

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(送审稿)

项目名称: 禄劝共享储能项目

建设单位(盖章): 昆明市禄劝健康产业投资有限公司

编制日期: 2025年6月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	39
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	55
四、生态环境影响分析.....	70
五、主要生态环境保护措施.....	107
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	119
七、结论.....	128

专题：

电磁环境影响专题评价报告

附件：

附件 1：委托书

附件 2：项目备案证

附件 3：禄劝彝族苗族自治县自然资源局关于禄劝县共享储能项目选址选线的意见

附件 4：昆明市生态环境局禄劝分局禄劝共享储能项目选址意见

附件 5：禄劝彝族苗族自治县林业和草原局建设项目选址意见书

附件 6：禄劝彝族苗族自治县发展和改革局关于对禄劝县共享储能项目的选址意见

附件 7：禄劝彝族苗族自治县住房和城乡建设局关于禄劝县共享储能项目选址意见

附件 8：禄劝彝族苗族自治县应急管理局关于拟新建禄劝共享储能项目的选址意见

附件 9：禄劝彝族苗族自治县水务局关于禄劝县共享储能项目的选址意见

附件 10：崇德街道关于禄劝县共享储能项目的选址意见

附件 11：云南禄劝产业园区管理委员会关于对禄劝共享储能项目选址的反馈意见

附件 12：不动产权证

附件 13：营业执照

附件 15：昆明市生态环境局关于《云南禄劝产业园区总体规划修改(2021-2035)环境影响报告书》

审查意见的函（昆环审〔2023〕3号）

附件 16：项目环境现状监测报告

附件 17：类比监测报告

附件 18：项目环评合同

附件 19：项目环评内部审核记录表

附件 20：项目环评进度表

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目周边环境关系图

附图 4：总平面布置详图

附图 5：禄劝彝族苗族自治县声环境功能区划图（2024 修订版）

附图 6：项目与云南省主体功能区划的位置关系图

附图 7：项目与云南省生态功能区划的位置关系图

附图 8：项目与云南禄劝产业园区位置关系示意图

附图 9：项目与云南禄劝产业园区土地利用规划位置关系示意图

附图 10：项目与云南禄劝产业园区产业布局规划位置关系示意图

附图 11：评价区土地利用现状图

附图 12：评价区植被现状分布图

附图 13：项目监测点位示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	禄劝共享储能项目												
项目代码	2503-530128-04-01-291744												
建设单位联系人	黄春迪	联系方式											
建设地点	_云南_省_昆明_市_禄劝_县_云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区												
地理坐标	东经_102_度_30_分_37.745_秒，北纬_25_度_31_分_31.346_秒												
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 --161、输变电工程-- 其他（100千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	29341.95m ² （约44.01亩，永久用地；无临时用地）										
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目										
项目审批（核准/备案）部门（选填）	禄劝彝族苗族自治县发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/										
总投资（万元）	55022.34	环保投资（万元）	167.8										
环保投资占比（%）	0.3	施工工期	12个月										
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____												
专项评价设置情况	<p>1、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）》，项目专题评价设置情况如下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 专项评价设置原则表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 15%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 35%;">涉及项目类别</th> <th style="width: 25%;">本项目专项评价判定</th> <th style="width: 20%;">设置情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">地表水</td> <td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 引水工程：全部； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td> <td>本项目为电化学储能项目；本项目不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治工程。</td> <td style="text-align: center;">不设置</td> </tr> </tbody> </table>			序号	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目专项评价判定	设置情况	1	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； 引水工程：全部； 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	本项目为电化学储能项目；本项目不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治工程。	不设置
序号	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目专项评价判定	设置情况									
1	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； 引水工程：全部； 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	本项目为电化学储能项目；本项目不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治工程。	不设置									

	2	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	本项目为电化学储能项目；项目不涉及陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采、水利、水电、交通等项目。	不设置
	3	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线管控范围、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等环境敏感区。	不设置
	4	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	本项目为电化学储能项目；不涉及油气、液体化工码头，不涉及干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头。	不设置
	5	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	本项目为电化学储能项目；项目不属于公路、铁路、机场等交通运输业，不属于城市道路。	不设置
	6	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	本项目为电化学储能项目；不涉及石油和天然气开采，不涉及油气、液体化工码头，不涉及原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线。	不设置
<p>注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>2、本项目站内配套建设220kV升压站1座，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录B”要求，本项目应设置电磁环境影响专项评价报告。</p> <p>本项目升压站位于云南禄劝产业园区用地范围内，不涉及生态保护红线，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对输变电类项目所列的敏感区，</p>					

	不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中生态敏感区，故本项目不设置生态环境影响专项评价。
规划情况	<p>1、规划名称：《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》；</p> <p>2、审批机关：昆明市人民政府；</p>
规划环境影响评价情况	<p>1、规划环评文件名称：《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021—2035）》环境影响报告书》；</p> <p>2、审查机关：昆明市生态环境局；</p> <p>3、审查文件名称及文号：《昆明市生态环境局关于<云南禄劝产业园区总体规划修改(2021-2035)环境影响报告书>审查意见的函》（昆环审〔2023〕3号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>一、与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》的相符性分析</p> <p>1、规划范围</p> <p>云南禄劝产业园区规划范围确定为：“一园三片”，即洗马塘北部化工产业片区，洗马塘南部综合产业片区，崇德建材产业片区，规划用地总面积 495.12hm²，其中近期和远期规划开发面积 407.40hm²，预留远景开发用地 87.72hm²。预留远景开发用地位于洗马塘北部化工产业片区南部。</p> <p>洗马塘北部化工产业片区东至绿槐村以西，南到龙潭村，西至东山山脚，北至青龙潭村以南，用地面积 306.83hm²，其中近期和远期用地 219.11hm²，预留远景开发用地 87.72hm²。</p> <p>洗马塘南部综合产业片区东至原云铜选址，东至原云铜选址，南至掌鸠河，西至东山山脚，北至胜威 1.5GWH 磷酸铁锂储能电池生产线项目选址总用地面积 156.05hm²。</p> <p>崇德建材产业片区包括现状华新水泥厂及附属设施、高钛渣厂、禄劝县生活垃圾处理厂用地范围，总规划用地面积 32.24hm²。</p> <p>2、规划期限</p> <p>本次规划期限为 2021 年~2035 年。</p> <p>3、空间布局</p> <p>（1）洗马塘北部化工产业片区</p> <p>磷钛化工产业主要布局于洗马塘北部化工产业片区，以“钛-硫-磷-铁”资源耦合利用为主，重点发展以电池级磷酸铁和电池正极材料磷酸铁锂为主电子专用材料制造；顺应延链、补链、强链要求，拓展开发磷系电子化学品、磷系功能材料、钛基新材料等高附加值产品。构建“钛-硫-磷-铁资源耦合利用——伴生资源回收利用——三废综合利用”的磷、钛化工全产业链条。</p>

(2) 洗马塘南部综合产业片区

绿色能源装备制造产业主要分布于南部综合产业片区。食品与消费品消费品制造、生物医药为主要布局于南部综合产业片区东南部的标准化厂房内。

(3) 崇德建材产业片区

建材产业主要布局于崇德建材产业片区。主要包括墙体材料、耐火材料、混凝土及水泥制品等新兴建材产业。

4、产业发展规划

云南禄劝产业园区将形成以磷钛化工为主导、绿色能源装备制造和食品与消费品制造为辅助，生物医药产业和建材产业适度发展的费品制造为辅助，生物医药产业和建材产业适度发展的“122”产业体系。

.....

(二) 绿色能源装备制造

1、产业发展定位

强化园区要素配置，积极承接成渝、滇中装备制造产业的转移。落实国家“3060”双碳目标，围绕打好世界一流“绿色能源牌”，抢抓云南“风光水储”新能源开发机遇，优化能源供给结构，以重大项目建设为抓手，重点发展光伏生产设备、组件及关键封装材料、风电装备及关键部件、智能电网装备、储能装备等绿色能源制备制造，配套发展以太阳能相关设备材料制造。打造昆明北部绿色能源装备制造基地。

.....

(4) 储能设备

重点发展以磷酸铁锂电池为主的电动汽车储能设备；积极研究熔盐储能（聚光热发电）技术，开发太阳能单塔功率 50-150MW 的大型光热发电机组。开展退役动力电池储能梯级利用技术、新能源综合利用与电力储能系统集成技术、水基储能电池技术、相变储热/储冷材料、装置以及系统研究。

2、符合性分析

本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，其中绿色能源装备制造产业主要分布于洗马塘南部综合产业片区；项目属于电化学储能项目，符合园区产业定位要求；根据《云南禄劝产业园区管理委员会关于对禄劝共享储能项目选址的反馈意见》，原则同意项目选址；项目已取得不动产权证，用地性质为工业用地。

综上所述，项目与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》规划

相符。

二、与园区规划环评的相符性分析

本项目与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》中提出的环境准入要求的符合性分析见表 1-2。

表 1-2 项目与规划环评准入要求的符合性分析

类型	准入内容	项目情况	符合性
空间布局约束	<p>(1) 入驻项目须符合国家及云南省相关产业政策、符合园区规划产业布局；严禁《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中淘汰类及限制类项目入驻；严禁《环境保护综合名录（2021年版）》中高风险高污染行业入驻；</p> <p>(2) 建项目须进行清洁生产审核，积极淘汰落后、高耗能的生产设备。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。依法编制“节能评估报告”并经发展改革部门审批、核准。将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p> <p>(3) 化学药剂生产加工企业必须符合国家和云南省相关规定，取得相关部门的备案意见。</p> <p>(4) 不得在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内布置对地下水有污染的企业。</p> <p>(5) 进一步优化空间布局，加强空间管控，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。云南新兴职业学院周边设置至少50m的防护距离，防护距离内的洗马塘南部综合产业片区用地规划为非工业用地，排放异味污染物的企业远离云南新兴职业学院布局。入园建设项目应采取有效措施防止对云南新兴职业学院产生影响。排放重金属污染物的企业远离耕地布局。不得在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内布置对地下水有污染的企业。</p> <p>(6) 洗马塘北部化工产业片区内</p>	<p>(1) 本项目符合园区规划产业布局；项目属《产业结构调整目录（2024 年本）》中鼓励类，建设符合国家和地方产业政策；项目不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中高风险高污染行业。</p> <p>(2) 本项目采用的设备不属于淘汰落后工艺技术装备；本项目不属于“两高”项目。</p> <p>(3) 本项目不属于化学药剂生产加工企业。</p> <p>(4) 本项目选址不在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。</p> <p>(5) 本项目距离云南新兴职业学院约 900m，符合要求。本项目位于产业园区规划范围内，距离耕地有一定距离；本项目不排放重金属。</p> <p>(6) 本项目位于洗马塘南部综合产业片区，不属于洗马塘北部化工产业片区内需要搬迁的企业。</p> <p>(7) 本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，未突破规划区范围和边界。</p>	相符

	<p>禄劝黑山羊养殖基地、云南柳记农业科技发展有限公司生猪养殖场、云南强继生态农业发展有限公司进行搬迁。昆明泽成矿业有限责任公司（禄劝源耀冶炼有限公司）有环保手续，将其予以保留，但是不得进行改扩建。</p> <p>（7）禁止突破规划区范围和边界的项目入驻。</p>		
<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>（1）禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。</p> <p>（2）入园企业禁止设置废水直排口。园区入园企业禁止排放废水第一类污染物。</p> <p>（3）加快园区污水管网建设进程，完善污水处理厂建设，园区应协助相关单位取得流域范围内倍量削减。废水外排执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级标准 A 标。</p> <p>（4）新入园的“两高”（化工和水泥）项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。</p> <p>（5）禁止废水不经处理直接外排。</p> <p>（6）加强发展循环经济、清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域内企业排查整治。</p> <p>（7）做好园区地下水污染防控。入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。</p> <p>（8）a、严格落实环境管理制度；b、继续推进大气污染物减排工作；c、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源；d、严格环境执法督察。</p> <p>（9）建立“智能化管理平台”，实现园区减污降碳管理业务信息化、现代化、智慧化，增强园区能源消耗和环境治理的精细化管控能力，提升减污降碳协同治理能力。</p> <p>（10）推进行业低碳转型。原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控</p>	<p>（1）本项目符合园区规划产业布局；项目属《产业结构调整目录（2024 年本）》中鼓励类，建设符合国家和地方产业政策；不属于高耗水、高排污企业。</p> <p>（2）项目不产生生产废水，不涉及废水第一类污染物；项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p> <p>（3）本项目不涉及园区污水处理厂建设。项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p> <p>（4）本项目不属于“两高”项目。</p> <p>（5）-（6）项目不产生生产废水，项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p> <p>（7）项目入驻前已调查项目区地下水补给、径流、排泄情</p>	<p>相符</p>

	<p>制减少碳排放。</p> <p>(11) 推进化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展。</p> <p>(12) 磷化工产业规模的增加，应符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。</p> <p>(13) 分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。</p> <p>(14) 严格准入，优化设重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》、《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。</p> <p>(15) 深化园区重点行业重金属污染治理，加大企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。</p> <p>(16) 强化园区涉重金属执法监督力度，将重点行业企业及相关堆场等设施纳入“双随机、一公开”抽查检查对象范围，进行重点监管。</p> <p>(17) 加快推进园区化工、工业涂装等行业VOCs的综合治理；加强对园区VOCs排放的统计与调查，全面提高VOCs监管能力和技术水平。</p> <p>(18) 企业废气达标率100%，污水处理达标率100%，工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%，生活垃圾无害化处理率100%，工业固废综合利用率90%，污水集中处理率100%，清洁能源使用率60%，重点企业清洁生产审核实施比例100%，项目环境影响评价执行率100%，“三同时”执行率100%。</p>	<p>况，以及岩溶发育情况；不涉及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域；且按要求做好厂区的污染防渗措施。</p> <p>(8) 项目建成后将严格落实环境管理制度，推进大气污染物减排工作，使用清洁低碳能源。</p> <p>(9) 本项目将配合园区建立“智能化管理平台”。</p> <p>(10) 本项目不使用煤炭等燃料，使用电能、太阳能等清洁能源。</p> <p>(11) 项目属《产业结构调整目录（2024年本）》中鼓励类，采用的设备不属于淘汰落后工艺技术装备。</p> <p>(12) 本项目不属于磷化工产业。</p> <p>(13) - (16) 本项目不涉及排放重金属。</p> <p>(17) 本项目不属于化工、工业涂装行业；且不排放生产废气。</p> <p>(18) 项目运营后，实现废气达标率100%，污水处理达标率100%，工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%，生活垃圾无害化处理率100%，污水集中处理率100%，项目环境影响评价执行率100%，“三同时”执行率100%。项目使用电能、太阳能等清洁能源，并按照相关要求开展清洁生产审核。</p> <p>(19) 项目建成</p>
--	--	---

	<p>(19) 提升园区污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。</p> <p>(20) 掌鸠河未达标前进行区域污染物倍量削减后方可排放废水。</p> <p>(21) 满足在产业园区大气环境污染防治规划有关总量控制要求。</p> <p>(22) 调整污水处理厂规模。采用成熟的“预处理+改良A2/O工艺+深度处理工艺”。</p> <p>(23) 基于在园区排水之前《掌鸠河一盐塘断面环境影响调查及整治方案》完成削减污染物的前提下，园区可以排放的污染物量为近期 COD：22.36t/a、氨氮 0.446t/a、TP0.058t/a；远期 COD：33.89t/a、氨氮 0.676t/a、TP0.089t/a。</p>	<p>后，加强监管，按要求开展污染监测。</p> <p>(20) 项目不产生生产废水，项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p> <p>(21) 本项目符合产业园区大气环境污染防治规划有关总量控制要求。</p> <p>(22) 本项目不涉及。</p> <p>(23) 项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p>	
环境风险控制	<p>(1) 制定园区地下水环境风险应急预案体系；建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障系统；制定园区生活供水应急替代方案。</p> <p>(2) 建立园区地下水环境跟踪监测体系，包括：地下水监控制度和环境管理体系、监测计划实施等。</p> <p>(3) 编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施：做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。</p> <p>(4) 落实周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设。</p> <p>(5) 强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。</p> <p>(6) 建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。</p>	<p>(1) - (2) 本项目不涉及。</p> <p>(3) 本项目按要求做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对危险废物暂存间等实施严格监控。</p> <p>(4) 本项目按规划方案建设绿化带。</p> <p>(5) 本项目不涉及排放重金属。</p> <p>(6) 项目产生的危险废物暂存于危废暂存间内，并委托有资质的单位处置。</p> <p>(7) 本项目不涉及。</p> <p>(8) 本项目建设雨水、污水管网，实施“雨污分流”；项目区内生活污水近期通过自建污水处理系</p>	相符

	<p>(7) 加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。</p> <p>(8) 入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水也需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。</p> <p>(9) 固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，并交由有资质的单位处置。</p> <p>(10) 入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。</p> <p>(11) 强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。</p> <p>(12) 涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。</p> <p>(13) 环境风险潜势为IV⁺以上项目不得入驻。</p>	<p>统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。储能区等进行地面硬化；本项目不涉及油料贮存库。</p> <p>(9) 项目危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定进行建设，并交由有资质的单位处置。</p> <p>(10) 本项目距离云南新兴职业学院约900m，符合要求。且项目不设置大气防护距离、卫生防护距离、安全防护距离。</p> <p>(11) 项目建设单位后期按要求制定突发环境事件应急预案并备案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；并与园区综合环境应急预案衔接。</p> <p>(12) 本项目按要求进行环境风险源监管。</p> <p>(13) 本项目不属于环境风险潜势为IV⁺以上的项目。</p>
<p>根据上表，项目建设与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》中提出的环境准入要求相符。</p> <p>三、项目与规划环评审查意见的符合性分析</p> <p>根据《昆明市生态环境局关于<云南禄劝产业园区总体规划修改(2021-2035)</p>		

环境影响报告书>审查意见的函》（昆环审（2023）3号），本项目与规划环评审查意见的符合性分析见表1-3。

表 1-3 项目与规划环评审查意见的符合性分析

序号	审查意见要求	项目情况	符合性
1	坚持绿色、低碳、高质量发展理念，完善和加强规划引导，落实生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，加强与国土空间规划及产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化发展定位、功能布局、产业结构和实施时序，规划实施应满足国土空间规划和“三区三线”管控要求。入园产业应符合国家产业政策、《云南省“十四五”产业园区发展规划》、《昆明市“十四五”工业产业布局规划》要求，有效控制园区开发强度。实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。	根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询，项目用地范围主要涉及云南禄劝产业园区重点管控单元。项目符合该管控单元管控要求，符合国土空间规划，符合国家相关产业政策，符合云南禄劝产业园区规划，与《云南省“十四五”产业园区发展规划》、《昆明市“十四五”工业产业布局规划》不冲突。	符合
2	进一步优化空间布局，加强空间管控，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。洗马塘南部综合产业片区入驻项目应严格执行规划布局要求，与云南新兴职业学院应设置合理防护距离，并采取有效措施防止对云南新兴职业学院产生影响。	本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，其中绿色能源装备制造产业主要分布于洗马塘南部综合产业片区；项目属于电化学储能项目，符合园区产业定位要求；本项目距离云南新兴职业学院约900m，且位于云南新兴职业学院下风向，符合要求。根据《云南禄劝产业园区管理委员会关于对禄劝共享储能项目选址的反馈意见》，原则同意项目选址；项目已取得不动产权证，用地性质为工业用地。	符合
	园区内现有传统建筑材料等重污染企业应开展技术升级改造和环保设施的提标改造，加快能源结构升级改造和使用清洁能源，实现污染物减排和区域环境质量改善。尽快制定主要	项目属于电化学储能项目，不属于传统建筑材料等重污染企业；本项目位于洗马塘南部综合产业片区，不	符合

		<p>污染物区域削减方案，落实区域削减措施，为规划实施提供总量支撑。严格落实《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求，洗马塘北部化工产业片区不符合规划的现有企业进行搬迁，园区外企业应纳入园区统一管理，崇德建材产业片区不符合规划的现有企业、规划调整后的园区外企业禁止新改扩建（安全环保节能改造除外）。</p>	<p>属于洗马塘北部化工产业片区内需要搬迁的企业。</p>	
		<p>《规划》产业布局、发展规模应严格执行《中华人民共和国长江保护法》、《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，2022年版）》等相关规定。化工园区申报及建设应严格执行《化工园区开发建设导则》、《化工园区综合评价导则》、《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》、《云南省化工园区确认办法（试行）》等相关规定。</p>	<p>项目属于电化学储能项目，位于洗马塘南部综合产业片区，符合《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，2022年版）》等相关规定要求。</p>	符合
	3	<p>严守环境质量底线，严格落实环境管控单元管控要求。</p>	<p>本项目符合云南禄劝产业园区重点管控单元的相关管控要求。</p>	符合
		<p>根据国家、云南省和“三线一单”有关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求，加快配套环保基础设施建设（包括上版规划及规划环评提出的要求）。入驻企业应采用先进的生产工艺、装备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生；采用先进高效的污染防治措施，做好大气污染物的减排工作。化工、建材等“两高”行业应实行主要污染物区域等量削减。</p>	<p>本项目不涉及重点行业和化工、建材等“两高”行业，本项目不使用燃煤等燃料，符合园区总量控制指标要求。</p>	符合
		<p>重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面实施“雨污分流”、“清污分流”制度，提高入驻企业工业用水重复利用率和中水回用率，加快污水处理厂和中水回用设施建设。结合水污染防治方案，加强掌鸠河等河道的水环境综合整治与生态修复工程，确保地表水环境质量稳定达标、持续改善。</p>	<p>项目不产生生产废水，不涉及废水第一类污染物；项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p>	符合
		<p>严格执行《地下水管理条例》相关规定，开展区域水文地质调查，做</p>	<p>本次评价已提出了分区防渗等地下水</p>	符合

		好地下水污染防治和监控，制定地下水饮用水源替代方案，确保区域地下水安全。进一步完善固体废物处置设施，多途径利用、处置磷石膏和钛石膏等大宗固废，做好工业固废的处置及监管等工作，确保入园企业的固废得到妥善处置。	污染防治措施，对地下水及土壤的污染影响可控。本项目不产生磷石膏和钛石膏等大宗固废。	
		按照碳达峰、碳中和相关政策要求，积极开展减污降碳协同管控，推动园区绿色低碳发展。	本项目属于电化学储能项目，通过项目实施，可以推动园区绿色低碳发展。	符合
4		严格入园项目生态环境准入管理。加强“两高”行业生态环境源头防控，引进的项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等应达到国内清洁生产先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和产业园区的绿色低碳化水平。入园项目需符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合“三线一单”重点管控单元要求。	本项目不涉及重点行业和化工、建材等“两高”行业；本项目符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合“三线一单”重点管控单元要求。	符合
5		完善园区环境管理机构及制度，建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内危险化学品的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑园区污染防治、环境风险防范、环境管理等事宜。建立企业-园区-区域环境风险防控体系，健全应急响应联动机制，强化预警能力建设，严格落实环境风险应急与防范措施，编制园区环境风险应急预案并定期开展应急演练，保障区域环境安全。	本次评价已提出环境风险防控措施及“突发环境事件应急预案”编制、备案、演练要求。	符合
6		建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物排放、环境敏感目标分布等情况，定期做好区域大气、地表水、地下水、土壤等环境要素的跟踪监测与管理，逐步建设自动环境监测监控体系。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性，完善环境管理并适时优化调整《规划》。	本次评价已提出运营期环境监测计划。	符合
7		定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台。加强与周边公众的沟通，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求。根据规划实施时序及要求，做好涉及搬迁的居民安置工作。	本项目不涉及居民搬迁安置。	符合

	8	<p>《规划》在实施过程中范围、适用期限、发展规模、产业结构和功能布局等方面发生重大调整或者修订的，应重新编制环境影响报告书。《规划》实施后，园区应当及时组织环境影响跟踪评价，并将评价结果报相关生态环境部门。</p>	<p>本项目符合园区产业发展规划要求。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，项目的建设符合《昆明市生态环境局关于<云南禄劝产业园区总体规划修改(2021-2035)环境影响报告书>审查意见的函》（昆环审〔2023〕3号）的要求。</p>				
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性</p> <p>（1）国家产业政策符合性分析</p> <p>本项目为电化学储能电站，配套建设220KV升压站，属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号），“第一类 鼓励类-四、电力-1. 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、2. 电力基础设施建设”项目。</p> <p>根据《国家发展改革委商务部关于印发〈市场准入负面清单（2025年版）〉的通知》（发改体改规〔2025〕466号），本项目不属于负面清单中禁止准入事项，亦不属于许可准入事项，属于市场准入负面清单以外的行业且不涉及与市场准入相关的禁止性规定。</p> <p>综上，项目符合国家现行产业政策。</p> <p>（2）云南省产业政策符合性分析</p> <p>根据《云南省工业产业结构调整指导目录（2006年本）》，本项目属于《云南省工业产业结构调整指导目录（2006年本）》中的第一类鼓励类，能源（电力）中的城乡电网改造及建设，项目符合云南省产业政策。</p> <p>项目于2025年3月25日取得了禄劝彝族苗族自治县发展和改革局关于本项目的投资备案证，项目代码：2503-530128-04-01-291744。综上，项目符合国家及地方产业政策要求。</p> <p>2、与“生态环境分区管控”的符合性分析</p> <p>（1）与《中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》符合性分析</p> <p>2024年7月17日，为贯彻落实《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》精神，加强生态环境分区管控，严守生态保护红线、环</p>			

境质量底线、资源利用上线，科学指导全省各类开发保护建设活动，协同推进经济社会高质量发展和生态环境高水平保护，中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅提出《关于加强生态环境分区管控的实施意见》，意见指出：

一、建立健全生态环境分区管控体系

.....

（二）构建生态环境准入管控体系。做好与国土空间规划“三区三线”、九大高原湖泊“两线三区”等的衔接，通过生态环境评价，科学划定管控单元。以“三屏两带”区域、重点生态功能区、生物多样性保护优先区域等为重点，把该保护的区域划出来，确定生态环境优先保护单元，强化空间布局约束；以滇中城市群、九大高原湖泊流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域为主体，把发展同保护矛盾突出的区域识别出来，确定生态环境重点管控单元，强化污染物排放管控、环境风险防控和生态保护修复；其他区域实施一般管控。落实市场准入负面清单、国土空间用途管制要求和生态环境管理规定，加强区域统筹、流域统筹，聚焦生态环境功能定位，按照“一单元一策略”实施精细化管理，精准编制差别化生态环境准入清单，推动解决区域性、流域性突出生态环境问题，构建省级总体管控、5个重点区域流域管控、16个州（市）管控、N个管控单元管控的“1+5+16+N”生态环境分区管控体系。.....

二、助推生态绿色高质量发展

.....

（五）有力促进全省绿色低碳发展。支撑优化重大生产力布局，引导传统制造业绿色低碳转型升级及战略性新兴产业合理布局，服务资源经济、园区经济、口岸经济绿色发展，科学指导各类开发建设活动，助力加快形成新质生产力。在保证生态系统多样性、稳定性、持续性的前提下，支持符合有关准入条件的大型水电站、风电和光伏基地等清洁能源开发项目建设，引导矿产资源、绿色电力能源、高原特色农业、文旅资源、生物资源等资源经济高质量发展。严把各类开发区准入关口，严格能耗、水耗、物耗、环保、产业循环链条等准入标准，推进能源梯级利用、污水收集处理及回用、固废处置及资源化利用等环境基础设施共建共享。加快实施煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等产业节能降碳和清洁生产改造，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。服务沿边产业园区和国际口岸城市发展，推动沿边产业合理布局，抓实传统产业改造升级。.....

符合性分析：

本项目为储能电站，配套建设升压站建设项目，属于绿色电力能源经济发展中重要一环，本项目选址阶段已避让生态保护红线，本次环评已进行了“生态环

境分区管控”的技术判定，详见本章2.2与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析，判定结果表明工程建设符合“生态环境分区管控”管控要求；并且在后续实施中还将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件落实各项生态保护措施和要求，可将对环境的影响降至最低，因此本项目与《中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》相符。

(2) 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析

根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》：更新后，全市环境管控单元数量由原有的 129 个调整为 132 个。

优先保护单元：更新后，总数为 42 个，保持不变；面积占比由 44.11%更新为 44.72%，增加 0.61%。

重点管控单元：更新后，总数为 76 个，较原有增加 3 个；面积占比由 19.56%更新为 19.06%，减少 0.5%。

一般管控单元：更新后，总数为 14 个，保持不变；面积占比由 36.33%更新为 36.22%，减少 0.11%。

1) 生态保护红线及一般生态空间

更新后，生态保护红线全面与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》衔接，全市生态保护红线面积 4274.70 平方公里，占全市国土面积的 20.34%，较原有面积占比减少 1.85%。全市一般生态空间面积 5151.56 平方公里，占国土空间面积的 24.37%，较原有面积占比增加 2.45%。

根据《禄劝彝族苗族自治县自然资源局关于禄劝县共享储能项目选址选线的意见》（详见附件），本项目位于城镇开发边界内，不涉及其他敏感因素。

本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，根据《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》，禄劝产业园区完全避开生态红线、永久基本农田、国家公益林和自然保护区。

项目符合生态保护红线及一般生态空间要求。

本工程与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析如下：

2) 环境质量底线

项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中规定的环境质量底线要求的符合性分析见下表：

表 1-4 项目与“更新方案”环境质量底线的符合性分析

类别	文件内容	本项目情况	符合性
----	------	-------	-----

环境质量底线	水环境质量底线	到 2025 年，昆明市地表水国控断面达到或好于 III 类水体比例应达到 81.5%，45 个省控断面达到或好于 III 类水体比例应达到 80%，劣 V 类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%。	项目施工期产生的少量生活污水和施工废水就近回用于施工作业和洒水降尘，不外排；项目运营期无废气产生，项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。不会突破水环境质量底线。	符合								
	大气环境质量底线	到 2025 年，空气质量优良天数比率达 99.1%，细颗粒物（PM _{2.5} ）浓度不高于 24 微克/立方米，重污染天数为 0。	项目所在区域为环境空气质量达标区，项目所在区域主要为工业园区、农村地区，根据《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》监测资料及《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，园区环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；项目运营过程中，无生产性废气排放，不会突破大气环境质量底线。	符合								
	土壤环境风险防控底线	到 2025 年，全市土壤环境质量总体保持稳定，局部稳中向好，受污染耕地安全利用率不低于 90%，重点建设用地安全利用得到有效保障。	项目设置了危废暂存间，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，项目采取了土壤污染防治措施，对土壤环境质量影响较小。项目对土壤环境风险可控，未触及土壤环境风险防控底线。	符合								
<p>综上所述，项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中规定的环境质量底线要求。</p> <p>3) 资源利用上线</p> <p>项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中规定的资源利用上线要求的符合性分析见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 1-5 项目与“更新方案”资源利用上线的符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 40%;">文件内容</th> <th style="width: 40%;">相符性分析</th> <th style="width: 10%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>资源利用上线</td> <td>到 2025 年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源</td> <td>本项目为储能电站，配套建设升压站，项目站址永久占用建设用地，占用的土地资源量较小，项目不占用</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>					类别	文件内容	相符性分析	符合性	资源利用上线	到 2025 年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源	本项目为储能电站，配套建设升压站，项目站址永久占用建设用地，占用的土地资源量较小，项目不占用	符合
类别	文件内容	相符性分析	符合性									
资源利用上线	到 2025 年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源	本项目为储能电站，配套建设升压站，项目站址永久占用建设用地，占用的土地资源量较小，项目不占用	符合									

	<p>源上限控制指标;按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标;按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标;矿产资源开采与保护达到预期目标;河湖岸线资源管控达到相关要求。</p>	<p>基本农田、公益林、生态保护红线等土地资源,不会突破当地土地资源利用上线;项目运营过程中无生产用水,仅有少量生活用水,用水量较小,项目不属于高污染、高能耗、高耗水的项目;本项目不属于矿产资源开采及河湖岸线项目,故项目符合资源利用上线要求。</p>	
<p>综上所述,项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》中规定的资源利用上线要求。</p> <p>4) 生态环境准入清单</p> <p>根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询,项目用地范围主要涉及云南禄劝产业园区重点管控单元。</p>			

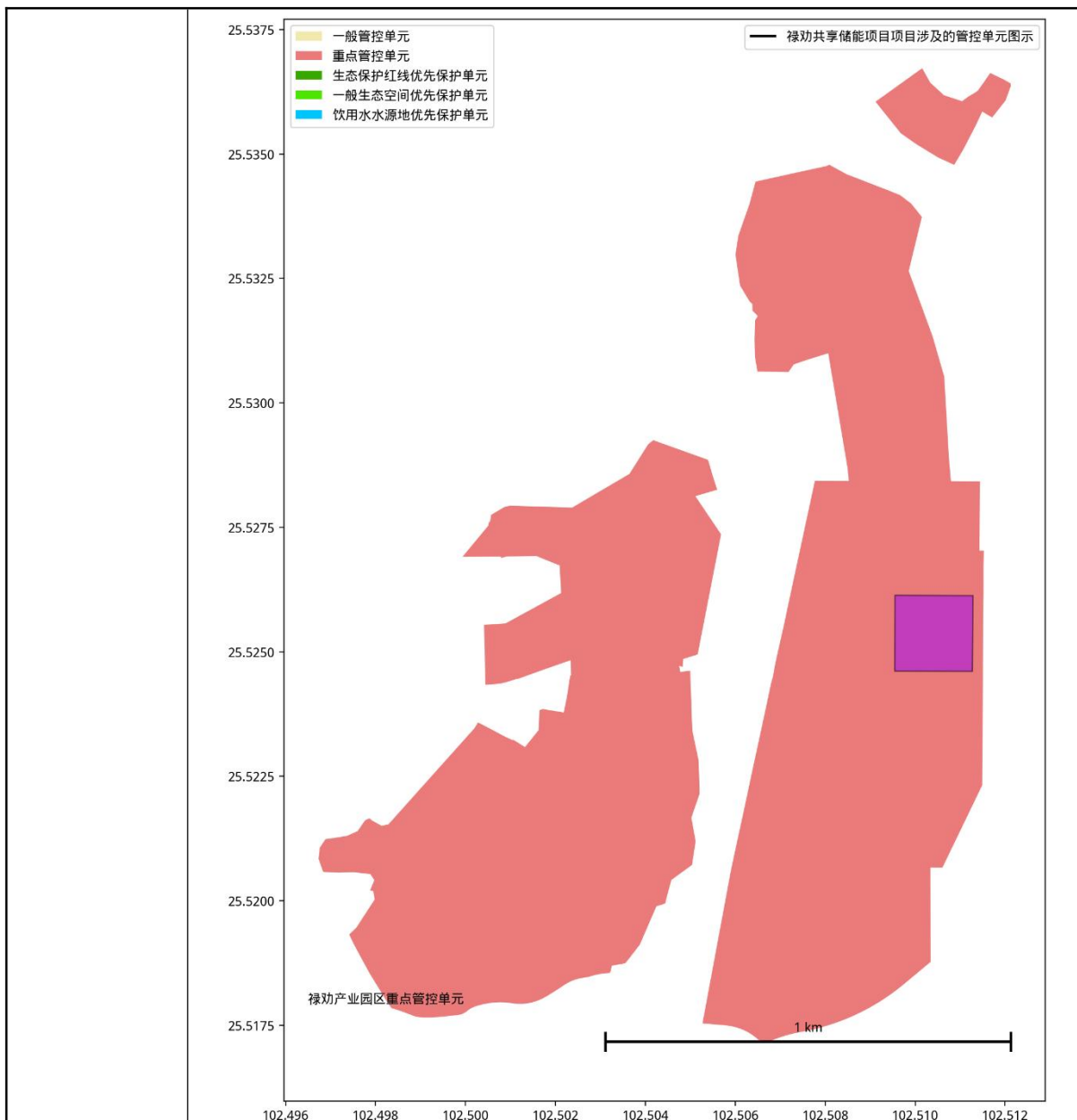


图 1-1 云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果

项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中规定的生态环境准入要求的符合性分析见下表：

表 1-6 项目与“更新方案”中生态环境准入要求的符合性分析

类别	文件内容	相符性分析	符合性	
云南禄劝产	空间布局约	1.入驻项目须符合国家及云南省相关产业政策、符合园区规划产业布局；严禁《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目入驻；严禁《环境保护综合名录	本项目符合园区规划产业布局；项目属《产业结构调整目录（2024 年本）》中鼓励类，建设符合国	符合

业 园 区 重 点 管 控 单 元	束	(2021年版)》中高风险高污染行业入驻;	家和地方产业政策;项目不属于《环境保护综合名录(2021年版)》中高风险高污染行业。	
		2.建项目须进行清洁生产审核,积极淘汰落后、高耗能的生产设备。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。依法编制“节能评估报告”并经发展改革部门审批、核准。将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系,按照相关要求做好项目环评工作。	项目属《产业结构调整目录(2024年本)》中鼓励类,采用的设备不属于淘汰落后工艺技术装备。本项目不属于“两高”项目。	符合
		3.化学药剂生产加工企业必须符合国家及云南省相关规定,取得相关部门的备案意见。	本项目不属于化学药剂生产加工企业。	符合
		4.不得在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内布置对地下水有污染的企业。	本项目选址不在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	符合
		5.进一步优化空间布局,加强空间管控,严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。云南新兴职业学院周边设置至少50米的防护距离,防护距离内的洗马塘南部综合产业片区用地规划为非工业用地,排放异味污染物的企业远离云南新兴职业学院布局。入园建设项目应采取有效措施防止对云南新兴职业学院产生影响。排放重金属污染物并对土壤环境可能造成一定污染的企业远离耕地布局。不得在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内布置对地下水有污染的企业。	本项目位于洗马塘南部综合产业片区,用地性质为工业用地;距离云南新兴职业学院约900m,符合50米的防护距离要求。本项目不排放重金属,距离耕地有一定距离。本项目选址不在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	符合
		6.洗马塘北部化工产业片区内禄劝黑山羊养殖基地、云南柳记农业科技发展有限公司生猪养殖场、云南强继生态农业发展有限公司进行搬迁。昆明泽成矿业有限责任公司(禄劝源耀冶炼有限公司)有环保手续,将其予以保留,但是不得进行改扩建。	本项目位于洗马塘南部综合产业片区,不属于洗马塘北部化工产业片区内需搬迁的企业。	符合
		7.禁止突破规划区范围和边界	本项目位于云南	符合

			的项目入驻。	禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，未突破规划区范围和边界。	
	污 染 物 排 放 管 控		1.禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。	本项目符合园区规划产业布局；项目属《产业结构调整目录（2024年本）》中鼓励类，建设符合国家和地方产业政策；不属于高耗水、高排污企业。	符合
			2.企业禁止排放废水第一类污染物。	项目不产生生产废水，不涉及废水第一类污染物；项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。	符合
			3.加快园区污水管网建设进程，完善污水处理厂建设，园区应协助相关单位取得流域范围内倍量削减。废水外排执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级标准A标。	本项目不涉及园区污水处理厂建设。项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。	符合
			4.新入园的“两高”（化工和水泥）项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。	本项目不属于“两高”项目。	符合
			5.禁止废水不经处理直接外排。	项目不产生生产废水，项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。	符合
			6.加强发展循环经济、清洁生	项目不产生生产	符合

		产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内企业排查整治。	废水，项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。	
		7.做好园区地下水污染防控。根据建设项目类型，按照环境影响评价技术导则开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。	本项目不涉及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域；且按要求做好厂区的污染防渗措施。	符合
		8.a、严格落实环境管理制度； b、继续推进大气污染物减排工作； c、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源；d、严格环境执法督察。	项目建成后将严格落实环境管理制度，推进大气污染物减排工作，使用清洁低碳能源。	符合
		9.建立“智能化管理平台”，实现园区减污降碳管理业务信息化、现代化、智慧化，增强园区能源消耗和环境治理的精细化管控能力，提升减污降碳协同治理能力。	本项目将配合园区建立“智能化管理平台”。	符合
		10.推进行业低碳转型。鼓励原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放。	本项目不使用煤炭等燃料，使用电能、太阳能等清洁能源。	符合
		11.推进化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展。	项目属《产业结构调整目录（2024年本）》中鼓励类，采用的设备不属于淘汰落后工艺技术装备。	符合
		12.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目不属于“两高”项目。	符合
		13.分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。	本项目不涉及排放重金属。	符合

		<p>14.严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。</p>	<p>本项目不涉及排放重金属。</p>	<p>符合</p>
		<p>15.深化园区重点行业重金属污染治理，加大企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。</p>	<p>本项目不涉及排放重金属。</p>	<p>符合</p>
		<p>16.强化园区涉重金属执法监督力度，将重点行业企业及相关堆场等设施纳入“双随机、一公开”抽查检查对象范围，进行重点监管。</p>	<p>本项目不涉及排放重金属。</p>	<p>符合</p>
		<p>17.加快推进园区化工、工业涂装等行业 VOCs 的综合治理；加强对园区 VOCs 排放的统计与调查，全面提高 VOCs 监管能力和技术水平。</p>	<p>本项目不属于化工、工业涂装行业；且不排放生产废气。</p>	<p>符合</p>
		<p>18.企业废气达标率 100%，污水处理达标率 100%，工业固废处理率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业固废综合利用率 90%，污水集中处理率 100%，清洁能源使用率 60%，重点企业清洁生产审核实施比例 100%，项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。</p>	<p>项目运营后，实现废气达标率 100%，污水处理达标率 100%，工业固废处理率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，污水集中处理率 100%，项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。项目使用电能、太阳能等清洁能源，并按照相关要求开展清洁生产审核。</p>	<p>符合</p>
		<p>19.提升园区污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企</p>	<p>项目建成后，加强监管，按要求开展污染监测。</p>	<p>符合</p>

		业清洁生产；开展集中整治，积极开展达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。		
环境 风险 防 控		1.制定园区地下水环境风险应急预案体系；建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障系统；制定园区生活供水应急替代方案。	本项目不涉及。	符合
		2.建立园区地下水环境跟踪监测体系，包括：地下水监控制度和环境管理体系、监测计划实施等。	本项目不涉及。	符合
		3.编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施：做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。	本项目按要求做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对危险废物暂存间等实施严格监控。	符合
		4.落实周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设。	本项目按规划方案建设绿化带。	符合
		5.强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。	本项目不涉及排放重金属。	符合
		6.建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。	项目产生的危险废物暂存于危废暂存间内，并委托有资质的单位处置。	符合
		7.加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。	本项目不涉及。	符合
		8.入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水也需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设	本项目建设雨水、污水管网，实施“雨污分流”；项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。对储能区等区	符合

		<p>施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。</p> <p>9.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，并交由有资质的单位处置。</p> <p>10.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。</p> <p>11.强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。</p> <p>12.涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。</p> <p>13.环境风险潜势为IV+以上项目不得入驻。</p>	<p>域进行地面硬化；本项目不涉及油料贮存库。</p> <p>项目危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定进行建设，并交由有资质的单位处置。</p> <p>本项目距离云南新兴职业学院约900m，符合防护距离要求。且项目不设置大气防护距离、卫生防护距离、安全防护距离。</p> <p>项目建设单位后期按要求制定突发环境事件应急预案并备案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；并与园区综合环境应急预案衔接。</p> <p>本项目按要求进行环境风险源监管。</p> <p>本项目不属于环境风险潜势为IV+以上的项目。</p>	<p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p>
	资源开发效率	<p>市政建设应首先建设污水收集和外排进入污水处理厂的管网，污水处理厂与园区同步建设。与园区污水处理厂建设同步进行中水回用系统的建设，减少对新鲜水的用量。</p>	<p>项目不产生生产废水，项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》管控要求。</p> <p>3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析</p> <p>项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析</p>				

见下表：

表1-7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

相关方面	相关规定内容	符合性分析	符合性
基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
选址选线方面	1.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。	本项目不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
	2.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。	本工程选址时已按照终期出线规模进行规划出线走廊，不涉及自然保护区，饮用水源保护区等敏感区域。	符合
	3.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。	本工程选址已避开居民区，评价范围内无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等敏感目标。	符合
	4.同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路工程单独立项，不在本次评价范围。	/
	5.原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	根据《禄劝彝族苗族自治县声环境功能区划分方案（2024修订版）》，本项目位于3类声环境功能区，在选址、选线时避让了0类声环境功能区。	符合
	6.变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，用地性质为工业用地；本项目升压站占地面积较	符合

			小,占用的土地资源量较小。工程施工期结束后可持续保持其土地利用功能,及时进行迹地恢复,弃渣弃土均合理处置,对生态环境的影响不大。	
		7.输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目输电线路工程单独立项,不在本次评价范围。	/
		8.进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路工程单独立项,不在本次评价范围。	/
	设计	1.输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目设计中已包含环境保护篇章与设计,落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		2.改建、扩建输变电建设项目应采取的措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程为新建项目,不涉及与该项目有关的原有污染和生态破坏。	符合
		3.输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不涉及输电线路,且输电线路工程单独立项,不在本次评价范围。	符合
		4.变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	项目内升压站工程在站内设计有贮油坑和事故油池,事故油池有效容积按《火力发电厂与升压站设计防火标准》(GB50229-2019)中要求设计,根据设计提供资料,新建1座事故油池(容积115m ³)有效容积满足贮存单相变压器最大油量100%要求,并事故油池与主变集油坑相连通,确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内,不外排。	符合
	电磁环境	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	本项目采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合

		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求。		
		2.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。	项目内升压站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	符合
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、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348 和 GB 3096 要求。	在设备招标时,对主变压器噪声提出要求;通过合理布置主变等位置,利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合
		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。	本工程评价范围内无声环境敏感目标,主变压器产生的噪声对周边声环境影响较小。	符合
		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侧的区域。	本工程评价范围内无声环境敏感目标,主变压器产生的噪声对周边声环境影响较小。	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GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本工程位于3类声环境功能区,周边无声环境敏感目标,工程在选用变压器时对变压器噪声提出要求,选用低噪主变,通过预测分析,工程建设完成后对周边噪声值贡献较小。	符合
		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。	本工程位于3类声环境功能区,周边无声环境敏感目标,工程在选用变压器时对变压器噪声提出要求,选用低噪主变,通过预测分析,工程建设完成后对周边噪声值贡献较小。	符合
		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。	本项目通过合理进行总平面规划布置,将主要噪声源主变压器布置在升压站中部位置;选用低噪声设备,	符合

			各设备定期检查维护；同时厂界设置围墙阻隔等及距离衰减减小噪声影响，确保企业厂界达标。且本工程评价范围内无声环境敏感目标。	
生态环境 保护 方面	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。		本项目不涉及输电线路，且输电线路工程单独立项，不在本次评价范围。	符合
	2.输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。		本项目不涉及输电线路，且输电线路工程单独立项，不在本次评价范围。	符合
	3.输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。		项目升压站用地均为永久性用地，用地性质为工业用地；设备及材料堆放地点均设置在永久占地范围内，不设置临时施工区域。	符合
	4.进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。		本项目不涉及输电线路，且输电线路工程单独立项，不在本次评价范围。	符合
水环境 保护	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。		项目采取了节水措施，雨水和生活污水应采取了分流制。项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。	符合
	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		项目区内生活污水近期通过自建污水处理系统收集处理后回用于厂区绿化，不外排；远期排入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。	符合

		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。		
		3.换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及换流站。	符合
	施工方面	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	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 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本环评已要求建设单位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、废水符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合

综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关要求。

4、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号文），根据规划，将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三种区域。

根据《云南省主体功能区规划》，禄劝县属于国家农产品主产区及国家重点开发区。云南禄劝产业园区位于国家重点开发区内，不属于国家禁止开发区域和省级禁止开发区域，主要功能定位为：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优势产业基地；我国城市化格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨域发展

的引擎，我国西南地区重要的经济增长。发展方向：（1）依托资源特点和比较优势，加强产业分工协作和对接，实现优势互补、错位发展，形成民族特色和产业特色鲜明的城市。（2）建设高原特色农产品生产基地，发展农产品加工工业，稳定提高农产品质量和效益，推进与周边国家的农业合作，建设外销精细蔬菜生产基地、温带鲜花生产基地和高效林业基地。

符合性分析：

根据项目与云南省主体功能区划分总图进行叠图分析可知，项目区域位于国家重点开发区域，不涉及国家禁止开发区。本项目为储能电站，配套建设升压站，属于电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，项目的实施，对促进当地经济发展具有积极作用。且本项目属于“鼓励类—电力—新型电力系统技术及装备—电化学储能”。项目用地位于昆明市禄劝县，均不涉及主体功能区划中的国家及省级禁止开发区域，项目建设期间对区域植被基本无不良影响。工程在建设过程中加强管理措施，严格按照设定的施工活动范围施工，施工过程严格落实环评提出的各项环保措施，不会造成评价区水源涵养、水土保持、生物多样性明显下降，不会改变区域环境生态功能，因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。

5、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）。

经查询，项目区位于III1-7禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区，该功能区生态特征以滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量900-1000毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土为主。主要生态环境问题为土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降；生态环境敏感性为土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁；主要生态服务功能为生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应；保护措施与发展方向为保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

符合性分析：

本工程为储能电站，配套建设升压站，属于国家基础设施建设工程，升压站用地范围位于云南禄劝产业园区范围内，用地性质为工业用地；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、公益林及基本农田。项目的建设不违反云南省生态功能区划中确定的保护措施和发展方向；项目建设过程中将严格落实各项环境保护和水土保持措施，及时恢复施工迹地植被，做好水土流失治理等工作，可逐渐增强项目区的植被覆盖率和水源涵养能力，最大程度降低对生态环境的影响。因此，本工程与《云南省生态功能区划》不冲突。

6、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

经对照推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日发布的《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版），本项目不属于负面清单内禁止的项目，也不存在负面清单禁止的情形，符合性分析详见下表。

表 1-8 项目与《长江经济带发展负面清单指南（2022 年）》的符合性分析

《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）要求	项目情况	符合性
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。	本项目不涉及左列的项目。	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。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区、风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	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。	本项目不在饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围内。	符合
4、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。	本项目不在水产种质资源保护区和国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
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。	项目所在区域不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的保护区、保留区内。	符合
6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新	本项目不涉及在	符合

设、改设或扩大排污口。	长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	
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	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。	项目不涉及长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内。	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。	项目不属于高污染项目。	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。	项目不涉及	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。	项目不属于落后及严重过剩产能、高耗能高排放项目。	符合

综上分析，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）中的相关要求。

7、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）》符合性分析

项目位于昆明市禄劝县，与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性见下表。

表1-9 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析

《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）要求	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。	本项目不属于码头项目。	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。	本项目位于产业园区，不涉及自然保护区的核心区、缓冲区的岸线和河段范围、实验区。	符合
3、禁止在风景名胜核心区核心景区的岸线和河段范	本项目不涉及风	符合

	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。	景名胜区，无清单内所禁止的情形。	
	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。	本项目用地不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围。	符合
	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。	本项目用地不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围、国家湿地公园。	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。	本项目用地不涉及长江流域河湖岸线、金沙江岸线保护区和保留区，也不涉及金沙江干流、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。	项目不在金沙江干流、长江一级支流范围内设置废水排放口。	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。	项目不涉及金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域，不涉及捕捞。	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。	项目不涉及金沙江干流、长江一级支流和九大高原湖泊岸线1公里范围内，也不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	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	项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、	符合

污染项目。	建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	
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。	项目不属于国家石化、现代煤化工和危险化学品生产项目。	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。	项目不属于落后及严重过剩产能、高耗能高排放项目。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的淘汰类、限制类项目。	符合

综上所述，项目不属于《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）》中各类功能区、各类保护区、工业布局中禁止建设的项目，项目属于储能电站，配套建设升压站，已取得了禄劝县自然资源局选址意见，工程不涉及生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区，施工结束后，将对施工扰动区域进行迹地恢复，因此，项目的建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》相关。

8、与《电力设施保护条例》符合性分析

根据《电力设施保护条例》（2011年修订），项目与其要求的符合性分析如下：

表1-10 与《电力设施保护条例》的符合性分析

条例要求	本项目情况	相符性
第二十三条 公用工程、城市绿化和其他工程在新建、改建或扩建中妨碍电力设施时，或电力设施在新建、改建或扩建中妨碍公用工程、城市绿化和其他工程时双方有关单位必须按照本条例和国家有关规定协商，就迁移、采取必要的防护措施和补偿等问题达成协议后方可施工。	项目建设将减少禄劝地区弃电量问题，提高电能利用效率。 本项目建设不妨碍公用工程、城市绿化和其他工程。	符合
第二十三条 电力管理部门应将经批准的电力设施新建、改建或扩建的规划和计划通知城乡建设规划主管部门，并划定保护区域。	建设单位应将批准后的升压站上报电力管理部门及城乡建设规划主管部门，划定保护区域。严格按条例规定进行管理。	符合
第二十四条 新建、改建或扩建电力设施，需要损害农作物，砍伐树木、竹子，或	本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部	符合

<p>拆迁建筑物及其他设施的，电力建设企业应按照国家有关规定给予一次性补偿。</p> <p>在依法划定的电力设施保护区内种植的或自然生长的可能危及电力设施安全的树木、竹子，电力企业应依法予以修剪或砍伐。</p>	<p>综合产业片区，用地性质为工业用地；项目建设不存在损害农作物，砍伐树木、竹子，或拆迁建筑物及其他设施等情况发生。</p>	
<p>根据表1-10分析，项目建设符合《电力设施保护条例》（2011年修订），相关要求。</p>		
<p>8、与《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）符合性分析</p>		
<p>根据《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）：“按照“能开全开、能快尽快，依法依规、科学有序”的要求，确保顺利完成省“十四五”新能源规划建设目标。加快新能源配套接网工程前期工作和建设，确保未来三年新增5000万千瓦新能源项目全额消纳。”</p>		
<p>本项目为储能电站项目，项目的建设有利于完成省“十四五”新能源规划的建设目标，提高云南昆明市禄劝县电力系统安全稳定运行水平，符合《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）的要求。</p>		
<p>9、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析</p>		
<p>根据云南省绿色能源发展“十四五”规划可知，需大力提升配网建设。“十四五”期间，围绕“滇中崛起、沿边开放、滇东北开发、滇西一体化”的空间发展布局，与经济发展、生产力布局和重点产业布局相适应，进一步优化完善配电网结构、消除电网薄弱环节，基本解决城乡电网发展不平衡问题。推进配电设备智能化改造升级，提高配电网供电能力和供电可靠性、降低电网损耗；加强停电计划管理、强化日常运行维护、推广带电作业等措施，减少用户停电时间；推动云南电力新基建发展，加快布局充电基础设施，全力支持新能源汽车发展；统筹推进煤矿“双电源、双回路”供电配网建设，构建覆盖城乡的国内一流配电网，运行管理高效协同，客户服务全方位互动。</p>		
<p>本项目为电化学储能项目，属于电网基础设施项目，项目的建设符合《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》的要求。</p>		
<p>10、与《云南省新型储能发展实施方案（2024-2025年）》符合性分析</p>		
<p>2024年5月27日云南省发展和改革委员会、云南省能源局为推进新能源供给消纳体系建设，促进新型储能产业健康发展，印发《云南省新型储能发展实施方</p>		

案（2024-2025年）》（以下简称《实施方案》），根据《实施方案》，首批集中共享新型储能试点示范项目共19个，总规模310万千瓦，优先纳入全省新型储能“十四五”规划。请各州（市）组织，加快推进项目建设，争取尽早发挥示范效益。省发展改革委、省能源局将根据示范项目进展情况对示范项目清单进行滚动调整。

根据《云南省新型储能发展实施方案（2024-2025年）》，项目与其要求的符合性分析如下：

表1-11 与《云南省新型储能发展实施方案（2024-2025年）》的符合性分析

条例要求		本项目情况	符合性
一、总体要求	<p>支持利用电化学储能、压缩空气储能、储氢及其他创新储能技术开展新型储能建设。2024-2025年，重点开展促进新能源消纳、提高电力系统稳定性的集中共享新型储能应用示范。通过项目建设，建立健全省内新型储能发展市场、运营、技术、标准等体系，规范行业管理，逐步完善产业布局。</p> <p>到2025年，建成新型储能200万千瓦以上，储能时长2小时以上，充分发挥新型储能参与系统调节的作用。根据新能源及各类电源建设投产进度、各区域网架结构和系统需求，适时滚动调整建设规模与布局。</p>	<p>本项目属于电化学储能，根据储能电站本期及远期规划，建设200MW/400MWh储能电站及1座220kV升压站。储能项目的建设，能够满足电网的发展需要，缓解电网现状。</p>	符合
二、因地制宜推进新型储能场景应用	<p>鼓励工业园区、微电网等终端用户探索储能融合发展，通过储能、分布式能源、用户联合运行，解决分布式能源发电与用电需求之间的“反调峰”问题，逐步推广综合能源等新业态。</p>	<p>本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，储能电站能够为电网运行提供调峰、调频、备用、黑启动、需求响应支撑等多种服务。</p>	符合
三、支持创新，协同推进产业链发展	<p>以电化学等新型储能为主，统筹上下游产业布局，结合储能、电池产业规划，推进储能电池正负极材料、电解液、隔膜、电芯、集成设备、电池回收利用等储能装备制造招商引资和产业发展，以储能系统集成创新应用、新型储能试点示范为牵引，完善延伸我省新能源电池产业链，提升产业发展附加值。</p>	<p>本项目属于电化学储能，位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，项目北侧布局云南胜威华庆新材料有限公司绿色新能源电池材料项目，年产5万吨磷酸铁锂，目前该项目正在建设中。</p>	符合
五、规范新型	<p>不同技术路线的新型储能项目所采用主要设备、产品性能</p>	<p>本项目所采用主要设备、产品性能应符合国家</p>	符合

储能管理	应符合国家标准规范,并通过相应的检测认证。其中电化学储能连续储能时长不低于2小时,系统工作寿命不低于10年,系统容量10年衰减率不超过20%。	标准规范,并通过相应的检测认证。其中电化学储能连续储能时长不低于2小时,系统工作寿命不低于10年,系统容量10年衰减率不超过20%。	
<p>按照《云南省新型储能发展实施方案（2024-2025年）》要求，昆明市禄劝共享储能项目技术路线为磷酸铁锂技术，本项目采用磷酸铁锂电池储能系统进行储能，项目建设符合《云南省新型储能发展实施方案（2024-2025年）》要求。</p>			
<p>11、与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析</p>			
<p>表1-12项目与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析</p>			
序号	相关要求	本项目情况	符合性
1	<p>根据区域环境风险分布特点，考虑保护人口集中区、集中式饮用水水源保护区等重要环境风险受体，优化区域环境风险空间布局，实行分区、分级风险管控。完善行政区域、重点流域突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制，实施重点区域、重点流域环境风险“一张图”管理，推动区域、流域环境风险评估信息化、动态化。开展重点饮用水水源区、化工园区等区域突发环境事件风险评估。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重点风险企业。督促指导各县(市)区做好环境应急预案管理工作，完成突发环境事件应急预案修编，推进重点环境风险专项预案的完善和修编，监督、指导企业编制、及时修订环境风险应急预案，提升编制质量，提高备案率。</p>	<p>本次环评已对环境风险进行分析，并提出防范措施。针对环境风险，本项目建成投入使用前将开展突发环境事件应急预案编制并进行备案，严格执行应急演练相关工作。</p>	符合
2	<p>推进“无废城市”建设，全面摸底调查和整治现有一般工业固体废物堆存场所，依法查处固体废物非法倾倒等违法行为；全面实施绿色开采，减少矿业固体废物产生和贮存处置量；落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，加快推进磷石膏综合利用技术研发，提高磷石膏综合利用率；加大对固体废物的环境监管力度，全面建立工业固废的全过程监管体系。完善生活垃圾收集、贮存、运输设施，逐步完成生活垃圾处理前端、中端和末端体系建设，保证生活垃圾得到规范处理；加强垃圾渗滤液的处理，防止造成“二</p>	<p>本项目危险废物分类收集至危废暂存间，委托有资质单位清运处置；废旧电气元件由建设单位回收后外售废品回收机构；储能系统产生的磷酸铁锂电池充电次数达到后交由厂家统一更换回收处理；生活垃圾委托环卫部门清运处置，项目固体废物处置率可达到</p>	符合

		<p>次污染”：建立分类收集、统一运输、集中处理和综合利用的城市生活垃圾处理系统；继续推广使用生物基产品、可降解塑料袋等替代产品，有效防治塑料污染；加大厨余垃圾资源利用处理设施建设力度。</p>	100%。	
3		<p>坚决贯彻执行《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》，落实危险废物企业主体责任加强危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的全过程管理。强化危险废物环境执法，将其作为生态环境保护综合执法重要内容。严厉打击非法排放、倾倒、收集、贮存、转移、利用、处置危险废物等环境违法犯罪行为。建立监管联动机制。应急管理部门和生态环境部门以及其他相关部门建立监管协作和联合执法工作机制，密切协调配合，实现信息及时、充分、有效共享，形成工作合力。加快推进县(市)区医疗废物处置设施和应急体系建设，完善医疗废物收集转运处置体系并逐步覆盖农村地区。加强医疗废物分类管理，做好源头分类，促进规范处置。到2022年底，基本补齐医疗废物处理设施短板，县级以上城市建成区医疗废物无害化处置率达到100%。加强危险废物处置中心升级改造，推动有色金属冶炼过程中产生的含砷废物、生活垃圾焚烧飞灰、工业废盐等低价值高环境风险危险废物利用处置能力建设。到2025年底，危险废物得到规范收集和处置，技术和运营水平进一步提升。</p>	<p>本项目危险废物设置危废暂存间进行收集暂存，委托有资质单位定期清运处置，危险废物贮存及运输按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求进行。</p>	符合
<p>综上所述，本项目的建设符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相关要求。</p>				

二、建设内容

本项目位于昆明市禄劝县屏山街道云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，中心地理坐标为东经 102°30'37.745"、北纬 25°31'31.346"，场址高程在 1901m~1940m 之间。根据现场地质调查，项目场址工程地质条件简单，场地及周边不存在影响场地安全的不良地质作用。项目用地位于禄劝县县政府西南侧，云南新兴职业学院（禄劝校区）东北侧约 900m 处，与京昆线辅路相接，项目用地地块大致较为规整，总用地面积 29341.95 平方米，约 44.01 亩。

项目具体位置见附图 1，周边环境关系图见附图 2。

地理位置



图 2-1 项目区位图

一、项目由来

2024 年 5 月，云南省发改委省能源局联合印发《云南省新型储能发展实施方案(2024-2025 年)》，到 2025 年，建成新型储能 200 万千瓦以上，储能时长 2 小时以上，充分发挥新型储能参与系统调节的作用。储能系统可存储新能源发电的多余电量，在用电高峰或新能源发电不足时供应电力，提高新能源的利用率，缓解弃风、弃光现象，促进新能源产业的健康发展，助力实现“双碳”目标。“十四五”期间，我国的电化学储能市场将正式跨入规模化发展阶段。通过储能的有功无功调节可以增加光伏、风电的低电压及高电压穿越能力，提高无功调节能力。

在此背景下，昆明市禄劝健康产业投资有限公司拟在云南省昆明市禄劝产业园区投资建

项目组成及规模

设“禄劝共享储能项目”，本项目对促进新能源消纳，对保障电力安全、稳定、经济运行，实现“碳达峰、碳中和”目标具有积极意义。

二、环境影响评价工作过程

2025年1月，昆明市禄劝健康产业投资有限公司委托湖北天工建筑勘察设计有限公司编制完成了《禄劝共享储能项目可行性研究报告》，并于2025年3月25日取得了《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2503-530128-04-01-291744）。2025年3月18日，由禄劝县人民政府组织县发改局、县自然资源局、县住建局、县水务局、县林草局、县应急局、市生态环境局禄劝分局、县国投公司、禄劝产业园区、崇德街道参加禄劝共享储能项目联合选址选线会议，参加部门拟同意项目选址。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日实施）中项目类别“五十五、核与辐射-161 输变电工程”，禄劝共享储能项目属于其他(100千伏以下除外)类，应当编制环境影响报告表。

受昆明市禄劝健康产业投资有限公司（以下简称“建设单位”）委托，云南清之爽环保科技有限公司承担“禄劝共享储能项目”环境影响评价工作。我单位接受委托后，立即成立项目工作小组，组织专业技术人员在现场踏勘、资料收集、现状监测、工程分析等工作基础上，按照环境影响评价有关技术规范及导则相关要求，编制完成了《禄劝共享储能项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

根据建设单位提供的《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2503-530128-04-01-291744），主要建设内容为：主要建设储能电站、220千伏升压站一座、配电室一座、办公生活用房一栋及配套外送输电线路。但建设单位提供的《禄劝共享储能项目可行性研究报告》、《禄劝共享储能项目修建性详细规划设计》等设计方案中并未对配套外送输电线路进行设计，其线路路径等工程内容尚未确定，因此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，输电线路另行开展环境影响评价。

三、项目基本情况

- 1、项目名称：禄劝共享储能项目
- 2、建设地点：云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区
- 3、建设单位：昆明市禄劝健康产业投资有限公司
- 4、建设性质：新建
- 5、工程总工期：12个月
- 6、总投资和环保投资：总投资 55022.34 万元，环保投资 167.8 万元

7、建设内容及规模：项目分为储能区和升压站两部分。设储能仓用房4栋、220kV升压站一座、配电房一座、调度中心一栋、水泵房及柴油发电机房一栋。

根据本项目可研设计资料，本项目拟建设一座装机规模为200MW/400MWh的磷酸铁锂电池储能电站，配套建设1座220kV升压站，设1台250MVA主变，拟通过2回220kV线路接入附近变电站。本项目包含4栋磷酸铁锂电池预制舱罩棚，共设置80座2.5MW/5MWh磷酸铁锂储能单元，其中每2座储能单元配1座变流升压集装箱；80座储能单元共划分8回35kV集电线路，每回集电线路所接储能单元数量为10个，即通过8回35kV集电线路接入配套220kV升压站的35kV交流母线。220kV采用单母线接线，35kV采用单母线接线。项目运行年限拟定为20年，第10年换一次电池。

本次评价不包含储能电站外送220kV输电线路（即接至附近变电站线路）环境影响评价，此线路单独立项，另行办理环境影响评价手续。

四、工程组成

本项目主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等。具体内容见表2-1。

表2-1 工程项目组成一览表

类型	工程名称	建设内容及规模
主体工程	储能系统	储能电站占地面积17927.2m ² ，建设规模为200MW/400MWh，均为磷酸铁锂电池。电池预制舱区包含4栋磷酸铁锂电池预制舱罩棚，每栋包含20座储能电池预制舱及10座PCS升压舱。电池热管理系统冷却方式采用液冷。
		共80座2.5MW/5MWh储能电池预制舱，每台电池预制舱主要包含1台汇流控制柜、1套5MWh电池系统、1套消防监测及自动灭火系统、1套液冷系统、视频监控系统、智能环控系统，集成于20尺预制舱内。
		储能单元配置方案：共设置80座2.5MW/5MWh储能电池预制舱，以0.5C充放电设计，采用3.2V/314Ah磷酸铁锂电芯；1P104S串联成1个电池模组（储能模组由104块3.2V/314Ah的单体电芯串联组成，电池模组额定电压332.8V，额定能量104.499kWh）；每4个电池模组串联成1个电池簇（1331.2V/417.92kWh）；每12个电池簇并联，安装于一座电池舱内（组成1套2.5MW/5MWh储能单元）。
		储能能量管理系统EMS：1套储能能量管理系统EMS，主要包含1套EMS服务器、1台操作员兼工程师工作站、协调控制器、快频装置、网络交换机及其他网络设备等设备。
	变流升压一体机	每2座储能单元配置1座变流升压装置，具体包含：2台额定功率为2500kW储能变流器PCS设备、1台5250kVA双绕组干式变压器、1台35kV环网柜、1台低压配电柜以及1台通讯动力柜，储能变流器经低压配电

			柜接入双绕组变压器的低压侧，通过双绕组变压器升压至 35kV。
			电池舱 12 个电池簇汇成 1 路，输出直流电通过 1 台汇流柜汇流后经电缆接至对应单元 PCS 交流升压一体舱，经储能变流器逆变成 690V 交流电后接至 35kV 箱变，通过集电线路汇集后接至储能系统配套建设的 220kV 升压站 35kV 母线。
	220kV 升压站		项目设置一座 220kV 升压站，占地面积 4100m ² 。设 220kV/35kV 两个电压等级。升压站按三列配电装置，由东至西依次布置有 220kV 配电装置、主变压器、35kV 配电装置室。220kV 采用单母线接线，采用 GIS 配电装置布置于户外。35kV 采用单母线接线，采用固定式充气柜布置于户内。
		主变	配置一台 220kV 主变压器，容量为 250MVA，220kV 主变为户外三相双绕组，油浸式、低损耗、有载调压、风冷电力变压器，电压等级为 220±8×1.25%/37kV。
		220kV 部分	主变进线 1 回，架空进线，采用单母线接线；出线 2 回，架空出线。本期新建 1 个主变进线间隔、1 个母线 PT 间隔、2 个送出线路间隔，采用户外 GIS 配电设备。
		35kV 部分	本期采用单母线接线，35kV 出线 8 回。 新建 35kV I 段母线，配置 2 个主变进线间隔、8 个储能线路间隔、2 个母线设备间隔、2 个无功补偿间隔、1 个接地变及小电阻成套设备（带站用变）间隔，并预留 2 个土建备用间隔。35kV 配电装置选用户内成套装置高原型 35kV 充气式开关柜。
		10kV 站用变	在 35kV I 段母线配置 1 台接地变兼站变，站用变容量 630kVA，另外 10kV 外引电源配置 1 台 10kV 站用变压器，用于施工用电，容量 800kVA。
		无功补偿	在 35kV IA、IB 母线分别配置 1 台容量为±30Mvar 的动态无功补偿装置，最终以电网电能质量批复意见为准。
辅助工程	调度中心	调度中心位于项目用地西北角，为地上 2 层建筑，耐火等级为二级。建筑高度 7.5 米，建筑面积 1256m ² 。1 层布置有厨房、餐厅、办公室等，二层为员工宿舍。	
	水泵、柴油发电机房	水泵、柴油发电机房位于调度中心东侧，为地上 1 层，地下 1 层，耐火等级地下室为一级，地上耐火等级为二级。建筑高度 4.1 米，建筑面积 139m ² 。消防水池未地埋式，净容积 650m ³ 。	
	配电室	配电室位于 220kV 升压站东北侧，为地上 2 层建筑，耐火等级为二级。建筑高度 7.5 米，建筑面积 778m ² 。	
公用工程	供水系统	本工程以城市自来水为给水水源，供水压力为 0.30MPa。	
	排水系统	<p>本项目实行“雨污分流”制，厂区屋面雨水由雨水斗收集后经雨水管排至室外雨水检查井，室外雨水由道路两旁设置的雨水口收集，经管道汇总后排入园区市政雨水管网。</p> <p>本项目无生产废水产生，站区内生活污水近期通过隔油池、化粪池、生活污水处理站处理达标后回用于厂区绿化，不外排。若项目建成运营时，污水管网可接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂，则项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合</p>	

环保工程		污水处理厂处理。		
	供电系统	本项目升压站设置 1 台容量为 630kVA（电压等级 35kV）站用变压器，接在 35kV I 段母线配置的接地变兼站变侧，由 35kV 专用开关柜中真空断路器保护，站用电另一路电源由站外引进的 10kV 电源线路上作为备用。所用电采用单母线接线，设有 7 面所用电屏。电源引自站内自用电变压器系统，另外再设置 1 台 280KW 柴油发电机做备用电源。		
	废气	油烟净化器	食堂设置油烟净化器 1 套。	
	废水	雨污分流管网	厂区排水实行雨污分流制，建设雨水管网、污水管网。	
		化粪池	调度中心西南侧设置 1 个化粪池，容积为 20m ³ 。	
		隔油池	食堂北侧设置 1 个隔油池，容积为 0.5m ³ 。用于预处理食堂含油废水。	
		自建污水处理站	1 套，处理能力不低于 2m ³ /d。	
		再生水蓄水池	1 个再生水蓄水池，容积不低于 8m ³ 。	
	噪声	合理布局，产噪大的设备安装减振基础、建筑隔声等。		
	固废	垃圾桶	厂区内设置垃圾桶，生活垃圾收集于垃圾桶内，委托环卫部门清运处置。	
		事故油池	1 个事故油池，容积 115m ³ ；事故油池和集油坑需重点防渗，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。	
		危废暂存间	<p>设置 1 间危废暂存间，占地面积为 20m²。按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）有关要求建设。</p> <p>①防渗措施：贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。</p> <p>②危废暂存间、危废收集容器和包装物按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。</p> <p>③建立危险废物管理台账，参照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）制定。</p> <p>④危险废物转移需严格执行《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）的相关规定。</p>	
	电磁环境保护	加强日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态。		
	绿化	储能站除硬化外的其他空余场地设置绿化，绿化面积为 2221.18m ² 。植被绿化措施主要为草坪绿化，并栽植适量的乔木及灌木。		
生态保护措施	做好环境保护设施的维护和运行管理；强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对工程周边的自然植被和生态系统的破坏；巡检车辆只在巡检道路内行驶，避免对沿途植被造成损害。			
表 2-2 主要经济技术指标表				

项目		数量	单位	备注
用地面积		29341.95	m ²	44.01 亩
总建筑面积		11156.60	m ²	
总计容建筑面积		20120.20	m ²	
其中	储能仓用房	17927.20	m ²	电池预制舱、PCS 升压仓
	水泵、柴油发电机房、固废间	159	m ²	固废间为危废暂存间
	调度中心	1256	m ²	
	配电室	778	m ²	
不计容面积		4523.5	m ²	
其中	地下室水泵房及消防水池	423.5	m ²	
	220KV 升压站	4100	m ²	
建筑占地面积		19103.2	m ²	
容积率		0.69		
建筑密度		33.58	%	
绿化率		7.57	%	绿化面积 2221.18m ²

表 2-3 主要工程数量一览表

序号	名称	技术方案和经济指标	备注
1	装机容量	200MW/400MWh	
2	主变规模	220kV 主变 1 台，容量为 1×250MVA	
3	电池类型	磷酸铁锂电池	
4	设计使用寿命	20 年	第 10 年更换电芯
5	年运行天数	365 天	
6	直流舱效率	充电综合效率：93.51% 放电综合：效率 93.61%	
7	储能电池规模	2.5MW/5MWh，共 80 座	80 座储能电池预制舱，每个电池预制舱包含 12 个电池簇，每个电池簇由 4 个电池模组组成，每个电池模组含有 104 块 3.2V/314Ah 电芯
8	储能变流器规模	每套储能升压一体机采用 2 台额定功率为 2500kW 储能变流器 PCS 设备、1 台 5250kVA 双绕组干式变压器，共 40 座	
9	站用变	1 台 35kV 站用变压器、1 台 10kV 站用变	在 35kV I 段母线配置 1 台容量 630kVA 的 35kV 站用变压器；另外配置 1 台容量为 800kVA 的

			10kV 站用变接于外引电源作为备用变压器。
10	各电压等级电气主接线	220kV: 单母线接线 35kV: 单母线接线	
11	各电压等级配电装置	220kV: 户外 GIS 35kV: 户内充气式开关柜 储能单元: 4 栋预制舱罩棚	
12	控制方式	集中控制	
13	通信方式	以太网	

五、主要设备

本项目主要设备规格/型号及数量如下表所示:

表 2-4 项目主要设备一览表

序号	设备/名称	规格/型号
储能电池单元设备 (80 套)		
1	集装箱箱体	预制舱采用 20 尺高耐候钢板, 地板上铺设绝缘垫, 箱内设备连接线缆, IP54, C3 防腐。共 80 套。
2	电池组	采用 3.2V, 314Ah 磷酸铁锂电芯 4992 块/套, 持续放电倍率 $\leq 0.5C$
3	汇流控制柜	含电池组汇流、储能控制单元、配电等
4	消防在线监测及自动灭火系统	包含消防预警装置、温度和烟雾检测功能以及灭火系统
5	热管理系统	包含液冷机组、液冷管道、冷却液
6	电池管理系统	包括 BIC 从控、BECU 主控、EMCU 总控、储能单元管理模块等
7	视频监控	含摄像机, 摄像头生产品牌需与升压站摄像头保持一致
PCS 升压一体机设备 (40 套)		
1	储能变流器	2 台, 额定功率 2500kW, 交流输出, 三相三线, 非隔离
2	干式变压器	1 台, SCB14-5250, 5250kVA, 35+2×2.5%/0.69, Dy11
3	通讯动力柜	含箱变测控、辅助变压器、交换机、辅助配电等配套设备、预留外供电接口
4	箱体及附件	箱体不低于 IP54, 含箱内设备间连接线缆等, 具备下人井
升压站主要电气设备		
1	220kV 变压器 (户外)	SFZ20-250MVA/220kV, 0NAN/0NAF, 三相双绕组油浸式风冷有载调压电力变压器容量: 250MVA 电压: 230 ± 8x1.5%/37kV 短路阻抗: UK=16%连接组别: YN.d11 附: (1) 220kV 套管及电流互感器: LR-220800/1A, 5P30/5P30/5P30 20VA/20VA/20VA 三组 (2) 220kV 中性点侧套管及电流互感器: LRB-126 300-600/1A, 5P30/5P30 /5P30, 20VA/20VA/20VA 三只 (3) 低压套管及电流互感器: LR-35 4000/1A,, 5P30/5P30,20/20VA 三只

		220kV 中性点绝缘水平：110kV 等级 (4) 汇控箱，1 只；风机控制箱，1 只配优质有载调压开关，带在线净油装置，带远方测温及调压开关位置显示装置，高、低压套管采用防污型配置主变油温、油位等表计；二级能效
2	220kV GIS 主变进线间隔	户外 GIS 型，252kV，3150A，50kA/3s，e 级防污，8 度 0.25g 抗震，包括： (1) 1 组断路器，252kV，3150A，50kA/3s，附电动弹簧操作机构 (2) 2 组隔离开关，252kV，3150A，50kA/3s，配电动操作机构 (3) 2 组检修用隔离开关，252kV，3150A，50kA/3s；配电动操作机构 (4) 1 组快速接地开关，252kV.3150A，50kA/3s，配电动操作机构 (5) 1 组电流互感器：配 5 个次级绕组 252kV，出线侧：5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S，20VA/20VA/20VA/10VA/10VA3 只， (6) 1 组电流互感器：配 5 个次级绕组 252kV，母线侧：600-1200/1A 5P30/5P30/5P30/5P30/5P30 20VA/20VA/20VA/20VA/20VA 3 只 (7) 1 组架空套管，252kV，3150A，50kA3s，125kA (8) 1 套带电监测装置(三相) (9) 1 台就地控制 (10) 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
3	220kV GIS 母线设备间隔	户外 GIS 型，252kV，3150A，50kA/3s，e 级防污，8 度 0.25g 抗震，包括： (1) 1 组隔离开关，252kV，,3150A50kA3s，配电动操作机构 (2) 1 组检修用隔离开关，252kV3150A 50kA/3s 配电动操作机构 (3) 1 组快速接地开关，252kV.3150A，50kA/3s；配电动操作机构 (4) 1 组电压互感器：220/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1kV 0.2/0.5(3P)/3P/3P 50/75/75/75VA 1 组 (5) 1 台就地控制 (6) 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
4	220kV GIS 架空出线间隔	户外 GIS 型，252kV，3150A，50kA/3s，e 级防污，8 度 0.25g 抗震，包括： (1) 1 组断路器，252kV，3150A，50kA/3s，附电动分相弹簧操作机构 (2) 2 组隔离开关，252kV，3150A，50kA/3s，配电动操作机构 (3) 2 组检修用隔离开关，252kV，3150A，50kA/3s，配电动操作机构 (4) 1 组快速接地开关，252kV，3150A，50kA/3s：配电动操作机构 (5) 1 组电流互感器：配 5 个次级绕组 252kV，出线侧：1200-2400/1A 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S 20/20/20/20/20VA 3 只 电流互感器：配 5 个次级绕组 252kV，2500/1A，母线侧：

		5P30/5P30/5P30/5P30/5P30 20VA/20VA/20VA/20VA/20VA 3 只 (6) 1 组架空套管, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 125kA (7) 1 套带电监测装置(三相) (8) 1 台就地控制 (9) 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
5	220kV 电容式电压互感器	220/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 50/50/50/50VA
6	220kV 氧化锌避雷器	Y10W-204/532W, 附泄漏电流监测仪和放电计数器
7	35kV 固定式 SF6 充气柜(主变压器进线柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1640mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构,1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 400-800/1A 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S, 10VA/10VA/10VA/5VA,3 只; (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
8	35kV 固定式 SF6 充气柜(母线设备柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 800mm×1640mm×2400mm 内装: (1) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (2) 熔断器: XRNP-35, 1A,3 只; (3) 母线电压互感器: 35kV, (35/ $\sqrt{3}$) / (0.1/ $\sqrt{3}$) / (0.1/ $\sqrt{3}$) / (0.1/ $\sqrt{3}$) / (0.1/3) kV, 0.2/0.5/3P/3P 级, 30/30/30/30VA, 3 只 (4) 消谐器: LXQ-35kV, 1 套 (5) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (6) 隔离开关支持电动操作功能。 (7) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
9	35kV 固定式 SF6 充气柜(储能柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1640mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构, 1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 400-800/1A 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S, 10VA/10VA/10VA/5VA,3 只; (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
10	35kV 固定式 SF6 充气柜(接地变柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1650mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构,1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 1000/1A, 5P30/5P30/5P30 50-100/1A, 0.5S/0.2S, 15VA/15VA/15VA/15VA/5VA, 3 只 (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。

		(6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
11	35kV 固定式 SF6 充气柜 (SVG 柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1650mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构, 1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S, 1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 600-1200/1A, 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S, 15VA/15VA/15VA/15VA/5VA, 3 只 (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
12	接地变及小电阻成套装置	接地变兼站用变 DKSC-1000/37-630/0.4 37±2×2.5%/0.4kV ZnYn11, Ud=6% 隔离开关, GN19-40.5/1250 零序电流互感器, 5P30, 400/1, 10VA 接地电阻 106.8Ω, 200A 过流倍数 10.5 倍, 过流时间 10s 1 套 外壳等附件
13	10kV 站用变	SS13-MM-800/10 10kV 油浸式双绕组无励磁调压配电变压器, 800kVA, 4.0%, 海拔 2500m, IV 级防污 800kVA, 10 ± 2X2.5%/0.4kV, Dyn11, Ud=4.5%
14	无功补偿	在 35kV IA、IB 母线分别配置 1 台容量为±30Mvar 的动态无功补偿装置, 最终以电网电能质量批复意见为准。

六、劳动定员和生产制度

本项目站内值班人员定员 16 人, 共 10 人在项目区内食宿。

工作制度为年工作 365 天, 每天 24 小时。

七、工程占地情况

本项目由建构筑物区、道路及硬化区、绿化区组成, 项目总用地面积 2.93hm², 其中建构筑物区 1.91hm², 道路及硬化区 0.8hm², 绿化区 0.22hm²。项目区占地类型为工业用地; 按占地性质, 均为永久占地。站址范围内无征地拆迁和移民安置问题。

八、土石方平衡

(1) 土石方平衡

根据《禄劝共享储能项目水土保持方案报告表》, 本项目建设共开挖土石方总量为 6.08 万 m³, 土石方回填总量为 0.79 万 m³, 其中一般土石方回填 0.72 万 m³, 绿化覆土 0.07 万 m³, 弃方 5.36 万 m³; 项目建设回填土方利用自身开挖土方, 废弃土石方用于禄劝产业园区场地平整, 绿化覆土从合法取土场购入。

总
平
面
及

1、工程总平面布置

(1) 总平面布置

储能电站分储能区和变电区两部分, 变电区由生产区和生活区组成。规划储能设备区域

现场布置

位于用地南侧场地开阔区域，东北侧为生产区，西北侧为生活区；场地主入口位于南侧、东侧，由主入口大门进入站区。储能电站内道路主干车道 4.0m，设置消防环道，满足消防车道及转弯半径要求。

储能配电装置部分：储能电站所有设备布置于集装箱中，所有集装箱呈整列式整齐排列在项目用地南侧，沿集装箱四周设主要道路，并与进站道路相连。整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅。

储能区位于场地北侧，储能区域由 4 栋磷酸铁锂预制舱组成，每栋包含 20 座储能电池舱及 10 套 PCS 集装箱。以每两套储能单元为单位，主要采用“二+II”方式进行重复布置。每两套电池预制舱横向排布于变流升压系统集装箱一侧，每两台变流升压舱采用纵向布置。

220kV 升压站部分：升压站布置于场地东北侧，场地内由东至西分别布置 220kV GIS 设备、主变压器、配电室、35kV 配电装置。

总平面布置详见附图 4。

2、施工布置

(1) 施工场地

施工场地布设在项目用地红线内，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，项目施工场地施工结束后恢复迹地。施工时由于周期短，临时生活区采用租用民房的方式解决。

(2) 施工交通

施工期可依托项目所在禄劝产业园区已建道路，交通方便，无需修筑进场道路。

(3) 主要材料及来源

本工程施工主要建筑物材料为砂石骨料、水泥、木材、钢材、油料和混凝土等材料，在禄劝县城采购。

本工程采用商品混凝土，所需砂石料就近采购，不单独设置砂石料生产系统，施工机械就近停放，不专门设置停放场，在施工期间损坏的设备送至当地机械设备修理厂修理，施工现场不专设机械设备修理站。

(4) 施工用水、用电、通讯系统

水：施工用水由园区给水管网供给。

电：本工程施工用电可就近从 10kV 线路引接。

(5) 通信

施工现场有中国移动、联通等信号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式。

(6) 施工三场

①弃渣场

本工程土方开挖回填主要包括储能电站集装箱基础、PCS 逆变升压一体机基础、电缆沟以及升压站的施工。开挖、回填可结合场地地形及整平标高做到土方内部平衡，无永久弃方，不单独设置弃渣场。

②取料场

本工程施工以安装为主要部分，砂石骨料用量不大，砂石骨料供应拟从当地就近采购，取土从占地内取用，不设置专门取料场。

③表土堆场

本项目选址为禄劝产业园区内，现场调查显示不具备表土剥离条件，不设置表土临时堆场。

1、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2-2。

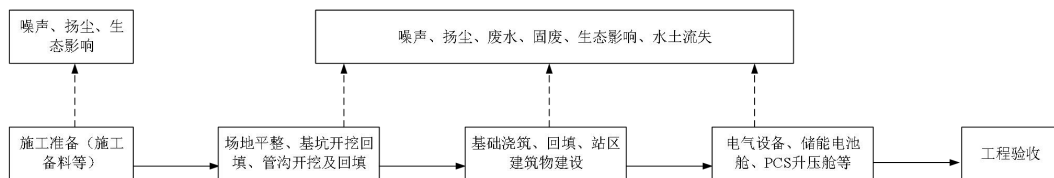


图2-2 施工工艺流程及产污节点图

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基础开挖及回填

储能电站相关基础开挖土方采用机械开挖为主，人工开挖为辅，从上至下分层进行。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。

基础回填料采用原地开挖料，分层回填，每层厚度约0.3~0.5m，并压实。

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。应先浇筑混凝土垫层，垫层由平板振捣器振捣密实；再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土，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。施工中应对所有砂、碎石和水泥做好工前化验，并做多个试块进行强度试验，必须达到规范要求指标。工程实施时一定要对工人进行上岗前培训考核，随时监督控制砂、碎石、水泥的清洁和准确的配合比。浇筑混凝土时防止其中钢筋变位、变形，不允许基础中固

定箱式变压器的埋件移动或倾斜。混凝土浇筑后洒水保湿养护14天。土方回填应在混凝土浇筑7天后进行，回填时分层回填、打夯机分层夯实，并预留沉降量。

③沟槽开挖及基底处理

电缆沟埋深在0.6~1.2m左右，计划采用机械开挖，然后预留20cm进行人工清底，以防超挖，沟槽开挖宽度应比设计宽度每侧加宽0.5m，以便于模板安装和基槽底部排水；边坡放坡系数视现场土质情况而定。必要时应加挡土板进行支护，堆放在沟槽两侧的堆土高度应控制在1.5m以内。

在基底开挖后，预留10cm~15cm的深度采用人工修整，必要时在浇筑垫层砼之前用碎石或石粉渣铺填一层后再施工垫层砼。

④沟槽回填

用钢筋混凝土现浇形式，净宽一般为0.6m~1.2m，盖板为复合盖板，沟道侧壁高出地面0.1m，电缆沟每20m左右设置一道伸缩缝，沟底向场地低点找坡0.5%，便于排水。局部穿道路电缆沟顶平齐路面，为承受车辆荷载，采用钢筋混凝土现浇型式，盖板为钢筋混凝土预制盖板，盖板四周用角钢包边。

(2) 站内建构筑物施工

项目区各建筑物均为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基础开挖—基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后12h内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。具体施工要求遵照施工技术规范执行。

(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控制点，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，在施工面层，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

1) 储能区安装

储能电池集装箱生产厂家负责安装，采用汽车吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速，确保施工安全及安装质量。吊装就位后要及时调整加固，将储能电池集装箱基础槽钢与预埋件焊接，储能电池集装箱两端接地螺栓与接地网可靠接，并测试接地网接地电阻满足设计要求。

本工程电池组件全部采用固定式安装，待电池组件支架基础验收合格后，进行电池组件的安装，电池组件的安装分为两部分：支架安装、电池组件安装。电池阵列支架表面应平整，固定电池组件的支架面必须调整在同一平面：各组件应对整齐并成一直线。安装电池组件前，应根据组件参数对每个电池组件进行检查测试，其参数应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内。应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联。安装电池组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在支架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与支架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。电池组件电缆连接采取串接方式，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。

2) 升压站电气安装

电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏，屋内地面的基层施工完毕。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。

3) 电缆敷设

控制电缆和电力电缆的施工按设计要求和相关规范进行。电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。

电缆沟采用 0.5m³ 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆沟土石方挖填可自身平衡。

(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。

2、施工总进度

本项目总工期 12 个月，预计于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月底完工。

	<p>(1) 第 1 个月为施工进场前准备期，主要完成进场物资准备，场地平整。</p> <p>(2) 第 2~3 个月为基础工程施工，包括升压站、储能电池集装箱基础。</p> <p>(3) 第 4~5 个月为各建筑物施工。</p> <p>(4) 第 6~7 个月为电池集装箱、储能电池、各电气设备、线路的安装施工。</p> <p>(5) 第 8~9 个月为建筑装修、道路硬化、绿化施工。</p> <p>(6) 第 10~11 个月为调试阶段</p> <p>(7) 第 12 个月为收尾工作及竣工验收。</p> <p>3、施工期人员及工作制度</p> <p>本工程施工人数按施工高峰平均人数考虑，合计约 50 人，主要招收当地劳动力，不设置集中式施工营地，施工人员依托附近村庄已有生活设施安排食宿。</p>
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	<p>一、主体功能区规划和生态功能区划情况</p> <p>1、《云南省主体功能区划》</p> <p>云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区规划》(云政发〔2014〕1 号文), 根据规划, 将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三种区域。</p> <p>根据《云南省主体功能区规划》, 禄劝县属于国家农产品主产区及国家重点开发区。云南禄劝产业园区位于国家重点开发区内, 不属于国家禁止开发区域和省级禁止开发区域, 主要功能定位为: 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; 我国城市化格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群; 全省跨域发展的引擎, 我国西南地区重要的经济增长。发展方向: (1) 依托资源特点和比较优势, 加强产业分工协作和对接, 实现优势互补、错位发展, 形成民族特色和产业特色鲜明的城市。(2) 建设高原特色农产品生产基地, 发展农产品加工工业, 稳定提高农产品质量和效益, 推进与周边国家的农业合作, 建设外销精细蔬菜生产基地、温带鲜花生产基地和高效林业基地。</p> <p>拟建工程与《云南省主体功能区规划》的符合性分析见表一。</p> <p>2、《云南省生态功能区划》情况</p> <p>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)。</p> <p>经查询, 项目区位于 III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区, 该功能区生态特征以滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带, 以河谷盆地地貌为主, 降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主, 主要土壤类型为红壤和紫色土为主。主要生态环境问题为土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降; 生态环境敏感性为土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁; 主要生态服务功能为生态农业建设, 保障昆明城市发展的农副产品供应; 保护措施与发展方向为保护农田环境质量, 改进耕作方式, 推行清洁生产, 防止农田农药化肥污染。</p> <p>拟建工程与《云南省生态功能区划》的符合性分析见表一。</p> <p>二、生态环境质量</p>
--------	--

1、土地利用现状

根据调查，项目总用地面积约 29341.95m²，均为永久用地，用地现状类型主要为建设用地。本次生态评价范围总面积为 115.68hm²，评价区范围内土地利用类型主要为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，具体如下：

表 3-1 项目评价区域土地利用类型

土地利用现状类型		评价区（公顷）	项目区（公顷）
一级类	二级类		
耕地	旱地	28.48	
园地	果园	12.47	
林地	乔木林地	11.92	
	灌木林地	6.42	
草地	其他草地	15.51	
工矿仓储用地	工业用地	32.61	2.93
	采矿用地	4.84	
住宅用地	农村宅基地	0.26	
交通运输用地	公路用地	0.93	
	农村道路	1.4	
	城镇道路用地	0.71	
水域及水利设施用地	坑塘水面	0.13	
合计		115.68	

本次生态环境评价调查范围为工程占用区外延 500m 范围。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、国家公园、世界自然遗产地、云南省生物多样性优先保护区域、生态保护红线及永久基本农田等生态敏感区。

2、项目区植被现状

(1) 植被及植物资源调查范围、内容及方法

调查时间：2025 年 4 月 9 日

调查人员：项目课题组成员贾梦茹、谢杨琼。

调查范围：以项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界，最终确定调查范围为工程占用区外延 500m 范围，评价区总面积 115.68hm²；项目评价区海拔在 1875~2058m 之间。

调查内容：评价范围内的植被分布现状、植物资源、土地利用现状等。

调查方法：植物种类调查采用路线踏查和资料收集相结合的方法。确定调查范围后，首先利用 1: 50000 地形图确定调查范围内的地形情况，用遥感影像确定调查区的植被和

植物分布状况，用地理信息系统分析软件 ArcGIS 设计踏查路线。踏查路线设计时综合考虑地形因素和植被状况，选择地形变化大，植物生长旺盛，穿插部位有道路可行的地段设置踏查路线。路线穿越每种植被类型的实际距离不少于 50m。踏勘过程中记录植物种类、植被类型等。

(2) 评价区植被现状

根据现场踏勘，项目用地范围现状为工业用地，已进行简单的场地平整工作，场地原生植被已经不存在。根据现场踏勘与调查，评价区受人为活动影响较大，评价区内原生林基本破坏殆尽，现有半湿润常绿阔叶林只有少量分布，均为破坏后期形成的次生林。评价区内以非植被类型工业用地为主，人工植被（耕地、园地、人工林）次之，现存自然植被相对不多，以次生植被半湿润常绿阔叶林、暖性石灰岩灌丛、暖温性稀树灌木草丛为主。评价区植被类型分布统计如下：

表 3-2 项目评价区域植被类型

植被类型		评价区（公顷）	项目区（公顷）
自然植被	暖性石灰岩灌丛	6.42	
	半湿润常绿阔叶林	9.26	
	暖温性稀树灌木草丛	15.51	
人工植被	耕地	28.48	
	园地	12.47	
	人工林	2.66	
非植被类型	道路	3.04	
	坑塘	0.13	
	工业用地	32.61	2.93
	采矿用地	4.84	
	农村宅基地	0.26	
总计		115.68	

1) 自然植被

评价区内自然植被以次生植被半湿润常绿阔叶林、暖性石灰岩灌丛、暖温性稀树灌木草丛为主，其中半湿润常绿阔叶林主要植物物种为黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*，伴生有云南松 *Pinus yunnanensis*、多变石栎 *Lithocarpus variolosus*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 等；暖性石灰岩灌丛主要植物物种为黄毛青冈幼树、滇石栎幼树、火棘 *Pyracantha fortuneana*、毡毛栒子 *Cotoneaster pannosus*、马桑 *Coriaria nepalensis*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis*、茅莓 *Rubus parvifolius*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii* 等；暖温性稀树灌木草丛主要植物物种为刺芒

野古草 *Arundinella setosa*、黄茅 *Heteropogon contortus*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、鬼针草 *Bidens pilosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、白茅 *Imperata cylindrica* 等常见草本植物。无珍稀濒危保护、特有物种分布。

2) 人工植被

评价区的人工植被主要为耕地、园地、人工林。耕地主要分布于评价区东部，主要种植玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*，园地主要种植有核桃 *Juglans sigillata*、板栗 *Castanea mollissima*、桃 *Amygdalus persica* 等果树，人工林主要少量分布，主要树种为直杆蓝桉 *Eucalyptus maideni*、干香柏 *Cupressus duclouxiana* 以及杂木。种类组成单一，群落结构简单，生态功能低下。

3) 评价区重要植物

根据现场勘察及查阅资料，评价区范围内未发现国家级和云南省重点保护野生植物分布，未发现列入《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种，未发现极小种群、特有种、古树名木等重要植物。

3、评价区陆栖脊椎动物调查及评价

(1) 调查方法

采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

(2) 调查内容

调查陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群的组成情况。

(3) 调查范围

调查范围为工程占用区外延 500m 范围。

(4) 调查时间

2025 年 4 月 9 日，我单位项目组到评价现场进行了实地调查，调查了项目区及评价范围陆生动物现状。

(5) 调查结果

评价区跨越的生境类型不多，以林地、旱地和灌草丛为主，因缺乏水域，评价区可见的两栖类动物种类不多，主要是黑眶蟾蜍、无指盘臭蛙等。爬行类动物常见云南半叶趾虎、长肢滑蜥等。鸟类以雀形目种类占优势，如树鹩、戴胜、灰鹁鸽、黄臀鹌、喜鹊、树麻雀、灰头鹀等。哺乳类如北树鼯、赤腹松鼠、社鼠、小家鼠、褐家鼠等。

本次调查在评价区范围内没有记录到国家级和云南省级重点保护动物，没有狭域特有种分布，也没有列入《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》评估的易危、濒危、极危的物种。本次调查在影响评价区范围内没有记录到国家一级重点保护鸟类和国家二级重点

保护鸟类，项目区调查未发现保护鸟类的栖息地。

三、环境质量现状

1、环境空气质量现状

本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，项目建设地点所在区域属环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求。

根据《2024年度昆明市生态环境状况公报》：2024年昆明市主城区外所辖的8个县(市)、区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；空气优良天数比例范围为97.50%~100%，与2023年相比，禄劝县空气优良天数比例均有提高。

因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

2、地表水环境质量现状

项目涉及地表水体为掌鸠河，位于项目区西南侧，最近直线距离2.38km；根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划(2011-2030年)》，项目所在区域地表水体属于掌鸠河禄劝保留区：由禄劝县云龙水库坝址至入普渡河口，2030年水质目标为III类。

根据《2024年度昆明市生态环境状况公报》，与2023年相比，2024年螳螂川—普渡河的螳螂川干流中滩闸门、小鱼坝桥、富民大桥断面水质类别保持V类不变，青龙峡、温泉大桥断面水质类别由V类上升为IV类；普渡河段的普渡河桥断面水质类别由III类下降为IV类，尼格水文站断面水质类别保持II类不变。

3、声环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），升压站声评价范围取升压站用地范围外200m范围内；项目周边50m无声环境保护目标，为了解项目所在区域声环境质量现状，项目按照《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）及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求设置了4个噪声监测点位，委托云南中科检测技术有限公司对本次储能电站厂界进行了声环境质量现状监测。

（1）监测时间：2025年4月9日，每个点位监测1天，每天昼、夜各监测1次。

（2）监测因子：等效连续A声级。

（3）监测点位：本次储能电站厂界四周共布设4个监测点位。

监测结果见下表。

表3-3 项目声环境现状监测结果 单位：dB（A）

点位	时间	2025.4.9			是否达标	
		昼间	标准值	夜间		标准值
储能电站厂界东侧 1m		52	65	47	55	达标
储能电站厂界南侧 1m		51	65	45	55	达标
储能电站厂界西侧 1m		53	65	46	55	达标
储能电站厂界北侧 1m		54	65	48	55	达标

监测表明：项目拟建储能电站厂界四周声环境现状监测点位昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

4、电磁环境质量现状

为了解项目所在区域电磁环境质量现状，本次评价委托云南中科检测技术有限公司于 2025 年 4 月 9 日对拟建储能电站场址处及周围敏感点（中建五局施工营地为云南禄劝产业园区标准化厂房项目施工单位临时施工营地）的电磁环境状况进行了监测，具体如下：

（1）监测点位：电磁环境现状监测布点如下：

表 3-4 工频电磁场监测点位

序号	监测点名称	监测因子	监测点位
1#	拟建升压站站址中心	工频电场、工频磁场	拟建升压站站址中心
2#	中建五局施工营地住宿区		中建五局施工营地住宿区

（2）监测期间及气象条件

根据监测单位记录，监测时，气象条件见表 3-5。

表 3-5 监测点位气象条件

监测日期	温度（℃）	天气	湿度（%）
2025.4.9	23.7	晴	47.2

（3）监测方法及依据：《交流输电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

（4）评价标准：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（5）监测结果及分析评价

表 3-6 变电站区域电磁环境质量监测值

监测时段	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2025.4.9	拟建升压站站址中心	37~41	0.079~0.087
	中建五局施工营地住宿区	38~40	0.081~0.085
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100
达标情况		达标	达标

根据上表监测结果，项目变电站区域电磁环境现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定（公众曝露工频电场强度限值为 4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为 0.1mT）。

	<p>5、地下水环境质量现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ2.3-2016)附录 A,项目属于“E 电力 35、送(输)变电工程其他(不含 100kV 以下)”,项目类别属于“IV类”,IV类建设项目可不开展地下水环境影响评价。</p> <p>6、土壤环境质量现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A,本项目属“其他”类,项目类别为“IV类”,参照 HJ964-2018 中 4.2.2 规定,可不开展土壤环境质量现状及影响评价。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目属新建项目,根据现场勘查,不存在与项目有关的原有环境污染问题,未发现明显生态破坏情况。</p>
生态环境保护目标	<p>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)》:“按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标”。</p> <p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)4.7.2 生态环境影响评价范围:变电站、换流站、开关站、串补站、接地极生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内。</p> <p>本项目 220kV 升压站位于储能电站东北侧,为储能电站的配套输变电工程,围墙范围以储能电站围墙范围为准,因此生态环境影响评价范围为储能电站围墙外 500m。</p> <p>经现场踏勘和查阅资料,本项目 500m 评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、风景名胜区、饮用水源保护区、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等环境敏感区域。没有国家重点保护的珍稀野生动植物分布,不涉及古树名木。</p> <p>(2) 地表水环境保目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),项目涉及地表水体为掌鸠河,位于项目区西南侧,最近直线距离 2.38km;规划水平年水质保护目标 III 类。项目区不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口,涉水的自然保护区、风景名胜区,重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通</p>

道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

(3) 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)，本项目 220kV 升压站位于储能电站东北侧，为储能电站的配套输变电工程，围墙范围以储能电站围墙范围为准，因此电磁评价范围以储能电站围墙界外扩 40m 范围。

项目用地位于工业园区内，根据现场踏勘，本项目储能电站站界周边 40m 范围内主要为中建五局施工营地住宿区。

(4) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 及《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 要求，本项目 220kV 升压站位于储能电站东北侧，为储能电站的配套输变电工程，围墙范围以储能电站围墙范围为准，因此声环境评价范围以储能电站围墙界外扩 200m 范围。

根据现场踏勘，储能电站周边 200m 范围内无声环境敏感目标。

(5) 大气环境保护目标

本项目运营期无生产废气排放，主要为项目内员工食堂中厨房排放的油烟，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目不设置大气专项，不设置大气评价范围。

根据现场踏勘，储能电站周边 500m 范围内无大气环境敏感目标。

项目主要环境保护目标见下表。

--	--

表 3-6 环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	坐标	规模	人数	敏感点照片	位置和距离			保护要求
						位置	距离厂界	距离升压站	
电磁环境	中建五局施工营地	E102°30'37.463" N25° 31'24.207"	2层, 高约 6m	100人		北侧	18m	100m	①工频电场限值 根据《电磁环境 控制限值》 (GB8702-2014), 工频电场强度公 众值为 4kV/m; ②工频磁场限值 根据《电磁环境 控制限值》 (GB8702-2014), 工频磁感应强度 公众暴露控制限 值为 100μT。

1、环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域为环境空气质量二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，标准值见下表。

表 3-7 环境空气质量标准二级浓度限值

指标	取值时间	浓度标准	单位	执行标准
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		

(2) 地表水

项目周边最近的地表水体为项目区西南侧约 2.38km 处的掌鸠河，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划(2011-2030 年)》，项目所在区域地表水体属于掌鸠河禄劝保留区：由禄劝县云龙水库坝址至入普渡河口，2030 年水质目标为III类。项目区地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

表 3-8 地表水环境质量标准（GB3838-2002）

序号	项目	III类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2；
2	pH 值（无量纲）	6~9
3	溶解氧	≥ 5
4	高锰酸盐指数	≤ 6
5	化学需氧量（COD）	≤ 20
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤ 4
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤ 1.0

8	总磷（以 P 计）	≤	0.2（湖、库 0.05）
9	总氮（湖、库以 N 计）	≤	1.0
10	铜	≤	1.0
11	锌	≤	1.0
12	氟化物（以 F 计）	≤	1.0
13	硒	≤	0.01
14	砷	≤	0.05
15	汞	≤	0.0001
16	镉	≤	0.005
17	铬（六价）	≤	0.05
18	铅	≤	0.05
19	氰化物	≤	0.2
20	挥发酚	≤	0.005
21	石油类	≤	0.05
22	阴离子表面活性剂	≤	0.2
23	硫化物	≤	0.2
24	粪大肠菌群（个/L）	≤	10000

（3）声环境

项目位于云南禄劝产业园区内，根据《禄劝彝族苗族自治县声环境功能区划分方案（2024 修订版）》及《云南禄劝产业园区总体规划修改(2021-2035)环境影响报告书》，所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。具体限值见下表。

表 3-9 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼夜	夜间	执行区域
3 类	65	55	储能电站所在地厂界四周

（4）电磁环境

我国现行电磁环境质量标准为《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程升压站工作频率为 0.05kHz，依据 GB8702-2014 规定，为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场控制限值应满足下表要求。

表 3-10 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	200f	5f
工作频率（0.05kHz）	4000	100

注：1、本项目频率 f 的取值为 0.05kHz；

2、100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度。

2、污染物排放标准

(1) 废气

①施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16294-1996)表2中无组织排放浓度,标准值见下表。

表 3-11 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

②运营期储能电站设置1个食堂,项目厨房设有1个灶头,规模属于小型,食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)表2小型标准,即油烟最高允许排放浓度 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$,油烟净化设施去除效率为60%。

表 3-12 饮食业油烟排放标准

规模	小型
油烟 (mg/m ³)	2.0
净化设施去除效率 (%)	60

(2) 废水

①施工期废水经临时沉淀处理后回用于施工工段或施工场地洒水降尘,不外排。

②项目拟建储能电站用地位于云南禄劝产业园区,运营期无生产废水,仅产生生活污水。经现场调查,目前项目所在区域污水管网尚未接通,近期项目食堂含油废水经隔油池处理后再同其他生活污水排入化粪池处理,最终进入自建污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)表1中道路清扫标准后全部回用于绿化等,不外排。

表 3-13 城市污水再生利用 城市杂用水水质

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0
2	色度,铂钴色度单位	≤ 30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤ 10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) / (mg/L)	≤ 10
6	氨氮/ (mg/L)	≤ 8
7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤ 0.5
8	铁/ (mg/L)	—
9	锰/ (mg/L)	—
10	溶解性总固体/ (mg/L)	≤ 1000 (2000) ^a
11	溶解氧/ (mg/L)	≥ 2.0
12	总氯/ (mg/L)	≥ 1.0 (出厂), 0.2^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/ (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 ^c

注：“—”表示对此项指标无要求。

^a括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域指标。

^b用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

^c大肠埃希氏菌不应检出。

③若项目建成运营时，污水管网可接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂，则项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。

表 3-14 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准限值

序号	控制项目名称	单位	三级标准
1	pH值	无量纲	6~9
2	悬浮物	mg/L	400
3	动植物油	mg/L	100
4	石油类	mg/L	20
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	300
6	化学需氧量（COD）	mg/L	500
7	氨氮	mg/L	--
8	总氮	mg/L	--
9	总磷	mg/L	--

（3）噪声

①施工期

项目施工期期间噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，标准详见下表。

表 3-15 建筑施工厂界噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

②运营期

项目站址运营期厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

表 3-16 运营期噪声排放标准

类别	标准值（单位：dBA）	
	昼间	夜间
3 类	65	55

（4）电磁环境控制限值

本项目工作频率 f 为 0.05kHz，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定，为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场控制限值应满足下表要求。

表 3-17 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/ <i>f</i>	5/ <i>f</i>
控制限值	4000	100

注：1、本项目频率 *f* 的取值为 0.05kHz；

2、100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度。

(5) 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定。

总量控制指标：

1、废气：营运期无废气产生，故不设大气污染物总量控制指标。

2、废水：项目运营期不产生生产废水；近期生活污水经隔油池、化粪池、自建污水处理站处理后回用于厂区绿化，不外排，本项目不设置废水总量控制指标。

若项目建成运营时，污水管网可接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂；则项目废水排放量为 366.094m³/a，COD：0.07t/a，NH₃-N：0.013t/a。项目排放废水污染物总量纳入禄劝产业园区综合污水处理厂总量指标。

3、固体废物：固废收集处置率 100%。

其他

四、生态环境影响分析

一、工艺流程简述

1、施工期工艺流程图及产污环节

项目施工期工艺流程见下图。

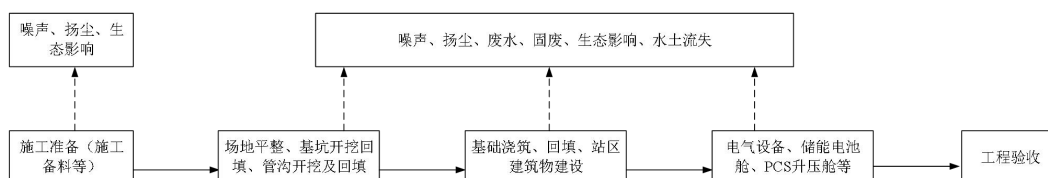


图 4-1 施工期工艺流程及产污环节图

2、施工期主要环境影响识别

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表 4-1。

表 4-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	新建储能电站（包含 220kV 升压站）
声环境	施工机械和运输车辆噪声
大气环境	施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气
水环境	施工人员生活污水、施工工具清洗废水
生态环境	造成植被面积减少，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失
固体废物	土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾

本项目储能电站施工工序主要为土地平整、基础施工、建筑工程施工、电气设备安装施工等。在施工过程中产生的环境影响有施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废物等，其主要环境影响有：

（1）施工噪声：储能电站施工过程中会使用到挖掘机、推土机等大型施工机械，会产生一定的噪声影响。

（2）废气：主要为施工过程产生的扬尘，施工机械及运输车辆产生的汽车尾气。

（3）施工废水：根据施工设计，新建储能电站工程平均施工人员约 50 人，依托周围村庄居民生活设施，仅在施工场地产生少量的洗手废水，产生量较少，经沉淀处理后用于洒水降尘。施工产生废水主要为施工工具清洗废水等，废水中所含污染物主要为 SS，经沉淀处理后用于洒水降尘。

（4）固体废物：主要为工程土石方、施工人员产生的生活垃圾及其他建筑垃圾。根据施工设计，新建储能电站工程平均每天施工人员约 50 人，生活垃圾产生量约 25kg/d。建筑垃圾主要为少量砖块、混凝土碎块、废钢筋、各类建材包装箱袋和设备安装包装物等。

(5) 生态影响：施工期对生态环境的影响主要为工程建设导致植被破坏及水土流失的影响。施工开挖、平整、土方临时堆放等将造成植被面积减少，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失。

本项目施工期造成的环境影响是短暂的、可恢复性的。

二、施工期生态环境影响

1、对土地利用的影响

项目的建设将占用一定数量的土地，但本项目选址为云南禄劝产业园区规划工业用地，占地面积为 29341.95m²，土地性质为工业用地，项目永久占用的工业用地面积所占云南禄劝产业园区相应的土地面积比例较小，对当地土地资源的影响不大。

本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。项目施工期施工活动在用地红线范围内进行，施工期间不增加临时占地，在施工结束后通过对施工扰动区域裸露地表采取绿化措施或建设为硬化地面，工程建设对土地利用影响很小。

2、对植被的影响

本工程永久占地会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。本项目位于云南禄劝产业园区，区域人类活动历史悠久，原生植被已被破坏殆尽，项目建设后将永久变为建设用地。项目用地范围内主要为自然生长的杂草等自然植被，不会对植物资源产生较大影响，不会对当地植物多样性造成破坏。且本工程储能电站占地面积不大，不会破坏大面积植被，不会对当地生态系统产生切割影响，从长远来看，随着工程的绿化，工程区将形成合理的人类生态系统，生态资源将得到合理利用及发展。

根据现场调查，项目评价区域多为常见野生植被及人工种植树木，未发现国家重点珍稀野生保护植物和名木古树，项目评价范围内无生态公益林和基本草原等生态保护区。本工程储能电站周边植被主要为自然生长的杂草、灌丛、树木等自然植被，项目对植被的破坏仅限于储能电站开挖范围内少量植被，施工产生废弃土石方及时清运用于禄劝产业园区场地平整。工程施工完毕后及时对项目区采取人工植被恢复等措施，项目建设不会影响周边植被群落结构的稳定。

3、对野生动物的影响

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。工程建设区域人类生产活动较为频繁，野生动物较稀少，项目所在区域生物物种大多为常见物种或广布物种。

项目占地面积较小，项目区及附近区域内动物活动较少，且由于施工场地相对于该区域面积较小，项目周边无重点保护野生动物，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境，而且大多数动物都有较强的迁徙能力，能很快适应新的生境。因此施工期对野生动物的影响较小，且随着施工期活动的结束，本项目对野生动物的影响也随之消失。

本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。本工程周边无重点保护野生动物，施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

4、对水土流失的影响

施工过程中对占地进行开挖，存在少数裸露土壤，经平整后，不会加剧扰动面的土壤侵蚀。施工活动可能引起局部的水土流失：一是因项目建设需开挖、扰动、破坏地表等造成局部水土流失量，即直接流失量；二是因基础开挖产生的堆渣造成的水土流失，即间接水土流失量。本项目施工安排尽量避开雨期，即使局部发生的水土流失也将是比较轻微的。项目建成后地表大多被硬化覆盖，使得项目区水土流失增大。通过实施主体设计的拦挡、截排水、绿化、雨水收集措施，可以一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

项目建设单位已委托编制《禄劝共享储能项目水土保持方案报告表》，项目严格落实水保方案提出的各项治理措施，确保水土流失治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率等各项指标满足设计和规范要求。

三、施工期大气环境影响

本工程施工期产生的废气主要来源于施工开挖、施工材料运输、装卸、堆放产生的扬尘和粉尘，机械施工、机动车运输产生的废气等。

1、扬尘影响分析

(1) 施工扬尘

施工过程中扬尘主要来自于露天堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力扬尘，施工作业扬尘包括场地平整、基坑开挖、设备安装、场内电缆铺设，场内建构筑物施工建设等产生的作业扬尘。属无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关。

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，部分建材需露天堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，砂石料临时堆存加盖篷布，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

②土石方开挖产生的扬尘

本项目在土石方开挖和回填过程中，会产生大面积的地表裸露，在土方开挖的过程当中将产生一定量的扬尘，地表裸露面采取洒水降尘可有效减轻扬尘产生量。

③运输车辆行驶的动力起尘

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染。根据资料，车辆行驶产生的扬尘占

总扬尘的 60% 以上。相关资料表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。

本项目的粉尘主要表现在交通沿线和工地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区域及周围地区大气中总悬浮颗粒物（TSP）浓度增大。

④施工作业产生的扬尘。

施工作业等产生扬尘中的 TSP 和 PM₁₀ 对环境影响较大，但其中不含有毒有害的特殊污染物。建设单位应在施工期通过加强监督管理、强调文明施工。

在有风时施工扬尘会使施工现场环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）超标，TSP 排放浓度为 10~50mg/m³，排放量为 0.3~0.5kg/h。影响范围为其主导风向的下风向 150m 之内，受影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³，相当于环境空气质量标准 1.6 倍。应做好洒水降尘、粉状建筑材料及临时堆土采取覆盖措施，临时植物措施。

项目施工期间，施工扬尘是项目施工期最主要的污染物，主要来源于储能电站土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、堆放以及施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属间断性、无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大，对环境空气有一定影响，特别是在天气干燥、地面风速大的时期，影响较大。场地、道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 40m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面和施工场地实施洒水抑尘，可使扬尘量减少 70% 左右，其抑尘效果是显而易见的。洒水抑尘试验结果见表 4-2。

表 4-2 施工期场地洒水抑尘试验结果

监测项目	监测点位置	场地不洒水	场地洒水
距场地不同距离处颗粒物的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

施工场地周边地区颗粒物浓度值在 40m 范围内呈明显下降趋势，40m 范围以外，颗粒物浓度变化基本稳定。洒水后场地 40m 处的颗粒物日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据现场踏勘，储能电站周边 200m 范围内无大气环境敏感目标，储能电站施工现场距离居民点均在 200m 范围外。

为减少施工时产生的扬尘，施工过程中应采取有效的防尘、降尘措施：如施工时合理开

挖，在施工场地内及附近路面洒水降尘，对临时堆放场加盖篷布，散状物料运输车辆应选用封闭式车厢，并避免装载过满等，运输车辆在经过居民点时，减缓车速，尽量减小扬尘的产生，截断扬尘的扩散途径。

采取上述防尘措施后，工程施工产生的扬尘和废气对周边空气环境产生的影响不大。

2、施工机械尾气影响分析

施工期机械尾气主要来源于施工机械和运输车辆排放的废气，废气中主要污染物为 NO_x 、CO、CH 化合物等，废气产生量与施工机械的选型及使用时间有关。施工单位应使用符合国家标准的机械设备和运输车辆，使用达标燃油，保证燃油废气达标排放；日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运行。

由于工程区施工场地地势较开阔，空气流通性好，机械设备尾气经空气扩散后对周围大气环境的影响较小。

四、施工期地表水环境影响

本项目砂石料直接外购，混凝土购买商品混凝土，不另设砂石料加工系统和混凝土拌和系统；工程施工期水污染源主要为施工废水和施工人员生活污水。

1、施工废水影响分析

①机械冲洗废水：施工车辆及施工机械清洁废水含有浓度较高的泥沙和油污，若直接排入水体，废水中SS浓度可达2000mg/L以上；pH偏高，约为8~10，直接排放将对地表水环境产生不良影响。可通过在施工场地内修建临时沉淀池，施工机械废水经沉淀池后，回用于施工过程或场地洒水降尘，不外排。

②混凝土养护废水为钢筋混凝土浇筑后养护阶段使用后排放的水。养护用水量一般以湿润混凝土表面为限，且在尚未拆除的模板内，养护结束后自然蒸发，不会进入水域，不会对水体造成不利影响。

2、施工生活污水影响分析

本项目施工期施工人数约50人，施工人员均来自周边村庄，项目区不设置施工营地，故施工期生活废水主要为施工人员的生活清洗废水。施工期清洗用水取30L/（人/d），计算得施工人员用水量为1.5m³/d，排污系数以0.8计，污水产生量为1.2m³/d，本项目施工期约为12个月，则施工期的生活污水产生量约为438m³。施工人员清洗废水主要污染为SS，施工清洗废水经沉淀池（1个，容积为5m³）收集沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。

3、雨天地表径流

项目工程施工尽量避开雨季，但施工过程中不可避免地会遇到雨水天气，施工期降雨后径流冲刷浮土、建筑砂石等，所含污染物主要为SS和微量石油类，其中SS浓度为200~500mg/L左右，如流入地表水体，将产生一定的面源污染。

工程应严格落实水土保持措施，按水土保持方案提出的要求建设排水沟、沉砂池，施工过程中区域冲刷产生的初期雨水经排水沟引入沉砂池沉淀处理后，排入园区雨水管网，对周边地表水产生的影响较小。

此外，工程施工还应加强管理，粉状物料尽量袋装后搭设防雨工棚存放，开挖土石方临时堆存采取遮盖措施，做好施工机械的日常维修，杜绝跑、冒、滴、漏现象，尽量减小施工期降雨冲刷产生的影响。

五、施工期声环境影响

1、施工噪声声源

项目施工期噪声分为交通噪声和施工机械噪声，前者为间歇性噪声，后者为持续性噪声。项目施工期间噪声源主要为施工机械噪声，大多为不连续性噪声，施工建设过程中将使用打桩机、挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工，施工期间的主要噪声源强见表4-3。

表 4-3 施工期主要施工设备声源声压级 单位：dB (A)

施工阶段	施工设备名称	声压级
储能电站施工	推土机	85~90
	挖掘机	75~85
	吊车	78~80
	电焊机	78~80
	电钻	85~100
	打桩机	84~90
	运输车辆	67~70

2、施工噪声影响分析

(1) 固定噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，施工噪声预测采用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式，具体计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)。

噪声叠加值计算模式：

$$L_{PT} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

式中： L_{PT} ——预测点处的总声压级，dB(A)；

L_{pi} ——第 i 个声源至预测点处的声压级，dB(A)；

n——声源个数。

工程施工主要产生噪声的机械设备为挖掘机、推土机等，通过上述噪声衰减公式并根据施工厂界噪声限值标准的要求，计算施工机械噪声对环境的影响范围，预测结果见表 4-4（源强取表 4-3 中最大值）。

表 4-4 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值 单位：dB（A）

序号	机械名称	源强	不同距离处的噪声预测[dB(A)]								
			5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m
1	推土机	90	76	70	64	60.5	58	56	50	46.5	44
2	挖掘机	85	71	65	90	55.5	53	51	45	41.5	39
3	吊车	80	66	60	54	50.5	48	46	40	36.5	34
4	电焊机	80	66	60	54	50.5	48	46	40	36.5	34
5	电钻	100	86	80	74	70.5	68	66	60	56.5	54
6	打桩机	70	56	50	44	40.5	38	36	30	26.5	24
7	运输车辆	90	76	70	64	60.5	58	57	50	46.5	44
多声源叠加值		101	87	81	75	71.5	69	66	61	57.5	55

现场施工时具体投入多少台机械设备很难预测，本次评价假设有 7 种设备同时使用，在未采取任何措施的情况下，将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境的影响。

（3）施工噪声影响分析

由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是推土机、挖掘机、电钻等。多台设备同时运行时，距施工点 40m 外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）70dB（A）的要求，距施工点 200m 外夜间可达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）55dB（A）的要求。

施工过程中运输车辆行驶过程所产生的噪声也将对行驶路线周边产生一定的影响，但实际施工过程中噪声影响会比预测结果小，且各施工机械全部同时运行的情形较少。

本项目施工期站址周边 200m 范围内无声环境保护目标，为进一步减小施工噪声对周围环境的影响，施工阶段应采取以下措施控制施工噪声影响：

①建设工程工地周围必须设置不低于 2.5 米的施工围挡。围墙应用标准板材或砖砌筑，封闭严密，保持整洁完整。

②施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备；振动较强的施工设备应安装减震垫或消声设施。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

③合理安排施工时间，注意尽量避开 12:00~14:00 及 22:00~次日 6:00 时段；在进行建筑垃圾运输时，应合理安排运输时间，避免在夜间及交通拥挤时段进行，车辆出入现场时应低

速、禁鸣；同时合理安排工期，缩短施工的时间；加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。

④科学合理地安排施工步骤，合理安排施工工序，优化施工方式，尽量将高噪声设备布置于施工场地中部，并进行一定的隔声及减振处理；在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，尽量避免高噪设备同时施工；固定的机械设备尽量入棚操作；并积极与附近受影响的居民和学校进行沟通 and 协调，杜绝噪声扰民事件的发生。

⑤装修期间，块材等建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。教育施工人员在施工作业时不得敲打钢管、钢模板，尽量减少噪音对周边居民的影响；早晚施工不大声喧哗，建筑物资轻拿轻放，不从上往下扔东西，并做好施工中的计划调控。

(4) 物料运输沿线噪声

车辆运输中产生的噪声则与运输物料过程有关，更具有不规律性，为无组织、不连续排放。施工期间的噪声对施工地点周围及运输途中所经过的居民点都有不同程度的影响。运输车辆的噪声影响主要在车辆经过路线两侧的 20m 范围内。本环评要求：施工材料运输车辆运行过程中应加盖篷布，防止遗漏洒落，并及时清扫路面；经过沿线居民点时，运输车辆限速、禁止鸣笛；禁止夜间运输；通过采取上述措施后，本项目的运行对沿线居民点的影响较小。

工程施工期施工噪声的影响是短期的，将随施工期的结束而消除，在采取严格的噪声污染控制措施、严格控制施工时间的情况下对周边居民影响可以接受，同时应加强和周边居民的沟通。

六、施工期固体废物影响

施工期间，施工固废主要包括土石方、建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。

1、土石方

根据《禄劝共享储能项目水土保持方案报告表》，本项目建设共开挖土石方总量为 6.08 万 m³，土石方回填总量为 0.79 万 m³，其中一般土石方回填 0.72 万 m³，绿化覆土 0.07 万 m³，弃方 5.36 万 m³；项目建设回填土方利用自身开挖土方，废弃土石方用于禄劝产业园区场地平整，绿化覆土从合法取土场购入。在建设过程中，合理安排施工时序，减少多余土石方堆放，弃方及时清运至禄劝产业园区需进行平整的用地内。施工坡度较陡的地方修筑挡土墙、保坎等挡护工程。通过采取相应措施，开挖的土石方对环境的影响较小。

2、建筑垃圾

本工程电气设备及储能电池均安装在预制舱及集装箱内，除基础外不新建建筑物；本项目站址施工产生少量砖块、混凝土碎块、废钢筋、各类建材包装箱袋和设备安装包装物等建筑垃圾。类比同类项目，单位建筑面积产生的施工垃圾量约为 20kg/m²，项目站址建筑面积

约为 20120.2m²，建筑垃圾产生总量约为 402.404t。建筑垃圾中可回收利用的各类建材包装箱袋和设备安装包装物统一回收后外卖给废品收购站综合利用，其它砖块、混凝土碎块等无法回收利用的收集后清运至合法的建筑垃圾处理场所处置，对周围环境影响很小。

3、生活垃圾

施工期平均每天配置人员约 50 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计，则生活垃圾排放量约 25kg/d。工程施工不在项目区设置工棚食宿，施工人员租用周边居民房屋，生活垃圾依托周边村庄卫生设施处置；施工场地内产生的零星生活垃圾统一收集后定期投放至附近村庄生活垃圾收集点集中处置。

综上所述，施工期产生的固体废物均得到了妥善处置，对周围环境产生的影响较小。

七、环境风险分析

结合项目特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目施工期风险源主要为燃油机械使用的汽、柴油，属于易燃物质，施工期间不设储油库、储油桶，施工机械和车辆用油依托周边加油站；施工现场不设置施工机械及施工车辆维修保养场所。

本项目建设内容主要为储能升压站建设工程，主要施工工序为土地平整、基础施工、建筑工程施工、电气设备安装施工等。施工过程中不存储有毒、易燃或易爆物质，施工期环境风险是可控的。

一、运营期产污环节

本工程的作用是传输及储存电能，变电和送电的过程中只是存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产性设施。

运营期生态环境影响分析

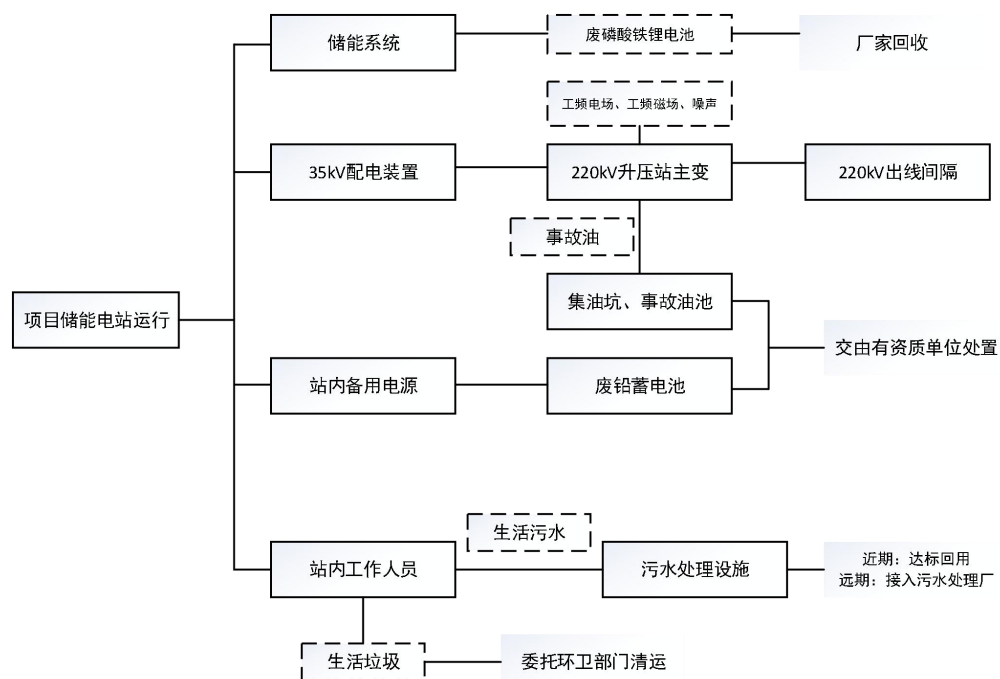


图 4-2 运营期站区产污环节示意图

本工程运营期产生的环境影响见表 4-5，主要环境影响是工频电场、工频磁场和噪声等。本项目电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专项评价。

表 4-5 本项目运行期主要环境影响识别

环境识别	新建储能电站（包含 220kV 升压站）
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
生态环境	无
水环境	运维人员生活污水
大气环境	食堂油烟废气
固体废物	运维产生废弃磷酸铁锂电池、废变压器油、废铅酸蓄电池、人员生活垃圾、污水处理污泥、食堂泔水及隔油池油污等

二、电磁环境影响分析

本项目储能区域仅对电量进行储存，用电高峰经 35kV 电缆集电线路输送至升压站，由升压站送出，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），本次电磁环境影响评价等级为二级，根据 HJ24-2020 中二级评价的要求，拟建升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此，本项目利用类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。根据 HJ24-2020，本工程的电磁环境影响应设专题评价。具体的电磁环境影响分析详见《禄劝共享储能项目电磁环境影响专题评价报告》，此处仅列出类比分析结果：

本项目通过类比卧虎石风电场 220kV 升压站的竣工环境保护自主验收监测数据可知，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 100μT 的要求。220kV 升压站站界外 40m 范围的电磁环境敏感目标也能满足《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 100μT 的要求，对周边环境影响不大。

本项目升压站电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题。

三、运营期大气环境影响

本项目运营期不产生工业废气，产生的废气主要为食堂油烟。

项目共有 10 名员工在项目食堂内就餐，食堂主要提供员工一日三餐。食堂每天炒制运行时间约为 2h/d，服务天数 365 天/年。根据类比调查，人均食用油消耗量以 30g/人计，则本项目总食用油消耗量 0.3kg/d，由于烹饪时会有少量油类分解、挥发，据类比估计，分解、挥发量按 2.83%计算，则食堂油烟产生量 0.0085kg/d、0.003t/a。油烟废气经油烟净化器处理后通过油烟管道高于所在建筑楼顶 1.5m 高排放，废气量为 4000m³/h，处理效率为 60%，则

油烟排放量为 0.027kg/d、0.0089t/a。

项目食堂油烟废气产生及排放情况见表 4-6 所示。

表 4-6 食堂油烟废气产生及排放情况一览表

排放源	废气量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	处理效率
食堂	4000	2.125	0.003	0.85	0.0012	60%

由上表可知，食堂油烟废气排放浓度为 0.85mg/m³，可达《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）标准限值，本项目运营期对大气环境影响不大。

四、运营期地表水环境影响

1、废水产生源强

项目用地位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，运营期无工业废水产生，项目内运营期废水主要为运维人员生活污水。

（1）生活用水及废水

项目员工总人数为 16 人，其中 10 人在项目区内食宿，年工作时长 365 天。废水主要为食堂含油污水和员工办公生活污水。

参考《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），非食宿员工用水参考：“办公楼（无食堂）用水量按 30L/（人·d）计”，食宿员工用水参考：“城镇居民用水定额按 100L/（人·d）”。计算得非食宿员工生活用水量为 0.18m³/d、65.7m³/a，食宿员工生活用水量为 1m³/d、365m³/a，则项目员工生活用水总量为 1.18m³/d、430.7m³/a，其中餐饮用水量按 20L/（人·d）计，餐饮用水量为 0.2m³/d、73m³/a。废水产污系数按 0.85 计，则员工生活污水产生总量为 1.003m³/d、366.095m³/a，其中食堂含油污水产生量为 0.17m³/d、62.05m³/a。

经现场调查，目前项目拟建区域污水管网尚未接通至园区污水处理厂，**近期**项目内食堂含油污水经隔油池处理后与其他生活污水一起经化粪池处理，最终进入自建污水处理站处理达标后回用于厂区绿化，不外排。

若项目建成运营时，污水管网可接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂，**远期**项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。

（2）绿化用水

根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），非雨天绿化用水以 3L/（m²·次）计，项目绿化面积为 2221.18m²，则非雨天绿化用水量为 6.66m³/d。根据禄劝县气象资料，非雨天以 200d/a 计，绿化浇灌非雨天一天实施一次，则全年非雨天绿化用水量为 1332m³/a。绿化用水经土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发后，无废水外排。

项目废水产排情况见下表。

表 4-7 项目给排水情况一览表

用水类别	用水单位	用水标准	用水量		污水量		废水去向
			m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	
食宿员工生活用水	10 人	100L/人·d	1	365	0.85	310.25	近期： 食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起经化粪池，再经自建污水处理站处理达标后回用于厂区绿化，不外排。 远期： 食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起经化粪池处理，排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。
非食宿员工生活用水	6 人	30L/人·d	0.18	65.7	0.153	55.845	
绿化用水	2221.18m ²	3L/(m ² ·次)	6.66	1332	0	0	经土地吸收渗透、植物吸收和蒸发后，无废水外排
合计			7.84	1762.7	1.003	366.095	/

本项目用排水平衡如下图：

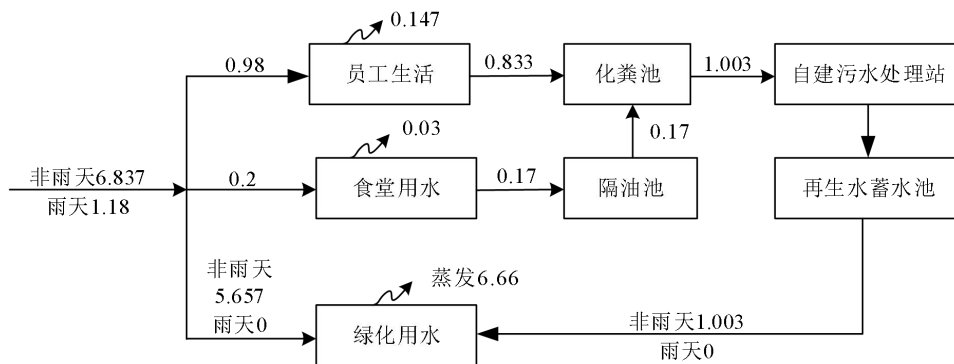


图 4-3 近期项目水平衡图 单位：m³/d

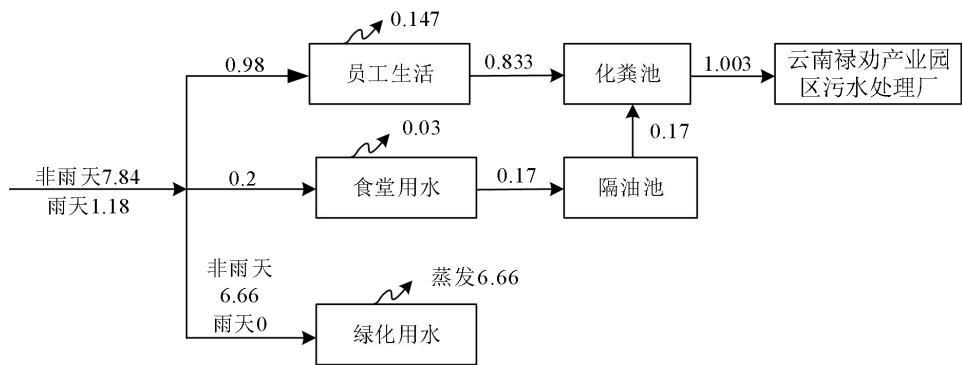


图 4-4 远期项目水平衡图 单位: m³/d

2、废水处理方式

根据水平衡分析，项目生活废水产生总量为 1.003m³/d、366.095m³/a，其中餐饮废水产生量为 0.17m³/d、62.05m³/a。**近期：**食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起经化粪池处理，再经自建污水处理站处理达标后回用于厂区绿化，不外排；**远期：**食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起经化粪池处理，排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“生活污染源产排系数手册”中表 1-1（六区）及综合相关经验系数中生活污水水质结果，生活污水中各污染物产生浓度为：COD_{Cr} 325mg/L、BOD₅ 160mg/L、悬浮物 220mg/L、氨氮 37.7mg/L、总磷 4.28mg/L。

生活污水及水污染物产生及处置情况见下表。

表 4-8 近期废水产生及处理情况表

产排污环节	污染物种类	废水量 t/a	处理前		治理设施	处理后		排放去向
			产生浓度 mg/L	污染物产生量 t/a		污染物排放浓度 mg/L	污染物排放量 t/a	
生活污水	COD _{Cr}	366.094	325	0.12	隔油池、化粪池、污水处理站	/	0	回用于厂区绿化
	BOD ₅		160	0.06		/	0	
	SS		220	0.08		/	0	
	氨氮		37.7	0.014		/	0	
	总磷		4.28	0.0016		/	0	

参照环境保护技术文件《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-9)中化粪池对各污染物的去除效率如下表。

表 4-9 化粪池对废水污染物处理效率

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷
《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》中化粪池对各污染物的去除效率范围	40~50%	40~50%	60~70%	< 10%	< 20%
本次取值	40%	40%	60%	5%	10%

生活污水及水污染物产生及处置情况见下表。

表 4-10 远期废水产生及处理情况表

产排污环节	污染物种类	废水量 t/a	处理前		治理设施	处理后		排放去向
			产生浓度 mg/L	污染物产生量 t/a		污染物排放浓度 mg/L	污染物排放量 t/a	
生活污水	COD _{Cr}	366.094	325	0.12	隔油池、化粪池	195	0.07	禄劝县产业园区污水处理厂
	BOD ₅		160	0.06		96	0.035	
	SS		220	0.08		88	0.032	
	氨氮		37.7	0.014		35.8	0.013	
	总磷		4.28	0.0016		3.9	0.0014	

根据分析，项目外排的生活污水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准，可达标排放至禄劝县产业园区污水处理厂处理。

3、废水处理设施可行性分析

(1) 隔油池

项目内设置员工食堂，根据工程分析，项目食堂含油废水产生量为 0.17m³/d。根据《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010），隔油池设计含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h，池内水流流速不宜大于 0.005m/s；假设本项目食堂每日使用时间集中在 2h 内，拟设置一个 0.5m³ 隔油池，能够保证含油污水的处理量。隔油池位于调度中心西侧。

(2) 化粪池

根据水平衡分析，项目生活污水产生量为 1.003m³/d，项目拟在调度中心西南侧设置 1 个容积为 20m³ 的化粪池。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中规定：化粪池的容积应满足污水在池内停留时间 12h-24h 要求。本项目拟建化粪池容积能够满足污水停留 24h 以上，满足废水处理需求。

(3) 近期自建污水处理设施

本项目生活污水产生量为 1.003m³/d，按照污水处理系数 1.2 计算，污水处理规模不小于 1.2m³/d，本次评价建议污水处理站处理规模为 2m³/d。本项目污水处理设施出水水质按《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化标准要求控制。为保证连续 7 天降雨情况下，项目废水不外排，项目还应设置 1 个再生水蓄水池，容积不低于 8m³。

生活污水经隔油池、化粪池处理后进入自建的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)标准后全部回用,不外排。

4、近期污水不外排可行性分析

根据设计资料,站内绿化面积约为2221.18m²,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。按雨天165天,非雨天200天,非雨天每天最少1次绿化浇水计算,则全年项目绿化用水量为1332m³,本项目生活污水年排放量为366.095m³,项目生活污水可实现废水全部资源化利用,项目内设置1个8m³的中水暂存池,可连续暂存约7天的站内生活污水,保证雨天废水不外排。

5、远期污水接入禄劝县产业园区污水处理厂的可行性分析

云南禄劝产业园区综合污水处理厂拟建污水处理厂占地面积5675.80m²,设计总处理规模为3000m³/d,本次建成对外接收处置废水1200m³/d,其中土建工程按照3000m³/d一次性建成。本期项目污水收集服务范围主要为洗马塘南部综合产业片区的生产废水和生活污水;中水回用范围主要为洗马塘南部综合产业片区和崇德建材产业片区。主要建设格栅、调节池、事故池、EGSB厌氧罐、一体化气浮装置、多级生化池(一级A/O池、二级A/O池、生化沉淀池)、臭氧催化氧塔、高效沉淀池、快速滤池、污泥池,回用水池、消毒计量渠、综合用房、风机房及配电间等生产单元。同时新建污水管网及配套设施。处理工艺为“格栅+调节池+气浮+厌氧+一级A/O+二级A/O+二沉池+高效沉淀池+快速滤池+臭氧催化氧化→出水回用”,处理出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》GB18920-2020)和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)标准较严值后用于园区绿化、道路清扫、冲厕、企业回用等。

该污水处理厂计划2024年10月开工,2025年9月完工,建设周期12个月。本项目属于该污水处理厂纳污范围,且本项目主要为生活污水,生活污水经隔油池、化粪池预处理后水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的三级标准,可达标排放至禄劝县产业园区污水处理厂处理。本项目生活污水产生量为1.003m³/d,远低于污水处理厂处理规模,待该污水处理厂及配套污水管网建成投入使用时,本项目产生的生活污水方排放至该污水处理厂处理是可行的。



图 4-5 云南禄劝产业园区综合污水处理厂建设项目建设位置图

6、地表水环境影响分析

本项目运营期不产生生产废水，其中仅产生少量的办公生活污水，经过隔油池、化粪池、自建污水处理设施处理后回用于项目区绿化浇洒；远期排入污水处理厂处理，不污染地表水体，不会改变周边水环境功能，对项目周边水环境质量基本无影响。

五、运营期声环境影响

1、噪声源强

本项目运行期间的噪声主要来自升压站区域主变压器、无功补偿装置，储能区域变流升压一体机（含轴流风机）运行时产生的噪声。

①本项目拟新建 1 台 250MVA 主变压器，本工程变压器冷却方式采用油浸风冷方式，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL T1518-2016），220kV 油浸自冷主变压器的声压级为 67.9dB（A）/1m，声功率级为 91.2dB（A）。

②本项目拟设置 2 套无功补偿装置，参考《35kV~220kV 变电站无功补偿设计技术规定》中静止无功补偿装置的室外噪声不应大于 65dB（A），本次评价保守按照 65dB（A）进行预测。

③本项目拟在每个变流升压一体机舱设置 1 台轴流风机，电站共设置 40 个升压舱，类比

同类型项目，轴流风机声压级为 65dB(A)/1m。

表 4-11 项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	配电房	无功补偿	/	65/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	102.58	-28.87	0.2	10.87	62.04	24h	16	46.04	1
									10.33	62.04			46.04	1
									15.31	62.03			46.03	1
									4.06	62.07			46.07	1
2	配电房	无功补偿	/	65/1	低噪设备、基础减振、厂房隔声	108.65	-29.12	0.2	11.12	62.04	24h	16	46.04	1
									4.26	62.07			46.07	1
									15.06	62.03			46.03	1
									10.13	62.04			46.04	1

注：1、空间相对位置以项目厂址西北侧顶点为 0,0 点。

表 4-12 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)		
1	主变压器	/	121.73	-32.97	0.2	67.9/1	低噪设备、基础减振	24h
2	1#储能 PCS 升压变流一体机	/	14.76	-82.29	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
3	2#储能 PCS 升压变流一体机	/	20.84	-82.32	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
4	3#储能 PCS 升压变流一体机	/	26.87	-82.35	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
5	4#储能 PCS 升压变流一体机	/	32.67	-82.35	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
6	5#储能 PCS 升压变流一体机	/	38.81	-82.33	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
7	6#储能 PCS 升压变流一体机	/	51.28	-82.4	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
8	7#储能 PCS 升压变流一体机	/	57.2	-82.45	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
9	8#储能 PCS 升压变流一体机	/	63.23	-82.49	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
10	9#储能 PCS 升压变流一体机	/	69.21	-82.44	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
11	10#储能 PCS 升压变流一体机	/	75.28	-82.44	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
12	11#储能 PCS 升压变流一体机	/	91.44	-82.59	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h

13	12#储能 PCS 升压变流一体机	/	97.75	-82.59	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
14	13#储能 PCS 升压变流一体机	/	103.49	-82.61	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
15	14#储能 PCS 升压变流一体机	/	109.61	-82.62	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
16	15#储能 PCS 升压变流一体机	/	115.87	-82.62	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
17	16#储能 PCS 升压变流一体机	/	128.05	-82.58	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
18	17#储能 PCS 升压变流一体机	/	133.92	-82.65	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
19	18#储能 PCS 升压变流一体机	/	139.95	-82.64	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
20	19#储能 PCS 升压变流一体机	/	146.3	-82.8	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
21	20#储能 PCS 升压变流一体机	/	152.18	-82.85	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
22	21#储能 PCS 升压变流一体机	/	14.62	-125.73	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
23	22#储能 PCS 升压变流一体机	/	20.47	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
24	23#储能 PCS 升压变流一体机	/	26.64	-125.72	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
25	24#储能 PCS 升压变流一体机	/	32.67	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
26	25#储能 PCS 升压变流一体机	/	38.28	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
27	26#储能 PCS 升压变流一体机	/	51.19	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
28	27#储能 PCS 升压变流一体机	/	57.22	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
29	28#储能 PCS 升压变流一体机	/	63.26	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
30	29#储能 PCS 升压变流一体机	/	69.14	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
31	30#储能 PCS 升压变流一体机	/	74.89	-125.79	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
32	31#储能 PCS 升压变流一体机	/	91.44	-125.86	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
33	32#储能 PCS 升压变流一体机	/	97.33	-125.96	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
34	33#储能 PCS 升压变流一体机	/	103.51	-125.99	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
35	34#储能 PCS 升压变流一体机	/	109.44	-126	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
36	35#储能 PCS 升压变流一体机	/	115.46	-125.95	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h

37	36#储能 PCS 升压变流一体机	/	127.93	-126.01	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
38	37#储能 PCS 升压变流一体机	/	134	-125.99	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
39	38#储能 PCS 升压变流一体机	/	139.83	-126.01	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
40	39#储能 PCS 升压变流一体机	/	145.86	-126.17	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
41	40#储能 PCS 升压变流一体机	/	151.9	-126.18	0.2	65/1	低噪设备、基础减振	24h
注：1、空间相对位置以项目厂址西北侧顶点为 0,0 点。								

2、噪声影响分析

(1) 噪声预测方法

本项目主变压器、储能区域变流升压一体机（含轴流风机）属于室外噪声源，无功补偿装置属于室内噪声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室内噪声采用附录 B 中室内噪声源等效室外噪声源声功率级计算方法，将室内主要声源等效为室外声源，根据附录 A 中室外声源估算方法分别计算等效室外声源和室外声源在计算点产生的声级，然后根据噪声贡献值计算公式对工程声源对计算点产生的贡献值进行叠加。

A、室内声源等效室外噪声源：

①如图 4-1 所示，首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi D^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级，dB；

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数， m^2 ； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面积 m^2 ， α 为平均吸声系数。

Q —指向性因素。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

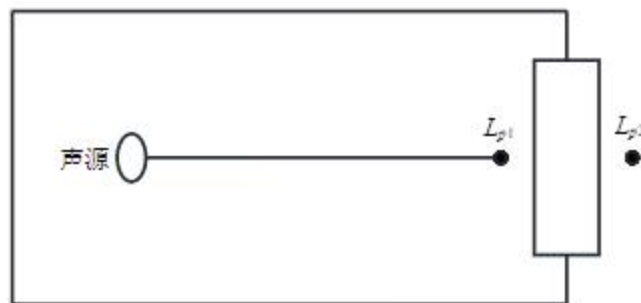


图 4-6 室内声源等效为室外声源示意图

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

式中: $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_{w2} :

$$L_{w2} = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中: L_{w2} —中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S—透声面积, m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

B、室外声源衰减

①计算某个声源在预测点的声级

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中: $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_C —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 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

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

式中: $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{Pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_{Pi} —— i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算:

$$L_A(r) = L_{AW} - D_C - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

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 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a.几何发散衰减: $A_{div} = 20 \times \lg(r/r_0)$

b.空气吸收引起的衰减量: $A_{atm} = \alpha \times (r - r_0) / 1000$

式中: α ——空气吸收系数, km/dB。

c.地面效应引起的衰减量: $A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r) \times (17 + 300/r)$

式中: r ——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

C、多个室外声源噪声贡献值叠加

①设第 i 个室外声源在计算点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在计算点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

②噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(2) 预测模型及预测参数

①厂界预测点设置

厂界间隔 10m 平行设置，共设置厂界预测点 69 个，预测点离地高度统一设置为 1.2m。预测过程考虑建筑物隔声等因素影响。

②预测软件选择

本次预测评价，预测软件选择采用环安科技有限公司开发的环安噪声环境影响评价系统 (NoiseSystemV4.1)。NoiseSystemV4.1 以《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 的技术要求和推荐模型为编制依据，采用典型行业噪声预测模型为模型内核，功能全面深入、符合导则要求。

③预测和评价内容

项目 200m 范围内无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 要求，本次主要预测和评价建设项目运营期厂界噪声贡献值，给出厂界噪声的最大值及位置，并评价其超标和达标情况。

3、预测结果

根据上述预测模型，计算得出项目建设完成投入运行后各设备噪声对厂界声环境贡献值预测结果见表 4-13。

表 4-13 项目厂界噪声预测结果与达标分析表

厂界最大值	X/m	Y/m	噪声贡献值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		超标和达标情况 /dB(A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	173.13	-83.33	41.58	41.58	65	55	达标	达标

南厂界	109.04	-152.95	41.97	41.97	65	55	达标	达标
西厂界	-0.47	-79.31	41.69	41.69	65	55	达标	达标
北厂界	113.56	0.08	44.07	44.07	65	55	达标	达标
厂界最大值	113.56	0.08	44.07	44.07	65	55	达标	达标

根据预测结果，项目运行年厂界噪声贡献值等声值线图绘制如下：

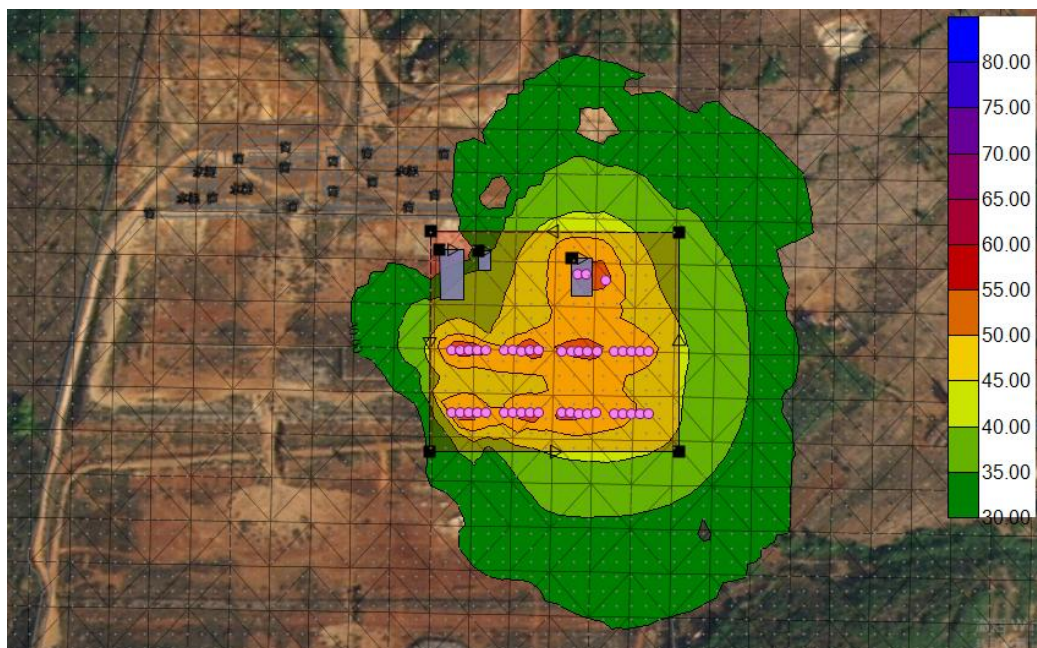


图 4-7 噪声等值线图（贡献值）

根据上述预测，项目北侧、西侧、东侧、南侧厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

4、噪声治理措施

本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，项目设备运行噪声经基础减振、厂房隔声、距离衰减后对周边声环境影响较小。噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手，具体防治措施如下：

- 1) 变压器等设备底部基座安装减振垫。
- 2) 优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。
- 3) 运营期加强设备的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。

六、运营期固体废物影响

本项目电站运营期固体废物主要为设备检修时，会产生废弃的磷酸铁锂电池等设备配件、变压器检修维修时产生的少量废变压器油、升压站废弃铅酸蓄电池以及运营管理人员生活垃圾、化粪池污泥、食堂泔水及隔油池油污。

(1) 一般固体废物

①生活垃圾

项目员工总人数 16 人，其中 10 人在项目区内食宿，经参考“人均生活垃圾产生量分析与预测”等相关文献，食宿员工垃圾产生量按 1kg/人·d 计，非食宿员工垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则员工生活垃圾产生量为 13kg/d、4.745t/a。根据《生态环境部关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》(公告 2024 年第 4 号)，废物种类为 SW64，废物代码 900-099-S64。统一收集于垃圾桶内，委托环卫部门清运处置。

②化粪池及自建污水处理站污泥

项目生活污水经化粪池、自建污水处理站处理，化粪池、自建污水处理站会产生少量的污泥。参照《集中式污染治理设施产排污系数手册》(环境保护部华南环境科学研究所，2010 年修订)，物理污泥产生系数取 6.63 吨/万吨-污水处理量，本项目废水量为 366.095m³/a，则污泥产生量为 0.24t/a。根据《生态环境部关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》(公告 2024 年第 4 号)，废物种类为 SW64，废物代码 900-002-S64，委托环卫部门定期抽吸清运处置。

③厨余垃圾及隔油池废油

项目用餐人数为 10 人，厨余垃圾为 0.3kg/人·d，则厨余垃圾产生量为 1.095t/a；食堂隔油池会产生少量废油脂，产生量约为 0.05t/a。故厨余垃圾及废油脂总产生量为 1.145t/a，根据《生态环境部关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》(公告 2024 年第 4 号)，废物种类为 SW61，废物代码 900-002-S61，交由有特许经营许可的单位收运处置。

④储能系统产生的磷酸铁锂电池

本项目设备检修时，会产生废弃的磷酸铁锂电池等设备及配件。废弃的磷酸铁锂电池等设备及配件为一般工业固体废物，根据《生态环境部关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》(公告 2024 年第 4 号)，磷酸铁锂电池等设备及配件为可再生类废物，废物种类为 SW17，废物代码 900-012-S17。根据设计资料，项目使用的磷酸铁锂电池为固态电池系统，电解质采用六氟磷酸锂、六氟磷酸钠，不属于强酸性电解质，项目正常运行情况下不产生废弃磷酸铁锂电池，磷酸铁锂电池使用寿命为 10 年，本项目电站 10 年更换一次磷酸铁锂电池，根据设计资料，本项目储能系统由 80 套 5MWh 储能电池预制舱组成，每舱 12 个电池簇，每簇质量约为 3100kg，则废弃磷酸铁锂电池产生量为 2976t/次，由厂家收集后返厂再生，不在项目场地暂存和拆解，对环境影响较小。

(2) 危险废物

①变压器检修废油

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

《国家危险废物名录（2025版）》，废物类别为 HW08 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油）。变压器常规约 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 0.1t/a，经集中收集后，在厂区拟建危险废物贮存库内暂存，定期委托有资质单位处置。

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有资质单位进行更换，更换的废变压器油暂存于危废暂存间内，交由有资质单位清运处理。

②事故油

本工程储能电站变流升压一体机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，废物类别为 HW08 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），危险特性 T，I。项目升压站建设 1 台 250MVA 的变压器，变压器下方设置了集油坑，集油坑连通事故油池（容积 115m³），事故油经集油坑排入事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 要求“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的标准要求。”根据设计资料可知，本项目变压器储油量约 42t，变压器油密度为 895kg/m³，折合约 46.93m³，拟建事故油池总容积为 115m³，可容纳整个升压站 100%的泄漏油量，满足设计标准要求。事故油池正常情况下需保持空置状态，保证事故情况下变压器油全部流入事故油池。废油经密封储存罐收集后存于危废暂存间，委托有资质单位处置。

③220kV 升压站废旧铅酸蓄电池

储能站 220kV 升压站采用铅酸蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，主要作用是给继电保护、开关合分及控制提供可靠的直流操作电源和控制电源。在整流系统交流失电或发生故障时，蓄电池继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电，同时保证事故照明用电。根据《国家危险废物名录（2025版）》，废弃铅酸蓄电池属危险废物，废物类别为 HW31 900-052-31（废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液）。储能电站 220kV 升压站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，无酸性废水排放，但是会产生废蓄电池。升压站配置 2 组 300Ah 阀控式密封免维护铅酸蓄电池，单体电压 2V，每组 104 只；通信两组铅酸蓄电池，单体电压 2V，每组 24 只。铅酸蓄电池单体重 13.8kg，设计使用寿命 10 年，废旧铅蓄电池每 10 年产生量约 3.53t。铅酸蓄电池达到寿命周期后时，更换的废旧铅酸蓄电池暂存于危废贮存库，并定期委托有资质的危险废物处置单位清运处置。严禁

随意丢弃。

根据《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）要求：废铅蓄电池收集点暂存时间不应超过 90 天，重量应不超过 3 吨。

表 4-14 项目主要固废产生及处置情况一览表

名称	生活垃圾	化粪池及自建污水处理站污泥	厨余垃圾及隔油池废油	废磷酸铁锂电芯	废变压器油	废变压器油	废铅酸蓄电池
产生环节	办公、生活	生活污水处理	食堂	储能仓	变压器检修	事故漏油	220kV 升压站
属性	生活固废	生活固废	生活固废	I 类工业固废	危险废物	危险废物	危险废物
代码	900-099-S64	900-002-S64	900-002-S61	900-012-S17	HW08 900-220-08	HW08 900-220-08	HW31 900-052-31
主要有毒有害物质名称	/	/	/	/	石油烃、烃化物	石油烃、烃化物	铅、硫酸
物理性状	固态	半固态	半固态	固态	液态	液态	固态
环境危险性	/	/	/	易燃	毒性、易燃性	毒性、易燃性	毒性、腐蚀性
年度产生量	4.745t/a	0.24t/a	1.145t/a	2976t/次	0.1t/a	42t/a	3.53t/a
贮存方式	垃圾桶	化粪池	泔水桶、隔油池	/	危废暂存间	危废暂存间	危废暂存间
利用处置方式和去向	环卫部门清运处置	环卫部门清掏处置	交由有特许经营许可的单位收运处置	更换前提前通知供应商，由供应商进行回收	有危废处置资质的单位处置	有危废处置资质的单位处置	有危废处置资质的单位处置
利用或处置量	4.745t/a	0.24t/a	1.145t/a	2976t/次	0.1t/a	42t/a	3.53t/a
环境管理要求	日产日清	定期清掏	定期清运	/	危废间暂存，建立台账及危废转移制度		

(1) 危险废物的收集、暂存、处置要求：

本次评价要求建设单位建设 1 间危废暂存间，占地面积为 20m²。危废暂存间应按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）要求规范建设，对危险废物进行分类收集，不同类别危废需分区堆存于危废暂存间内，定期委托有资质单位进行清运处理。

①应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用厂房构筑物改建成危险废物贮存设施。要防风、防雨、防晒、防腐、防渗、防漏，不允许有其他杂物；要上锁防盗，防止无关人员进入。仓库内要有安全照明设施和观察窗口。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置

必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。若贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑦在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，如防渗漏托盘，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

⑧危废暂存间、危废收集容器和包装物按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

⑨容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存；液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存；半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

⑩危险废物转移需严格执行《危险废物转移管理办法》（部令第23号）的相关规定。转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。危险废物移出人应对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；参照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）制定危险废物管理计划和管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息。危废台账和

货单在危险废物回取后应继续保留五年。

七、运营期生态环境影响

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

本工程施工结束后按设计方案进行绿化建设，改善厂区生态环境。因此储能站对周边植被的影响很小。

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

八、土壤、地下水环境影响分析

土壤和地下水环境的保护以预防为主，正常情况下项目不会对土壤和地下水环境造成影响，应尽可能采取措施降低发生非正常情况的概率，项目建设时严格进行防渗设计和施工，运营期加强检查和维护管理。

1、污染源控制措施

(1) 事故油池、危废暂存间、柴油储存区，应定期检查和维修，禁止跑冒滴漏。

(2) 固体废物做到分类收集和妥善处置，不随意堆放和丢弃。危险废物使用危废收集桶收集，并置于危废暂存间内暂存，最终委托有相关资质的单位清运和处置。危废暂存间需做到防风、防雨、防晒、防渗、防流失。

(3) 定期检查各种物料的收集容器、事故油池、管道，检查是否有破损，地面是否有破损或开裂等情况。

2、分区控制措施

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。

表4-15 地下水防治措施及防渗要求

防渗分区	防渗区名称	防渗要求
重点防渗	事故油池、主变集油坑、柴油储存区	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 $Mb \geq 6m$ ，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，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}cm/s$
一般防渗	化粪池、升压站、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 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的防渗材料进行防渗
简单防渗	厂区其他区域	一般地面硬化

3、加强环境管理

防渗工程委托专业单位进行设计和施工，施工过程中保留照片和影像资料等，做好隐蔽工程记录及验收。项目运营过程中，设置专人管理环保设施，定期重点检查事故油池、管道、危废暂存间、柴油储存区，防止出现基础地面破损、开裂等会导致渗漏的情况，管道连接紧密杜绝老化和跑冒滴漏，要求事故油池平时空置，杂物雨水废水等禁止进入池内，事故情况下池内的废油禁止进入雨污系统，事故情况下废油清理用潜水泵抽吸，收集至危废收集桶，委托有相关资质的单位清运处置，同时要求制定应急预案，配置应急物资，包括水泵、收集容器、围挡和吸附措施，定期检查防渗层是否破损，规范人员的日常管理维护和加强应急处置能力。

4、小结

项目落实土壤和地下水污染防治措施，加强环境管理，对区域土壤和地下水环境影响可接受。

九、环境风险分析

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

1、评价依据

(1) 风险调查

本项目储能电站内危险废物有变压器油、废铅蓄电池；项目使用的磷酸铁锂电池为固态电池系统，电解质采用六氟磷酸锂、六氟磷酸钠，不属于强酸性电解质，根据《固体废物分类与代码目录》，磷酸铁锂电池等设备及配件为可再生类废物；冷板式液冷系统的冷却液为纯净水加一定比例的乙二醇，乙二醇未列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)及《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)的附录中的风险物质。

综上所述，本项目运营期主要涉及的环境风险物质如下：

表4-16 本项目运营期主要环境风险物质一览表

名称	形态	最大贮存量	贮存位置
废变压器油	液态	0.1t	危废暂存间
事故油	液态	42t	变电站主变压器内
废铅蓄电池（内有含酸电解液）	固态/液态	3.53t	危废暂存间
柴油	液态	0.2t	柴油发电机房

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表4-17 项目涉及风险物质理化性质

名称	理化性质
----	------

矿物油（废变压油）	<p>外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点（℃）：≥135； 溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入 LC₅₀:300000mg/m³（5个月）；小鼠吸入 LC₅₀:300000mg/m³（5个月）。</p>
硫酸（废铅蓄电池）	<p>国内危规编号：81007 UN编号：1830 包装分类：I 包装标志：20 熔点（℃）：10.5 沸点（℃）：330.0 相对密度（水=1）：1.83 相对密度（空气=1）：3.4 稳定性：稳定 聚合性：不聚合 爆炸上限（%）：无意义 爆炸下限（%）：无意义 分子式：HSO₄ 闪点（℃）：无意义 危险性类别：8.1类 酸性腐蚀品 污染类别：C 船型：3；舱型：2G 溶解性：与水互溶，溶于碱液 外观性状：无色透明油状液体 灭火方法：砂土、干粉、二氧化碳，禁用水、 危险特性：能易燃物和有机物接触发生剧烈反应，放出氢气。具有较强的腐蚀性，与水放出大量热。</p>
柴油	<p>性状：黄褐色油状液体。 相对密度(水=1): 0.8~0.9, 熔点: -50~10℃, 沸点: 190~426℃, 饱和蒸气压 (kPa): 0.283-3.52 (21℃); 爆炸下限 7.5-0.6%, 爆炸上限 6%; 闪点≥45℃, 自燃温度 177-329℃; 溶解性：微溶（柴油）。 易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。燃烧产生有毒的一氧化碳气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。 大鼠经口LD₅₀: 7500mg/kg, 小鼠经口LD₅₀: 24500mg/kg</p>

表4-18 危险物质主要成分基本性质一览表

废变压油、事故油	危险废物	变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压油和事故状态下产生的事故油。
	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物。
	危险代码	900-249-08
	危险特征	T（毒性），I（易燃性）
	危险特性	废变压油、废润滑油中含有致癌，致突变，致变形物质及废酸，重金属等物质，对人体危害极大

(2) 风险潜势初判

根据 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：

$q_1, q_2 \dots q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 等相关资料，本项目涉及的风险物质主要为：废变压器油、事故油和废铅蓄电池、柴油。

表4-15 本项目危险物质Q值确定表

序号	物质名称	临界量	最大储存量	Q 值
1	废变压器油	2500t	0.1t	0.0000
2	事故油	2500t	42t	0.016
3	废铅蓄电池内含硫酸电解液	10t	0.87t	0.174
4	柴油	2500t	0.2t	0.0000
合计		—		0.1909

本项目风险物质与其临界量的比值 $Q=0.19092 < 1$ ，因此项目环境风险潜势为I。

（3）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 4-16 确定评价等级。

表4-16 建设项目环境风险评价等级划分

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

本项目环境风险潜势初判为I，环境风险评价等级为简单分析。

同时根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）环境风险分析主要对变压器、高压电抗器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求事故油污水的处置要求。

2、环境风险识别

风险识别范围包括生产设备风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

生产设备风险识别包括主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；物质风险识别范围包括运营过程中排放的“三废”污染物等。

根据项目风险物质的储存使用情况，本项目可能产生环境风险的生产设施主要有主变、危废暂存间、柴油发电机房。危险废物有废变压器油和危废间暂存的废旧铅酸蓄电池，废旧铅酸蓄电池更换后仅在站内临时存放，不在站内拆解、破碎。

风险物质向环境转移的途径主要是在油品在使用、储运过程中若操作不当，造成物质泄漏，以及遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，引发火灾产生的浓烟、二氧化硫、氮

氧化物、CO 等次生污染物排放；此外在暂存过程中，发生泄漏，可能污染土壤及地下水。

表4-17 生产设施危险性识别及风险物质向环境的转移途径

危险物质	风险单元	环境风险类型	影响环境的途径
废变压器油、事故油	主变、危废暂存间	泄漏	溢流进入地表水体地表漫流或下渗污染土壤；下渗污染地下水
		火灾/爆炸	产生浓烟、二氧化硫、氮氧化物、CO 造成大气污染
废旧铅酸蓄电池	危废暂存间	(电池里电解液) 泄漏	泄漏事故影响途径为地表水、地下水及土壤
柴油	柴油发电机房	泄漏	溢流进入地表水体地表漫流或下渗污染土壤；下渗污染地下水
		火灾	产生浓烟、二氧化硫、氮氧化物、CO 造成大气污染

除此之外，项目各类高压带电设备、电缆等如未正确安装，或运行过程中出现设备损坏、操作不当等，也易发生爆燃、火灾事故，一方面直接威胁项目内及周边人员的人身安全，同时各类塑料、磷酸铁锂电池电解液等燃烧将产生有毒有害气体污染大气环境，此外火灾也可能对周边植被造成破坏。

3、环境风险分析

(1) 大气环境影响分析

柴油、变压器油、废铅酸蓄电池在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成柴油、变压器油、硫酸泄漏；柴油、变压器油、废铅酸蓄电池、磷酸铁锂电池遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险，火灾燃烧不充分将产生 CO、SO₂ 等污染物，对周边大气产生一定程度的短时污染。

①柴油采用包装桶密封储存，储存在阴凉、干燥、通风良好的备用发电机房内，柴油储存量较小，泄漏后可及时发现并控制在备用发电机房内，引起火灾爆炸的可能性较小。

②由于变压器油（废变压器油）泄漏后直接进入事故油池内，并及时转移至危废暂存间内暂存，在采取以上应急措施后，变压器油引起火灾爆炸的可能性较小。

③废铅酸蓄电池更换下来后，不在现场进行拆解处理，统一收集后暂存于危废暂存间内并交由有危险废物资质的处置单位处理，废铅酸蓄电池正常情况下不会发生硫酸泄露现象，正常情况下不会对周边环境造成影响。非正常情况下，废铅酸蓄电池泄漏的硫酸通过危废暂存间内导流沟进行收集，将控制在危废暂存间内，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发现泄漏，切断泄漏源，并用事故桶收容泄漏物，在采取以上应急措施后，废铅酸蓄电池引起火灾爆炸的可能性较小。

④磷酸铁锂电池在一般情况下是不会出现爆炸起火现场的。正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，在一些极端情况下还是会发生危险的，这跟各公司的材料选择、配比、工艺过程以及后期的使用是有很大关系的。爆炸的诱因主要来自以下几个方面：a.水分含量过高、

b.内部短路、c.过充、d.外部短路。

磷酸铁锂电池爆炸还会导致电解质的泄漏和消防废水，电解质有挥发性气味，其中，对大气环境及人体有危害。在实际运行过程中采取正确的使用方式，可有效地避免锂电池爆炸的几率。近年来偶有国外储能电站爆炸事故的报道，国内行业协会也表示，要从全球储能项目中暴露出来的安全风险中不断总结经验，优化储能系统整体结构设计，着力构建产品安全标准体系的建设，避免安全事故发生从而引发的环境风险事故。

⑤小结

建设单位需强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危险废物暂存间附近，配置推车式泡沫灭火器及砂箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边环境影响较小。

(2) 地表水环境风险分析

变压器事故漏油若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。为防止事故、检修时造成事故油泄漏至外环境，升压站内设置事故油排蓄系统。变压器基座下方设置集油坑，集油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的事事故油池相连；一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的事事故油将渗入下方集油坑内并通过排油管道到达事事故油池，发生火灾的可能性较小；对于进入事事故油池的事事故油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置。

但若因管理不当或设备损坏导致变压器油（废变压器油）和废铅酸蓄电池发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目主变压器附近设有事事故油池，若变压器油发生泄漏后，事事故变压器油将全部进入事事故油池，事事故油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经事事故油池收集的变压器油最终交有资质的单位处理。危废暂存间设置有导流沟和收集池，若确实发生了泄漏事故，废铅酸蓄电池泄漏后硫酸直接进入危废暂存间导流沟和收集池，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后，变压器油（废变压油）和废铅酸蓄电池不会随地表径流一起进入地表水，地表水环境风险可控。

(3) 地下水及土壤环境风险分析

若事事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油（废变压油）和废铅酸蓄电池电解液下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。

项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，重点防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，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 $\leq 10^{-10}$ cm/s，且提高工程质量。危废暂存间做重点防渗处理，渗入地下水及土壤可能性较小，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。

项目区内变压器油最大储存量为 42t，若按最坏情况计算，变压器油全部泄漏，则泄漏量为 42，变压器油密度为 895kg/m³，则变压器油最大量约为 46.93m³。本项目升压站设置的事事故油池容积为 115m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 要求“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的标准要求。”因此，事故油池能可容纳主变 100%的泄漏油量，满足设计标准要求。事故油池正常情况下需保持空置状态，保证事故情况下变压器油全部流入事故油池，并及时转移至危废暂存间内。

项目危废暂存间内废铅酸蓄电池非常少，即使全部泄漏，通过危废暂存间导流沟和收集池可以收集，基本不会泄漏出危废暂存间外，且电站内工作人员在巡检时能够及时发现并做出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。

4、环境风险防范措施

①项目升压站 1 台主变压器下方设置 1 个集油坑及 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 115m³；项目设置的事事故油池能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 要求“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的标准要求。”因此，事故油池能可容纳主变 100%的泄漏油量，满足设计标准要求。事故油池正常情况下需保持空置状态，保证事故情况下变压器油全部流入事故油池。变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，再收集至事故油池存放。危废暂存间内设置导流沟、收集池进行收容。严格做好分区防渗工程，事故油池、集油坑、柴油储存区、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

②加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致的环境问题。

③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。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案。

④发生泄漏、火灾爆炸事故时，应迅速撤离泄漏污染区的人员至安全区，并进行隔离，严格限制人员出入，切断火源。应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟等限制性空间。小量泄漏：用惰性材料吸收，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场

所处置。

⑤储能电池风险防范首要措施是加强储能系统的安全防护，阻止或减轻外部刺激源对电池本体的冲击；二是加强储能电站的检测预警能力；三是针对不同类型的储能事故隐患，制定故障应急预案和消防处置措施，并严格遵守，首先保障人员的生命安全。

⑥本项目储能电站的电气安全、消防配置严格按照相关要求进行了。同时储能电站内安装了消防烟雾报警器、温度报警器。电池内短路通过电池电压、温度等指标的异常变化提前预警，及时止损，也可以提前预警解决导致内短路的前期微故障，起到防患于未然的目的。

⑦发生火灾事故时，在事故发生位置四周用沙袋构筑临时围堰或挖坑拦截消防废水，封堵雨水排放口，并采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后再委托有资质单位处理。

⑧柴油采用包装桶密封储存，储存在阴凉、干燥、通风良好的发电机房内，配备相应品种和数量的消防器材。远离火种、热源，应与强氧化剂、强酸、强碱、卤等分开存放，切忌混储。

5、突发环境事件应急预案

本项目可能发生的环境风险事故为储能电池爆炸事故、变压器油、废铅酸蓄电池、柴油泄漏事故等，火灾爆炸引起的次生/伴生环境污染事故。为预防运行期储能电站的环境事故风险，应根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、《企业突发环境事件风险分级方法》、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求，结合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案并报当地生态环境主管部门备案，并定期开展演练。

6、环境风险评价结论

本项目可能发生的环境风险事故为储能电池爆炸事故、变压器油、废铅酸蓄电池、柴油泄漏事故等，火灾爆炸引起的次生/伴生环境污染事故。通过设置满足事故排油容积要求的主变压器集油坑及事故油池，设置危废暂存间，废变压器油及废旧铅酸蓄电池委托有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排，同时加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将环境风险事故对环境的影响降到最低，环境风险可以接受。本项目环境风险简单分析内容见下表。

表 4-15 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	禄劝共享储能项目
建设地点	云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区
地理坐标	东经 102 度 30 分 37.745 秒，北纬 25 度 31 分 31.346 秒
主要危险物质及分布	主变压器：变压器油；升压站蓄电池室：废铅酸蓄电池；备用发电机房：柴油。

	<p>环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）</p>	<p>储能电池爆炸事故、主变压器油及柴油泄漏事故、废蓄电池运输发生事故泄漏，火灾爆炸引起的次生/伴生污染物。</p>
	<p>风险防范措施要求</p>	<p>（1）项目升压站1台主变压器下方设置1个集油坑及1个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为115m³；危废暂存间内设置导流沟、收集池。</p> <p>（2）严格做好分区防渗工程，事故油池、集油坑、柴油储存区、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。</p> <p>（3）加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致的环境问题。</p> <p>（4）发生火灾事故时，在事故发生位置四周用沙袋构筑临时围堰或挖坑拦截消防废水，封堵雨水排放口，并采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后再委托有资质单位处理。</p> <p>（5）编制企业突发环境风险事件应急预案送当地生态环境主管部门备案。</p>
	<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 项目运营期主要风险物质有变压器油、废铅蓄电池、柴油，变压器油位于升压站220kV主变压器中，事故时排油；废铅蓄电池暂存于危废暂存间内；柴油储存于备用发电机房内。本项目风险物质最大储存量与其临界量的比值$Q=0.19092 < 1$，项目环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不良影响，环境风险在可接受范围内。</p>	
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目为储能电站建设项目，主要建设内容为储能区及升压站，不涉及输变电路。</p> <p>本项目选址于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区。根据禄劝县各有关部门出具的相关选址意见可知（详见附件），项目选址不涉及基本农田、耕地、生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类自然保护地、世界自然遗产地，不涉及饮用水水源保护区等环境敏感区，项目周边500m范围内无环境保护目标。</p> <p>同时本工程储能电站站址位于3类声环境功能区，不涉及0类声功能区；项目建设及运行对周围环境产生的影响可以接受，且运营期项目建成后工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，根据预测项目电磁环境评价范围内的1处保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求，项目运营对周围环境保护目标的电磁环境影响不大。</p> <p>项目符合云南禄劝产业园区总体规划，本项目不存在环境制约因素；符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求；因此，本项目选址合理。</p>	

--	--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、施工期大气环境保护措施</p> <p>(1) 施工机械、车辆尾气</p> <p>①尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。</p> <p>②加强机械、车辆的管理和维护, 尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。</p> <p>③坚决杜绝接近报废或组装的机械和车辆进场施工, 施工机械和车辆进行保养维护, 及时发现燃油动力部件的工作异常状态并及时更换或修复。</p> <p>(2) 施工扬尘</p> <p>①场界设置围挡, 并进行维护, 确保施工现场 100%标准化围蔽。</p> <p>②对施工现场的建筑材料、构配件、施工设备等按位放置; 对易起尘物料采取遮盖防风并洒水降尘措施, 做到物料堆放 100%遮盖; 设置集中堆放建筑垃圾、渣土的专用场地, 回填后及时整平洒水。</p> <p>③对施工现场出入口、操作场地、材料堆场、场内道路等进行硬化, 保证不扬尘、不泥泞, 做到施工现场 100%硬化。</p> <p>④配备洒水车, 对各施工场地经常洒水, 一般每天可洒水 4~5 次, 做到易扬尘施工 100%湿法作业。</p> <p>⑤运输车辆加盖篷布, 做到运输车辆 100%密闭运输; 运输车辆运输过程采取密闭措施。加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式, 驶入工地的运输车辆必须车身整洁, 装载车厢完好, 装载货物堆码整齐, 不得污染道路; 驶出工地的运输车辆必须冲洗干净, 严禁带泥上路, 限制车速, 严禁超高、超载运输。</p> <p>⑥在施工出入口处, 按要求设置“三池一设备”, 确保车轮、车身不带泥, 对进出道路进行冲洗、保洁, 确保出工地车辆 100%冲洗干净。</p> <p>⑦储能电站施工使用商品混凝土。</p> <p>⑧在施工场地上设置专人负责建筑垃圾和生活垃圾处置、清运。及时清理场地, 改善施工场地的环境。</p> <p>⑨及时清扫场区运输道路, 保持运输道路清洁, 对运输道路进行洒水降尘。</p> <p>⑩运输车辆在经过居民点时, 减缓车速。施工车辆在进入施工场地后, 需减速行驶, 以减少施工场地扬尘, 截断扬尘的扩散途径。</p> <p>2、施工期水环境保护措施</p> <p>①施工场地周边应设置临时排水沟, 并在排水沟末端设置沉淀池 (1 个, 容积为 6m³) 对施工废水进行沉淀处理, 防止泥浆污水、废水外流或堵塞河道。</p>
---------------------------------	--

②合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；

③雨天对粉状物料堆放场所和临时堆渣场进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷；

④项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。

⑤项目施工期应加强施工期管理，进出车辆冲洗废水经沉淀处理后用场地洒水降尘。

⑥施工清洗废水经沉淀池（1个，容积为5m³）收集沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。

⑦施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。

⑧加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

3、施工期声环境保护措施

①建设工程工地周围必须设置不低于2.5米的施工围挡。围墙应用标准板材或砖砌筑，封闭严密，保持整洁完整。

②施工期间，施工单位应选用低噪声的施工设备；振动较强的施工设备应安装减震垫或消声设施。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

③合理安排施工时间，注意尽量避开12:00~14:00及22:00~次日6:00时段；在进行建筑垃圾运输时，应合理安排运输时间，避免在夜间及交通拥挤时段进行，车辆出入现场时应低速、禁鸣；同时合理安排工期，缩短施工的时间；加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。

④科学合理地对安排施工步骤，合理安排施工工序，优化施工方式，尽量将高噪声设备布置于施工场地中部，并进行一定的隔声及减振处理；在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，尽量避免高噪设备同时施工；固定的机械设备尽量入棚操作；并积极与附近受影响的居民和学校进行沟通和协调，杜绝噪声扰民事件的发生。

⑤装修期间，块材等建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。教育施工人员在施工作业时不得敲打钢管、钢模板，尽量减少噪音对周边居民的影响；早晚施工不大声喧哗，建筑物资轻拿轻放，不从上往下扔东西，并做好施工中的计划调控。

4、施工期固体废物保护措施

①项目建设不产生弃方，不设弃渣场地，后期绿化覆土从合法取土场购入。

②建筑垃圾应严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）的相关规定进行处置，应对其进行分类集中堆存，能回收利用的部分，请回收商进行收购，重复利用；不能回收利用的部分运至指

定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃。

③施工期间产生的生活垃圾定期委托当地环卫部门清运。

5、施工期生态环境保护措施

(1) 土地利用保护措施

①严格控制储能电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，合理规划施工临时道路等临时场地，优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。

②尽量避免践踏，合理堆放临时土方，施工结束后立即清理施工迹地。

(2) 植被保护措施

①储能电站在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基坑开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。

②储能电站施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。

③储能电站施工前设置临时围挡，限制施工活动范围，避免施工开挖土石方覆压周围植被；施工道路应充分利用周边现有交通道路，避免开辟新的施工道路，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。

(3) 动物保护措施

①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

(4) 对水土流失防治措施

①施工期应注意尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、大风天气时遮盖挖填土的作业面。

②施工单位在施工中应先行修建挡土墙、排水沟等水土保持措施，将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层（有利于施工完成后植被恢复，防止水土流失）。

③施工生活区和建材堆放场等临时用地在永久征地范围内使用。

④加强施工管理，认真做好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，禁止随意的超标占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

⑤施工期应限制施工区域，限制人的活动范围。

⑥施工期间要尽量做到挖填同步，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。

	<p>施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。</p> <p>⑦施工结束后，积极开展覆土绿化、植被恢复等工作；对围墙外护坡等进行种植树木或植草，种植树木选用当地已有物种进行种植，避免物种入侵现象。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境控制措施</p> <p>(1) 储能场内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。</p> <p>(2) 升压站在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效地降低电磁环境影响。</p> <p>(3) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>(4) 对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。</p> <p>(5) 升压站主变压器、高电压场所设置警告牌，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。</p> <p>(6) 站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。</p> <p>(7) 加强运行检修维护，加强巡查，尽量避免居民建房靠近升压站区域。</p> <p>(8) 加强站内设备日常管理和维护，使其保持良好运行状态。</p> <p>(9) 开展电磁环境验收监测。</p> <p>(10) 按照《云南省电力设施保护条例》，项目运营期应加强以下管理要求：</p> <p>①加强电力设施进出管理，禁止任何单位和个人擅自进入项目区，禁止擅自移动或者损害生产设施、标志物；禁止破坏、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；废旧电力设施妥善处置；</p> <p>②定期监测与评估：定期委托有资质的专业监测机构对电力设施周边电磁辐射水平监测，以验证运营期电磁环境的影响是否达标：a、试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；b、运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；c、例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。根据监测结果评估电磁辐射对周边环境和公众健康的影响，若发现电磁</p>

辐射水平异常，立即采取措施整改。

③设施维护与检修：加强电力设施日常维护和定期检修，确保正常运行，减少因设备故障导致的电磁辐射异常。建立完善设备维护档案，详细记录维护、检修情况及电磁辐射监测数据。对于老旧设备，及时更新改造，提高设备性能，降低电磁辐射强度。

④信息公开与公众沟通：运营单位主动公开电力设施电磁辐射相关信息，如环境影响评价报告、监测数据、防护措施等，保障公众知情权。在电力设施周边设置明显电磁辐射警示标志。同时，建立良好公众沟通机制，及时回应公众对电磁辐射问题的关切和疑问，积极开展电磁辐射科普宣传活动，消除公众疑虑和误解。

⑤应急管理：制定完善的电磁辐射事故应急预案，明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序和处置措施等。定期组织应急演练，提升应对突发电磁辐射事故的能力。若发生事故，运营单位立即启动应急预案，采取有效措施控制事故发展，及时向生态环境主管部门和相关部门报告，并通知周边受影响公众，最大程度降低事故危害。

⑥升压站围墙外延伸 3m 所形成的区域划分为其他电力设施保护区；加强宣传和巡视管理，禁止在升压站围墙外延伸 3m 所形成的电力设施保护区域内新建建筑物。

2、大气环境保护措施

食堂油烟废气经 1 套油烟净化器处理后通过油烟管道高于所在建筑楼顶 1.5m 高排放。

3、水环境保护措施

(1) 本项目采用雨污分流系统，雨水排至园区雨水管网。

(2) 项目区拟设置 1 个容积为 0.5m³ 隔油池，1 个容积为 20m³ 的化粪池。

(3) 近期若项目建成运营时，污水管网尚未接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂时，需自建 1 套处理规模为 2m³/d 的污水处理站，1 个容积不低于 8m³ 的再生水蓄水池；生活污水经隔油池、化粪池处理后进入自建的污水处理设施处理达标后全部回用，不外排。

(4) 远期若项目建成运营时，污水管网可接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂时，则项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 4 中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。

4、噪声防治措施

(1) 变压器等设备底部基座安装减振垫。

(2) 优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。

(3) 营运期加强设备的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。

5、固体废物环境保护措施

(1) 一般固体废物

①生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门定期清运处置。

②化粪池及自建污水处理站污泥委托环卫部门定期抽吸清运处置。

③厨余垃圾及隔油池废油交由有特许经营许可的单位收运处置。

④本项目设备检修时，产生的废弃磷酸铁锂电池等设备配件属于一般工业固体废物，当磷酸铁锂电池需要更换时，将提前通知供应商，不暂存，直接由供应商进行回收。

(2) 危险废物

①本次评价要求建设单位建设 1 间危废暂存间，占地面积为 20m²。危废暂存间应按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023) 要求规范建设，对废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物进行分类收集，不同类别危废需分区堆存于危废暂存间内，定期委托有资质单位进行清运处理。

②废蓄电池还应严格执行《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519-2020) 中相关规定。

6、分区防渗措施

①重点防渗：事故油池、主变集油坑、柴油储存区按照《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 $Mb \geq 6m$ ，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，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}cm/s$ 进行重点防渗。

②一般防渗：化粪池、升压站、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；

③简单防渗：厂区其他区域等进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。

7、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。

8、环境风险防范措施

①项目升压站 1 台主变压器下方设置 1 个集油坑及 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 115m³；事故油池正常情况下需保持空置状态，保证事故情况下变压器油全部流入事故油池。变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，再收集至事故油池存放。危废暂存间内设置导流沟、收集池。严格做好分区防渗工程，事故油池、集油坑、柴油储存区、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

②加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油

事故影响区域水体。加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致的环境问题。

③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。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案。

④发生泄漏、火灾爆炸事故时，应迅速撤离泄漏污染区的人员至安全区，并进行隔离，严格限制人员出入，切断火源。应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟等限制性空间。小量泄漏：用惰性材料吸收，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

⑤储能电池风险防范首要措施是加强储能系统的安全防护，阻止或减轻外部刺激源对电池本体的冲击；二是加强储能电站的检测预警能力；三是针对不同类型的储能事故隐患，制定故障应急预案和消防处置措施，并严格遵守，首先保障人员的生命安全。

⑥本项目储能电站的电气安全、消防配置严格按照相关要求进行。同时储能电站内安装了消防烟雾报警器、温度报警器。电池内短路通过电池电压、温度等指标的异常变化提前预警，及时止损，也可以提前预警解决导致内短路的前期微故障，起到防患于未然的目的。

⑦发生火灾事故时，在事故发生位置四周用沙袋构筑临时围堰或挖坑拦截消防废水，封堵雨水排放口，并采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后再委托有资质单位处理。

⑧柴油采用包装桶密封储存，储存在阴凉、干燥、通风良好的发电机房内，配备相应品种和数量的消防器材。远离火种、热源，应与强氧化剂、强酸、强碱、卤等分开存放，切忌混储。

⑨编制突发环境事件应急预案并报当地环保部门备案，并定期开展演练。

其他

一、环境监测及管理计划

1、环境管理计划

(1) 前期阶段

前期工作中，项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作，主要负责项目建设期的环境保护管理工作，其主要职责为：

- ①协助本项目的环境管理。
- ②督促和落实环保工程设计与实施。
- ③在承包合同中落实环保条款，配合环保部门监理，提供施工中环保执行信息。
- ④与环保监测单位签订环境监测委托合同，检查环境监测计划的实施，并将监测报告与执行情况上报建设单位。
- ⑤负责受影响公众的环保投诉。
- ⑥积极配合、支持地方环保主管部门的工作，并接受其监督与检查。

(2) 施工期

工程施工期应严格实行招投标制和合同制，将工程的环境保护要求、环境保护设施建设、需达到的预期效果列入招标文件和合同中，明确相关的责任和要求。

施工期建设单位应设1~2人专职人员，负责工程施工期的环境管理与监督，监督施工单位搞好工程的水土保持，植被恢复、施工噪声和施工扬尘防治等工作。

2、施工期环境监理情况

按照工程建设管理要求，项目业主必须对每个建设工程委托有资质的施工监理单位。施工监理单位中必须配备相应的环境监理工程师。其主要负责监理方的建筑工程活动及其他相关活动。本项目施工期间环境监理情况详见下表：

表 5-1 施工期环境监理情况一览表

监理内容	监理要求
施工扬尘	施工过程中及时洒水抑尘；对需要回填的土方及粉状物料等进行定期洒水或防尘布遮盖抑尘；对易产尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	施工废水设置沉淀池，收集沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；施工场地四周布置排水沟及澄清池处理雨天地表径流，施工场地雨水经沉淀处理后回用施工工序或洒水降尘。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，合理安排施工时间，禁止夜间施工。
固体废物	施工过程中应加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理，要充分利用土石方，确保土石方得到有效利用；建筑垃圾中混凝土残渣、余料、废包装材料等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的收集后清运至合法的建筑垃圾处理场所处置；施工人员生活垃圾委托环卫部门清运处置。

施工期生态保护	加强施工管理，严禁超计划占地，严格控制施工活动在征地红线范围内。加强施工人员环境保护宣传培训，发放宣传手册，树立警示牌等。及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快作好清理恢复工作。施工后未利用料及临时弃渣妥善堆存，周边设临时截排水、拦挡或土工布覆盖措施，防止水土流失。
隐蔽工程	按照环评所提防渗要求对事故油池、危险废物贮存设施进行防渗工程施工。采用防渗系统一次铺设的方式。防渗系统施工完成后要进行验收检验，保证达到设计要求后方可进行下一步的施工。采用文字、图片、录像等方式记录防渗施工程序及材料验收合格，以便备查。
其他	原材料及废渣运输车辆行驶的路线避开学校、居民区等环境敏感点；运输过程无泼洒。所需砂、石、渣料选择通过环保部门审批的料场提供；禁止向河流、水库、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水，倾倒施工固体废物和生活垃圾及清洗工具等。

3、环境监测计划

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

(1) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态；

(2) 了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；

(3) 了解项目有关的环境质量监控实施情况；

(4) 为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)等，并结合本项目的自身特点，主要进行运行期的环境监测，确定环境监测计划如下：

表 5-2 项目储能电站环境监测计划表

监测因子	监测点位	监测频次	评价标准
工频电场、工频磁场	①断面监测：项目厂界围墙周围工频电场、工频磁场监测最大值处为起点，垂直于围墙方向进行，监测点间距5m，顺序测至距离围墙50m处为止； ②厂界监测：项目厂界四周围墙外5m处各设1个监测点位，共计4个监测点位。 ③环境敏感目标：项目厂界外40m范围内电磁保护目标处。	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。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 限值要求。
噪声	项目厂界东、南、西、北厂界外1m处各设1个监测点位，共计4个监测点位		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
废水近期：pH、色度、嗅、浊度、BOD ₅ 、	自建污水处理站出水口，共计1个监测点位		《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标

	氨氮、LAS、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌			准																							
	废水远期：pH、悬浮物、动植物油、石油类、BOD ₅ 、COD、氨氮、总氮、总磷	生活污水排放口		《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表4中三级标准																							
应记录的气象条件：(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) 监测时记录电站工况情况，如监测时主变电流、电压大小等																											
二、建设项目竣工“环境保护验收” <p>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》(国环环评[2017]4号)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)，项目环境保护设施调试阶段，建设单位应当按照环境保护行政主管部门规定的标准和程序，自行组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。</p> <p>验收的主要内容为项目对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。</p> <p>项目环保措施竣工验收一览表见表 5-3。</p> <p style="text-align: center;">表 5-3 项目竣工环境保护验收一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>验收分项</th> <th>验收内容(或环保措施)</th> <th>验收标准/要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>电磁环境</td> <td>升压站内电气设备集中布置方式，采取控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备等措施</td> <td>《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的工频电场强度≤4000V/m，工频磁感应强度≤100μT 限值要求。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>废气</td> <td>食堂安装油烟净化器 1 套，处理效率不低于 60%。</td> <td>《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>噪声</td> <td>变流升压一体机设置隔声措施、主变压器设置减震措施等。</td> <td>厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">生活污水</td> <td>建设雨污分流管网</td> <td rowspan="4">生活污水近期处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后全部回用，不外排；远期生活污水经隔油池、化</td> </tr> <tr> <td>隔油池：1 个，容积不低于 0.5m³</td> </tr> <tr> <td>化粪池：1 个，容积为 20m³</td> </tr> <tr> <td>污水处理站：近期自建 1 套，处理能力不低于 2m³/d</td> </tr> </tbody> </table>					序号	验收分项	验收内容(或环保措施)	验收标准/要求	1	电磁环境	升压站内电气设备集中布置方式，采取控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备等措施	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的工频电场强度≤4000V/m，工频磁感应强度≤100μT 限值要求。	2	废气	食堂安装油烟净化器 1 套，处理效率不低于 60%。	《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)	2	噪声	变流升压一体机设置隔声措施、主变压器设置减震措施等。	厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准	3	生活污水	建设雨污分流管网	生活污水近期处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后全部回用，不外排；远期生活污水经隔油池、化	隔油池：1 个，容积不低于 0.5m ³	化粪池：1 个，容积为 20m ³	污水处理站：近期自建 1 套，处理能力不低于 2m ³ /d
序号	验收分项	验收内容(或环保措施)	验收标准/要求																								
1	电磁环境	升压站内电气设备集中布置方式，采取控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备等措施	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的工频电场强度≤4000V/m，工频磁感应强度≤100μT 限值要求。																								
2	废气	食堂安装油烟净化器 1 套，处理效率不低于 60%。	《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)																								
2	噪声	变流升压一体机设置隔声措施、主变压器设置减震措施等。	厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准																								
3	生活污水	建设雨污分流管网	生活污水近期处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后全部回用，不外排；远期生活污水经隔油池、化																								
		隔油池：1 个，容积不低于 0.5m ³																									
		化粪池：1 个，容积为 20m ³																									
		污水处理站：近期自建 1 套，处理能力不低于 2m ³ /d																									

		再生水蓄水池：1个，容积不低于 8m ³	粪池处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。
4	固废	<p>生活垃圾经垃圾收集桶分类收集后，委托环卫部门定期清运</p> <p>化粪池污泥委托当地环卫部门定期清掏和清运</p> <p>更换的磷酸铁锂电池交由厂家统一更换回收处理</p> <p>厨余垃圾及隔油池废油交由有特许经营许可的单位收运处置。</p> <p>建设 1 间危废暂存间，占地面积为 20m²。废变压器油、废旧铅酸蓄电池统一收集后，暂存于危废暂存间内，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</p>	<p>处置率 100%。</p> <p>危废暂存间建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求</p>
5	分区防渗	<p>重点防渗：事故油池、主变集油坑、柴油储存区按照《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 $Mb \geq 6m$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗材料进行防渗；危险危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$。</p> <p>一般防渗：化粪池、升压站、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。</p> <p>简单防渗：厂区其他区域采取一般地面硬化。</p>	<p>防渗工程委托专业单位进行设计和施工，施工过程中保留照片和影像资料等，做好隐蔽工程记录及验收。</p>

本项目总投资为 55022.34 万元，其中环保投资共计 167.8 万元，占工程总投资的 0.3%。
 本项目环保投资情况见表 5-4。

表 5-4 项目环保措施投资情况 单位：万元

序号	项目	内容	投资	备注	
1	施工期	废水	施工废水沉砂池、截排水沟	0	计入水土保持工程费
2			临时施工场地沉淀池	1	
3		废气	洒水降尘、施工出入口“三池一设备”、防尘遮盖	10	
4		噪声	施工围挡；限速牌和禁鸣标识；选用低噪声施工设备、隔声措施	5	
5		固废处理	施工期生活垃圾收运处置	1	
6			施工期建筑垃圾及时外运至有关部门指定地点进行处置	20	
7		生态保护	临时挡土墙、植被恢复、边坡防护等费用	0	计入水土保持工程费
8	运营期	废水	雨污分流管网	10	
9			化粪池（1 个，容积 20m ³ ）	1	
10			隔油池（1 个，容积 0.5m ³ ）	0.2	
11			再生水蓄水池（1 个，容积 8m ³ ）	2	
12			污水处理站（处理规模 2m ³ /d）	5	
13			废气	1 套油烟净化器及排气筒	1
14		噪声	设备隔声、消声、减震措施	5	
15		电磁环境保护	安全警示牌、电力设施保护标识牌	3	
16		固废	垃圾桶若干	0.5	
17			危废暂存间（1 间，占地 20m ² ）	5	
18			泔水桶 2 只	0.1	
19		风险防范	集油坑 1 个	5	
20			事故油池（1 个，容积 115m ³ ）	3	
21		分区防渗	事故油池、主变集油坑、柴油储存区、危废暂存间重点防渗	20	
22	绿化	绿化面积 2221.18m ²	20		
23	环保设施运行维护费用		30		
24	环境管理与监测费用		20		
环保投资合计			167.8		

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地利用保护措施</p> <p>①严格控制储能电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，合理规划施工临时道路等临时场地，减少植被破坏。合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。</p> <p>②尽量避免践踏，合理堆放临时土方，施工结束后立即清理施工迹地。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基坑开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p> <p>②施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。</p> <p>③施工前设置临时围挡，限制施工活动范围，避免施工开挖土石方覆压周围植被；施工道路应充分利用周边现有交通道路，避免开辟新的施工道路，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。</p> <p>(3) 动物保护措施</p> <p>①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p> <p>②采用低噪声的机械</p>	落实本环评提出的生态保护措施	<p>(1) 对储能电站内及四周加强植被的抚育和管护；</p> <p>(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。</p>	落实本环评提出的生态保护措施

	等施工设备,禁止随意大声喧哗等高噪声的活动,减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工场地周边应设置临时排水沟,并在排水沟末端设置沉淀池对施工废水进行沉淀处理。</p> <p>②合理安排工期,避免在雨天进行土方作业。</p> <p>③雨天对粉状物料堆放场所和临时堆渣场进行必要的遮蔽。</p> <p>④加强管理,做好机械的日常维护保养,杜绝跑、冒、滴、漏现象;雨天应对各类机械进行遮盖防雨。</p> <p>⑤加强施工期管理,进出车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘。</p> <p>⑥施工清洗、施工人员清洁废水经沉淀池(1个,容积为5m³)收集沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘,不外排。</p> <p>⑦施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。</p> <p>⑧加强对施工人员的教育,贯彻文明施工的原则,严格按施工操作规范执行,避免和减少污染事故发生。</p>	施工废水不外排	<p>(1)本项目采用雨污分流系统,雨水排至园区雨水管网。</p> <p>(2)项目区拟设置1个容积为0.5m³隔油池,1个容积为20m³的化粪池。</p> <p>(3)近期若项目建成运营时,污水管网尚未接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂时,需自建1套处理规模为2m³/d的污水处理站,1个容积不低于8m³的再生水蓄水池;生活污水经隔油池、化粪池处理后进入自建的污水处理设施处理达标后全部回用,不外排。</p> <p>(4)远期若项目建成运营时,污水管网可接入云南禄劝产业园区综合污水处理厂时,则项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表4中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p>	<p>近期回用水水质达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002);远期达达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表4中三级标准后排入园区污水管网最终进入云南禄劝产业园区综合污水处理厂处理。</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①建设工程工地周围必须设置不低于2.5米的施工围挡。围墙应用标准板材或砖砌筑,封闭严密,保持整洁完整。</p> <p>②施工期间,施工单位应选用低噪声的施工设备;</p>	<p>施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限</p>	<p>(1)变压器等设备底部基座安装减振垫。</p> <p>(2)优先选用低噪声设备,从声源处降低噪声强度。</p> <p>(3)营运期加强</p>	<p>厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准</p>

	<p>振动较强的施工设备应安装减震垫或消声设施。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。</p> <p>③合理安排施工时间，注意尽量避开 12:00~14:00 及 22:00~次日 6:00 时段；在进行建筑垃圾运输时，应合理安排运输时间，避免在夜间及交通拥挤时段进行，车辆出入现场时应低速、禁鸣；同时合理安排工期，缩短施工的时间；加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。</p> <p>④科学合理地安排施工步骤，合理安排施工工序，优化施工方式，尽量将高噪声设备布置于施工场地中部，并进行一定的隔声及减振处理；在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，尽量避免高噪设备同时施工；固定的机械设备尽量入棚操作；并积极与附近受影响的居民和学校进行沟通协调，杜绝噪声扰民事件的发生。</p> <p>⑤装修期间，块材等建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。教育施工人员在施工作业时不得敲打钢管、钢模板，尽量减少噪音对周边居民的影响；早晚施工不大声喧哗，建筑物资轻拿轻放，不从上往下扔东西，并做好施工中的计划调控。</p>	<p>值要求：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)</p>	<p>设备的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。</p>	
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工机械、车辆尾气</p> <p>①尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。</p>	<p>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组</p>	<p>食堂油烟通过集气罩收集后经 1 套油烟净化器处理后通过排烟管道高于食堂楼顶 1.5m 高排放。</p>	<p>《饮食业油烟排放标准》(试行) (GB18483-2001)</p>

	<p>②加强机械、车辆的管理和维护。</p> <p>③坚决杜绝接近报废或组装的机械和车辆进场施工，施工机械和车辆进行保养维护，及时发现燃油动力部件的工作异常状态并及时更换或修复。</p> <p>(2) 施工扬尘</p> <p>①场界设置围挡，并进行维护，确保施工现场100%标准化围蔽。</p> <p>②对施工现场的建筑材料、构配件、施工设备等按位放置；对易起尘物料采取遮盖防风并洒水降尘措施，做到物料堆放100%遮盖；设置集中堆放建筑垃圾、渣土的专用场地，回填后及时整平洒水。</p> <p>③对施工现场出入口、操作场地、材料堆场、场内道路等进行硬化，保证不扬尘、不泥泞，做到施工现场100%硬化。</p> <p>④配备洒水车，对各施工场地经常洒水，一般每天可洒水4~5次，做到易扬尘施工100%湿法作业。</p> <p>⑤运输车辆加盖篷布，做到运输车辆100%密闭运输；运输车辆运输过程采取密闭措施。加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输。</p> <p>⑥在施工出入口处，按要求设置“三池一设备”，确保车轮、车身不带泥，对进出道路进行冲洗、保洁，确保出工地车辆100%冲洗干净。</p> <p>⑦施工使用商品混凝土</p>	<p>织排放监控浓度限值要求</p>		
--	--	--------------------	--	--

	<p>土。</p> <p>⑧在施工现场地上设置专人负责建筑垃圾和生活垃圾处置、清运。</p> <p>⑨及时清扫场区运输道路，对运输道路洒水降尘。</p> <p>⑩运输车辆在经过居民点时，减缓车速。施工车辆在进入施工现场后，需减速行驶。</p>			
固体废物	<p>施工人员生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处置。</p> <p>施工产生废弃土石方及时清运用于禄劝产业园区场地平整。</p> <p>建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的收集后清运至合法的建筑垃圾处理场所处置。</p>	处置率达 100%	<p>(1) 一般固体废物</p> <p>①生活垃圾委托环卫部门定期清运处置。</p> <p>②化粪池污泥委托环卫部门定期抽吸清运处置。</p> <p>③厨余垃圾及隔油池废油交由有特许经营许可的单位收运处置。</p> <p>④废弃磷酸铁锂电池由供应商进行回收。</p> <p>(2) 危险废物</p> <p>建设 1 间危废暂存间，占地面积为 20m²。对废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物进行分类收集，暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位进行清运处理。</p>	<p>一般固废满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的相关要求；危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关标准要求；废铅酸蓄电池还应严格执行《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519-2020)中相关规定。</p>
电磁环境	/	/	<p>(1) 220kV 高压配电装置采用户外 GIS 布置，减轻站界外的电磁环境影响。</p> <p>(2) 升压站在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效地降低</p>	<p>电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值(工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT)的要求。</p>

			<p>电磁环境影响。</p> <p>(3) 对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽, 密封机箱的孔、口、门缝的连接处; 控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区, 以便于运行和检修人员接近。</p> <p>(4) 升压站主变压器、高电压场所设置警告牌, 加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训, 加强宣传教育。</p> <p>(5) 站区四周设置围墙, 墙外布置隔离带, 种植树冠较大、枝叶茂密, 长势不高的常绿树。</p> <p>(6) 加强运行检修维护, 加强巡查, 尽量避免居民建房靠近升压站区域。</p> <p>(7) 加强站内设备日常管理和维护, 使其保持良好运行状态。</p>	
环境风险	/	/	<p>①项目升压站1台主变压器下方设置1个集油坑, 及1个事故油池, 事故油池设置为地埋式, 容积为115m³; 危废暂存间内设置导流沟、收集池。事故油池正常情况下需保持空置状态, 保证事故情况下变压器油全部流入事故油池。变压器在维修和事故情况下, 产生的废油由集油坑收集后, 再收集至事故油池存放。严格做好分区防渗工程, 事故油池、集油坑、柴油储存区、危废暂存间按重点防渗区进行建设。</p> <p>②加强升压站场地内用油管理, 制定环</p>	加强运营期环境风险防控及应急管理

			<p>境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环境管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致的环境问题。</p> <p>③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。</p> <p>④发生泄漏、火灾爆炸事故时，应迅速撤离泄漏污染区的人员至安全区，并进行隔离，严格限制人员出入，切断火源。</p> <p>⑤加强储能系统的安全防护，阻止或减轻外部刺激源对电池本体的冲击；加强储能电站的检测预警能力；针对不同类型的储能事故隐患，制定故障应急预案和消防处置措施，并严格遵守，首先保障人员的生命安全。</p> <p>⑥电气安全、消防配置严格按照相关要求。同时储能电站内安装消防烟雾报警器、温度报警器。</p> <p>⑦发生火灾事故时，在事故发生位置四周用沙袋构筑临时围堰或挖坑拦截消防废水，封堵雨水排放口，并采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后再委托有资质单位处理。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>⑧柴油采用包装桶密封储存，储存在阴凉、干燥、通风良好的发电机房内，配备相应品种和数量的消防器材。远离火种、热源，应与强氧化剂、强酸、强碱、卤等分开存放，切忌混储。</p> <p>⑨编制突发环境事件应急预案并报当地环保部门备案，并定期开展演练。</p>	
环境 监 测	/	/	<p>1、厂界噪声：</p> <p>①监测点位：项目厂界东、南、西、北厂界外1m处，共计4个监测点位；</p> <p>②监测因子：Leq</p> <p>③监测频率：工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。</p>	厂界噪声达GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类要求。
	/	/	<p>2、电磁辐射：</p> <p>①监测点位：A断面监测：项目厂界围墙周围工频电场、工频磁场监测最大值处为起点，垂直于围墙方向进行，监测点间距5m，顺序测至距离围墙50m处为止；</p> <p>B厂界监测：项目厂界四周围墙外5m处各设1个监测点位，共计4个监测点位。</p> <p>C环境敏感目标：项目厂界外40m范围内电磁保护目标处。</p> <p>②监测因子：工频电场、工频磁场；</p> <p>③监测频率：工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测</p>	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求

	/	/	<p>3、近期生活污水： ①监测点位：自建污水处理站出水口共计1个监测点位； ②监测因子：pH、色度、嗅、浊度、BOD₅、氨氮、LAS、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌 ③监测频率：工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。</p>	<p>回用水质达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准</p>
	/	/	<p>4、远期生活污水： ①监测点位：生活污水排放口共计1个监测点位； ②监测因子：pH、悬浮物、动植物油、石油类、BOD₅、COD、氨氮、总氮、总磷 ③监测频率：工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。</p>	<p>《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表4中三级标准</p>
其他	无			

七、结论

本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、世界文化和遗产地、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。

禄劝共享储能项目 电磁环境影响专题评价报告

建设单位：昆明市禄劝健康产业投资有限公司

编制单位：云南清之爽环保科技有限公司

编制日期：2025年6月

目录

1 前言	1 -
2 编制依据	3 -
2.1 相关法律、法规	3 -
2.2 环境影响评价有关标准、技术规程	3 -
2.3 项目有关资料及文件	3 -
3 工程概况及工程分析	4 -
3.1 工程概况	4 -
3.1.1 工程基本情况	4 -
3.1.2 工程建设方案	4 -
3.2 电磁环境影响因素识别	8 -
3.3 设计资料电磁环保对策措施	8 -
4 评价因子、评价范围、评价标准和评价方法	9 -
4.1 评价因子	9 -
4.2 评价工作等级	9 -
4.3 评价范围	9 -
4.4 评价标准	9 -
4.5 评价重点	10 -
4.6 评价方法	10 -
4.7 电磁环境保护目标	10 -
5 电磁环境影响现状调查与评价	12 -
5.1 电磁环境现状监测布点	12 -
5.2 监测分析方法及监测仪器	12 -
5.3 监测环境条件	13 -
5.4 电磁环境现状监测结果	13 -
6 电磁环境影响预测与评价	14 -
6.1 类比对象选择原则	14 -
6.2 类比对象	15 -
6.3 类比可行性分析	15 -
6.4 类比项目监测结果情况	16 -
6.5 对环境保护目标的影响评价	19 -
7 环境保护治理措施	20 -
7.1 环境保护措施	20 -
7.2 电磁环境监测计划	21 -
8 评价结论与建议	23 -
8.1 工程概况	23 -
8.2 产业政策、规划符合性	23 -
8.3 电磁环境现状	23 -
8.5 电磁环境影响评价结论	23 -
8.6 要求及建议	24 -

1 前言

本项目位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，中心地理坐标为东经 102°30'37.745"、北纬 25°31'31.346"。本项目规划建设以锂电池为主的共享储能基地，本期规划建设容量 200MW/400MWh，项目配套新建一座 220kV 升压站。

2025 年 4 月，昆明市禄劝健康产业投资有限公司委托云南清之爽环保科技有限公司承担本项目的环评工作。接受评价任务后，评价人员首先对项目设计资料进行了研究分析，初步掌握了项目的工程特性以及项目所在地区的地形地貌、气象水文、地质情况等自然环境状况，在此基础上明确了本项目环境影响评价重点，对下一步评价工作做出了安排，并进行了组织分工。2025 年 4 月，评价人员对项目工程区域及评价范围进行了现场踏勘、生态调查和资料收集；为了解项目所在区域电磁环境质量现状，本次评价委托云南中科检测技术有限公司于 2025 年 4 月 9 日对拟建站区、周边敏感点进行了电磁环境质量现状监测。

评价人员对资料和数据进行了细致的分析研究后，对工程建成运营后产生的工频电场强度、工频磁感应强度等污染因素对环境的影响进行了预测评价，根据项目特点提出了相应的环境保护措施。在此基础上，从环保角度论证了本项目的可行性，于 2025 年 6 月编制完成了《禄劝共享储能项目电磁环境影响专项评价》。

本专项对项目所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度现状进行了实测，预测和分析评价了本项目建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度对环境的影响，从电磁环境影响角度论证了本项目建设的可行性，提出预防措施。

评价说明：

1、禄劝共享储能项目正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）》对报告表的要求，本次电磁专项评价不再对上述环境要素重复赘述，仅对电磁环境进行评价。

2、按照《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，拟建项目涉及的 35kV 集电线路属于电磁辐射豁免水平，其产生的电磁辐射影响较小，因此，本次评价仅对升压站的电磁环境影响进行评价。

3、根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目设置电磁环境影响专项评价。根据建设单位提供的《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2503-530128-04-01-291744），主要建设内容为：主要建设储能电站、220千伏升压站一座、配电室一座、办公生活用房一栋及配套外送输电线路。但建设单位提供的《禄劝共享储能项目可行性研究报告》、《禄劝共享储能项目修建性详细规划设计》等设计方案中并未对配套外送输电线路进行设计，其线路路径等工程内容尚未确定，因此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，输电线路另行开展环境影响评价。

2 编制依据

2.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正版）》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国电力法（2018 年修正版）》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；
- (4) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日（修正版）；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》，2011 年 6 月 30 日修订；
- (6) 《云南省电力设施保护条例》，2008 年 1 月 1 日施行；
- (7) 《云南省生态环境保护条例》，2024 年 11 月 1 日施行；
- (8) 《云南省供用电条例》，2004 年 6 月 1 日；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）。

2.2 环境影响评价有关标准、技术规程

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 项目有关资料及文件

- (1) 项目备案证；
- (2) 《禄劝共享储能项目可行性研究报告》；
- (3) 建设单位提供的其他有关资料。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程基本情况

1、项目名称：禄劝共享储能项目

2、建设地点：云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区

3、建设单位：昆明市禄劝健康产业投资有限公司

4、建设性质：新建

5、工程总工期：12 个月

6、总投资和环保投资：总投资 55022.34 万元，环保投资 167.8 万元

7、建设内容及规模：项目在同一地块分为储能区和升压站两部分。设储能仓用房 4 栋、220kV 升压站一座、配电房一座、调度中心一栋、水泵房及柴油发电机房一栋。

根据本项目可研设计资料，本项目拟建设一座装机规模为 200MW/400MWh 的磷酸铁锂电池储能电站，配套建设 1 座 220kV 升压站，设 1 台 250MVA 主变，拟通过 2 回 220kV 线路接入附近变电站。本项目包含 4 栋磷酸铁锂电池预制舱罩棚，共设置 80 座 2.5MW/5MWh 磷酸铁锂储能单元，其中每 2 座储能单元配 1 座变流升压集装箱；80 座储能单元共划分 8 回 35kV 集电线路，每回集电线路所接储能单元数量为 10 个，即通过 8 回 35kV 集电线路接入配套 220kV 升压站的 35kV 交流母线。220kV 采用单母线接线，35kV 采用单母线接线。项目运行年限拟定为 20 年，第 10 年换一次电池。

3.1.2 工程建设方案

1、储能单元配置方案

电池预制舱区包含 4 栋磷酸铁锂电池预制舱罩棚，每栋包含 20 座储能电池预制舱及 10 座 PCS 升压舱。

共设置 80 座 2.5MW/5MWh 储能电池预制舱，以 0.5C 充放电设计，采用 3.2V/314Ah 磷酸铁锂电芯；1P104S 串联成 1 个电池模组（储能模组由 104 块 3.2V/314Ah 的单体电芯串联组成，电池模组额定电压 332.8V，额定能量 104.499kWh）；每 4 个电池模组串联成 1 个电池簇（1331.2V/417.92kWh）；每 12

个电池簇并联安装于一座电池舱内（组成 1 套 2.5MW/5MWh 储能单元）。

2、升压变流一体

单台储能升压变流一体机额定功率 5MW，其中，5MW 升压变流一体机主要包含 1 台 35kV 开关柜、1 台双绕组干式变压器（SCB14-5250/37±2×2.5%-0.69）、1 台通讯动力柜、2 套功率 2500kW 储能变流器 PCS，同时集成储能单元及一体机配电系统、通讯设备等。一体机内 PCS 交流侧并联接入变压器低压绕组，经变压器升压后接入 35kV 高压室后连接至 35kV 汇流母线。

单套 PCS 额定功率 2500kW，通过权威安规认证，具备高、低压穿越能力和防孤岛保护功能，具备一次/二次调频功能、虚拟同步发电机、AGC/AVC 等功能，PCS 输出电能质量是满足 GB/T14549-1993 标准要求，PCS 最大转换效率≥99%。

3、升压站规模及电气主接线

项目设置一座 220kV 升压站，设 220kV/35kV 两个电压等级。升压站按三列配电装置，由东至西依次布置有 220kV 配电装置、主变压器、35kV 配电装置室。220kV 采用单母线接线，采用 GIS 配电装置布置于户外。35kV 采用单母线接线，采用固定式充气柜布置于户内。

（1）主变规模：本期按终期规模一次性配置一台 220kV 主变压器，容量为 250MVA，220kV 主变为户外三相双绕组，油浸式、低损耗、有载调压、风冷电力变压器，电压等级为 220±8×1.25%/37kV。

（2）220kV 部分：主变进线 1 回，架空进线，采用单母线接线；出线 2 回，架空出线。本期新建 1 个主变进线间隔、1 个母线 PT 间隔、2 个送出线路间隔，采用户外 GIS 配电设备。

（3）35kV 部分：采用单母线接线，新建 35kV I 段母线，配置 2 个主变进线间隔、8 个储能线路间隔、2 个母线设备间隔、2 个无功补偿间隔、1 个接地变及小电阻成套设备（带站用变）间隔、并预留 2 个土建备用间隔。35kV 配电装置选用户内成套装置高原型 35kV 充气式开关柜。

4、主要设备

本项目升压站主要设备规格/型号及数量如下表所示：

表 3-1 项目升压站主要设备一览表

序号	设备/材料名称	规格/型号
----	---------	-------

1	220kV 变压器	<p>SFZ20-250MVA/220kV, 0NAN/0NAF, 三相双绕组油浸式风冷有载调压电力变压器容量; 250MVA 电压: 230 ± 8x1.5%/37kV 短路阻抗: UK=16%连接组别: YN.d11</p> <p>附: (1)220kV 套管及电流互感器: LR-220800/1A, 5P30/5P30/5P30 20VA/20VA/20VA 三只</p> <p>(2)220kV 中性点侧套管及电流互感器: LRB-126 300-600/1A, 5P30/5P30 /5P30, 20VA/20VA/20VA 三只</p> <p>(3)低压套管及电流互感器: LR-35 4000/1A,, 5P30/5P30,20/20VA 三只</p> <p>220kV 中性点绝缘水平: 110kV 等级</p> <p>(4)汇控箱, 1 只; 风机控制箱, 1 只配优质有载调压开关, 带在线净油装置, 带远方测温及调压开关位置显示装置, 高、低压套管采用防污型配置主变油温、油位等表计; 二级能效</p>
2	220kV GIS 主变进线间隔	<p>户外 GIS 型, 252kV, 3150A, 50kA/3s, e 级防污, 8 度 0.25g 抗震, 包括:</p> <p>1)1 组断路器, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 附电动弹簧操作机构</p> <p>2)2 组隔离开关, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 配电动操作机构</p> <p>3)2 组检修用隔离开关, 252kV, 3150A, 50kA/3s; 配电动操作机构</p> <p>4)1 组快速接地开关, 252kV.3150A, 50kA/3s, 配电动操作机构</p> <p>5)1 组电流互感器: 配 5 个次级绕组 252kV, 出线侧: 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S , 20VA/20VA/20VA/10VA/10VA 3 只 ,</p> <p>6)1 组电流互感器: 配 5 个次级绕组 252kV, 母线侧: 600-1200/1A 5P30/5P30/5P30/5P30/5P30 20VA/20VA/20VA/20VA /20VA 3 只</p> <p>7)1 组架空套管, 252kV, 3150A, 50kA3s, 125kA</p> <p>8)1 套带电监测装置(三相)</p> <p>9)1 台就地控制</p> <p>10)配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计</p>
3	220kV GIS 母线设备间隔	<p>户外 GIS 型, 252kV, 3150A, 50kA/3s, e 级防污, 8 度 0.25g 抗震, 包括:</p> <p>1)1 组隔离开关, 252kV, ,3150A50kA3s, 配电动操作机构</p> <p>2)1 组检修用隔离开关, 252kV3150A 50kA/3s 配电动操作机构</p> <p>3)1 组快速接地开关, 252kV.3150A, 50kA/3s; 配电动操作机构</p> <p>4)1 组电压互感器: 220/√3: 0.1/√3; 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1kV 0.2/0.5(3P)/3P/3P 50/75/75/75VA 1 组</p> <p>5)1 台就地控制</p> <p>6)配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计</p>
4	220kV GIS 架空出线间隔	<p>户外 GIS 型, 252kV, 3150A, 50kA/3s, e 级防污, 8 度 0.25g 抗震, 包括:</p> <p>1)1 组断路器, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 附电动分相弹簧操作机构</p> <p>2)2 组隔离开关, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 配电动操作机构</p> <p>3)2 组检修用隔离开关, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 配电动操作机构</p> <p>4)1 组快速接地开关, 252kV, 3150A, 50kA/3s: 配电动操作机构</p> <p>5)1 组电流互感器: 配 5 个次级绕组 252kV, 出线侧: 1200-2400/1A 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S 20/20/20/20/20VA 3 只</p> <p>电流互感器: 配 5 个次级绕组 252kV, 2500/1A, 母线侧:</p>

		5P30/5P30/5P30/5P30/5P30 20VA/20VA/20VA/20VA/20VA 3 只 6)1 组架空套管, 252kV, 3150A, 50kA/3s, 125kA 7)1 套带电监测装置(三相) 8)1 台就地控制 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
5	220kV 电容式电压互感器	220/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 50/50/50/50VA
6	220kV 氧化锌避雷器	Y10W-204/532W, 附泄漏电流监测仪和放电计数器
7	35kV 固定式 SF6 充气柜(主变压器进线柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1640mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构,1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 400-800/1A 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S, 10VA/10VA/10VA/5VA,3 只; (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
8	35kV 固定式 SF6 充气柜(母线设备柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 800mm×1640mm×2400mm 内装: (1) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (2) 熔断器: XRNP-35, 1A,3 只; (3) 母线电压互感器: 35kV, (35/ $\sqrt{3}$) / (0.1/ $\sqrt{3}$) / (0.1/ $\sqrt{3}$) / (0.1/ $\sqrt{3}$) / (0.1/3) kV, 0.2/0.5/3P/3P 级, 30/30/30/30VA, 3 只 (4) 消谐器: LXQ-35kV, 1 套 (5) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (6) 隔离开关支持电动操作功能。 (7) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
9	35kV 固定式 SF6 充气柜(储能柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1640mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构,1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 400-800/1A 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S, 10VA/10VA/10VA/5VA,3 只; (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
10	35kV 固定式 SF6 充气柜(接地变柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1650mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构,1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组; (3) 电流互感器: 35kV, 1000/1A, 5P30/5P30/5P30 50-100/1A, 0.5S/0.2S, 15VA/15VA/15VA/15VA/5VA, 3 只 (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3 只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1 套。
11	35kV 固定式 SF6 充气柜(SVG 柜)	40.5kV 免维护固定式 SF6 充气柜, 650mm×1650mm×2400mm 内装: (1) 断路器: 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 附弹操机构,1 台; (2) 三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 25kA/4S,1 组;

		(3) 电流互感器: 35kV, 600-1200/1A, 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S, 15VA/15VA/15VA/15VA/5VA, 3只 (4) 避雷器: HBLQ 51/134kV, 3只, 配在线监测装置。 (5) 隔离开关支持电动操作功能。 (6) 带电显示装置及智能操控装置, 1套。
12	接地变及小电阻成套装置	接地变兼站用变 DKSC-1000/37-630/0.4 37±2×2.5%/0.4kV ZnYn11, Ud=6% 隔离开关, GN19-40.5/1250 零序电流互感器, 5P30,400/1,10VA 接地电阻 106.8Ω, 200A 过流倍数 10.5 倍, 过流时间 10s 1套 外壳等附件
13	10kV 站用变	SS13-MM-800/10 10kV 油浸式双绕组无励磁调压配电变压器, 800kVA, 4.0%, 海拔 2500m, IV 级防污 800kVA, 10 ± 2X2.5%/0.4kV, Dyn11, Ud=4.5%
14	无功补偿	在 35kV IA、IB 母线分别配置 1 台容量为±30Mvar 的动态无功补偿装置, 最终以电网电能质量批复意见为准。

3.2 电磁环境影响因素识别

1、施工期

施工期间, 本工程施工内容主要为建筑工程施工、电气设备安装施工, 设备不带电, 无电磁影响。

2、运行期

项目运行过程中将会产生电磁环境影响。由于稳定的电压、电流持续存在, 高压设备附近产生工频电场、工频磁场; 或者系统在暂态过程中(如开关操作、雷击等)的高电压、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电场、工频磁场。

3.3 设计资料电磁环保对策措施

针对施工活动和运行期可能造成的环境影响, 本工程设计资料提出如下电磁环境保护对策措施:

1、站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好, 设备导电元件间接触部件连接紧密, 减少因接触不良而产生的火花放电。

2、在危险区域设立相应的警示标志, 并做好警示宣传工作, 醒目位置设置安全警示图文标志。

4 评价因子、评价范围、评价标准和评价方法

4.1 评价因子

本工程建设期间无电磁环境影响。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目电磁环境评价因子见表 4-1。

表 4-1 电磁环境评价因子

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) 工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)

4.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)可知，电磁环境评价工作等级划分见表 4-2。

表 4-2 电磁环境评价工作等级划分表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围有电磁环境敏感目标的架空线路	二级
	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
输电线路		1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级	
		边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线路	二级	

本项目 220kV 升压站为户外式，因此本项目电磁环境评价等级为二级。

4.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目 220kV 升压站位于储能电站东北侧，为储能电站的配套输变电工程，围墙范围以储能电站围墙范围为准，因此电磁评价范围以储能电站围墙界外扩 40m 范围。

4.4 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行，本项目 220kV 升压站工程交流电频率为 50Hz（ $f=0.05\text{kHz}$ ），标准值见表 4-3。

表 4-3 电磁环境公众曝露控制限值

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
工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100 μT (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。
2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

①工频电场：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

②工频磁场：以 100 μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

③架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

4.5 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、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。

4.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10.2 二级评价的基本要求：

对于变电站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

4.7 电磁环境保护目标

项目储能电站用地位于工业园区内，根据现场踏勘，本项目储能电站站界周边 40m 范围内为北侧的中建五局施工营地（该施工营地为云南禄劝产业园区标准化厂房项目施工单位临时施工营地）。电磁环境评价范围内保护目标详见下表。

表 4-4 项目电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	坐标	规模	人数	敏感点照片	位置和距离			保护要求
						位置	距离厂界	距离升压站	
电磁环境	中建五局施工营地	E102°30'37.463" N25° 31'24.207"	2层, 高约 6m	100人		北侧	18m	100m	①工频电场限值 根据《电磁环境 控制限值》 (GB8702-2014), 工频电场强度公 众值为 4kV/m; ②工频磁场限值 根据《电磁环境 控制限值》 (GB8702-2014), 工频磁感应强度 公众暴露控制限 值为 100μT。

5 电磁环境影响现状调查与评价

5.1 电磁环境现状监测布点

本次环评在进行现场调查期间，评价人员首先根据设计、建设单位人员介绍本项目储能电站布置方式以及周边居民分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查，最后根据本项目储能电站的外环境关系及周围居民分布情况确定了具体的电磁环境监测点位。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求：①电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；②站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测；有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点。

为了解项目所在区域电磁环境质量现状，本次评价委托云南中科检测技术有限公司于2025年4月9日对储能电站场址处、周边敏感点的电磁环境状况进行了监测，点位主要布置在储能电站220kV升压站站址中心处（因项目电站未建设，站址处电磁环境具有一致性，在站址处设的点位，可以代表电磁环境保护目标的影响）、监测点位设置见附图，符合《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)相关要求。

表 5-1 项目储能电站周边工频电磁场监测点位布设一览表

序号	监测点位	备注	监测因子
E1	储能电站 220kV 升压站站址中心	储能电站 220kV 升压站	工频电场、工频磁场
E2	中建五局施工营地住宿区	站址周边敏感点	

5.2 监测分析方法及监测仪器

本次电磁环境监测所使用仪器及监测方法见表 5-2。

表 5-2 环境质量监测方法和仪器

监测项目	监测方法/标准编号	检出限	监测使用设备	
			仪器型号、名称	仪器编号
工频电场	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 681-2013	/	SEM-600 电磁辐射分析仪	YNZK-XC167
工频磁场			冰河 610 GPS	YNZK-XC553

云南中科检测技术有限公司已具备监测资质，其资质认定计量认证证书编号为 152512050049，具备完整、有效的质量控制体系，详见附件：现状监测报告。

5.3 监测环境条件

本次电磁环境监测环境条件见表 5-3。

表 5-3 监测环境条件

监测日期	温度 (°C)	天气	湿度 (%)
2025.4.9	23.7	晴	47.2

5.4 电磁环境现状监测结果

本次监测结果见表 5-4。

表 5-4 工频电磁场监测结果

监测时段	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2025.4.9	拟建升压站站址中心	37~41	0.079~0.087
	中建五局施工营地住宿区	38~40	0.081~0.085
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4000	100
达标情况		达标	达标

根据表 5-4 监测结果，项目拟建储能电站 220kV 升压站站址中心处的电场强度最大为 41V/m，磁感应强度最大为 0.087μT，电站北侧敏感点中建五局施工营地住宿区电场强度最大为 40V/m，磁感应强度最大为 0.085μT，能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的有关规定要求，即电场强度限值≤4kV/m，磁感应强度≤100μT。

6 电磁环境影响预测与评价

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

6.1 类比对象选择原则

由于储能电站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，因此站内的电磁场空间分布难以用数学模式来计算。

1) 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场，电流产生磁场。

2) 工频电场强度和工频磁感应强度随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场强度和工频磁感应强度作为感应场的基本衰减特性。

根据以上理论，工频电场强度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；工频磁感应强度主要取决于电流等级及关心点与源的距离。

本项目为储能电站项目，电磁环境的影响主要来自于 220kV 升压站区。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，要解决这一实际困难，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。

6.2 类比对象

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2021）的相关要求，类比变电站的建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等情况应与拟建工程相类似。

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程升压站选择位于张家口市康保县三棚村西南的卧虎石风电场 220kV 升压站作为类比对象，该升压站已于 2021 年 9 月完成竣工环境保护自主验收。由承德市东岭环境监测有限公司进行验收监测，并出具了监测报告（报告编号：DLHJ 字（2021）第 126 号），工程验收监测时升压站运行正常。升压站对站外电磁环境影响的主要决定因素是升压站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。本项目与类比项目的相关参数比较见下表。

本工程升压站与类比升压站的参数情况详见下表。

表 6-1 项目与类比变电站的参数对比一览表

项目	本项目拟建 220kV 升压站	类比变电站（卧虎石风电场 220kV 升压站）	可比性
电压等级	220kV	220kV	相同
主变容量	1×250MVA	1×250MVA	相同
布设形式	户外布置	户外布置	相同
电气形式	GIS	GIS	相同
出线回路	220kV 架空出线 2 回	220kV 架空线 3 回	相同
平面布置	主变位于站区东北侧，220kV 出线位于站区西侧	主变位于站区东南侧，220kV 出线位于站区西南侧	相似
占地	4100m ²	1300m ²	本项目相较于类比变电站的占地面积大，主变距离站界最近距离更远，对厂界的影响更小，具有可比性。
地形地貌	山地	山地	相似

6.3 类比可行性分析

升压站对站外电磁环境影响的主要决定因素是电压等级及站内布置方式，因此对于工频电场、工频磁场只要电压等级相同、布置型式一致、出线方式相同就具有可比性。卧虎石风电场 220kV 升压站电压等级与本项目升压站一致，二者均

为 1 台主变；主变容量一致，均为 250MVA；且均属户外布置；出线方式均为架空线路；卧虎石风电场出线为 3 回 220kV 架空线路，大于本项目升压站的 2 回 220kV 架空线路，出线越多，电磁环境影响越大，故理论上，类比升压站电磁环境影响接近并略大于本项目升压站。因此，本项目以卧虎石风电场 220kV 升压站检测值作为类比对象，能保守反映本项目拟建 220kV 升压站运营期的电磁环境影响，具有可比性。

6.4 类比项目监测结果情况

1、监测单位

承德市东岭环境监测有限公司

2、监测时间

2021 年 5 月 13 日~2021 年 5 月 14 日

3、监测环境条件

表 6-2 类比升压站监测时的气象条件

监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2021 年 5 月 13-14 日	无雨无雪	9-13	46-48	3.4

4、监测工况

监测期间，卧虎石风电场 220kV 升压站 1#主变处于正常运行状态，监测工况见下表。

表 6-3 类比升压站监测期间工况负荷情况

设备名称		卧虎石风电场 220kV 升压站 1#主变
日期		2021 年 5 月 13-14 日
时段		全天
电压 (kV)	Max	229
	Min	227
电流 (A)	Max	703
	Min	68
有功功率 (MW)	Max	228
	Min	8
无功功率 (MVar)	Max	64
	Min	-10

5、监测点位

在卧虎石风电场 220kV 升压站四周围墙外 1m 或 5m 处各设 1 个监测点位，在

升压站东侧围墙外设置 1 个监测断面，在垂直于围墙的方向布置，测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频感应强度。

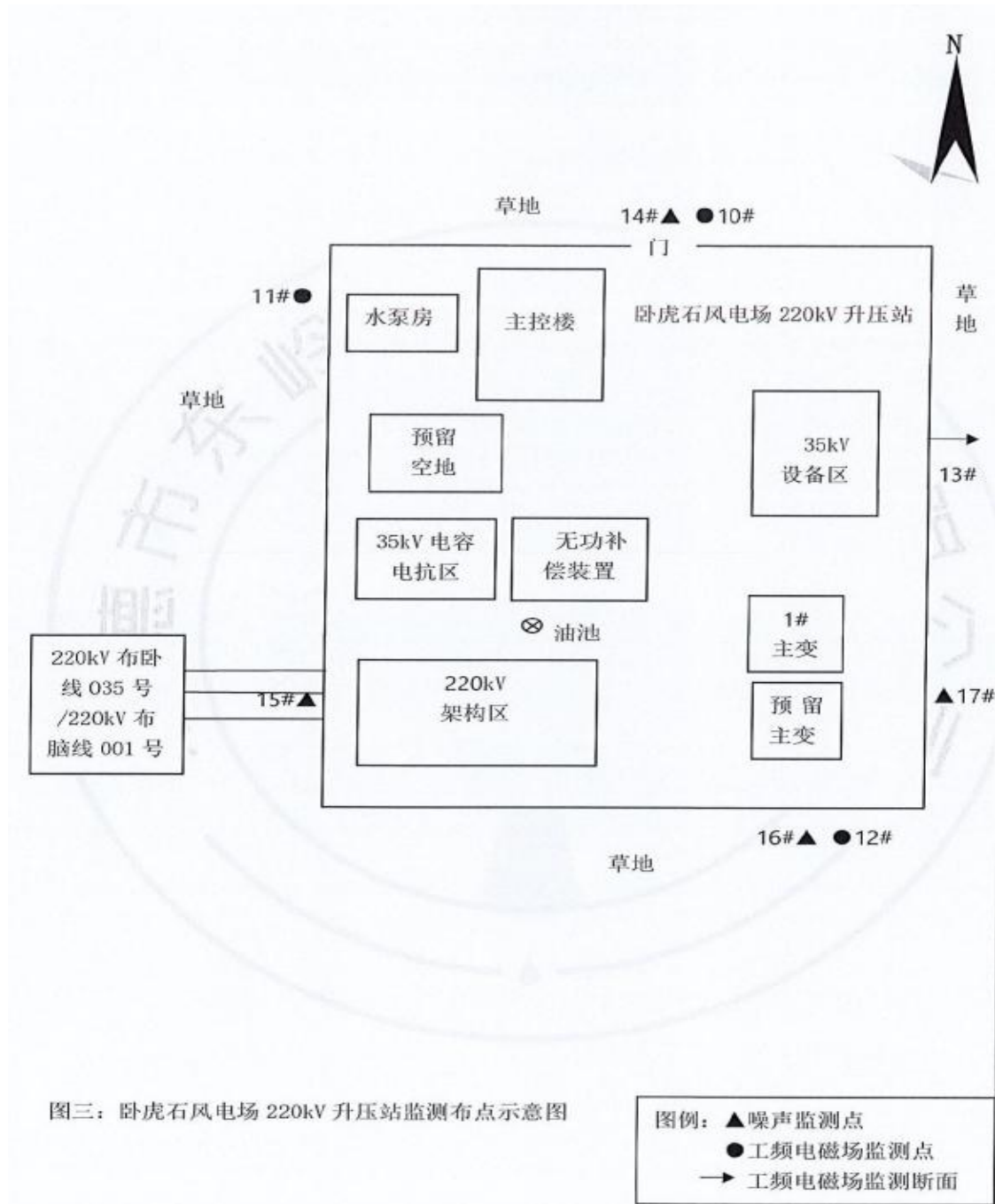


图 6-1 卧虎石风电场 220kV 升压站监测布点示意图

6、监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

7、监测结果

卧虎石风电场 220kV 升压站电磁环境监测结果见下表，监测报告详见附件。

表 6-4 卧虎石风电场 220kV 升压站场界四周及衰减断面监测结果

采样位置	检测项目	单位	检测结果	执行标准及标准值	达标情况	
				GB 8702-2014		
10#卧虎石风电场 220kV 升压站围墙北侧 5m	工频电场强度	V/m	2.88	≤4000	达标	
	工频磁感应强度	μT	0.018	≤100	达标	
11#卧虎石风电场 220kV 升压站围墙西侧 5m	工频电场强度	V/m	4.08	≤4000	达标	
	工频磁感应强度	μT	0.024	≤100	达标	
12#卧虎石风电场 220kV 南侧 1m	工频电场强度	V/m	2.64	≤4000	达标	
	工频磁感应强度	μT	0.215	≤100	达标	
13#卧虎石风电场 220kV 升压站围墙东侧 5m	工频电场强度	V/m	35.5	≤4000	达标	
	工频磁感应强度	μT	0.253	≤100	达标	
卧虎石风电场 220kV 升压站围墙东侧	1m	工频电场强度	V/m	35.5	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.253	≤100	达标
	10m	工频电场强度	V/m	17.4	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.166	≤100	达标
	15m	工频电场强度	V/m	8.17	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.096	≤100	达标
	20m	工频电场强度	V/m	4.80	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.073	≤100	达标
	25m	工频电场强度	V/m	4.25	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.053	≤100	达标
	30m	工频电场强度	V/m	3.83	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.046	≤100	达标
	35m	工频电场强度	V/m	3.14	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.042	≤100	达标
	40m	工频电场强度	V/m	2.98	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.038	≤100	达标
	45m	工频电场强度	V/m	2.78	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.028	≤100	达标
	50m	工频电场强度	V/m	2.64	≤4000	达标
		工频磁感应强度	μT	0.023	≤100	达标

注：卧虎石风电场 220kV 升压站围墙南侧外为水泥护坡，监测距离不足 5，故在 1m 处设置监测点位。

根据上表监测结果可知，卧虎石风电场 220kV 升压站四周围墙外 5m 处工频电场强度 2.64V/m~35.5V/m 之间，工频磁感应强度在 0.018μT~0.253μT 之间。升压

站东侧围墙外衰减断面工频电场强度在 2.64~35.5V/m 之间，磁感应强度在 0.023~0.253 μ T 之间，其工频电场和工频磁感应强度均随距离增大而下降。卧虎石风电场 220kV 升压站四周及变电站衰减断面的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足相应的 4000V/m 和 100 μ T 的评价标准限值要求。

8、类比监测结论

根据类比可行性分析，卧虎石风电场 220kV 升压站除出线回数略大于本项目升压站外，其余相关因素均与本项目建设规模基本一致，两者间工频电场、工频磁场具有可比性。由类比卧虎石风电场 220kV 升压站的监测结果可知，本项目 220kV 升压站运行时产生的工频电场、工频磁场也均能够满足相应的标准限值要求。

6.5 对环境保护目标的影响评价

根据现场调查，本项目储能电站站界外 40m 范围内有 1 处电磁环境敏感点，为北侧中建五局施工营地，位于电站北侧约 18m 处，根据表 6-4 中的监测数据，已建卧虎石风电场 220kV 升压站东侧围墙外 0~50m 范围内工频电磁强度的衰减规律可看出，工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站站界距离的增大，呈快速减小的趋势，中建五局施工营地距离本项目储能电站站界最近距离约为 18m，类比已建卧虎石风电场 220kV 升压站东侧围墙外 15m 处的电磁环境现状监测值为工频电场强度 8.17V/m，工频磁感应强度 0.096 μ T，可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值居民区工频电场 4kV/m，工频磁场强度 100 μ T 的要求。

根据调查，中建五局施工营地为云南禄劝产业园区标准化厂房项目施工单位临时施工营地，该项目已于 2024 年 3 月开工建设，计划工期约 850 日历天；待云南禄劝产业园区标准化厂房项目建设完成后，该施工营地将拆除并进行迹地恢复，因此本项目储能电站建设对中建五局施工营地的电磁环境影响是短暂的，是可以接受的。

7 环境保护治理措施

7.1 环境保护措施

本工程针对下一步施工设计，提出如下电磁环境保护对策措施：

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

2、升压站在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效地降低电磁环境影响。

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

4、对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

5、升压站主变压器、高电压场所设置警告牌，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。

6、站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。

7、加强运行检修维护，加强巡查，尽量避免居民建房靠近升压站区域。

8、加强站内设备日常管理和维护，使其保持良好运行状态。

9、开展电磁环境验收监测。

10、按照《云南省电力设施保护条例》，项目运营期应加强以下管理要求：

①加强电力设施进出管理，禁止任何单位和个人擅自进入项目区，禁止擅自移动或者损害生产设施、标志物；禁止破坏、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；废旧电力设施妥善处置；

②定期监测与评估：定期委托有资质的专业监测机构对电力设施周边电磁辐

射水平监测，以验证运营期电磁环境的影响是否达标：a、试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；b、运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；c、例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。根据监测结果评估电磁辐射对周边环境和公众健康的影响，若发现电磁辐射水平异常，立即采取措施整改。

③设施维护与检修：加强电力设施日常维护和定期检修，确保正常运行，减少因设备故障导致的电磁辐射异常。建立完善设备维护档案，详细记录维护、检修情况及电磁辐射监测数据。对于老旧设备，及时更新改造，提高设备性能，降低电磁辐射强度。

④信息公开与公众沟通：运营单位主动公开电力设施电磁辐射相关信息，如环境影响评价报告、监测数据、防护措施等，保障公众知情权。在电力设施周边设置明显电磁辐射警示标志。同时，建立良好公众沟通机制，及时回应公众对电磁辐射问题的关切和疑问，积极开展电磁辐射科普宣传活动，消除公众疑虑和误解。

⑤应急管理：制定完善的电磁辐射事故应急预案，明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序和处置措施等。定期组织应急演练，提升应对突发电磁辐射事故的能力。若发生事故，运营单位立即启动应急预案，采取有效措施控制事故发展，及时向生态环境主管部门和相关部门报告，并通知周边受影响公众，最大程度降低事故危害。

⑥升压站围墙外延伸 3m 所形成的区域划分为其他电力设施保护区；加强宣传和巡视管理，禁止在升压站围墙外延伸 3m 所形成的电力设施保护区域内新建建筑物。

7.2 电磁环境监测计划

表 7-1 监测计划

监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	评价标准
运营期				
储能电站	工频电场强度、工频磁感应强度	①断面监测：项目厂界围墙周围工频电场、工频磁场监测最大值处为起点，垂直于围墙方向进行，监测点间距 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止；	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 的工频电场强度 ≤4000V/m，磁感应强度 ≤100μT 限

	度	②厂界监测：项目厂界四周围墙外 5m 处各设 1 个监测点位，共计 4 个监测点位。 ③环境敏感目标：项目厂界外 40m 范围内电磁保护目标处。	行监测。	值要求。
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) 监测时记录电站工况情况，如监测时主变、输电线路的电流、电压大小等		

8 评价结论与建议

8.1 工程概况

项目位于位于云南禄劝产业园区洗马塘南部综合产业片区，拟建设一座装机规模为 200MW/400MWh 的磷酸铁锂电池储能电站，配套建设 1 座 220kV 升压站，设 1 台 250MVA 主变，拟通过 2 回 220kV 线路接入附近变电站。220kV 侧为单母线接线方式，35kV 侧单母线分段接线方式。

本次评价不包含储能电站外送 220kV 输电线路（即接至附近变电站线路）环境影响评价，此线路单独立项，另行办理环境影响评价手续。

本项目总投资为 55022.34 万元，其中环保投资共计 167.8 万元。本项目符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向，是地区国民经济可持续发展的需要，建设本项目是必要的。

8.2 产业政策、规划符合性

本工程建设内容为储能电站，并配套 220kV 升压站，属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号），“第一类 鼓励类-四、电力-1. 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、2. 电力基础设施建设”项目。

项目于 2025 年 3 月 25 日取得了禄劝彝族苗族自治县发展和改革局关于本项目的投资备案证，项目代码：2503-530128-04-01-291744。综上，项目符合国家及地方产业政策要求。

8.3 电磁环境现状

根据监测，本工程所在区域工频电磁强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求，项目所在区域电磁环境现状良好。

8.5 电磁环境影响评价结论

通过类比分析，项目 220kV 升压站建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的有关规定要求。

因此，本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。

8.6 要求及建议

1、加强对储能电站保护区的巡视，如在保护区内发现违章建筑物应及时上报相关管理部门，避免相关事件的发生。

2、建设单位在工程设计、施工及运行过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

3、建设单位应加强高压线及电磁辐射相关安全宣传，如出现居投诉等问题，建设单位应委托有资质单位对电磁场强度进行监测。