

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：石林县小板田 100MW/200MWh 电化学
储能项目

建设单位（盖章）：云南融奥经贸有限公司

编制日期：2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	24
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	38
四、生态环境影响分析	71
五、主要生态环境保护措施	101
六、生态环境保护措施监督检查清单	113
七、结论	117

电磁环境影响专项报告

附件：

附件 1 委托书

附件 2 云南省固定资产投资项目备案证

附件 3 云南电网石林供电局站址选择意见的复函

附件 4 石林县水务局关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目的反馈意见

附件 5 石林彝族自治县自然资源局关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目选址意见反馈

附件 6 市生态环境局石林分局关于县发改局征求石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目意见建议的函的复函

附件 7 石林应急管理局选择意见复函

附件 8 消防大队石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目意见建议的回复函

附件 9 县交运局关于对《石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目矢量数据》的回复意见

附件 10 圭山镇关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目反馈意见

附件 11 石林彝族自治县林业和草原局关于石林县 100MW/200MWh 电化学储能项目的意见

附件 12 类比项目竣工环保验收意见及监测报告

附件 13 现状检测报告

附件 14 云林许准（昆）〔2025〕134 号-石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目

附件 15 管控单元查询报告

附件 16 现场踏勘记录表

附件 17 全本信息公开

附件 18 质控进度表

附件 19 环评委托合同

附件 20 项目并网情况说明

附件 21 云南电网有限责任公司关于石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目并网的意见

附件 22 建设项目用地预审与选址意见书

附件 23 项目线路不在评价本次评价范围的情况说明

附件 24 会议纪要

附件 25 修改对照表

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目平面布置图及环保设施位置示意图

附图 4 项目在云南省主体功能区域中位置图

附图 5 项目评价区敏感区关系图

附图 6 项目在云南省生态功能区划中的位置图

附图 7 调查位置示意图

附图 8 土地利用现状图

附图 9 植被覆盖度图

附图 10 植被类型图

附图 11 生态系统分布示意图

附图 12 与云南省候鸟迁徙路线位置关系示意图

附图 13 项目与黄背栎古树的关系位置示意图

附图 14 项目周边敏感区关系位置示意图

附图 15 生态保护目标分布图

附图 16 保护目标分布图及小板田水库位置示意图

现场照片

	
项目位置示意图	在建小板田水库
	
项目区现状植被	项目区现状植被
	
古树名木牌	挂牌古树（黄背栎）
	
周边耕地现状	工程师现场照片

一、建设项目基本情况

建设项目名称	石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目		
项目代码	2503-530126-04-01-824640		
建设单位联系人	李**	联系方式	155*****61
建设地点	云南省昆明市石林县圭山镇小板田村		
地理坐标	经度：（103 度 35 分 3.583 秒，纬度：24 度 42 分 48.182 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程-其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	14976m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	石林县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	19228.46	环保投资（万元）	117.4
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	9 个月
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）》，建设项目产生的生态环境影响需要深入论证的，应按照环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作。根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别。 专项评价设置原则及项目专项评价设置情况见下表。		
	表 1-1 专项评价设置原则及项目专项评价设置情况一览表		
	专项评价类别	涉及项目类别	项目专项评价设置情况
	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	项目不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、水库、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治。因此，项目不设置地表水专项。

	外)； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	项目不属于陆地石油和天然气开采、地下水开采以及水利、水电、交通项目。因此， 项目不设置地下水专项评价。
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。	项目评价范围未涉及该类别项目的环境敏感区。因此， 项目不设置生态专项评价。
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	项目不属于油气、液体化工码头建设项目，也不属于干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头项目。因此， 项目不设置大气环境影响专项评价。
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	项目不属于公路、铁路、机场、城市道路等交通运输业，也不涉及环境敏感区（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）。因此， 项目不设置噪声环境影响专项评价。
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	项目不属于石油和天然气开采、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线等建设项目。因此， 项目不设置环境风险专项评价。
注：《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》中，“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。		
综上所述，本项目为独立电化学储能电站配套建设 220kV 升压站，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》，项目类别属于 161-输变电工程-其他（100 千伏以下除外），该类项目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及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域。本工程评价范围内不涉及该类项目的环境敏感区，故不设置生态专项评价。 本项目配套建设 220kV 升压站，属于 161-输变电工程-其他（100 千伏以下除外），根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 中的 B.2.1，		

	本次评价设电磁环境影响专题评价。
规划情况	1.《石林彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》 （1）规划的名称：石林彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年） （2）审批机关：昆明市人民政府 （3）审批文件名称及文号：昆明市人民政府关于《石林彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复 2.云南省绿色能源发展“十四五”规划 规划名称：云南省绿色能源发展“十四五”规划 审查机关：云南省人民政府； 审查文件名称及文号：云政办发〔2022〕99 号。
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《石林彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析 根据《石林彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复：优化中心城区空间结构和用地布局，统筹谋划教育、文化、体育、医疗、养老等公共服务设施，推进社区生活圈建设，提升城乡公共服务均衡性和可及性。严格城市控制线管控，系统建设公共开敞空间，稳步推进城市更新。加大存量用地挖潜，推动地上地下空间复合利用，提高土地节约集约利用水平。落实历史文化保护线管控要求，保护好石林风景名胜区、云南圭山国家森林公园、古驿道文化线路、传统村落、少数民族特色村寨等各级文物保护单位及其周围环境，保护和传承各类自然和非物质文化遗产。强化城市设计，管控中心城区开发强度和城市天际线，优化城乡空间形态，构建富有地域特色的城乡风貌。 根据石林彝族自治县自然资源局出具的《关于云南省昆明市石林县 100MW/200MWh 电化学储能电站示范项目选址的意见反馈》，项目范围不涉及占用国土空间总体规划生态保护红线、永久基本农田。同时项目不涉及占用石林

风景名胜區、云南圭山国家森林公园、古驿道文化线路、传统村落、少数民族特色村寨等各级文物保护单位，因此，项目建设符合石林县国土空间规划的要求。

2.与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》及环境影响篇章符合性分析

项目与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》（云政办发〔2022〕99号）及环境影响篇章符合性分析详见下表。

表 1-2 项目与云南省绿色能源发展“十四五”规划及环境影响篇章符合性分析

云南省绿色能源发展“十四五”规划		本项目情况	符合性
第四章重点任务	一、绿色优先，多能互补，完善能源供给体系： （三）开展新型电力系统创建：3.加快新型储能技术应用。推进电化学储能试点，并加强储能电站安全管理。加快电源侧储能示范和建设，“十四五”力争新建电化学储能 200 万千瓦，配套存量火电机组灵活性改造和新建具有深度调峰能力煤电机组等多元方式提升储能能力。发挥储能消纳新能源、削峰填谷、增强电网稳定性和应急供电等多重作用。研究探索梯级电站储能、压缩空气储能、飞轮储能等技术多元化应用和推广。	本项目建设 1 座 100MW/200MWh 磷酸铁锂储能系统电化学储能电站。	符合
环境影响篇章		本项目情况	符合性
第六章环境影响分析与国土空间规划衔接性评价	（一）发挥《规划》的指导约束作用：发挥能源规划及规划环评的指导约束作用，合理规划项目布局，避让自然保护区、风景名胜區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和各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区，项目评价范围内涉及圭山国家森林公园，最近距离约 460m。施工活动不涉及云南圭山国家森林公园，严控施工范围，降低对周边生态环境的影响。	符合
	（二）严格各类能源开发生产的过程控制：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。制定矿区生态综合整治目标，严格控制施工占地。加强油气管网运营与环境保护。	项目不涉及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。	符合
	（三）严格落实能源消费总量和强度“双控”机制：继续贯彻落实国家能源消费总量和强度“双控”要求，调整能源需求结构，加强节能和需求侧管理，推进生产、流通、消费各环节循环经济发展。健全法律法规和标准体系，加强监测	项目不涉及。	符合

	能力建设。实施全面节能行动方案，逐步构建以企业为主体、政府引导、全社会共同参与的合理用能、科学用能、节约用能的长效机制。		
	（四）加强能源发展的环境管理： 建立覆盖全社会的能源环境监管体制，明确各部门监管职责，完善监管标准、监管规则和监管程序，形成规范有序、公开透明的监管体系。 开展项目环境保护工作阶段性检查和验收工作，适时开展环境影响回顾性评价和后评价，注重主要环境影响复核和环境保护措施效果分析，及时调整补充相应环保措施。	项目不涉及。	符合
	本《规划》有关建设项目在推动中均须与各级国土空间规划衔接，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。	本项目符合国土空间规划管控要求，项目用地不涉及生态保护红线、耕地和永久基本农田。	符合
其他 符合 性 分 析	1.产业政策符合性分析		
	本项目位于云南省昆明市石林彝族自治县，为电化学储能项目。根据《西部地区鼓励类产业目录》（2025年本），目录共包括两部分，一是国家现有产业目录中的鼓励类产业，二是西部地区新增鼓励类产业。本项目属于国家现有产业目录中的鼓励类产业。 根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目属于第一类“鼓励类”第四条“电力”第1款“新型电力系统技术及装备”中的“电化学储能新型储能技术及应用”。项目已于2025年3月21日取得云南省固定资产投资项目备案证（备案号：2503-530126-04-01-824640）。因此，本项目的建设符合国家当前产业政策。 综上所述，本项目的建设符合国家当前产业政策。		
	2.“三线一单”符合性分析		
	2021年11月23日，昆明市人民政府颁布了《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）提出：“为贯彻落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）、《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）文件精神，落实昆明市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，构建全市生态环境分区管控		

体系，促进昆明市生态环境质量改善，推动高质量发展，结合我市实际，制定本实施方案。”

2.1.与生态保护红线的相符性

2022年11月15日，云南省自然资源厅办公室以云自然资办便笺〔2022〕1054号《云南省自然资源厅办公室关于正式应用“三区三线”划定成果数据作为报批建设项目用地依据的通知》规定：全省统一于11月15日起正式应用下发的“三区三线”划定成果，作为建设项目用地组卷报批审查、矿业权出让登记的依据。

云自然资〔2023〕98号：《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局 关于加强生态保护红线管理工作的通知》中指出：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，仅允许对生态功能不造成破坏的十类有限人为活动。有限人为活动应尽量避让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地等特殊区域，确实无法避让的应符合法律法规规定。

本项目不涉及占用生态保护红线，因此，本项目与《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局 关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）是相符合的。

2.2.与环境质量底线的相符性

到2025年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达99%以上，二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）稳定达到《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。

到2035年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

根据《2024年度昆明市生态环境状况公报》及现状监测数据，本工程所在区域电磁环境、声环境、大气环境质量现状均满足相应标准要求。本工程属非生产性建设项目，运营期不产生生产污水、废气。运营后对周边环境质量现状影响较小，所在区域各环境要素环境质量现状可维持现有水平，不会降低工程区域环境质量，符合环境质量底线要求。

2.3.与资源利用上线的相符性

按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位GDP能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。

本工程为输变电工程，属于储能项目，仅建设期消耗少量能源，运营期不涉及能源消耗；施工期能耗量也非常小，不会对区域资源造成影响；工程占地面积较小，占地符合工程所在地当地土地利用规划。本项目所需资源为土地资源、水资源和能源，石林彝族自治县自然资源局、林业和草原局等相关部门审查，并原则同意，符合资源利用上线要求。

2.4.与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析

本项目位于云南省昆明市石林县圭山镇，根据“云南省生态环境分区管控公共服务查询平台”查询结果，项目用地红线范围内涉及 500m 范围内涉及到的管控单元见表 1-3。

表 1-3 项目用地红线范围内及 500m 范围涉及的管控单元

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	ZH53012610003	石林彝族自治县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
2	ZH53012630001	石林彝族自治县一般管控单元	一般管控单元

根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》，本项目与石林彝族自治县一般生态空间优先保护单元、一般管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-4。

表 1-4 项目与石林县生态环境准入清单符合性分析

管 控 单 元	更新管控要求		符合性
石林彝族自治县一般生态空间优先保护单元	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。	符合。 本工程为电力行业储能建设项目。
		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。	符合。 项目占用省级公益林，已获得云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准〔昆〕〔2025〕134 号）。
	污 染 排 放 管 控	1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	符合。 本工程为电力行业储能建设项目。
		2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。	符合。 本工程为电力行业储能建设项目。不涉及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。	符合。 本工程为电力行业储能建设项目。不属于其中规定的项目。
	环 境 风 险 防 控	执行昆明市总体要求	符合
	资 源 开 发 效 率 要 求	/	
石林彝族自治县	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。	符合。 本工程为电力行业储能建设项目。不属于房地产开发项目。

族 自 治 县 一 般 管 控 单 元		2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。	符合。 项目不涉及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。	符合。 项目为储能建设项目，运营期不涉及排放生产废水，产生的危险废物委托有资质的单位处理。
	污 染 排 放 管 控	1.严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。	符合。 项目不属于“两高”项目
		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。	符合。 已征求相关单位的意见，并正在办理前期相关手续。
		3.禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。	符合。 不涉及渔业。
		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。	符合。 不涉及渔业。
	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。	符合。 项目为新能源储能项目，不涉及“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。	符合。 不涉及使用农药。
		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。	符合。 项目为新建储能建设项目，不涉及其规定的类型。
	资 源 开 发 效 率 要 求	/	/

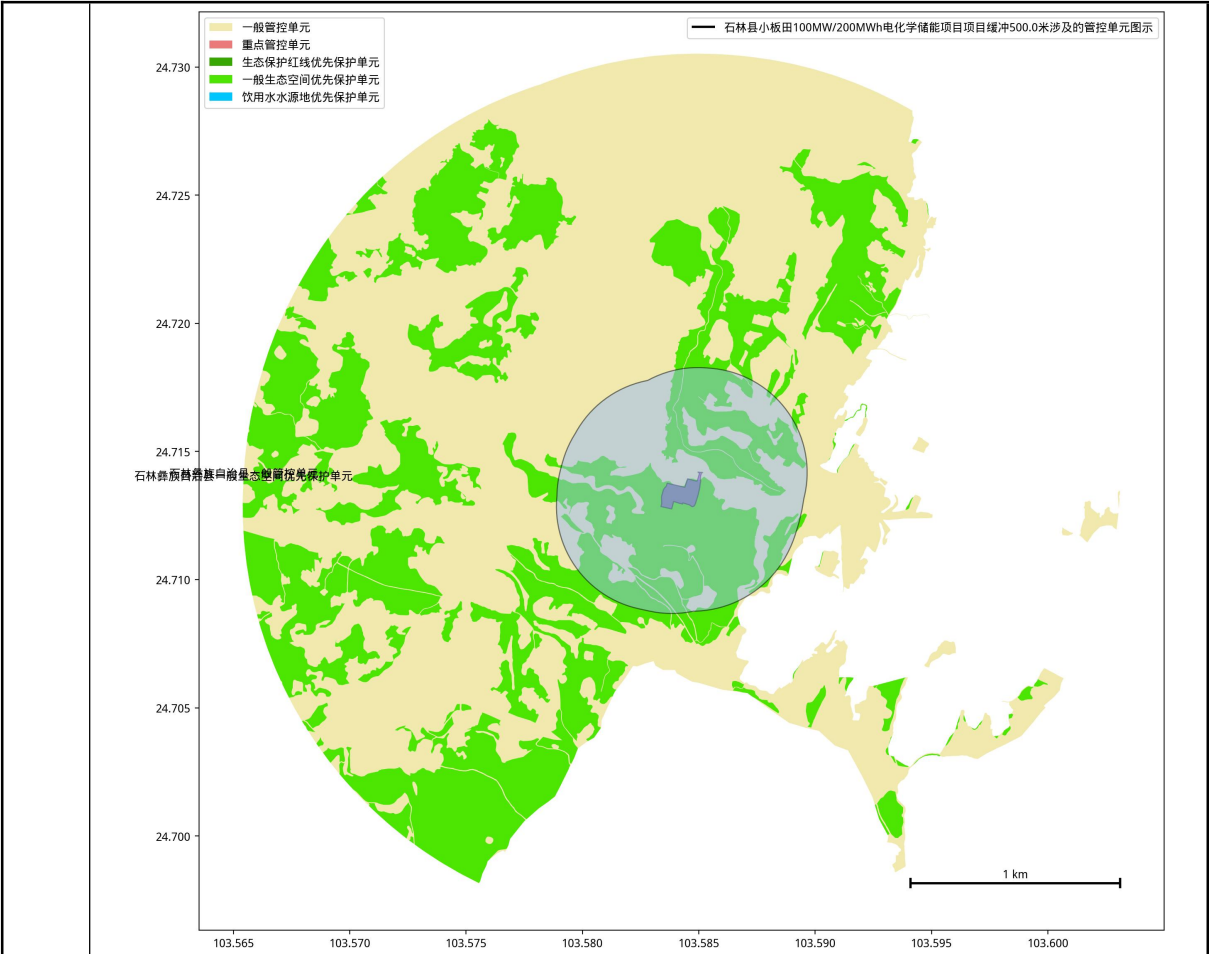


图1-1 管控单元查询图

综上所述，项目符合石林彝族自治县一般生态空间优先保护单元、一般管控单元生态环境准入清单条件。

3.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析见表1-5。

表1-5 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

序号	涉及主要内容	本项目情况	符合性
1	基本规定 输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	符合

2	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。	项目评价范围内涉及生态保护红线，距离约460m，符合生态保护红线管控要求。不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等其他环境敏感区。	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敏感区。	本工程选址时已按照终期出线规模进行规划出线走廊，本项目线路出线至石林县200MW/400MWh电化学储能升压站，线路长约200m，而石林县200MW/400MWh电化学储能项目出线至500kV圭山变，其已获得云南电网同意并网意见。不涉及自然保护区，因500kV圭山变位于饮用水水源保护区，线路工程最大程度避让饮用水水源保护区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目选址避开聚集居民区。无电磁和声环境保护目标。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本项目输电线路工程建设单位单独进行立项核准，不在本次评价范围。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及	符合
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目选址合理，项目节约型用地方式进行设计，已尽量减少项目占地，并已取得石林县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第530126202500004号）与云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）〔2025〕134号），依法砍伐被使用林地上的林木。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路工程单独立项，不在本次评价范围。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		
3	设计总体要	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	项目设计文件中包含相关的环境保护内容和相应资金。	符合

		求	改建、扩建输变电建设项目应采取的措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程为新建项目,不涉及与该项目有关的原有污染和生态破坏。	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	不涉及	符合
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	主变事故油池容积为 50m ³ ,可容纳变压器最大事故排油量。在主变底部新增一个 9.2m ³ 贮油坑,坑底设有排油管,故油池有效容积满足贮存单相变压器最大油量 100%要求。并事故油池与主变贮油坑相连通,确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内,不外排。	符合
	4	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电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。	本项目采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求	符合
			变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	储能电站内升压站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	符合
	5	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,确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	在设备招标时,对主变压器噪声提出要求;通过合理布置主变等位置,利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本工程评价范围内无声环境敏感目标。经预测,项目采取防治措施后,主变压器产生的噪声对周边声环境影响较小。	符合
			变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	本工程位于 2 类声环境功能区,工程在选用变压器时对变压器噪声提出要求,选用低噪主变,通过预测分析,工程建设完成后对周边噪声值贡献较小。	符合
			变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。	本工程对变压器采取减振隔声等措施减少噪声影响	符合

6	水环境保护措施	变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	项目采取了节水措施,雨水和生活污水采取了分流制。生活污水产生后经过隔油池、化粪池、一体化污水处理设备处理,处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T189202020)中城市绿化、道路清扫标准后,全部回用于站内绿化,不外排。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目根据站内生活污水产生情况设置了隔油池、化粪池、一体化污水处理设备,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、道路清扫标准后,全部回用于站内绿化,不外排。	符合
		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等,循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及换流站	符合

综上所述,本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》中的相关要求。

4.与《云南省生物多样性保护条例》的相符性分析

根据《云南省生物多样性保护条例》(2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过),详情如下表。

表1-6 项目与云南省生物多样性保护条例分析

序号	条例要求	符合性分析
1	企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式,防止、减少对生物多样性的破坏,对生物多样性所造成的损害依法承担责任。	项目位于云南省昆明市石林县圭山镇,为储能项目,运营期所产生的主要环境影响为电磁环境、声环境影响,在采取相应的环境保护措施后能够满足国家相关标准要求。对周边生态影响很小。
2	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。	不涉及外来物种。

3	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。	项目位于云南省昆明市石林县圭山镇，为储能项目；项目区主要为林地，未发现外来物种。
4	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。	本新建项目依法开展环境影响评价；项目区所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》划定的生物多样性保护的 6 个一级优先区域（18 个二级优先区域）。根据现状调查，项目占地范围内的主要植物物种主要是黄毛青冈。这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，无重点保护物种，无重要物种栖息地。评价区涉及古树黄背栎 18 棵，及 2 片古树群，最近距离约 217m，项目施工对其影响较小，不会对其造成破坏。
综上所述，本项目符合《云南省生物多样性保护条例》中的相关要求 5.与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》的相符性分析 根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》明确了战略目标，到 2030 年，推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的 14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的 30%，重点保护野生动植物物种种数保护率达到 90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列。超过 30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强。 根据对照云南省生物多样性保护区划图，本项目位于昆明市石林彝族自治县圭山镇小板田村。工程占地区不涉及重要保护野生动植物。不属于云南省生物多样性保护战略与行动计划划定的生物多样性保护的优先区域，工程建设符合《云		

南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》的要求。

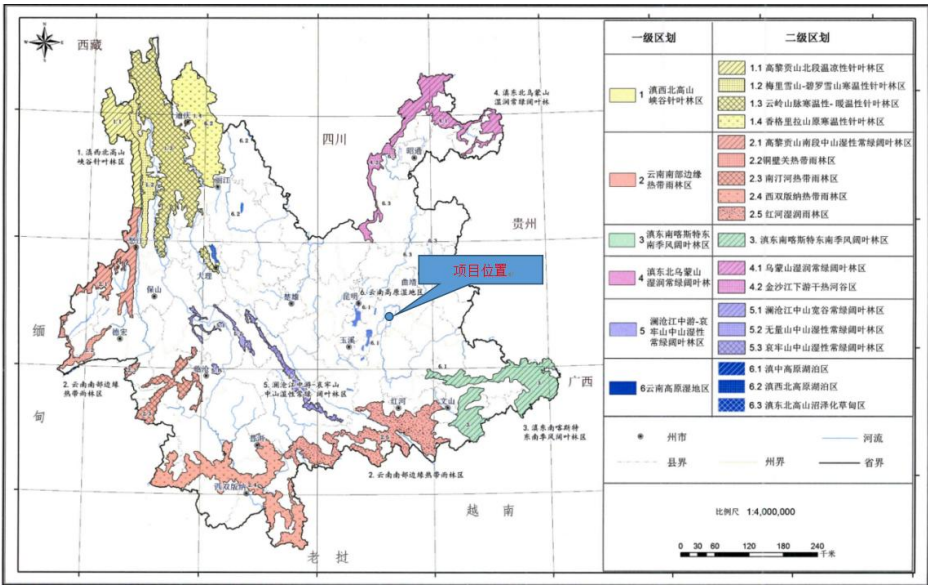


图 1-2 与云南省生物多样性保护优先区域的位置关系

6.与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《昆明市“十四五”生态环境保护规划》从“生态安全格局、环境质量改善、污染物总量减排、环境治理能力和绿色低碳”5 个方面确定昆明市“十四五”生态环境保护规划的 21 个分项指标。包括“十四五”期间，确保国控断面水质优良率不低于 81.5%，滇池草海水质稳定达到 IV 类、外海水质达到 IV 类（COD≤40mg/L），阳宗海水质稳定达到Ⅲ类水标准，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%，主城区空气质量优良率保持在 99.1%以上，受污染耕地安全利用率达到 90%以上，全市森林覆盖率达到 53%。到 2025 年，实现全市产业低碳绿色发展水平明显改善，自然生态安全格局和山水相融的城乡生态体系不断完善，生态系统质量和稳定性不断提升。

本工程为新建输变电工程，施工期在经过执行本环评提出的各项保护措施后，施工扬尘、施工废水、生活污水、固体废物等均能得到妥善的处置，不会对周边的环境造成明显的破坏，运行期间项目不产生生产废水、废气等污染物。因此，本工程的建设与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符。

7.与公益林管理办法相符性分析

根据 2019 年 11 月 19 日云南省林业和草原局云南省财政厅关于印发《云南

省公益林管理办法》的通知(云林规〔2019〕2号)，《云南省公益林管理办法》其中第二十五条提出：“严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态保护红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态保护红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核查，严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续。经同意使用的国家级和省级公益林地，应当实行占补平衡并按本办法相关规定完善手续。”

本项目为储能项目，属于电力基础设施建设项目，项目建设不可避免的占用省级公益林。项目总占地面积为 14976m²，其中占用省级公益林面积为 14593m²，林地保护等级为 II 级，占用的公益林未纳入生态保护红线范围。对于项目占用林地，按照公益林管理办法项目已获得云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）〔2025〕134 号）。项目建设按要求完善手续，符合公益林管理办法。

8. 占用天然林的相符性分析

根据中共中央办公厅 国务院办公厅印发《天然林保护修复制度方案》，全面停止天然林商业性采伐；对纳入保护重点区域的天然林，除维护生态系统健康的必要措施外，禁止其他生产经营活动；严管天然林地占用，严格控制天然林地转为其他用途；对保护重点区域的天然林地，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用。

根据《石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目使用林地现状调查表》，本项目使用的林地均为天然林，保护等级为 II、III 级，占地面积为 14976m²。项目属基础设施项目，根据国家林业局令第 35 号的要求，占用林地，县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。项目占用的天然林不属于天然林重点保护区域，且本项目已获得云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）〔2025〕134 号）。

综上，本项目为储能项目，不属于生产经营性项目；根据查询项目区域为未纳入重点保护区域的天然林，且林地保护等级为 II、III 级，因此占用天然林符合相关规定。

9. 占用特种用途林的相符性分析

本项目总占地面积为 14976m²，根据《石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目使用林地现状调查表》，占用特种用途林面积为 14593m²，特征用途性质属于风景林。其余为用材林（383m²）

根据《中华人民共和国森林法实施条例》第十六条：勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通讯等工程，需要占用或者征收、征用林地的，必须遵守下列规定：

（一）用地单位应当向县级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，经审核同意后，按照国家规定的标准预交森林植被恢复费，领取使用林地审核同意书。用地单位凭使用林地审核同意书依法办理建设用地审批手续。占用或者征收、征用林地未经林业主管部门审核同意的，土地行政主管部门不得受理建设用地申请。

（二）占用或者征收、征用防护林林地或者**特种用途林**林地面积 10 公顷以上的，用材林、经济林、薪炭林林地及其采伐迹地面积 35 公顷以上的，其他林地面积 70 公顷以上的，由国务院林业主管部门审核；占用或者征收、征用林地面积低于上述规定数量的，由省、自治区、直辖市人民政府林业主管部门审核。占用或者征收、征用重点林区的林地的，由国务院林业主管部门审核。

（三）用地单位需要采伐已经批准占用或者征收、征用的林地上的林木时，应当向林地所在地的县级以上地方人民政府林业主管部门或者国务院林业主管部门申请林木采伐许可证。

（四）占用或者征收、征用林地未被批准的，有关林业主管部门应当自接到不予批准通知之日起 7 日内将收取的森林植被恢复费如数退还。

综上所述，本项目为储能项目，项目目前已取得云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）〔2025〕134 号），项目使用特种用途林符合相关要求规范，后续按行业主管部门要求完善相关手续，方可开工建设。

10. 与石林风景名胜区的符合性分析

根据《石林风景名胜区总体规划（修编）》，石林风景名胜区位于云南省石林彝族自治县境内，距省会昆明市约 78km，景区由大石林、小石林、乃古石林、

大叠水、长湖、月湖、芝云洞、奇风洞等 7 个风景片区组成，保护区总面积约 350km²。其保护对象主要为石林独特的喀斯特地质、地貌和遗迹。根据石林风景名胜规划，整个名胜区保护范围划分为特级、一级、二级和三级保护区。1982 年被国务院列为中国首批国家级风景名胜区，2007 年 6 月被联合国教科文组织世界遗产委员会列入世界遗产名录。

石林国家地质公园是以石林地貌景观为主的岩溶地质公园，主要地质遗迹类型为岩溶地质地貌。公园地质遗迹景观丰富，以类型多样、造型奇特、观赏性强、发育历史久远、演化复杂为特征的喀斯特景观最引人注目。公园是世界上非同寻常的一流自然美地学景观区，是世界上石林喀斯特类型最多的地区之一，誉为“石林喀斯特博物馆”和“天下奇观”。

根据向石林彝族自治县林业和草原局收集的矢量数据叠图查询分析，本项目不涉及石林风景名胜区，距离石林风景名胜区边界约 13.1km，不会对其产生景观性影响。（附图 14）

11.与石林世界自然遗产地（中国南方喀斯特世界自然遗产石林喀斯特）的符合性分析

云南石林喀斯特世界自然遗产面积 350km²，其核心区面积 17.14km²，缓冲区面积 242.94km²，由八大景区组成，分别为（大、小）石林风景区、黑松岩（乃古石林）风景区、大叠水（飞龙瀑）风景区、长湖风景区、月湖风景区、芝云洞风景区、奇风洞风景区、仙女湖风景区。保护目标为石林景观及石林喀斯特地质遗迹、自然植被，野生动物。

石林世界自然遗产地的保护边界与石林国家级风景名胜区的保护边界一致。核心景区位于石林风景名胜区的一级保护区内。项目不涉及石林风景名胜区及石林喀斯特世界自然遗产地。

12.与《古树名木保护条例》符合性分析

《古树名木保护条例》已经 2025 年 1 月 3 日国务院第 50 次常务会议通过，自 2025 年 3 月 15 日起施行。根据《古树名木保护条例》：

第十七条任何单位、个人不得实施下列损害古树名木及其生长环境的行为：

	(一) 买卖、运输、加工非法采伐、移植的古树名木； (二) 挖根、剥损树皮、过度修剪枝干； (三) 向古树名木灌注有毒有害物质； (四) 在古树名木保护范围内铺设非通透性硬化地面、使用明火、堆放重物、倾倒易燃易爆物品或者有毒有害物质； (五) 在古树名木上刻划、架设线缆、缠绕或者悬挂物体等，攀爬古树名木； (六) 破坏古树名木保护设施、保护标志； (七) 其他损害古树名木及其生长环境的行为。 第十八条 建设项目选址、建设，应当避开古树名木保护范围；因特殊情况不能避开，确需在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物、构筑物或者铺设管线的，应当在施工前报告县级以上地方人民政府古树名木主管部门，并按照要求采取必要的工程措施，尽可能减轻对古树名木及其生长环境的损害。 古树名木保护范围内已有的建筑物、构筑物、管线等，不符合古树名木保护要求的，县级人民政府应当有计划地组织治理。 古树名木保护与文物保护相关时，由县级以上地方人民政府古树名木主管部门和文物主管部门共同制定保护措施。 本项目评价范围内涉及 18 棵单株古树与 2 个古树群（黄背栎），其树龄为 100 年以上不满 300 年，实行三级保护。根据《昆明市城镇古树名木和古树后续资源保护办法》，古树名木的保护范围为不小于树冠垂直投影外 5 米，因此，距离保护范围最近距离为 209m；距离古树群最近距离为 321m，距离保护范围最近距离约 303m。项目用地红线内不涉及古树名木，且项目施工、运输道路均不涉及黄背栎古树群，严格控制施工范围，建设项目不会损坏古树群。 13.与《中华人民共和国野生动物保护法》（2023）的符合性分析 第十三条 县级以上人民政府及其有关部门在编制有关开发利用规划时，应当充分考虑野生动物及其栖息地保护的需要，分析、预测和评估规划实施可能对野生动物及其栖息地保护产生的整体影响，避免或者减少规划实施可能造成的不利后果。 禁止在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、
--	--

航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让自然保护区以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道；确实无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。

建设项目可能对自然保护区以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道产生影响的，环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响评价文件时，涉及国家重点保护野生动物的，应当征求国务院野生动物保护主管部门意见；涉及地方重点保护野生动物的，应当征求省、自治区、直辖市人民政府野生动物保护主管部门意见。

本项目位于石林县小板田村，项目周边人为活动较为频繁，项目用地不涉及自然保护区。根据现场调查以及国家林业和草原局公告发布的《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）（2023 年第 23 号），本项目区及评价范围内无野生动物的重要栖息地、迁徙洄游通道。

14.与《中华人民共和国野生植物保护条例》的符合性分析

1996 年 9 月 30 日中华人民共和国国务院令 204 号发布，根据 2017 年 10 月 7 日中华人民共和国国务院令 687 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正。根据《中华人民共和国野生植物保护条例》：

第九条 国家保护野生植物及其生长环境。禁止任何单位和个人非法采集野生植物或者破坏其生长环境。

第十一条 在国家重点保护野生植物物种和地方重点保护野生植物物种的天然集中分布区域，应当依照有关法律、行政法规的规定，建立自然保护区；在其他区域，县级以上地方人民政府野生植物行政主管部门和其他有关部门可以根据实际情况建立国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的保护点或者设立保护标志。

禁止破坏国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的保护点的保护设施和保护标志。

第十二条 野生植物行政主管部门及其他有关部门应当监视、监测环境对国家重点保护野生植物生长和地方重点保护野生植物生长的影响，并采取措施，维

护和改善国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的生长条件。由于环境影响对国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的生长造成危害时，野生植物行政主管部门应当会同其他有关部门调查并依法处理。

第十三条 建设项目对国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的生长环境产生不利影响的，建设单位提交的环境影响报告书中必须对此作出评价；环境保护部门在审批环境影响报告书时，应当征求野生植物行政主管部门的意见。

第十四条 野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应当采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施。

根据现场调查，项目区不涉及国家重点保护野生植物物种；项目评价区范围内涉及 18 棵单株古树与 2 个古树群（黄背栎），其树龄为 100 年以上不满 300 年，实行三级保护。项目距离单株古树最近距离为 217m，距离保护范围最近距离为 209m；距离古树群最近距离为 321m，距离保护范围最近距离约 303m。且项目施工、运输道路均不涉及单株古树及古树群，严格控制施工范围，建设项目对古树群产生的影响较小。

15.与《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）符合性分析

项目区内设置危废舱，建筑面积为 38m²。与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的符合性分析如下：

表 1-9 项目危废舱与危险废物贮存污染控制标准符合性分析

序号	涉及主要内容	本项目情况	符合性
1	4.1产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。	项目产生的废铅酸蓄电池、变压器事故油等危险废物暂存于危废舱。按照项目情况，本次设38m ² 危废舱，属于贮存库。	符合
2	4.5危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。	项目废铅酸蓄电池、变压器事故油分类收集、贮存。	符合
3	4.6贮存设施或场所、容器和包装物应按HJ 1276要求设置危险废物贮	项目危废舱设置危险废物贮存设施标志、危险废物贮存分区标志	符合

	存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。	和危险废物标签等危险废物识别标志。		
4	6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1 m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少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。	危废舱按防渗要求进行建设，如对墙面、地面涂刷环氧树脂。	符合	
5	8.2.4 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。	做好危险废物转移台账记录和管理制度。与有资质的单位签订危险废物委托处置协议。	符合	
6	8.2.5 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。	建设危险废物管理制度。	符合	
综上所述，项目危废舱的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求。				
16.与相关行业主管部门审查意见符合性分析				
项目与相关行业主管部门选址审查意见符合性分析如下：				
表 1-10 项目与相关行业主管部门选址审查意见符合性分析				
序号	相关建议和工作要求		本项目情况	符合性
1	昆明市生态环境局石林分局关于对石林县小板田100MW/200MWh电化学储能项目选址的审查意见	一、经查，项目选址用地不涉及石林县饮用水源保护区。	项目不涉及饮用水源保护区，根据管控单元查询，项目涉及一般生态空间优先保护单元、一般管控单元，且符合管控单元准入条件。	符合
2	云南电网有限责任公司石林供电局关于云南省楚雄州石林县小板田100MW/200MWh电化学储能项目意见的复函	1、对项目选址无意见 2、如涉及需要电力线路搬迁，请项目管理部门与昆明石林供电局对接办理	项目选址无制约因素，选址合理，实施过程若涉及电力线路搬迁，及时与昆明石林供电局对接办理相关文件。	符合

3	石林彝族自治县林业和草原局关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目选址的修改意见	对项目选址无异议	项目已编制林地征占报告，已取得云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）（2025）134 号）。	符合
4	圭山镇人民政府关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目建设的复函	无意见	项目依法依规完善相关手续后建设。	符合
5	石林彝族自治县水务局关于征求石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目意见的复函	无意见	项目已避开在建小板田水库，目前正在开展水保方案编制。	符合
6	消防救援局关于征求石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目意见建议回复函	无意见	严格按照消防法规要求完善其手续。	符合
7	石林彝族自治县应急管理局关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目回复意见	同意建设，按《建设项目安全“三同时”监督管理办法》规定做好相应安全设施的配套建设，项目完工投产前提交经第三方评定的《项目安全验收评价报告》到我局备案	项目严格执行安全“三同时”制度。	符合
8	石林彝族自治县自然资源局关于石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目选址意见反馈	选址范围未涉及永久基本农田和生态保护红线，对方案无意见	严格控制用地范围，禁止超范围用地。	符合

二、建设内容

地理位置	项目区位于昆明市石林县圭山镇小板田村。项目地理中心坐标为东经 <u>103°35'3.583"</u>，北纬 <u>24°42'48.182"</u>，对外交通依托临项目区北侧的矣木公路。 项目地理位置图详见附图 1。
项目组成及规模	1.项目背景 根据《云南省新型储能发展实施方案(2024-2025 年)》（云能源科技〔2024〕98 号），到 2025 年，云南省建设新型储能装机 200 万千瓦以上，储能时长 2 小时以上，充分发挥新型储能参与系统调节的作用。根据新能源及各类电源建设投产进度、各区域网架结构和系统需求，适时滚动调整建设规模。 根据云南省发改委《进一步规范开发行为加快光伏发电发展的通知》(云发改能源〔2023〕264 号)文件要求，光伏项目按照装机的 10%配置调节资源，可通过自建新型储能设施、购买共享储能服务和购买燃煤发电系统调节服务等方式实现。本储能项目的建设为光伏项目提供灵活调节资源。 2025 年 2 月，云南融奥经贸有限公司编制完成了《石林县小板田 100MW/200MWh 电化学储能项目可行性研究报告》，并于 2025 年 3 月 21 日取得了《云南省固定资产投资项目备案证》。 备案证主要建设内容为“项目总占地面积 22.46 亩。项目新建容量为 5MW/10MWh 的储能单元共 20 套，站址中央区域设置升压站 1 座及其它配套设施建设。每套 PCS 升压一体包含 24 套构网型 PCS 设备，储能电池舱经 PCS 交直流转换舱逆变升压后接入升压变电站 35kV 母线，35kV 母线汇流后经 220kV 升压变后通过 1 回长度约 200 米的 220kV 线路就近接入圭山 200MW/400MWh 电化学储能项目升压站。” 本次环评评价内容为 100MW/200MWh 集中式电化学储能电站及配套的 220kV 升压站。根据建设单位提供资料，线路工程需履行独立核准程序，因此本次评价内容不包括通过 1 回 220kV 线路接入圭山 200MW/400MWh 电化学储能项目升压站的线路工程（本项目投资备案证上描述为接入圭山

200MW/400MWh 电化学储能项目，根据与建设单位核实该项目即石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目）。

2.项目组成及规模

本项目建设规模为 100MW/200MWh 独立电化学储能电站，配套建设 1 座 220kV 升压站，配置 1 台 200MVA 主变；储能电站共配置 20 个储能单元，每个储能单元容量 5MW/10MWh，包括 1 台 5MVA 的储能变流升压舱、2 套 2.5MW/5MWh 的储能电池舱。

项目建设内容一览表详见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容一览表

工程类别		名称	建设内容及规模	备注
主体工程		储能站	1 座 100MW/200MWh 集中式电化学储能电站，储能电池采用磷酸铁锂电池，液冷系统。全站共设置 20 个储能单元。每个储能单元额定容量为 5MW/10MWh，包含 1 台 5MW 组合式升压箱变，2 套 2.5MW/5MWh 电池集装箱。电池集装箱与 PCS 及箱式变压器采取集中户外布置。其中电池集装箱 40 套、变流升压舱 20 套（PCS 及箱变采用风冷，箱变为干式）	/
		升压站	1 座 220kV 升压站，配置 1 台 200MVA 主变、电气预制舱、220kV 户外配电装置、站用配电装置。储能系统通过 4 回 35kV 集电线路接至升压站 35kV 配电装置。集电线路均布置于项目用地范围内，通过电缆沟进行铺设（电缆总长度约为 3.0km）。	/
辅助工程		综合楼	双层建筑，框架结构。层高 3.9m/3.9m。一层布置有控制室、大厅、活动室、会议室、餐厅、厨房、公共卫生间等。二层布置有档案室、会议室、办公室、休息室。建筑面积：730m ²	/
		附属用房	地上一层，局部地下负一层建筑，框架结构。层高 5.2m。布置有备品备件库、消防水泵房、生活水泵房等。建筑面积：192m ²	/
		危废舱	单层建筑，框架结构。层高 3.3m。建筑面积 38m ²	/
公用工程		给水	附近村庄管网供给	/
		排水	采用雨、污水分流制。项目无生产废水，生活污水经化粪池、调节池和地埋式一体化污水处理设备处理后储存在复用水池中，作为厂区绿化用水和道路喷洒用水；雨水经收集后排出站外	/
		供电	升压站在储能主变 35kV 侧设置站用变一台，容量为 900kVA，电压比 37±2×3.5%/0.4kV；接地变 2 台，容量为 250kVA。	/
环保工程	施工期	噪声	设置标识标牌	/
		固废	若干垃圾桶	/
		废气	设置围挡、遮挡围墙、洒水降尘	/

程	废水	冲洗废水及雨水沉淀池，1 座卫生厕所，配 6m ³ 的化粪池	/
	食堂油烟	1 套抽油烟机	/
	生活污水	1 个 0.2m ³ 隔油池、1 个 2m ³ 化粪池和 1m ³ /h 地埋式一体化污水处理设备、1 个 5m ³ 中水暂存池	/
	噪声	站区实体围墙（高 2.5m）	/
	固废	6 个配备带盖密闭垃圾箱，1 个食堂隔油池废油专用收集桶 38m ² 危废舱，地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂进行防渗	/
	环境风险	9.2m ³ 贮油坑，坑底设有排油管；50m ³ 事故油池，内外侧刷防水砂浆和用环氧树脂进行防渗	/
	绿化	绿化面积 1486m ² ，站内植草绿化	/
依托工程		①本项目并网依托石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目，其预留间隔 ②本项目产生的弃土将统一转运至石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目综合利用（其地理位置与当前项目区域隔道路相望）	线路工程不在本次评价范围内

2.1.储能系统

本项目新建 1 座 100MW/200MWh 集中式电化学储能电站，全站共设置 20 个储能单元。每个储能单元额定容量为 5MW/10MWh，包含 1 台 5MW 组合式升压箱变、2 套 2.5MW/5MWh 电池集装箱。电池集装箱与 PCS 及箱式变压器采取集中户外布置。

（1）储能电池总体技术方案

本项目储能电池系统设计采用 1500V 直流系统方案。储能电池采用模块化的方案设计，由电芯组成模组，模组放于电箱内，电箱组成电池簇柜，多簇并联形成一个储能单元。

本项目储能电池系统采用磷酸铁锂电池，电芯规格：3.2V、314Ah、以 0.5C 充放电设计。采用 1 并 52 串（1P52S）电芯设计方案，组装成一个电池组，8 个电池模组串联（1P416S）组装成一个电池簇，单簇容量为 417.997kWh，12 个电池簇并联形成 1 套 5MWh 的 20 尺电池集装箱。

表 2-2 电池模块技术参数表

项目	参数/配置
倍率	0.5C
电芯类型	LFP 314Ah
串并联方式	1P52S
标称电压	166.4V

	运行电压范围	145.6-187.2V
	额定容量	52.250kWh
	工作温度	充电：0-60°C；放电-20-60°C
	重量	350kg
	尺寸	810（W）*1152（H）*243（D）mm
	表 2-3 电池簇技术参数表	
	项目	参数/配置
	串并联方式	1P416S
	标称电压	1331.2V
	运行电压范围	1164.8-1497.6V
	额定容量	417.997kWh
	工作温度	充电：0-60°C；放电-20-60°C
	重量	3.3t
	尺寸	924（W）*1185（D）*2329（H）mm
	表 2-4 电池系统技术参数表	
	项目	参数配置
	电池簇数量	480 簇
	直流电压范围	1164.8-1497.6V
	额定充电功率	200MW
	额定放电功率	200MW
	系统放电能量	400MWh
	电池簇充放电效率	95%
	系统综合充放电效率(以储能变流升压舱 35kv 侧为考核点)	88%
	充放电深度	90% DOD
	循环次数	≥6000（25°C、0.5C、80EOL）
	系统年平均衰减率	10 年平均不高于 2%/年
储能电站每个储能电池舱配置 1 套舱级电池管理系统（BMS）。		
储能布置方式采用户外柜体方案。		
（2）储能变流升压舱		
储能变流升压一体机将储能变流器、干式变压器、35kV 中压室、配电控制柜等集成于一体机舱，变流器升压变一体机在系统集成、环境适应、整体投入成本安装调试快捷等方面具有显著的优势。为与储能电池系统匹配，本项目方案采用集中式 5MW 变流升压舱方式，与电池系统匹配成 0.5C 系统。		
5MW 变流升压一体机整体尺寸为（mm）：9000（L）*3000（W）*2896（H）（尺寸以实际设计为准），PCS 部分采用户外设计，防护等级达 IP65。		
表 2-5 组合式升压箱变主要技术参数表		
序号	关键指标	技术参数
1	变压器型式	SCB14-5250/37

2	额定容量	5250kVA
3	额定电压	交流侧:37±2×2.5%/0.69kV; 直流侧:1000~1500V
4	额定功率	50Hz

2.2.电气一次

本项目储能电站配套新建一座 220kV 升压站，储能总容量为 100MW，一次建成，储能系统通过 4 回 35kV 集电线路接至升压站 35kV 配电装置。

(1) 电气主接线

储能电站安装 1 台风冷双卷有载调压升压变压器，容量为 100MVA。主变压器高压侧电压等级 220kV，升压站 220kV 采用线变组接线。主变压器低压侧为储能进线，电压等级 35kV，采用扩大单元接线方式，配置 2 段 35kV 母线。

主变压器 220kV 侧中性点可采用不接地或直接接地等不同方式运行，具体运行方式由系统接入报告确定。

升压站在储能主变 35kV 侧设置站用变一台，总容量为 900kVA，电压比 37±2×3.5%/0.4kV。设置接地变 2 台，每台总容量为 250kVA。

储能电站暂按在 35kV 母线装设 1 组 30MVar 的 SVG 动态无功补偿装置，最终以电能质量评估报告评审意见为准。

(2) 短路电流

本项目 220kV 侧短路电流暂按 50kA 进行选择，35kV 侧短路电流暂按 31.5kA 选择。后续根据最终的系统侧短路电流复核。

(3) 主要电气设备选择

①主变压器

储能主变选用 SFZ20-100000/220 风冷三相两卷有载调压升压变压器，容量按储能站额定容量配置，主变压器容量 100MVA，主变压器 220kV 侧配置有载调压机构，调压范围为 230±8×1.25%，低压侧电压为 37kV。变压器百分电压阻抗 14%。

主变压器接线组别为 YN，d11。

②220kv 配电装置

为节省升压站 220kV 配电装置区占地面积，并考虑后期运行维护等方面，采用户外 GIS 配电装置。避雷器、PT 单独布置在户外。

③35kV 配电装置

35kV 配电装置采用移开式金属封闭铠装真空开关柜，型号为 KYN-40.5。主变低压侧配置 35kV 储能出线柜 8 面，主变进线柜 2 面，站用变柜 1 面，接地变柜 2 面，PT 柜 2 面，SVG 柜 2 面，共计 17 面开关柜。

同时，为了便于工程后期运维检修，配置 1 套接地小车和 1 套验电小车。

④站用电

根据站用负荷统计用电设备功率，选用 900kVA 站用变容量。变压器选用干式变压器，电源从 35kV 配电装置引接，站用电 380V 配电装置选用 MNS 型低压配电柜，共 8 面，采用电缆馈出至用电负荷。站用电系统的备用电源采用保留的施工电源，备用变型号为 SCB13-900kVA。

⑤各级电压中性点的接地方式

本站主变压器 220kV 中性点采用中性点经隔离开关接地方式，变压器中性点可以选择不接地或直接接地，可满足系统不同运行方式的要求。

35kV 系统采用小电阻接地系统。

接地变容量 250kVA，中性点电阻选择 212Q/10s。

⑥备用电源

当储能设备停运时，主变检修情况下，场内将失去电源。本项目拟将施工电源保留并改接成为备用电源。待工程施工完成后，将施工电源接至升压站站用电母线上，通过自动投切的开关进行操作。

（4）升压站一次设备布置

①总平面布置

升压站 220kV 配电装置采用户外 GIS 设备布置，主变压器也采用户外布置方式。升压站配电区域自南向北依次为电气预制舱，主变压器，220kV 户外 GIS，出线构架；站用变、接地变布置于 GIS 东侧，SVG 布置在配电区东侧。主变压器高压侧采用钢芯铝绞线与 220kV 屋外 GIS 配电装置相连，低压侧采用全绝缘管母与 35kV 配电装置相连。在 220kV 屋外配电装置出线处设置门型构架，便于架空导线引出。

电气预制舱一层分别设 35kV 配电预制舱、蓄电池预制舱，预制舱二

	层设置二次设备预制舱。 ②220kV 户外配电装置 220kV 配电装置采用线变组形式，布置上采用户外 GIS 设备。 ③35kV 开关柜布置 项目共 17 面 35kV 开关柜，布置在 35kV 配电预制舱内，采用全绝缘管母与主变 35kV 套管连接，开关柜采用双列布置。 ④站用配电装置布置 设一台容量为 900kVA 站用变，电压比为 $37\pm 2\times 3.5/0.4\text{kV}$，为站用负荷供电。站用变布置室外，低压开关柜布置在电气预制舱二层的继保室舱内。 施工变布置升压站站内合适的位置。 ⑤35kV 无功补偿装置的布置 本项目在升压站 35kV 母线侧装设 1 套 30Mvar 的无功补偿装置，采用直挂式 SVG 水冷型式，考虑到当地地区环境条件，冷却方式采用水冷式可提高 SVG 设备运行的可靠性。SVG 本体为户外集装箱，SVG 连接电抗器及水冷装置为户外布置。最终方案按无功专题报告审查意见执行。 （5）防雷、接地、过电压保护 储能设备与升压站布置在一起，整个储能站防雷与接地应该整体考虑。储能设备户外布置，在储能区域设置 4 根独立避雷针作为储能设备的直击雷保护。 升压站 220kV 配电装置、主变压器、站用变、接地变、SVG 户外布置，其它设备均为室内布置，布置在电气预制舱内。在 220kV 配电装置出线构架设置 2 根构架避雷针，在 SVG 区域设置 1 根独立避雷针，作为户外配电装置、主变压器、站用变、接地变、SVG 和电气预制舱的直击雷保护。 （6）站用电及照明 站内照明分为正常照明和应急照明，正常照明电源取自所用电交流电源，应急照明电源取自应急照明电源屏，正常时由交流电源供电，交流电源消失时自动切换至直流电源经逆变供电。 箱变内正常照明由升压单元内自用变供电，应急照明采用带蓄电池的
--	---

荧光灯及应急灯。

2.3.电气二次

(1) 储能能量管理系统

本项目配置有 1 套储能能量管理系统（EMS），满足储能电站信息的监视和控制功能。

(2) 升压站综合自动化监控系统

升压站按有人值班原则设计，升压站配置有主控室，升压站自动化系统采用计算机监控系统。计算机监控系统采用分层分布式结构，即间隔层和站控层。间隔层设备采用硬接点或现场总线作为传输及控制通道；站控层采用以太网作为各主站设备间的通信网。

(3) 系统继电保护和自动装置

设置一套保护及故障录波子站，配置 2 套稳控装置，在 220kV 出线侧配置 1 套防孤岛保护装置。

(4) 调度自动化

本项目由云南省调直接调度管理，分别向云南省调、备调和昆明地调、备调传送。同时储能电站接收调度端下发的自动发电控制（AGC）和自动电压控制（AVC）指令。

(5) 计量系统

储能电站配置 1 台电能采集装置。电能表的计量数据均以 RS485 串口送入电能量远方采集装置，电能量远方采集装置采用调度数据网络通道（RJ45）将计量点电能量信息上传至昆明地调调度计量主站，同时通过 2M 专线通道将电量信息上传至云南省调电能量计量系统。

(6) 直流及不间断电源系统

①直流电源系统

升压站装设 2 套 DC220V 直流电源一体化成套装置，装置含 2 组 DC220V 阀控式密封铅酸蓄电池，2 套高频开关模块充电装置，充电模块按 N+1 配置，蓄电池容量能满足全站直流负荷放电容量。

②交流不停电及事故照明电源

在升压站内设置两套 20kVA 交流不停电电源装置，两套 UPS 装置采

用双重化冗余配置方式。交流不间断电源装置的直流电源由站内直流系统提供，以确保上述负荷在全站停电时能正常工作，满足外供交流电消失后满载供电 2 小时要求。

本项目配置 1 套 3kW 事故照明电源屏。

(7) 火灾报警及图像监控系统

本项目升压站装设一套集中式火灾报警及消防联动控制系统，放置在综合楼一层主控室兼消防控制室。集中式火灾报警及消防联动控制系统具备对主变、电气预制舱、综合楼等区域进行火灾探测，并将火警信息接入控制主机，发生火灾时联动控制的功能。

在升压站设置一套图像监视与警戒系统。

(8) 二次设备布置

升压站的 220kV 线路及 220kV 主变压器保护测控装置等集中组屏，并与母线保护屏、故障录波屏、远动装置屏、调度数据网屏、安全防护屏、电能质量监测屏、图像监视与警戒系统屏及直流电源屏等，分别布置于升压站电气预制舱二次室。蓄电池支架安装于电气预制舱蓄电池室。

35kV 线路、站用接地变和 PT 测控装置的综合保护测控单元分散布置在对应 35kV 开关柜上，所有保护测控单元都接入升压站综合自动化系统。

升压站监控工作站、储能监控工作站等布置在综合楼主控室。

3.主要设备

项目主要设备见表 2-6。

表 2-6 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一	储能系统				
1	20 尺储能电池集装箱	长 6058*宽 2438*高 3100mm	套	40	
1.1	5MWh 储能电池单元	314Ah 3.2V 电芯	组	40	
1.2	BMS		套	40	
1.3	辅助系统	含集装箱冷却系统、火灾报警、视频监控、消防、照明、温控、配电系统等	套	1	
2	变流升压舱	/	套	20	
2.1	PCS	1250kW	台	80	

2.2	升压变压器	5250kVA, 37±2x2.5%/0.69kV, Ud=8%, D,y11	台	20	
3	35kV 电缆		km	4.8	
二	升压站				
1	主变压器系统				
1.1	主变压器	SFZ20-100000/220, 230±8×1.25%/37kV, 100000kVA, YN,d11 Ud=14%	台	1	
1.2	主变中性点成套设备		套	1	
1.3	主变压器系统调试		项	1	
2	配电装置设备系统		套	1	
3	升压站用电系统				
3.1	站用变	SCB13-900/37	台	1	
3.2	施工变	SCB13-900/10.5	台	1	
3.3	接地变	DKSC-250/37	台	2	
4	升压站综合自动化系统	/	套	1	
5	调度自动化系统	/	套	1	

4.工程占地

工程建设占地面积 14976m²，均为永久占地。临时设施均在永久占地内布置。主要占地类型为林地，其中乔木林地 0.9454hm²，灌木林地 0.5522hm²。工程占地类型见下表：

表 2-7 工程占地一览表

工程区域	占地性质	占地面积	占地类型	
			林地	
			乔木林地	灌木林地
办公生活区域	永久占用	0.0941	0.0941	/
储能区域	永久占用	0.6729	0.3957	0.2772
升压区域	永久占用	0.4133	0.2073	0.2060
厂内道路	永久占用	0.3173	0.2483	0.069
合计		1.4976	0.9454	0.5522

5.依托工程

(1) 依托工程

本项目土石方产生的弃方依托项目北侧石林县 200MW/400MWh 电化

学储能项目进行综合利用；

根据本项目地理位置及近区电网电站分布情况，本项目与石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目建设单位已共同协商达成一致，本项目直接通过 1 条约 200m 的 220kV 线路接入石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目为本项目预留的进线间隔。后与石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目共同并网（线路工程不在本次评价范围内）。**线路独立立项备案，另行办理环保手续。**

（2）依托可行性分析

根据建设单位提供信息，北侧石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目场地平整土石方欠缺，经双方单位共同协商，其从本项目借用土石方进行回填平整，本项目土石方处置可行。

石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目已获得云南电网有限责任公司《关于石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目并网的意见》，项目前期手续均在办理中，依托可行。

6.土石方平衡

总本工程开挖土石方总量为 37847m³，其中剥离表土 800m³，场地平整开挖 34935m³、基础开挖 2111.75m³；共计回填土石方 3520m³，其中表土回覆 800m³，场平回填 633.25m³，基础回填 2111.75m³；项目外调运土石方 34302m³项目北侧石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目综合利用，不产生弃渣。

表 2-8 土石方平衡一览表

分区	开挖			回填			调入		调出		外借		余方	
	场地平整	基础开挖	小计	场平回填	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
全项目区	35410.25		35410.25	633.25		633.25							34302	综合利用
建筑物区		716.75	716.75		716.75	716.75								
场地及硬化区		1170	1170		1170	1170								
储能升压区		225	225		225	225								
合计	35410.25	2111.75	37522	633.25	2111.75	2745							34302	综合利用

7.工作制度及劳动定员

本项目劳动定员 6 人，年工作天数为 365 天，**每天采用三班制，每班工作 8 小时。**

总平面及现场布置	1. 项目平面布置 本储能电站主要包括升压站、生活区、配电区部分及储能区部分。 升压站生活区布置在站址北侧，配电区布置在站址西侧，出线朝北，储能区布置在站址中间。生活区主要有综合楼、附属用房、地埋式一体化泵房、污水处理设施等组成，生活区靠近站区大门出入方便。配电区由电气预制舱、220kV 配电装置、主变、事故油池、施工变、站用接地变组成。本期储能区有储能电池舱 40 个，PCS 升压一体舱 20 个。站区四周设置环形消防道路，以满足消防和检修的要求。配电区与生活区、储能区之间有金属围栏隔开，道路穿过位置设置金属围栏门。 根据场区总体布置及进站道路连接方向的要求，站区北侧设置 1 个出入口，与现状公路相接。 围墙及大门：为了管理安全，电站四周拟采用 2.5m 高实体砖围墙。 道路：站内道路采用混凝土道路，储能区道路宽度为 4.0m，升压站区域道路宽 4.5m。转弯半径为 9m。出入口引道与门宽相适应。站内道路布置满足使用及消防要求。 地坪：未硬化的空地采用植草绿化、电气设备区采用碎石地坪。 绿化：绿化主要以草皮为主。 2. 施工条件 2.1.供水 本项目混凝土采用商品混凝土，项目施工中用水量不大，项目供水在附近自来水管处接水到现场使用。 2.2.供电 配置 1 台施工变作为本工程的施工、生产及生活用电电源，电源引接自附近 10kV 线路，引接距离约 0.2km。 2.3.对外通信 施工现场有中国移动、联通等信号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。 2.3.施工交通运输 项目站址东侧紧邻当地既有道路，储能设备可通过该道路和已有周边
----------	---

	道路直接运至储能电站站址处，交通运输便利。其它建筑材料可用汽车直接运到项目地。本项目不再设置施工道路。 2.4.混凝土拌合系统 本项目不设混凝土搅拌系统，项目所用的混凝土均为商品混凝土。 2.4.施工“三场” (1) 弃渣场 本项目弃渣运至项目北侧石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目综合利用，不产生弃渣。 (2) 取料场 本工程砂石料从外部购买，取土从占地内取用，不设置专门取料场。 (3) 表土堆场 项目施工期短，土建基础施工约为 5 个月，为了合理利用表土资源，对项目工程区进行表土剥离。表土集中堆存后利用于后期储能站绿化。 表土剥离区域主要集中布设于道路及硬化区，表土堆场占地 0.10hm²，位于项目红线范围内，底部设置临时拦挡措施，堆存期间采用彩条布进行临时苫盖。 2.5.施工营地 本项目施工人员约 50 人，施工人员多为当地居民，施工期间居住在周边村庄，不在项目区内食宿，项目区内不设置施工营地。 项目区内设简易临时活动板房，用于施工管理人员办公及生活用房(约 5 人)。
施 工 方 案	1. 施工工艺 主要土建施工项目包括电池舱及升压舱、主变压器、储能及电气设备基础开挖及混凝土浇筑，综合楼、附属用房、危废舱等土建施工；储能电池集装箱及变流升压舱安装，所有电气设备安装，电缆安装与监控设备安装调试等。 本项目施工期工艺流程见下图 2-1。

	<pre> graph TD A[施工准备] --> B[土建施工] B --> C[电气设备安装] C --> D[调试运营] A -.-> A1[噪声、扬尘] B -.-> B1[噪声、扬尘、废水、固废] C -.-> C1[噪声、扬尘、固废] </pre> 图 2-1 施工期工艺流程及产排污节点图 2. 施工时序和建设周期 本项目施工期为 9 个月，计划于 2025 年 9 月开工建设，2026 年 6 月全部投产。其中 2025 年 9 月至 2026 年 2 月，完成场地平整、进场道路建设及相关临建设施的建设工作；完成进站道路、升压站土建及建构筑物基础施工；2026 年 3 月至 5 月，完成升压站设备及安装调试，电缆敷设；完成储能区设备单体调试和系统联调，储能电池方舱具备充电、放电的条件；2026 年 5 月底，储能系统及升压站进行全面检查测试，6 月投入运行。
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1. 主体功能区规划情况 云南省人民政府于2014年1月6日印发了《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号文），根据规划，将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三种区域。 拟建项目位于昆明市石林县，根据《云南省主体功能区规划》，石林县大部分被划定为国家农产品主产区，少部分被划定为国家重点开发区域。国家农产品主产区功能定位是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。 本项目位于云南省昆明市石林县圭山镇，根据项目与云南省主体功能区划分总图进行叠图分析可知，项目区域位于国家农产品主产区。本项目为电化学储能项目，主要占地类型为林地，项目占地较少，且不占用基本农田、耕地，不影响区域农业的发展建设。项目建成后，有效缓解区域电网供电压力，为区域内农产品的生产提供电力保障，对保障区域经济发展有着积极意义。因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》相符 2. 生态功能区划情况 根据《云南省生态功能区划》，本项目位于昆明市石林县，属“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区——Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区——Ⅲ1-12 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区”。 该区域的主要生态特征：以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量 1000-1200 毫米，东部局部地区达到 1500—2000 毫米。主要属南盘江水系。主要植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是黄红壤和石灰土； 主要生态环境问题是：人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化； 主要生态系统服务功能为：岩溶地区的生态农业建设；
--------	---

保护措施与发展方向为：发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化。

本项目为电化学储能项目，属于清洁能源项目，项目运行期无生产废水、废气污染物排放，只有少量生活污水，其回用于站内绿化，不外排。固体废物 100%处置率。在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。因此，本工程与《云南省生态功能区划》相符。

3. 生态环境现状

收集工程所在地敏感目标及环保要求、森林资源调查、植物、动物、林业、土壤、土地利用、农业种植等成果，以及其他有关的调查和评价资料。

3.1.植物植被

（1）植物物种调查

植物物种调查以现场调查为主，收集相关历史文献资料为辅。

现场调查：采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及城镇居住区路段采取路线调查，在代表性工程区域以及植被发育良好的区域实行样方调查。对法定珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。对于有疑问的植物需采集标本并拍摄照片，在后期室内进行标本鉴定。

文献收集：到当地相关部门收集该地区地方志、土地利用总体规划和林业调查报告等地方资料；同时参考《云南植物志》、《中国植物志》等文献中记录于该区域的资料。

（2）植被调查

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合的方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

①尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同

时考虑地形地貌、海拔等地形因子。

②选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性。

③样方面积符合相关规定，半湿润常绿阔叶林的样方面积为 625m²，暖温性稀树灌木草丛的样方面积为 400m²，匙叶栎灌丛的样方面积为 100m²，本次现场调查共设置 10 个样方，详见表 3-1。

表 3-1 样方布设情况一览表

植被型	植被亚型	群系	样方个数
常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	黄毛青冈林	4
灌丛	萌生性灌丛	匙叶栎灌丛	3
稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	含火棘的中草草丛	3

(2) 生态制图

选用高分 2 号卫星遥感影像，地面精度 3m，以反映地面植被特征的 6,5,4 波段合成卫星遥感影像反映植被状况。根据合成波段不同，区分植被亚型以上的植被类型及各土地利用类型，结合现场调查与石林县三调土地利用成果，对评价区影像进行目视解译，得到符合精度要求的植被图和土地利用现状图。GIS 数据处理软件平台为 ArcGIS PRO，遥感处理分析软件选用 ENVI6.0。

3.2.陆生脊椎动物与鱼类

(1) 陆生动物

调查方法包括样线调查和访问调查。样线调查，记录目击动物实体的种类、数量，动物的活动痕迹、残骸，并进行拍照。访问调查，经实地走访，确定当地主要分布的常见种、保护种和特有种及其生境类型。

资料收集：查阅《中国哺乳动物分布》、《云南鸟类志》、《云南两栖爬行动物》等专著和相关的学术论文。

在上述基础上整理出本次评价区的动物名录。

(2) 鱼类

据小板田水库环评阶段进行的鱼类调查。整理出评价区鱼类名录。同时对当地人员进行访问、走访。

(3) 评价方法

在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标和植被分布情况，再通过软件解译评价区土地利用数据、植被数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

3.3.植被植物现状

调查人员于 2025 年 3 月 29 日-30 日对项目区及评价区进行了现场调查，现场调查工作的重点为拟建项目区及周边区域。负责生态环境现状调查及其编制。

调查人员：郑凯；专业：生态学；职称：副高级工程师。

经现场调查和资料收集分析，本项目生态影响评价区不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态环境敏感区域。调查结果如下：

一、植被分类及分布特征

评价区海拔介于 2015~2080m 之间，因评价区人工林分布范围广，人为活动频繁，植被垂直和水平分布规律不显著。

依据《云南植被》区划，该区域属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润常绿阔叶林）亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a），水平地带性植被是半湿润常绿阔叶林。根据野外实地考察，评价区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。

根据实地调查及遥感影像判图，评价区植被分为自然植被和人工植被两类，自然植被可划分为 3 个植被型、3 个植被亚型、3 个群系和 3 个群落；人工植被包括园地、耕地等。根据现状调查，项目评价区多为永久基本农田，主要种植玉米、烟草等。植被分类系统详见下表。

表 3-2 评价区植被类型统计表

A. 自然植被

I.常绿阔叶林

（I）半湿润常绿阔叶林

（一）黄毛青冈林

（1）黄毛青冈、厚皮香、刺芒野古草群落

II. 灌丛

（II）萌生性灌丛

（二）匙叶栎灌丛

（2）匙叶栎、云南松群落

III.稀树灌木草丛

- (III) 暖温性稀树灌木草丛
 (三) 含火棘的中草草丛
 (3) 黑荆树、火棘、刺芒野古草群落

B. 人工植被

耕地（旱地）

人工林（柏木林、黑荆树林）

园地（香瓜茄）

注：I、II、III...植被型；(I)、(II)、(III)...植被亚型；(一)、(二)、(三)...群系；
 (1)、(2)、(3)...群丛。

参照《云南植被》中植被类型分类系统，评价区植被划分为人工植被与自然植被两个部分，其中自然植被包括 3 个植被型、3 个植被亚型、3 个群系和 3 个群落，人工植被包括人工林、园地和耕地。

评价区总面积为 110.653hm²，其中有植被覆盖面积为 106.199hm²。评价区的自然植被包括 3 个植被型、3 个群系，自然植被总面积 62.598hm²，占评价区面积的 56.571%，自然植被中以半湿润常绿阔叶林面积最大，面积共 51.872m²，占评价区面积的 46.878%；其次分别为萌生性灌丛、稀树灌木草丛，分别占评价区面积的 6.008%、3.685%；评价区的人工植被包括人工林、耕地农田植被和园地，总面积 43.601hm²，占评价区面积的 39.403%，反映了评价区农耕历史悠久，人为生产活动广泛。项目占地范围内半湿润常绿阔叶林占地面积最大为 0.9454hm²，占评价区面积的 0.85%；萌生性灌丛占地面积为 0.4941hm²，占评价区面积的 0.45%；暖温性稀树灌木草丛占地面积为 0.0581hm²，占评价区面积的 0.05%，反映项目区占评价区比重较小，项目区的占用对评价区域植被生态的影响较小。详见下表。

表 3-3 评价区植被面积统计表

植被属性	植被类型		评价区面积 (hm ²)	占评价区植被面积百分比(%)	项目区占地面积	占用面积占评价区植被面积百分比(%)	占用面积占同类型植被面积百分比(%)
I. 天然植被 (含萌生、次生植被)	一、常绿阔叶林	(I) 半湿润常绿阔叶林	51.872	46.878	0.9454	0.85	1.82
	二、灌丛	(II) 萌生性灌丛	6.648	6.008	0.4941	0.45	7.43
	四、稀树灌木草丛	(III) 暖温性稀树灌木草丛	4.078	3.685	0.0581	0.05	1.42

	小计	62.598	56.571	0	0	0
II.人工	人工林	6.848	6.189	0	0	0
	耕地植被	24.475	22.119	0	0	0
	园地植被	12.278	11.096	0	0	0
	小计	43.601	39.403	0	0	0
III.非植被	宅基地	1.512	1.366	0	0	0
	道路	1.822	1.647	0	0	0
	水域	1.120	1.012	0	0	0
	小计	4.454	4.025	0	0	0
总计		110.653	100	1.4976	1.35	/

表 3-4 评价区陆地植被类型现场照片



半湿润常绿阔叶林



灌丛-匙叶栎、云南松



暖温性稀树灌草丛

I.自然植被

(1) 半湿润常绿阔叶林

➤ 黄毛青冈、厚皮香、刺芒野古草群落

半湿润常绿阔叶林为评价区内的地带性植被，也是滇中地区中山地形常见阔叶林类型。评价区内由于多年的开发和人为干扰，原生半湿润常绿阔叶林仅零星残存于评价区南部小板田村后古树群保护区域，次生性半湿润常绿阔叶林则广泛分布。本评价区内主要分布有半湿润常绿阔叶林中黄毛青冈群系。

群落林冠外貌较为整齐，一般为暗绿色。群落结构层次明显，分为三层。群落内物种组成相对复杂。

乔木层最高约 18m，平均 8m，近山脊处较为低矮。层盖度为 50-60%。树种组成以黄毛青冈 *Quercus delavayi* 为优势，伴生有黄背栎 *Quercus pannosa*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、云南松 *Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 成分，其余树种可见滇润楠 *Machilus yunnanensis*、石楠 *Photinia serratifolia*、香叶树 *Lindera communis* 等，同时可见少量落叶成分如槲栎 *Quercus aliena*、滇合欢 *Albizia simeonis* 等。同时，小板田村后古树群区域群落内具有较多的黄背栎成分，但，由于整体来看，群落内建群种依然以黄毛

青冈为主（约占乔木层组成的 40%），因此本次评价将黄背栎组成较多的群落也归入 黄毛青冈、厚皮香、刺芒野古草群落。

灌木层高 1-2m，盖度约为 20-25%，常见种类为乔木层幼树、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、小铁仔 *Myrsine africana*、苦刺花 *Sophora viciifolia*、芒种花 *Hypericum henryi*、锈毛杜鹃 *Rhododendron bureavii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、西南小檗 *Berberis zanslancianensis* 等。

草本层层高 30-50cm，林下草本种类不丰富，层盖度约为 15-20%。主要可见刺芒野古草 *Arundinella setosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、云南竹叶草 *Oplismenus patens*、丰产鳞毛蕨 *Dryopteris ryo-itoana*、凤尾蕨 *Pteris cretica*、草果药 *Hedychium spicatum*、土牛膝 *Achyranthes aspera*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、卵叶兔儿风 *Ainsliaea foliosa*、臭节草 *Boenninghausenia albiflora* 等。

藤本植物可见土茯苓 *Smilax glabra*、千里光 *Senecio scandens*、大菝葜 *Smilax ferox*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis* 等。

（2）灌丛

评价区内灌丛分布较为零散，根据现场踏勘，灌丛内主要由匙叶栎、黄背栎、云南松组成，为原生半湿润常绿阔叶林被破坏后天然更新形成的次生植被，且具有强烈的次生性质，群落结构均较简单。

➤ 匙叶栎、云南松群落

该群落主要分布于小板田村后古树群附近向阳山坡。群落内云南松受风向和坡度影响，常枝干弯曲呈地盘松状。

群落一般高 2.5-3m，总盖度 55-65%，分为灌木层、草本层 2 层。

灌木层高约 2.5-3m，盖度为 40-45%，主要植物有匙叶栎 *Quercus dolicholepis*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、黄背栎 *Quercus pannosa*、云南松 *Pinus yunnanensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa* var. *tristaniaecarpa*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、锯叶合耳菊 *Synotis nagensium*、粉枝莓 *Rubus biflorus*、大乌泡 *Rubus multibracteatus*、粉花绣线菊 *Spiraea japonica*、滇鼠刺 *Itea yunnanensis*、长圆悬钩子 *Rubus oblongu* 等；

草本层高约 0.5~1.5m，盖度为 10-15%，主要植物有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、五节芒 *Miscanthus floridulus*、里白 *Diplopterygium glaucum*、蜈蚣蕨 *Pteris vittata*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、浆果薹草 *Carex baccans*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、草玉梅 *Anemone rivularis*、地果 *Ficus tikoua*、柳叶箬 *Isachne globosa*、车前 *Plantago asiatica*、何首乌 *Fallopia multiflora*、下田菊 *Adenostemma lavenia* 等。

藤本植物可见千里光 *Senecio scandens*、菝葜 *Smilax china* 等。

(3) 暖温性稀树灌草丛

➤ 黑荆树、火棘、刺芒野古草群落

本群落在评价区内主要分布在人为活动较为频繁的区域，原生植被为半湿润常绿阔叶林，为半湿润常绿阔叶林被反复砍烧破坏后演替形成的次生植被。

本群落内有明显的人工干扰痕迹。群落最高 5m，郁闭度低，总盖度约为 45-50%，草本层发达。

群落乔木层不发达，仅分布有少量的黑荆树 *Acacia mearnsi*、黄毛青冈 *Quercus delavayi*、云南松 *Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*，乔木层最高层高 5m，层盖度约为 3-5%，乔木层有明显的樵采、放牧痕迹。

群落灌木层稀少且不显著，层高 0.5~1.5m，层盖度 25%，主要分布火棘 *Pyracantha fortuneana*、苦刺花 *Sophora viciifolia*、金丝桃 *Hypericum forrestii*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii* 等。

草本层层高 0.5~1m，层盖度 80%，主要分布有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*、广布野豌豆 *Vicia cracca*、青蒿 *Artemisia carvifolia*，白健秆 *Eulalia pallens*、西南萎陵菜 *Potentilla fulgens*、飞蓬 *Erigeron acer*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、牛至 *Origanum vulgare*、青葙 *Celosia argentea*、蒿 *Artemisia annua*、猪殃殃 *Galium aparine*、苘草 *Arthraxon hispidus*、云南翻白草 *Potentilla griffithii*、旱茅 *Eramopogon delavayi*、巴天酸模 *Rumex patientia*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、香薷 *Elsholtzia sotillei*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum* 等。

人工植被

(1) 耕地

评价区内的耕地为旱地，分布广泛。旱地是评价区内分布最广的人工植被类型，主要种植玉米 *Zea mays*、烟草 *Nicotiana tabacum*、阳芋 *Solanum tuberosum*、蔬菜等。

(2) 人工林

评价区内分布有少量的人工林，包括黑荆树林 *Acacia mearnsii*、柏木 *Cupressus funebris* 等。

(3) 园地

评价区内园地主要种植香瓜茄 *Solanum muricatum*。

二、植物资源

(1) 植物种类

①种类

根据实地调查和查阅资料，评价区的植物由 73 科 197 属 309 种维管束植物组成。其中，蕨类植物 9 科 13 属 17 种，种子植物 64 科 184 属 292 种；种子植物中裸子植物 2 科 3 属 4 种；被子植物 62 科 181 属 288 种。详见下表。

表 3-5 评价区维管束植物组成

统计项目	科	属	种
植物类型			
蕨类植物	9	13	17
裸子植物	2	3	4
被子植物	62	181	288
合 计	73	197	309

②资源植物

评价区内分布有一定数量的资源植物，但大多数的资源植物资源蕴藏量不高，没有深加工和大规模开发的条件，很多的资源植物仅限于当地居民在日常生活中少量采集利用，或者仅仅记载于一些文献。评价区内分布的主要资源植物有以下种类：

a 材用植物：华山松、麻栎、旱冬瓜、黄毛青冈、滇青冈、滇石栎、云南松等。

b 淀粉植物：阳芋、密毛蕨、番薯、玉米等。

c 药用植物：草玉梅、类叶升麻、野棉花、粗毛淫羊藿、细柄十大功劳、五叶瓜藤、盐肤木、野艾蒿、何首乌、五叶草、酢浆草、常山、龙牙草、吴茱萸、积雪草等。

d 花卉和绿化植物：清香木、云南含笑、杜鹃、构树、铁线蕨、蜈蚣草、吊石苣苔、两头毛等。

e 油脂植物：油菜、苦菜、蓖麻、漆、油桐等。

f 编织及纤维包装用材：刺蒴麻、黄花稔、地桃花、叶底珠、菝葜等。

g 香料植物：花椒、葱、蒜、清香木等。

h 水果及蔬菜：蕨、密毛蕨、苦苣菜、鼠麴草、积雪草、蒲公英、鸡矢藤、辣子草、车前、铜锤玉带草、阳芋、龙葵、水芹、牛奶子、矮杨梅、各种悬钩子等。

j 鞣料植物：旱冬瓜、矮杨梅、刚毛藤山柳、滇鼠刺等。

k 种质资源：川梨、微毛樱桃、绣球蔷薇、杜鹃、矮杨梅等。

③区系特征

评价区位于云南省中部。项目所在区的植物资源都是区域内分布最为普遍的植物种类。在植物区系上，项目区所在地属于东亚植物区（Eastern Asia kingdom）的滇中地区（Centrue Yunnan region）。区系成分特点是以滇中地区的类群最常见。

（2）评价区重点野生植物现状

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重点保护野生植物。

②古树名木

根据《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、古树名木保护条例（中华人民共和国国务院令 第 800 号），古树分为三级，树龄 500 年以上的树木为一级古树，树龄在 300～499 年的树木为二级古树，树龄在 100～299 年的树木为三级古树。国家级名木不受年龄限制，不分级。根据以上标准，并

参考云南省林业厅（现云南省林业和草原局）文件云林保护字(1996)第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》，通过实地踏查，在拟建项目区占地的范围内未见名木分布，工程评价区内调查到三级古树黄背栎。

据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，评价范围内发现有古树 18 棵、古树群 2 处分布。（详见附表）

3) 珍稀濒危野生植物

依据《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》（生态环境部、中国科学院，2023 年第 15 号），参考项目所在地有关珍稀濒危植物及其分布的相关资料，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，现阶段在评价区未发现有极危、濒危、易危植物分布。

4) 极小种群物种

根据现场调查，并结合《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011-2015 年）》和《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010-2020 年）》中颁布的极小种群野生植物名单，调查区未发现极小种群野生植物分布。

5) 狭域特有植物

评价区的各类特有植物，主要依据已经出版发行的《云南植物志》、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》(2020)等各卷册确定。评价区未发现狭域特有植物。

6) 外来入侵植物

根据《云南省外来入侵物种名录（2019 版）》（云南省生态环境厅等，2019 年），参考本项目所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查期间，在评价区发现有紫茎泽兰 *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。

（3）评价区植物资源小结

评价区的植物由 73 科 197 属 309 种维管束植物组成。其中，蕨类植物 9 科 13 属 17 种，种子植物 64 科 184 属 292 种；种子植物中裸子植物 2 科 3 属 4 种；被子植物 62 科 181 属 288 种。评价区的植物区系属于东亚植物区的滇中地区，区系成分特点是以泛热带分布和世界分布的类群最常见。根据野外考察结果，本项目生态影响评价区范围内无国家及云南省级野生保护植物，无珍稀濒危植物，无极小种群物种，无狭域特有物种，有 18 棵名木古树和 2 个古树群分布。

3.4.土地利用现状

评价区总面积 110.653hm²，其中分布最大的土地利用类型为乔木林地，面积为 58.720hm²，占评价区总面积的 53.067%；其次为旱地，面积为 24.475hm²，占评价区总面积的 22.119%。

根据主体工程设计资料及现场调查，本工程总占地面积为 1.4976hm²，临时用地均位于永久占地范围内。

表 3-6 项目占地及评价区各土地利用类型面积统计表单位：hm²

土地利用类型		评价区面积 (hm ²)	百分比 (%)	项目占 用面积	项目占用面积占总 占地面积比例 (%)
一级类	二级类				
林地	乔木林地	58.720	53.067	0.9454	63.127
	灌木林地	10.726	9.693	0.5522	36.873
耕地	旱地	24.475	22.119	0	/
园地	其他园地	12.278	11.096	0	/
住宅用地	农村宅基地	1.512	1.366	0	/
交通运输 用地	公路用地	1.822	1.647	0	/
	农村道路			0	/
水域及水利设施用	河流水面	1.120	1.012	0	/

地					
合计		110.653	100	1.4976	100

3.5.陆栖脊椎动物现状

调查组于 2025 年 3 月底对项目区及评价区的陆栖脊椎动物进行了专业调查，现场调查工作的重点为拟建项目区及周边区域。

(1) 种类组成

项目位于昆明市石林县境内，属滇中高原的中山山源亚区，地势河谷低、两边高。评价区主要地貌为中山山地。由于评价区面积很小，评价区内陆栖脊椎动物栖息环境相对不丰富。经统计，评价区分布有陆栖脊椎动物 63 种，见表 3-7。

表 3-7 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

	目	科	属	种
两栖类	1	2	3	3
爬行类	2	3	4	5
鸟类	8	20	41	50
哺乳类	1	2	3	5
小计	12	27	51	63

①两栖类

调查及资料表明，评价区内分布有两栖动物 3 种，隶属于 1 目、2 科、3 属。这些两栖动物在当地都为偶见种。

表 3-8 环境影响评价区两栖动物组成

目	科	种数
无尾目 ANURA	角蟾科 Megophryidae	2
	蛙科 Ranidae	1

②爬行类

调查及资料表明，评价区内分布有爬行动物 5 种，隶属于 2 目、3 科、4 属。项目环境评价区主要是山坡区域，分布于该区域的爬行动物主要为攀蜥、游蛇。

表 3-9 评价区爬行动物组成

目	科	种数
蜥蜴目 ACETILA	壁虎科 Gekkondiae	1
	鬣蜥科 Agamidae	1
蛇目 SERPENTES	游蛇科 Colubridae	3

③鸟类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价范围分布有鸟类 50 种，隶属于 8 目、20 科、40 属（云南鸟类志分类系统）。评价区主要地貌为山坡，散布阔叶林、灌丛，部分山坡为荒坡，鸟类栖息环境良好。实际调查中见到戴胜、金腰燕、白鹡鸰、喜鹊、暗绿绣眼鸟、黄臀鹌、喜鹊、白颊噪鹛、黄腹柳莺、大山雀、树麻雀。鹡鸰类、鹌类、鹛类、鹛亚科等种类在评价区常见。

表 3-10 环境影响评价区鸟类组成

目	科		种数
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae		2
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae		2
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae		3
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae		1
佛法僧目 CORACIIFORMES	戴胜科 Upupidae		1
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae		2
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae		1
	燕科 Hirundinidae		2
	鹡鸰科 Motacillidae		3
	鹎科 Pycnonotidae		2
	黄鹂科 Oriolidae		1
	棕鸟科 Sturnidae		1
	鸦科 Corvidae		4
	河乌科 Cinclidae		1
	鹎科 Muscicapidae	鹎亚科 Turdinae	3
		画鹎亚科 Timaliinae	6
		莺亚科 Sylviinae	2
		鹎亚科 Muscicapinae	2
	山雀科 Paridae		3
	太阳鸟科 Nectariniidae		1
	绣眼鸟科 Zosteropidae		1
	文鸟科 Ploceidae		2
	雀科 Fringillidae		4

④哺乳类

评价区分布有哺乳动物 5 种，隶属于 1 目、2 科、3 属。评价区哺乳动物种类相对不丰富，且种群数量较为贫乏，大多为偶见种，只有小型啮齿类部分种类常见。调查中于公路边山坡见到赤腹松鼠。

表 3-11 评价区哺乳动物组成

目	科	种数
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	1
	鼠科 Muridae	4

⑤陆栖脊椎动物资源现状小结

评价区区域内陆栖脊椎动物种类相对不丰富，且种群数量较为贫乏，这主要与当地人为干扰和评价范围较小有关。

(2) 区系分析

①两栖类

在评价区分布的 3 种两栖动物全部为东洋界成分，未发现有古北界成分和古北-东洋两界成分分布。在 3 种两栖动物中，西南区种类有 1 种，占全部两栖动物种数的 33.33%；华中-华南区种类 2 种，占全部两栖动物种数的 66.67%。

评价区所处区域在中国动物地理区划中属于东洋界西南区西南山地亚区。从记述的评价区内分布的两栖动物区系特点上看，分界特征与当地在中国动物地理区划中的位置相符，均为东洋界物种。这与滇中主要两栖类的区系划分一致。

②爬行类

在评价区分布的 5 种爬行动物中，全部为东洋界种类，未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。其中，华南区种类有 1 种，占全部爬行动物种数的 20%；西南区种类有 4 种，占全部爬行动物种数的 80%。

评价区所处区域在中国动物地理区划中属于东洋界西南区西南山地亚区。从记述的评价区内分布的爬行动物区系特点上看，分界特征与当地在中国动物地理区划中的位置相符，均为东洋界物种。

③鸟类

评价区记录的 50 种鸟类中，有繁殖鸟类（包含留鸟、夏候鸟）43 种，其中大部分为留鸟，共有 37 种；少量夏候鸟（6 种）；冬候鸟 6 种；旅鸟 1 种。

表 3-12 评价区鸟类居留状态

居留状态	留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	小计
种数	37	6	6	1	50
%	74	12	12	2	100

在所记录的 43 种繁殖鸟中，大部分为东洋界物种，共有 21 种，占全部繁殖鸟的 48.84%；广布种有 19 种，占全部繁殖鸟的 44.19%；其余 3 种为古北界种，占全部繁殖鸟的 6.97%。

表 3-13 价区繁殖鸟类区系成分

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	21	3	19	43
%	48.84	6.97	44.19	100

④哺乳类

在评价区内分布的 5 种哺乳动物，大部分为东洋界成分，为 4 种，占全部哺乳动物的 80%；有少量的古北-东洋两界成分，为 1 种，占全部哺乳动物的 20%；无古北界成分分布。在东洋界种类中，西南区种类有 1 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 25%。东洋界广布种类有 3 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 75%。

（3）评价区内重要野生动物

评价区由于面积很小，未发现国家级重点保护野生动物分布，未发现云南省重点保护野生动物分布。评价区内未发现《中国生物多样性红色名录》CR、EN、VU 物种分布。

（4）鸟类迁徙路线及重要栖息地

①鸟类迁徙通道

根据《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》，本项目区域不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域。

根据鸟类研究学者的调查，在云南省境内共发现夜间鸟类迁徙聚集点 21 个（将部分相邻的点位合并），分布于 23 县（部分点位处于两县交界区域）。这些区域大部分分布在山间（山脊）垭口的坡地或台地，海拔从 1600m 至 3100m 都有分布，植被以低矮的灌丛和草坡为主，缺少高大乔木。

鸟类研究学者发现在云南省境内至少有东西两条秋季候鸟迁徙路线，其中西线为从北边的云岭向南经过哀牢山、无量山，之后顺元江出境，即云岭

—苍山—哀牢山一线；东线为滇东北乌蒙山至滇东南，即滇东乌蒙山一线。其中，滇西横断山脉地区的山体走向为西北—东南走向，经过滇西地区的候鸟就在山脉东北的一侧聚集，迁徙路线呈西北—东南走向。而滇东北的乌蒙山脉则呈东北—西南走向，而经过滇东北地区的候鸟则是在山脉西北一侧聚集，迁徙路线呈东北—西南走向。因此，候鸟在云南境内的迁徙线路不管在东线还是西线都出现在山脉向北的一侧。但候鸟为恢复其北至南磁力线迁徙方向，每当遇到山间沟谷、低矮山脊或者山脊垭口时，大量候鸟就会从这些区域翻越山脊继续向南迁飞，当这些区域出现刮南风或西南风、有浓雾、无月亮的夜间，候鸟就会降低飞行高度，并且会朝向光源（特别为黄色光）方向飞行，一旦遇到灯光或火光，就会趋光而来，形成了夜间扑火的特异现象。所以，“打雀山”、“凤凰山”或者“鸟吊山”就是候鸟在云南境内迁徙的主要聚集区，即主要迁徙通道。

根据叠图分析，项目区不涉及鸟类迁徙通道，距离最近的候鸟迁徙通道直线距离 50km 以上。本次评价对周边村民进行了走访调查，根据走访调查，项目区及周边区域没有，也没有听说过秋季夜间上山采用灯光或火光捕鸟的现象。秋季夜间没有发生夜间鸟类飞入有光亮的房屋的事件。所以，根据文献资料查阅和访问调查，目前项目区没有秋季迁徙候鸟迁飞聚集点。

②重要栖息地

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

3.6.鱼类

评价区内地表水主要为珠江流域南盘江左岸二级支流。目前正在进行小板田水库建设。河流发源于三角水库流域内一无名山峰，河源亦即流域最高点高程 2158.2m。主河道由源头自东北向西南流入三角水库，出三角水库后流向转向为东南向西北流，在三角水库坝址下约 2km 处进入正在建设的小板田水库，出库后经店房村流入地下，并从地下流入汪家河后继续南流，进入普拉河，最终汇入南盘江。

根据小板田水库环评阶段进行的鱼类调查，区域相对干旱，分布有少量鱼类，共有 4 种鱼类，分隶 3 目 3 科 4 属。其中，鲤形目 CYPRINIFORMES

鳅科 Cobitidae 的泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*、鲫鱼 *Carassius auratus*，占总种数的 50.00%；合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES 合鳃鱼科 Synbranchidae 的黄鳝 *Monopterus albus*，占总种数的 25.00%；鲈形目 PERCIFORMES 丽鱼科 Cichidae 的罗非鱼 *Oreochromis niloticus*，占总种数的 25.00%。

评价区内的 4 种鱼类均未列入《国家重点保护野生动物名录》和《云南省珍稀保护名录》中，不属国家或者省级重点保护的动物。4 种鱼类均未被列入《中国濒危动物红皮书—鱼类》和《中国物种红色名录》中。4 种鱼类多为小型鱼类，适应性强，活动范围小，不作长距离洄游，通常沿河上下或往返于支流之前就近觅食或寻找配偶等活动，可在较短的河段内完成生命的周期。在评价区内的 4 种鱼类均不属于本流域特有种，也不属于珠江流域特有种。评价区内水域面积较小，仅有少量小面积水塘、浅水沟渠，无大型鱼类，也无数量较大的鱼类。评价区无较高的渔业价值。

3.7.生态现状调查小结

本项目占地范围内无重要物种及其生境。项目占地范围内主要为当地分布广泛的黄毛青冈，伴有少量的云南松。

项目评价范围内位于项目西侧分布着古树黄背栎，最近距离为 217m。除此之外，评价范围内无其他重要物种及其生境。评价区域主要为半湿润常绿阔叶林与永久基本农田，少量为荒山荒坡，植物以黄毛青冈分布为主。评价区受人为干扰程度较强，部分灌木区域被开垦种植，生态环境质量一般。项目占地涉主要为乔木林地、灌木林地，从评价区域看，项目占用植被比例较低，且占地范围内植物为当地常见物种，不会因占地导致物种的消失，也不会导致区域生物多样性的减少。

4. 环境空气质量现状

本项目位于石林县圭山镇，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中“环境空气功能区分类”，项目所在地属于农村地区，划为二类环境功能区，不涉及一类环境功能区，应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天、良 144 天、轻度污染 1 天。与 2023 年相比，优级天数增加 32 天，各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日最

大 8 小时平均) 标准。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。与 2023 年相比, 石林县空气优良天数比例均有提高。

根据现场勘查, 工程区域无大气重污染工业分布, 且独立于城镇之外, 环境空气质量优于县城, 故项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求, 属于达标区域。

5. 地表水环境质量现状

项目区涉及最近地表水体为在建的小板田水库和三角水库, 圭山水库与项目区不属于同一个汇水区。在建的小板田水库位于项目厂界东南侧约 90m 处, 根据石林县人民政府公布的《石林县农村供水保障专项行动项目小板田水库工程环境影响报告表》, 小板田水库为水利基础设施建设工程, 其功能为农村人畜饮水和农业灌溉用水, 其处于建设期, 保护区范围尚未划定。三角水库位于项目厂界东南向直线距离约 1.7km 处, 其为饮用水水源, 项目位于三角水库下游, 不在其保护区范围内。小板田水库所在河流属珠江流域南盘江水系左岸三级支流, 本河流发源于小板田水库流域内一无名山峰, 河源亦即流域最高点高程 2158.2m, 主河道由源头自东北向西南流入小板田水库。其出三角水库后流向转向为东南向西北流, 在三角水库坝址下约 2km 处进入小板田水库(在建), 出库后经店房村流入地下, 并从地下流入汪家河后继续南流, 进入普拉河, 最终汇入南盘江。本项目均位于小板田水库和三角水库的下游, 且受山体阻隔, 不在其径流区。

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》(2011-2030 年), 白马河也称普拉河, 其在石林县境内上段称为汪家河, 下段称为普拉河, 均系峡谷地段, 故小板田水库水系最终流向普拉河, 汇入南盘江, 与白马河最近直线距离约 7km。白马河师宗-弥勒源头水保护区(昆明部分): 属省级区划。昆明段由师宗县入境处至石林县与弥勒县交界处, 全长 30.1km, 石林境内白马河位于石林县最东边, 境内汪家河段多为喀斯特地貌, 普拉河段两岸多高山, 人烟稀疏, 但煤矿储量丰富; 整个区域处于下游雨补水库水源保护区范围内, 河段现状水质为劣V类, 2020 规划水平年水质保护目标为IV类, 2030 规划水平年水质保护目标为III类。

根据石林融媒 2025 年 2 月 23 日发布信息显示 https://mp.weixin.qq.com/s/ngwPS8oh80_aumB3u3-P8w, 三角水库水质可达到地表水 III 类水质标准。

截至 2024 年, 登记在册建成水库坝塘 233 座, 总容量 1.10016 亿立方米, 其中: 中型水库 3 座, 分别是黑龙潭水库、月湖水库、鱼龙水库 (在建), 3 座水库的水质均能达到地表水 III 类水质及以上。小 (一) 型水库 21 座 (含石林地下水库)。其中: 团结水库、石林地下水库 (在建)、三角水库、圭山水库等 11 座水库承担人饮供水, 实行重点水源地保护管理, 水质达到地表水 III 类水质。绿芳塘水库、长湖水库 2 座

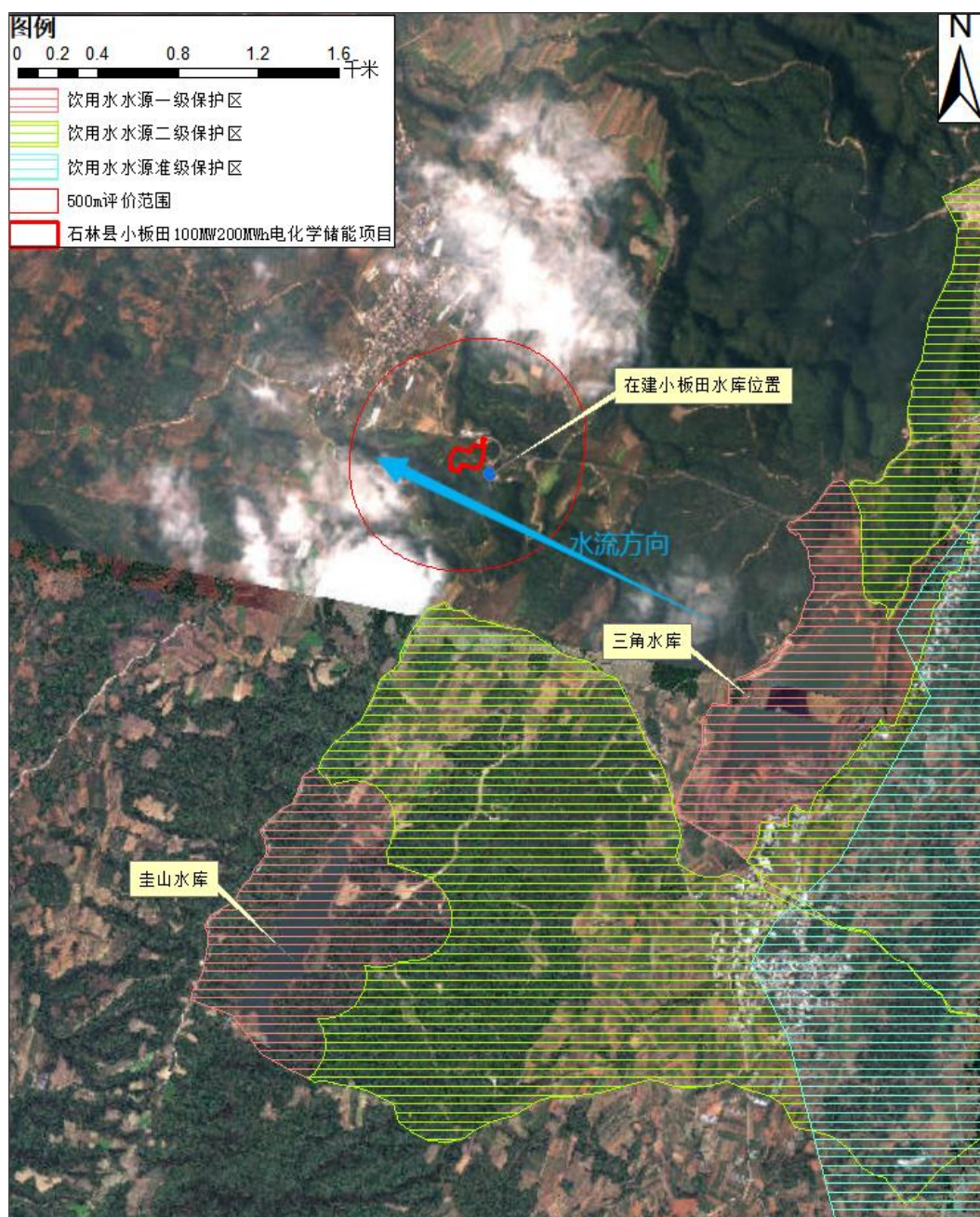


图 3-1 项目周边水环境关系图

6. 电磁环境质量现状

本项目电磁环境影响主要考虑 220kV 升压站，为了解项目区域的电磁环境质量现状，对项目厂界四周布点监测。2025 年 03 月 20 日，云南科环环境工程咨询有限公司对项目厂界四周进行电磁辐射监测。

本项目厂界 40m 范围内无电磁环境保护目标。

表 3-14 电磁环境现状监测结果

监测日期	监测点位	工频电场 (V/m)			工频磁场 (μT)		
		监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况
2025-03-20	项目北厂界外 5m 处 D ₁	2.616	4000	达标	0.0896	100	达标
	项目西厂界外 5m 处 D ₂	5.712	4000	达标	0.0907	100	达标
	项目南厂界外 5m 处 D ₃	4.300	4000	达标	0.0887	100	达标
	项目东厂界外 5m 处 D ₄	14.10	4000	达标	0.0893	100	达标

现状监测结果表明，本项目场址四周工频电场强度为（2.616~14.10）V/m，工频磁感应强度为（0.0887~0.0907）μT，厂界四周监测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

7. 声环境质量现状

拟建项目位于乡村地区，属于声环境 1 类功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

本项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标。为了解项目区域声环境质量现状，委托云南升环检测技术有限公司于 2025 年 3 月 20 日对项目厂界进行了为期 1 天的监测。监测点位为项目东、南、西、北厂界，共 4 个监测点位。监测结果见表 3-15。

表 3-15 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

监测点位	监测日期	监测时段		监测值 Leq	标准值	达标情况
N1 北厂界	2025.3.20	昼间	13:31-13:41	43	55	达标
		夜间	22:02-22:12	38	45	达标
N2 西厂界	2025.3.20	昼间	13:31-13:41	44	55	达标
		夜间	22:02-22:12	37	45	达标
N3 南厂界	2025.3.20	昼间	14:08-14:18	42	55	达标
		夜间	22:31-22:41	37	45	达标
#N4 东厂界	2025.3.20	昼间	14:08-14:18	43	55	达标

		夜间	22:31-22:41	36	45	达标
	由上表可知，项目厂界噪声监测点昼间声级值 42-44dB（A），夜间声级值在 36-38dB（A），监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。 综上所述，项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。					
	8. 土壤环境及地下水 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“E 电力”中“35、送（输）变电工程”中的其他（不含 100 千伏以下）类别，地下水环境影响评价类别为 IV 类，不开展地下水环境影响评价，因此不需要进行地下水环境质量现状监测与评价。 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于其他行业，土壤环境影响评价类别为 IV 类，不开展土壤环境影响评价，因此不需要进行土壤环境质量现状监测与评价。					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目储能电站拟定接入系统方案为新建储能 220kV 升压站，新建 1×200MVA 主变，220kV 升压变后通过 1 回长度约 200 米的 220kV 线路就近接入圭山 200MW/400MWh 电化学储能项目升压站。本次环评评价内容为 100MW/200MWh 集中式电化学储能电站及配套的 220kV 升压站，不包括通过 1 回 220kV 线路接入石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目升压站的线路工程。该线路工程另行办理环保手续。 目前，石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目正在同步办理环保手续。 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。					

1. 项目评价范围

根据环境影响评价相关技术导则，本项目评价范围如下表所示。

表 3-16 评价范围列表

环评因素	评价范围
生态环境	站界外 500m
电磁环境	站界外 40m
声环境	站界外 200m
大气环境	站界外 500m

2. 环境敏感目标

2.1. 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目电磁环境影响评价工作等级为二级，以项目站界外 40m 范围内为电磁环境影响评价范围。

本项目站界外 40m 范围内无电磁环境保护目标。

2.2. 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目所处声环境功能区划为 1 类区，以项目站界外 200m 范围内为声环境影响评价范围。

本项目站界外 200m 范围内无声环境保护目标。

2.3. 大气环境保护目标

本项目周边 500m 范围内大气环境保护目标有主为小板田村庄。

表 3-17 主要环境保护目标及保护级别

环境要素	保护目标	坐标		保护内容	方位	最近距离 (m)	功能要求
		经度	纬度				
大气环境	小板田	103°34'51.648"	24°43'1.682"	60 人	西北	308m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单

2.3. 生态环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》，本工程不涉及该类项目法定的环境敏感区，不设置生态专项评价。

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），生态环境影响

评价范围为项目站界外 500m 内，据此调查 500m 范围内的生态环境保护目标。

本项目不涉及重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。项目评价范围内涉及生态保护红线、云南圭山国家森林公园规划范围，不涉及其他生态环境敏感区。但云南圭山国家森林公园规划范围尚未批复，已批复范围距离本项目约 5.6km，因此云南圭山国家森林公园不属于本项目的生态环境敏感区。

(1) 云南圭山国家森林公园

根据云南圭山国家森林公园管理处与石林彝族自治县林业和草原局收集资料分析，云南圭山国家森林公园情况如下：

①已批复云南圭山国家森林公园概况

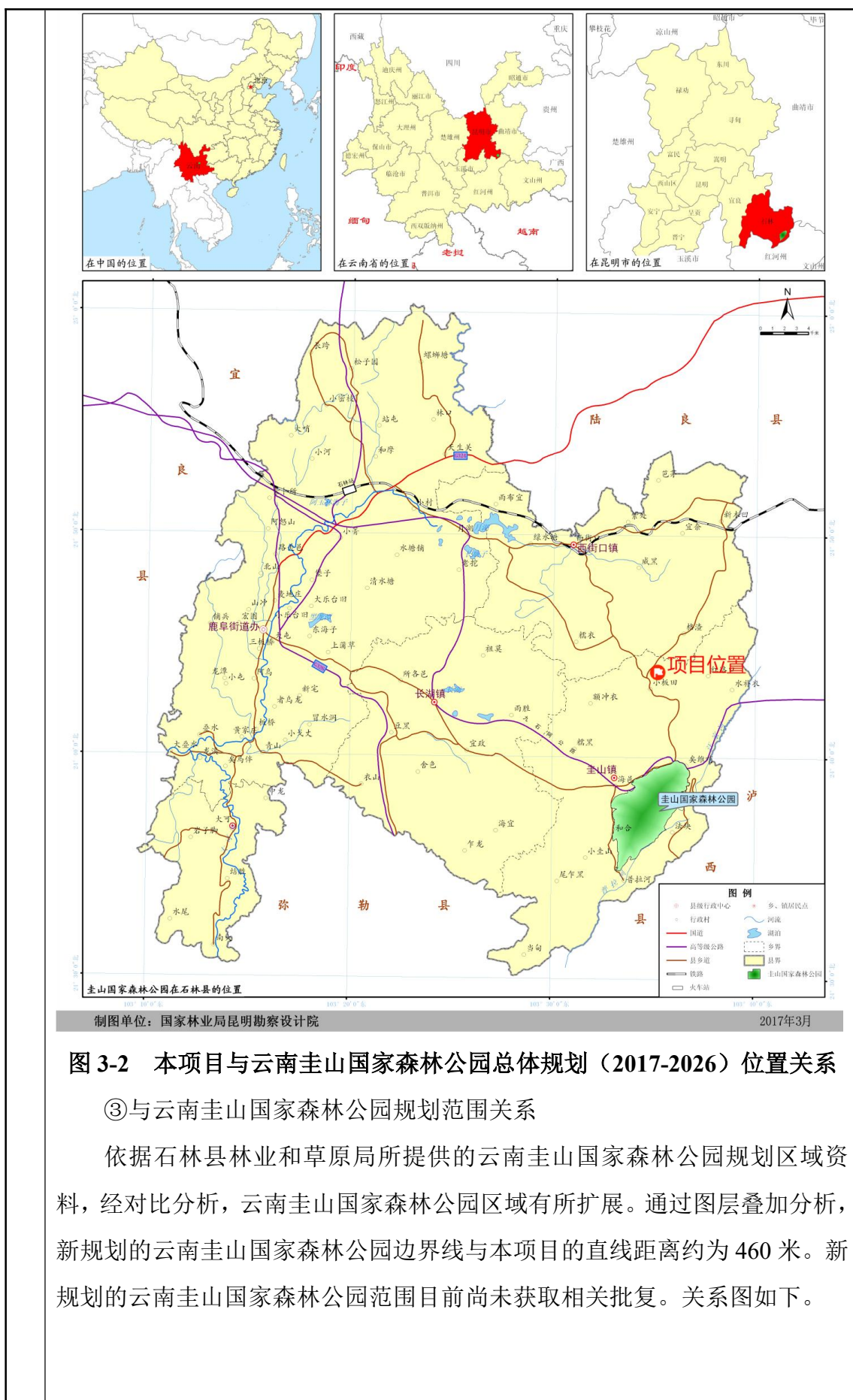
云南圭山国家森林公园于 2000 年 10 月 10 日获得昆明市林业局《关于对石林县建立圭山国家级森林公园的批复》（昆林复〔2000〕第 15 号），同年 12 月 28 日由国家林业局批准，成为国家级森林公园（林场发〔2000〕698 号）。

根据《云南圭山国家森林公园总体规划》（2017-2026），云南圭山国家森林公园于 2000 年建立，位于云南省滇东高原石林县东南部，属云岭山脉分支圭山山脉，圭山山峰海拔 2601 米。距离昆明市区 115 公里，距石林县城 35 公里。云南圭山国家森林公园规划面积约 3206 公顷，居圭山镇，规划范围以圭山为中心，涉及五个村委会，分别为海邑、矣维哨、和合、法块和普拉河村；地理坐标为东经 103° 32′ 54″ ——103° 36′ 48″，北纬 24° 34′ 54″ ——24° 39′ 52″ 之间，南北长约 10 公里，东西宽约 6 公里。

云南圭山国家森林公园是以保护滇中石漠化地区常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林等森林景观资源和种质保存为主，同时发挥科普宣教、自然教育功能以及森林观光、森林养生、森林休闲等旅游功能的森林景观型森林公园。

②已批复云南圭山国家森林公园位置关系

本项目范围与已批复云南圭山国家森林公园所划定的边界线的直线距离约 5.6 公里。



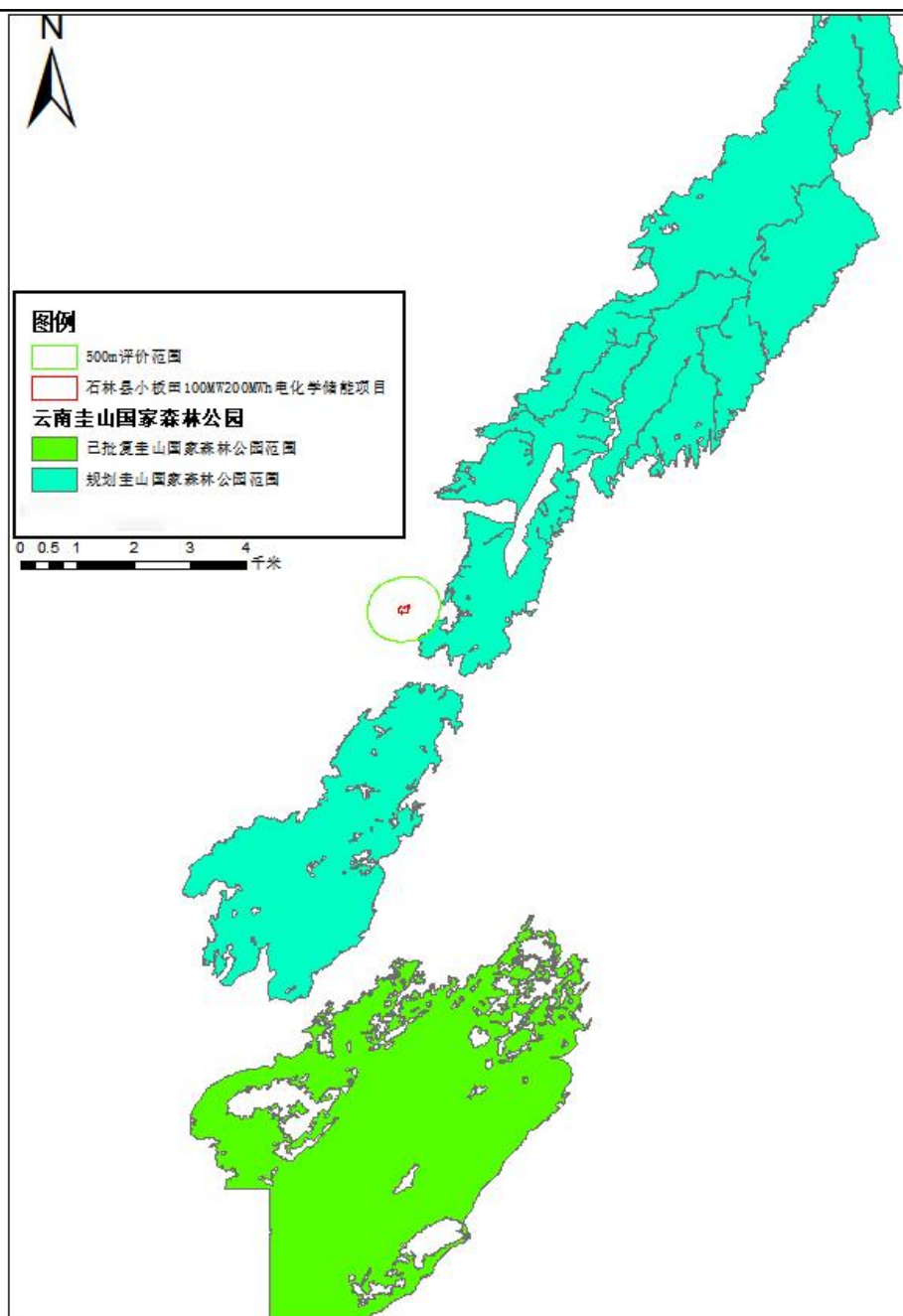


图 3-3 与云南圭山国家森林公园规划范围关系图

(2) 生态保护红线

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）下发的云南省“三区三线”划定成果及选址意见，本项目与云南省生态保护红线相对位置关系见图 3-2、生态保护红线情况见表 3-19 所示。

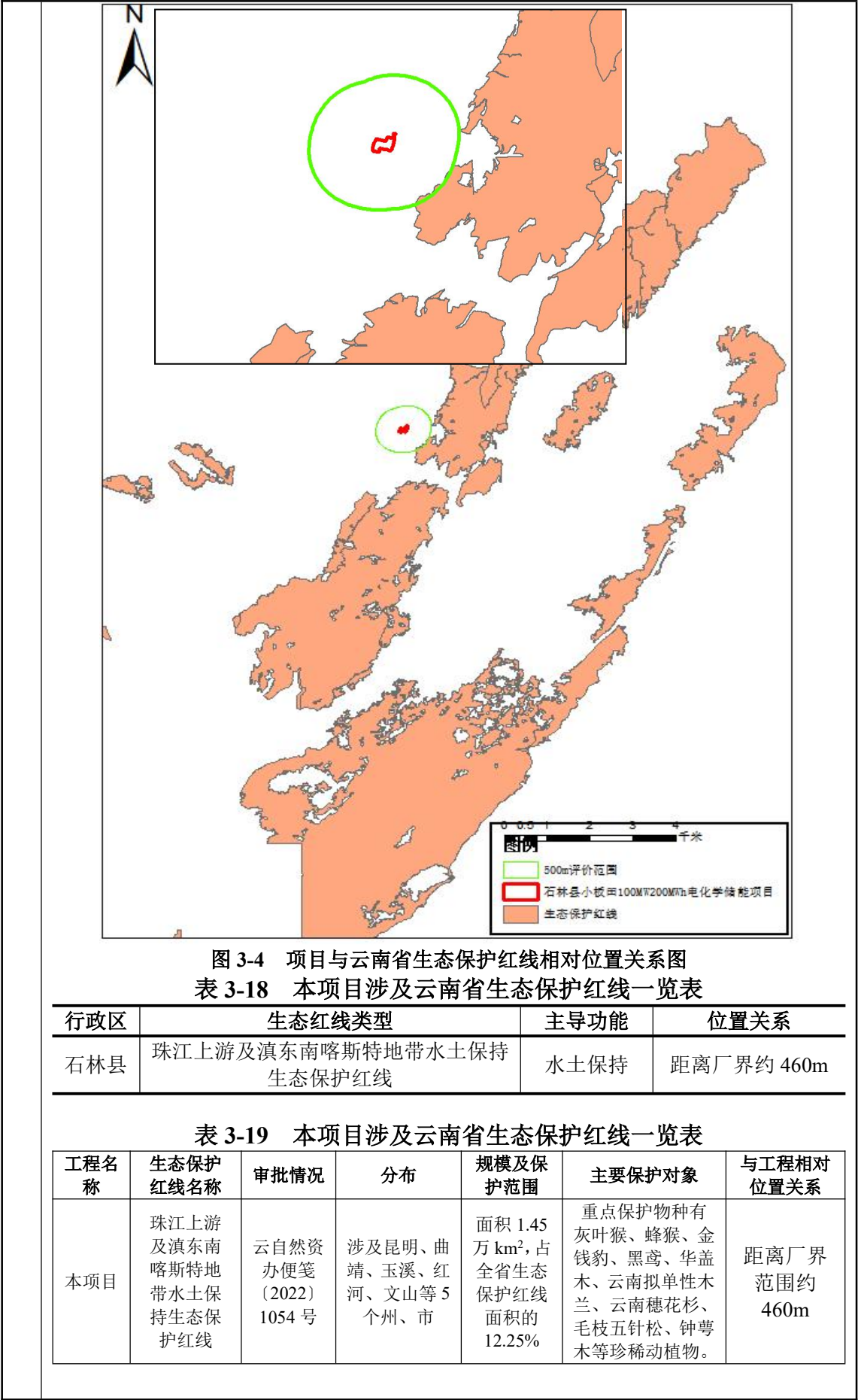


表 3-20 生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	主要保护内容	与项目位置关系	保护要求
1	自然植被	植被的数量及生态功能。半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、匙叶栎灌丛等。	项目生态影响评价区内的全部自然植被	保护评价区内动植物资源不被破坏。古树名木未受到影响。
2	重要物种（古树名木）	评价区内的古树 18 株（黄背栎），古树群 2 片，保护级别三级。	位于项目西侧，最近距离 217m	
3	生态保护红线	自然植被：半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、匙叶栎灌丛。 野生动物资源：生态保护红线内的所有野生动物资源。	项目不占用生态保护红线，500m 生态评价范围内涉及，位于项目东侧，最近距离约 460m。	物种、植被类型、生物群落不受项目建设影响。不改变生态保护红线主体功能。
4	公益林	评价区的公益林保护等级 II 级	项目区占用，评价区分布大量公益林。	占地区外评价范围内的公益林未受到破坏。依法依规使用。
5	天然林	评价区的天然林	项目区占用，评价区分布大量天然林	占地区外评价范围内的天然林未受到破坏。依法依规使用。
6	永久基本农田	评价区的农作物	项目西侧、北侧、东侧分布大量永久基本农田	严格控制项目用地红线，禁止占用永久基本农田。农作物未受到破坏

2.4.水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境敏感目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的风景名胜区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。

项目区涉及最近地表水体为在建的小板田水库和三角水库，在建的小板田水库坝体位于项目厂界东南侧约 90m，三角水库位于项目厂界东南向直线距离约 1.7km 处，项目位于三角水库及在建小板田水库下游。按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准进行保护。运营期无废水外排。

表 3-21 水环境保护目标一览表

环境因素	保护目标	功能	位置关系	保护级别
地表	小板田水库（在建）及	农村人畜饮水和农业灌溉用	厂界东南侧约 90m	《地表水环境质

水	所在河流	水		量标准》 (GB3838-2002) III 类标准
	三角水库	饮用水水源地	厂界东南约 1.7km	

1.4.电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值，本项目输电线路的频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众暴露控制限值（居民区），0.025kHz~1.2kHz 频率范围内，电场强度 E（V/m）为 200/f，磁感应强度 B（ μ T）为 5/f，其中 f 为频率；本项目的频率为 50Hz（0.05kHz）。见表 3-25。

表 3-25 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（ μ T）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
工作频率（0.05kHz）	4000V/m（4kV/m）	100 μ T（0.1mT）

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。

2. 污染物排放标准**2.1.大气污染物排放标准**

本项目施工期产生的扬尘以无组织形式排放，颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。具体大气污染物排放限值见表 3-26。

表3-26 大气污染物排放浓度限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	标准来源
颗粒物	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）

运营期油烟废气执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》小型饮食业单位（基准灶头数 ≥ 1 ， < 3 ），油烟最高允许排放浓度 2mg/m³；油烟净化设施最低去除效率 60%。

2.2.噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准如下：

表 3-27 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。标准值见表 3-28。

表 3-28 环境噪声排放标准一览表

时段	声环境功能区类别	时间	标准值 (dB (A))
运营期	1 类区	昼间	55
		夜间	45

2.3.水污染物排放标准

项目生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后用于厂区绿化和道路浇洒用水。执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“城市绿化、道路清扫”标准，具体标准限值如下：

表 3-29 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	城市绿化、道路清扫
1	pH	6.0-9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度≤	10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) /mg/L≤	10
6	氨氮/(mg/L) ≤	8
7	阴离子表面活性剂/(mg/L) ≤	0.5
8	铁/(mg/L) ≤	-
9	锰/(mg/L) ≤	-
10	溶解性总固体/(mg/L) ≤	1000 (2000) ^a
11	溶解氧/(mg/L) ≥	3.0
12	总氯/(mg/L)	1.0 (出厂)，0.2 ^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100 mL 或 CFU/100 mL)	无 ^c

注：“-”表示对此项无要求。

^a括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

^b用于城市绿化时，不应超过 2.5 mg/L。

^c大肠埃希氏菌不应检出。

2.4.固体废物

一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

其他

本项目运营期无“三废”排放，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.生态环境 本项目对生态环境的影响主要表现在施工期，主要表现为对土地利用、陆生生态等产生的不利影响。 1.1.对土地利用的影响 本项目占地面积 14976m²，为永久占地，现状占地类型为林地。本工程临时占地均位于永久占地范围内，减少对土地利用的影响。 总的来说，工程建设改变了项目占地区的土地利用性质，但并不会对评价区的土地利用格局产生大的改变。运营期不涉及新增占地，不会引起区域土地利用的结构性变化，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。 1.2.对陆生生态的影响 (1) 对植被、植物影响 通过现场踏勘，工程永久占用的自然植被类型主要为半湿润常绿阔叶林、萌生性灌丛及暖温性稀树灌木草丛，工程占地范围内的植被类型不具有特有型，在周边区域大量分布，工程建设仅造成这些植被类型的减少，不会造成消失。 本工程建设对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地，用地对评价区内植被的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡。所受影响的植物物种均为当地常见种、广布种。如：黄毛青冈<i>Quercus delavayi</i>、滇青冈<i>Cyclobalanopsis glaucoides</i>、元江栲<i>Castanopsis orthacantha</i>、云南松<i>Pinus yunnanensis</i>、云南含笑<i>Michelia yunnanensis</i>、小铁仔<i>Myrsine</i>、火棘<i>Pyracantha fortuneana</i>等，这些植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是植物种群的部分个体，不会导致植物物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。 野外用火有可能引发森林火灾造成植物损失、植被破坏。项目严格控制施工范围，加强施工人员管理，禁止破坏项目区外植被。工程建设不会造成评价区植被分布格局、生态系统结构及功能的显著改变，工程完工后评价区域仍可维持其生态稳定性及多样性，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该
---	--

区域消失，项目建设对植被、植物影响较小。

(2) 对保护植物的影响

经现场调查，工程评价范围内无国家级保护植物，也无省级保护植物。

(3) 对野生动物的影响

施工对两栖类、爬行类、鸟类和哺乳动物的直接影响主要表现为施工人员集中活动和工程施工将这些动物驱赶到远离施工现场外的周边生境，一般不会造成动物的死亡。工程区及其周边区域环境现状特征较为一致，而施工活动仅集中评价区内的局部区域，动物便于迁居和存活。施工前的这一地区人类活动较为频繁，多数动物在该区仅记载有分布但未实际见到，因此实际上受施工影响的动物种类和数量均不多，影响程度也较轻。

项目在建设前需对占地范围内的植被进行清除，有林地是动物赖以生存的庇护所和食物来源，在生境被破坏后，鸟、兽将被迫迁往周边的适生环境。

项目建设对项目评价区内常见的哺乳动物、爬行类和两栖类的影响是局部的，影响不大。鸟类活动能力很强，能够迅速逃离不利环境，项目建设不会造成其灭绝或濒危，但一些突发的噪声会影响其生活，特别在产卵和孵卵期间，会造成较大的影响。项目的建设导致人员密集，由于食物丰富，可能造成项目评价区内啮齿类动物，尤其是小家鼠和社鼠等鼠科动物数量增加。

(4) 水土流失影响

在工程建设期，由于扰动、开挖原地貌，从而使原地表土壤、植被遭到破坏，增加了裸露面积，表土的抗蚀能力减弱，加剧了区域内的水土流失。项目严格执行水土保持方案所提措施，水土流失的影响可接受。

综上所述，因项目建设造成的生态影响可接受。

1.3.对公益林的影响

根据叠图分析，项目建设不可避免的占用省级公益林，占用省级公益林面积为14593m²，林地保护等级为Ⅱ级。占用的公益林未纳入生态保护红线范围。

项目区占用公益林，属于永久占地，对项目占地内的植被进行清除，使得该区域植物数量的减少。因项目占地范围内的公益林主要优势种为黄背栎，伴有少量云南松。其为项目所在地的常见种，分布广泛，且项目占地范围较小，产生的影响较小。

项目施工期易产生大量粉尘，施工期无组织排放扬尘污染范围主要在 200m 以内，施工期产生的粉尘对评价范围 200m 以内的公益林产生一定的影响，但随着施工期的结束，雨季雨水对林木的冲刷，对其产生的影响随之消失。

综上所述，项目占用的省级公益林林地总面积比例均较小，不会损害公益林主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大。已按林业部门管理要求，目前项目已获得云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）〔2025〕134 号）。后续遵照行政主管部门意见和要求开展工作，降低对区域生态公益林的影响。

1.4.对天然林的影响

根据《石林县小板田100MW/200MWh 电化学储能项目使用林地现状调查表》，本项目使用的林地均为天然林，保护等级为II、III级，占地面积为14976m²。

根据调查，项目区优势种为栎类，属于当地常见物种。项目建设对项目占地范围内的林木进行砍伐，随着工程建设项目的实施，项目区的植被将被清除，但其均为当地广域分布的常见种，并不具备区域独特性，且项目占地范围内的天然林均为幼龄林，项目的实施对评价区天然林数量减少带来的影响较小；

项目施工期易产生大量粉尘，施工期无组织排放扬尘污染范围主要在200m 以内，施工期产生的粉尘对评价范围200m以内的天然林产生一定的影响，但随着施工期的结束，雨季对林木的冲刷，对其产生的影响随之消失。

项目周边区域多为和项目区相同的乔木林地，对周边区域的生态系统的完整性和稳定性有一定影响，但所占比例极小。所以，项目建设对周边区域生态防护效能的发挥虽有一定的影响，但影响较小，不会危及当地的生态安全。后续遵照行政主管部门意见和要求开展工作，降低对区域生态的影响。

1.5.对生态保护红线的影响

本项目评价范围内的生态红线其功能类型主要为水土保持，项目施工或施工活动进入生态保护红线，可能加剧其水土流失并破坏生态保护红线内的植物资源，进而加剧水土流失。

根据叠图分析，项目不涉及占用生态保护红线，项目与生态保护红线最近直线距离为460m。项目施工不会对生态保护红线内水源涵养、水土保持、生物多样性产生影响，同时施工活动亦不会进入生态保护红线内。本项目的建设对

生态保护红线内自然生态系统、野生动物及其生境以及生物多样性影响较小。

项目施工期无组织排放扬尘污染范围主要在200m以内，因此施工期产生的扬尘对生态保护红线内的植物产生的影响较小。

综上所述，项目施工期对生态保护红线产生的影响较小，不会对其造成破坏。

1.7.对古树名木的影响

本项目评价范围内涉及 18 棵单株古树与 2 个古树群（黄背栎），其树龄为 100 年以上不满 300 年，实行三级保护，位于项目西侧。项目距离单株古树最近距离为 217m，距离保护范围最近距离为 209m；距离古树群最近距离为 321m，距离保护范围最近距离约 303m。项目区内不涉及古树名木，且项目施工、运输道路均不涉及黄背栎古树群，严格控制施工范围，建设项目不会损坏古树群。项目区内不涉及古树名木，且项目施工、运输道路均不涉及黄背栎古树群，严格控制施工范围，建设项目不会损坏古树群。

根据项目施工期无组织排放扬尘污染范围主要在200m以内，项目施工期运输道路、场地开挖产生的扬尘在大风天气，易对其范围内植物产生一定的影响。根据石林主导风向为西南风，项目评价区的古树位于项目的侧上风向，且施工期是短期的，随着施工期的结束影响进而随之消失。在落实各项环保措施后，施工期对古树名木的影响较小。

1.8.对基本农田的影响

在项目施工的整个过程中，对周边基本农田的影响主要表现在施工运输道路的使用以及临时场地的设置这两个方面。为了保障基本农田的安全和高效利用，项目团队将采取一系列严格的措施来控制施工范围，确保不会直接占用或对农田造成破坏。施工运输车辆将遵循合法的运输规定，严格禁止超量、超载以及超速行驶的行为。此外，临时场地的设置将被限制在永久占地的范围内，从而避免了对农田的占用。项目团队还会在施工期间加强对施工人员的环保意识教育，确保所有的施工活动都不会对周边农田造成污染和破坏。

通过上述措施的实施，可以确保项目在施工期间对周边基本农田的影响被有效控制，从而不会对农田的生态环境和农业生产活动造成较大的负面影响。综上所述，项目在施工期间对周边基本农田的影响将得到有效控制，不会对农

田的生态环境和农业生产造成较大影响。

2.废气

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尾气、装修废气等。

2.1.施工扬尘

施工期对大气环境影响的主要污染物为扬尘。在项目的建设施工中由于平整场地、开挖地基、回填土石方、临时堆土场以及建筑材料的运输、装卸、堆放等，会产生不同影响程度的扬尘，污染因子主要为 TSP、PM₁₀。扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。在空气干燥、风速较大的气候条件下，施工建设过程中会导致现场尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围环境空气质量。经类比云南省环境监测中心站对省内其它建筑施工场地扬尘污染的监测结果，在距离施工现场边界下风向 50m 处，TSP 浓度达最大值 4.53mg/m³，至 150m 处降至 1.51mg/m³，至 200m 处 TSP 浓度降至 1.0mg/m³ 以下，至 300m 处 TSP 浓度降至 0.5mg/m³ 以下。因此，施工期无组织排放扬尘污染范围主要在 200m 以内。经现场调查，项目区周边 200m 范围内无村庄等敏感点分布。由于项目施工期有限，产生的大气环境影响时段短，随施工活动的结束产生的大气环境影响也将随之消失，项目施工期间应在施工场地设置围挡、对施工场地及项目区北侧泥质路面进行洒水降尘、运输车辆控制车速，对物料遮盖堆存等措施，通过采取上述措施后施工期产生的大气环境影响可以得到有效地控制，施工扬尘对周围环境的影响不大。

2.2.施工机械和运输车辆尾气

本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_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。

2.3.装修废气

施工期的室内装修主要为综合楼、辅助用房装修。在装修过程中焊接和粉

刷过程中会产生少量装修废气，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。

综上所述，施工期扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，废气对周边大气环境影响可以接受。

3.废水

施工期主要废污水为施工废水、施工人员产生的生活污水、雨季径流。

3.1.施工废水

施工废水主要为运输车辆、施工机具冲洗废水。冲洗废水量约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 SS。废水中所含污染物主要为 SS，浓度约为 3000mg/L 左右，经沉淀池处理后，回用于施工现场，不外排，不会对周围地表水体产生影响。

3.2.施工生活污水

本项目施工高峰期施工人员约 50 人（不含管理人员），不在项目区内食宿。项目区内设施工临时场地 1 处，主要功能为管理人员办公，人员约 5 人。参考《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），施工人员用水定额以 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计、管理人员以 $100\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则施工期生活用水量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数以 0.9 计，则生活污水产生量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池（ 6m^3 ）收集处理后定期清掏用于周边农用地施肥，不外排。

3.3.雨季径流

雨季径流主要为雨季降水冲刷施工场地产生，其产生量根据降雨情况不同而不同，所含污染物主要为 SS 和微量石油类，其中 SS 浓度为 $200\sim 500\text{mg/L}$ 左右。设置临时截排水沟，引入 3m^3 沉砂池处理后，再流向附近自然沟渠。此外项目施工尽量避开雨季。

项目临近在建的小板田水库，根据现场踏勘，本项目位于小板田水库大坝西北侧下游，不在其径流区。

三角水库为饮用水水源地，本项目位于三角水库下游约 1.7km ，项目建设不会对其造成影响。

综上所述，项目施工期间无废水排放，且项目位于周边水体的下游非径流区域，因此对周边水环境的影响是可接受的。

4.噪声

项目施工期噪声分为交通噪声和施工机械噪声，前者间歇性噪声，后者为持续性噪声。项目施工期间噪声源主要为施工机械噪声，大多为不连续性噪声，施工建设过程中将使用打桩机、挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工。施工过程中，噪声主要来自开挖、打桩基阶段，其声级一般在 70-95dB(A) 之间。项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间等措施，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，且项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响可接受。

5.固体废物

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等。

5.1.废弃土石方

总本工程开挖土石方总量为 37847m³，其中剥离表土 800m³，场地平整开挖 34935m³、基础开挖 2111.75m³；共计回填土石方 3520m³，其中表土回覆 800m³，场平回填 633.25m³，基础回填 2111.75m³；项目外调运土石方 34302m³ 项目北侧石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目综合利用，不产生弃渣。

5.2.建筑垃圾

施工建筑垃圾主要指建筑修筑、材料运输、基础工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、混凝土、废钢筋、废包材等。项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置，采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。

5.3.生活垃圾

项目施工人员生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计，管理人员以每人每天 1.0kg 计，则项目施工期生活垃圾产生量为 30kg/d，收集后委托环卫部门清运。

运营期

1.运营期工艺流程及产排污节点

磷酸铁锂电化学储能站由磷酸铁锂储能电池、储能变流器（PCS）、电池

生态环境影响分析

管理系统（BMS）、协调控制系统（PMS）、能量管理系统（EMS）、组合式升压变压器、主变压器、高压配电装置等组成。充电期间，系统将电能通过主变压器、组合式升压变压器和储能变流器（PCS）将交流电转化为直流电，通过储能电池的充电过程，将电能储存在电解液内。放电期间，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器（PCS）转化为交流电，再经过组合式升压变压器、主变压器通过高压配电装置将电能输送到电网。

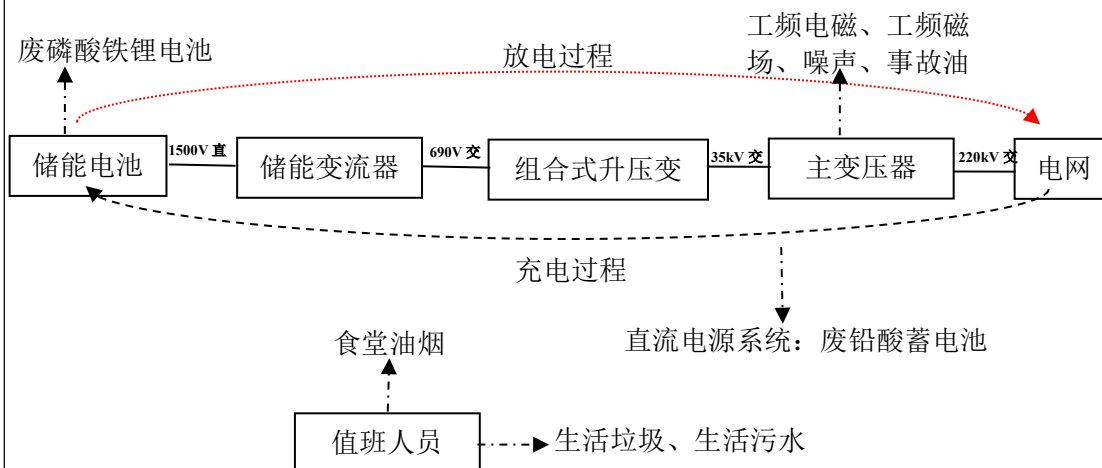


图 4-1 项目运营期工艺流程及产污环节图

2. 废气影响分析

本项目运营期废气主要是综合楼食堂产生的少量油烟，经 1 台抽油烟机收集后引至楼顶排放，对周边大气环境影响可接受。

3. 废水

3.1. 废水源强核算过程

本项目无生产废水产生。废水主要是值班或检修人员产生的生活污水。项目劳动定员 6 人，参考《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），员工生活用水量以 100L/（人·d）计，则生活用水量为 0.6m³/d、219m³/a。产污系数以 0.9 计，则生活污水产生量为 0.54m³/d、197.1m³/a。食堂含油废水隔油池预处理后与其他生活污水共同经化粪池处理后排入一体化污水处理设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫”标准后回用于站区绿化。

项目食堂含油废水以生活污水量的 30%计，则废水量为 0.162m³/d。设 1 个 0.2m³ 隔油池。项目生活污水产生量为 0.54m³/d，设 1 个 2m³ 化粪池和 1m³/h 地

埋式一体化污水处理设备。

项目生活污水产生情况详见表 4-1。

表 4-1 项目生活污水产生情况

主要污染物		COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	动植物油
浓度 (mg/L)		500	350	40	300	70
产生量	t/a	0.0986	0.0690	0.0079	0.0591	0.0138

3.2.项目废水不外排可行性分析

项目绿化面积为 1486m²，参考《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019）：绿化用水量以 3L/（m²·次）计。晴天每天最少 1 次绿化浇水计算，雨天不进行绿化浇灌。晴天以 200 天计，则项目全年绿化用水量为 4.46m³/d、891.6m³/a。

项目生活污水产生量为 0.54m³/d、197.1m³/a，远小于项目所需绿化用水量。储能站内设置 1 个 5m³ 的中水暂存池，至少可连续暂存一周的站内生活污水，保证雨天废水不外排。

项目产生的生活污水中污染物浓度均较低，属低浓度生活污水，可生化性也较好，因此，采用生物法进行处理较为合适。目前，一体化的生化污水处理工艺被广泛运用于生活污水处理，且处理效果较好，一体化生物处理装置采用活性污泥法处理工艺，由调节池、初沉池、活性污泥接触池、二沉池以及提升系统组成。整个工艺结构简单，布置紧凑，节省占地，投资运行费用低。根据类比及研究资料表明，该设施对 COD、SS、氨氮等污染物的去除率较高。本项目食堂含油废水经过隔油池处理后，再与生活污水经过上述措施处理后，其出水水质约为：COD≤50mg/L、SS≤10mg/L、NH₃-N≤5mg/L、BOD₅≤10mg/L，出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫”标准。

综上分析，项目生活污水经处理可以全部回用于项目区绿化用水，不外排，对地表水环境影响可接受。

3.3.对周边水体环境影响分析

本项目所处的地理位置周边有两处重要的水体资源，分别是小板田水库和三角水库。特别地，三角水库被指定为当地居民的饮用水水源地。

经过实地的考察和对相关资料的深入分析，本项目的位置位于小板田水库大坝的下游一侧，不在其主要的径流区域之内；同时，项目地点位于三角水库

大约 1.7 公里的下游位置。在项目运行期间，所有产生的生活废水都将得到妥善处理，不会对外排放，而是会被完全回收利用于厂区的绿化灌溉工作。

综上所述，在项目运行期间，由于不存在废水排放的情况，并且项目所在地处于周边水体的下游而非径流区域，因此对周边水环境产生的影响较小。

4.噪声

4.1.噪声源强

本项目储能区域电池系统、变流升压系统等设备集成于集装箱内部，设备噪声较小，项目区主要噪声源来自 220kV 升压站。项目设 1 台风冷双卷有载调压升压变压器，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 油浸自冷/风冷 220kV 变压器 1m 处声压级为 65.2dB（A），主变压器一般简化为组合面声源。另外，类比同类型项目，轴流风机 1m 处噪声源强约为 70dB（A），无功补偿装置 1m 处噪声源强约为 78dB（A）。

表 4-52 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	台数	空间相对位置 /m			声源源强（控制措施实施后源强） （声压级/距声源距离）/（dB(A)/1m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	1	-53.94	20.22	3.5	65.2	低噪设备、 厂界围墙 （2.5m）	0:00~24:00
			-45.38	17.84	3.5			
			-46.82	12.03	3.5			
			-55.59	14.5	3.5			
2	轴流风机	1	-61.01	-4.19	2	70		
3	轴流风机	1	-57.97	-4.95	2	70		
4	轴流风机	1	-54.46	-6.05	2	70		
5	轴流风机	1	-50.26	-7.21	2	70		
6	轴流风机	1	-46.88	-8.14	2	70		
7	轴流风机	1	-43.28	1.48	2	70		
8	无功补偿装置	1	-65.4	-13.56	2	78		

4.2.声环境的影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目声环境预测采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。根据项目主要设备结构特点及作业环境条件，对声环境影响采用面源衰减模式进行预测。

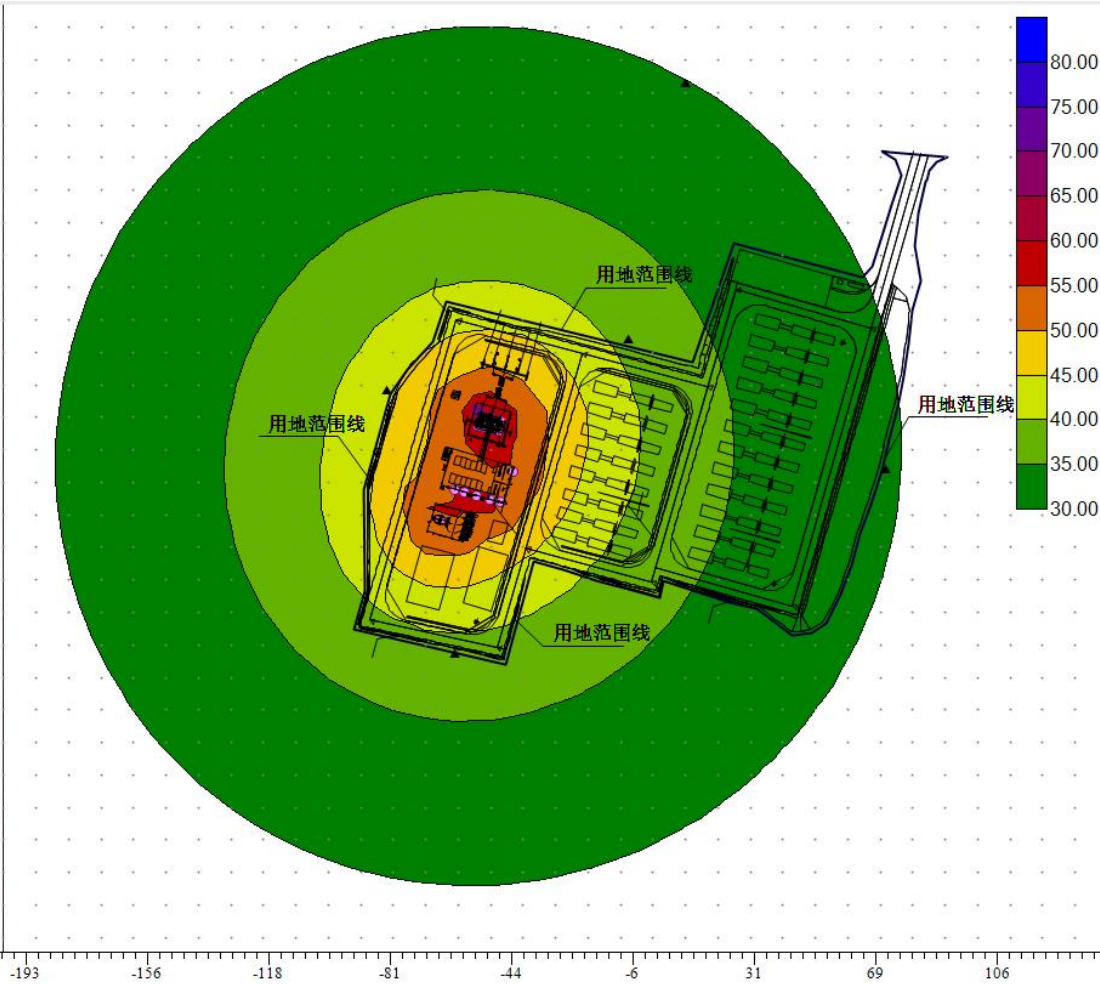
根据环安噪声环境影响评价系统计算，预测项目厂界噪声贡献值达标情况

与否。项目厂界预测结果详见表 4-3。

表 4-3 项目噪声预测结果一览表 单位：dB（A）

预测项目	预测点	坐标		贡献值	背景值		预测值		标准值		达标情况
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		X	Y								
厂界环境噪声	东厂界	71.75	1.79	30.62	/	/	/	/	55	45	达标
	北厂界	-7.51	41.68	39.57	/	/	/	/	55	45	达标
	南厂界	-60.94	-54.90	39.22	/	/	/	/	55	45	达标
	西厂界	-81.89	26.28	45.00	/	/	/	/	55	45	达标
备注	厂界预测：围墙高度 2.5m，预测点围墙外 1m、高度 3.0m、高于围墙 0.5m。										

预测结果表明，项目所在厂界噪声贡献值在 30.62-45.00dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求，基本维持现状水平。项目运营对周边声环境影响可接受。



5.电磁辐射影响分析

本项目电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：

通过类比分析,本项目投运后,储能电站四周工频电场强度、工频磁感应强度均随着距离增加整体呈下降趋势,根据类比建设项目 220kV 升压站厂界工频电场在 4.305V/m~365.9V/m 之间,工频磁场在 0.106 μ T~2.262 μ T 之间,均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定,即工频电场强度低于 4kV/m,工频磁感应强度低于 100 μ T。项目建成后对周边电磁环境的影响可接受。

6.固体废物影响分析

本项目固体废物主要为储能电站工作人员产生的生活垃圾、储能系统产生的废旧磷酸铁锂电池、升压站运行产生的废铅酸蓄电池以及变压器检修维修时产生的少量废变压器油、废含油抹布。

6.1.一般固体废物

(1) 普通生活垃圾

本项目劳动定员 6 人,生活垃圾产生量按 1.0kg/人.日计,一年工作 365d,则生活垃圾产生量为 6kg/d、2.19t/a。项目配备带盖密闭垃圾箱收集后委托环卫部门清运处理。

(2) 隔油池废油

项目食堂含油废水经隔油池处理后,会产生少量废油漂浮。项目隔油池收集废油量约 0.011t/a,严格按照《昆明市城市餐厨垃圾管理办法(试行)》要求进行处置。隔油池废油采用专用收集容器单独收集和存放,不能同生活垃圾混装和直接排放、随意丢弃,委托餐厨垃圾经营管理单位收集、运输、处理。

(3) 化粪池污泥

项目进入化粪池的污水量为 197.1m³/a,产生粪渣的计算按照其处理量的 0.05%计算,粪渣产生量约为 0.19t/a,定期委托环卫部门清掏后清运及处置。

(4) 一体化污水处理设备污泥

项目生活污水采用 1m³/h 的一体化污水处理设备进行处理,产生污泥的计算按照其处理量的 0.15%计算。项目一体化污水处理设备污泥的产生量约为 0.30t/a。污泥定期委托环卫部门清掏后清运及处置。

(5) 储能系统产生的磷酸铁锂电池

本项目储能电池系统采用磷酸铁锂电池,一块电池模块 350kg,8 个电池模组串联组装成一个电池簇,12 个电池簇并联形成 1 套 5MWh 的 20 尺电池集装

箱。储能站内磷酸铁锂电池每 12 年更换一次，每次更换量为 112t。废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其属于 SW17 可再生类废物，废物代码：900-012-S17。当磷酸铁锂电池需要更换时，将提前通知供应商，项目内不暂存，由供应商直接回收。

6.2.危险废物

（1）废铅酸蓄电池

本项目升压站装设 2 套 DC220V 直流电源一体化成套装置，装置含 2 组 DC220V 阀控式密封铅酸蓄电池，每组蓄电池由 104 只阀控式密封铅酸蓄电池组成，每只重约 30kg，使用寿命不小于 15 年，则废铅蓄电池产生量约为 6.24t/15a，即 0.416t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废铅酸蓄电池属危险废物，类别代码为 HW31，废物代码为 900-052-31，暂存于危废舱内，并定期交由有资质单位或部门进行处理。

（2）废矿物油

本项目运营过程中产生的废矿物油包括：事故变压器油以及检修废油。属于《国家危险废物名录》2021 版 HW08 废矿物油与含矿物油废物中“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”（废物代码 900-220-08）。

①变压器事故油

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》中规定，变压器事故油属于“HW08，废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-220-08”中的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。升压站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。本项目设置变压器事故排油坑及专用事故油池，本项目主变油重约 41.5t（约 46.4m³），项目事故油池有效容积约 50m³，满足事故排油要求。变压器一旦排油或漏油，油污将汇集于事故油池内，统一收集后暂存在危废舱内，交由有资质单位统一处置。

②检修废油

根据业主提供资料可知，升压站主变压器在投入运行后的第 5 年和以后一般 5~10 年进行一次大修维护。对油箱、套管、散热器、冷却器、油泵等检修时会产生少量变压器油及含油废物。常规约 5 年进行一次检修维护，每次检修维

护产生少量变压器油，产生量约 0.5t，产生的变压器油经专用收集桶收集后，暂存于危废舱，交由资质单位清运处理。

③更换变压油

变压器油一般使用周期较长，无具体更换时间规定，根据变压器油的检测规范，运行中的变压器油每过一段时间就要进行油质分析的检测，根据检测分析的结果或运行状态考虑是否需要更换变压器油，变压器油达到更换要求后提前告知相关危废处置单位更换时间，更换的废变压器油直接交由相关资质单位清运处理。

(3) 含油抹布

设备日常机修过程会产生少量的废含油抹布和手套，产生量约为 0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版）可知，其属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，危废代码：900-041-49 废弃的含油抹布、劳保用品。本项目已设置危废舱，产生的含油抹布暂存于危废舱，并定期交由有资质单位或部门进行处理。

项目升压站内设置危废舱，建筑面积为 38m²，框架结构。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行设计，并配设醒目的警示标识。做好危险废物转移台账记录和管理制度。与有资质单位签订危险废物委托处置协议。

综上所述，本项目产生的固废经妥善处理、处置后，对周围环境影响不大，所采取的治理措施是可行的。但固体废物综合利用、处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，避免产生二次污染。建设单位在生产过程中必须做好固废的暂存工作，暂存场所必须做好防渗、防漏、防晒、防淋等工作。在运输过程注意运输安全，途中不得沿路抛洒，并在堆放场所树立明显的标志牌。

表 4-4 项目固体废物产生及收集处置情况一览表

序号	固废名称		产生量	废物类别	废物代码	利用处置方式
1	生活垃圾	普通生活垃圾	2.19t/a	SW60 有害垃圾	900-001-S60	委托环卫部门清运处理
		隔油池废油	0.011t/a	SW61 厨余垃圾	900-002-S61	委托餐厨垃圾经营管理单位收集、运输、处理
		化粪池污	0.19t/a	SW64 其他垃圾	900-002-S64	定期委托环卫

			泥		圾		部门清掏后清 运及处置
			一体化设 备污泥	0.30t/a			
2	废磷酸铁锂电池		112t/15a		SW17 可再生 类废物	900-012-S17	由供应商直接 回收
3	废铅酸蓄电池		6.24t/15a		危险废物 HW31	900-052-31	暂存危废舱， 委托有处理资 质的单位处置
4	变压器事故油		41.5t/次		危险废物 HW08	900-220-08	
5	检修废油		0.5t/次		危险废物 HW08	900-220-08	
6	含油抹布		0.05t/a		危险废物 HW49	900-041-49	

6.3.固体废物管理要求

(1) 一般固废环境管理要求

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计、施工，做到防渗漏、防雨淋、防散失处理，避免对环境造成二次污染。

(2) 危险废物环境管理要求

本工程运营期产生的危险废物暂存于危废舱。在运营过程中，危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行，做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，同时危险废物的记录和货单需保留 3 年。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。

危险废物暂存相关要求：

①危险废物贮存容器

- a.应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- b.装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- c.装载危险废物的容器必须完好无损；
- d.盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；
- e.液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

②危险废物贮存间的设计原则

- a.地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

	b.必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置; c.设施内要有安全照明设施和观察窗口; d.用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙; e.应设计堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5; f.不相容的危险废物必须分开存放,并设有隔离间隔; (3) 危险废物贮存设施的运行与管理 a.从事危险废物贮存的单位,必须得到有资质单位出具的该危险废物样品物理和化学性质的分析报告,认定可以贮存后,方可接收; b.危险废物贮存前应进行检验,确保同预定接收的危险废物一致,并登记注册; c.不得接收未粘贴符合相关规定的标签或标签未按规定填写的危险废物; d.盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放; e.每个堆间应留有搬运通道; f.不得将不相容的废物混合或合并存放; h.危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3a; i.必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查,发现破损,应及时采取措施清理更换; j.泄漏液、清洗液、浸出液必须符合 GB8978 的要求方可排放,气体导出口排出的气体经处理后,应满足 GB16297 和 GB14554 的要求。 (4) 危险废物转移相关要求: ①危险废物转移应当遵循就近原则。 ②应当执行危险废物转移联单制度,法律法规另有规定的除外。危险废物转移联单的格式和内容由生态环境部另行制定。 ③应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单,
--	--

并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

④应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险货物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。建设方必须将其产生的危险废物交给持有该种危险废物的《危险废物经营许可证》的单位进行运输、利用、处理，严禁擅自倾倒、排放或交未经认证的取得经营资格的单位进行处理、处置，并加强对危险废物的管理，做好危废出、入库登记。在日常管理中，应设置专人加强对危废暂存区的管理，出现问题及时解决，避免形成二次污染，对工作人员应进行专业培训，熟知各项固废知识。

综上所述，本项目产生的各类固废均可得到有效的处理及处置，对周边环境影响较小。

7.生态环境影响分析

7.1.生态影响分析

储能站建成后，在运行时不产生生产废水和废气，工程所在区域人类活动较频繁，野生动物主要是适应人群活动的常见物种，主要为鼠类、鸟类及昆虫等一些小型动物，都是当地极为常见的野生物种，不会对野生动物产生影响。

本工程施工结束后选择适合当地土壤生长的草籽进行播种，并对项目区进行分区种植，在设施附近遮阴处，改种生长能力强、受光照制约较小或者喜阴的草本植物，提高植被覆盖率，改善厂区生态环境。因此储能站对周边植被的影响很小。

综上所述，工程建设对区域生态环境产生的影响较小，不会对区域生物多样性产生明显影响。

7.2.对生态保护红线的影响

随着储能站的顺利竣工并投入使用，其显著优势得以显现：在日常运营过程中，该站不会产生任何生产废水和废气排放。此外，该项目的地理位置经过精心挑选，确保与生态保护红线保持了适当的安全距离，约为 460 米。这一距离充分确保了储能站的运行不会对周边的生态保护红线区域造成任何负面影响，从而在保障能源供应的同时，也维护了生态环境的健康与安全。

7.3.对公益林的影响

在项目厂界外围的林地，它们全部被划分为公益林的范畴。在项目运行的

过程中,不会产生任何生产废水和废气,从而对环境造成污染。然而,项目运行期间对周边公益林的影响主要体现在人为活动方面。为了减少这种影响,项目运行期间将严格禁止运维人员私自进入周围公益林进行砍伐或破坏行为。同时,项目管理方将特别注意厂区的安全隐患,采取一切必要措施以避免发生安全事故,如火灾等。因为一旦发生安全事故,不仅会对项目本身造成损害,还可能对周围的公益林造成不可挽回的严重损失。

8.环境风险影响分析

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,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。

8.1.风险物质识别

本项目储能电站内危险废物有变压器油、废铅蓄电池;项目使用的磷酸铁锂电池为固态电池系统,电解质采用六氟磷酸锂、六氟磷酸钠,不属于强酸性电解质,根据《固体废物分类与代码目录》,磷酸铁锂电池等设备及配件为可再生类废物。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B,本项目存在危险物质主要为变压器油及废矿物油。

综上所述,本项目运营期主要涉及的环境风险物质如下:

表 4-5 建设项目环境风险识别表

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	最大贮存量	环境影响
1	主变压器	变压器油	泄漏、火灾	41.5t	可能影响地下水、空气
2	危废舱	废铅酸蓄电池、废变压器油	泄漏、火灾	6.24t/次	可能影响地下水、空气
3	检修废油	废矿物油	泄漏、火灾	0.5t	可能影响地下水、空气

项目涉及危险物质的理化性质如下表所示。

表 4-6 废机油基本性质一览表

废机油	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物
	废物代码	900-214-08

	危险特征	T, I
	危险特性	和矿物油性质类似，废矿油含有多种有毒性物质。如果废矿油内的有毒物质通过人体和动物的表皮渗透到血液中，并在体内积累，会导致各种细胞丧失正常功能，是公认的致癌和致突变化合物。其毒性可经呼吸道、消化道、皮肤进入人体。主要引起消化道和中枢神经系统损害。大剂量食入矿物油而引发的急性中毒表现为恶心、呕吐、头晕、视物模糊、易激动、步态不稳、细微震颤等。一般日常食用多为呕吐、腹泻症状。慢性中毒则可导致神经衰弱综合症及植物神经功能紊乱，轻者出现头晕、头疼、记忆力下降、失眠多梦、心悸、乏力等，有眼睑、舌、手指震颤，有些患者甚至会有癔病样发作；重者可出现表情淡漠、反应迟钝、傻笑、智力下降等类似精神分裂的症状。
表 4-7 变压器油理化性质一览表		
名称	理化性质	
变压器油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点(°C):≥135；溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入 LC50: 300000mg/m ³ （5 个月）；小鼠吸入 LC50: 300000mg/m ³ （5 个月）。	

8.2 风险潜势初判及评价等级

(1) 风险潜势初判

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

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

式中：

q₁，q₂...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂...Q_n—每种危险物质的临界量，t。

废蓄电池更换下来后主要由厂家或有资质的收集处理单位回收；箱变基础不设集油池，在设备采购技术规范书中明确要求箱变厂家按相关要求设计箱体，并且设备自带相关隔油、储油装置；发生事故后，由厂家整机运回修理、处置，

不在现场进行拆散、破碎、砸碎，因此在场区内不会形成危险废物，对环境的影响很小。

矿物油的临界量为 2500t，本项目风险物质质量与其临界量的比值 $Q=47/2500=0.0188<1$ ，因此项目环境风险潜势为I。

(2) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 28 确定评价等级。

表 4-8 建设项目环境风险评价等级划分

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

本项目环境风险潜势初判为I，环境风险评价等级为简单分析。

8.3.环境风险识别

本项目环境风险识别主要为变压器设备在突发性事故情况下漏油产生的土壤、地下水环境风险；以及锂离子突发火灾爆炸及电解质泄漏的风险。

8.4.环境风险分析

(1) 变压器油泄漏环境风险分析和防范措施

变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。为防止事故、检修时造成事故油泄漏至外环境，升压站内设置事故油排蓄系统。变压器基座下方设置集油坑（铺设鹅卵石层），集油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连；一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的事故油将渗过下方集油坑内的鹅卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中鹅卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾；对于进入事故油池的事故油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置。

变压器油收集处置流程为：



图 4-3 事故油处理流程

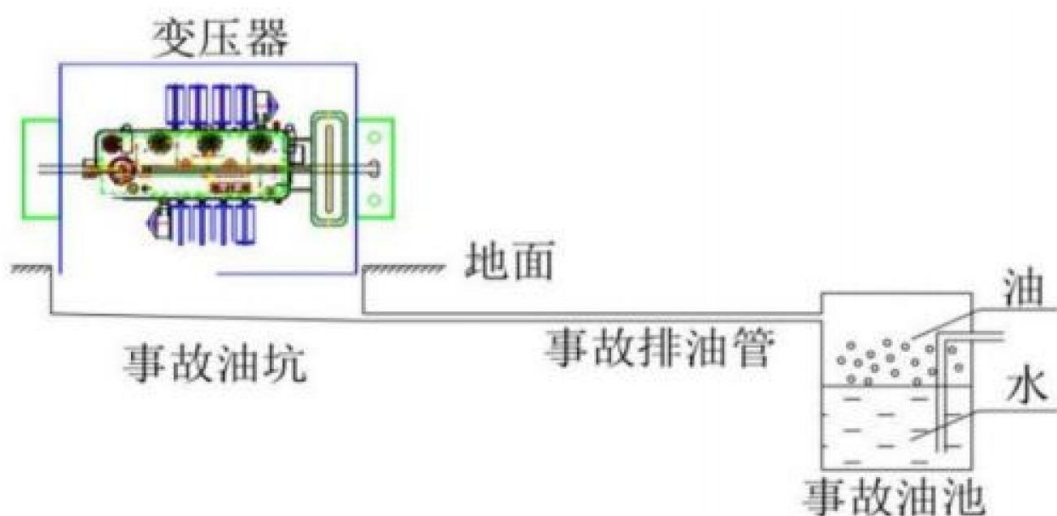


图 4-4 事故油排油示意图

防范措施：

①变压器建在贮油坑上方，冷却油只在事故时排放。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。其容积宜按油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”的标准要求。根据可研资料，本工程升压站内设置一座有效容积为 50m³ 的事故油池，事故油池容积满足主变压器油总容积（46.4m³）容量，并具备油水分离功能。升压站事故油池及储油坑设置满足环境保护要求的基础防渗设计；设施底部必须高于地下水高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

②项目区采取分区防渗措施

重点防渗：事故油池、主变集油坑按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求，采用等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗材料进行防渗；危废舱按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，地面和裙角采用 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 进行重点防渗；

一般防渗：污水处理设施、储能区按照《环境影响评价技术导则-地下水环

境》（HJ610-2016）中的防渗要求，采用等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗材料进行一般防渗；

简单防渗：储能站内综合楼、生产楼、道路等进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。

③站区设置了监控系统，站内设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案。

（2）储能电池爆炸风险和防范措施

磷酸铁锂电池在一般情况下是不会出现爆炸起火现场的。正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，在一些极端情况下还是会发生危险的，这跟各公司的材料选择、配比、工艺过程以及后期的使用是有很大大关系的。爆炸的诱因主要来自以下几个方面：

a.水份含量过高

水份可以和电芯中的电解液反应，生产气体，充电时，可以和生成的锂反应，生成氧化锂，使电芯的容量损失，易使电芯过充而生成气体，水份的分解电压较低，充电时很容易分解生成气体，当这一系列生成的气体会使电芯的内部压力增大，当电芯的外壳无法承受时，电芯就会爆炸。

b.内部短路

由于内部产生短路现象，电芯大电流放电，产生大量的热，烧坏隔膜，而造成更大的短路现象，这样电芯就会产生高温，使电解液分解成气体，造成内部压力过大，当电芯的外壳无法承受这个压力时，电芯就会爆炸。

c.上部胶

激光焊时，热量经壳体传导到正极耳上，使正极耳温度高，如果上部胶纸没有隔开正极耳及隔膜，热的正极耳就会使隔膜纸烧坏或收缩，造成内部短路，而形成爆炸。

d.过充

电芯过充电时，正极的锂过度放出会使正极的结构发生变化，而放出的锂过多也容易无法插入负极中，也容易造成负极表面析锂，而且，当电压达到 4.5V 以上时，电解液会分解生产大量的气体。上面种种均可能造成爆炸。

e.外部短路

外部短路可能由于操作不当，或误使用所造成，由于外部短路，电池放电电流很大，会使电芯的发热，高温会使电芯内部的隔膜收缩或完全坏坏，造成内部短路，因而爆炸。

以上就是磷酸铁锂电池爆炸起火的几个主要原因，在实际运行过程中采取正确的使用方式，可有效的避免的锂电池爆炸的几率。近年来偶有国外储能电站爆炸事故的报道，国内行业协会也表示，要从全球储能项目中暴露出的安全风险中不断总结经验，优化储能系统整体结构设计，着力构建产品安全标准体系的建设，避免安全事故发生从而引发的环境风险事故。

爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄漏和消防废水。磷酸铁锂电池的电解液成分主要有高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，用高氯酸锂制成的电池低温效果不好，有爆炸的危险，日本和美国已禁止使用。用含氟锂盐制成的电池性能好，无爆炸危险，适用性强。用六氟磷酸锂制成的电池，除了电池性能好，无爆炸危险，适用性强，将来废弃电池的处理工作相对简单，对生态环境友好。电解液有挥发性气味，其中对人体危害最大的是其中的锂盐，如果人身体上皮肤表面有手掌大小的皮肤被腐蚀，就可以致命。

防范措施：

设置监测系统对储能电池进行运行监测，包括电池管理系统的堆数据、组串数据，单体电压、电流、荷电状态、电池与温控设备温度等遥测信号，以及开关和冷却风扇状态、事故信号、异常信号等遥信信号。

为了避免磷酸铁锂电池火灾的发生，应加强气体探测，并在热失控时利用风机将可燃气体和蒸气排出，保证气体浓度不达到爆炸下限。设置智能电池管理系统，增加基于 H₂ 和 CO 的气体保护，并与消防系统联动启动。采用气体保护装置和 BMS 智慧联动的安全管理策略，并建立多级预警和防护设计，提高储能系统运行的可靠性。

站内发生储能电池爆炸事故，引起的电解质泄漏时，应迅速撤离泄漏污染区的人员至安全区，并进行隔离，严格限制人员出入，切断火源。应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟等限制性空间。

小量泄漏：用惰性材料吸收，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

同时，储能电池风险防范首要措施是加强储能系统的安全防护，阻止或减轻外部刺激源对电池本体的冲击，主动抑制隐患的放大，阻止局部事故的蔓延，防止储能系统局部故障演变为全局性火灾；二是加强储能电站的检测预警能力，储能电池的燃烧爆炸反应有突然性，但是触发储能电池燃烧爆炸的外部刺激源是有迹可循的；三是针对不同类型的储能事故隐患，制定故障应急预案和消防处置措施，并严格遵守，首先保障人员的生命安全。

当事态扩大造成储能区域大面积燃烧，需采用消防水灭火并产生消防废水。当消防废水产生量较大时，在厂区根据地形用消防沙袋进行拦截，避免消防废水漫流直接外排。

项目配备消防水池，其位于项目区西南侧。本项目东南侧约 90m 为在建的小板田水库，发生事故时，厂区内消防废水不外排，其次若发生外泄，项目开挖平整后，项目东侧及东南侧为山体阻挡，其流向为向西侧，不会流向小板田水库。

本项目储能电站的电气安全、消防配置严格按照相关要求进行。同时储能电站内安装了消防烟雾报警器、温度报警器。电池内短路通过电池电压、温度等指标的异常变化提前预警，及时止损，也可以提前预警解决导致内短路的前期微故障，起到防患于未然的目的。

（3）储能电池火灾风险和防范措施

1)磷酸铁锂电池在储能站中发生燃烧事故的主要诱因是电池热失控。热失控可能由以下原因引发：

内部因素：电池制造缺陷（如电芯内部枝晶锂生成）、长期老化导致的性能劣化、电池管理系统失效等；

外部因素：机械损伤（如穿刺、挤压）、过充或过放、高温环境、电热冲击等。

2) 典型事故阶段：

早期阶段（100℃左右）：SEI 膜分解，隔膜熔化，产生 CO₂、HF 等气体，可能引发内部短路；

鼓包阶段（300℃左右）：电解液分解产生甲烷、丙烷等可燃气体，电池外壳膨胀，形成爆炸性混合气体；

爆炸阶段（>300℃）：剧烈氧化反应导致明火，释放大量有毒气体（如氟化氢、磷化物），并可能引发相邻电池组连锁热失控。

3) 磷酸铁锂电池燃烧产生的污染物可分为以下三类：

①气体污染物

氟化氢（HF）：电解液中 LiPF₆分解生成，具有强腐蚀性和毒性，可灼伤呼吸道，导致肺水肿。

一氧化碳（CO）和甲烷（CH₄）：有机电解液不完全燃烧产物，可能导致窒息或爆炸风险 810。

磷氧化物（如 P₄O₁₀）：遇水生成磷酸（H₃PO₄），加剧土壤和水体酸化 13。

②颗粒物及重金属

金属氧化物颗粒（Fe₂O₃、Al₂O₃等）：正极材料和集流体氧化生成，长期吸入可引发呼吸系统疾病。

铜、铝等重金属：随烟尘扩散，进入环境后通过生物链富集，危害人体健康。

③其他有毒物质

多环芳烃（PAHs）：有机物高温裂解产生的致癌物。

电解液残留（如 LiF、有机碳酸酯）：遇水分解产生 HF，污染水体和土壤。

4) 环境与健康影响：

急性危害：HF、CO 等可致急性中毒或爆炸风险。

慢性危害：重金属和 PAHs 积累导致癌症、神经系统损伤等。

生态破坏：磷元素引发水体富营养化，重金属污染土壤。

5) 应急处置措施：

①火势控制与灭火

灭火剂选择：

全氟己酮（Novec1230）：优先使用，兼具高效降温、隔绝氧气和抑制复燃

功能，且对设备无腐蚀。

干粉灭火剂（ABC 类）：适用于初期火势，但需注意复燃风险。

水基灭火（特殊情况下）：仅限使用细水雾，且需配合碱性中和剂（如石灰水），避免直接喷水（可能加剧 HF 生成）。

②人员安全防护

呼吸防护：佩戴全面罩式防毒面具（配备 HF 专用滤毒罐）或正压式空气呼吸器（SCBA）。

身体防护：穿戴 A 级防化服、耐高温手套及护目镜，避免皮肤接触烟尘或电解液泄漏物。

紧急疏散：设立半径不小于 50m 的安全警戒区，疏散无关人员至上风向区域。对吸入 HF 等气体的人员，立即转移至通风处并给予 2.5%葡萄糖酸钙雾化吸入急救。

④污染物扩散控制：在事故区域喷洒石灰乳（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）或碳酸钠溶液（ Na_2CO_3 ），中和酸性气体（如 HF、 P_4O_{10} ）。

（4）废蓄电池环境风险分析和防范措施

本项目采用铅酸蓄电池作为系统后备电源，使用寿命约 15 年，即 15 年更换一次，产生量约为 6.24t/次。铅酸蓄电池正常时不会发生酸气泄露现象，只有在破损时才能发生。废蓄电池更换下来后，不在现场进行拆解处理，交由有危险物资质的处置单位处理，因此不会对周边环境造成影响。

防范措施：

废铅蓄电池属于危险废物，储能站内的生产管理区设置 1 座危废舱，拟按照采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，并设置危险废物标志，危废舱建筑面积约为 38m²，危废间应进行分区，地基防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s)，或其他防渗性能等效的材料，并设置 10cm 高的防渗围堰，渗透系数 K 要求达到 10⁻¹⁰cm/s 的要求。

废铅蓄电池按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求，应在危险废物贮存库进行临时贮存，并委托有危险废物处置资质的单位进行回收处置。

	8.5.突发环境事件应急预案 为预防运行期储能电站的事故风险，应根据具体情况依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、《企业突发环境事件风险分级方法》、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求，结合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。 8.6.环境风险分析结论 本项目不存在重大风险源，主要风险事故为泄漏和火灾爆炸。根据上述对项目环境风险分析，按照各项风险事故的防范措施进行落实，规范操作，即可将事故风险降低到最低。因此，本环评认为该项目在加强管理，落实风险防范措施的前提下，项目环境风险是可以接受的。
选址选线环境合理性分析	1. 项目地理区位 本项目拟选址位于昆明市石林县圭山镇小板田村附近矣木公路旁，场址所在地位于 500kV 圭山变电站附近，便于并网。 2. 项目规划 根据《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025 年）》政策要求，明确支持采用电化学储能、压缩空气储能、储氢等多元化创新技术建设新型储能设施。方案同时强调提升用户侧灵活互动能力，鼓励负荷侧用户根据灵活调节及应急备用需求配置新型储能设施，着力构建用户与电力系统的双向智能互动体系。 本项目建设规模为 100MW/200MWh 独立电化学储能电站，配套建设 1 座 220kV 升压站，拟通过 1 条约 200 米的 220kV 输电线路，接入石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目预留的进线间隔。建成后将与石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目实现联合并网，本项目并网正在申请中，目前尚未完成。需特别说明，仅石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目被纳入《云南省 2025 年第二批集中共享新型储能项目增补清单》。 综上所述，本项目严格遵循新型储能发展实施方案的政策导向，且所依托的并网工程已取得云南电网公司的并网同意意见，项目建设可行。 3. 项目选址选线合理性

（1）选址规划

依据《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025 年）》战略部署，电网侧新型储能布局优先选择电网容量受限、输电走廊资源紧张及变电站选址困难区域，通过储能设施配置有效延缓电网新建/改造投资，提升电力系统经济性。针对分布式新能源开发需求，在网架结构薄弱的偏远区域实施储能配套建设，强化末端电网供电质量与运行可靠性。

（2）选址原则

本项目依托石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目并网接入 500kV 圭山变电站的既有条件，严格遵循电网走廊集约化开发与地理邻近性原则实施选址。项目选址与依托项目形成毗邻布局，与其隔街相望。选址过程中同步落实生态敏感区规避机制，确保建设选址符合区域生态保护要求。

（3）限制性因素

根据 500kV 圭山变电站位置情况，500kV 圭山变电站周边存在多重建设制约要素，其周边分布大量生态敏感区以及已建线路密集。具体情况如下：

- ①500kV 圭山变电站南北侧分布着南北走向连片的生态红线；
- ②500kV 圭山变电站东侧为三角水库饮用水水源保护区及村庄；
- ③500kV 圭山变电站周围进出线路走廊较密集；
- ④500kV 圭山变电站及小板田村周边分布大量基本农田。

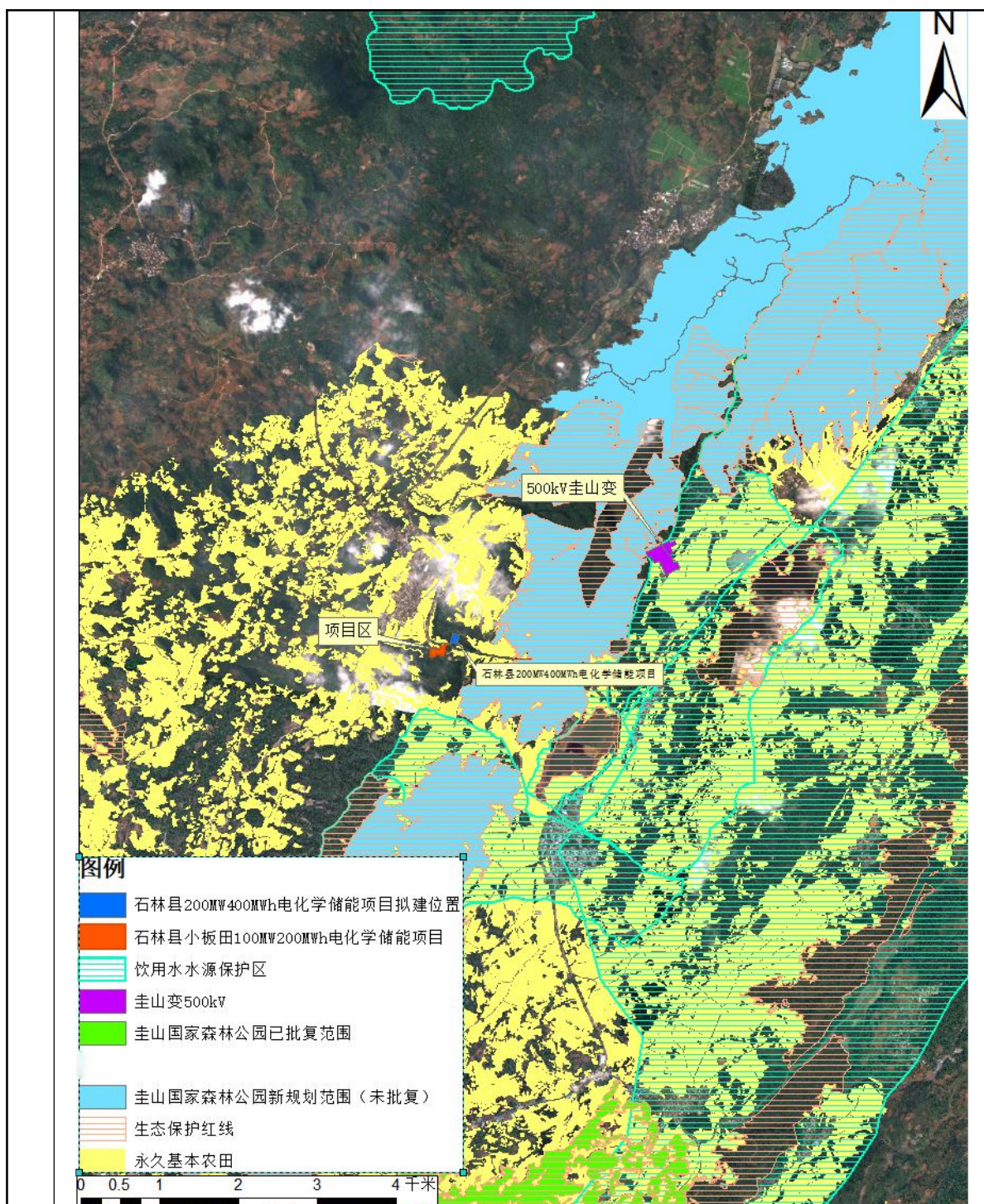


图 4-5 周边敏感区关系图

（4）选址合理性

项目选址以 500kV 圭山变为圆心，对项目周边结合上述选址原则、限制性因素进行筛选排查，最终选定石林县圭山镇小板田村矣木公路旁为项目所在地。选址科学性、合理性具体体现在：

①项目并网依托石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目，为减少线路走

廊，节约用地，本项目选址就近于石林县 200MW/400MWh 电化学储能项目旁。实现与依托项目的空间协同，大幅缩减输电线路长度及用地规模；

②项目电力最终并网于 500kV 圭山变，项目选址用地已避开 500kV 圭山变周边的生态环境敏感区及聚集居民区。选址有效规避变电站周边的生态敏感区及高密度居住区。

③项目位置临近在建小板田水库，但位于大坝下游非径流影响区，对其产生的影响较小；

④选址方案通过属地多部门审查，并已获得各相关职能部门的原则同意意见；

⑤项目并网依托工程已获得云南电网有限责任公司关于石林县 200MW 400MWh 电化学储能项目并网同意的意见；

⑥本项目已取得石林县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 530126202500004 号）与云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准（昆）〔2025〕134 号）。

综合评估表明，项目选址符合区域发展规划及行业技术规范要求。

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 1.1.植被保护与恢复措施 （1）生态避让措施 ①施工禁止超计划占地，尽可能少占植被。严格按照设计文件确定征占土地范围； ②进行地表植被的清理工作。施工时尽量避开雨季施工。 （2）生态环保宣传教育措施 ①施工前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，包括生态保护的科普知识、相关法规、项目拟采用的生态保护措施及意义等。 ②为了加强项目建设区及周边生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位 共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保主人翁责任感，禁止随意破坏植被的活动，切实做好占用区周边植被的抚育和管护。 ③加强森林防火方面知识宣传，施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾的发生，并在施工区分别设置环保宣传牌和防火警示牌。 （3）植被影响减缓措施 ①严格执行《水土保持方案》提出的各项水土保持措施。 ②工程施工开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于施工区，用于今后的绿化覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆采取苫布覆盖等临时防护措施。 ③项目内现状使用林地已获得批复。 （4）黄背栎保护措施 根据野外实地调查，评价区内有黄背栎古树群，项目施工前应对施工人员告知黄背栎古树群、保护级别、宣贯林业方面法律法规，严禁施工人员和机械随意进入古树群进行施工活动，避免对其造成伤害。同时，禁止超范围用地，严格控制施工范围。 1.2.野生动物保护措施
-------------	--

(1) 两栖类、爬行类动物

两栖爬行类动物行动能力相对较弱，在施工前对耕地及灌草丛等湿生环境内施工区及影响区的两爬类进行轰赶，以减少造成施工车辆碾压的危害。同时，需加强对施工人员的监督力度，防止他们偷猎和捕捉两栖和爬行动物。

(2) 鸟类

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。当地林业和草原主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。合理制定施工计划，避免在夜间以及鸟类繁殖季节进行施工。

(3) 哺乳类

对哺乳类的保护主要是要作好宣传，同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于哺乳类生存繁衍的活动，特别是滥砍乱伐等破坏哺乳类生境的活动。工程中褐家鼠、小家鼠等伴随人类生活的兽类其种群数量将会增加，在控制鼠害过程中，尽量减少毒药使用，因为随着鼠类被猛禽捕食，农药随着生物链产生富集作用，危害食物链顶级捕食者的生存。

(4) 对保护动物的保护措施

工程建设影响到的保护动物个体较少，影响也较轻。同时，保护动物活动能力强、适宜生境范围广，故受工程建设影响程度较轻微，加强施工单位和施工人员宣传教育，禁止施工人员猎杀、购买和食用野生动物。

保护措施主要为：提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国 野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员捕杀两栖和爬行类动物。在施工前对施工区及影响区的动物进行驱赶，减少施工过程中造成对动物的伤害；根据野生动物活动规律，合理规划施工、开挖等时间，降低施工中噪音对动物的影响；对在施工中遇到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林草局的专业人员妥善处理；合理规划管理，避免工程中不必要的树木砍伐和生境开挖等破坏野生动物栖息环境的活动。避免或减少夜间施工，减缓施工噪声、灯光对施工场地周边区域野生动物的影响。

1.3.古树名木保护措施

(1) 加强宣传教育，明确古树名木的位置、特征，禁止施工人员对其进行破坏。

(2) 在施工期间，安排专人进行日常巡查，一旦发现由本项目原因导致古树名木受损，立即采取措施进行修复，并追究相关责任人责任。

(3) 禁止施工车辆运输道路行驶古树群临近村庄道路。

(4) 加强防尘措施，遇大风天气，加强洒水降尘工作。

1.4.生态保护红线保护措施

(1) 强化宣传教育工作，明确界定生态保护红线的具体位置、特征及其法律属性，严禁施工人员擅自进入生态保护红线区域开展施工活动，以及从事砍伐等破坏性行为。

(2) 提升运输道路及施工场地的洒水降尘措施，有效降低运输过程中产生的扬尘对生态保护红线区域的影响。

(3) 改进工程车辆运输动态管理系统，利用 GPS 定位技术设定电子禁行区域，实时监控并预警任何靠近生态保护红线的运输行为，并结合无人机巡查加强运输路线的合规性监管。

依据施工实际需求，在工地安装并启动 360°旋转喷淋系统或安排人工喷洒，确保施工扬尘在作业区内得到控制，从而减少施工扬尘的扩散。

1.5.对公益林、天然林的保护措施

(1) 施工期间，安排专职人员组成监管小组，采用定期巡查与突击检查相结合的方式，重点监控作业边界，建立与施工方的即时沟通机制；

(2) 严格依据用地红线设置施工红线，并设置围挡，每周进行三次边界完整性检查，所有机械作业须在监理人员见证下开展；

(3) 禁止随意乱倒弃渣土；

(4) 禁止在用地范围外的林地内搭建工棚或宿营地。

1.6.水土流失防治措施

(1) 施工临时场地使用前，对其占地剥离表土，剥离的表土集中堆置到场地内一角。施工结束后，对施工迹地实施场地平整和覆土措施，为迹地恢复创造条件。临时堆土场利用结束后，对其实施场地平整措施，为迹地恢复创造条

件。

（2）植物措施

施工临时场地和临时堆土场施工结束后，对其采取撒播灌草方式进行迹地恢复，草种选择当地适生草种。植物措施后需实施抚育管理。

（3）临时措施

为减小周边汇水对施工临时场地和临时堆土场的影响，在场地周边开挖临时土质排水沟，排水沟内壁需夯实。临时排水沟的末端设置沉沙池，施工期间，定期清除沉沙池内堆积物。临时堆土场堆置的表土坡脚采用填土编织袋围护，为防止风蚀，在堆土表面采用土工布苫盖。

1.7.林地恢复补偿方案

本项目所涉林地属于永久性征用性质，植被恢复拟采用异地造林补偿方案实施。建设单位须依据石林县林业和草原局提供的《植被恢复造林作业设计》，在划定的补偿造林用地范围内科学选择适生造林树种，例如华山松、云南松等适生乔木，可选树种资源充足且具备地域适应性优势。通过科学筛选适生树种实施异地造林补偿，该植被恢复方案具备切实可行性。后续将严格遵照《云南省林地管理条例》技术规范及林草主管部门监管要求，高标准完成植被恢复造林工程，确保森林植被覆盖率动态平衡。

1.8.土地利用保护措施

施工期间，对施工场地进行严格管理，确保施工活动不超出用地红线范围。同时，加强对施工人员的环保教育，提高他们的环保意识，确保施工活动对周边土地的影响降到最低，确保土地资源的合理利用和保护。

项目用地边界附近的永久基本农田，项目采取避让措施，设计单位及建设单位对项目布局及用地进行优化调整，项目用地红线不占用永久基本农田。施工期间设置醒目警示牌，禁止施工人员、施工活动临时占用基本农田区域。

2.大气污染防治措施

（1）施工期严格按照《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》相关要求设置防尘抑尘施工方案。

（2）施工工地厂界设置不低于 2.5m 的遮挡围墙（围墙应用标准板材或砖砌筑），以有效减少近地面扬尘的扩散。

(3) 实行硬地坪施工，工地出入口 5m 内必须进行混凝土硬化，工地出入口必须设置车辆冲洗、排水设施，项目在出入口处设置施工运输车辆清洗池，车辆进出、装卸时应用水冲洗轮胎并限速行驶，运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载，并建议使用新能源运输车辆进行物料运输。

(4) 施工期间应对施工场地进行洒水降尘，降低空气中扬尘含量、缩小扬尘影响范围、减轻扬尘影响。建设工地周围围挡顶部建议设置 1 套喷淋系统，以进一步进行洒水降尘。

(5) 在施工过程中必须使用预拌商品混凝土。施工场地内不得设置混凝土拌合场地或拌合站，减少搅拌扬尘的产生。

(6) 施工期间剥离表土、开挖产生的待回填土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散。

(7) 对项目区东侧泥质路面进行洒水降尘，对破损路面及时修复。

3.水污染防治措施

(1) 项目区出入口车辆清洗设备配套 2m³ 沉淀池，车辆冲洗废水经沉淀后回用于施工现场，不外排。

(2) 设置 1 座卫生厕所，配套 1 个 6m³ 的化粪池，定期清淘用于周边农用地施肥，不外排。

(3) 根据场地地势情况，设置临时截排水沟，雨水引入 3m³ 沉砂池处理后，再流向附近自然沟渠。

(4) 施工场地材料堆场四周设置挡墙，防止散料被雨水冲刷流失到河中；施工材料中如化学建材等不得堆放在地表水体附近，并加设土工布围挡，防止被雨水冲刷进入河中。

(5) 项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。

4.噪声污染防治措施

(1) 项目在施工设备选型时应选择低噪声工程设备，并加强对机械和车辆的维修，以使它们保持较低的噪声水平；不集中安排施工噪声设备、固定机械设备尽量入棚操作，减小施工噪声的影响。

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

(3) 运输车辆在通过村庄路段时要减慢车速,禁止鸣笛。

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

5.固废污染防治措施

(1) 合理做好项目区土石方调运平衡;剥离表土堆存于临时表土堆场,后续作为绿化覆土使用。表土堆场位于项目红线范围内,底部设置临时拦挡措施,堆存期间采用土工布进行临时苫盖,及时进行回填、回用。

(2) 项目建筑垃圾分类收集,可回收利用的外售相应收购商,不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置。

(3) 施工期生活垃圾集中收集后,委托环卫部门定期清运。

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。施工完成后及时做好迹地清理工作,严禁施工现场有遗留固体废物。

(5) 建筑垃圾中混凝土残渣及干化泥浆、余料、废包装材料等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用,不能利用的收集后清运至合法的建筑垃圾处理场所处置。

6.环境风险

结合项目特点,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目施工期风险源主要为燃油机械使用的汽柴油,属于易燃物质,施工期间不设油库,施工机械和车辆用油依托周边加油站,施工现场不进行储存,危险物质Q值远小于1,所以项目风险潜势为I,评价工作等级为简单分析。

根据现场调查,本次评价提出以下环境风险防控和应急管理的措施:

①项目施工期间加强燃油机械维修保养。

②施工期配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防服、灭火器等消防应急设备,避免施工过程产生意外事故。

③燃油机械加油时进行巡查工作。

④项目施工区内设置醒目的杜绝明火、禁止吸烟等标志、标语,禁止火源

	进入项目内。 ⑤施工期运输道路尽量远离周边地表水体，加强运输人员管理、培训和教育，安装 GPS，避免发生交通施工风险。 ⑥加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。 综上所述，建设内容主要为储能升压站建设工程，主要施工工序为土地平整、基础施工、建筑工程施工、电气设备安装施工等。施工过程中除了燃油外不使用其他有毒、易燃或易爆物质，施工期环境风险是可控的。
运营期生态环境保护措施	1.大气污染防治措施 储能电站综合楼食堂油烟废气经 1 台家庭式抽油烟机抽至屋顶排放，处理效率不低于 60%。项目处于农村区域，环境容量较大，且周围环境较空旷，油烟废气经空气扩散后对周围环境影响较小。 2.水污染防治措施 (1) 雨污分流，雨水经收集后排出站外。 (2) 食堂含油废水隔油池预处理后与其他生活污水共同经化粪池处理后排入一体化污水处理设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中“城市绿化、道路清扫”标准后回用于站区绿化。 (3) 设 1 个 0.2m³ 隔油池、1 个 2m³ 化粪池和 1m³/h 地理式一体化污水处理设备、1 个 5m³ 中水暂存池储存雨天中水。 3.噪声污染防治措施 (1) 在设备订货时合理选择变压器、电气设备，设备尽量安装减震措施，减小噪声源。 (2) 在设备安装时要保证各类接口 接触良好，减少火花及电晕放电噪声。 (3) 加强日常维护，保证储能变流器、升压器等噪声部件运行良好。 4.电磁污染防治措施 (1) 储能电站内电气设备采取集中布置方式，在设计中按有关规程采取一系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(2) 导线表面场强、起晕电压、地面场强可通过导线的材质、截面积等控制。

(3) 合理选用各种电气设备及金属配件，采用节能的金具，减少磁滞涡流损失以及限值电晕影响，悬垂线夹选用新一代节能金具。

5.固废污染防治措施

(1) 项目配备带盖密闭垃圾箱，生活垃圾收集后委托环卫部门清运处理。

(2) 项目食堂隔油池废油严格按照《昆明市城市餐厨垃圾管理办法(试行)》要求进行处置。隔油池废油采用专用收集容器单独收集和存放，不能同生活垃圾混装和直接排放、随意丢弃，委托餐厨垃圾经营管理单位收集、运输、处理。

(3) 化粪池污泥定期委托环卫部门清掏后清运及处置。

(4) 一体化污水处理设备污泥定期委托环卫部门清掏后清运及处置。

(5) 当磷酸铁锂电池需要更换时，提前通知供应商，项目内不暂存，由供应商直接回收。

(6) 废铅酸蓄电池、变压器事故油等危险废物暂存于危废舱，委托有资质单位清运处置。

项目升压站内设置危废舱，建筑面积为 38m²，框架结构。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关要求进行设计，并配设醒目的警示标识。做好危险废物转移台账记录和管理制度。与有资质单位签订危险废物委托处置协议。

6.生态环境保护措施

(1) 对储能电站内及四周加强植被的抚育和管护；

(2) 强化对站内工作人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的周边自然植被破坏和野生动物的影响。

7.环境风险防范措施

(1) 变压器事故油池、危废舱防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设计建设：即：防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s)。

其中变压器事故油池用钢筋混凝土结构，内外侧刷防水砂浆和用环氧树脂

进行防渗。做好危废舱地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂进行防渗。

污水处理设施、储能区按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求，采用等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 进行一般防渗；储能站内综合楼、生产楼、道路等进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化；站区设置监控系统，站内设一套遥视系统。

（2）根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条要求：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”根据目前国内已投运的 220kV 主变压器常规参数，单台主变压器最大油箱容量约为 41.5t，变压器油密度约为 $0.9 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，则主变总事故油池设计有效容积应至少为 46.1m^3 ，主变下方的贮油坑设计有效容积应至少为 9.2m^3 。根据设计，事故油池容积为 50m^3 ，可容纳变压器最大事故排油量。本次在主变底部设置一个 9.2m^3 贮油坑，坑底设有排油管，将变压器事故油排至设于变压器附近的事故油池中。

（3）在项目区配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等消防应急设备。

（4）在项目内设置醒目的杜绝明火、禁止吸烟等标志、标语，禁止火源进入项目内。

（5）产生的废变压器油、废铅酸蓄电池委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置，做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作。

（6）加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。

（7）编制突发环境事件应急预案，强化演练。

8.古树名木保护措施

（1）加强宣传教育，明确古树名木的位置、特征，禁止运维人员进入古树群对其进行破坏。

（2）提高古树名木的认知度，保护标志牌，标明古树名木的名称、科属、树龄、保护级别等信息，提高公众对古树名木的认识和保护意识。

	(3) 禁止向周围环境排放废水、固废，保障古树名木生长环境。						
其他	1. 环境监理计划 (1) 前期阶段 前期工作中，项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作，主要负责项目建设期的环境保护管理工作，其主要职责为： ①协助本项目的环境管理。 ②督促和落实环保工程设计与实施。 ③在承包合同中落实环保条款，配合环保部门监理，提供施工中环保执行信息。 ④与环保监测单位签订环境监测委托合同，检查环境监测计划的实施，并将监测报告与执行情况上报建设单位。 ⑤负责受影响公众的环保投诉。 ⑥积极配合、支持地方环保主管部门的工作，并接受其监督与检查。 (2) 施工期 工程施工期应严格实行招投标制和合同制，将工程的环境保护要求、环境保护设施建设、需达到的预期效果列入招标文件和合同中，明确相关的责任和要求。 施工期建设单位应设 1~2 人专职人员，负责工程施工期的环境管理与监督，监督施工单位搞好工程的水土保持，植被恢复、施工噪声和施工扬尘防治等工作。 2. 施工期环境监理情况 施工单位应按照本报告提出的环境保护措施和招标文件中规定的环境保护措施实施，接受工程建设单位和监理单位的监督和管理。本项目施工期间环境监理情况详见下表： 表 5-1 施工期环境监理情况一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>监理内容</th><th>监理要求</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>施工扬尘</td><td>施工过程中及时洒水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或防尘布遮盖抑尘；对易产生尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。</td></tr> <tr> <td>施工废水</td><td>施工废水设置沉淀池，收集沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；施工场地四周布置排水沟及澄清池处理雨天地表径流，施工场地雨水经沉</td></tr> </tbody> </table>	监理内容	监理要求	施工扬尘	施工过程中及时洒水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或防尘布遮盖抑尘；对易产生尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。	施工废水	施工废水设置沉淀池，收集沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；施工场地四周布置排水沟及澄清池处理雨天地表径流，施工场地雨水经沉
监理内容	监理要求						
施工扬尘	施工过程中及时洒水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或防尘布遮盖抑尘；对易产生尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。						
施工废水	施工废水设置沉淀池，收集沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；施工场地四周布置排水沟及澄清池处理雨天地表径流，施工场地雨水经沉						

	淀处理后回用施工工序或洒水降尘。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备,同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护,并负责对现场工作人员进行培训,严格按照操作规范使用各类机械,合理安排施工时间,禁止夜间施工。
固体废弃物	施工过程中应加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理,要充分利用土石方,确保土石方得到有效利用;建筑垃圾中混凝土残渣及干化泥浆、余料、废包装材料等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用,不能利用的收集后清运至合法的建筑垃圾处理场所处置;施工人员生活垃圾依托租用村镇居民房屋现有卫生设施处置;施工场地内产生的零星生活垃圾收集后带回居住村镇一起处置。
施工期生态保护	加强施工管理,严禁超计划占地,严格控制施工活动在征地红线范围内。加强施工人员环境保护宣传培训,发放宣传手册,竖立警示牌等。及时覆土绿化,绿化结束后,应定期进行抚育管理,合理安排施工程序,易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快做好清理恢复工作。施工后未利用料及临时弃渣妥善堆存,周边设临时截排水、拦挡或土工布覆盖措施,防止水土流失。
施工期对敏感区的保护	施工期间设置醒目警示牌,禁止施工人员、施工活动临时占用基本农田区域。严禁施工人员擅自进入生态保护红线区域开展施工活动,以及从事砍伐等破坏性行为;禁止施工人员对黄背栎古树进行破坏。
其他	原材料及废渣运输车辆行驶的路线尽量避开饮用水水源保护区;运输过程无泼洒;禁止向河流、水库、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水,倾倒施工固体废弃物和生活垃圾及清洗工具等。

3. 环境监测计划

3.1 施工期

结合项目情况,施工期在施工高峰期对施工厂界及周边环境对环境空气、噪声进行环境监测。

3.2 运营期

根据《排污单位自行 监测技术指南总则》(HJ819-2017)要求,排污单位为掌握本单位的污染物排放情况及其对周边环境质量的影响等情况,应按照相关法律法规和技术规范,组织开展环境监测活动。环境监测活动可委托有资质的单位进行也可以自行监测,依据环境管理的需要,对污染源和环境质量进行监控。

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017),本项目监测计划如下表。运营期环境监测计划表如下:

表 5-2 项目运营期环境监测计划

项目	监测点位	监测因子	监测频次	评价标准
噪声	项目东、南、西、北厂界外各设一个点	等效连续A声级	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准
电磁	项目东、南、西、北	工频电场、工频		《电磁环境控制限值》

		厂界外5m处布置监测点。	磁场	③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测	(GB8702-2014)的工频电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT限值要求。
	废水	一体化地埋式生活污水处理设备出口	COD、BOD5、氨氮、悬浮物		生活污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》
环保投资	项目总投资 19228.46 万元，环保投资为 117.4 万元，占总投资的 0.61%。项目环保投资一览表详见表 5-3。				
	表 5-3 环保投资明细一览表				
	环境要素		治理项目	环保措施	费用（万元）
	施工期	生态环境	水土保持	工程措施（表土剥离及覆土、临时苫盖）	/
			野生动植物保护	对古树群黄背栎及野生动物的保护，通过宣传册进行普法教育。	3.00
		环境空气	施工场地扬尘	施工工地场界设置不低于 2.5m 的遮挡围墙、洒水降尘、车辆清洗	3.50
			水环境	生活污水	施工营地设 1 个卫生厕所，配备 6m³ 化粪池
		施工废水		出入口车辆清洗设备配套 2m³ 沉淀池	0.30
		径流雨水		项目低洼处设 1 个 3m³ 雨水沉淀池	0.90
		声环境	机械设备噪声	文明施工，合理安排施工时序，宣传责任制。设置标识标牌。	0.20
			固体废物	生活垃圾	施工期生活垃圾集中收集后，委托环卫部门定期清运
		建筑垃圾		项目建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置	0.50
		运营期	环境空气	食堂油烟	经 1 台抽油烟机收集后引至楼顶排放
	水环境		生活污水	雨污分流，设 1 个 0.2m³ 隔油池、1 个 2m³ 化粪池和 1m³/h 地埋式一体化污水处理设备、1 个 5m³ 中水暂存池储存雨天中水	47.80
				声环境	设备噪声
	固体废物		生活垃圾	6 个配备带盖密闭垃圾箱，1 个隔油池废油专用收集桶	0.20
			危险废物	38m² 混凝土结构，并涂刷环氧树脂进行防渗	10
	环境风险		主变压器漏油	9.2m³ 贮油坑，坑底设有排油管；50m³ 事故油池，内外侧刷防水砂浆和用环氧树脂进行防渗	7.50
	其他		绿化	站内植草绿化面积 1486m²	6.00
			环境影响评价	环境影响评价	6.00
			竣工环保验收	突发环境事件应急预案、竣工环保验收	8.00
			环境监测	噪声、电磁监测	1.50
	合计				117.4

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施工禁止超计划占地，尽可能少占植被。严格按照设计文件确定征占土地范围； ②进行地表植被的清理工作。施工时尽量避开雨季施工。 ③提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。合理规划施工、开挖等时间，降低施工中噪音对动物的影响 ④严格执行水保措施“表土剥离及回覆、临时覆盖”。 ⑤严格控制施工用地、运输线路，宣传保护名木古树群，设立专门的保护标识牌，提醒过往人员注意保护。	古树群未受到影响，减轻对周边陆生生态环境的影响。名木古树群未遭到破坏。	站内植草绿化 1486m ²	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①项目区出入口车辆清洗设备配套沉淀池，车辆冲洗废水经沉淀后回用于施工现场，不外排。 ②设置 1 座卫生厕所，配套 1 个 6m ³ 的化粪池，定期清淘用于周边农用地施肥，不外排。 ③根据场地地势情况，设置临时截排水沟，雨水引入 3m ³ 沉砂池处理后，再流向附近自然沟渠。 ④施工场地材料堆场四周设置挡墙，防止散料被雨水冲刷流失到河中；施工材料中如化学建材等不得堆放在	无废水外排。未造成水环境污染事故。	食堂含油废水隔油池预处理后与其他生活污水共同经化粪池处理后排入一体化污水处理设备处理后回用于站区绿化。 设 1 个 0.2m ³ 隔油池、1 个 2m ³ 化粪池和 1m ³ /h 地理式一体化污水处理设备、1 个 5m ³ 中水暂存池	满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫”标准

	地表水体附近,并加设土工布围挡,防止被雨水冲刷进入河中。 ⑥项目应加强管理,做好机械的日常维护保养,杜绝跑、冒、滴、漏现象。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①采用低噪声施工机械,合理安排施工时间。不集中安排施工噪声设备、固定机械设备尽量入棚操作,减小施工噪声的影响。 ②运输车辆在通过村庄路段时要减慢车速,禁止鸣笛。 ③建立健全现场噪声管理责任制。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	在设备订货时合理选择变压器、电气设备。加强日常维护,保证储能变流器、升压器等噪声部件运行良好	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区标准
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工期严格按照《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》相关要求设置防尘抑尘施工方案。 ②施工工地厂界设置不低于2.5m的遮挡围墙(围墙应用标准板材或砖砌筑),以有效减少近地面扬尘的扩散。 ③实行硬地坪施工,工地出入口5m内必须进行混凝土硬化,工地出入口必须设置车辆冲洗、排水设施,项目在出入口处设置施工运输车辆清洗池,车辆进出、装卸时应用水冲洗轮胎并限速行驶,运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载,并建议使用新能源运输车辆进行物料运输。 ④施工期间应对施工场地进行洒水降尘,降低空气中扬尘含量、缩小扬尘影响范围、减轻扬尘影响。建设工地周围围挡顶部建议设置	扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度值	食堂油烟经抽油烟机收集后引至楼顶排放	/

	1 套喷淋系统，以进一步进行洒水降尘。 ⑤在施工过程中必须使用预拌商品混凝土。施工场地内不得设置混凝土拌合场地或拌合站，减少搅拌扬尘的产生。 ⑥施工期间剥离表土、开挖产生的待回填土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散。 ⑦对项目区东侧泥质路面进行洒水降尘，对破损路面及时修复。			
固体废物	①合理做好项目区土石方调运平衡；剥离表土堆存于临时表土堆场，后续作为绿化覆土使用。表土堆场位于项目红线范围内，底部设置临时拦挡措施，堆存期间采用土工布进行临时苫盖，及时进行回填、回用。 ②项目建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置。 ③施工期生活垃圾集中收集后，委托环卫部门定期清运。 ④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。施工完成后及时做好迹地清理工作，严禁施工现场有遗留固体废物。 ⑤建筑垃圾中混凝土残渣及干化泥浆、余料、废包装材料等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的收集后清运至合法的建筑垃圾处理场所处置。	现场无遗留固体废物，处置率 100%	项目配备带盖密闭垃圾箱，生活垃圾收集后委托环卫部门清运处理。 项目食堂隔油池废油采用专用收集容器单独收集和存放，不能同生活垃圾混装和直接排放、随意丢弃，委托餐厨垃圾经营管理单位收集、运输、处理。 化粪池污泥和一体化污水处理设备污泥定期委托环卫部门清掏后清运及处置。 当磷酸铁锂电池需要更换时，提前通知供应商，项目内不暂存，由供应商直接回收。废铅酸蓄电池、变压器事故油等危险废物暂存于危废舱，委托有资质单位清运处置。	处置率 100%

电磁环境	/	/	储能电站内电气设备采取集中布置方式，在设计中按有关规程采取一系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）厂界工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT 标准限值要求
环境风险	①项目施工期间加强燃油机械维修保养。 ②施工期配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防服、灭火器等消防应急设备，避免施工过程产生意外事故。 ③燃油机械加油时进行巡查工作。 ④项目施工区内设置醒目的杜绝明火、禁止吸烟等标志、标语，禁止火源进入项目内。 ⑤施工期运输道路尽量远离周边地表水体，加强运输人员管理、培训和教育，安装GPS，避免发生交通事故风险。 ⑥加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。	未发生环境污染事故	①50m ³ 变压器事故油池用钢筋混凝土结构，内外侧刷防水砂浆和用环氧树脂进行防渗。 ②在项目区配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等消防应急设备。 ③编制突发环境事件应急预案	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），编制突发环境事件应急预案完成备案
环境监测	施工期在施工高峰期对施工场厂界及周边环境对环境空气、噪声进行环境监测	有台账记录及现场照片	对噪声、电磁、废水开展自行监测	自行监测报告
其他	将环境监理纳入工程监理范畴	监理总结报告	/	/

七、结论

本项目建设符合国土空间规划要求，符合国家产业政策、昆明市及石林县“三线一单”分区管控要求，选址合理。评价范围内涉及生态保护红线，距离约 460m，在采取环评所提污染防治和控制措施后，外排污染物可达标排放，环境影响在可接受范围内，环境功能区质量能够满足相应标准要求，环境风险可控。从环境保护的角度分析，项目的建设可行。