施。	符合
	一般管控单元：道孚县一般管控单元（ZZH 51332630001）	单元级清单管控要求	空间布局约束	（1）光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及覆盖度高于50%的灌木林地； （2）其他执行甘孜州一般管控单元普适性清单管控要求；	本项目在已规划的光伏基地范围内选址建设，不涉及占用林地。 同前述普适性清单管控要求	符合
			污染物排放管控	执行甘孜州一般管控单元普适性清单管控要求；	同前述普适性清单管控要求	符合
			环境风险防控	执行甘孜州一般管控单元普适性清单管控要求；	同前述普适性清单管控要求	符合
			资源开发利用效率	执行甘孜州一般管控单元普适性清单管控要求；	同前述普适性清单管控要求	符合

其他符合性分析	**4.本项目与生态环境保护规划的符合性** **1）本项目与《全国生态功能区划》的符合性** 根据《全国生态功能区划》，本项目位于甘孜州道孚县，属于全国重要生态功能区-水源涵养重要区-川西北水源涵养与生物多样性保护重要区。该区的生态保护主要措施为：合理开发水电资源，强化水电开发与运行中的生态保护，严格控制支流小水电的无序开发。加大牧业生产设施建设力度，逐步改变牧业粗放经营和过度放牧，加强草地恢复，加大草地沙化和鼠虫害防治力度，严禁沼泽湿地疏干改造，退牧还沼，恢复湿地，加大天然草地、沼泽湿地和生物多样性的保护力度。发展生态旅游、观光旅游和科学考察服务的第三产业，开发具有地方特色的畜产品产业，走生态经济型发展道路。本项目为光伏发电项目，属雅砻江流域风光水可再生能源综合开发基地建设内容，在已规划的光伏基地范围内选址建设，不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产等生态敏感区，不涉及生态保护红线，不涉及饮用水源保护区，项目占地不涉及林地，占用草甸及零星灌丛，对水源涵养功能影响小，施工结束后加强植被抚育，能尽量降低对水源涵养功能的影响；因此本项目建设与区域水源涵养与生物多样性保护的生态功能是相符的。 **2）本项目与《四川省主体功能区规划》的符合性** 根据《四川省主体功能区规划》（川府发[2013]16 号），本项目所在区域属于限制开发区域（重点生态功能区），不涉及禁止开发区域。限制开发区域（重点生态功能区）的功能定位是：全省重要的生物多样性、涵养水源、保持水土、维系生态平衡的主要区域。本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动植物。本项目属于光伏发电工程，不涉及林木砍伐，项目建设引起的新增水土流失可得到有效控制，不会破坏项目区域的生态平衡，不影响区域整体功能区划。 **3）本项目与《四川省生态功能区划》的符合性** 根据《四川省生态功能区划图》，本项目所在区域属于川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区—大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区，其生态建设与发展方向为：保护森林植被和生物多样性；逐步提高区域河谷生态

其他符合性分析	系统的结构和功能，合理发展林牧业，实现区域的可持续发展。本项目为光伏发电项目，为区域内提供重要的电力保障；太阳能属于清洁能源，运行期不涉及大气、水污染物排放，施工期不涉及林木砍伐，植被破坏程度轻微，不影响区域生物多样性，施工结束后采取植被恢复等措施可逐步恢复自然生态，不会影响生态系统的结构和功能，不会加重区域主要生态问题。本项目与《四川省生态功能区划》是相符的。 **4）本项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》的符合性** 根据《四川省“十四五”生态环境保护规划》“（三）推动能源利用方式绿色转型…优化能源供给结构。加快推进国家清洁能源示范省建设…加快发展风电、太阳能发电…统筹推进以金沙江上游、金沙江下游、雅砻江流域、大渡河中上游流域为重点的风光水一体化可再生能源综合开发基地建设…提升清洁能源消纳和储存能力…”，本项目为光伏发电项目，属雅砻江流域风光水可再生能源综合开发基地建设内容，同时本项目配套建设储能系统，有利于优化区域能源结构，提升新能源消纳和存储能力，故本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求。 **5）本项目与《甘孜藏族自治州“十四五”生态环境保护与建设规划》的符合性** 根据《甘孜藏族自治州“十四五”生态环境保护与建设规划》“四推进绿色低碳循环发展：（一）固碳控排提升碳汇能力……合理利用清洁能源资源。统筹水电开发和生态保护，有序推进金沙江、雅砻江、大渡河流域水能资源开发，推动水电绿色发展。连片推进康南、康北太阳能光伏基地建设……初步建成水风光一体化可再生能源基地……到 2025 年，清洁能源新增装机 800 万千瓦，建成装机达到 2000 万千瓦以上……（三）推进清洁低碳循环发展……推行“以电代柴”“以电代煤”清洁能源替代……”。本项目为光伏发电项目，在已规划的光伏基地范围内选址建设，属雅砻江流域风光水可再生能源综合开发基地建设内容，利于推进区域水风光一体化可再生能源基地建设，故本项目建设符合《甘孜藏族自治州“十四五”生态环境保护与建设规划》要求。 **5.本项目与光伏电站建设用地有关规定的符合性** **1）与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》的符合性** 根据《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号），“一、各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒

其他符合性分析	危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。二、光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。”本项目不涉及各类自然保护区、森林公园等生态敏感区，不涉及生态保护红线，不涉及禁止建设、限制建设区域。经道孚县林业和草原局确认（附件 6）及现场踏勘核实，本项目不涉及占用林地，因此本项目建设符合林资发〔2015〕153 号的要求。 **6.本项目与区域国民经济和社会发展规划的符合性** 《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二 O 三五年远景目标纲要》中明确指出“…重点推进凉山州风电基地和“三州一市”光伏基地建设，加快金沙江流域、雅砻江流域等水风光一体化基地建设，因地制宜开发利用农村生物质能…” 《甘孜藏族自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二O三五年远景目标纲要》中明确指出“…抢抓国家推动碳达峰、碳中和机遇，加快金沙江、雅砻江、大渡河流域大中型电站梯级开发，积极推动沿线光伏电站建设和风能开发，全力打造世界级的水风光互补可再生能源基地。…连片推进康南、康北太阳能光伏基地建设，积极推动风电开发，科学开发地热资源。到 2025 年，清洁能源新增装机 800 万千瓦时，建成装机达到 2000 万千瓦以上。” 可见，本项目为牧光互补复合发电项目，属于雅砻江流域光伏发电基地规划建设项目，其建设符合四川省、甘孜州国民经济和社会总体发展规划要求。 **7.本项目与区域能源发展规划的符合性** 《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8 号）中指出“第三章统筹推进电源建设第二节加快发展新能源坚持集中式与分布式并举，加快发展风电和太阳能发电。重点推进凉山州风电基地和“三州一市”光伏发电基地建设，规划建设金沙江上游、金沙江下游、雅砻江、大渡河中上游水风光一体化可再生能源综合开发基地，推进分布式光伏发电和盆周山区风电开发。开展实证实验光伏发电基地、光伏储能试点项目建设…支持乐山、成都、眉山晶硅光伏产业发展。“十四五”期间新增风电 600 万千瓦左右、太阳能发电 1000 万千瓦以上。”。 可见，本项目为雅砻江上游光伏发电项目，在已规划的光伏基地范围内选址，开发利用区域太阳能资源，符合四川省能源发展规划。

其他符合性分析

8.本项目与区域其它规划的符合性

本项目场址位于四川省甘孜州道孚县色卡乡，道孚县自然资源局对该项目选址进行了确认（见附件5），道孚县林业和草原局、甘孜州道孚生态环境局、道孚县文化广播电视和旅游局、道孚县人民武装部、道孚县民族宗教事务局、道孚县人民政府均对本项目进行了确认（见附件6~附件11），上述部门出具的相关意见及本项目对其意见的落实情况见表4。

表 4 相关政府部门意见及本项目对其意见的落实情况

政府部门	意见	是否采纳	落实情况
道孚县自然资源局（附件5）	项目未占用我县2021 年5 月25 日省自然资源厅下达的生态保护红线，未占用2018 年版生态保护红线；未占用永久基本农田保护范围。该项目范围内不涉及有效矿权，不涉及对人有影响的地质灾害点。	是	建设单位将严格在光伏基地规划用地范围内实施本工程，不占用生态保护红线，不占用基本农田保护范围，不涉及有效矿权，不涉及对人有影响的地质灾害点。
道孚县林业和草原局（附件6）	项目选址范围不涉及占用林地、不涉及占用基本农草原，不涉及我局管辖的自然保护地（森林公园、湿地公园、风景名胜区、古树名木。）请贵公司严格按照提供坐标内建设项目，避免占用林地和草地及自然保护地。	是	建设单位将严格在光伏基地规划用地范围内实施本工程，不涉及占用林地，不涉及占用基本农草原，不涉及自然保护地。
甘孜州道孚生态环境局（附件7）	项目实施地不涉及我局管理的道孚县色卡乡建巴村饮用水源地保护区。项目落地后请贵公司严格按照生态环境保护相关法律法规进行施工。	是	建设单位将严格在光伏基地规划用地范围内实施本工程，不涉及饮用水源地保护区。建设单位后续将加强管理，严格按照生态环境保护相关法律法规进行施工。
道孚县文化广播电视和旅游局（附件8）	光伏项目选址不涉及重点文物保护、旅游景区和景点。望贵公司建设过程中，本着对道孚人民、对道孚文化旅游事业负责的态度，选择美观的建设方式。	是	建设单位将严格在光伏基地规划用地范围内实施本工程，选址不涉及重点文物保护、旅游景区和景点。本项目严格在光伏基地规划范围内选址建设，加强施工管理，避免乱堆乱弃，尽量减少临时占地，施工后及时进行植被恢复，减小施工过程的景观影响；采用整洁的建筑设计，有序的总图布置，以埋地电缆代替架空线路，抬升光伏板支架高度，保障下方畜牧业发展，减弱景观影响。

其他符合性分析	（续）表4相关政府部门意见及本项目对其意见的落实情况			
	政府部门	意见	是否采纳	落实情况
	道孚县人民武装部（附件9）	项目所在区域不涉及国防通信、电力、电缆、光缆等军事设施。在项目建设中，若发现有军事设施，发改局务必及时报告人武部，并督促公司加强保护	是	建设单位将严格在光伏基地规划用地范围内实施本工程，区域不涉及国防通信、电力、电缆、光缆等军事设施。项目建设中，若发现有军事设施，将按主管部门要求加强保护。
	道孚县民族宗教事务局（附件10）	用地选址范围不涉及宗教保护设施、宗教敏感区域。	是	建设单位将严格在光伏基地规划用地范围内实施本工程，不涉及宗教保护设施、宗教敏感区域。
	道孚县人民政府（附件11）	1、项目用地均已纳入用地总体规划，当年建设用地指标由政府部门结局，按规定报县级国土资源主管部门备案或审批； 2、项目场址地块纳入光伏发电基地开发建设； 3、一旦项目落地，该地块不做它用； 4、竞争配置项目地块不涉及自然保护区、生态红线等环境敏感问题，无制约项目建设其它因素； 5、竞争配置项目地块未与他人签订开发合作等协议； 6、除本工作方案所明确的相关费用外，无其它费用。	是	1、项目在规划用地范围内选址，后续将按要求履行手续； 2、项目在光伏基地规划用地范围内实施； 3、本项目已完成备案，建设单位后续将在规划用地范围内实施工程； 4、项目在竞争配置项目地块范围内实施，不涉及环境敏感问题； 5、项目在竞争配置项目地块范围内实施； 6、建设单位将按相关要求 实用地费 。

二、建设内容

地理位置	本项目位于四川省甘孜藏族自治州道孚县色卡乡，场址地理坐标介于东经101度19分57.82306秒~101度23分41.19756秒、北纬30度31分17.37644秒~30度35分41.93555秒之间。本项目地理位置见附图1。
项目组成及规模	**2.2.1 建设必要性** **（1）工程建设符合国家和四川省可再生能源发展规划** 国家发展改革委、国家能源局、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农村农业部、中国气象局、国家林业和草原局《关于印发“十四五”可再生能源发展规划的通知》（发改能源〔2021〕1445号）中指出“大力推动光伏发电多场景融合开发……积极推进“光伏+”综合利用行动，鼓励农（牧）光互补、渔光互补等复合开发模式……”。四川省发展和改革委员会、四川省能源局《关于印发四川省“十四五”可再生能源发展规划》（川发改能源〔2022〕227号）中提出“（一）大力提升电力系统综合调节能力。积极推动水电与风电、太阳能发电协同互补，推进……雅砻江流域……等水风光一体化可再生能源综合开发基地建设。……加快灵活调节电源建设……加快新型储能示范推广。（二）大力开发新能源。推进风光基地建设构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统……重点推进“三州一市”光伏发电基地建设，“十四五”期间……建成阿坝州、甘孜州、凉山州、攀枝花市光伏发电项目各约220万千瓦、440万千瓦、220万千瓦、100万千瓦。（三）推动多业态协同发展和技术创新。通过风电、光伏发电资源开发，带动当地产业（农业、林业、牧业、渔业、旅游业、制造业等）发展……鼓励建设……光伏储能试点项目……”。太阳能是可再生的清洁能源，光伏发电是国家产业政策支持的项目，光伏资源开发符合国家和四川省可再生能源发展规划。本项目利用区域太阳能资源进行发电，配套建设储能设施，有利于改善区域能源结构，提升电力系统调节能力，对加快构建清洁低碳、安全高效能源体系具有积极意义。 **（2）工程建设有利于发挥区域太阳能资源优势** 根据SolarGIS辐射数据资料，本项目场址区域多年平均太阳辐照量达6009.6MJ/m^2。根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019）中的等级划分，场址区域太阳能资源丰富程度为—很丰富带，太阳能资源稳定度为A级—很稳定，具有建设光伏电站的资源优势。本项目建设有利于改善区域能源结构，利用区域太阳能资源转化为电能进行发电，有利于保护生态环境，发挥区域资源优势，促进区域社会经济发展。

项目组成及规模	**（3）工程建设满足甘孜州国民经济和社会发展第十四个五年规划的要求** 根据甘孜藏族自治州人民政府办公室印发的《甘孜藏族自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（甘办发〔2021〕12号），明确指出“以建设国家级水风光一体化可再生能源基地为目标……连片推进康南、康北太阳能光伏基地建设……到2025年，清洁能源新增装机800万千瓦时，建成装机达到2000万千瓦以上”。本项目为牧光互补复合型光伏发电项目，属于清洁能源开发利用类，符合甘孜州国民经济和社会发展十四五规划的要求。 **（4）工程建设符合甘孜州光伏发展规划** 根据四川省发展和改革委员会、四川省能源局印发的《四川省“十四五”电力发展规划》（川发改能源〔2022〕235 号），明确指出“（二）大力开发新能源，推进风光基地建设构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统，推动清洁电力资源大范围优化配置……重点推进凉山州风电基地和“三州一市”光伏基地建设……（七）构建新型电力系统。大力提升电力系统综合调节能力……因地制宜布局建设新型储能设施，促进新型储能多元化发展和多场景应用。积极发展“新能源+储能”、源网荷储一体化和多能互补，支持分布式新能源合理配置储能系统，推进大容量和分布式储能技术示范工程……”，本项目属于《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025 年）》中道孚县规划场址项目，符合甘孜州的光伏发展规划，本项目建设可以满足甘孜州光伏发电发展的需要；同时本项目为牧光互补复合型光伏发电项目，并在升压站内配置储能区，有利于提升发电效率和电能质量，提升电力系统综合调节能力，符合四川省“十四五”电力发展规划中对甘孜州区域的要求。 **（5）形成“牧光互补”，有利于再生能源组合开发实现光伏发电与畜牧业协同发展** 根据当地畜牧业特点，本项目拟在光伏面板设计时考虑牧草种植，光伏支架距地高度不低于1.8m，确保牧草生长水热条件及足够的空间，牧草定期收割后免费供当地畜牧业使用。一方面为当地畜牧业提供牧草资源，实现资源整合利用，另一方面种植牧草也能在一定程度上改善水源涵养，起到改善区域生态环境的作用，形成牧光互补模式，为其它光伏电站建设提供借鉴。 **综上所述，本项目建设有利于推进可再生能源产业发展，有利于发挥区域太阳能资源优势，与区域水电、风电能源开发形成互补，改善区域能源结构，配套建设储能设施，提升电力系统调节能力，降低生态环境影响，实现能源开发和畜牧业协同发展，促进地方经济发展。**

项目组成及规模

2.2.2 项目组成

根据本项目《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备〔2208-510000-04-01-672509〕FGQB-2153 号）（附件 2）、情况说明（附件 1-2）及可研审查意见（附件 3），本项目装机容量500MW，**建设内容包括：①新建500MW光伏发电系统；②新建1座220kV升压站（含50MW储能区）。**根据建设单位的情况说明（附件 1-2），本光伏电站 220kV 送出工程不属于本项目建设内容。本项目的项目组成见表 5。

表 5 项目组成表

名称			建设内容及规模	可能产生的环境问题	
				施工期	营运期
主体工程	光伏发电系统	光伏方阵	安装容量：500MW 单个光伏方阵安装容量：3.5425MWp 方阵数量：162 个（固定式方阵 140 个，平单轴方阵 22 个） 电池组件：1049760 块 545Wp 单晶硅组件 支架类型：固定式支架、平单轴跟踪式 基础型式：微孔灌注桩基础 固定式安装倾角：30°（固定式）、-60°~60°（平单轴） 临时占地面积： 约 847.54hm^2	水土流失 植被破坏 施工扬尘 施工噪声 施工废水 生活污水 固体废物	反射光 噪声 事故油 清扫积尘 废旧电池板
		逆变器	类型：组串式 额定功率：320kW 数量：1620 台 每个方阵 10 台）		
		箱式变压器	型式：箱式三相无载调压油浸式变压器 电压等级：35kV 额定容量：3150kVA 数量：162 台（每个方阵 1 台） 永久占地面积：约 0.044hm^2		
	新建220kV升压站	变电区	升压站采用户外布置，即主变采用户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 户内布置；35kV 配电装置采用金属封闭开关柜；35kV 无功补偿采用 SVG 成套装置；主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回，35kV 出线 20 回；永久占地面积约 1.85hm^2。		工频电场 工频磁场 噪声 事故油 废旧电池
		储能区	安装容量：50MW 单个储能单元安装容量：3.35MW 储能单元数量：15 个 变流器：额定功率 1725kW，30 台（每个储能单元 2 台） 35kV 箱式变压器：采用油浸自冷变压器，额定容量 3450kVA，15 台（每个储能单元 1 台） 电池簇：135 套（每个储能单元 9 套 372.73kWh 磷酸铁锂电池簇）		
	35kV集电线路		包括 20 回 35kV 集电线路，线路总长约 111.53km，采用埋地电缆敷设（穿管直埋），电缆型号为 ZC-YJY23-26/35-3×400、ZC-YJY23-26/35-3×240、ZC-YJHLV23-26/35-3×120，长度分别约 59.68km、13.75km、38.1km，临时占地面积约 5.5765hm^2。		无

项目组成及规模

（续）表 5 项目组成表

名称			建设内容及规模		可能产生的环境问题	
					施工期	营运期
辅助工程	临建设施	施工生产、生活设施	设置 1 个施工生产生活区，布置在升压站东北侧，布设有办公生活区、综合仓库、施工机械停放场、混凝土拌和站等，占地面积共约 1.0hm^2。		水土流失 植被破坏 施工扬尘 施工噪声 施工废水 生活污水 固体废物	无
公用工程			进场道路	不新建进场道路，依托国道 G350 及乡村道路，局部改造约 6km。		车辆噪声
			升压站进站道路	新建进站道路长约 0.02km，宽度为 4.0m，采用泥结碎石路面，占地面积包含在升压站中。		
			场内道路	场内道路由既有乡村道路引接，新建场内道路约 20km，路面宽约 3.5m，采用泥结碎石路面，场内道路占地面积共约 19.46hm^2。		
办公及生活设施（设置在升压站内）			设置综合楼，单层，建筑面积 110m^2。			固体废物
			新建辅助用房，单层，建筑面积 173.25m^2。			
环保工程			在升压站内新建 1 座 4m^3 化粪池、1 套处理能力 0.5m^3/h 地埋式污水处理装置、1 座 1.05m^3 隔油池。			生活污水
			在升压站内新建 1 座 70m^3 事故油池；每台箱变下方设置 1 个有效容积不低于 1.9m^3 的贮油池，共 177 个（光伏阵列区 162 个，升压站储能区 15 个）。			事故油
			在升压站辅助用房内设置 1 个危废暂存间，面积约 17m^2，应满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，应作为重点防渗区，设置暂存桶等设施。			危险废
			在施工生产生活区设置 1 套废水沉淀池和收集池、防渗旱厕。			施工废水 生活污水
仓储或其它			牧光互补方案	充分利用项目区域的气候与土壤条件，项目建成后在光伏板下方种植当地适生、广泛的农作物或经济作物及牧草，如委陵菜等。		无

2.2.3 本次评价内容及规模

本项目新建光伏电站总装机容量 500MW，包括 500MW 光伏发电系统和 1 座 220kV 升压站（含 50MW 储能区），**本次按光伏电站总装机容量进行评价，评价规模为：光伏发电系统安装容量 500MW 和新建 220kV 升压站。**

本项目光伏发电系统、储能区、集电线路电压等级均为 100kV 及以下电压等级的输变电设施，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），上述电力设施产生的电磁环境影响属于电磁管理豁免范围，故本次仅对升压站电压等级为 220kV 的电气设备进行电磁环境影响分析。**升压站总平面布置采用户外布置**，即主变采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，35kV 配电装置采用金属封闭开关柜，主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回，35kV 出线 20 回。**本次按建设规模进行评价，评价规模**

项目组成及规模

为：主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回，35kV 出线 20 回。

综上所述，本项目环境影响评价内容及规模如下：

（1）光伏电站按总装机容量进行评价，评价规模为：光伏发电系统安装容量 500MW。

（2）新建 220kV 升压站按建设规模进行评价，即主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回，35kV 出线 20 回，站内包含 50MW 储能区。

2.2.4 主要设备选型

本项目主要设备选型见表 6。

表 6 主要设备选型

设备				单位（或型号）	数量
光伏发电系统	电池组件		标准功率	Wp	545Wp
			峰值电压 Vmp	V	41.8
			峰值电流 Imp	A	13.04
			组件尺寸	mm	2256×1133×35
			短路电流 Isc	A	13.92
			开路电压 Voc	V	49.65
			组件效率	%	21.3
			数量	片	1049760
	组串式逆变器		最大直流输入功率	kW	320
			数量	台	1620
	箱式变压器		数量	台	162
			型号	S[]-3150/35	
升压站	储能区	储能电池	类型	磷酸铁锂储能电池	
			功率	kWh	372.73
			数量	套	135
		变流升压一体机	额定功率	W	3450
			型式	油浸自	
			数量	台	162
	主变压器		数量	台	2
			型式	三相双绕组油浸式有载调压	
			容量	MW	250
集电线路	额定电压			kV	35
	长度			111.53km	
	电缆型号			ZC-YJY23-26/35-3×400、ZC-YJY23-26/35-3×240、ZC-YJY23-26/35-3×120	

2.2.5 项目主要经济技术指标及原辅材料

（1）主要原辅材料及能耗消耗

本项目原辅材料主要在建设期消耗，投运后无原辅材料消耗。本项目原辅材料及能源消耗见表 7。

项目组成及规模

表 7 本项目主要原辅材料及能耗消耗表

名称			耗量	来源
主(辅)料	钢材（t）		3678	市场购买
	热浸镀锌钢管桩（t）		2331	市场购买
	卵石（m^3）		567	市场购买
	混凝土（m^3）		71881	小型混凝土拌合站拌合
	施工用电（kW）		700	施工电源从附近 35kV 变电站引接
水量	施工期用水	饮用水	桶装矿泉水	市场购买
		其他	200	采用水罐车从附近乡镇运至场内蓄水池
	运行期用水	饮用水	桶装矿泉水	市场购买
		消防用水	220m^3	采用水罐车在附近乡镇运水

（2）项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 8。

表 8 项目主要技术经济指标

	名　称	单 位	数量
估算指标	工程总投资	万元	248478.33
	单位千瓦投	元/kW	4438.12
	设备及安装工程	万元	181911.21
	建筑工	万元	20203. 0
	其它费用	万元	41639.16
	基本预备费	万元	2437.53
经济指标	装机容量	MW	573.885
	年上网电量	MWh	913185.94
	年有效利用小时数	小时	1591.23

2.2.6 运行管理措施

根据设计资料，本项目光伏电站及其升压站运行期采用三班倒，每班设置运行维护管理人员约 8 人，日常位于附近乡镇既有民房设施内，仅设备检修期巡视期间，运行人员位于新建升压站综合楼内。

光伏电站电池面板露天布置，容易积尘，影响发电效率。为保证发电效率，通常情况下，需定期或不定期对电池面板表面进行清洁。本工程所在场址海拔高程约为4000m~4300m，累年年平均气温为-2.2~-0.6℃，为避免结冰影响发电效率，清理采用人工吹扫积雪或擦洗的方式，不采用水洗。

光伏电站电池面板露天布置，容易积尘，影响发电效率。为保证发电效率，通常情况下，需定期或不定期对电池面板表面进行清洁，本工程所在场址海拔高程约为4000m~4300m，累年年平均气温为-2.2~-0.6℃，为避免结冰影响发电效率，本工程清理采用人工吹扫积雪或擦洗的方式，不采用水洗，可二、三个月清洁一次。

2.3.1 总平面布置

2.3.1.1 光伏电站

总平面及现场布置

（1）总平面布置

本项目光伏电站位于四川省甘孜州道孚县色卡乡，安装容量为 500MW，包括 162 个光伏方阵，分为南北 2 个地块，呈南北纵向布置，见图 3 和表 9。

表 9 本项目光伏电站各地块特性一览表

地块 分项	北侧地块	南侧地块
行政区划	色卡乡亚日村	色卡乡亚日村
地块中心坐标	E101°21′12.08″,N30°34′0.78″	E101°23′36.63″,N30°31′26.38″
光伏方阵数量	156 个	6 个
平面布置	光伏方阵数量多，呈东北至西南方向集中分布，主要分布于两条既有乡村道路夹角内侧	集中分布，位于既有乡村道路旁，主要分布于道路东侧
升压站	位于北侧地块内东部，靠近场区边界，靠近既有道路	无

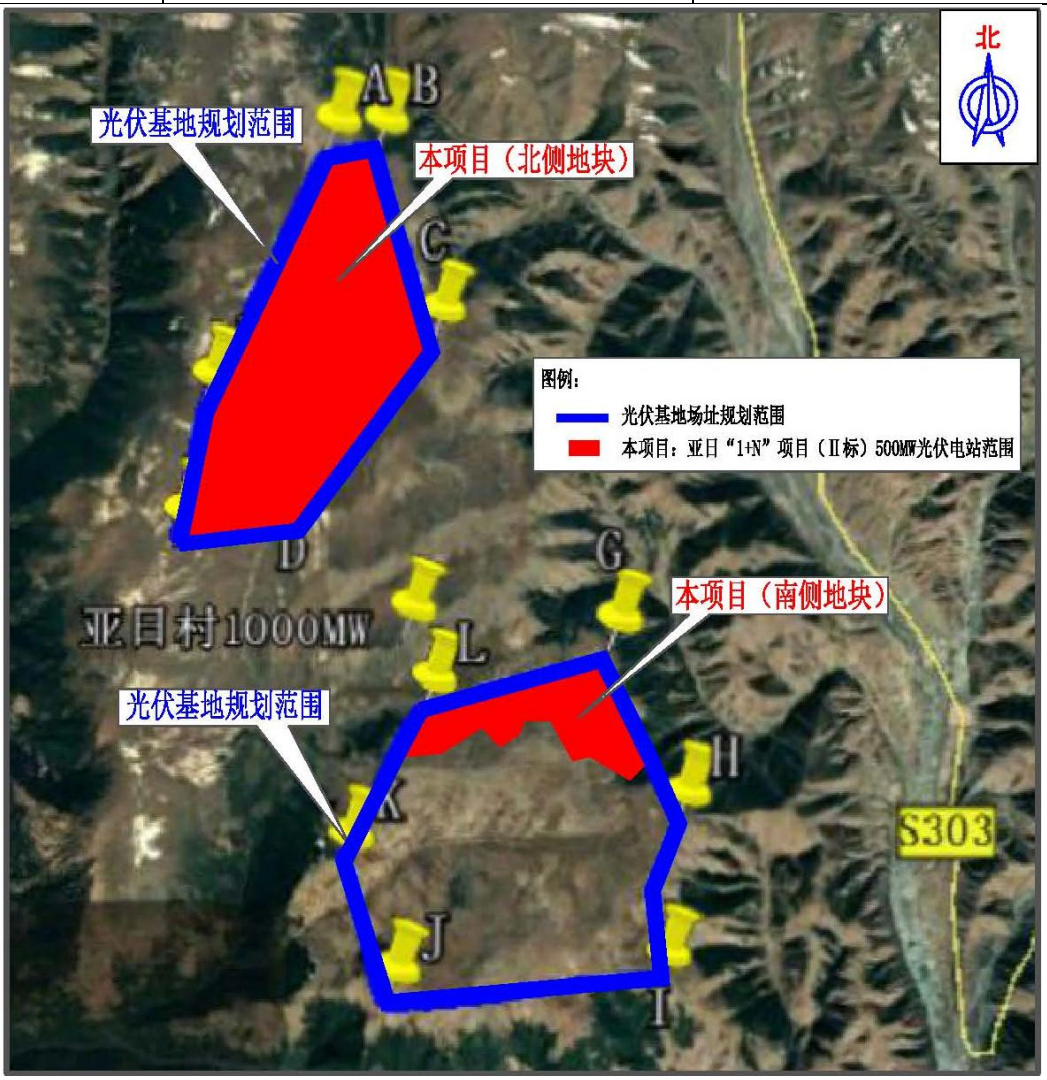
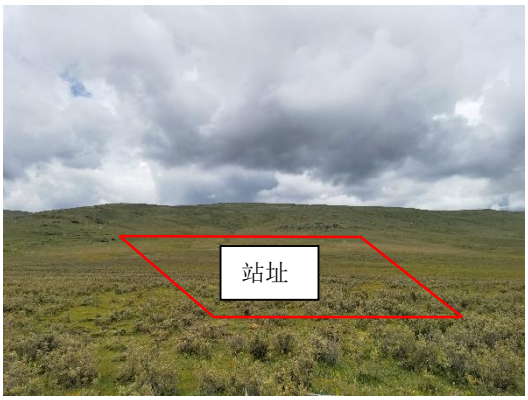


图 3 光伏电站地块分布示意图

升压站位于北侧地块内东北部位置，靠近场区边界和既有道路布置，场内道路和集电线路均连接各个方阵和升压站。施工生产生活区集中布置在升压站东北侧较平坦位

总平面及现场布置	置，同时靠近既有道路，施工生产生活区布设有现场临时办公生活区、钢筋木材加工厂、材料堆场、施工机械停放场、供水站、混凝土搅拌站等。 **（2）外环境关系** 本项目光伏电站位于四川省甘孜州道孚县色卡乡，属于《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025 年）》中的规划光伏场址，本项目地理位置详见附图 1《项目地理位置图》。 根据现场踏勘，场址区域为农村环境，区域土地利用现状主要为草地，不涉及占用基本草原，不涉及占用林地。场址区域植被类型主要为亚高山草甸，以草本植物为主，局部分布低矮灌丛植物。灌丛植被主要为头花杜鹃、叉子圆柏等，草本植物主要为委陵菜、香青、火绒草、微孔草、狮牙草状风毛菊、假水生龙胆、荠、珠芽蓼、灰毛蓝钟花、褐毛垂头菊、甘松、巴天酸模等。光伏方阵均位于高山山顶平地，不涉及民房拆迁，场址附近居民距光伏电站场界直线最近距离约 5m。场址区域现状及外环境关系详见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。  图 4 升压站站址地形地貌 图 5 北侧地块地形地貌（场区北部） 图 6 北侧地块地形地貌（场区南部） 图 7 南侧地块地形地貌 **2.3.1.2 光伏发电系统** **（1）光伏方阵布置**

总平面及现场布置	按照光伏方阵布置基本原则，需根据各个阳坡坡地的太阳辐照量分布图及其变化情况，选择太阳辐射稳定的区域布设光伏方阵。在光伏面板布置时，需根据周围树木、建筑物等遮挡物的分布情况确定光伏面板与遮挡物之间的间距及各个面板之间的间距，以确保光伏面板不被遮挡。 本项目共布置 162 个 3.5425MWp 光伏方阵，布置于阳坡坡地，其中固定式方阵 140 个，平单轴方阵 22 个。每个 3.5425MWp 电池方阵由 250 个并联支路、6500 块 545Wp 单晶硅组件、1 台 3150kVA 35kV 箱式变压器及 10 台 320kW 组串式逆变器（直接安装在光伏组件支架上）组合而成，光伏发电系统占地面积约 847.54hm^2。 电池方阵中每个并联支路均由 26 块电池面板组成，按双排布置，固定式方阵尺寸为 14.969m×4.532m，每个并联支路之间最小间距为 4.5m，总体朝向南面，倾角 30°；平单轴跟踪式方阵尺寸为 75.000m×2.256m，每个并联支路中心轴之间最小间距为 10m，其主轴东西向跟踪太阳时角，倾角为-60°~60°。光伏发电系统总平面布置详见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。 **（2）光伏方阵设备选型** 1）光伏组件选型 根据工程方案资料，本电站光伏组件拟选用单晶硅电池，每块电池容量选择 545Wp。545Wp 的单晶硅电池组件采用双面组件，共 1049760 块，每块尺寸为 2256mm×1133mm×35mm。电池组件采用透光率极高的自带防反射涂层，电池面板表面进行了绒面处理，电池面板对太阳光的反射以散射为主。 2）光伏组件安装方式 根据工程方案设计资料，综合考虑发电量和本工程所在区域海拔、地形条件、占地面积以及运行维护等因素，本工程光伏组件拟采用固定式安装搭配少量平单轴跟踪式方案。 3）安装方位和倾斜角 根据本工程光伏电站场地地势总体呈北高南低的特点，为尽可能使光伏组件日均发电量最大，本工程固定式光伏组件安装方位总体朝向正南，平单轴跟踪式光伏组件东西向跟踪太阳光。 固定式光伏组件采用 Klein（1977）计算方法，确定安装倾角为 30°，根据四川省能源局川能源〔2016〕3 号《关于印发“四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）”的通知》，同时考虑场地地形、面板检修维护等情况，光伏组件安装最低侧距地垂直净

距不小于 1.8m，最高侧距地垂直净距不小于 4.066m，桩基间列间距不小于 3.5m，行间距不小于 4.5m，详见图 8。

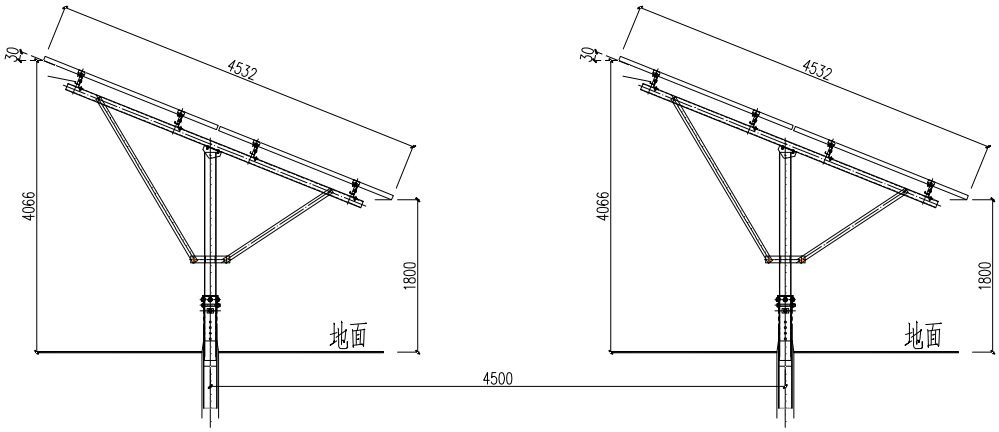


图 8 固定式光伏阵列组件安装示意图

根据厂家资料，平单轴跟踪式光伏组件通过一个回转减速机驱动主轴东西向跟踪太阳时角，跟踪角度范围为-60°~60°之间，当太阳时角大于方阵向东最大倾角时，方阵采用“反向跟踪”。光伏组件安装最低侧距地垂直净距约 1.8m，行间距不小于 10m，本工程光伏组件安装示意图详见图 9。

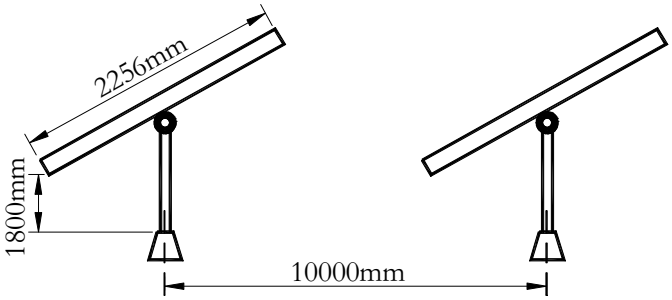


图 9 平单轴跟踪式光伏组件安装示意图

4）光伏支架基础型式

根据现场踏勘，结合本工程站址地层主要为含碎石粉质黏土、（含砾）粉质黏土、砾砂、碎石及板岩的特点，本项目光伏面板支架基础采用微孔灌注桩基础。

（3）箱式变压器布置

根据各个光伏方阵的电力送出需要，本工程每个光伏方阵配置 1 台箱式变压器，共配置 162 台箱式变压器，光伏面板产生电能经逆变器转换后，通过 800V 直埋电缆与

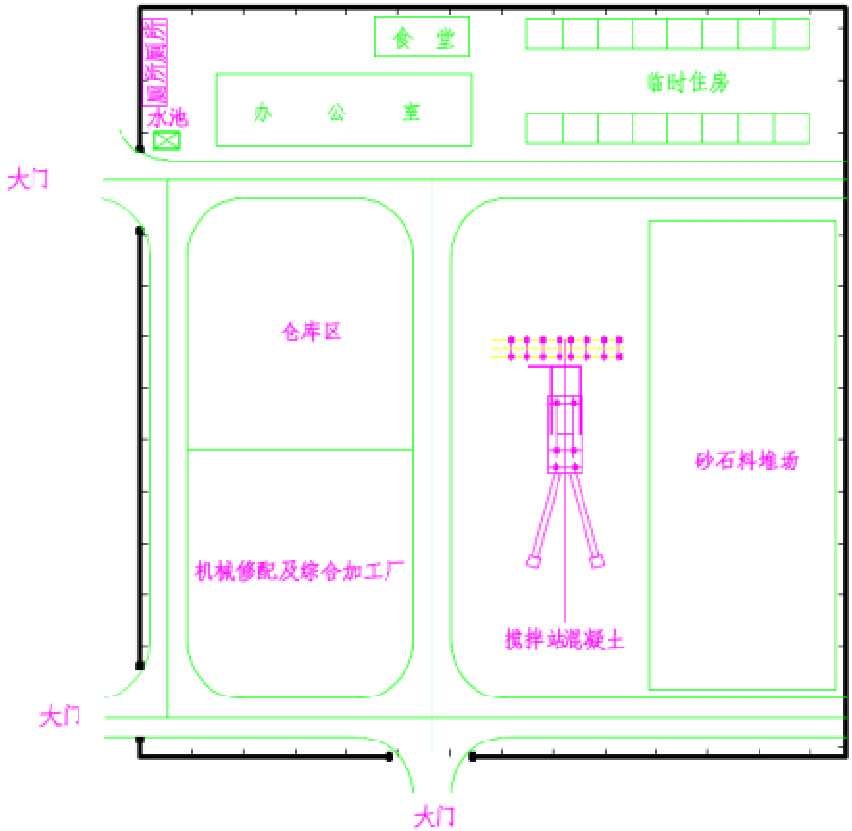
总平面及现场布置	35kV 箱式变压器相连，每台箱式变压器经 1 回 35kV 直埋电缆输送至场址边缘。为尽量缩短新建 35kV 直埋电缆沟的长度，并尽可能将 35kV 直埋电缆沟沿着场内道路布置，缩小施工干扰面积，因此箱式变压器需尽量靠近场内道路布置，同时需要考虑箱式变压器的运行噪声，适当增大箱式变压器与光伏场界的距离。 根据设计资料，每个箱式变压器下方均设置了 1 个贮油池，贮油池的有效容积不低于 1.9m^3，用于收集箱变发生事故时产生的事故油；贮油池具备油水分离功能，采取了防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，有效防渗系数等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数≤10^{-10}cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能；事故油经贮油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。 **（4）复合型光伏建设方案选择** 鉴于本工程光伏阵列主要占用草地，面积分别约 847.54hm^2，基于土地综合利用的原则，将对上述草地范围内的光伏阵列进行牧光互补建设。 根据光伏电站的地形地貌及生态学条件，结合现场踏勘，本工程光伏面板下方草种应优先选择适宜项目所处海拔区域气温条件，且在当地广泛分布的草种，如委陵菜等。 委陵菜属于多年生草本植物。根粗壮，圆柱形，稍木质化，花茎直立或上升，高 20-70 厘米，在道孚县分布较广，对土壤条件要求低，需水量少，适应项目所在区域的气候条件和光伏面板下方的光照条件，生物产量高，可作为牧草使用，有利于增加区域牧草种植面积和产量。 **2.3.1.3 集电线路** **（1）线路路径方案及外环境关系** 本项目集电线路采用埋地电缆敷设（穿管直埋）的方案，每个光伏方阵经过组串式逆变器转换后，通过800V直埋电缆与箱式变压器相连，每台箱式变压器经1回35kV直埋电缆输送至场址边缘，再采输送至新建220kV升压站35kV出线侧外。北侧地块、南侧地块的箱变分别为156台、6台。集电线路主要受箱变位置、地形地貌、道路走向等因素限制，在技术可行的基础上确定线路路径，本项目埋地电缆段集电线路基本沿场内道路走向布置。根据本项目光伏电站的总平面布置图，北侧地块总体位于升压站西侧，集电线路从西至东走线至升压站东侧，沿道路走线由东侧汇入升压站，南侧地块位于升压站南侧，集电线路从南至北走线至北侧地块东部时，与北侧地块的集电线路

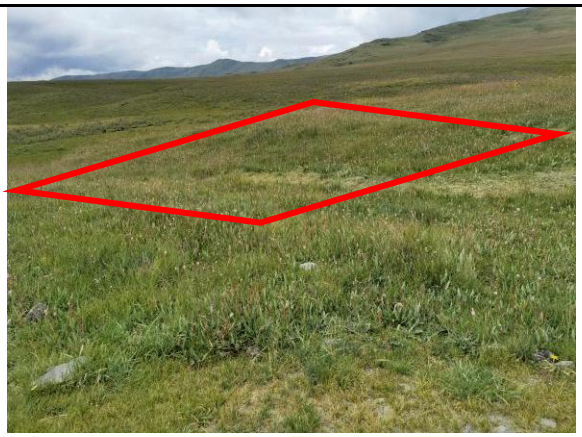
总平面及现场布置	采用同通道敷设，继续向西走线汇入升压站。 本项目包括 20 回 35kV 集电线路，线路总长约 111.53km，采用埋地电缆敷设（穿管直埋），电缆型号为 ZC-YJY23-26/35-3×400 、ZC-YJY23-26/35-3×240 、ZC-YJHLV23-26/35-3×120，长度分别约 59.68km、13.75km、38.1km，临时占地面积约 5.5765hm^2。集电线路路径详见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。 根据设计资料及现场踏勘，集电线路所经区域为农村环境，地形主要为山地，区域土地利用现状主要为其他草地，不涉及天然牧草地。区域植被类型主要为亚高山草甸，以草本植物为主，局部分布低矮灌丛植物。灌丛植被主要为头花杜鹃、叉子圆柏等，草本植物主要为委陵菜、香青、火绒草、微孔草、狮牙草状风毛菊、假水生龙胆、荠、珠芽蓼、灰毛蓝钟花、褐毛垂头菊、甘松、巴天酸模等。 **（2）集电线路敷（架）设方式选择** 根据工程设计资料，本项目针对架空导线和敷设电缆进行了比选，鉴于集电线路在光伏电站场区内走线，架空线路及杆塔产生的阴影会显著地降低太阳能电池发电量；本项目位于 20mm 以上重冰区，采用架空线路运行覆冰检修难度大，且通道受限；同时，平缓场地内架空线路将线性撕裂整体景观效果，塔基占地将形成点状斑块，架空线路将形成带状阻隔，不利于后期旅游资源开发；因此本项目集电线路采用埋地电缆敷设（穿管直埋）的方案。 **2.3.1.4 道路工程** **（1）进场道路** 本项目不新建进场道路，依托国道 G350 及既有乡村道路，局部改造约 6km。根据现场踏勘，既有乡村道路为泥结碎石路面，见图 10、图 11，路面宽约 3.5m。新建升压站进站道路从光伏电站场内道路上引接，新建进站道路长约 0.02km，宽度为 4.0m。 图 10 光伏电站附近既有乡村道路 图 11 光伏电站附近既有乡村道路

总平面及现场布置	**（2）场内道路** 根据设计资料，场内道路由既有乡村道路引接，新建场内道路约 20km，路面宽约 3.5m，占地约 7.0hm^2。场内道路两侧 200m 范围内有敏感目标分布，最近距离约 5m。 **2.3.1.5 升压站** （1）外环境关系 本项目升压站位于光伏电站北侧地块东部，靠近场内道路布置，位于道孚县色卡乡亚日村。根据现场踏勘，升压站站址区域现为农村环境，土地利用现状主要为其他草地，不涉及占用林地，不属于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）“一、各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。二、光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。”中禁止建设区域。升压站东侧分布有既有乡村道路，距站址最近约 20m，南侧、西侧、北侧均分布有光伏阵列，距站址最近约 25m。升压站外 200m 范围内均无电磁和声环境敏感目标，最近的居民位于站址东北侧，距站址最近约 520m。站址外环境关系详见附图 3《升压站总平面布置及外环境关系图》。 **图** 12 升压站站址现状 （2）升压站总平面布置 根据设计资料，升压站呈长方形布置，包括变电区和储能区，永久占地面积约 1.85hm^2。进站道路从站址东侧的光伏电站场内道路引接，进站道路长约 0.02km。 变电区：主变采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，35kV 配电装置采用金属封闭开关柜；35kV 无功补偿采用 SVG 成套装置；主变容量 2×250MVA，220kV

总平面及现场布置	出线 1 回，35kV 出线 20 回。主变基本布置在站区中央，220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线，35kV 开关柜布置在主变北侧，综合楼和辅助用房布置在站区南侧，事故油池位于 220kV 配电装置区西侧，化粪池+地埋式污水处理装置位于辅助用房南侧，储能区位于升压站西侧。升压站总平面布置详见附图 3《升压站总平面布置及外环境关系图》。 储能区：储能区位于升压站西侧，整体呈南北向布置，其安装容量为 50MW，包括 15 个 3.35MW 储能单元，每个储能单元包含 2 台 1725kW 变流器、1 台 35kV 箱式变压器及 9 套 372.73kWh 磷酸铁锂电池簇，每个单元的 9 套磷酸铁锂电池簇安装于同一集装箱内，2 台变流器和 1 台箱式变压器安装于同一集装箱内，每个单元的电池集装箱和变流（变压）集装箱之间通过低压电缆连接。储能站用变位于储能区的东侧。储能区的 35kV 集电线路共两回，其中 1#~7#储能单元、8#~15#储能单元各通过 1 回 35kV 埋地电缆接入升压站的 35kV 开关柜。 （4）环保设施 1）生活污水处理设施 根据设计资料，本项目运行人员不常驻在升压站内。本项目新建升压站投运后，运行人员居住于附近乡镇既有民房内，生活污水利用当地民房既有化粪池收集后用于农肥；光伏场或升压站设备检修及巡视时，检修人员临时居住于站内综合楼内，产生的生活污水经站内设置的 $4m^3$ 化粪池及处理能力 $0.5m^3/h$ 的地埋式污水处理装置处理后，定期清掏用于牧草施肥，不外排。 本项目升压站在靠近综合楼楼处设置了 1 个容积为 $1.05m^3$ 的砖砌隔油池，拟对产生的含油废水进行预处理，即去除悬浮在水体中的油脂，经隔油池预处理的含油废水排入化粪池+地埋式污水处理装置处理后，定期清掏用于牧草施肥，不外排；隔油池中的油脂由专业公司定期回收处置。 2）固体废物处理设施 ①生活垃圾桶 根据设计资料，本项目新建升压站投运后，站内检修人员产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集，不影响站外环境。 ②事故油池 根据设计资料，升压站内设置有效容积 $70m^3$ 的事故油池，用于收集主变发生事故时产生的事故油；事故油池具备油水分离功能，采取了防水混凝土、防水砂浆保护层、

总平面及现场布置	不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，有效防渗系数等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数≤10^{-10}cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能，并设置了呼吸孔，安装了防护罩，能够防杂质落入；事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。 ③危废暂存间 根据设计资料，升压站辅助用房内设置了危废暂存间，面积约 17m^2，用以暂存不能立即回收处理的废蓄电池和事故废油、含油废物等危险废物。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等相关规定，危废暂存间进行了防渗处理，至少为 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，并设置危险废物识别标识、配备相应应急物资（如防护手套、灭火器等），建立危险废物贮存相关管理制度和台账，防止废矿物油和废蓄电池液泄露发生环境污染事件。 ④储能区环保措施 根据设计资料，储能区磷酸铁锂电池簇安装于集装箱内，满足防风、防雨、防晒要求，同时对装有磷酸铁锂电池的集装箱下方设置防渗层，防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s，防渗层能有效防止渗漏、扩散，耐酸碱腐蚀，外围设置围堰，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到储能区，防止污染土壤及地下水。 ⑤箱变贮油池 根据设计资料，储能区每个箱式变压器下方均设置了 1 个贮油池，贮油池的有效容积不低于 1.9m^3，用于收集箱变发生事故时产生的事故油；贮油池具备油水分离功能，采取了不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，有效防渗系数等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数≤10^{-10}cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能；事故油经贮油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。 **2.3.2 施工布置规划** **2.3.2.1 施工生产生活设施区** 本项目施工生产生活区应根据工程规模、施工方案等因素，按照因地制宜、便于施工、安全可靠、减少堆放材料的二次搬运和运输距离的原则进行布置。按此原则，并结合本项目光伏阵列地块分布、所在区域植被分布、地形地貌、交通运输等条件，本次拟选 1 个施工生产生活区，位于升压站东北侧的较平坦区域，包括办公生活区、综合仓库、施工机械停放场、混凝土拌和站等，占地面积约 1hm^2。施工生产生活区平

总平面及现场布置	面布置见图 13。本项目施工生产生活区靠近既有道路，便于材料运输和存放。施工生产生活区进行平整后不硬化，铺设彩条布等铺垫物，有利于后期进行植被恢复，同时施工机械停放场铺设吸油毡，避免施工机械漏油污染土壤。 施工生产生活区集中设置一个混凝土搅拌站，混凝土搅拌后，用搅拌车运输至每个太阳能电池组件桩基处。在搅拌站旁边设置砂石料场地、综合加工厂、综合仓库等临时建筑，粉状材料如水泥等应储存于综合仓库内，砂石料场地应进行遮盖。生产用办公室、生活用临时住房等临时建筑也集中布置在搅拌站附近，形成一个集中的施工生活管理控制区，布置紧凑合理，方便施工。 根据现场踏勘，施工生产生活区场地较为平坦，占地类型为其他草地，主要分布有委陵菜、香青、火绒草等草本植物，有利于减少平整开挖土石方量和植被破坏，施工生产生活区距附近居民最近距离约 260m。  图 13 施工生产生活区平面布置示意图

总平面及现场布置	 图 14 施工生产生活区地形地貌 ①办公生活区 现场设置临时办公室及生活区，用于现场工作人员日常办公和夜间休息。 ②综合仓库 现场设置综合仓库主要用于钢筋、木材、水泥等建筑材料的临时集中堆存。 ③施工机械停放场 现场设置施工机械停放场用于施工车辆、机械的临时停放，施工机械停放场铺设吸油毡，避免施工机械漏油污染土壤。 ④钢筋加工厂 现场设置钢筋加工厂用于钢筋、木材等建筑材料的加工制作。 ⑤混凝土拌和站 鉴于本项目所在位置距道孚县城较远，同时本项目所需混凝土量较少，且混凝土浇筑强度低，故在各施工生产生活区集中设置一座混凝土拌和站，配置 4 台 JS500 混凝土搅拌机，生产能力为 25m³/h，能满足升压站、光伏支架基础、箱变基础浇筑需求，混凝土拌和站应进行遮盖。根据现场踏勘，拌和站所在区域土地利用现状为草地，周边无居民等环境敏感目标分布，无大型地表水体分布，施工搅拌过程通过采取洒水降尘、遮挡等有效的环保措施不会周边环境造成影响。 ⑥砂石料场地 本项目在混凝土拌和站附近设置 1 个砂石料集中堆放场，砂石料均从附近砂石料场外购，砂石料场地应进行遮盖。 ⑦柴油、汽油等油类临时贮存地 本项目在施工生产生活区设置油类临时贮存点，施工所需的柴油、汽油等油类由道孚县城购买，采用桶装运输和贮存。一般情况下，施工现场油类一周采购一次，每

总平面及现场布置	次采购 3-4 桶（每桶油量约 200L）。油类临时贮存点设置在通风防雨处、地面采取防渗措施，冲洗地面产生的含油废水拟进行油水分离处置后回收，不外排，不可回收部分由有资质的单位处置。 ⑧供水站 本次在施工生产生活区设置 1 座 200m³蓄水池，供应全场施工生产、生活用水。 **2.3.2.2 施工用水、用电** 施工高峰期施工用水量约 200m³/d，包括生产、消防、降尘、生活等用水；饮用水水量约 1m³/d。施工用水采用水罐车从附近村庄运水至施工现场，在施工生产生活区内修建一座 200m³蓄水池，饮用水采用外购桶装矿泉水的方式。 本项目施工用电高峰负荷约700kW，施工电源从附近35kV变电站引接，引接线路长约25km，同时配置65kW柴油发电机组作为施工备用电源。 **2.3.2.3 施工条件** 本项目属于新建工程，场址区域海拔在4000m~4300m之间。升压站、场内道路、箱式变压器和集电线路塔基土地利用现状主要为草地，不属于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）“一、各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。二、光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。”中禁止建设区域。场址附近乡村道路较多，可满足施工要求，有利于升压站主变、箱变、光伏面板等材料运输、基础施工和相关组件安装。

施工方案

2.4.1 交通运输

（1）进场道路

本项目不新建进场道路，依托国道 G350 及既有乡村道路，局部改造约 6km，路况良好，满足本项目运输要求。根据现场踏勘，既有乡村道路为泥结碎石路面，路面宽约 3.5m。新建升压站进站道路从光伏电站场内道路上引接，新建进站道路长约 0.02km，宽度为 4.0m。

（2）场内道路

根据设计资料，场内道路由既有乡村道路引接，新建场内道路约 20km，路面宽约 3.5m。约 7.0hm^2。场内道路两侧 200m 范围内有敏感目标分布，最近距离约 5m。

2.4.2 施工方案

2.4.2.1 施工工艺

本项目施工工艺包括场地平整及道路修建、临建施工、基础施工、设备安装等，具体如下：

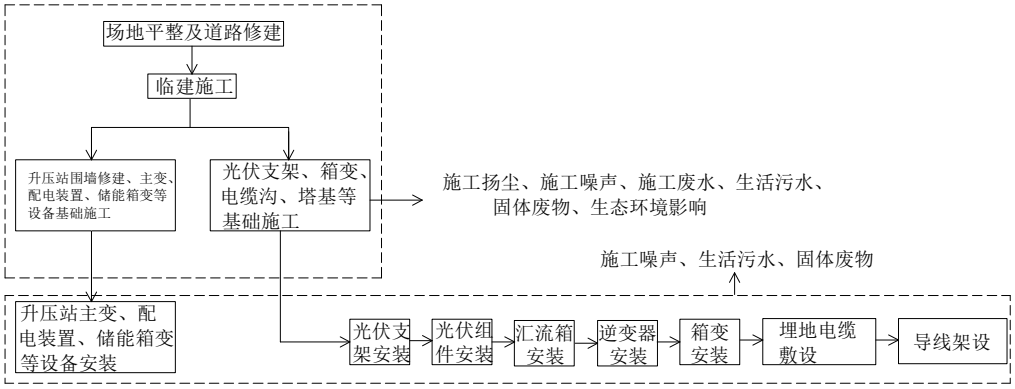


图 15　本项目光伏电站施工工艺

（1）场地平整及道路修建

场地平整主要是对场内道路、升压站等区域进行场地平整。本项目道路施工主要是新建道路。道路施工工艺主要为场地平整—摊铺碎石—铺土—拌和整形—碾压。泥结碎石道路施工前做场地清理，用推土机将高处土方就近推至低处，推土机推平后，辅以人工平整。路面平整后进行压实，在压实的中基上铺撒颗粒均匀、厚度一致的碎石，其上再铺一层土，经压路机反复碾压后即可使用。

（2）临建施工

临建施工主要是施工生产生活区搭建，先进行局部场地平整、表土剥离，合理进行施工组织设计和各分区划分，确保有序施工，施工生产生活区铺设彩条布等铺垫物，

施工方案	施工结束后进行植被恢复。 **（3）基础施工** 1）光伏支架基础 根据工程地质条件、光伏面板的重量和结构，本项目光伏面板支架采用可伸缩式支架，每组支架采用 5 根桩，桩间距不小于 3.5m，每组支架由 5 榀横向框架及 4 根纵向檩条组成，支架立柱采用单桩立柱钢管，支架基础拟采用微孔灌注桩基础，基础凸出地面高度为 0.3m，底部应嵌入基础一定深度并采用对穿螺栓、顶紧螺栓保证可靠锚固连接。 微孔灌注桩基础是以入岩的微型钢管内注浆砼成桩，经过定位、钻孔、清孔、下钢管、下注浆管、清孔、注浆、下碎石和提注浆管。具有桩身直径小、成孔容易、承载力高等优点，实现了在大直径桩难以施工的地质条件下成桩。该施工工艺施工速度快，缩短施工工期，无需土石方开挖及回填。 2）箱式变压器基础 本项目采用 1 个光伏方阵配备 1 台箱变的形式，共有 162 个箱变基础，箱变基础拟采用钢筋混凝土独立基础，基础埋深约 3.0m，基础下设厚 100mm 的 C20 素混凝土垫层，根据以往工程箱式变压器厂家提供的箱式变压器基础外形尺寸，平面上呈“长方形”布置，长约 6.3m，宽约 5.1m。 3）集电线路 本项目集电线路采用直埋电缆进行敷设。直埋电缆基本沿场内道路走线，电缆沟与场内道路同时设计、同时施工，减少开挖土石方量及开挖次数。电缆沟断面呈方形，宽约 0.4m-1.0m，沟深约 1m。电缆沟开挖前先对占地区域表土进行剥离，剥离后进行基础开挖。电缆沟开挖成型后，沟底部先铺设一层约 0.2-0.3m 厚度级配砂，电缆敷设完毕后，再在上部覆盖一层级配砂，每隔约 1-2m 使用实心砖压顶，最后利用开挖土方进行回填。 4）升压站 本项目升压站基础施工包括场地平整、围墙修建、道路施工、设备基础施工等。场地平整采用 0.8m^3 反铲挖掘机施工，132kW 推土机配合集渣，辅以人工掏挖。升压站设置高 2.3m 的实体墙。站内配电装置区设有环形道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行，宽度为 4.5m，纵坡控制在 6%以内，便于排出场地雨水，环形道路转弯半径 9m，以满足变压器等设备运输及消防车抵达任一着火建筑物的需要。站区内主要建

施工方案

构筑物采用 C30 钢筋混凝土独立基础，施工时视具体情况采取强夯、复合地基等方式进行地基处理。站内变电架构及设备支架基础均采用杯口式钢筋混凝土重力式独立基础，由于主变压器重量大，且对基础变形要求较高，主变基础采用片筏基础。

对装有磷酸铁锂电池的集装箱下方设置防渗层，防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s，防渗层能有效防止渗漏、扩散，耐酸碱腐蚀，外围设置围堰，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到储能区，防止污染土壤及地下水。

（4）设备安装

1）光伏组件安装

本项目光伏组件采用固定式支架搭配平单轴跟踪式支架，支架基础验收合格后进行光伏支架和光伏组件安装，宜自下而上，成排安装。

本项目光伏支架采用钢结构框架，钢结构框架采用工厂化生产，由汽车运至施工现场后进行安装。固定式光伏支架安装时，用螺栓将钢结构框架与桩基础固定，支架方位选择为正南方，固定倾斜角为 30°，具体工艺如图 16 所示：

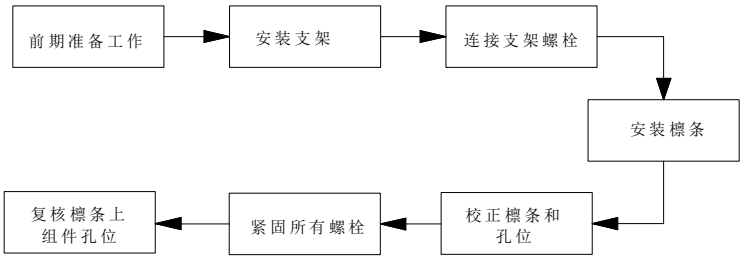


图 16　固定式光伏支架安装工艺

平单轴跟踪式光伏支架安装时，先安装立柱，再将主梁与立柱用插销连接，将减速机安装在立柱上，再将上下驱动臂分别固定在主梁、法兰盘上，使得支架绕主梁实现东西向跟踪，具体安装工艺如图17所示：

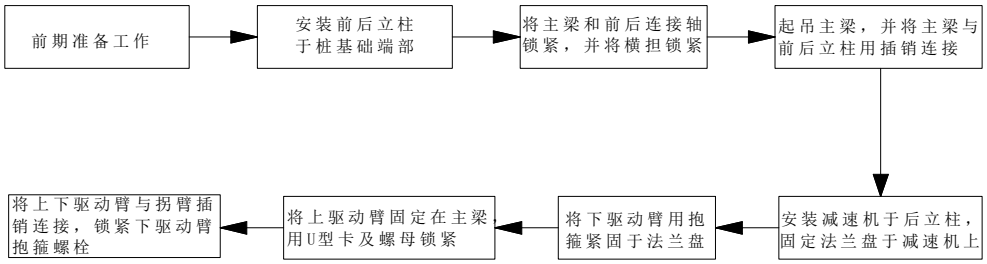


图 17 平单轴跟踪式光伏支架安装工艺

光伏支架安装完毕后进行光伏组件安装，光伏组件安装前应对每个组件进行检查测试，测试项目包括开路电压、短路电流等，其参数值应符合产品出厂指标。安装光

施工方案	伏组件时应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面保护玻璃。组件在支架上的安装位置及接线盒排列方式，均应符合施工设计规定，组件固定面与支架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应拧紧。 2）逆变器安装 本项目光伏发电系统共采用 1620 台 320kW 组串式逆变器。组串式逆变器直接安装在电池组件支架上，即采用户外壁挂式安装，防水、防锈、防晒，满足室外安装使用要求。 3）箱式变压器安装 箱式变压器邻近场内道路布置。箱式变压器为全密封式，并能保证 20 年不用进行吊芯检查、大修等维护工作。箱式变压器开箱验收后，采用汽车吊吊装就位，箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆。 4）集电线路 本项目集电线路采用直埋电缆敷设，电缆敷设前搭建放线支架，要求平稳、牢固可靠，并安装井口滑车；布置敷设机具，一般每 20m 布置一台电缆输送机，在电缆沟内转弯、上下坡等处加设输送机及滑车，机具准备完毕后进行调试；电缆尾端固定在电缆盘上，将电缆导入滑车和电缆输送机，利用输送机牵引力敷设电缆；电缆位置就位后，利用金具进行固定，进行验收。 5）升压站 本项目升压站的建构筑物主要采用框架结构。站内变电架构及设备支架拟采用钢管杆，所有钢构件均采用整体热镀锌防腐，现场焊接部位外加封闭漆防腐。主变压器外壳从不同方向两点与主接地网可靠接地，其他设备底座、基础铁件等金属部分均应可靠接地。储能区基础开挖、设备安装完成后，将成套集装箱吊装于相应位置后敷设电缆。 **2.4.2.2 施工时序** 本项目施工周期约需 10 个月，计划于 2023 年 3 月开工，2023 年 12 月建成投运。本项目施工进度表见**表** 10。

施工方案

表 10　本项目施工进度计划表

名称 \ 时间		2023 年				
		3 月-4 月	5 月-6 月	7 月-8 月	9 月-10 月	11 月-12 月
准备工程	施工道路					
	施工临建设施					
基础施工	升压站、光伏面板基础施工					
设备安装	升压站设备安装、支架及电池板安装、逆变器及箱变安装					
	整体汇线、调试					

2.4.2.3 施工人员配置

根据同类工程类比，本项目施工期高峰期人数按 300 人考虑。

2.4.3 土石方平衡分析

根据《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站水土保持方案报告书》，本项目土石方开挖总量 20.21 万 m^3，包括主体工程开挖、草皮剥离、表土剥离三部分，其中主体工程开挖 16.09 万 m^3，草皮剥离 3.12 万 m^3，表土剥离 1.00 万 m^3，主体工程挖方主要来自场内道路、升压站区、光伏阵列区、集电线路等区域，剥离的草皮和表土堆放于临时堆放场内作为后期植被恢复使用。本项目土石方回填总量 20.21 万 m^3，包括主体工程回填、草皮回覆、表土回覆三部分，其中主体工程回填 16.09 万 m^3，草皮回覆 3.12 万 m^3，表土回覆 1.00 万 m^3。本项目土石方经挖填平衡和综合利用后，不需对外弃土。本项目土石方开挖及回填利用平衡见**表 11**、**图** 18。

表 11　工程土石方平衡表　　单位：万 m^3

项目	挖方				填方				调入		调出	
	草皮	表土	土石方	小计	草皮	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	来源
光伏阵列工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
升压站工程	0.28	0.18	1.38	1.84	0.06	0.04	1.38	1.48	—	—	0.36	道路工程
道路工程	1.69	0.45	11.49	13.63	1.91	0.59	11.49	13.99	0.36	升压站工程	—	—
集电线路工程	1.00	0.27	3.02	4.29	1.00	0.27	3.02	4.29	—	—	—	—
施工生产生活区	0.15	0.10	0.20	0.45	0.15	0.10	0.20	0.45	—	—	—	—
合计	3.12	1.00	16.09	20.21	3.12	1.00	16.09	20.21	0.36		0.36	

施工方案

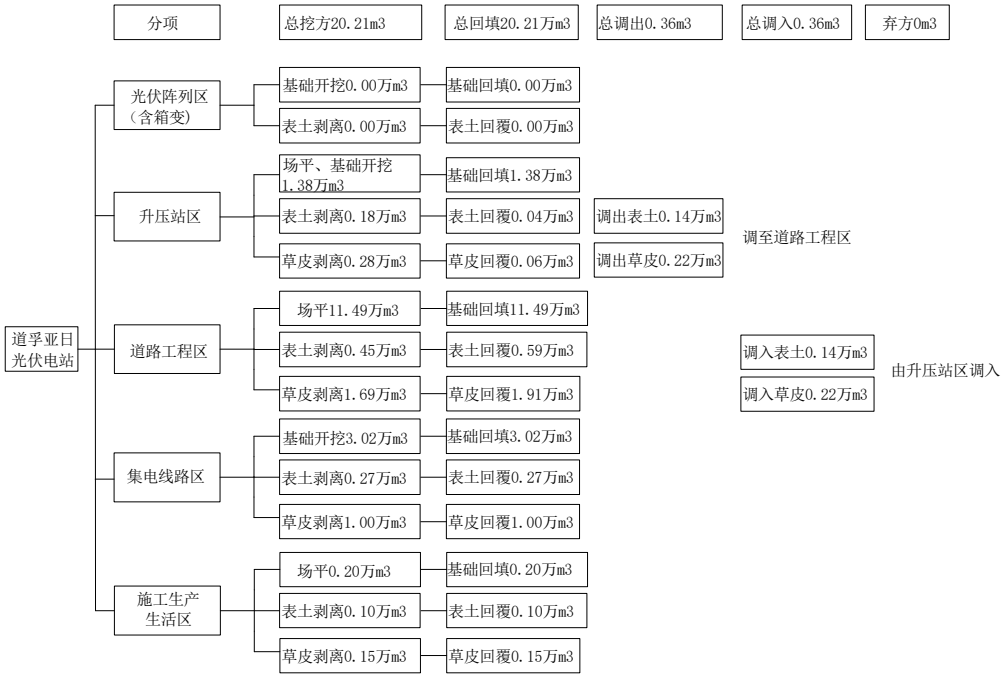


图 18　本工程土石方利用平衡图

其他

2.5.1 光伏电站场址及布置方案

2.5.1.1光伏电站场址

根据工程设计资料，按照《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012），本项目光伏电站选址基本原则如下：

①尽量选择太阳能资源较丰富，日照时数较长的地区。

②场址区域较平坦或属于北高南低的坡地，并避开周边高大遮挡物。

③尽可能靠近电网，便于接入当地电网。

④尽可能靠近既有道路，降低对环境的不利影响。

⑤避开自然保护区、风景名胜区、森林公园等需要特殊保护的生态敏感区。

⑥尽量避开地质缺陷地区。

⑦满足当地光伏电站总体规划要求。

⑧尽量避开集中居民区。

本项目属于《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025 年）》中的规划场址，符合区域光伏电站总体规划。建设单位和设计单位按照上述场址选择基本原则，结合道孚县太阳能资源调查，综合考虑区域地形地貌、土地利用类型、植被分布、居民分布、环境敏感区分布、交通运输等情况，初选了场址位于甘孜州道孚县色卡乡，再经过现场踏勘，

其他	并征求道孚县自然资源局、道孚县林业和草原局、甘孜州道孚生态环境局等政府部门意见后，建设单位和设计单位进行了多次现场踏勘和复核，对初选场址范围进行了细化、优选，综合技术、经济、环境等因素，优选本项目场址位于道孚县色卡乡亚日村，未提出其它比选场址。本项目地理位置详见附图 1《项目地理位置图》，场址外环境关系情况见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。 **2.5.1.2光伏电站总平面布置方案** **（1）光伏方阵布置方案** 本项目光伏方阵布置的基本原则如下： ①尽量充分利用场区太阳能资源，充分利用向阳坡地。 ②尽量减少各光伏面板之间的遮挡，合理设置间距，避免阴影造成发电效率下降。 ③满足场内交通运输和施工安装条件。 ④尽量将光伏面板集中布置，减少集电线路的长度。 ⑤尽量远离现有村庄，减少对附近居民的影响。 ⑥光伏方阵避开地质缺陷区域，选择植被稀疏地，尽量避免对当地代表性植被造成损坏。 根据设计资料和现场调查，本项目充分利用色卡乡的向阳坡地布置光伏方阵，本项目共布置 162 个光伏方阵，分为 2 个地块，即北侧地块、南侧地块，2 个地块总体呈南北纵向布置。按照上述光伏方阵布置基本原则，并确保多排安装的方阵“当地太阳时冬至日上午 9：00 至下午 3：00 之间，后排的光伏电池方阵不应被遮挡”，“光伏方阵不被周围树木、建筑物等遮挡物遮挡”的基础上，确定光伏面板与遮挡物之间的间距及各个面板之间的间距，未提出其他比选方案。 **（2）光伏组件选择方案比选** 根据工程方案资料，针对光伏电池板中的晶体硅光伏电池（包括单晶硅、多晶硅光伏电池）、非晶硅光伏电池（包括薄膜光伏电池、碲化镉和铜铟硒光伏电池）进行了比选。鉴于晶体硅光伏电池原材料丰富，毒害性小，工艺成熟，市场占有率高（约 93%），本工程推荐使用晶体硅光伏电池。晶体硅光伏电池分为单晶硅和多晶硅光伏电池，因单晶硅光伏电池单片光电转化效率高于多晶硅光伏电池，本电站光伏组件拟选用单晶硅电池，每块电池容量选择 545Wp。545Wp 的单晶硅电池组件分为单面组件和双面组件，考虑到双面组件的背面也可以吸收散射光、反射光以及直射光，从而提高光伏组

其他	件发电量，故本工程采用 545Wp 单晶硅双面组件，共 1049760 块，每块尺寸为 2256mm×1133mm×35mm。 **（3）光伏组件安装方式比选** 根据工程方案设计资料，针对单晶硅双面组件安装固定式和跟踪式进行了比选，前者应用普遍，运行管理经验成熟，清洗方便，维护管理工作小，但年平均利用小时数较少，发电量也较低；后者虽然年平均利用小时数较多，发电量也较高，收益-投入比值较高，但是生产成本高，占地面积大，清洗困难，传动装置发生故障频率高，维护工作量大，在复杂山地地形应用可靠性较差。综合考虑发电量和本工程所在区域海拔、地形条件、占地面积以及运行维护等因素，本工程光伏组件拟采用固定式安装搭配少量平单轴跟踪式方案。 **（4）光伏支架基础型式比选** 光伏支架基础的选择主要考虑避免大挖大填、保证施工进度快、不能使用重型的施工机具等因素，结合不同类型光伏面板采用支架对基础的承载要求，本工程方案对光伏板支架基础型式如：微孔灌注桩基础、钢筋混凝土灌注桩基础、钢螺旋桩基础和天然地基现浇独立基础等进行了比选。根据现场踏勘，结合本工程站址地层主要为含碎石粉质黏土、（含砾）粉质黏土、砾砂、碎石及板岩的特点，与天然地基现浇独立基础、钢螺旋桩基础和钢筋混凝土灌注桩基础相比，微孔灌注桩基础采用微型机械成孔设备，无需进行支架基础开挖，可以减少土石方开挖量，减少地表植被破坏和土层扰动，避免土壤湿陷，故本项目光伏面板支架基础采用微孔灌注桩基础。 **（5）箱式变压器布置方案** 根据工程方案设计资料，每个方阵的箱式变压器需尽量位于光伏方阵中心，便于低压电缆汇集，同时为尽量缩短新建 35kV 直埋电缆沟的长度，应尽可能将 35kV 直埋电缆沟沿着场内道路布置，因此箱式变压器需尽量靠近场内道路布置。 **2.5.1.3 集电线路方案比选** 本项目集电线路路径选择的基本原则如下： ①满足每台逆变器、箱式变压器电能汇集送出需要。 ②尽量缩短集电线路路径长度。 ③尽量避让植被茂盛区域。 ④埋地电缆尽量沿场内道路走线，便于材料运输及施工。

其他

⑤尽量避开地质缺陷区域。

建设单位和设计单位按照上述集电线路路径选线原则，兼顾箱变布置位置、升压站位置、场内道路布置、减少植被破坏等角度初拟集电线路方案。本工程集电线路拟定架空线路和埋地电缆进行比较，详见表 12。

表 12 架空线路和埋地电缆特性比较表

方案 项目	架空线路	埋地电缆	主要差异
线路长度	约 111.53km	约 111.53km	相同
海拔高度	4000m~4300m	4000m~4300m	相同
地貌条件	高原宽缓平坝和山脊斜坡	高原宽缓平坝和山脊斜坡	相同
地质条件	沿线已避开 塌、滑坡、泥石流等不良地质现象	沿线已避开崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象	相同
占地面积	永久占地约 1.2hm^2	临时占地约 5.577hm^2	架空线路优
土石方开挖量	约 2 万 m^3	约 4.29 万 m^3	架空线路优
植被破坏	仅塔基永久占地范围内的植物被破坏，临时占地进行植被恢复	电缆沟占地范围内的植物将被破坏，但属于临时占用，后期可进行植被恢复	埋地电缆优
对光伏区的影响	占用光伏阵列区面积，架空杆塔和线路对光伏面板造成遮挡，影响发电效率	不占用光伏阵列区面积，埋地电缆不会对光伏面板产生遮挡，不影响发电效率	埋地电缆优
景观影响	对区域景观有切割作用	无影响	埋地电缆优

由表12可知，架空线路和埋地电缆在线路长度、海拔高度、地貌和地质条件等方面相当。虽然架空线路塔基占地面积较小，但塔基占地为永久占地，占用地表无法恢复植被，埋地电缆占地为临时占地，施工结束后回覆表土进行植被恢复，可恢复占地区域生态功能；虽然架空线路土石方开挖量较少，但通过土石方综合平衡，埋地电缆土石方可在光伏场内综合平衡；与架空线路相比，埋地电缆方式不会对光伏面板产生遮挡，不会对区域景观产生切割影响，电缆沟开挖深度浅，且占地属于临时占用，施工结束后能及时进行植被恢复。鉴于上述原因，本项目在保证发电效率的前提下，综合考虑冰区划分、环境影响、生态破坏程度、水土流失等因素，集电线路拟采用**埋地电缆**的方案，即每个光伏方阵经过组串式逆变器转换后，通过800V直埋电缆与箱式变压器相连，每台箱式变压器经1回35kV直埋电缆输送至场址边缘，再采用直埋电缆输送至新建220kV升压站35kV出线侧外。埋地电缆均沿场内道路敷设，与场内道路同时施工。集电线路路径详见附图2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。

2.5.1.4 道路工程方案

本项目场内道路选择的基本原则如下：

其他	①满足光伏电站场内交通运输、运行维护要求。 ②尽量利用既有乡村道路，缩短新建场内道路长度，节约占地面积，减少道路运输成本。 ③尽量避让植被茂盛区域。 ④尽量减少土石方开挖方量。 建设单位和设计单位按照上述场内道路选择原则，根据各光伏阵列和升压站所在位置的地形地貌、植被分布、既有乡村道路分布等情况，结合施工运输、运行维护等需求，选择道路路径、道路规格等，经多次优化，最终确定规划场区道路，未拟定其他技术可行的比选方案，道路路径详见附图2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。 **2.5.1.5升压站站址方案** 根据设计资料，升压站站址选择基本原则如下： ①符合光伏电站总体规划布局，尽量缩短 35kV 集电线路长度。 ②尽量靠近系统接入位置，有利于缩短送出线路长度。 ③尽量避开集中居民区。 ④尽量靠近现有公路，便于施工和运行维护。 ⑤不占压具有开采价值的矿藏。 ⑥无洪涝及内涝影响。 建设单位和设计单位按照上述站址选择基本原则，根据各光伏地块布置情况，初选站址。再综合考虑区域地形地貌、土地利用类型、植被分布、居民分布、环境敏感区分布、交通运输等情况，对站址方案进行进一步优化，拟选站址位于北侧地块东部，靠近场内道路布置。拟选站址出线场地相对较为平整空旷，土建工程量较小，未提出其他比选方案。 **2.5.2 施工方案** 本项目施工单位尚未确定，施工组织方案暂按常规方案考虑。 新建升压站施工均集中在升压站征地范围内，利用升压站东北侧的施工生产生活区，尽可能将高噪声源强施工机具布置在站址中央区域，远离站界；避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工；施工前先修建围墙；基础施工应集中在昼间进行，避免夜间施工。 光伏面板桩基基础、道路工程和集电线路施工活动集中在昼间进行；场内道路应

其他	尽可能避让植被密集区域，以减少对当地植被的破坏；严格限制施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。基础开挖前应尽量进行草皮和表土剥离，施工阶段需和光伏阵列区、道路工程同步设计水土保持措施，采取临时排水沟、临时拦挡、临时遮盖等优化施工工艺，进一步降低施工期产生的新增水土流失；加强施工管理和施工组织设计。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**3.1.1 生态环境现状** **3.1.1.1 生态功能区划** 根据《全国生态功能区划》，本项目位于甘孜州道孚县，属于全国重要生态功能区-水源涵养重要区-川西北水源涵养与生物多样性保护重要区。 根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域位于农业与集镇生态功能区，属于III川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区—III3 大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区—III3-2 雅砻江中游林牧业与土壤保持生态功能区（见附图10）。 **3.1.1.2 生态敏感区** 根据国家林业和草原局公布的第一批国家公园名单、中华人民共和国生态环境部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省林业和草原局网站公布的《四川省自然保护地名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省 2014 年自然保护区名录》等资料，甘孜州道孚县境内分布有台站沟县级自然保护区、泰宁玉科省级自然保护区、亿比措湿地省级自然保护区、孜龙河坝县级自然保护区、四川鲜水河大峡谷国家森林公园等生态敏感区，本项目距上述最近的生态敏感区（亿比措湿地省级自然保护区）约 4.5km（见附图 1），综上，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产等生态敏感区。根据四川省人民政府网站公布的《四川省生态保护红线方案》（川府发（2018）24 号），并经道孚县自然资源局、道孚县人民政府核实（附件 5、附件 11），**本项目不涉及道孚县 2021 年 5 月 25 日省自然资源厅下达的生态保护红线，不涉及 2018 年版生态保护红线范围内。** **综上所述，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。** **3.1.1.3 植被** 本项目工程区域植被调查本次采用基础资料收集和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的《道孚县志》、《四川植被》以及林草等相关资料，以及《国道 248、国道 350 道孚县八美过境段公路工程环境影响报告书》等区域类似工程调查资料；现场踏勘包括对项目所在区域进行实地调查，记录和分析区域植被种类和分布。

生态环境现状

（1）评价范围内植被类型结构及分布特征

根据上述材料及现场踏勘、观察和询访，本项目所在道孚县行政区域内植被分区属“亚热带常绿阔叶林区—II川西高山峡谷山原针叶林地带—IIB 川西山原针叶林、灌丛、草甸亚带—IIB1 川西山原植被地区—IIB1（4）雅砻江中游鲜水河植被小区”。区域地势偏高，东南沟谷地带分布麟皮冷杉，东南缘分布有硬叶常绿阔叶林，亚高山针叶林以川西云杉林为主，亚高山灌丛草甸分布广泛且面积大。区内为甘孜州粮食产区，栽培植被集中于雅砻江、鲜水河及其支流沿岸，主要作物为青稞、小麦、豌豆等。宽谷、坡地带多分布草场。

根据现场植被调查，本项目场址区域为海拔高度在 4000m~4300m 之间，为山地丘状高原，区域植被主要为自然植被，属于草原生态系统，植被型主要为亚高山草甸，自然植被类型以草本植物为主，局部分布低矮灌丛植物。自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、植被亚型、群系和群落四级分类方法，结合野外调查资料，对本项目生态评价区的植被进行分类。本项目生态环境评价区域植被型及植物物种详见表 13。

表 13 本项目生态环境评价区植被型及植物物种

分类	植被型	群纲	群系	群落	代表性植物物种	在评价区域内分布位置
自然植被	草甸	亚高山草甸	亚高山草甸杂草	委陵菜-香青杂草草甸	委陵菜（*Potentilla chinensis* Ser.） 香青（*Anaphalis sinica* Hance.） 火绒草（*Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv.）微孔草（*Microula sikkimensis* (Clarke) Hemsl.） 狮牙草状风毛菊（*Saussurea leontodontoides*.） 假水生龙胆（*Gentiana pseudoaquatica* Kusnez.） 头花杜鹃（*Rhododendron capitatum* Maxim.）	升压站站址处、光伏阵列区（含箱变、道路、集电线路区）
				珠芽蓼-荠草甸	珠芽蓼（*Polygonum viviparum* L.） 荠（*Capsella bursa-pastoris* (Linn.) Medic.） 灰毛蓝钟花（*Cyananthus incanus* Hook. f. et Thoms.） 褐毛垂头菊（*Cremanthodium brunneopiloesum* S. W. Liu.） 甘松（*Nardostachys chinensis* Bat.） 巴天酸模（*Rumex patientia* L.） 叉子圆柏（*Sabina vulgaris* Ant.）	施工生产生活区、光伏阵列区（含箱变、道路、集电线路区）

评价区自然植被主要有委陵菜（图 19）、香青（图 20）、火绒草（图 21）、微孔草、狮牙草状风毛菊、假水生龙胆（图 22）、荠（图 23）、珠芽蓼、灰毛蓝钟花、褐毛垂头菊、甘松（图 24）、巴天酸模（图 25）等草本物种，高度 0.1~0.5m，盖度

生态环境现状	约 60%~80%，局部零星分布头花杜鹃（图 26）、叉子圆柏灌丛物种。 图 19 委陵菜（***Potentilla chinensis*** **Ser.**） 图 20 香青（***Anaphalis sinica*** **Hance.**） 图 21 火绒草（***Leontopodium leontopodioides*** **(Willd.) Beauv.**） 图 22 假水生龙胆（***Gentiana pseudoaquatica*** **Kusnez.**） 图 23 荠（***Capsella bursa-pastoris*** **(Linn.) Medic.**） 图 24 甘松（***Nardostachys chinensis*** **Bat.**） 图 25 巴天酸模（***Rumex patientia*** **L.**） 图 26 头花杜鹃（***Rhododendron capitatum*** **Maxim.**）

生态环境现状

（2）珍稀保护野生植物

根据《国家重点保护植物名录》（2021 年版）、《全国古树名木普查建档技术规定》等资料核实，本次调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木。

3.1.1.4 动物

本项目区域动物调查采用基础资料收集和实地调查相结合法进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的《道孚县志》、《中国兽类野外手册》、《国道 248、国道 350 道孚县八美过境段公路工程环境影响报告书》等区域类似工程调查资料以及林业等相关资料；实地调查包括对现场观察到的动物种类、特征等进行拍照、记录和整理。

（1）评价范围动物优势物种组成

根据收集的资料和现场踏勘，本项目调查区域为农村环境，调查区域内野生动物主要分布有兽类、鸟类和爬行类，均属于当地常见野生动物，评价区主要野生动物种类见表 14。

表 14 评价区域主要野生动物种类

类型	优势目		优势科	优势种	在评价区域内分布位置
兽类	啮齿目		鼠科	大林姬鼠 *Apodemus peninsulae*	光伏阵列区海拔较低处，偶见分布
			鼢形鼠科	高原鼢鼠 *Eospalax fontanierii*	
			松鼠科	喜马拉雅旱獭 *Marmota himalayana*	
鸟类	雀形目		山雀科	大山雀 *Parus major*	光伏阵列区（含箱变、道路、集电线路区）常常空中飞过，偶见停留觅食
			鸦科	红嘴山鸦 *Pyrrhocorax pyrrhocorax* 渡鸦 *Corvus corax*	
	鸽形目		鸠鸽科	岩鸽 *Columba rupestris* 山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	
爬行类	有鳞目	蜥蜴亚目	鬣蜥科	草绿攀蜥 *Japalura flaviceps*	施工生产生活区、升压站站址处等地势平缓处
			石龙子科	康定滑蜥 *Scincella potanini*	
		蛇亚目	蝰科	高原蝮 *Gloydius monticola*	

1）兽类

本项目所在区域为农村环境，位于高山顶部丘状平原，野生动物生境主要是亚高山草甸生境，区域人类放牧活动丰富，兽类主要为小型兽类，包括大林姬鼠（*Apodemus peninsulae*）、高原鼢鼠（*Eospalax fontanierii*）、喜马拉雅旱獭（*Marmota himalayana*）等。

2）鸟类

生态环境现状

本项目鸟类栖息生境主要为高山顶部丘状平原的高山草甸生境，鸟类主要为大山雀（*Parus major*）、红嘴山鸦（*Pyrrhocorax pyrrhocorax*）、渡鸦（*Corvus corax*）、岩鸽（*Columba rupestris*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等小型鸟类。

3）爬行类

本项目爬行类动物数量较少，爬行类栖息生境主要为高山顶部丘状平原的高山草甸生境，包括草绿攀蜥（*Japalura flaviceps*）、康定滑蜥（*Scincella potanini*）、高原蝮（*Gloydius monticola*）等小型动物。

（2）珍稀保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，本项目调查区域及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，未发现重点保护野生动物栖息地、鸟类迁徙通道。

3.1.1.5 土壤侵蚀现状

根据《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站水土保持方案报告书》，本项目所在区域属青藏高原区，容许土壤流失量为 500t/km^2·a。根据本项目所在区域土壤侵蚀图及水土保持方案报告书分析结论，本工程所经区域以轻度水力侵蚀为主。

3.1.1.6 土地利用现状

根据项目所在地理位置、总体布置图及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目总占地面积约 869.894hm^2，其中，永久占地面积约 1.894hm^2，临时占地面积约 868hm^2。根据现场踏勘，项目所在区域土地利用现状主要为草地，详见表 15，升压站土地利用现状主要为草地，场内道路、箱式变压器和集电线路土地利用现状主要为草地。本项目占用的草地为其他草地，不涉及天然牧草地。

表 15　工程占地面积及类型统计表　　单位：hm^2

占地性质	项目名称	草地
永久占地	箱式变压器	0.044
	220kV 升压站	1．5
	小计	1.894
临时占地	施工生产生活区	1.00
	道路工程	19.46
	光伏阵列	847.54
	小计	868
合计		869.894

3.1.2 电磁环境现状

生态环境现状

3.1.2.1 现状监测点布置

根据现场踏勘，本项目区域无电磁环境影响源存在。为了了解场址处的电磁环境现状，按照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020）中变电站监测布点及监测要求，新建站址附近无其他电磁设施时，可在站址中心布点监测。本项目升压站站址处无既有电磁环境影响源存在，评价范围内无电磁环境敏感目标分布；且本项目光伏发电系统、集电线路电压等级均为 100kV 及以下电压等级的输变电设施，属于电磁管理豁免范围，升压站为本项目唯一的电磁环境影响源，故本次选择在新建 220kV 升压站站址中心设置 1 个监测点。本项目具体监测点编号及监测位置见表 16，具体点位详见附图 2。

表 16 本项目电磁环境监测点位情况一览表

监测点编号	监测点位置	备注
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	新建站址

表 16 中，1☆监测点布置在新建升压站站址处，电磁环境影响范围内无其他电磁环境影响源，能反映站址处的电磁环境现状。

综上所述，本项目电磁环境监测点能满足《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020）中监测布点要求，监测布点合理，监测数据能反映升压站站址处的电磁环境现状，监测数据具有代表性。

3.1.2.2 电磁环境现状监测

（1）监测因子与监测频次

1）监测因子

工频电场、工频磁场

2）监测频次

监测点位监测 1 次。

（2）监测方法及监测仪器

2022 年 8 月 17 日，成都同洲科技有限责任公司对本项目所在区域的电磁环境现状进行了监测。具体监测项目、方法、仪器见表 17。

生态环境现状

表 17 电磁环境现状监测项目、方法、仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出下限	仪器参数	校准/检定证书号	校准/检定有效期	校准/检定单位
地面1.5m高度处的工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013	SEM-600电磁辐射分析仪 主机编号：SB40 探头编号：SB47 出厂编号：D-1546 &I 1546	工频电场：0.01V/m；工频磁场：0.1nT。	工频电场：1）U=0.56dB(k=2) 2）校准因子：0.97-0.99 工频磁场：1）Urel=0.2(k=2) 2）校准因子：1.05	工频电场：校准字第202207006753号 工频磁场：校准字第202208001105号	工频电场：2022-07-15至2023-07-14 工频磁场：2022-08-08至2023-08-07	中国测试技术研究院

（3）监测期间自然环境条件

监测期间区域自然环境条件见表 18，监测仪器见表 19。

表 18 监测期间区域自然环境条件

时间	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）	天气
8 月 17 日 11：30~23：46	13.2℃ ~19.1℃	58%~62%	1.8m/s ~ .2m/s	晴，无雷电无雨雪

表 19 自然环境条件监测仪器

监测项目	监测仪器	仪器参数	校准/检定有效期	校准/检定证书号	校准单位
温度	SW-572 数字式温湿度计 仪器编号：SB27 出厂编号：18J100193	温度测量范围：-20.0℃至60.0℃	2022-03-14 至 2023-03-13	Z20221-C135215	深圳天溯计量检测股份有限公司
湿度		湿度测量范围：0%至100%			
风速	VICTOR 816B 数字风速计 仪器编号：SB09 出厂编号：099128214	检出上限：45m/s	2022-03-11 至 2023-03-10	Z20222-C132600	

（4）监测结果与分析

本项目所在区域电磁环境现状监测结果见表 20。

表 20 本项目所在区域工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	监测点具体位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	0.08	0.0068

由表 20 可以看出，新建 220kV 升压站站址处离地 1.5m 处电场强度现状值为 0.08V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；新建 220kV 升压站站址处离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.0068μT，满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

生态环境现状

3.1.3 声环境现状

3.1.3.1 现状监测点布置

根据现场踏勘，本项目区域无其他既有明显噪声源存在。为了了解场址处的声环境现状，结合本项目声源分布特点，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的监测布点原则及监测要求，监测点位包括场址、代表性的环境敏感目标。本次在新建升压站站址中央、光伏电站各地块场址、代表性环境敏感目标附近布置了声环境现状监测点，详见表 21，具体点位详见附图 2。

表 21 本项目声环境监测点位情况一览表

监测点编号	监测点位置	备注
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	新建站址
2☆	色卡乡亚日村索郎落日房屋处	1#环境敏感目标
3☆	色卡乡亚日村赤扎罗布房屋处	2#环境敏感目标
4☆	色卡乡亚日村扎西房屋处	3#环境敏感目标
5☆	南侧场地中央	南侧场地中央

表 21 中，1☆监测点布置在新建升压站站址处，区域无其他明显噪声源存在，能反映站址处的声环境现状。

5☆监测点布置在南侧场地的中央，区域无其他明显噪声源存在，能反映该场地区域的声环境现状。2☆~4☆监测点布置在各个声环境敏感目标处，监测点代表性及其与各环境敏感目标关系见**表** 22，表中监测点能够反映本项目所有环境敏感目标及项目区域的声环境现状，监测点布置合理，具有代表性，符合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求。

表 22 各监测点代表性及其与各环境敏感目标关系

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	环境状况	代表性分析
2☆	色卡乡亚日村索郎落日房屋处	色卡乡亚日村索郎落日房屋外	1#	1#敏感目标位于农村环境，区域无其他声环境影响源。	监测点置在 1#敏感目标靠近光伏场址一侧，能反映 1#敏感目标处的声环境现状。
3☆	色卡乡亚日村赤扎罗布房屋处	色卡乡亚日村赤扎罗布房屋外	2#	2#敏感目标位于农村环境，区域无其他声环境影响源。	监测点布置在 2#敏感目标靠近光伏场址一侧，能反映 2#敏感目标处的声环境现状。
4☆	色卡乡亚日村扎西房屋处	色卡乡亚日村扎西房屋外靠近光伏场址一侧	3#	3#敏感目标位于农村环境，区域无其他声环境影响源。	监测点布置在 3#敏感目标靠近光伏场址一侧，能反映 3#敏感目标处的声环境现状。

综上所述，本项目声环境监测点能满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ

生态环境现状

24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中监测布点要求，监测布点合理，监测数据能反映项目区域的声环境现状，监测数据具有代表性。

3.1.3.2 声环境现状监测

（1）监测因子与监测频次

1）监测因子

昼间等效 A 声级（L_d，dB（A））、夜间等效 A 声级（L_n，dB（A））

2）监测频次

昼间、夜间各监测一次。

（2）监测方法及监测仪器

2022 年 8 月 17 日，成都同洲科技有限责任公司对本项目所在区域的声环境现状进行了监测。具体监测项目、方法、仪器见表 23。

表 23 声环境现状监测项目、方法、仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	仪器参数	校准/检定证书号	校准/检定有效期	校准/检定单位
噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	AWA5688 多功能声级计 仪器编号：SB54 出厂编号：10336882	1）测量范围：（30-120）dB(A) 2）检定符合 2 级	JT-20220100485 号	2022-01-19 至 2023-01-18	浙江省量科学研究院
		AWA6022A 声校准器 仪器编号：SB53 出厂编号：2023011	检定符合 2 级	JT-20220100442 号	2022-01-18 至 2023-01-17	

（3）监测期间自然环境条件

监测期间区域自然环境条件见表 18，监测仪器见表 19。

（4）监测结果与分析

本项目所在区域声环境现状监测结果见表 24。

表 24 本项目所在区域声环境现状监测结果

编号	监测点具体位置	测量数据 dB（A）	
		昼间	夜间
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	40	36
2☆	色卡乡亚日村索郎落日房屋处	40	38
3☆	色卡乡亚日村赤扎罗布房屋处	41	37
4☆	色卡乡亚日村扎西房屋处	42	37
5☆	南侧场地中央	44	40

由表 24 可以看出，新建升压站站址处昼间等效 A 声级为 40dB（A），夜间等效 A

生态环境现状	声级为 36dB（A）；南侧场地处昼间等效 A 声级为 44dB（A），夜间等效 A 声级为 40dB（A）；环境敏感目标处昼间等效 A 声级在 40dB（A）~42dB（A）之间，夜间等效 A 声级在 37dB（A）~38dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））。 **3.1.4 水环境质量现状** 根据设计资料及现场踏勘，本项目光伏电站场址不涉及河流、水库等地表水体。根据《甘孜藏族自治州人民政府关于同意康定市麦崩乡磨子沟等乡镇集中式饮用水水源地调整为分散式饮用水水源地的批复》（甘府函[2019]224 号）、《四川省自然保护区名录》等资料及向甘孜道孚生态环境局核实（见附件 7），本项目场址范围内不涉及饮用水水源保护区、珍稀鱼类自然保护区、重要湿地等水环境敏感区。 本项目位于道孚县南部，距场址最近的河流为庆大河，距场址最近约 4.5km。 庆大河位于甘孜州道孚县、雅江县境内，为雅砻江上游左岸一级支流，发源于道孚县东南面折多山系的若皮尼亚盖山，河长 129km，落差 1782m，流域面积 1848.3km^2，在两河口处汇入雅砻江。根据《2022 年道孚县生态功能区县域生态环境质量监测（4 月、5 月、6 月）》，庆大河区域地表水体监测断面水质达到II类标准要求，属于水环境质量达标区域。 根据现场调查，本项目所在区域居民生活用水主要采用打井取水，项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区，不影响居民用水现状。 **3.1.5 环境空气质量现状** 本项目所在区域无明显大气污染源，环境空气质量主要受地区整体环境的影响。根据甘孜道孚生态环境局发布的《道孚县空气质量监测数据（2021 年 1-12 月）》，道孚县 2021 年环境空气主要因子监测结果见表 25。 表 25 环境空气监测结果（μg/m^3） 主要指标 | 年评价指标 | 监测结果 | 标准浓度限值 | 达标情况 SO_2 | 年平均质量浓度 | 3 | 60 | 达标 NO_2 | 年平均质量浓度 | 2 | 0 | 达标 PM_{10} | 年平均质量浓度 | 23 | 70 | 达标 $PM_{2.5}$ | 年平均质量浓度 | 9 | 35 | 达标 CO | 日平均第 95 百分位浓度 | 0.2 | 4000 | 达标 O_3 | 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度 | 6 | 160 | 达标 由表 25 可知，道孚县环境空气中主要因子的监测浓度值均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求，属于环境空气质量达标区域。 **3.1.6 自然环境简况**

生态环境现状

3.1.6.1 地形、地貌

本项目位于四川省甘孜州道孚县色卡乡，场址展布在西南-东北向展布的山体顶部，场地边界外侧为峡谷，场地内海拔高程为 4000m~4300m，西高东低，主要向东-东南倾斜，坡度一般 5～15°，局部可达 25°~35°。根据设计资料，本项目场址避让了泥石流、崩塌、滑坡等不良地质区域。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本项目所在区域抗震设防烈度为VIII度。本项目光伏电站场址处地形地貌详见图 27~图 29，升压站站址处的地形地貌见图 30。

图 27 北侧地块地形地貌（场区北部）

图 28 光伏电站北侧地块地形地貌(场区南部)

图 29 南侧地块地形地貌

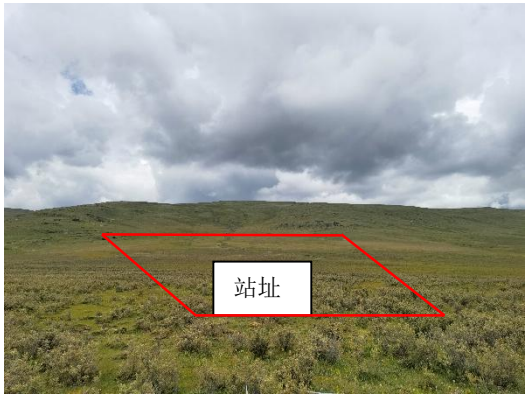


图 30 升压站站址地形地貌

3.1.6.2 气象

本项目区域属山地寒带半湿润区，气候寒冷，四季不分明，干湿季明显，雨热同季，日照充足，年温差小、日温差大，气候垂直变化显著。主要气象特征见表 26。

表 26 项目所在区气象特征值

项目	数据	项目	数据
年平均气温（℃）	-0.6	年平均风速（m/s）	1.4
极端最高气温（℃）	25.2	年平均雾日数（d）	1.3
极端最低气温（℃）	-33.6	最大积雪深度（cm）	60
年平均雷暴日（d）	100	年平均降雨量（mm）	613.5
年平均相对湿度（%）	63	年平均大风日数（d）	60

生态环境现状	**3.1.7 小结** **本项目调查区域主要自然植被类型为草甸，野生动物属于当地常见野生动物，调查范围及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家、四川省重点保护的野生动植物；项目所在区域属于大气环境、水环境质量达标区域；根据现场监测结果，区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准要求、磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的评价标准要求。**
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目光伏电站为新建，不存在原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	**3.3.1 环境影响及其评价因子** **（1）施工期** 1）生态环境：植被、动物、水土流失、景观 2）声环境：等效 A 声级 3）其他：施工扬尘、施工废污水、固体废物 **（2）运行期** 1）生态环境：植被、动物、景观 2）电磁环境：工频电场、工频磁场 3）声环境：等效 A 声级

生态环境保护目标

4）其他：生活污水、固体废物、反射光

3.3.2 评价等级

（1）生态环境

本项目总占地面积约 869.894hm^2（其中永久占地 1.894hm^2，临时占地 868hm^2），工程占地规模＜20km^2。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，本项目不属于水文要素影响型项目，不属于地下水或土壤影响型项目，不属于《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 条“a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级、b）涉及自然公园时，评价等级为二级；c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；、d）根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；、e）根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；、f）当工程占地规模大于 20 km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定”中规定的情形，故按照 6.1.2 条“g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；”中的要求，确定本项目生态影响评价工作等级为三级。

（2）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价工作等级为二级，见表 27。

表 27 本项目电磁环境影响评价等级

工程	电压等级	条件	评价工作等级
220kV 升压站	220kV	户外式	二级

（3）声环境

根据甘孜藏族自治州生态环境局 甘环发〔2022〕221 号文《关于确认道孚县亚日“1+N”（II标）500MW 光伏电站环境影响评价执行标准的批复》，本项目所在区域为 2 类声环境功能区；区域无特殊噪声敏感目标，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量不超过 5dB（A），受噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）“5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级

增量达 3 dB(A)～5 dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”，本项目声环境评价工作等级为二级。

（4）水环境

本项目不涉及饮用水水源保护区及重要湿地等水环境敏感目标，本项目投运后主要废污水为升压站运行人员产生的生活污水，运行期间生活污水产生量约 0.864m^3/d，利用升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接排放，不会对场区内地表水环境造成影响，因此根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），故本次仅对水环境影响进行简要分析。

3.3.3 评价范围

（1）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本项目生态环境影响范围为项目区（包括永久占地和临时占地）及周边 500m 以内的区域。

表 28 本项目生态环境影响评价范围

评价因子 项目	生态环境
光伏场（包括永久占地和施工期临时占地）	光伏场场界外 500m 以内的区域
新建 220kV 升压站	升压站站界外 500m 以内的区域

（2）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 29。

表 29 本项目电磁环境影响评价范围

评价因子 项目	工　电场	工频磁场
新建 220kV 升压站	升压站站界外 40m 以内的区域	

（3）声环境

本项目运行期主要噪声源为箱式变压器及升压站主变压器，其产生的噪声将会对区域声环境产生一定影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及同类光伏电站运行效果分析，本项目声环境影响评价范围见表 30。

表 30 本项目声环境影响评价范围

评价因子 项目	噪声
光伏电站	光伏场场界外 200m 以内的区
新建 220kV 升压站	升压站站界外 200m 以内的区域

生态环境保护目标

生态环境保护目标

3.3.4 主要环境敏感目标

（1）生态环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，并向道孚县林业和草原局核实，本项目生态环境评价范围内无国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区分布。

（2）电磁环境敏感目标

根据设计资料和现场调查，本项目升压站电磁环境评价范围内无电磁敏感目标分布。

（3）声环境敏感目标

根据设计资料和现场调查，本项目升压站评价范围内无民房等声环境敏感目标分布。本项目光伏场评价范围内的住宅等需要保持安静的建筑物均为环境敏感目标，主要声环境敏感目标见表 31，环境敏感目标与本项目的位置关系见附图 2。

表 31 本项目评价范围内主要声环境敏感目标一览表

编号	敏感目标名称及规模	功能	最近房屋类型及高度	方位及距场界最近距离	与本工程高程差	环境影响因子
1#	色卡乡亚日村索郎落日等居民☆（2 户）	居住、放牧	1 层尖顶房，高约 4m	北侧，5m	与场址相当	N
2#	色卡乡亚日村赤扎罗布等居民（约 10 户）☆	居住、放牧	1 层尖顶房，高约 4m	北侧，5m	与场址相当	N
3#	色卡乡亚日村扎西等居民（约 3 户）☆	居住、放牧	1 层尖顶房，高约 4m	南，约 30m	低于场址约 5m	N

注：☆—监测点，N—噪声。

（4）水环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，并向甘孜州道孚生态环境局核实，本项目评价范围内无饮用水水源保护区、重要湿地等水环境敏感目标。

评价标准

3.4.1 环境质量标准

根据甘孜藏族自治州生态环境局 甘环发〔2022〕221 号文《关于确认道孚县亚日“1+N”（II标）500MW 光伏电站环境影响评价执行标准的批复》，本项目环境影响评价执行如下标准：

1）大气环境：执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，详见表 32。

评价标准

表 32 环境空气质量标准

污染物名称	评价标准（二级标准 μg/m³）			
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	日最大 8 小时平
SO_2	60	150	00	--
NO_2	40	80	200	--
CO	--	4000	10000	--
O_3	--	--	200	160
$PM_{2.5}$	35	75	--	--
PM_{10}	70	150	--	--
TSP	200	300	--	--

2）地表水环境：根据《四川省地表水水环境功能区划》，本项目所在区域属于II类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，标准值详见表 33。

表 33 地表水质量标准

执行标准	项目	标准限值
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准	pH	6～9
	DO	≥6mg/L
	COD_{cr}	≤15mg/L
	NH_3-N	≤0.5mg/L
	BOD_5	≤3mg/L
	石油类	≤0.05mg/L
	粪大肠菌群	≤2000（个/L）

3）环境噪声：本项目属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准，标准值详见表 34。

表 34 声环境质量标准

执行标准	项目	标准限值（dB（A））
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准	昼间	60
	夜间	50

3.4.2 污染物排放标准

根据甘孜藏族自治州生态环境局　甘环发〔2022〕221 号文《关于确认道孚县亚日“1+N”（II标）500MW 光伏电站环境影响评价执行标准的批复》，本项目污染物排放执行如下标准，详见表 35：

1）水污染物：不得新建排污口。

2）大气污染物：施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。

3）噪声：运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类功能区标准，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

评价标准

4）固体废物：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》及第 1 号修改单（GB18597-2001/XG1-2013）的规定。

5）工频电场、工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值，即在公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

6）生态环境：以不减少区域内珍稀濒危动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标；水土流失以不增加土壤侵蚀度为标准。

表 35 污染物排放标准

序号	类别	采用标准	标准限值	单位
1	水污染物	不得新建排污口		
2	大气污染物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物无组织排放监控浓度限值 1.0	mg/m^3
2	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	昼间：70　　夜间：55	dB（A）
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区标准	昼间：60　夜间：50	dB（A）
3	固体废物	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》及第 1 号修改单（GB18597-2001/XG1-2013）的规定		
4	工频电场、工频磁场	执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值，即在公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。		
6	生态环境	以不减少区域内珍稀濒危动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标；水土流失以不增加土壤侵蚀度为准		

其他

本项目运营期主要环境影响为噪声、工频电场、工频磁场和反射光，均不属于国家要求总量控制的污染物种类，因此本项目不需设置特征污染物的总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1.1 施工期工艺及主要产污环节

本项目施工工艺及产污环节见图 31。

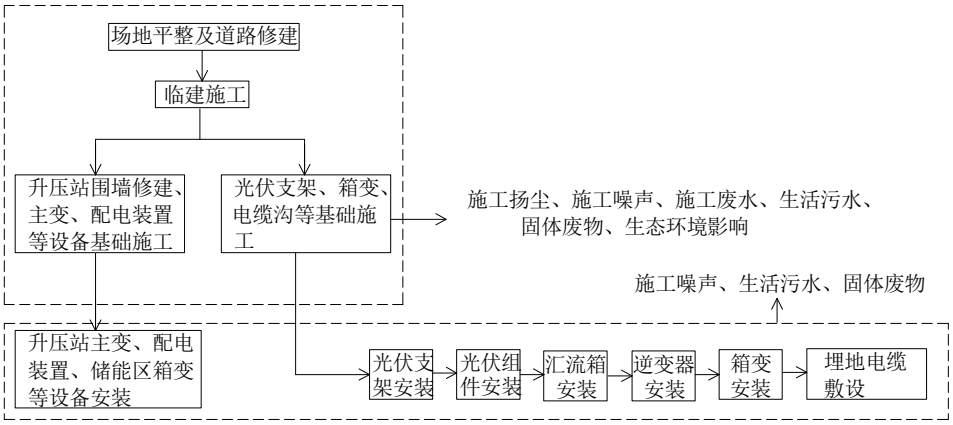


图 31 施工工艺及产污环节图

（1）生态环境影响：场内道路修建、场地平整、基础开挖、材料堆放等造成的局部植被破坏并由此引起的水土流失、景观影响；施工活动对动植物生存活动及其生境的影响。

（2）施工噪声：施工噪声主要来源于光伏面板支架基础、箱式变压器基础、集电线路电缆沟、升压站建构筑物基础等施工机械。本项目施工机具主要有挖土机、推土机、输运车辆等。根据《噪声与振动控制工程手册》，主要施工机械噪声见表36。

表 36 主要施工机械噪声源表 单位：dB（A）

设备名称	噪 级	设备名称	噪声级	设备名称	噪声级
挖掘机	76-86	装载机	79-85	混凝土运输车	84 89
推土机	78-96	平地机	76-86	汽车式起重机	83-93
翻斗车	84-89	吊车	75-80	混凝土搅拌机	91-10
打桩机	95-105	电焊机	75-88	——	——

（3）施工废水和生活污水：施工废水主要来源于混凝土拌和冲洗废水、施工机具冲洗废水和运输车辆除泥冲洗废水，主要污染因子为SS ，冲洗废水排放量极少，排放方式为间歇性，基本不会形成水流。

施工期施工人员日常生活产生生活污水。施工高峰期施工人员约 300 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人.天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，施工期产生生活污水量约 32.4t/d，主要污染物包括 COD、BOD_5 等。

（4）固体废物：主要为施工人员产生的生活垃圾和废润滑油、废柴油等油类以及建筑

施工期生态环境影响分析

垃圾。本项目施工高峰期施工人员约 300 人，根据《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》（第一分册）中人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d，生活垃圾产生量约为 105kg/d；本项目施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将产生少量的废润滑油、废柴油等油类；施工期产生的建筑垃圾包括钢材、木材等边角余料、废水泥等，产生量相对较少。

（5）施工废气：施工废气主要包括施工扬尘，施工扬尘主要来源于土石方开挖、临时堆放和回填产生的尘土，建筑材料（水泥、混凝土等）的现场搬运、堆放及混凝土现场搅拌也会产生扬尘，施工垃圾的清理及堆放发生的扬尘，运输车辆车来往造成的道路扬尘，主要集中在施工区域内且产生量极小，其污染因子主要为 TSP，仅在短期内使施工区域局部空气中的 TSP 增加，属无组织排放。

综上所述，本项目施工期产生的环境影响见表 37。

表 37　本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	环境影响因素
生态环境	水土流失、植被破坏、野生动物、景观
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘
水环境	生活污水、施工废水
固体废物	生活垃圾、废润滑油、废柴油、建筑垃圾

4.1.2 施工期主要环境影响分析

4.1.2.1 生态环境影响分析

（1）对植被的影响

施工期对区域植被的影响主要是光伏电站施工过程中对地表植被的损坏。施工过程中对区域主要植被的影响如下：

1）对植被型及植被种类、数量的影响

本工程场址范围内植被类型主要为亚高山草甸，自然植被类型以草本植物为主，局部分布低矮灌丛植物，其中灌丛主要为头花杜鹃、叉子圆柏等，草本植物主要有委陵菜、香青、火绒草等，上述植被均属于当地常见植被类型，工程施工将导致占地范围内的原有灌丛、草甸植被面积减少，但不会影响其物种结构和种类。本工程永久占地仅包括箱变、升压站等，呈点状分布，占地面积较小，且施工点分散，不会连续占用亚高山草甸，不会造成大面积灌丛、草甸植被破坏，对灌丛、草甸植被影响较小。本工程临时占地面积较大，但临时占地时间短、具有可恢复性，本工程施工前先对占地区域内表土、草皮进行剥离和集中堆放，再进行基础开挖，保存植被生长条件，用于临时占地区域的植被恢复。场内集

施工期生态环境影响分析	电线路呈线状分布，沿着场内道路走线，且与场内道路同时施工，避免因多次开挖加剧对区域植被的不利影响。本工程采用牧光互补建设方案，施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒草籽进行植被恢复，同时通过规范施工人员的行为，禁止对施工红线范围外的灌丛、草甸植被进行踩踏，能最大限度地降低对灌丛、草甸植被的干扰和破坏，因此本项目建设对灌丛、草甸植被的影响较轻微。 综上所述，本项目生态环境评价范围内的植被均属于当地常见植物，未发现珍稀濒危及国家、四川省重点保护的野生植物和古树名木。本项目建设可能造成部分物种数量减少，但不会导致当地植物物种和种群发生变化，不会影响区域整体生态系统的结构和功能。 2）对植被多样性的影响 本项目对评价区植被生物多样性的影响，主要表现在工程永久占地和临时占地引起的植物多样性变化。 本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定程度的破坏，永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏，但本项目箱变、升压站呈点位间隔布置，施工点分散，永久占地面积较小，不会造成大面积植被破坏，不会对当地自然植被产生切割影响，不会改变区域生态系统的稳定性。临时占地在一定程度上会对区域植被产生干扰影响，但临时占地时间短，施工前先对占地区域内的表土、草皮进行剥离和集中堆放，施工结束后采取植被恢复措施，能尽量降低对植被的影响程度。本项目生态环境评价范围内的植被均属于当地常见植物，在项目区域广泛分布，不会对其物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。 场内道路和集电线路的修建将会导致评价区域出现带状斑块，增加评价区域植被生境的破碎化程度，但是本项目场内道路尽量避让植被茂盛区域，且集电线路与场内道路同时施工，施工时间短，区域植被均为当地常见植被类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且水热条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设不会造成区域植被生境阻隔，植被多样性受损的风险极小。 3）生物量损失影响 本项目建设损失植被总生物量采用平均生物量×该植被类型的面积计算。本项目占地区域中生物量损失的主要为草地。平均生物量采用冯宗炜编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》中不同类型林分生物量与生产力的研究结果。本项目占地面积中，存在生物量损失的永久占地包括箱变占地、升压站、道路工程占地共计约 1.894hm^2，植被损失量按 100%损失考虑，临时占地面积共约 868hm^2，植被损失量按 70%损失考虑，本项目不同占

施工期生态环境影响分析

地区域的植被损失计算比例详见表 38，本项目占地范围内损失的总生物量见表 39。

表 38　本项目不同占地区域的植被损失计算比例表　　单位：hm^2

项目名称	占地性质	草地		合计
生物量损失计算比例	—	100%	70%	—
箱式变压器	永久占地	0.044	0.000	0.044
220kV 升压站	永久占地	1.850	0.000	1.850
道路工程	永久占地	7.000	0.000	7.000
光伏阵列	临时占地	0.000	847.540	847.540
集电线路	临时占地	0.000	5.577	5.577
施工生产生活区	临时占地	0.000	1.000	1.000
合计	—	1.894	868	869.894

表 39　本项目建设的生物量损失情况表

占地分区	占地类型	平均生物量（t/hm^2）	占地面积（hm^2）	总生物量（t）	生物量损失率（%）	生物损失量（t）
永久占地	草地	7.06	1.894	62.79	100	62.79
临时占地	草地	7.06	868	6030.07	70	4221.05
合计	—	—	869.894	6092.86		4283.84

注：*采用冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》中不同类型林分生物量与生产力的研究结果。

由表 39 可知，本项目生态环境评价区受工程永久占地和临时占地引起的生物量损失约 4283.84t。虽然本项目建设会导致区域植被面积有所减小，但各类植物的面积和比例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。

综上所述，本项目建设不会对生态环境评价区植被类型和植物物种结构产生影响，不会影响植被多样性，施工结束后，临时占地区域选择当地植物物种进行植被恢复，对光伏面板下方进行牧光互补建设，能将施工影响和损失程度降至最低。

（2）对野生动物的影响

根据资料搜集及现场踏勘、观察和询访当地居民，本项目调查区域内野生动物分布有兽类、鸟类和爬行类，兽类主要为大林姬鼠、高原鼢鼠、喜马拉雅旱獭等，鸟类主要为大山雀、红嘴山鸦、渡鸦、岩鸽、山斑鸠等，爬行类主要为草绿攀蜥、康定滑蜥、高原蝮等，均属于当地常见野生动物。

1）对兽类的影响

本项目评价区野生兽类如大林姬鼠、高原鼢鼠、喜马拉雅旱獭等均属于当地常见小型动物。项目建设对兽类的影响主要是工程占地对其活动区域的破坏，但本项目占地分散，不会对其种类和分布格局造成较大的影响。上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。

施工期生态环境影响分析	2）对鸟类的影响 本项目对鸟类的影响主要表现在以下在两个方面： ①本项目评价区内未发现候鸟迁徙通道和候鸟栖息地等，故本工程建设不涉及对迁徙候鸟的影响。 ②施工区的草甸群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，但本项目占地分散，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，同时施工区的草甸等群落在当地均有大面积分布。因此，本项目建设仅永久占地略微减少鸟类生活面积，但不会对鸟类生境产生明显影响。 ③本项目施工活动影响鸟类在施工区周边的觅食、求偶等活动，但施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失，且鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力。因此，在控制施工人员蓄意捕捉的前提下，本项目建设对鸟类没有明显影响。 3）对爬行类的影响 本项目对爬行类的影响主要是施工区的植被将遭到一定程度的破坏，给爬行类动物的生境带来干扰，受影响的主要是评价区内分布较广的草绿攀蜥、康定滑蜥、高原蝮等，但不会直接伤害个体。评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，能及时躲避人类不利干扰，在加强施工人员的管理、杜绝捕猎蛇蜥类的行为前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类物种减少，不会使爬行类种群数量发生明显改变。 **（3）水土流失影响** 本项目水土流失影响分析包含在《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站水土保持方案报告书》中，本次水土流失量预测、分析均依据上述水土保持方案报告书进行。 1）水土流失影响因素分析 本项目土石方开挖、回填等将会对原地表土壤结构造成不同程度的扰动和破坏，致使土层裸露，受降水及径流冲刷，容易造成新增水土流失；各类建（构）筑物基础、沟管开挖土石方的临时堆放，新的松散堆放体表层抗冲蚀能力弱，容易引起冲刷而造成水土流失；施工道路在路面平整时会产生少量土石方挖填，引起水土流失；剥离表土的临时堆放，新的松散堆放体表层抗冲蚀能力弱，容易引起冲刷而造成水土流失。 2）水土流失量预测 本项目共扰动原地表面积约为 869.894hm^2，本项目区域土壤侵蚀类型主要为轻度水力侵蚀。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等标准规范的规定，本

施工期生态环境影响分析	项目建设过程中扰动地表、破坏水保设施而可能产生的水土流失量采用侵蚀模数法进行预测。根据《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站水土保持方案报告书》分析预测结果，预测时段内项目建设产生的水土流失总量为 6711t。 根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号），项目所在地道孚县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定执行青藏高原区一级标准，水土流失治理度目标值为 97%。 根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目按区域土壤容许水土流失量 500t/（km^2·a）进行考虑。本项目对占地区域表土进行剥离，施工过程中通过采取设置排水沟、沉砂池等工程措施，采用剥离表土装袋、临时堆土土袋挡护、表面覆盖密目网等临时措施，在施工结束后采用当地物种进行植被恢复或绿化等植物措施，能有效控制本项目建设引起的新增水土流失，不会增加区域土壤侵蚀强度，能将项目建设对区域产生的负面影响降低到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。 **可见，本项目建设产生的水土流失量较小，不会造成大面积的水土流失，不会增加当地区域土壤侵蚀强度，其影响将随着施工的结束而消失。** **（4）对景观的影响** 根据《道孚县林业和草原局关于道孚县亚日“1+N”项目（II标）选址与敏感性因素关系的复函》（附件 6）、《道孚县文化广播电视和旅游局关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目（II标）用地选址回复意见》（附件 8）和现场调查，本项目不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、旅游景区和景点。本项目所在区域景观类型属亚高山草甸自然景观，无可供观赏的特殊旅游景点，也不涉及旅游通道、服务中心等设施。本项目施工期对景观的主要影响是箱变、升压站等永久占地占用现有斑块，使局部地表植被消失，导致土地使用功能和地貌产生变化，减少原有生态景观中的植被面积；施工生产生活区等临时占地区域，会导致地表植被不同程度的破坏，在短期内形成与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块，对整体生态景观形成暂时不和谐的视觉效果。本项目场址区域主要为草地，在当地广泛分布，景观阈值属于三级阈值，敏感度不高，工程占用的斑块也是评价区内常见的斑块类型，施工影响的斑块面积较小且分散，影响程度有限，且本工程施工期短，施工干扰强度在区域景观体系的承受范围之内。通过采取工程防护、临时占地区域植被恢复等措施，本项目

施工期生态环境影响分析

建设对区域景观的影响较小。

综上所述，本项目评价区域内未发现珍稀濒危及国家、四川省重点保护的野生动植物，其建设不会改变区域内野生植物类型和植被多样性，不影响区域内野生动物的生存环境。工程所在区域不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园，也不涉及旅游景区和景点，项目建设对区域景观的影响较小。

4.1.2.2 声环境

（1）施工机具噪声

本项目施工噪声主要来源于各种施工机械，如挖掘机、推土机、翻斗机、混凝土运输车等，采用理论模式进行预测分析，预测模式采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。

$$L_A（r）=L_A（r_0）-20\lg（r/r_0）\qquad（1）$$

式中：L_A（r）——距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

L_A（r_0）——距参考位置 r_0 处的 A 声级，dB（A）；

r、r_0——预测点、参考位置距声源的距离（m）。

本项目主要施工机械的噪声源强见表 36。本次预测不考虑地面效应及遮挡物对噪声的削减作用，仅考虑噪声的几何衰减。主要施工机械噪声随距离变化的预测值见表 40。

表 40　施工机械噪声随距离变化的预测值　　单位：dB（A）

距机具距离 施工机具	10m	20m	50m	60m	100m	150m	200m	250m	320m	400m
挖掘机	66.0	60.0	52.0	50.5	46.0	42.5	40.0	38.0	36.0	34.0
推土机	76.0	70.0	62.0	60.5	56.0	52.5	50.0	48.0	46.0	44.0
翻斗车	69.0	63.0	55.0	53.5	49.0	45.5	43.0	41.0	39.0	37.0
装载机	65.0	59.0	51.0	49.5	45.0	41.5	39.0	37.0	35.0	33.0
平地机	66.0	60.0	52.0	50.5	46.0	42.5	40.0	38.0	36.0	34.0
吊车	60.0	54.0	46.0	44.5	40.0	36.5	34.0	32.0	30.0	28.0
混凝土运输车	69.0	63.0	55.0	53.5	49.0	45.5	43.0	41.0	39.0	37.0
汽车式起重机	73.0	67.0	59.0	57.5	53.0	49.5	47.0	45.0	43.0	41.0
混凝土搅拌机	82.0	76.0	68.0	66.5	62.0	58.5	56.0	54.0	52.0	50.0
打桩机	85.0	79.0	71.0	69.5	65.0	61.5	59.0	57.0	55.0	53.0
电焊机	68.0	62.0	54.0	52.5	48.0	44.5	42.0	40.0	38.0	36.0

从表 40 中可知，施工期昼间在距施工点 60m 处，施工噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间标准限值要求（昼间 70dB（A））；夜间在距施工点 320m 处，施工噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的夜

施工期生态环境影响分析	间标准限值要求（夜间 55dB（A））。 本项目禁止夜间施工。根据设计资料及现场踏勘，本项目升压站评价范围内无民房等声环境敏感目标分布，光伏电站场界外 60m 范围内分布有 3 处环境敏感目标，因此光伏电站仅基础施工阶段会对上述环境敏感目标造成局部的干扰，但是本项目每个光伏阵列基础施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。 为了尽可能减少光伏电站施工噪声影响，施工期应采取下列噪声防治措施：①升压站基础施工阶段先修筑实体围墙；②优化施工总平面布置，尽可能将高噪声源强施工机具布置在施工场地中央区域，远离场界和敏感目标；③加强对施工机械的维护、保养，减小施工机具的施工噪声；④优选噪声源强低的施工机具，尽量避免碾压机械、挖掘机、打桩机等高噪声设备同时施工；⑤合理安排运输路线及时间，尽量绕开声环境敏感点，途经声环境敏感点时控制车速、减少鸣笛；⑥施工应集中在昼间进行，禁止夜间施工，尽量避免午休时间进行高强度噪声施工；⑦加强施工管理，文明施工。采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。 **（2）车辆运输噪声** 本项目施工期车辆运输噪声主要为场内道路的车辆运输噪声，根据本项目设计资料及同类项目施工情况，施工期运输车辆一般为大型车和中型车。根据场内道路设计标准，本项目运输车辆最大时速为 30km/h。施工高峰期，本项目每天平均大型车辆运输频次约为 40 辆/天，中型车辆运输频次约为 20 辆/天。运输工作一般安排在昼间进行。 ①车速及车辆辐射平均噪声级（L_{Ai}） 根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006），本项目运输车辆噪声源强按照下式进行计算。 大型车辆：$L_{0L}=22.0+36.32\lg V_L$ 中型车辆：$L_{0M}=8.8+40.48\lg V_M$ 式中：L_0——等效声功率级，dB（A）； V_M、V_L——车速，km/h； 根据设计资料，本项目场内道路设计最大时速为 30km/h。经计算，本项目大型运输车辆等效声功率级为 75.6dB（A），中型运输车辆等效声功率级为 68.6dB（A）。 ②运输车辆噪声预测模式及预测结果

施工期生态环境影响分析

本次评价采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式进行预测。

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{0E})}_i + 10\lg(\frac{N_i}{V_iT}) + 10\lg(\frac{7.5}{r}) + 10\lg[\frac{\Psi_1+\Psi_2}{\pi}] + \Delta L - 16$$

式中：$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

$\overline{(L_{0E})}_i$——第 i 类车速为 V_i，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB（A）；

N_i——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 r＞7.5m 预测点的噪声预测；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1、Ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值（LAeq）$_{预}$计算式为：

$$(LAeq)_{预} = 10\lg[10^{0.1(LAeq)_{交}} + 10^{0.1(LAeq)_{背}}]$$

式中：（LAeq）$_{预}$——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB（A）；

（LAeq）$_{背}$——预测点预测时的环境噪声背景值，dB（A）。

本项目大型运输车辆等效声功率级按 75.6dB（A）、中型运输车辆等效声功率级按 68.6dB（A）考虑。运输工作一般安排在昼间进行。道路区域环境背景噪声取光伏场址现状监测最大值，即昼间噪声 44dB（A）。本次计算不考虑路面粗糙度、坡度、空气吸收衰减等噪声影响因素。采用 Cadna/A 预测软件进行分析，本项目施工期距场内道路不同距离处的车辆运输噪声预测值见表 41。

表 41　场内道路沿线噪声预测　　单位：LAeq（dB）

距离 / 项目	计算点距场内道路中心线的距离（m）								
	5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m
噪声贡献值	59.2	55.5	50.2	47.4	44.3	39.7	36.7	35.2	34.3
背景值	44								
预测值	59.3	55.8	51.1	49.0	47.2	45.4	44.7	44.5	44.4

由表 41 可知，本项目场内道路沿线噪声预测昼间最大值为 59.3dB（A），场内道路运输在施工场界处的噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的标准要求（昼间 70dB（A））。

4.1.2.3 大气环境

本项目对大气环境的影响主要为施工扬尘，施工扬尘来源于场地平整、基础开挖、建

施工期生态环境影响分析	筑材料现场搬运及堆放和交通运输，其污染因子主要为 TSP。 施工扬尘主要集中在箱变、升压站、场内道路等基础施工区域，在短时间内使施工区域局部空气中的 TSP 增加。为了减少施工扬尘，本项目施工应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）、《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4 号）、《甘孜藏族自治州人民政府关于印发甘孜州打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（甘府发〔2019〕7 号）等相关要求采取如下措施： 1）施工场地（包括主要运输道路和料场）在非雨天适时洒水，洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定。 2）粉状材料如水泥、石灰等应灌装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘散落，储存时应堆入库房，如需露天存放，则需采取严密的遮盖措施。 3）土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途撒落。 4）材料堆放场、混凝土拌和站应进行遮盖、定期洒水，降低扬尘污染。 5）风速四级（5.5～7.9m/s）以上易产生扬尘，施工单位应暂停土石方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。 6）及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应集中堆放并采取篷布覆盖等措施。 7）对于临时堆土应采取防尘网覆盖等措施，减小扬尘产生。 8）施工完毕后及时清理施工场地。对施工场地、施工营地、堆料场等，除及时进行清理外，还应进行植被恢复。 9）对施工区域的车辆实行除泥处理，在大风天气条件下适当增加道路和施工区域的洒水次数。 10）对于起风时易吹起尘土的未硬化地面，应采取密目网遮盖或进行绿化的措施。 11）易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。 12）新建升压站四周设置连续封闭围挡；升压站施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施；升压站进站道路及建材堆场硬化；施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。 13）严禁在施工现场焚烧废弃物，防止有毒烟尘和恶臭气体产生。 14）运输车辆经过村庄应减速缓行，减少扬尘。 15）在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施

施工期生态环境影响分析

方案》（川府发〔2019〕4 号）、《甘孜藏族自治州人民政府关于印发甘孜州打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（甘府发〔2019〕7 号）中的相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。

根据同类项目施工扬尘影响范围调查，本项目施工扬尘最大影响范围为 200m，采取上述相应措施后，在距各施工点 200m 以外区域总悬浮颗粒物（TSP）能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。本项目升压站评价范围内无居民等环境敏感目标分布，光伏电站评价范围内分布有 3 处环境敏感目标，敏感目标处海拔高度均不高于场址位置，区域空气流通性好，施工扬尘能够很快扩散，不会对敏感目标处造成扬尘污染；场内道路运输会产生少量运输扬尘，通过限制车速，能尽量减少扬尘，且随着施工结束，施工扬尘影响逐渐消失，因此本项目施工扬尘不会对区域大气环境产生明显影响。

4.1.2.4 水环境

施工期主要废污水为施工废水和生活污水。

（1）生活污水

施工期施工人员日常生活产生生活污水。本项目施工高峰期施工人数约为 300 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人.天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，施工期施工人员生活污水产生量见表 42。

表 42　施工期间生活污水产生量

位置	人数（人/天）	用水量（t/d）	排放量（t/d）
本项目	300	36	32.4

施工期施工人员产生的生活污水利用防渗旱厕收集后用于场区草地施肥，不直接排入天然地表水体。

（2）施工废水

施工废水主要来源于混凝土拌和冲洗废水、施工机具冲洗废水和运输车辆除泥冲洗废水，冲洗废水中主要污染因子为 SS。本项目在施工生产生活区设置 1 个废水沉淀池和收集池，用于收集施工冲洗废水，冲洗废水经沉淀收集后循环利用，不外排。

（3）对居民用水现状的影响

根据现场调查，本项目所在区域居民生活用水主要采用打井取水，本项目施工影响范围内均不涉及居民取水点和饮用水水源保护区，施工活动不会影响周围居民的用水现状。

施工期生态环境影响分析

（4）地下水

根据工程设计勘察资料，场地区域内地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类，地下水位埋深不小于 15m。本项目基础开挖最大深度不超过 5m，不涉及地下含水层。故本项目建设不会对场址区域地下水流场和地下水水质产生明显影响。

4.1.2.5 固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾和废润滑油、废柴油等油类以及建筑垃圾。

（1）生活垃圾

本项目施工高峰期施工人员约 300 人，根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（第一分册）中人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d。施工期生活垃圾产生量见表 43。

表 43　施工期间生活垃圾产生量

位置	人数（人/天）	产生量（kg/d）
本项目	300	105

按照《甘孜州农牧区生活垃圾分类和处置工作实施方案》（甘建发〔2020〕52号）的要求，生活垃圾考虑在施工生产生活区设置4个垃圾桶，生活垃圾实行分类收集，定期由垃圾车集中转运至附近乡镇垃圾池进行处置。

（2）废润滑油、废柴油等油类

施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将使用润滑油、柴油等油类，应对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，根据同类型项目废油量较小，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置，采取上述措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。

（3）建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾主要是钢材、木材等边角余料、废水泥等，按照综合利用的原则，可回收利用部分进行人工挑选后回收利用，不可利用部分在施工结束后统一收集，清运至道孚县建筑垃圾堆放场堆放，不得混入其他垃圾。

4.1.3 小结

本项目施工期最主要的环境影响是水土流失和施工噪声，采取有效的防治措施后，对环境的影响较小。同时，本项目施工期短、施工量小，对环境的影响随着施工结束而消失。

运行期生态环境影响分析

4.2.1 运营期工艺流程及产污环节

光伏面板在太阳光的照射下，将太阳能转化为直流电能，直流电能经逆变器转化成交流电后，再经汇流箱汇集，然后经箱式变压器升压至 35kV，通过集电线路送至新建的 220kV 升压站。

本项目运营期工艺流程及产污环节见图 32。

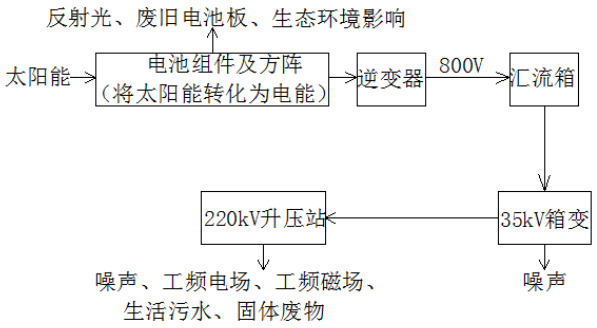


图 32 本项目生产工艺流程及产污位置图

本项目光伏电站运行期的主要环境影响有生态环境影响、工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固体废物、反射光等。

（1）生态环境影响

根据同类光伏电站类比，本项目运行期的生态环境影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响，光伏电站运行对动物及区域景观的影响。

（2）工频电场、工频磁场

本项目工频电场、工频磁场主要是光伏电站 220kV 升压站在运行期产生的，产生电磁环境影响的主要设备有配电装置、主变压器等。本项目电磁环境影响评价因子为电场强度、磁感应强度。

（3）噪声

本项目运营期的噪声源包括光伏阵列的箱式变压器、逆变器、升压站的主变压器、SVG 冷却风扇和储能区箱式变压器以及场内交通噪声，其中光伏阵列的逆变器采用智能组串式逆变器，其噪声级较低，本次不予以考虑，故本项目运营期的主要噪声源包括光伏阵列箱式变压器、升压站主变压器和储能区箱式变压器以及场内交通噪声。

1）主变压器噪声

本项目升压站的主变压器在运行期间将产生电磁噪声，以中低频为主。根据类比调查，本项目主变压器噪声声压级应不超过 65dB（A）（距主变压器 2m 处）。

运行期生态环境影响分析

2）箱式变压器噪声

箱式变压器与主变压器噪声产生机理一致，根据类比调查，本项目光伏阵列及升压站储能区的箱式变压器噪声声压级应不超过 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）。

3）SVG 冷却风扇噪声

SVG 冷却风扇位于升压站 SVG 室外，其噪声主要为空气动力学噪声，以中高频为主，根据类比调查，SVG 冷却风扇噪声按噪声声压级应不超过 75dB（A）（距风扇 1m 处）。

4）交通噪声

根据同类光伏电站运行情况可知，运行维护检修车辆一般为中型车，场区道路设计最大时速为 30km/h，其等效声功率级为 68.6dB（A）。

综上所述，本项目主要噪声源及其源强特性见表 44。

表 44　运行期主要噪声源及其源强特性

序号	声源类型		数量	噪声源强/ dB（A）	备注
1	升压站主变压器		2 台	65dB（A）（距主变压器 2m 处）	声压级
2	箱式变压器	光伏阵列	162 台	55dB（A）（距箱变 0.3m 处）	声压级
3		升压站储能区	15 台		
4	升压站 SVG 冷却风扇		4 台	75dB（A）（距风扇 1m 处）	声压级
5	交通噪声		/	68.6dB（A）	声功率级

（4）废污水

1）生活污水

本项目光伏电站及其升压站每班设置运行人员约 8 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人.天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，升压站运行期生活污水产生量约为 0.864m^3/d，主要污染物包括 COD、BOD_5 等。

升压站运行期间将会产生餐饮废水，主要污染物为油脂、COD、BOD_5 等。

（5）固体废物

1）一般固体废物

本项目一般固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾、废旧电池板和废旧储能电池。

①生活垃圾：本项目每班设置运行人员约8人，生活垃圾产生量根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（第一分册）按每天每人0.35kg计，则生活垃圾产生量约2.8kg/d。

②废旧电池板：根据电池面板的组成成分及《国家危险废物名录》（2021年版），废

运行期生态环境影响分析	旧电池板不属于危险废物。废旧电池板主要来源于损坏或更换的电池面板。在正常情况下，电池面板使用寿命可达25年，更换频率低，产生的废旧电池面板极少。此外，由于机械性损伤可能导致电池面板损坏，但根据国内光伏电站运行情况可知，电池面板在运行过程中损坏的可能性极小，一旦有废旧电池面板产生，将收集后由厂家定期回收。 ③废旧储能电池：本工程储能电池选择磷酸铁锂电池，其中含有锂、磷酸、镍等多种腐蚀性及重金属成分，若处理不当，会对土壤及地下水造成不利影响。但磷酸铁锂电池更换频率低，产生的废旧电池极少，一旦有废旧磷酸铁锂电池产生，将收集后由厂家定期回收。 2）危险废物 本项目运营期的危险废物主要为箱变和升压站主变事故排放的少量事故废油，箱变和升压站主变检修时产生的含油废物，升压站更换的废蓄电池。 **①事故废油：**根据《国家危险废物名录》（2021 版），事故废油为危险废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”—“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。根据设计资料，本项目升压站主变事故情况下产生的事故废油量最大约为 50t，折合体积 56m^3。 **②含油废物：**箱变和升压站主变检修会产生少量含油棉纱、含油手套等含油废物。根据《国家危险废物名录》（2021 版），含油棉纱、含油手套等含油废物属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”—“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。 **③更换的废蓄电池：**更换的蓄电池来源于升压站内的蓄电池室。升压站内使用的蓄电池一般情况下运行 6~8 年老化后需更换，蓄电池更换量约 208 块/6~8 年。运行单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW31 含铅废物”—“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，危险特性为毒性、腐蚀性（T、C）。 6）反射光影响 本项目电池面板为单晶硅电池组件，表面为钢化玻璃结构，太阳光照射后将会产生反射光。由于光伏发电系统较大，且电池面板安装角度一致，反射光较为集中，对特定方向的目标可能会产生反射光影响。一般采用透光率极高的自带防反射涂层，电池面板表面进行了绒面处理，电池面板对太阳光的反射以散射为主。 7）扬尘

运行期生态环境影响分析

本项目电池面板为露天布置，容易积尘，为保证光伏电站发电效率，需定期对光伏组件表面进行清洁。根据本项目拟选方案，电池面板拟采用干式清洁法（即人工使用长柄伸缩软毛刷）进行清洁。电池面板清洁过程中可能会产生扬尘，将使局部区域空气中的总悬浮颗粒物（TSP）增加。

综上所述，本项目运行期产生的环境影响见**表 45**，主要环境影响是工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固体废物和反射光等，其中电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专项评价，此处仅列出分析结果。

表 45　运行期主要环境影响识别

环境识别	环境影响因素
生态环境	植被、动物、景观
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
水环境	生活污水
固体废物	生活垃圾、废旧电池板、废旧储能电池、事故废油及含油废物、废蓄电池
大气环境	扬尘
其他	反射光

4.2.2 运营期主要环境影响分析

4.2.2.1 生态环境影响分析

（1）对植被的影响

本项目运行期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。

1）光伏组件阴影面积计算

电池面板在地面上造成的阴影面积按如下公式进行估算：

$$S_{阴} = S_{电池板} \times (\cos\alpha + \sin\alpha \times \mathrm{ctg}\beta)$$

$$\beta = 90° - 纬差$$

其中：$S_{阴}$—地面阴影面积，m^2；

$S_{电池板}$—电池面板总面积，m^2；

α—电池面板倾角；

β—太阳高度角。

纬差——地理纬度与太阳直射点所在纬度之间的差值。

一年中，冬至时分太阳高度角最小，电池面板影子最长，故本项目以冬至日太阳直射点所在纬度和本工程场址处地理纬度最高值进行计算，即本项目所在区域的最高地理纬度

运行期生态环境影响分析	取 30°35′31.99″N，太阳直射点所在纬度取 23º26′S（冬至日太阳直射南回归线）。 根据设计资料，本工程电池面板总面积约 2683237m^2，面板倾角为 30º，经计算，本工程电池面板产生的阴影面积最大为 4172064m^2。 2）对电池面板区水热条件的影响分析 本工程根据地形条件及工艺选型，跟踪式光伏面板呈东西轴向跟踪，每2排支架中心轴最近距离约10m，光伏面板下方的水热条件基本未受影响。固定式光伏面板安装最低侧距地垂直净距不小于1.8m，最高侧距地垂直净距不小于4.066m，每个并联支路采用支架进行支撑，每2排支架桩基间行间距不小于4.5m，电池面板固定在支架上，太阳照射时间稍有减少，地表温度稍有减小，减缓了土壤中水分蒸发速度。但是光伏面板的安装并未全封闭，光伏板下方空气流动性基本不受影响，不会导致电池面板下湿度减小，从图35可知，光伏面板下方光照区域会随太阳高度角变化而变化，一年之中仅有极少区域无法照射，因此，本项目光伏面板安装不会对电池面板区域的水热状况产生明显影响。 3）阴影对植被的影响分析 太阳光是绿色植物进行光合作用的能量源，在植物体总干物质中有 90~95%是经过光合作用形成的，植物光合作用很大程度上取决于光照强度。不同植物对光照强度的要求有所不同，对于喜阳植物，如草本植物，随着光照强度的增强，光合作用加快，而耐荫植物只能在微弱阳光下正常生长发育。 根据现场调查，本工程场址区域植被包括喜阳、耐荫植物，主要有委陵菜、香青、火绒草等。根据前述分析，本工程电池面板架设会减少太阳光直接照射有效时间，但不会明显改变电池面板下方水热条件，因此不会影响耐荫植被的正常生长，同时随着太阳照射角度的变化，电池面板下的喜阳植被仍能受到太阳光照射，因此也不会影响喜阳植被的正常生长。本工程投运后，将在光伏面板下方进行植被恢复，根据对当地适生植被情况的调查，将对位于草地的光伏面板下方进行植被恢复，可选择当地分布较广泛的火绒草、荠等草本植物，以最大限度地适应光伏场区的光照条件，促进植物的正常生长。 4）对牧草生长的影响 本工程场址区域的草本植物主要有委陵菜、香青、火绒草等，在当地广泛分布。根据现场踏勘和向当地居民咨询，场址区域偶有零星放牛养羊。本工程占用草地面积与当地广泛分布的草地相比很小，因此本工程建设不会对区域牧草资源造成明显影响。同时，本工程建成投运后，将在临时占地区域进行植被恢复，在光伏面板下方种植火绒草、荠等草本植物，可补偿因工程建设导致的牧草损失，并可取得持续性效益。

运行期生态环境影响分析	**（2）对当地地表径流的影响** 本项目光伏电站建成后，对当地地表径流的影响主要表现在：一是对工程区土壤侵蚀类型的影响；二是对工程区暴雨径流的影响。 ① 本项目升压站呈点状分布，光伏面板支架基础采用微孔灌注桩基础，箱式变压器基础采用钢筋混凝土独立基础，永久占地面积和开挖量均较小，施工活动对地表扰动小。施工结束后，除支架基础、升压站、箱变、道路占地外，其他临时占地区域均采用当地物种进行植被恢复，不改变地表地形地貌，根据前述对水土流失的预测结果，不会改变区域土壤侵蚀类型。 ② 根据工程资料，本光伏电站共有 162 个 3.5425MWp 电池方阵，每个 3.5425MWp 电池方阵由 250 个并联支路组成，电池方阵中每个并联支路均由 26 块电池面板组成，按双排布置，固定式方阵尺寸为 14.969m×4.532m，前后阵列之间间距为 4.5m，总体朝向南面，倾角 30°；平单轴跟踪式方阵尺寸为 75.000m×2.256m，前后阵列之间间距为 10m，其主轴东西向跟踪太阳时角，倾角为-60°~60°。本工程所在的道孚县年均降水量 613.5mm，降雨量不大，光伏面板建设前后，降雨总量不会发生变化。根据地表产汇流原理，光伏面板的遮挡延长了光伏面板遮挡区域地表径流的产流时间，但是单位面积降雨量将增加，在降雨的瞬间，降雨量将集中在光伏面板最低侧，增加区域地表径流。根据本工程水土保持方案报告书，本工程拟结合场内天然汇水面，沿场地部分坡面地段布置梯形断面的截排水沟，结构采用浆砌片石，截排水沟出口与场内道路排水沟相连，最后汇入场内现有沟道，不会引起场区形成较大径流，不会对附近居民和其他设施产生影响。综上分析，本项目建设不会对当地地表径流产生明显影响。 **（3）对动物的影响** 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。光伏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影响范围主要为场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。 经现场调查了解和《道孚县志》等资料核实，本工程建设不存在对迁徙候鸟的影响。工程区域偶有山麻雀、家燕等小型鸟类，光伏电站运行过程中，电池面板会产生一定的反射光，可能会对场址附近觅食的鸟类产生一定的驱赶作用，但此影响仅局限在电池面板反射光方向部分区域。鸟类活动范围大，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时能够及时调整飞行方向避开。根据国内光伏电站运行情况可知，光伏电站的建设和运行不会对区域鸟类的生存和分布产生不利影响，可见

运行期生态环境影响分析

本工程投运后不会对当地鸟类的正常生活习性产生明显影响。

现场调查期间，本项目所在区域的牛、羊、马等动物为附近居民饲养。本项目建成营运后，附近居民在附近能找到其他相似的区域放牧，不会对附近居民放牧造成影响。

（4）对景观的影响

风景资源也称景源、景观资源、风景名胜资源、风景旅游资源，是指能引起审美与欣赏活动，可以作为风景游览对象和风景开发利用的事物与因素的总称。本项目光伏电站不涉及风景名胜区、旅游景区和景点，但光伏电站建设将会增加人为景观，减少一定量的自然景观，较明显的主要为光伏面板、箱式变压器、升压站和场内道路，将会在原有自然景观的基础上增加人文斑块数量，对自然景观造成一定程度的切割和干扰，它们将长期影响区域景观，对景观产生长久的空间切割。但上述设施永久占地面积较小，且通过采取一定的减缓措施，可降低其不利影响。

1）区域景观多样性分析

根据“风景资源管理系统”（VMS）对景观多样性分析。

表 46　风景管理系统中的景观属性（多样性等级*）

土地形貌	A 级	B 级	C 级
	丰富的“多样性”	一般的“多样性”	很少的“多样性”
地形	有 60%是斜坡，且是被切割不平的、险陡的山坡或大而高耸的地形	有 30%-60%是斜坡，且有中度被切割或起伏的	有 0-30%是斜坡，很少变化，没有切割和高耸地形
岩石	地形很突出，有不寻常或突出的崩塌斜道、碎石坡、岩石露头等，尺寸大小、形状和地点都不一般	岩貌很显著但不突出，有常见的、不突出的崩塌斜道、碎石坡、圆砾和岩石露头	小的和不明显的岩貌，无崩塌斜道、碎石坡、圆砾和岩石露头
植被	高质量的植被类型、大量古代生长的林木，不寻常或突出的植物种类多样性	具有类型交替的连续植被覆盖；成年的但非古生长的林木，种类多样性一般	没有或很少固定类型的连续植被，没有地面下的、地面的或地上的覆盖
水体	河水的流态、形状多变，有瀑布、急流、滞水区、大范围的曲流	水流具有一般的曲流和流态	间歇流或小的常流河，有小的呈无波动的流量或瀑布，流速快，弯曲流少

注：资料来源是美国林务局的 VMS。

本项目所在区域景观类型属亚高山草甸自然景观，山坡地形地貌和地质形态类型较一致，场址范围无地表水体分布，地表附着植被景观主要包括亚高山草甸植被景观，景观质量较高，分布范围较广，但景观类型单一，变化程度较低，为一般的多样性，景观多样性属 B 级。

2）景观敏感度分析

运行期生态环境影响分析

景观敏感度是景观被注意的程度，敏感度越高，景观被注意的程度越大，它与景观的空间位置、物理属性有密切关系。

本项目场址区域无需特殊保护的景观，也无重要景观旅游点，前来区域的游客较少。区域植被类型主要为亚高山草甸，均为本区域较常见的植被类型，本工程施工结束后，上述植被型在区域仍然广泛存在，不影响其旅游欣赏，但光伏电站会在短时间内对当地村民的视觉上带来一定的视觉冲击效应。因此本项目所在区域山陵和人文景观等美学质量、景观敏感度不高，但由于光伏电站建成后对景观视觉造成了空间切割，视觉敏感度较高。

3）景观阙值分析

景观阙值是景观对外界干扰的抵抗能力和同化能力，以及景观遭到破坏后自我恢复能力的度量。根据景观类型的脆弱度、地形、坡度等生态和视觉属性，将景观影响分析范围的地域景观阙值分为一至三级。三级阙值区能够容忍强度较大的人类扰动，工程活动结束后恢复速度较快；二级阙值区对人类扰动较为敏感，工程活动结束后恢复速度较慢；一级阙值区工程活动易引起大面积的水土流失，在景观视觉和生态上会带来较大的冲击。

表 47　景观阈值分级表

分级	分布区及特点	敏感度
三级阈值	村落、农田景观、灌丛草地、景观建筑	一般
二级阈值	一般沟谷景观、河流景观	较高
一级阈值	原始森林景观等	高

本项目所在区域景观影响分析范围的地域景观主要是亚高山草甸自然景观，属于三级阙值，阙值较低，敏感度不高，所以本项目建设对景观环境的影响不大，能够容忍一定强度的人类扰动，三级阙值区工程活动结束后恢复速度较快。

综上所述，本项目光伏电站涉及区域的景观多样性、景观敏感度不高，景观阈值较低，对区域景观资源影响较小。

4.2.2.2 电磁环境影响分析

本项目各光伏方阵与箱式变压器之间为 800V 埋地电缆，箱式变压器为 35kV 等级，箱式变压器至升压站之间的集电线路为 35kV 电压等级，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），上述电力设施属于电磁管理豁免范围，产生的电磁环境影响很小，故本次不对其产生的电磁环境影响进行评价。

本工程产生电磁影响的主要是 220kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价，根据升压站电磁环境影响主要因素和类比条件分析，本升压站选择红砂 220kV 变电站进行类比分析，本升压站站界电磁环境影响预测值采用升压站站界贡献值叠加站址处的现状值（1☆ 监测点监测值）

运行期生态环境影响分析	进行预测分析，升压站站界贡献值采用类比升压站设备布置对应侧站界的监测值，详见电磁环境影响专项评价。此处仅列出预测结果，预测结果如下： （1）电场强度 根据类比分析，本项目新建升压站投运后站界外电场强度最大值为 259.99V/m，能满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 限值要求。 （2）磁感应强度 根据类比分析，本项目新建升压站投运后站界外磁感应强度最大值为 33.9358μT，能满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。 根据类比升压站断面监测结果分析，本项目升压站投运后在站外产生的电场强度、磁感应强度随着距升压站围墙距离的增加呈总体降低的趋势，因此在升压站评价范围内产生的电场强度、磁感应强均满足评价标准要求。 **综上所述，本项目光伏电站升压站按照设计布置方案实施后站外的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求。** 升压站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标分布，其产生的工频电场、工频磁场不会对周围居民造成影响。 **4.2.2.3 声环境** 本项目光伏阵列区的逆变器采用智能组串式逆变器，其噪声级较低，故本项目运营期噪声主要来源于光伏阵列箱式变压器运行产生的噪声、升压站主变压器、SVG 冷却风扇和储能区箱式变压器运行产生的噪声以及场内交通噪声。 **（1）升压站噪声** 本项目升压站噪声分析采用理论模式进行预测，其中主变及 SVG 冷却风扇预测模式采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外面声源预测模式，储能区箱变预测模式采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。 噪声预测采用如下公式： 1）面声源的几何发散衰减： 设声源的两边长为 a 和 b（a＜b），从声源中心到任意二点间的距离分别为 r_1 和 r_2（r_1＜r_2），则声压级衰减量可由下式求出： 当 r_2＜a/π

运行期生态环境影响分析	L =0 当 r_1＞a/π，r_2＜b/π ΔL =10lg（r_2/r_1） 当 r_1＞b/π ΔL =20lg（r_2/r_1） 声压级合成计算 $$L_p = 10\lg[\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_i}]$$ 式中：L_p—多个声源在预测点 P 处叠加后的等效声级，dB（A） L_i—距 i 声源 r_i 处的等效声级，dB（A） n—噪声源个数 2）点声源的几何发散衰减： $$L_A(r) = L_{AW} - 20\lg(r) - 11$$ 式中：L_A（r）——距离声源 r 处的 A 声级，dB（A）； L_{AW}——声源 A 声功率级，dB（A）； r——预测点距离声源的距离，m。 多声源在某一点声压级的叠加公式： $$L_{p总} = 10\log\sum_{i=1}^{n}(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \cdots + 10^{L_{pi}/10})$$ 式中：$L_{P总}$——n 个噪声叠加后的总声压级，dB（A）； L_{Pi}——第 i 个噪声源对该点的声压级，dB（A）； n——噪声源的个数。 升压站采用户外布置，主变为户外布置，主变容量 2×250MVA，SVG 冷却风扇位于 SVG 室外，储能区箱变布置于集装箱内，根据《国网输变电工程通用设备 35-750kV 变电站分册（2018 年版）》及同类设备调查，升压站主变噪声声压级按不超过 65dB（A）（距主变压器 2m 处）考虑，箱变噪声声压级按不超过 55dB（A）（距箱变 0.3m 处），SVG 冷却风扇按噪声声压级按不超过 75dB（A）（距风扇 1m 处）考虑，其声源参数见**表** 48，主变压器、箱变、SVG 冷却风扇距各侧站界的最近距离见**表** 49。本次利用 Cadna/A 软件

运行期生态环境影响分析

进行预测分析，不考虑空气吸收衰减作用和地面效应。鉴于升压站外 200m 范围内均无声环境敏感目标分布，各侧站界噪声预测高度为距地面 1.2m 处。根据升压站总平面布置（见附图 3），站内主要建（构）筑物包括成品辅助用房、GIS 室和围墙等，其参数见**表** 50。

表 48　升压站噪声源参数

序号	声源名称	噪声声压级	数量	声源高度	简化声源类型	备注
1	主变压器	65dB（A）（距主变 2m 处）	2 台	6.6m	体声源	户外
2	箱式变压器	55dB（A）（距箱变 0.3m 处）	15 台	0.5m	点声源	集装箱内
3	SVG 冷却风扇	75dB（A）（距风扇 1m 处）	4 台	1m	面声源	户外

表 49　升压站声源距各侧站界最近距离

噪声 / 预测点	1#主变	2#主变	箱变	SVG 冷却风扇
东侧站界	29m	46m	90m	81m
南侧站界	55m	55m	41m	81m
西侧站界	111m	128m	23m	9m
北侧站界	49m	49m	36m	10m

表 50　升压站主要建构筑物参数

序号	建构筑物名称	高度
1	辅助用房	5.4m
2	综合楼	5.4m
3	围墙	2.3m
4	GIS 室	8m

按照上述噪声预测方法，本项目升压站投运后各侧站界噪声预测值见**表** 51，噪声预测等声级线图见**图** 33。

表 51 本项目升压站投运后各侧站界噪声预测值　单位：dB（A）

噪声 / 预测点	噪声预测值	标准值	
		昼间	夜间
东侧站界	39	60	50
南侧站界	33		
西侧站界	40		
北侧站界	42		

注：升压站外 200m 范围内无声环境敏感目标，各侧站界噪声预测位置为站界外 1m、距地面 1.2m 处。

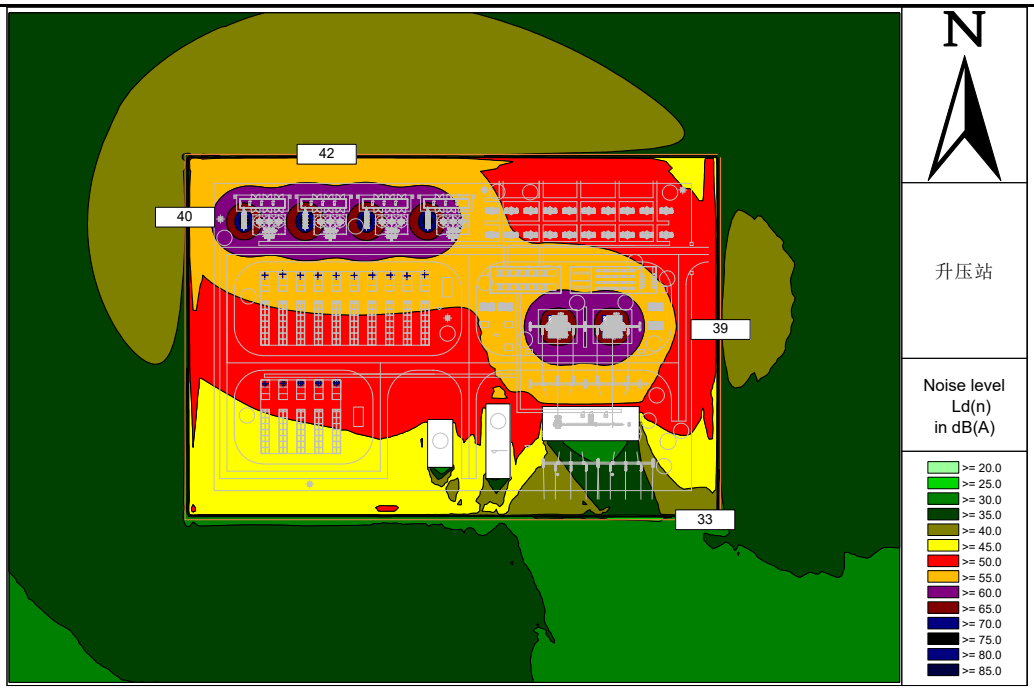


图 33　本项目升压站噪声预测等声级线图

由表 51 和图 33 可知，本项目升压站投运后站界噪声预测值在 33dB（A）～42dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））。

升压站声环境评价范围内无环境敏感目标分布，其产生的噪声不会对周围居民造成影响。

（2）光伏阵列区噪声

本项目逆变器采用智能组串式逆变器，其噪声级较低，故本工程光伏阵列运营期噪声主要来源于箱式变压器。全站 2 个地块共有箱式变压器 162 台，分散分布在场内道路附近。根据同类工程调查，本工程箱变噪声声压级按不超过 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）考虑，具体声源分布情况详见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。本项目光伏阵列地处高山平地，周围空旷，声源处于自由声场，本次不考虑大气吸收、地面效应及遮挡物的屏障作用，每个箱变均简化为一个点声源，箱变预测模式采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。

本次利用 Cadna/A 软件进行预测分析，单台箱变噪声随距离变化情况见表 52，综合考虑光伏电站场区内噪声源叠加影响后，场界四周噪声预测结果见表 53，噪声预测等声级线图见图 34，站外环境敏感目标处的噪声预测结果见表 54。

运行期生态环境影响分析

表 52　单台箱变不同距离处噪声变化情况

距箱变距离（m）		0.3	5	10	20
贡献值（dB（A））		55	39	33	26
背景值（dB（A））	昼间	40			
	夜间	36			
预测值（dB（A））	昼间	55	43	41	40
	夜间	55	41	38	36

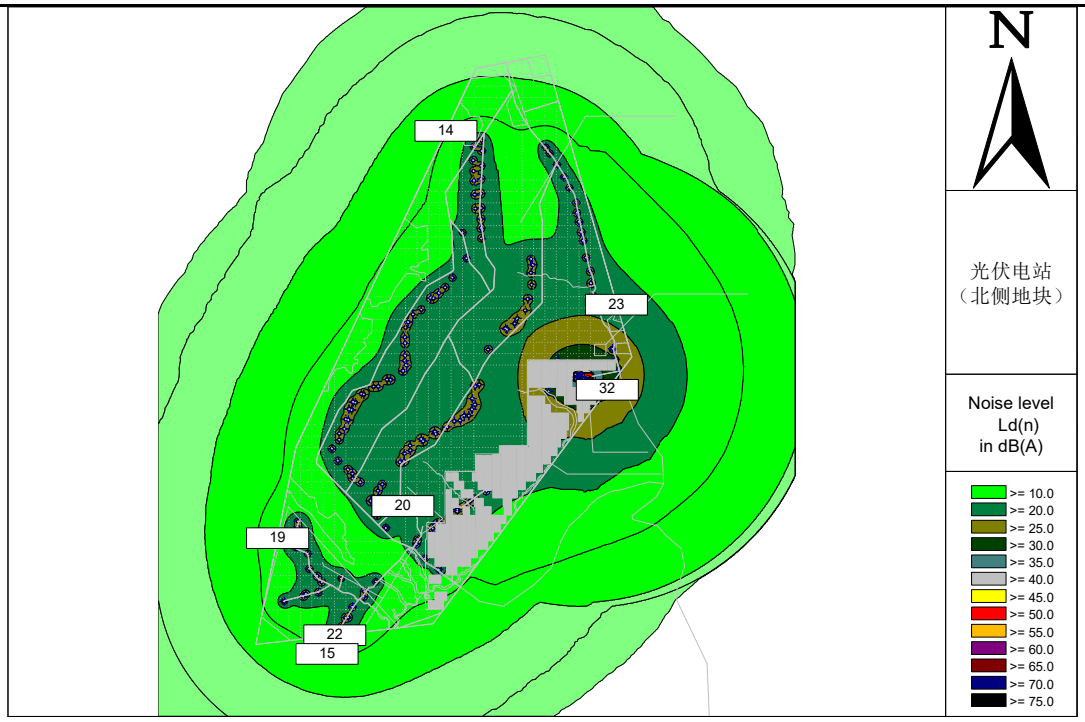
表 53　光伏电站场界四周的噪声预测最大值

噪声 / 预测点		预测值（dB（A））	标准值（dB（A））昼	标准值（dB（A））夜
北侧地块	东侧场界	32	60	50
	南侧场界	22		
	西侧场界	19		
	北侧场界	14		
南侧地块	东侧场界	14		
	南侧场界	13		
	西侧场界	25		
	北侧场界	12		

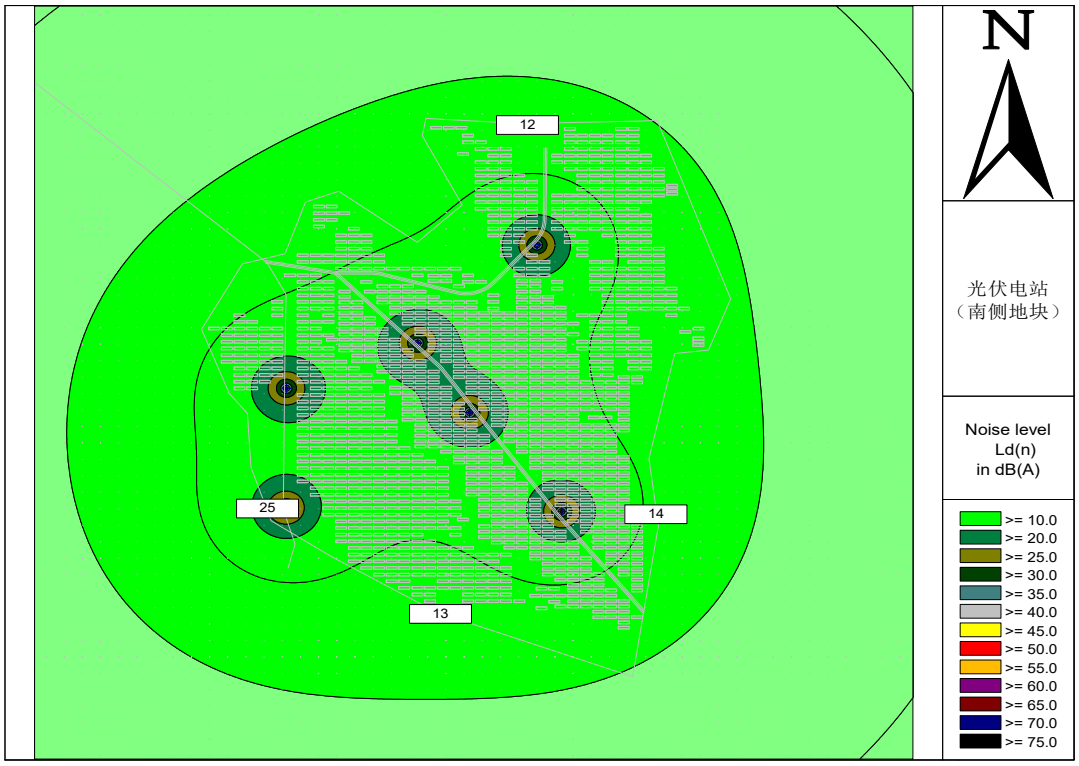
表 54 光伏电站外环境敏感目标处噪声预侧值　　单位：dB（A）

噪声 / 预测点		方位及距场界最近距离	现状值		贡献值	预测值		标准值	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
北侧地块									
1#	色卡乡亚日村索郎落日等居民☆（2 户）	北侧，5m	40	38	23	40	38	60	50
2#	色卡乡亚日村赤扎罗布等居民（约 10 户）☆	北侧，5m	41	37	20	41	37	60	50
3#	色卡乡亚日村扎西等居民（约 3 户）☆	南，约 30m	42	37	15	42	37	60	50
南侧地块									
无声环境敏感目标									

运行期生态环境影响分析



（1）北侧地块



（2）南侧地块

图 34　本项目光伏电站噪声预测等声级线图

由表 53 及图 34 可知，本项目投运后，光伏电站北侧地块、南侧地块场界外噪声预测最大值分别为 32dB（A）、25dB（A），均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

由表 54 可知，本项目投运后，光伏电站场界外环境敏感目标处昼间、夜间噪声均满足

运行期生态环境影响分析	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））。 **（3）交通噪声** 根据同类光伏电站运行情况可知，运行维护检修车辆一般为中型车，场区道路设计最大时速为 30km/h。 ①车速及车辆辐射平均噪声级（L_{Ai}） 根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006），本项目运行维护检修车辆噪声源强按照下式进行计算。 $L_{A2}=8.8+40.48\lg V_2$ 式中：L_{A2}——等效声功率级，dB（A）； V_2——车速，km/h； 经计算，本项目运行维护检修车辆等效声功率级为 68.6dB（A）。 ②场内道路噪声预测模式及预测结果 本次评价采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式进行预测。 $L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{0E})}_i - 10\lg(\frac{N_i}{V_i T}) - 10\lg(\frac{7.5}{r}) - 10\lg[\frac{\Psi_1+\Psi_2}{\pi}] + \Delta L - 16$ 式中：$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB（A）； $\overline{(L_{0E})}_i$——第 i 类车速为 V_i，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB（A）； N_i——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h； r——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 r＞7.5m 预测点的噪声预测； V_i——第 i 类车的平均车速，km/h； T——计算等效声级的时间，1h； Ψ_1、Ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度； 计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值（LAeq）$_{预}$计算式为： $(LAeq)_{预}=10\lg[10^{0.1(LAeq)_{交}}+10^{0.1(LAeq)_{背}}]$ 式中：（LAeq）$_{预}$——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB（A）； （LAeq）$_{背}$——预测点预测时的环境噪声背景值，dB（A）。 运行期间，正常情况下本项目运检车辆为 1 辆，等效声功率级按 68.6dB（A）考虑。由于设备维护检修工作一般在昼间进行，故本次噪声预测仅考虑昼间噪声预测值，道路区

运行期生态环境影响分析

域环境背景噪声取光伏场址现状监测最大值，即昼间噪声 44dB（A）。本次计算不考虑路面粗糙度、坡度、空气吸收衰减等噪声影响因素，采用 Cadna/A 预测软件进行分析。本项目运检车辆在场内道路上通过时距道路不同距离处的噪声预测值见表 55。

表 55　场内道路沿线噪声预测值　　单位：LAeq（dB）

距离 项目	计算点距场内道路中心线的距离（m）								
	5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m
噪声贡献值	43.4	39.3	34.1	31.3	29.5	28.1	23.6	20.6	18.2
背景值	44								
预测值	46.7	45.3	44.4	44.2	44.2	44.1	44.0	44.0	44.0

由表 55 可知，本项目运行期场内道路沿线噪声预测最大值为 46.7dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼间 60dB（A））。

4.2.2.4 水环境

本项目运行维护人员设置在升压站内，每班运行维护管理人员 8 人，生活污水产生量约 0.864m^3/d，生活污水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排，不会对区域地表水体产生影响。

本项目升压站产生的餐饮废水经站内的砖砌隔油池预处理后，去除悬浮在水体中的油脂，排入化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排；隔油池中的油脂由专业公司定期回收处置。

根据设计资料和同类光伏电站工程运行情况，本项目光伏电站升压站饮用水采用外购桶装矿泉水，满足站内用水要求。根据现场调查，本项目附近村民用水主要来源于打井取水，本项目运行期用水量少，不会对当地村民用水产生影响。

4.2.2.5 固体废物

（1）一般固体废物

本项目一般固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾、更换的废旧电池板和废旧储能电池。生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集，不影响站外环境；更换的废旧电池板和废旧储能电池均由厂家进行回收。

（2）危险废物

本项目运营期的危险废物主要为箱变和升压站主变事故排放的少量事故废油，箱变和升压站主变检修时产生的含油废物以及升压站更换的废蓄电池。

事故废油：升压站主变发生事故时，事故油经主变下方的事故油坑，排入站内设置的 70m^3 事故油池收集，经事故油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，

运行期生态环境影响分析	不外排；箱变发生事故时，事故油排入箱变下方的 1.9m^3 贮油池，经贮油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。 **含油废物：**箱变和升压站主变检修产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物由有资质的单位处置。 **更换的废蓄电池：**升压站内更换下来的废蓄电池属于危险废物，需按照危险废物进行管理，建设单位不得擅自处理，交由有资质的单位处置。 **上述危险废物产生后若无法及时由有资质的单位运走处置，则暂存在升压站辅助用房内设置的危废暂存间（面积约 17m^2）内，不同种类的危险废物分开堆放，并设置相应的危险废物识别标识，暂存年限为 1 年。危废暂存间应满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，应作为重点防渗区，采用防渗混凝土，防渗层为至少 1m 厚粘土层或 2mm 厚高密度聚乙烯等人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。采取上述措施后，不会出现危险废物污染环境事故。** 建设单位应建立本项目废油、含油废物及废蓄电池管理台账等危废管理规定，不得擅自倾倒、处置上述危险废物，需委托有资质的单位进行处置，负责处置上述危险废物的单位应按照国家有关规定申请取得许可证，采取符合国家环境保护标准的防护措施和应急预案，应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）中关于危险废物污染防治的相关要求。 **4.2.2.6 反射光** **（1）反射光影响分析** 本项目固定式电池面板在吸收太阳光的过程中，部分入射光将被反射，由于光伏发电系统较大，且电池面板安装角度一致，反射光较为集中，对特定方向的目标可能产生反射光。而跟踪式电池面板自动跟踪太阳光，跟踪角度在60°~60°之间，反射光方向随跟踪角度而发生变化，不会产生特定方向的反射光，同时本工程自动跟踪式光伏阵列仅规划22MW装机容量，分布范围较小，因此跟踪式电池面板产生的反射光影响较小，本工程反射光影响主要由固定式电池面板产生。 参照《太阳能资源等级 总辐射》（GB/T31155-2014），场址区域属B级太阳能资源很丰富带。通过月平均太阳辐射量资料可知，区域的太阳辐射量具有年内分配不均的特点，主要表现为夏季辐射强，冬季辐射弱。本次根据项目所在区域地理纬度太阳辐射角度的年变化情况进行反射光角度的计算，结合项目所在区域居民、道路等分布特征进行反射光影响分析。 根据设计资料，本工程固定式电池面板总体朝正南方向，电池面板倾角30°，光伏面板

运行期生态环境影响分析

所在地理纬度（约30.59°），太阳高度角H（太阳光入射方向与地面的夹角）范围在36°~83°之间，则反射光角度（太阳光反射方向与地面的夹角）范围示意详见图35，由图35可知，本工程反射光角度范围在37°~84°之间，方向朝南。本工程采用的电池面板表面进行了绒面处理并涂有透光率极高的防反射涂层，反射率可控制在10%以下，电池面板反射光强度很弱。

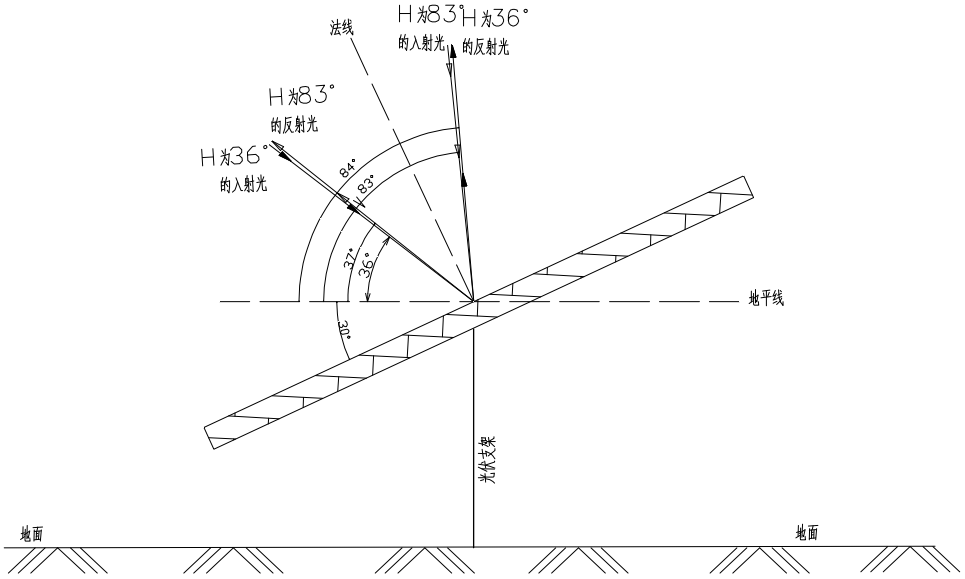


图35本工程光伏面板反射光范围示意图

（2）对环境敏感目标及交通影响分析

根据现场踏勘，本项目1#、2#环境敏感目标不在光伏面板南侧，故1#、2#环境敏感目标处不存在反射光影响；3#环境敏感目标虽然位于光伏面板南侧，但是距离光伏电站场界最近约30m，且环境敏感目标处的海拔高度低于场址处，环境敏感目标与光伏面板之间有斜坡和植被遮挡。上述环境敏感目标与场地位置及高程关系以及光伏面板反射光影响范围见附图14，从图中可以看出，上述环境敏感目标均不在光伏面板的反射光影响范围（42°~89°）内，因此本项目光伏面板反射光对上述环境敏感目标无影响。

根据现场踏勘，距本工程场址最近的公路为国道G350，位于场址东侧，该公路不受光伏面板反射光影响，不在光伏面板反射光影响范围（37°~84°°）内，因此光伏面板反射光不会对公路上正常行驶的车辆产生影响。

根据区域已运行的正斗光伏电站调查，光伏电站自运行以来未出现电池面板光反射影响当地居民生活、交通运输等情况。

4.2.2.7 大气环境

运行期生态环境影响分析

本项目电池面板为露天布置，容易积尘，为保证光伏电站发电效率，需定期对光伏组件表面进行清洁。根据本项目拟选方案，电池面板拟采用干式清洁法（即人工使用长柄伸缩软毛刷）进行清洁。电池面板清洁过程中可能会产生扬尘，将使局部区域空气中的总悬浮颗粒物（TSP）增加。由于清洁活动为非连续性活动，仅偶发发生，一般二、三个月清洁一次，且其影响主要集中在场址区域范围内，并随着清洁过程的结束而消失，故不会对区域大气环境造成明显影响。

4.2.2.8 环境风险

（1）源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），本项目环境风险主要考虑箱式变压器和升压站主变压器在突发事故情况下漏油产生的环境风险，因此根据本项目运行特点、周围环境特点及项目与周围环境之间的关系，本项目运行期主要风险源项为事故油。

（2）风险物质识别

表 56　主要危险物质识别表

危险单元		风险源	源强	主要危险物质	环境风险类型
主变压器	事故油收集及排油设施	事故油坑、事故排油管和事故油池	单台主变：50t（折合体积约 56m^3）	油类	泄漏
箱式变压器	事故油收集及排油设施	贮油池	单台箱变：1.4t（折合体积约 1.9m^3）	油类	泄漏

（3）环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目事故油风险潜势为 I，仅需进行环境风险简单分析。

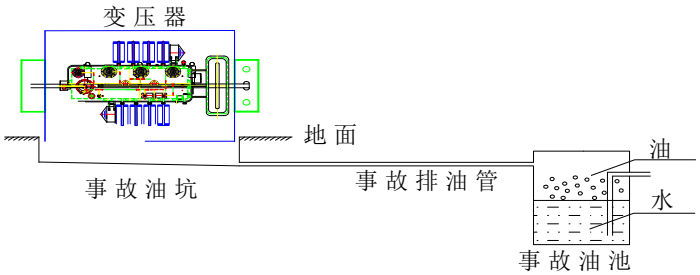
本项目事故油风险事故来源主要为箱式变压器和升压站主变压器事故时泄漏事故油，属非重大危险源。变压器发生事故时将排放事故油，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。

根据同类变压器调查，本项目升压站单台主变压器油量约 50t（约 56m^3），按照设计要求，本项目在升压站内设置 70m^3 事故油池，能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中第 6.7 节“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。事故油池具备油水分离功能，采取防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等防渗措施，有效防渗系数等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数≤10^{-10}cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故油池布置在室外，采用地下布置，

运行期生态环境影响分析

且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单和《危险废物收集 贮运 运输技术规范》（HJ2025-2012）等规定。正常情况下主变不会漏油，不会发生油污染事故。当主变发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池，经油水分离后产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。

主变事故油排出流程图如下：



根据同类箱式变压器调查，本项目单台箱式变压器油量约 1.4t（约 1.9m^3），按照设计要求，在箱式变压器下设置有效容积不低于 1.9m^3 的贮油池，能满足《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）中规定“屋外充油电气设备单个油箱油量在 1000kg 以上应设置能容纳 100%油量的贮油池”要求。贮油池具备油水分离功能，采取防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等防渗措施，有效防渗系数等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数≤10^{-10}cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单和《危险废物收集 贮运 运输技术规范》（HJ2025-2012）等规定。正常情况下箱变不会漏油，不会发生油污染事故。当箱变发生事故时，事故油排入箱变下方的贮油池，经贮油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。

箱变和升压站主变检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物由有资质的单位处置，对事故废油的收集、贮存、运输、利用、处置活动应符合危险废物管理要求，满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等规定，按规定办理对应的经营许可证、设置危险废物识别标志、申报相关信息等，事故废油转移按照《危险废物转移管理办法》要求填报转移联单。

从已运行的光伏电站调查看，主变和箱变发生事故的几率很小，主变和箱变发生事故时，事故油能得到妥善处理，环境风险小。

（4）应急预案

本项目建设单位应制定针对事故油风险的应急预案，成立环境污染事件处置领导小组，

运行期生态环境影响分析	针对变压器漏油等环境风险源建立风险监测、风险预警、预警发布、预警响应等监测预警及应急响应机制，并配备物资及后勤等应急保障体系，制定相应的应急预案制度。 **从上述分析可知，本项目运行期无重大危险源，采取相应措施后，产生的环境风险小。** **4.2.3 小结** 本项目**光伏电站**投运后，升压站光伏面板清扫仅偶发发生，清扫扬尘随着清洁过程的结束而消失，**不会影响当地大气环境质量**；运行人员设置在升压站内，产生的生活污水经站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不外排，**不影响当地水环境质量**；箱变和升压站主变发生事故时产生的少量事故废油及含油废物由有资质的单位处置，**不会影响所在区域环境；**光伏电站**反射光不会对附近居民、公路行驶车辆造成干扰影响。** **光伏电站**选择噪声声压级不超过 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变；**新建 220kV 升压站**选用噪声声压级不超过 65dB（A）（距变压器 2m 处）的主变压器、噪声声压级不超过 75dB（A）（距风扇 1m 处）的 SVG 冷却风扇，储能区选择噪声声压级不超过 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变，光伏电站及升压站投运后场界**噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类功能区标准要求，本项目评价区域内的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准要求。本项目对当地野生动植物和生态环境影响轻微，不会导致区域环境功能发生明显改变，对区域景观资源影响较小。** **4.2.4 退役后主要环境影响分析** 本项目光伏电站在服务期满后，光伏组件的转化效率将降低 80%左右，建设单位将对废光伏组件、逆变器等生产设备全部拆除。根据其可能对环境产生的影响，主要的影响为光伏组件的拆除回收、电气设备的拆除回收以及各类建（构）筑物的拆除。 （1）回收光伏组件 本项目服务期满后，光伏组件的转化效率将降低 80%左右，需进行拆除。拆除的废旧光伏组件总计 1049760 块，应全部由光伏组件厂商进行回收，通过厂商回收后，光伏组件对周围环境无影响。 （2）拆除电气设备 本项目光伏电站电气设备主要为 1620 台逆变器和 162 台箱式变压器，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部就地拆解，由设备生产商回收，经维护和大修后再次使用。 （3）拆除建（构）筑物

运行期生态环境影响分析	除上述光伏组件和各类电气设备外，本项目在服务期满后需要对已建设的各类建（构）筑物进行全部拆除，以利于恢复原地表形态和植被。本项目光伏电站主要的建（构）筑物有光伏组件基础、箱变基础等建筑和设施，大部分为混凝土结构，建（构）筑物拆除后产生的建筑垃圾应全部清运至当地的建筑垃圾场。 （4）迹地恢复 按照相关要求，拆除后光伏电站占用土地将按照原土地利用类型选用当地适生植物及时进行植被恢复，撒播草籽、栽植灌木前进行全面整地，覆土、清除地表大石块和其它杂物，栽植季节选在雨季5~10月的阴天或小雨天，栽植后需要进行抚育管理，次年雨季补植，尽快恢复区域自然生态。
选址选线环境合理性分析	**4.3.1 新建光伏电站** **4.3.1.1 光伏电站场址及环境合理性分析** 本项目为亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站，属于《甘孜州光伏发电基地规划报告（2020-2025 年）》中道孚县规划的光伏电站之一，符合区域光伏电站总体规划。建设单位和设计单位经多次现场踏勘，结合区域光伏电站规划以及道孚县太阳能资源分布调查，综合考虑区域地形地貌、土地利用类型、植被分布、居民分布、环境敏感区分布、交通运输、德苴一期光伏电站位置等情况，初选了场址位于甘孜州道孚县色卡乡，再经过现场踏勘，并征求道孚县自然资源局、道孚县林业和草原局、甘孜州道孚生态环境局、道孚县文化广播电视和旅游局、道孚县人民武装部、道孚县民族宗教事务局和道孚县人民政府等政府部门意见，选定本光伏场址，属于甘孜州光伏发电基地规划的场址范围内。本项目场址土地利用类型主要为草地等，场址占地不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，不涉及基本草原。本项目地理位置详见附图 1《项目地理位置图》，场址外环境关系情况见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。 **该场址从环境影响角度分析具有下列特点：**①根据《甘孜州光伏发电基地规划报告》，本项目位于光伏发电基地规划选址区域，符合区域发展规划；②根据工程设计资料，工程区多年平均日照时数为 1591.2h，多年平均太阳辐照量达 6009.6MJ/m^2。依据《太阳能资源等级 总辐射》（GB/T 31155-2014），区域属太阳能资源很丰富区，具有开发利用价值。③场区道路将占用土地，破坏地表植被、产生水土流失，本工程场区选址于规划场地，不新建进场道路，依托国道 G350 及乡村道路，局部改造约 6km，减少道路占地和水土流失。④场址占地将破坏地表植被、破坏区域生态环境，本次场区选址区域土地利用现状为草地，

选址选线环境合理性分	不涉及乔木砍伐，造成生物量损失小，对区域生态环境影响较小。⑤光伏场建设将改变区域景观，本项目场址区域景观以连绵分布的草地为主，区域山陵和人文景观等美学质量、敏感度不高，景观阈值不大，本次选址于规划光伏场区，项目建成后，光伏面板成排布置，其蓝色与天空相映衬，形成一道奇特的自然人文景观，具有一定的美学价值，与区域自然生态相融合，与当地自然景观相协调。⑥光伏场占地、噪声、反光等可能对周边居民产生影响，本项目电磁环境评价范围内无电磁敏感目标分布，声环境评价范围内分布有 3 处敏感目标，根据预测分析，本项目投运后产生的噪声和电磁环境影响均能满足相应评价标准要求；⑦道孚县自然资源局（见附件 5）对选址方案进行了确认，明确项目未占用 2021 年 5 月 25 日省自然资源厅下达的生态保护红线，未占用 2018 年版生态保护红线；未占用永久基本农田保护范围。该项目范围内不涉及有效矿权，不涉及对人有影响的地质灾害点。项目站址不涉及永久基本农田和生态保护红线，该项目范围内不涉及有效矿权，不涉及对人有影响的地质灾害点；⑧道孚县林业和草原局（见附件 6）对选址方案进行了确认，明确项目选址范围不涉及占用林地、不涉及占用基本农草原，不涉及我局管辖的自然保护地（森林公园、湿地公园、风景名胜区、古树名木）；⑨甘孜州道孚生态环境局（附件 7）对选址方案进行了确认，明确场址内不涉及饮用水水源保护区；⑩道孚县文化广播电视和旅游局（附件 8）对选址方案进行了确认，明确场址内不涉及重点文物保护、旅游景区和景点；⑪道孚县人民武装部对选址方案进行了确认，明确场址区域不涉及国防通信、电力、电缆、光缆等军事设施（见附件 9）；⑫道孚县民族宗教事务局对选址方案进行了确认，明确场址区域不涉及民族宗教场所和宗教活动点，不存在任何宗教纠纷（见附件 10）。**综上所述，从环境制约和环境影响角度分析，本项目光伏电站站址选择合理。** **4.3.1.2 总平面布置及环境合理性分析** 光伏电站总体布置主要依据当地地形地貌条件、居民分布和最大限度地利用各个阳坡坡地的太阳资源，本项目电池方阵分为南北两个地块，光伏场址开阔平坦，光伏阵列集中布置。 本项目新建 500MW 光伏发电系统，并新建 1 座 220kV 升压站。光伏发电系统包括 162 个光伏方阵，分为南北两个地块。升压站位于北地块南部，靠近道路布置，场内道路和集电线路均连接各个方阵和升压站。施工生产生活区集中布置在升压站东北侧较平坦位置，同时靠近既有乡村小道，施工生产生活区布设有办公生活区、综合仓库、施工机械停放场、混凝土拌和站等。光伏电站总平面布置详见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。

选址选线环境合理性分	**该总平面布置从环境影响角度分析具有以下特点：**①光伏场布置不合理可能导致太阳能利用率低，增大相同发电量规模下的占地面积，分散的场区将增大场内道路占地，本次总平面布置根据区域地形和太阳能资源分布条件，光伏面板基本呈集中成排分布，减少占地面积；②光伏场内箱变设备可产生噪声影响，光伏面板反光可影响居民生活，本项目场址位于规划光伏区，占地范围内无居民分布，箱变设备远离区域居民，光伏面板与最近北侧居民之间有低丘相隔，有利于降低对居民的噪声、反光影响；③设备选型不合理将导致设备数量多占地多、施工工艺繁复，施工周期长，造成更长时间的土地占用、植被破坏、水土流失，本次设备采用组串式逆变器，可直接安装在电池组件支架上，无需配置逆变器室，仅需配置箱式变压器，有利于减少设备占地、土建工程量和缩短施工工期，减小环境影响范围和时长；④场内设备分散将导致检维修道路较长，增大占地面积和环境影响范围，本次箱式变压器布置在场内道路附近，便于运行维护管理，减少场内道路占地；⑤光伏面板将遮挡阳光、影响周边植被生长，本次光伏面板采用支架架空布设，每两排面板间距较大，能最大限度保留面板下方的植被，减少植被遮挡面积，减少生态环境影响；⑥ 光伏支架基础将占用下方土地，破坏地表植被，本次布置采用微孔灌注桩基础，能够有效减少占地面积；⑦集电线路路径基本沿场内道路走线，有利于材料运输和便于施工，减少临时占地和环境影响，集电线路与场内道路同时建设，减少开挖量，有利于减少水土流失。⑧场区设有消防设施，建筑设计按《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）考虑，能够有效减小因火灾事故引起的次生环境影响；⑨集电线路布置不合理将增加集电线路占地和环境影响范围，本次集电线路采用占地面积较小的基础，有利于减少占地面积及土石方开挖量，减少生态环境影响，集电线路施工结束后，及时对临时占地区域进行植被恢复，有利于减少对区域植被的影响。⑩场区道路设计不合理将导致施工、运行期车辆乱行，无序破坏场区地表植被，本次场内各功能区之间、光伏发电系统之间均布置有道路，满足施工运行需求，车辆按设计道路行驶，能满足施工期运输、安装和运行期的日常检修、维护要求，避免车辆乱行、乱停无序破坏地表植被。**从环保角度分析，本光伏电站总平面布置合理。** **4.3.1.3 道路工程** 本项目不新建进场道路，依托国道 G350 及既有乡村道路，局部改造约 6km，路况良好，满足本项目运输要求。根据现场踏勘，既有乡村道路为泥结碎石路面，路面宽约 3.5m。新建升压站进站道路从光伏电站场内道路上引接，新建进站道路长约 0.02km，宽度为 4.0m。

选址选线环境合理性分	**本项目道路工程从环境影响角度分析具有以下特点：**①进场道路依托既有道路，场内道路尽量利用既有道路，对局部不满足运输要求的进行改扩建，新建道路长度仅 0.02km，并尽量避让植被较好区域，减少对植被的破坏；②场内道路两侧根据需要设置排水沟、沉淀池等水土保持措施，有利于减少水土流失影响；③场内道路采用泥结碎石路面，有利于减少车辆运输产生的扬尘影响。**从环境制约因素和环境影响程度分析，本项目进场道路和场内道路设置合理。** **4.3.1.4 集电线路** 本项目包括 20 回 35kV 集电线路，线路总长约 111.53km，采用埋地电缆敷设（穿管直埋），电缆型号为 ZC-YJY23-26/35-3×400、ZC-YJY23-26/35-3×240、ZC-YJHLV23-26/35-3×120，长度分别约 59.68km、13.75km、38.1km，临时占地面积约 5.5765hm^2。集电线路路径详见附图 2《光伏电站总平面布置及外环境关系图》。 **本项目集电线路从环境影响角度分析具有下列特点：**①光伏场区内集电线路采用埋地电缆，避免架空线路造成光伏面板遮挡；②本项目位于20mm以上重冰区，采用架空线路造价更加高昂，且通道受限，因此本项目集电线路采用埋地电缆敷设（穿管直埋）的方案，集电线路沿道路走线，与道路一同施工，减少土石方开挖量和水土流失；③光伏场区内集电线路沿场内道路走线，有利于材料运输和便于施工，减少临时占地面积，降低对当地原有生境的扰动；④光伏场区内集电线路与场内道路同时建设，以减少土石方开挖量，有利于减少新增水土流失；⑤集电线路施工结束后，及时对临时占地区域进行植被恢复，有利于减少对区域植被的影响。**从环境制约因素和环境影响程度分析，本项目集电线路走向选择合理。** **综上所述，本项目光伏电站选址、总平面布置、道路和集电线路路径选择及其施工期、运行期产生的环境影响均符合相应的法律法规、导则标准相关要求。** **4.3.2 新建 220kV 升压站** **4.3.2.1 站址及环境合理性分析** 根据设计资料，新建升压站位于道孚县色卡乡亚日村，位于光伏电站北侧地块南部，靠近场内道路布置。站址外环境关系详见附图 3《升压站总平面布置及外环境关系图》。 **根据现场调查及环境影响分析，该站址从环境影响角度分析具有下列特点：**① 该站址不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线和饮用水水源保护区等环境敏感区制约因素；②升压站土地利用现状主要为草地，不涉及林木砍伐，不涉及珍稀保护动植

选址选线环境合理性分	物，升压站建设不会造成当地生态环境类型改变；③ 升压站选址时综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等因素，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求；④ 升压站电磁和声环境评价范围内及出线范围内无环境敏感目标分布，周围居民距站址较远，升压站对周围居民影响较小；⑤站址不涉及声环境 0 类功能区；⑥通过预测分析，升压站投运后产生的电磁环境和声环境影响均满足相应评价标准要求。**从环境制约因素和环境影响程度分析，该升压站站址选择合理。** **4.3.2.2 总平面布置** 升压站采用户外布置，即主变采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户内布置；主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回。主变布置在站区中央，220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线，综合楼布置在站区南侧，辅助用房布置在综合楼西侧，事故油池位于 220kV 配电装置区东侧，化粪池+地埋式污水处理装置位于辅助用房旁，储能区位于升压站西侧。升压站总平面布置详见附图 3《升压站总平面布置及外环境关系图》。 **该总平面布置从环境影响角度分析具有以下特点：**① 升压站主体规模按终期规模规划，出线统一规划走廊，降低对周围环境的影响；② 主变基本布置靠近站区中央，有利于降低主变对站外的电磁和噪声影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求“6.3.3 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源布置在站区中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域”；③ 220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，产生的电磁环境影响较小；④ 根据设计资料，本升压站内设置有 70m^3 事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，同时事故油池具备油水分离功能，具有防渗漏、防水等功能，并设置了呼吸孔，安装了防护罩，能够防杂质落入，能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单、《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关要求；⑤ 站内设置有化粪池+地埋式污水处理装置，用以收集处理站内生活污水用于光伏阵列区牧草施肥，对站外地表水体无影响；⑥ 根据电磁环境类比分析，升压站投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求，站界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。**从环境制约因素和环境影响程度分析，该总平面布置合理。**

选址选线环境合理性分	**综上所述，本项目升压站站址选择、总平面布置及运行期产生的环境影响均符合相应的法律法规、导则标准相关要求。** **4.3.3 施工生产生活区选址合理性** 本项目施工生产生活区应根据工程规模、施工方案等因素，按照因地制宜、便于施工、安全可靠、减少堆放材料的二次搬运和运输距离的原则进行布置。按此原则，并结合本项目光伏阵列地块分布、所在区域植被分布、地形地貌、交通运输等条件，本次拟选1个施工生产生活区，位于升压站东北侧，靠近既有乡村道路，包括办公生活区、综合仓库、施工机械停放场、混凝土拌和站等，占地面积约1hm^2。施工生产生活区均靠近既有道路，便于材料运输和存放。施工场地均为临时占地，占地类型为草地，通过采取表土剥离、植被恢复等有效的环境保护措施以减少施工临时占地对当地生态环境的影响。 **施工生产生活区选址从环境影响角度分析具有下列特点：**①设置1个施工生产生活区，位于光伏北地块南部，有利于减小施工运输距离，便于施工集中管理，有利于施工期间污染物的集中处置，减少施工期对周边环境的影响；②场址区域土地利用现状为草地，不涉及林木砍伐，对区域植被影响较小；③场地占地不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区域，不涉及珍稀保护的野生动植物，不涉及饮用水水源保护区；④场地靠近运输道路，方便施工运输；⑤场地地势较为平缓，有利于减少占地面积，减少水土流失量，减少对当地生态环境的扰动；⑥场址占地范围无居民分布，不涉及民房拆迁，对居民影响较小。**综上所述，从环境制约因素和环境影响程度分析，本项目施工生产生活区的选址合理。**

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1.1 生态环境保护措施** 本项目对生态环境的影响主要是施工活动造成的地面扰动和植被破坏所引起的水土流失和对野生动植物的影响。根据本项目区域生态环境特点及本项目生态环境影响特征，本项目拟采取如下的生态保护措施： **（1）野生植物保护措施** ●划定最小施工范围，在施工红线范围内尽量减小对草地的影响，减小生物量损失，同时施工结束后进行植被恢复时要考虑与原有植被群落一致，维持生态系统的稳定性，提升植被恢复速度和质量。 ●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。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。 ●合理安排施工时间及工序，土石方开挖均应避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最小程度，尽量不影响附近植被正常生长。 ●工程区地处高原，海拔高、降雨少，不易栽植乔、灌木及大面积撒播植草绿化，施工前应先对占地区域进行草皮剥离，剥离的草皮在集中堆存区域做好覆盖、养护工作，待施工结束后进行土地整治和表土回覆，以利于植被恢复，采取回铺草甸的方式恢复工程区植被，草甸来自本区剥离的草甸。 ●由于草甸剥离后对原生的草有一定的损坏，亚高山草甸植被生长缓慢，容易受到工程施工和草皮剥离的影响，同时回铺草甸时草饼之间有一定的间距，因此，补撒少量草籽来提高草甸植被的成活率及覆盖率。 ●项目施工材料及设备尽量分拆改用小型运输工具运输，物料集中堆存；对必须采用重型机械的，为防止重型机械对道路及植被的压覆、损坏，建议采用草甸覆盖在重型机械运输路线上，以减轻对生态环境的影响。 ●补撒草籽选择当地牧草草种，如委陵菜、香青等当地原生植被种类，禁止采用外来物种，防止生物入侵。 ●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，同时应上报林草主管部门，

施工期生态环境保护措施	请示是否需采取避让、移栽等处理措施。 ●加强施工管理，禁止施工现场人员随意破坏、踩踏野生植物。 **（2）野生动物保护措施** **1）兽类** 本项目所在区域以小型兽类为主，应采取如下保护措施： ●严格控制施工范围，保护好小型兽类的活动区域； ●对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发； ●施工尽量避开兽类繁殖季节； ●加强施工管理，禁止施工现场人员偷猎、下夹、设置陷井的捕杀行为，违者严惩； ●施工中尽量控制声源（如减少施工震动、敲打、撞击和施工车辆鸣笛等措施）避免对野生动物产生惊扰。 **2）鸟类** ●尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏，极力保留临时占地内的草本植物，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面。 ●加强水土保持，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。 ●增强施工现场人员的环境保护意识，严禁肆意捕杀野生鸟类。 ●施工过程中若遇到珍稀濒危及国家保护野生鸟类时，应立即停止施工，待其自行离开后方可施工。 **3）爬行类** ●严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染； ●对工程废物进行快速处理，及时运出施工区妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，防止对爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染； ●早晚施工注意避免对爬行动物造成碾压危害，冬春季节施工发现冬眠的蛇等爬行动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。 **（3）水土保护措施** 本项目水土保持措施设计依据《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站

施工期生态环境保护措施	水土保持方案报告书》进行。 根据《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站水土保持方案报告书》，结合不同水土流失防治分区的特点和水土流失状况，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置，确定各分区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施为主，控制施工期集中、高强度水土流失，并为植物措施的实施创造立地条件，同时以植物措施与临时工程措施相结合，提高水保效果、减少工程投资、改善生态环境，在保持水土的同时，兼顾美化绿化要求。合理安排施工时间及工序，光伏面板支架基础、箱变基础、集电线路及升压站基础开挖均应避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最小程度。 1）光伏阵列区（含箱式变压器） ①施工管理 a. 根据水土保持相关要求及本项目区水土流失特点，施工应尽量避开雨天，同时合理安排施工工序，避免重复运输及施工，有效缩短工期。 b. 严格施工管理制度，增强施工人员的环保水保意识，尽量减少施工机械及人员对原地貌植被的扰动破坏。 ②工程措施 本项目主体设计中考虑沿部分地势较高的坡面地段围栏边界布置截水沟，采用土质排水沟，截水沟出口与场内道路排水沟相接，最后汇入自然沟道。在该区域还补充布置了如下工程措施： a. 草皮与表土剥离 对光伏阵列区光伏面板、箱变、集电线路等基础进行草皮剥离，剥离的草皮和营养土堆放于特定的堆放场所。 b. 草皮剥离养护 在堆存的草皮及其下表层土下面铺设塑料布，防止水分迅速流失；挖取的草皮不宜叠放过高，应平整铺放；草皮移植后，应根据草皮的成活和生长情况，定时（如半月1次）进行浇水和施肥养护，尤其需注意3月（温度较低）浇水对草皮的伤害；堆存时间不宜超过半年。 c. 草皮回铺 施工结束后对光伏阵列区扰动后的地表进行草皮回铺，采取分区域施工的方法，不应等到全部支架施工完成后再进行表土回覆。

施工期生态环境保护措施	d. 土地整治 草皮回铺前，对光伏阵列区扰动的表土采取地表疏松、推高填低、覆盖表土等方法进行土地整治。 e. 绿化覆土 施工结束后进行迹地恢复，覆土来源为前期剥离的营养土。 ③临时措施 施工结束后对草皮回铺区或草籽播撒区采取密目网遮盖的措施。 ④植物措施 由于亚高山草甸剥离后对原生草种生长影响较大，同时回铺草甸时草饼之间有一定的间距，因此需要补撒少量草籽来提高草甸的成活率及覆盖率。对草皮回铺区域以及地表扰动区域进行撒播草籽，草种选择项目占地区域适生草种委陵菜、香青按 1:1 混播。 2）升压站区 ①工程措施 升压站空地内主体工程截排水沟设计样式为矩形断面，沟底纵坡与道路或地面坡度一致，排出口顺接场地内（外）的自然排水沟道。在排水沟的下游出口处设置沉沙池，用于沉集排水沟中雨水携带的泥沙，出口段采用宽浅式跌水出流，兼具消能防冲功能，顺接天然排水沟道。 ②植物措施 工程区地处高原，海拔高、降雨少，不易栽植乔、灌木及大面积撒播植草绿化，同时本工程剥离的草甸较充裕，因此，易采取回铺草甸的方式恢复工程区植被。草甸来自本区剥离的草甸。由于草甸剥离后对原生的草有一定的损坏，同时回铺草甸时草饼之间有一定的间距，因此，补撒少量草籽来提高草甸的成活率及覆盖率。 a. 草皮剥离 结合主体已有景观绿化工程量，结合水土保持方案设计，考虑对升压站占用的草地进行草皮剥离。 b. 土地整治 表土回覆前，对绿化场地进行土地整治，然后进行表土回覆以具备植被恢复条件。 c. 草甸回铺 施工结束后进行迹地恢复和草甸回铺，回铺最好在初雨期进行，将开挖草甸运至种植地点，直接满铺种植于地表，拍紧，然后浇水养护。

施工期生态环境保护措施	③临时措施 升压站区剥离的表土集中堆放在就近的绿化预留场地内。结合水土保持方案设计，拟采用坡脚以土袋挡护，堆土顶面覆盖土工布的方式进行临时防护。土袋（土袋填土为剥离的表土）临时挡墙为梯形断面，为了使土袋临时挡墙更稳固，土袋需叠置堆放。临时堆放的表土表面全部铺盖土工布进行临时覆盖，利用装填满表土的土袋压盖在坡脚土工布上，同时每隔一定距离增设一道土袋土埂，防止土工布被风吹起造成水土流失。表土临时堆放结束后拆除临时覆盖措施，将土工布回收，表土用于该区景观绿化覆土。 3）集电线路区 ①工程措施 a. 草皮剥离 对集电线路区桥架基础进行草皮剥离，剥离的草皮和营养土堆放于集电线路和道路工程区合并设置的表土临时堆场（光伏阵列内）。 b. 草皮养护 在堆存的草皮及其下表层土下面铺设塑料布，防止水分迅速流失；挖取的草皮不宜叠放过高，应平整铺放；草皮移植后，应根据草皮的成活和生长情况，定时（如半月 1 次）进行浇水和施肥养护，尤其需注意 3 月（温度较低）浇水对草皮的伤害；堆存时间不宜超过半年。 c. 草皮回铺 施工结束后对集电线路区扰动后的地表进行草皮回铺。 d. 土地整治 草皮回铺前，对集电线路区扰动的表土进行土地整治，然后进行表土回覆以具备绿化条件。 e. 绿化覆土 施工结束后进行迹地恢复，覆土来源为前期剥离的表土。 ②临时措施 为了防止松散土体堆放对草场植被的占压、施工人员的踩踏、施工材料的临时堆放以及降雨和大风对土体的冲刷和侵蚀，采取铺设塑料布的方式减轻对植被的破坏。 施工结束后对草皮回铺区或草籽播撒区采取密目网遮盖的措施。 ③植物措施

施工期生态环境保护措施	集电线路区植物措施主要为撒播草籽。 对集电线路区扰动区域进行撒播草籽，草种选择项目占地区域适生草种委陵菜、香青按 1:1 混播。 4）道路工程区 ①工程措施 a. 草皮剥离 对场内道路区进行草皮剥离，剥离的草皮和营养土堆放于集电线路和道路工程区合并设置的表土临时堆场（光伏阵列内）。 b. 草皮养护 在堆存的草皮及其下表层土下面铺设塑料布，防止水分迅速流失；挖取的草皮不宜叠放过高，应平整铺放；草皮移植后，应根据草皮的成活和生长情况，定时（如半月 1 次）进行浇水和施肥养护，尤其需注意冬季（温度较低）浇水对草皮的伤害；堆存时间不宜超过半年。 c. 草皮回铺 施工结束后对场内道路区扰动后的地表进行草皮回铺。 d. 土地整治 在道路路基填筑结束后，对部分路段路基外边坡进行土地整治。 e. 绿化覆土 施工结束后进行迹地恢复，覆土来源为前期剥离的营养土。 ②临时措施 临时堆土采用塑料布和密目网的方式进行临时防护。土石方处理完毕后清理塑料布和密目网，以备下一段道路建设时再次利用。 ③植物措施 场内道路部分路段路基填筑结束后，内侧布置排水沟，外侧将形成土质边坡，为了防止雨水冲刷边坡造成严重的水土流失。根据本区占地面积和类型，结合水土保持方案设计，在土质边坡进行撒播种草，草种选择水土保持效果良好的委陵菜、香青按 1:1 混播进行植被恢复。 5）施工生产生活区 ①工程措施

施工期生态环境保护措施	a.草皮剥离 施工生产生活区进行草皮剥离厚度，剥离的草皮和营养土堆放于本区占地范围内集中临时堆放养护。 b.草皮养护 在堆存的草皮及其下表层土下面铺设塑料布，防止水分迅速流失；挖取的草皮不宜叠放过高，应平整铺放；草皮移植后，应根据草皮的成活和生长情况，定时（如半月1次）进行浇水和施肥养护，尤其需注意冬季（温度较低）浇水对草皮的伤害；堆存时间不宜超过半年。 c.草皮回铺 施工结束后对施工生产生活区扰动后的地表进行草皮回铺。 d.土地整治 施工生产生活区在临建设施拆除后对场地进行清理和疏松平整。 f.绿化覆土 施工结束后进行迹地恢复，覆土来源为前期剥离的营养土。 ②植物措施 施工结束后，对临时占地进行植被恢复，植被恢复采用适地适草原则，根据扰动前植被类型，选择选择项目区域适生草种委陵菜、香青按 1:1 混播。禁止引入外来物种，防止生物入侵。 ③临时措施 a.临时排水沟、沉沙池 在施工生产生活区周边设置临时土质排水沟，以拦截地表径流冲刷，减少水土流失，起到临时防护作用，待施工生产生活场地使用结束后，拆除临时排水沟。临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为上口宽 0.4m、下口宽 0.4m、深 0.3m。同时，临时排水沟出口处设 1.5m×1.0m×1.0m（长×宽×深）的临时沉沙池，池壁素土夯实。 b.表土临时拦挡、覆盖 施工生产生活区剥离的表土集中堆放该区空地内，在地表铺设塑料布减轻土体对植被的破坏，表土表面铺盖密目网进行临时覆盖。表土临时堆放结束后拆除临时覆盖措施，将密目网回收，表土用于该区绿化覆土。 c.建筑材料临时防护

施工期生态环境保护措施	为防止水泥、沙等粉状材料露天堆放时受到雨水冲刷造成新增水土流失，需采取严密的遮盖措施。同时对于废弃的建筑材料，应及时清运，暂时不能清运的应集中堆放并采取密目网覆盖等措施。 **（4）施工管理措施** 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工程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，禁止施工人员使用明火，防止火灾发生。 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。 ⑦在施工活动过程中，若遇珍稀保护野生植物，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。 ⑧在施工活动过程中，若遇珍稀保护野生动物，应立即停止施工活动，及时报告野生动物主管部门。严禁施工人员围观、追逐、捕杀野生动物，待保护动物自行离开施工区域后方可恢复施工。 **5.1.2 声环境保护措施** （1）升压站基础施工阶段先修筑实体围墙。 （2）优化施工总平面布置，尽可能将高噪声源强施工机具布置在施工场地中央区域，远离场界和敏感目标。 （3）加强对施工机械的维护、保养，减小施工机具的施工噪声。 （4）优选噪声源强低的施工机具，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，禁止超过国家标准的机械入场施工。尽量避免碾压机械、挖掘机、打桩机等高噪声设备同时施工。 （5）合理安排运输路线及时间，尽量绕开声环境敏感点，途经声环境敏感点时

施工期生态环境保护措施	控制车速、减少鸣笛。 （6）施工应集中在昼间进行，禁止夜间施工，尽量避免午休时间进行高强度噪声施工。 （7）加强施工管理，文明施工。 **5.1.3 大气环境保护措施** 本项目对大气环境的影响主要为施工扬尘，施工扬尘来源于场地平整、基础开挖、建筑材料现场搬运及堆放和交通运输。 本项目施工期拟采取如下大气环境保护措施： 1）施工场地（包括主要运输道路和料场）在非雨天适时洒水，洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定。 2）粉状材料如水泥、石灰等应灌装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘散落，储存时应堆入库房，如需露天存放，则需采取严密的遮盖措施。 3）土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途撒落。 4）材料堆放场、混凝土拌和站应进行遮盖、定期洒水，降低扬尘污染。 5）风速四级（5.5～7.9m/s）以上易产生扬尘，施工单位应暂停土石方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。 6）及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应集中堆放并采取篷布覆盖等措施。 7）对于临时堆土应采取防尘网覆盖等措施，减小扬尘产生。 8）施工完毕后及时清理施工场地。对施工场地、施工营地、堆料场等，除及时进行清理外，还应进行植被恢复。 9）对施工区域的车辆实行除泥处理，在大风天气条件下适当增加道路和施工区域的洒水次数。 10）对于起风时易吹起尘土的未硬化地面，应采取密目网遮盖或进行绿化的措施。 11）易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。 12）新建升压站四周设置连续封闭围挡；升压站施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施；升压站进站道路及建材堆场硬化；施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物

施工期生态环境保护措施	料应使用防尘网进行覆盖。 13）严禁在施工现场焚烧废弃物，防止有毒烟尘和恶臭气体产生。 14）运输车辆经过村庄应减速缓行，减少扬尘。 15）本项目施工应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）中的要求采取相应的扬尘控制措施，包括：新建升压站四周设置连续封闭围挡；新建升压站施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施；新建升压站进站道路及建材堆场硬化；施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数；运输车辆经过村庄应减速缓行，严禁超速等。在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4 号）、《甘孜藏族自治州人民政府关于印发甘孜州打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（甘府发〔2019〕7 号）中的相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。 **5.1.4 地表水环境保护措施** 施工期废水主要是施工废水、施工生活污水。施工废水主要来自混凝土拌和冲洗废水、施工机具冲洗废水和运输车辆除泥冲洗废水。 **（1）生活污水** 鉴于临时生活区生活污水产生量较小，工程施工结束后将全部拆除。施工期施工人员产生的生活污水利用修建的防渗旱厕收集后用于场区周围农作物施肥，不直接排入天然地表水体。 **（2）施工废水** 本项目混凝土采用集中拌和的方式，混凝土拌和系统冲洗废水排放量极少，排放方式为间歇，一次不超过 $3m^3$。根据混凝土拌和系统间断排水，水量很小的特点，本项目在各施工生产生活区设置 1 个废水沉淀池和收集池，用于收集施工冲洗废水，施工废水经沉淀池收集沉淀，上清液排入收集池用于洒水抑尘或除泥等循环利用，不外排。 **5.1.5 固体废物污染防治措施**

施工期生态环境保护措施	本项目施工期产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾和废润滑油、废柴油等油类以及建筑垃圾。固体废物应遵从分类收集、分类处置的原则，对于能回收的应尽量回收，不能回收的要妥善处置。 **（1）生活垃圾** 生活垃圾考虑在施工生产生活区设置 4 个垃圾桶，生活垃圾实行分类收集，定期由垃圾车集中转运至附近乡镇垃圾池进行处置。 **（2）废润滑油、废柴油等油类** 施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将使用润滑油、柴油等油类，应对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，根据同类型项目废油量较小，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置，采取上述措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。 **（3）建筑垃圾** 施工过程中产生的建筑垃圾主要是钢材、木材等边角余料、废水泥等，按照综合利用的原则，可回收利用部分进行人工挑选后回收利用，不可利用部分在施工结束后统一收集，清运至道孚县建筑垃圾堆放场堆放，不得混入其他垃圾。 **在严格采取以上各项污染防治措施之后，本项目施工期间产生的环境影响可大大降低。**
运营期生态环境保护措施	**5.2.1 生态环境保护措施** 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，运营期间应注意采取以下措施： （1）加强管理，巡检车辆只在场内道路上行驶，避免对植被造成损害。 （2）现场维护和检修应选择在白天，避免影响周边动物夜间的正常活动。 （3）加强用火管理，制定火灾应急预案，在巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。 （4）对项目临时占地区域的植被、迹地恢复应考虑连续性，与当地背景景观融为一体，维持生态系统结构与功能的完整性。 （5）加强场内道路两侧的植被恢复工作，对路基缓边坡在雨季来临前及时撒播

运营期生态环境保护措施	草籽。 （6）对恢复效果差或后期恢复退化的临时占地区，通过人工维护、洒水等措施，予以适当的维护。 （7）加强对光伏面板下方植被、作物的抚育和养护，确保其正常生长。 **5.2.2 电磁环境保护措施** 本项目升压站内电气设备主要为主变压器、配电装置，应采取的电磁环境防护措施如下： （1）升压站站内电气设备均安装接地装置。 （2）升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS（预制舱）布置。 （3）设置警示和防护指示标志。 **5.2.3 声环境保护措施** **（1）光伏阵列区** 1）选用噪声声压级低于 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变。 2）优化光伏电站的总平面布置，尽可能将箱变布置在各光伏方阵中央。 **（2）新建 220kV 升压站** 1）选用噪声声压级低于 65dB（A）（距变压器 2m 处）的主变压器；噪声声压级低于 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变；噪声级低于 75dB（A）（距风扇 1m 处）的 SVG 冷却风扇。 2）优化总平面布置，尽可能将主变等高噪声设备布置在升压站站址中央区域。 **（3）道路区** 控制车辆在进场道路上的行驶速度，依据道路交通安全相关法律法规中道路限速要求，场区内最大行驶速度应小于 30km/h，并在路牌上标明禁止施工车辆鸣笛的时段。 **5.2.4 固体废物污染防治措施** 本项目运行期固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾、光伏阵列区更换的废旧电池板、升压站储能区更换的废旧储能电池，主变和箱变事故时排放的少量事故废油、主变和箱变检修时产生的含油废物以及升压站更换的废蓄电池。 **（1）一般固体废物** **1）生活垃圾** 生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集。

运营期生态环境保护措施	**2）废旧电池板、废旧储能电池** 更换的废旧电池板和废旧储能电池均由厂家进行回收。 **（2）危险废物** **1）事故废油** 升压站主变发生事故时，事故油经主变下方的事故油坑，排入站内设置的 70m^3 事故油池收集，经事故油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；箱式变压器发生事故时，事故油排入箱变下方 1.9m^3 的贮油池，经贮油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。 事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防治倾倒、溢流，应满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮运运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求。 **2）含油废物** 箱变和升压站主变检修产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物由有资质的单位处置。 **3）更换的废蓄电池** 运行单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的废蓄电池属于危险废物，需按照危险废物进行管理，建设单位不得擅自处理，交由有资质的单位处置。 **4）危废暂存间** 上述危险废物产生后若无法及时由有资质的单位运走处置，则暂存在升压站辅助用房内设置的危废暂存间内。危废暂存间面积约 17m^2，根据《危险废物贮存污染控制标准》及第 1 号修改单（GB18597-2001/XG1-2013）中的相关要求，危废暂存间应满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，暂存区地面需进行防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层或 2mm 厚高密度聚乙烯等人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；不同种类的危险废物分开堆放，并设置相应的危险废物识别标识、配备相应应急物资（如防护手套、灭火器等），建立危险废物贮存相关管理制度和台账，防止危险废物污染环境事件。 **5.2.5 反射光防护措施** 本项目采用单晶硅太阳能电池面板，生产厂家已对电池面板表面进行了相应处理，如绒面处理技术、采用镀减反射膜技术等。

运营期生态环境保护措施	本项目部分方阵采用平单轴跟踪式光伏发电系统，跟踪角度在-60°~60°之间，反射光方向随跟踪角度而发生变化，不会产生特定方向的反射光。 **5.2.6 地表水环境防护措施** 本项目运营期无工业废水产生，主要为运行人员生活污水。 生活污水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排。 本项目升压站厨房产生的餐饮废水经站内的砖砌隔油池预处理后，去除悬浮在水体中的油脂，排入化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排；隔油池中的油脂由专业公司定期回收处置。 **5.2.7 地下水防治措施** 本项目位于甘孜州道孚县，根据区域水文地质资料及现场调查结果，场地区域内地下水主要为松散岩组孔隙水、基岩裂隙水与岩溶洞隙水三大类，地下水埋深较深，埋深一般不小于 20m，光伏电站对地下水影响较小。本项目对所在地地下水产生影响主要来自升压站储能区、蓄电池室、危废暂存间、事故油池、化粪池+地埋式污水处理装置处置不当造成地下水污染。 根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016），本项目进行了分区防渗处理：升压站储能区、蓄电池室、危废暂存间、事故油池作为重点防渗区；化粪池+地埋式污水处理装置用地作为一般防渗区；其他区域作为简单防渗区。升压站储能区、蓄电池室、危废暂存间、事故油池采用防渗混凝土，防渗层为至少 1m 厚粘土层或 2mm 厚高密度聚乙烯等人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；化粪池+地埋式污水处理装置用地采用钢筋混凝土结构，并进行防渗处理，防渗系数＜10^{-7}cm/s；其他区域如升压站进站道路等采用路面硬化等简单防渗措施。 **5.2.8 大气环境保护措施** 本项目运营期对电池面板去的清洁拟采用干式清洁法，在电池面板清扫过程中，可能使局部区域空气中的总悬浮颗粒物（TSP）增加，但是暂时性的，随着清扫工作的结束而消失，不会对大气环境质量造成影响。 **5.2.9 环境风险分析及防范措施** （1）事故油风险应急措施 本项目新建升压站站内设置 70m^3 的事故油池，能满足《火力发电厂与变电站设

运营期生态环境保护措施	计防火标准》（GB50229-2019）中第 6.7 节“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池，经油水分离后产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。事故油池采用地下布置，远离火源，事故油池具备油水分离功能，采取了防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，有效防渗系数等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数≤10^{-10}cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能，并设置了呼吸孔，安装了防护罩，能够防杂质落入。事故油坑、事故排油管和事故油池均采取防渗措施，事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防治倾倒、溢流，均能满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求。 本项目箱式变压器下设置有效容积不低于 1.9m^3 的贮油池，能满足《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）中规定“屋外充油电气设备单个油箱油量在 1000kg 以上应设置能容纳 100%油量的贮油池”要求。当箱变发生事故时，事故油排入箱变下方的贮油池，经贮油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。贮油池具有油水分离、防渗漏功能，事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防治倾倒、溢流，均能满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮运运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求。 （2）应急预案 本项目建设单位应制定针对事故油风险的应急预案，成立环境污染事件处置领导小组，针对变压器漏油等环境风险源建立风险监测、风险预警、预警发布、预警响应等监测预警及应急响应机制，并配备物资及后勤等应急保障体系，制定相应的应急预案制度，将员工应急培训纳入日常管理，定期组织突发环境事件应急演练。
其他	**5.3.1 环境管理及监测计划** **5.3.1.1 环境管理计划** （1）管理目的 为保证本项目各项环保措施的顺利落实，使项目建设对环境的不利影响得以减免，并保证项目区环保工作的长期胜利进行，以保持项目地区生态环境的良性发展。 （2）环境管理 1）施工期

其他

施工期建设单位应成立专门的环境管理机构，组织、协调各施工单位的环保工作，在施工合同中明确各施工单位的环保责任，检查“三同时”的实施情况，保证各项环境保护措施的落实，防止和减轻项目施工对环境造成的污染和破坏。

2）运行期

根据本项目建设特点，运行单位应建立完整的环境保护管理体系，配备专（兼）职管理人员，履行项目环境保护岗位职责，其具体职能为：

①制定和实施各项环境监督管理计划；

②建立环境保护档案并进行管理；

③协调配合上级环保主管部门进行环境调查活动。

5.3.1.2 环境监测计划

（1）监测目的

为及时掌握项目区域环境污染及环境影响，在项目施工和运行过程中设置必要的监测点位，以便连续、系统地观测工程建设前后环境因子的变化及其对当地环境的影响，验证环境影响评价结论。

（2）监测计划

结合项目区环境现状、项目污染源特点以及环境敏感点分布情况，本项目施工期监测重点是施工噪声、施工扬尘、水土流失，运行期监测重点是工频电场、工频磁场、噪声。电场强度、磁感应强度、噪声、施工扬尘测量方法按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ 705-2020）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12308-2008）和《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）、等进行，详见表 57。

表 57 本项目环境监测计划表

环境要素	监测项目	监测点布置	监测时段或频率	监测方法
大气	施工扬尘	场界四周	从施工开始至工程竣工，施工高峰期监测 1 次	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）
噪声	施工噪声	场界四周	施工期监测，结合施工进度计划至少 1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
	光伏阵列运行噪声	升压站站界、光伏电站场界处、道路两侧、声环境敏感目标处	运行后第一年，监测 1 次；可结合竣工环保验收开展	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12308-2008）
	升压站运行噪声			
	交通噪声			《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

其他

（续）表 57 本项目环境监测计划表

环境要素	监测项目	监测点布置	监测时段或频率	监测方法
电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站站界	运行后第一年，监测 1 次；可结合竣工环保验收开展	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
水土保持	扰动地表面积	工程区（如光伏阵列区、集电线路区、施工生产生活区、升压站区、场内道路等）	第一年，每月 1 次	《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）
	水土流失量及变化情况		第一年，雨季每月 1 次，非雨季每 3 个月 1 次，每次降雨量 25mm 及以上后及时观测	
	水土保持措施实施效果		措施实施后每季 1 次	
生态监测	植被恢复率	植物恢复区域	施工结束后植被生长旺盛季监测一次	——

5.3.1.3 竣工环境保护验收

本项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。本项目竣工环境保护验收主要内容见表 58。

表 58 工程竣工环保验收主要内容

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备。
2	核查工程内容	核查工程内容（包括项目名称、建设性质、建设地点、建设内容、建设规模、占地规模、总平面布置、主要技术经济指标等）及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更（如具体变动原因、变动内容及其他有关情况，包括发生变动的项目名称、建设地点、建设内容、建设规模、总平面布置等，调查重大变动手续是否齐全）。
3	环保措施落实情况	核实环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施（如事故油池容积约 70m^3、地埋式污水处理装置、危险废物暂存间面积约 17m^2 等）、生态保护措施（如排水沟、挡土墙、临时占地的植被恢复等）落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。
4	敏感目标调查	核查本项目环境敏感目标（声环境敏感目标）及变化情况，调查是否有新增环境敏感目标。
5	污染物达标排放情况	环评文件及其审批文件提出的主要污染和生态环境影响、环境质量和主要污染因子达标情况。
6	环境敏感目标环境影响验证	监测居民等环境敏感目标处的噪声是否满足标准要求。
7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

环保投资	
	根据《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站可行性研究报告》及审查意见（附件 3），本项目总投资 248478.33 万元，其中环保投资 3921.69 万元，占总投资的 1.58%，具体见下表 59。

表 59 本项目环保投资费用

项目			分项	投资（万元）
环保设施及措施	废水处理	施工期	废水沉淀池和收集池	5
			防渗旱厕	2
		运行期	化粪池+地埋式污水处理装置	18.73
			隔油池	0.31
	固体废物处置	施工期	生活垃圾桶、垃圾袋设置及垃圾清运、吸油毡	2
			建筑垃圾清运	2
		运行期	生活垃圾桶、垃圾袋设置及垃圾清运	1
			事故油池、贮油池	13.6
			危险废物暂存间及危险废物处置	10
	噪声防治	施工期	选择低噪声源设备	已包含在主体工程中
			施工管理人员防护、设置噪声警示牌	0.4
		运行期	选择噪声级低于 65dB（A）（距变压器 2m 处）的主变压器；噪声级低于 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变；噪声级低于 75dB（A）（距风扇 1m 处）的 SVG 冷却风扇	已包含在主体工程中
	大气治理	施工期	洒水降尘及路面清扫；防尘网覆盖等措施	5
	电磁环境	运行期	电气设备均安装接地装置；升压站 220kV 配电装置选用 GIS 布置	已包含在主体工程中
	生态治理	挡土墙、排水沟等工程措施		158.65
		草原恢复费、草地补偿费		3658
相关费用	环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等			5
	环境影响评价文件编制费			20
	竣工环保验收费			20
合计				3921.69

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	●限定施工作业范围； ●加强生态环境保护宣传教育； ●施工临时占地避让植被茂盛区域； ●施工结束后，及时清理施工现场； ●施工结束后对临时占地选择乡土植物进行植被恢复； ●尽量采用人工开挖； ●施工期进行草皮（表土）剥离，加强临时堆土的拦挡、遮盖、排水； ●加强施工期环境保护管理和火源管理。	项目所在区域陆生动植物种类和数量不发生明显变化，区域生态系统结构和功能不改变。	●严禁带入外来物种； ●加强用火管理。 ●加强管理，维护中按规定路线行驶。 ●现场维护和检修应选择在白天。 ●加强场内道路两侧的植被恢复工作。	项目所在区域陆生动植物种类和数量不发生明显变化，区域生态系统结构和功能不改变。
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	●施工期施工人员产生的生活污水利用修建的防渗旱厕收集后用于场区草地施肥； ●施工冲洗废水利用施工场地设置的废水收集池和沉淀池处理后循环利用，不外排。 ●光伏面板支架基础采用钢管螺旋桩和型钢静压桩基础，避免采用混凝土基础。	生活污水不直接排入天然水体。	本项目运行期生活污水及经隔油池预处理的餐饮废水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排。	生活污水不直接排入天然水体。
地下水及土壤环境	对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡。	不造成地下水和土壤污染。	储能区、蓄电池室、危废暂存间、事故油池作为重点防渗区，化粪池+地埋式污水处理装置	不造成地下水和土壤污染。

			用地作为一般防渗区，其他区域作为简单防渗区。	
声环境	●升压站基础施工阶段先修筑实体围墙。 ●将高噪声源强施工机具布置在施工区域中央。 ●加强施工设备维护、保养。 ●优选噪声源强低的施工机具，避免高噪声设备同时施工。 ●施工应集中在昼间进行。	不扰民	●选用噪声级低于 65dB（A）（距变压器 2m 处）的主变压器；噪声级低于 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变；噪声级低于 75dB（A）（距风扇 1m 处）的 SVG 冷却风扇。 ●升压站主变尽可能布置在站址中央区域。 ●加强设备日常维护。	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准；区域环境噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。
振动	无	无	无	无
大气环境	●施工场地在非雨天适时洒水。 ●粉状材料采取严密的遮盖措施。 ●及时清运施工废弃物。 ●对于临时堆土采取篷布或防尘网覆盖等措施。 ●对施工区域的车辆实行除泥处理。 ●易起尘物料使用防尘网覆盖。 ●采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到大风天气时增加洒水降尘次数。 ●升压站四周设置连续封闭围挡。 ●建设单位和施工单位加强扬尘管理，确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任。 ●加强对施工机械和运输车辆的维护保养。	对区域大气环境不产生明显影响。	无	无

固体废物	●施工人员产生的生活垃圾分类收集，定期由垃圾车集中转运至附近乡镇垃圾池进行处置。 ●建筑垃圾由建设单位清运至当地的建筑垃圾场处置。 ●使用润滑油、柴油等油类时，对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施、产生的废油按废矿物油进行处置。	不污染环境	●运行人员产生的生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集。 ●更换的废旧电池板和废旧储能电池均由厂家进行回收。 ●事故废油和含油废物由有资质的单位处置。 ●更换的废蓄电池交由有资质的单位处置。 ●升压站内设置有危废暂存间作为危险废物暂存区域，危废暂存间满足防渗、防水等相关要求。	不污染环境
电磁环境	无	无	●电气设备均安装接地装置。 ●升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS（预制舱）布置。 ●设置警示和防护指示标志。	执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值，即在公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。
环境风险	无	无	升压站内设置有符合标准要求容量的事故油池，每台箱变下方都要设置有标准要求容量的事故油池，事故油坑、事故排油管和事故油池采取防渗措施，站内事故油坑、事故油池设置和运行管理满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》	风险可控。

			（HJ607-2011）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）规定。	
环境监测	●提前制定完善监测计划，确定监测时段和频率，并严格按照计划进行监测； ●开展例行监测。	执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准要求、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等相关要求。	●及时开展竣工环境保护验收监测； ●开展例行监测。	执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12308-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）等相关要求。
反射光	无	无	●本项目部分方阵采用平单轴跟踪式光伏发电系统； ●选用表面采用绒面处理的电池面板。	不会对附近居民及道路正常行驶汽车造成反射光影响。
其他	无	无	无	无

七、结论

7.1 结论

7.1.1 本项目建设内容

本项目装机容量 500MW，**建设内容包括：① 新建 500MW 光伏发电系统；② 新建 1 座 220kV 升压站（含 50MW 储能区）。**

7.1.2 项目地理位置

本项目位于四川省甘孜藏族自治州道孚县色卡乡，场址地理坐标介于东经101度20分05秒~101度23分55秒之间、北纬30度31分4秒~30度35分32秒之间。

7.1.3 项目所在区域的环境现状

（1）生态环境：本项目调查区域植被主要为自然植被，自然植被类型主要为草甸，以草本植物为主，局部零星分布低矮灌丛植物，代表性物种为头花杜鹃、叉子圆柏等灌木，委陵菜、香青、火绒草、微孔草、狮牙草状风毛菊、假水生龙胆、荠、珠芽蓼、灰毛蓝钟花、褐毛垂头菊、甘松、巴天酸模等草本植物。根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《全国古树名木普查建档技术规定》等资料核实，**本次调查范围及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家、四川省重点保护的野生植物和古树名木**。

本项目调查区域内野生动物主要为兽类、鸟类和爬行类，均属于当地常见野生动物，**调查区域及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，未发现重点保护野生动物栖息地、鸟类迁徙通道。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，本项目调查区域及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，未发现重点保护野生动物栖息地、鸟类迁徙通道。**

本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。

（2）电磁环境：根据现状监测，本项目所在区域工频电场、工频磁场现状监测值均满足评价标准限值要求。

（3）声环境：根据现状监测，本项目所在区域噪声现状监测值均满足评价标准限值要求。

（4）水环境：本项目区域地表水体监测断面水质达到III类水质标准要求，属于水环境质量达标区域。

7.1.4 主要污染物及影响分析

（1）施工期

本项目施工期产生的主要环境影响为生态环境影响、施工废污水、固体废物、施工噪声、施工废气等。

1）生态环境

本项目建设不会改变区域内野生植物类型，不会影响区域整体生态系统的结构和功能，不影响区域内野生动物的生存环境。工程所在区域不涉及风景名胜区，也不涉及旅游通道等景观敏感区域，工程施工期对景观的影响较小。

2）噪声

采取相应噪声控制措施后，能最大限度地减少施工噪声对评价区域声环境的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

3）施工废污水

施工人员产生的生活污水利用防渗旱厕收集后用于场区周围农作物施肥，不直接排入天然地表水体；施工废水经沉淀收集后循环利用，不外排。

4）大气

本项目施工对大气环境的影响主要为施工扬尘，施工扬尘来源于场地平整、基础开挖、建筑材料现场搬运及堆放和交通运输。通过采取洒水降尘、遮盖、选择符合国家标准的施工机械、运输车辆和燃料等措施，区域空气流通性好，施工扬尘能够很快扩散，不会对敏感目标处造成扬尘污染，随着施工结束，施工扬尘影响逐渐消失，因此本项目施工扬尘不会对区域大气环境产生明显影响。

5）固体废物

本项目施工人员产生的生活垃圾定期由垃圾车集中转运至附近乡镇垃圾池进行处置。润滑油、柴油等油类采取专用容器进行贮存和运输等措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。建筑垃圾中可回收利用部分进行人工挑选后回收利用，不可利用部分在施工结束后统一收集，清运至道孚县建筑垃圾堆放场堆放。

（2）运行期

本项目光伏电站运行期的主要环境影响有生态环境影响、工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固体废物、反射光等。

1）生态环境影响

本项目施工结束后根据原有土地用途对临时占地进行植被恢复；现场维护和检修应选择在昼间进行，避免维修和检修噪声影响周边动物夜间的正常活动。本项目建成后，随着区域临时占地植被的恢复，不会对区域地表径流、自然景观格局产生明显影响。

2）电磁环境影响

•电场强度

根据类比分析，本项目新建升压站投运后站界外电场强度最大值为259.99V/m，能满足电场强度不大于公众曝露控制限值4000V/m限值要求。

•磁感应强度

根据类比分析，本项目新建升压站投运后站界外磁感应强度最大值为33.9358μT，能满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值100μT的要求。

3）声环境影响

根据预测分析，本项目升压站投运后站界噪声预测值在 33dB（A）～42dB（A）之间，光伏电站北侧地块、南侧地块场界外噪声预测最大值分别为32dB（A）、25dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求（昼60dB（A）、夜50dB（A））。

4）水环境影响

本项目运行期生活污水及经隔油池预处理的餐饮废水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排，不会对区域地表水体产生影响。

5）固体废物影响

运行人员产生的生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集，不影响站外环境；更换的废旧电池板和废旧储能电池均由厂家进行回收。

事故废油及含油废物由有资质的单位处置；升压站内更换的废蓄电池属于危险废物，需按照危险废物进行管理，交由有资质的单位处置。危险废物产生后若无法及时由有资质的单位回收处理，则暂存在升压站辅助用房内设置的危废暂存间内，采取相应措施后，不会出现危险废物污染环境事故。

6）反射光影响

本项目光伏电站反射光不会对附近居民、公路行驶车辆造成干扰影响。

7）大气环境影响

本项目运营期对电池面板去的清洁拟采用干式清洁法，在电池面板清扫过程中，可能使局部区域空气中的总悬浮颗粒物（TSP）增加，但是暂时性的，随着清扫工作的结束而消失，不会对大气环境质量造成影响。

（3）对环境敏感目标的影响

本项目投运后在环境敏感目标处产生的噪声满足相应评价标准要求。

7.1.5 主要污染防治措施

（1）生态环境

施工期间采取限定施工作业范围；加强生态环境保护宣传教育；合理布置施工场地，尽量减少占地面积；施工结束后，及时清理施工现场；施工结束后对临时占地和光伏面板下方区域选择当地物种进行植被恢复；进行表土剥离，加强临时堆土的拦挡、遮盖、排水；加强施工期环境保护管理和火源管理。项目运行期间加强植被的生态抚育和养护，确保其正常生长。

（2）废污水

本项目运营期无工业废水产生，主要为运行人员产生的生活污水。

生活污水经升压站内化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排；升压站厨房产生的餐饮废水经站内的砖砌隔油池预处理后，排入化粪池+地埋式污水处理装置处理后用作光伏阵列区牧草施肥，不直接外排；隔油池中的油脂由专业公司定期回收处置。

（3）噪声

1）光伏阵列区

●选用噪声声压级低于 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变。

●优化光伏电站的总平面布置，尽可能将箱变布置在各光伏方阵中央。

2）新建 220kV 升压站

●选用噪声声压级低于 65dB（A）（距变压器 2m 处）的主变压器；噪声声压级低于 55dB（A）（距箱变 0.3m 处）的箱变；噪声级低于 75dB（A）（距风扇 1m 处）的 SVG 冷却风扇。

●优化总平面布置，尽可能将主变等高噪声设备布置在升压站站址中央区域。

3）道路区

控制车辆在进场道路上的行驶速度，依据道路交通安全相关法律、法规中道路限速

要求，场区内最大行驶速度应小于 30km/h，并在路牌上标明禁止施工车辆鸣笛的时段。

（4）工频电场、工频磁场

●升压站站内电气设备均安装接地装置。

●升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS（预制舱）布置。

●设置警示和防护指示标志。

（5）固体废物

1）一般固体废物

①生活垃圾

运行人员产生的生活垃圾经升压站内垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池收集。

②废旧电池板、废旧储能电池

更换的废旧电池板和废旧储能电池均由厂家进行回收。

2）危险废物

①事故废油

升压站主变发生事故时，事故油经主变下方的事故油坑，排入站内设置的 70m^3 事故油池收集，经事故油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；箱式变压器发生事故时，事故油排入箱变下方的贮油池，经贮油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。

②含油废物

箱变和升压站主变检修产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物由有资质的单位处置。

③更换的废蓄电池

更换下来的废蓄电池属于危险废物，需按照危险废物进行管理，建设单位不得擅自处理，交由有资质的单位处置。

④危废暂存间

上述危险废物产生后若无法及时由有资质的单位运走处置，则暂存在升压站辅助用房内设置的危废暂存间内。危废暂存间应满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，暂存区地面需进行防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层或 2mm 厚高密度聚乙烯等人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；不同种类的危险废物分开堆放，并设置相应的危险废物识别标识、配备相应应急物资（如防护手套、灭火器等），建立危险废物贮存相关管理制度和台账。

（6）反射光

本项目采用单晶硅太阳能电池面板，生产厂家已对电池面板表面进行了相应处理，如绒面处理技术、采用镀减反射膜技术等；本项目部分方阵采用平单轴跟踪式光伏发电系统。

采取上述措施后，本项目投运后产生的环境影响均满足相应评价标准要求。

7.1.6 建设项目环保可行性结论

本项目建设符合国家产业政策，本项目所在区域环境质量现状满足环保标准要求，项目建设无环境制约因素。项目实施按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响均能满足相应环评标准要求，对当地生态环境影响小，不会改变项目所在区域环境现有功能，产生的生态环境影响可控。从环境制约因素及环境影响程度分析，该项目建设是可行的。

7.2 建议

（1）建设单位在实施时应对项目所在地居民进行本项目所产生环境影响的宣传、解释、沟通等工作，以便公众了解本项目相关环保知识，支持本项目建设。

（2）建设单位在实施时若建设规模等发生变化时，需按《中华人民共和国环境影响评价法》、《输变电建设项目重大变动清单（试行）》、《建设项目环境保护管理条例》等规定办理环保相关手续。

（3）建设单位在施工活动中应尊重当地民族风俗习惯和宗教信仰；在施工过程中，若发现文物等设施时，施工单位应立即停工，并上报文物主管部门，在征得同意后继续施工。

三峡川能（道孚）新能源有限公司

道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站

电磁环境影响专项评价

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

二 O 二二年十月

目　录

1 前言 1

2 编制依据 2

2.1 项目名称、规模及基本构成 2
2.2 评价依据 4
2.3 评价等级、范围和评价标准 6

3 工程概况及工程分析 7

3.1 工程概况 7
3.2 电磁环境影响分析 8

4 电磁环境现状监测与评价 8

4.1 电磁环境现状调查 8
4.2 电磁环境现状监测 8
4.3 小结 9

5 电磁环境影响预测与评价 10

5.1 评价因子 10
5.2 评价方法 10
5.3 预测与评价 10
5.4 环境敏感目标电磁环境影响分析 14

6 电磁防护措施 15

7 结论及建议 16

7.1 结论 16
7.2 建议 16

1 前言

本项目为道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站项目，为新建太阳能光伏电站，属于新能源建设项目，有利于推进可再生能源产业发展，有利于发挥区域太阳能资源优势，与区域水电、风电能源开发形成互补，改善区域能源结构，配套建设储能设施，提升电力系统调节能力，降低生态环境影响，实现能源开发和畜牧业协同发展，促进地方经济发展。

根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号）和四川省生态环境厅、甘孜州生态环境局对输变电工程建设项目环境影响报告的要求，三峡川能（道孚）新能源有限公司委托四川电力设计咨询有限责任公司对道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站项目进行环境影响评价，并编写本项目电磁环境影响专项评价。

本专项对项目所在区域的电场强度、磁感应强度现状进行了实测，通过类比项目监测，预测和分析了本项目建成后产生的电场强度、磁感应强度，从电磁环境影响角度论证了项目建设的可行性，提出了电磁环境影响预防措施。

2 编制依据

2.1 项目名称、规模及基本构成

2.1.1 项目名称

道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站。

2.1.2 项目规模及基本构成

（1）项目组成及评价规模

根据本项目《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备〔2208-510000-04-01-672509〕FGQB-2153 号）（附件 2）及工程设计资料，本项目装机容量 500MW，**建设内容包括：①新建 500MW 光伏发电系统；②新建 1 座 220kV 升压站（含 50MW 储能区）。**

根据附件 1-2，本光伏电站 220kV 送出工程不属于本项目建设内容。本项目组成见表 1。

表 1　项目组成表

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">名称</th><th colspan="2" rowspan="2">建设内容及规模</th><th colspan="2">可能产生的环境问题</th></tr>
<tr><th>施工期</th><th>营运期</th></tr>
<tr><td rowspan="6">主体工程</td><td colspan="2" rowspan="3">光伏发电系统</td><td>光伏方阵</td><td>安装容量：500MW
单个光伏方阵安装容量：3.5425MWp
方阵数量：162 个（固定式方阵 140 个，平单轴方阵 22 个）
电池组件：1049760 块 545Wp 单晶硅组件
支架类型：固定式支架、平单轴跟踪式
基础型式：微孔灌注桩基础
固定式安装倾角：30°（固定式）、-60°~60°（平单轴）
临时占地面积：　约 892hm^2（约 13380 亩）</td><td rowspan="5">水土流失
植被破坏
施工扬尘
施工噪声
施工废水
生活污水
固体废物</td><td rowspan="3">反射光
噪声
事故油
清扫积尘
废旧电池板</td></tr>
<tr><td>逆变器</td><td>类型：组串式
额定功率：320kW
数量：1620 台（每个方阵 10 台）</td></tr>
<tr><td>箱式变压器</td><td>型式：箱式三相无载调压油浸式变压器
电压等级：35kV
额定容量：3150kVA
数量：162 台（每个方阵 1 台）
永久占地面积：约 1.85hm^2（约 27.75 亩）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">新建 220kV 升压站</td><td>变电区</td><td>升压站采用户外布置，即主变采用户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 户内布置；35kV 配电装置采用金属封闭开关柜；35kV 无功补偿采用 SVG 成套装置；主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回，35kV 出线 20 回；永久占地面积约 3.3333hm^2（约 50 亩）。</td><td rowspan="2">工频电场
工频磁场
噪声
事故油
废旧电池</td></tr>
<tr><td>储能区</td><td>安装容量：50MW
单个储能单元安装容量：3.35MW
储能单元数量：15 个
变流器：额定功率 1725kW，30 台（每个储能单元 2 台）
35kV 箱式变压器：采用油浸自冷变压器，额定容量 3450kVA，15 台（每个储能单元 1 台）
电池簇：135 套（每个储能单元 9 套 372.73kWh 磷酸铁锂电池簇）</td><td rowspan="2">水土流失
植被破坏
施工扬尘
施工噪声
施工废水
生活污水
固体废物</td></tr>
<tr><td colspan="2">35kV 集电线路</td><td colspan="2">包括 20 回 35kV 集电线路，线路总长约 111.53km，采用埋地电缆敷设（穿管直埋），电缆型号为 ZC-YJY23-26/35-3×400、ZC-YJY23-26/35-3×240、ZC-YJHLV23-26/35-3×120，长度分别约 59.68km、13.75km、38.1km，临时占地面积约 5.5765hm^2。</td><td>无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">辅助工程</td><td rowspan="2">临建设施</td><td>施工生产、生活设施</td><td colspan="2">设置 1 个施工生产生活区，布置在升压站东北侧，布设有办公生活区、综合仓库、施工机械停放场、混凝土拌和站等，占地面积共约 1.0hm^2。</td><td rowspan="3">水土流失
植被破坏
施工扬尘
施工噪声
施工废水
生活污水
固体废物</td><td>无</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">公用工程</td><td>进场道路</td><td>不新建进场道路，依托国道 G350 及乡村道路，局部改造约 6.0km。</td><td rowspan="2">车辆噪声</td></tr>
<tr><td>升压站进站道路</td><td>新建进站道路长约 0.02km，宽度为 4.0m，采用泥结碎石路面，占地面积包含在升压站中。</td></tr>
</table>

（续）表 1　项目组成表

<table>
<tr><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2" rowspan="2">建设内容及规模</th><th colspan="2">可能产生的环境问题</th></tr>
<tr><th>施工期</th><th>营运期</th></tr>
<tr><td>公用工程</td><td>场内道路</td><td>场内道路由既有乡村道路引接，新建场内道路约 20km，路面宽约 3.5m，采用泥结碎石路面，场内道路占地面积共约 19.46hm^2。</td><td rowspan="8">水土流失
植被破坏
施工扬尘
施工噪声
施工废水
生活污水
固体废物</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">办公及生活设施（设置在升压站内）</td><td colspan="2">设置综合楼，单层，建筑面积 110m^2。</td><td rowspan="2">固体废物
油烟</td></tr>
<tr><td colspan="2">新建辅助用房，单层，建筑面积 173.25m^2。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">环保工程</td><td colspan="2">在升压站内新建 1 座 4m^3 化粪池、1 套处理能力 0.5m^3/h 地埋式污水处理装置、1 座 1.05m^3 隔油池。</td><td>生活污水</td></tr>
<tr><td colspan="2">在升压站内新建 1 座 70m^3 事故油池，每台箱变下方设置 1 个有效容积不低于 1.9m^3 的贮油池，共 177 个（光伏阵列区 162 个，升压站储能区 15 个）。</td><td>事故油</td></tr>
<tr><td colspan="2">在升压站辅助用房内设置 1 个危废暂存间，面积约 17m^2，应满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，应作为重点防渗区，设置暂存桶等设施。</td><td>危险废物</td></tr>
<tr><td colspan="2">在施工生产生活区设置 1 套废水沉淀池和收集池、防渗旱厕。</td><td>施工废水
生活污水</td></tr>
<tr><td>仓储或其它</td><td>牧光互补方案</td><td>充分利用项目区域的气候与土壤条件，项目建成后在光伏板下方种植当地适生、广泛的农作物或经济作物及牧草，如委陵菜等。</td><td>无</td></tr>
</table>

（2）本次电磁环境评价内容及规模

新建 220kV 升压站（含储能区），采用户外布置，即主变采用户外布置、220kV 配电装置采用户内 GIS（预制舱）布置，主变容量本期和终期均为 2×250MVA；220kV 出线本期和终期均为 1 回。**本次按终期规模进行评价，评价规模为：**主变容量 2×250MVA；220kV 出线 1 回。

本项目**光伏发电系统、储能区、场内集电线路**电压等级均为 100kV 及以下电压等级的交流输变电设施，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），上述电力设施属于电磁管理豁免范围，产生的电磁环境影响很小，本次不对再其电磁环境影响进行评价。

综上所述，本项目电磁环境影响评价内容及规模如下：

新建 220kV 升压站，本次按终期规模进行环境影响评价，即升压站采用户外布置，主变容量 2×250MVA；220kV 出线 1 回。

2.2 评价依据

2.2.1 采用的法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号）

（3）《电力设施保护条例》（国务院令 第 239 号）

（4）《电力设施保护条例实施细则》（公安部令 第 8 号）

（5）《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）

2.2.2 采用的技术方法、技术导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）

（3）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

2.2.3 采用的设计规程、规范

（1）《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）

（2）《变电站总布置设计技术规程》（DL/T5056-2007）

（3）《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）

2.2.4 项目委托书

附件 1-1 《环评委托合同》

2.2.5 相关批复文件

附件 1-2 《关于道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站开展前期工作的说明》

附件 2 四川省发展和改革委员局 川投资备〔2208-510000-04-01-672509〕FGQB-2153 号《四川省固定资产投资项目备案表》

附件 3 四川省工程咨询研究院 川工资成果〔2022〕675 号《关于<道孚县亚日“1+N” 项目（II标）500MW 光伏电站可行性研究报告>评审意见的函》

附件 4 甘孜藏族自治州生态环境局〔2022〕221 号《关于确认道孚县亚日“1+N”（II标）500MW 光伏电站环境影响评价执行标准的批复》

附件 5 道孚县自然资源局道自然资函〔2022〕105 号《关于核实道孚县亚日“1+N”项目（II标）是否涉及生态保护红线、永久基本农田、压覆矿、地质灾害的复函》

附件 6 道孚县林业和草原局道林草函〔2022〕94 号文《关于道孚县亚日“1+N”项目（II标）选址与敏感性因素关系的复函》

附件 7 甘孜州道孚生态环境局道环函〔2022〕63 号《关于<请求确认道孚县亚

日“1+N”项目（II标）选址意见>的复函》

附件 8　道孚县文化广播电视和旅游局道文旅广函〔2022〕68 号《关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目（II标）用地选址回复意见》

附件 9　道孚县人民武装部道武函〔2022〕3 号《关于对道发改函[2022]37 号的复函》

附件 10　道孚县民族宗教事务局道民宗函〔2022〕18 号《关于核查道孚县亚日“1+N”项目（II标）用地选址范围是否涉及宗教保护设施、宗教敏感区域的复函》

附件 11　道孚县人民政府道府函〔2022〕12 号《关于亚日和龚吕光伏竞争配置项目承诺的函》

2.2.6 相关设计文件

《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站工程可研报告》（山东电力工程咨询院有限公司，2022 年 9 月）

2.2.7 环境现状监测报告

附件 12　成都同洲科技有限责任公司同洲检字（2022）E-0034 号《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站检测报告》

2.3 评价等级、范围和评价标准

2.3.1 评价因子

根据输变电项目的性质，本项目升压站只有在运行期才会产生电磁环境影响，影响因子为工频电场、工频磁场。

评价因子为电场强度、磁感应强度。

2.3.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目升压站电磁环境影响评价等级见表 2。本项目电磁环境评价工作等级为二级。

表 2　本项目电磁环境影响评价等级

项目	电压等级	条 件	评价工作等级
新建 220kV 升压站	220kV	户外式	二级

2.3.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目升压站电磁环境影响评价范围见表 3。

表 3　本项目电磁环境影响评价范围

项目＼评价因子	工频电场	工频磁场
新建 220kV 升压站	升压站围墙外 40m 以内的区域	

2.3.4 评价标准

甘孜藏族自治州生态环境局 甘环发〔2022〕221 号《关于确认道孚县亚日“1+N”（Ⅱ标）500MW 光伏电站环境影响评价执行标准的批复》，本项目电磁环境影响评价执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值执行 4000V/m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值执行 10kV/m；磁感应强度控制限值执行 100μT。

2.4 环境敏感目标

根据设计资料和现场调查，本项目升压站电磁环境影响评价范围内无居民等电磁环境敏感目标。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目地理位置

本项目位于甘孜藏族自治州道孚县色卡乡行政管辖范围内。项目地理位置详见附图 1《项目地理位置图》。

3.1.2 升压站概况

（1）站址现状及外环境关系

本项目升压站位于光伏电站北侧地块东部，靠近场内道路布置，位于道孚县色卡乡亚日村，属于甘孜州光伏发电基地规划用地范围内，无其他比选站址。

根据现场踏勘，升压站站址区域为农村环境，区域土地利用现状主要为草地，不涉及占用基本草原，不涉及占用林地。升压站区域植被类型主要为亚高山草甸，以草本植物为主，局部零星分布低矮灌丛植物，灌丛植被主要为头花杜鹃、叉子圆柏等，草本植物主要为委陵菜、香青、假水生龙胆、灰毛蓝钟花等。升压站东侧分布有既有乡村道路，距站址最近约 20m，南侧、西侧、北侧均分布有光伏阵列，距站址最近约 25m。升压站外 200m 范围内均无电磁和声环境敏感目标，最近的居民位于站址东北侧，距站址最近约 520m。站址外环境关系详见附图 3《升压站总平面布置及外环境关系图》。

（2）升压站总平面布置

根据设计资料，升压站呈长方形布置，包括变电区和储能区，永久占地面积约 1.85hm^2。进站道路从站址东侧的光伏电站场内道路引接，进站道路长约 0.02km。

变电区：主变采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户内布置，35kV 配电装置采用金属封闭开关柜；35kV 无功补偿采用 SVG 成套装置；主变容量 2×250MVA，220kV 出线 1 回，35kV 出线 20 回。主变基本布置在站区中央，220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线，35kV 开关柜布置在主变北侧，综合楼和辅助用房布置在站区南侧，事故油池位于 220kV 配电装置区西侧，化粪池+地埋式污水处理装置位于辅助用房南侧，储能区位于升压站西侧。升压站总平面布置详见附图 3《升压站总平面布置及外环境关系图》。

储能区：储能区位于升压站西侧，整体呈南北向布置，其安装容量为 50MW，包括 15 个 3.35MW 储能单元，每个储能单元包含 2 台 1725kW 变流器、1 台 35kV 箱式变压器及 9 套 372.73kWh 磷酸铁锂电池簇，每个单元的 9 套磷酸铁锂电池簇安

装于同一集装箱内，2 台变流器和 1 台箱式变压器安装于同一集装箱内，每个单元的电池集装箱和变流（变压）集装箱之间通过低压电缆连接。储能站用变位于储能区的东侧。储能区的 35kV 集电线路共两回，其中 1#~7#储能单元、8#~15#储能单元各通过 1 回 35kV 埋地电缆接入升压站的 35kV 开关柜。

3.2 电磁环境影响分析

本项目光伏发电系统、储能区、场内集电线路电压等级均为 100kV 及以下电压等级的交流输变电设施，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），上述电力设施属于电磁管理豁免范围，产生的电磁环境影响很小，本次不对再其电磁环境影响进行评价。

本项目新建升压站运行期的主要电磁环境影响因子有工频电场和工频磁场，升压站运行期间产生电磁环境影响的主要设备有配电装置、主变压器等。

4 电磁环境现状监测与评价

4.1 电磁环境现状调查

根据现场监测，本项目所在区域的电场强度、磁感应强度均满足相应的评价标准要求。

4.2 电磁环境现状监测

2022 年 8 月 17 日，成都同洲科技有限责任公司对本项目所在区域的电磁环境现状进行了监测。

4.2.1 监测分析方法及监测仪器概述

整个监测工作由专业人员完成。监测仪器每年定期送计量部门进行校验。具体监测项目、方法、仪器见表 4。

表 4　电磁环境现状监测项目、方法、仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出下限	仪器参数	校准/检定证书号	校准/检定有效期	校准/检定单位
地面1.5m高度处的工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013	SEM-600电磁辐射分析仪 主机编号：SB40 探头编号：SB47 出厂编号：D-1546 &I-1546	工频电场：0.01V/m；工频磁场：0.1nT。	工频电场： 1）U=0.56dB(k=2) 2）校准因子：0.97-0.99 工频磁场： 1）Urel=0.2(k=2) 2）校准因子：1.05	工频电场：校准字第202207006753号 工频磁场：校准字第202107008727号	工频电场：2022-07-15至2023-07-14 工频磁场：2022-08-08至2023-08-07	中国测试技术研究院

监测期间自然环境条件见表 5。

表 5 监测期间区域自然环境条件

时间	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）	天气
8 月 17 日 11：30~23：46	13.2℃~19.1℃	58%~62%	1.8m/s ~4.2m/s	晴，无雷电，无雨雪

4.2.2 监测点及监测期间自然环境条件

根据现场踏勘，本项目所在区域无既有电磁环境影响源。本次监测点位包括升压站站址处按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中监测布点要求，新建升压站站址附近无其他电磁设施，可在升压站站址中心布点监测。具体监测点编号及监测位置见表 6，具体点位详见附图 5。

表 6　本项目监测点位情况一览表

监测点编号	监测点位置	备注
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	新建站址

各监测点代表性分析见表 7，可见，监测点能够反映本项目所有区域环境现状，

监测点布置合理，具有代表性。

表 7 项目监测点位置及代表性分析一览表

监测点	监测点名称	区域环境特征	代表性分析
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	无其他电磁环境影响源	能够反映新建升压站站址处外环境现状

4.2.3 现状监测与分析

本项目所在区域电磁环境现状监测结果见表 8。

表 8　本项目所在区域工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	点位位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
1☆	新建 220kV 升压站站址中央	0.08	0.0068

由表 8 可以看出，新建 220kV 升压站站址处离地 1.5m 处电场强度现状值为 0.08V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；新建 220kV 升压站站址处离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.0068μT，满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

4.3 小结

根据现场监测，本项目所在区域工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m、磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的评价标准要求。

5 电磁环境影响预测与评价

5.1 评价因子

本项目施工期无电磁环境影响，项目建成投运后升压站站内配电装置等电气设备附近将产生工频电场、工频磁场。故本项目电磁环境影响评价因子为电场强度、磁感应强度。

5.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020），新建升压站电磁环境影响采取类比分析法进行预测。

5.3 预测与评价

5.3.1 类比条件分析

升压站是变电站的一种特别型式，与变电站的工作原理是一致的，对站外电磁环境影响的主要决定因素均为电压等级、主变规模及布置方式、出线电压等级及规模、出线方式、配电装置型式及布置方式、总平面布置及外环境状况等。

由于四川地区尚无已经运行的同等规模 220kV 升压站，本项目 220kV 升压站拟选用同等规模变电站进行类比。通过对新建升压站（含储能区）总平面布置、电压等级、主变规模等主要电磁环境影响因素进行类比分析,综合考虑上述主要影响因素，本项目类比变电站选择红砂 220kV 变电站。类比变电站总平面布置见附图 13《类比红砂 220kV 变电站总平面布置及监测点布置图》，本项目升压站和类比变电站相关参数见表 9。

表 9　本项目升压站与类比工程的相关参数

项目	本项目 220kV 升压站	类比变电站（红砂 220kV 变电站）
电压等级	220kV	220kV
主变规模	本期和终期均为 2×250MVA	2×240MVA
主变布置	户外布置	户外布置
出线等级及规模	220kV 出线本期和终期均为 1 回，无 110kV 出线	220kV 出线 2 回 110kV 出线 11 回
出线方式	架空出线	架空出线
配电装置	户内 GIS（预制舱）布置	户外 GIS（气体绝缘金属封闭开关设备）布置
总平面布置	户外布置，主变基本位于场地中央	户外布置，主变基本位于场地中央
电磁环境背景状况	附近无其他电磁环境影响源	附近无其他电磁环境影响源

从表 9 可知，类比变电站与本项目升压站相比，电压等级均为 220kV；主变均为户外布置；出线方式均为架空出线；总平面布置均采用户外布置，主变布置均位于场地中央；附近均无其他电磁环境影响源。类比变电站单台主变容量小于本升压站

主变容量，根据变电站站内电气设备电磁环境影响监测结果，主变压器位于站址中央，在站界处的影响值甚微，单台容量增减主要影响磁感应强度，根据同类变电站站界磁感应强度监测结果，站界磁感应强度小于 μT 级，主变容量差异引起的站界工频磁感应强度变化值很小；本升压站 220kV 出线回路数小于类比变电站，无 110kV 出线，产生电磁环境影响更小；本升压站配电装置户内 GIS（预制舱）布置，类比变电站配电装置采用 GIS 户外布置，本升压站配电装置产生的电磁环境影响更小。可见，**采用上述类比分析方法，本项目新建升压站电磁环境影响采用红砂变电站进行类比分析是可行的。**

5.3.2 类比监测结果与评价

（1）类比监测条件及方法

1）类比监测分析方法及监测仪器概述

类比变电站的监测项目、监测方法同表 4。

2）监测单位及监测报告编号。

监测单位及监测报告编号见表 10。

表 10　类比工程监测单位及监测报告编号

监测项目	监测单位	监测报告编号
红砂变电站	成都同洲科技有限责任公司	同洲检字（2021）E-0061 号

类比变电站环境现状监测单位为成都同洲科技有限责任公司，通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

3）类比监测点布设及监测期间自然环境条件

类比项目电场强度、磁感应强度监测布点：变电站站界，东北侧、东南侧、西北侧、西南侧在围墙外 5m 布设监测点；东侧以围墙 5m 为起点，依次监测到围墙外 50m 处。监测点如附图 13《类比红砂 220kV 变电站总平面及监测点布置图》所示。监测期间变电站气象条件及运行工况见表 11。

表 11　类比工程监测期间气象条件及工况

<table>
<tr><td colspan="2">监测对象</td><td colspan="4">气 象 条 件</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">红砂 220kV 变电站</td><td>天气</td><td colspan="2">温度</td><td>湿度(RH%)</td></tr>
<tr><td>晴</td><td colspan="2">16.1-24.8</td><td>58-64</td></tr>
<tr><td colspan="6">运行工况</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目</td><td>电压（kV）</td><td>电流（A）</td><td>有功（MW）</td><td>无功（Mvar）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">红砂 220kV 变电站</td><td>2#主变</td><td>228.3~233.0</td><td>8.4~30.6</td><td>3.5~14.5</td><td>2.5~13.8</td></tr>
<tr><td>3#主变</td><td>229.4~234.7</td><td>7.4~31.9</td><td>4.6~12.6</td><td>3.2~8.9</td></tr>
<tr><td colspan="2">220kV 桃红一线</td><td>228.3~231.0</td><td>10.4~45.9</td><td>3.6~14.6</td><td>2.2~6.9</td></tr>
<tr><td colspan="2">220kV 桃红二线</td><td>228.4~230.7</td><td>7.8~47.2</td><td>4.5~13.6</td><td>3.2~7.9</td></tr>
</table>

（2）类比变电站监测结果与分析

类比变电站（红砂 220kV 变电站）站界处电场强度、磁感应强度监测结果见表 12，类比变电站站外电场强度随距离的变化情况见图 1、图 2。

表 12　类比变电站站外工频电场、工频磁场监测结果

序号	测点位置		电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	
				监测值	修正值（监测值/（实际电流/额定电流））
1	红砂 220kV 变电站东北侧围墙外 5m		259.91	0.2280	32.5714
2	红砂 220kV 变电站东南侧围墙外 5m		73.27	0.0167	2.3857
3	红砂 220kV 变电站西南侧围墙外 5m		27.48	0.0245	3.5000
4	红砂 220kV 变电站西北侧围墙外 5m		6.41	0.0689	9.8429
5	站界东侧	围墙外 5m	262.18	0.0604	8.6286
6		围墙外 10m	309.75	0.0533	7.6143
7		围墙外 15m	254.18	0.0450	6.4286
8		围墙外 20m	185.94	0.0438	6.2571
9		围墙外 25m	138.81	0.0427	6.1000
10		围墙外 30m	113.77	0.0415	5.9286
11		围墙外 35m	84.32	0.0372	5.3143
12		围墙外 40m	72.88	0.0320	4.5714
13		围墙外 45m	66.98	0.0232	3.3143
14		围墙外 50m	58.44	0.0199	2.8429

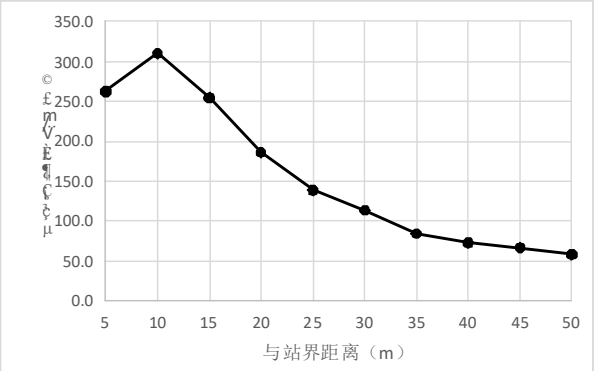


图 1　电场强度随距离变化趋势图

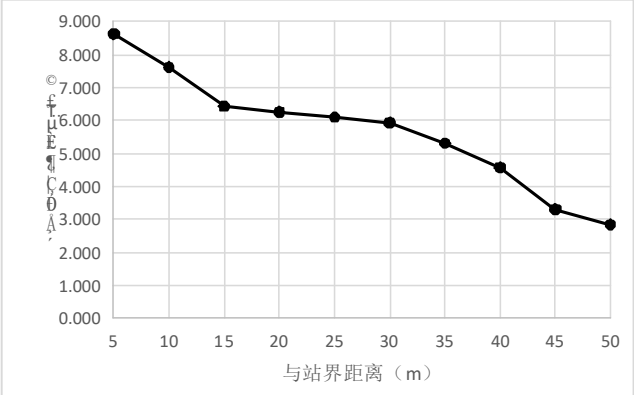


图 2　磁感应强度修正值随距离变化趋势图

从表 12、图 1 可知，红砂 220kV 变电站衰减断面电场强度最大值为 309.75V/m，

出现在围墙外 10m 处；随着距围墙距离的增大，电场强度迅速降低，均小于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

从表 12、图 2 可知，红砂 220kV 变电站衰减断面磁感应强度最大值为 0.0604μT，出现在围墙外 5m 处，小于公众曝露控制限值 100μT 的要求，随着距围墙距离的增大，磁感应强度逐渐降低。红砂 220kV 变电站修正值衰减断面磁感应强度最大值为 8.6268μT，出现在围墙外 5m 处，小于公众曝露控制限值 100μT 的要求，随着距围墙距离的增大，磁感应强度逐渐降低。

5.3.3 新建升压站电磁环境影响预测

（1）预测方法

根据 5.2 类比分析，本项目新建升压站在站界处产生的电场强度采用升压站站界贡献值（类比值）与站址处现状值（1☆监测点值）相加进行预测分析；磁感应强度采用升压站站界站界贡献值（修正值按与主变容量成正比例关系扩大（即 250MVA/240MVA=1.042 倍））与站址处现状值（1☆监测点值）相加进行预测分析。由于类比变电站的监测值包含其所在区域的背景值，故采取上述方法进行预测，其预测结果偏保守。类比变电站及本项目变电站站界对应关系见表 13。

表 13　本项目新建升压站与类比变电站站界对应关系

本项目新建 220kV 升压站	类比变电站（红砂 220kV 变电站）	
站界方位	监测点位	站界方位
站界南侧（220kV 出线侧）	1#	站界东北侧（220kV 出线侧）
站界西侧	2#	站界东南侧
站界北侧	3#	站界西南侧（110kV 出线侧）
站界东侧	4#	站界西北侧

（2）预测结果与评价

根据上述预测方法，本项目新建升压站站界电磁环境影响预测结果见表 14。

表 14　本项目新建升压站站界站界电磁环境影响预测值

预测点	数据分项	E(V/m)	B(μT)
站界南侧（220kV 出线侧）	背景值	0.08	0.0068
	贡献值	259.91	33.929
	预测值	**259.99**	**33.9358**
西侧站界	背景值	0.08	0.0068
	贡献值	73.27	2.485
	预测值	**73.35**	**2.4918**
北侧站界	背景值	0.08	0.0068
	贡献值	27.48	3.646
	预测值	**27.56**	**3.6528**
东侧站界	背景值	0.08	0.0068
	贡献值	6.41	10.253
	预测值	**6.49**	**10.2598**

注：E－电场强度、B－磁感应强度。

由表 14 可知，本项目新建升压站站外电场强度最大值为 259.99V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 33.9358μT，满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

5.3.4 本项目新建升压站站外电磁环境分析

根据表 14、图 1、图 2 可知，本项目新建升压站投运后在站外产生的电场强度、磁感应强度随着距升压站围墙距离的增加呈总体降低的趋势，因此在升压站评价范围内产生的电场强度、磁感应强均满足评价标准要求。

5.3.5 小结

通过类比分析，本项目新建升压站按照设计布置方案实施后，站外的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

5.4 环境敏感目标电磁环境影响分析

根据设计资料和现场调查，本项目升压站电磁环境评价范围内无电磁敏感目标分布。

6 电磁防护措施

① 升压站电气设备均安装接地装置；

② 升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS（预制舱）布置。

7 结论及建议

7.1 结论

7.1.1 项目组成及建设必要性

本项目建设内容包括：**①新建 500MW 光伏发电系统；②新建 1 座 220kV 升压站（含 50MW 储能区）。**

7.1.2 项目环境概况

（1）项目地理位置

本项目位于甘孜藏族自治州道孚县色卡乡行政管辖范围内。

（2）区域电磁环境现状

根据现状监测，本项目所在区域电场强度、磁感应强度均满足评价标准限值要求。

7.1.3 环境影响评价结论

根据类比分析，新建 220kV 升压站后围墙外电场强度最大值为 259.99V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 33.9358μT，满足磁感应强度公众曝露控制限值不大于 100μT 的评价标准要求。

7.1.4 环境敏感目标的影响

本项目升压站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

7.1.5 采取的预防措施

本项目新建升压站内电气设备均安装接地装置；升压站 220kV 配电装置选用户内 GIS（预制舱）布置。

采用上述措施后，本项目新建升压站运行产生的电场强度、磁感应强度满足评价标准要求，其措施可行。

7.1.6 结论

本项目建设符合国家产业政策，符合当地规划。工程建设区域电磁环境现状监测结果满足相关评价标准要求。本项目升压站是产生电磁环境影响的主要影响源，通过预测分析，在实施过程中严格落实本专项提出的电磁环境防治措施及管理要求，项目投运后产生的电场强度和磁感应强度均满足环评标准要求，从电磁环境影响角度分析，本项目建设是可行的。

7.2 建议

建设单位在实施本项目时还应对居民进行本项目所产生环境影响的宣传、解释、沟通等工作，以便公众了解本项目相关环保知识，支持本项目建设。

附件1-1 委托合同

合同编号：SCNT-ZC-FW-22013

正本

甘孜州道孚县亚日 500MW 光伏项目可行性研究报告编制及审查等前期专项咨询服务项目合同

甲方：三峡集团四川能源投资有限公司

乙方：四川电力设计咨询有限责任公司

签订时间：2022 年 6 月 29 日

签订地点：四川省成都市

有效期限：至执行合同完毕

光伏项目可行性研究报告（包括但不限于场址踏勘、资料收集、光资源评估、容配比论证专题报告、接入系统研究、组件选型布置、工程地质勘察、项目方案设计、施工组织设计、财务概算、光伏板排布造型等内容），编制报告要满足国家和相关行政主管部门的有关法律、法规、工作规定和技术标准，组织报告审查，同时通过三峡集团有关单位内部审查和外部评审，并根据评审结果对内容做必要调整补充，直至形成收口版可行性研究报告，原则上在 2022 年 6 月 30 日（含）前提交收口版可行性研究报告。

（2）严格按照国家和四川省有关的规定和技术标准，完成道孚县亚日 500MW“1+N”光伏项目场区影响范围的 1:500 地形图测绘和拟建升压站的 1:500 地形图测绘，最终形成满足可研报告、水土保持、环评等报告编制的地形图测绘成果。开展道孚县亚日 500MW“1+N”光伏项目工程地质初勘工作，最终形成满足可研编制的工程地质初勘成果。

（3）严格按照国家和四川省有关的规定和技术标准，完成道孚县亚日 500MW“1+N”光伏项目环境影响性评价分析论证，编制环境影响性评价报告表，完成公示后通过环境主管部门评审并取得环评批复。

（4）严格按照国家和四川省有关的规定和技术标准，编制道孚县亚日 500MW“1+N”光伏项目水土保持方案，防止因工程建设带来的水土流失，保证该工程水土保持工作的有效开展，通过水利行政主管部门的专家评审，并取得水利行政主管部门的批复文件。

（5）协助甲方有效推进项目实施。

2.2 服务的工作方式与要求：为确保合同服务按期交付，乙方需完成本合同规定的所有义务。乙方在合同签订后立即组织资料准备、资料分析、外业工作、内业工作、递交成果，按照合同规定的义务提供合同服务范围内所有与服务相关的数据、图纸、各种正式的文字资料例如专题报告、技术方案等，以及获取评审通过性文件等。

2.3 服务的安全要求：乙方应当保证乙方参与本项目的相应人员均具有相应资质，踏勘作业时应该遵守安全管理制度，不得违章作业。非因甲方原因导致安全事故或第三人损伤，乙方应自行承担相应的赔偿责任。

2.4 服务的质量要求：严格按照国家及行业规程规范和技术标准执行。

2.5 服务的地点：道孚县亚日 500MW“1+N”光伏项目所在地。

第三条 服务的期限

本合同服务期自合同签订之日起算，直至出现合同第十四条中的终止条件为止，期限 200 日历天。

（本页无正文，为双方签字、盖章页）

甲方（盖章）：

三峡集团四川能源投资有限公司

法定代表人

或代理人(签章):

2022年 6月29日

公司地址：成都高新区府城大道东段288号A座十六楼

电话号码：028-62933038

开户银行：中国工商银行成都天顺路支行

账号：4402209109100143630

税号：91510100MA67JFER9M

乙方（盖章）：

四川电力设计咨询有限责任公司

法定代表人

或代理人(签章):

2022年 6月29日

公司地址：成都市高新区蜀绣西路299号

电话号码： 028-62920806

开户银行：中国工商银行股份有限公司成都芷泉支行

账号：4402205009024915924

税号：91510000729831423R

附件1-2情况说明

关于道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站

开展前期工作的说明

道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站属于甘孜州2022~2024 年度光伏资源开发项目，在已规划的光伏基地范围内选址建设，建设地点位于甘孜州道孚县色卡乡。本项目建成对区域推进水风光一体化可再生能源基地建设具有积极意义。

本项目正履行前期手续，已取得四川省发展和改革委员局下发的《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备〔2208-510000-04-01-672509〕FGQB-2153 号），备案文件中明确“通过 1 回 220kV 线路接入电力系统”。其中“1 回 220kV 线路”不属于本项目建设内容，我司将另行履行前期手续。

特此说明，以便推进本项目前期工作！

三峡川能（道孚）新能源有限公司

2022 年 8 月 15 日

附件2备案文件

四川省固定资产投资项目备案表

填报单位：三峡川能（道孚）新能源有限公司　　备案申报时间：2022年08月23日

项目单位基本情况	*单位名称	三峡川能（道孚）新能源有限公司		
	单位类型	有限责任公司（分公司）		
	证照类型	统一社会信用代码	证照号码	91513326MABR5XCU0K
	*法定代表人（责任人）	胡恒	固定电话	18981777133
	项目联系人	胡恒	移动电话	18981777133
项目基本情况	*项目名称	道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站		
	项目类型	基本建设（发改）	建设性质	新建
	所属行业	电力		
	*建设地点详情	四川省甘孜藏族自治州道孚县色卡乡		
	*项目总投资及资金来源	项目总投资额【260000】万元，其中：使用外汇【0】万美元，国有资本【65000】万元，国内贷款【195000】万元，企业自筹【65000】万元；		
	拟开工时间（年月）	2022年12月	拟建成时间（年月）	2024年06月
	*主要建设内容及规模	道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站工程站址位于甘孜州道孚县色卡乡，海拔在4000-4300m之间。项目总投资预计26亿，项目25年平均发电量约为9.1亿度，25年平均利用小时数1618.2h。项目额定装机容量交流测500MW，直流侧573.885MW，由162个标称容量交流侧3.104MW、直流侧装机3.5425MW的方阵构成，其中，固定式方阵140个，平单轴方阵22个。每个3.5425MW方阵由250个并联支路组成。每个并联支路由26块545Wp的单晶硅双面光伏电池组件串联形成。每25个光伏组串并联支路接入1台320kW组串式逆变器，每10台组串式逆变器接入1台3150kVA双绕组箱式变压器，经升压后送入220kV升压站，再通过1回220kV线路接入电力系统。		
声明		备案者声明：　　√阅读产业政策		
		√属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目　　（二选一） □属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目		
		□属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目　　（可选可不选）		

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

四川省发展和改革委员会
四川省经济和信息化厅　制表

全国投资项目在线审批监管平台（四川）

和承诺	符合产业政策	√不属于产业政策禁止投资建设，不属于实行核准或审批管理的项目（必选）
	填报信息真实	√保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。
备注		
备案机关确认信息	三峡川能（道孚）新能源有限公司（单位）填报的道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。 备案号：川投资备【2208-510000-04-01-672509】FGQB-2153号 若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。 备案机关：四川省发展和改革委员会 2022年08月23日	

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。

2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（http://tzxm.sczwfw.gov.cn）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。

3. 按照国家相关要求，请及时通过在线平台如实将项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息报送项目备案机关，并遵循诚信和规范原则。

（扫描二维码，查看项目状态）

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

四川省发展和改革委员会
四川省经济和信息化厅 制表

全国投资项目在线审批监管平台（四川）

附件3可研审查意见

四川省工程咨询研究院

川工咨成果〔2022〕675号

四川省工程咨询研究院
关于《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》评审意见的函

四川电力设计咨询有限责任公司：

受你公司委托，我院组织专家对《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》进行了评审。现将有关事项函告如下：

一、评审组织过程

2022年8月10日，我院组织光伏资源、地质、土建、施工、电气、环保、概算等方面的专家在成都召开了《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》评审会议，并邀请省能源局、国网四川省电力公司、甘孜州发展改革委和道孚县人民政府及县发改局、三峡集团四川能投公司等单位代表参会。在会前开展的工程现场查勘基础上，与会专家和代表认真审

阅报告文本、图册及附件资料，听取了设计单位四川电力设计咨询有限责任公司对项目可行性研究报告的介绍和项目业主的补充说明，通过质询、讨论和评议，形成了专家组评审意见。

根据专家组评审意见，设计单位对原报告进行了修改完善，于 2022 年 9 月 6 日，提交了修改完善后的《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站工程可行性研究报告（审定本）》（以下简称《报告》）。

二、评审工作要点

（一）项目概况

道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站工程项目业主为三峡集团四川能投公司。项目位于甘孜州道孚县色卡乡，利用场址区海拔 4000m～4300m，建设规模为 500MW。项目主体工程总投资 248478.33 万元，资本金按总投资的 25%计，其余资金从银行借款。

（二）评审重点

依据国家现行相关规程规范，重点对亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站工程太阳能资源、工程建设条件、工程任务和规模、光伏系统总体方案、电气、土建工程、施工组织设计、环境保护、节能降耗、设计概算等内容进行了评审。

（三）评审优化

根据专家组评审意见，设计单位在原报告基础上，在以下方面进行了优化和完善：

1. 对太阳能资源进行了补充说明;

2. 复核了工程建设条件、土建工程量的相关内容;

3. 修改完善了光伏系统总体方案、施工组织设计、环境保护、设计概算的相关内容;

4. 补充和调整了电气设计、节能降耗等相关内容。

三、主要结论

经我院会同专家组研究认为，修改完善后的《报告》编制依据充分、内容完整，达到光伏电站工程可行性研究阶段深度要求；项目建设规模及内容基本合适，工程方案基本可行，设计概算编制原则和依据符合有关规定。

建议项目业主尽快补充落实道孚县林业和草原局有关光伏场址是否涉及基本草原的意见；对于评审中的其他问题，建议在下阶段研究落实。

此函。

附件：《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》评审意见

四川省工程咨询研究院

2022年9月15日

附件

工程咨询单位资信证书（综合甲级）
甲 2 7 2 0 2 1 0 3 1 2 0 0

《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》

评 审 意 见

合同编号：S20220336

成果编号：SC20220259

审　　定：杨　丽　副院长

审　　查：傅思泉　处长/高工

项目负责人：陈　浩　高工/咨询工程师（投资·新能源）

四川省工程咨询研究院

2022年9月

《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》评审意见

一、工程概况及项目建设的必要性

太阳能资源是清洁可再生能源，光伏发电是新能源领域中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。发展光伏发电对于加快能源清洁低碳转型，更好发挥新能源在能源保供增供方面的作用，助力实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和目标具有重要意义。

亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站工程场址位于甘孜州道孚县色卡乡，场址中心坐标 101°22′39.83″E，30°30′45.61″N，利用场地范围内海拔4000m～4300m，占地面积约13430亩，场址区年总辐射量6009.6MJ/m^2，处于太阳能资源很丰富（B）等级，具备较好的开发价值。项目建设符合国家可再生能源发展战略和方向，有利于四川加快建设国家重要优质清洁能源基地，有利于促进甘孜州及道孚县地方经济社会高质量发展，社会效益和环境效益较为显著。项目建设是必要的。

二、太阳能资源

（一）项目所在地道孚县太阳能资源较好，属甘孜州太阳能

资源最丰富的区域之一。场址地势平缓，对外交通便利，适宜建设光伏电站工程。

（二）由于场址区没有实测太阳辐射基础数据。《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW 光伏电站工程可行性研究报告（审定本）》（以下简称《报告》）暂以 NASA、Meteonorm、Solargis 数据对项目区域进行分析基本合适。

（三）本阶段设计初步采用精度较高的 Solargis 辐射数据资料作为工程的设计基本资料，太阳年总辐射量取 6009.6MJ/m^2，参照《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019）对区域太阳能资源进行评估，该区域处于太阳能资源很丰富（B）等级，太阳能开发价值较好。建议进一步分区开展场址区域太阳能辐射数据观测，更加准确评估场址区域太阳能资源。

（四）本项目海拔较高，建议结合甘孜州类似已建项目运行情况，分析组件选型、集电线路设计、组件支架以及运行维护中需要考虑的气象灾害影响应对方案。

三、工程地质

（一）工程区位于川西高原，区域地质背景复杂，大地构造部位上处于“川滇断块”内，临近东北侧的鲜水河断裂带。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场址区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.30g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为Ⅷ度，区域构造稳定性较差。另据

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版），工程区处于建筑抗震设计分组第二组，相应抗震设防烈度为 8 度。

（二）《报告》对工程重要性、场地及地基的分级划分合适。

（三）《报告》对光伏场地稳定性差及适宜性差的评价是合适的。场址位于甘孜州道孚县南部色卡乡农牧村西北部高山山顶，海拔高度 4000m ~ 4300m，地形由东向西分别为宽厚山脊、斜坡、槽谷，斜坡小冲沟发育但切割浅，相对高差约 300m，场地斜坡一般 5 ~ 15°，局部较陡可达 25 ~ 35°。场址区地基土较复杂，覆盖层有含碎石粉质黏土、块碎石、冲洪积的含砾粉质粘土、砾砂等，下伏基岩为板岩。以含碎石粉质黏土、块碎石、强 ~ 中风化板岩等作为各类构建筑物基础是合适的。

（四）《报告》对各构建筑物工程地质条件的评价是合适的。

（五）《报告》对各类岩土体物理力学参数的建议值的选取基本合适。

（六）《报告》对光伏阵列区采用基础形式的建议基本合适。

（七）该光伏电站工程场地分布范围较大，下阶段应结合地形地貌、地层岩性等划分不同工程地质单元，根据进一步的勘查成果确定各单元地基基础处理形式的建议。

四、工程任务和规模

（一）《报告》根据地区经济社会发展需求、能源资源构成特点及电力发展规划，结合本光伏电站工程地理位置、发电特性

以及电站规模，确定本项目开发任务为发电基本合适。

（二）《报告》提出本光伏电站工程开发规模为500MW基本合适。

（三）项目场址所在区域大部分为牧草地，应补充落实道孚县林业和草原局有关光伏场址是否涉及基本草原的意见，作为开展下一阶段工作的依据。建议根据项目所在地具体情况提出项目综合利用设计内容。

五、系统方案及发电量计算

（一）《报告》关于组件选型、逆变器选型方案基本合适。建议项目业主在招标阶段根据组件市场主流规格及供货情况确定最终规格。

（二）《报告》经技术经济比较确定的容配比基本合理。

（三）《报告》根据场址情况选择采用固定式和平单轴跟踪支架混排的布置方式基本可行。光伏阵列倾角选择30°的计算结果是合适的。

（四）《报告》根据太阳能资源评估成果、电池组件性能保证、温度系数及布置方案，估算年理论发电量，并经方阵效率、直流输电效率、交流效率、功率衰减及其它因素影响，进行综合折减估算项目年上网发电量基本可行。

（五）经审核后，本期工程安装容量为573.885MWp，额定容量为500MW。预计本项目25年年平均发电量92865.4万kW•h，

25 年平均年利用小时数为 1618.2h。

六、电气

（一）《报告》采用 35kV 电压汇流、二级升压的方案，即光伏方阵出口电压升压至 37kV，通过电缆集电线路汇入亚日光伏 220kV 升压站，升压至 220kV 后接入系统。最终接入系统方案以主管部门审定批复为准。

（二）《报告》提出的 220kV 升压站主接线方案基本可行。升压站布局宜结合接入系统评审意见进一步修编调整。

（三）《报告》提出的光伏电站及升压站主要电气设备选型方案基本可行。

（四）《报告》提出的电站储能方案基本可行。下阶段结合国家和省有关政策进一步研究确定。

（五）220kV 升压站内电气设备布置，220kV 配电装置采用户内 GIS 预制舱设备，35kV 配电装置采用充气式开关柜基本可行。

（六）光伏阵列及 220kV 升压站过电压保护及接地设计原则基本合适。

（七）电站按照“无人值班、少人值守、集中控制”的原则进行设计是合适的。下阶段细化智能运维平台设计方案。

（八）电站电气二次有关控制、保护、测量、信号、直流电源、远动的设计原则和配置方案基本合适。

七、工程消防

工程消防设计原则和消防总体设计方案基本合适。下阶段应按相关要求，完成消防设计审核，并在建筑工程完工后完成消防验收。

八、土建工程

（一）本光伏电站装机容量为 500MW，新建升压变电站电压等级为 220kV。《报告》确定的工程等级、建（构）筑物级别、抗震设计标准满足规范要求。

（二）根据国家规程规范确定的主要荷载、安全标准、抗震设防标准、防洪标准等均符合现行规程规范要求。

（三）项目拟建场址位于高山山顶及斜坡地带，场地整体较完整连续，不良地质现象不发育，对光伏阵列及升压站布置适宜。

（四）《报告》提出采用微孔灌注桩基础的方案基本合适，建议下阶段根据地形地质条件、施工条件，最终选择合理、可行的支架基础型式。

（五）《报告》提出的升压站布置及结构设计基本可行。

九、施工组织设计

（一）《报告》提出的对外交通运输方案和场内道路布置方案基本合适。

（二）《报告》提出的施工总布置方案基本合适。

（三）《报告》提出的主体工程施工方法基本可行。

（四）《报告》提出的施工总进度计划基本可行，工程施工总工期18个月。

（五）建议下阶段根据自然资源部门土地预评审文件批复，进一步复核工程建设用地方案及用地面积。

十、环境保护设计及水土保持设计

（一）环境保护

1. 《报告》对自然环境、生态环境和社会环境现状介绍较全面，区域无环境敏感保护目标，在认真落实各项必要的生态保护措施、环境污染治理措施和环境管理措施的前提下，本项目对区域生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

2. 《报告》提出的环境保护防治措施基本可行。下阶段根据环境影响评价专题文件及批复意见，落实环境保护措施。

（二）水土保持

1. 《报告》提出的项目所在区域水土保持和水土流失现状介绍基本清楚。提出的水土保持监测内容基本适当。

2. 《报告》提出的水土流失防治措施基本合适，下阶段根据水土保持设计专题文件及批复意见，落实水土保持措施。

十一、劳动安全与工业卫生

（一）《报告》提出的劳动安全与工业卫生设计方案基本可行。

（二）《报告》提出的有害因素分析及对策措施基本可行。

（三）《报告》提出的安全卫生机构设置、人员配置及管理制度基本合适。

（四）《报告》提出的事故应急预案基本可行。

十二、节能降耗分析

（一）《报告》节能降耗分析专篇编制依据的法律、法规、标准、规范等基本正确、全面、适用。

（二）《报告》提出项目用能情况的估算基本全面、正确，提出的技术节能、设备、管理等节能措施基本可行。

（三）《报告》对工程运行期能耗种类、数量分析基本合适。

（四）本光伏电站装机 500MW，平均年发电量 92865.4 万 kW•h，项目建成后每年可减少使用约 27.57 万吨标准煤，减排 75.39 万吨 CO_2；168.24 吨 SO_2，175.44 吨 NO_X，具有较好的环保效益。

（五）建议下一步根据国家和四川省的相关要求，编制完善本项目的节能评估报告。

十三、设计概算

（一）编制原则及依据。设计概算所采用的编制原则、依据和项目划分基本符合有关规定。《报告》以 2022 年二季度作为本工程价格水平年是合适的。

（二）经核定，本光伏电站主体工程总投资 248478.33 万元（不含送出工程），其中静态总投资 241472.14 万元，建设期还

贷利息 7006.19 万元，单位千瓦静态投资为 4220.66 元。

十四、财务评价与社会效果分析

（一）财务评价

资本金按总投资的 25%计，其余资金从银行借款，建设期借款年利率为 4.6%。根据四川新能源项目上网电价相关规定，测算出本项目综合电价约为 0.3535 元/kW•h，按综合上网电价 0.3535 元/kW•h 进行经济分析，项目投资财务内部收益率为 5.84%（税后，下同），资本金财务内部收益率为 7.05%，建议进一步优化设计，降低投资，争取优惠政策，根据电力市场发展的需要合理把握投资机会。

（二）社会效果分析

本光伏电站工程属于利用可再生的清洁能源，符合国家产业政策和可持续发展战略，项目建设符合国家和地方产业政策，符合可持续发展目标。项目建成后每年可减少使用 27.57 万吨标准煤，减排 75.39 万吨 CO_2；168.24 吨 SO_2，175.44 吨 NO_X，对助力四川实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标，加快建设国家重要优质清洁能源基地有重要作用。同时项目建设有利于推进当地太阳能资源开发利用，有利于当地居民就业增收，促进地方能源结构多元化及地区经济发展，具有一定的产业影响力和社会效益。

评 审 人 员 名 单

姓名	单位	承担工作、专业	职务、职称
杨　丽	省工程咨询研究院	评审意见审定	副院长
傅思泉	省工程咨询研究院	评审意见审核	处长/高工
陈　浩	省工程咨询研究院	项目负责人	高工/咨询工程师
李　宁	特邀专家	专家组长	正高工
李良县	特邀专家	光伏资源	高　工
张旭飚	特邀专家	地　质	高　工
熊礼奎	特邀专家	土　建	正高工
雷　霆	特邀专家	电气、节能	高　工
孙成祥	特邀专家	施　工	高　工
樊维义	特邀专家	环保水保	高　工
陈　光	特邀专家	概　算	正高工
姚　远	省工程咨询研究院	工程咨询	经济师
张晓哲	省工程咨询研究院	工程咨询	咨询工程师
佘　瑶	省工程咨询研究院	项目助理	助理工程师

评审资料一览表

序号	资料	来源
1	《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站工程可行性研究报告》	四川电力设计咨询有限责任公司 二〇二二年七月
2	《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站工程可行性研究报告（审定本）》	四川电力设计咨询有限责任公司 二〇二二年九月

抄送：四川省能源局，甘孜州发展改革委，三峡集团四川能投公司。

四川省工程咨询研究院办公室　　2022年9月16日印发

附件4标准复函

དཀར་མཛེས་བོད་རིགས་རང་སྐྱོང་ཁུལ་སྐྱེ་བོམས་བོད་ཡིག་རྒྱལ་ཀྱི་ཡིག་ཚ།

甘孜藏族自治州生态环境局文件

甘环发〔2022〕221号

甘孜州生态环境局
关于确认道孚县亚日“1+N”(Ⅱ标)500MW光伏电站环境影响评价执行标准的批复

甘孜州道孚生态环境局:

你局《关于确认道孚县亚日“1+N”(Ⅱ标)500MW光伏电站环境影响评价执行标准的请示》(道环〔2022〕103号)收悉。经审查，确认该项目环境影响评价按以下标准执行:

一、环境质量标准

(一)空气环境质量:执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(二)地表水环境质量:执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）II类标准。

（三）地下水环境质量：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（四）声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

（五）土壤环境质量标准：

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 （试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准限值。

二、污染物排放标准

（一）废气：施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。

（二）废水：禁止排放。

（三）噪声：施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

（四）固废：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定，危险废物场内贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中的相关要求。

（五）工频电场、工频磁场：电磁环境敏感目标处工频电场强度公众曝露控制限值为4000V/m；工频磁感应强度公众曝露控制限值为100μT。

三、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目标。

水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

甘孜州生态环境局

2022 年 9 月 2 日

信息公开选项：依申请公开

甘孜州生态环境局办公室　　2022 年 9 月 2 日印发

附件5

ཏཱའོ་རྫོང་རང་བྱུང་ཐོན་ཁུངས་ཀྱི།

道孚县自然资源局

道自然资函〔2022〕105号

道孚县自然资源局
关于核实道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）是否涉及生态保护红线、永久基本农田、压覆矿、地质灾害的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司:

你单位《关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）用地选址是否涉及生态红线和永久基本农田的函》（三峡川能道孚函〔2022〕7号），已收悉。由于我县生态保护红线方案未最终确定，根据你单位提供坐标，经核查，你单位拟建的道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标），未占用我县2021年5月25日省自然资源厅下达的生态保护红线，未占用2018年版生态保护红线；未占用永久基本农田保护范围。该项目范围内不涉及有效矿权，不涉及对人有影响的地质灾害点。

附件：道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）场址拐点矢量坐标

道孚县自然资源局

2022年8月15日

道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）场址拐点矢量坐标

序号	经纬度	
	东经	北纬
北部地块		
1	101° 19′ 57.82306"	30° 32′ 54.28348"
2	101° 20′ 56.15203"	30° 33′ 00.44542"
3	101° 22′ 01.30302"	30° 34′ 16.94105"
4	101° 21′ 57.97512"	30° 34′ 26.77160"
5	101° 21′ 55.09179"	30° 34′ 27.45687"
6	101° 21′ 56.53591"	30° 34′ 31.02284"
7	101° 21′ 34.12643"	30° 35′ 37.20289"
8	101° 21′ 28.36835"	30° 35′ 36.39214"
9	101° 21′ 26.20011"	30° 35′ 41.93555"
10	101° 21′ 09.32405"	30° 35′ 39.00464"
11	101° 20′ 10.63259"	30° 33′ 50.53044"
南部地块部分		
12	101° 21′ 56.99997"	30° 31′ 44.00001"
13	101° 21′ 55.45298"	30° 31′ 41.42183"
14	101° 21′ 56.68415"	30° 31′ 40.08358"
15	101° 21′ 54.22409"	30° 31′ 39.37374"
16	101° 21′ 45.00002"	30° 31′ 23.99999"
17	101° 22′ 06.99998"	30° 31′ 26.00000"
18	101° 22′ 26.99997"	30° 31′ 36.99995"
19	101° 22′ 35.99999"	30° 31′ 29.00000"
20	101° 22′ 45.00001"	30° 31′ 33.99999"
21	101° 22′ 48.00004"	30° 31′ 40.00001"
22	101° 23′ 01.00005"	30° 31′ 40.00003"
23	101° 23′ 12.00001"	30° 31′ 23.00000"
24	101° 23′ 19.99998"	30° 31′ 24.99997"
25	101° 23′ 35.24735"	30° 31′ 17.37644"
26	101° 23′ 37.66063"	30° 31′ 31.48571"
27	101° 23′ 41.19756"	30° 31′ 39.40563"
28	101° 23′ 26.00003"	30° 32′ 06.00001"

附件6

道孚县林业和草原局文件

道林草函[2022]94 号

道孚县林业和草原局
关于道孚县亚日“1+N”项目（II标）选址
与敏感性因素关系的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司申请核查的道孚县亚日“1+N”项目（II标）选址与草地、林地、自然保护地等项目建设敏感因素关系的函已收悉，现函复如下：

根据贵公司提供的道孚县亚日“1+N”项目（II标）选址实际占地矢量数据资料，我局组织各相关部门进行对照核查，经核查该开发项目选址范围不涉及占用林地，不涉及占用基本草原，不涉及我局管辖的自然保护地（森林公园、湿地公园、风景名胜区、古树名木）。请贵公司严格按照提供坐标内建设项目，避免占用林地和草地及自然保护地，感谢贵公司为道孚县社会经济发展做出的努力。

特此函复！

道孚县林业和草原局

2022 年 8 月 15 日

道孚县亚日“1+N”项目（II标）场址拐点矢量坐标

序号	经纬度	
	东经	北纬
北部地块		
1	101° 19' 57.82306"	30° 32' 54.28348"
2	101° 20' 56.15203"	30° 33' 00.44542"
3	101° 22' 01.30302"	30° 34' 16.94105"
4	101° 21' 57.97512"	30° 34' 26.77160"
5	101° 21' 55.09179"	30° 34' 27.45687"
6	101° 21' 56.53591"	30° 34' 31.02284"
7	101° 21' 34.12643"	30° 35' 37.20289"
8	101° 21' 28.36835"	30° 35' 36.39214"
9	101° 21' 26.20011"	30° 35' 41.93555"
10	101° 21' 09.32405"	30° 35' 39.00464"
11	101° 20' 10.63259"	30° 33' 50.53044"
南部地块部分		
12	101° 21' 56.99997"	30° 31' 44.00001"
13	101° 21' 55.45298"	30° 31' 41.42183"
14	101° 21' 56.68415"	30° 31' 40.08358"
15	101° 21' 54.22409"	30° 31' 39.37374"
16	101° 21' 45.00002"	30° 31' 23.99999"
17	101° 22' 06.99998"	30° 31' 26.00000"
18	101° 22' 26.99997"	30° 31' 36.99995"
19	101° 22' 35.99999"	30° 31' 29.00000"
20	101° 22' 45.00001"	30° 31' 33.99999"
21	101° 22' 48.00004"	30° 31' 40.00001"
22	101° 23' 01.00005"	30° 31' 40.00003"
23	101° 23' 12.00001"	30° 31' 23.00000"
24	101° 23' 19.99998"	30° 31' 24.99997"
25	101° 23' 35.24735"	30° 31' 17.37644"
26	101° 23' 37.66063"	30° 31' 31.48571"
27	101° 23' 41.19756"	30° 31' 39.40563"
28	101° 23' 26.00003"	30° 32' 06.00001"

附件7

 དཀར་མཛེས་ལྷུལ་རྫི་རྒྱ་ཁམས་ཁོར་ཡུག་རྒྱས་ཀྱི་ཡིག་ཚ།

甘孜州道孚生态环境局文件

道环函〔2022〕63 号

甘孜州道孚生态环境局关于《请求确认道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）选址意见》的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司《关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）选址意见的函》（三峡川能道孚函〔2022〕4 号）文已收悉。该项目位于道孚县色卡乡，我局庚即对贵公司提供的经纬度坐标，组织相关人员进行核实，该项目实施地不涉及我局管理的道孚县色卡乡建巴村饮用水源地保护区。项目落地后请贵公司严格按照生态环境保护相关法律法规进行施工。

特此函告

附件：道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）场址拐点矢量坐标

甘孜州道孚生态环境局

2022 年 8 月 9 日

附件 2：

道孚县亚日光伏项目场址拐点矢量坐标

序号	经纬度	
	东经	北纬
北部地块		
1	101° 19' 57.82306"	30° 32' 54.28348"
2	101° 20' 56.15203"	30° 33' 00.44542"
3	101° 22' 01.30302"	30° 34' 16.94105"
4	101° 21' 57.97512"	30° 34' 26.77160"
5	101° 21' 55.09179"	30° 34' 27.45687"
6	101° 21' 56.53591"	30° 34' 31.02284"
7	101° 21' 34.12643"	30° 35' 37.20289"
8	101° 21' 28.36835"	30° 35' 36.39214"
9	101° 21' 26.20011"	30° 35' 41.93555"
10	101° 21' 09.32405"	30° 35' 39.00464"
11	101° 20' 10.63259"	30° 33' 50.53044"
南部地块部分		
12	101° 21' 56.99997"	30° 31' 44.00001"
13	101° 21' 55.45298"	30° 31' 41.42183"
14	101° 21' 56.68415"	30° 31' 40.08358"
15	101° 21' 54.22409"	30° 31' 39.37374"
16	101° 21' 45.00002"	30° 31' 23.99999"
17	101° 22' 06.99998"	30° 31' 26.00000"
18	101° 22' 26.99997"	30° 31' 36.99995"
19	101° 22' 35.99999"	30° 31' 29.00000"
20	101° 22' 45.00001"	30° 31' 33.99999"
21	101° 22' 48.00004"	30° 31' 40.00001"
22	101° 23' 01.00005"	30° 31' 40.00003"
23	101° 23' 12.00001"	30° 31' 23.00000"
24	101° 23' 19.99998"	30° 31' 24.99997"
25	101° 23' 35.24735"	30° 31' 17.37644"
26	101° 23' 37.66063"	30° 31' 31.48571"
27	101° 23' 41.19756"	30° 31' 39.40563"
28	101° 23' 26.00003"	30° 32' 06.00001"

附件8

རྡའུ་རྫོང་རིག་གནས་རྒྱང་བསྒྲགས་བཀྲན་འཕྲིན་དང་ཡུལ་སྐོར་ཁུས་ཀྱི་ཡིག་ཚ།

道孚县文化广播电视和旅游局文件

道文旅广函〔2022〕68号

道孚县文化广播电视和旅游局关于关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）用地选址回复意见

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司提交的三峡川能道孚函〔2022〕2号文《关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）用地选址意见的函》已收悉，我局高度重视，随即与色卡乡党委政府沟通协调，现回复如下：

根据贵公司提供的相关坐标，经我局复核，就光伏项目选址不涉及重点文物保护、旅游景区和景点。望贵公司建设过程中，本着对道孚人民、对道孚文化旅游事业负责的态度，选择美观的建设方式。

特此复函！

-此页无正文-

道孚县文化广播电视和旅游局

2022 年 8 月 10 日

附件9

道孚县人民武装部文件

道武函[2022]3号

关于对道发改函[2022]37号的复函

道孚县发展和改革局：

道孚县发改局发改函[2022]37号所提供的华能四川能源开发有限公司、三峡集团四川能源投资有限公司和华润电力投资有限公司在我县亚日、龚吕光伏项目的场址坐标，经调查，目前，项目所在区域不涉及国防通信、电力、电缆、光缆等军事设施。在项目建设中，若发现有军事设施，发改局务必及时报告人武部，并督促三家公司加强保护。

道孚县人民武装部

二〇二二年六月三十日

附件10

道孚县民族宗教事务局文件

道民宗函〔2022〕18号

道孚县民族宗教事务局关于核查道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）用地选址范围是否涉及宗教保护设施、宗教敏感区域的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司《关于请求确认道孚县亚日“1+N”项目）（Ⅱ标）用地选址范围的函》（三峡川能道孚函〔2022〕8号）已收悉，改该选址范围我局已于2022年6月21日实地勘察，经核查确认，道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）用地选址范围不涉及宗教保护设施、宗教敏感区域。

特此函复！

附件：道孚县亚日光伏项目场址拐点矢量坐标

道孚县民族宗教事务局

2022年8月11日

附件 2:

道孚县亚日光伏项目场址拐点矢量坐标

序号	经纬度	
	东经	北纬
北部地块		
1	101° 19' 57.82306"	30° 32' 54.28348"
2	101° 20' 56.15203"	30° 33' 00.44542"
3	101° 22' 01.30302"	30° 34' 16.94105"
4	101° 21' 57.97512"	30° 34' 26.77160"
5	101° 21' 55.09179"	30° 34' 27.45687"
6	101° 21' 56.53591"	30° 34' 31.02284"
7	101° 21' 34.12643"	30° 35' 37.20289"
8	101° 21' 28.36835"	30° 35' 36.39214"
9	101° 21' 26.20011"	30° 35' 41.93555"
10	101° 21' 09.32405"	30° 35' 39.00464"
11	101° 20' 10.63259"	30° 33' 50.53044"
南部地块部分		
12	101° 21' 56.99997"	30° 31' 44.00001"
13	101° 21' 55.45298"	30° 31' 41.42183"
14	101° 21' 56.68415"	30° 31' 40.08358"
15	101° 21' 54.22409"	30° 31' 39.37374"
16	101° 21' 45.00002"	30° 31' 23.99999"
17	101° 22' 06.99998"	30° 31' 26.00000"
18	101° 22' 26.99997"	30° 31' 36.99995"
19	101° 22' 35.99999"	30° 31' 29.00000"
20	101° 22' 45.00001"	30° 31' 33.99999"
21	101° 22' 48.00004"	30° 31' 40.00001"
22	101° 23' 01.00005"	30° 31' 40.00003"
23	101° 23' 12.00001"	30° 31' 23.00000"
24	101° 23' 19.99998"	30° 31' 24.99997"
25	101° 23' 35.24735"	30° 31' 17.37644"
26	101° 23' 37.66063"	30° 31' 31.48571"
27	101° 23' 41.19756"	30° 31' 39.40563"
28	101° 23' 26.00003"	30° 32' 06.00001"

附件11

ཏཱའུ་ རྫོང་ མི་ དམངས་ སྤྱི་ གཞུང་།

道孚县人民政府

道府函〔2022〕12号

道孚县人民政府
关于亚日和龚吕光伏竞争配置项目承诺的
函

甘孜州发展和改革委员会：

为切实做好我县2022年度亚日和龚吕光伏项目竞争配置工作，促进全州光伏行业健康有序发展，我县承诺如下：

一、项目用地均已纳入用地总体规划，当年建设用地指标由政府部门解决，按规定报县级国土资源主管部门备案或审批。

二、项目场址地块纳入光伏发电基地开发建设。

三、一旦项目落地，该地块不作它用。

四、竞争配置项目地块不涉及自然保护区、生态红线等环境敏感问题，无制约项目建设其它因素。

五、竞争配置项目地块未与他人签订开发合作等协议。

六、除本工作方案所明确的相关费用外，无其它费用。

七、用地和税费清单

(一)用地

竞争配置光伏项目所在地政府承诺光伏项目升压站采用征地(划拨)方式供企业使用，征地费用按照国家政策规定一次性交付:其余土地采用流转租赁方式供企业使用，土地租赁费分25年逐年缴纳，每5年调整一次。场外道路用地指标由政府解决。

光伏电站用地类型及价格表

序号	用地类型	供地方式	费用标准（元/亩.年）	备注
1	升压站(含集控中心)	划拨	25000	一次性支付价格
2	光伏阵列区(含防火隔离带)	租赁	400	
3	箱变、集中式逆变器	租赁	400	
4	场内道路	租赁	400	
5	场外道路(若有，明确用地指标由政府解决)	租赁	400	
6	施工临建	租赁	400	
7	送出工程(塔基)	租赁		按照项目林勘报告中费用收取。

(二)税费

1.项目涉及土地不属于征收城镇土地使用税范围。

2.税费种类、征税标准、征收阶段、征收方式见下表。

光伏电站税费征收信息表

序号	税费种类	征税标准	征收阶段	征收方式	备注	征收单位
1	耕地占用税	32元/平方米	建设期	一次性征收	按全部征占用面积计算	道孚县税务局
2	草原植被恢复费	2900元/亩	建设期	一次性征收	按全部征占用面积计算	四川省财政厅

3	草地补偿费	200 元/亩，每 5 年递增 10%，不超过 300 元/亩	建设期、运行期	每年征收	单价由道孚县人民政府确定、按全部征占用面积征收	道孚县人民政府
4	安置补助费	16320 元/亩	建设期	一次性补偿	永久占用土地需一次性缴纳补偿费用	道孚县人民政府
5	水土保持费	1.3 元/平方米			可按照阴影面积计算	道孚县财政局

道孚县人民政府

2022 年 1 月 10 日

道孚县人民政府办公室　　2022 年 1 月 10 日印发

附件12本项目监测报告

（盖计量认证印章）

172312050555

统一社会信用代码：	91510107597260437D
项目编号：	CDTZKJYXZRGS685-0001

成都同洲科技有限责任公司

检 测 报 告

同洲检字（2022）E-0101 号

项目名称：道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW 光伏电站

委托单位：四川电力设计咨询有限责任公司

检测类别：委 托 检 测

报告日期：二〇二二年九月一日

（盖检验检测专用章）

检测报告说明

1、报告封面无本公司计量认证章、CMA检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。

2、报告内容须齐全，清晰呈现，涂改和自行增删一律无效；报告无相关责任人（编制人、审核人、签发人）签名手迹无效。

3、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内书面向本公司提出，逾期不予受理。

4、委托方自行采集的样品，仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，对检测结果可不作评价。

5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

6、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

公司通讯资料：

公司名称：成都同洲科技有限责任公司

地址：成都市武侯区新城管委会武兴二路 8 号 1 栋 1 单元 5 楼 501 室

邮编：610041

电话：028-65273134

传真：028-65273134

1 检测内容

1.1 任务来源

受四川电力设计咨询有限责任公司的委托，我公司检测部于 2022 年 8 月 17 日对道孚县亚日“1+N”项目（II 标）500MW 光伏电站的电场强度、磁感应强度及噪声进行了现状检测。

1.2 检测项目因子

电磁场：电场强度、磁感应强度。

噪声：等效连续 A 声级。

1.3 检测条件

1.3.1 环境条件

检测时环境条件见表 1-1。

表 1-1 检测期间环境条件

时间	环境温度	相对湿度	风速	天气	备注
8 月 17 日 11：30~23：46	13.2℃ ~19.1℃	58%~62%	1.8m/s ~4.2m/s	晴，无雷电，无雨雪	/

2 检测仪器

检测仪器技术指标及校准/检定情况见表 2-1。

表 2-1 检测项目及使用设备一览表

仪器名称	检测项目	检出限	校准/检定有效期	校准证书号	校准/检定单位
SEM-600 电磁辐射分析仪 主机编号：SB40 探头编号：SB47 出厂编号：D-1546 &I-1546	电场	1）检出下限：0.01V/m 2）U=0.56dB(k=2) 3）校准因子：0.97-0.99	2022-07-15 至 2023-07-14	校准字第 202207006753 号	中国测试技术研究院
	磁场	1）检出下限：0.1nT 2）U*rel*=0.2(k=2) 3）校准因子：1.05	2022-08-08 至 2023-08-07	校准字第 202208001105 号	

AWA5688 多功能声级计 仪器编号：SB54 出厂编号： 10336882	噪声	1） 测量范围： （30-120） dB(A) 2）检定符合 2 级	2022-01-19 至 2023-01-18	JT-202201004 85 号	浙江省计量科学研究院
AWA6022A 声校准器 仪器编号：SB53 出厂编号：2023011		检定符合 2 级	2022-01-18 至 2023-01-17	JT-202201004 42 号	
SW-572 数字式温湿度计 仪器编号：SB27 出厂编号： 18J100193	温湿度	1）温度测量范围： -20.0℃至 60.0℃ 2）湿度测量范围： 0%至 100% 3）校准结论：P	2022-03-14 至 2023-03-13	Z20221-C1352 15	深圳天溯计量检测股份有限公司
VICTOR 816B 数字风速计 仪器编号：SB09 出厂编号： 099128214	风速	1）检出上限： 45m/s 2） 校准结论：P	2022-03-11 至 2023-03-10	Z20222-C1326 00	

注：P 表示“符合”。

3 检测方法及方法来源

检测项目的检测方法及方法来源见表 3-1。

表 3-1 检测方法及方法来源

项目	检测方法及方法来源	备注
工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）HJ 681-2013	/
噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	

4 检测结果

（1）工频电场、工频磁场检测结果见表 4-1，检测点位示意图见附图 1。

表 4-1 项目电场强度、磁感应强度检测结果

序号	点位位置	检测结果	
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
1	新建 220kV 升压站站址中央	0.08	0.0068

（2）噪声检测结果见表 4-2，检测点位示意图见附图 1。

表 4-2 项目噪声检测结果 单位：dB（A）

序号	点位位置	检测结果	
		昼间	夜间
1	新建 220kV 升压站站址中央	40	36
2	色卡乡亚日村索郎落日房屋处	40	38
3	色卡乡亚日村赤扎罗布房屋处	41	37
4	色卡乡亚日村扎西房屋处	42	37
5	南侧场地中央	44	40

电场强度：本次现场检测 1 处点位的电场强度为 0.08 V/m。

磁感应强度：本次现场检测 1 处点位的磁感应强度为 0.0068 μT。

噪声：本次现场检测 5 个噪声测量点位，昼间等效连续 A 声级在 40dB（A）至 44dB（A）之间，最大值出现在 5 号点位南侧场地中央；夜间等效连续 A 声级在 36dB（A）至 40dB（A）之间，最大值出现在 5 号点位南侧场地中央。

（以下空白）

报告编制：张磊诗 审核：马志才 签发：熊文杰

日期：2022.9.1 日期：2022.9.1 日期：2022.9.1

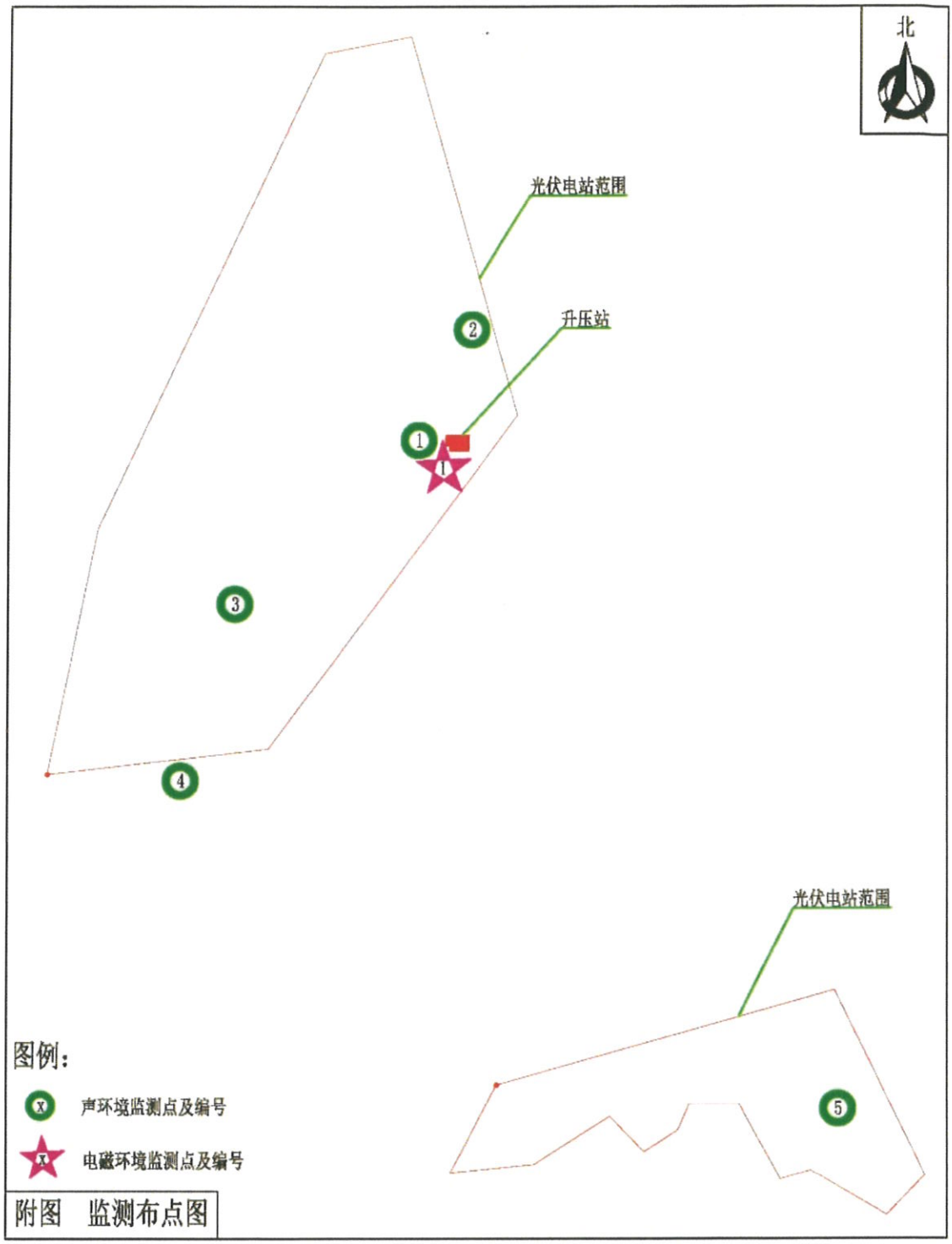


图 1 现场监测布点示意图

图 2-1　升压站站址电磁环境监测

图 2-2　南侧场地中央噪声环境监测

图 2-3　亚日村索郎落日房屋处噪声环境监测

图 2-4　亚日村赤扎罗布房屋处噪声环境监测

图 2-5　亚日村扎西房屋处噪声环境监测

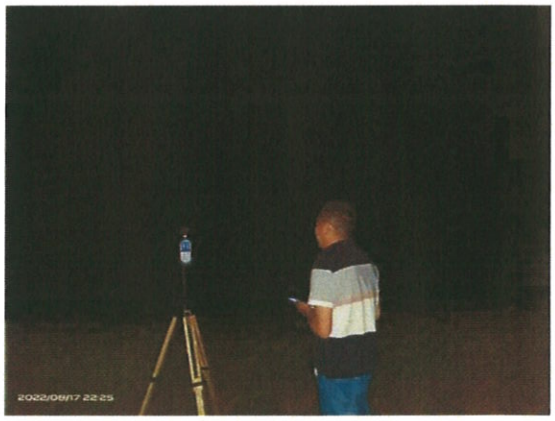


图 2-6　升压站站址噪声环境监测

图 2　现场检测照片

附件13 类比变电站监测报告

（盖计量认证印章）

172312050555

单位登记号：	510107001328
项目编号：	CDTZKJYXZRGS445-0001

成都同洲科技有限责任公司

检 测 报 告

同洲检字（2021）E-0061 号

项目名称：成都红砂 220kV 输变电工程

委托单位：四川电力设计咨询有限责任公司

检测类别：委 托 检 测

报告日期：二〇二一 年 七 月 五 日

（盖检验检测专用章）

检 测 报 告 说 明

1、报告封面无本公司计量认证CMA章、检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。

2、报告内容须齐全，清晰呈现，涂改和自行增删一律无效；报告无相关责任人（编制人、审核人、签发人）签名手迹无效。

3、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内书面向本公司提出，逾期不予受理。

4、委托方自行采集的样品，仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，对检测结果可不作评价。

5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

6、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

公司通讯资料：

公司名称：成都同洲科技有限责任公司

地 址：成都市武侯区新城管委会武兴二路 8 号 1 栋 1 单元 5 楼 501 室

邮 编：610041

电 话：028-65273134

传 真：028-65273134

1 检测内容

1.1 任务来源

受四川电力设计咨询有限责任公司的委托，我公司检测部于 2021 年 06 月 17~20 日、29 日~30 日派出检测人员对成都红砂 220kV 输变电工程的工频电场、工频磁场及噪声进行了现状检测。

1.2 检测项目因子

电磁场：工频电场、工频磁场。

噪声：等效连续 A 声级。

1.3 检测条件

1.3.1 环境条件

时间	环境温度	相对湿度	风速	天气	备注
06 月 17 日 13:21-17:12	20.3℃ ~24.8℃	58% ~60%	0m/s~1.0m/s	阴	电磁噪声
06 月 18 日 12:15-17:48	16.7℃ ~23.9℃	59% ~64%	0m/s~0.8m/s	晴	电磁噪声
06 月 18 日 23:15-06 月 19 日 00:36	16.7℃ ~23.9℃	59% ~64%	0m/s~0.8m/s	晴	噪声
06 月 20 日 10:50-15:36	21.7℃ ~24.5℃	58% ~62%	0m/s~1.0m/s	晴	电磁噪声
06 月 29 日 22:25-06 月 30 日 00:58	16.1℃ ~18.4℃	60% ~62%	0m/s~2.0m/s	晴	噪声

1.3.2 项目运行参数

2021 年 06 月 17~30 日检测工况条件见表 1-1。

表 1-1 检测期间既有变电站和线路运行工况

名称		排列方式	运行工况			
			电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
桃乡 500kV 变电站	1#主变	/	515.2~528.5	945.7~1570	312.4~589.5	-28.8~30.5
	2#主变		522.4~535.3	948.5~1583	308.2~585.5	-32.4~34.5
	3#主变		526.4~531.5	956.1~1591	314.1~594.4	-35.1~33.8
红砂 220kV 变电站	2#主变		228.3~233.0	8.4~30.6	3.5~14.5	2.5~13.8
	3#主变		229.4~234.7	7.4~31.9	4.6~12.6	3.2~8.9

220kV 桃红一线	同塔双回排列	228.3~231.0	10.4~45.9	3.6~14.6	2.2~6.9
220kV 桃红二线		228.4~230.7	7.8~47.2	4.5~13.6	3.2~7.9

2 检测仪器

检测仪器技术指标及校准/检定情况见表 2-1。

表 2-1 检测项目及使用设备一览表

仪器名称	检测项目	检出限	校准/检定有效期	校准/检定证书号	校准/检定单位
SEM-600 电磁辐射分析仪 仪器编号：SB40 出厂编号：D-1546&I-1546	工频电场	1）检出下限：0.01V/m 2）U=0.8dB (k=2) 3）校准因子：1.04	2020-07-16 至 2021-07-15	XDdj2020-03204	中国测试技术研究院
	工频磁场	1）检出下限：0.1nT 2）Urel=1.0% (k=2) 3）校准因子：1	2020-07-16 至 2021-07-15	XDdj2020-03204	
AWA6228 多功能声级计 仪器编号：SB07 出厂编号：203756	噪声	1）测量范围：（30-120）dB(A) 2）检定符合 2 级	2021-01-07 至 2022-01-06	强 第 20004244887 号	成都市计量检定测试院
AWA6221B 声校准器 仪器编号：SB13 出厂编号：2007180		检定符合 2 级	2020-07-17 至 2021-07-16	检定字第 202007004428 号	中国测试技术研究院
SW-572 数字式温湿度计 仪器编号：SB27 出厂编号：18J100193	温湿度	1）温度测量范围：-20.0℃至 60.0℃ 2）湿度测量范围：0%至 100% 3）校准符合要求	2021-03-25 至 2022-03-24	Z20211-C276012	深圳天溯计量检测股份有限公司

VICTOR 816B 数字风速计 仪器编号：SB29 出厂编号：095521236	风速	1）检出上限：45m/s 2）校准符合要求	2021-03-29 至 2022-03-28	Z20212-C281917	

3 检测方法及方法来源

检测项目的检测方法及方法来源见表 3-1。

表 3-1　　检测方法及方法来源

项目	检测方法及方法来源	备注
工频电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）HJ 681-2013	/
噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	

4 检测结果

（1）工频电场、工频磁场检测结果见表 4-1，检测点位示意图见图 1~3。

表 4-1　　项目电场强度、磁感应强度检测结果

序号	点位位置		检测结果	
			电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
1	桃乡 500kV 变电站 220kV 出线侧围墙外 5m		355.23	0.6245
3	红砂 220kV 变电站东北侧①围墙外 5m		259.91	0.2280
5	红砂 220kV 变电站东南侧②围墙外 5m		73.27	0.0167
6	红砂 220kV 变电站西南侧①围墙外 5m		27.48	0.0245
8	红砂 220kV 变电站西北侧围墙外 5m		6.41	0.0689
10	柏合镇马坝村 8 组李真洪居民处	1F 屋外	95.76	0.0383
		2F 楼顶平台	77.32	0.0390
11	柏合镇马坝村 3 组李扬江居民处	1F 屋外	90.16	0.0294
		2F 楼顶平台	436.23	0.2379
12	柏合镇马坝村 2 组张凤琼居民处		72.50	0.0161
13	柏合镇长松村 3 组张高兴居民处		60.50	0.0131
14	柏合镇长松村 2 组卢福友居民处		26.04	0.0128

15	柏合镇长松村 6 组张学军居民处		7.33	0.0104
16	山泉镇花果村 2 组福禄山庄房屋处		109.42	0.0147
17	山泉镇桃源村 8 组曾勇居民处		32.92	0.0553
18	山泉镇美满村 2 组黄申富居民处		34.67	0.0089
19	山泉镇美满村村民委员会	1F 屋外	23.88	0.0623
		2F 楼顶平台	134.82	0.0220
20	聚和综合批发市场		337.58	0.0280
21	聚和国际公交停保场办公室		119.30	0.0206
22	龙泉街道聚和村 9 组周建国居民处		57.72	0.0198
23	红砂 220kV 变电站东侧角	5m	262.18	0.0604
		10m	309.75	0.0533
		15m	254.18	0.0450
		20m	185.94	0.0438
		25m	138.81	0.0427
		30m	113.77	0.0415
		35m	84.32	0.0372
		40m	72.88	0.0320
		45m	66.98	0.0232
		50m	58.44	0.0199
24	220kV 桃红一二线 3#-4#塔间弧垂最低点位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影	0m	673.76	0.0679
		1m	689.11	0.0564
		2m	773.01	0.0515
		3m	786.61	0.0489
		4m	797.73	0.0406
		5m	779.27	0.0383
		10m	698.05	0.0329
		15m	530.43	0.0291
		20m	350.28	0.0251
		25m	230.19	0.0229
		30m	127.72	0.0203
		35m	92.18	0.0199
		40m	68.57	0.0175
		45m	62.17	0.0167

		50m	60.09	0.0160
		55m	57.83	0.0135
		60m	51.80	0.0115

注：2、4、7、9 仅进行噪声检测；10、11、19 号检测点进行多层检测，其余检测高度均为地面 1.5m；24 号线路断面检测点导线高度为 17m。

（2）噪声检测结果见表 4-2，检测点位示意图见图 1~3。

表 4-2　　项目噪声检测结果　　单位：dB（A）

序号	点位位置		检测结果	
			昼间	夜间
1	桃乡 500kV 变电站 220kV 出线侧围墙外 1m		48	45
2	马坝村村民委员会		54	48
3	红砂 220kV 变电站东北侧①围墙外 1m		54	48
4	红砂 220kV 变电站东北侧②围墙外 1m		53	48
5	红砂 220kV 变电站东南侧围墙外 1m		51	46
6	红砂 220kV 变电站西南侧①围墙外 1m		53	47
7	红砂 220kV 变电站西南侧②围墙外 1m		54	47
8	红砂 220kV 变电站西北侧围墙外 1m		51	45
9	成都出手创意实业有限公司		56	47
10	柏合镇马坝村 8 组李真洪居民处	1F 屋外	45	42
		2F 楼顶平台	45	41
11	柏合镇马坝村 3 组李扬江居民处	1F 屋外	44	42
		2F 楼顶平台	45	42
12	柏合镇马坝村 2 组张凤琼居民处		49	46
13	柏合镇长松村 3 组张高兴居民处		46	43
14	柏合镇长松村 2 组卢福友居民处		46	43
15	柏合镇长松村 6 组张学军居民处		45	43
16	山泉镇花果村 2 组福禄山庄房屋处		50	43
17	山泉镇桃源村 8 组曾勇居民处		50	45
18	山泉镇美满村 2 组黄申富居民处		56	43
19	山泉镇美满村村民委员会	1F 屋外	53	44
		2F 楼顶平台	50	47
20	聚和综合批发市场		58	48

21	聚和国际公交停保场办公室		53	47
22	龙泉街道聚和村 9 组周建国居民处		49	43
23	红砂 220kV 变电站东侧角	5m	52	47
		10m	54	47
		15m	52	46
		20m	52	46
		25m	53	48
		30m	52	46
		35m	52	47
		40m	54	46
		45m	53	47
		50m	52	47
24	220kV 桃红一二线 3#-4#塔间弧垂最低点位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影	0m	54	46
		5m	52	46
		10m	53	45
		15m	54	47
		20m	54	46
		25m	52	45
		30m	54	45
		35m	53	46
		40m	52	47
		45m	54	45
		50m	54	46

注：1、6、7 号检测点检测高度为围墙上方 0.5m，10、11、19 号检测点进行多层监测，其余检测高度均为地面 1.5m；24 号线路断面检测点导线高度为 17m。

工频电场：本次现场检测 20 处点位的电场强度在 6.41V/m 至 436.23V/m 之间，最大值出现在 11 号点马坝村 3 组李扬江居民 2F 楼顶平台。断面检测两处点位，23 号点红砂 220kV 变电站东侧角电场强度在 58.44V/m 至 309.75V/m 之间，最大值出现在红砂 220kV 变电站东侧角 10m 处；24 号点 220kV 桃红一二线 3#-4#塔间电场强度在

60.09V/m 至 797.73V/m 之间，最大值出现 220kV 桃红一二线 3#-4#杆塔中央连线对地投影 4m 处。

工频磁场：本次现场检测 20 处点位的磁感应强度在 0.0089μT 至 0.6245μT 之间，最大值出现在 1 号点桃乡 500kV 变电站 220kV 出线侧。断面检测两处点位，23 号点红砂 220kV 变电站东侧角磁感应强度在 0.0199 μT 至 0.0688μT 之间，最大值出现在红砂 220kV 变电站东侧角 0m 处；24 号点 220kV 桃红一二线 3#-4#塔间磁感应强度在 0.0160 μT 至 0.0679μT 之间，最大值出现在 220kV 桃红一二线 3#-4#杆塔中央连线对地投影 0m 处。

噪声：本次现场检测 22 个噪声测量点位，昼间等效连续 A 声级在 44dB（A）至 58dB（A）之间,最大值出现在 20 号点聚和综合批发市场；夜间等效连续 A 声级在 41dB（A）至 48dB（A）之间,最大值出现在 2 号点马坝村村民委员会、3 号点红砂 220kV 变电站东北侧①、4 号点红砂 220kV 变电站东北侧②、20 号点聚和综合批发市场。断面检测 2 处点位，23 号点红砂 220kV 变电站东侧角昼间等效连续 A 声级在 52dB（A）至 54dB（A）之间，最大值出现在红砂 220kV 变电站东侧角 10m、40m 处，夜间等效连续 A 声级在 46dB（A）至 48dB（A）之间,最大值出现在红砂 220kV 变电站东侧角 25m 处；24 号点 220kV 桃红一二线 3#-4#塔间，昼间等效连续 A 声级在 52dB（A）至 54dB（A）之间，最大值出现在 220kV 桃红一二线 3#-4#杆塔中央连线对地投影 0m、15m、20m、30m、45m、50m 处，夜间等效连续 A 声级在 45dB（A）至 47dB（A）之间,最大值出现在 220kV 桃红一二

线 3#-4#杆塔中央连线对地投影 15m、40m 处。

（以下空白）

报 告 编 制：张君波 审 核：马志才 签 发：庹文杰

日 期：2021.7.5 日 期：2021.7.5 日 期：2021.7.5

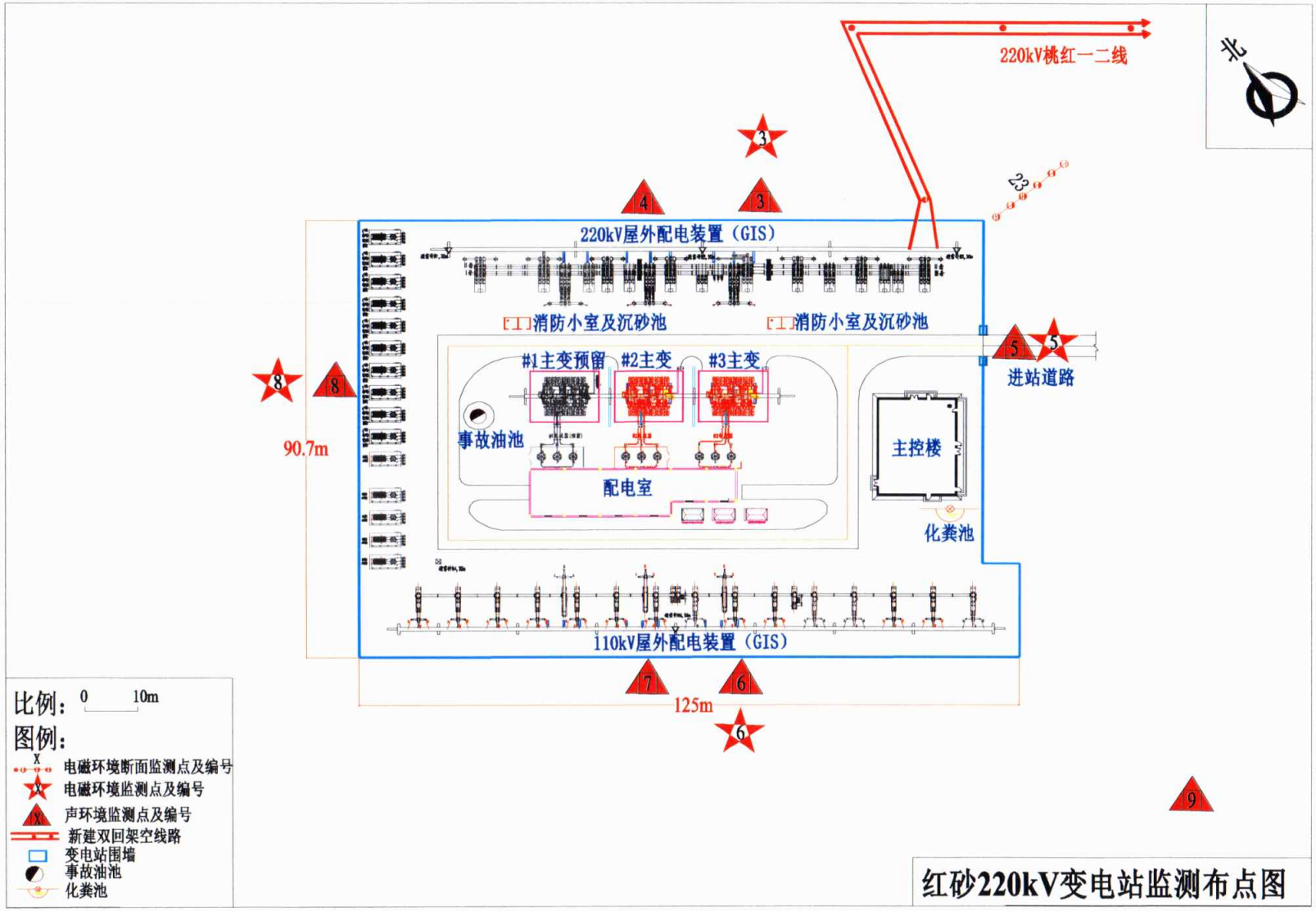


图 1 红砂 220kV 变电站检测布点示意图

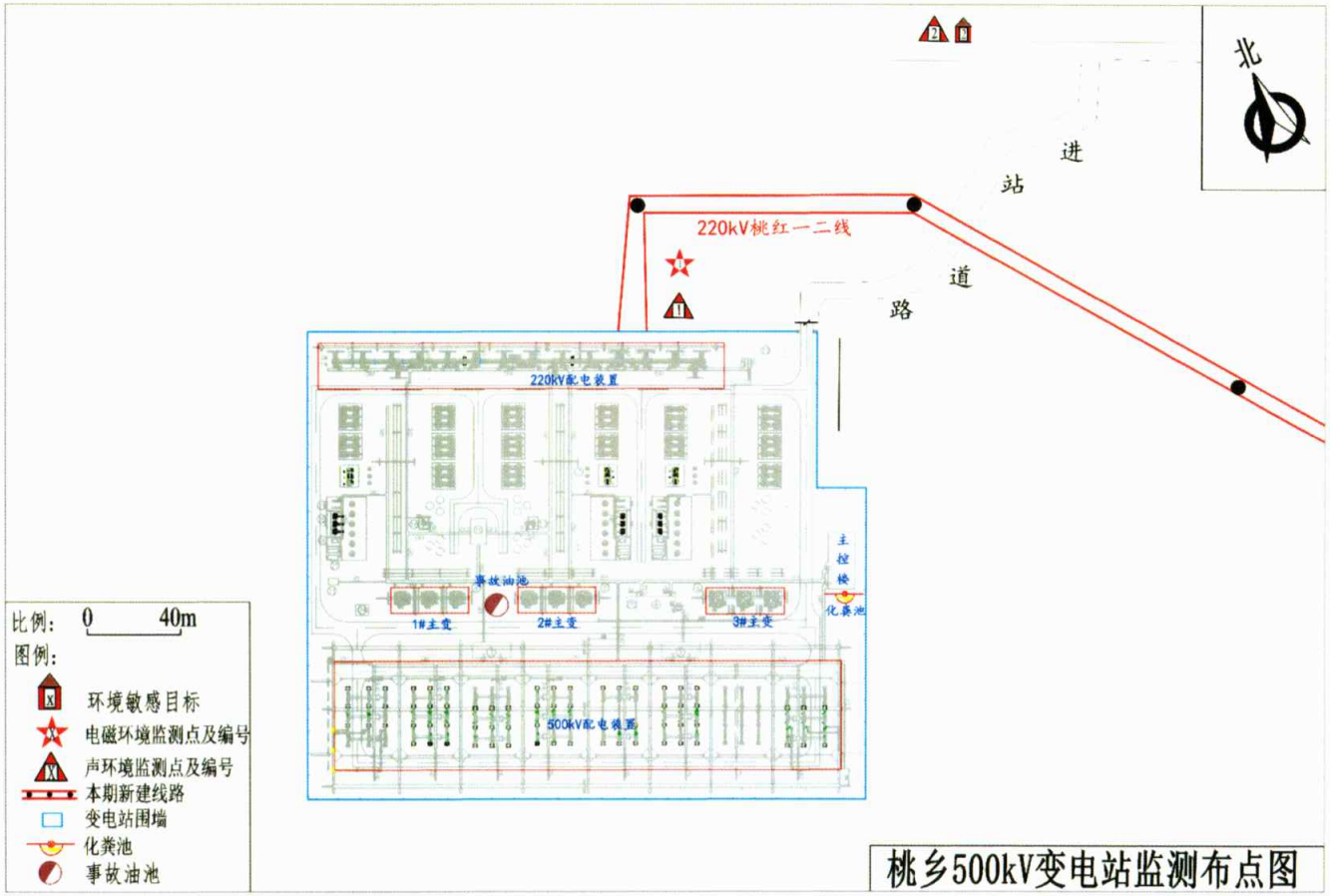


图 2 桃乡 500kV 变电站检测布点示意图

图 3 220kV 桃红一二线线路检测布点示意图

图 4-1 红砂 220kV 变电站西北侧电磁检测

图 4-2 红砂 220kV 变电站东南侧电磁检测

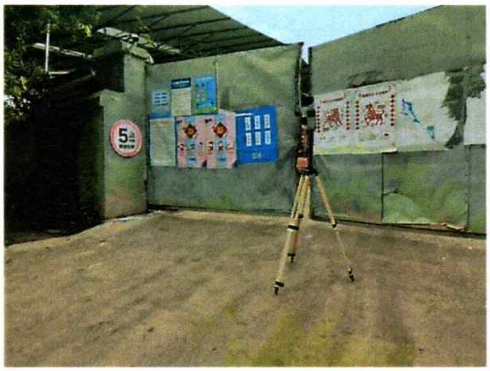


图 4-3 成都出手创意实业有限公司（顶佛寺村 1 组）噪声检测

图 4-4 美满村村民委员会 3F 阳台电磁检测

图 4-5 马坝村 3 组李扬江居民 2F 楼顶平台噪声检测

图 4-6 马坝村村民委员会噪声检测

图 4 现场检测照片

附件 14

生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√；
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件□；其他□；
	评价因子	物种√（植被、动物） 生境□（　　） 生物群落□（　　） 生态系统√（川西平原植被小区） 生物多样性□（　　） 生态敏感区□（　　） 自然景观□（　　） 自然遗迹□（　　） 其他□（　　）
评价等级		一级□　　二级□　　三级√　　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（ 18.67 ）km^2；水域面积：（0）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法√；其他□；
	调查时间	春季□；夏季√；秋季□；冬季□； 丰水期□；枯水期□；平水期□；
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□；
	评价内容	植物/植物群落□；土地利用√；生态系统√；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□；
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量√；
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统√；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□；
生态保护对策措施	对策措施	避让√；减缓√；生态修复√；生态补偿□；科研□；其他□；
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无√；
	环境管理	环境监理√；环境影响后评价□；其他□；
评价结论	生态影响	可行√；不可行□；
注：“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项。		

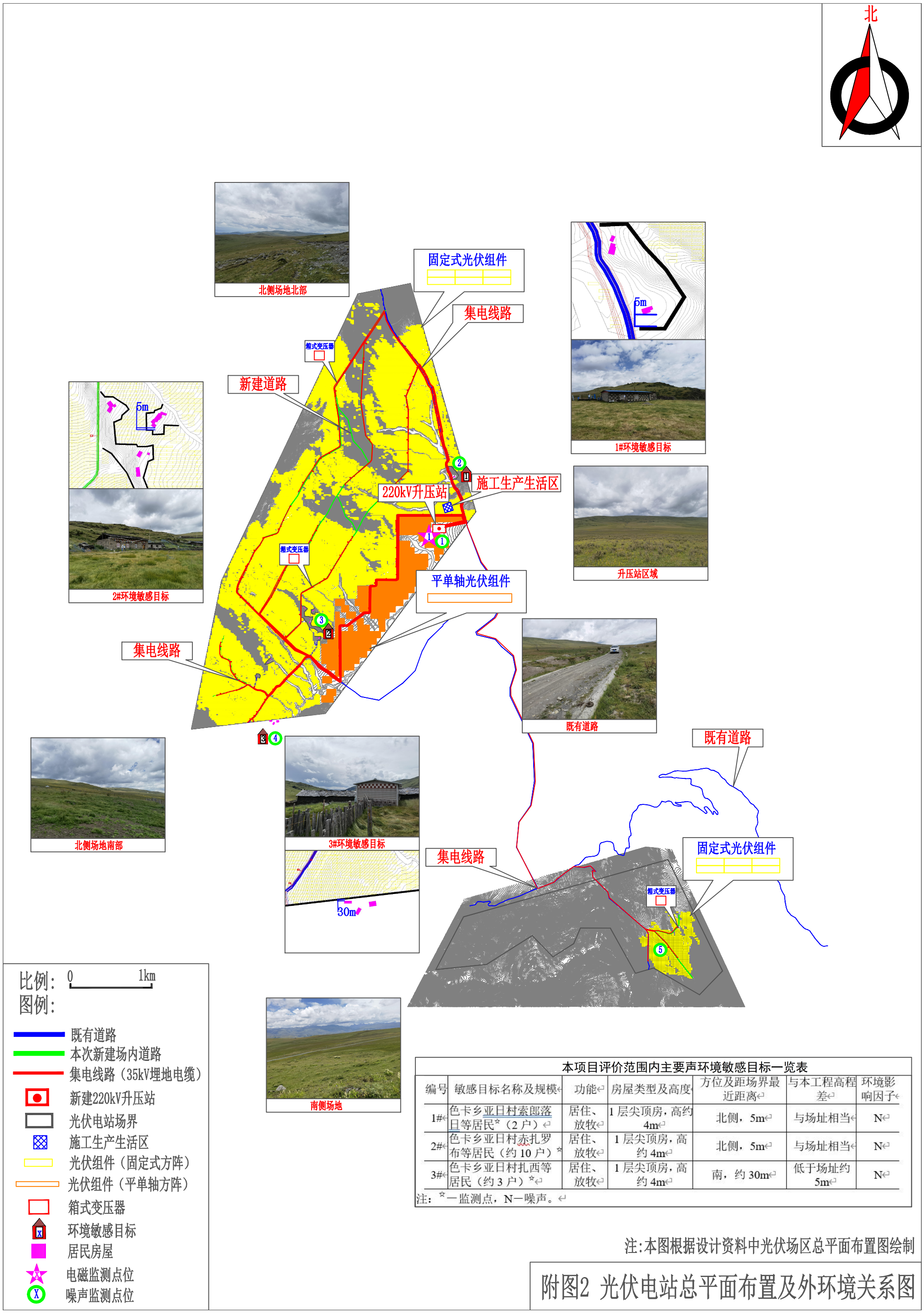
附件 15

声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="2">二级√</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">200m√</td><td colspan="2">大于 200m□</td><td colspan="2">小于 200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级√　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准√　地方标准□　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区□</td><td>2 类区√</td><td>3 类区□</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="6">初期□　近期√　中期□　远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法√　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测√　已有资料√　研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="3">导则推荐模型□</td><td colspan="3">其他√_____</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">200m√</td><td colspan="2">大于 200m□</td><td colspan="2">小于 200m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级√　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="3">达标√</td><td colspan="3">不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="3">达标√</td><td colspan="3">不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测√　固定位置监测□　自动监测□　手动监测□　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（等效连续 A 声级）</td><td colspan="2">监测点位数：（3）</td><td colspan="2">无监测：（）</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="3">可行√</td><td colspan="3">不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

注:本图根据道孚县行政区划图绘制

附图1 项目地理位置图



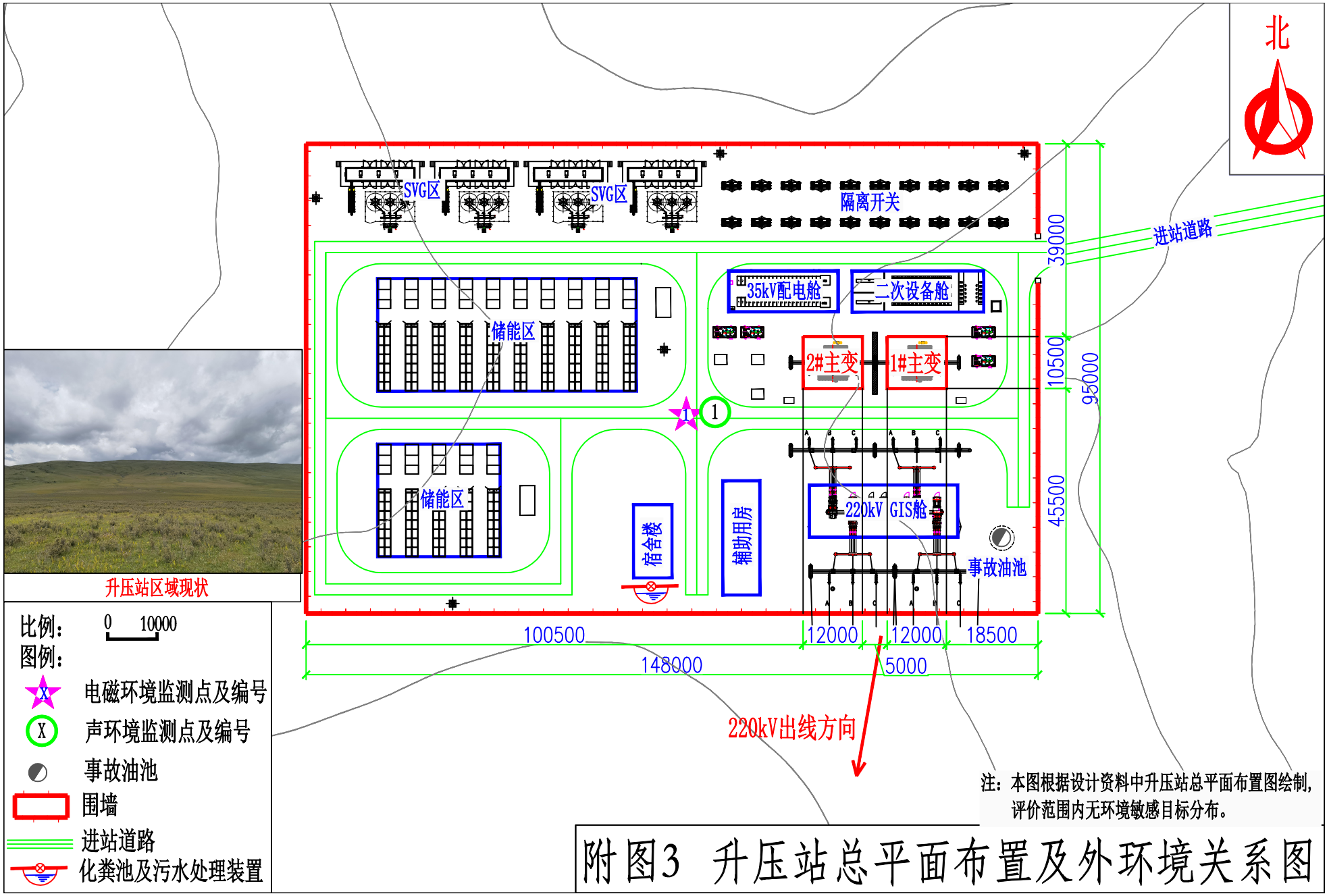
本项目评价范围内主要声环境敏感目标一览表

编号	敏感目标名称及规模	功能	房屋类型及高度	方位及距场界最近距离	与本工程高程差	环境影响因子
1#	色卡乡亚日村索郎落日等居民☆（2户）	居住、放牧	1层尖顶房，高约4m	北侧，5m	与场址相当	N
2#	色卡乡亚日村赤扎罗布等居民（约10户）☆	居住、放牧	1层尖顶房，高约4m	北侧，5m	与场址相当	N
3#	色卡乡亚日村扎西等居民（约3户）☆	居住、放牧	1层尖顶房，高约4m	南，约30m	低于场址约5m	N

注：☆—监测点，N—噪声。

注:本图根据设计资料中光伏场区总平面布置图绘制

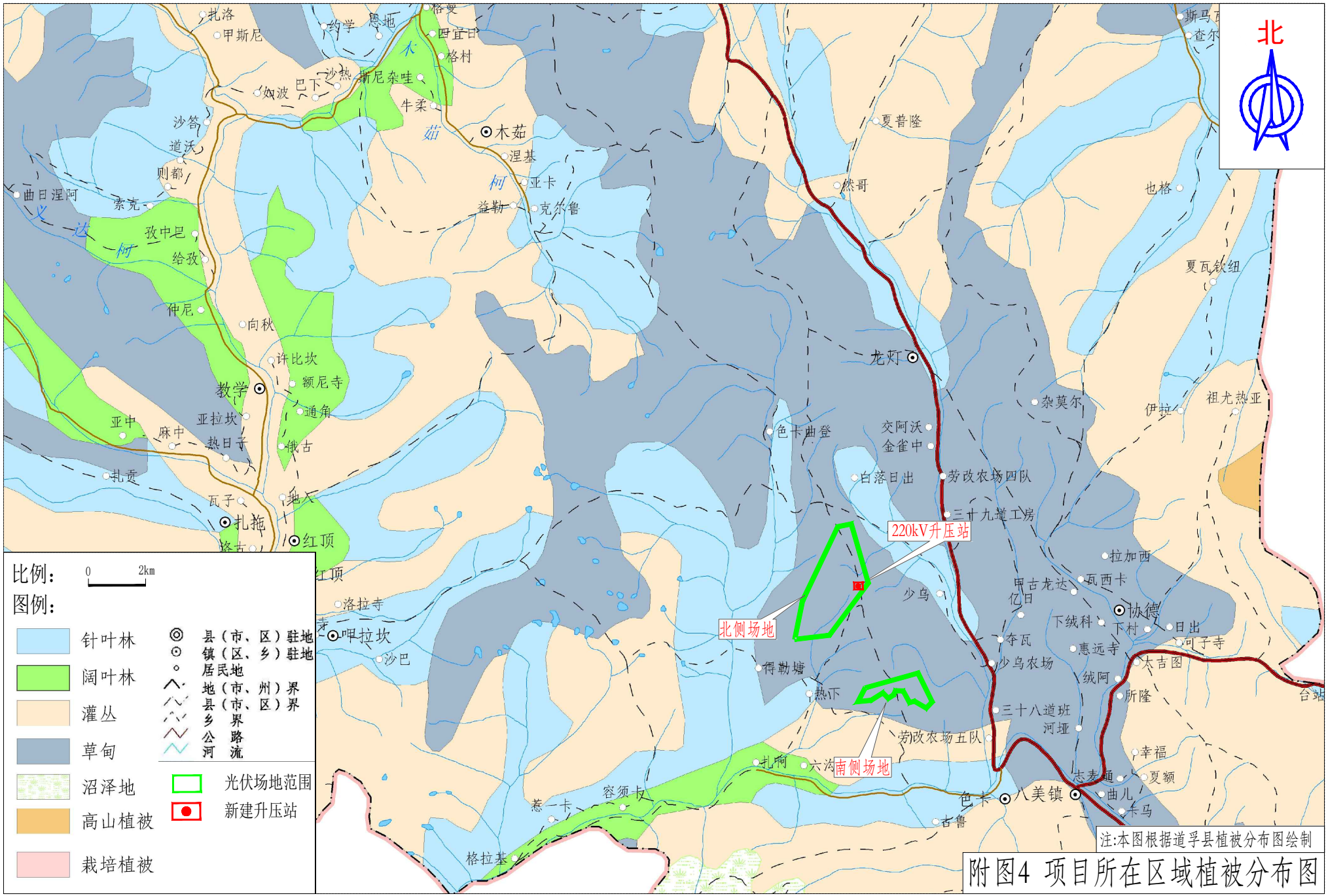
附图2 光伏电站总平面布置及外环境关系图



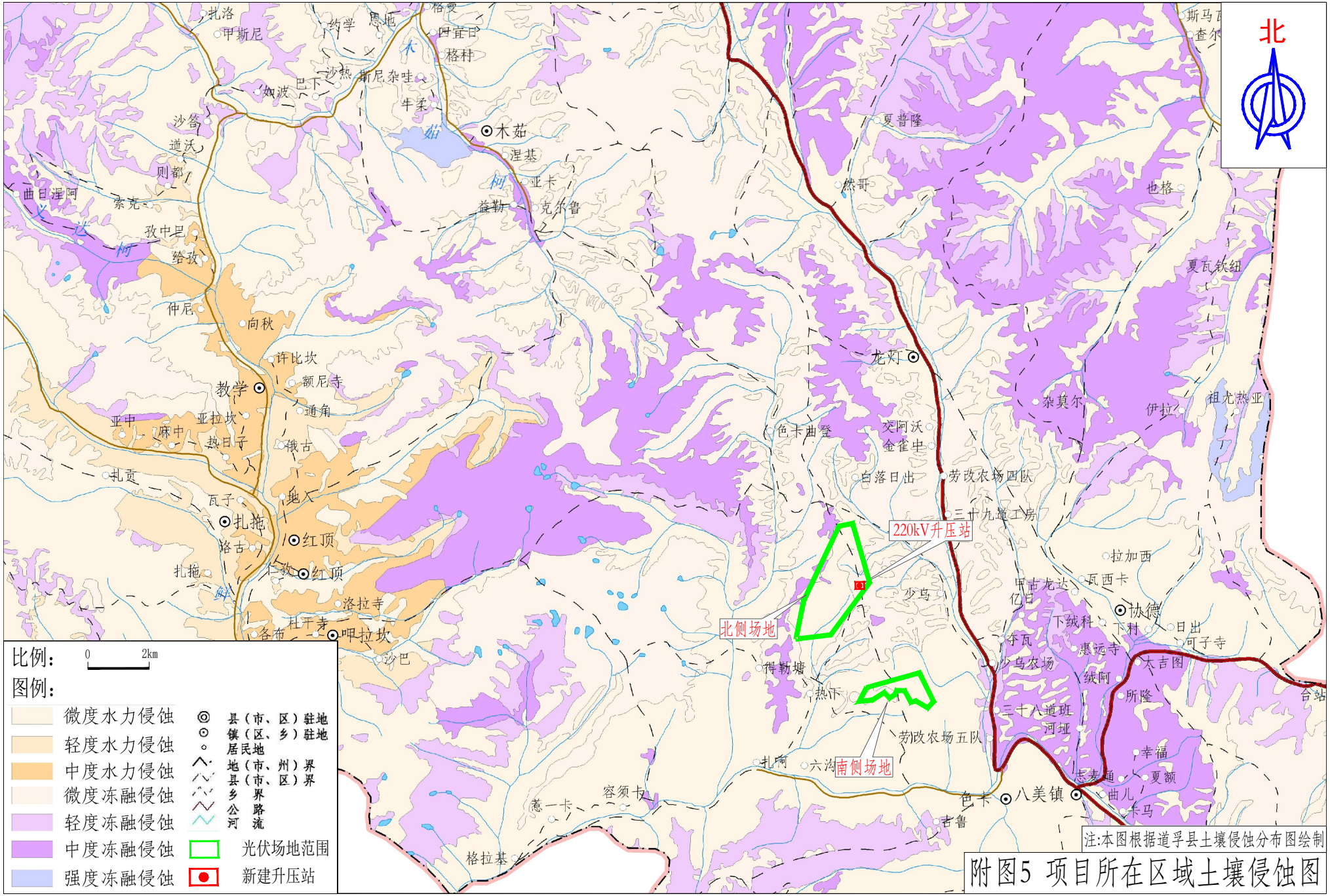
升压站区域现状

注：本图根据设计资料中升压站总平面布置图绘制，评价范围内无环境敏感目标分布。

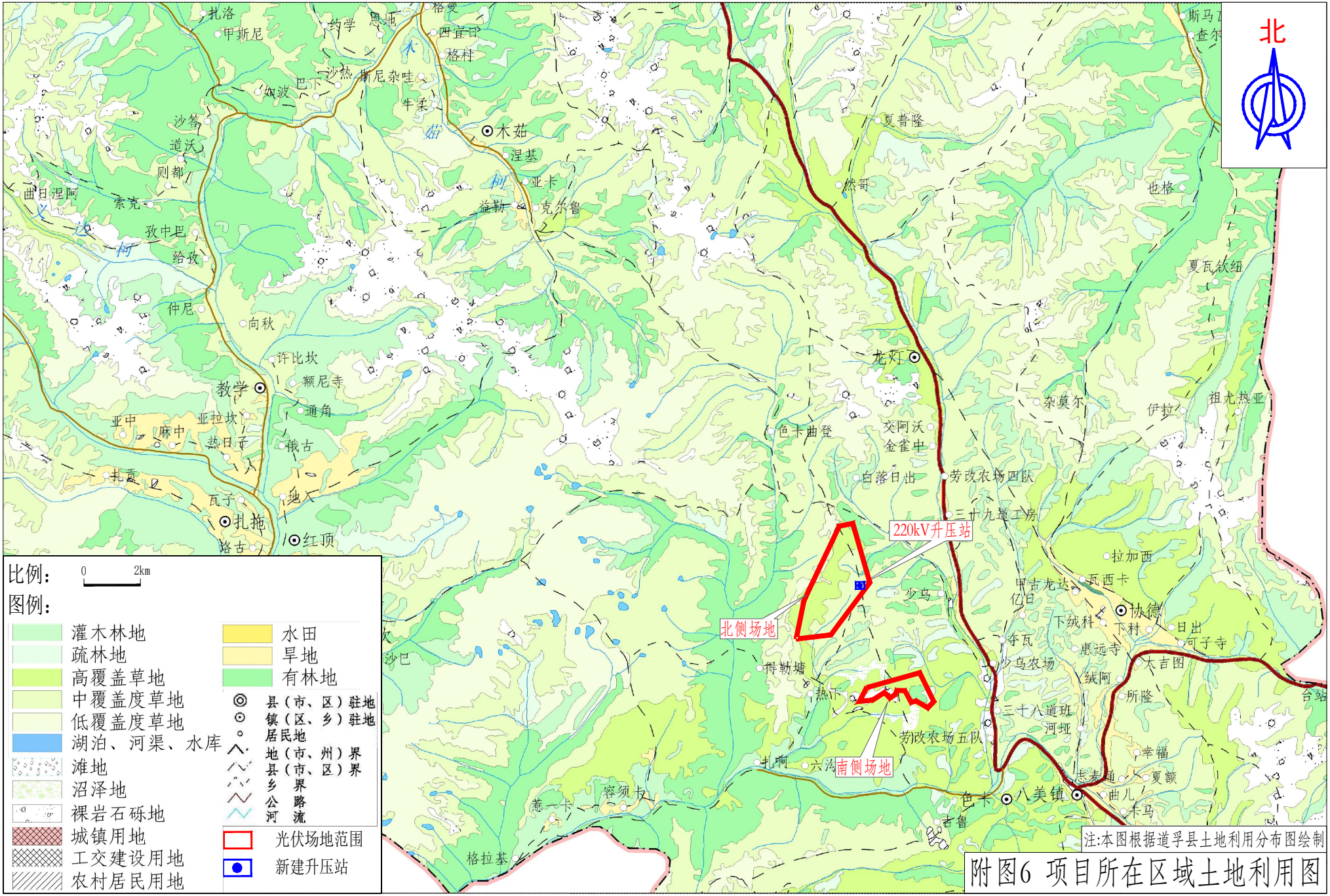
附图3 升压站总平面布置及外环境关系图



附图4 项目所在区域植被分布图



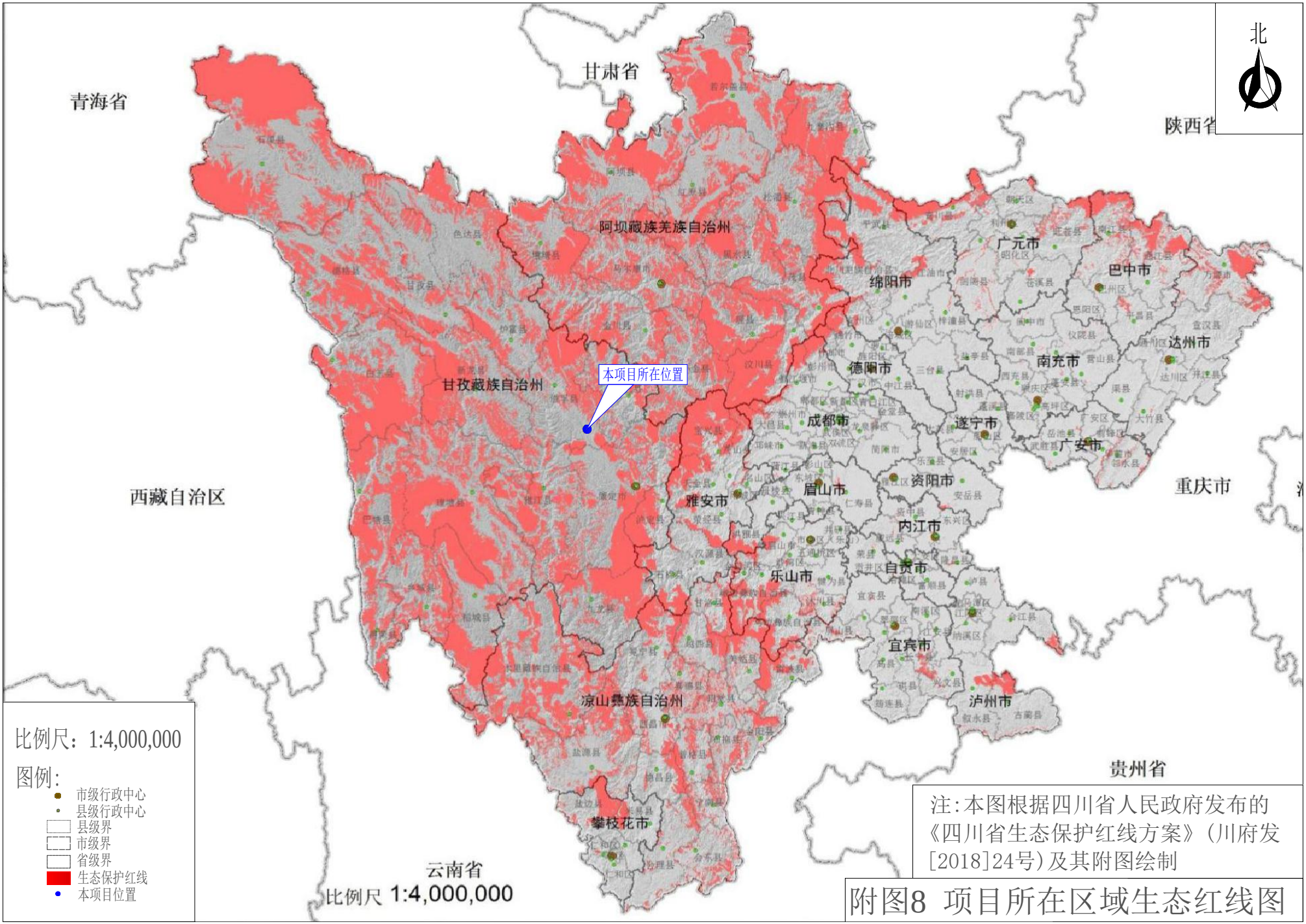
附图5 项目所在区域土壤侵蚀图



注:本图根据道孚县土地利用分布图绘制

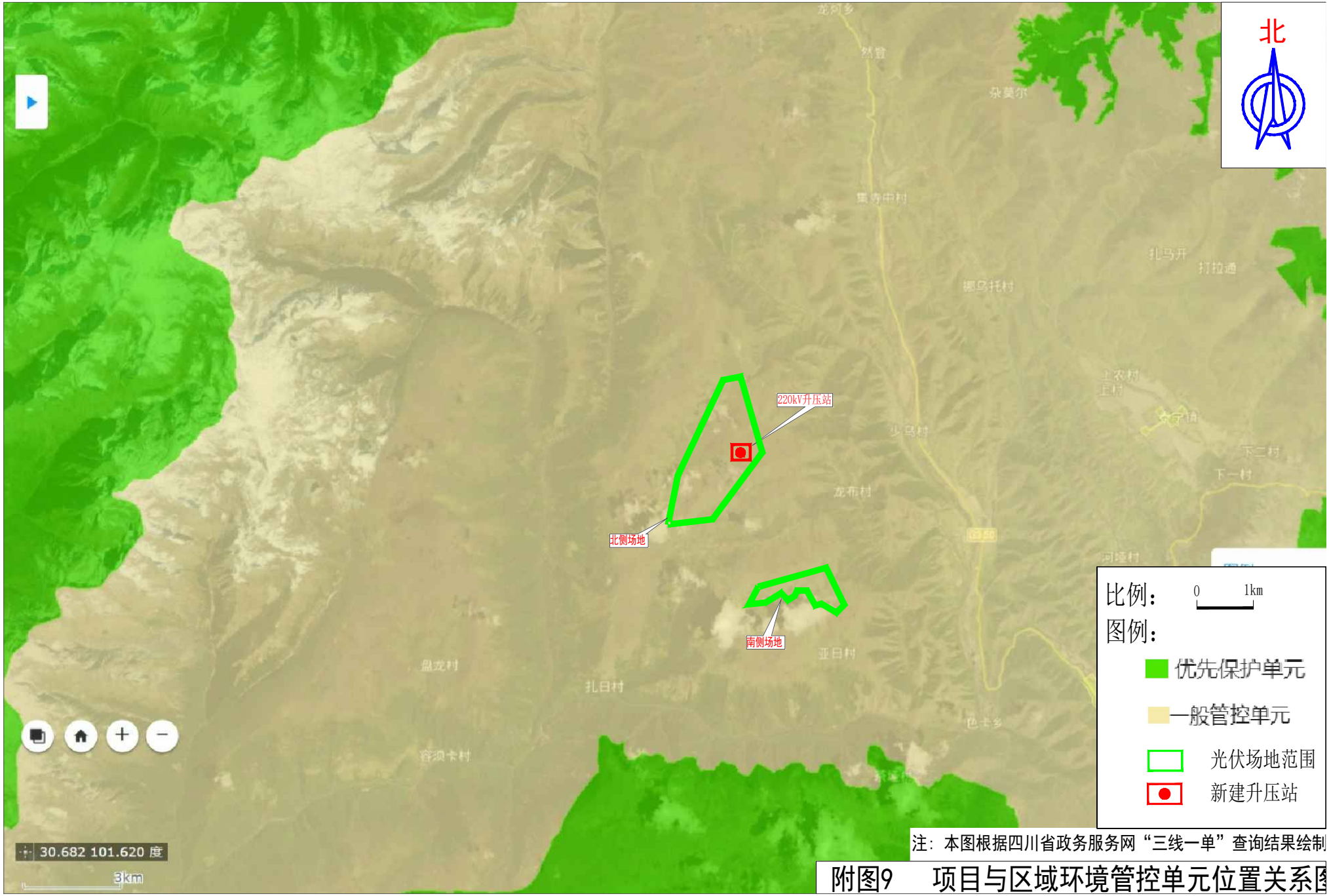
附图6 项目所在区域土地利用图

附图7　项目所在区域地表水系图



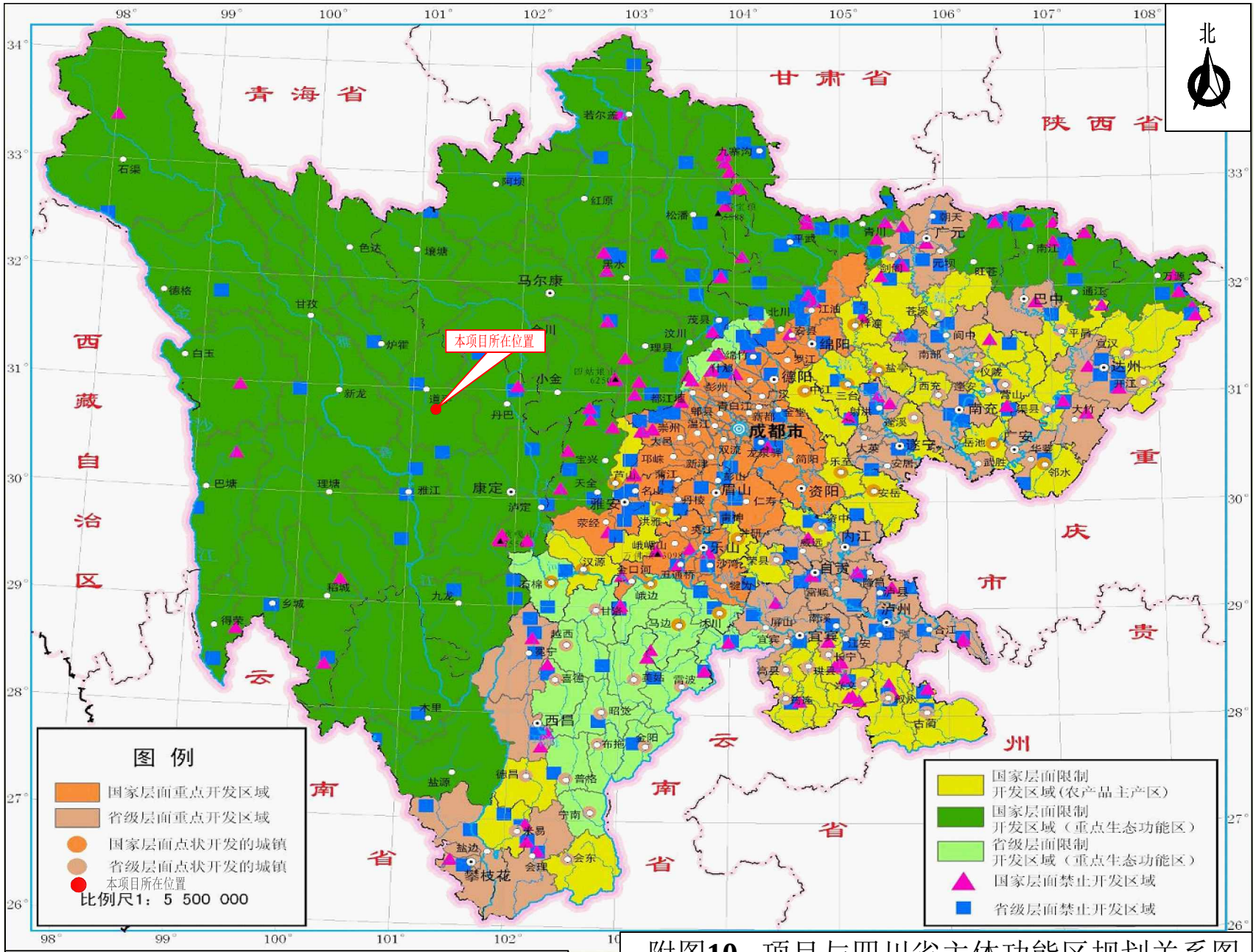
注:本图根据四川省人民政府发布的《四川省生态保护红线方案》(川府发[2018]24号)及其附图绘制

附图8 项目所在区域生态红线图



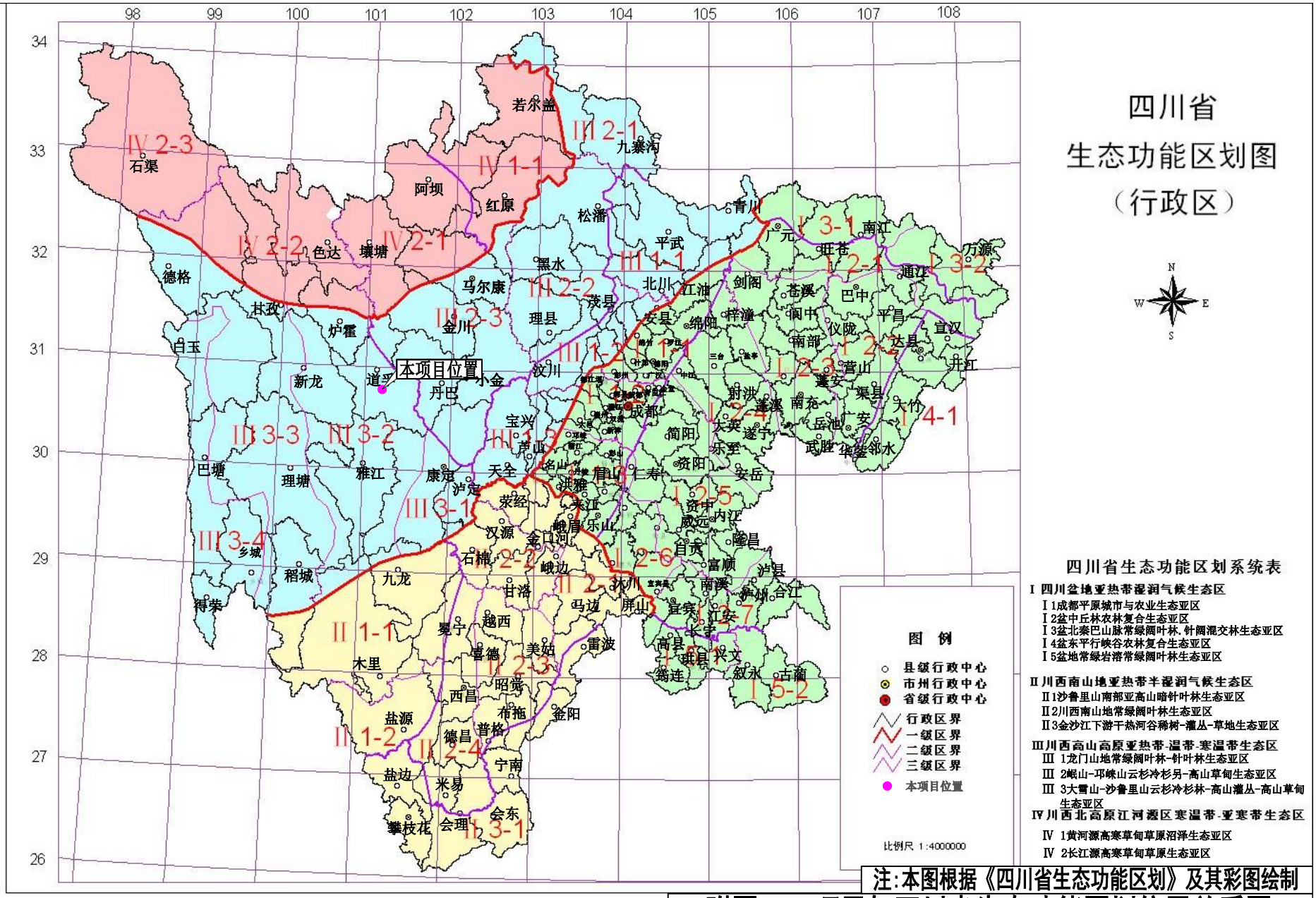
注：本图根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果绘制

附图9　项目与区域环境管控单元位置关系图



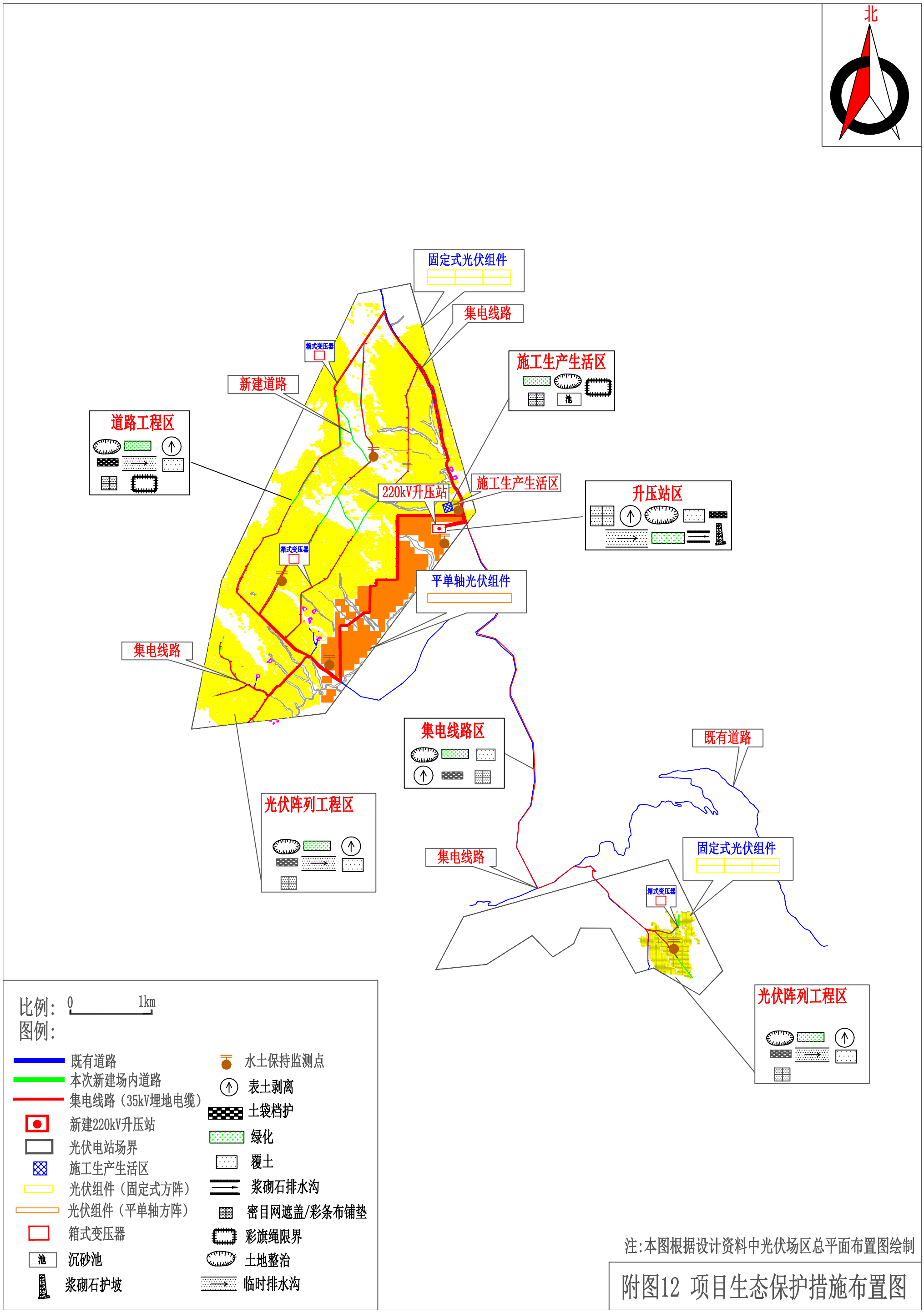
注:本图根据《四川省主体功能区规划》(川府发[2013]16号)及其附图绘制

附图10 项目与四川省主体功能区规划关系图



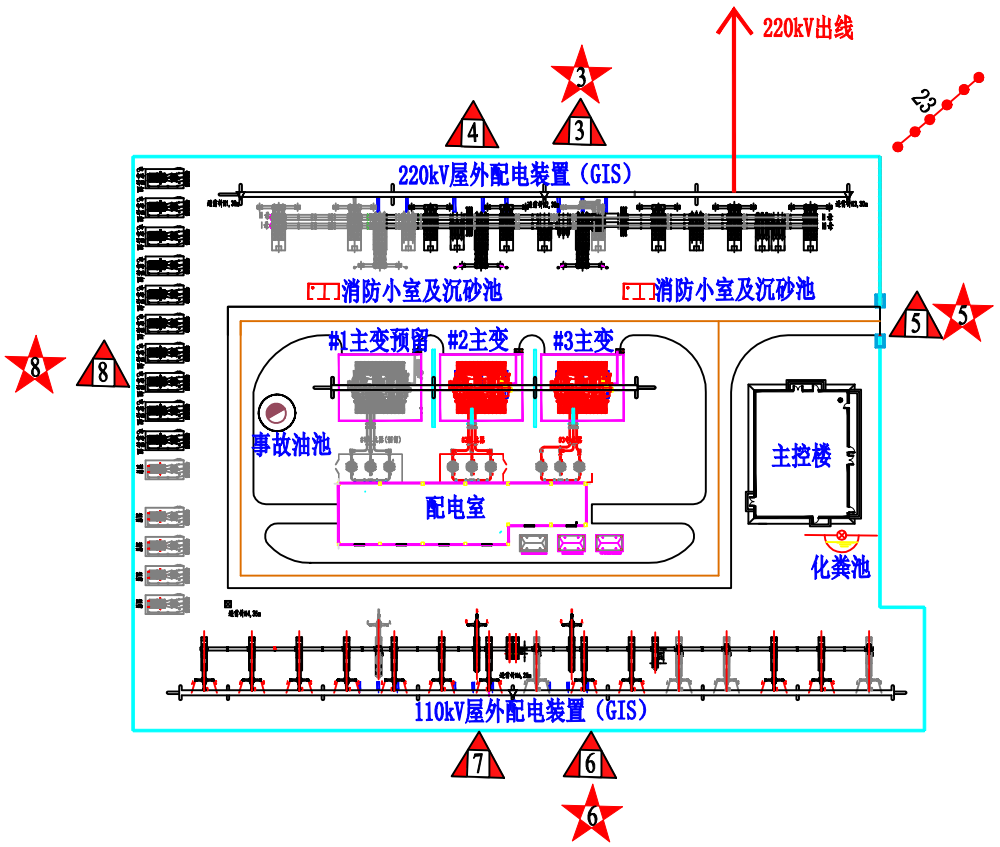
注:本图根据《四川省生态功能区划》及其彩图绘制

附图11　项目与四川省生态功能区划位置关系图



注:本图根据设计资料中光伏场区总平面布置图绘制

附图12 项目生态保护措施布置图



比例：0 10000

图例：

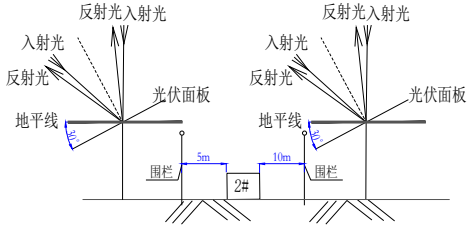
电磁环境断面监测点及编号

电磁环境监测点及编号

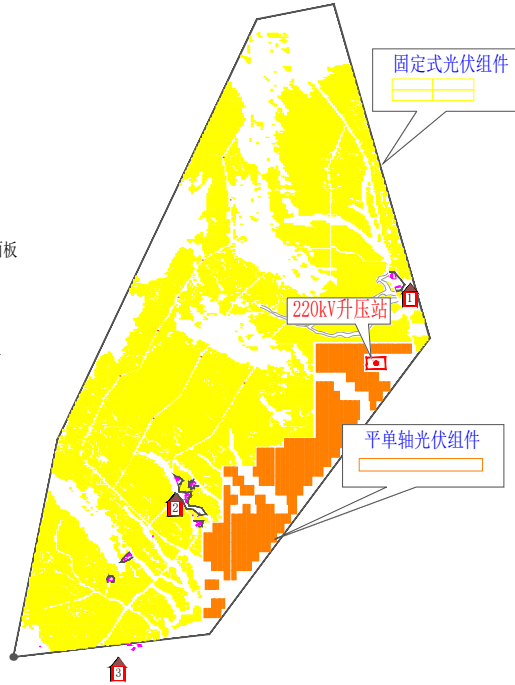
声环境监测点及编号

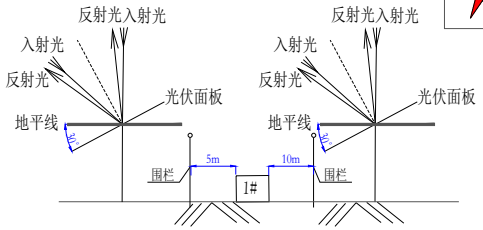
变电站围墙

附图13 类比红砂220kV变电站总平面布置及监测布点图

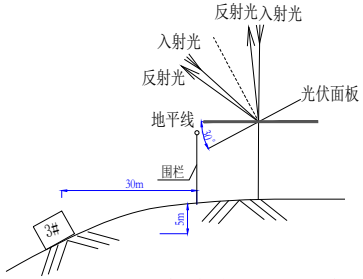


光伏面板与2#环境敏感目标的立面位置关系

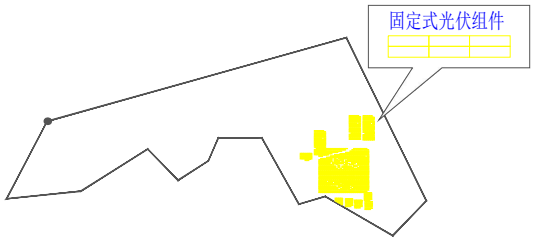




光伏面板与1#环境敏感目标的立面位置关系



光伏面板与3#环境敏感目标的立面位置关系



比例：0 1km

图例：

- 新建220kV升压站
- 光伏电站场界
- 光伏组件（固定式）
- 光伏组件（平单轴）
- 箱式变压器
- 环境敏感目标
- 居民房屋

注:本图根据设计资料中光伏场区总平面布置图绘制

附图14　亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站反射光影响影响示意图