

报批

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称: 富源县储能电站

建设单位(盖章): 鹏辉力赫(富源)能源科技有限公司

编制日期: 2025年10月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1756383000000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3ld99e		
建设项目名称	富源县储能电站		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	鹏辉力赫（富源）能源科技有限公司		
统一社会信用代码	91530325MAE15727XA		
法定代表人（签章）	石磊		
主要负责人（签字）	廖家豪		
直接负责的主管人员（签字）	廖家豪		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	云南境清环保咨询有限公司		
统一社会信用代码	91530102MACA7WDKXJ		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘鲲鹏	20220503553000000002	BH059433	刘鲲鹏
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨红明	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专题评价报告	BH016543	杨红明

照片扉页

 2025.07.30	 2025.07.30
富源县储能电站项目场址现状	富源县储能电站项目场址北侧现状
 2025.7.30	 2025.7.30
富源县储能电站项目场址东侧现状	富源县储能电站项目场址西侧现状
 2025.7.30	 2025.7.30
富源县储能电站项目场址南侧现状	环评编制主持人现场踏勘照片

目录

前 言	3
一、建设项目基本情况	5
二、建设内容	33
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	45
四、生态环境影响分析	60
五、主要生态环境保护措施	90
六、生态环境保护措施监督检查清单	100
七、结论	103
专题：富源县储能电站项目电磁环境影响专项评价	

前 言

2022年3月21日，国家发展改革委、国家能源局联合印发《“十四五”新型储能发展实施方案》，方案明确探索推广共享储能模式。鼓励新能源电站以自建、租用或购买等形式配置储能，发挥储能“一站多用”的共享作用。同时，要求加大“新能源+储能”支持力度。

2024年5月27日，云南省发展改革委、省能源局组织开展了新型储能试点示范项目申报评选工作。根据有关州、市能源主管部门推荐，有关领域专家进行评审，商请云南电网有限责任公司出具意见，拟将“富源县储能电站项目”等19个项目列为云南集中共享新型储能试点示范项目。

2025年6月，云南问界能源科技有限公司编制完成了《云南省曲靖市富源县富源县储能电站项目可行性研究报告》。储能电站选址于云南省曲靖富源县产业园区胜境片区，厂址毗邻已建成的220kV胜境变电站。站址中心坐标为东经104°12'28.124"，北纬25°45'54.462"，海拔高度为2216m，储能电站占地面积74.93亩。场址区周边对外交通条件较好，可满足运输需求。

本项目储能采用“磷酸铁锂技术”技术路线。其中，磷酸铁锂储能系统容量为400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由80套5MW/10MWh储能单元组成。单个5MW/10MWh储能单元包含1个5MWPCS汇流升压一体机箱和2个5MWh储能电池舱（共计12/24个电池簇）。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧，储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧，升压至35kV。每套储能单元交流系统由1台5200kVA 0.69/35kV变压器和1套5015kW储能变流器组成。项目预计2025年10月投产。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2024版）》，本项目属于“五十五、核与辐射—161.输变电工程小类别”，项目应编制环境影响报告表。

2025年7月，鹏辉力赫(富源)能源科技有限公司委托云南境清环保咨询有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后我单位对建设项目现场进行了调查和踏勘，并收集了相关资料，“按照生态影响类建设项目环境影响报告表编制

技术指南及环境影响评价技术导则的要求”，编制完成《富源县储能电站项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	富源县储能电站		
项目代码	2412-530325-04-01-640797		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	曲靖市富源县产业园区胜境片区		
地理坐标	场址中心地理坐标东经 104°12'28.124"，北纬 25°45'54.462"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射—161、输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	总占地面积 49951m ² ，均为永久占地
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	富源县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号	2412-530325-04-01-640797
总投资（万元）	66500	环保投资（万元）	150.5
环保投资占比（%）	0.23	施工工期	3 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）（试行）》，专项评价设置原则参照下表。		
	表1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及	
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区	不涉及	

		域，以及文物保护单位）的项目。	
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头： 涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）： 全部	不涉及
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及
注：环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中针对输变电工程所列的环境敏感区为国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，本工程不涉及相关环境敏感区。 本项目为新型电力系统技术及装备（电化学储能），涉及配套建设220kV升压站，属输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，输变电报告表应设电磁环境影响专题评价。			
规划情况	《云南富源产业园区总体规划[修编](2021-2035年)》		
规划环境影响评价情况	曲靖市生态环境局关于《云南富源产业园区总体规划[修编](2021-2035年)环境影响报告书》审查意见的函（曲环函〔2022〕40号）		

规划及规划环境影响评价符合性分析	规划符合性分析： 云南富源产业园区为《云南省各类开发区优化提升总体方案》(云委〔2022〕287号)确定保留园区。按照《云南富源产业园区总体规划[修编](2021-2035年)》，富源产业园区总规划面积27.70km²，规划定位为：国家级绿色铝产业示范基地；云南省煤化工循环产业示范区，园区总体结构为“一园五片区”，“一园”即云南富源产业园区，“五片”分别为胜境片区、多乐片区、天宝片区、升官坪片区、腰站片区。其中胜境片区：园区核心片区，循环经济产业区，重点发展绿色铝一体化产业，包括绿色铝冶金产业、铝材装备制造产业和再生铝等产业，并综合发展其它多元汽车、摩托车零配件制造产业，努力打造汽车全产业链，辅助发展新型建材产业。 本项目位于胜境片区，属于云南富源产业园区招商引资项目且取得入园证明，本项目属于循环经济范畴，符合园区的相关发展要求。 并且根据在编《云南富源产业园区总体规划[修编]》(2024-2035年)，规划概况：本次富源产业园区规划修编范围包括胜境片区、多乐片区、天宝片区、升官坪片区及腰站片区五个片区，规划范围约27.70平方公里(2770.36公顷)。产业园区形成“1+2”的产业体系，1个主导产业：绿色铝一体化产业(以绿色铝精深加工为重点)；2个辅助产业：煤化工产业和新型建材产业。此外，结合招商引资的发展需要，多元发展冶金、装备制造、金属制品、新材料、新能源、绿色食品、消费品制造、现代物流和废旧资源综合利用产业等。 本工程为云南富源产业园区管委会招商引资项目，为集中共享新型储能项目，属于规划中涉及的“多元发展冶金、装备制造、金属制品、新材料、新能源、绿色食品、消费品制造、现代物流和废旧资源综合利用产业等”中的新能源类建设项目，本项目位于富源产业园区胜境片区，产业类别符合。 综上，本项目的建设符合《云南富源产业园区总体规划[修编](2021-2035年)》《云南富源产业园区总体规划[修编]》(2024-2035年)相关要求。
------------------	--

	规划环评符合性分析： 根据曲靖市生态环境局关于《云南富源产业园区总体规划[修编](2021-2035 年)环境影响报告书》审查意见的函（曲环函〔2022〕40 号），云南富源产业园区在片区产业高质量发展和生态高水平保护方面，存在的主要制约因素体现在:规划纳污水体水质不稳定，水环境容量不足，受周边自然保护区、水源地等影响，园区废气污染物排放受限制，大气环境容量较小。胜境片区位于富源县城主城区主导风向上风向、与富源县洞上水库饮用水源保护区较近，临近富源多乐原风景区，与饮用功能的牛耳水库、豹子箐水库汇水区较近，园区发展受到一定限制。胜境片区、多乐片区位于富源县出水洞应急水源地汇水区，天宝片区位于十八连山自然保护区上风向。规划区及周边地下水环境敏感程度较高，区域岩溶发育，地下水资源丰富，地下水环境总体较脆弱，包气带防渗性能较弱，地下水污染防控要求高。园区基础设施薄弱，对园区的固废、废水处置有一定制约。《规划》实施过程中应关注重点、解决好以上问题，根据《报告书》和审查意见进一步优化《规划》方案，强化各项环境保护对策与措施的落实，有效预防或减缓规划实施可能带来的不良影响。 结合分析《云南富源产业园区总体规划[修编]（2021-2035 年）环境影响报告书》，本项目运营期生活污水经处理后用于站内绿化，不外排废水；运营期涉及大气污染物主要为厨房油烟，经收集后沿油烟管道至屋顶排放，对周围环境影响小；本项目对事故油池、主变集油坑、危废暂存间等可能污染地下水的基础全部采用防渗土工膜进行防渗处理，严格执行地下水污染防治措施。在选用设备时，选用低噪声设备，采取减振措施，减轻噪声影响。 综上，本项目的建设符合曲靖市生态环境局关于《云南富源产业园区总体规划[修编](2021-2035 年)环境影响报告书》审查意见的函（曲环函〔2022〕40 号）相关要求，符合规划环评的要求。
其他符合性分析	一、与《产业结构调整指导目录（2024年）》的符合性分析 本工程为集中共享新型储能项目，根据国家发展和改革委员会颁布

	的《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年）》中“鼓励类”中第四条“电力”的第 1 条“新型电力系统技术及装备：电化学储能、压缩空气储能、重力储能、飞轮储能、氢（氨）储能、热储能等各类新型储能技术及应用”，为鼓励类项目。项目于 2024 年 12 月 18 日在富源县发展和改革局进行备案，备案号：2412-530325-04-01-640797。因此，项目建设符合国家产业政策。 二、与《关于加快推动新型储能发展的指导意见》（发改能源规〔2021〕1051号）的符合性分析 根据国家发展和改革委员会关于印发《关于加快推动新型储能发展的指导意见》的通知（发改能源规〔2021〕1051号），文中指出“积极推动电网侧储能合理化布局。通过关键节点布局电网侧储能，提升大规模高比例新能源及大容量直流接入后系统灵活调节能力和安全稳定水平。在电网末端及偏远地区，建设电网侧储能或风光储电站，提高电网供电能力。围绕重要负荷用户需求，建设一批移动式或固定式储能，提升应急供电保障能力或延缓输变电升级改造需求。” 本项目为电网侧独立储能电站，项目规划容量为400MW/800MWh，本项目的开发建设有利于提高风能和太阳能资源利用率，提高可再生能源的利用，因此项目符合《关于加快推动新型储能发展的指导意见》的通知（发改能源规〔2021〕1051号）。 三、与《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025年）》（云能源科技〔2024〕98号）、《关于进一步推进新型共享储能发展的通知》（云能源科技〔2024〕251号）的符合性分析 根据云南省发展和改革委员会、云南省能源局会关于印发《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025年）》（云能源科技〔2024〕98号），文中指出“优化布局电网侧新型储能。不断提高电网安全、经济、可靠水平。鼓励在调峰调频困难或电压支撑能力不足的电网关键节点合理布局新型储能，提升电网抵御突发性事件和故障的能力。在电网少量受限、输电走廊或变电站站址资源紧张区域优化布局新型储能，延缓新建或改造电网设施投资，提高系统经济性。结合分布式新能源开发利用，在电
--	---

	网网架较为薄弱的偏远地区因地制宜布局新型储能，提升末端电网供电能力及供电可靠性”。根据2024年12月30日云南省发展和改革委员会发布云能源科技〔2024〕251号文件《关于进一步推进新型共享储能发展的通知》，文中指出“一、2025年继续实行“新能源+储能”机制，集中式风电和光伏发电项目按不低于装机容量10%的比例（持续时长不低于2小时）配置储能容量，未自建新型储能设施或未购买共享储能服务达到装机规模10%的风电和光伏发电企业（含已建成项目），须通过自主协商或参加挂牌交易自行购买系统调节服务。二、《实施方案》中明确的电化学储能项目（压缩空气储能项目除外）在2025年4月30日前并网投产的，以及《实施方案》以外满足电网并网条件，并能在2025年5月31日前投产并网的电化学储能项目，技术路线以磷酸铁锂为主的储能项目按其装机规模的1.8倍提供租赁服务”。 本项目属于集中共享新型储能项目，拟采用磷酸铁锂电池储能技术，储能工程装机容量为400MW/800MWh，本项目的开发建设有利于提高风能和太阳能资源利用率，提高可再生能源的利用，因此项目符合《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025年）》（云能源科技〔2024〕98号）、《关于进一步推进新型共享储能发展的通知》（云能源科技〔2024〕251号）。 四、与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》的符合性 规划以“减污降碳协同增效”为核心，统筹生态保护与绿色发展，强调空间管控、污染治理、风险防控和制度创新，旨在构建生态安全屏障，推动曲靖成为生态文明建设排头兵。具体实施需结合“三线一单”要求，确保项目与规划目标一致。 本项目不涉及世界文化和自然遗产地、国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。经与《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》对照分析，项目符合生态环境分区管控的要求。项目建成投运后无生产废气，噪声、工频电磁场可达标排放，废水不外排，不会对项目区的生态环境造成明显的影响，与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》
--	---

是相协调的。

五、与《曲靖市生态环境管控动态更新方案（2023年）》的通知的符合性

2024年7月16日，曲靖市生态环境局关于印发《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的通知。更新后，全市共划定91个环境管控单元。其中，优先保护单元27个，重点管控单元55个，一般管控单元9个。

本项目位于曲靖市富源县产业园区胜境片区，根据查询，本项目涉及富源产业园区重点管控单元。详见下表和附件6。

表1-2 项目与曲靖市“三线一单”查询结果表

生态环境管控单元	查询结果	面积（m ² ）
重点管控单元	富源产业园区重点管控单元	49951

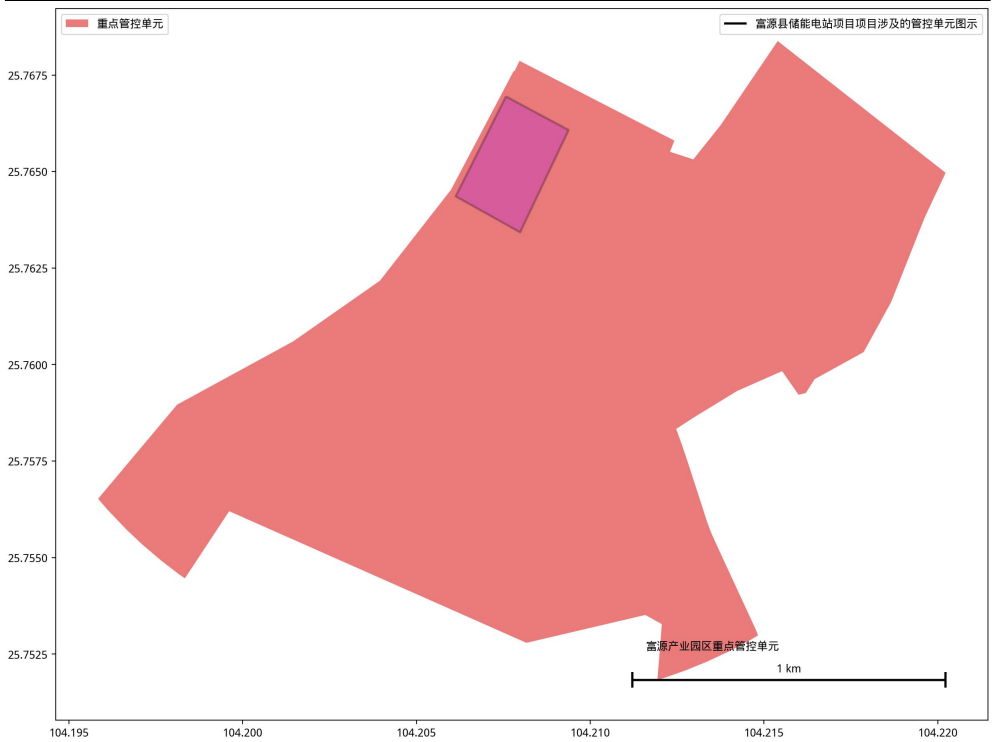


图1-1 项目与《曲靖市生态环境管控动态更新方案（2023年）》位置叠图

表 1-3 项目与曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）符合性分析

管控领域	管控要求	符合性分析	符合性
空间布局约束	1.严格执行《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》等产业准入有关要求。	1.工程建设与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》	符合

	2.严格实施化解过剩产能和淘汰落后产能，制定产能过剩行业淘汰计划，确保国家、省下达的淘汰落后产能目标任务全面完成。 3.将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。 4.支持现有各类产业园区有供热需求的实施热电联产或者集中供热改造，具备条件的工业园区实现集中供热。 5.严格控制在生态脆弱或环境敏感地区建设《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”行业项目。 6.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色行业中的高污染项目。 7.集中式饮用水水源地严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《地下水管理条例》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《云南省牛栏江保护条例》《曲靖市集中式饮用水水源地保护条例》《云南省曲靖独木水库保护条例》，水源地内城镇开发边界范围已开发区域强化环境基础设施建设与运行维护。 8.各县（市、区）产业园区重点管控单元、曲靖经济开发区重点管控单元、曲靖高新技术产业开发区重点管控单元、宣威市经济技术开发区重点管控单元空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率四个维度严格执行现行有效的园区规划、规划环评及其审查意见。	《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》不冲突； 2.本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类行业，符合国家和地方产业政策； 3.项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能），不属于环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产项目； 4.项目位于富源县产业园区胜境片区； 5.项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能），不属于高污染、高环境风险行业项目； 6.本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色行业中的高污染项目； 7、本项目不涉及饮用水水源保护区； 8.本项目占地属于园区规划范围。	
污染物排放管控	1.推进以能源、化工、冶金、建材、造纸、农副食品加工、工业涂装和包装印刷等行业为重点的清洁生产审核工作，具体行业包括但不限于煤矿、火力发电，甲醇、焦化、氮肥、磷肥、氯碱、电石、制药、农药、黄磷、铬盐生产，钢铁、铁合金铅锌铝冶炼及再生，水泥、石灰、建筑陶瓷、平板玻璃、沥青防水材料，纸浆造纸，酿造、味精、柠檬酸、酶制剂、酵母，新能源电池（正负极材料），多晶硅、单晶硅、有机硅，工业涂装和包装印刷等行业。 2.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，加快推动减污降碳协同创新试点，坚定不移走生态优先、绿色低碳	1~2.本项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能）；属于坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路； 3.本项目施工期及运营期生活污水均不外排； 4.本项目不涉及污水外排； 5.本项目不涉及饮用水水源保护区；	符合

	的高质量发展道路。 3.加大重点流域水污染防治，确保水质如期达标。南盘江龚家坝、北盘江旧营桥等断面汇水区，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。到 2025 年，牛栏江、南盘江、北盘江流域内所有城镇区域内实现生活污水处理设施全覆盖、生活污水全处理。 4.牛栏江等流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划报告》及其中期评估报告有关要求，禁止在牛栏江水源保护区核心区新建、改建、扩建排污口。牛栏江流域上游保护区内已设置排污口的生产企业，排放水污染物应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 5.严格保护集中式饮用水水源地，整治饮用水水源保护区内的污染源，确保饮水安全。 6.全面开展城市（县城）排水管网排查整治，消除城市建成区管网空白区、污水直排口，解决雨污混流、管网破损漏损、错接混接等问题。加大城市生活污水提标改造及扩容工作力度，麒麟区、沾益区、曲靖经开区新、改、扩建城市生活污水集中处理设施及工业园区污水集中处理设施污染物排放标准严格执行《地表水环境质量标准》IV 类标准（其中总氮<10mg/L，粪大肠菌群<1000 个/L）。陆良县、宣威市根据水生态环境质量变化趋势适时推进执行《地表水环境质量标准》IV 类标准（其中总氮<10mg/L，粪大肠菌群<1000 个/L）。其他县（市区）执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。 7.加快推进污泥无害化处理处置工程建设，鼓励采用资源化利用方式处理处置污泥，经处理后的污泥达到《农用污泥污染物控制标准》（GB4282—2018）要求的用于还田利用。 8.加快生活垃圾处理设施建设，推进实施生活垃圾焚烧发电，全面提升城镇生活垃圾分类收转运能力和厨余垃圾处理能力。 9.到 2025 年，中心城区、县城中心城市建成区基本实现污水全收集、全处理，建制镇污水收集处理能力明显提升，中心城市、县城平均污泥无害化处理率达到 90%以上，力争实现全市生活垃圾焚烧处理实现全覆盖，餐厨垃圾实现零填埋无害化处理。 10.到 2025 年，全市农村生活污水治理率达到 40%以上，城乡生活垃圾焚烧处理比重达 90%以上，全市农村卫生户厕覆盖率达到 70%以上，农膜回收率达到 90%以上，秸秆综合利用率稳定在 90%以上，畜禽粪污综合利用率达到 95%以上；基本实现化肥农药施用量减少 3%	6.本项目施工期及运营期生活污水均不外排； 7.本项目运营期污水处理产生的污泥由环卫部门定期清掏； 8.本项目运营期产生的生活垃圾定期清运至环卫部门指定的地点； 9.本项目运营期污水处理设施生产的污泥由环卫部门定期清掏；生活垃圾定期清运至环卫部门指定地点； 10.本项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能），不涉及秸秆； 11~13.本项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能）；	
--	--	---	--

		以上。 11.严把新建、改扩建涉重金属重点行业建设项目审批关，切实降低区域重金属排放总量。会泽县新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目重点重金属污染物排放遵循“减量替代”原则，替代比例不低于 1.2:1；其他县（市、区）遵循“等量替代”原则。 12.到 2025 年，曲靖市重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 6%。 13.到 2025 年，全市化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量等重点工程减排量分别达到 7984 吨、496 吨、3611 吨、1181 吨。		
	环境 风险 防控	1.以南盘江、北盘江、牛栏江流域为重点，定期开展流域工业企业、工业集聚区环境风险评估，落实防控措施。 2.开展麒麟沾马区域大气污染联防联控，逐步推行区域统一规划，统一监测，实行协同的环境准入、落后产能淘汰、机动车环境管理政策和考核评估制度。 3.强化与昆明省跨流域上下游突发水污染事件联防联控，与贵州省六盘水珠江流域生态环境执法与应急联防联控。 4.强化大气污染分区分类差异化精细化协同管控，加强监测预警应急能力建设，及时采取差异化管控措施。 5.逐步建成全市土壤环境质量监测网络，推进各县（市、区）土壤环境质量监测点位全覆盖；有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、农药、焦化、电镀、制革、印染、危险废物处置等行业企业拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。 6.加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。 7.严格管控各类农用地，重金属超标区域严禁种植食用农产品；涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地，须经评估符合建设用地、农用地土壤环境质量相关要求后，方可用于居住或农业用地。	1.本项目不涉及牛栏江流域。施工期和运营期生活污水均不外排。 2.本项目位于富源县产业园区胜境片区。 3.本项目将依法依规编制突发环境事件应急预案。 4.本项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能），运营期大气污染仅涉及少量厨房油烟。 5.本项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能）。 6.本项目将依法依规编制突发环境事件应急预案。 7.本项目占地范围不涉及永久基本农田。	符合
	资源 开发 效率 要求	1.坚持以水而定、量水而行，统筹生活、生产和生态用水，科学合理配置水资源，保障河湖基本生态用水。确定河流生态需水量，确保河流生态系统功能。通过电站引水闸的调节，使最低下泄流量不小于河道所需的最小生态径流，以维持下游生物的最小生态需水，以维持坝下游最小生态需水。 2.加强南盘江、北盘江、牛栏江等生态流量保	本项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能），位于富源县产业园区。项目区施工期与运营期仅用少量水，所以项目用水不会突	符合

	障工程建设,合理安排闸坝下泄水量和泄洪时段,维护河湖基本生态用水需求,重点保障、生态敏感区生态流量。 3.加快建设麒麟区、沾益区、马龙区水系连通工程,形成独木水库—水城水库—潇湘水库—潇湘江等 6 条生态流量通道,生态流量月保障程度达到 90%以上,加强牛栏江流域水资源配置和调度管理,保障公锁、土格樟、黄梨树、黑山河流控制断面和苏斗河水库、金乐水库、长海子水库 3 个水库控制断面生态基流,确保生态流量泄放,确保德泽水库下泄流量在丰水期和枯水期分别达到 16 立方米/秒和 5.4 立方米/秒。 4.建立水资源刚性约束制度,实行水资源消耗总量和强度双控,严格实施取水许可和水资源有偿使用制度,强化用水全过程管理,深入抓好工业、城镇、农业等方面用水量控制,严格规范取水许可审批管理。 5.大力推进各县(市、区)农业、工业、城镇节水,扩大曲靖市县域节水型社会比例。强化农业节水,优化农业种植结构,加大农业节水力度,加快实施规模化高效节水灌溉行动。推广和普及田间节水技术,开辟抗旱水源,科学调度抗旱用水。 6.到 2025 年,曲靖市用水总量控制在 18.68 亿立方米以内,万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量比 2020 年分别不低于 20%和 16%,农田灌溉水利用系数不低于 0.545。 7.坚持最严格的耕地保护制度,坚决制止耕地“非农化”防止耕地“非粮化”。坚持节约用地,严格执行耕地占补平衡等制度,提高土地投资强度和单位面积产出水平。 8.矿产能源发展区应在符合国家产业政策的前提下,依法依规办理用地手续,在符合矿产资源总体规划的前提下合理开采,促进土地集约节约利用,保护区域生态环境,避免造成地质灾害。 9.到 2025 年,全市规模化以上工业单位增加值能耗下降 16%,万元工业增加值用水量下降 16%,重点耗能行业能效达到标杆水平的比例超过 30%。 10.加强南盘江、牛栏江等岸线保护,强化九龙河(麒麟段、罗平段、陆良段、富源段)、牛栏江(会泽段、沾益段、宣威段)、清水江(罗平段、师宗段),宣威市窑上海子、北盘江、可渡河、拖长江、西泽河、以那河,马龙区马龙河,师宗县甸溪河、篆长河,富源县、小黄泥河,会泽县以礼河、硝厂河、小江等河湖岸线保护与管控。 11.在禁燃区内,禁止销售、燃用高污染燃料;禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施,已建	破水资源利用上限。	
--	--	------------------	--

		成的，应当在政府规定的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。		
表 1-4 项目与富源产业园区重点管控单元管控要求分析表				
管控领域	管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	1.电解铝、水泥、煤化工、煤电等行业企业应科学合理设置防护距离。 2.电解铝、水泥熟料、煤化工产能不得突破上级下达指标。 3.升官坪片区不宜发展煤化工下游产生较大有毒有害气体的产业链。		本项目位于胜境片区，属于新型电力系统技术及装备（电化学储能），不属于电解铝、水泥、煤化工、煤电、水泥熟料等类型的产业；	符合
污染物排放管控	1.园内企业应根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，尽可能做到在企业内回用，减少外排。 2.胜境片区第二污水处理厂尾水引至富源多乐原风景区溶洞群以下河流排放。 3.腰站片区污水处理厂尾水输送至响水河水库以下排放。 4.升官坪片区扩能、转型升级按照“增产不增污”的原则实施，按焦化行业相关要求实施超低排放改造。		1.项目无生产废水产生和排放，生活污水经化粪池和污水处理设备处理后回用于站内绿化，不外排； 2-3.本项目不涉及污水外排； 4.本项目为新型储能项目，且位于富源县产业园区胜境片区。	符合
环境风险防控	1.对于园区实施分区防渗并设置长期地下水观测井；各车间、酸库、污废水处理站、各收集废水的水池等场地布设防渗措施。 2.胜境片区已查明的落水洞、岩溶漏斗的区域内不得新建、改建、扩建造造成地下水污染的建设项目。 3.天宝片区入驻煤化工企业及其他可能对地下水造成污染的企业入驻时应应对拟选厂址地下水水文地质条件作详细勘察，用地避开岩溶强发育、落水洞和岩溶漏斗的区域，防止发生地下水污染。		1.本项目危险废物为变压器油等，设有一间危废暂存间，按照重点防渗区布置防渗措施。 2.根据本项目岩土工程勘察报告，本项目拟建场地地质构造相对较为复杂，场地内无活动断层通过，地层结构相对较为复杂，下伏基岩埋藏不一，区域工程环境条件相对较好。场地内除岩溶一般发育外勘察期间暂未见其它不良地质作用，设计施工过程中应充分考虑到岩溶及工程边坡稳定性对工程的影响，采取必要的工程措施确保安全。在对岩溶及工程边坡采取有效治理措施后，拟建场地是稳定的，适宜建筑；本项目在采取分区防渗措施后，不会对地下水产生大的影响。 3.本项目位于富源县产业园区胜境片区，不属于煤化工	符合

资源开发效率要求	1.积极开展生产废水的综合利用，提高工业废水综合利用率。 2.园区三类工业用地工业用水重复利用率不低于 95%。 3.在用水量需求大的电解铝、煤化工区建设雨水收集综合利用系统，鼓励企业开展雨水收集利用。 4.项目入驻不得超过园区的土地、水、能源等主要资源能源可开发利用总量。	企业。 1.本工程不涉及生产废水，生活污水处理后回用； 2.本项目运营期不涉及工业废水，仅有生活污水，经一体化污水处理设备处理后回用于站区绿化。 3.本项目不属于电解铝、煤化工行业。 4.本项目用地严格遵守节约用地原则；项目区施工期与运营期仅用少量水，所以项目用水不会突破水资源利用上限；本项目为新型储能项目，不属于高能耗项目。	符合
综上，本项目的建设符合《曲靖市生态环境管控动态方案（2023 年）》控制要求。 六、与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析 根据《中华人民共和国长江保护法》第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。 （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （2）禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 第二十七条 国务院交通运输主管部门会同国务院自然资源、水行政、生态环境、农业农村、林业和草原主管部门在长江流域水生生物重要栖息地科学划定禁止航行区域和限制航行区域。 禁止船舶在划定的禁止航行区域内航行。因国家发展战略和国计民生需要，在水生生物重要栖息地禁止航行区域内航行的，应当由国务院交通运输主管部门商国务院农业农村主管部门同意，并应当采取必要措施，减少对重要水生生物的干扰。			

严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。

第二十八条 国家建立长江流域河道采砂规划和许可制度。长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。

国务院水行政主管部门有关流域管理机构和长江流域县级以上地方人民政府依法划定禁止采砂区和禁止采砂期，严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。

项目为集中共享储能项目，不在长江干支流岸线一公里范围内，项目产生的生活污水经化粪池和污水处理设备处理后回用于站内绿化，不外排，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

七、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，本项目与长江经济带负面清单的符合性分析如下表所示。

表 1-5 项目与“长江经济带发展负面清单”符合性分析

序号	管控要求	本项目相关情况	符合性分析结果
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过江通道项目。	本项目不涉及码头和过长江通道	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区的岸线、河段范围；	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目所在区域不涉及饮用水源保护区的岸线、河段范围；	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河	本项目所在区域不	符合

		段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段范围；	
	5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目所在区域不涉及利用、占用长江流域河湖岸线；	符合
	6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目所在区域不涉及长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口；	符合
	7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞；	符合
	8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为集中共享储能项目，不属于石油化工和煤化工项目；	符合
	9	禁止在合规园区*外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
	10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及石化、现代煤化工等项目	符合
	11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类项目，不涉及两高项目；	符合
	12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	符合
*根据文件的注释第 6 条：合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。 综上，本项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）中的有关规定。 八、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022				

年版》的相符性分析

根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022 年版》的通知（云发改基础〔2022〕894 号），项目与云发改基础〔2022〕894 号的符合性分析见下表。

表 1-6 项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则的符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。责任单位：省交通运输厅等。	项目为集中共享储能项目，不属于码头项目及过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。责任单位：省林草局等。	项目为集中共享储能场，不涉及自然保护区。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。责任单位：省林草局等。	项目不涉及风景名胜区。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。责任单位：省生态环境厅	项目不涉及饮用水水源保护区。	符合

		等。		
	5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。责任单位：省农业农村厅、省林草局等。	项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及国家湿地公园的岸线和河段。	符合
	6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。责任单位：省水利厅等。	项目不在长江流域河湖岸线及岸线保护区，不在重要江河湖泊水功能区，不涉及金沙江岸线及干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
	7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。责任单位：省发展改革委、省生态环境厅等。	项目不设排污口。	符合
	8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。责任单位：省农业农村厅、省水利厅等。	项目为集中共享储能项目，不存在生产性捕捞。	符合
	9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。责任单位：省工业和信息化厅、省水利厅等。	项目为集中共享储能项目，不属于化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
	10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅等。	项目为集中共享储能项目，不涉及禁止的高污染项目。	符合
	11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	项目为集中共享储能项目，属于符合产业布局规划的项目。	符合

12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	项目为集中共享储能项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。不属于落后产能项目，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。	符合
由上表内容可知该项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022年版》的相关规定。 九、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》的符合性分析 （1）《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030 年）》基本概况 为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，划定了生物多样性保护的 6 个优先区域，提出了 9 大保护优先领域和 34 项行动。2013 年 2 月 5 日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，作为云南省未来 20 年生物多样性资源有效保护和可持续利用的指导性文件。 （2）符合性分析：根据项目与云南省生物多样性保护优先区的位置关系（附图 9）分析，本工程未涉及《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中的生物多样性保护优先区域，工程建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》不冲突。 （3）《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030）》基本概况 2024 年 5 月 31 日云南省生态环境厅生物多样性保护处印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》，为贯彻党的二十			

大精神，全面落实《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030年）》，积极推动《关于进一步加强生物多样性保护的实施意见》落实，高水平保护生物多样性、高质量推进生物多样性可持续利用和惠益分享，切实支撑美丽中国七彩云南建设和生态文明建设排头兵，在《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》实施成效评估基础上，省生态环境厅会同相关部门更新编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》，明确全省新时期生物多样性保护战略定位、战略目标、战略任务、优先领域和优先行动，为各部门各地区推进生物多样性保护提供指引。 本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》的符合性分析见下表。 表 1-7 项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》符合性分析		
行动计划内容	符合性分析	是否符合
优先行动 5：推动企业参与生物多样性保护 科学评估企业经营活动的生物多样性影响，建立生物多样性重点监管企业名录，推动将生物多样性相关信息纳入重点企业环境信息依法披露及其监督管理内容，纳入上市企业可持续发展报告，接受公众监督。加强企业生产经营活动对生物多样性不利影响的监督，督促企业对受损生物多样性进行修复或补偿。充分发挥各行业协会商会作用，建立云南工商业生物多样性保护与可持续利用联盟，探索企业保护和可持续利用生物多样性长效机制。推动生物多样性友好型企业管理和认证。组织企业开展生物多样性保护公益活动。鼓励金融机构将项目的生物多样性影响评估纳入金融准入、定价等全流程全周期管理。到 2030 年，基本建成企业保护和可持续利用生物多样性长效机制。	根据叠图可知，根据叠图（附图 9）分析，本工程未涉及《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中的生物多样性保护优先区域，工程建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》不冲突。同时本次评价分析，项目建设所在区域为工业园区用地，用地已完整平整工作，项目建设不会导致植物群落和植被的消失，项目建设对生物多样性影响有限。	符合
优先行动 7：加强生态空间管控 推动建立完善国土空间开发和保护管理法规政策体系，加强生物多样性国土空间保护，严守生态保护红线和自然生态安全边界，筑牢“三屏两带六廊多点”生态安全格局。有序推动生态保护红线勘界定标，推进生态保护红线监管平台建设，加强人为活动管理管控，强化生态环境监督，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。优化生物多样性保护	本工程不涉及生态保护红线；	符合

	优先区域，强化区内大中型建设工程项目及矿产、能源、旅游等自然资源开发项目生物多样性影响评价，并加强事中事后生物多样性影响监测评估。加大重点生态功能区保护与修复，完善配套政策，实施产业准入负面清单制度，严格控制开发强度，强化对区域生态功能稳定性与生态产品供给能力的评价和考核。优化六大水系、九大高原湖泊流域生态空间格局，强化河湖岸线空间用途管制。优化生态环境分区管控格局，不断完善生态环境分区管控体系。依托国土空间基础信息平台 and 生态保护红线监管平台加强重要生态空间动态监测、评估和预警。到 2030 年，全省重要生态空间得到保护，国家西南生态安全屏障更加牢固。		
	专栏 7：加强生态空间管控优先项目 2.生态保护红线监管。建立完善生态保护红线在自然资源、土地林地利用、生态功能、环境质量等方面的评价指标体系。定期组织开展生态保护红线保护成效评估。加强生态保护红线监测，开展生态保护红线基础调查、遥感监测，及时发现、移交、查处各类生态问题并监督保护修复情况。适时开展生态保护红线优化调整。	本工程不涉及生态保护红线；	符合
根据上表可知，项目建设不会损害生态系统的稳定和完整性、改变区域的主体功能规划。本项目为储能项目，不涉及生态保护红线，同时项目建设不会导致植物群落和物种的消失。因此，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》的要求。			
十、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 1-8 项目与云南省生物多样性保护条例符合性分析			
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。	项目位于富源县产业园区胜境片区，为集中共享储能项目，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。	不涉及存在外来物种。	
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区管理机构	项目位于富源县产业园区胜境片区，属于工业园区用地，为集中共享储能项目；占地内	

	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。	主要为杂草，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。	本项目依法开展环境影响评价，主要建设内容为储能电池区、升压站主变及综合楼，设置了辐射专项评价；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）》划定的生物多样性的6个一级优先区域（18个二级优先区域）。			
十一、与《富源县国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性 富源县国土空间总体规划（2021—2035年）要求：到2035年，富源县耕地保有量不低于141.1650万亩，其中永久基本农田保护面积不低于113.8000万亩；生态保护红线面积不低于395.80平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于2020年城镇建设用地规模的1.277倍以内。用水总量不超过上级下达指标，其中2025年不超过2.13亿立方米。明确自然灾害风险重点防控区域，划定洪涝风险控制线和城市蓝线、绿线、黄线、紫线，落实战略性矿产资源、历史文化保护等安全保障空间，严格河湖水域空间管控，全面锚固高质量发展的空间底线。 根据富源县自然资源局出具的用地情况说明（附件4）及入园情况证明（附件9），富源县储能项目选址于富源县产业园区胜境片区，拟用地属2023年5月9日经富源县人民政府批准收回原富源煤资源综合利用有限公司 41.6566 公顷中的4.9951公顷国有建设用地，目前，项目供地手续正在办理中；根据富源县自然资源局《关于富源县储能电站项目用地“三区三线”的审查意见》，项目位于城镇开发边界内，不涉及永久基本农田、生态保护红线。 十二、与《曲靖市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性 2025年2月10日曲靖市人民政府关于印发《曲靖市国土空间总体规划（2021年—2035年）》的通知（曲政发〔2025〕3号），本项目与《曲靖市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析详见下表。					
表 1-9 项目与《曲靖市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析 <table> <tr> <th>序</th><th>“曲政发〔2025〕3号”要求</th><th>符合性分析</th></tr> </table>			序	“曲政发〔2025〕3号”要求	符合性分析
序	“曲政发〔2025〕3号”要求	符合性分析			

号			
1	第四节 国土空间开发保护战略	第 8 条筑牢底线，统筹划定三类空间实施耕地“三位一体”保护，严守耕地和永久基本农田保护红线，实施藏粮于地、藏粮于技战略，全面推进高标准农田建设打稳全省粮食安全重任。坚持生态优先、绿色发展，严守生态保护红线，筑牢珠江源头和长江上游生态安全屏障。坚持集约适度、内涵发展，立足资源环境承载能力和国土空间开发适宜性，合理划定城镇开发边界，严格在“三区三线”约束下开展国土空间开发保护建设。	根据富源县自然资源局出具的用地情况说明（附件 4）及入园情况证明（附件 9），富源县储能项目选址于富源县产业园区胜境片区，拟用地属 2023 年 5 月 9 日经富源县人民政府批准收回原富源煤资源综合利用有限公司 41.6566 公顷中的 4.9951 公顷国有建设用地，目前，项目供地手续正在办理中；根据富源县自然资源局《关于富源县储能电站项目用地“三区三线”的审查意见》，项目位于城镇开发边界内，不涉及永久基本农田、生态保护红线。
2		第 10 条创新驱动，强化产业空间支撑深入实施创新驱动发展战略，建设区域科研创新中心，以创新驱动现代产业转型升级，积极培育增长新动能，优先保障优势产业和特色产业空间发展需求，支撑绿色硅光伏、新能源电池、绿色铝精深加工、高端食品等领域科技创新平台建设空间需求，打造高能级产业平台和创新平台，优化开发区布局，引导产业向开发区集聚提高工业用地效率。	本工程为储能电站项目，属于新能源电池，符合相关产业。
根据表 1-9 可知，本工程建设与《曲靖市国土空间总体规划（2021-2035 年）》不冲突。			
十三、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析			
本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见下表。			
表 1-10 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性一览表			
	要求	项目情况	符合性
基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	符合
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目正在开展环境影响评价。	符合

		加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	符合
		工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	拟建富源县储能站项目所在区域规划环评正在办理中；	符合
		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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程站址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区；	符合
	选址选线	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，站址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	基本符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目升压站为室外布置，选址符合规划，站址周围无居民聚集区。	符合
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目周边为 3 类声环境功能区；	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。	项目为户外布置，主要电气设备均得到合理化布置，减少了占地，对生态影响小；	符合
	电磁环境保护要求	1.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。 5.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。	1.设计时已进行电磁环境影响因子进行类比分析； 5.升压站已考虑进出线对周围电磁环境的影响，进出线侧不涉及居民区。	符合
	声环境保护	1.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、防震、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。 2.户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。 3.户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标的区域。	本项目富源县储能站为室外站，站内不涉及换流变压器、高压电抗器等高噪声设备，本期将在主变压器下安装减振垫，并通过项目区围墙阻隔和绿化降噪，对周围环境影响较小。 本工程建设区不涉及 0 类声环境功能区。	符合

		4.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。 5.位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。 6.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。		
	生态环境保护要求	1.输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本次环评已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施，详见第五章 主要生态环境保护措施。	符合
	水环境保护措施	1.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。 2.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、地理式污水处理装置、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。	本项目升压站施工区设置临时沉淀池，收集的施工废水、洗手废水沉淀后回用于施工区域洒水抑尘和施工作业；运营期生活污水经化粪池、一体化污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。	符合
	运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	建设单位在项目运行期将定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水达标排放，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
		主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	主要声源设备大修后，将进行噪声监测；	符合
		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	运行期将定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间	废矿物油和废铅酸蓄电池暂存于危废暂存间，定期交由厂家回收或危废处置资质单位处置。	符合

	或暂存区。		
	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	环评要求建设单位编制突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合
根据上表，本工程符合《输变电工程项目环境保护技术要求》相关要求。			
十四、与《电力设施保护条例》、《云南省电力设施保护条例》符合性分析			
表 1-11 项目与《电力设施保护条例》的符合性一览表			
要求	项目情况	符合性	
第十二条 任何单位或个人在电力设施周围进行爆破作业，必须按照国家有关规定，确保电力设施的安全。	本项目建设不涉及爆破作业。	符合	
第十三条 任何单位或个人不得从事下列危害发电设施、变电设施的行为： （一）闯入发电厂、变电站内扰乱生产和工作秩序，移动、损害标志物； （二）危及输水、输油、供热、排灰等管道（沟）的安全运行； （三）影响专用铁路、公路、桥梁、码头的使用； （四）在用于水力发电的水库内，进入距水工建筑物 300 米区域内炸鱼、捕鱼、游泳、划船及其他可能危及水工建筑物安全的行为； （五）其他危害发电、变电设施的行为。	本项目建设不存在上述危害现有发电设施以及变电设施的行为。	符合	
表 1-12 项目与《云南省电力设施保护条例》的符合性一览表			
要求	项目情况	符合性	
第十七条 其他电力设施保护区： （一）发电厂、变电站、换流站、开关站等厂（站）保护区：厂、站围墙外延伸 3 米所形成的区域； （二）发电厂、变电站专用的水、油、气、灰、渣、煤等输送管道（沟）、专用道路保护区：输送管道（沟）、专用道路两侧各 1.5 米所形成的两平行线内的区域； （三）特殊发电厂保护区：风力发电设备区外延伸 50 米的区域； （四）发电厂水库保护区：大坝周围 50 米，输水渠道山坡段两侧各 10 米、坝区段两侧各 3 米所形成的两平行线内的区域。	本工程将站址周围 3 米范围设置成电力保护区，并设置安全警示牌；	符合	
第十八条 任何单位和个人在距电力设施外围水平距离 500 米范围内进行爆破作业的，应当征得电力设施产权人的同意，提出安全防护方案报经县级以	本项目建设不涉及爆破作业。	符合	

上电力行政主管部门批准后方可作业；未经批准，任何单位和个人不得爆破作业。		
第十九条 禁止任何单位和个人从事下列危害发电设施、变电设施的行为： （一）擅自进入发电厂、变电站、换流站、开关站等厂（站）或者电力调度交易场所； （二）擅自移动或者损害生产设施、标志物； （三）破坏、侵入发电、输变电生产计算机信息系统、电力调度信息系统或者电力交易信息系统； （四）危害专用的水、油、气、灰、渣、煤等输送管道（沟）、专用道路的安全运行； （五）影响专用铁路、公路、桥梁、码头的使用； （六）可能危及发电厂水库水工建筑物安全的行为； （七）其他危害发电、变电设施的行为。	本项目建设将加强管理，积极宣传，杜绝上述行为发生。	符合
第二十五条 在发电厂、变电站、换流站、开关站等厂、站保护区内，任何单位和个人不得进行下列活动： （一）堆放杂物、擅自搭建建筑物、构筑物； （二）开挖坑渠； （三）焚烧谷物、草料、木材、油料等易燃易爆物品； （四）携带动物进入保护区； （五）其他危害行为。	项目建成后，管理运营方将加强管理，积极宣传，杜绝上述行为发生。	符合

十五、与《云南省固体废物污染环境防治条例》符合性分析

表 1-13 项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》的符合性一览表

要求	项目情况	符合性
第二十四条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存 5 年以上。 鼓励产生工业固体废物的单位在固体废物产生场所、贮存场所及计量设备等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。 禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。	本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废电解液、隔油池油污、化粪池及污水处理设施污泥、废铅酸蓄电池、废变压器油；环评要求建设单位编制突发环境事件应急预案，并定期演练。 ①生活垃圾由储能站垃圾箱收集后交当地环卫部门定期清运处置； ②废电解液连同储能设备一起由厂家回收处置； ③隔油池油污经收集后委托有处理能力的单位进行处置；化粪池、污水处理设备污泥委托环卫部门吸粪	符合
第三十八条 产生生活垃圾的单位、家庭和个人应当依法履行生活垃圾源头减量和分类投放义务，承担生活垃圾产生者责任。任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。		
第三十九条 清扫、收集、运输、处理城乡生活垃圾，应当遵守国家有关环境保护和环境卫生管理的规定，防止污染环境。已经分类投放的生活垃圾，应当按照规定分类收集、分类运输、分类处理。		

第四十三条 工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报所在地县级人民政府环境卫生主管部门备案。建筑垃圾处理方案应当包括单位基本情况、工程概况、建筑垃圾产生量与种类，分类收集、回收利用的措施和目标，需要外运的建筑垃圾种类、数量和时间，污染防治措施以及责任人等内容。 工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。禁止将建筑垃圾混入生活垃圾。	车定期抽吸处理； ④废铅酸蓄电池在危险废物暂存间进行收集存放，委托相关资质单位处理或蓄电池厂家回收处置；废变压器油经收集后按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求暂存至危废暂存间，委托有资质的处置单位进行处置，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过省固体废物信息管理平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料； ⑤项目施工产生的建筑垃圾可回收的回收，不可回收利用的建筑垃圾拟集中收集，清运至指定地点进行妥善处置。
第四十四条 装饰装修过程中产生的建筑垃圾应当与生活垃圾分别收集、定点堆放，并按照有关规定及时清运、利用或者处置。	
第五十二条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过省固体废物信息管理平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	
第五十四条 收集、贮存危险废物，应当按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。	
第五十七条 县级以上人民政府应当将危险废物突发环境事件应急处置纳入政府应急响应体系，加强危险废物环境应急响应能力建设。 产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治监督管理职责的部门备案；	
第六十三条 禁止擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥。	
第六十五条 电器电子、铅蓄电池、车用动力电池等产品的生产者应当按照规定以自建或者委托等方式建立与产品销售量相匹配的废旧产品回收体系，并向社会公开回收渠道和相关信息，实现废旧产品有效回收和利用。	

十六、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

根据云南省不同区域的资源环境承载力、现有开发密度和未来发展潜力，2014 年 1 月云南省人民政府批复的《云南省主体功能区规划》，将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。根据云南省主体功能区划分总图（附图 10），本工程涉及的富源县属于国家重点开发区域；

	本项目属于集中共享新型储能项目，利用工业园区用地进行建设，不占基本农田、生态红线等限制地类，不占林地、耕地、草地等土地类型，因此本项目与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。 《云南省主体功能区划》中提出“因地制宜、有序推进、统筹协调”原则里提出“大力发展清洁能源，……解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题”，本项目属于集中共享新型储能项目，拟采用磷酸铁锂电池储能技术，本项目的开发建设有利于提高风能和太阳能资源利用率，提高可再生能源的利用，因此本项目开发的原则与《云南省主体功能区规划》是一致的。 十七、与《云南省生态功能区划》的符合性分析 根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。 经叠图分析（附图11），项目区位于Ⅲ1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区。根据调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田。项目评价范围内所涉及的植被类型为人工经济林、行道树，项目所占用植被类型相对单一、群落结构简单，物种多样性较低，项目区不属于生物多样性富集区域，本项目在富源县产业园区胜境片区工业园区用地进行建设，并未占用林地、灌丛、草地等自然植被，建设过程中也将采取严格的控制措施减小对周边植被和农田的影响，故本项目的建设符合《云南省生态功能区划》中的保护措施与发展方向是一致的。
--	---

二、建设内容

地理位置	项目位于曲靖市富源县产业园区胜境片区，场址中心地理坐标东经 104°12'28.124"，北纬 25°45'54.462"。项目场地周边交通便捷，可满足运输要求。 项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	一、项目建设规模及内容 项目建设总规模： 本项目采用“磷酸铁锂技术”技术路线。储能电站在电网负荷低谷时段通过与 220kV 胜境变电站建立的电气连接，接收电网侧电能并以化学能形式存储于磷酸铁锂电池组；在电网负荷高峰时段，通过将电池组存储的化学能转换为交流电，反向输送至变电站，实现电能的削峰填谷与双向互动。 储能系统容量为 400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。单个 5MW/10MWh 储能单元包含 1 个 5MWPCS 汇流升压一体机箱和 2 个 5MWh 储能电池舱（共计 12/24 个电池簇）。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧，储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧，升压至 35kV。每套储能单元交流系统由 1 台 5200kVA 0.69/35kV 变压器和 1 套 5015kW 储能变流器组成。 本项目通过 16 回 35kV 集电线路接入 220kV 升压站。220kV 配电装置采用户外 GIS 式布置。220kV 升压站 220kV 配电装置采用双母线接线，220kV 主变本期建成 2 台，每台主变低压侧采用单母线接线。 本项目升压站新建 1 回 220kV 线路接入 220kV 胜境变（原胜境光伏拟接入间隔）。本次评价只针对储能区及升压站区域建设内容进行评价，220kV 送出线路不在本次评价范围内，送出线路另做环境影响评价报告。本项目运行期送出线路及接入线路共用一个通道，实现电能的削峰填谷与双向互动。 根据项目平面规划，本工程富源县储能电站项目总体分为综合楼、升

压站、储能区。项目主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程，主要工程建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目主要建设内容表

工程类别	建设内容			备注
主体工程	储能系统	本项目磷酸铁锂储能系统容量为 400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。单个 5MW/10MWh 储能单元包含 1 个 5MWPCS 汇流升压一体机箱和 2 个 5MWh 储能电池舱（共计 12/24 个电池簇）。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧，储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧，升压至 35kV。每套储能单元交流系统由 1 台 5200kVA 0.69/35kV 变压器和 1 套 5015kW 储能变流器组成。每个储能单元由 2 个电池舱及 1 台 PCS 升压变舱构成。每个储能子系统经 35kV 电缆连接至储能升压站 35kV 母线。		新建
	储能升压站	主变压器	配套建设 2 台 220kV 主变压器，主变压器规模为 200MVA；三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器，主变压器露天布置于储能区南侧。	新建
		220kV 接线及间隔	220kV 侧采用双母线接线，终期出线 4 回，本期建成 1 回，备用 3 回，采用户外 GIS 式配电设备。	新建
		35kV 间隔	35kV 侧采用单母线接线形式，每台主变低压侧建成 1 个主变进线间隔、8 个储能线路间隔、1 个母线设备间隔、2 个无功补偿间隔及 1 个接地变及小电阻成套设备间隔。	新建
		35kV 无功补偿	4 套 35kV 动态无功补偿装置(SVG)，±30Mvar 直挂式，水冷，布置于储能站西南侧无功补偿装置场地。	新建
		站用变	1 台 35kV 干式变压器、备用 1 台 10kV 干式变压器，站用变设备舱布置于升压站南侧。	新建
辅助工程	生活楼	为 2 层框架结构，建筑面积 1044.58m²。主要布置有办公室、值班室、餐厅和宿舍等房间。		新建
	综合楼	储能站内建设 1 座综合楼，建筑面积为 1503.51m²，靠近主变压器室西南侧布置，主控室、继电器室、站用电配电柜等布		新建

			置于综合楼内。		
		门卫室	为单层砖混结构，建筑面积 40m ² ，建筑高度为 4.5m。主要布置值班人员、卫生间等房间。	新建	
	公用工程	供水系统	施工用水取自附近河道或村庄供水管网供给；运行期生产用水、生活用水采用外接入方式，直饮水采用桶装矿泉水。	新建	
		排水系统	站区实行“雨污分流”制，项目无生产废水，生活污水经化粪池和污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。雨水通过雨水沟渠排至附近雨沟。	新建	
		供电	施工用电可由附近电网线路引接作为电源；运营期由电网供给。	新建	
	临时工程	表土堆场	项目在储能站站内设 1 个临时表土堆场，后期用于覆土回填，占地面积 0.3hm ² ；	新建	
		弃渣场	项目土石方挖填平衡，不设置弃渣场；	/	
		施工场地	项目施工期较短，不设施工营地、机械修理间；	/	
	环保工程	废水	食堂废水经 1 个容积为 1m ³ 隔油池处理后跟其他生活污水一同进入 1 个容积为 10m ³ 化粪池预处理后经一座处理能力 2m ³ /d 的一体化污水处理站处理达标排入清水池（1 个，容积为 10m ³ ）暂存，污水处理采用 A ² /O 工艺处理；处理后的废水晴天用于站内绿化，不外排。	新建	
		噪声	合理进行总平面规划布置，选用的低噪声设备，各设备定期检查维护。	新建	
		厨房油烟	抽油烟机 1 套；	新建	
		固体废物		建设一座容积为 60m ³ 主变压器事故油池，满足单台主变变压器油总容积容量。变压器在发生事故时收集泄漏的变压器油，不外排。事故油池需重点防渗，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设，防渗层为至少 1 米厚粘土层，或 2mm 聚乙烯，或其它人工材料，渗透系数 ≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	新建
				废铅酸蓄电池在危险废物暂存间进行收集存放，委托相关资质单位处理或蓄电池厂家回收处置；废变压器油经收集后按《危	新建

		险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求暂存至危废暂存间，委托有资质的处置单位进行处置	
		储能功率单元预制舱内部设有防止漏液扩散的漏液收集槽，当发生储液罐泄漏后可有效将漏液收集至二次灌装的收集槽，不会流出罐外，收集后经维修人员维修后可继续回收利用，泄漏过程密封收集。	新建
		生活垃圾经垃圾桶收集后定期清运至当地生活垃圾处理系统处理；	新建
		在升压站东南侧设置一间建筑面积为 156m ² 的危废暂存间，用于站区内危险废物的贮存；防渗要求：严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设，防渗层为至少 1 米厚粘土层，或 2mm 聚乙烯，或其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；	新建
	生态环境	项目区设绿化用地，绿化面积约为1300m ² ；站内地表硬化面积约3000m ² 。	新建

二、项目主要工程参数

项目主要工程参数见表 2-2。

表 2-2 项目主要工程参数表

序号	名称	技术方案和经济指标	备注
1	装机容量	400MW/800MWh	
2	主变规模	200MVA 2 台	
3	电池类	磷酸铁锂电池，0.5C	
4	设计使用寿命	20 年	其中第 10 年更换电芯
5	年工作天数	330 天	
6	5MW 交流预制舱	80 台	
7	5.015MWh 电池室	160 台	
10	各电压等级电气主接线	220kV：双母线接线 35kV：单母线接线 储能单元：16 回 35kV 集电线路接入主变低压侧母线。	
11	各电压等级配电装置	220kV：户外 GIS 35kV：户内移开式开关柜 储能单元：户外预制舱	
12	控制方式	集中控制	
13	通信方式	以太网	

14	储能电站总用地面积 (m ²)	49951	
15	总土石方开挖 (m ³)	3.79 万	
16	主体工程工期	3 个月	
三、储能升压站 本储能电站升压站生产区布置有主变压器、220kV 配电装置、无功补偿装置、35kV 配电装置、接地变及小电阻成套装置等。本储能电站 220kV 配电装置采用户外 GIS 式布置。主变压器露天布置于升压站西侧中部。主变 220kV 侧采用 JL/G1A-2x300 钢芯铝绞线引至 220kV GIS 套管接线端, 主变 35kV 侧采用绝缘管母接至 35kV 配电设备舱主变进线柜。主变中性点设备布置于储油坑边, 采用软母线与主变中性点套管连接。 35kV 配电设备布置于配电室, 接地变及小电阻成套装置舱布置于升压站中部主变旁; 站用变设备舱布置于升压站南侧; SVG 动态无功补偿装置布置于生产区西南侧无功补偿装置场地, 控制柜及功率模块等布置于 SVG 集装箱内, 充电装置布置于室外无功补偿装置场地。 主控室、继电器室、站用电配电柜等布置于综合楼内。升压站设环行道路, 作为设备运输、巡视、消防的通道。 (1) 升压站服务对象 根据设计资料, 本项目拟建 220kV 升压站主要服务于本项目储能电站电能输出。 (2) 主变规模 本工程新建一座户外式 220kV 升压站, 主变规模为 2×200MVA, 三相双绕组风冷油浸式低损耗有载调压电力变压器。 220kV 侧采用双母线接线, 终期出线 4 回, 本期建成 1 回, 备用 3 回, 采用户外 GIS 式配电设备。 (3) 建构筑物 本项目新建综合楼、生活楼、仓库、危废品库、水泵房、消防水池、门卫室等, 总建筑面积为 3248.41 平方米。 生活楼: 为 2 层框架结构, 建筑面积 1044.58m²。主要布置有办公室、值班室、餐厅和宿舍等房间。 综合楼: 储能站内建设 1 座综合楼, 为 2 层框架结构, 建筑面积为			

	1503.51m²，靠近主变压器室西南侧布置，主控室、继电器室、站用电配电柜等布置于综合楼内。 主变压器下方设置一座 18m³ 的集油坑，主变上层设钢筋网，上铺鹅卵石。主变靠事故油池一侧设集油井，内接直径 200mm 钢管，通向事故油池。升压站拟设一个 60m³ 事故油池，位于主变东侧。 变压器的处置流程，事故状态下变压器油外泄→事故油坑→进入排油管道→进入事故油池→油水分离→废油和杂质收集危废暂存间。 2) 电气设备构筑物 升压站的主变、220kV 配电装置、微机母线保护装置、微机故障录波装置、公用测控装置、35kV 母线 PT 投退并列装置、公用设备及远动设备等均采用集中组屏方式，布置在保护屏室内：主变压器及 220kV 线路电度表、电能量采集装置也采用集中组屏，布置在保护屏室内的方式设计：35kV 微机线路保护装置、35kV 并联电容器、35kV 储能装置、35kV 线路站用变的电度表、电能量采集装置采用分散安装于开关柜内。设置单独的主变故障录波柜，为主变压器进行故障录波。35kV 保护测控一体化装置分别布置在 35kV 配电装置内。 四、储能系统 本项目磷酸铁锂储能系统容量为 400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。单个 5MW/10MWh 储能单元包含 1 个 5MWPCS 汇流升压一体机箱和 2 个 5MWh 储能电池舱(共计 12/24 个电池簇)。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧，储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧，升压至 35kV。每套储能单元交流系统由 1 台 5200kVA 0.69/35kV 变压器和 1 套 5015kW 储能变流器组成。每个储能单元由 2 个电池舱及 1 台 PCS 升压变舱构成。每个储能子系统经 35kV 电缆连接至储能升压站 35kV 母线。 五、电气 项目本期额定装机规模 400MW/800MWh，配套建设一座 220kV 储能升压站，主变规模为 2×200MVA。
--	---

项目采用磷酸铁锂电池，共由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。每个储能单元由 2 个电池舱及 1 台 PCS 升压变舱构成。每个储能子系统经 35kV 电缆连接至储能升压站 35kV 母线。

储能升压站本期建设 2 台 200MVA 主变，220kV 配电装置采用户外 GIS，35kV 配电装置采用户内移开式开关柜，主变及 SVG 采用户外布置。储能系统经升压至 220kV 电压等级后，以 1 回 220kV 线路接入 220kV 胜境变电站。

六、电气主接线

（1）本期电气主接线

主变规模：2×200MVA。220kV 侧采用双母线接线，终期出线 4 回，本期建成 1 回，备用 3 回，采用户外 GIS 式配电设备。

220kV：主变 220kV 侧采用 JL/G1A-2x300 钢芯铝绞线引至 220kV GIS 套管接线端，主变 35kV 侧采用绝缘管母接至 35kV 配电设备舱主变进线柜。主变中性点设备布置于储油坑边，采用软母线与主变中性点套管连接。

35kV：35kV 侧采用单母线接线形式，每台主变低压侧建成 1 个主变进线间隔、8 个储能线路间隔、1 个母线设备间隔、2 个无功补偿间隔及 1 个接地变及小电阻成套设备间隔。。

35kV 无功补偿：4 套 35kV 动态无功补偿装置(SVG)，±30Mvar 直挂式，水冷，布置于储能站西南侧无功补偿装置场地。。

（2）站用电系统

本项目站用电系统设置 1 台 35kV 干式变压器、备用 1 台 10kV 干式变压器，站用变设备舱布置于升压站南侧。35kV 干式变压器作为主供电源，接于 35kV 母线上。380 / 220 站用电系统为单母线接线，进线开关采用智能型框架断路器。10kV 干式变压器作为备用电源引自附近 10kV 电网。电能质量应能够满足规程规范要求。

七、工程占地和拆迁

根据富源县自然资源局出具的用地情况说明（附件4）及入园证明（附件9），富源县储能项目选址于富源县产业园区胜境片区，拟用地属2023年5月9日经富源县人民政府批准收回原富源煤资源综合利用有限公司

41.6566 公顷中的4.9951公顷国有建设用地，目前，项目供地手续正在办理中。站址范围内无征地拆迁和移民安置问题。

八、土石方平衡

根据本项目水土保持报告，本项目建设将产生开挖土石方 3.79 万 m³（含表土剥离 0.11 万 m³，一般土石方 3.68 万 m³），共计回填土石方 3.79 万 m³（含一般土石方回填 3.68 万 m³，绿化覆土回填 0.11 万 m³），项目土石方自身平衡，无废弃土石方产生。站址施工剥离表土均统一堆放在站内用于后期绿化，并采用篷布覆盖、四周设置临时围挡等措施防止水土流失。

九、公用工程

①给水

施工用水、生活用水采用附近村庄供水管网供给。

运营期工作人员为8人，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），每天用水量为0.8m³。

②排水

站区排水实行雨污分流。

生活污水排水系统：生活污水主要是食堂废水和职工生活污水，排放量约为0.64m³/d，经站区一体化污水处理设备进行处理后回用于站内绿化，不外排。一体化污水处理设备采用A²/O工艺处理，处理规模：2m³/d。

雨水排水系统：建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，排至附近雨水沟。

③采暖通风

各值班室和休息室均采用分体挂壁式空调系统。

④主变排油系统

升压站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油，在发生事故或者检修时有可能引起变压器油泄漏。

主变排油系统包括主变集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池。排油坡度不小于1%，事故油池容量满足最大一台主变油量100%的容积（60m³）。当主变压器事故或检修时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池后，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采用

	油桶收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理。 十、工作制度及劳动定员 工作人员共 8 人，3 班工作制，24 小时值守，年运行 330 天，值守 365 天，办公用房位于站址场地内。
总平面及现场布置	1、总平面布置 储能站用地面积 49951 平方米。本储能电站升压站生产区位于站区北侧，靠近出入口处。布置有主变压器、220kV 配电装置、无功补偿装置、35kV 配电装置、接地变及小电阻成套装置等。本储能电站 220kV 配电装置采用户外 GIS 式布置。主变压器露天布置于升压站西侧中部。主变 220kV 侧采用 JL/G1A-2x300 钢芯铝绞线引至 220kV GIS 套管接线端，主变 35kV 侧采用绝缘管母接至 35kV 配电设备舱主变进线柜。主变中性点设备布置于储油坑边，采用软母线与主变中性点套管连接。 35kV 配电设备布置于配电室，接地变及小电阻成套装置舱布置于升压站中部主变旁；站用变设备舱布置于升压站南侧；SVG 动态无功补偿装置布置于生产区西南侧无功补偿装置场地，控制柜及功率模块等布置于 SVG 集装箱内，充电装置布置于室外无功补偿装置场地。 建构筑物区占地 960m²。主要布置有生活楼、综合楼、消防水池、水泵房、门卫室、事故油池、危废暂存间等附属设施。生活楼主要布置有办公室、值班室、餐厅和宿舍等房间。主控室、继电器室、站用电配电柜等布置于综合楼内。 本项目磷酸铁锂储能系统容量为400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由80套5MW/10MWh储能单元组成。位于站区北侧布置。 2、道路布置 本工程设计道路工程主要为站内道路，按照电站各功能分区道路相通的原则设置，在站内形成环形通道，升压站及生活区路面宽度 4.5m，储能区 4.0m，转弯半径不小于 9m。。 3、电缆沟布置 站内电缆沟采用钢筋混凝土结构，过道路段盖板采用 200 厚钢筋混凝土预制盖板，其他段可采用 80/100 厚预制盖板，未过路段盖板可高出地面

	100mm；电缆沟底部坡度大于 0.5%。
施 工 方 案	1、施工总体布置 施工总体布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、供电供水、堆料场等。 2、施工组织设计 （1）施工用水、用电 本项目施工用水由附近村庄供水管网供给。施工用电拟从邻近的10kV高压供电系统引接。 （2）建筑材料 本项目采用商品混凝土，不单独设置搅拌站、砂石料生产场地，施工机械停放在站区，不设置专门停放场，施工机械、设备损坏运送至机械修理厂修理，现场不设置机械设备修理站。 （3）主要施工机械 本项目主要使用机械设备为挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、手风钻、混凝土插入式振动器、电锯、液压升降小车、手工电弧焊机、砂轮机、电钻、切割机、自卸式运输车、压路机、汽车吊。 （4）施工道路 项目东侧为新大公路，新大公路到储能站场址已修建施工道路，利用已建道路作为进场道路，能满足工程施工期间的运输要求，施工期间不需新修施工便道。 （5）施工营地 本工程距离城镇、村庄居民点较近，施工人员住宿主要租用当地居民住房。项目区不设置施工营地。 （6）施工通信 当地已有电信系统覆盖，满足施工期间通信需要。 3、施工工艺 本项目施工期土建施工、设备安装等过程中对环境的主要影响因素有

施工噪声、施工废水、施工扬尘、施工固废以及生态影响，工艺流程及产污环节见图2-1。

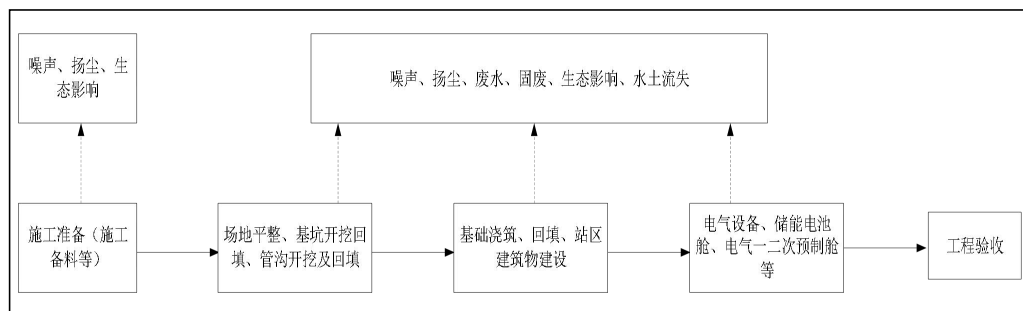


图2-1 施工工艺流程及产污节点图

施工工艺流程简介：

（1）基础开挖、回填

基础施工顺序：施工准备→场地平整→定位放线→基础开挖→钢筋绑扎→埋件、埋管安装→基础混凝土浇筑→养护→模板拆除→土方回填。

①基础开挖

储能电站相关基坑开挖土方采用机械及人工开挖合并开挖的方式。用于回填的土方临时堆放于附近，待混凝土浇筑并养护后进行土方回填。

②基础混凝土浇筑

基础混凝土均采用外购商品混凝土，由混凝土搅拌车运至现场。混凝土采用混凝土泵车入仓，垫层由平板振捣器振捣密实，底板和墙身由插入式振捣器振捣密实，在基础混凝土浇筑面要做好预埋件的准确定位及安装，振捣过程中注意保护好预埋件，如发现变形、移位时应及时进行处理。

③基础土方回填

土方回填应在混凝土浇筑后进行。回填时应分层回填，电动打夯机分层进行夯实，并预留沉降量。

（2）站内构筑物施工及设备安装

楼体及相关配电室均采用框架结构，在完成基础回填的基础上，进行砖墙垒砌、电气设备入室及装修调试等工序。

（3）站内地面及道路工程

根据站内设置的施工测量定位建筑方格，采用经纬仪和钢尺定出道路中心线的位置。道路基础两侧以设计路宽为准，分别向外加宽，放出道路

	的路基灰线，根据此线进行路槽开挖。清除表层耕植土，开挖直至地下老土。基槽开挖宽度按要求放坡，路槽开挖完成后，排除路基积水，先施工道路基层，再施工面层，面层混凝土铺满后刮平后先用插入式振捣棒进行振捣，待混凝土收水后用磨浆机磨出面层砂浆，再用定制刮尺进行刮平，混凝土路面压光至少为四遍。根据设计要求留设胀缝，在道路与建构筑物衔接处，道路交叉处必须做胀缝，胀缝必须上下贯通，缝宽按设计留置，路面混凝土养护要派专人负责，并在浇筑完成后12h内开始，使路面一直保持湿润状态，养护期一般为14~21天。 （4）设备安装 开箱清点并检查设备的完好性，根据设计要求，将设备吊装就位，完成固定安装，进行调试。 （5）工程验收 设备安装调试后，对整体工程进行验收工作，确保各设备运行的稳定性及安全性。 （6）投入运行 项目验收通过后，项目方可进入运行阶段。 4、施工工期计划及人员 施工总工期 3 个月，高峰期施工人数 40 人。项目计划于 2025 年 10 月开工，2025 年 12 月完工。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、云南省主体功能区规划 根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）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。 本项目位于曲靖市富源县产业园区胜境片区，根据《云南省主体功能区规划》，富源县被划定为国家重点开发区域。国家重点开发区域其功能定位为我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。 本项目属于集中共享新型储能项目，利用工业用地进行建设，不占用基本农田、生态红线等限制地类，也不占用林地、灌丛、草地等自然植被类型，因此本项目对区域土地利用格局没有影响。项目施工过程中通过划定最小施工范围、控制施工粉尘、加强水土流失防治措施、加强施工管理等措施后，本项目建设对周边动植物的影响有限。项目拟采用磷酸铁锂电池储能技术，开发建设有利于提高风能和太阳能资源利用率，提高可再生能源的利用，项目所在区域属于重点开发区域，不涉及禁止开发区，与省级重点生态功能区的功能定位不冲突，符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）。项目与云南省主体功能区划的位置关系见附图 10。 2、云南省生态功能区划 根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009 年 9 月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。经查询，项目区位于Ⅲ1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区。 项目在云南省生态功能区划情况见表 3-1。项目与云南省生态功能
--------	---

区划的位置关系见附图 11。

表 3-1 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
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	Ⅲ1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区	以岩溶中山地貌为主。大部分地区年降雨量 1500-2000 毫米，主要植被类型是云南松林，土壤以黄壤和黄棕壤为主	森林数量少、质量低，矿业开发带来的污染	石漠化中度敏感	云南东部岩溶中山的水源涵养	严格执行封山育林、人工造林和退耕还林；做好煤矿开采的生态恢复，提高区域的水源涵养效益

本项目属于集中共享新型储能项目，利用富源县产业园区胜境片区空余工业园区用地进行建设，不占用基本农田、生态红线等限制地类，也不占用林地、灌丛、草地等自然植被类型，项目对区域土地利用格局没有影响。项目施工过程中通过划定最小施工范围、控制施工粉尘、加强水土流失防治措施、加强施工管理等措施后，本项目建设对周边动植物的影响有限。储能站施工阶段严格按照水土保持方案执行，采取雨污分流措施，站内地面采用混凝土、鹅卵石等进行硬化，站外设置挡土墙、护坡、排水沟，不会对区域的水源涵养产生不利影响；本项目的建设实施与《云南省生态功能区划》不冲突。

3、生态环境质量现状

3.1 土地利用现状

土地利用现状调查是在现有资料基础上，根据现场实地调查，结合区域卫星影像进行解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对站址用地范围外延 500m 评价范围内的土地利用类型进行分类，评价区总面积 146.07hm²，分类结果见下表。根据解译结果，拟建储能站站址场地目前为工业用地，站址周围评价范围内土地利用类型包括乔木林、灌木林地、耕地、工业用地、道路等。

从下表可知，评价区内乔木林面积最大，为 79.06hm²，占评价范围

的 54.12%；其次为工业用地，面积为 47.36hm²，占比 32.42%。本项目选址占地均为工业用地，用地西侧与北侧为乔木林地，南侧与东侧为工业用地，目前拟用工业用地地块为闲置状态。

表 3-2 评价区的土地利用现状

土地利用现状	面积 (hm ²)	占比 (%)	本项目用地面积 (hm ²)
道路	1.91	1.31%	0
旱地	7.09	4.86%	0
工业用地	47.36	32.42%	4.9951
灌木林地	10.66	7.30%	0
乔木林	79.06	54.12%	0
合计	146.07	100.00%	4.9951

3.2 植被现状

1) 植被分类原则及系统

依据《中国植被》《云南植被》和《云南森林》等重要植被专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，采用 3 个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再设亚级或辅助单位。

2) 评价区植被分类

调查时间：2025 年 7 月 30 日-31 日

调查人员：刘鲲鹏、杨红明

根据野外实地调查，结合遥感卫星影像判读，并依据《云南植被》的分类系统，评价区范围内的天然植被划分为 3 个植被型、3 个植被亚型、4 个群落。

表 3-3 工程评价区植被类型统计表

天然植被	I.暖性针叶林
	(I) 暖温性针叶林
	1.华山松、云南松群落
	II.稀树灌木草丛
	(II) 暖温性稀树灌木草丛
	2.含刺柏、铁仔、黄背草的低草丛
人工植被	I.耕地

注：I、II、III...植被型；(I)、(II)、(III) ...植被亚型；1、2、3...群丛（群落）。

3) 主要植被类型的特征

A、天然植被

	I.暖性针叶林 ①暖温性针叶林 暖温性针叶林是暖性针叶林的一个植被亚型,分布于云南亚热带北部地区,主要分布海拔在 1500-2800m 范围内,但在一些个别的干热河谷附近地区常见分布至海拔 1500m 以下。暖温性针叶林分布地为中亚热带偏干气候,年均温约 10- 17℃,年降水量约 700-1200ml, 土壤以红壤为主。 在评价区的暖温性针叶林主要以华山松林为主,分布广泛,面积大,究其原因主要为人为活动干扰严重。 a.华山松、云南松群落 (<i>Form. Pinus armandi</i>、<i>Pinus yunnanensis</i>) 华山松、云南松在评价区内因地形及水湿条件的变化,形成犬牙交错分布状,呈大片纯林分布。 乔木层盖度为 55%,以华山松<i>Pinus armandii</i>、云南松<i>Pinus yunnanensis</i> 占优势,形成大面积纯林,少量伴生有一些落叶阔叶树种,诸如栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>、槲栎 <i>Quercus aliena</i> 等。 灌木层物种较为丰富,盖度 35%,以云南杨梅<i>Myricanana</i> 为主,其他还有青刺尖<i>Prinsepia utilis</i>、马缨杜鹃 <i>Rhododendron delavayi</i>、滇榛 <i>Corylus yunnanensis</i>、云南含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>、火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>、珍珠花 <i>Lyonia ovalifolia</i>、露珠杜鹃 <i>Rhododendron irroratum</i>、竹叶花椒 <i>Zanthoxylum armatum</i> 等。 草本层较单薄,盖度仅 15%,常见种类有千里光 <i>Senecio scandens</i>、白车轴草 <i>Trifolium repens</i>、龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i>、烟管头草 <i>Carpesium cernuum</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>、广布野豌豆 <i>Vicia cracca</i>、野雉尾金粉蕨 <i>Onychium japonicum</i>、川续断 <i>Dipsacus asperoides</i>、黄毛草莓 <i>Fragaria nilgerrensis</i>、鼠麴草 <i>Gnaphalium affine</i> 等。 II.稀树灌木草丛 稀树灌木草丛是一类在云南分布十分广泛的类型,群落以草为主,其间散生灌木和乔木。这类植被有明显的次生性质,群落结构不稳定,乔木、灌木与草本之间的比例和立体条件及人为干扰等因素有很大关系。有时甚至看
--	---

	不见灌木层或者乔木。 ①暖温性稀树灌木草丛 该类型因原有森林植被遭反复破坏之后导致水土流失，土壤变得干旱贫瘠，致使形成了这类较耐干旱贫瘠的草丛植被。评价区的暖温性稀树灌木草丛主要是 原生植被或暖温性针叶林经严重破坏之后在立地条件较干旱贫瘠的地段由禾本科和菊科为优势组成的一类适应性很强的次生性草丛植被。 a.含刺柏、铁仔、黄背草的低草丛（<i>Form. dwarf grassland containing Juniperus formosana 、 Myrsine africana and Themeda triandra</i>） 该群落是评价区范围中云南松林被破坏后形成的一种具有一定撂荒性质的植被类型。 乔木层高度约7m，盖度仅10%，主要为人工种植的刺柏 <i>Juniperus formosana</i>，其他还少量分布有云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、云南樱桃 <i>Populus yunnanensis</i> 等。 灌木层盖度约35%，以铁仔 <i>Myrsine africana</i>、云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>（幼苗）、青刺尖 <i>Prinsepia utilis</i> 为主，伴生有少量粉叶小檗 <i>Berberis pruinosa</i>、白刺花 <i>Sophora davidii</i>、小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i> 等。 草本层盖度30%左右，平均高度约45cm，以黄背草 <i>Themeda triandra</i> 占优势，其它还包括石椒草 <i>Boenninghausenia sessilicarpa</i>、光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>、珠川续断 <i>Dipsacus asperoides</i>、旱茅 <i>Schizachyrium delavayi</i>、龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i>、姜味草 <i>Micromeria biflora</i>、牛至 <i>Origanum vulgare</i>、鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> 等。 B、人工植被 I.耕地 评价区内的耕地主要种植有小麦 <i>Triticum aestivum</i>、马铃薯 <i>Solanum tuberosum</i>、玉米 <i>Zea mays</i> 等经济作物，主要分布于评价区内东北侧山顶平缓区域。 C、重要野生植物
--	--

实地踏查未发现评价区域内分布有《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告，2021 年第 15 号）和《云南省重点保护野生植物名录》（2023）记载的珍稀保护野生植物。根据云南省林业厅文件《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字〔1996〕65 号）和实地走访，在评价区范围内未发现有名木古树分布。本次调查未见《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2020）中的受威胁物种。依据《云南省极小种群野生植物保护名录（2022 年版）》，评价区内未记录到国家和云南省政府列入拯救保护的极小种群物种。

D、评价区植被类型及面积

本项目以储能站址外扩 500 米作为生态评价范围，生态评价范围总面积为 146.07hm²，主要为暖温性针叶林，面积 79.06hm²，占总面积的 54.12%；稀树灌木草丛、农田植被占比均较少。项目评价区范围内植被类型及面积详见下表。

表 3-4 评价区的土地利用现状

土地利用现状	面积（hm ² ）	占比（%）	本项目用地面积（hm ² ）
道路	1.91	1.31%	0
农田植被	7.09	4.86%	0
工业用地	47.36	32.42%	4.9951
稀树灌木草丛	10.66	7.30%	0
暖温性针叶林	79.06	54.12%	0
合计	146.07	100.00%	4.9951

E、工程占地区植被及植物资源概况：本项目位于富源县产业园区胜境片区，工程占地面积 4.9951hm²，占地类型为工业用地，不占用林地等自然植被。本工程占地区内偶有草丛和灌丛分布，主要为狗尾草、小花鬼针草等植物，这些植物物种均为本区域常见物种，项目建设过程中，工程占地区域内的这些植物将不可避免地受到一定程度的损害，部分个体植株会遭到破坏。但从物种层面而言，该建设项目不会导致这些植物物种在区域内消失，不会对其物种存续造成根本性影响。

3.3 陆生动物

（1）陆生脊椎动物

根据实地调查、走访及查阅文献记载，项目评价区记录的陆生脊椎动物

	情况如下。 1) 两栖类 通过野外实地考察、走访调查及查阅文献，评价区内记录到两栖纲动物有黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>、华西蟾蜍 <i>Bufo andrewsi</i>、牛蛙 <i>Rana catesbeiana</i>。 2) 爬行类 经实地调查与走访，并结合相关文献记载等，评价区内记录到爬行动物有白条锦蛇 <i>Elaphe dione</i>、颈棱蛇 <i>Macropisthodon rudis</i>、红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus</i> 等。 3) 鸟类 经实地调查与走访，并结合相关文献记载等，评价区内分布的鸟类较多，其中，雀形目的物种数最多。评价区的鸟类以林栖雀形目的小型鸣禽为主，这符合当地以针叶林为主的植被类型，以及兼有灌丛和人工植被的生境状况。主要有灰头绿啄木鸟 <i>Saxicola ferreus</i>、小白腰雨燕 <i>Apus nipalensis</i>、山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>、火斑鸠 <i>Streptopelia tranquebarica</i>、珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>、大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>、黑卷尾 <i>Dicrurus macrocerus</i>、灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>、灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>、喜鹊 <i>Pica pica</i>、小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>、大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>、大山雀 <i>Parus major</i>、绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>、家燕 <i>Hirundo rustica</i>、金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>、灰头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>、蓝额红尾鸲 <i>Phoenicurus frontalis</i>、麻雀 <i>Passer montanus</i>、山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>、黑头金翅雀 <i>Chloris ambigua</i> 等。 4) 哺乳类 通过野外实地调查、现场访问和文献查阅，评价区的哺乳类成分以啮齿目为主，这些哺乳动物均为对人类干扰和生境破坏耐受性较强的小型哺乳动物，诸如短尾鼯 <i>Anurosorex squamipes</i>、灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>、黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>、赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>、黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>、褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i> 等。 5) 重点保护野生动物
--	---

	根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）、《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023年）、《濒危野生动植物种国际贸易公约》，结合现场调查，评价区的两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类动物中，没有记录和访问到国家重点保护野生动物，也没有记录到云南省重点保护的野生动物。 6) 重要生境 根据云南省林业和草原局公告（2023年第10号），公布了第一批云南省候鸟迁徙通道重要地点保护范围。地点包括昭通市永善县，玉溪市新平彝族傣族自治县，楚雄彝族自治州南华县，大理白族自治州洱源县、南涧县、巍山彝族回族自治县、弥渡县，普洱市镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县，红河哈尼族彝族自治州绿春县、开远市，文山壮族苗族自治州富宁县、砚山县等 7 个州（市）12 县（市）10 处候鸟迁徙通道重要地点。 本项目位于富源县，不涉及以上 10 处候鸟迁徙通道重要地点，因此，对云南省候鸟迁徙通道重点区域无影响。 根据查阅资料及现场调查，本项目调查区域内无重要野生动物的栖息地、觅食地等。 3.4 主要生态环境问题 评价区周边有村庄分布，且属于产业园区，自然植被由于长期受到人类活动的干扰严重，同时评价区存在一定生物入侵现象，如紫茎泽兰。 3.5 生态敏感区情况 根据调查，本工程项目占地选址不涉及国家级公益林、省级公益林、生态红线、有林地、永久基本农田等限制开发区域，项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。因此，项目评价区不涉及生态环境敏感区。 4、环境空气质量现状 本项目位于富源县产业园区胜境片区，根据环境功能区划分原则，项目所在区域的环境空气质量功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单“生态环境部公告 2018 年第 29 号”中二级标准。
--	---

根据《曲靖市环境质量年报（2024年）》，2024年，中心城区环境空气质量综合指数为2.50，有效天数366天，优212天，良146天，轻度污染8天，环境空气质量优良率97.8%，首要污染物(含超标污染物天气)为₃144天、PM_{2.5}5天、PM₁₀6天。上年同期环境空气质量综合指数2.70,有效监测天数为365天，优181天，良174天，轻度污染10天，环境空气质量优良率97.3%,首要污染物天数O₃157天、PM_{2.5}18天、PM₁₀11天。与上年同期相比，环境空气质量综合指数下降7.4个百分点，优良率上升0.3个百分点；二氧化硫(SO₂)的平均浓度为7μg/m³,同比下降12.5%;二氧化氮(NO₂)的平均浓度为13μg/m³,同比持平；可吸入颗粒物(PM₁₀)的平均浓度为32μg/m³,同比下降13.5%;细颗粒物(PM_{2.5})的平均浓度为19μg/m³,同比下降13.6%;一氧化碳(CO)的24小时平均浓度第95百分位数为0.8mg/m³,同比下降11.1%;臭氧(O₃)日最大8小时平均浓度第90百分位数为138μg/m³,同比下降0.7%。空气质量相对提高。环评综合分析，项目所在区域为环境空气质量达标区。

2024年富源县环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}浓度年均值，CO日均浓度第95百分位数，O₃日最大8小时平均第90百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

5、声环境质量现状

项目所在区域为富源县产业园区胜境片区，属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

为了解区域声环境质量，本次评价委托云南省核工业二〇九地质大队对储能项目站址及周边区域进行了噪声监测：

- ①监测点位：拟建富源县储能电站项目站址中心（见附件8），共1个监测点位；
 - ②监测项目：等效（A）声级；
 - ③监测频次：监测1天，昼、夜间各监测1次。
- 监测结果详见下表。

表 3-5 噪声监测结果一览表（单位：dB（A））

测点 编号	测点位置	监测日期	监测 时段	噪声值 Leq[dB(A)]	标准 值	达标 情况
----------	------	------	----------	-------------------	---------	----------

1	富源县储能电站项目站址处	2025/8/7	昼间	49	65	达标
		2025/8/8	夜间	38	55	达标

根据上述监测结果,拟建富源县储能电站项目区域声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准要求,项目区声环境质量较好。

6、地表水环境

经现场调查,储能站区域内无常流地表水,项目最近水体为东侧3800m的豹子箐,豹子箐汇入块泽河。

根据《云南省水功能区划》(云南省水利厅,2014年修订),块泽河富源-罗平保留区:由响水河水库坝址至入喜旧溪河口,全长137.5km,规划水平年2030年水质目标为Ⅲ类。根据《曲靖市环境质量年报》(2024年),2024年,富源县辖区内省控地表水河流(块泽河)海丹大桥断面水质类别为Ⅱ类,水质状况为优,块泽河水环境质量区域达标。

综上,本项目区域周边地表水环境质量达标。

7、电磁环境现状

为了解项目拟建升压站区的电磁环境状况,本次评价委托云南省核工业二〇九地质大队于2025年8月7日对富源县储能电站站址中心进行了电磁环境现状监测(见附件8),具体电磁环境监测结果详见下表:

表 3-6 升压站站址电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
1#	富源县储能电站站址处	<0.004	0.001	/
评价标准	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	4000	100	
达标情况		达标	达标	/

由监测结果可知,富源县储能电站站址处的工频电场强度为<0.004V/m,工频磁感应强度为0.001μT,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的公众曝露限值要求。

8、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A,本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水

	生产和供应业-其他”，为IV类建设项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。 9、地下水质量现状 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附录A 地下水环境影响评价分类表”，建设项目属于IV类建设项目，IV类建设项目可不开展地下水评价。 根据本项目岩土工程勘察报告，拟建场址勘察钻孔均未量测到稳定的地下水位，勘察区场地地下水位埋藏较深，本项目岩土工程勘察报告根据区域水文资料及周边的施工水井资料，判断场地地下水位埋深大于 50 米。本项目施工以及运营地下水影响均比较小。												
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，根据现场调查，本项目场地为原富源煤资源综合利用有限公司的用地，但未建设生产设施且未投入使用，现状为一片荒地。 根据富源县自然资源局出具的用地情况说明，富源县储能项目选址于富源县产业园区胜境片区，拟用地属 2023 年 5 月 9 日经富源县人民政府批准收回原富源煤资源综合利用有限公司 41.6566 公顷中的 4.9951 公顷国有建设用地，目前，项目供地手续正在办理中。 原富源煤资源综合利用有限公司未进行投产，项目用地块现状为闲置空地，涉及原有围墙等的拆除工作由工业园区负责，现有场地不存在与本工程有关的原有污染和生态破坏问题。												
生态环境保护目标	一、评价等级及评价范围 本项目评价等级及评价范围，见下表 表 3-7 评价等级一览表 <table><tr><th>环境要素</th><th>工作等级</th><th>评价等级划分依据</th></tr><tr><td>电磁环境</td><td>二级</td><td>根据《环境影响评价技术导则一输变电》（HJ24-2020），本工程拟建 220kV 升压站属于户外式升压站，项目电磁环境影响评价等级为二级。</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>三级</td><td>根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，也不涉及地下水水位或土壤影响范围内分布的天然林、公益林、湿地等生态环境保护目标，工程占地小于 20km²，生态影响评价工作等级确定为三级。</td></tr><tr><td>声环境</td><td>三级</td><td>根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区</td></tr></table>	环境要素	工作等级	评价等级划分依据	电磁环境	二级	根据《环境影响评价技术导则一输变电》（HJ24-2020），本工程拟建 220kV 升压站属于户外式升压站，项目电磁环境影响评价等级为二级。	生态环境	三级	根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，也不涉及地下水水位或土壤影响范围内分布的天然林、公益林、湿地等生态环境保护目标，工程占地小于 20km²，生态影响评价工作等级确定为三级。	声环境	三级	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区
环境要素	工作等级	评价等级划分依据											
电磁环境	二级	根据《环境影响评价技术导则一输变电》（HJ24-2020），本工程拟建 220kV 升压站属于户外式升压站，项目电磁环境影响评价等级为二级。											
生态环境	三级	根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，也不涉及地下水水位或土壤影响范围内分布的天然林、公益林、湿地等生态环境保护目标，工程占地小于 20km²，生态影响评价工作等级确定为三级。											
声环境	三级	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区											

		分类，建设项目升压站周边区域属 GB3096 规定的 3 类标准地区，且声环境影响评价范围内无敏感目标，受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)对评价等级分级规定，建设项目的声环境影响评价工作等级确定为三级。
地表水环境	三级 B	拟建项目的污水来源主要有施工期施工污水和运营期升压站生活污水（主要污染物为 BOD、氨氮、COD 和动植物油等，属于第二类水污染物），施工人员租住当地民房，生活污水依托现有生活污水处理设施处理，运营污水经化粪池及一体化污水处理设施处理后回用不直接外排环境。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)规定：“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。
环境空气	三级	根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中关于评价工作等级的划分依据，根据计算项目排放主要污染物最大地面空气质量浓度占标率 $P_i = (C_i/C_{0i}) \times 100\%$ ；建设项目为集中共享储能项目，运行期间无工业类大气污染物产生。因此本次评价仅对施工期扬尘、机械尾气进行影响分析。
环境风险	简单分析	本项目环境风险潜势初判为 I，故本环境风险评价等级为简单分析
土壤环境	/	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)“附录 A”，建设项目属于输变电类，为其他行业，其他行业全部为 IV 类项目，IV 类项目可不开展土壤环境影响评价。
地下水环境	/	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中“附录 A 地下水环境影响评价分类表”，建设项目属于 IV 类建设项目，IV 类建设项目可不开展地下水评价。

表 3-8 本项目各要素环境影响评价范围

环境要素	评价等级划分依据
电磁环境	拟建储能电站围墙外 40m；
生态环境	项目储能电站用地红线范围内及外延 500m 的区域；
声环境	项目储能电站用地红线外延 200m；
地表水环境	由于本工程施工期及运营期不外排污水。本次评价重点对施工期污水、运营期生活污水的回用可行性及可靠性进行分析评价；
环境空气	本项目施工期主要施工扬尘、运营期为食堂油烟，本次评价施工期扬尘对项目周边 500m 范围内居民点的影响；

二、环境保护目标

本工程站址周边 500m 范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、生态保护红线，无文物、古迹等重点文物、环境空气保护目标、居民点等。本项目储能电站围墙 40 米范围内不存在涉及电磁环境保护目标；本项目储能电站 200 米范围内不涉及声环境保护目标；生态环境、水环境保护目标见下表。

表 3-9 本项目生态环境、水环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	特性/规模	位置	保护级别
------	------	-------	----	------

	生态环境	陆生植被、植物	周边华山松、云南松群落等、稀树灌木草丛	储能站站址周围500m 内的区域	不改变区域的生态系统结构和功能完整性。
		陆生脊椎动物	两栖类、哺乳类、鸟类、爬行类野生动物	储能站站址周围500m 内的区域	不改变区域的生态系统结构和功能完整性。
		基本农田	项目区东侧基本农田区域	储能站站址周围500m 内的区域，项目区东侧	评价范围内基本农田不破坏、不减少。
	地表水环境	豹子箐	农业灌溉	储能站东侧3800m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准
评价标准	一、环境质量标准				
	1、大气环境				
	本项目大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，具体标准限值见下表。				
	表 3-10 环境空气质量二级标准				
	评价因子	平均时段	标准值/（μg/m³）	标准来源	
	PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准（GB3095-2012）》 二级标准	
		24h 平均	150		
	PM _{2.5}	年平均	35		
		24h 平均	75		
	SO ₂	年平均	60		
24h 平均		150			
1h 平均		500			
NO ₂	年平均	40			
	24h 平均	80			
	1h 平均	200			
CO	24 小时平均	4000			
	1h 平均	10000			
O ₃	日最大 8 小时平均	160			
2、地表水环境					
经现场调查，储能站区域内无常流地表水，项目最近水体为东侧3800m 的豹子箐，豹子箐汇入块泽河。					
根据《云南省水功能区划》(云南省水利厅，2014 年修订)，块泽河富源-罗平保留区：由响水河水库坝址至入喜旧溪河口，全长 137.5km，规划水平年 2030 年水质目标为Ⅲ类。项目评价区地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。具体标准限值					

见下表。

表 3-11 地表水环境质量标准限值 单位: mg/L, pH 除外

指标	pH (无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	总磷	NH ₃ -N	石油类	粪大肠菌群 (MPN/L)
III 类标准值	6-9	≤20	≤4	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤1.0	≤0.05	≤10000

3、声环境

根据现场踏勘, 项目所在区域为工业园区, 属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类声环境功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。标准值见表 3-12。

表3-12 环境噪声限值 单位: dB(A)

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
3 类	≤65	≤55

4、电磁环境

本项目工频电场强度、工频磁场强度公众暴露控制限值按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 执行, 标准值见下表。

表 3-13 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
注: 1、频率 f 的取值为 0.05kHz		

①工频电场: 以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值。

②工频磁场: 以 100μT 作为工频磁场强度公众暴露控制限值。

二、污染物排放标准

1、废气

施工期产生的废气主要为施工期间的施工扬尘, 施工扬尘排放方式是无组织排放, 执行《大气污染物综合排放标准》(GB12697-1996) 表 2 中无组织排放浓度, 排放标准值见下表。

表 3-14 大气污染物排放标准限值 单位: mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限制	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2、废水

本项目施工人员不在场地食宿, 生活污水产生量小; 施工生活污水利用施工场地设置的临时旱厕收集后, 用于周边农用地施肥, 不外排。

运行期间通过雨污分流的方式进行排水;生活污水进入一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020)中绿化标准后,用于站内绿化,不外排。

表 3-15 城市污水再生利用 城市杂用水水质 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	pH	色度	嗅	溶解性总固体	BO ₅ D ₅	氨氮	DO	阴离子表面活性剂	大肠埃希氏菌 (MPN/100 mL)	总氯
绿化用水	6-9	≤30	无不快感	≤1000	≤10	≤8	≥2.0	≤0.5	不应检出	0.2 ^b (管网末端)

注: ^b用于城市绿化时, 不应超过 2.5mg/L。

3、噪声

施工期: 场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 标准限值详见下表。

表 3-16 施工期噪声排放标准

排放标准	昼间(单位: dB(A))	夜间(单位: dB(A))
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55

运营期: 项目厂界四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准; 标准限值见下表。

表 3-17 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固体废物

一般工业固体废物贮存执行《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)的相关规定。

其他

根据项目实际情况,结合国家污染物排放总量控制原则,本项目运营期无生产废气产生,废气仅有少量升压站内的食堂油烟,经抽油烟机处理后排放;升压站产生的少量生活污水经一体化污水处理设施处理后用于站内绿化,不外排;固废处置率为 100%。

故本项目不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期产污环节及影响因素

(1) 施工期产污环节

本项目的施工包括道路的施工、储能系统安装、主体建筑及配套建筑、升压站等构筑物的建设及设备的安装和调试。本项目施工时不设施工营地。

施工流程及各阶段产污环节见图 4-1，施工期总平面图见附图 12。

```
graph LR; A[局部场地平整] --> B[道路施工]; B --> C[储能系统安装]; C --> D[主体建筑及配套设施建筑]; D --> E[升压站施工]; E --> F[设备安装]; F --> G[调试]; G --> H[投入运营]; B -.-> I[施工废水、废气、噪声、固体废物、生态破坏]; C -.-> I; D -.-> I; E -.-> I; F -.-> I; J[施工人员] -.-> K[生活废水]; J -.-> L[生活垃圾];
```

图4-1 施工期施工工艺流程图

(2) 施工期污染影响因素

项目施工期的污染影响因素如下表所示。

表 4-1 施工期污染影响因素一览表

污染类别	污染源	主要污染因子	产生特征
废气	施工作业（地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输等）	扬尘（TSP）、焊接废气（烟尘、NO _x 、CO、CO ₂ 及CH _x 等）	间歇，无组织
	施工机械及运输车辆	机械废气（CO、NO _x 、烃类）	间歇，无组织
废水	施工废水	SS、石油类	间歇
	雨天地表径流	SS	间歇
噪声	施工机械	机械噪声	间歇
	运输车辆	交通噪声	间歇
固废	场地平整及开挖	土石方、废机油	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇
	设备安装	废弃设备零件	间歇
	施工人员	生活垃圾	间歇

(3) 施工期生态环境影响因素

根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围的生态影

响因素。项目施工期生态环境影响因素见下表。

表 4-2 施工期生态影响因素一览表

项目建设活动	生态影响因素	影响因子
土建及土石方工程	破坏地表植被	植被、植物、土地利用、动物、水土流失
施工机械及施工车辆运输	对周围动物活动及栖息造成影响	

2、环境影响分析

(1) 生态环境影响分析

①对土地利用的影响分析

本项目储能站站址用地面积 4.9951hm²，占地性质为国有建设用地，为工业园区用地，目前为闲置状态，场地已平整完成。本项目占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，占地不改变原有土地利用类型，站址占地区域为裸露空地，不涉及砍伐植被，造成生物量损失较小，因此对当地生态环境及土地利用影响较小。储能站施工期间会扰动地表，增加轻微水土流失，储能站施工对生态环境影响很小。

②对动植物的影响分析

本项目储能站区域为闲置空地，属于工业园区内，站址占地区域基本没有动植物分布，站址周围生态环境评价范围内分布有华山松群落等。储能站的建设主要位于站址场地范围内，不涉及对站址周围的植被进行砍伐，因此，本项目建设的影响范围和程度有限，对评价区内的动植物产生的影响较小。

③对水土流失的影响

根据本项目可研报告，工程建设对项目区水土流失的影响主要表现在储能站开挖，工程建设对水土流失的影响主要是在施工期，如工程开挖、土地占用、道路建设等施工环节。

储能站建设占地面积为4.9951hm²，施工期需基础开挖，造成松散土石临时堆放和表土层抗冲抗蚀能力的减弱而加剧了土壤侵蚀。在降水冲刷、大风吹蚀等气象条件下，易产生边坡的溅蚀、面蚀甚至沟蚀从而诱发边坡剥落，会产生一定量的水土流失。但工程建成，储能站建设期破坏的地表所采取的工程措施及绿化措施已发挥固土保水的作用，可以达到保护环境、恢复生态的目的，最终使水土流失大大减少。

(2) 大气环境影响分析

①施工废气源强

施工期大气污染物主要为施工扬尘和施工机械燃油废气。本项目混凝土使用商品砼，只在场地设置移动式拌和设备，零星拌合，拌合废气产生量少。

施工扬尘主要来源于土建施工场地回填，基础开挖等土石方工程、物料（包括土石方）的运输装卸和使用、施工现场内车流行驶时道路扬尘、混凝土拌和粉尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放，受施工方式、设备、天气等因素制约，产生的随机性和波动性较大，一般影响范围在 200m 左右，该范围内不涉及居民区等大气环境保护目标。施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和道路运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输、临时堆场等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加。

本项目储能站施工时采取优先建设围墙，围墙高度一般不小于 2m，经围墙阻挡后，站址施工扬尘影响主要集中在围墙内；其次表土堆存场设置于场地内规划的景观绿化区，项目施工时应应对场地进行洒水降尘，堆场进行遮盖；站址周围增加洒水抑尘的频次；提供采取以上措施，施工扬尘对周围环境影响相对较小。

机械燃油烟气主要由储能站运输车辆和施工机械产生，产生量较小，所含污染物主要为 CO、NO₂、HC 等，呈无组织排放。

②施工废气影响分析

施工扬尘是施工废气的主要影响因子。

储能站工程施工扬尘影响主要集中在储能站围墙内，经储能站围墙阻隔，储能站施工扬尘对储能站周围的居民生活影响很小。储能站施工扬尘对环境的不利影响是暂时的、短期的行为，将随着施工的结束而结束。

机械燃油烟气主要由运输车辆和施工机械产生，产生量较小，所含污染物主要为 CO、NO₂、HC 等，呈无组织排放。经风力扩散、稀释后，对周围环境空气质量影响很小。

（3）水环境影响分析

施工期间产生的废水主要为施工废水、少量生活污水和暴雨地表径流。

①施工废水影响分析

施工废水主要是混凝土拌合和混凝土养护废水，施工废水 pH 值较高，主要污染物为悬浮物。

项目施工废水主要为混凝土拌合及混凝土养护时产生的废水，主要污染物为 SS，产生量较少。参照《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)，建筑业用水定额，房屋工程建筑框架结构以每 1m² 建筑面积总用水量为 1.5m³ 估算，废水产生量按用水量的 5% 估算，本项目总建筑面积为 3248.41m²，则本项目施工总用水量约 4872.6m³，废水的产生量约为 243.63m³。项目施工期为 3 个月，每天产生量约 2.7m³/d，其中主要污染因子为 SS，悬浮物浓度为 500mg/L~2000mg/L。项目施工场地设置沉淀池，施工废水收集于临时沉淀池内，经沉淀处理后，回用作场地洒水降尘，不外排，对地表水环境不造成影响。

混凝土拌合系统废水主要来源于每天换班时砼转筒和料罐冲洗废水，混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，混凝土转筒和料罐每次冲洗生产的污水量约 0.5m³，浓度约 5000mg/L，该部分废水经沉淀（沉淀池容积约为 3m³）处理后，循环回用到拌和工序，不外排，对周围水环境影响不大。

②施工生活污水影响分析

本项目施工人员高峰时 40 人，不在场地食宿，生活污水产生量小；施工生活污水利用施工场地设置的临时旱厕收集后，用于周边农用地施肥，不外排。

③雨天形成地表径流污染的影响分析

项目施工期间的废水还包括降雨后地表径流形成的泥浆水以及其中所携带的污染物。同时工程建设过程中的表土堆存时，在工程区降雨量较大时，会造成一定量的水土流失。暴雨后的地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、土壤养分、水泥、油类及其它地表固体污染物。

项目场地区域在下雨天气将产生地表径流，项目动土部分主要为电缆沟、升压站等，动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。雨天形成的地表径流会通过原有场区内的排水沟流入附近农灌沟，其污染物主要为 SS。

为减小施工期雨天径流对水环境的影响，项目应落实设置排水沟、沉砂池等水土保持措施，在本项目施工区及其周围设排水沟，并在其末端设置沉砂池。场外雨水经周围设置的排水沟截流至场外，场内排水沟收集场内雨水并定期检查和清掏排水沟，以防堵塞，场区雨水经沉砂池后排出至场外，雨水径流中 SS 的浓度将大幅度降低，对周围地表水体的影响不大。

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

④项目施工对周围地表水影响分析

项目最近水体为东侧 3800m 的豹子箐，站址与豹子箐有山体、道路阻隔，本项目施工阶段产生的施工废水和生活污水不会进入以上河流。本工程储能站施工集中在站址征地范围内，储能站内施工产生的废水及生活污水均得到妥善处置，不会对附近河流水质产生影响。

本项目施工时，严禁在附近自然水体内清洗施工车辆和机械；施工人员在附近村民农房住宿，生活污水纳入原有排污系统，不单独外排。施工使用带油料的机械器具采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。通过采取上述措施，本项目建设不会对以上水库、河流水质造成影响。

因此，本工程施工和运行不会对地表水环境造成影响。

(4) 声环境影响分析

①施工机械噪声源强

项目施工期噪声源主要来自场内道路修建、升压站建设、运输施工材料和设备等，施工期的噪声主要为机械噪声和车辆运输噪声。具体噪声源强值见表 4-3。

表 4-3 主要噪声源强

项目	设备名称	声压级(dB(A))	备注
土石方阶段	挖掘机	86	《土方机械 噪声限制》(GB16710-2010)，柴油挖掘机、推土机噪声范围为 78~96dB(A)
	推土机	85	
基础施工阶段	手风钻	90	设备产品参数说明
主体建设及配套	混凝土插入式振动器	83	

设施建设阶段	电锯	95	设备产品参数说明
安装、装修阶段	手工电弧焊机	65	
	砂轮机	92	
	电钻	82	
	切割机	93	
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80	《土方机械 噪声限制》(GB16710-2010), 柴油挖掘机、推土机 噪声范围为 78~96dB (A) ;
	压路机	81	
	汽车吊	85	

②施工机械噪声预测模型

项目施工期噪声污染源主要为施工场地和运输车辆,施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械,且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行,单体设备声源声级在 65dB(A)~95dB(A) 之间。这些施工设备均无法防护,在考虑该工程噪声源对环境影响的同时,仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声,计算出声源对附近敏感点的贡献值,并对声源的贡献值进行分析。本环评考虑施工阶段,施工设备可同时施工的噪声最不利影响的情况进行分析,即同时施工的设备为挖掘机、推土机、手风钻、混凝土振捣机、自卸式运输车。

参照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),噪声预测值计算模式如下:

$$Lp(r)=Lp(r0)+Dc-(Adiv+Aatm +Agr +Abar + Amisc)$$

式中:

$Lp(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$Lp(r0)$ ——参考位置 $r0$ 处的 A 声级, dB;

Dc ——指向性校正,它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB

$Adiv$ ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB ; $Adiv=20lg (r/r0)$;

$Aatm$ ——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB;

Agr ——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB;

$Abar$ ——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB;

$Amisc$ ——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景预测值，dB；

由上述公式计算出施工场地和运输车辆噪声预测结果见表 4-4。

表 4-4 距声源不同距离处的噪声贡献值 单位：dB (A)

设备名称	源强 (1m)	5m	10m	15m	23m	38m	60m	120m	200m
挖掘机	86	70.4	65.2	61.9	58.4	44.7	40.8	44.3	39.9
推土机	85	47.9	64.2	49.0	49.5	41.2	37.3	51.9	52.8
手风钻	90	56.2	69.2	56.0	55.9	50.7	46.8	55.5	55.4
混凝土振捣机	83	47.9	62.2	47.9	47.9	49.7	45.8	48.0	48.0
自卸式运输车	80	46.2	59.2	46.2	46.2	41.7	37.8	46.2	46.2
多声源叠加值	93.0	70.7	72.2	63.3	61.1	54.3	50.4	58.1	58.1
监测背景值（昼间）	49.0（项目区昼间最大现状监测值）								
预测值（昼间）	93.0	70.9	72.4	64.7	63.2	60.3	59.6	61.6	61.6
注：以上声源距围墙最近直线距离 1m。									

由于本项目施工期在夜间不涉及施工和材料运输，仅需考虑项目建设对区域昼间声环境产生的噪声影响进行分析，施工期由于施工设备种类多，不同的设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，产生的噪声还会叠加。

根据预测结果，多台机械设备同时作业时，昼间在距施工场地和运输道路 15m 以外的区域可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 。

本项目 200m 范围内不涉及声环境敏感点，为减轻噪声影响，储能站施工时，应采用临时挡墙进行围挡，噪声经距离衰减及墙体隔绝后，对施工场界外的影响将减小。

材料运输对周边居民点的声环境影响分析：本项目施工期材料均为直接外购运输进场，运输进场部分路段距离居民点较近，而道路运输车辆噪声一般都具有高噪、无规则等特点，如不对这些噪声源加以控制、防护，将会对

沿线附近的村庄等产生较大的噪声污染。结合项目的特点，本项目施工期仅为3个月，施工期较短，且夜间不施工；运输车辆经过居民点附近时，在采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。项目施工噪声影响是暂时的，随着施工结束这些影响也将消失，对项目周边声环境影响较小。

由于工程仅昼间施工，运输车辆经过进场道路时的居民敏感点时，只要采取减速行驶、禁鸣等措施后，对周边环境的影响较小。

(5) 固体废物影响分析

项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、土石方、建筑垃圾、废弃设备零件等。

1) 施工人员生活垃圾

经过现场踏勘和咨询业主，施工期间一次性实施完毕，本项目位于富源县产业园区胜境片区，建设区周边交通便捷，施工人员生活区可从附近租用村庄民房，本项目不再单独设置施工生活区。施工人员产生的生活垃圾定点存放、及时收集后由当地环卫部门清运处置。因此，施工人员产生的生活垃圾对周围环境影响很小。

2) 土石方

根据本项目水土保持报告，本项目建设将产生开挖土石方 3.79 万 m³（含表土剥离 0.11 万 m³，一般土石方 3.68 万 m³），共计回填土石方 3.79 万 m³（含一般土石方回填 3.68 万 m³，绿化覆土回填 0.11 万 m³），项目土石方自身平衡，无废弃土石方产生。

，项目建设不产生弃渣。站址施工剥离表土均统一堆放在站内用于后期绿化，并采用篷布覆盖、四周设置临时围挡等措施防止水土流失。

3) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为废钢筋、废混凝土、废木材等，项目内产生的废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、废木材等可以回收利用的作为再生资源回收利用；项目内废弃、不可利用的建筑垃圾拟集中收集，清运至指定地点进行妥善处置，不会对周围环境造成大的影响。

4) 废弃设备零件

项目在储能电池安装、电气设备安装过程中,会产生少量废弃设备零件,该部分废弃设备零件经收集后,可回收利用。

综上所述,只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定,科学管理、文明施工,本项目产生的固体废物不会造成污染。

(6) 对土壤的影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中“附录 A,建设项目属于输变电类,为其他行业”,其他行业全部为IV类项目,IV类项目可不开展土壤环境影响评价。同时,根据《电化学储能电站环境影响评价导则》(GB/T42318-2023),本次评价对土壤的影响分析进行简要说明。

项目施工期对土壤产生的影响主要为施工人员的生活垃圾产生的渗滤液,施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油。

①施工人员生活垃圾

本项目施工期施工人员生产的生活垃圾应定点存放、及时收集,且生活垃圾存放采取防雨、加盖措施,经收集后运至附近最近的垃圾收集点,由当地环卫部门处置,处置率达 100%,不会造成渗滤液渗透对土壤造成影响。

②施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油

本项目施工期间采用的施工机械主要为挖掘机、推土机等机械,在施工期间可能会存在施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油,因此本环评提出施工期间对运输机械进行定期检修和维护,防止跑、冒、滴、漏而导致废油的产生。施工机械的检修依托当地修理厂。因此本项目施工期间施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油不会对土壤造成影响。

综上所述,只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定,科学管理、文明施工,本项目产生的生活垃圾,施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油等对土壤环境影响较小。

(7) 对地下水的影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中“附录 A 地下水环境影响评价分类表”,建设项目属于IV类建设项目,IV类建设项目可不开展地下水评价。

	根据本项目岩土工程勘察报告，拟建场址勘察钻孔均未量测到稳定的地下水位，勘察区场地地下水位埋藏较深，本项目岩土工程勘察报告根据区域水文资料及周边的施工水井资料，判断场地地下水位埋深大于 50 米。本项目施工以及运营地下水影响均比较小。 项目施工期对地下水产生的影响主要为施工人员的生活垃圾产生的渗滤液，施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油。 ①施工人员生活垃圾 本项目施工期施工人员生产的生活垃圾应定点存放、及时收集，且生活垃圾存放采取防雨、加盖措施，经收集后运至附近较近的垃圾收集点，由当地环卫部门处置，处置率达 100%，不会造成渗滤液渗透对地下水产生不利影响。 ②施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油 本项目施工期间采用的施工机械主要为挖掘机、推土机等机械，在施工期间可能会存在施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油，因此本环评提出施工期间对运输机械进行定期检修和维护，防止跑、冒、滴、漏而导致废油的产生。施工机械的检修依托当地修理厂。因此本项目施工期间施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油不会对地下水造成影响。 综上所述，只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定，科学管理、文明施工，本项目产生的生活垃圾，施工机械跑、冒、滴、漏产生的废油等对地下水环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	一、运营期工艺流程及产污节点 本项目为电网侧独立储能电站，项目规划容量为 400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。单个 5MW/10MWh 储能单元包含 1 个 5MWPCS 汇流升压一体机箱和 2 个 5MWh 储能电池舱（共计 12/24 个电池簇）。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧，储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧，升压至 35kV。每个电池簇由 416 只电芯串联。每套储能单元交流系统由 1 台 5200kVA 0.69/35kV 变压器和 1 套 5015kW 储能变流器组成。

本项目通过 16 回 35kV 集电线路接入 220kV 升压站。220kV 配电装置采用户外 GIS 式布置。220kV 升压站 220kV 配电装置采用双母线接线,220kV 主变本期建成 2 台, 每台主变低压侧采用单母线接线。

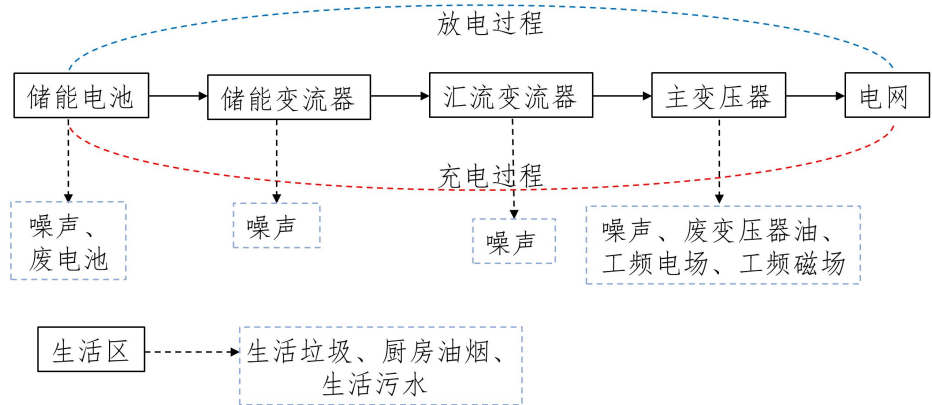


图4-2 运营期工艺流程及产污节点图

二、运营期环境影响分析

1、运行期生态环境影响分析

本工程进入运营期后,储能站运行维护活动均在站内,不影响储能站周边生态环境。

储能站运行会产生一定噪声影响,对其西侧、北侧林地内的野生动物产生一定影响。这种噪声仍可能引发一些局部、短期的行为调整,比如部分鸟类短暂避开噪声源区域、小型哺乳动物轻微缩减单次觅食范围等。但是这类反应多在动物自身适应能力范围内,并未打破西侧、北侧林地生态系统原有的平衡,也未对动物种群数量、群落结构产生大的波动,整体处于生态系统可承受的合理区间内。

根据对云南省目前已投入运行的输变电工程附近生态环境现状调查结果显示,未发现输变电工程投运后对周围生态产生明显影响。因此可以预测,本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

2、电磁辐射环境影响分析

储能电站在电网负荷低谷时段通过与 220kV 胜境变电站建立的电气连接,接收电网侧电能并以化学能形式存储于磷酸铁锂电池组;在电网负荷高峰时段,通过将电池组存储的化学能转换为交流电,反向输送至变电站,实现电能的削峰填谷与双向互动。储能区经过 35kV 电缆集电线路输至升压站,

实现升压站与储能区双向互动，所以本工程对电磁环境的影响主要来自220kV 升压站。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本工程电磁环境评价等级为二级；升压站采用类比监测进行分析，预测和评价升压站投运后产生的电磁环境影响。本工程按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅做结论性分析。具体评价见电磁环境影响评价专题。

本项目通过类比“220kV 梨花（兰家营）输变电工程（位于昆明阳宗海风景名胜区）”，本项目升压站运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

据此类比预测分析，本项目 220kV 升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的标准限值要求。

3、大气环境影响分析

本项目对即时风能和太阳能的转储和延时释放，在转储过程中无废气产生和排放。运营期产生的废气主要为厨房油烟废气、汽车尾气、异味。

1) 厨房油烟

本项目储能站管理区内设置1个厨房，为储能站内工作人员提供餐食，厨房油烟通过抽油烟机将烟气引排至室外。本项目运营期产生的汽车尾气和厨房油烟量较小，并且区域地势开阔平坦，扩散条件良好，本项目用地红线500米范围内无居民点。因此，厨房油烟对区域大气环境影响较小。

2) 汽车尾气

项目运营期进入项目区内的车辆较少，主要为项目内的物料运输车辆。汽车排放的废气主要集中于停车场地，为地上停车位，在汽车的启动和停车过程中产生，废气中主要污染物为CO、HC、NO_x等，产生量较少，呈无组织排放，对环境的影响较小。

3) 异味

项目异味主要来自垃圾收集桶及污水处理设备。

生活垃圾主要来自生活区，产生的生活垃圾统一收集于垃圾桶内。垃圾在临时存放过程中将会产生异味，局部空气臭气浓度增加。主要为无组织排放，一般排放量较小。升压站内设置隔油池、化粪池、一体化处理设施处理

生活污水,化粪池和污水处理设备在清掏时会产生异味,主要为无组织排放,其排放量较小,对运行期大气环境的影响较小。

综上,本项目运营期对大气环境影响较小。

4、水环境影响分析

项目运营期废水主要是员工生活污水,各逆变器电气设备在维修时不会产生维修废水。

(1) 水污染物源强和影响分析

①生活污水

项目运营期管理人员共 8 人,员工均在项目升压站内食宿,年运行 330,站内 365 天值守。厂区所在地区为农村,根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)中的“农村居民生活 亚热带区(Ⅱ区) 集中供水”定额,取 90L/(人·d)计,则用水量为 0.72m³/d,其中食堂用水按总用水量的 25%计,即 0.18m³/d。产污系数按 0.8 计算,则食堂废水产生量为 0.144m³/d (52.56m³/a),其他生活污水产生量为 0.432m³/d (157.68m³/a),总废水量为 0.576m³/d (210.24m³/a)。

生活污水的主要污染物为 SS 等,食堂废水主要污染物为动植物油等,污水经过一体化污水处理设施处理后用于站内绿化,不外排,因此对区域水环境的影响较小。

②绿化用水

项目升压站内绿化面积为1300m²,根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019),非雨天绿化用水量为3L/m²·次,则非雨天绿化用水量为3.9m³/次。经查阅资料,富源县雨天每年至多约为150天,非雨天为约215天,按非雨天每天最少1次绿化浇水计算,则全年绿化用水量为838.5m³。

(2) 污染治理技术可行性分析

生活污水经隔油池、化粪池预处理后,进入一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准后用于站内绿化,不外排。

项目初步拟在生活区设置 1 座一体化地埋式污水处理站,处理规模为 2m³/d。项目生活污水产生总量为 0.864m³/d,考虑 1.2 安全系数,一体化污

水处理站处理规模不低于 1.0368m³/d，因此一体化污水处理站处理规模 2m³/d 满足要求。

本项目运行期产生的污水经过一体化污水处理设施处理后用于站内绿化，非雨天绿化用水量为 3.9m³/次，全年绿化用水量为 838.5m³。绿化用水消耗量满足一体化污水处理站产生的回用水。

综上，项目产生的废水可以得到妥善处理，对周围地表水体影响较小。

5、声环境影响分析

(1) 源强

本项目运行期间的噪声主要来自升压站区域主变压器、储能汇流升压一体机箱（含轴流风机）、水泵（位置详见附图 8 本项目噪声等声值线图）；因此本评价进行升压站声环境影响预测时，考虑主变、储能汇流升压一体机箱（含轴流风机）、水泵。本工程变压器冷却方式采用油浸自冷方式，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）变电站主变压器 1m 处声压级为 67.9dB（A）；本项目 35kV 动态无功补偿装置（SVG）为 4 组电容器（带电抗器），参考《35kV~220kV 变电站无功补偿设计技术规定》中 7.3 并联电抗器噪声源强不应超过 62dB(A)，本项目保守按照 62dB(A) 进行预测；设计单位提供的资料以及类比同类型项目，储能汇流升压一体机箱 1m 处的声源等效声级控制在 65dB（A）；水泵为 1 用 1 备，一般仅使用 1 台，类比同类型项目使用设备，泵声源等效声级控制在 70dB（A）。

项目运营期噪声源强及拟采取的减缓措施见表 4-5。

表 4-5 储能场设备噪声源情况表

序号	噪声源	位置	声源类型	数量	产生源强 dB（A）	降噪措施	备注
1	主变压器	升压站内	频发	2	67.9	低噪设备、厂界围墙等	《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）
2	35kV 动态无功补偿装置（SVG）	储能站西南侧无功补偿装置场地	频发	4	62	低噪设备、厂界围墙等	类比同类型项目
3	汇流升压一体机箱	储能区	频发	80	65	低噪设备、厂界围墙等	类比同类型项目

4	水泵	水泵房	频发	1 (1用一备)	70	低噪设备、厂界围墙等	类比同类型项目使用设备
(2) 评价标准 项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准,即昼间≤65dB(A),夜间≤55dB(A)。 (3) 预测模式 本次声环境影响预测拟根据项目主要噪声源对储能站厂界各监测点进行噪声影响预测,评价其影响程度 ①声源在预测点产生的声级计算基本公式 A、单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式 采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的点声源噪声预测计算模式,适用于汇流升压一体机箱、水泵。 $L_A(r) = L_A(r_0) + D_C - A \quad (1)$ 式中: $L_A(r)$——点声源在预测点产生的A声级, dB(A); $L_A(r_0)$——参考位置 r_0 处的A声级, dB(A); D_C——指向性校正, dB r——预测点距声源的距离, m; r_0——参考位置距声源的距离, m; A——可选择对A声级影响最大的倍频带计算,一般可选中心频率为500Hz的倍频带做估算, dB; $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (2)$ A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减, dB; A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减, dB; A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减, dB; A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减, dB; A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB; B、面声源在预测点产生的声级计算基本公式 采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的面声源噪声预测计算模式,适用于主变压器、35kV动态无功补偿装置(SVG)。							

变电站噪声影响预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2021)工业噪声中室外面声源预测模式,等效为长方形面声源(a×b)

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时,可按下述方法近似计算:r<a/π时,几乎不衰减(A≈0);当 a/π<r<b/π,距离加倍衰减 3 dB 左右,类似线声源衰减特性[A_{div}≈10lg(r/r₀)];当 r>b/π时,距离加倍衰减趋近于 6dB,类似点声源衰减特性[A_{div}≈20lg(r/r₀)]。其中面声源的 b>a。

②声级的计算

根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料,计算出噪声源传播到预测点的声衰减量,由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级(L_{Ai})等效噪声级(Leqz)。建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(Leqg)计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right) \tag{3}$$

式中: Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);
 LAi——声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);
 T——预测计算的时间段, s;
 ti—— i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

(4) 噪声环境影响预测评价

项目厂界噪声预测结果见表 4-6。

表 4-6 厂界噪声影响预测结果 单位: dB (A)

序号	位置	预测时段	背景值	噪声贡献值	预测值	标准值	是否达标
1	储能站北侧厂界	昼间	49	36.02	49.21	昼间: 65dB(A) 夜间: 55dB(A)	达标
		夜间	38	36.02	40.13		达标
2	储能站东侧厂界	昼间	49	40.02	49.52		达标
		夜间	38	40.02	42.14		达标
3	储能站南侧厂界	昼间	49	48.87	51.95		达标
		夜间	38	48.87	49.21		达标
4	储能站西侧厂界	昼间	49	41.81	49.76		达标
		夜间	38	41.81	43.32		达标

根据上表可知,本项目储能电站建成投运后,站界四周围墙处噪声贡献值在36.02~48.87dB (A) 之间,预测值昼间在49.21~51.95 dB (A) 之间,预测值夜间在40.13~49.21dB (A) 之间,满足《工业企业厂界环境噪声排

排放标准》（GB12348-2008）3类标准排放限值要求。

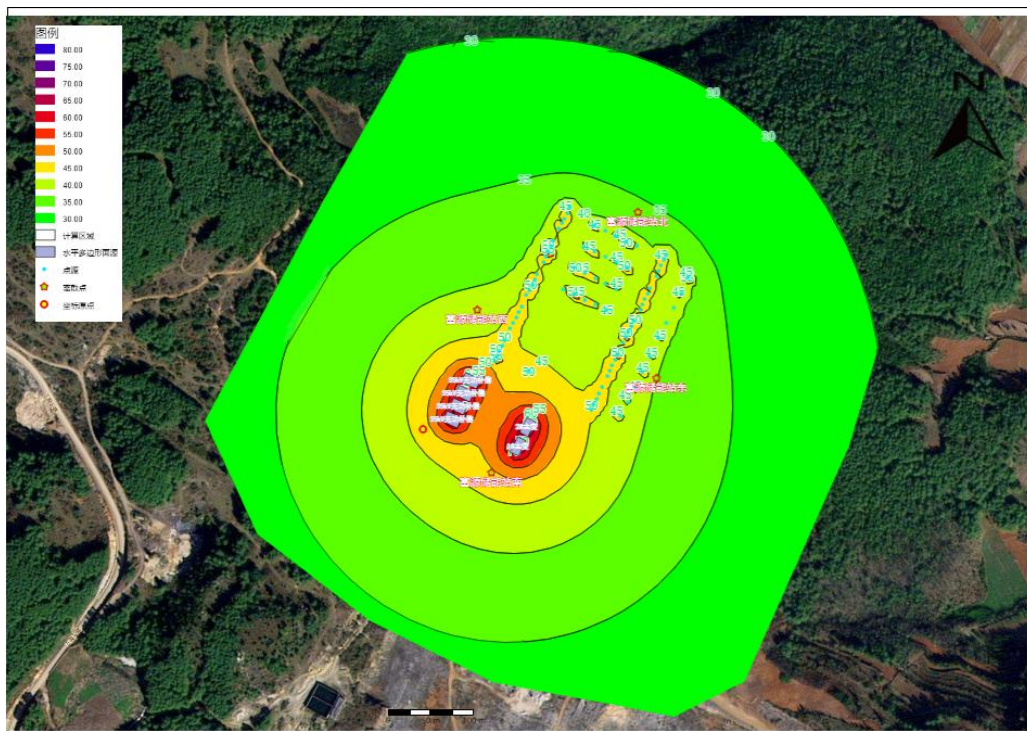


图4-4 储能电站等声值线图

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、隔油池油污、化粪池和污水处理站污泥、废旧蓄电池、废变压器油。

（1）一般固体废物

①生活垃圾

储能电站日常运行中产生的一般固体废物主要为工作人员日常生活中产生的生活垃圾，生活垃圾产生量取 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，运行期工作人员为 8 人，则生活垃圾产生量约为 $4\text{kg}/\text{d}$ ，站内设置足够的垃圾箱，生活垃圾收集到垃圾箱后由环卫部门定期清运，集中处理。

②隔油池油污、化粪池和污水处理站污泥

项目运行期工作人员为 8 人，在项目区食宿，项目食堂废水经隔油池处理后进入化粪池和污水处理设备处理，由于项目食堂废水产生量较少，隔油池油污产生量较少，隔油池油污经收集后委托有处理能力的单位进行处置。

项目化粪池、污水处理设备运行过程中会产生一定量的污泥，污泥产生量按 1000m^3 废水产生 700kg 污泥计算，项目生活污水总量为 $210.24\text{m}^3/\text{a}$ ，则污泥产生量为 $0.147\text{t}/\text{a}$ 。污水处理设施污泥委托环卫部门吸粪车定期抽吸处

理。

③废磷酸铁锂电池

本项目储能电池主要由电池堆（包括离子交换膜、双极板等）、电解液、储液罐、循环泵及其他结构件构成，主要原理为电池内的电解液通过交换电子储存电能。储液罐内的定制电解液，放电和储能过程仅为电解液中的正负离子交换，因此储液罐内的电解液可循环使用，不会产生强酸性废酸液，也无废酸液排放。液流电池系统安全性高，在常温常压下运行时，电堆内产生的热量能够通过电解质溶液的循环有效移出，再通过热交换排至系统之外；而且电解质溶液为不燃烧、不爆炸的水溶液，系统安全性较高。储能容量预制舱内电解液储液罐与预制舱之间有预防漏液扩散的二次储液槽，每个二次储液槽内均安装 2 个漏液报警器；储能功率单元预制舱内部设有防止漏液扩散的漏液收集槽（共 80 个，每个储槽能收集 0.5t 电解液），每个液收集槽内均安装一个漏液报警器，当发生储液罐泄漏后可有效将漏液收集至二次罐中的收集槽，收集槽为防渗材料，不会流出罐外。项目通过提升电解液品质，设置合理的电池运行策略有效避免电解液结晶导致漏液。室外布置的预制舱电池模块可以有效的发现电池系统的期初漏液，并能精准定位漏液点，有利于对期初漏液进行积极应对，降低电解液漏液的风险及影响。

本方案采用磷酸铁锂电池，电池通过串联构成电池模组；磷酸铁锂储能系统由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。单个 5MW/10MWh 储能单元包含 1 个 5MWPCS 汇流升压一体机箱和 2 个 5MWh 储能电池舱（共计 12/24 个电池簇）。根据本项目可研报告中电池舱设计参数，每个电池簇由 416 只电芯串联，每个电芯单体重量约 5.49kg，每 10 年更换一次，则废磷酸铁锂电池产生量约为 4384.973t/10a。**根据《国家危险废物名录（2025 年版）》及相关规定判断，废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物。**根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其一般工业固体废物编号为 SW13，代码为 350-001-13。当磷酸铁锂电池需要更换时，将提前通知供应商，不在厂内暂存，直接由供应商进行回收利用。

本项目储能过程中，储液罐中的电解液仅交换正负离子，工作过程不会产生其他酸性废液、废渣等。储能电站运行过程中，本项目储液罐中的电解

液不产生损耗，电池寿命到期后，由储能电池生产厂家回收。

(2) 危险废物

①废旧铅酸蓄电池：本项目升压站内设置有铅酸蓄电池组，铅酸蓄电池作为直流系统备用电源设备在升压站电力系统安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合线及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。升压站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，可达 5-8 年。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（900-052-31），危险特性为（T，C），产生量约 5.83t/次。铅酸蓄电池需要更换时，储能电站按 GB18597-2023 要求建设危险废物暂存间，进行收集存放，委托相关资质单位处理或蓄电池厂家回收处置。

②事故油

本工程储能电站汇流升压一体机箱变压器采用干式变压器，无变压器油；事故油主要为升压站区域的主变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。在发生事故或检修时有可能引起变压器油泄漏时，会排出其外壳的冷却油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），排出的冷却油为危险废物，类别 HW08（900-220-08），危险特性 T，I。

根据项目设计资料，升压站本期建设 2 台 200MVA 的主变压器（类比其他类型项目，200MVA 单台变压器油箱容积约 52m³）；每台主变下方设置集油坑，集油坑有效尺寸为 13.0m（长）×10m（宽）×1.0m（深），集油坑外廓每边大于变压器外廓约 1.2m~1.5m；升压站内修建容积为 60m³的事故油池，并设置油水分离装置；集油坑与事故油池由排油管道连接。若变压器发生事故，其绝缘油进入主变下方集油坑，经排油管道排入事故油池。

升压站贮油设施合理性分析：

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中：“户内单台容量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。”

项目主变压器下方设置的集油坑(贮油或挡油设施)外廓尺寸 13.0m(长)×10m（宽）×1.0m（深），每边大于变压器外廓约 1.2m~1.5m，变压器外廓

尺寸保守取（11.8m（长）×8.8m（宽）），集油坑卵石铺垫占用体积约 8m³，集油坑有效容积为 18m³，本项目 200MVA 单台变压器油箱容积（52m³）的 20%为 10.4m³，满足《 火力发电厂与变电站设计防火标准 》（GB50229-2019）中“挡油设施的容积宜按油量的 20%设计”的要求；项目升压站设置事故总油池有效容积 60m³，能 100%容纳升压站最大变压器油量（单台主变压器单台油箱容积约 52m³），满足 GB 50229-2019 中“当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”的要求。 升压站设置的集油坑和总事故油池主体为混凝土浇筑，施工时在其混凝土基层及四周墙面必须防渗，避免事故废油渗入集油坑和总事故油池周围地表，造成二次污染事件。环评要求升压站集油坑和事故油池的基层及四周防渗严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求进行施工，集油坑和事故油池防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。 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液。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 0.05t，产生的变压器油采用油桶收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理。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。 事故油池设置防渗措施：事故油池设计为重点防渗，事故油池底板拟采用厚度为 450mm 厚的 C30 混凝土浇筑，防渗等级为 P6（渗透系数≤4.19×10⁻⁹cm/s）；底板下有垫层，垫层采用厚度为 100mm 厚的 C15 素混凝土；垫层下的基础层设置大于 1m 厚，且渗透系数≤10⁻⁷cm/s 的粘土层。综合防渗措施能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。 表 4-7 项目产生危险废物汇总一览表
--

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	年产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	/	发生事故泄漏	液	矿物油	矿物油	不定期	T,I	站区按 GB50229-2019 要求建设事故油收集池,并做好防渗措施,并委托相关资质单位处置。
				/	常规维修保养	液	矿物油	矿物油	不定期	T,I	厂区按 GB18597-2023 要求建设危险废物暂存间,进行收集存放,并委托相关资质单位处理。
2	铅酸蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	/	直流系统备用电源	固	铅、酸液	铅、酸液	5-8 年	T,C	储能电站按 GB18597-2023 要求建设危险废物暂存间,进行收集存放,委托相关资质单位处理或蓄电池厂家回收处置。

(3) 环境管理要求

各类型固废要求分类收集分类存放, 100%处置, 不外排。其中危险废物对环境危害极大, 要求项目运营过程中加强危废的环境管理, 具体如下:

项目危险废物在运输前到当地生态环境主管部门提交危废转移申请表, 领取危险废物转移联单, 在运输过程中严格按照要求填写“五联单”, 转移完成后将相应联单提交到相关单位并且建立台账。

危险废物厂区内临时贮存要求如下:

A、应使用符合标准的容器盛装危险废物, 容器及其材质应满足相应的强度要求; 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。

B、装载危废材质和衬里要与危险废物相容, 并且保留足够的空间, 容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

C、容器表面必须粘贴符合标准的标签。

D、专门设置危险固废暂存间 (156m²) 作为危险废物临时贮存地; 危险废物临时贮存场所的地面和裙脚要用坚固、防渗的材料建造; 该贮存所的地面与墙脚围建一定的空间, 该容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储

量的 1/5；贮存所需设液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；贮存装载液体、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。贮存设施应注意安全照明等问题。

E、危废暂存间地面采取防渗措施，建议采用刚性防渗结构：水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度大于 250mm、混凝土强度等级不宜小于 C30、抗渗等级不小于 P8）+水泥基渗透结晶型防渗涂层结构型式（厚度不小于 2.0mm），渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

F、专人负责危废的日常收集和管理，对进出临时贮存所的危废都要记录在案。

G、危废临时贮存场所周围要设置警示标志。贮存所内应配备通讯设备、照明设备、安全防护服装及工具，并有应急防护设施。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定，企业应制定危险废物管理计划，内容包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。并及时委托具有相关危废处置资质的单位进行安全处置。危险废物应向环境保护主管部门进行申报，建立台账管理制度和危险废物联单转移制度。

7、环境风险

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，涉及污染影响的，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》分析。本工程为集中共享新型储能项目，不需设置环境风险专项评价，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，环境风险仅需明确有毒有害和易燃易爆等危险物质和风险源分布情况及可能影响途径，并提出相应环境风险防范措施。

（1）危险物质及风险源分布情况

本项目存在的危险物质主要有变压器废油，以上危险物质属于矿物油。其中变压器废油主要存储于危废暂存间内。

表 4-8 项目主要风险源一览表

序号	风险物质	存在位置	最大储量
1	废变压器油	危废暂存间	46.54
2	废旧铅酸蓄电池	直流系统备用电源	5.83t
3	磷酸铁锂电液	电池系统	20t

(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...qn—每种危险物质的最大存在总量, t;

Q1, Q2...Qn—每种危险物质的临界量, t。

由于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中无废铅酸蓄电池和废电解液的临界量,本评价不作统计判定。矿物油的临界量为2500t,项目变压器油属矿物油,则本工程矿物油与其临界量的比值 $Q=46.54/2500=0.0186<1$,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4-10确定评价等级。

表 4-9 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,故本环境风险评价等级为简单分析。

(3) 环境风险识别

经查询《电化学储能电站危险源辨识技术导则》(GB/T42314-2023),本报告环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。项目环境风险主要为:变压器油泄漏、火灾爆炸污染周边大气、水体及对周边居民点的影响。

(4) 环境风险分析及防范措施

1) 变压器事故油泄漏环境风险分析及防范措施

①风险分析

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

随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

升压站主变压器西北侧已设置一个主变事故油池，容积 60m³；事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄漏进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，存在污染地表水和地下水环境的风险。

变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾、爆炸事故，对周边居民点环境空气质量产生一定的影响。由于事故油池废油及其挥发的蒸气本身属于低毒类物质，正常情况下对附近工作人员生命安全不会产生毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。废油在外溢发生火灾燃烧事故后，对事故油池下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧、爆炸事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

升压站运营期有严格的检修操作规程，同时主变都配备有油压监控设备和主变保护装置，在发生事故排油时会发出警告声，通知站内值守人员及时进行应急处理；根据以往升压站运行管理的经验，主变发生事故排油的情况极少出现，在配备建设有事故油池时发生废油渗漏事故概率非常小，因此在做好严格的监控、防范措施的前提下，升压站主变油品泄漏造成环境污染的风险极小。

②防范措施

◆变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放，形成事故废油。事故废油经集油坑通过排油管道排入事故油池，事故变压器油交由有危险废物

处置资质的单位进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按照《危险废物贮存污染控制标准》《危险废物转移管理办法》的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

变压器油收集处置流程为：



图 4-5 事故油处理流程

◆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 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗材料进行防渗；危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，地面和裙脚采用 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$ 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。

◆站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，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，并按相关规定建立了事故应急预案。

根据项目可研设计，升压站本期建设 2 台 200MVA 的主变压器，类比同类型项目，单台 200MVA 变压器油重约 46.54t，变压器油密度为 $895 kg/m^3$ ，则变压器油量约为 $52 m^3$ 。本项目设计的事​​故油池有效容积为 $60 m^3$ ，能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中不小于最大单台设备油量的 100%的设计要求。

发生事故后，需要全面收集事故油以及消防水等。事故油池内收集的全部废液需由需进行全部收集，然后作为危险废物可在危废暂存间暂存后交由资质企业处置，严禁直接渗入土壤或水体。具体措施应按照编制的突发环境

事件应急预案执行。

2) 废旧铅蓄电池处置环境风险分析及防范措施

①风险分析

废铅酸蓄电池主要由极板、隔板、电池槽、电解液等部分构成。由于极板是由铅合金板栅与铅粉及其氧化物组成，电解液由少量硫酸及悬浮的含铅化合物组成，因此废铅酸蓄电池被列入《国家危险废物名录》。如果在废旧铅酸蓄电池的回收、运输、贮存和再生铅生产过程中未采取相应的环保措施，废铅酸蓄电池所分解出的重金属铅和有毒废液会对生态环境和人体健康造成威胁。

废铅酸蓄电池在运输、贮存和再生过程中，铅及其化合物可以在降雨时被雨水带入水体，或是再生铅生产过程中的废水以及废渣的渗滤液进入水体，都将引起水体污染。人、畜饮用了含铅的水，由消化道引起铅中毒；若用含铅水灌溉，将使农作物中铅富集，由食物直接进入人体；铅污染物还可以通过食物链传入人体内。人体铅中毒表现为神经系统、消化系统、造血系统、肾脏的损害等。铅经呼吸道吸收较为迅速，可进入人体血循环。人体在含低浓度铅的空气中长期暴露会造成人体中血铅浓度增高，影响血红蛋白的合成，危害人体。

升压站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达 5~8 年。升压站废旧蓄电池更换下来后，在危废暂存间暂存，主要由有资质单位进行回收处置或厂家回收，不在现场进行拆解或再生处理，因此不会对周边环境造成影响。

②防范措施

1.按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，项目已设置面积为 156m² 的危废暂存间对废蓄电池进行临时贮存，同时对暂存间采取防风、防雨、防晒、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染。

2.废铅酸蓄电池必须装入符合标准的容器内，容器上必须粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的标签和标识；

3.必须做好危险废物记录，记录上须注明名称、来源、数量、特性和包

装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单应继续保留三年；

4.危险废物还应按《危险废物转移管理办法》，在转移危险废物前，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）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。通过采取以上防范措施后，废铅酸蓄电池发生环境风险事故概率极小。

3) 磷酸铁锂电液处置环境风险分析及防范措施

本项目放电和储能过程仅为电液中的正负离子交换，因此液储罐内的电液可循环使用，不会产生强酸性废酸液，也无废酸液排放。液流电池系统安全性高，在常温常压下运行时，电堆内产生的热量能够通过电解质溶液的循环有效移出，再通过热交换排至系统之外；而且电解质溶液为不燃烧、不爆炸的水溶液，系统安全性较高。

随着技术的更新，采用热熔焊接工艺技术及热熔材料，结合新材料性质，电堆在-40-60℃环境温度中，经反复降温升温过程，焊接位置拆堆后观察无任何开裂迹象，不会产生漏液事件。通过箱体、电堆与储罐的工艺优化，管路、紧固件与密封圈的材料更新以及系统设计的整体优化，已经解决了电池系统硬件不达标导致的漏液问题。

当储罐发生故障时存在泄漏风险，储能容量预制舱内电液储罐与预制舱之间有预防漏液扩散的二次储液槽，每个二次储液槽内均安装2个漏液报警器；储能功率单元预制舱内部设有防止漏液扩散的漏液收集槽（共80个，每个储槽能收集0.5t电液），每个漏液收集槽内均安装一个漏液报警器，当发生储罐泄漏后可有效将漏液收集至二次灌中的收集槽，不会流出罐外，收集后经维修人员维修后可继续回收利用。泄漏过程密封收集，不会对周边大气环境、水环境、土壤环境造成影响。室外布置的预制舱电池模块可以有效的发现电池系统的期初漏液，并能精准定位漏液点，有利于对期初漏液进行积极应对，降低电液漏液的风险及影响。

综上所述，在严格执行相关风险防范措施及危废处置措施的情况下，本项目的环境风险影响可以接受。

2.6.5 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）》和《云南省生态环境厅关于印发〈云南省突发环境事件应急预案管理办法〉的通知》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、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于IV类项目，可不开展地下水环境影响评价。

9、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关要求，本项目为IV类项目，可不开展土壤环境影响评价工作。

10、服务期满后的环境影响分析

根据项目实际运营情况及后续政策要求，本项目储能电站服务期满后，须按照相关部门要求进行退役。

储能电站运行期满后储能组件的拆除回收、电气设备的拆除回收以及建（构）筑物的拆除可能对外环境产生一定的影响。

（1）在服务期满后，拆除的变压器等固体废物对环境的影响较大。其中，升压站使用的蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的 pH 使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。

①电气设备拆除与处置

断电与断开连接：严格按照电气安全规范切断储能系统与电网的连接，拆除电池模块前需先放电，避免触电或短路起火；液体冷却系统需提前排空冷却液，单独收集并作为危险废物处置。

变压器油处理：变压器拆除前需将内部矿物油抽至专用密闭油罐，暂存于危废暂存库，交由有资质单位处置，严禁残油泄漏污染土壤。

②回收与处置

分类与回收：退役磷酸铁锂电池、蓄电池需经检测分类，由资质单位进行处理。变压变电器服务期满后由生产厂家进行回收处理

③噪声、废气的影响

噪声控制：拆除作业需采用低噪声设备，避免夜间施工，确保场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》

废气管理：拆除时需洒水抑尘、遮盖材料，运输车辆清洗轮胎以减少扬尘扩散。

（2）基础拆除产生的生态环境影响

本项目服务期满后将对变压器等进行拆除，这些活动会造成项目厂区内的土地部分遭到破坏。因此，服务期满后应进行生态恢复：

①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；

②拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留；

③掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。

综上所述，本项目服务期满后对拆除的废弃物进行合理处置，项目使用的变压变电器服务期满后由生产厂家进行回收处理，蓄电池和磷酸铁锂电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理：钢材可外售给物资回收公司；严禁乱丢乱弃。

综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，储能电站服务期满后对环境产生的影响较小。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	一、环境制约因素影响分析 本工程储能电站站址不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及 0 类声功能区，站址区域工频电场、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，不存在环境制约因素。 二、选址符合性分析 本项目属于富源县产业园区管理委员会负责的招商引资项目，落地于富源县产业园区胜境片区，富源县产业园区管理委员会于 2025 年 8 月 15 日出具了入园证明（见附件 9）。 本项目选址位于富源县产业园区胜境片区，根据《云南省电力设施保护条例》项目区围墙外延伸 3m 所形成的区域为电力保护区，本项目储能站围墙 3m 内主要为规划建设的道路以及林地，满足条例要求。根据富源县自然资源局出具的用地情况说明、项目用地“三区三线”的审查意见，项目位于城镇开发边界内，不涉及永久基本农田、生态保护红线。 本项目集中共享新型储能项目，属清洁能源，主要污染为施工期生态影响、噪声、扬尘影响，在采取相应的措施后均能达到相应的质量标准，对周围环境的影响是短暂的，随着施工的结束而消失。运营期主要环境影响为生活污水影响、固体废物影响、生态环境影响、环境风险、工频电场磁场等，本项目在采取本评价提出的各项污染防治对策措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响均可得到有效控制，能够满足当地环境保护的要求，且不会改变当地的环境功能。 综上所述，本项目选址环境合理。 三、总平面布置合理性分析 本项目主要依据当地地形地貌条件、居民分布等条件。本工程配套建设 220kV 升压站 1 座，站内生活区和生产区分开布置。生活区内布置停车位、生活楼、运动场地等。生产区布置综合楼、主变、一次配电室、二次设备间、站用变、接地变、施工变、GIS、架构及避雷针等。电池储能区域布置 80 套 5MW/10MWh 储能单元。站内主变压器运输道路宽 4.5m，储能电池舱运输道路及消防通道宽 4.5，转弯半径大于 9.0m。站内道路采用郊区型混凝土路面，可以满足工程设备运输及消防通道要求。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、施工期生态保护措施 1、植物保护措施 施工阶段 施工期文明：施工加强施工管理，防止物料裸露、合理堆料、合理排水、防止漫排。 减缓措施：严格控制施工活动区域，必须在规定的作业范围内活动；加强对施工人员的宣传教育，严禁砍伐占地以外的森林植被，还应在施工时采取宣传监管等保护措施。抓好临时用工人员的管理，禁止乱砍滥伐；加强森林防火宣传，施工人员注意生产和生活用火安全，以免引发火灾，从而造成重大生态损失；严格执行项目水土保持方案提出的水保工程措施、临时措施和植物措施。 补偿措施：对施工表土进行集中堆存，施工完毕后用于站区绿化，宜就地采集当地植物的种子、幼苗进行种植，严禁采用外来入侵物种； 重建措施：施工结束后应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理，恢复土层，严格控制施工扰动范围； 2、动物保护措施 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，通过设置保护动物的告示牌、警告牌等，禁止猎杀野生动物，并通过对违法活动进行举报奖励的措施以制止偷猎活动；加强施工噪声管理，避免在晨昏野生动物（特别是鸟类）活动频繁阶段运行高噪声设备；保护野生动物的栖息地，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。 二、施工期大气环境保护措施 为减少施工期对大气环境产生的影响，施工单位对可能产生尘土的施工工序时预先做好防范措施，可减少尘土飞扬。施工单位需采取以下防护措施： （1）配置 1 辆洒水车，在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运，应避免在大风天气时进行。
-------------	--

	(2) 在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染。储能站施工时，应进行围挡，高度不应低于 2.5m。 (3) 粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖。 (4) 加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载：运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘。 (5) 出现五级以上大风天气时，禁止进行土方等易产生扬尘污染的施工作业。 (6) 临时表土堆场设置临时栏挡，并采用土工布遮盖，表土装卸作业过程中采取洒水降尘。 (7) 本工程建设施工应由建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督，文明施工。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌，必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报电话等内容。 (8) 加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。 采取上述的环境空气保护措施后，将进一步降低扬尘，改善施工劳动条件，施工期对环境空气的扬尘影响能得到有效控制，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度标准要求，并随着施工期结束大气环境影响随之消失。 三、水污染防治措施 为减少施工废水对周边地表水环境影响，施工期采取以下措施： (1) 注意施工期节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止施工。 (2) 为避免挖方弃土长期堆置，增加水土流失，应统一规划，合理安
--	--

排挖填方的工作量和工程进度，尽可能减少雨季期间的堆置量。

(3) 在储能站施工场地区设置 1 座 3m³ 的沉淀池，用于处理施工养护废水，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水和场地洒水降尘。

(4) 施工场地附近设旱厕一座，粪尿污水进入旱厕，旱厕定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排。

(5) 施工期间应按照水保要求优先完成场区内排水沟和沉砂池。雨天场区地表径流经沉砂池沉淀后，排入周围雨水沟。

四、噪声污染防治措施

为减少施工噪声对周边声环境影响，施工期采取以下声环境保护措施：

(1) 施工单位应当采取有效措施，施工区外围设置临时隔声屏，降低施工噪声污染，所排放的施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工现场界噪声限值。

(2) 运输材料过程中应合理安排时间，避免在休息时间通过周围村庄，减少对运输沿线村庄的影响。

(3) 选用性能良好的低噪声施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

(4) 施工期运输车辆应尽量保持良好车况，合理调度，尽可能匀速慢行。

(5) 距离居民点较近施工时，合理安排施工时间，合理布局施工现场，在村民外出劳作时施工。加强与附近村民沟通联系，禁止午休时间施工，尽量避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，禁止夜间施工。

综上，在采取上述措施后，本项目施工期噪声对周边声环境影响较小。

五、施工期固体废物处置措施

施工期固体废物包括建筑物料等施工垃圾和施工人员产生的生活垃圾。施工期拟采取的环境保护措施如下：

①本工程不设弃渣场地，施工场地及时对固体废物清理清运。

②储能电站施工人员产生的生活垃圾经垃圾收集桶收集后定期清运至指定的生活垃圾临时堆放点，由环卫部门统一处理。

③储能电站土石方开挖及时回填，储能电站剥离表土统一堆放在站内

	用于后期站内绿化，采用密网或篷布覆盖、四周设置围挡等措施，土石方全部回填项目区，无弃土产生，防止水土流失。 ④施工过程中产生的施工废料分类集中堆放，能回收利用的回收利用，不能回收部分及时清运至政府指定合法弃渣场处理。 ⑤施工机械定时保养，发生故障时需采用拖车等方式运送至修理厂进行维修，严禁现场拆解维修作业，避免漏油情况发生。 综上，在采取以上环保措施后，本工程施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。 六、土壤环境防治措施 （1）施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，且生活垃圾存放采取防雨、加盖措施，经收集后运至附近村庄较近的垃圾收集点，由当地环卫部门处置。 （2）施工期间对运输机械进行定期检修和维护，防止跑、冒、滴、漏而导致废油的产生。施工机械的检修依托当地修理厂。
运营期生态环境保护措施	1、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。 2、电磁环境影响防治措施 （1）按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，项目区围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，项目升压站应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。 （2）合理设计并保证设备及配件加工精良：本工程 220kV 升压站工程为新建工程，因此，在后续设计中尽量将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。 （3）控制绝缘与表面放电：使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(4) 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电：在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

(5) 周边公众容易到达的场所区域内设置电力设施警示和防护指示标识。

3、声环境影响防治措施

①主变设备选型时，选择低噪声主变，运行期间加强各项电气设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；

②做好变压器基础减振降噪措施；

③定期对站内电气设备进行检修，保证主变等设备运行良好。

4、水环境影响防治措施

本项目采用雨污分流系统，建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，排至附近雨水沟。生活污水经一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后用于站内绿化，不外排。储能电站工作人员产生的生活污水污染物简单，采用小型地理式一体化污水处理设施处理可满足处理要求。处理工艺 A²/O，处理规模 2m³/d，一体化污水处理设施主要包括厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池、污泥回流等设备集成，通过厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和微生物菌群种类的有机配合，能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能。

本工程污水处理设备处理工艺如下图所示：

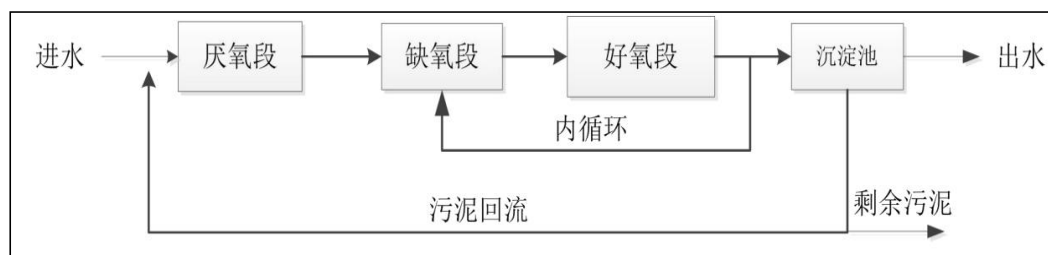


图 5-1 污水处理工艺流程图

分区防渗措施：

根据项目不同区域的实际情况进行分区防控，采取不同的防渗措施。根据场区各单元污染控制难易程度及天然包气带防污性能，对场区进行防

渗分区。

重点防渗区：对事故油池、主变集油坑、危废暂存间等可能污染地下水的基础全部采用防渗土工膜进行防渗处理；事故油池、集油坑、排油管、危废暂存间基础应防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层，或 2mm 聚乙烯，或其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；

一般防渗区：根据污染区的特性、水文地质条件及施工的可操作性，一般防渗区：一体化污水处理设施、化粪池、储能区等污水系统采取的防渗方案如下：满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 防渗要求。

简单防渗区：站内道路、办公区等采用地面硬化即可。拟建项目具体防渗情况见下表 5-1。

表 5-1 本项目分区防渗要求一览表

防渗级别	区域	防渗要求
重点防渗区	事故油池、主变集油坑、危废暂存间	防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其它人工材料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$
一般防渗区	一体化污水处理设施、化粪池等污水系统、储能区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 防渗要求
简单防渗区	站内道路、办公区、泵房等	地面硬化

5、大气环境影响防治措施

(1) 储能站厨房设置抽油烟机，油烟达《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001 表 2 中的小型标准排放限值。

(2) 隔油池、化粪池、一体化污水处理设施均设置为地埋式，减少异味的产生。

(3) 生活垃圾及时清运，减少因生活垃圾腐烂而产生的异味影响周围环境。

6、固体废弃物影响防治措施

储能电站工作人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶集中收集后，定期清运至附近村庄垃圾集中收集点交由环卫部门统一处理。

隔油池油污经收集后委托有处理能力的单位进行处置；化粪池、污水处理站产生的污泥委托环卫部门采用吸粪车定期抽吸处理，不外排。本工程污水处理产生的污泥量较小，项目位置距离镇区较近，且站址周边交通便利，故污水处理设施产生的污泥可采用吸粪车定期抽吸清运处理。

废旧蓄电池经危废暂存间收集贮存后，由具有相关处理资质单位进行清运处理或厂家直接回收处理；废变压器油等危险废物更换后经危废暂存间收集贮存后，委托具有相关处理资质单位进行清运处理。建设单位须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关技术规范，落实危险废物的环境管理，包括危险废物收集、贮存、运输、处置。

危废暂存间设置于升压站北侧，独立房子，占地面积约 156m²，本工程产生的危险废物较少，且本工程产生的危险废物及时交由相关资质单位清运处理，站内储存时间较短，可满足危险废物产生储存。危废暂存间远离生产生活区，并做好防渗处理措施，危废暂存间设置需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，并设置完善好标识牌，完善台账记录。

7、风险防范措施

①升压站区域内事故油池有效容积按单台最大主变 100%油量设计，有效降低升压站事故油外泄的风险。事故油池的建设严格按照设计要求施工，落实防渗措施，事故油池建设完毕需对底部和内壁整体刷防腐漆，防止事故油渗漏。

②要求运维人员加强对事故油池及其排导系统进行定期巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流、无积水确保事故油池处于应急状态。

③主变压器事故或检修过程中可能产生的变压器油经事故集油池收集后交由厂家回收处理。同时该单位要按照《危险废物转移管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识。

④站区设置监控系统，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。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。

⑤电池储能系统设置报警监控装置，电池堆下方设置电解液收集槽。

⑥服务期满后，对储能电站进行安全封闭，使用防爆型抽油泵抽空变压器油并交由有资质单位进行处置，储能单元由厂家或者由有资质单位进行处置，并对重点防渗区域进行检测。

1、环境管理

工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。

2、环境监测

2.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程运行期环境要素及评价因子的变化。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

2.2 监测点位布设

储能电站可根据总平面布置，在其厂界四周设置监测点。

2.3 监测计划

根据项目自身特点，主要进行运行期的环境监测，监测时委托有资质单位进行监测，确定环境监测的主要工作内容如下：

表 5-2 运营期监测计划

监测内容	监测布点	监测频次	监测指标	执行标准
工频电场、工频磁感应强度	在升压站高压侧或距带电构架较近的围墙侧适当增加监测点位；布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，测至 40m 处；	①工程建成正式投产后第一年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； 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。 ④主要噪声源设备维修后，进行噪声监测。	工频电场、工频磁感应强度	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
噪声	厂界四周		连续等效 A 声级；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（B12348-2008）
废水	污水处理站出口处	验收时监测一次。	pH、色度、BOD ₅ 、氨氮、阳离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌；	城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T18920-2020）

2.4 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，由建设单位负责组织验收。验收的主要内容对项目污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况。主要验收内容见下表：

表 5-3 竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象		验收内容	验收要求
1	相关资料手续		项目相关环境保护档案是否齐全。	/
2	环保设施落实情况	电磁环境	对周围环境产生的电磁场是否达到国家相关标准要求。	《电磁环境控制限值》
		废电解液（储能区）	连同储能设备一起交由厂家回收。	合理处置，不外排
		废铅酸蓄电池	收集暂存于危废暂存间，由厂家直接回收，或交危废处置资质单位处置	
		生活垃圾	垃圾桶收集后交由环卫部门处置	
		隔油池油污	收集后委托有处理能力的单位进行处置	
		化粪池、污水处理站污泥	委托环卫部门吸粪车定期抽吸处理。	
		集油坑	主变压器下方设置一座 18m ³ 的集油坑，主变上层设钢筋网，上铺鹅卵石。	
		事故油池	事故油池满足最大单台设备油量 100%要求。变压器处设 60m ³ 的事故油池暂存后交由有资质的单位处理；	
		废水	1 个 1m ³ 的隔油池，1 个 10m ³ 的化粪池，1 个 10m ³ 的清水池，一套处理能力为 2m ³ /d 的污水处理设备；	回用于厂区绿化，不外排。
		噪声	消声、减震、隔声等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准
3	环境保护设施安装质量		环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门的规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。	/
4	环境保护设施正常运转条件		各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	/
5	污染物排放	工频电场强度、工频磁感应强度	周围工频电场强度、工频磁感应强度是否满足 4000V/m、100μT 的标准要求。	
		噪声	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》	

				(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。	
环 保 投 资	根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及运行阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见表 5-4。拟建项目总投资 66500 万元，其中环保投资 150.5 万元，占工程总投资的 0.23%。				
	表 5-4 项目环保投资一览表				
	阶段	项目	环境保护措施	费用（万元）	备注
	施 工 期	废气	施工洒水抑尘、防尘网、施工场地临时围挡	13.0	/
		废水	旱厕、沉淀池	6.0	
			场区设置排水沟、排水沟末端设置沉砂池	计入水保措施	
		噪声	施工设备低噪声设备、隔声减振、车辆限速标志牌	4	/
		固废	建筑垃圾指定地点堆放，及时清运	14	
			施工场地设若干垃圾桶	3	
	运 营 期	废气	1 套抽油烟机	1.5	/
		废水	1 个隔油池（1m ³ ）、1 个化粪池（10m ³ ）、1 套一体化污水处理设备（2m ³ /d）	16	/
		噪声	阻尼减振、隔声	5.0	
		固废	生活垃圾桶	2.0	
			危废暂存间（156m ² ）	8.0	
			主变压器集油坑（18m ³ ）	8.0	/
		环境 风险	事故油池（60m ³ ）	24.0	
			配备空油桶、消防砂、吸油棉、铲子、消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等应急物资	8.0	
			危废处置协议	10.0	
	生 态 环 境	储能站内空地进行人工绿化；施工场地区进行施工迹地恢复，场区生态恢复措施，执行水保方案措施		计入水保措施	
		临时占地的表土堆场、场内道路及施工场地区进行施工迹地恢复，执行水保方案措施		计入水保措施	
		生态保护宣传教育		2.0	
	其 他	环评报告编制费		6.0	
		竣工环境保护验收报告编制费		10.0	
突发环境事件应急预案编制费		2.0			
环境监测		8.0			
合计			150.5	/	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	加强施工人员生态保护教育。禁止砍伐占地以外的森林植被，禁止超用地红线施工作业，禁止猎杀野生动物，严格落实水土保持措施。	项目无滥砍滥伐、猎杀野生动物现象发生；水保措施执行到位；	施工迹地清理拆除，并进行场区绿化；	施工迹地全部绿化，水土流失得到有效控制；
水生生态	/	/	/	/
地表水	施工废水设置简易沉淀池收集沉淀处理后用于洒水降尘；施工场地设置旱厕，定期清掏，全部用于周边绿化施肥；按照水保要求优先完成场区内排水沟和沉砂池。雨天场区地表径流经沉砂池沉淀后，排入周围雨水沟。	施工期施工生产废水、施工生活污水处理后，全部回用，不外排。雨天场区地表径流经排水沟、沉砂池沉淀后，排入周围雨水沟。	食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起经化粪池处理后再经站内地埋式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后用于站内绿化。	生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，防渗技术要求为：防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或至少2mm厚高密度聚乙烯等人工防渗材料，（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。临时暂存点须进行防渗处理，防渗技术要求满足《危险废物贮存控制标准》（GB18597-2023）	按要求设置防渗措施
声环境	使用低噪声设备；合理安排施工时间；运输车辆减速慢行，限制车辆鸣笛，设置临时围栏隔声；	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	储能站内的电器设备均采用低噪声设备，采取减振降噪措施，同时厂界	储能站厂界噪声应满足《工业企业厂

		(GB12523-2011) 的 限值要求;	设置围墙阻隔。	界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	配置 1 辆洒水车、施工区及施工道路定时洒水降尘; 堆土区、散体堆料及裸露区土工布或防尘网遮盖;	施工期扬尘排放达到 《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996) 无 组织排放监控浓度限 值要求	厨房油烟经收集后沿油烟管 道至屋顶排放	《饮食业油烟排放 标准(试行)》 (GB18483-2001) 表 2 中小型规模标 准要求;
固体废物	施工建筑垃圾委托有资质的单位清运处置;土石方 在场地内回填;剥离表土堆存于表土堆场内,后期 用于绿化覆土;生活垃圾集中收集后,定期运至附 近村庄最近的垃圾收集点,由当地环卫部门处置, 处置率达 100%;	固废得到妥善处理, 没有随意堆放和排放 现象;	设置一间 156m ² 的危险废物暂存间 用于收集暂存废油和废铅酸蓄电池, 并定期交由有资质单位处置;废油交 由资质单位回收,废铅酸蓄电池由资 质单位处置或厂家回收,废磷酸铁锂 电池由厂家直接回收,设置若干生活 垃圾收集桶收集员工生活垃圾;	固废处置率 100%, 核查环保验收阶段 是否签订危废处理 协议以及与厂家回 收废磷酸铁锂电池 的协议。
电磁环境	/	/	升压站应修建围墙,禁止在项目区围 墙外延伸 3m 的安全防护距离内建 设、搭建民房。升压站站区设置高压、 辐射警示牌。	满足《电磁环境控 制限值》 (GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m、工频磁 场 100μT 标准要 求;
环境风险	/	/	升压站主变压器基础下设置事故油 坑,并设置 1 个 60m ² 的事故油池; 危废暂存间根据《危险废物贮存污染 控制标准》(GB18597-2023) 中的	主变压器事故情况 下,油料不外泄。 制定应急预案,并 按照应急预案及环

			相关要求进行管理和建设:采取分区防渗措施,危废暂存间、事故油池为重点防渗区,防渗技术要求为防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$),或至少 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料,(渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$),或其他防渗性能等效的材料。设计应满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。升压站其余区域为简单防渗区,地面进行硬化处理:配备空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等应急物资;	评要求设置相应的风险防范措施;
环境监测	/	/	运营期的环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测;	委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测;
其他	/	/	/	/

七、结论

一、评价结论

富源县储能电站项目符合国家现行产业政策要求，选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化遗产地、饮用水水源保护区、自然公园、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区，不占用稳定耕地，选址合理，平面布置合理；项目建设具有较明显的经济环境综合效益；项目实施后能满足区域环境质量与环境功能的要求，项目建设对所在区域的环境影响较小，只要建设单位严格遵守环境保护“三同时”管理制度，切实落实本评价提出的各项环境保护措施，加强环境管理，认真对待和解决生态环境保护问题，对污染物做到达标排放，从环保角度上分析，拟建项目的建设运营是可行的。

二、建议

- (1) 环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。
- (2) 建设单位在生产时认真贯彻国家和行业节能设计标准，建议加强厂区环境绿化，利用绿色植物吸音降噪等作用，有效降低噪声。
- (3) 加强企业环保管理力度，增加环保知识培训，增强员工环境保护意识。

富源县储能电站项目电磁 环境影响专题评价报告

建设单位（盖章）：鹏辉力赫(富源)能源科技有限
公司

编制日期：2025 年 9 月

目 录

1、前言	1
2、总则	2
2.1 编制依据	2
2.2 评价因子及评价标准	3
2.3 评价工作等级	3
2.4 评价范围	3
2.5 电磁环境保护目标	4
2.6 评价重点	4
3、建设项目概况与分析	5
3.1 项目概况	5
3.2 电磁环境影响因素识别	5
3.3 设计资料环保对策措施	6
4、电磁环境现状	7
4.1 现状监测点位符合性分析	7
4.2 监测质量保证措施	9
4.3 监测方法依据	9
4.4 检测仪器	9
4.5 监测频次	9
4.6 监测结果	9
5、电磁环境影响分析	11
5.1 升压站电磁环境影响分析	11
5.2 电磁环境达标距离	16
6、电磁环境保护措施及监测计划	17
6.1 环境保护措施	17
6.2 电磁环境监测计划	17
7、电磁环境影响评价结论	18

1、前言

富源县储能电站项目建设地点位于曲靖市富源县产业园区胜境片区，项目配套新建一座 220kV 升压站。按照《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修正）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“161 条：输变电工程”的“其他（100 千伏以下除外）”类，因此，本项目需编制环境影响报告表。为此，鹏辉力赫(富源)能源科技有限公司特委托我公司进行该项目的环境影响评价工作。

评价说明：

（1）富源县储能电站项目上文非辐射评价中已对升压站的生态环境、声环境、地表水环境等环境要素进行评价，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类 试行）》《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对报告表的简化要求，本次电磁专题仅对电磁环境进行评价。

（2）根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），100kV 以下电压等级的交流输变电建设项目属于豁免范围，因此拟建项目涉及的 35kV 集电线路属于豁免水平，其产生的电磁辐射影响较小，因此，本次专项评价内容为项目拟建的 220kV 升压站。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正；

(3) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正；

(4) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订；

(5) 《云南省电力设施保护条例》，2024 年 12 月云南省第十四届人民代表大会常务委员会第十三次会议审议通过；

(6) 《云南省供用电条例》，2004 年 3 月 26 日云南省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2004 年 6 月 1 日施行；

(7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

(8) 《建设项目环境保护分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行；

(9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过，2024 年 2 月 1 日起施行。

2.1.2 技术规范与标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(6) 《变电工程总布置设计规程》（DL/T 5056-2024）；

(7) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）；

- (8) 《电化学储能电站环境影响评价导则》(GB/T42318-2023)；
- (9) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。

2.1.3 相关技术资料及批复

- (1) 《富源县储能电站项目可行性研究报告》(2025年6月)；
- (2) 建设单位提供的其他资料。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，确定本项目电磁环境主要环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

表 2-1 电磁环境公众暴露控制限值

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)
		工频磁感应强度 (μT)	工频磁感应强度 (μT)

2.2.2 评价标准

本项目交变电流频率 f 取值为 0.05kHz，依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定，为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场、电磁场常量参数的方均根值应满足表 2-2 要求。

表 2-2 公众暴露控制限值

频率 (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025~1.2	$200/f$	$5/f$
升压站 (0.05kHz)	4000	100

因此，本项目升压站评价范围内及附近电磁强度 E 标准为 4000V/m，磁感应强度 B 标准为 100μT。

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中表 2 的要求，对本项目电磁环境影响评价工作进行等级划分，电磁环境评价工作等级划分见表 2-3。

表 2-3 电磁环境影响评价工作等级

评价工作等级判定依据 (HJ24-2020)					本项目实际情况	
分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	项目概况	判定结果
交流	220~330kV	升压站	户外式	二级	建设户外式 220kV 升压站一座	二级

2.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 要求，本项目为 220kV

交流输变电工程，对本项目电磁环境影响评价范围划分如表 2-4。

表 2-4 升压站电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	220kV	户外式升压站	项目区围墙外 40m

2.5 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），电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

通过现场踏勘与调查，本项目储能电站围墙外 40 米范围内不涉及电磁环境保护目标。

2.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期升压站运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

3、建设项目概况与分析

3.1 项目概况

本项目采用“磷酸铁锂技术”技术路线。储能系统容量为 400MW/800MWh。磷酸铁锂储能系统由 80 套 5MW/10MWh 储能单元组成。单个 5MW/10MWh 储能单元包含 1 个 5MWPCS 汇流升压一体机箱和 2 个 5MWh 储能电池舱（共计 12/24 个电池簇）。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧，储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧，升压至 35kV。每套储能单元交流系统由 1 台 5200kVA 0.69/35kV 变压器和 1 套 5015kW 储能变流器组成。

本项目通过 16 回 35kV 集电线路接入 220kV 升压站。220kV 配电装置采用户外 GIS 式布置。220kV 升压站 220kV 配电装置采用双母线接线，220kV 主变本期建成 2 台，每台主变低压侧采用单母线接线。

本项目升压站新建 1 回 220kV 线路接入 220kV 胜境变（原胜境光伏拟接入间隔）。本次评价只针对储能区及升压站区域建设内容进行评价，220kV 送出线路不在本次评价范围内，送出线路另做环境影响评价报告。

3.2 电磁环境影响因素识别

3.2.1 电磁环境影响因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，项目电磁影响因子主要为运营期升压站产生的工频电场、工频磁场。

3.2.2 主要污染工序和污染物

（1）产污环节分析

站内带电设备的上层有相互交叉的带电导线，下层有各种形状带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成了一个比较复杂的交变工频电场、工频磁场。这种高电场的影响之一是对周围地区的静电感应问题，即升压站周围存在一定的工频电、磁场。输电线路当有电流通过时，会产生一定强度的工频电、磁场。电场带强度是用沿某方向单位距离内带电位差（即“电压”）来度量，电场强度带计量单位为每米带伏特数或千伏数（V/m 或 kV/m）。

（2）污染特性

1) 工频电场特性分析

带电导线在周围空间产生工频电场，因交流电频率极低，具有如下静电场的一些特性：

①电场强度大小与导线相对于大地的电压相关；

②电场中的导电物体（如建筑物、树林、土壤等）会使电场严重畸变，从而产生一定的屏蔽作用。

2) 工频磁场特性分析

①工频磁场强度的大小仅与电流大小有关，而与电压无关；

②从理论上讲，由于三相交流带电导线中各相电流的有效值相等、相位互差 120° ，所以在距带电导线较远处产生的工频磁场相互抵消，近似为零。

3.3 设计资料环保对策措施

针对施工活动和运行期可能造成的环境影响，本工程设计报告提出如下环境保护对策措施：

（1）各种机械设备定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

（2）为了防止电缆火灾蔓延，本工程对室内外电缆敷设将采取不同的预防措施，如：电缆敷设留下的孔洞均用防火堵料进行严密封堵；电缆沟内设置阻火墙或阻火段；防火隔墙两侧的所有电缆均涂防火涂料；所有继电器室防静电地板下所敷设的电缆均涂防火涂料，消防用电设备的配电线路采用穿管保护。

（3）本工程投运后，在站内电气设备周围均存在一定的工频电磁场，本工程拟采取电气设备安装接地装置，站内金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现，站内所有设备导电元件接触部位均连接紧密等措施进行综合防治。

（4）电力电缆及控制电缆选用铜芯电缆，以提高载流量、降低损耗。合理配置无功补偿装置，为电网经济调度做好准备，优化全电网电能损耗。

4、电磁环境现状

根据调查，项目升压站位于云南省曲靖市富源县辖区内。为了解本工程升压站区域电磁环境质量现状，建设单位委托云南省核工业二〇九地质大队对项目区进行了电磁环境质量现状监测。

4.1 现状监测点位符合性分析

4.1.1 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）监测要求

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 6.3.2 监测点位及布点方法，监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和站址。电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主。

4.1.2 项目现状监测点位符合性分析

根据现场调查，富源县储能电站项目 220kV 升压站 40m 范围内周边无电磁环境敏感目标，本次环境影响评价期间电磁环境现状监测点位为储能电站站址，对其进行了电磁环境现状监测。

表 4-1 监测点及监测因子

测点编号	测点位置	备注	监测因子
1#	富源县储能电站项目站址	项目厂内	工频电场、工频磁场

综上所述，本次云南省核工业二〇九地质大队对拟建富源县储能电站项目 220kV 升压站的电磁环境现状监测符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。



图 4-1 本项目电磁环境现状监测布点图

4.2 监测质量保证措施

- a.本项目监测单位为云南省核工业二〇九地质大队，取得了云南省市场监督管理局（CMA 认证）；该单位具备完整、有效的质量控制体系；
- b.根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）制定监测方案及实施细则；
- c.严格按照监测单位《质保手册》《作业指导书》开展现场工作；
- d.监测仪器每年经计量部门检定后使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并对仪器进行校验；
- e.监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- f.监测时获取足够的数量，以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监测结果的数据处理按照统计学原则处理；
- g.建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；
- h.监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

4.3 监测方法依据

本次电磁环境现状监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行。

4.4 检测仪器

本次电磁环境现状监测仪器见下表：

表 4-2 检测仪器技术指标一览表

仪器名称及编号	技术指标	检定/校准证书编号	检定/校准有效期	检定/校准单位
ND1000 型工频电磁辐射分析仪（FS-J40）	电场范围： 4mV/m~100kV/m 磁场范围： 0.3nT~25mT	XDdj2024-06381	2025/9/23	中国计量科学研究院

4.5 监测频次

本次电磁环境现状监测频次为各监测点位监测一次。

4.6 监测结果

为了解项目拟建升压站区的电磁环境状况，本次评价委托云南省核工业二〇

九地质大队于2025年8月7日对富源县储能电站站址中心进行了电磁环境现状监测(见附件8)，具体电磁环境监测结果详见下表：

表 3-5 升压站站址电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1#	富源县储能电站站址处	<0.004	0.001	/
评价标准	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	4000	100	/
达标情况		达标	达标	/

由监测结果可知，富源县储能电站站址处的工频电场强度为<0.004V/m，工频磁感应强度为 0.001μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众暴露限值要求。

5、电磁环境影响分析

本次电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

5.1 升压站电磁环境影响分析

（1）类比对象选择原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100 μ T 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

（2）类比对象

本项目 220kV 升压站共布设 2 台主变，容量均为 200MVA，从环保角度，选取与本项目 220kV 升压站条件大致相似的 220kV 变电站，即电压等级相同、容量相同或大于本项目、主接线形式相同、建设规模相对一致的 220kV 变电站进行类比监测。根据以上类别对象选择原则，本次类比对象选择“220kV 梨花（兰家营）输变电工程”。该工程位于昆明阳宗海风景名胜区，已建成运行，类比监测数据引用云南省核工业二〇九地质大队对该工程的监测数据，详见附件 7。类比对象已于 2018 年 9 月通过竣工环保验收。项目升压站与类比升压站类比条

件对照表详见下表。

表 5-1 项目升压站与类比升压站类比条件对照表

项目	220kV 升压站	220kV 梨花（兰家营）输变电工程	比较结果
地理位置	曲靖市富源县	昆明阳宗海风景名胜区	/
平面布置	主变压器为户外布置，配电装置为 GIS 布置；	室外布置	一致
主变	220kV:2×200MVA;	2×240MVA	本项目 220kV 主变压器容量 2×200MVA 小于类比变电站容量；
电压等级	220kV/35kV	220kV/110kV/35kV	稍有差异
出线	架空出线	架空出线	一致
主变布置	升压站区位于站区西南侧，主变居中	主变居中布置	一致
主变与围墙距离	主变与围墙距离 36.8~226m；	主变与围墙距离 25.6~77.2m；	本项目距离场界更远
出线规模	220kV 出线：本期出线 1 回； 35kV 出线：16 回；	架空出线，220kV 出线 6 回、110kV 出线 10 回	本项目 35kV 出线与类比变电站一致，220kV、10kV 出线少于类比变电站；
电气形式	户外 GIS	户外 GIS	基本一致
占地面积	储能项目区总占地面积约 4.9951hm ² ；升压站面积 1.05hm ²	2.57hm ²	本项目储能区占地较大
气候条件	亚热带高原季风气候（年平均相对湿度为 63%）	亚热带高原季风气候（年平均相对湿度为 65%）	气候条件类似

升压站的电磁环境影响主要与升压站的电压等级、主变数量、布置方式（全户外布置、半室内布置或全户内布置）、高压配电装置的布置方式和线路出线方式（地下电缆出线或架空出线）等有关，而与建设地点、管理单位等其他因素无直接关系。

根据上表，本项目与类比升压站相比，影响工频电场、工频磁场的 GIS 布置方式、主变布置方式和电压等级相同，出线方式均为架空出线，类比升压站主变压器规模、出线回数均大于本项目，距场界的距离更远，出线回数越多、主变规模越大，电磁环境影响越大，类比对象电磁环境影响总体大于本项目，更能保守反应本项目 220kV 升压站电磁环境影响。因此，选用已运行的“220kV 梨花（兰家营）输变电工程”的类比监测结果来预测分析本项目 220kV 升压站建成后的电磁环境影响是合理的。

（2）类比监测点布设

本项目类比的 220kV 梨花（兰家营）输变电工程工频电场、工频磁场监测布点为：220kV 梨花（兰家营）输变电工程四周及南侧围墙外 5m 至 50m，监测布点图如下：

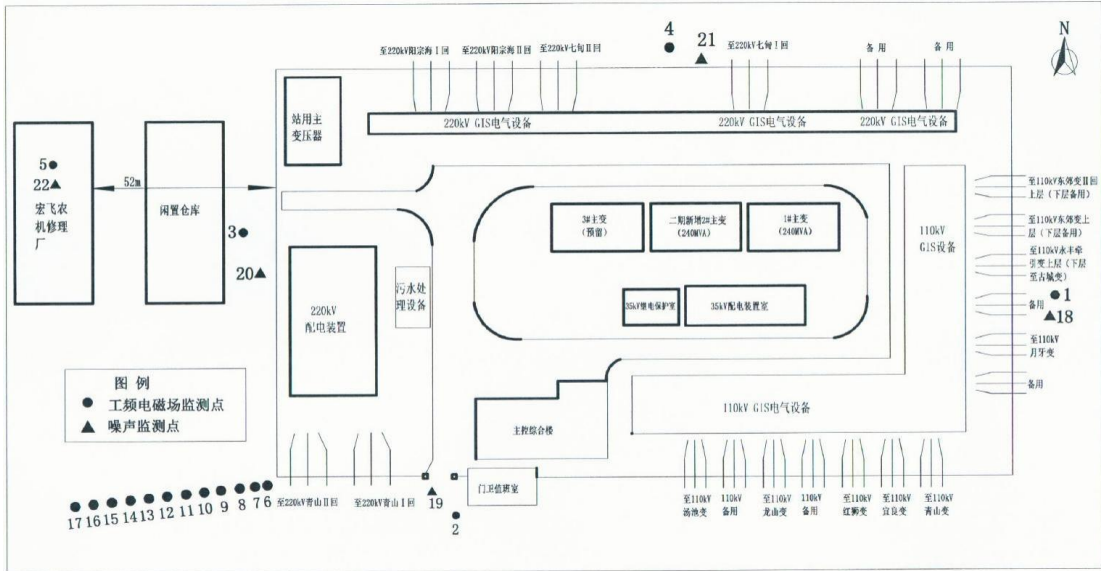


图 5-1 220kV 梨花（兰家营）输变电工程平面布置及监测布点示意图

(3) 类比监测气象条件

本项目类比的 220kV 梨花（兰家营）输变电工程监测期间气象条件见表 5-2。

表 5-2 220kV 梨花（兰家营）输变电工程监测期间气象条件

时间	温度（℃）	湿度（RH%）	天 气
2018 年 9 月 26 日~27 日	15~24℃	53~68%	多云

(4) 监测期间运行工况

根据《220kV 梨花（兰家营）输变电工程电磁环境、噪声现状监测》，该变电站监测时工程运行工况见下表。

表 5-3 类比变电站监测时工程运行工况一览表

工程名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MV）	无功功率（MV）
1#主变	220.13~223.04	54.1~133.97	85.41~124.89	23.58~34.3
2#主变	220.25~224.04	34.1~93.21	64.27~95.84	18.41~24.3

(5)监测仪器

表 5-4 220kV 梨花（兰家营）输变电工程监测方法及仪器

检测项目	分析方法及来源	检出限	仪器设备名称/型号	检定证书编号	检校日期	仪器管理编号
工频电场强度	《高压交流架空送电线、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)	电场强度 1V/m--100KV/m (1Hz--100KHz)/	西班牙电磁辐射分析仪(磁	201803	2018-03	FS-J01(出厂号:11SM0096)

工频磁场强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》 (HJ 681-2013)	磁感应强度 10nT--20mT (1Hz--100KHz)	场)SMP-560	002702	-07	
--------	--	--------------------------------------	-----------	--------	-----	--

(6) 类比监测与评价

工频电场、工频磁场类比监测结果见表 5-5。

表 5-5 220kV 梨花（兰家营）输变电工程站外 5m 处电/磁场监测数据

序号	监测点位		监测结果		本项目与类比升压站对应方位
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	220kV 梨花变电站站址东侧 (110kV 出线构架) 围墙外 5m 处		1328.6	1.871	北侧
2	220kV 梨花变电站站址南侧 (进站大门) 围墙外 5m 处		1860.9	2.111	东侧
3	220kV 梨花变电站站址西侧 (220kV 配电装置) 围墙外 5m 处		987.65	1.567	南侧
4	220kV 梨花变电站站址北侧 (220kV 出线构架) 围墙外 5m 处		1341.9	1.917	西侧
5	220kV 梨花变 电站站址西南 侧围墙外断面 监测	1m	1763.52	1.894	南侧
6		2m	1657.62	1.813	
7		5m	1438.54	1.587	
8		10m	1131.36	1.161	
9		15m	826.68	0.827	
10		20m	522.11	0.585	
11		25m	317.52	0.497	
12		30m	213.29	0.301	
13		35m	150.03	0.247	
14		40m	99.89	0.185	
15		45m	87.73	0.142	
16		50m	76.31	0.095	
标准值			4000	100	/
达标情况			达标	达标	/

根据上表, 220kV 梨花变电站站址四周的工频电场强度在 987.65~1860.9V/m 之间, 工频磁感应强度在 1.567~2.111 μ T 之间; 220kV 梨花变电站场界衰减断面监测结果测得的工频电场强度在 76.31~1763.52V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.095~1.894 μ T 之间; 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。根据类比 220kV 梨花变电站监测衰减断面趋势图可以看出, 其工频电场和工频磁感应强度随距离增大而下降。

类比 220kV 梨花（兰家营）输变电工程工频电场强度监测断面趋势图见图 5-2，工频磁感应强度监测断面趋势图见图 5-3。

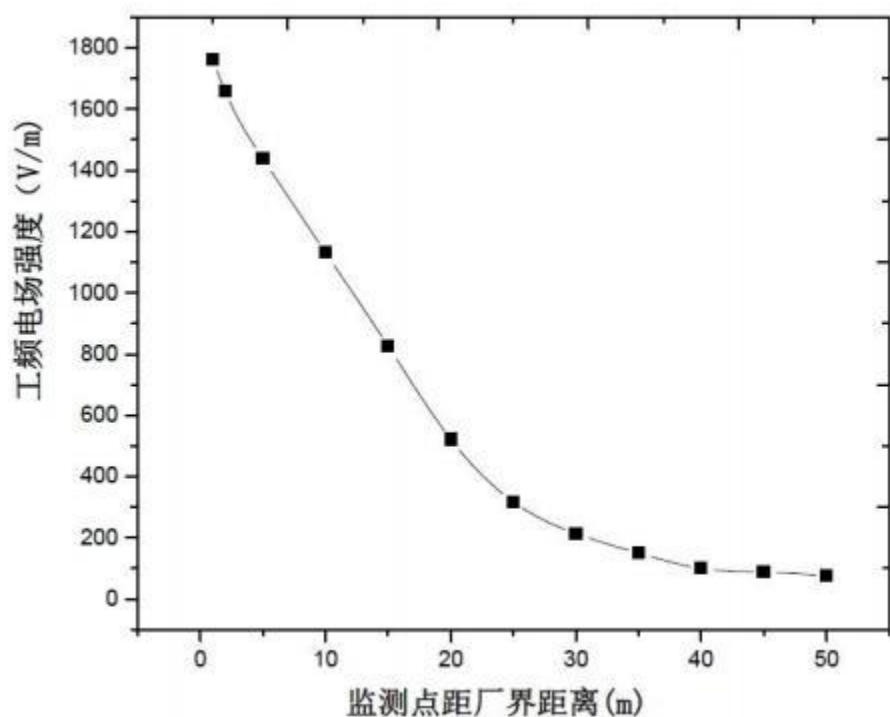


图 5-2 220kV 梨花（兰家营）输变电工程工频电场强度监测断面趋势图

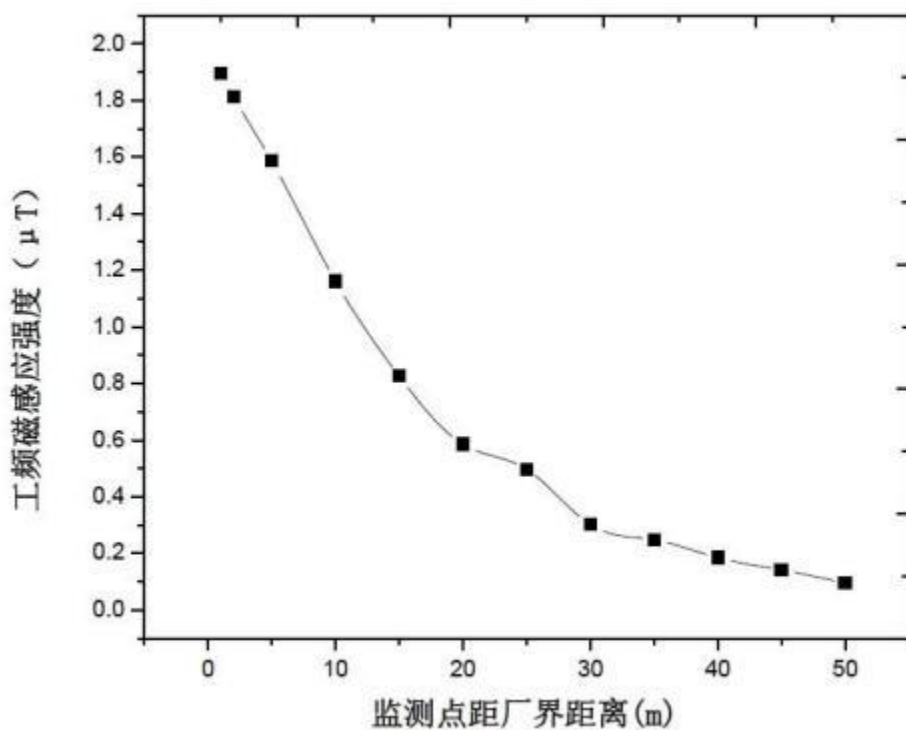


图 5-3 220kV 梨花（兰家营）输变电工程工频磁感应强度监测断面趋势图

通过类比 220kV 梨花（兰家营）输变电工程，可以预测 220kV 升压站按本期规模建成投运后，其围墙外的工频电场强度满足 4kV/m，工频磁感应强度远小于 100 μ T，电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求。本项目拟建 220kV 升压站电磁环境评价范围内没有电磁环境保护目标分布，升压站建成后对周围电磁环境影响不大。

5.2 电磁环境达标距离

根据电磁环境影响预测分析结果，本项目升压站产生的工频电场强度、工频磁感应强度在厂界及监测断面处均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。项目升压站运营期产生的电磁环境影响均满足相应评价标准限值要求，不设电磁环境达标控制距离。根据《云南省电力设施保护条例》，禁止在项目区围墙外延伸 3m 所形成的区域内新建永久性建筑物。本工程储能站建成后，周边 3m 主要为道路及树林，不新建永久性建筑物。

6、电磁环境保护措施及监测计划

6.1 环境保护措施

(1) 按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，项目区围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，项目升压站应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

(2) 合理设计并保证设备及配件加工精良：本工程 220kV 升压站工程为新建工程，因此，在后续设计中尽量将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

(3) 控制绝缘与表面放电：使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(4) 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电：在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

(5) 周边公众容易到达的场所区域内设置电力设施警示和防护指示标识。

6.2 电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的职责主要是测试、收集环境状况基本资料，整理、统计分析监测结果，上报本项目所在的县级至省级生态环境行政主管部门。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，具体的环境监测计划见表 6-1。

表 6-1 电磁辐射监测计划及监测内容

监测因子	工频电场、工频磁场
监测点位	①升压站东、南、西、北厂界5m处各设1个监测点位； ②升压站监测断面1处：围墙外1m处起，每隔5m设1个监测点，测至背景值（或厂界50m）处止；
监测时间	①工程建成正式投产后第一年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； 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。
监测频次	各拟定点位监测1次
监测要求	按照竣工验收的要求进行监测。
监测方法	根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
监测依据	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）
应记录的工作条件	（1）时间、天气状况、温度和湿度；（2）设备名称、型号、工作状态； （3）监测依据；（4）监测时升压站工况情况，如监测时主变电流、电压大小等。

7、电磁环境影响评价结论

根据现状监测结果，本项目储能站站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

根据类比预测结果，运营期项目升压站、储能站场界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。同时设计的升压站项目满足《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，对周边电磁环境造成影响较小。

根据现场踏勘，升压站外围 40m 范围内（电磁环境评价范围）不涉及电磁环境保护目标。

综上所述，建设单位在采取本报告提出的措施后，项目运营后不会对项目周边环境产生不利影响，从电磁环境保护角度分析，本项目储能站建设是可行的。