

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称： 大竹箐光伏发电项目

建设单位（盖章）： 中广核新能源（昆明）有限公司

编制日期： 2026 年 9 月

中华人民共和国生态环境部制

现场照片	
	
1~2#光伏方阵	3#光伏方阵
	
4~5#光伏方阵	6~7#光伏方阵
	
8~9#光伏方阵	升压站

目录

一、建设项目基本情况	5
二、建设内容	35
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	51
四、生态环境影响分析	75
五、主要生态环境保护措施	108
六、生态环境保护措施监督检查清单	119
七、结论	123

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周边水系图

附图 3：项目总平面布置图

附图 4：升压站总平面布置图

附图 5：项目周边关系图

附图 6：项目与生态保护红线、永久基本农田位置关系图

附图 7：项目在云南省生态功能区三级区中的位置

附图 8：项目与云南省生物多样性保护优先区域位置关系图

附图 9：项目位于云南省国土空间中位置图

附图 10：项目评价范围内土地利用类型图

附图 11：项目评价范围植被类型分布图

附图 12：现状监测点位图

附图 13：项目与阳宗海管委会公益林、天然林位置关系图

附图 14：项目与基本草原位置关系图。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 项目备案证；

附件 3 选址意见；

附件 4 项目合同

附件 5 电磁辐射类比监测报告；

附件 6 现状监测报告；

附件 7 营业执照；

前言

1、项目由来

大竹箐光伏发电项目（以下简称“本项目”）为云南省发展和改革委员会、云南省能源局制定印发的《云南省 2025 年第二批新能源项目开发建设方案》中规划项目，装机规模为 25MW，建设单位为中广核新能源（昆明）有限公司，项目于 2026 年 8 月 18 日取得阳宗海县发展和改革局出具投资备案证，场址在昆明市阳宗海管委会汤池街道黄泥村附近，地理坐标介于东经 103°01'48.113"~103°02'20.012"、北纬 24°53'37.121"~24°54'29.211"之间，场址高程在 1907m~2187m 之间。

2、项目基本情况

本项目交流额定容量为 25MW，本光伏电站采用容量为 725Wp 的单晶硅双面光伏组件，采用固定倾角运行方式，光伏阵列面倾角采用 20°，并网逆变器选择 300kW 组串式逆变器，拟安装 41808 块光伏组件，由 9 个光伏方阵组成，其中 3.3MW 方阵 4 个，3.0MW 方阵 3 个，1.5MW 方阵 2 个，配置 300kW 组串式逆变器 84 台，箱式变压器 9 台，以 1 回 35kV 集电线路汇集电力送至本次新建 110kV 升压站，在场址东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站（中心坐标：东经 103°4'22.149"，北纬 24°55'2.867"），主变容量为 1×95MVA。升压站送出线路不纳入本项目评价，另行办理环评手续。

3、涉及敏感区情况

经查询及叠图分析，项目涉及敏感区情况如下：

生态保护红线：项目不占用生态保护红线，评价范围内无生态保护红线。

饮用水源地：项目周边无饮用水源地。

永久基本农田：各项工程内容均不占用，部分架空线路（N6~N7、N12~N13、N15~N16~N17）跨越基本农田。

城镇开发边界线：各项工程内容均未处于城镇开发边界线内。

国家级、省级生态公益林、天然林、基本草原：各项工程内容均不占用，部分架空线路（N17~N18~N19~N20~N21、N23~N24）跨越省级公益林。

自然保护地、生态敏感区：各项工程内容均不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，不涉及世界自然和文化遗

产、重要湿地、基本草原等生态敏感区，不涉及候鸟迁徙通道重点区域、濒危物种栖息地等重要生境区域。6#光伏方阵距离阳宗海风景名胜区约 1.75km，不在本次评价范围内。

4、项目开工和投诉情况

项目尚未开工建设，未收到有关环保投诉。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律规定，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于名录中“四十一、电力、热力生产和供应业”第 90 小类“地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）”，应编制环境影响报告表。

2026 年 6 月，受中广核新能源（昆明）有限公司委托进行本项目的环境影响评价工作。接受委托后，编制单位迅速开展了项目的环评工作，经过现场调查、收集资料等前期工作后，按照技术指南编制完成了《大竹箐光伏发电项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大竹箐光伏发电项目		
项目代码	2608-530133-04-01-553218		
建设单位联系人	刘继品	联系方式	
建设地点	云南省昆明市阳宗海管委会汤池街道黄泥村附近		
地理坐标	光伏区中心坐标：东经 103°01'48.113"~103°02'20.012"、北纬 24°53'37.121"~24°54'29.211"； 升压站中心坐标：东经 103°4'22.149"，北纬 24°55'2.867"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；	用地面积（hm ² ）	总用地面积约为 41.0066hm ² ，其中永久占地面积约为 1.72325hm ² ，临时用地占地面积 39.28335hm ² 。
建设性质	☒ 新建 ☐ 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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	10000	环保投资（万元）	215
环保投资占比（%）	2.15	施工工期	6
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行），专项评价设置原则参照表 1-1。		
	表 1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金	不涉及

		属污染的项目	
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	不涉及，6#光伏方阵距离阳宗海风景名胜名胜区约1.75km，不在本次评价范围内。
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线）， 危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及
	*注：环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中针对光伏发电所列的环境敏感区为国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、以居住和办公为主要功能的区域。 经上表分析，项目不涉及上述敏感区，不设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险专项评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV交流电户外式变电站应设电磁环境影响专题评价，因此本评价设电磁环境影响专项评价。		
规划情况	1、《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省2025年第二批新能源项目开发建设方案通知》（云能源新能〔2025〕193号），云南省发展和改革委员会 云南省能源局 2025年8月19日。 2、《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》（云政办发〔2022〕99号），云南省人民政府，2022年12月30日。		
规划环境影响评价情况	无。		

规划及
规划环
境影响
评价符
合性分
析

1、与《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2025 年第二批新能源项目开发建设方案通知》符合性分析

纳入云南省 2025 年第二批新能源项目开发建设方案实施的项目共 206 个装机 1427.155 万千瓦。其中，光伏项目 154 个装机 1123 万千瓦，风电项目 52 个装机 304.155 万千瓦，本项目位于阳宗海管委会，实际装机规模为 25MW，与规划容量大小及位置一致。

云南省2025年第二批新能源项目建设清单					
序号	项目所在地		项目名称	装机 (万千瓦)	类别
	州(市)	县(市、区)			
			206	1427.155	
一、昆明市			19	131.025	
1	昆明市	西山区	文笔山风电场（三期）	2.5	风电
2	昆明市	东川区	野牛风电场（三期）	5.1	风电
3	昆明市	东川区	石牛海子风电场	4	风电
4	昆明市	宜良县	龙兴风电场（一期）	6.7	风电
5	昆明市	禄劝县	尖包山风电场	7.85	风电
6	昆明市	寻甸县	巨龙梁风电场（三期）	6	风电
7	昆明市	寻甸县	小白岩风电场	7.5	风电
8	昆明市	阳宗海管委会	小红箐风电场	6.875	风电
9	昆明市	东川区	新和光伏发电项目	12	光伏
10	昆明市	东川区	松坪光伏发电项目	5.5	光伏
11	昆明市	富民县	白石岩光伏发电项目	10	光伏
12	昆明市	富民县	大营山光伏发电项目	8	光伏
13	昆明市	富民县	东村光伏发电项目	10	光伏
14	昆明市	富民县	麦地山光伏发电项目	3	光伏
15	昆明市	富民县	石桥光伏发电项目	7.5	光伏
16	昆明市	禄劝县	打车光伏发电项目	8	光伏
17	昆明市	禄劝县	民安乐光伏发电项目	10	光伏
18	昆明市	寻甸县	妥托光伏发电项目	8	光伏
19	昆明市	阳宗海管委会	大竹箐光伏发电项目	2.5	光伏

综上，本项目的建设与《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2025 年第二批新能源项目开发建设方案通知》是相符的。

2、与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析

云南省人民政府办公厅于 2022 年 12 月 30 日下发了《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》，项目与规划的符合性分析见下表。

表 1-2 项目与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的符合性

		序号	规划要求	项目情况	符合性												
		1	合理规划项目布局，避让自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区，采取工程和生态保护措施，减少树木采伐，及时进行生态修复，降低生态影响。	项目不涉及自然保护区、森林公园和风景名胜区，涉及林地和非林地。	符合												
		2	做好项目建设涉及的自然生态环境保护工作，注意避让生态环境敏感区和脆弱区。加强施工准备、筹建和施工过程中的环境保护。提高电网运行安全稳定水平，降低电磁环境影响。	项目占地区域不涉及占用生态保护红线、自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态敏感区域。	符合												
		3	严格落实国土空间规划管控要求，尽量避让生态保护红线、耕地和永久基本农田，部分项目符合国家规定且确需占用的，严格按照国家和云南有关规定办理。	项目不占用生态保护红线，评价范围内无生态保护红线，不占用耕地和基本农田。	符合												
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本项目为光伏电站项目，对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），项目属于鼓励类“五、新能源”中“2、可再生能源利用技术与应用，太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化”，对照《云南省工业产业结构调整目录》（2006 本）中第一类鼓励类，一、能源、（一）电力 2、太阳能。另项目取得了阳宗海管委会发展和改革局出具投资备案证（项目代码：2608-530133-04-01-553218）。 综上，项目建设符合国家产业政策。 2、与生态环境分区管控符合性分析 2024 年 11 月 12 日，昆明市生态环境局印发了《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的通知，经在云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询，项目涉及管控单元如下表： 表 1-3 项目涉及的环境管控单元 <table><tr><th>序号</th><th>环境管控单元编码</th><th>环境管控单元名称</th><th>管控单元类型</th></tr><tr><td>1</td><td>ZH53012510003</td><td>宜良县一般生态空间优先保护单元</td><td>优先保护单元</td></tr><tr><td>2</td><td>ZH53012530001</td><td>宜良县一般管控单元</td><td>一般管控单元</td></tr></table>					序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型	1	ZH53012510003	宜良县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	2	ZH53012530001	宜良县一般管控单元	一般管控单元
	序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型													
	1	ZH53012510003	宜良县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元													
	2	ZH53012530001	宜良县一般管控单元	一般管控单元													

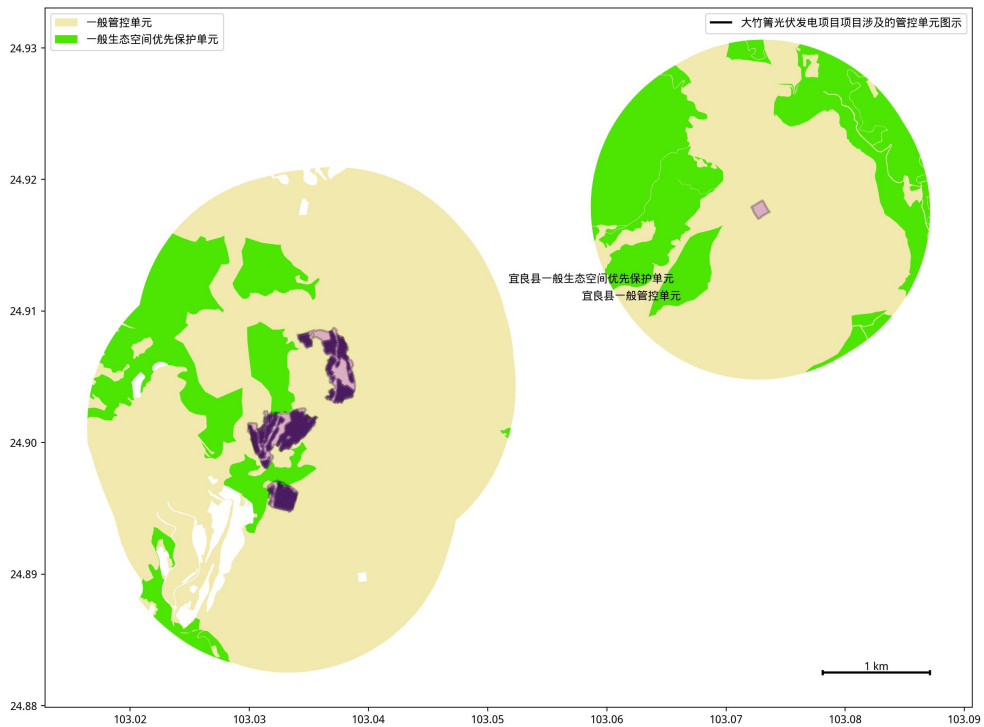


图 1-1 光伏区与昆明市生态环境分区管控单元叠图

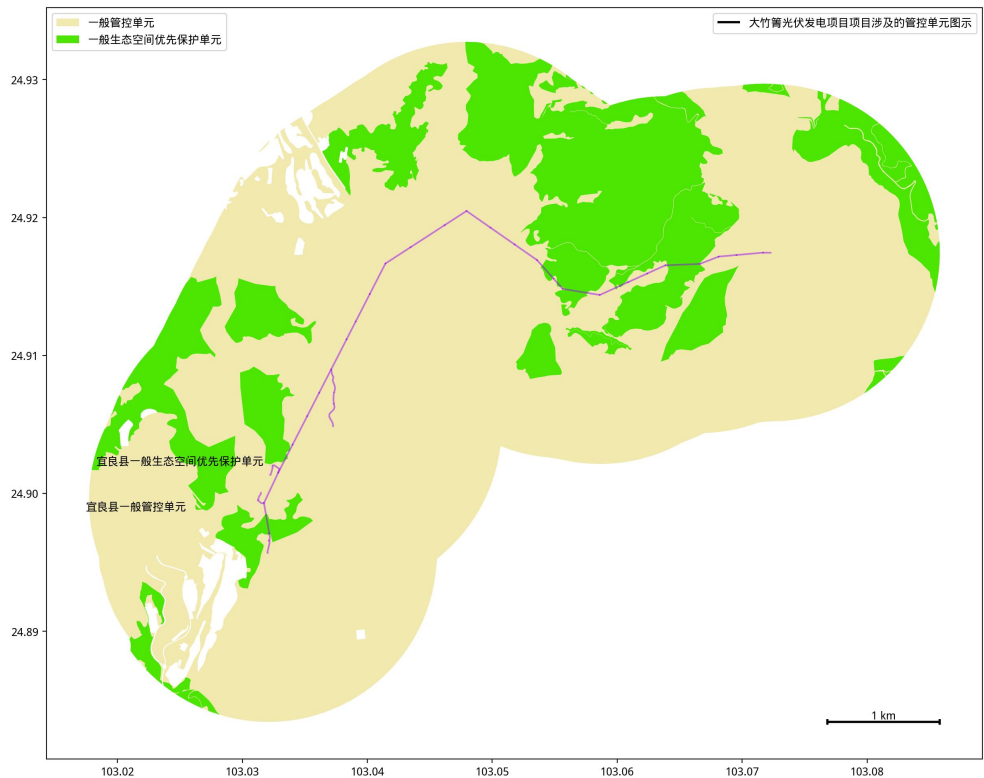


图 1-2 集电线路与昆明市生态环境分区管控单元叠图
准入清单符合性分析见下表：

表 1-4 项目与“生态环境分区管控”符合性分析

“生态环境分区管控”要求	符合性分析	是否符合
--------------	-------	------

	宜良县一般生态空间优先保护单元	（一）空间布局约束 1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39号）等进行管理。 （二）污染物排放管控 1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定蓄、草蓄平衡制度，禁止过度放牧。 （三）环境风险防控 执行昆明市总体要求 （四）资源开发效率要求	1.项目不涉及垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害等行为，确保自然生态系统稳定。2.根据阳宗海管委会自然资源局出具查询意见，本项目不涉及生态保护红线，也不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原，经核实，项目涉及的一般生态空间优先保护单元类型为天然灌木林地，部分架空线路无害化跨越省级公益林，均不占用公益林、天然林等，建设单位将严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）及《云南省建设项目使用林地指南》（2022年），并在项目开工前办理林地使用手续，缴纳相应补偿费用。 （二）1.项目不涉及开垦种植农作物。 项目不涉及围湖造田和侵占江河滩地。 项目不涉及畜禽养殖。 项目不涉及放射性物质、电磁辐射、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。 项目涉及为危险废物（废矿物油），暂存于升压站内危废贮存库，危废贮存库采用重点防渗措施，制定突发环境事件应急预案报当地生态环境部门进行备案，落实上述措施，环境风险影响较小。	符合
	宜良县一般管控单元	（一）空间布局约束 1.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。 2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 3.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。 （二）污染物排放管控 1.严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行	（一）1、本项目未在本市林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。 2、项目不涉及围湖造田和侵占江河滩地 3、项目不涉及向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。 （二）1、本项目属于光伏发电项目不属于“两高”行业； 2、项目未使用工业用地和商业用地；	符合

	产能等量或减量置换。 2.严格用地准入，工业用地及商业用地供地前，自然资源部门需对拟供地块进行土壤环境状况调查，评估环境污染风险后方可供地。 3.禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。 4.禁止在禁渔区、禁渔期进行捕捞。禁止使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞，未依法取得捕捞许可证擅自捕捞。 （三）环境风险防控 1.严格限制《环境保护综合名录》（2021年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。 （四）资源开发效率要求	3、项目施工运营过程严格执行禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。 4、项目不涉及捕捞。 （三）1、项目不涉及“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 本项目不涉及农药使用。 项目不涉及建设居民区、学校、医疗和养老机构。	
--	---	---	--

综上，本项目的建设与《昆明市生态环境局关于印发《昆明市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》的通知是相符的。

3、与《云南省生态功能区划》的符合性分析

经云南省人民政府批准，《云南省生态功能区划》于2010年正式开始施行。《云南省生态功能区划》将云南生态功能分为5个一级区、19个二级区和65个三级区。

本项目位于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（Ⅲ），滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1），昆明、玉溪高原湖盆地城镇建设生态功能区（Ⅲ1-6）。该区主要生态环境问题是农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺，主要生态系统服务功能为昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全，保护措施与发展方向是调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。



图 1-1 项目与云南省生态功能区划的位置关系

本项目为光伏电站的建设，占地类型主要为使用林地、草地，光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，故本工程的建设与《云南省生态功能区划》中的保护措施与发展方向是不冲突的。

4、与《云南省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《云南省国土空间规划》（2021-2035年），本项目位于阳宗海管委会，属于云南省主体功能区中的省级城市化区域。我省重点开发区域指具备较好经济基础，较强资源环境承载能力和较大发展潜力的地区，城镇体系框架基本形成，中心城市具有较强的辐射带动力，具备经济一体化发展的条件，有可能发展成为新的大城市群或区域性城市群，对促进区域协调发展意义重大。

符合性分析：本项目不位于城镇开发线，属于光伏发电项目未城市化提供电力，因此项目建设与《云南省国土空间规划》不冲突。

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

	根据《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号），“光伏复合项目指架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。 符合性分析：本项目为光伏项目，在光伏板区域种植低矮灌木。光伏组件按最低离地高度2.5m、桩基间列间距4.5m、行间距6.5m进行架设。项目光伏区除桩基用地外，不硬化地面、破坏耕作层，不抛荒、撂荒。项目建设的升压站按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续。项目光伏方阵、直埋电缆按林地进行管理，场内检修道路按农村道路用地管理，因此，符合通知要求。 6、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》的相符性 （1）项目与云南生物多样性保护优先区域区位置关系 根据项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中“云南生物多样性保护优先区域区划图”叠图可知，本项目不位于生物多样性保护区，项目与云南生物多样性保护优先区域位置关系图见附图7。 （2）项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》的符合性 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》明确全省新时期生物多样性保护战略定位、战略目标、战略任务、优先领域和优先行动，为各部门各地区推进生物多样性保护提供指引。本项目和《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相符性分析见表 1-5。 表 1-5 项目和《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》
--	---

	相符性分析		
	内容	本项目情况	相符性
	基本原则： ——尊重自然、保护优先。牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，坚持保护优先，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，因地因时制宜、分区分类施策，对重要生态系统、生物物种及遗传资源实施有效保护，保障生物安全和生态安全。	项目所在区域已受人为干扰影响较大，已无原生植被存在，生态系统结构较简单，生态环境质量一般，原有用地生长植物为人工林、暖温性稀树灌木丛和暖性石灰岩灌丛，不涉及重要生态系统、生物物种，不会对生物安全和生态安全造成威胁。	符合
	战略任务： ——完善生物多样性保护空间网络。科学构建国土空间开发保护新格局，严格生态空间管理，严守生态保护红线。	根据阳宗海管委会自然资源局关于大竹箐光伏发电项目选址意见，本项目不涉及生态保护红线。项目取得了各部门同意选址意见，对国土空间开发和生态空间影响很小。	符合
	——强化生物安全管理与风险防控。提高生物生态安全风险防范能力。强化外来入侵物种与有害生物防控治理，加强生物技术环境安全监管。	本项目建设完成后进行植被恢复，选用物种采用当地常见物种，不引进外来物种。	符合
项目不占用生态保护红线、自然保护区，本项目为新建项目，项目所在区域已受人为干扰影响较大，已无原生植被存在，生态系统结构较简单，生态环境质量一般，原有用地生长植物为人工林、暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木丛，临时占地造成的植被损失在工程服务结束后，随着各种环境保护和生态恢复的实施，可得到恢复。根据上表，项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》的要求。			
7、与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析			
《云南省生物多样性保护条例》已由云南省第十三届人民代表大会常务委员会 第五次会议于 2018 年 9 月 21 日审议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行。本项目与其符合性分析如下。			
表 1-6 与《云南省生物多样性保护条例》的符合性			
序号	条例要求	本项目情况	符合性
一、物种和基因多样性保护			
1	第十八条县级以上人民政府应当加强对本行政区域内野生生物物种及其遗传资源的保护，完善就地保护、迁地	本项目位于昆明市阳宗海管委会，根据查询及现场调查，项目区未发现珍	符合

		保护、离体保存相结合的生物多样性保护体系和保护网络，对珍稀濒危物种、极小种群物种实施抢救性保护，对云南特有物种和在中国仅分布于云南的物种实施重点保护。	稀濒危物种、极小种群物种及云南特有物种和在中国仅分布于云南的物种。	
	2	第二十四条任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。	根据核实查询，项目不涉及自然保护区，后期绿化所种植的植被属于当地常见物种，项目不引进外来物种。	符合
	3	第二十五条禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护地管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序 及时处理。	项目属于光伏发电项目，后期所种植的植被属于当地常见物种，项目不引进外来物种。	符合
二、生态系统多样性保护				
	4	第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。	本项目属于光伏发电项目，项目正在进行环境影响评价工作，本次环评详细分析了项目的建设对生态的影响并提出相应的环境保护措施，根据现场生态环境现状调查，本项目占地受本工程建设影响的植被类型在项目区及周边区域广泛分布，生态多样性不丰富、生态功能低下。工程建设占地不会对这些植被造成毁灭性的破坏，项目的建设不会造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境。根据叠图分析，本项目不位于生物多样性保护优先区域。	符合
8、其他使用林地的规定符合性分析				
(1) 与《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏				

复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号）的符合性分析

项目与云林规〔2021〕5号通知的符合性分析见下表。

表 1-7 项目与“云林规〔2021〕5号”的符合性分析

类别	云林规〔2021〕5号要求	本项目情况	符合性
选址要求	光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。	项目不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、天然林保护重点区域等。	符合
	光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内道路、集电线路等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400mm 以下区域覆盖度高于 30% 的灌木林地和年降雨量 400mm 以上区域覆盖度高于 50% 的灌木林地。	1、根据阳宗海管委会林业和草原局意见，本项目不涉及天然乔木林地等，堆料场、临时施工场地、临时施工道路等，未使用乔木林地 2、电池组件阵列占地不使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，覆盖度高于 50% 的灌木林地，选址涉及林地可为可供地。	符合
用地要求	电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应符合《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）或《光伏发电站设计规范》（GB50797-20XX）相关规定；场内道路设计应符合《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012）以及《光伏发电工程施工组织设计规范》（GB/T50795-2012）的相关要求。	1、项目按光伏组件最低端离地距离 2.5m、桩基间列间距为 4.5m、行间距为 6.5m 的架设，符合《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）相关规定。 2、场内道路除进站道路外均不水泥硬化，符合《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012）以及《光伏发电工程施工组织设计规范》（GB/T50795-2012）的相关要求。	符合
植被保护	光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。	项目运营过程中将采用草/林光互补方式，保护光伏板下原来的灌草丛，不裸露地表、硬化或作其他用途。	符合
	光伏复合项目施工期要切实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏。施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地埋电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照项目施工设计时已避让光照设计范围进行施工，施工结束后立即开展植	项目施工时，对原有的植被进行保护，对施工场地表土进行收集，施工完成后对迹地进行植物恢复。项目施工设计时已避让光照设计范围内林地上涉及散	符合

	被恢复工作,县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。电池组件阵列区内林地上涉及散生木的,应当优化设计、尽量避让,在满足光伏电站正常建设运营的同时,尽可能减少对散生木的采伐。涉及古树名木的,一律避让。 光伏复合项目运营期要采取多种综合措施,确保项目区原生植被正常生长。施工前项目业主单位应当对项目区植被情况以图文或影像方式进行记录,申报办理许可手续时,将记录材料提交县级林草主管部门存档。运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到 30%以上,且具备自然恢复条件的,以自然恢复植被为主,不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施;原有植被盖度达到 20%以上 30%以下,可自然恢复的植被,以自然恢复为主,对于原有植被;原有植被盖度低于 20%的,采取人工种草等措施改良植被及土壤条件,防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地,不得破坏原有植被和损毁地表,项目业主单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下,科学制定绿化方案,适度补植补种乡土树种、草种。项目业主在申报使用林地、草原行政许可时,应当同步提交编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的承诺,并在项目取得使用林地许可批复后 1 个月内,向林草局提交按规定编制的《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》。	生木,项目区域内未发现古树名木。 项目区采用 2.5m 高度铺设光伏板,不影响项目区原生植被正常生长;对于原生植被正常生长的,以自然恢复为主,对于原有植被覆盖度较低区域采取人工恢复方式,目前,建设单位已委托林勘单位开展项目用地范围内的林地调查工作,下阶段将按规定办理林地行政许可手续。	符合												
综上,本项目的建设符合《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》是相符的。 9、与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）的符合性分析 项目与自然资规〔2021〕2 号通知的符合性分析见下表。 表 1-8 项目与“自然资规〔2021〕2 号”的符合性分析 <table border="1" data-bbox="359 1518 1331 1883"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>自然资规〔2021〕2 号要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>选址要求</td><td>建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”,尽量不占或者少占旱地。使用后土地复垦难度较大的临时用地,要严格控制占用旱地。</td><td>项目不占用旱地,施工场地、道路会临时占用林地、交通运输用地,使用后尽量恢复原有状态。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>使用期限</td><td>临时用地使用期限一般不超过两年。</td><td>项目施工期建设的施工生产生活区占地属于临时占地,期限为 10 个月。使用的道路日后变为检修道路。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table> 综上,本项目的建设符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）是相符的。				类别	自然资规〔2021〕2 号要求	本项目情况	符合性	选址要求	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”,尽量不占或者少占旱地。使用后土地复垦难度较大的临时用地,要严格控制占用旱地。	项目不占用旱地,施工场地、道路会临时占用林地、交通运输用地,使用后尽量恢复原有状态。	符合	使用期限	临时用地使用期限一般不超过两年。	项目施工期建设的施工生产生活区占地属于临时占地,期限为 10 个月。使用的道路日后变为检修道路。	符合
类别	自然资规〔2021〕2 号要求	本项目情况	符合性												
选址要求	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”,尽量不占或者少占旱地。使用后土地复垦难度较大的临时用地,要严格控制占用旱地。	项目不占用旱地,施工场地、道路会临时占用林地、交通运输用地,使用后尽量恢复原有状态。	符合												
使用期限	临时用地使用期限一般不超过两年。	项目施工期建设的施工生产生活区占地属于临时占地,期限为 10 个月。使用的道路日后变为检修道路。	符合												

10、与“云南省自然资源厅关于印发《云南省产业用地政策实施工作指引（2022 年版）》的通知”符合性分析			
项目与《云南省产业用地政策实施工作指引（2022 年版）》的通知的符合性分析见下表。			
表 1-9 项目与“《云南省产业用地政策实施工作指引（2022 年版）》的通知”的符合性分析			
类别	《云南省产业用地政策实施工作指引（2022 年版）》的通知	本项目情况	符合性
光伏发电产业用地政策	一是保障光伏项目土地要素供给。强化国土空间规划的引导管控作用，科学合理布局光伏项目。对列入省级重大项目清单的光伏项目配置使用国家新增建设用地计划指标，应保尽保。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。	本项目已列入《云南省 2025 年第二批新能源项目开发建设方案》名单，项目建设已避让永久基本农田，长期稳定利用耕地，未占用坝区集中连片优质耕地。	符合
	二是加强光伏发电项目用地管理。 光伏发电项目用地包括光伏方阵用地、变电站及运行管理中心用地、集电线路用地和场内道路用地。对符合条件的利用农用地复合建设的光伏发电项目（以下简称光伏复合项目）以外的其他光伏发电项目用地，应严格执行国土资规（2015）5 号文件规定，使用未利用地的，对不占压土地、不改变地表形态的光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订好补偿协议，报当地县（市、区）自然资源主管部门备案；其他用地部分，应依法办理建设用地审批手续；对建设占用农用地的，所有用地部分均应按建设用地管理。	项目用地手续正在办理中，办理完成后才能进行建设。	符合
	对符合我省光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，架设在 25 度以上耕地（水田除外）或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5 米、高于最高水位 0.6 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米的架设要求，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁等方式使用；除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛	本项目光伏组件按最低端离地距离 2.5m、桩基列间距为 4.5m、行间距大于 6.5m 的要求进行架设，线路实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。场内道路用地按照农村道路用地管理。升压站及其他设施用地按建设用地管理。	符合

		荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。场内道路用地可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。																		
		新建、改建和扩建地面光伏发电项目，按建设用地和未利用地管理的，应严格执行国土资规（2015）11号文件要求，合理利用土地。	本项目为新建光伏发电项目，按建设用地和未利用地管理的，严格执行相关文件要求，合理利用土地。	符合																
		三是严格光伏发电项目土地利用监管。光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，场内道路等功能分区用地不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地依法查处。对于布设后未能并网发电的光伏方阵，由项目所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，未按规定恢复原状的，由项目所在地能源主管部门责令整改到位。	光伏发电项目中场内道路不进行硬化地面、破坏耕作层。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，按规定恢复原状。	符合																
综上，本项目的建设符合《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》的通知是相符的。 11、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析见下表。 表 1-10 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>类别</th><th>《输变电建设项目环境保护技术要求》</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">选址选线</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>项目区域不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>变电站及规划架空进出线选址选线时已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，设计时已考虑了电磁、声环境保护措施。</td><td>符合</td></tr> </table>					序号	类别	《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性	1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目区域不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	变电站及规划架空进出线选址选线时已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，设计时已考虑了电磁、声环境保护措施。	符合
序号	类别	《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性																
1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目区域不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合																
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合																
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	变电站及规划架空进出线选址选线时已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，设计时已考虑了电磁、声环境保护措施。	符合																

				施。	
	2	设计 —— 总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本期工程新建事故油池可满足变电站主变压器排油要求，本期在新建的1台主变下方设置集油坑，并对集油坑、事故油池提出了防渗要求。	符合
	3	设计 —— 电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	设计通过合理布置变电站内电气设备，电气设备均设置接地，降低站外电磁环境的影响。输电线路通过合理布设导线距地高度，选择适宜的导线截面，降低导线对地产生的电磁环境影响。	符合
	4	设计 —— 声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096	本工程采取将主变压器布置在站址中央、选用低噪声设备等降噪措施，厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合
	5	设计 —— 水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	变电站已设计了较完善的供水系统。采取雨污分流。升压站看守人员生活污水经一体化污水处理站处理后，用于变电站周边耕地施肥，不外排	符合
	6	施工 —— 声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	本环评要求施工单位采取低噪声设备，确保厂界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
	7	施工 ——	施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止	本环评要求施工单位加强对施工现场使用	符合

		生态环境 保护	对土壤和水体造成污染	带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。	符合
			施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	同时要求施工单位在施工结束后对裸露地表进行硬化或铺设碎石。	
	8	施工 —— 水环境 保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本环评要求施工期废水经处理后回用，不外排。	符合
			变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	升压站施工现场采用旱厕，定期清掏用作耕地施肥。	符合
	9	施工 —— 大气 环境 保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖：暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	变电站施工优先建设围墙进行围挡，对粉尘物料采取篷布覆盖，施工现场进行洒水降尘。本环评要求施工单位的采取覆盖、洒水等措施，以减少工程对大气环境的影响。	符合
	10	施工 —— 固体 废弃物 处 置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），安排专人专车及时清运或定期运至当地政府指定的合法合规的地点处置。	符合
	11	运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危废暂存间或暂存区。	本项目产生的废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位回收处理。	符合

综上，本项目的建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

12、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》云发改基础〔2022〕894号相符性分析

2022年8月19日，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室发

布了“关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知”（云发改基础〔2022〕894 号）（以下简称“云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则”），相符性分析见下表。

表 1-11 与“云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）”的符合性

云发改基础（2022）894 号要求	项目情况	相符性
禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	本项目不涉及港口、码头建设	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施	本项目不涉及自然保护区	符合
禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目不涉及风景名胜区	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目不涉及饮用水水源保护区	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目距离阳宗海保护区 1.75km。本项目不涉及长江流域河湖岸线、以及金沙江干流、九大高原	符合

		湖泊保护区、保留区。	
禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口	本项目运营期无废水排放，不设置排污口	符合	
禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞	本项目不涉及渔业捕捞	符合	
禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于化工项目	符合	
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目	本项目不属于以上7种高污染项目	符合	
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目	本项目不属于石化、现代煤化工	符合	
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能	本项目不属于过剩产能项目	符合	

根据上述分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的要求。

13、与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）符合性分析

项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）符合性分析见表 1-12。

表 1-12 项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）符合性分析

《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）要求	本项目	符合性
---	-----	-----

	项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	本项目光伏方阵用地不涉及耕地、仅部分架空线路塔基占用耕地，目前建设单位委托用地单位进行用地论证报告申报中，项目光伏方阵和集电线路塔基不占用生态保护红线仅无害化跨越生态保护红线，未占用历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区等、永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	
	光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50% 的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草/林光互补”模式。	本项目光伏方阵用地为草地、交通运输用地，项目选址范围不涉及占用生态保护红线、永久基本农田、永久基本农田核实处置地块。项目在原有植被盖度低于 20% 的，采取人工种草和种植当地灌木树种等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目占地区灌木林地覆盖度 30%，选址用地为可供地。光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，不得发生采伐林木、割灌及破坏原有植被行为，每列光伏板南北方向应合理设置净间距。建设单位目前正在办理林地使用手续；服务期满后恢复林地原状。	符合
	光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。	项目光伏用地不改变地表形态，同步办理用地备案手续。	符合
	配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定	项目配套设施用地有进场道路和场内道路，进场道路在原有农村道路，新建部分场内道路位于方阵内部和四周，可按农村道路用地管	符合

定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。		理。	
根据上表可知，本项目的建设符合《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）要求。			
14、与《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）的符合性分析			
为贯彻落实省委“3815”战略发展目标，发挥云南省光伏资源优势，云南省发展和改革委员会发布了关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知。本项目与《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）的符合性见表 1-13。			
表 1-13 项目与《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）（节选）的符合性分析			
文件要求		本项目情况	符合性
一、做深做细项目前期工作	开展资源系统排查。统筹考虑生态环境敏感因素及项目的可行性，扣除生态保护红线、耕地（含永久基本农田）、城镇开发边界、天然林、采矿权、耕地林地后备资源、坡度大于 40 度等区域，鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库以及“四荒地”等未利用地，优化现有全省光伏资源分布“一张图”。各州、市按照光伏资源分布“一张图”，统筹协调做好辖区内的光伏资源排查、规划优化调整等技术性工作，加强对企业的指导，未在“一张图”范围内的光伏项目，一律不得纳入各级政府规划、开展前期准备工作。	拟选址用地不涉及年度变更调查耕地、永久基本农田、生态保护红线等其他规划禁止用地地块，不涉及占用国家级公益林、湿地、自然保护区、森林公园、湿地公园、重要湿地等敏感因素。	符合
二、强化项目用地保障服务	加强项目报批指导。从源头控制好报件质量，做到上下联动、及时审批。对纳入新能源年度建设方案的项目，项目业主向自然资源、生态环境、水利、林草等部门申领审批事项办理告知书，告知书中将审批流程、申报材料等事项一次性告知。项目业主要落实主体责任，做实做细项目报批前期基础工作。	项目已取得自然资源、生态环境、水务、林草等部门的选址意见，已取得县发展和改革局投资项目备案证。	符合
综上，项目与《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）相关要求相符。			
17、与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）的符合性分析			
中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，并发出通知，要求各地区各部			

	门结合实际认真贯彻落实。项目与“指导意见”符合性分析如下： 意见总体要求： （一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大精神，深入贯彻习近平生态文明思想，按照党中央、国务院决策部署，落实最严格的生态环境保护制度、耕地保护制度和节约用地制度，将三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线，夯实中华民族永续发展基础。 （二）基本原则 ——底线思维，保护优先。以资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价为基础，科学有序统筹布局生态、农业、城镇等功能空间，强化底线约束，优先保障生态安全、粮食安全、国土安全。 ——多规合一，协调落实。按照统一底图、统一标准、统一规划、统一平台要求，科学划定落实三条控制线，做到不交叉不重叠不冲突。 ——统筹推进，分类管控。坚持陆海统筹、上下联动、区域协调，根据各地不同的自然资源禀赋和经济社会发展实际，针对三条控制线不同功能，建立健全分类管控机制。 （三）工作目标。到 2020 年年底，结合国土空间规划编制，完成三条控制线划定和落地，协调解决矛盾冲突，纳入全国统一、多规合一的国土空间基础信息平台，形成一张底图，实现部门信息共享，实行严格管控。到 2035 年，通过加强国土空间规划实施管理，严守三条控制线，引导形成科学适度有序的国土空间布局体系。 符合性分析：根据阳宗海管委会自然资源局出具的大竹箐光伏发电项目选址意见，项目未占用阳宗海管委会生态保护红线；未在村庄建设边界内；不涉及永久基本农田，项目建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）不冲突。 18、项目与《国家林草局办公室关于支持光伏发电产业发展规范使用草原有关工作的通知》（办草字〔2023〕126 号） 为深入贯彻落实习近平在加强荒漠化综合防治和推进“三北”等重点生态工程建设座谈会上的重要讲话精神，按照《自然资源部办公厅国
--	---

	家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》(自然资办发〔2023〕12号)要求,支持和规范光伏发电产业使用草原,发挥“草/林光互补”模式在治理沙化退化盐碱化草原中的积极作用,推动光伏发电产业与退化草原生态修复协同发展,国家林业和草原局办公室发布了《关于支持光伏发电产业发展规范使用草原有关工作的通知》(办草字〔2023〕126号),本项目与“通知”(节选)的符合性分析如下: 相关要求: 一、开展生态评价,引导项目合理布局 开展光伏项目生态适应性评价,鼓励在沙漠、戈壁、荒漠及沙化退化盐碱化草原布局光伏发电项目。新建、扩建光伏发电项目禁止使用基本草原。使用基本草原以外的草原,省级林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况,合理确定光伏发电项目建设的鼓励区、限制区、禁止区,以及相应建设模式和建设要求,统筹做好与自然资源、发展改革、能源等部门相关规划的衔接,纳入国土空间规划“一张图”,严格按照国土主体功能区划管控要求开展建设,合理安排光伏发电项目新增用地规模、布局 and 开发时序。 二、鼓励采用“草/林光互补”模式,促进草原生态修复 光伏发电项目使用草原鼓励采用“草/林光互补”模式。用地单位要根据当地水热条件和植被状况,科学编制光伏板下草原生态修复方案,确定光伏板下生态修复和管护措施。各级林草主管部门要加强对用地单位开展光伏板下生态修复的技术指导,按照“以水定绿,采用乡土草种,宜草则草,宜则灌,草结合”的方式开展生态修复,确保生态修复科学合理。探索鼓励社会资本参与“草/林光互补”项目生态修复,提升修复专业性和科学性,拓宽修复渠道。 本项目情况:项目占地范围内不涉及基本草原,项目占地类型为灌丛及草地,根据阳宗海管委会林草局关于项目选址意见的回函,项目涉及使用林地和草地,依法依规办理相关审批手续后方可开工建设,本项目目前正在办理林地、草地使用手续,完成后方才施工;项目部分光伏
--	--

	列阵区域涉及草地，涉及区域采用“草/林光互补”模式，根据当地植被情况，采用乡土草种进行恢复。项目建设符合《关于支持光伏发电产业发展规范使用草原有关工作的通知》（办草字〔2023〕126号）中的相关要求。													
	19、项目与《云南昌宗海保护条例》的相符性分析 根据云南省第十四届人民代表大会常务委员会公告〔十四届〕第十六号，《云南昌宗海保护条例》已由云南省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议于2023年11月30日审议通过，自2024年1月1日起施行，本项目与其符合性如下：													
	表 1-14 与《云南昌宗海保护条例》符合性分析一览表													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>条例要求</th><th>相关内容要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">规划与管控</td><td> 第十八条 阳宗海保护区内的新建、改建、扩建项目应当符合国土空间规划、保护区专项规划和产业政策，并经管理机构依法批准，方可组织实施。对管理机构有审批权限的阳宗海面山开发建设项目，由管理机构提出审查意见，报经昆明市人民政府同意后，依法进行审批。 </td><td> 本项目位于 昆明市 阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省 阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线 ”划定方案》，不属于在阳宗海保护区内新建、改建、扩建项目；项目属于光伏发电项目，不涉及阳宗海海面开发，目前正办理相关环保手续。 </td><td>符合</td></tr> <tr> <td> 第二十条 生态保护核心区实行正面清单管控，除经管理机构审查同意并报昆明市人民政府批准的环保、湿地工程、水利、执法船舶停靠设施和步道、廊道、绿道外，禁止开展与阳宗海保护无关的建设活动。生态保护核心区内除合法合规保留的公共设施、文物、列入名录的历史文化名镇（村）及原住居民村落外，其他村庄（人口）、建（构）筑物、产业以及与生态保护治理无关的其他设施逐步退出。生态保护核心区内的原住居民确有必要迁出的，应当有计划迁出并妥善安置。合法合规保留和暂不具备退出条件的，严格管控，可以开展必要的房屋修缮和污水处理等配套公共设施建设，做到垃圾、污水全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。 </td><td> 本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线 ”划定方案》，项目不涉及阳宗海生态保护核心区。 </td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>	条例要求	相关内容要求	项目情况	符合性	规划与管控	第十八条 阳宗海保护区内的新建、改建、扩建项目应当符合国土空间规划、保护区专项规划和产业政策，并经管理机构依法批准，方可组织实施。对管理机构有审批权限的阳宗海面山开发建设项目，由管理机构提出审查意见，报经昆明市人民政府同意后，依法进行审批。	本项目位于 昆明市 阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省 阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线 ”划定方案》，不属于在阳宗海保护区内新建、改建、扩建项目；项目属于光伏发电项目，不涉及阳宗海海面开发，目前正办理相关环保手续。	符合	第二十条 生态保护核心区实行正面清单管控，除经管理机构审查同意并报昆明市人民政府批准的环保、湿地工程、水利、执法船舶停靠设施和步道、廊道、绿道外，禁止开展与阳宗海保护无关的建设活动。生态保护核心区内除合法合规保留的公共设施、文物、列入名录的历史文化名镇（村）及原住居民村落外，其他村庄（人口）、建（构）筑物、产业以及与生态保护治理无关的其他设施逐步退出。生态保护核心区内的原住居民确有必要迁出的，应当有计划迁出并妥善安置。合法合规保留和暂不具备退出条件的，严格管控，可以开展必要的房屋修缮和污水处理等配套公共设施建设，做到垃圾、污水全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线 ”划定方案》，项目不涉及阳宗海生态保护核心区。	符合		
条例要求	相关内容要求	项目情况	符合性											
规划与管控	第十八条 阳宗海保护区内的新建、改建、扩建项目应当符合国土空间规划、保护区专项规划和产业政策，并经管理机构依法批准，方可组织实施。对管理机构有审批权限的阳宗海面山开发建设项目，由管理机构提出审查意见，报经昆明市人民政府同意后，依法进行审批。	本项目位于 昆明市 阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省 阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线 ”划定方案》，不属于在阳宗海保护区内新建、改建、扩建项目；项目属于光伏发电项目，不涉及阳宗海海面开发，目前正办理相关环保手续。	符合											
	第二十条 生态保护核心区实行正面清单管控，除经管理机构审查同意并报昆明市人民政府批准的环保、湿地工程、水利、执法船舶停靠设施和步道、廊道、绿道外，禁止开展与阳宗海保护无关的建设活动。生态保护核心区内除合法合规保留的公共设施、文物、列入名录的历史文化名镇（村）及原住居民村落外，其他村庄（人口）、建（构）筑物、产业以及与生态保护治理无关的其他设施逐步退出。生态保护核心区内的原住居民确有必要迁出的，应当有计划迁出并妥善安置。合法合规保留和暂不具备退出条件的，严格管控，可以开展必要的房屋修缮和污水处理等配套公共设施建设，做到垃圾、污水全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线 ”划定方案》，项目不涉及阳宗海生态保护核心区。	符合											

	第二十一条在生态保护核心区内的区域、生态保护缓冲区和绿色发展区内的主要入湖河道及其两侧水平外延 20 米以内的区域，禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建建（构）筑物或者设施，符合本条例第二十条规定的除外； （二）填湖、围湖造田造地等侵占水体、缩小水面的行为； （三）违法利用、占用河湖岸线； （四）露营、野炊、烧烤、篝火； （五）在划定区域外搭棚、摆摊、设点经营； （六）围堰、网箱、围栏（网）养殖，暂养水生生物； （七）使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源的方法捕捞，或者使用禁用的渔具、捕捞方法和不符合规定的网具捕捞； （八）擅自采捞对净化水质有益的水草、底栖生物和其他水生生物； （九）乱扔垃圾，设置、张贴商业广告； （十）在阳宗海水体、入湖河道、湿地清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品； （十一）违反规定垂钓； （十二）生态保护缓冲区禁止的行为。	参照《阳宗海“三区”管控实施细则（试行）》中“三区”划分，大竹箐光伏发电项目大部分未涉及阳宗海流域，小部分在阳宗海绿色发展区，未涉及河道及水库管理和保护范围。项目距离阳宗海水域 1.75km，不涉及填湖、围湖造田造地等侵占水体、缩小水面的行为，不占用河湖岸线，不进行露营、野炊、烧烤、篝火，不进行搭棚、摆摊、设点经营等活动，不进行堰、网箱、围栏（网）养殖，暂养水生生物，不涉及渔业捕捞，不采用水草、底栖生物和其他水生生物，施工期和运营期不得乱扔垃圾，设置、张贴商业广告；禁止在在阳宗海水体、入湖河道、湿地清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品；不进行垂钓，不进行违法行为。	符合
	第二十二条 生态保护缓冲区实行负面清单管控，与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动应当有序退出，引导人口和产业有序退出，增强湖泊生态系统净化能力、调节能力和修复能力，最大限度降低入湖污染负荷，实现湖泊生态扩容增量。 生态保护缓冲区的集镇空间只减不增，小区、村庄建设面积只减不增。严格控制村庄建设用地规模，依法经批准开展必要的乡村振兴、美丽乡村设施建设和民房修缮建设等，不得突破村庄规划确定的边界及管控要求。已建成的商品住宅、宾馆、酒店，在不扩大原有规模的前提下，可以进行必要的修缮，相关修缮活动应当严格管控，提升环保标准，确	参照《阳宗海“三区”管控实施细则（试行）》中“三区”划分，本项目距阳宗海生态保护缓冲区外轮廓线即宗海湖泊生态黄线的距离为 2m，故本项目不涉及阳宗海生态保护缓冲区。	符合

	保垃圾、污水全收集全处理。 生态保护缓冲区严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保依法保护的湿地、林地、草地、耕地、未利用地等生态空间面积不减少、生态功能不降低。		
	第二十三条 在生态保护缓冲区内的区域以及绿色发展区主要入湖河道两侧 20 米各水平外延 50 米以内的区域，禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建工业项目； （二）新建、改建、扩建商品住宅、宾馆、酒店等商业性质的开发项目，新建房屋开展民宿； （三）新建、改建、扩建移民搬迁安置项目、农村居民回迁安置项目； （四）新建、改建、扩建排污口； （五）新建、改建、扩建陵园、墓地； （六）爆破、采矿、采石、取土、挖砂； （七）畜禽规模养殖、放牧； （八）绿色发展区禁止的行为。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，不属于生态保护缓冲区内的区域，小部分用地位于绿色发展区，项目位于阳宗海 1.75km，周边无入湖河道。	符合
	第二十四条 阳宗海最高运行水位东西向外水平延伸 600 米，南北向外水平延伸 1300 米以内未纳入生态保护核心区、生态保护缓冲区的区域的所有设施和开发性、生产性建设活动应当严格管控，提升环保标准，做到垃圾、污水全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖，禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建排污口和工业项目； （二）新建、改建、扩建陵园、墓地； （三）爆破、采矿、采石、取土、挖砂； （四）畜禽规模养殖、放牧。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，不属于阳宗海最高运行水位东西向外水平延伸 600 米，南北向外水平延伸 1300 米以内未纳入生态保护核心区、生态保护缓冲区的区域，故不涉及以上条款。	符合
	第二十五条 绿色发展区应当控制开发利用强度、调整开发利用方式、实现流域保护和开发利用协调发展，以提升生态涵养功能、促进富民就业为重点，完善生态保护补偿和后期管护机制，建设生态特色城镇和美丽乡村，构建	项目光伏发电项目，不属于高能耗、高污染、高耗水行业；项目不涉及阳宗海绿色发展区。	

		绿色高质量发展的生产生活方式。 绿色发展区严格管控建设用地总规模，推动土地集约高效利用，严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目，现有高污染、高耗水、高耗能企业应当有计划地全部迁出阳宗海流域。		符合
	水 污 染 防 治	第三十一条 阳宗海保护区实行重点水污染物排放总量控制制度和水环境质管控制度，以水环境质量改善为核心，严格控制氮、磷、砷等重点水污染物进入水体。昆明市人民政府应当严格控制排污总量。	本项目运营期无生产废水产生，生活污水经隔油池、化粪池收集处理后经一体化污水处理站处理后回用于场区绿化。	符合
		对超过重点水污染物排放总量控制指标或者未完成水环境质量改善目标的地区，生态环境主管部门应当暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件。	经一体化污水处理站处理后回用于场区绿化，不外排。	
		第三十二条 阳宗海保护区实行排污许可管理制度，昆明市人民政府生态环境主管部门负责排污许可的监督管理。 依照法律规定实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当依法申请取得排污许可证，未取得排污许可证的，不得排放污染物；需要填报排污登记表的，应当依法填报有关排污信息。	本项目现处于建设前的相关环保手续办理阶段，项目属于光伏发电项目，不进行排污许可申报（登记）工作。	符合
		第三十七条 阳宗海流域内的住宿、餐饮及其他经营者应当配套建设污水处理和垃圾收集设施，并保证正常运行，不得将污水和垃圾排入阳宗海水体及入湖河道、沟渠、水库等。 阳宗海流域产生、收集厨余垃圾的单位和其他生产经营者，应当将厨余垃圾交由具备相应资质条件的单位进行无害化处理。	本项目不属于阳宗海流域内的住宿、餐饮及其他经营者。项目运营期设置员工食堂，厨房产生的厨余垃圾收集后应交由有相应处理资质条件的单位进行处理。	符合
		第四十五条 管理机构应当制定阳宗海保护区地下水保护利用规划，建立和完善阳宗海保护区地下水监测系统及信息共享平台，对地下水实行动态监测。 阳宗海保护区内开采地下水（含地热水、矿泉水），应当符合地下水保护利用规划和矿产资源规划，按照有关规定报批，由管理	项目属于光伏发电项目，不涉及开采地下水（含地热水、矿泉水等活动。	符合

	机构依法征收相关资源费（税）。		
	第四十七条 管理机构应当根据渔业资源和渔业生产的实际情况，依法确定并公布禁渔区、禁渔期。 在阳宗海从事渔业捕捞的单位和个人，应当向管理机构申请捕捞许可证，并按照规定缴纳渔业资源增殖保护费。从事捕捞的单位和个人应当按照捕捞许可证核准的作业方式、区域、时限和渔具数量、规格等进行作业。	项目属于光伏发电项目，不涉及渔业捕捞活动。	符合
	第五十三条 阳宗海保护区实施重点大气污染物排放总量控制制度。阳宗海保护区内向大气排放污染物，应当采取脱硫、脱硝、除尘、防尘等有效防治大气污染的措施，符合国家规定的排放标准。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，不涉及阳宗海保护区。 项目运营过程中不排放废气	符合

19、项目与《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”

划定方案》相符性分析

表 1-12 与《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相符性分析

《方案》部分要求		本项目情况	符合性
生态核心保护区	（1）全面退出无关设施。按照《中共云南省委云南省人民政府关于“湖泊革命”攻坚战的实施意见》要求，2022 年年底，湖滨生态红线以内除公共基础设施（如环保、水利、湿地工程和执法船停靠等设施）、文物、历史村落以外的村庄、建筑物、产业以及与保护治理无关的设施全面退出。 （2）严格污染防控与治理。严格对生态保护核心区内的公共基础设施、文物设施等进行管理，坚决做到垃圾、污水全收集全处理，绝不让污水入湖。 （3）严格取水许可制度，强化取水许可监督管理，全过程管控湖泊取水、用水，科学论证区域内生产生活用水取水替代方案。严格取水许可审批，强化取水许可监督管理，全过程管控湖泊取水。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》，项目不涉及阳宗海生态保护核心区，故不涉及以上条款。	符合
生态	（1）禁止新增建设项目。禁止新增工业和经营性房地产项目，坚决退出违规违建项目。严禁审批高耗能、高排放项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动有序退出，并科学制定详细退出方案。对现有开发项目，采取熔断措施，重新严格论证，该取消的坚决取消。 （2）禁止扩大建设规模。城镇空间只减不增，空间内的工业产业逐步退出。严格控制村庄建设用地规模，原则上只减不增，开展必要的民房建设、乡村振兴和美丽乡村建设等，不得突破村庄规划确定的边界及管控要求。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线	

	(3) 禁止新增排污口。严格实行排污口登记制度,规范排污许可管理和排污口设置,不新增入河排污口,逐步取缔原有入河排污口,消除黑臭水体。开展污染源排查,建立污染源台账,定期分析研究,加强管控。 (4) 严禁审批高耗能、高排放项目,企业须实现污水达标排放。对不能稳定达标排放的项目一律搬迁、改造或关闭退出。 (5) 系统清查生态保护缓冲区管网错接漏接、破损漏损、污水直排等,加快管网修复、延伸,推进城镇污水管网全覆盖。推进城镇污水处理厂扩容提标改造,确保收集污水全处理。 (6) 加强农村生活污水治理,实施农村“厕所革命”,全面推动城镇污水管网向农村延伸覆盖。对不具备管网集中收集的通过沉淀池、沼气池、化粪池等净化处理。2022 年底前,生态保护缓冲区内每个自然村均配备无害化公共卫生厕所。2025 年底前,流域范围内农村卫生户厕覆盖率达 95%,流域内农村生活污水收集率和处理率达 75%以上。加强控制各个村庄已建“清污分流”截污管网的运行管理,对不具备管网集中收集的通过沉淀池、沼气池、化粪池等净化处理。 (7) 治理农村生活垃圾,加强农村生活垃圾分类宣传引导,推进有机废弃物利用和无机废弃物收集转运。2025 年底前,实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。 (8) 开展点源污染源排查,建立污染源台账,定期分析研究,加强管控。 (9) 实施雨污分流改造。2023 年底前完成生态保护缓冲区内村庄雨污分流改造。 (10) 禁止水资源浪费。全面实行最严格水资源管理制度,切实加强水资源刚性约束,高耗水工艺、技术和装备一律淘汰。严格执行节水型企业标准、用水定额标准等,加快实施农业、工业和城乡节水技术改造,提高用水效率,2023 年底前各项用水指标达到节水型县区要求。 (11) 加强水质水量监测。2023 年底前完善省、州(市)、县(市、区)三级监测站网,加强跨界断面、考核断面、重要水功能区、饮用水水源地等水质水量监测。 (12) 生态保护缓冲区内新增文旅农融合发展的建设项目,严格审批把关。 (13) 加大区域内土地流转力度,提高种植设施化、智能化、信息化水平,调整农业种植结构,制定种植结构调整专项方案,制定农作物限种清单。 (14) 负面清单 ①禁止新增工业和经营性房地产项目。 ②禁止填湖、围湖造田、造地。 ③禁止随意倾倒垃圾和其他废物,排放污水和其他废液。 ④禁止填湖、围湖、围堰、建鱼塘、网箱、围栏(网)	及湖泊生态黄线符合“两线”划定方案》,项目不涉及阳宗海生态保护缓冲区,故不涉及以上条款。
--	--	---

	养殖。 ⑤禁止擅自取水或违反取水许可规定取水。 ⑥禁止爆破、打井、采石、采沙，取土等。 ⑦禁止侵占湖堤、护岸，损毁防汛、截污、水文、水利、科研、气象、测量、环境监测等设施，擅自移动界桩、标识。 ⑧禁止畜禽养殖、放牧和屠宰。 ⑨法律、法规、规章规定的其他情形。		
绿色发展区	（1）科学确定开发边界。服从湖泊保护需要，根据集约适度、绿色发展的原则，科学合理统筹规划各类国土空间用地，远湖布局、离湖发展，推进环湖原住民向外搬迁。 （2）有效管控现有城镇村庄建成区。城镇不得扩大建设用地总规模，未开发建设的能少则少，有序提升区域绿色基础设施比例。严控村庄建设总规模，避免农村住宅无序蔓延，加强农村住房新建、改建、扩建和修缮管理。 （3）严格管控建设总规模。建设用地以存量用地挖潜高效利用为主，新增建设用地优先用于保障基础设施、公共服务设施等民生项目用地需求。 （4）探索初期雨水分质处理方式，将高浓度初期雨水入厂处理。 （5）全面排查流域内矿山，按照自然保护地、生态保护红线管理要求分类处置，推进历史遗留矿山生态修复。 （6）加强流域内排污口管理，巩固城市黑臭水体治理成效，限期消除流域内黑臭水体。 （7）提高用水效率，开展农业高效节水示范区建设，逐年提高整个流域农田灌溉水有效利用系数。严格执行节水型企业标准、用水定额标准等，实施节水技术改造。同步加强再生水利用，结合各地非常规水资源配置情况，鼓励将再生水优先用于工业生产、河道补水、生态景观、建筑施工、城市杂用等。 （8）大力推进流域生态修复。全面排查流域内矿山，按照自然保护地、生态保护红线管理要求分类处置，并按照“宜林、则林、宜耕则耕、宜草则草、宜景则景”原则进行生态修复，推进历史遗留矿山生态修复。积极推进国土绿化行动，加强湖泊面山绿化和生态修复，提高森林覆盖率，减少水土流失，涵养水源，提升森林、草原系统生态功能。加强入湖河道综合治理，常态化开展“乱占、乱采、乱堆、乱建”清理行动，促进河道生态修复。 （9）严格落实生态环境保护规定，加快产业结构调整，淘汰落后产能，现有“三高”企业全部迁出流域外并制定迁出计划，推进绿色、低碳、清洁生产，发展循环经济。统筹加快“两污”治理。加快推进城镇污水处理厂扩容提标、雨污分流设施改造，加强农村生活污水治理与农村“厕所革命”有机衔接，积极推动农村生活污水、粪污无害化处理和资源化利用。加强垃圾收集、转运、处置等各类	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区汤池街道黄泥村附近， 根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》， 项目小部分位于阳宗海绿色发展区，项目属于太阳能发电，属于绿色、低碳、清洁生产，发展循环经济。不涉及“两污”治理。	符合

	环境基础设施建设、运营和维护。加快开展面源治理。全面推进控肥增效、控药减害、控膜减量、控水降耗“四控行动”。开展初期雨水治理试点，探索初期雨水分质处理方式，将高浓度初期雨水入厂处理。 （9）土地属性用途不变，优化种植产业结构，推行绿色生态种植，鼓励休耕轮作；结合乡村振兴，推进文旅农融合发展，全力打造全省绿色发展典型示范区、高质量发展引领区。 （10）加快探索生态保护补偿机制。依托流域内现有产业布局和自然资源分布，制定工作计划开展生态系统生产总值（GEP）核算。建立湖泊生态质量监测评价机制，科学制定补偿标准，探索实施森林、湿地、河道、种植结构调整等生态效益补偿机制。探索完善用能权、排污权、碳排放交易制度，健全生态环境质量考核奖惩机制。								
综上所述，项目与《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》不冲突。 20、项目与《昆明市人民政府关于印发阳宗海“三区”管控实施细则（试行）的通知》的相符性分析 表 1-13 与《昆明市人民政府关于印发阳宗海“三区”管控实施细则（试行）的通知》相符性分析									
	<table><tr><th>《通知》部分要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td> 生态保护核心区 以提升水生态系统质量和稳定性为目标，实行最严格生态保护制度，提出最严格监管要求，引导人口和产业逐步退出，最大限度减少人为干扰，筑牢湖泊生态安全底线。生态保护核心区实行正面清单管控。 第三条全面退出无关设施。 按照“湖泊革命”攻坚战有关要求，从 2022 年开始，按退出清单的要求，制定详细退出方案（包括退出明细清单、退出时间计划表、退出实施责任主体及退出后土地利用计划等）并组织实施。对 2025 年底暂时不具备退出条件的事项作为历史遗留问题，创造条件逐步退出，并制定详细的处置方案和存续期间管控措施。 第四条严格管控建设活动。 严格按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。在符合法律法规前提下，按程序经批准可开展地质灾害防治工程、防洪抗旱工程、防护安全工程、生态环保工程、环境保护治理、码头和道路（步道、廊道、绿道）、符合县级以上国土空间规划必须且无法避让的线性基础设施。 第六条严格污染防控与治理。 实行生活垃圾分类、转运和处置，实施排水雨污分流，加强对垃圾、污水治理，做到全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。 </td><td> 本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区内管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》项目不涉及阳宗海生态保护核心区，故不涉及以上条款。 </td><td>符合</td></tr></table>	《通知》部分要求	本项目情况	符合性	生态保护核心区 以提升水生态系统质量和稳定性为目标，实行最严格生态保护制度，提出最严格监管要求，引导人口和产业逐步退出，最大限度减少人为干扰，筑牢湖泊生态安全底线。生态保护核心区实行正面清单管控。 第三条全面退出无关设施。 按照“湖泊革命”攻坚战有关要求，从 2022 年开始，按退出清单的要求，制定详细退出方案（包括退出明细清单、退出时间计划表、退出实施责任主体及退出后土地利用计划等）并组织实施。对 2025 年底暂时不具备退出条件的事项作为历史遗留问题，创造条件逐步退出，并制定详细的处置方案和存续期间管控措施。 第四条严格管控建设活动。 严格按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。在符合法律法规前提下，按程序经批准可开展地质灾害防治工程、防洪抗旱工程、防护安全工程、生态环保工程、环境保护治理、码头和道路（步道、廊道、绿道）、符合县级以上国土空间规划必须且无法避让的线性基础设施。 第六条严格污染防控与治理。 实行生活垃圾分类、转运和处置，实施排水雨污分流，加强对垃圾、污水治理，做到全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区内管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》项目不涉及阳宗海生态保护核心区，故不涉及以上条款。	符合		
《通知》部分要求	本项目情况	符合性							
生态保护核心区 以提升水生态系统质量和稳定性为目标，实行最严格生态保护制度，提出最严格监管要求，引导人口和产业逐步退出，最大限度减少人为干扰，筑牢湖泊生态安全底线。生态保护核心区实行正面清单管控。 第三条全面退出无关设施。 按照“湖泊革命”攻坚战有关要求，从 2022 年开始，按退出清单的要求，制定详细退出方案（包括退出明细清单、退出时间计划表、退出实施责任主体及退出后土地利用计划等）并组织实施。对 2025 年底暂时不具备退出条件的事项作为历史遗留问题，创造条件逐步退出，并制定详细的处置方案和存续期间管控措施。 第四条严格管控建设活动。 严格按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。在符合法律法规前提下，按程序经批准可开展地质灾害防治工程、防洪抗旱工程、防护安全工程、生态环保工程、环境保护治理、码头和道路（步道、廊道、绿道）、符合县级以上国土空间规划必须且无法避让的线性基础设施。 第六条严格污染防控与治理。 实行生活垃圾分类、转运和处置，实施排水雨污分流，加强对垃圾、污水治理，做到全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜区内管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》项目不涉及阳宗海生态保护核心区，故不涉及以上条款。	符合							

	第九条严格执行取水许可制度。 严格取水许可审批，强化取水许可监督管理，严格执行《中华人民共和国水法》、《云南省阳宗海保护条例》取水规定，全过程管控阳宗海取水，开展节水工作。		
生态保护缓冲区	（以减少人口、产业、建设用地、污染物排放总量为目标，实行严格的管控措施，严控开发建设活动，鼓励人口和产业有序退出，增强湖泊生态系统净化能力、调节能力和修复能力，最大限度降低入湖污染负荷，实现湖泊生态扩容增量。生态保护缓冲区实行负面清单管控。 第十四条禁止新增与生态保护缓冲区要求不符的建设项目。 禁止新增商品住宅项目，以及新建、扩建工业项目、陵园、墓地，坚决退出违规违建项目。严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动有序退出，并科学制定详细退出方案。对现有开发项目采取熔断措施，重新论证、严格把关，该取消的坚决取消；鼓励田园综合体建设，对文旅农融合项目也应因地制宜、依法依规、适度发展。在生态保护缓冲区内开展的田园综合体、文旅农融合项目建设，应由相关市级行业主管部门进行严格审核把关并出具明确意见。田园综合体建设由市发展改革委同市农业农村局审核并统一出具明确意见；文旅农融合项目由市文化和旅游局牵头会同市农业农村局、市教育体育局审核并统一出具明确意见，其中，涉及文化旅游的由市文化和旅游局审核并出具意见、涉及绿色农业的由市农业农村局审核并出具意见、涉及体育运动的由市教育体育局审核并出具意见。 第十五条禁止扩大建设规模。 集镇空间只减不增，鼓励空间内的产业逐步退出。严格控制村庄建设用地规模，开展必要的乡村振兴、美丽乡村设施建设和民房修缮、改造、建设等，不得突破村庄规划确定的边界及管控要求。 第十六条禁止破坏生态空间。 严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保依法保护的湿地、林地、草地、耕地、荒地（未利用地）等生态空间面积不减少，生态功能不降低，生态服务保障能力逐渐提高。 第十七条禁止水资源浪费。 全面实行最严格水资源管理制度，切实加强水资源刚性约束，鼓励引导企业使用先进的节水工艺和设备，依法依规淘汰落后工艺、技术和装备。严格执行用水定额标准，积极对标节水型企业相关要求，加快实施农业、工业和城乡节水技术改造。 第十八条禁止新增排污口。 严格实行排污口登记制度，规范排污许可管理，全面取缔入河排污口。开展污染溯源排查，建立污染源台账，定期分析研究，加强管控。2025 年底前，全面消除黑臭水体。	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》项目不涉及阳宗海生态保护缓冲区，故不涉及以上条款。	符合

	第十九条禁止污水直排。 推进城镇污水管网全覆盖并向农村延伸覆盖，全面实施小区及农村雨污分流，推进污水处理厂扩容提标改造，确保收集污水全处理；对不具备管网集中收集的，通过建设集中或分散式设施达标处理或资源化利用。农产品加工废水和企业污水应尽可能回用，实现零排放，一律淘汰达不到排放标准的工艺、技术和设施。 第二十条禁止生产生活垃圾无序处置。 深入推进城镇生产生活垃圾分类，建立生活垃圾集中收运、无害化处置模式。加强农村生产生活垃圾收集转运处置，推进农业废弃物综合利用，2025年底前农作物综合利用率达90%以上，畜禽粪污综合利用率达96%以上，农膜回收利用率达85%以上。 以生态环境高水平保护促进流域经济社会高质量发展为目标，坚持生态优先、绿色发展，切实在完善生态制度、维护生态安全、优化生态环境上发力，		
绿色展 区	最大限度留足绿色高质量发展空间，积极探索符合阳宗海流域特色的生产发展、生活富裕、生态良好的生态文明发展之路，全力将绿色发展区打造成全省绿色高质量发展典型示范区、“两山”理论实践创新基地。 第二十四条严格管控建设用地总规模。 严格执行依法批准的国土空间规划明确的建设用地总规模，建设用地以高效利用为主，新增建设用地主要用于保障基础设施、公共服务设施等民生项目用地需求，对资源条件优越，旅游、休闲、康养等发展潜力较大的绿色产业，新增建设用地须严格论证。 第二十五条统筹加快“两污”治理。 加快推进城镇污水处理厂扩容提标、雨污分流设施改造，加强农村生活污水治理与农村厕所革命有机衔接，积极推动农村生活污水、粪污无害化处理和资源化利用。加强垃圾收集、转运、处置等各类环境基础设施建设、运营和维护。2025年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达95%以上，农村生活污水收集处理率达75%以上，畜禽粪污综合利用率达90%以上，城镇生活垃圾处理率达97%以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。 第二十六条全面提高用水效率。 开展农业高效节水示范区建设，提高农田灌溉水有效利用系数。严格执行节水型企业标准、用水定额标准等，实施节水技术改造。加强再生水利用，鼓励将再生水优先用于工业生产、生态景观、建筑施工、城市杂用等。2025年底前，流域内万元GDP用水量和万元工业增加值用水量较2020年降幅均达16%以上。 第二十七条加快开展面源污染治理。 全面推进控肥增效、控药减害、控膜减量、控水降	本项目位于昆明市阳宗海风景名胜名胜区管委会汤池街道黄泥村附近，根据《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》项目部分位于阳宗海绿色发展区，光伏发电项目属于保障基础设施、公共服务设施等民生项目用地需求。不属于两污项目，项目不占用生态保护红线。	符合

	耗“四控行动”。提升农业设施化、有机化、数字化绿色发展水平。探索初期雨水分质处理方式。 第三十条全力发展绿色低碳循环经济。 优化种植产业结构，推广绿色生态种植，鼓励耕地轮作。加快产业结构调整，淘汰落后产能，制定迁出计划，将现有“高污染、高耗水、高耗能”企业全部迁出流域外。鼓励文化创意、会议会展、运动休闲、康体养生、乡村度假、科研设计、总部经济等绿色高附加值服务业的发展，深入实施乡村振兴战略，大力发展生态农业、生态旅游等生态友好型产业，推进文旅农融合发展。 第三十一条大力推进流域生态修复。 2025 年底前，阳宗海主要入湖河道水质均在Ⅲ类及以上。全面排查流域内矿山，按照自然保护地、生态保护红线管理要求分类处置，并按照“宜林则林、宜耕则耕、宜草则草、宜景则景”原则进行生态修复，推进历史遗留矿山生态修复。积极推进国土绿化行动，加强阳宗海面山绿化和生态修复，提高森林覆盖率，减少水土流失，涵养水源，提升森林、草原系统生态功能。加强入湖河道综合治理，常态化开展“乱占、乱采、乱堆、乱建”清理行动，促进河道生态修复。加强入湖河道管理，严格主要入湖河道管理范围内建设项目和活动的审批及监管。 第三十二条积极探索生态保护补偿机制。 依托流域内现有产业布局和自然资源分布，制定工作计划，开展生态系统生产总值（GEP）核算。建立阳宗海生态质量监测评价机制。科学制定补偿标准，探索实施森林、湿地、河道、种植结构调整等生态效益补偿机制。探索完善用能权、排污权、碳排放交易制度。健全生态环境质量考核奖惩机制。	
--	---	--

二、建设内容

地理位置	大竹箐光伏发电项目位于云南省昆明市阳宗海管委会汤池街道黄泥村附近，光伏区坐标：东经 103°01′48.113″~103°02′20.012″，北纬 24°53′37.121″~24°54′29.211″之间；升压站中心坐标：东经 103°4′22.149″，北纬 24°55′2.867″；海拔高度位于 1907~2187m 之间。 项目区地理位置图详见附图 1。																			
项目组成及规模	1、项目概况 本项目光伏安装容量 25MW，光伏电站采用容量为 725Wp 的单晶硅双面光伏组件，共建设 9 个光伏方阵，1 回 35kV 集电线路，1 座 110kV 升压站（主变容量为 1×95MVA），占地面积为 12762.5m²。本项目 25 年内的总上网电量为 98709 万 kW•h，平均年上网电量为 3948 万 kW•h，年平均等效利用小时数为 1579h。 本项目总用地面积约为 41.0066hm²，其中永久占地面积约为 1.72325hm²，临时用地占地面积 39.28335m²。升压站送出线路不纳入本项目评价，另行办理环评手续。 本项目由太阳能电池方阵、逆变器、箱变、集电线路、升压站组成。项目建设内容及组成见表 2-1。																			
	表 2-1 项目建设内容及组成一览表																			
	<table><tr><th colspan="3">工程组成</th><th>工程内容</th></tr><tr><td rowspan="5">主体工程</td><td rowspan="4">光伏发电系统</td><td>太阳能电池方阵</td><td>本项目总装机容量为 25MWp，电池组采用 725Wp 单晶硅光伏组件，共由 9 个光伏子方阵组成，其中 3.3MW 方阵 4 个，3.0MW 方阵 3 个，1.5MW 方阵 2 个，共安装 41808 块光伏组件，安装倾角为 20°。</td></tr><tr><td>逆变器</td><td>共采用 300kW 型组串式逆变器 84 台。组串式逆变器不单独做基础，逆变器安装在光伏组件下方支架上。</td></tr><tr><td>箱式变压器</td><td>每个方阵布置 1 台 35kV 油浸式变压器，共 9 台。</td></tr><tr><td>集电线路</td><td>项目集电线路路径总长约 9.34km，采用架空和直埋电缆的方式，其中电缆路径约 2.08km，架空路径约 7.26km，均为单回，拟建铁塔 27 基。</td></tr><tr><td colspan="2">升压站</td><td>本工程新建 1 座 110kV 升压站，拟建在东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站，升压站占地面积 12762.5m²（含边坡），总建筑面积 1416.47m²，整个场区分为生产区、办公生活区两部分。生产区包括 35kV 设备预制舱、主变、户外 GIS、无功补偿装置、事故油池、站用变、接地变及小电阻、危废贮存库等装置，升压站内高压配电装置采用户</td></tr></table>			工程组成			工程内容	主体工程	光伏发电系统	太阳能电池方阵	本项目总装机容量为 25MWp，电池组采用 725Wp 单晶硅光伏组件，共由 9 个光伏子方阵组成，其中 3.3MW 方阵 4 个，3.0MW 方阵 3 个，1.5MW 方阵 2 个，共安装 41808 块光伏组件，安装倾角为 20°。	逆变器	共采用 300kW 型组串式逆变器 84 台。组串式逆变器不单独做基础，逆变器安装在光伏组件下方支架上。	箱式变压器	每个方阵布置 1 台 35kV 油浸式变压器，共 9 台。	集电线路	项目集电线路路径总长约 9.34km，采用架空和直埋电缆的方式，其中电缆路径约 2.08km，架空路径约 7.26km，均为单回，拟建铁塔 27 基。	升压站		本工程新建 1 座 110kV 升压站，拟建在东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站，升压站占地面积 12762.5m ² （含边坡），总建筑面积 1416.47m ² ，整个场区分为生产区、办公生活区两部分。生产区包括 35kV 设备预制舱、主变、户外 GIS、无功补偿装置、事故油池、站用变、接地变及小电阻、危废贮存库等装置，升压站内高压配电装置采用户
	工程组成			工程内容																
	主体工程	光伏发电系统	太阳能电池方阵	本项目总装机容量为 25MWp，电池组采用 725Wp 单晶硅光伏组件，共由 9 个光伏子方阵组成，其中 3.3MW 方阵 4 个，3.0MW 方阵 3 个，1.5MW 方阵 2 个，共安装 41808 块光伏组件，安装倾角为 20°。																
逆变器			共采用 300kW 型组串式逆变器 84 台。组串式逆变器不单独做基础，逆变器安装在光伏组件下方支架上。																	
箱式变压器			每个方阵布置 1 台 35kV 油浸式变压器，共 9 台。																	
集电线路			项目集电线路路径总长约 9.34km，采用架空和直埋电缆的方式，其中电缆路径约 2.08km，架空路径约 7.26km，均为单回，拟建铁塔 27 基。																	
升压站		本工程新建 1 座 110kV 升压站，拟建在东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站，升压站占地面积 12762.5m ² （含边坡），总建筑面积 1416.47m ² ，整个场区分为生产区、办公生活区两部分。生产区包括 35kV 设备预制舱、主变、户外 GIS、无功补偿装置、事故油池、站用变、接地变及小电阻、危废贮存库等装置，升压站内高压配电装置采用户																		

				外 GIS 布置，生产区设 1×95MVA 的主变压器。生活区布置生活区设置综合楼和附属用房、一般固废暂存间、一体化污水处理设备。
		辅助工程	道路	工程场内新建道路长 2.73km，场内道路路基路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面拟采用 20cm 泥结碎石面层。不涉及改扩建道路。 进站道路长度为 0.2km，宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m 路面拟采用 20cm 级配碎石基层+20cm 混凝土面层。
		公用工程	供水	光伏清洗用水采用罐车从附近村庄拉至光伏区域。生活用水采用罐车在周边村庄拉水至升压站水箱供水。
			排水	1、施工期施工废水沉淀后回用于洒水降尘，施工期生活污水依托委托周边村庄现有设施处置。
				1、运营期光伏组件清洗废水用于周围植物浇洒。 2、升压站食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入一体化污水处理站处理后回用于升压站站绿化。
			供电	从项目所在区域附近 10kV 电网接入。
			消防	箱变内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。升压站附近设有 MFT50 型推车式灭火器 2 台，并配置 1.0m³ 砂箱 1 座，砂箱配置 5 把消防铲。
		环保工程	废气	施工期 粉状粒料堆放采取防尘布或网遮盖；施工现场和道路进行洒水降尘；运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布。
				运营期 厨房内设置 1 套抽油烟机，处理厨房油烟。油烟净化器处理效率不小于 60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放。
			废水	施工期 升压站设置 1 个 2m³ 的沉淀池，建筑施工废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节；分别在 2#、7#、8#光伏方阵地势低洼处设置一个 2m³ 的初期雨水沉淀池，并配套建设截排水沟，初期雨水经收集沉淀后外排至场界外。
				运营期 升压站实行雨污分流制度，雨水经站内雨水沟排出站外，对于站内生活污水，升压站内设 1 个 1.0m³ 隔油池，1 个 2.0m³ 化粪池，1 个中水暂存池（5m³），一体化污水处理设备（处理能力不低于 2m³/d），运营期食堂废水经隔油池预处理后汇同其它办公生活污水经化粪池处理后，再进入一体化污水处理设施处理后暂存于中水暂存池内，晴天时回用于升压站内绿化，不外排。
			固体废物	生活垃圾桶 设置垃圾收集桶若干，用于生活垃圾收集。
				一般固废暂存间 设置 1 间一般固废暂存间，面积约 20m²，用于暂存运营过程中产生的废光伏板等组件。
				危废暂存间 项目设置 1 间危废暂存间，占地面积约 20m²。危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗技术要求为：防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s）。
			环境风险	主变压器附近设置 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 35m³，事故油池应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗技术要求为：防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s）。
				主变压器下方附近设置 1 个集油坑，容积按变压器油总量的

			20%考虑，设置为地埋式，容积为 10m³，集油坑按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗技术要求为：防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s）。 每个箱变处设置 1 个事故油池，共 9 个，容积均为 2.5m³，事故油池应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗技术要求为：防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s），贮存池防渗层应覆盖整个池体。
	临时工程	表土堆场	本项目规划表土临时堆场 2 个，用于堆存表土。1#表土堆场位于#光伏方阵，占地面积为 1400m²，设计平均堆高 2~3m，设计容量 2100m³；2#表土堆场位于升压站场地内，占地面积为 2000m²，设计平均堆高 2~3m，设计容量 3200m³。
		施工场地	本项目规划施工场地 2 个，各包含 1 个综合加工厂、1 个综合仓。1#施工场地位于 1#光伏方阵，占地面积为 800m²；2#施工场地位于升压站场地内，占地面积为 1200m²。
		牵张场	项目 35kV 架空线路沿线预计设置 5 处牵张场，牵张场占地面积 1.0hm²。
		塔基施工临时占地	塔基施工场地布置在 35kV 架空线路塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 27 个（新建铁塔 27 基），每个塔基施工临时占地面积 0.005hm²，临时占地面积共计约 0.135hm²。
		跨越施工场地	本工程线路不跨越 110kV 及其以上高压电力线，未跨越高等级公路，不设置跨越场。
		生态恢复	施工结束后：施工结束后对牵张场，临时表土堆场、塔基施工场地等进行植被恢复，植被宜选用当地常见物种，避免造成生物入侵。 服务期满后：拆除的生产区应进行生态恢复，拆除过程中应尽量减小对土地的扰动。掘除光伏方阵区混凝土的基础部分、新建、改扩建道路应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，严格采取生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。
2、光伏阵列区 （1）太阳能电池光伏组件 本项目选用转换效率高、占地少的单晶硅光伏电池组件，采用 725Wp 的单晶硅双面光伏组件，本工程每个支架按 2 排、每排 13 块组件进行设计，即：每个支架上安装 26 块光伏组件构成 1 个组串，平面尺寸约为 17179mm×4788mm。			

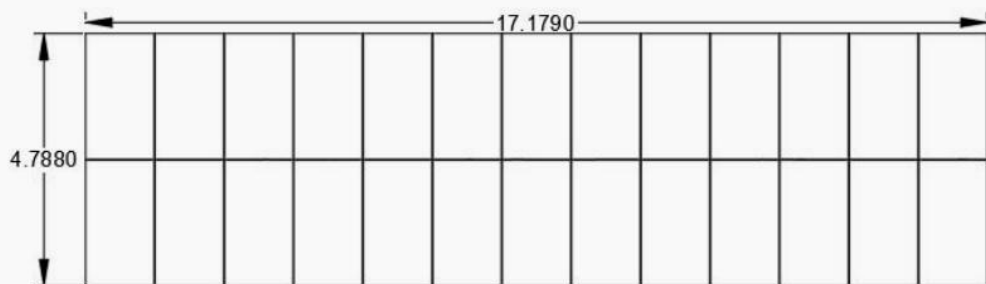


图 2-1 支架平面布置图

(2) 太阳能电池组件的串联、并联设计

太阳能电池方阵由太阳能电池组件经串联、并联组成，共采用型号为 300kW 的组串式逆变器 84 台。300kW 组串式逆变器最高允许输入电压为 1500V，逆变器满载工作电压范围 500V~1500V。

(3) 太阳能电池方阵布置

太阳能光伏阵列采用随坡就势的方式布置，固定式光伏支架倾角采用 20°南向倾角，根据地形的变化设计各支架组串单元间的间距。

本项目采用容量为 725W_p 的单晶硅双面光伏组件，采用固定倾角运行方式，光伏阵列面倾角采用 20°，并网逆变器选择 300kW 组串式逆变器；本工程采用容量为采用 725W_p 光伏组件 41808 块，共建设 9 个光伏发电子方阵。

(4) 支架及基础方式

太光伏支架采用单桩支架结构，主要由斜梁、横梁、前斜撑、后斜撑、钢柱、抱箍和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用 2 个斜支撑支起斜梁，从而托起光伏电池板，钢斜撑与钢柱之间连接通过抱箍实现。光伏组件与横梁用不锈钢螺栓连接，每块光伏板用 4 个螺栓固定在横梁上。横梁与斜梁通过螺栓连接。光伏支架立柱与钻孔灌注桩基础采用地脚螺栓连接，确保立柱与基础可靠连接。

本项目共布置单桩支架约 1608 个。

(5) 35kV 箱变

本工程额定容量为 25MW_{ac}，共有 9 个光伏方阵，每个方阵布置 35kV 箱式变压器一台，共 9 台，为满足环保要求，在箱变基础靠油箱一侧设事故油池。

3、35kV 集电线路

项目集电线路路径总长约 9.34km，采用架空和直埋电缆的方式，其中电缆路径约 2.08km，架空路径约 7.26km，均为单回，拟建铁塔 27 基，以 1 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。

4、升压站

本工程新建 1 座 110kV 升压站，拟建在东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站，升压站占地面积 12762.5m²(含边坡)，总建筑面积 1416.47m²，整个场区分为生产区、办公生活区两部分。生产区包括 35kV 设备预制舱、主变、户外 GIS、无功补偿装置、事故油池、站用变、接地变及小电阻、危废贮存库等装置，升压站内高压配电装置采用户外 GIS 布置，生产区设 1×95MVA 的主变压器。生活区布置生活区设置综合楼和附属用房、一般固废暂存间、一体化污水处理设备。

5、场内道路

项目场内新建道路长 2.73km，场内道路路基路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面拟采用 20cm 泥结碎石面层。不涉及改扩建道路。

进站道路长度为 0.2km，宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m 路面拟采用 20cm 级配碎石基层+20cm 混凝土面层。

6、项目占地

(1) 工程占地

本项目总用地面积约为 41.0066hm²，其中永久占地面积约为 1.72325hm²，临时用地占地面积 39.28335m²。

项目区划分为升压站、箱变、光伏阵列区、电缆沟、场内道路、施工生产生活区，各项占地指标，见下表。

表 2-2 项目总占地指标表

项目		占地类型及面积 (m ²)				合计
		人工乔木林地	灌木林地	其他草地	园地	
永久占地	升压站	12762.5	0	0	0	12762.5
	箱变	0	0	308	88	396
	进站道路	2400	0	0	0	2400

		集电线路塔杆	310	124	186	1054	1674
		小计	15472.5	124	494	1142	17232.5
	临时占地	光伏板阵列区	0	0	259889.38	90629.8	350519.18
		电缆沟	0	0	2858.17	806.15	3664.32
		场内新建道路	5460	1365	20475	0	27300
		牵张场	0	7820	2060	120	10000
		塔基施工场地	250	100	150	850	1350
		小计	5710	9285	285432.55	92405.95	392833.5
	施工场地（包含在光伏板区，不计入总面积）		0	0	0（2400）	0	0（2400）
	表土堆场（包含在光伏板区，不计入总面积）		0	0	0（3400）	0	0（3400）
	合计		21182.5	9409	285926.55	93547.95	410066
	所占百分比/%		5.17	2.29	69.73	22.81	100.00

（2）移民安置本项目未涉及移民搬迁。

7、工作制度及劳动定员

本项目升压站内配置劳动定员 8 人，在升压站内进行食宿。

8、工程特性表

本项目光伏发电工程特性表。

表 2-3 项目光伏发电工程特性表

一、光伏发电工程站址概况				
项目	单位	数量		备注
装机容量	MW	25		/
年平均上网 电量	万 kW•h	3948		/
总用地面积	m ²	410066		/
年平均满负荷 利用小时数	hr	1579		/
工程代表年水 平总辐射量	kWh/m ²	1592.9		/
二、主要设备				
编号	名称	单位	数量	备注

总 平 面 及 现 场 布 置	1、光伏组件				
	1.1	额定输出功率	W	725	以上电气 数据为电 池板在组 件温度 25℃， AM1.5 及 1000W/m ² 辐射强度 的标准条 件下测 得。
	1.2	组件长	m	17.179	
	1.3	组件宽	m	4.788	
	1.4	组件高	m	3.3	
	1.5	开路电压温度系数	%/℃	-0.24	
	1.6	工作电压温度系数	%/℃	-0.29	
	1.7	安装角度	°	21	
	1.8	组件重量	kg	38.3	
	1.9	数量	块	41808	
	2、逆变器				
	2.1	最大输入电压	Vdc	1500	/
	2.2	MPPT 数量	路	12	/
	2.3	MPPT 电压范围	V	500-1500	/
	2.4	每路 MPPT 最大输入 电流路数	路	24	/
	2.5	额定交流输出功率	kW	300	/
	2.6	最大输出功率	kW	330	/
	2.7	最大输出电流	A	238.2	/
	2.8	额定电网频率	Hz	50	/
	2.9	功率因数		-0.8~+0.8	/
	2.10	最大逆变器效率	%	99.03	/
	2.11	中国效率	%	98.53	/
	2.12	环境温度	℃	-30~60	/
	2.13	冷却方式		智能强制风冷	/
	2.14	防护等级		IP66	/
	2.15	相对湿度	%	0~100	/
	2.16	允许最高安装海拔	m	5000m（>4000m 降额）	/
	2.17	通讯方式		RS485	/
	2.18	宽×高×深	mm	1048×732×395	/
	2.19	重量（含挂架）	kg	112	/
	2.20	数量	台	84	
	3、升压变压器				
	3.1	台数	台	2	
	3.2	容量	MVA	1×95	
	3.3	电压比	kV	230±8×1.25%/37	
	3.4	型式	/	三相双绕组有载调压油 浸自冷变压器（带平衡绕 组）	
	1、工程总布置				
	光伏阵列结合用地范围和地形情况，尽量避免子方阵的长宽度差异太大进行布置，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路较短的最佳布置方案，整个布置避让了生态红线、永久基本农田、原始天然林等敏感因素。本项目拟规划装机交流侧容量 25MW，拟采用单晶 725Wp 双面组件，共计				

41808 块，共由 9 个光伏子方阵组成。本工程拟安装 9 台箱式变压器，光伏方阵产生的电能经箱式变压器升压至 35kV 依次并联接入场内集电线路，光伏电站共建设 1 回 35kV 集电线路，集电线路采用直埋+架空形式。

场内道路尽量避开冲沟较大且较多的山坡，尽量利用已有道路，以减少挖填方、避免破坏自然冲沟，沿线尽可能地靠近或通过较多的光伏阵列。场区道路路面宽 3.5m，路基宽 4.0m，路面采用 20cm 泥结碎石面层，道路末端设回车平台。

在场址东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站，建设场地为长 106.00m，宽 104.00m 的矩形布置，站内围墙面积约为 11024m²，升压站占地红线面积为 12762.500m²，升压站大门入口设置在站区北侧，站内道路为最小 4.0m 混凝土路面，在站内形成环形通道，道路净高不小于 4m，满足消防要求。升压站西北区为生活区设置综合楼和附属用房、一般固废暂存间和危废贮存库，升压站中部设置生产楼、主变压器、事故油池、GIS、变电构架、无功补偿装置、接地变、站用变等设备，并预留谐波治理场地。各电气设备之间通过电缆沟连接。生产区四周适当绿化，升压站四周设 2.2m 高砖砌围墙。升压站站内道路为 C25 混凝土路面，路面宽 4.5m。

2、施工总布置

（1）施工营地

项目不设置施工营地，租用周边村民住宅。

（2）砂石料生产系统

本工程施工所用砂石料在具有合法手续的砂石料场购买，工程不单独设置石料场及砂场。

（3）弃渣场

本工程施工期挖填平衡，不产生弃渣，不设置弃渣场。

（4）取土场

本工程不设置专门取土场。

（5）表土堆场

本项目规划表土临时堆场 2 个，用于堆存表土。1#表土堆场位于#光伏方阵，占地面积为 1400m²，设计平均堆高 2~3m，设计容量 2100m³；2#表

	土堆场位于升压站场地内，占地面积为 2000m²，设计平均堆高 2~3m，设计容量 3200m³。 (6) 施工场地 本项目规划施工场地 2 个，各包含 1 个综合加工厂、1 个综合仓。1#施工场地位于 1#光伏方阵，占地面积为 800m²；2#施工场地位于升压站场地内，占地面积为 1200m²。
施 工 方 案	1、施工工艺 本项目主体工程施工主要包括：光伏阵列基础及支架安装、场内道路施工、逆变器安装、箱式变压器基础及安装，电力电缆和光缆敷设，升压站土建施工与设备安装等。 (1) 光伏阵列施工 光伏阵列支架采用钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安装，现场仅进行少量的钢构件加工，支架均采用螺栓连接。支架基础拟采用灌注桩基础或岩石锚杆基础。灌注桩基础施工顺序：放线定位→钻孔→放入钢筋笼→浇筑混凝土→验收。岩石锚杆基础施工顺序：放线定位→钻孔→清孔→放置锚筋→灌浆→验收。 本工程太阳能电池组件全部采用固定式安装，待太阳能电池组件基础验收合格后，进行太阳能电池组件的安装，太阳能电池组件的安装分为两部分：支架安装、太阳能电池组件安装。 光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能电池组件的支架面必须调整在同一平面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。太阳能电池组件支架安装工艺如下图所示： <pre> graph LR A[前期准备工作] --> B[安装斜支架] B --> C[连接斜支架螺栓] C --> D[安装檩条] D --> E[校正檩条和孔位] E --> F[紧固所有螺栓] F --> G[复核檩条上组件孔位] </pre> 图 2-3 太阳能电池组件支架安装工艺

将太阳能电池组件支架调整为 20 度倾角进行太阳能电池组件安装。安装太阳能电池组件前，应根据组件参数对每个太阳能电池组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流等。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联。

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

太阳能电池组件电缆连接按设计的串接方式连接太阳能电池组件电缆，插接要紧，引出线应预留一定的余量。组件到达现场后，应妥善保管，且应对其进行仔细检查，看其是否有损伤。必须在每个太阳能电池方阵阵列支架安装结束后，才能在支架上组合安装太阳能电池组件，以防止太阳能电池组件受损。

（2）场内道路施工

路基施工的工序为：清除植被→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑、开挖→路基防护。

①路基工程

在填筑路基施工中，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成路面应形成 4% 的横坡以便排水良好。

路堑边坡开挖以机械开挖为主，边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的开挖边坡应采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。

②路面工程

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

③排水及防护工程

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

防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡墙及防护路段，优先路基开工，对填方路段的挡墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边坡线，适时的安排挡土墙，截排水及边坡防护在路面开工前完成。

（3）升压站施工

升压站的施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础混凝土浇筑→混凝土框架浇筑→地板及顶板混凝土浇筑→砖墙垒起→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室→室内外装修及给排水系统施工。

升压站施工时，首先对场地进行清理。场地清理后按设计标高进行场地平整，场地平整均采用 5t 自卸车运土，推土机施工，开挖的土石方全部用于自身的回填，回填土石方应用推土机施工，分层回填，振动碾压密实后，再进行下一层回填，直到达到场地设计场平标高。

升压站开挖侧边坡采用喷浆护坡的形式进行防护，施工时序为测量放线→钻孔→注浆→打入挂网钢筋→清扫坡面→挂网喷浆→养护；回填侧浆砌石挡墙的施工时序为施工放线→放坡开挖基槽→验槽→挡土墙施工→墙后回填料分层碾压至坡顶。

升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。

当升压站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。围墙为 240mm 厚的砖体砌筑墙，采用人工砌筑。

（4）箱变安装及基础的施工

箱变基础采用独立基础，基础埋深 1.50m，基础露出地面 0.3m。基础底板厚 250mm，侧壁为厚 240mm 的砌砖墙，四角设构造柱，顶部设圈梁，顶板设进人孔及钢盖板。箱变基础顶部预埋钢板焊接。

35kV 箱式变由汽车运至场地，采用 15t 汽车吊就位，安装程序为：设

备安装→引下线安装→接地系统安装→电缆敷设接线→整体调试。

（5）集电线路电缆沟施工

本工程 35kV 集电线路采用直埋电缆沟的方式，电缆沟采用 $0.2\text{m}^3 \sim 0.5\text{m}^3$ 反铲挖掘机配合人工开挖，堆放在沟槽两侧的堆土高度应控制在 1.5m 以内，直埋电缆沟开挖横断面为上口宽 1.60m、下底宽 1.00m、深 1.00m。挖出直埋电缆沟后在沟底铺砂子 0.2m 后，电缆敷设在砂子上，电缆上用砖覆盖，然后回填土复原。电力电缆沟开挖前要根据设计图纸进行放线校正，经确定无误后进行开挖。开挖采用小型挖掘机，开挖过程中根据地质土壤分层状况分层堆放于电缆沟一侧，待开挖尺寸满足设计要求，经监理验证后，进行电缆线布设。布设过程中对电缆容易受损伤的地方，采取保护措施，对于直埋电缆隔一定距离做好标识。布设完毕后，根据设计要求分层回填土方，回填采用机械和人工相结合的方法，推土机铺土、摊平，严格分层夯实。电缆布设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方进行封堵。

上述施工过程中，首先要清理地表植被，施工时尽量减小施工范围，保护当地生态环境。然后开挖表土，将表土堆放在表土堆场，利于后期绿化覆土。施工过程中应在场地周围建设截排水沟，排水沟末端建设沉淀池，以减小对区域的水土流失的影响。

（6）35kV 架空线路施工

1）杆塔选择原则

因地制宜选择杆塔类别和型式，采用自立式角钢塔。林区一般树种考虑高塔跨越。

2）基础施工

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

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

③现场浇筑立柱式基础的钢筋骨架需逐点绑扎，底板上下两层钢筋的距离以及主筋的保护厚度必须保证，地脚螺栓间的间距、基础根开需按基础施

	工图施工，并保证其尺寸的准确性。 ④现场浇筑混凝土时应捣实，浇筑后应采用薄膜养护，并保证其养护时间，拆模后不得出现空洞、蜂窝及漏浆等不良现象。 ⑤浇筑基础的底脚螺栓及预埋件时，安装应牢固，安装前应除去浮锈，并在螺纹部分涂黄油或采取其他保护措施。 3) 杆塔组立 杆塔与基础的连接方式均采用地脚螺栓连接。组立铁塔从节约用地考虑，采用外拉线内抱杆单件组立方式，每次吊装一根主材及辅带的斜材和水平材，每段之间用螺栓连接。不考虑因立塔而扩大工地的范围，立塔用地与基础施工一并考虑。用钢丝绳将其一端固定在已组塔顶端，另一端通过抱杆底部的朝地滑车、已组塔顶端对角侧的转向滑车及塔底的转向滑车，到机动绞磨后提升，提升时要缓慢同步送出上拉线，抱杆升到位后调整好上下拉线及抱杆倾角，即可继续吊装。 4) 架线 送出线路架线由放线、紧线、附件安装组成。导、地线展放采用牵引绳牵引放紧，采用机动绞磨紧线施工工艺。耐张塔采用高空划印、地面制作线夹的施工工艺，直线塔采用特制双勾或链条葫芦提线器安装附件。导线的接续采用钳压，地线采用液压的施工工艺。 (7) 光伏电站退役及拆除方案 1) 拆除、清理方案 电站运行期满后（25 年），废电池板由厂家负责回收及再利用。组件支架等钢材由物资再生公司回收。所有的建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。电站的地面由电站运营商负责恢复地面植被。 2) 承诺 电站运营方应承诺在运营期或延长期满后一年的时间内，拆除光伏电站的相关设施，并尽可能地恢复建设光伏电站前的地形地貌。 电站运营方在运营期或延长期结束后，全部光伏发电组件、箱变及其他建构筑物无偿拆除并运出光伏电站，并在规定时间内使光伏发电组件和箱式变电站基础处的地面基本恢复原貌。
--	---

	与拆除有关的全部费用均由电站运营方承担，并承担拆除结束前光伏电站的全部或部分损失或损坏的风险。 3) 拆除方案 在运营期满后，运营方不迟于运营期或延长期结束六个月前，向省发展和改革委员会汇报、商定详细的拆除方案及拆除程序。初步可采用以下两种拆除方案： ①部分拆除方案 除提供给地方政府或省电力公司无偿使用的设施外，其他设施由项目公司组织拆除，在规定的时间内按要求尽量恢复原地貌。 ②全部拆除方案 在确定光伏电站无利用价值后，除可利用的设施外，其余采用破坏性拆除，拆除物经过清理后运输到指定的废弃物场地。拆除的全过程严格执行各项安全规程、规定和国家及地方各级环保部门的相关规定。 4) 拆除流程 ①光伏组件的拆除 拆除光伏组件之间的电气连接，注意拆除前要进行放电→拆除光伏组件→拆除组件支撑架→拆除组件电气设备→拆除组件支撑架→清理平整场地。 ②直埋电力电缆的拆除 断开电力电缆与电站地面控制柜、箱式变、接地的连接→采用人工或机械将电缆挖出→做电缆沟地面处理。 ③箱变逆变设备的拆除 拆除箱变、逆变等设备；拆除基础等构筑物。局部平整区场地至规定要求。 2、施工组织 (1) 交通条件 ①对外交通条件 对外交通运输路线为：昆明市—草甸收费站—大竹箐光伏发电工程场址，公路总里程为 53km。 ②对内交通条件
--	---

工程场内改扩建道路长 4.52km，场内新建道路长 2.73km，场内道路路基路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面拟采用 20cm 泥结碎石面层。

进站道路长度为 0.2km，宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m 路面拟采用 20cm 级配碎石基层+20cm 混凝土面层。

进场道路用地手续目前正在办理中，办理完成后方可施工，与项目施工进度匹配。

(2) 施工建筑材料来源

①砂石料

本工程施工所用砂石料均在具有合法手续的砂石料场购买，工程不单独设置石料场及砂场。

②水泥、钢材、木材、油料、预制构件等主要材料

工程所需的水泥、钢材、木材、油料、预制构件及其他施工材料等均可在阳宗海管委会购买。

③混凝土

本工程混凝土主要为箱式变压器、电缆分接箱基础、施工临时设施、升压站等混凝土，外购商品混凝土。

(3) 施工用水

本工程施工用水主要为施工用水和生活用水，由于项目区无较好的天然水源，故施工期间用水主要运用水车从附近的周边村庄取水，然后运至项目区施工点。

(4) 施工用电

本工程施工用电高峰负荷约 100kW。场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

3、施工工期及施工人数

(1) 施工人员

施工高峰期约 300 人/d。

(2) 建设周期

	本项目总工期为 10 个月，预计 2026 年 6 月开工建设，2027 年 4 月竣工。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、重要生态功能区划 (1) 云南省主体功能区规划 根据《云南省主体功能区规划》，项目位于阳宗海管委会，属于省级层面集中连片重点开发区域，属于重点开发区。重点开发区域的功能定位：支撑全省乃至全国经济增长的重要增长级，工业化和城镇化的密集区域，落实国家新一轮西部大开发战略、我国面向西南开放重要桥头堡战略，促进区域协调，实现科学发展、和谐发展、跨越发展的重要支撑点。 重点开发区域应在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展;推进新型工业化进程，提高自主创新能力，聚集创新要素，增强产业聚集能力，积极承接国际国内产业转移，形成分工协作的现代产业体系;加快推进城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高聚集人口的能力;推进区域一体化，承接限制和禁止开发区域的人口转移，努力形成城市群和都市区;发挥区位优势，加快沿边地区对外开放，加强国际通道、口岸和城镇建设，形成若干支撑沿边对外开放的经济增长点，拓展我国对外开放的战略空间。 (2) 云南省生态功能区划 据《云南省生态功能区划》，本项目位于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区(Ⅲ)，滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区(Ⅲ1)，昆明、玉溪高原湖盆地城镇建设生态功能区(Ⅲ1-6)。该区主要生态环境问题是农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺，主要生态系统服务功能为昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全，保护措施与发展方向是调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。 2、生态环境现状 (1) 陆生植物及植被现状 1) 调查方法 A.基础资料收集
--------	--

收集评价区及邻近地区的地形图、近期土地详查、土壤普查成果及图件，调查工程区土壤类型、面积、分布和土地利用情况。

收集评价区及邻近地区土壤侵蚀调查及规划成果图件，包括土壤侵蚀类型、面积、强度、分布、危害情况以及土壤侵蚀现状分布图、治理措施分布图等。

收集评价区及邻近地区森林资源清查、验收成果及图件。包括森林资源组成、林种、林分面积、覆盖率、蓄积量及构成、分布及保护状况；退耕还林面积及其分布；水源涵养林面积及其分布等。

B.野外实地考察

①GPS 记录

野外调查 GPS 记录是卫星遥感影像判读植被类型和土地利用类型的基础，根据室内初步判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的精度，并对每个 GPS 采样点作如下记录：海拔（注意相应植被类型的垂直变化）；记录样点植被类型（群系、群系组或植被亚型），特别是类型发生变化的地方要做准确详细的记录；记录样点优势植物和重要物种如珍稀濒危植物；拍摄典型植被特征（外貌与结构）；在视野广阔清晰之处，拍摄周围植被或景观的照片，并进行记录。

②群落调查

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合研究区的地形地貌特点和交通状况及工程分布状况，在线路调查的基础上，确定重点调查地段和重要植被类型。根据《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》，本次调查采用法瑞学派样地调查法进行样地选择和记录进行群落调查。其中暖温性针叶林样地面积 $25 \times 25 \text{m}^2$ ，稀树灌木草丛样地面积 $10 \times 10 \text{m}^2$ 。记录样地的所有植物种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分，利用 GPS 确定样地位置。

③植物种类调查

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

	照片。 根据实地调查资料，结合区域林业、环境和生物多样性相关研究结果确定评价区分布的植物种类，编制植物名录。 2) 调查内容 调查评价区内的生态环境，调查项目影响范围内的植被资源，调查评价区有无特有种、珍稀濒危保护动植物或经济价值和科研价值较高的物种。 3) 调查范围 光伏场区：光伏区工程占地区外延 300m 范围。 升压站：升压站外延 500m 范围。 集电线路区域：集电线路外延 300m 范围。 评价区总面积 512.2hm²，评价区海拔为 1907~2187m。 4) 调查时间及人员 植被调查实地调查单位组织专业人员杨青、张业军、王晨晓于 2026 年 7 月 5 日-8 日实地考察了工程评价区周围的植被和植物。 5) 植被现状调查结果 ①植被区划及评价区植被分布情况 项目区位于阳宗海管委会阳宗海管委会汤池街道黄泥村境内，该区域属于 II 亚热带常绿阔叶林区域，IIA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，IIAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，IIAii-1 滇中，滇东高原半湿润常绿阔叶林，云南松林区，IIAi-1a 滇中高原盆谷滇青冈林，元江栲，云南松林亚区。而根据《云南植被》的植被分类系统，植被类型主要有半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林（云南松林、华山松林、滇油杉林）、暖性石灰山灌丛、暖温性稀树灌木草丛以及人工植被（果园、旱地植被）。								
	表 3-1 评价区域植被类型 <table> <tr><td>I.常绿阔叶林</td></tr> <tr><td> (I) 半湿润常绿阔叶林</td></tr> <tr><td> (一) 滇石栎林</td></tr> <tr><td> 1. 滇石栎、米饭花、细柄草群落(<i>Lithocarpus dealbatus</i>, <i>Lyonia ovalifolia</i>, <i>Capillipedium</i></td></tr> <tr><td> <i>Capillipedium parviflorum</i> Comm.)</td></tr> <tr><td> II.暖性针叶林</td></tr> <tr><td> (I) 暖温性针叶林</td></tr> <tr><td> (一) 云南松林</td></tr> </table>	I.常绿阔叶林	(I) 半湿润常绿阔叶林	(一) 滇石栎林	1. 滇石栎、米饭花、细柄草群落(<i>Lithocarpus dealbatus</i> , <i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>Capillipedium</i>	<i>Capillipedium parviflorum</i> Comm.)	II.暖性针叶林	(I) 暖温性针叶林	(一) 云南松林
I.常绿阔叶林									
(I) 半湿润常绿阔叶林									
(一) 滇石栎林									
1. 滇石栎、米饭花、细柄草群落(<i>Lithocarpus dealbatus</i> , <i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>Capillipedium</i>									
<i>Capillipedium parviflorum</i> Comm.)									
II.暖性针叶林									
(I) 暖温性针叶林									
(一) 云南松林									

	1. 云南松、铁籽、紫茎泽兰群落(<i>Pinus yunnanensis</i> , <i>Myrsine africana</i> , <i>Eupatorium</i>
	Commn.)
	III. 灌丛
	(I) 暖性石灰岩灌丛
	(一) 车桑子灌丛
	1. 车桑子+铁仔、鬼针草群落(<i>Dodonaea viscosa</i> , <i>Myrsine africana</i> , <i>Bidens pilosa</i> Comm.)
	VI. 稀树灌木草丛
	(I) 暖温性稀树灌木草丛
	1. 含云南松、白健秆、铁仔的刺芒野古草群落(<i>Eulalia pallens</i> , <i>Arundinella setosa</i> containing <i>setosa</i> Comm.)
	V. 人工植被
	(一) 果园
	(二) 耕地
	6) 评价区域群落物种组成、结构特征
	评价区总面积 512.2hm ² , 整体呈狭长的条带形。评价区海拔为 1907~2187m。相对高差较大。评价区最低处为上竹园, 海拔最高处为李子箐一带。评价区由于河谷深切, 植被分布垂直地带性和水平地带性不明显。河谷顶部一般分布为季风常绿阔叶林, 石灰岩发育的山坡分布灌丛。撂荒地、耕地边和村落边散布少量稀树灌木草丛植被。天然植被整体呈现斑块化、片段化分布特征。
	A. 自然植被
	①经野外调查, 此区主要有滇石栎、米饭花、细柄草群落一群落类型。
	1) 滇石栎、米饭花、细柄草群落(<i>Lithocarpus dealbatus</i> , <i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>Capillipedium parviflorum</i> Comm.)

群落具有明显的次生性, 结构层次不分明, 乔木层有滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、银木荷 *Schima argentea*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、白穗石栎 *Lithocarpus leucostachyus*、毛杨梅 *Myrica esculenta*、高盆樱桃 *Cerasus cerasoides*、密花树 *Rapanea neriifolia*、锥连栎 *Quercus franchetii*、毛叶合欢 *Albizia mollis*、灯台树 *Cornus contraversa*、头状四照花 *Dendrobenthamia capitata*、锐齿槲栎 *Quercus aliena*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、西南桦 *Betula alnoides* 等种类, 树高一般 6~10m, 盖度 60~80%。

灌木层高一般 1~2.5m, 平均盖度约 40%左右, 主要种类有: 米饭花 *Lyonia ovalifolia*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、象鼻藤 *Dalbergia mimosoides*、碎米花 *Rhododendron spiciferum*、

马桑 *Coriaria nepalensis*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、川梨 *Pyrus pashia*、小果蔷薇 *Rosa cymosa*、楔叶绣线菊 *Spiraea canescens*、川滇绣线菊 *Spiraea schneideriana*、马尿藤 *Campylotropis bonatiana*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、地果 *Ficus tikoua*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、苦葛 *Pueraria peduncularis*、云南杜鹃 *Rhododendron yunnanense*、云南越桔 *Vaccinium duclouxii*、铁仔 *Myrsine africana*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum*、长托菝葜 *Smilax ferox* 等。

草本层植物种类较多，主要有：细柄草 *Capillipedium parviflorum*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、披散问荆 *Equisetum diffusum*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、偏翅唐松草 *Thalictrum delavayi*、汉荳鱼腥草 *Geranium robertianum*、绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum*、蛇莓委陵菜 *Potentilla centigrana*、小柴胡 *Bupleurum hamiltonii*、林猪殃殃 *Galium paradoxum*、长节耳草 *Hedyotis uncinella*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、银叶火绒草 *Leontopodium souliei*、云南沙参 *Adenophora khasiana*、过路黄 *Lysimachia christinae*、松林马先蒿 *Pedicularis pinetorum*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、浆果藁草 *Carex baccans*、长尖莎草 *Cyperus cuspidatus* 等

②暖温性针叶林

暖温性针叶林分布地为中亚热带偏干的气候，土壤以红壤为主，与之相应的常绿阔叶林主要为半湿润常绿阔叶林。暖温性针叶林往往由单优势种组成群系。

1) 云南松、铁仔、紫茎泽兰群落 (*Pinus yunnanensis*, *Myrsine africana*, *Eupatorium adenophorum* Comn.)

云南松、铁仔、紫茎泽兰群落群落结构层次分明，乔木层云南松 *Pinus yunnanensis* 为单优势种，树高一般 8~12m 不等，盖度 50~70%；伴生锐齿槲栎 *Quercus aliena* var. *acutiserrata*、滇石砾 *Lithocarpus dealbatus*、云南油杉 *Keteleeria evelynia*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 等种类。

灌木层种类主要有铁仔 *Myrsine africana*、水红木 *Viburnum cylindricum*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、云南含笑

Michelia yunnanensis、盐肤木 *Rhus chinensis*、地果 *Ficus tikoua*、风吹箫 *Leycesteria formosa*、铁马鞭 *Lespedeza pilosa*、沙针 *Osyris wightiana*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、白牛胆 *Inula cappa*、昆明山海棠 *Tripterygium hypoglaucum*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、遍地金 *Hypericum wightianum*、香叶树 *Lindera communis*、川滇蔷薇 *Rosa soulieana*、来江藤 *Brandisia cauliflora*、长托菝葜 *Smilax ferox*、长叶胡颓子 *Elaeagnus bockii*、地桃花 *Urena lobata*、滇灰木 *Symplocos yunnanensis*、多脉猫乳 *Rhamnella martinii*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、漆 *Toxicodendron vernicifluum*、映山红 *Rhododendron simsii*、油杉寄生 *Arceuthobium chinense*、川梨 *Pyrus pashia*、牛筋条 *Dichotomanthus tristaniaecarpa* 等。

草本层盖度一般 30~55%，主要有紫茎泽兰 *Eupatorium Adenophorum*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、夏枯草 *Prunella vulgaris*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、头花蓼 *Polygonum capitatum*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、鹅肠菜 *Myosoton aquaticum*、耳草 *Hedyotis auricularia*、狗肝菜 *Diclipterae Chinensis*、金色狗尾草 *Setaria glauca*、绣球放风 *Leucas ciliata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、川续断 *Dipsacus asperoides*、海金沙 *Lygodium japonicum*、白健杆 *Eulalia Pallens*、汉荑鱼腥草 *Geranium robertianum*、拉拉藤 *Galium aparine*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、蛇莓 *Duchesnea indica*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、石松 *Lycopodium japonicum*、苞子菅 *Themeda caudata*、扁鞘飘拂草 *Fimbristylis complanata*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、大菅 *Themeda caudata*、大羽鳞毛蕨 *Dryopteris paleacea*、滇龙胆草 *Gentiana rigescens*、滇香薷 *Origanum vulgare*、昆明隐子蕨 *Crypsinus hirtellus*、老鹳筋 *Silene asclepiadea*、龙芽草 *Agrimonia pilosa*、马鞭草 *Verbena officinalis*、蜜蜂花 *Melissa officinalis*、糯米团 *Memoralis hirta*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、千里光 *Senecio scandens*、山猪殃殃 *Galium pseudoasprellum*、缬草 *Valeriana officinalis* 等组成。

③灌丛

(1) 车桑子+铁仔、鬼针草群落(*Dodonaea viscosa*, *Myrsine africana*, *Bidens pilosa* Comm.)

	车桑子+铁仔、鬼针草群落分布于各个坡面及大小山头。群落中伴生有极少的清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>、锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>、黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> 等。灌木层盖度约 60%，总高度约 1~2m。灌木层中以车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i> 最优势，对三个样地进行调查，存在度为V级，盖度系数 5417。草本层组成的种类主要有：鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>、百日菊 <i>Zinnia elegans</i>、丛毛羊胡子草 <i>Eriophorum comosum</i>、小叶苎草 <i>Arthraxon lancifolius</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i> 等 ④暖温性稀树灌木草丛 暖温性稀树灌木草丛所在地是暖温性的山地气候。年均温约12~17℃，年降水量一般在1000毫米左右。气候特点是气温偏低而干季长。所以，在自然植被中，目前最常见的是含有云南松 <i>Pinus yunnanensis</i> 的稀树灌木草丛。 1) 含云南松、铁仔的刺芒野古草群落(<i>Pinus yunnanensis</i>, <i>Myrsine africana</i>, <i>Arundinella setosa</i> Comm.) 此区域内的暖温性稀树灌木草丛主要有含云南松、铁仔的刺芒野古草群落 (<i>Pinus yunnanensis</i>, <i>Myrsine africana</i>, <i>Arundinella setosa</i> Comm.)一群落类型，零星分布而分散。群落以草本植物为主体，零星分布着云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、松铁仔 <i>Myrsine africana</i>、华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、小雀花 <i>Campylotropis polyantha</i> 等乔灌木种类。草本植物主要有刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>、白健秆 <i>Eulalia pallens</i>、芸香草 <i>Cymbopogon distans</i>、白牛胆 <i>Inula cappa</i>、小叶苎草 <i>Arthraxon lancifolius</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、长节耳草 <i>Hedyotis uncinella</i> 等常见草本。 B.人工植被 ①耕地 评价区内的耕地为旱地、水田等，分布广泛。旱地是评价区内分布最广的人工植被类型，主要种植水稻、姜、阳芋 <i>Solanum tuberosum</i>、蔬菜等。 ②园地 评价区内园地主要种植板栗、梨、桃、杨梅等。 C.重要植物及分布 ①重点保护野生植物
--	---

根据《国家重点保护野生植物名录（2021 版）》《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录（2021 年）》（云南省林业和草原局，2022 年 10 月 12 日）及《云南省重点保护野生植物名录》（云南省人民政府，2023 年 12 月），评价区范围内未发现有国家级保护野生植物、云南省级保护野生植物。

②中国生物多样性红色名录植物

根据《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》（2020），评价区内无易危植物。

③古树名木

根据《古树名木保护条例》（国务院令第 800 号）和实地走访，评价区内未发现古树名木分布。

④云南省极小种群野生植物

根据 2023 年 1 月，云南省林业和草原局发布的《云南省极小种群野生植物保护名录》（2022 年版），评价区未调查到云南省极小种群野生植物。

⑤全国极小种群野生植物名录（2022 版）

评价区未调查到全国极小种群野生植物。

D.外来入侵种

参考“中国外来入侵物种信息系统”（<https://www.plantplus.cn/ias/protlist>）、中国外来入侵物种名单及本项目所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查，在评价区发现有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Biden spilosa* 等外来入侵种分布，均生于开阔、空旷、森林郁闭度显著降低、人畜干扰活动频繁的区域。

紫茎泽兰为菊科多年生草本植物，是世界上危害最严重的 100 种外来入侵种之一。在云南南部、西南部、东南部和中部入侵情况十分严重。在本项目评价区，紫茎泽兰也是严重的入侵植物，十分常见，尤其在上层乔木郁闭度小于 70% 的林地、灌木林地、旷野、林缘等生境。现场调查时，绝大部分塔基范围出现了紫茎泽兰，这些区域都受到了较强的人为活动影响。

鬼针草为菊科多年生草本植物，是世界上危害最严重的 100 种外来入侵种之一。原产于南美洲和中美洲，现广布于亚洲和美洲的热带和亚热带地区；在中国华东、华中、华南、西南各省区均有分布，在本项目评价区，鬼针草也是

严重的入侵植物，十分常见，包括灌木草丛、灌木林地、旷野、林缘等生境均有出现。现场调查时，绝大部分调查范围的山坡、林缘均出现了鬼针草。

评价区总面积为 512.2hm²，其中有植被覆盖面积为 454.08hm²。评价区的自然植被包括 4 个植被型、4 个群系，自然植被总面积 340.73hm²，占评价区面积的 66.52%，自然植被中以暖温性针叶林面积最大，面积共 166.63m²，占评价区面积的 32.53%；其次分别为暖性石灰岩灌丛、半湿润常绿阔叶林及暖温性稀树灌木草丛，分别占评价区面积的 16.11%、9.72%和 8.16%；评价区的人工植被包括耕地农田植被和园地，总面积 113.35hm²，占评价区面积的 22.13%，反映了评价区农耕历史悠久，人为生产活动广泛。评价区土地利用类型见下表。

表 3-2 评价区植被面积统计表

植被属性	植被类型		面积（hm²）	占评价区植被面积百分比%
I.天然植被 （含萌生、次生植被）	一、常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	49.77	9.72
	二、暖性针叶林	暖温性针叶林	166.63	32.53
	三、灌丛	暖性石灰岩灌丛	82.53	16.11
	四、稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	41.8	8.16
	小计		340.73	66.52
II.人工植被	耕地植被		36.93	7.21
	园地植被		76.42	14.92
	小计		113.35	22.13
III.非植被	住宅用地		26.07	5.09
	特殊用地		0.61	0.12
	交通运输用地		0.61	0.12
	水域及水利设施用地		30.84	6.02
	小计		58.13	11.35
总计			512.21	100.00

表 3-3 评价区土地利用类型统计表

土地利用类型		面积 (hm ²)	百分比 (%)
一级类	二级类		
林地	乔木林地	216.4	42.25
	灌木林地	82.53	16.11
草地	其他草地	41.8	8.16
耕地	旱地	36.93	7.21
园地	果园	76.42	14.92

住宅用地	农村宅基地	26.07	5.09
交通运输用地	农村道路	0.61	0.12
水域及水利设施用地	坑塘水面	30.84	6.02
特殊用地	殡葬用地	0.61	0.12
合计		512.21	100.00

评价区总面积 512.2hm²，其中分布最大的土地利用类型为乔木林地，面积为 216.4hm²，占评价区总面积的 42.25%；其次为灌木林地，面积为 82.53hm²，占评价区总面积的 16.11%。

(2) 陆栖野生动物

1) 调查方法

调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。

A. 文献资料

通过走访阳宗海管委会林草、生态环境、自然资源等主管部门，收集项目涉及区域现有生物多样性资料以及周边生态敏感区资料等。并参考《中国云南野生动物》（中国林业出版社，1994 年）；《中国动物志（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲）》（科学出版社，1978-2006 年）；《中国濒危动物红皮书（两栖类、爬行类、鸟类、兽类）》（科学出版社，1998 年）等多篇专业著作及科研论文。

B. 现场调查

① 两栖爬行类

本次评价两栖爬行类动物调查以样线法为主，在项目区内 3 条常流水箐沟分别设置 3 个典型样点进行观察。

② 鸟类

鸟类现场调查主要采用样线法。通过设置的样线观察记数所见鸟类种类、数量以及痕迹，详细记录生境条件。对鸟类的数量等级采用路线统计法进行统计。

③ 兽类

兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查确定种类及数量等。

C. 走访调查

	访问当地居民、当地护林员、在山上放牧的群众和工作人员，了解当地陆生脊椎动物的种类及其分布情况。 采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。 2) 调查内容 调查陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群的组成情况。 3) 调查范围 光伏场区和储能站：光伏区工程占地区外延 300m 范围。 升压站：升压站外延 500m 范围。 集电线路区域：集电线路外延 300m 范围。 评价区总面积 512.2hm²，评价区海拔为 1907~2187m。 4) 调查时间 植被调查实地调查单位组织专业人员杨青、张业军、王晨晓于 2026 年 7 月 5 日-8 日实地考察了工程评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。 5) 评价区动物资源现状 ①两栖动物 两栖类为伴水生活的动物，评价区海拔较高，地表水系不发育，仅有少量季节性冲沟，但由于高海拔区域湿冷气候，仍有一些两栖类动物分布，如中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>、西藏蟾蜍 <i>Bofu tibetanus</i>、胸腺齿突蟾 <i>Scutiger glandulatus</i>、腹斑倭蛙 <i>Nanorana ventripunctata</i> 等。 在评价区内未记录国家级和省级重点保护野生动物分布。 ②爬行动物 经调查，爬行类动物在工程占地区分布种类较少，国家重点保护动物中的爬行类在工程占地区内调查中无记录。分布在工程占地区的主要种类有丽纹攀蜥 <i>Japalurasplendida</i>、山滑蜥 <i>Scincellamonticola</i>、棕网腹链蛇 <i>Amphiesmajohannis</i> 等常见的蜥蜴类和蛇类。 ③哺乳动物
--	--

评价区调查记录到的哺乳动物以小型哺乳动物为主，其中以啮齿类动物居多，常见的有微尾鼯 *Anourosorex squamipes*、黄鼬 *Mustela sibirica*、褐家鼠(*Rattus norvegicus*、小家鼠(*Mus musculus*、明纹花松鼠(*Tamias maclellandi*、黄腹鼬(*Mustela kathiah* 云南兔 *Lepus comus* 等，均为当地草地和农田周边常见种类。在评价区内未记录国家级和省级重点保护野生哺乳动物分布。

④鸟类

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在评价区内记录的鸟类有普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*、翠金鹃 *Chrysocolaptes maculatus*、黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、灰背椋鸟 *Sturnia sinensis*、松鸦 *Garrulus glandarius*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*、北红尾鸲 *Phoenicurus phoenicurus*、大山雀 *Parus major*、山麻雀 *Passer rutilans*、家燕 *Hirundo rustica*、星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus* 等。

评价区记录有国家 II 级重点保护鸟类 3 种，即普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*。

保护鸟类介绍如下：

普通鵟 *Buteo buteo*

体长 51cm-59cm，体重 575-1073 克。体色变化也比较大，通常上体主要为暗褐色，下体主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹，尾羽为淡灰褐色，具有多道暗色横斑，飞翔时两翼宽阔，在初级飞羽的基部有明显的白斑，翼下为肉色，仅翼尖、翼角和飞羽的外缘为黑色（淡色型）或者全为黑褐色（暗包型），尾羽呈扇形散开。翱翔时两翅微向上举成浅“V”字形。另外，它的鼻孔的位置与嘴裂平行，而其他鵟类的鼻孔则与嘴裂呈斜角。以森林鼠类为食，食量甚大，除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。部分为冬候鸟、部分旅鸟。春季迁徙时间 3-4 月，秋季 10-11 月。

评价区偶见种，未见其巢穴。

黑鸢 *Milvus migrans*

中型猛禽，共有 7 个亚种。体长 54-69cm。上体暗褐色，下体棕褐色，均具黑褐色羽干纹，尾较长，呈叉状，具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑；

飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。雌鸟显著大于雄鸟。 栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。分布于欧亚大陆、非洲、印度，一直到澳大利亚。

栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也出现在 2000 米以上的高山森林和林缘地带。

评价区偶见。

红隼 *Falco tinnunculus*

体长 30~41 厘米。雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹;背羽砖红色，布有黑色粗斑;尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。繁殖期为 5~7 月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。每窝产卵通常 4~5 枚，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点。孵卵主要由雌鸟承担，孵化期 28~30 天，雏鸟为晚成性。主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。全球性分布，我国各省也有分布。在评价区为少见种。

(3) 用地区土地利用和植被类型现状

项目区土地利用类型情况如下表所示。

表 3-4 项目区土地利用情况表

项目		占地类型及面积 (m ²)				合计
		人工乔木林地	灌木林地	其他草地	园地	
永久占地	升压站	12762.5	0	0	0	12762.5
	箱变	0	0	308	88	396
	进站道路	2400	0	0	0	2400
	集电线路塔杆	310	124	186	1054	1674
	小计	15472.5	124	494	1142	17232.5
临时占地	光伏板阵列区	0	0	259889.38	90629.8	350519.18

	电缆沟	0	0	2858.17	806.15	3664.32
	场内新建道路	5460	1365	20475	0	27300
	牵张场	0	7820	2060	120	10000
	塔基施工场地	250	100	150	850	1350
	小计	5710	9285	285432.55	92405.95	392833.5
	施工场地（包含在光伏板区，不计入总面积）	0	0	0（2400）	0	0（2400）
	表土堆场（包含在光伏板区，不计入总面积）	0	0	0（3400）	0	0（3400）
	合计	21182.5	9409	285926.55	93547.95	410066
	所占百分比/%	5.17	2.29	69.73	22.81	100.00

工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：升压站、塔基、箱变及进站道路；临时用地包括：光伏区、直埋线路、牵张场、塔基施工场地、道路区。本工程总占地面积约 41.0066hm²，其中永久占地 1.72325hm²，临时占地 39.28335hm²。项目原始占地类型主要为人工乔木林地、灌木林地、其他草地、园地，其中占用人工乔木林地 2.11825hm²、灌木林地 0.9409hm²、其他草地 28.592655hm²、园地 9.354795hm²。

2）项目区植被类型情况如下表所示。

表 3-5 项目区植被类型情况表

项目		占地类型及面积（m ² ）				合计
		人工乔木林地	暖性石灰岩灌丛	稀树灌木草丛	园地	
永久占地	升压站	12762.5	0	0	0	12762.5
	箱变	0	0	308	88	396
	进站道路	2400	0	0	0	2400
	集电线路塔杆	310	124	186	1054	1674
	小计	15472.5	124	494	1142	17232.5
临时占地	光伏板阵列区	0	0	259889.38	90629.8	350519.18

电缆沟	0	0	2858.17	806.15	3664.32
场内新建道路	5460	1365	20475	0	27300
牵张场	0	7820	2060	120	10000
塔基施工场地	250	100	150	850	1350
小计	5710	9285	285432.55	92405.95	392833.5
施工场地（包含在光伏板区，不计入总面积）	0	0	0（2400）	0	0（2400）
表土堆场（包含在光伏板区，不计入总面积）	0	0	0（3400）	0	0（3400）
合计	21182.5	9409	285926.55	93547.95	410066
所占百分比/%	5.17	2.29	69.73	22.81	100.00

（4）环境敏感区

1）永久基本农田

各项工程内容均不占用，部分架空线路（N6~N7、N12~N13、N15~N16~N17）跨越基本农田。项目与阳宗海管委会生态保护红线、基本农田位置关系图见图6。

2）鸟类迁徙通道及陆生野生动物重要栖息地

为加强云南省候鸟及候鸟迁飞通道保护，坚决制止和打击鸟类盗猎及破坏栖息地、迁徙通道的违法行为，保障过境候鸟安全，根据《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》《云南省陆生野生动物保护条例》等有关规定，省林草局制定了《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第二批）》中，公布划定的云南秋季候鸟迁徙通道分别是南华大中山、洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关、绿春阿倮欧滨森林公园、开远市大黑山、富宁鸟王山、砚山黑巴、新平—镇沅金山垭口、新平—镇沅金山垭口。对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第二批）》中云南已知候鸟迁徙主要通道的分布情况，经核实，项目位于阳宗海管委会，路径区域不涉及其中的候鸟迁徙路线。根据叠图可知，项目位于昆明市阳宗海管委会不涉及

鸟类迁徙通道。

根据《陆生野生动物重要栖息地名录》，评价范围内不涉及陆生野生动物重要栖息地。

2、地表水环境质量现状

项目周边地表水体主要为阳宗海、桃园水库、秧田箐水库、秧田箐、草甸海、石牛河。

项目区属于珠江流域，涉及的河流为阳宗海、石牛河及其支流。阳宗海位于 33#光伏列阵东南侧 28m，达羊河属于曼培河一级支流；罗牙河位于 36#光伏方阵东侧 365m，罗牙河属于曼培河一级支流；曼培河位于 33#光伏列阵南侧 664m，曼培河属于垵玛河一级支流；埂里啰果位于 10#光伏方阵东南侧 266m，埂里啰果属于垵玛河一级支流；洛西河位于 25#光伏列阵西南侧 185m，属于坝兰河一级支流，均属于坝兰河一级二级支流，坝兰河属于泗南江一级支流，根据《昆明市水功能区划》和《云南省水功能区划》未划分坝兰河水功能，依据原国家环境保护总局办公厅《关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办函〔2003〕436 号）“凡没有划定水环境功能区的河流湖库，各地方环保部门在测算水环境容量、排污许可证发放、老污染源管理和审批新、改、扩建项目时，河流按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准、湖库按照Ⅱ类水质标准执行。”的要求，因此达羊河、罗牙河、曼培河、洛西河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

根据《昆明市阳宗海管委会阳宗海管委会汤池街道黄泥村三岔河饮用水水源保护区划分方案》三岔河水库水源地水环境功能为饮用二级、农业用水，水环境功能区划类别为Ⅲ类水。21#光伏方阵距离三岔河水库饮用水源二级保护区边界 175m，3ULN4 塔基距离三岔河水库饮用水源二级保护区边界 97m，三岔河水库是一座兼具灌溉和乡村生活供水及防洪功能的小（一）型水库，属于红河流域绿水河水系，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准，大尖冲参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

根据《昆明市 2024 年生态环境质量状况公报》，2024 年 19 条主要河流（河段）的 34 个国控省控断面中，水质优达到Ⅰ—Ⅱ类标准的断面占 67.6%，根据绿春县人民政府公布的 2024 年泗南江（牛孔水文站断面）水质均为Ⅱ类标准，泗

	南江（牛孔水文站）位于本项目下游 35.6km 处，因此可知泗南江区域水系水环境质量较好，达羊河、罗牙河、曼培河、洛西河满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。 全州开展监测的 24 个城镇饮用水水源地水环境质量保持良好。按照《地表水环境质量评价办法（试行）环办〔2011〕22 号》评价，全州 24 个集中式饮用水水源地水质达到或优于Ⅲ类水体比例 100%，水环境质量稳中向好。项目区地表水水环境质量达标。 3、大气环境质量现状 项目位于昆明市阳宗海风景名胜区汤池街道黄泥村附近，环境空气质量为二类区，项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。 根据昆明市生态环境局发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公告》，2023 年，昆明市主城区环境空气优良率 97.53%，空气质量优 189 天，良 167 天。各县（市）区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到二级空气质量标准。因此，项目所在区域环境空气质量能达到 2024 年执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于达标区。 4、声环境质量现状 项目位于农村地区区域，因此声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。 （1）监测布点 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类），项目不属于设置声专章项目，仅对项目区 50m 范围内环境敏感点进行监测，云南科环环境工程咨询有限公司于 2026 年 6 月 27 日~28 日对升压站站址中心 N1、9#光伏方阵 N2、上竹园散户 N3 进行了声环境质量现状监测。 （2）监测因子 每个监测点离地 1.2m 处的连续等效 A 声级。 （3）监测频次 昼、夜各测一次。 （4）监测方法和仪器
--	---

1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2) 监测仪器

噪声监测仪器主要参数见下表。

表 3-5 监测仪器主要参数

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	1.AWA5688 型 多功能声级计				
	仪器编号:10352837(KH-098)				
	☒ 自有设备 ☐ 租用、借用设备				
	检定/校准有效期:2027 年 03 月 13 日				
	证书编号:YNZCSX20260233				
	检定/校准单位:云南中测计量股份有限公司				
	2.电磁辐射分析仪 EH400X				
	仪器编号:C109AL0000071(KH-095)				
	☒ 自有设备 ☐ 租用、借用设备				
	检定/校准有效期:2026 年 09 月 06 日				

(5) 监测环境情况

监测期间环境情况详见下表。

表 3-6 监测时天气情况

环境条件	监测日期	2026 年 07 月 19 日		
	天气	晴		
	风速	0.3-1.2m/s		
	风向	东风		
	温湿度	环境温度:18.1-26.0℃ 相对湿度:51.9-63.7%RH		
	大气压	78.7-80.0kPa		

(6) 噪声监测结果

表 3-7 噪声监测数据

编号	检测点位	采样时段	噪声值 Leq	标准限值	达标性评述
N1	升压站站址中心	昼间	42	55	达标
		夜间	38	45	达标
N2	9#光伏方阵	昼间	43	55	达标
		夜间	40	45	达标
N3	上竹园散户	昼间	45	55	达标
		夜间	41	45	达标

监测结果表明，本次环评阶段声环境监测点昼间等效连续 A 声级在 42dB（A）~45dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 38dB（A）~41dB（A）之间，声环境质量昼、夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。

5、电磁环境质量现状

	为调查升压站区电磁环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 输变电》电磁环境影响评价等级为二级，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周布点或仅在站址中心布点监测。本次环评阶段，在升压站站址中心布置一个监测点，根据监测结果，升压站站址中心电场强度为0.338V/m，磁感应强度为0.013μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定要求。 6、地下水环境现状 本项目属于光伏发电项目。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录A可知，本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—利用地热、太阳能热等发电”小类，地下水环境影响评价项目类别均为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此，本次未对地下水环境进行现状评价。 7、土壤环境现状 本项目属于光伏发电项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，为IV类建设项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。因此，本次未对土壤环境进行现状评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	1、生态环境保护目标 项目生态环境保护目标为光伏阵列区、35kV送出线路、道路占地外300m范围及升压站外500m范围植被、植物、耕地、动物。 2、地表水环境保护目标 项目周边地表水体主要为阳宗海、秧田箐水库、秧田箐、竹园水库、草甸海。阳宗海位于7#光伏列阵西侧1.75km，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。 秧田箐水库位于N19~N20南侧207m，秧田箐位于N19~N20南侧338m，

竹园水库位于 N17~N18 西南侧 141m，草甸海位于 9#光伏方阵东侧 670m，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3、声环境

声环境保护目标为项目占地范围外 200m。

4、环境空气

大气环境保护目标取光伏阵列区及升压站占地范围外 500m 的居住区和农村地区中人群较集中的区域。评价区和关心点环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡段二级要求。

5、电磁环境保护目标

项目电磁环境调查范围为升压站周围 30m 范围，经调查，30m 范围内电磁无环境保护目标。

表 3-8 项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	保护对象	规模	位置/距离 与光伏区高差	保护级别
环境空气	上竹园散户	旅客	约 140 人	8#光伏方阵西南侧 145m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级 标准
	黄泥村	居民	约 610 人	2#光伏方阵东南侧 202m	
	梨花庄	居民	约 240 人	N13~N14 北侧 467m	
	上竹园散户	居民	约 4 人	N13~N14 南侧 48m	
	上竹园	居民	约 140 人	N16~N17 南侧 98m	
声环境	上竹园散户	旅客	约 140 人	8#光伏方阵西南侧 145m	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标 准
	上竹园散户	居民	约 4 人	N13~N14 南侧 48m	
	上竹园	居民	约 140 人	N16~N17 南侧 98m	
地表水	秧田箐水库	地表水		N19~N20 南侧 207m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
	秧田箐	地表水		N19~N20 南侧 338m	
	竹园水库	地表水		N17~N18 西南侧 141m	
	草甸海	地表水		9#光伏方阵东侧 670m	

	阳宗海	地表水	/	7#光伏阵列西侧 1.75km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类
--	-----	-----	---	-----------------	-----------------------------

表 3-9 生态环境保护目标

保护目标	主要保护内容	位置	影响因素
自然植被 物资源	评价区内的半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、暖温性稀树灌木草丛等自然植被，保护与植被的数量及生态功能。	工程占地及评价区范围内	土地占用及施工扰动造成植被的损失及生物量的减少。影响时段主要为施工期。
野生动物	国家II级重点保护野生动物 3 种，黑鸢、普通鸢、红隼；	评价区地面及高空	工程建设造成陆域野生动物被动迁移，影响时段主要为施工期
	两栖类、哺乳类、鸟类、爬行类野生动物	评价区地面及高空	
生态敏感区	公益林、基本农田	项目周边	避免超范围占地及不当施工作业扰动。

1、环境质量标准

（1）环境空气

项目位于阳宗海管委会，所在地环境空气属于二类区，执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》过渡期二级标准限值，标准限值见下表。

表 3-10 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	过渡期二级标准浓度限值	单位
颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	120	
颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	30	
	24 小时平均	60	
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³

评价
标准

	1 小时平均	200				
过渡期为自标准实施之日 2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日止，						
(2) 地表水环境						
项目周边地表水体主要为阳宗海、秧田箐水库、秧田箐、竹园水库、草甸海。阳宗海位于 7#光伏列阵西侧 1.75km，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。						
秧田箐水库位于 N19~N20 南侧 207m，秧田箐位于 N19~N20 南侧 338m，竹园水库位于 N17~N18 西南侧 141m，草甸海位于 9#光伏方阵东侧 670m，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，标准值如下：						
表 3-11 地表水环境质量标准（单位：mg/L）						
项目	pH	COD	BOD5	总磷	NH ₃ -N	石油类
II类水质标（mg/L）	6~9	≤15	≤3	≤0.1	≤0.5	≤0.05
III类水质标（mg/L）	6~9	≤20	≤4	≤0.2	≤1.0	≤0.05
(3) 声环境						
项目所在区域为阳宗海管委会农村地区，因此声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，标准限值详见下表。						
表 3-12 声环境质量标准（单位：dB（A））						
类别	昼间		夜间			
1 类	55		45			
(4) 电磁辐射						
执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。						
2、污染物排放标准						
(1) 废气						
施工期：施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2025）表 2 中无组织排放标准，标准限值详见下表。						
表 3-13 大气污染物排放限值						
项目	颗粒物（mg/m ³ ）					
无组织排放监控浓度限值	1.0					
运营期：运营期升压站内设置 1 个小型食堂，食堂废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中小型标准，标准限值见下表。						
表 3-14 饮食业油烟排放标准（GB18483-2001）						
规模	小型					
油烟最高允许排放浓度	2.0mg/m ³					
净化设施最低去除效率（%）	60					

(2) 废水

施工期：升压站施工废水经设置的 1 个 2m³ 的沉淀池处理后回用于洒水抑尘，工具养护，不外排，施工期地表径流经设置的 4 个初期雨水沉淀池（2m³/个）沉淀后排至厂界外，施工人员经周边居民现有设施处理，不外排。

运营期：运营期废水主要为生活污水及光伏板清洗废水。光伏板清洗废水产生量较小，在对电池组件进行水清洗的同时，废水用于周围植物浇洒，不外排。升压站生活污水产生后经过隔油池、化粪池、一体化污水处理系统处理，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化标准后回用于绿化，不外排。

表 3-15 城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T18920-2020） 单位：mg/L

项目	pH	色度	嗅	溶解性总固体	BOD ₅	氨氮	溶解氧	阴离子表面活性剂	总氯
绿化用水	6-9	≤30	无不快感	≤1000	≤10	≤8	≥2.0	≤0.5	≥1.0，管网末端≥0.2

(3) 噪声

施工期：施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），标准值见下表。

表 3-16 建筑施工噪声排放标准单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
限值	70	55

运营期：项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类，标准值见下表。

表 3-16 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(4) 固体废物

危险废物（废矿物油、废铅蓄电池）贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

其他	根据项目实际情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目运营期无生产废气产生，废气仅有少量升压站内的食堂油烟，经油烟净化器处理后排放；升压站食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入一体化污水处理站处理后回用于升压站站内绿化，不外排。光伏板清洗废水产生量较小，在对电池组件进行水清洗的同时，废水可直接作为植物的生长用水，不外排；固废处置率为100%。故本项目不设总量控制指标。
----	--

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

1、施工工艺流程简述及产污节点

本项目的施工包括场内道路的施工、光伏阵列基础的开挖、箱变基础、升压站等构筑物的建设及设备的安装和调试。

施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物、施工作业对项目区生态环境破坏可能导致的水土流失和植被破坏、施工人员生活污水、生活垃圾等。

项目施工流程及各阶段产污环节见下图：

```
graph LR
    A[局部场地平整] --> B[道路施工]
    B --> C[光伏阵列区钻孔灌注桩基础施工]
    C --> D[光伏组件安装]
    D --> E[箱变基础、集电线路施工]
    E --> F[设备安装]
    F --> G[调试]
    G --> H[发电投入运营]
    B -.-> I[施工废水、废气、噪声、固体废物、生态破坏]
    C -.-> I
    D -.-> I
    E -.-> I
    J[施工人员] --> K[生活废水]
    J --> L[生活垃圾]
    I -.-> B
    I -.-> C
    I -.-> D
    I -.-> E
    I -.-> F
    K -.-> J
    L -.-> J
```

图 4-1 施工期工艺流程及产污节点图

项目施工期的主要污染工序见下表：

表 4-1 项目施工期主要污染工序一览表

污染类别	污染源	主要污染因子
废气	施工作业（场地平整、开挖、物料堆存及运输、混凝土搅拌等）	扬尘
	施工机械及运输车辆	机械废气 CO、NO _x 、烃类
废水	施工废水	SS
	施工生活污水	COD、NH ₃ -N、SS
	雨季地表径流	SS
噪声	施工机械	机械噪声
	运输车辆	交通噪声
固废	工程施工	废弃土石方、建筑垃圾、弃土
	电池组件安装	废光伏板
	施工人员	生活垃圾
生态	会造成植被破坏，对土地利用、景观的影响和水土流失等	

2、施工期环境影响

本项目施工期主要的建设内容为场内道路施工，太阳能电池阵列区局部场地平整、基础施工、表土堆场、排水沟、临时施工场地的建设；电缆敷设、太阳能电池板及电气设备的安装。项目在施工期会产生机械噪声、扬尘、运

	输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物、施工作业对项目区生态环境破坏可能导致的水土流失和植被破坏、施工人员生活污水、生活垃圾等。 (1) 施工期生态环境影响分析 1) 对土地利用的影响 ①永久占地 项目永久占地包括升压站、箱变基础、架空线路塔基及进站道路等，占地类型主要为人工乔木林、暖性石灰岩灌丛和暖性稀树灌木草丛。项目的永久占用将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变，被占用的土地利用性质将改变为建设用地，其土地利用功能也将从原来的林地、草地改变为建设用地，这种改变是永久性的，是不可逆的，但是永久占地占整工程的1.19%，为很小的一部分，对整个区域土地类型影响较小。 ②临时占地 项目临时占地主要为光伏阵列区占地、施工场地等，占整体工程的98.81%，土地利用类型为园地、人工乔木林、暖性石灰岩灌丛和稀树灌木草丛，项目临时占地主要为光伏阵列区占地，光伏阵列区拟采取草/林光互补工程，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植当地灌草植物，恢复植被，确保不改变土地性质，不会对评价区土地的利用性质和功能、土地利用格局等造成显著影响。 综上，本项目占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，绝大部分占地不改变原有土地利用类型，项目建设对原地表、植被影响降到了最低，项目建设过程中严禁超计划占地，项目建设对当地土地利用影响较小。 ③对植被影响 由工程分析可知项目所在区植物覆盖率较小，无国家和地方重点保护野生植物分布。项目的建设会造成植物生境范围减小，项目区将会架起大量的太阳能光伏组件，这些组件遮光影响大面积的区域。光伏项目实施后，项目区原有的植被群落与结构会遭到破坏，植物种群中的个体数量将减少，但由于项目区占地范围内自然条件较差，植物资源较少，现状植被主要是灌木林地，生产力较低，对当地植物资源的数量及利用方式产生的影响较小。项目区植物物种均为项目区周围环境常见种类，工程建设不会造成工程区植物种
--	--

	类灭绝。 工程占地区内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），《中国植物红皮书—稀有濒危植物（第一册）》（2021 年）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023 年）等资料记录的国家级和省级保护植物。拟建项目区内无狭域特有植物，项目建设施工对保护植物无影响。项目建设期间将对光伏阵列下方及露天空地进行土地翻整，原有植被将会被部分铲除，建设期间区域植被覆盖率会下降。但随着林业工程实施后，植被覆盖率会得到恢复。 对重要物种的影响：根据野外考察结果，本工程评价区范围内未发现国家级保护植物、云南省级野生保护植物、云南省极小种群物种，未发现评价区内有区域狭域物种分布、未发现名木古树分布。根据现状调查，工程评价区内分布有金荞麦和云南樟，项目占地范围内不涉及占用金荞麦和云南樟，施工期间严格按照用地红线进行施工不得超出用地红线范围，对金荞麦和云南樟无影响。 ④对动物的影响分析 项目实施对陆生野生脊椎动物的影响在以下三个方面：1）施工对动物生境的干扰和破坏，如施工砍伐植被对动物栖息地的破坏等；2）施工人员的人为干扰；3）施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。影响的结果将使得大部分动物迁移他处，远离施工影响范围。在评价区有较多的鸟类，偶尔会进入项目区，鸟类动物迁徙能力强，活动区域大，在环境受到干扰时，会迅速迁移至其他相同或相似生境中，会通过迁移来避免工程建设对其影响，因此，只要加强施工管理，项目建设对鸟类的影响不大。4）评价区内共有 3 种国家二级保护野生鸟类，分别是普通鵟 <i>Buteo buteo</i>、黑鸢 <i>Milvus migrans</i> 和红隼 <i>Falco tinnunculus</i>，三种保护鸟类均为猛禽，保护鸟类大部分在云南省内广泛分布的猛禽，其与风机相撞的概率不大，普通鵟、黑鸢等栖息于林缘灌丛地带，游隼栖息在水边和林缘开阔地，保护鸟类活动范围广、迁移能力强，项目地区周边同类生境广布，对其生存活动无明显影响，项目建设对珍稀濒危保护动物的影响相对不大，是可以接受的。 综上，项目建设施工对陆栖脊椎动物的影响是有限的，对陆栖野生动物的多样性和种群数量均不会产生明显的不利影响。
--	--

项目区分布的动物绝大多数为小型、常见的啮齿类小型动物，且多数对人类干扰有一定适应。项目的实施对野生动物的直接影响相对较小，通过加强对施工人员的环保教育，保护好野生动物，总体上项目实施对当地的动物影响不大。 ⑤对水土流失影响分析 在光伏电站中太阳能电池方阵占地面积大，场地平整和支架基础施工时的土地扰动面积大。由于整个施工面积很大，虽然局部开挖量小，但整体开挖量还是很大，在开挖和回填等活动的过程中不可避免地对原地貌、植被与地表组成物造成破坏。场地边坡施工和支架基础施工时，若不加以防护、容易产生水土流失。回填土方时，因堆积相对松散，可能发生局部沉陷、滑坡，容易导致重力侵蚀。 同时一些施工临时性工程，如场内道路、表土堆场、施工营地，若防治不当，会新增区域水土流失量，对区域造成水土流失影响。因此，在项目施工中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持有关要求设计施工，选择好临时弃渣堆放区，对渣场建设拦挡和覆盖等水土防护措施，施工场地周围建设截排水沟，下游设置沉沙池，最大限度地减少水土流失。经采取水土保持方案提出的工程、植物、临时措施后，项目建设产生的水土流失在可控范围内，对区域影响不大。 ⑥对生态系统完整性和生物多样性的影响 施工作业主要对施工场地、施工道路、升压站等的植被造成破坏，项目建设完成后对临时占用工程采取绿化措施。项目评价区域动植物种类为区域常见种和广布种，无保护植物分布，生态系统类型在项目周边区域分布较广，动物基本为当地常见物种，项目施工会导致动物向周边环境迁徙，不会影响区域的动物生物多样性。项目建成后通过恢复被扰动的区域植被，对植物种类的多样性和植被类型的多样性影响较小。 ⑦对永久基本农田的影响分析 本工程前期选址过程中光伏阵列、升压站、地埋电缆、施工道路等永久和临时工程设施均避让了永久基本农田，根据阳宗海管委会自然资源局出具的选址意见，本项目不涉及占用永久基本农田，项目设计光伏板区与围栏间
--

	隔一定距离，主要工程施工均在围栏内进行，项目建设光伏板区之前将围栏范围划定，可有效避免越线施工及对围栏外永久基本农田的影响及扰动，工程施工期严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，禁止临时施工场地等临时设施选址占用基本农田；项目场内新建道路占地类型为草地和灌丛，不占用基本农田，施工前应在先撒石灰土进行放线，确保道路施工均在用地范围线内，不得超出用地范围，不得占用基本农田；项目 35kV 集电线路跨越基本农田段，不在基本农田内设置牵张场、施工场地，不得超出场内道路范围；项目施工过程中严格按征占地范围进行施工，项目施工期对永久农田影响很小。 ⑧对省级公益林影响分析 根据《阳宗海管委会林业和草原局关于大竹箐光伏发电项目用地范围选址意见的回函》项目区不占用公益林，部分架空线路（N17~N18~N19~N20~N21、N23~N24）跨越省级公益林，项目 35kV 集电线路跨越省级公益林部分采用无人机搭线，不得在省级公益林内设置牵张场、施工场地，不得超出施工范围，对其影响较小。 （2）施工期水环境影响分析 项目施工期废水主要包括施工废水、施工生活污水、雨季径流。 1）施工废水 升压站建筑施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等，废水中所含污染物主要为 SS，浓度约为 3000mg/L 左右，参照云南省地方标准《用水定额》（DB53/T168-2019）房屋建筑业用水定额，以每 1m² 建筑面积总用水量为 0.8m³ 估算，根据施工单位提供经验系数可知，施工废水产生量约占施工用水量的 10%。升压站建筑面积 1416.47m²，升压站施工期总用水量约 565m³，废水产生量约 56.5m³。升压站施工周期按 90d 计，则施工期每天废水的产生量约 0.63m³/d，经设置的一个 2.0m³ 的沉淀池处理后，回用于施工现场，不外排。在施工期间需注意施工期节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，通过采取以上措施后，施工不会对周围地表水体产生影响。 2）施工生活污水
--	--

项目施工人员主要雇佣周边村庄的剩余劳动力，施工营地内不设生活设施，无生活污水产生，办公生活区拟租用附近居民点用房，施工人员生活污水均依托周边居民生活设施处理，不外排。 3) 雨季径流 分别在升压站、2#、7#、8#光伏方阵地势低洼处设置一个 2m³ 的初期雨水沉淀池地势低洼处设置一个 2m³ 的初期雨水沉淀池，并配套建设截排水沟，初期雨水经收集沉淀后外排至场外。 (3) 施工期大气环境影响分析 项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、施工机械和运输车辆废气及装修时产生的废气。 1) 施工扬尘 项目的扬尘主要是由道路的修建、地基开挖、建材装卸等施工作业，以及施工形成的裸土面而产生，再就是施工车辆运送水泥、砂石等材料也可能引起较大的扬尘及道路粉尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关。 施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 200m 范围内。据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。 由周围环境关系图可知，根据现场调查项目周围 500m 范围内主要环境保护目标为上竹园散户、黄泥村、梨花庄、上竹园散户、上竹园等村庄，项目施工期间通过采取对施工道路进行洒水降尘，合理安排施工时间，分段施工等措施，对周围环境影响不大。 2) 施工机械和车辆废气 本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其他燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一
--

定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区处于半山坡地形，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。

3) 装修废气

施工期的室内装修主要为升压站区域生活楼、附属用房装修。在装修过程中焊接粉尘和粉刷过程中会产生少量非甲烷总烃，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。

项目在采取了一定措施后，施工扬尘仍会对周围环境产生一定影响，但只要加强管理，合理施工，认真落实各项防治措施，同时与周围居民协调好关系，并注意听取居民的合理意见，就能避免扰民事件的发生。施工期结束后，施工扬尘影响随之消除，对周围环境产生的影响也随之消除。

(4) 施工期噪声

① 噪声源强

施工期噪声主要来自道路开挖、光伏区钻孔、塔基基础开挖、箱变分接箱等基础开挖、电缆沟开挖、牵张场导线架设、升压站土建工程等，其中塔基基础开挖、箱变分接箱等基础开挖、电缆沟开挖主要采用人力开挖，噪声量较小；施工噪声主要来自道路开挖使用的挖掘机、推土机，光伏区使用的钻孔机、钢筋切割机、电焊机等施工机械噪声，牵张场内架空线路安装时采用的电动卷扬机、吊装机、牵张机、绞磨机等，根据查阅项目施工机械参数表，项目施工机械噪声源强一般约为 55-95dB(A)，各施工阶段主要噪声源及其声级见下表。

表 4-2 各施工阶段主要噪声源源强

序号	施工机械名称	数量	噪声源强 dB(A) (单台)	噪声源强 dB(A) (多台设备叠加)
1	汽车式起重机	2 台	79	82
2	小型移动式搅拌机	6 台	85	93
3	压路机	1 台	79	79
4	钢筋调直机	1 台	75	75
5	钢筋切断机	1 台	85	85
6	钢筋弯曲机	1 台	85	85
7	挖掘机	1 台	82	82

8	振捣器	10 台	90	100
9	电焊机	2 台	90	93
10	钻机	3 台	95	100
11	柴油发电机	2 台	85	88
12	推土机	1 台	85	85
13	自卸汽车	3 辆	85	90

②环境影响

施工机械中除各种运输车辆外，一般可视为固定声源。在不考虑其它因素情况下，不同距离处施工机械噪声预测模式如下：

公式一：单台设备无指向性点声源的几何发散衰减

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2 / r_1) \quad r_2 > r_1$$

式中： L_1 —距声源为 r_1 处的声压级，dB(A)；

L_2 —距声源为 r_2 处的声压级，dB(A)；

r_1 、 r_2 —分别为测点 1、2 与声源的距离，m。

公式二：多台施工机械同时作用的叠加噪声级

$$L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_i ：单台设备在预测点的声压级

L ：多台设备在预测点的叠加声压级

项目施工期主要的噪声源，各施工机械设备等效声级影响范围见下表。

表 4-3 距声源不同距离处的噪声值

设备名称	随距离衰减的预测值 dB (A)								
	20m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
起重机	56	50	48	44	42	38	36	32	30
运输车	67	59	59	55	53	49	47	43	41
压路机	53	47	45	41	39	35	33	29	27
调直机	49	43	41	37	35	32	30	25	23
切断机	59	53	51	47	45	41	39	35	33
弯曲机	59	53	51	47	45	41	39	35	33
挖掘机	62	56	54	50	48	44	42	38	36
振捣器	74	68	66	62	60	56	54	50	48
电焊机	67	61	59	55	53	49	47	43	41
钻机	74	68	66	62	60	56	54	50	48
发电机	62	56	54	50	48	44	42	38	36
推土机	59	53	51	47	45	41	39	35	33
自卸汽车	64	58	56	52	50	46	44	40	38
多台设备同时运行的叠加值	78	72	70	66	64	60	58	54	52

由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是钻机、振捣器等。单台设备运行时，距施工点 20m 外昼间可达《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）70dB(A) 的要求，距施工点 200m 外夜间可达《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）55dB(A)的要求。多台设备同时施工，产生的噪声影响增加，昼间在 40m，夜间在 300m 可满足建筑施工噪声排放标准要求。

从项目周边环境关系来看，项目 200m 范围内声环境保护目标有上竹园散户、黄泥村、梨花庄、上竹园散户、上竹园 5 个村庄，对其影响预测结果与达标分析见表 4-4。

表 4-4 施工期声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位：dB（A）

声环境保护目标名称	与光伏区厂界距离（m）	预测点噪声贡献值	标准限值	达标情况
上竹园散户	145	61	55	超标
上竹园散户	48	71	55	超标
上竹园	98	63	55	超标

项目周围敏感点声环境质量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准进行保护。由于光伏区开挖施工，噪声影响呈点状，从项目周边环境关系来看，项目 200m 范围内有上竹园散户、上竹园散户、上竹园 3 个村庄居民，项目施工期间，根据多台设备同时运行叠加噪声进行预测，部分环境保护目标处的预测值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求。由于光伏区施工可能在较短时间内完成，对声环境保护目标影响为短期影响，预测噪声影响时考虑了最不利影响情况，为全部设备集中施工时产生的噪声影响，在靠近居民一侧施工应采取隔声屏障措施，采取隔声措施后，隔声量按 20dB(A)计，经隔声和距离衰减后，声级最大贡献值约为 51dB（A），背景值为 40dB（A），叠加值为 40dB（A），满足《声环境质量标准》1 类标准。

类比同类过程现场施工情况，场内道路施工周期较短，且在敏感点居民休息时段禁止施工，可有效地减少施工对敏感点的影响，为减少施工期噪声对周边环境敏感点的影响，环评建议采取以下措施：

- A.合理安排施工时间，禁止夜间施工（20:00~6:00）。
- B.尽量采用低噪声施工机械，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，超过国家标准的机械应禁止入场施工。

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

D.在临近声环境保护目标处施工时，应采用围挡，对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围降噪，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

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

2) 运输噪声影响分析

本工程运输的主要为光伏组件以及水泥、钢筋、砂石料等施工材料，运输车辆多为大、中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。项目运输车辆经过村庄时，采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。

综上，在严格落实本评价所提出的各项施工期噪声污染防治措施后，项目施工期间噪声对外环境及关心点的影响将达到可以接受的程度范围，并将随施工期的结束而结束。

(5) 施工期固体废弃物

项目施工期固体废物主要为废弃土石方、废包装材料、建筑垃圾及生活垃圾。

1) 废弃土石方

根据《大竹箐光伏发电项目水土保持方案》，本项目建设期间共产生开挖土石方 7.25 万 m³（其中场地平整 1.02 万 m³，基础开挖 6.13 万 m³）；回填土石方 7.25 万 m³（其中场地回填 2.56 万 m³，基础回填 4.69 万 m³），内部调运 0.20 万 m³，无余方产生。

表 4-5 土石方平衡表 单位：万 m³

分区		开挖			回填			调入		调出		余方	
		场地平整	基础开挖	小计	场地回填	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
光伏	支架基础		0.91	0.91	0.91		0.91						

发电 方阵区	低压电 缆沟槽		1.07	1.07	0.21	0.56	0.77						
	箱变基 础		0.01	0.01	0.01		0.01						
	围栏基 础		0.09	0.09	0.09		0.09						
	临时施 工场地	0.17		0.17	0.2		0.2						
	小计	0.17	2.08	1.98	1.42	0.56	1.98	0		0		0	
升压站区		1.04	0.36	1.4	1.01	0.19	1.2			0.20	道路 工程 区	0	
集电 线路 区	地埋电 缆		0.81	0.81	0.16	0.65	0.81						
	架空线 路	0.08	0.26	0.34	0.27	0.07	0.34						
	小计	0.08	1.07	1.15	0.43	0.72	1.15	0		0		0	
道路工程区			2.72	2.72		2.92	2.92	0.2 0	升压 站区			0	
合计		1.02	6.23	7.25	2.86	4.39	7.25	0.2 0		0.20		0	

注：a.表中土石方为自然方；b.开挖+调入=回填+调出+余方。

2) 建筑垃圾

施工建筑垃圾主要指项目升压站建设过程中的建筑垃圾主要来源于主控生活舱、配电装置楼、水泵房和主变基坑等构筑物的施工产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土等。本项目光伏板区施工不建设建筑物，基本无建筑垃圾产生。升压站总建筑面积约为 1416.47m²，其中，参照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》（2018 年）“附件 1”中对建筑垃圾产生量的计算标准，房屋主体施工产生建筑垃圾量=建筑面积×单位面积建筑废弃物量，其中，钢筋混凝土结构每平方米产生建筑垃圾量为 0.02m³，钢筋混凝土结构单位面积垃圾产生量按 2t/m³ 进行计算，则施工期建筑垃圾产生量约为 56.66t。

根据《建筑垃圾污染控制技术规范》HJ1462-2026 项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的回收利用，不可回收部分运至当地住建部门指定地点处置，采取上述措施后，对环境影响不大。

3) 生活垃圾

	项目施工人员约 100 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 进行估算，则项目施工期生活垃圾产生量为 0.05t/d，整个施工期为 180d，整个施工期间生活垃圾产生量为 9t。生活垃圾收集后清运至周边村庄生活垃圾收集点统一处置。
运营期生态环境影响分析	1、运营期工艺流程和产污环节 本项目属于太阳能光伏发电项目，是使用物理学的光生伏特效应（是一种量子效应）直接将太阳能光能转变为电能，太阳能光伏发电的优点是：没有运动部件，无噪声、无污染、模块化安装，建设周期短，避免长距离输电，可就近供电，是今后能源发展的重要方向。 本项目属于清洁能源，运营期主要污染物如下图所示。 <pre> graph LR subgraph 光伏发电区 A[清洗废水] --> A1[残留在光伏板上的清洗废水自然蒸发，清洗废水回用光伏板区底层林草浇灌用水，不外排] B[废光伏板、逆变器] --> B1[收集后暂存于升压站仓库内，委托专业的厂家回收处置] C[检修废油] --> C1[暂存于升压站危废暂存间内，定期委托有资质单位转运处置] end subgraph 升压站 D[生活污水] --> D1[食堂废水隔油池预处理] --> D2[化粪池+一体化污水处理站] --> D3[回用于站内绿化] E[生活垃圾] --> E1[自行转运至周边村庄垃圾收集点统一处置] F[检修废油、废铅蓄电池等危险废物] --> F1[暂存于升压站危废暂存间内，定期委托有资质单位转运处置] G[油烟] --> G1[油烟净化装置] H[噪声] --> H1[墙体阻隔、距离衰减] I[电磁] --> I1[墙体阻隔、距离衰减] end </pre> 图 4-2 项目运营期产污环节示意图 2、运营期环境影响分析 （1）生态环境 ①对植被的影响分析 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。该项目受阴影影响区域内植被受到的日照减少，该区域内的植被将受到一定程度的影响。施工结束后，根据项目所在区域的环境特征，对施工破坏和扰动区域内的植被进行恢复，对受电池面板阴影影响范围内的区域，采用适宜植物进行植被恢复。采取以上措施后，能最大限度地减少工程建设对区域植被的影响，不会对区域生态系统的完整性和生物

	多样性产生影响。 ②对动物的影响 项目运营期间，现场维护和检修等工作均在昼间进行，避免影响周边动物夜间正常活动。电站运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声影响范围主要为站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。 ③运营期对当地生态系统的影响 根据现场踏勘，项目所在地为乔木林地、灌木林地、荒草地生态系统，生态系统受人为影响较为严重，生物多样性较差，除部分人工种植耕地作物外，大面积生长荒草，土壤多为砂质土壤且混有碎石，耕作层浅薄。 项目运营期拟在光伏电站征占地范围内种植林木进行复林，可以逐步恢复当地耕地生态系统，不改变项目土地利用性质，保持生态系统的稳定性；其次，运营期拟在空地及道路两侧种植喜阴植物对项目内植被进行恢复，植被绿化将吸引更多小型动物增加当地物种多样性，使得食物链更加复杂，逐步恢复生态系统的完整性，随之生态系统将更加稳定。环评要求，在进行植被恢复时不得引入外来物种，在采取植被恢复措施后，项目的建设对当地生态系统具有显著的环境正效益，无不利影响。后期建设单位会进行相关植被恢复方案报告，本次不再重点评价。 ④对周围耕地和农作物的影响 项目建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙恢复植被，确保不改变占用宜林地的林地性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。本项目没有占用农耕地，不会对当地的农业生产造成影响。 光伏电站运行过程中无废气产生、太阳能电池板清洗废水中主要含有SS，用于方阵区绿化；光伏电站的运行吸收太阳能热量，太阳能为发散光源，项目的建设不会减少周围的光照时间，所以不会影响周围农作物的生长。因此，光伏板的运行对周围耕地和农作物不会造成影响。 (2) 废气
--	--

光伏发电是将太阳能转换为电能，在转换过程中没有废气排放。运营期环境空气影响主要为食堂油烟影响，升压站生活区配置 1 个员工食堂，设置 1 个灶台，供 8 人就餐。食堂使用电能，产生油烟量很少，且为间歇性排放。油烟经抽油烟机处理后，通过油烟管道高于生活舱屋顶 1.5m 外排，对周围环境空气影响较小。

（3）废水

本项目运营期产生的废水主要为职工生活污水和太阳能电池板清洗废水。

①生活污水

本项目定员 8 人，员工均在升压站内食宿，年运行 365 天。厂区所在地区为农村，根据云南省地方标准《用水定额》（DB53/T168-2019），本项目位于昆明市阳宗海管委会农村地区，农村居民生活用水定额（属热带区，集中供水）定额取为 110L/（人·d）计，则用水量为 0.88m³/d，产污系数按 0.8 计算，则污水产生量为 0.704m³/d（256.96m³/a）。

升压站食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入一体化污水处理站处理后回用于升压站内绿化。根据《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）要求，化粪池应按最高日排水量设计，停留时间为 12-24h。项目最高日排水量为 0.704m³，考虑 1.2 的剩余系数后能满足最低停留时间 24h 的要求，化粪池容积应不低于 0.8m³，项目设置了 1 个容积为 2m³ 的化粪池收集生活污水，化粪池容积设置合理。

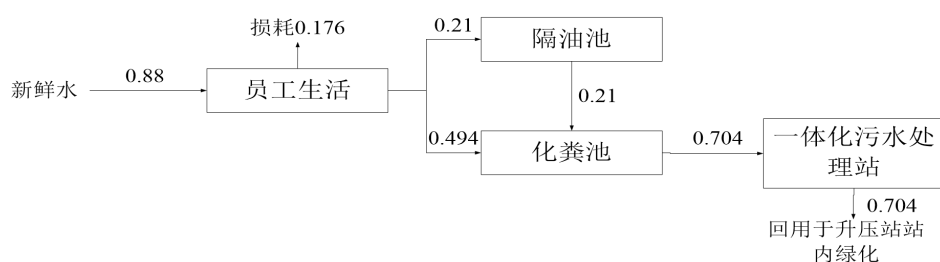


图 4-3 水平衡图（单位：m³/d）

一体化污水处理站：

生活污水来源于工作人员生活污水和粪便的产生，生活污水主要污染物

为 COD、BOD₅、SS、TP、TN 等，本项目污水水质较为简单，水质采用《给水排水常用数据手册（第二版）》，典型生活污水水质- 低浓度 COD_{Cr}：250mg/L、BOD₅:100mg/L、SS：200mg/L、总氮：20mg/L，总磷：4mg/L。本项目一体化生活污水处理设备采用 A²O 工艺，A²O 工艺是将厌氧、缺氧、好氧三种状态组合在一起的污水处理技术。在厌氧段，聚磷菌吸收挥发性脂肪酸等低分子有机物合成体内储存物质磷酸盐，同时释放磷；缺氧段，反硝化菌利用污水中的有机物作为碳源，将回流混合液中的硝态氮还原为氮气去除；好氧段，有机物被好氧微生物进一步氧化分解，硝化菌将氨氮转化为硝态氮。该工艺通过“厌氧—缺氧—好氧”多级反应实现同步脱氮除磷除碳，其典型去除率如下：根据设计资料提供数值，具体见下表。

表 4-6 设计规模污水处理效果及污染物排放量一览表

污染物	进水浓度 (mg/L)	去除率范围	预期出水浓度 (mg/L)	标准限值	能否达标
COD	250	80%~90%	25~50	/	/
BOD ₅	100	90%~95%	5~10	≤10mg/L	达标
SS	200	95%~97.5%	5~10	≤10mg/L	达标
总氮	20	85%~95%	1~3	≤8mg/L	达标
TP	4	66.3%~83%	0.68~1.35	/	/

综上所述，在设备正常运行情况下项目产生的生活污水能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的回用标准，废水经处理后全部回用，无外排，不会影响周围地表水体水质。

中水暂存池可行性分析：当连续降雨条件下再生水不能及时回用于绿化时，根据当地降雨情况，连续降雨不超过 7d，项目设置 10m³ 中水暂存池对中水进行收集，根据工程分析，废水最大产生量为 0.704m³/d，中水暂存池可连续容纳 7 天的废水量，远超连续降雨 7d 暂存要求，不会发生外排情况。

②光伏组件清洗废水

光伏板平时运营中需要对光伏板定期人工抹布清洗，清洗频率为一年清洗 1 次，不使用清洗剂。项目单桩支架约 1608 个，每个支架上光伏组件尺寸

为 17.179m×4.788m，用水量以经验数据 0.5L/m² 计，经计算本工程太阳能电池板表面积约 132263m²，则每次清洗用水量约 66.13m³/a，每次清洁电池板约需 30 天，每天清洁用水量为 11.3m³/d，废水产生量按用水量的 90%计算，则清洁废水量为 2.21m³/d。对电池组件进行清洗时是分期、分批进行的，单次的清洗废水产生量较小，在对电池组件进行水清洗的同时，废水可直接作为植物的生长用水，清洗抹布的废水在桶内沉淀后用于片区绿化，不外排，对外界环境影响很小。

(4) 噪声

1) 光伏区噪声影响分析

①噪声源

光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，设备噪声源强较小。噪声源主要来源于箱式变压器，噪声级为 55dB（A），分布于每个方阵旁。

②噪声预测模式

噪声衰减预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）工业噪声中室外点源预测模式。

点声源传播衰减按下式计算：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A/r_0) - L_E$$

式中：L_A—计算点处的声压级，dB（A）；

L₀—噪声源强，取 55dB（A）；

r₀—参考距离，取为 1m；

r_A—声源距计算点的距离，m；

L_E—为隔声量，取 5dB（A）（本项目考虑围墙隔声）。

C、噪声预测结果

经公式计算，预测结果见表 4-7。

表 4-7 箱式变压器噪声随距离衰减后的预测值 单位：dB（A）

声源名称	噪声强度	距声源不同距离处的噪声预测值							
		5m	10m	30m	50m	100m	200m	300m	400m
箱式变压器、逆变器不同距离处的贡献值	60	46	40	30	26	20	14	10	8

根据预测结果可知，距离箱式变压器/逆变器 10m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求，箱式变压器距离光伏区场界最近距离为 10m，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求，即昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）。

根据项目平面布置，设置的箱式变压器/逆变器距离最近的居民点为上竹园散户，距离为 207m，200m 范围内没有声环境保护目标，因此对周边声环境影响较小。

2) 升压站噪声影响分析

①噪声源强

升压站为户外变电站，电站设备运行噪声主要为主变、水泵房水泵和 SVG（干式变压器）运行时产生的噪声。类比同类项目，噪声值约为 65dB（A）~80dB（A）。项目主变压器选用三相铜绕组自冷型油浸式有载调压电力变压器，属于低噪声变压器，并选用符合有关要求的低噪声、高效率风机，属于国内先进低噪声设备，参考《变电站噪声控制技术导则》

（DL/T1518-2016），110kV 主变压器噪声值为 63.7dB（A）。水泵设在水泵房内地下一层，对人员活动的影响不大，预测时取 75dB（A）作为源强。根据《GB 20052-2020 电力变压器能效限定值及能效等级》，110kV 干式变压器噪声值为 65dB（A）。

表 4-8 升压站噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段	建筑物外噪声	
		（声压级 dB(A)/距声源距离 m）		X	Y	Z		声压级 /dB（A）	建筑物外距离（m）
1#主变	三相三卷有载调压	67.9	室外噪声设备	11.62	63.96	3	全时段	63.7	1
水泵	/	75	室内噪声设备：厂房隔声、基础减震	44.61	111.39	1	全时段	75	1

（2）参数选取

本次预测水泵、主变计算、主变压器声源按面源建模，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

升压站噪声预测参数详见下表。

表 4-9 升压站噪声预测参数一览表

变电站布置形式		户外
主变	站区平面尺寸（长（m）×宽（m））	106×104
	声源	主变压器
	声源类型	面声源
	声源个数（个）	1
	主变压器 1m 外声压级 dB(A)	63.9
	主变高度（m）	3.0
水泵	声源	水泵
	声源类型	点声源
	声源个数（个）	1
	主变压器 1m 外声压级 dB(A)	75
	对地高度（m）	1
综合楼		6.0
35kV 配电楼		3.0
危废暂存间		3.0
消防泵房		3.0
围墙高度（m）		2.5
等声级线计算高度（m）		1.2

3) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

①噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

②噪声贡献值

由建设项目自身声源在预测点产生的声级（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —噪声贡献值，dB；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB；

T——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

③预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ：

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

④无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

4) 预测点位

本次预测使用环安噪声环境影响评价系统进行预测，厂界噪声的预测按照间距 10m 进行设置，即预测网格采用 10m×10m，以升压站中心点为原点（0，0），其中网格点设置为 x 轴[-10，100]10，Y 轴[-10，100]10，预测点围绕厂界四周布置，厂界线共计 47 个预测点。本次预测结果采用厂界四周预测最大值。项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标。

厂界噪声：变电站围墙高度 2.5m，以变电站围墙为厂界，预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.2m。

5) 预测结果

根据项目变电站总平面布置，按前述计算模式和预测参数条件下，对变电站厂界的噪声影响进行预测计算，相关达标分析见表 4-10 及图 4-4。

表 4-10 厂界噪声达标分析表 单位：dB (A)

序号	预测点		噪声贡献值	标准值		达标情况	
			昼间/ 夜间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
1	升压站	东厂界	42	55	45	达标	达标
2		南厂界	36	55	45	达标	达标
3		西厂界	39	55	45	达标	达标
4		北厂界	18	55	45	达标	达标

由上表可知，升压站建成投运后，升压站厂界噪声最大贡献值为 42dB(A)，昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准（昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)）要求。

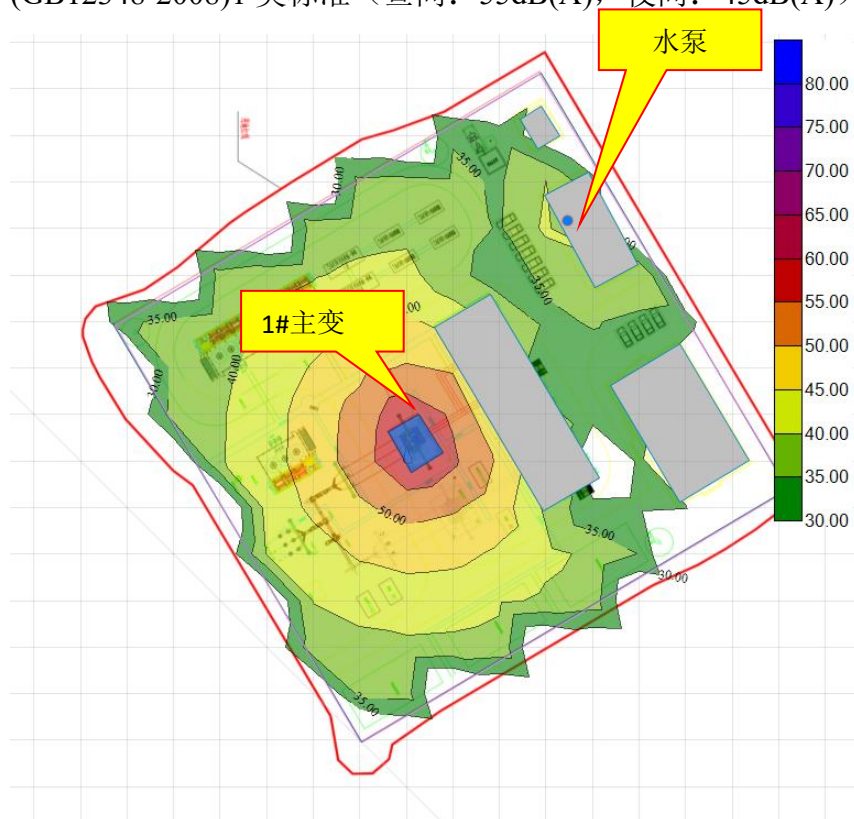


图 4-4 升压站噪声预测等值线图

(5) 固体废物

项目产生的固废为一般固废、危险固废及生活垃圾，其中一般固废包括废光伏板、废逆变器、废磷酸铁锂电池；危险废物为废矿物油及废铅蓄电池。

①一般固废

A、废光伏板

根据《国家危险废物名录》，太阳能废光伏板中不属于名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有 Si、P 和 B，硅电池中晶体 Si 纯度为 9 个 9（6N）以上的高纯硅材料，即纯度为 99.9999% 以上的硅材料。Si、P 和 B 均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属于一般工业固体废物，不属于危险废物。

项目运营期，太阳能电池板寿命为 25 年，太阳能电池发电时间为 25 年，因此在运行期间不会产生大量电池板损坏现象。少部分电池板可能受外界因素影响会产生废光伏板，损坏量很少，约 2t/a。废光伏板按照《光伏组件回收利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），统一收集暂存于升压站综合库房内，由厂家定期回收处置。

B、废逆变器

项目逆变器共有 84 台，分布于光伏阵列区，少部分逆变器可能受外界因素影响会产生废逆变器。根据建设单位提供资料，每台逆变器 10kg，预计每年损坏约 5 台，则废逆变器产生量为 0.05t/a。废逆变器属于一般工业固体废物，统一收集暂存于升压站综合库房内，由设备生产商回收。

②危险废物

A、废矿物油

危险固废主要为 35kV 箱变、主变压器检修及发生事故时产生的事故油，变压器检修和发生事故时会产生废矿物油，每年检修一次，每次产生的事故废油约 0.1t/a。收集后的事故油应采用油桶等塑料容器盛装废油。危险废物统一收集暂存后定期交由有资质的单位处理。

B、废铅蓄电池

升压站内需要使用废铅蓄电池作业应急照明，每块铅蓄电池重量为

30kg，每年需要更换废铅蓄电池量为 10 块，即废铅蓄电池产生量约为 300kg/a，废旧蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31。

废蓄电池统一收集于危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求暂存后，定期委托有资质单位处置。同时建设单位应建立危险废物处理处置台账，转移危险废物应记录危废转移联单。

本项目危险废物分类收集后暂存于厂区危废暂存间内，定期交由有危废处置资质的单位处理。本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况如下：

表 4-11 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	产生量（t/a）	贮存周期
危废暂存间	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	容器密封盛装	0.1	半年
	废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	桶装或者袋装密封盛装	0.3	半年

项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，预计不会对周边环境产生明显不利影响，不会造成二次污染。

③生活垃圾

本项目劳动定员为 8 人，员工均在项目内食宿，生活垃圾产生量以 1kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量约为 8kg/d，年产生量为 2.92t/a。项目产生的生活垃圾主要为平时工作人员用的生活废品，包括食堂菜叶、废纸、包装袋，项目内的生活垃圾分类收集后回收利用，不能利用的部分袋装后放入项目办公生活区的垃圾桶内，定期自行转运至周边村庄垃圾收集点统一处置。处置率达 100%。

（6）电磁辐射

根据项目电磁辐射专章评价，电磁辐射影响评价影响分析及结论如下：

通过类比玉龙长坡院子 110kV 升压站，其升压站围墙外产生的工频电场强度最大值为 363.03V/m、工频磁场强度最大值为 1.8530μT，可以预测本项目升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m，工频磁感

应强度远小于 $100\mu\text{T}$, 电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 评价标准的限值要求, 对周边电磁环境造成影响较小。

根据现场踏勘, 本项目 110kV 升压站周围 30m 内无居民点, 电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点, 故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。

(7) 环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素, 建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故, 引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏, 所造成的人身安全与环境影响和损害程度, 提出合理可行的防范、应急与减缓措施, 以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 要求进行评价。

表 4-12 项目涉及的危险物质情况一览表

危险物质	形态	最大储存量	备注
变压器油	液态	48t	主变压器: 30t, ; 每个箱变 2.0t, 共 9 个, 共 18t, 由设备厂家提供变压器油的重量
废矿物油	液态	0.1t	危废暂存间暂存
硫酸 (废铅蓄电池内硫酸含量为 30%)	液体	0.09t	废铅蓄电池重量 0.3t, 危废暂存间暂存

注: 废铅蓄电池无临界值, 本次废铅蓄电池内危险物质以硫酸计。储能站废磷酸铁锂电池不属于风险物质。

表 4-13 危险物质主要成分基本性质一览表

废变压油	危险废物	变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油
	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物
	危险代码	900-110-08
	危险特征	T (毒性), I (易燃性)
	危险特性	废变压油中含有致癌, 致突变, 致变形物质及废酸, 重金属等物质, 对人体危害极大
废铅蓄电池	危险废物	废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液
	废物类别	HW31 含铅废物
	危险代码	900-052-31
	危险特征	T (毒性), C (腐蚀性)
	危险特性	废旧电池的危害主要集中在其中所含的少量的重金属上, 如铅、汞、镉等。这些有毒物质通过各种途径进入人体内, 长期积蓄难以排除, 损害神经系统、造血功能和骨骼, 甚至可以致癌。废铅蓄电池内含有硫酸, 具有腐蚀性, 一旦接触人体将对皮肤造成灼伤。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\cdots+q_n/Q_n$$

式中 $q_1, q_2, q_3, \cdots, q_n$ --每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \cdots, Q_n$ --与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的方法，该项目物质的临界量如下表所示。

表 4-14 风险物质的临界量一览表

序号	物质	临界量 t	数据来源
1	变压器油	2500	按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”来确定。
2	废矿物油	2500	
3	硫酸（废铅蓄电池内）	10	

根据上述公式及危险物质临界量可知，该项目危险物质数量与临界量比值Q如下表所示。

表 4-15 危险物质数量与临界量比值Q计算一览表单位：t/a

危险品名称	贮存设施	贮存方式	最大贮存量(t)	临界量(t)	q/Q
变压器油	主变、箱变	/	48	2500	0.0192
废矿物油	危废暂存间	专用容器（桶装）	0.01	2500	0.000004
硫酸（废铅蓄电池内）	危险废物贮存间	专用容器	0.09	10	0.009
合计	q_n/Q_n				0.0282

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值Q为0.0282， $Q < 1$ ，确定本项目环境风险潜势为I，环境风险评价工作等级为简单分析。

1) 环境风险识别

根据项目涉及的主要危险物质的识别，项目存在的风险物质为变压器油、

废矿物油、废铅蓄电池，在发生泄漏时或燃烧、爆炸时产生的次生污染物，可能对区域大气环境、地表水环境及地下水环境产生影响。

项目发生上述环境风险事故后危险物质可能向环境转移的途径、可能影响的环境敏感目标情况，详见下表。

表 4-16 项目危险物质向环境转移途径识别表

序号	危险物质	环境风险类型	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
1	变压器油、废矿物油、废铅蓄电池	泄漏、燃烧、爆炸	①泄漏后可能通过雨水沟进入附近水体，造成水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水和土壤污染事故。 ③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生环境污染。	大气、地表水、地下水

2) 环境风险分析

①大气环境风险分析

变压器油、废矿物油在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于变压器油（废变压器油）泄漏后直接进入事故油池，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并用事故油池收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。建设单位需强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危废暂存间附近，配置推车式泡沫灭火器及砂箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边环境影响较小。

②地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏导致变压器油（废变压器油）发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目主变压器附近设有事故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压油将全部进入事故油池，事故油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经事故油池收集的变压油最终交有资质的单位处理。危废暂存间设置有导流沟和收集池，若确实发生

	了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后，变压器油（废变压器油）不会随地表径流一起进入地表水，地表水环境风险可控。 ③地下水及土壤环境风险分析 若事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油（废变压器油）下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，按《地下水环境影响评价导则》重点防渗区防渗技术要求进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$，本项目采用 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$，可以满足重点防渗区技术要求。废铅蓄电池储存在危废暂存间内，危废暂存间做重点防渗处理，渗入地下水及土壤可能性较小，在运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。 项目升压站主变压器旁设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，主变事故油池设置为地埋式，项目区内变压器油最大储存量为 30t，变压器油密度为 $895 kg/m^3$，则最大泄漏量为 $33.52 m^3$，本项目设置的事故油池容积为 $35 m^3$，池容满足变压器油全部泄漏的储存量，主变压器发生故障时变压器油可通过集油坑收集进入事故油池；项目每个箱式变压器内有 2.0t 变压器油，变压器油密度为 $895 kg/m^3$，全部泄漏有 $2.23 m^3$，即使全部泄漏，箱式变压器下方有 1 个 $2.5 m^3$ 集油池可以收集泄漏油。事故油池中收集的 90% 的变压器油回用于变压器用油，10% 作为危废委托有资质单位处置。若流入地表土壤，第四系坡残积粉质黏土，其渗透性低，防污性能较强，向地下水及土壤渗透的影响范围很小，电站内工作人员在巡检时能够及时发现并作出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。 3) 环境风险防范措施及应急要求 ①防范措施 a、升压站内主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管至事故油池存放。严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理
--	---

和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。项目区需进行分区防渗，升压站内危废暂存间、主变事故油池和箱变事故油池为重点防渗区，其中危废暂存间、主变事故油池、集油坑、箱变事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求建设：防渗层至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料；事故油池按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的防渗要求建设：等效黏土防渗层厚度 $\geq 6.0\text{m}$，$K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$。 升压站内食堂隔油池、化粪池、一体化污水处理设施为一般防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；升压站内除重点、一般防渗区以外的区域为简单防渗区，防渗技术要求为一般地面硬化。 b、运营期间定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况； c、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求执行； d、加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题； e、升压站应配有气体灭火、水喷淋等消防系统、实时监测温度、烟雾等参数进行预警、定期维护消防设备并制定应急预案。 ②突发环境风险事件应急预案 针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突发环境事件应急预案并报昆明市生态环境局红河分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》和《云南省突发环境事件应急预案管理办法》（2024 年）开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。 ③环境风险分析结论 本项目环境风险潜势为 I，不设评价等级，仅进行简单分析。
--

(8) 光污染影响

本项目运营后，太阳能电池组件表面将产生一定的光反射，会给周围环境造成光干扰，国际上一般将光污染分成3类—白亮污染、人工白昼和彩光污染。太阳能电池组件表面产生的光污染属于白亮污染的范畴，白亮污染是指阳光照射强烈时，建筑物的玻璃幕墙、釉面砖、磨光大理石、各种涂料等装饰反射光线，明晃白亮，炫眼夺目。

太阳能光伏板安装有一定的倾角，向南倾斜，电池板大部分都朝向天空，其对太阳光的反射不会向四周发散，对过往人眼视觉上基本没有影响。另外，太阳电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，采用黑色吸光材料，以利于提高其发电效率，太阳电池板的反光性较低，晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达4%~10%，项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，组件颜色、样式单一，改变了原有的生态景观，将造成区域视觉景观单一化。本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，光伏板不会反光，以减少对景观在形态上的影响，对周边居民点、交通干线等的眩光影响较小。

2、服务期满后环境影响分析

本项目运营生产期为25年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区（电池组件及支架、箱变、逆变器等）进行全部拆除或者更换。光伏电站服务期满后按照《废光伏设备回收处理污染控制技术规范(HJ1463-2026)》进行拆除的太阳能电池板、箱变、逆变器等固体废物影响，以及基础拆除产生的生态环境影响。光伏组件设备拆除完毕后，应做好植被恢复措施。

①光伏组件的拆除

本项目服务期满后，光伏组件的转化效率降低80%，需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件共计41808块，725Wp单面组件重量为38.3kg，故拆除光伏组件量约为1602t。

拆卸过程应根据环境污染最小化、资源利用最大化的原则制定拆卸方案，拆除场地安全环保设施 设备齐全，拆除涉及切割、破碎等工序的，应防止油液

遗洒、粉尘扬散和噪声影响。不应采用爆破、整体牵拉等暴力方式进行拆卸。拆卸过程应采取组件安全拆卸、分区隔离污染源、分类收集和包装等措施，防止重金属（如铅、镉等）、油类、化学溶剂、灰尘沉积物等污染物进入土壤，拆卸后及时做好周边环境修复。临时堆存区应采取防雨淋、防扬散、防流失、防渗漏等污染防治措施。 废旧光伏组件属于一般固体废物，全部由光伏组件供应厂商负责进行回收，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。 ②电气设备的拆除 光伏组件、支撑系统、汇流箱、逆变器、变压器、电缆、储能系统等零部件应分品类进行拆卸，拆卸过程中应防止零部件破碎造成散落。拆卸废光伏设备后，不应直接遗弃基底材料。太阳能电池板，最终由专业回收厂家回收；变压器、蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理；经过拆卸的废光伏设备应按照类别设置临时堆存区，根据产物特性采用支撑系统、专用容器或设备等方式分类收集；根据废光伏设备的特性设立分区标识，将拆卸产物进行分区存放，并及时清运。拆除过程中产生的建筑垃圾经分类收集后，可回收利用的回收利用，不可回收利用的委托有资质单位清运至当地住建部门指定地点堆存。 ③建（构）筑物的拆除 除各类设备以外，本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。本项目主要的建（构）筑物为光伏组件基础。逆变机房基础以及箱变基础，为混凝土结构，拆除后的建筑垃圾应按照《建筑垃圾污染控制技术规范》HJ1462-2026 相关要求运至指定建筑垃圾处理场。 ④恢复措施 本项目光伏电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复，拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，在植被恢复过程中依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，种植乡土物种，并注重乔、灌、草、层间植物有机搭配，禁止引入外来物种。 掘除升压站混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光

	伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。																		
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、工程选址合理性分析 本工程代表年水平总辐射量为 1416.47.5MJ/m²，太阳能资源达到很丰富等级，适合进行太阳能资源的开发利用。项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于本项目光伏组件的布设。 2、环境合理性分析 （1）政府部门选址相关意见 本项目通过建设单位与阳宗海管委会相关政府部门查询，各部门均出具了项目选址意见。通过分析，部分部门同意建设，部分部门无意见，部分部门未出具是否同意意见，但无反对意见。 表 4-17 各政府部门选址意见 <table><tr><th>序号</th><th>部门</th><th>意见</th><th>项目落实情况</th></tr><tr><td>1</td><td>昆明阳宗海风景名胜区管理委员会生态和水资源保护局</td><td>大竹箐光伏发电项目大部分未涉及阳宗海流域，小部分在阳宗海绿色发展区，未涉及河道及水库管理和保护范围。</td><td>小部分位于阳宗海绿色发展区。</td></tr><tr><td>2</td><td>昆明阳宗海风景名胜区规划建设局</td><td>经与“三区三线”、永久基本农田核实处置成果、永久基本农田补划成果、耕地空间和耕地补充空间划定初步成果、2025 年度变更调查耕地、村庄规划数据套合，项目不涉及生态保护红线、城镇开发边界、村庄建设边界；光伏阵区未涉及占用永久基本农田、一般耕地，涉及占用耕地补充空间 250.36 亩（其中 15 度以下耕地补充空间 1.04 亩）；升压站未涉及占用永久基本农田、一般耕地，涉及占用耕地补充空间 52.47 亩（其中 15 度以下耕地补充空间 0.65 亩）。</td><td>项目不涉及耕地。</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">昆明阳宗海风景名胜区管理委员会农业农村局</td><td>根据贵局提供用地范围矢量“大竹箐光伏发电项目矢量数据”，参照“汤池林改数据”此范围内均发放过林权证。参照 2024 年阳宗海国土“三调”、“2021 年林草生态综合监测成果”数据，此范围内涉及草原、灌木林地。</td><td>项目占用的草原为一般草地，经与阳宗海管委会辖区范围内基本草原叠图可知不占用基本草原。</td></tr><tr><td>根据《关于支持光伏发电产业发展规</td><td>项目区位于阳宗海</td></tr></table>	序号	部门	意见	项目落实情况	1	昆明阳宗海风景名胜区管理委员会生态和水资源保护局	大竹箐光伏发电项目大部分未涉及阳宗海流域，小部分在阳宗海绿色发展区，未涉及河道及水库管理和保护范围。	小部分位于阳宗海绿色发展区。	2	昆明阳宗海风景名胜区规划建设局	经与“三区三线”、永久基本农田核实处置成果、永久基本农田补划成果、耕地空间和耕地补充空间划定初步成果、2025 年度变更调查耕地、村庄规划数据套合，项目不涉及生态保护红线、城镇开发边界、村庄建设边界；光伏阵区未涉及占用永久基本农田、一般耕地，涉及占用耕地补充空间 250.36 亩（其中 15 度以下耕地补充空间 1.04 亩）；升压站未涉及占用永久基本农田、一般耕地，涉及占用耕地补充空间 52.47 亩（其中 15 度以下耕地补充空间 0.65 亩）。	项目不涉及耕地。	3	昆明阳宗海风景名胜区管理委员会农业农村局	根据贵局提供用地范围矢量“大竹箐光伏发电项目矢量数据”，参照“汤池林改数据”此范围内均发放过林权证。参照 2024 年阳宗海国土“三调”、“2021 年林草生态综合监测成果”数据，此范围内涉及草原、灌木林地。	项目占用的草原为一般草地，经与阳宗海管委会辖区范围内基本草原叠图可知不占用基本草原。	根据《关于支持光伏发电产业发展规	项目区位于阳宗海
	序号	部门	意见	项目落实情况															
	1	昆明阳宗海风景名胜区管理委员会生态和水资源保护局	大竹箐光伏发电项目大部分未涉及阳宗海流域，小部分在阳宗海绿色发展区，未涉及河道及水库管理和保护范围。	小部分位于阳宗海绿色发展区。															
	2	昆明阳宗海风景名胜区规划建设局	经与“三区三线”、永久基本农田核实处置成果、永久基本农田补划成果、耕地空间和耕地补充空间划定初步成果、2025 年度变更调查耕地、村庄规划数据套合，项目不涉及生态保护红线、城镇开发边界、村庄建设边界；光伏阵区未涉及占用永久基本农田、一般耕地，涉及占用耕地补充空间 250.36 亩（其中 15 度以下耕地补充空间 1.04 亩）；升压站未涉及占用永久基本农田、一般耕地，涉及占用耕地补充空间 52.47 亩（其中 15 度以下耕地补充空间 0.65 亩）。	项目不涉及耕地。															
	3	昆明阳宗海风景名胜区管理委员会农业农村局	根据贵局提供用地范围矢量“大竹箐光伏发电项目矢量数据”，参照“汤池林改数据”此范围内均发放过林权证。参照 2024 年阳宗海国土“三调”、“2021 年林草生态综合监测成果”数据，此范围内涉及草原、灌木林地。	项目占用的草原为一般草地，经与阳宗海管委会辖区范围内基本草原叠图可知不占用基本草原。															
			根据《关于支持光伏发电产业发展规	项目区位于阳宗海															

		范用地管理有关工作的通知》之规定,选址应当避让天然林地;光伏方阵用地涉及使用林地的,须采用林光互补模式,可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地,以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地,不得采伐林木、割灌及破坏原有植被,不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板。	管委会辖区,年降雨量为 912.2mm,不占用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地,不占用天然乔木林地,项目占地区为灌草丛,不涉及乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板。
4	昆明阳宗海风景名胜区管理委员会和旅游局	经核实,该项目用地未涉及阳宗海辖区文物两线及度假区范围,我局原则同意该项目,如在项目过程中发现地下文物,需及时向我局上报相关情况。	项目不占用阳宗海辖区文物两线及度假区范围。

(2) 项目选址环境敏感性分析

项目选址充分考虑了国家和云南省相关光伏用地政策、规划、环保要求,项目选址避让了基本农田、基本草原、耕地、一级国家公益林、天然林、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地,避让了自然保护区、水源保护区、生态保护红线、风景名胜区等环境敏感区,使用的土地类型主要为人工乔木林地、灌木林地、园地和其他草地,为可供土地。项目占地区域无珍稀濒危动植物。

光伏方阵区用地区植被主要为人工乔木林地、园地、暖性石灰岩灌丛和稀树灌木草丛,区域土壤较薄,生态环境脆弱,一旦被人为破坏,后期生态恢复较为困难。因此,项目施工时,应保留开挖表层的土壤和根茎,用于后期植被恢复。采取严格的环境保护措施,光伏开发可以做到生态保护与经济发展相协调。

项目建设产生的污染物量很少,均能得到有效管控,对周围环境影响小。

项目建设符合国家能源产业发展战略,符合我省新能源发展政策,能促进当地经济发展,有利于节能减排,是落实国家实施碳达峰、碳中和目标的具体工程。因此项目建设选址合理。

(3) 架空线路选线合理性分析

本项目架空线路无跨越建筑物情况,离建筑物距离较远。线路距离最近建筑物约 60m。根据《66kV 及以下架空电力线路设计规范》(GB50061-2010),

35kV 架空输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小要求距离，分析如下。

表 4-18 35kV 架空输电线路导线对地面及交叉跨越之间的最小要求距离

序号	线路对地距离和交叉跨越	最小间距 (m)	条件	符合性
1	对建筑物的垂直距离	4.5（步行可以到达的山坡）	导线最大弧垂	不涉及
2	边导线与建筑物的水平距离	1.5	无风	60m，符合

因此，本项目 35kV 集电线路架设满足《66kV 及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）的要求。

架空线路塔基避让了基本农田、生态保护红线、天然乔木林、水源地等环境敏感区，选线合理。

（4）临时工程选址合理性分析

本项目不单独设置石料场及砂场；不设置专门取土场；施工期挖填平衡，不产生弃渣，不设置弃渣场。

本项目不设置施工营地，设置 2 个施工场地，临时工程选址于植被较少处，占地区不涉及生态红线、基本农田和有林地，下游无饮用水源保护区等环境敏感区，区域地质环境稳定。每个施工场地内设置有 1 个综合加工厂、1 个综合仓，施工结束后，及时拆除施工场地不再使用的施工设施、临时房屋建筑后，进行土地整治，采取绿化措施，选址合理；为了便于工程植被恢复，需在土建工程施工前对各施工分区进行表土剥离。考虑表土全部利用的原则，剥离表土就近利用，选址合理。

本项目规划表土临时堆场 2 个，用于堆存表土。1#表土堆场位于#光伏方阵，占地面积为 1400m²，设计平均堆高 2~3m，设计容量 2100m³；2#表土堆场位于升压站场地内，占地面积为 2000m²，设计平均堆高 2~3m，设计容量 3200m³。表土临时堆场采取临时拦挡、临时覆盖等措施进行综合防护，占地已在各防治区占地中统计，不重复计列占地。表土堆场均位于光伏区的占地范围内，不涉及自然保护区、生态保护红线等各类环境敏感因素，周边 200m 范围内无村庄居民点，因此，本项目的临时表土堆场选址环境合理。

项目场外道路依托现有乡村道路。场内道路建设选择于植被和地形较缓处施工，大部分利用现有的农耕道路，场内道路的新建道路，占地类型为交

	通运输用地，全部在征地范围内，不存在重大环境制约因素，因此选线合理。 综上，项目临时工程选址合理。 （4）升压站选址合理性 升压站站址选择充分考虑进出线方向及进出线廊道要求、场区消防要求，满足 35kV 集电线路路径长度较短的要求，所选站址处于光伏区场址汇聚中心，地势相对开阔、进出线廊道较为充裕。站址处应无洪水威胁，周围无电磁干扰，没有大的污染源，适宜建站。综合考虑本项目场址位置、光伏阵列布置、送出线路方向及地形地质条件，升压站位置选在项目场址中部平缓坡地，靠近道路便于运输，有利于工程的建设，且占地区不涉及生态红线、基本农田和有林地，下游无饮用水源保护区等环境敏感区，区域地质环境稳定，升压站选址合理。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	1、生态环境保护措施 （1）施工活动保证在征地红线范围内进行，禁止超计划占用土地和破坏植被，禁止施工人员违法砍伐树木，禁止到非施工区活动，减少地表扰动；优化施工道路设计，尽量收缩边坡，优化线形，少占土地，场内外道路，除利用的乡村道路，其他新建道路应根据项目运行后的使用功能合理制定恢复措施，场内道路禁止水泥硬化。 （2）对占地施工破坏植被而造成裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，尽量采用当地土种进行植被补充，保证项目建设后生物量不减少，生态环境质量不降低。 （3）工程建设开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于表土堆场，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理化性质。 （4）优化施工方案及施工工艺，尽量保留现有的耕地和林地，主体工程通过合理安排施工时序，产生的开挖方及时用于场平，有利于减少施工过程中的水土流失。项目施工应尽量避免在雨季施工。 （5）设置表土堆场，布置在光伏阵列区内，采取临时拦挡、临时排水和覆盖措施，使用完成后进行生态恢复，以减少水土流失现象发生。就地购买当地植物的种子、幼苗进行种植，不能引用外来物种。 （6）施工前建设单位应当对项目区植被情况以图文或影像方式进行记录，在申报办理林地许可手续时，将记录材料提交县级林草主管部门存档。开工建设前按“云林规〔2021〕5号”要求编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》提交阳宗海管委会林草局办理林地使用许可手续。建设单位占用林地应取得林草部门的相关审批手续后，方可开工建设。 （7）在光伏阵列区施工道路的下游设置沉淀池，地表径流经沉淀后，再外排，减轻项目施工对周围水环境的影响。 （8）在进场道路及场内道路交叉路口处，设置生态保护宣传牌，禁止
------------------------------	---

	在工程区域乱砍滥伐、狩猎，并将保护生态环境列入施工单位的责任书，增强施工人员保护环境、保护野生动物的意识。一定要坚持“先防护、后开工”的原则，以确保两栖和爬行动物的通道，特别是爬行动物通道的通畅。施工过程中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，降低噪声对动物的影响。 （9）加强施工期间的环境管理，施工期间建设单位应设立环境保护监督机构，配备相应环境保护专职人员、监理人员，负责施工区的环境保护宣传、施工人员环境保护教育工作和环境保护监理。 （10）建设单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目施工期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。 （11）电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让。 （12）严格在项目区用地范围，不得超出用地范围占用基本农田。 （13）加强施工期施工区物料管理，经常泼洒抑尘，减少扬尘，减轻对周边环境的影响。 （14）加强场内道路边坡防护措施，严格执行本项目水土保持方案中的水保措施。 （15）临近基本农田保护措施：①光伏区临近基本农田范围的施工区域严格控制施工范围，优先建设围栏，确保主要工程施工在围栏内进行，禁止越线开发；②项目场内新建道路施工前应在先撒石灰土进行放线，确保道路施工均在用地范围线内，不得超出用地范围，不得占用基本农田；③项目 35kV 线路不得占用基本农田；④禁止在基本农田范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，禁止在基本农田内设弃渣场、堆土场等临时施工设施。 （16）跨越省级公益林保护措施：①禁止在省级公益林内存放建筑垃圾和生活垃圾，禁止在生态保护红线内设置弃渣场、堆土场等临时施工设施。②项目 35kV 线路跨越省级公益林部分采取无人机穿线，不得占用省级公益林。 2、大气环境保护措施 （1）加强施工现场运输车辆管理。运输的车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以
--	---

	减少洒落，不得污染道路。 （2）对粉状粒料堆应采取防尘布或网遮盖、洒水降尘、袋装等措施，减少由于风力引起的扬尘。 （3）施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。 （4）对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。 （5）在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，临时堆放场地应远离周边村庄。 （6）不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。 （7）推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。实施扬尘污染防治保证金制度。切实履行工地门前三包责任制，保持出入口及周边道路的清洁。 经采取以上措施后，施工期废气可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。 3、水环境保护措施 （1）生活污水：施工人员生活污水周边居民现有设施处理，不外排。 （2）建筑施工废水：升压站设置 1 个 2m³ 的沉淀池，建筑施工废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节； （3）雨季径流：分别在升压站、2#、7#、8#光伏方阵地势低洼处设置一个 2m³ 的初期雨水沉淀池，并配套建设截排水沟，初期雨水经收集沉淀后外排至厂界外。 （4）加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。 （5）节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工。禁止任何施工废水排入周边地表水。
--	---

	经采取以上措施后，施工期废水可以得到妥善处理，对下游环境影响小，措施可行。 4、声环境保护措施 （1）合理安排施工时间，禁止夜间施工，施工场界噪声应符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准，即：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。 （2）尽量采用低噪声施工机械，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，超过国家标准的机械应禁止入场施工。 （3）对强噪声设备进行一定的隔声及减振处理，在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，固定的机械设备尽量入棚操作。 （4）对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。 （5）运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输，限制车速，进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车。 （6）在进行物料运输时，应合理安排运输时间，经过敏感点时应低速、禁鸣。 （7）施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期间噪声防治措施，并加强与周围可能受影响单位的沟通，减轻对声环境的不利影响。 （8）靠近周边村庄声环境保护目标一侧施工时，采取建设隔声屏障措施。 经采取以上措施后，施工期噪声可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。 5、固废处置措施 （1）废弃土石方：工程建设无外借方及永久弃方产生。表土堆场堆放采取临时覆盖措施，周围建设截排水沟，施工结束后撒草绿化，土石方开挖对环境影响小。 （2）建筑垃圾：分类收集，可回收利用的回收利用，不可回收部分运
--	--

	至当地住建部门指定地点处置。 (3) 生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集容器，对施工人员的生活垃圾进行收集，转运至附近村庄垃圾收集点统一处置。 (4) 施工过程中损坏的太阳能电池板按照《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021）的要求在项目区内暂存，施工完成后委托单位处置。 (5) 车辆运输散体物时，必须密封、包扎、覆盖、不得沿途撒漏。 经采取以上措施后，施工期固体废物可以得到有效处理处置，对周围环境影响小，措施可行。
运营期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 (1) 严格执行《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号），项目区主要为暖心石灰岩灌丛，植被覆盖率较高，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被。项目区内未设计建设的空地区域，不得破坏原有植被和损毁地表，建设单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。项目建设单位按相关手续进行申报使用林草地使用手续。 (2) 本项目运营阶段，禁止违法开荒项目区外的土地，禁止破坏项目区范围外的植被。 (3) 保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 (4) 光伏周围建设好截排水沟，空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。 (5) 建设单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。 (6) 在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。 (7) 在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。 2、大气环境保护措施

	(1) 升压站内使用清洁能源，厨房设置 1 套抽油烟机，食堂油烟应处理后排放，加强日常运行管理。 (2) 隔油池、化粪池均为地埋式，减少异味的产生。 (3) 生活垃圾及时清运，减少因生活垃圾腐烂而产生的异味影响周围环境。 (4) 保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响。 (5) 场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减小道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。 3、水环境保护措施 (1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 1m³ 隔油池隔油后，连同经 1 个 2m³ 化粪池预处理后生活污水一同进入一体化污水处理站处理后回用于升压站站内绿化，不外排。 (2) 太阳能电池板尽量在旱季进行清洗，清洗废水产生量较少，在对电池组件进行水清洗的同时，废水可直接作为植物的生长用水，不外排。 (3) 应定期对化粪池、隔油池进行清掏。 (4) 禁止向地表水排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。 4、声环境保护措施 (1) 选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。 (2) 合理规划升压站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内。 (3) 合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。种植一定数量的绿化植被，以起到吸收升压站内部噪声的传播，减少对环境的影响。 (4) 加强升压站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。 5、固废处置措施 (1) 生活固废：生活垃圾分类收集，能回收利用的部分回收利用，不
--	--

	能回收利用的统一收集后定期自行转运至周边村庄垃圾收集点统一处置；化粪池及污水处理污泥，定期委托环卫部门清掏处置。 （2）废光伏板：统一收集后暂存于升压站仓库，按照《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021）由厂家定期回收处置。 （3）废逆变器：统一收集后暂存于升压站综合库房，由设备生产商回收。 （4）废矿物油、废铅蓄电池：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。要求暂存后，定期委托有资质单位处置。 （5）废磷酸铁锂电池：统一收集后暂存于升压站仓库，交由厂家回收处理。 6、环境风险防范措施 （1）升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 35m³。 在箱式变压器下方基础处设置 9 个集油池，每个 2.5m³，收集事故情况下变压器的泄漏油。主变压器及箱变在维修和事故情况下，主变产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管输送至主变事故油池存放。箱变废油进入箱变事故油池存放。 （2）严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。 危废暂存间、主变事故油池、集油坑、箱变事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求建设：防渗层至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料；事故油池按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的防渗要求建设：等效黏土防渗层厚度≥6.0m，K≤10⁻⁷cm/s。 升压站内食堂隔油池、化粪池、一体化污水处理设施为一般防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s；升压站内除重点、一般防渗区以外的区域为简单防渗区，防渗技术要求为一般地面硬化。 （3）运营期间定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。
--	--

	(4) 危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求执行。 (5) 加强对操作人员的岗位培训,建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度,落实岗位环保责任制,加强环境风险防范工作,防止事故排放导致环境问题。 7、电磁保护措施 (1) 运行期间对变电站内电气设备进行定期巡查和检修,保障正常运行,防止由于运行故障产生的电磁环境影响。 (2) 在电力设施重点保护区设立相应的警示标志,并做好警示宣传工作,在醒目位置设置安全警示图文标志,标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。 8、服务期满后环境恢复措施 (1) 项目服务期结束后,建设单位将对项目光伏设备进行拆除。拆除后的太阳能电池板,最终由专业回收厂家回收;变压器、蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理;拆除过程中产生的建筑垃圾经分类收集后,可回收利用的回收利用,不可回收利用的委托有资质单位清运至当地住建部门指定地点堆存。 (2) 项目服务期满后,植被恢复过程中依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则,种植乡土物种,并注重乔、灌、草、层间植物有机搭配,禁止引入外来物种。
其他	1、环境管理和环境监测 工程建设单位应组建工程环境保护管理机构,建立环境管理制度,保障环保资金的投入,全面领导整个工程施工过程的环境保护工作,认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划,保障工程建设和运营符合环保要求。 建设单位应组织开展施工期的环境监理工作,将环境监理纳入工程监理一并实施,环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容,还包括可研和初设环保篇章等的环保措施内容,以减少施工期对周围生态环境的影响。 项目环境监测计划,详见下表。

表 5-1 环境监测计划表

时期	监测要素	监测地点	监测因子	监测频率	监测方法
运营期	噪声	升压站东、南、西、北厂界、上竹园散户	Leq	每年 1 次，每次昼、夜间各测一次	按国家标准进行监测
	电磁环境	升压站东、南、西、北厂界 5m 处各设 1 个监测点，同时根据监测结果，在监测值最大一侧厂界设置 5—50m 的监测断面	工频电场、工频磁场	工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。	
	废水	一体化污水处理站出水口	pH、色度、嗅、溶解性总固体、BOD ₅ 、氨氮、溶解氧、阴离子表面活性剂、总氯	工程正式投产运行后验收时监测一次，后期每年 1 次	

2、运营期满后环境保护措施

(1) 对场内道路进行恢复，在场地内播撒当地绿植。

(2) 拆除光伏方阵区支架、逆变器、箱变等混凝土基础后，场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏阵列区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。

(3) 服务期满后及时联系厂家对废旧光伏组件、逆变器、箱变、变压器等进行回收利用。

(4) 光伏组件设备拆除完毕后，应做好植被恢复措施。

3、竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）编制验收调查表，本项目竣工后应尽快进行竣工环境保护验收工作并公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设其他环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

	竣工环保验收主要内容如本报告“表六”及以下内容： (1) 施工期环境保护措施实施情况调查。 (2) 工程运行中的噪声水平、工频电场和工频磁场水平调查。 (3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容调查。 (4) 验收调查结论。 根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括： (1) 实际工程内容及变动情况。 (2) 环境保护目标基本情况及变动情况。 (3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。 (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。 (5) 环境管理与监测计划落实情况。 (6) 环境保护投资落实情况。																																					
环保 投资	项目总投资为 10000 万元，其中环保投资为 215 万元，占总投资的 2.15%。项目环保投资，详见下表 5-2。 表 5-2 环境保护投资概算表 <table> <tr> <th>时段</th><th>项目</th><th>环保设施</th><th>环保投资 (万元)</th></tr> <tr> <td rowspan="13">施工期</td><td rowspan="2">废水</td><td>升压站设置 1 个 2m³ 的沉淀池；分别在升压站、2#、7#、8#光伏方阵设置一个 2m³ 的初期雨水沉淀池</td><td>10.0</td></tr> <tr> <td>相关截排水沟</td><td>20.0</td></tr> <tr> <td rowspan="2">废气</td><td>临时堆土场、料场遮盖、拦挡</td><td>5.0</td></tr> <tr> <td>洒水车定时洒水</td><td>5.0</td></tr> <tr> <td rowspan="2">固废</td><td>垃圾收集桶</td><td>2.0</td></tr> <tr> <td>建筑垃圾及生活垃圾清运</td><td>10.0</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>临时围挡、高噪声设备减振措施</td><td>10.0</td></tr> <tr> <td>生态</td><td>生态保护宣传教育</td><td>2.0</td></tr> <tr> <td rowspan="4">运营期</td><td>升压站区雨、污分流管网</td><td rowspan="4">20.0</td></tr> <tr> <td>化粪池 1 座，2m³</td></tr> <tr> <td>隔油池 1 座，1m³</td></tr> <tr> <td>一体化污水处理站，2m³/d</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>设备隔声，水泵、变压器减振装置，风机消声器等</td><td>10.0</td></tr> </table>			时段	项目	环保设施	环保投资 (万元)	施工期	废水	升压站设置 1 个 2m ³ 的沉淀池；分别在升压站、2#、7#、8#光伏方阵设置一个 2m ³ 的初期雨水沉淀池	10.0	相关截排水沟	20.0	废气	临时堆土场、料场遮盖、拦挡	5.0	洒水车定时洒水	5.0	固废	垃圾收集桶	2.0	建筑垃圾及生活垃圾清运	10.0	噪声	临时围挡、高噪声设备减振措施	10.0	生态	生态保护宣传教育	2.0	运营期	升压站区雨、污分流管网	20.0	化粪池 1 座，2m ³	隔油池 1 座，1m ³	一体化污水处理站，2m ³ /d	噪声	设备隔声，水泵、变压器减振装置，风机消声器等	10.0
时段	项目	环保设施	环保投资 (万元)																																			
施工期	废水	升压站设置 1 个 2m ³ 的沉淀池；分别在升压站、2#、7#、8#光伏方阵设置一个 2m ³ 的初期雨水沉淀池	10.0																																			
		相关截排水沟	20.0																																			
	废气	临时堆土场、料场遮盖、拦挡	5.0																																			
		洒水车定时洒水	5.0																																			
	固废	垃圾收集桶	2.0																																			
		建筑垃圾及生活垃圾清运	10.0																																			
	噪声	临时围挡、高噪声设备减振措施	10.0																																			
	生态	生态保护宣传教育	2.0																																			
	运营期	升压站区雨、污分流管网	20.0																																			
		化粪池 1 座，2m ³																																				
		隔油池 1 座，1m ³																																				
		一体化污水处理站，2m ³ /d																																				
	噪声	设备隔声，水泵、变压器减振装置，风机消声器等	10.0																																			

		固体废物	生活垃圾收集桶	1.0
			一般固废暂存间 1 间，20m ²	2.0
			危废暂存间 1 间，20m ²	5.0
		噪声	设备隔声	2.0
		环境风险	升压站 1 个 35m3 事故油池	12.0
			9 个箱变集油池，单个容积 2.5m ³	82
	生态恢复	覆土 30cm，并种植植被（计入水保）	150.0	
	环保咨询	办理环评、竣工验收手续		12.0
	环境监测	运营期升压站厂界、周边环境保护目标噪声及电磁辐射监测		5.0
	合计			215

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、在占地红线内施工，减少地表扰动，不超过用地红线范围作业。 2、光伏方阵除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。 3、施工中合理、有序的安排施工时间、组织施工方式，优化施工和设计，尽可能少占用植被。 4、施工产生的剥离表土禁止向边坡下方弃置，应运至指定的表土临时堆存场进行堆放，后期用于绿化覆土，严禁乱堆乱放占压植被。 5、在进场道路及场内道路交叉路口处，设置生态保护宣传牌，禁止在工程区域乱砍滥伐、狩猎，并将保护生态环境列入施工单位的责任书，增强施工人员保护环境、保护野生动物的意识。 6、临近基本农田保护措施：①光伏区临近基本农田范围的施工区域严格控制施工范围，优先建设围栏，确保主要工程施工在围栏内进行，禁止越线开发；②项目场内新建道路施工前应先撒石灰土进行放线，确保道路施工均在用地范围线内，不得超出用地范围，不得占用基本农田；③项目 35kV 线路不得占用基本农田；④禁止在基本农田范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，禁止在基本农田内设弃渣场、堆土场等临时施工设施。 7、跨越省级公益林保护措施：①光伏区临近基本农田范围的施工区域严格控制施工范围，优先建设围栏，确保主要工程施工在围栏内进行，禁止越线开发；②项目 35kV 线路不得占用公益林、天然林及基本草原；③禁止在公益林、天然林及基本草原范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，禁止在省级公益林内设弃渣场、堆土场等临时施工设施。	施工迹地全部绿化，水土流失得到有效控制。	(1) 建设单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。项目建设单位按相关手续进行申报使用林草地使用手续。 (2) 本项目运营阶段，禁止违法开荒项目区外的土地，禁止破坏项目区范围外的植被。 (3) 保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 (4) 光伏周围建设好截排水沟，空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。 (5) 建设单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。 (6) 在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。 (7) 在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。	恢复施工迹地，水土流失得到有效控制，光伏阵列区植被恢复，升压站内种植绿化植物，水土流失得到有效控制。
地表水环境	1、注意施工期间节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止施工。	废水不外排	(1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 1m ³ 隔油池隔油后，连	废水不外排

	2、升压站设置一个 2m³的沉淀池处理建筑施工废水，建筑施工废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。 3、在升压站、2#、7#、8#光伏方阵分别设置一个 2m³的初期雨水沉淀池，并配套建设截排水沟。 4、施工人员生活污水均依托周边居民生活设施处理，不外排。		同经 1 个 2m³化粪池预处理后生活污水一同进入一体化污水处理站，尾水进入 5m³的中水暂存池暂存，晴天时用于站内绿化洒水。 （2）太阳能电池板尽量在旱季进行清洗，清洗废水产生量较少，在对电池组件进行水清洗的同时，废水可直接作为植物的生长用水，不外排。	
声环境	（1）合理安排施工时间，禁止夜间施工，施工场界噪声应符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准，即：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。 （2）尽量采用低噪声施工机械，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，超过国家标准的机械应禁止入场施工。 （3）对强噪声设备进行一定的隔声及减振处理，在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，固定的机械设备尽量入棚操作。 （4）对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。 （5）运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输，限制车速，进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车。 （6）在进行物料运输时，应合理安排运输时间，经过敏感点时应低速、禁鸣。 （7）施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期间噪声防治措施，并加强与周围可能受影响单位的沟通，减轻对声环境的不利影响。 （8）靠近周边村庄声环境保护目标一侧施工时，采取建设隔声屏障措施。	噪声满足《建筑施工噪声排放标准》的要求	选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，并加强设备维护。	满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准

大气环境	1、施工车辆运输加盖篷布； 2、临时堆放的渣土有防尘措施并及时清运； 3、建筑材料存放加盖苫布；施工结束后及时清理平整场地、及时实施地面绿化。	施工扬尘到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2025）要求	1 台抽油烟机	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 中小型标准
固体废物	1、废弃土石方全部在场地内回填，禁止乱弃渣。 2、建筑垃圾分类收集，可回收利用的回收利用，不可回收部分运至当地住建部门指定地点处置。 3、施工场地设置临时生活垃圾收集容器，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，运至附近村庄垃圾收集点统一处置。	固废处置率 100%	（1）生活垃圾：能回用的尽量回收利用，不能回用的定期运至周边村庄垃圾收集点统一处置。 （2）废光伏板：统一收集后暂存于升压站综合库房，按照《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021）由厂家定期回收处置。 （3）废逆变器：统一收集后暂存于升压站仓库，由设备生产商回收。 （4）废矿物油、废铅蓄电池：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。要求暂存后，定期委托有资质单位处置。	固废处置率 100%
电磁环境	/	/	经围墙挡护、距离衰减	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求
环境风险	/	/	1、升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，地理式，容积为 35m ³ 。 2、箱式变压器下方地面进行水泥硬化处理，共设 9 个 2.5m ³ 的事故油池。	达到《地下水环境影响评价导则》重点防渗区防渗技术要求
环境监测	/	/	噪声： （1）监测点位：升压站东、南、西、北厂界，上竹园散户 （2）监测因子：Leq （3）监测频率：每年 1 次，每次昼、夜间各测一次	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类要求

	/	/	电磁环境： (1) 监测点位：升压站东、南、西、北厂界 5m 处各设 1 个监测点，同时根据监测结果，在监测值最大一侧厂界设置 5—50m 的监测断面； (2) 监测因子：工频电场 V/m、工频磁场 μT (3) 监测频次：每年 1 次，同时记录监测时的生产工况	达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求
		/	废水： (1) 监测点位：一体化污水处理站出水口， (2) 监测因子：pH、色度、嗅、溶解性总固体、BOD₅、氨氮、溶解氧、阴离子表面活性剂、总氯 (3) 监测频次：每年 1 次，同时记录监测时的生产工况	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
其他	①项目的环保设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。 ②项目竣工后应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行自主验收，验收合格后方可投入正式运营。			

七、结论

项目建设符合国家产业、环保政策要求；项目环境质量状况较好，且经本环评分析，项目建成后，各污染物均可达标排放，项目用地不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、永久基本农田、生物多样性优先保护等区域。项目在设计和施工过程中按环评及水土保持方案提出的生态保护和污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环境保护标准要求，对当地生态环境、声环境、大气环境、水环境等的影响很小，不会改变项目所在区域环境功能。从环保角度分析，项目建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

委托单位：中广核新能源（昆明）有限公司

编制单位：云南天启环境工程有限公司

2026 年 9 月

1 总则

1.1 项目概况

大竹箐光伏发电项目由中广核新能源（昆明）有限公司建设，建设地点位于阳宗海管委会汤池街道黄泥村附近内，拟规划装机交流侧容量 25MW，拟在在场址东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站（中心坐标：东经 103°4'22.149"，北纬 24°55'2.867"）新建一座 110kV 升压站，配置 1 台主变压器，主变压器容量为 1×95MVA（户外式）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），报告表“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”。因此，升压站设置专题。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理，因此本工程 35kV 集电线路属于豁免范围内。升压站送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中。

1.2 升压站建设情况

根据可行性研究报告最新设计成果，本项目拟配套新建 110kV 升压站 1 座，具体布置如下：

（1）升压站规模和站址

在场址东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站，建设场地为长 106.00m，宽 104.00m 的矩形布置，站内围墙面积约为 11024m²，升压站占地红线面积为 12762.500m²，升压站大门入口设置在站区北侧，站内道路为最小 4.0m 混凝土路面，在站内形成环形通道，道路净高不小于 4m，满足消防要求。升压站西北区为生活区设置综合楼和附属用房、一般固废暂存间和危废贮存库，升压站中部设置生产楼、主变压器、事故油池、GIS、变电构架、无功补偿装置、接地变、站用变等设备，并预留谐波治理场地。各电气设备之间通过电缆沟连接。生产区四周适当绿化，升压站四周设 2.2m 高砖砌围墙。

（2）配套设施

①**供水系统**：场址周围无可靠泉水出露，升压站周围距离村庄居民点较近，升压站设置水池，从周边村庄拉水至升压站。

②**排水系统**：升压站采取雨污分流排水方式。自然降雨通过排水沟排放。站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟，排水沟深 0.3m，宽 0.4m，纵向坡降按 0.5% 控制，做水泥砂浆衬砌。地面雨水引入场地四周的排水沟排向自然山涧。生活污水设置隔油池、化粪池处理一同进入一体化污水处理站处理后全部回用于升压站站内绿化。

(4) 升压站主接线方式

1) 35kV 集电线路接线方案

本工程总包含 9 个光伏区块，按每个单元方阵通过箱式变电站 π 接至下一箱变高压侧后，通过 1 回 35kV 集电线路接入至 110kV 升压站新建 35kV 母线。

2) 升压站 35kV 电气主接线方案

单母线扩大单元接线，本期新建 35kV 两段母线，新建 2 面主变进线柜，4 面集电线路进线柜，2 面母线电压互感器柜，1 面站用变进线柜，2 面接地变进线柜，2 面动态无功补偿进线柜，2 面储能进线柜，共新建 15 面柜子，预留 2 面谐波治理柜，2 面备用柜。

(5) 升压站主变压器

本期工程选用 1 台 SZ20-95000/110GY 三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器，接线组别 YN，yn0+d，阻抗电压 $U_d\%=14$ 。

型号：SZ20-95000/110GY（满足二级能效）

容量：95MVA

型式：三相有载调压油浸自冷变压器

电压比：115 $\pm$ 8 $\times$ 1.25%/37kV

阻抗电压：10.5%

联接组别：YN，d11

调压方式：有载调压

冷却方式：自冷

中性点接地方式：主变高压侧按不死接地设计。

低压侧接地方式：经接地变压器带小电阻接地。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过修订，自2017年10月1日起施行；
- (4) 《建设项目环境保护分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日，生态环境部令第16号。

1.3.2 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3.3 相关文件及资料

- (1) 2026年6月，《大竹箐光伏发电项目可行性研究报告》，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司；
- (2) 《大竹箐光伏发电项目项目投资项目备案证》（备案号：2608-530133-04-01-553218），2026年8月18日，阳宗海管委会发展和改革局。

1.4 评价因子及评价标准

1.4.1 评价因子

本项目评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 评价因子

环境要素	评价因子	
	现状评价因子	预测评价因子
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

1.4.2 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

1.5 评价等级及评价因子

1.5.1 评价工作等级

本项目新建 1 座 110kV 升压站，属于变电站工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目升压站属于户外式，电磁环境影响评价等级为二级。

1.5.2 评价范围

项目区为 110kV 升压站，因此电磁环境评价范围为本项目站界外 30m 范围内。

1.6 环境保护目标

根据现场调查，110kV 升压站 30m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，故项目评价范围内无电磁环境保护目标。

2 升压站工程概况

在场址东北部片区平缓山包新建一座 110kV 升压站（中心坐标：东经 103°4'22.149"，北纬 24°55'2.867"），主变容量为 1×95MVA。建设场地长 106m，宽 104m，占地面积（含边坡）12762.5m²。升压站四周采用高度为 2.2m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，场区分为生产区、生活办公区两个部分。

2.1 平面布置

1、总平面布置

本项目在场址中部一山顶新建一座 110kV 升压站，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，在入口墙面醒目位置设置建设单位企业标志。为利于生产、便于管理，在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，进行站区的总体布置，场区分为生产区及生活区。整个场区分为生产区、办公生活区两部分。生产区包括 35kV 设备预制舱、主变、户外 GIS、无功补偿装置、事故油池、站用变、接地变及小电阻、危废贮存库等装置，升压站内高压配电装置采用户外 GIS 布置，生产区设 1×190+1×195MVA 的主变压器。生活区布置 1 栋综合楼、一体化水泵站、一体化污水处理设备。

升压站平面布置图详见附图 3。

2、竖向布置

a) 布置型式：平坡式。地面雨水排水采用渗排和场地排水相结合的排水方式。

b) 变电站自然地形存在部分起伏，自然坡度约为 5-10%，变电站布置基本平行于等高线布置，场地平整依据现有地形，采用平坡布置、单向坡度为 1.0%。

c) 站内场地排水采用散排方式，沿围墙每 3m 设一个排水孔，由围墙排水孔排出场外。

3、道路及场地设计

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其它道路设置满足厂区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍做平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度一般为 14%，局部坡度不大于 18%，横向坡度为 1.5%~2%，道路路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 15m，个别位置半径设 12m，路面采用 20cm 泥结碎石面层。b) 变电站按生产功能和电压等级分区设计，每区均设有混凝土道路连通。场内交通线路由进场道路接入，电站内道路路面宽 4m，路基宽 5.5m，泥结石路面，满足场区大型设备运输要求。

4、站内建筑设计

全站建筑在平面和布局上根据生产工艺和使用要求、自然条件、建筑材料和建筑技术等因素，合理地进行平面布置和空间组合。在建筑造型和立面处理上力求简洁、美观，与周围环境相协调。在建筑色彩上，以白色为主，点缀淡蓝色色带，使建筑物清爽、舒展、富于变化，体现一种现代气息的建筑风格。

2.2 升压站电气接入

本光伏电站光伏方阵经逆变升压后输出电压为 35kV，接入 35kV 箱变，35kV 集电线路连接所有箱变汇集光伏电力后集中输送至 110kV 升压站。本工程采用 1 回集电线路汇集电能送入升压站。

(1) 升压站电气主接线

主变规模：1×95MVA。

110kV 侧：线路~变压器组接线。

35kV 侧：单母线接线，新建 2 面主变进线柜，8 面集电线路进线柜，2 面母线电压互感器柜，2 面站用变进线柜，2 面动态无功补偿进线柜，2 面储能柜，共新建 18 面柜子。预留 2 面谐波治理装置进线柜土建安装位置。预留 2 面至系统备用柜土建安装位置。

35kV 管母采用半绝缘管母线。

35kV 无功补偿：在 35kVI段、II段母线各配置 1 套动态无功补偿装置，容量按±30000kvar 考虑，最终根据电能质量专题报告进行配置。

35kV 站用变压器：在 35kVI、II 段母线各配置 1 台 35kV 站用变压器，另配置 1 台 10kV 的变压器接于外引电源作为备供站用变。

（2）站用电接线

①升压站用电接线

工程升压站 35kV 站用变压器电压比为 $35\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$ ，主供电源引自 35kV 母线；备用电源引自附近 10kV 电网，设置 1 台 10kV 变压器接于外引电源作为站用变，电压比为 $10\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$ 。电能质量应能够满足规程规范要求。

②箱式变压器用电接线

箱式变压器为一体化集装箱型式，就地布置在光伏方阵附近。箱变高低压侧两侧均采用电缆出线，箱变低压侧设置一台变压器，作为箱变内部照明、检修、加热电源。

2.3 项目主要污染工序

变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下以及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

3 电磁环境影响与评价

3.1 电磁环境现状

为调查升压站区电磁环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 输变电》电磁环境影响评价等级为二级，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周布点或仅在站址中心布点监测。因为周边不存在其他电磁辐射源强，2026 年 7 月 19 日建设单位委托云南科环环境工程咨询有限公司对项目升压站场址中心进行了电磁辐射监测。

（1）监测点位

升压站站址中心。

（2）监测项目

工频电场 V/m、工频磁场μT。

（3）监测要求及时间

监测一次。

（4）仪器检定情况

电磁辐射分析仪 EH400X

仪器编号:C109AL0000071(KH-095)

☒自有设备 ☐租用、借用设备

检定/校准有效期:2026 年 09 月 06 日

证书编号:JL2509079164

检定/校准单位:深圳市计量质量检测研究院

（6）气象条件

监测数据见表 3.1-1。

表 3.1-1 监测时气象条件一览表

环境 条件	监测日期	2026 年 07 月 19 日	
	天气	晴	
	风速	0.3-1.2m/s	
	风向	东风	
	温湿度	环境温度:18.1-26.0℃	相对湿度:51.9-63.7%RH
	大气压	78.7-80.0kPa	

(7) 监测结果

监测数据见表 3.1-2。

表 3.1-2 电磁辐射现状监测结果一览表单位：电场 V/m、磁场μT

序号	检测点位置	检测日期	检测结果	
			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E1	升压站站址中心	2026.07.19	0.388	0.013
标准值			4000	100
达标情况			达标	达标

根据上表分析可知，拟建升压站区域工频电场和工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定要求。

3.2 运营期电磁环境影响分析

本次电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。

本项目设有 1 个 110kV 升压站，设有 1×95MVA 主变。

(1) 类比对象

拟建升压站内设 1 台 110MVA 主变，1 回 110kV 出线，采用户外室。

本项目 110kV 升压站类比选择玉龙长坡院子 110kV 升压站竣工环境保护验收资料。此项目 110kV 升压站已建成并投入运营，并于 2024 年 7 月 26 日由贵州科正环安检测技术有限公司进行验收监测，工程验收监测时升压站运行正常。

表 3.2-1 项目升压站与类比升压站的相关参数比较表

序号	建设规模	类比对象	本项目 110kV 升压站	相似性
1	主变容量	已建成 1×140MVA	1×95MVA	本项目更保守
2	电压等级	110kV/35kV	110/35kV	相同
3	布置方式	户外布置	户外布置	相同
4	占地面积	2768.5m2	12762.5m2	本项目占地面积更大
5	110kV 出线	出线 1 回	出线 1 回	相同
6	35kV 进线	出线 1 回	进线 1 回	
8	站外环境	野外	野外	相同
9	评价范围敏感目标情况	评价范围无电磁环境敏感目标	评价范围无电磁环境敏感目标	相同
10	建设地点	贵州省毕节市	云南省昆明市	/

11	运行工况	正常运行	未建设	/
12	地形地貌	山地	山地	地形相同
14	调压方式	有载调压	有载调压	相同

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级和站内平面布置。

从工程相似性看，两者均为室外变电站；高压电压等级相同；本项目主变容量与类比项目相比更保守；本项目主变与围墙最近距离大于类比项目，更保守；本项目 110kV 高压出线回数与类比项目相同。总体而言，两者情况基本相同，类比对象产生的电磁环境影响略高于本项目，因此，两者具有很好的类比性。

综上，采用类比升压站监测值来类比预测升压站对周围电磁环境的影响是合理的。

②类比对象监测情况

1) 监测时间

2024 年 7 月 26 日

2) 监测环境条件

监测环境：天气：晴；温度：19.3~26.4℃；湿度：56~64%；风速 1.1~1.7m/s。

3) 监测工况

类比升压站监测时的运行工况见表 3.1-2。

表 3.1-2 类比升压站运行工况

序号	项 目	电压(kV)	电流(A)
1	主变	113.54~117.68	604~695

4) 监测仪器

仪器名称：工频电磁辐射分析仪 型号/编号：LF-01/SEM-600

检定证书编号：XDdj2023-04811

检定有效期：2023.09.18-2024.09.17

③监测结果

类比升压站监测布点示意图见图 3- 1。

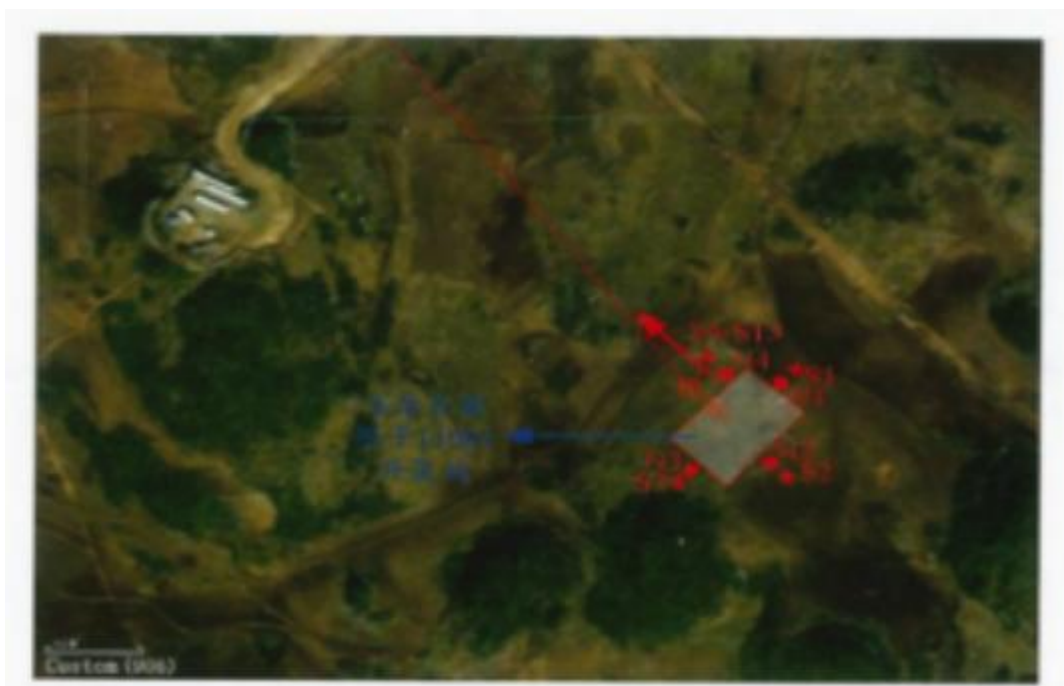


图 4.2-1 监测点位布置图

④监测结果及分析

类比项目 110kV 升压站电磁环境监测结果见下表，监测报告详见附件。监测结果见表 4.1-4。

表 3.1-2 类比变电站工频电场、工频磁场现状监测结果

检测点/位置	结果	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
玉龙长坡院子 110kV 升压站东北 侧站界外 5m	15.00	0.2211
玉龙长坡院子 110kV 升压站东南 侧站界外 5m	2.580	0.4931
玉龙长坡院子 110kV 升压站西南 侧站界外 5m	27.42	0.4128
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 5m	363.03	1.8530
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 10m	429.35	1.3423
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 15m	303.38	1.3208
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 20m	254.83	1.2858
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 25m	235.84	1.2412
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 30m	177.73	1.1858
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 35m	150.10	1.0187

玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 40m	115.44	0.8810
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 45m	80.80	0.6105
玉龙长坡院子 110kV 升压站西北 侧站界外 50m	64.64	0.3764

监测结果显示，类比 110kV 升压站厂界四周工频电场强度在 15.00~363.03 V/m 之间，工频磁感应强度在 0.2211~1.8530 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

类比项目升压站衰减断面工频电场强度和工频磁感应强度的衰减规律见：

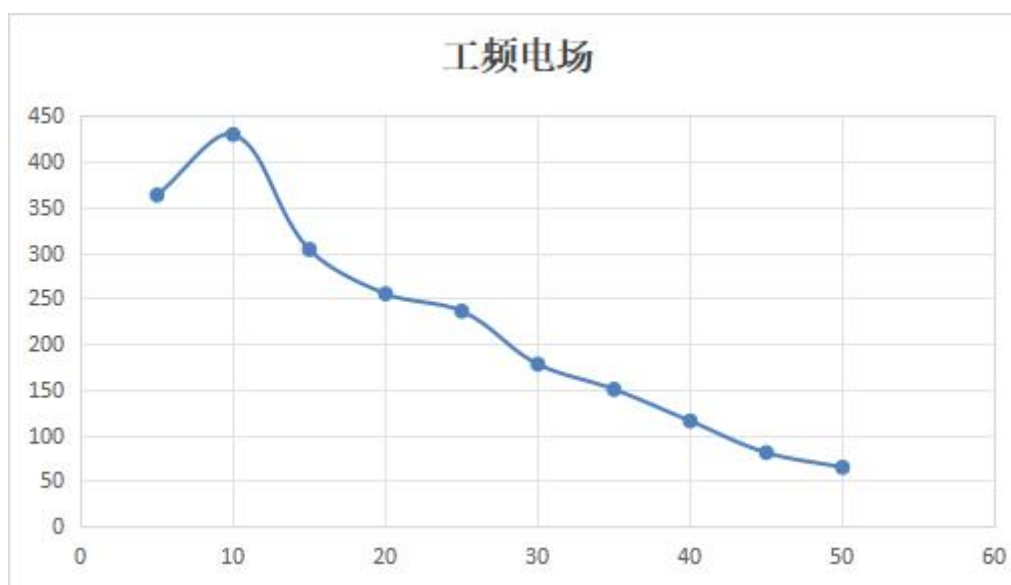


图 3-2 110kV升压站衰减断面工频电场强度衰减规律

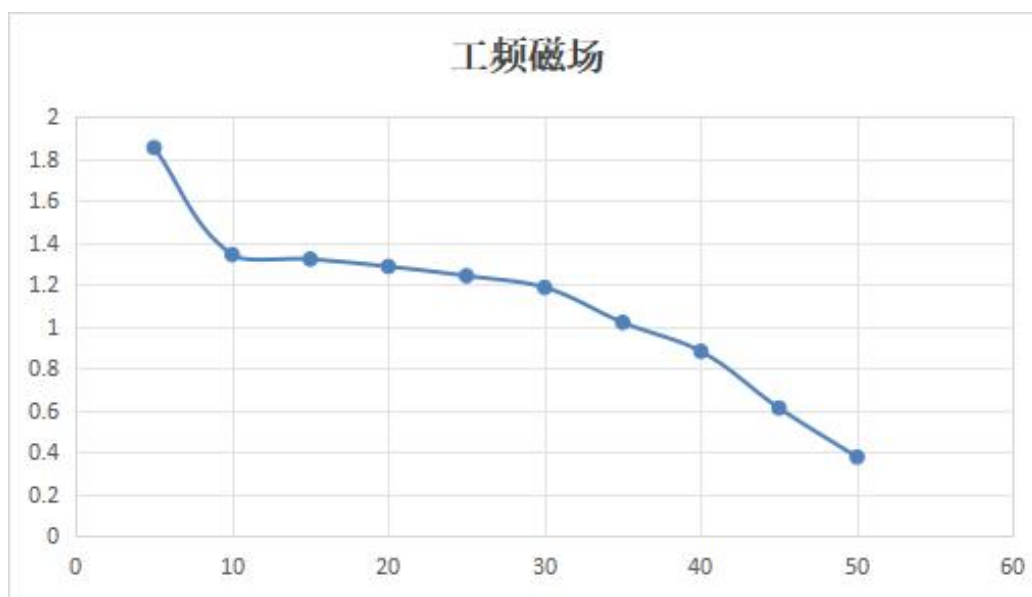


图 3-3 110kV升压站工频磁场强度随距离衰减规律图

监测结果显示，类比 110kV 升压站厂界四周工频电场强度在 15.00~363.03V/m 之间，工频磁感应强度在 0.2211~1.8530 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。类比项目出线间隔位于西厂界，因此西厂界电磁强度和磁感应强度最大，西厂界电磁监测断面相隔 5m，相差不大电磁影响总体为降低趋势，电磁影响变小，因此工频电场和工频磁感应强度数据变化不大。

类比上述变电站工频电磁辐射监测结果，可以反映出本项目升压站建成后对电磁环境的影响最大值不超过 363.03V/m、1.8530 μ T，以此预测出本项目升压站建成运行后其厂界工频电磁辐射满足工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100 μ T 的控制限值要求。

3.3 对环境保护目标的影响

根据现场调查，本项目 110kV 升压站周围 30m 内无居民点，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点，故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。

4 电磁辐射环境保护措施及监测计划

4.1 环境保护措施

(1) 升压站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(2) 尽量不在电气设备上方设置软导线，以减少工频电场强度和工频磁感应强度；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

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

(4) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

4.2 电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的职责主要是测试、收集环境状况基本资料，整理、统计分析监测结果，上报生态环境行政主管部门。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，具体的环境监测计划见表 4.2-1。

表 4.2-1 电磁辐射监测计划及监测内容

项目	监测因子	监测点位及数量	监测方法	监测频次
工频电场 工频磁场	电场强度 磁感应强度	110kV 升压站厂界四周 5m 处各设 1 个监测点位	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)	工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测，同时记录监测时的生

				产工况、仪器有效期、量程、天气、周围有无其他的电磁环境影响源等环境因素
--	--	--	--	-------------------------------------

5 电磁辐射影响评价结论

5.1 电磁环境现状质量

根据电磁环境现状监测结果，项目升压站所在区域工频电场强度监测最大值为 0.338V/m，工频磁场强度监测最大值 0.013 μ T。监测表明，项目所在区域电磁环境现状监测结果均远远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 363.03V/m、工频磁感应强度 100 μ T，项目所在区域电磁环境现状良好。

5.2 电磁环境影响预测评价

根据类比预测：项目升压站建成投运后，其升压站围墙外产生的工频电场强度最大值为 98.502V/m、工频磁场强度最大值为 1.8530 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

项目 110kV 升压站周围 30m 内无居民点，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点，故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。

5.3 电磁环境影响专章评价结论

通过类比玉龙长坡院子 110kV 升压站，其升压站围墙外产生的工频电场强度最大值为 363.03V/m、工频磁场强度最大值为 1.8530 μ T，可以预测本项目升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m，工频磁感应强度远小于 100 μ T，电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）评价标准的限值要求，对周边电磁环境造成影响较小。

根据现场调查，本项目 110kV 升压站周围 30m 内无居民点，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点，故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。

综上，本项目 110kV 升压站运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。