

建设项目环境影响报告表

项目名称：云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目

建设单位（盖章）：永仁致信新能源有限公司

编制日期：2024 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

现场图片

	
项目区最近敏感点（东侧及东北侧）	项目区南侧现状
	
项目区西侧道路	项目区东侧现状
	
项目区现状	项目区南侧企业

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	19
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	31
四、生态环境影响分析	41
五、主要生态环境保护措施	64
六、生态环境保护措施监督检查清单	75
七、结论	80

电磁环境影响专项评价

一、前言	1
二、总则	1
三、建设项目概况与分析	3
四、电磁环境现状	10
五、电磁环境影响分析	12
六、电磁环境保护措施	错误！未定义书签。
七、电磁环境影响评价结论	15

附件：

- 附件 1 环境影响评估委托书
- 附件 2 云南省固定资产投资项目备案证
- 附件 3 关于本项目选址位于永仁县已报批建设用地的证明
- 附件 4 关于项目不涉及生态红线和永久基本农田的选址意见
- 附件 5 类比站辐射监测报告
- 附件 6 《2022 年楚雄州生态状况公报》
- 附件 7 建设单位营业执照
- 附件 8 储能场环境质量现状监测
- 附件 9 引用的线路环境质量现状监测报告
- 附件 10 管理进度表及内部三级审核记录表

附图：

附图 1 项目交通地理位置图

附图 2 项目周边环境关系示意图

附图 3 项目总平面布置图

附图 4 项目区域水系图

附图 5 项目与楚雄州三线一单环境管控单元位置关系图

附图 6 项目所属云南省主体功能区位置示意图

附图 7 项目所属云南省生态功能区位置示意图

附图 8 项目区环境现状监测布点示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目		
项目代码	2207-532327-04-01-976724		
建设单位联系人	许鸿章	联系方式	187924806041
建设地点	云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区		
地理坐标	东经 101°43'31.684"，北纬 26°0'45.281"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射--161、输变电工程	用地面积 (hm ²)	永久占地面积: 4.1375hm ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	永仁县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2207-532327-04-01-976724
总投资（万元）	150000	环保投资（万元）	166
环保投资占比（%）	0.11	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，输变电报告表应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本工程属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中的“鼓励类中的20、大容量电能储存技术开发与应用”项目，配套工程升压站属于电力基础设施建设，属于第一类鼓励类“10、电网改造与建设”项目，符合国家现行产业政策。 根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2019 年版）》，本工程不属于“负面清单”中的“禁止准入类”，符合国家现行产业政策。且建设单位已于2022年7月18日取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2207-532327-04-01-976724），项目已完成备案（详见附件2）。 2、与“三线一单”符合性分析 （1）与生态保护红线符合性分析 根据永仁县自然资源局出具的建设用地证明，本项目选址位于永仁县永定镇麦拉村委会工业园区，项目用地性质为建设用地，用地红线范围内不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域。 （2）与环境质量底线符合性分析 项目区域麦拉小河、永定河水质已不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求；根据《2022 年楚雄州生态状况公报》，区域空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准限值要求；区域地下水水质可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求；储能场周边昼夜间噪声监测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众暴露限值，区域生态环境质量较好。 根据评价影响分析，项目实施后不会改变区域声环境、地表水环境及空气环境的使用功能类别，产生的固体废物可得到有效合理处置，产生的生态影响也可得到最大程度恢复，不会使区域生态环境质量恶化，故本项目的建设不会突破项目所在地的环境质量底线。
---------	--

	(3) 与资源利用上线符合性分析 本项目为独立储能项目，项目建设主要涉及土地资源征用，项目建成后对地块内进行绿化，对当地生态环境影响较小。项目投运后，减少云南楚雄彝族自治州永仁县地区内光伏电站弃电量问题，提升新能源消纳能力，同时可以有效提高电力系统安全稳定运行水平，故项目的建设符合当地资源利用上线的管理要求。 (4) 与生态环境准入清单符合性分析 本项目为独立储能项目，不属于“两高”项目，不产生有毒有害气体，不使用高挥发性原料；不属于小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目，属于鼓励类项目，故本项目符合生态环境准入清单的要求。 综上，本项目的建设符合“三线一单”的管控要求。 3、与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）符合性分析 本项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），全州共划分 94 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。其中优先保护单元共 30 个，重点管控单元共 54 个，一般管控单元共 10 个。优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间、饮用水源地等，主要分布在哀牢山、金沙江干热河谷以及红河礼社江干热河谷、水源保护区等重点生态功能区域。资源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区划入一般生态空间。重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在龙川江流域、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。 根据楚雄彝族自治州“三线一单”生态环境分区的位置关系图（详见附图 5），本项目位于永仁县一般生态空间优先保护单元
--	---

（ZH53232710002），项目与楚雄彝族自治州“三线一单”生态环境分区管控单元的符合性分析见表 1-1。 表 1-1 项目与楚雄彝族自治州“三线一单”生态环境分区管控单元管控要求的符合性分析表				
环境管控单元编码	单元名称	管控要求	符合性分析	
ZH53232430002	一般生态空间优先保护单元	1、执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 2、未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；生态公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》等进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发[2015]181 号）、《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发<天然林保护修复制度方案>的通知》（厅字[2019]39 号）等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。	1、项目为独立储能项目，不会进行大范围开挖扰动及场地平整，不属于大规模开发建设活动。项目运营期不产生生产性废水、废气。 2、本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、世界自然遗产地、县城集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区等生态环境敏感区，不涉及国家、省级公益林，不涉及天然乔木林及天然林保护工程区的林地。	
项目涉及永仁县一般生态空间优先保护单元符合性分析见表 1-2。 表 1-2 项目与永仁县一般生态空间优先保护单元管控要求分析表				
管控领域	准入要求		符合性分析	符合性
空间布局约束	（1）严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、		（1）本项目为独立储能项目，属于新能源配套工程，不属于环境	符合

		技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。 (2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求,禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 (3) 禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)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。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。 (4) 在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地,要开展土壤环境质量状况评估,不符合相应标准的,不得种植食用农产品。 (5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油)为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施,逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区,现有多台燃煤小锅炉的,可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。	污染大,资源消耗高及技术落后项目; (2) 本项目选址远离金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河),不在园区范围内,不属于高污染项目; (3) 本项目选址远离金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河),本项目属于储能项目; (4) 本项目为独立储能项目,在升压站设置集油池,对土壤风险小,且用地范围不涉及基本农田; (5) 项目用地范围不涉及天然气管道。	
	污染物排放管控	(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 (2) 严格保护城乡饮用水水源地,整治饮用水源保护区内的污染源,确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少,主要产生生活污水,工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;对工业污水排放量较小的工业集中区,可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业,原则上布局在符合产业定位的园区,其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 (3) 加大 VOCs 减排力度,扎实推动 PM_{2.5} 和臭氧协同控制,有效巩固环境空气质量	(1) 本项目属于独立储能,不属于两高项目; (2) 本项目不涉及饮用水源保护地; (3) 本项目为独立储能项目,不属于石化、化工等行业,无 VOCs 等有机废气产生; (4) 本项目属于独立储能项目,对土壤污染小,用地性质为建设用地,不改变土地性质; (5) 本项目属于	符合

		优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。 （4）加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。 （5）提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。 （6）全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	独立储能项目，不属于钢铁、水泥等高耗能产业； （6）本项目不涉及总量控制指标；	
	环境风险管控	（1）以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。 （2）强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。 （3）禁止在环境风险防控重点区域如城乡规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 （4）垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。	（1）本项目选址不在金沙江沿线； （2）本项目大气污染小； （3）本项目属于独立储能项目，不属于冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等行业； （4）本项目属于独立储能项目，不属于垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位。	符合
	资源利用效率	（1）降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。 （2）实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管	（1）本项目不开采矿产资源，用水量不大，土地使用后具有可恢复性，对区域影	符合

		控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 (3) 坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。 (4) 全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。 (5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。 (6) 实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。	响不大； (2) 本项目用水量不大，不开采地下水资源； (3) 本项目不占用耕地； (4) 本项目为减少电的损耗，为新能配套工程，利于考核要求的完成																						
综上，本项目的建设基本符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）的要求。 4、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析 建设项目选址与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析见下表。 表 1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>内容</th><th>HJ1113-2020</th><th>本工程</th><th>相符性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>基本规定</td><td>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。</td><td>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。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">选址选线</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。</td><td>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、饮用水水源保护区等敏感区域。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电</td><td>本工程选址已避开居民区，评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。</td><td>符合</td></tr> </table>					序号	内容	HJ1113-2020	本工程	相符性	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	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、饮用水水源保护区等敏感区域。	符合	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电	本工程选址已避开居民区，评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。	符合
序号	内容	HJ1113-2020	本工程	相符性																					
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合																					
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合																					
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	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、饮用水水源保护区等敏感区域。	符合																					
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电	本工程选址已避开居民区，评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。	符合																					

			磁和声环境影响。		
			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。	本工程不涉及输电线路。	符合
			原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及 0 类声环境功能区	符合
			变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程在设计时已对总平面布置进行了优化，最大限度的简约土地占用和植被破坏，产生的弃土回填，无弃土产生。	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程不涉及输电线路。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及	符合
	3	设计 总体 要求	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。	本项目在可行性研究报告和初设、施设报告中设置有环境保护专章，在初设阶段和施设中开展了环境保护专项设计和相应资金。	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程为新建项目，不涉及与该项目有关的原有污染和生态破坏。	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	不涉及	符合
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程储能电站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 座事故油池有效容	符合

				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。	
	4	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	合理布置储能电站内升压站电气设施设备来降低升压站外的工频电场、工频磁场。采用电气设备均设置接地装置。通过类比分析,项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	储能电站内升压站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	符合
	5	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	在设备招标时,对主变压器噪声提出要求;通过合理布置主变等位置,利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本工程评价范围内无环境敏感目标,主变压器产生的噪声对周边声环境影响较小。	符合
			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 2 类声环境功能区,周边无噪声敏感目标,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
			变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。	本工程对变压器采取减振隔声等措施减少噪声影响。	符合

	6	水环境保护	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。	本工程站内采取雨、污分流设计,站内生活污水经处理后回用于站内绿化用水。	符合
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网:不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本工程站内生活污水经处理后用于站内绿化用水,不外排。	符合
	7	生态环境	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。	本期评价提出相应的生态影响防护与恢复的措施。	符合
			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。	次评价不涉及线路工程。	符合
			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。	工程施工不设施工营地,施工人员租住周边居民房屋内,施工活动均在站区征地范围内。	符合
			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。	本工程不涉及自然保护区。	符合
	8	运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	严格落实该要求。	符合
			针对变电工程站内可能发生	严格落实该要求。	符合

		的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。		
5、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 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。” 本项目为独立储能项目，项目的建设利于完成省“十四五”新能源规划的建设目标，减少云南楚雄彝族自治州永仁县地区内光伏电站弃电量问题，提高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。 6、与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析 根据《中华人民共和国长江保护法》“第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。 （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （2）禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 第二十七条 国务院交通运输主管部门会同国务院自然资源、水行政、生态环境、农业农村、林业和草原主管部门在长江流域水生				

物重要栖息地科学划定禁止航行区域和限制航行区域。 禁止船舶在划定的禁止航行区域内航行。因国家发展战略和国计民生需要，在水生生物重要栖息地禁止航行区域内航行的，应当由国务院交通运输主管部门商国务院农业农村主管部门同意，并应当采取必要措施，减少对重要水生生物的干扰。 严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。 第二十八条 国家建立长江流域河道采砂规划和许可制度。长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。 国务院水行政主管部门有关流域管理机构和长江流域县级以上地方人民政府依法划定禁止采砂区和禁止采砂期，严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。” 项目为独立储能项目，不在长江干支流岸线一公里范围内，项目产生的生活废水经处理后回用于场区绿化，不外排，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。 7、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析 推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，本项目与长江经济带负面清单的符合性分析如表1-4所示。 表 1-4 项目与“长江经济带发展负面清单”符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>管控要求</th><th>本项目相关情况</th><th>符合性分析结果</th></tr> <tr> <td>1</td><td>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》的过长江通道项目。</td><td>本项目不涉及码头和过长江通道</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>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</td><td>本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区的</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	管控要求	本项目相关情况	符合性分析结果	1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不涉及码头和过长江通道	符合	2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设	本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区的	符合
序号	管控要求	本项目相关情况	符合性分析结果												
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不涉及码头和过长江通道	符合												
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设	本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区的	符合												

		旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜核心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。	岸线、河段范围	
	3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目所在区域不涉及饮用水水源保护区的岸线、河段范围	符合
	4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河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。	本项目所在区域不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段范围	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。	本项目所在区域不涉及利用、占用长江流域河湖岸线	符合
	6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目所在区域不涉及长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	符合
	7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目运营期间不涉及生产性捕捞	符合
	8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建工业园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为独立储能项目，不属于石油化工和煤化工项目	符合
	9	禁止在合规园区*外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
	10	禁止新建、扩建不符合国家石化、	本项目不涉及石化、现代	符合

	现代煤化工等产业布局规划的项目。	煤化工等项目													
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》以及国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的决定鼓励类项目，不涉及两高项目	符合												
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	符合												
*根据文件的注释第 6 条：合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。 综上，本项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）中的有关规定。 8、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022 年版》的相符性分析 根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022 年版》的通知（云发改基础〔2022〕894 号），项目与云发改基础〔2022〕894 号的符合性分析见表 1-5。 表 1-5 项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则的符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。责任单位：省交通运输厅等。</td><td>项目为储能项目，不属于码头项目及过长江通道项目。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>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</td><td>项目为独立储能场，不涉及自然保护区。</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	要求	本项目情况	符合性	1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。责任单位：省交通运输厅等。	项目为储能项目，不属于码头项目及过长江通道项目。	符合	2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实	项目为独立储能场，不涉及自然保护区。	符合
序号	要求	本项目情况	符合性												
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。责任单位：省交通运输厅等。	项目为储能项目，不属于码头项目及过长江通道项目。	符合												
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实	项目为独立储能场，不涉及自然保护区。	符合												

		验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。责任单位：省林草局等。		
	3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。责任单位：省林草局等。	项目不涉及风景名胜区。	符合
	4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。责任单位：省生态环境厅等。	项目不涉及饮用水水源保护区。	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。责任单位：省农业农村厅、省林草局等。	项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及国家湿地公园的岸线和河段。	符合
	6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保	项目不在长江流域河湖岸线及岸线保护区，不在重要江河湖泊水功能区，不涉及金沙江岸线及干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合

		护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。责任单位：省水利厅等。		
	7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。责任单位：省发展改革委、省生态环境厅等。	项目不设排污口。	符合
	8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。责任单位：省农业农村厅、省水利厅等。	项目为储能项目，不存在生产性捕捞。	符合
	9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。责任单位：省工业和信息化厅、省水利厅等。	项目为储能项目，不属于化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
	10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅等。	项目为储能项目，不涉及禁止的高污染项目。	符合
	11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	项目为储能项目，属于符合产业布局规划的项目。	符合
	12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、	项目为储能项目，对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，	符合

	安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。 不属于落后产能项目，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。	
由上表内容可知该项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行），2022年版》的相关规定。 9、与《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析 根据《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》（2022年7月施行）提出的“十四五”时期主要目标及要求：①绿色低碳发展水平不断提升。工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能降碳取得明显成效，绿色发展水平和资源能源利用效率不断提升，碳排放强度进一步降低，绿色低碳的生产生活方式加快形成。②生态环境质量持续保持优良。主要污染物重点工程减排量进一步减少。水生态环境质量得到全面改善，饮用水安全保障水平持续提升。大气环境质量进一步巩固提升，楚雄市以及其他9市县城市细颗粒物浓度和优良天数比率持续保持现有优良水平。土壤和地下水环境质量总体保持稳定，受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，土壤和地下水环境风险得到进一步管控，农村生态环境持续明显改善。③生态安全不断夯实。自然生态监管制度进一步健全，生物多样性保护水平巩固提升，典型生态系统和重要物种得到有效保护，生态系统质量和稳定性进一步提升，“两屏两带多点”生态安全屏障更加牢固。④生态环境安全风险有效防范。涉危、涉重和医疗废物环境风险防控能力明显增强，核与辐射监管能力持续加强，核安全、环境安全和公众健康持续得到有效保障。⑤生态环境治理体系和治理能力现代化取得重大进展。生态环境			

	治理体系进一步完善，治理能力全面提升。生态文明制度改革深入推进，生态文明创建取得新突破。智慧化环境监管能力全面提升，全面建成现代生态环境监测网络，生态环境治理效能得到新提升。 本项目为独立储能项目，属于近零碳排放工程，项目的建设减少云南楚雄彝族自治州永仁县地区内光伏电站弃电量问题，提升新能源消纳能力，同时可以有效提高电力系统安全稳定运行水平；本项目不属于重污染项目，营运期污染物能够得到合理处置对环境的影响小。本项目的建设符合《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》的有关要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	本项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，场区总用地面积约 62.06 亩。项目交通地理位置图详见附图 1。																						
项目组成及规模	1、建设规模及内容																						
	本项目为电化学储能电站，采用磷酸铁锂电池，储能站电池系统及功率变换系统均采用户外集装箱布置方案。电站运行年限拟定为 20 年，第 10 年换一次电池。项目在同一地块分为三部分，办公综合楼、储能区和升压站。储能区位于储能电站北部，规划容量为 300MW/600MWh，配置 120 套 2.5MW/5MWh 储能单元，安装容量共计 300MW/600MWh。储能单元采用预制舱型式户外布置，包含 120 套 2.5MW 变流升压一体机，每套变流升压一体机对应 1 套 PCS 系统。站内东南部配套新建 1 座 220kV 升压站，建设 220kV 主变 1 台，容量为 2×150MVA；220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，单母线接线，1 回 220kV 出线；35kV 部分采用单母线接线，本期 35kV 储能进线共 12 回。项目总平面布置图见附图 3，基本情况见表 2.1-1。 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，输电线路另做环境影响评价报告。																						
	表 2-1 项目主要建设内容表																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="280 1263 389 1469">工程类别</th><th colspan="3" data-bbox="389 1263 1276 1469">建设内容</th><th data-bbox="1276 1263 1372 1469">备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="280 1469 389 2004" rowspan="4">主体工程</td><td colspan="2" data-bbox="389 1469 549 1693">储能系统</td><td data-bbox="549 1469 1276 1693">储能区建设 120 个储能单元，每个储能单元包括 1 套单舱容量为 5MW·h 的电池预制舱，并通过 1 套容量为 2500kVA 的 PCS 换流升压一体舱升压至 35kV 后接入 35kV 储能进线柜，储能单元采用预制舱型式户外布置，采用恒温恒湿设计，内置液冷系统。储能系统位于整个储能电站北侧布置。</td><td data-bbox="1276 1469 1372 1693">新建</td></tr> <tr> <td data-bbox="389 1693 446 1805" rowspan="3">升压站</td><td data-bbox="446 1693 549 1805">主变</td><td data-bbox="549 1693 1276 1805">220kV 主变 1 台，容量为 2×150MVA，三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器，主变压器露天布置于生产楼与 220kV 户内 GIS 之间</td><td data-bbox="1276 1693 1372 1805">新建</td></tr> <tr> <td data-bbox="446 1805 549 1917">220kV 配电装置</td><td data-bbox="549 1805 1276 1917">220kV 配电装置采用 GIS 组合电器，采用户内布置方式</td><td data-bbox="1276 1805 1372 1917">新建</td></tr> <tr> <td data-bbox="446 1917 549 2004">220kV 接线方式</td><td data-bbox="549 1917 1276 2004">单母线接线，1 回 220kV 出线</td><td data-bbox="1276 1917 1372 2004">新建</td></tr> </tbody> </table>				工程类别	建设内容			备注	主体工程	储能系统		储能区建设 120 个储能单元，每个储能单元包括 1 套单舱容量为 5MW·h 的电池预制舱，并通过 1 套容量为 2500kVA 的 PCS 换流升压一体舱升压至 35kV 后接入 35kV 储能进线柜，储能单元采用预制舱型式户外布置，采用恒温恒湿设计，内置液冷系统。储能系统位于整个储能电站北侧布置。	新建	升压站	主变	220kV 主变 1 台，容量为 2×150MVA，三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器，主变压器露天布置于生产楼与 220kV 户内 GIS 之间	新建	220kV 配电装置	220kV 配电装置采用 GIS 组合电器，采用户内布置方式	新建	220kV 接线方式	单母线接线，1 回 220kV 出线
工程类别	建设内容			备注																			
主体工程	储能系统		储能区建设 120 个储能单元，每个储能单元包括 1 套单舱容量为 5MW·h 的电池预制舱，并通过 1 套容量为 2500kVA 的 PCS 换流升压一体舱升压至 35kV 后接入 35kV 储能进线柜，储能单元采用预制舱型式户外布置，采用恒温恒湿设计，内置液冷系统。储能系统位于整个储能电站北侧布置。	新建																			
	升压站	主变	220kV 主变 1 台，容量为 2×150MVA，三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器，主变压器露天布置于生产楼与 220kV 户内 GIS 之间	新建																			
		220kV 配电装置	220kV 配电装置采用 GIS 组合电器，采用户内布置方式	新建																			
		220kV 接线方式	单母线接线，1 回 220kV 出线	新建																			

		35kV 接线 方式	单母线接线，35kVI段母线建设 1 个主变进线间隔，1 个母线 PT 间隔，6 个 35kV 集电线路进线间隔，2 个无功补偿装置间隔，1 个站用变间隔，1 个接地变间隔；35kVII段母线建设 1 个主变进线间隔，1 个母线 PT 间隔，6 个 35kV 集电线路进线间隔，2 个无功补偿装置间隔，1 个站用变间隔，1 个接地变间隔。	新建	
		无功 补偿	35kV 各单元母线各配置 2 套容量为±23000kvar 动态无功补偿装置。	新建	
		35kV 低压 配电 舱	35kV 母线各配置 1 台容量为 3000kVA 的箱变，箱变采用交错式供电方式为储能单元负荷作为备用电源供电	新建	
		电池、电池 簇	采用磷酸铁锂电池，共 120 台电池预制舱，每个电池预制舱包含 12 个电池簇，每个电池簇由 8 个 pack 组成，每个 pack 含有 52 颗 314Ah/3.2V 电芯	新建	
		交流升压 仓	120 套 PCS 升压一体机，每套储能单元内 PCS 升压一体机包含两套 PCS 设备，每 1 台电池舱接入 1 台 PCS 设备。	新建	
		二次设备 间	电气二次设备、通信设备等均布置在生产楼内继保室及中控室内	新建	
	公用 工程	综合楼	位于站内西南侧，升压站东南部，储能区西北部。综合楼占地面积为 504m ² ，建筑面积约 1008m ² ，建设 2 层建筑，内部布置有办公室、会议室、休息间、用餐房间、卫生间和控制室等。	新建	
		附属用房	包括生活泵房、消防泵房、消防水池、备品备件间等	新建	
		给水系统	由市政供水管网供给	新建	
		排水系统	建立“雨污分流”系统，项目无生产废水，生活污水经污水处理设施处理后用于站内绿化。雨水通过雨水沟渠排至附近雨沟。	新建	
		供电	施工用电可由附近 10kV 线路引接作为电源，长度约 0.2km	新建	
	环保 工程	废水	位于综合楼南侧，生活污水经一座处理能力 2m ³ /d 的一体化污水处理站处理后用于站区里绿化，不外排。	新建	
		噪声	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。选用的低噪声设备，各设备定期检查维护。	新建	
		固体废物	在升压站北侧设置容积为 35m ³ 主变压器事故油池一座，满足单台主变变压器油总容积容量。变压器在发生事故时收集泄漏的变压器油，不外排。事故油池需重点防渗，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。	新建	
				生活垃圾经垃圾桶收集后定期清运至当地生活垃圾处理系统处理	新建
				在升压站南侧设置一间建筑面积为 20m ² 的危废暂存间，用于站区内危险废物的暂存。	新建
		生态环境	减少施工临时占地，避免对植被的破坏；对临时占地及时采取植树种草、合理绿化，绿化面积约为2068m ² 。对永久性占地进行生态补偿。采取工程与植物措施相结合的方式控制水土流失。	新建	

2、项目主要工程参数

项目主要工程参数见表 2-2。

表 2-2 项目主要工程参数表

序号	名称	技术方案和经济指标	备注
1	装机容量	300MW/600MW·h	
2	主变规模	150MVA 2 台	
3	电池类	磷酸铁锂电池，0.5C	
4	设计使用寿命	20 年	其中第 10 年 更换电芯
5	年运行天数	330 天	
6	储能电站效率	88%	
7	储能电池规模	5MWh，120 套	
8	储能变流器规模	2500kW，120 套	
9	储能就地升压变 规模	2500kVA，120 套	
10	各电压等级电气主接线	220kV：单母线接线 35kV：单母线接线 储能单元：每回路 10 套	
11	各电压等级配电装置	220kV：户内 GIS 35kV：户内移开式开关柜 储能单元：户外预制舱	
12	控制方式	集中控制	
13	通信方式	以太网	
14	储能电站总用地面积(m ²)	41375	
15	总土石方开挖(m ³)	1.89 万	
16	地震动峰值加速 度	0.20g	
17	主体工程工期	6 个月	

3、储能电站建设方案

1、储能系统方案

本项目方案拟采用的储能单元系统配置：容量为 2.5MW/5MW·h 储能单元，共 120 套，每个变流变压额定功率 2.5MW，由 1 台额定容量 2.5MVA 双绕组干式变压器、1 台 2.5MW 储能变流器组成。变流器、变压器、高压柜等集成一体化设计，每台 PCS 直流侧接 1 个储能电池预制舱。

储能变流器（PCS）采用一级变换主电路结构，交流侧配置交流开关、接触器、EMI 滤波器等，直流输出单元包含：EMI 滤波器、预充电电路、直流

开关。具体形式如下图所示。

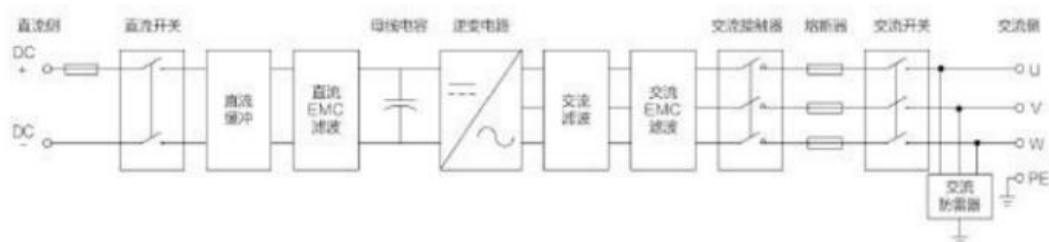


图 2-1 储能变流器电气结构拓扑图

2、变流变压系统

变流升压一体机采用一体化设计，集成有储能变流器、升压变等。

每个变流变压额定功率2.5MW，由1台额定容量2.5MVA双绕组干式变压器、1台2.5MW储能变流器组成。变流器、变压器、高压柜等集成到集装箱内，每台PCS直流侧接1个储能电池预制舱，基本配置表如下表。

表2-3 设备基本配置表

序号	名称规格	单元配置	总配置	备注
1	2.5MVA 中压储能变流器 集装箱	1 座	1 座	/
1.1	2500kVA 干式变压器 SCB11-2500/35	1 台/座	1 台/座	含负荷开关+熔断器 组合，含高 压室。
1.2	通讯动力柜	1 台/座	1 台/座	含 UPS
1.3	群控单元 EMU	1 台/座	1 台/座	放在通讯动力柜内
1.4	非标集装箱箱体框架	1 个/座	1 个/座	/
1.5	2500kW PCS	1 台/座	1 台/座	总功率 2.5MW，户外 型

3、储能电池系统

本项目选用磷酸铁锂电池。

电池预制舱采用 40 英尺标准集装箱，电池舱的交流侧放电容量不低于 5MWh。主要设备材料表详见如下。

表 2-4 储能电池系统主要设备材料表

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1	电池预制舱	单台标称容量 5MW·h	120 台	以下为每台 包含设备
1.1	集装箱箱体	预制舱采用高耐候钢板或者玻 璃钢材质，地板上铺设绝缘垫， 箱内设备连接线缆，IP54，C3 防腐	1 台	

1.2	电池簇	电池簇由 8 个 pack 组成，每个 pack 含有 52 颗 314Ah/3.2V 电芯	12 个	
1.3	汇流控制柜	含电池组汇流、储能控制单元、UPS 配电等	1 台	
1.4	消防在线监测及自动灭火系统	包含温度和烟雾检测功能以及灭火系统(全氟己酮、水消防可选)	1 套	
1.5	热管理系统	包含液冷机组、液冷管道、冷却液	1 套	
1.6	电池管理系统	包括 BIC、BECU、EMCU、储能单元管理模块等	1 套	
1.7	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	1 套	
2	PCS 升压一体机		120 套	以下为每套包含设备
2.1	储能交流器	额定功率 2500kW，交流输出，三相三线，非隔离	1 套	
2.2	干式变压器	SCB11-2500/35±2×2.5%-0.69、Dy11	1 台	
2.3	35kV 环网柜	高压断路器、CT 等	1 台	
2.4	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	1 台	
2.5	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	1 台	
3	能量管理系统	支持多种方式控制储能系统充放电运行工况，包括：调度的远程控制指令；与升压站 AGC/AVC、一次调频系统联动，自动执行能量管理系统中既定的充放电运行计划；检修调试过程中，通过远程或就地方式手动控制储能系统的运行工况	1 套	

4、电气主接线

4.1 储能系统接线

本项目储能电池采用磷酸铁锂电池，本期储能电站总容量为 300MW/600MW·h，共配置 120 套预制舱式储能单元。每个储能单元包含 1 套单舱容量为 5MW·h 的电池预制舱，并通过 1 套容量为 2500kVA 的 PCS 换流升压一体舱升压至 35kV 后接入 35kV 储能进线柜。

4.2 升压站接线

主变容量：2×150MVA。

220kV：单母线接线，1 回 220kV 出线。

35kV：单母线接线。

4.3 电气布置

储能电站内建设 1 座 35kV 配电室、1 座主控通信楼，含 400V 配电室、蓄电池室、保护屏室，220kV 配电装置采用 GIS 组合电器，采用户内布置方式。

主变压器露天布置于生产楼与 220kV 户内 GIS 之间。主变 220kV 侧用 JL/G1A-500 软导线引上至 GIS 主变进线套管，35kV 侧用户外绝缘管母线引至 35kV 主变进线柜，主变中性点设备安装于变压器旁边。

储能电站设置 5 棵高 35m 独立避雷针，2 棵高 35m 构架避雷针。

储能电站电气二次站控层及网络管理设备、监控设备、通讯设备、间隔层设备布置于保护屏室内。

储能电站设置环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。各 35kV 箱变、建构筑物、污水处理装置、事故油池、独立避雷针等因地制宜布置于场地环形道路与围墙之间的空地。

4.4 主要电气设备

主要电气设备选择遵照《导体和电器选择设计技术规定》DL/T5222-2021，并考虑以下特殊气象条件。

本工程储能系统内推荐采用箱式变电站，升压变压器均采用双分裂绕组变压器，其容量为 2500kVA，变比为 SCB11-2500/35 $\pm$ 2 $\times$ 2.5%，接线组为 Dy11。

35kV 集电线路选用型号为 ZR-YJV22-26/35-3 $\times$ 95~300mm²，本项目本期共建设 12 回集电线路。

储能电站选用 2 台容量为 150MVA，三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器。

220kV 配电装置选用户内六氟化硫组合电器（GIS），并采用户内布置，工程建成 1 个 PT 间隔、2 个主变进线间隔和 1 个线路出线间隔。

储能电站 35kV 配电装置均采用移开式开关柜，主变进线柜 2 面，储能进线柜 12 面，母线电压互感器柜 2 面，动态无功补偿柜 4 面，站用变柜 2 面，接地变柜 2 面，共计 22 面开关柜，开关柜内除无功补偿柜内配置 SF6 断路器外，其余均配置真空断路器。

选 4 套补偿容量为 $\pm$ 23Mvar 的成套 SVG 动态无功补偿设备，分别接于

35kVI、II 段母线上。

2.1.5 工程占地和拆迁

(1) 工程占地

项目总用地面积 41375m²，均为永久占地，包括升压站、储能区、进站道路、护坡等永久占地。临时设施均在永久占地内布置。

(2) 拆迁

站址范围内无征地拆迁和移民安置问题。

2.1.6 土石方平衡

根据项目的《水土保持方案报告》，本项目建设过程中土石方开挖总量为 1.89 万 m³（表土 0.40 万 m³，土石方 1.49 万 m³），回填土石方总量 1.89 万 m³（表土 0.40 万 m³，土石方 1.49 万 m³），开挖的土石方全部用于项目区回填，无弃方也无外购土方。土石方平衡表及平衡图详情如下。

表 2-5···工程土石方平衡及流向表 单位:万 m³

项目	挖方			填方			调入		调出		外借		余方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
场地平整	1.22		1.22	1.22		1.22								
建构筑物区	0.14	0.07	0.21	0.09		0.09			0.12	绿化区				
道路及硬化区	0.13	0.32	0.45	0.11		0.11			0.34	绿化区				
绿化区		0.01	0.01	0.07	0.40	0.47	0.46	建构筑物区和道路及硬化区						
小计	1.49	0.40	1.89	1.49	0.40	1.89	0.46		0.46					

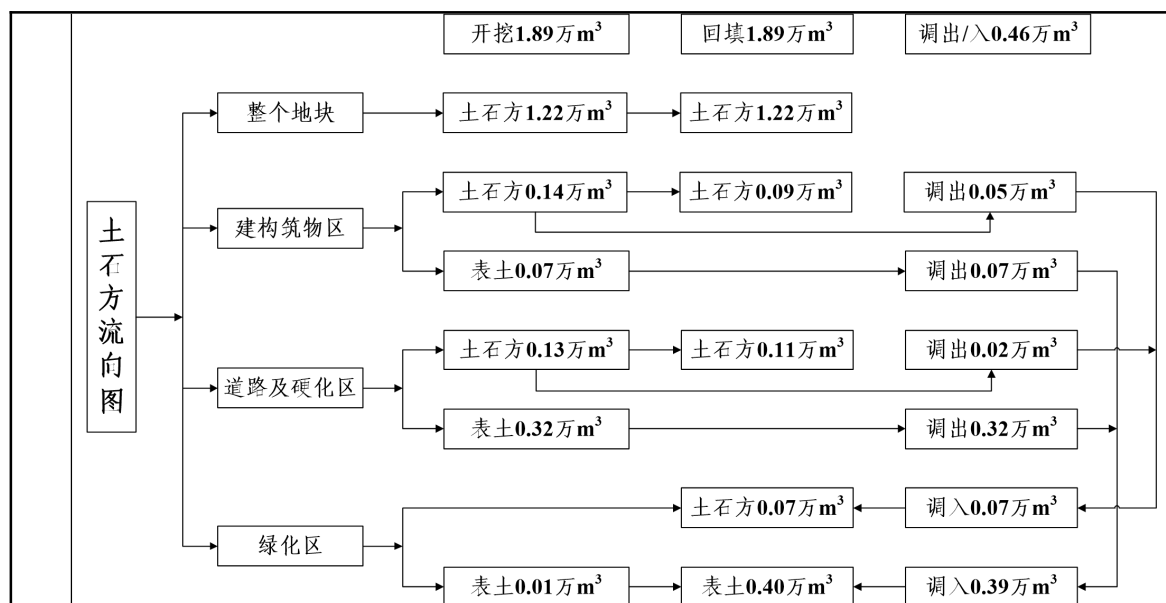


图 2-2 土石方平衡及流向图…单位:万 m³

2.1.7 公用工程

(1) 给水

施工用水、生活用水采用市政给水管网供给。

运营期工作人员为 8 人，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)，每天用水量为 0.8m³；绿化面积为 2068m²，晴天每天绿化用水 3L/m²·次，6.204m³/d。

(2) 排水

站区排水实行雨污分流。

① 生活污水排水系统

生活污水主要是食堂废水和职工生活废水，排放量约为 0.64m³/d，经站区一体化污水处理设备进行处理后回用于绿化用水，不外排。

一体化污水处理设备采用 A²/O 工艺处理，处理规模：2m³/d。

② 雨水排水系统

建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，排至附近雨水沟

(3) 采暖通风

各值班室和休息室均采用分体挂壁式空调系统。

(4) 主变排油系统

升压站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油，在发

	生事故或者检修时有可能引起变压器油泄漏。 主变排油系统包括主变集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池。排油坡度不小于1%，事故油池容量满足最大一台主变油量100%的容积（35m³），并在事故油池内做了油水分离措施。当主变压器事故或检修时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池后，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置 4、工作制度及劳动定员 工作人员共 8 人，3 班工作制，24 小时值守，办公用房位于站址内。
总平面及现场布置	2.2平面布置 2.2.1站区总平面布置 地块整体划分为北侧的生活区及南侧的生产区：生活区布置综合楼，生产区布置生产楼、主变及室内 GIS，生产区其余部分共布置 120 套储能系统。各电气设备之间通过电缆沟连接，储能站四周设 2.2m 高砖砌围墙。 （1）储能区 储能系统 120 个储能电池集装箱、120 个储能变流升压一体机均布置于户外，采用一对一布置方式。储能区位于整个站区东南侧。 （2）升压站 升压站布置于站区内西南侧布置，220kV 出线间隔及 220kV GIS 配电装置布置于主变压器西北侧，站内设置 2 台 150MVA 主变，主变压器相邻布置于升压站中部。电气设备预制舱布置于主变压器东南侧，无功补偿装置布置于升压站东北侧。35kV 配电装置布置于主变压器南侧，二次设备等布置在综合楼内，35kV 无功补偿装置的隔离开关、电抗器布置在户外。35kV 接地变和接地电阻成套装布置于主变压器旁。事故油池位于主变南侧。
施工方案	2.3施工方案 2.3.1施工总体布置 施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、供电供水、堆料场等。 1 施工组织设计

(1) 施工用水、用电

本项目施工用水由园区给水管网供给。施工用电拟从邻近的10kV高压供电系统引接。

(2) 建筑材料

本项目采用商品混凝土，不单独设置搅拌站、砂石料生产场地，施工机械停放在站区，不设置专门停放场，施工机械、设备损坏运送至机械修理厂修理，现场不设置机械设备修理站。

(3) 施工通信：当地已有电讯系统覆盖，满足施工期间通信需要。

本项目计划土建开工到投产用时6个月。

2、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2-3。

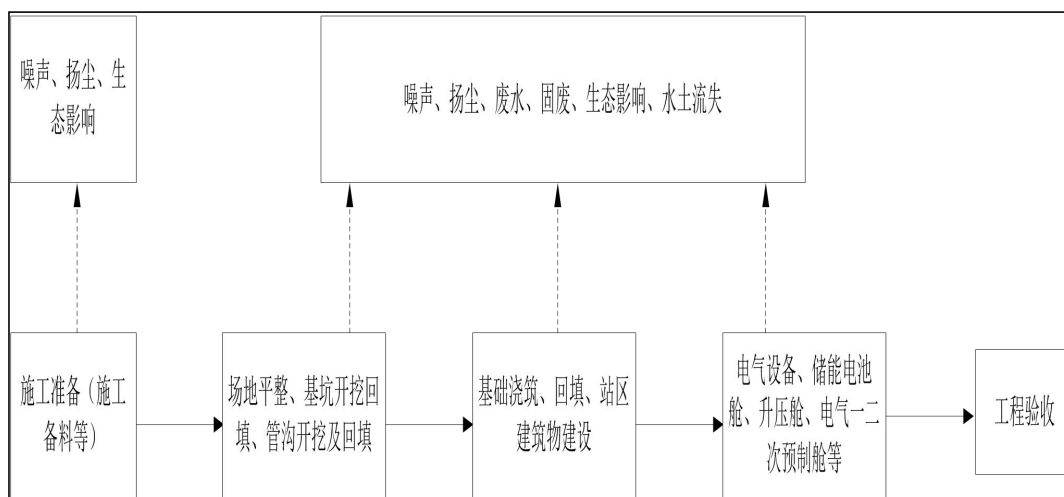


图2-3 施工工艺流程及产污节点图

施工工艺流程简介：

(1) 基础工程

储能设备基础采用天然地基上的浅基础，根据施工图纸确定框架、柱、梁、板的混凝土强度等级及其配合比。对于大体积的混凝土应分层浇筑，对于混凝土要特别注意养护，养护时间一般不能低于七昼夜。模板在安装过程中应该牢固，接缝严密，防止渗漏现象；在混凝土达到70%强度后拆模，保证在拆模时，不能缺角或成片脱落。钢筋搭接在框架柱梁中不能在同一断面，二根钢筋连接

采用对焊方式；对于截面较大的柱设双肢或四肢箍。

（2）电气施工

电气施工须与土建配合，如接地网敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

（3）集装箱安装

电气设备采用吊车施工安装，吊车需进行可靠接地，需要专人指挥，监护，吊车吊臂需要保持与现场已安装未带电运行设备的安全距离。清除移动过程中存在或可能存在的一切障碍物，如树木，线缆等。项目安装过程中，需要全套的防护工具，高压操作保护（DC），以及带防护的扭矩仪等。

（4）电池组件安装

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，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流。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。

（5）主变压器安装主变压器到达现场后，除进行外观和数量检查外，还应检验。冲击记录器上的加速度记录不得超过制造厂的规定。变压器本体及附件的安装应遵守制造厂在安装装配图、安装使用说明书中的规定。绝缘油必须按国家标准 GB50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定试验合格后，注入变压器中。工程施工完毕后进行道路、场地平整进行绿化。

3、施工进度

	项目计划于 2024 年 3 月开工，2023 年 8 月完工，总工期 6 个月。 4、施工工期及人员 施工总工期6个月，高峰期施工人数30人。
其他	1、项目站址选址方案 本项目拟选址位于云南楚雄彝族自治州永仁县永定镇以南永仁工业园区低矮山丘的缓坡区，场址所在地位于 500kV 光辉变电站附近便于并网，地势平整，场址区域地势平坦、开阔。场地原始高程 1560~1570m。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	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）》要求，应当说明项目所在地的主体功能区规划和生态功能区划情况。 1、主体功能规划 本项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，根据《云南省主体功能区规划》，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。永仁县属于限制开发区域中的省级重点生态功能区。 本工程属于独立储能建设项目，位于工业园区内，场地现状主要为杂草，不会对生态功能区产生影响。项目的建设减少云南楚雄彝族自治州永仁县地区内光伏电站弃电量问题，提升新能源消纳能力，同时可以有效提高电力系统安全稳定运行水平。工程建设对促进区域成为全区重要的经济发展中心有积极作用，与所在主体功能区的功能定位和发展方向一致，不存在冲突。因此，工程建设符合《云南省主体功能区规划》。本项目所处主体功能区位置见附图 6。 2、生态功能区划 本项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，根据《云南省生态功能区划》，本项目属于“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区--Ⅲ2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区--Ⅲ2-4 元谋龙川江干热河谷农业生态功能区”，该区生态系统类型、主要生态功能、主要生态环境问题以及保护措施与发展方向见表 3-1。本项目所处生态功能区位置见附图 7。
--------	--

表 3-1 项目所在区域生态功能区划								
生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III2滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区	III2-4元谋龙川江干热河谷农业生态功能区	元谋县，武定、永仁、大姚县的部分地区，面积2863.93平方公里	以河谷地貌为主，年降雨量700-800毫米。主要植被类型是稀树灌木草丛，土壤以燥红土和紫色土为主	森林覆盖率低、土地退化严重	干热河谷脆弱地带	维护干热河谷生态脆弱区的生态安全	调整产业结构、增加沿江河谷面山的森林覆盖率，发展热带经济林木，改善区域的水环境条件，发展庭院经济，防止生态环境荒漠化

本项目用地位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，主要为杂草，用地范围内不涉及法律法规禁止占用的生态保护红线、自然保护区、不可用林地等用地，项目施工期严格按照水土保持方案施工，减少对原始地表植被及其他生态环境的破坏，营运期地面硬化，减少区域水土流失，项目对区域的生物多样性影响较小。

因此，本项目的建设符合《云南省生态功能区划》要求。

3、生态环境质量现状

根据现场调查，工程占地区域内无自然，主要以杂草为主。场地用地性质为工业用地，无自然发育植被，生物多样性水平较低。工程区域野生动物资源较少，主要是适应人群活动的常见物种。

由于该区域人类活动频繁，野生动物稀少，项目所在区域生物物种大多为常见物种或广布物种；陆生野生物种主要有老鼠、蜥蜴、蟋蟀、白蚁等常见物种；根据现场勘查评价区内无国家级、自治区级濒危动、植物及特殊栖息地保护区等特殊敏感区域。

场地地表无滑坡、崩塌及泥石流等不良地质作用分布，场地稳定。项目选址地不涉及永久基本农田及划定的生态保护红线；亦不涉及自然保护区、风景名胜、天然林等生态敏感区。总体上，工程区域植被覆盖较单一，生物多样性水平较低。

4、水环境质量现状

（1）地表水

项目周边地表水体为东北侧 500m 的麦拉小河，汇入永定河，在元谋县物茂乡汇入蜻蛉河，后经蜻蛉河汇入龙川江。查阅云南省楚雄州水务局于 2016 年 12 月编制的《楚雄州水功能区划（第二版）》，项目属于长江流域的永定河永仁-元谋工业、农业用水区：永定河永仁开发利用区范围为麻栗树水库坝址至永仁-入蜻蛉河入口，全长 44.4km，规划有永仁县工业园区，规划水质目标为Ⅲ类。根据《2022 年 6 月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，永定河麦拉断面现状监测水质为Ⅳ类，超标因子为总磷、氨氮，主要原因为上游部分农村面源污染和城市边缘未汇入管网的生活污水污染，现状水质未达到功能区划要求。目前永仁县人民政府已规划建设东片区污水处理厂和本次中水回用工程，加强城区和乡村污水收集处置，减少进入河道的污水量，中水回用项目的建设可减少农业和工业向永定河旱季的取水量，增加永定河的生态流量，更好的改善永定河水质。

（2）地下水

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为编制环境影响报告表的其他能源发电类，项目类别属于“Ⅳ类”，参照 HJ610-2016 中 4.1 规定，拟不开展地下水环境质量现状及影响评价工作。经现场踏勘发现，项目所在地周边无地下水出露泉眼分布，项目区域地下水水质可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

5、环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单分类，本项目所在区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据楚雄州生态环境局公布的《2022 楚雄州生态环境状况公报》，2022 年全州环境空气质量总体优良率为 99.97%，较 2021 年的 99.80%上升 0.17 个百分点，PM_{2.5} 浓度降至 12 微克/立方米，创有监测数据以来最好水平。其中，禄丰市出现 1 天轻度污染，超标污染物为细颗粒物，优良率为 99.7%，与上年相比上升 0.3 个百分点；楚雄市、牟定县、元谋县、姚安县 4 个县的优良率达到 100%，与上年相比上升 0.3 个百分点；双柏县、永仁县、南华县、大姚县、

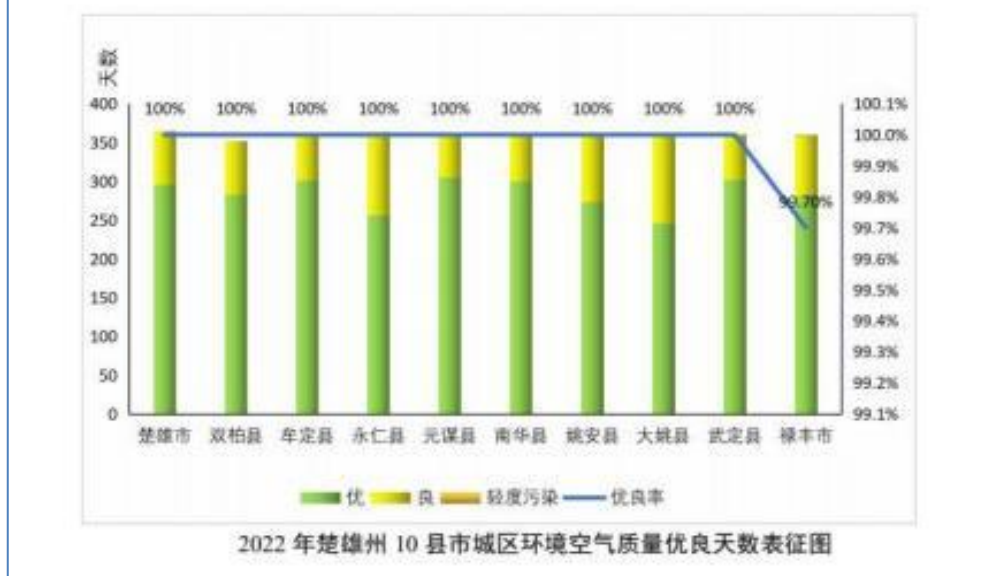


图3-1 环境空气质量“公报”截图

因此，项目所在地评价基准年 2022 年为环境空气质量达标区。项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，属于农村环境，周边 500m 范围内无大气污染企业存在，环境空气质量优于城镇，故本项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准限值要求，区域环境空气质量现状良好。

6、声环境质量现状

本项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，属于工业园区内，按照《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，升压站声评价范围取升压站用地范围外 200m 范围内；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。

（1）监测点布设

监测点布置情况见表 3-2，监测点位置详见附件。

表3-2 噪声监测点布置一览表

编号	监测点位置	备注
N1	项目厂界东侧外 1m 处	自然环境噪声
N2	项目厂界南侧外 1m 处	自然环境噪声
N3	项目厂界西侧外 1m 处	自然环境噪声
N4	项目厂界北侧外 1m 处	自然环境噪声

(2) 监测项目

等效连续 A 声级， L_{Aeq} 。

(3) 监测时间与频率

监测 2 天，监测时间 2024 年 2 月 22 日~2024 年 2 月 23 日。

(4) 监测结果

项目噪声监测结果见表 3-3。

表 3-3 储能区噪声监测结果表 单位：dB(A)

检测日期		2024-02-22		2024-02-23	
时段 Leq	点位	昼间	夜间	昼间	夜间
	项目区场界南	51	41	52	43
	项目区场界西	52	43	51	42
	项目区场界北	51	42	52	46
	项目区场界东	51	42	52	43

根据上表监测统计结果可知，项目厂界四周噪声监测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，区域声环境质量现状较好。

7、土壤环境质量现状

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”类，项目类别为“IV 类”，参照 HJ964-2018 中 4.2.2 规定，拟不开展土壤环境质量现状及影响评价工作。

8、电磁环境

为了解项目拟建电站的电磁环境状况，本次评价委托云南天倪检测有限公司于 2024 年 2 月 22 日对储能电站站址四周工频电场、工频磁感应强度进行了现状监测，具体监测结果详见下表

表 3-4 站址电磁环境监测结果

检测时间	检测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)
2024-02-22	项目区场界南	1.694	0.0080
2024-02-22	项目区场界西	17.50	0.0084

	2024-02-22	项目区场界北	1.933	0.0065
	2024-02-22	项目区场界东	1.112	0.0065
	备注	---		
	由监测结果可知，站址四周的工频电场强度为 1.112~17.5V/m，工频磁感应强度为 0.0065~0.0084μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4000V/m，工频磁感应强度为 100μT 的要求。 电磁环境现状监测与评价的具体内容，详见电磁环境影响专题评价，在此仅做结论性分析。			
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。			
生态环境保护目标	1、评价范围 （1）电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(H24-2020)，本项目设置 220kV 户外交流升压站，电磁环境影响评价范围为储能电站站界外 40m。 （2）声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价范围为储能电站站界外 200m。			

SO ₂	年平均	60	μg/m ³	
	日平均	150		
	1 小时	500		
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	日平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	日平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	日平均	75		

2、地表水环境质量标准

距项目较近的地表水体为麦拉小河、永定河。地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。标准限值详见表 3-7。

表 3-7 地表水环境质量标准

标准类别	项目	标准值	单位
		Ⅲ	
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准	pH	6~9	无量纲
	COD	20	mg/L
	BOD ₅	4	
	NH ₃ -N	1.0	
	阴离子表面活性剂	0.2	
	石油类	0.05	
	粪大肠菌群数（个/L）	10000	
	总磷（以 P 计）	0.2	

3、声环境质量标准

评价区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，标准限值详见表 3-8 所示。

表 3-8 声环境质量标准

环境噪声	2 类	昼间	60（单位：dB（A））
		夜间	50（单位：dB（A））

4、生态环境

①以不破坏生态系统完整性为标准；

②水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。

5、电磁环境

本项目工频电场强度、工频磁场强度公众曝露控制限值按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行，标准值见下表 3-9。

表 3-9 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
注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz		

①工频电场：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值。

②工频磁场：以 100μT 作为工频磁场强度公众曝露控制限值。

二、污染物排放标准

1、废气

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度标准，标准限值详见表 3-10。

表 3-10 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度值	
	监控点	浓度 (mg/m³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

运行期食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483 -2001）中的小型标准。

表 3-11 饮食业油烟排放标准

规模	基准灶头数	最高允许排放浓度 (mg/m³)	净化设施最低去除率 (%)
小型	≥1, <3	2.0	60

2、废水

施工废水和施工人员生活污水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

运行期生活污水经依托站内一体化设备处理，满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后，用于站内绿化，不外排。

表 3-12 《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	溶解性总固体（mg/L）	≤	1000
	9	溶解氧（mg/L）	≥	2.0
	10	总氯（mg/L）	≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）
	11	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤	无
	3、噪声			
	施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值详见表 3-13 所示。			
	表 3-13 施工期噪声排放标准			
	排放标准		昼间（单位：dB（A））	夜间（单位：dB（A））
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		70	55	
本项目外环境声环境功能区为 2 类，运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，标准限值详见表 3-14 所示。				
表 3-14 运营期噪声排放标准				
类别		标准值（单位：dB(A)）		
		昼间	夜间	
2 类		60	50	
4、固体废物标准				
一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。				
其他	本项目为储能电站工程，运行期生活污水量很少，经一体化污水处理设备处理后全部用于站区绿化，不外排。因此，本项目不设置总量控制指标。			

四、生态环境影响分析

1、施工期工艺流程

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 4-1。

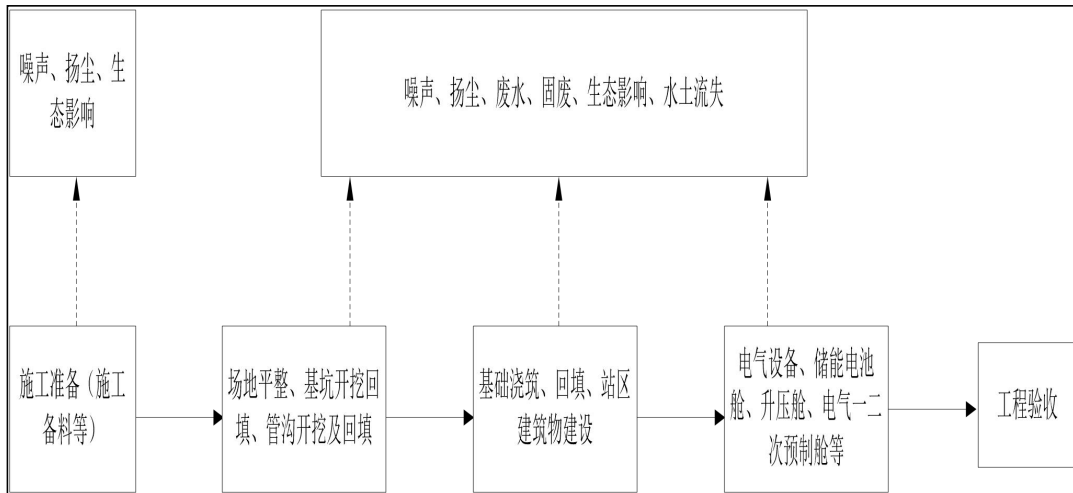


图 4-1 工程施工流程及产污环节图

2、施工期环境影响分析

2.1 生态环境影响分析

本工程规划总占地面积约 4.1375 hm²（折合 62.06 亩），均为永久占地面积；储能电站场地平整、建筑物基础开挖、电缆开挖及回填等将改变为原有地貌，改变了土体结构，对生态环境都将产生一定的影响。

（1）对土地利用的影响

项目的建设将占用一定数量的土地，永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能。在施工结束后通过对施工扰动区裸露地表采取植被恢复措施后，工程区被破坏的植被可得到一定程度的恢复，对土地占用影响很小。

（2）对植被的影响分析

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。由于本工程施工点位于储能电站征地范围内，占地范围内植被主要为杂草，项目建设后将永久变为建设用地。工程占用植被主要为评价区内常见种类，不会对植物资源产生较大影响，不会对

施工期生态环境影响分析

当地植物多样性造成破坏。且本工程储能电站征地面积不大，不会破坏大面积植被，不会对当地生态系统产生切割影响，项目永久占地不会改变整个区域的生态稳定性。 根据现场调查，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，工程开挖剥离表土统一临时堆存，用于后期绿化复土，临时对表土采取密网或篷布覆盖，避免水土流失。因此，工程施工完毕后应及时对周边植被进行恢复，在采取人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响周边植被群落结构的稳定。 通过现场踏勘和调查，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。 （3）对野生动物影响分析 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。储能电站占地面积较小，储能电站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。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。 因此，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。 2.2 环境空气环境影响分析 （1）环境空气污染源 本工程施工期产生的废气主要来源于施工开挖、材料运输时产生的扬尘和粉尘，机械施工、机动车运输产生的废气等。 施工扬尘主要来自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、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。 施工阶段，尤其是施工初期，运输车辆会产生扬尘污染，对运输沿线居民点造成影响，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。 （2）施工大气环境影响分析 ①施工扬尘：储能电站场地平整阶段砂石料运输过程中漏撒及车辆行驶所造成的扬尘会对当地的大气环境造成影响；储能电站内基础工程开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，容易造成扬尘，由于扬尘源多且分散，属无组织排放。储能电站施工时应在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，并对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，保持路面清洁，管控料堆和渣土堆放，减小施工扬尘对周围环境的影响。 ②运输车辆、施工机械产生的尾气：各类燃油机械施工作业、机动车物料运输等过程中排出各类燃油废气，主要污染物为 CO、NO_x、烟尘。施工机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。同时施工单位须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械，加强车辆和施工机械的保养，使车辆和施工机械处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆和施工机械，以减少运输车辆和施工机械尾气对周围环境的影响。且本项目施工不需要较多大型的施工机械，施工量较小，产生的废气量小，易于扩散，对周边环境影响较小。 2.3 施工废水环境影响分析 工程施工期间的水污染源主要是施工人员产生的生活污水和施工废水。 （1）生活清洗废水 本项目施工期施工人数约 30 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 0.9m³/d，排污系数以 0.8 计，污水产生量为 0.72m³/d，本项目施工期约为 6 个月，则施工期的生活污水产生量约为 129.6m³。施工人员清洗废水主要污染为 SS，施工清洗废水废水经收集沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。 （2）施工废水 施工废水主要包括场地平整、机械设备及车辆冲洗，混凝土使用、砂石料使用产生的废水，类比同类建设项目，本工程施废水产生量约 5m³/d，废水特点是 SS 含量较高，SS 值高达 1000~2000mg/L。通过场内沉淀池处理，用于施工场地施工回用及运输道路洒水，不外排。 综上，在采取上述措施后，本项目施工期废水对周边水环境的影响较小。 2.4 施工期声环境影响分析 项目施工期噪声污染源主要为施工场地和运输车辆，施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，单体设备声源声级在 73dB(A)~82.5dB(A)之间。这些施工设备均无法防护，在考虑该工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。 参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测值计算模式如下： $Lp(r)=Lp(r0)+Dc-(Adiv+Aatm +Agr +Abar + Amisc)$ 式中： $Lp(r)$——预测点处声压级，dB； $Lp(r0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB； Dc——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB $Adiv$——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB ；$Adiv=20lg(r/r_0)$； $Aatm$——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；
--	--

Agr——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB;

Abar——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB;

Amisc——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。

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

式中:

L_{eq}——预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg}——建设项目生源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb}——预测点的背景预测值, dB;

由上述公式计算出施工场地和运输车辆噪声预测结果见表 4-1。

表 4-1 距声源不同距离处的噪声贡献值 单位: dB (A)

设备名称	声源	10m	20m	40m	50m	60m	120m
压路机	76.5	70.5	64.5	58.5	56.5	55.5	48.9
铲土机	73	67	61	55	53	52	45.4
挖掘机	82.5	76.5	70.5	64.5	62.5	61.5	54.9
混凝土振捣机	81.5	75.5	69.5	63.5	61.5	60.5	53.9
卡车	73.5	67.5	61.5	55.5	53.5	52.5	45.9
多声源叠加值		80.1	74.1	68.1	66.1	65.1	58.5
监测背景值 (昼间)		52					
预测值 (昼间)		80.1	74.1	68.2	66.3	65.3	59.4

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

根据预测结果, 多台机械设备同时作业时, 昼间在距施工场地和运输道路 40m 以外的区域可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求, 即昼间≤70dB (A)。

进场道路材料运输对周边居民点的声环境影响分析: 本项目施工期材料均为直接外购运输进场, 运输进场部分路段距离居民点较近, 而到道路运输车辆噪声一般都具有高噪、无规则等特点, 如不对这些噪声源加以控制、防护, 将会对沿线附近的村庄等声环境敏感目标产生较大的噪声污染。结合项目的特点, 本项目施工期仅为 6 个月, 施工期较短, 且夜间不施工, 随着施

	工期结束，道路运输车辆噪声影响也将消失，故道路运输车辆噪声对沿线居民点的影响是短暂的，再采取相应的降噪防护措施后对周边环境影响较小。 2.5 施工固体废物环境影响分析 施工期固体废物主要为基础施工产生的土石方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。 ①施工土石方：本项目建设过程中土石方开挖总量为 1.89 万 m³（表土 0.40 万 m³，土石方 1.49 万 m³），回填土石方总量 1.89 万 m³（表土 0.40 万 m³，土石方 1.49 万 m³），开挖的土石方全部用于项目区回填，无弃方也无外购土方。 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；主要建筑物为生产综合楼、危废间、消防泵房等，建筑垃圾主要产生于站址综合楼及附属设施建设过程，通过类比同类型项目，站区建筑垃圾产生量约 50.6t，产生的建筑垃圾及时清运至政府部门指定合法建筑垃圾处置场处理。 ③生活垃圾：项目工程施工高峰期施工人员约 30 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则施工人员每天可产生 15kg 的生活垃圾。项目在场区内设置垃圾桶集中收集，收集后的垃圾定期清运至指定的生活垃圾临时堆放点，由环卫部门统一处理。 综上所述，项目施工期固体废物均可得到合理处理处置，对周边环境影响不大，不会产生二次污染。
运营期生态环境影响分析	1、运营期工艺流程及产物节点 本项目建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废弃物和环境风险等。

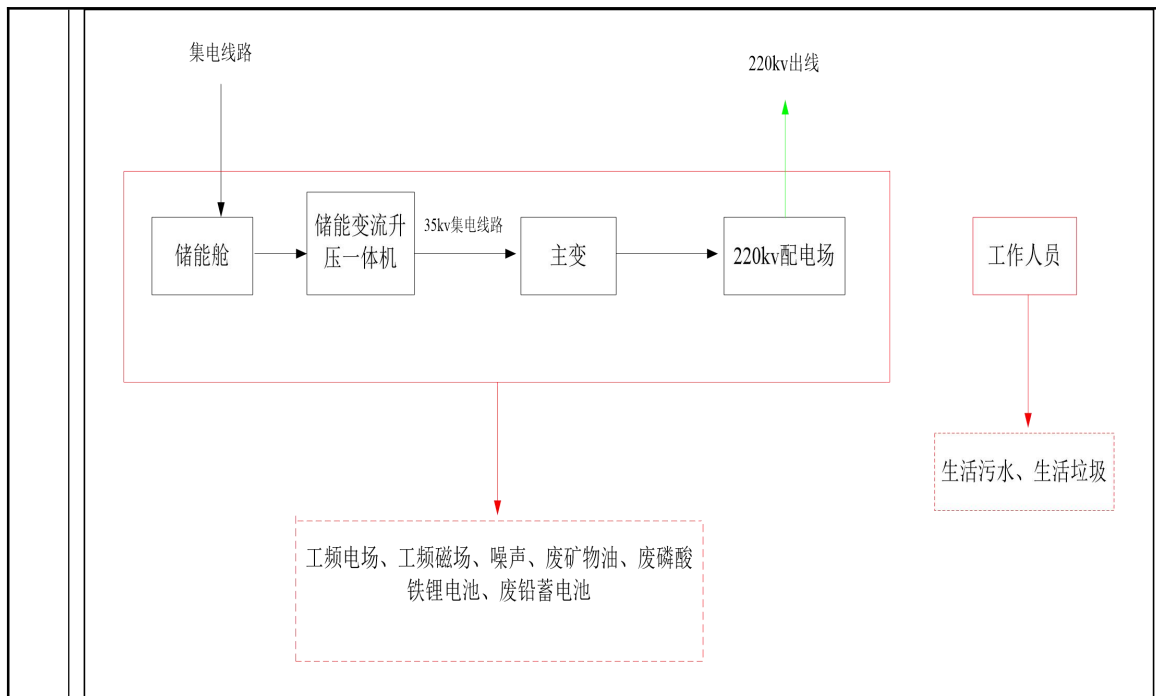


图 4-2 本工程储能电站运行期产污节点图

1.1 储能站主要工作原理

电池储能电站由储能设备、电气设备、控制保护设备、通风空调设备、消防设备等组成。储能系统的关键部件主要包括储能载体电池系统、功率变换系统（PCS）、电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）四部分。储能载体电池系统是核心部件，用来储存电力。功率变换系统(PCS)是与储能电池组配套，连接于电池与电网之间的实现电能双向转换的装置。电池管理系统(BatteryManagementSystem,BMS)是电池储能系统的核心子系统之一，负责监控电池储能单元内各电池的运行状态，保障储能单元安全可靠运行。

电池系统是储能系统的最主要设备，选择单体容量大的电池类型，可以减少单体电池的串并联数量，减少电池组因串并联所产生的能耗损失；同时选择具有主动平衡方式的 BMS 设备，可以提升电池管理效率，提高直流侧系统效率，减少电池组因串并联所产生的能耗损失。根据《电力储能用锂离子电池》(GB/T36276-2018)及目前国内主流厂家制造水平，本阶段选定的电池模块倍率充放电性能在 P_{rcn} 、 P_{rpn} 条件下能量效率不低于 93%。

PCS 设备也是储能系统中的重要设备，PCS 选型中容量应按照储能系统多种运行工况的最大容量进行选择，拓扑结构应尽量减少并联，减少 PCS 设备因交直流转换过程中损失的效率。本阶段选定的双向储能变流器(PCS)系统

最大转换效率不低于 98%。 2、环境影响分析 2.1 电磁环境影响分析 本工程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)本工程电磁环境评价等级为二级;升压站采用类比监测进行分析,预测和评价升压站投运后产生的电磁环境影响。本工程按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价,在此仅作结论性分析。具体评价见电磁环境影响评价专题。 本项目通过类比建水县南庄并网光伏电站 220kv 升压站工程的监测数据可知,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。 本项目电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题。 2.2 大气环境影响分析 本项目营运期厨房采用液化石油气和电,属于清洁能源,燃烧后对环境空气影响小。项目职工 8 人,设 1 个灶头(废气量为 3000m³/h),根据类比其它项目,居民每天消耗动植物油量按 30g/人·d 计(一日三餐),耗油量为 0.24kg/d。烹饪油烟挥发率为 3%,油烟废气产生量为 0.0072kg/d。油烟废气经家庭式抽油烟机抽至屋顶排放,项目处于农村区域,环境容量较大,且周围环境较空旷,油烟废气经空气扩散后对周围环境影响较小。 2.3 水环境影响分析 本项目营运期站内工作人员为 8 人,根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019),生活用水量按 80L/d·人计算,则用水量为 0.64m³/d,生活污水产生系数为 0.8,则生活污水产生量为 0.512m³/d(186.88m³/a),生活污水主要污染因子为 COD_{Cr}(200mg/L)、BOD₅(150mg/L)、NH₃-N(40mg/L)、SS(200mg/L);储能电站厨房餐饮用水按每人每餐 20L 计,则用水量为 0.16m³/d,厨房污水产生系数为 0.8,则餐饮废水产生量为 0.128m³/d(46.72m³/a),主要污染因子为 COD_{Cr}(300mg/L)、BOD₅(250mg/L)、
--

NH₃-N（10mg/L）、SS（250mg/L）、动植物油（100mg/L）。生活污水（厨房废水经隔油池处理后）经化粪池收集后由一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后用于站内绿化，不外排；一体化污水处理设施处理工艺为 A²/O，处理规模为 2m³/d。雨天将生活污水储存在化粪池内，待雨天过后再进行处理用于站内绿化用水。站内化粪池容积为 10m³，本工程生活污水产生量较少，化粪池可容纳约 15 天的生活污水量，可满足雨天储存生活污水要求。 项目的绿化面积为 2068m²，《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），晴天每天绿化用水 3L/m²·次，6.204m³/d，晴天按 220 天计，则绿化用水为 1364.88m³/a。生活污水经处理达标后完全可全部用于绿化，绿化用水不够部分由市政新鲜水供给。 2.4 声环境影响分析 （1）评价方法 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响预测，可采用 HJ 2.4 中工业声环境影响预测计算模式。本工程储能电站包含一座升压站和储能区，因此，本项目储能电站采用理论计算方法评价噪声环境影响。 （2）噪声源 本想运行期间的噪声主要来自升压站区域主变压器、储能变流升压一体机（含轴流风机）和水泵房水泵；因此本评价进行升压站声环境影响预测时，考虑主变、储能变流升压一体机（含轴流风机）和水泵噪声源强。本工程变压器冷却方式采用油浸自冷方式，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）变电站主变压器 1m 处声压级为 65.2dB（A），主变声源类型为面声源；本项目无功补偿为配置 4 组电容器（带电抗器），参考《35kV~220kV 变电站无功补偿设计技术规定》中 7.3 并联电抗器噪声源强不应超过 62dB(A)，本项目保守按照 62dB(A)进行预测；设计单位提供的资料，储能变流升压一体机 1m 处的声源等效声级控制在 65dB（A），位于集装箱内点声源；水泵为室内点声源，水泵 1m 处声源等效声级为 70dB（A）。

(3) 噪声理论预测

预测按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）中的预测模式进行。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021），任何形状的声源，只要声波波长远远大于声源几何尺寸，该声源可视为点声源。根据该主变尺寸，将主变声源按面源预测。其余均为点声源预测。

无指向性点源发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad (\text{式 1})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点的噪声 A 声压级（dB）；

$L_p(r_0)$ —参照基准点的噪声 A 声压级（dB）；

r —预测点到噪声源的距离（m）；

r_0 —参照点到噪声源的距离（m）；

面声源的几何发散衰减：一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

图 4-3 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性（ $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ ）；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性（ $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ ）。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

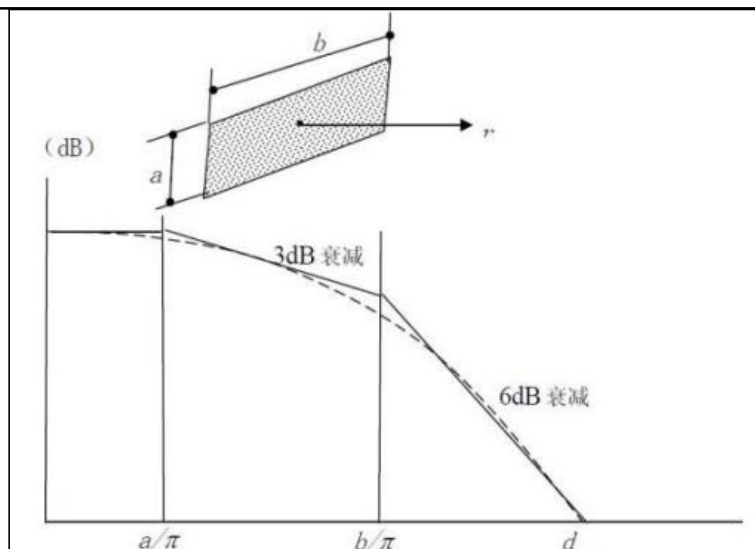


图 4-3 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

屏障引起的衰减 (A_{bar}) :

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 4-4 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a) 首先计算图 4-5 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

b) 声屏障引起的衰减按公式 (4.2-13) 计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \dots\dots\dots (式 2)$$

当屏障很长 (作无限长处理) 时，则

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right] \dots\dots\dots (式 3)$$

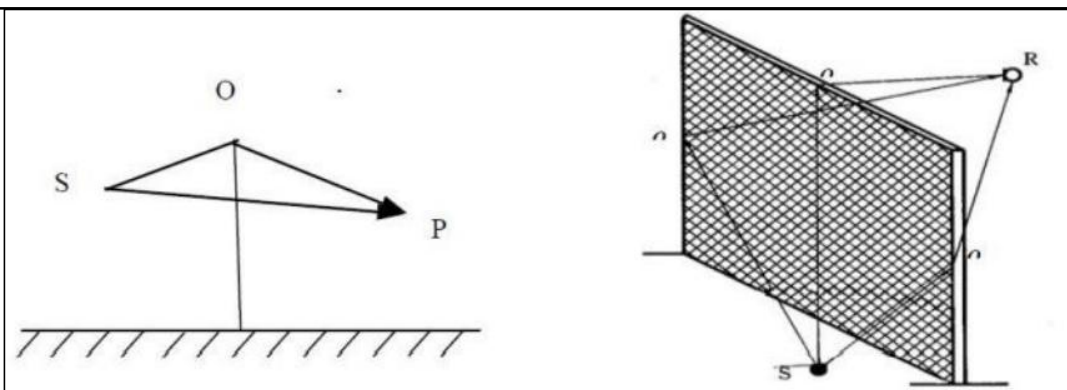


图 4-4 无限长声屏障示意图

图 4-5 在有限长声屏障上不同的传播路径

根据相关文献《变电站噪声人体主管感受及其声调控方法研究》，主变压器可采用多个面声源建模预测，包括平行于地面的一个面声源以及四个侧面的垂直面声源（见下图）， S_1 为平行地面的面声源， S_2-S_4 分别为四个侧面的垂直面声源。

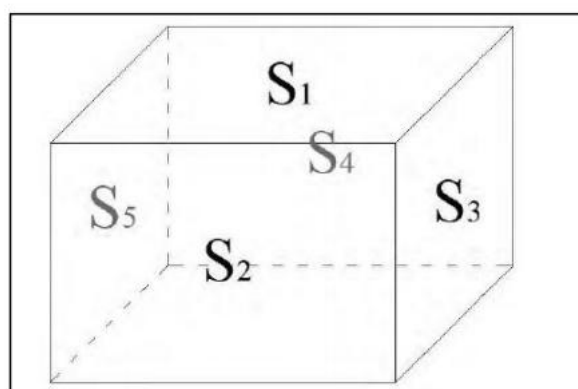
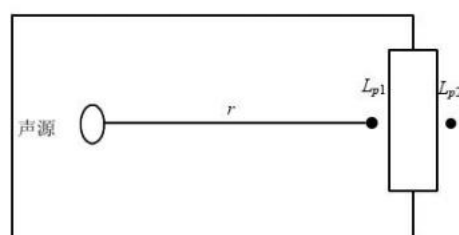


图 4-6 声源模型 B 示意图

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于声源的描述：一个面积源可以分为若干面积分区，而每一个分区用处于中心位置的点声源表示。

1) 室内声源等效室外声源



①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级

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

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 ； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面积， a 为平均吸声系数；

Q —方向因子，无量纲值。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， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

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

式中 $L_{pli}(T)$ —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：

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

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；

T_{Li} —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_w ：

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

式中：S—透声面积，m²。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB，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级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 $D\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，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

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

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：

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

式中：

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

ΔL_i ——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：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

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

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

b.空气吸收引起的衰减量：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中：a——空气吸收系数，km/dB。

c.地面效应引起的衰减量：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：r——声源到预测点的距离，m；

hm——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）；

3）多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点的总等效声级为：

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

式中：

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T —计算等效声级的时间，h；

N —室外声源个数， M 等效室外声源个数。

4) 噪声叠加值计算

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背值，dB（A）。

（4）预测参数

根据相关资料，本噪声预测相关参数选取见表 4-2。

表 4-2 储能电站噪声预测各参数一览表

声源	主变	电容器组	水泵	变流升压一体机
声源类型	组合面声源	点声源	室内点声源	室内点声源
声源个数	2 个	3 个	1 个	84 个
声源尺寸（长×宽×高），m	13×8.8×3.5	/	/	/
声压级	65.2dB（A）	65dB（A）	70dB（A）	65dB（A）
围墙高度/材料/厚度	2.5m/砖混墙/240mm，吸声量为 10dB			
生产综合楼（尺寸：长×宽×高）	23m×13m×3.5m			
220kV GIS 预制舱（尺寸：长×宽×高）	22m×11m×5m			
消防泵房（尺寸：长×宽×高）	12m×9.8m×3.6m			
电池集装箱（84 座）（尺寸：长×宽×高）	6.7m×3.1m×2.5m			
变流升压一体机舱（尺寸：长×宽×高）	9.6m×3.5m×2.9m			
建筑物配电装置楼吸声和反射作用	各建筑物外墙吸声量为 10dB，最大反射次数为 1。			

表 4-3 各声源距厂界最近距离 单位：m

声源	东侧厂界（m）	南侧厂界（m）	西侧厂界（m）	北侧厂界（m）
主变	31	31	167	126
水泵	49	75	165	99
电容器	62	34	146	136
变流升压一体机	36（最近距离）	17（最近距离）	16（最近距离）	17（最近距离）

（5）预测结果

本工程预测结果见表 4-4。

表 4-4 储能电站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	站址边界预测点位（距围墙 1m 处）	贡献值	背景值（dB（A））		预测值（dB（A））		标准值	是否达标
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1	站区东侧厂界	35.6	51	42	51	42.9	昼间： 60dB（A）； 夜间 50dB（A）	达标
2	站区南侧厂界	33.4	51	41	51	41.7		达标
3	站区西侧厂界	26.8	52	43	52	43.1		达标
4	站区北侧厂界	27.3	51	42	51	42.1		达标

根据表 4-4 预测计算结果，本项目储能电站建成投运后，站址四周围墙处噪声预测值为昼间（51~52）dB（A）之间、夜间（41.7~43.1）dB（A）之间，站址四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区排放限值要求。

（5）声环境影响评价结论

通过《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的模式预测方法进行分析，本项目共享储能电站建成投运后，站址厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，对外环境影响较小。

2.5 固体废物影响分析

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

（1）一般固体废物

①生活垃圾

	储能电站日常运行中产生的一般固体废物主要为工作人员日常生活中产生的生活垃圾，生活垃圾产生量取 0.5kg/人·d，运行期工作人员为 8 人，则生活垃圾产生量约为 4kg/d，站内设置足够的垃圾箱，生活垃圾收集到垃圾箱后由环卫部门定期清运，集中处理。 ②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，交由厂家回收处理，对环境影响较小。 （2）危险废物 ①废旧铅酸蓄电池：本项目升压站内设置有铅酸蓄电池组，铅酸蓄电池作为直流系统备用电源设备在升压站电力系统安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。升压站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，可达近约为 5-8 年。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（900-052-31），危险特性为（T，C），产生量约 0.8t/次。废旧铅酸蓄电池更换下来后暂存于厂区危废暂存间，委托有资质单位进行回收处置。 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》（2021 年版），排出的冷却油为危险废物，类别 HW08（900-220-08），危险特性 T，I。项目升压站设有 2 台 150MVA 的变压器，本项目在变压器四周设置了排油槽，站内设置了事故油池（35m³），事故油经排油槽排入事故油池。根据设计单位提供资料，项目主变存油量为 30t，变压器油密度为 895kg/m³，则主变的存油量容积为 33.5m³。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%的泄露油量，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。废油按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行管理，最终交由有危废处理资质的单位进行处置。

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。常规约5年进行一次检修维护，每次检修维护产生少量变压器油，产生量约0.05t，产生的变压器油经危废暂存间收集后交由资质单位清运处理。变压器油一般使用周期较长，无具体更换时间规定，根据变压器油的检测规范，运行中的变压器油每过一段时间就要进行油质分析的检测，根据检测分析的结果或运行状态考虑是否需要更换变压器油，变压器油达到更换要求后提前告知相关危废处置单位跟换时间，跟换的废变压器油直接交由相关资质单位清运处理。

事故油池设置防渗措施：事故油池需重点防渗，事故油池底板拟采用厚度为450mm厚的C30混凝土浇筑，防渗等级为P6(渗透系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$)；底板下有垫层，垫层采用厚度为100mm厚的C15素混凝土；垫层下的基础层设置大于1m厚，且渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层。综合防渗措施能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。

表 4-5 项目产生危险废物汇总一览表

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

											放，并委托相关资质单位处理
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------

2.6 环境风险分析

2.6.1 环境风险识别

本工程升压站内危险废物有变压器油和危废间暂存的废旧蓄电池，废旧蓄电池更换后仅在站内临时存放，不在站内拆解、破碎。本项目储能电站的环境风险主要为升压站运行过程中变压器发生事故或检修时可能引起的事故油外泄；储能电池突发火灾爆炸风险。

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、换流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。

2.6.2 变压器油泄漏环境风险分析

变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。为防止事故、检修时造成事故油泄漏至外环境，升压站内设置事故油排蓄系统。变压器基座四周设置集油坑（铺设鹅卵石层），集油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连；一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的事故油将渗过下方集油坑内的鹅卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中鹅卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾；对于进入事故油池的事故油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置。

变压器油收集处置流程为：

变压器油

事故

集油坑

排油管道

事故油池

资质单位处理

图 4-7 事故油处理流程

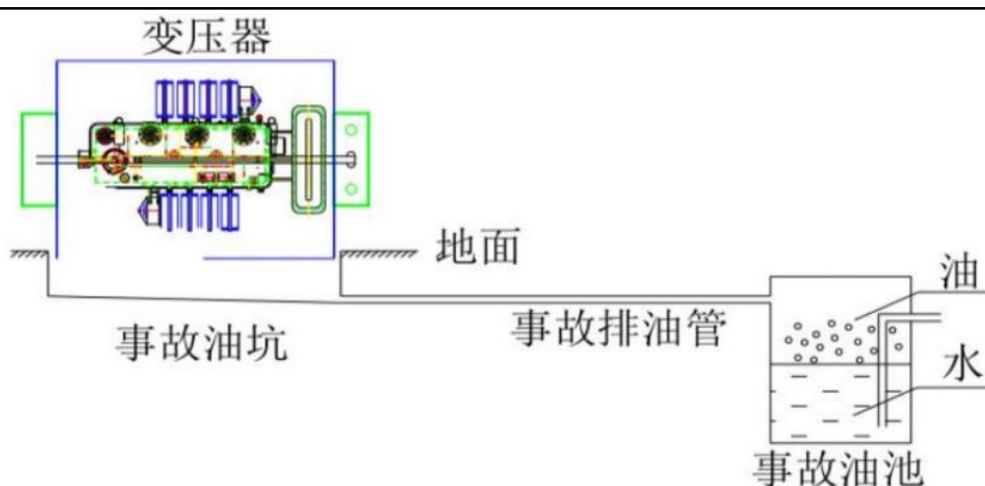


图 4-8 事故油排油示意图

防范措施:

①变压器建在储油坑上方，冷却油只在事故时排放。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。其容积宜按油量的 20%设计，并应将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”的标准要求。根据可研资料，本工程升压站内设置一座有效容积为 35m³ 的事故油池，事故油池容积满足单台主变压器油总容积（33.5m³）容量，并具备油水分离功能。升压站事故油池及储油坑设置满足环境保护要求的基础防渗设计；设施底部必须高于地下水高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

②事故油池底板拟采用厚度为 450mm 厚的 C30 混凝土浇筑，抗渗等级为 P6（渗透系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）；底板下有垫层，垫层采用厚度为 100mm 厚的 C15 素混凝土；垫层下的基础层设置大于 1m 厚，且渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层。综合防渗措施能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。

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

2.6.3 储能电池爆炸风险

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.水份含量过高

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

b.内部短路

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

c.上部胶

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

d.过充

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

e.外部短路

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

以上就是磷酸铁锂电池爆炸起火的几个主要原因，在实际运行过程中采取正确的使用方式，可有效的避免的锂电池爆炸的几率。近年来偶有国外储能电站爆炸事故的报道，国内行业协会也表示，要从全球储能项目中暴露出

	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。 爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄漏和消防废水。磷酸铁锂电池的电解液成分主要有高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，用高氯酸锂制成的电池低温效果不好，有爆炸的危险，日本和美国已禁止使用。用含氟锂盐制成的电池性能好，无爆炸危险，适用性强。用六氟磷酸锂制成的电池，除了电池性能好，无爆炸危险，适用性强，将来废弃电池的处理工作相对简单，对生态环境友好。电解液有挥发性气味，其中对人体危害最大的是其中的锂盐，如果人身体上皮肤表面有手掌大小的皮肤被腐蚀，就可以致命。电解液泄漏应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用或其它惰性材料吸收。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。另外建议场内设置一处消防废水收集池，具体规模等参数建议参考突发环境事件应急预案。 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。 （2）应急预案 为预防运行期储能电站的事故风险，应根据具体情况依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、《企业突发环境事件风险分级方法》、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求，集合相关规程/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。
--	--

选址选线环境合理性分析	一、环境制约因素影响分析				
	本工程储能电站站址不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及 0 类声功能区，站址区域工频电场、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，不存在环境制约因素。				
	二、规划符合性分析				
	根据项目现场踏勘结果，结合项目设计资料，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求相符性分析见表 4-6。				
	表4-6 与“HJ1113-2020”主要技术要求符合性分析				
	序号	内容	HJ1113-2020	本工程	相符性
	1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	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，饮用水水源保护区等敏感区域。	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程选址已避开居民区，评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。	符合
			同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程不涉及输电线路。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。			不涉及 0 类声环境功能区	符合	
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。			本工程在设计时已对总平面布置进行了优化，最大限度的简约土地占用和植被破坏，产生的土石方回填，无弃土产生。	符合	
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。			本工程不涉及输电线路。	符合	
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。			不涉及	符合	

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期生态保护措施 在施工过程中，为保护项目区域的生态环境，项目施工期应进行周密设计，尽量缩短工期，减小施工对周围自然植被、地形地貌等环境的影响。项目具体采取以下生态保护措施： （1）应做好施工组织设计，合理安排施工顺序，减少临时占地面积；严格按照设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖，站内施工时基础开挖的土石方全部回填，不允许随意处置；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动。 （2）场地平整、基础开挖等施工活动应尽量避免雨天，不能避免的应采取临时拦挡、挖临时排水沟等措施。 （3）及时做好排水导流工作。在场地内开挖临时雨水排水沟，在雨水排水口处设置沉淀池，场地内的雨水径流经简易沉淀处理后，可回用于施工过程或场地洒水降尘。 （4）工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对野生动物的不利影响。 （5）施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。 （6）噪声施工活动避开野生动物活动的高峰期，兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午尽量避免高噪声作业，禁止夜间施工。 （7）通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。 2、施工期大气环境保护措施 为减少施工期对大气环境产生的影响，施工单位对可能产生尘土的施工工序时预先做好防范措施，可减少尘土飞扬。施工单位需采取以下防护措施： ①施工时合理开挖、科学回填场地等； ②制定科学的施工计划，从加强施工管理着手，提倡文明施工。施工过程中
-------------	--

	中，加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，汽车运输的粉状材料表面加盖篷布、采取封闭运输； ③储能电站施工应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘； ④施工过程中，对易起尘的临时堆土等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业； ⑤施工过程中，建设单位需对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，需进行绿化、铺装或者遮盖。 ⑥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。 ⑦合理规划建筑材料运输路线，尽可能避免经过集中居民区。 采取上述的环境空气保护措施后，将进一步降低扬尘，改善施工劳动条件，施工期对环境空气的扬尘影响能得到有效控制，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度标准要求，并随着施工期结束大气环境影响随之消失。 3、施工噪声环境保护措施 为减少施工噪声对周边声环境影响，施工期拟采取以下声环境保护措施： ①优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响； ②优化施工布局，避免在施工现场的同一时间安排大量的高噪声设备同时使用，避免噪声局部声级过高； ③施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，减少鸣笛； ④合理安排施工时间，制定合理的分段施工计划，施工单位严格避开夜间及昼间休息时段施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得相关主管部门的审批，并公告附近居民；
--	--

	⑤在进行工程施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，在施工前设置围墙，严格控制施工时间； ⑥施工时先设置四周围墙作为隔声措施，施工设备尽可能布置在距围墙10m以上，围墙隔声量满足15dB（A）以上，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。 综上所述，在采取上述措施后，本项目施工期噪声对周边声环境影响较小。 4、施工期固体废物环境保护措施 施工期固体废物包括建筑物料等施工垃圾和施工人员产生的生活垃圾。施工期拟采取的环境保护措施如下： ①本工程不设弃渣场地，施工场地及时对固体废物清理清运。 ②储能电站施工人员产生的生活垃圾经垃圾收集桶收集后收集后定期清运至指定的生活垃圾临时堆放点，由环卫部门统一处理。。 ③储能电站土石方开挖及时回填，储能电站剥离表土统一堆放在站内用于后期站内绿化，采用密网或篷布覆盖、四周设置围挡等措施，土石方全部回填项目区，无弃土产生，防止水土流失。 ④施工过程中产生的施工废物料分类集中堆放，能回收利用的回收利用，不能回收部分及时清运至政府指定合法弃渣场处理。 ⑤施工机械定时保养，发生故障时需采用拖车等方式运送至修理厂进行维修，严禁现场拆解维修作业，避免漏油情况发生。 综上，在采取以上环保措施后，本工程施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。 5、施工期生态环境环境保护措施 （1）土地利用影响防治措施 ①应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，不允许就地倾倒弃土，应采取回填等方式妥善处置； ②在站址四周设置挡土墙、护坡等措施，可避免站址场地平整时的土石方覆压周围植被，减少植被损失； ③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）动、植物保护措施
--	--

	①储能电站施工前设置临时拦挡，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； ②在施工过程中，做好表土的集中堆存和保护，并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土； ③加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区以外的植物和植被，严禁采摘花果。不准乱挖、乱采野生植物。 ④尽量减少大型机械施工，基坑开挖后，尽快浇筑混凝土，并及时回填，对表层进行碾压，缩短裸露时间，减少扬尘发生。基坑开挖严禁爆破，以减少粉尘及震动对周围环境的影响。 ⑤储能电站站区的场平活动应位于征地范围内进行，施工设置临时拦挡，严格控制施工活动范围，避免施工开挖土石方覆压周围植被。 ⑥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。 ⑦施工结束后，由施工单位负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。 ⑧加强施工人员生态保护教育，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。
运营期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 ①对储能电站内及四周加强植被的抚育和管护； ②强化对站内工作人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的周边自然植被破坏和野生动物的影响。 2、电磁环境影响防治措施 ①升压站施工时将站内电器设备接地，升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位需连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。 ②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。定期检查电器设备，减少设备损坏产生的电磁环境影响。

③项目建成后，定期开展环境监测和管理工作，及时了解项目周边电磁环境状况，确保站址四周及综合楼处电磁环境满足相关标准限值要求。

④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，以减小电磁场对工作人员的影响。

⑤在站址周边公众容易到达的场所区域内设置电力设施警示和防护指示标识。

3、声环境影响防治措施

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

②做好变压器基础减震降噪措施；

③定期对站内电气设备进行检修，保证主变等设备运行良好。

4、水环境影响防治措施

本项目采用雨污分流系统，建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，排至附近雨水沟。生活污水经一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后用于站内绿化，不外排。

储能电站工作人员产生的生活污水污染物简单，采用小型地理式一体化污水处理设施处理可满足处理要求。处理工艺 A²/O，处理规模 2m³/d，一体化污水处理设施主要包括厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池、污泥回流等设备集成，通过厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和微生物菌群种类的有机配合，能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能。

本工程污水处理设备处理工艺见下图所示：

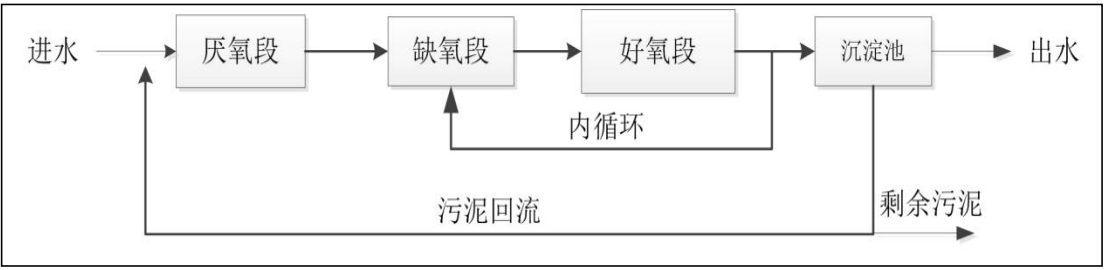


图 5-1 污水处理工艺流程图

分区防渗措施：

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

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

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

简单防渗区：站内道路、办公区等采用地面硬化即可。拟建项目具体防渗情况见下表 5-1 和附图 10

表 5-1 本项目分区防渗要求一览表

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

5、大气环境影响防治措施

储能电站综合楼食堂油烟废气经家庭式抽油烟机抽至屋顶排放，项目处于农村区域，环境容量较大，且周围环境较空旷，油烟废气经空气扩散后对周围环境影响较小。

6、固体废弃物影响防治措施

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

污水处理站产生的污泥委托环卫部门采用吸粪车定期抽吸处理，不外排。本工程污水处理产生的污泥量较小，项目位置距离镇区较近，且站址周边交通便利，故污水处理设施产生的污泥可采用吸粪车定期抽吸清运处理。

储能系统产生的磷酸铁锂电池属于一般工业固废，充电次数达到后交由厂家统一更换回收处理。

废变压器油、废旧蓄电池等危险废物更换后经危废暂存间收集后，委托具

	有相关处理资质单位进行清运处理。建设单位须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关技术规范，落实危险废物的环境管理，包括危险废物收集、贮存、运输、处置。 危废暂存间设置于储能电站西侧，独立房子，建筑面积占地面积约 20m²，本工程产生的危险废物较少，且本工程产生的危险废物及时交由相关资质单位清运处理，站内储存时间较短，可满足危险废物产生储存。危废间远离生产生活区，危废间做好防渗处理措施，危险废物暂存间设置需满足《危险废物收集、存储、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求。 7、风险防范措施 ①升压站区域内事故油池有效容积按单台最大主变 100%油量设计，有效降低升压站事故油外泄的风险。事故油池的建设严格按照设计要求施工，落实防渗措施，防止事故油渗漏。事故油池虹吸管口位置严格按设计图纸实施，满足油水分离功能，做好防渗措施，事故油池建设完毕需对底部和内壁整体刷防腐漆。 ②要求运维人员加强对事故油池及其排导系统进行定期巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流、无积水确保事故油池处于应急状态。 ③主变压器事故或检修过程中可能产生的变压器油经事故集油池收集后交由厂家回收处理。同时该单位要按照《危险废物转移管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识。 ④站区设置监控系统，站内设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案。
其他	1、环境管理 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对本项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。 1.1 施工期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的

	施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下： （1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 （2）制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。 （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 （4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 （5）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。 （6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 （7）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。 1.2 运营期环境管理 环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为： （1）制定和实施各项环境管理计划。 （2）建立工频电场强度、工频磁感应强度环境监测、生态环境现状数据档案。 （3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。 （4）定期巡查各项污染治理设施的运行情况，及时处理出现的问题，保证
--	---

污染治理设施的正常运行。

1.3 环境监测

1.3.1 环境监测任务

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

1.3.2 监测点位布设

储能电站可根据总平面布置，在其厂界四周设置监测点。

1.3.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），并结合本项目的自身特点，主要进行运行期的环境监测，确定环境监测的主要工作内容如下：

表 5-2 运营期环境监测计划

监测内容	监测布点	监测频次	监测指标	执行标准
工频电场、工频磁感应强度	厂界四周均匀布设监测点，在高压侧或距带电构架较近的围墙侧适当增加监测点位；垂直进出线围墙布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，测至 40m 处。	运行过程中每年监测一次。	工频电场、工频磁感应强度	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
噪声	厂界四周	运行过程中每年监测一次。	连续等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（B12348-2008）
废水	污水处理站出口处	运行过程中每年监测一次。	pH、色度、嗅、浊度、BOD ₅ 、氨氮、阳离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、大肠埃希氏菌	城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T18920-2020）

1.4 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。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

况。主要验收内容见下表：

表 5-3 竣工验收一览表

序号	验收对象		验收内容	验收要求	
1	相关资料手续		项目相关环境保护档案是否齐全。	/	
2	环保设施落实情况	电磁环境	对周围环境产生的电磁场是否达到国家相关标准要求。	《电磁环境控制限值》	
		固废	废弃磷酸铁锂电池及配件	待使用寿命即将结束后交由厂家回收。	合理处置，不外排
			废铅酸蓄电池	暂存于危废间（10m ² ）委托资质单位处置	
			生活垃圾	垃圾桶收集后交由环卫部门处置	
			污水处理站污泥	吸粪车定期抽吸处理	
			事故油	事故油池满足最大单台设备油量 100%要求。变压器处设 35m ³ 的事故油池暂存后交由有资质的单位处理。	
		废水		一套处理能力为 2m ³ /d 的污水处理设备	回用于厂区绿化，不外排。
		噪声		消声、减震、隔声等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类
3	环境保护设施安装质量		环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。	/	
4	环境保护设施正常运转条件		各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	/	
5	污染物排放	工频电场强度、工频磁感应强度	周围工频电场强度、工频磁感应强度是否满足 4000V/m、100μT 的标准要求。		
		噪声	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。		

环保 投资	根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及运行阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见表 5-4。拟建项目总投资 150000 万元，其中环保投资 166 万元，占工程总投资的 0.11%。 表 5-4 项目环保投资一览表		
	类别	环境保护措施	费用（万元）
	施工期	施工洒水抑尘、防尘网、施工场地临时围挡	10
		施工期截排水沟、沉砂池	12
		施工设备低噪声设备、隔声减振、车辆限速标志牌、临时声屏障	6
		生态保护宣传教育、施工迹地恢复	6
		若干垃圾桶、垃圾处理	5
	运营期	若干垃圾桶	5
		危废暂存间（10m ² ）+重点防渗	15
		选择低噪声主变差额费	20
		变压器减振	1
		危废委托处置	15
		化粪池+一体化污水处理设备+一般防渗	25
		抽油烟机及管道	1
		事故油池+重点防渗	25
	独立费用	环评、验收、突发环境事件应急预案	15
		环境监测	5
	合计		166

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 土地利用影响防治措施 ①应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求,控制开挖范围及开挖量,不允许就地倾倒弃土,应采取回填等方式妥善处置; ②在站址四周设置挡土墙、护坡等措施,可避免站址场地平整时的土石方覆压周围植被,减少植被损失; ③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。 ④占用林地需办理相关林地使用手续后方可开工建设。 (2) 动、植物保护措施 ①储能电站施工前设置临时拦挡,限制施工活动范围,避免施工开挖土石方覆压周围农作物和植被;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; ②在施工过程中,做好表土的集中堆存和保护,并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面	施工期的各项陆生生态环境保护措施按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。施工结束后对储能电站四周进行清理并采取复垦或植被恢复等措施。	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。	落实本环评提出的生态保护措施

	进行覆土； ③加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区以外的植物和植被，严禁采摘花果。不准乱挖、乱采野生植物。 ⑤储能电站站区的场平活动应位于征地范围内进行，施工设置临时拦挡，严格控制施工活动范围，避免施工开挖土石方覆压周围农作物和植被。 ⑥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。 ⑦施工结束后，由施工单位负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。 ⑧加强施工人员生态保护教育，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、施工废水设置简易沉淀池收集沉淀处理后用于洒水降尘； 2、施工人员为当地居民，产生的少量生活清洗废水经收集沉淀处理后回用于厂区洒水降尘。 3、工程施工时尽量安排在非雨天进行施工，开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖，施工场地雨水经沉淀处理后回用于场区洒水降尘或排入周边沟渠，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。	对周边地表水环境影响较小。	生活污水经站内埋地式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后用于站内绿化。	生活污水经处理后用于站内绿化，不外排

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 合理布置施工场地，安排施工方式，控制环境噪声污染； (2) 选用低噪声施工机械，严格限制或禁止使用高噪声设备。 (3) 合理安排工期，严格控制施工时间。若因工程要求须夜间施工，则应当取得相关部门许可，并征求当地群众意见，且做好防护措施。 (4) 强化项目施工期间环境管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)	储能站内的电器设备均采用低噪声设备，采取减震降噪措施，同时厂界设置围墙阻隔。	储能站厂噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 站区建筑基础施工时合理开挖；开挖表土在指定弃土堆放处堆放，采取临时防护。 (2) 加强施工场地及进站道路的路面洒水降尘，尽量减小施工造成的扬尘对周边环境的影响。 (3) 运输物料的车辆进行覆盖，避免行驶过程中产生扬尘。 (4) 在施工场地设立临时围挡，减少施工扬尘及废气对外环境的不利影响。 (5) 加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。 (6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值要求	厨房油烟经收集后沿油烟管道至屋顶排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001) 中小型规模标准要求

	弃物就地焚烧。			
固体废物	(1) 建筑垃圾应集中堆放，可回收部分回收利用，不可回收部分运至市政部门制定的地点消纳处理； (2) 施工人员主要租住当地的居民房屋，生活垃圾与当地居民的垃圾一起处理。	固废得到妥善处理	(1) 生活垃圾由储能站垃圾箱收集后交当地环卫部门定期清运处置； (2) 废旧磷酸铁锂电池定期交由电池厂家回收或者交由有资质单位处置； (3) 废铅酸蓄电池、变压器油经收集后按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改清单中的要求暂存至危废暂存间，委托有资质的处置单位进行处置。	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
电磁环境	/	/	/	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场4000V/m、工频磁场100μT标准要求
环境风险	/	/	(1) 危险废物应按《危险废物转移管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199号)的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。 (2) 升压站设主变事故油池有效	落实本环评提出的相应措施

			容积为 35m³，并进行防渗处理；加强管理，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周边环境。 （3）站区设置监控系统，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案	
环境监测	施工厂界噪声监测	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	厂界噪声监测	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348 2008）中 2 类标准要求
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，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，不占用稳定耕地，选址合理，平面布置合理；项目建设具有较明显的经济环境综合效益；项目实施后能满足区域环境质量与环境功能的要求，项目建设对所在区域的环境影响较小，只要建设单位严格遵守环境保护“三同时”管理制度，切实落实本评价提出的各项环境保护措施，加强环境管理，认真对待和解决生态环境保护问题，对污染物做到达标排放，从环保角度上分析，拟建项目的建设运营是可行的。

云南省楚雄州永仁县致信
300MW/600MWh 独立储能示范项目
电磁环境影响专项评价

建设单位：永仁致信新能源有限公司

编制单位：云南万昆环保科技有限公司

编制日期：2024 年 2 月

1、前言

云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目位于永仁县麦拉工业园区内，项目建设一座装机规模为 300MW/600MW·h 的磷酸铁锂电池储能电站。项目拟采用的储能单元系统配置：容量为 2.5MW/5MW·h 储能单元，共 120 套，每套储能单元内包含两套 PCS 升压一体舱，每 1 台电池舱接入 1 台 PCS 设备。配套建设 220kV 储能升压站 1 座，站内设置 2 台容量为 150MVA 的 220kV 变压器。

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。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，输电线路另做环境影响评价报告。

评价说明：

1、云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目上文非辐射评价中已对升压站的生态环境、声环境、地表水环境等环境要素进行评价，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类 试行）》对报告表的简化要求，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。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修正）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正）。

2.1.2 国务院行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日修正）；
- (2) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修正）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》。

2.1.3 技术规范

- (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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

2.1.4 其他依据

- (1) 云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目可行性研究报告；
- (2) 建设单位提供的其它有关资料。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

本工程建设期间无电磁环境影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定项目运行期电磁环境评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目环境影响评价因子

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（V/m） 工频磁场（ μT ）	工频电场（V/m） 工频磁场（ μT ）

2.2.2 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值，标准限值见表 2.2-2。

表 2.2-2 电磁环境控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（ μT ）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz

根据表 2.2-2，本项目运营期电磁环境执行标准确定为工频电场 4000V（4kV）、工频磁场执行 100 μ T。

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境评价工作等级划分见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价工作等级划分

分类	工程	电压等级	条件	评价等级
交流	变电站	220kV	户外	二级

2.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目的评价范围为站界外 40m 范围内的区域。电磁环境评价范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 电磁环境评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	220kV	220kV 升压站	40m

2.5 环境敏感目标

根据现场踏勘，项目升压站评价范围（40m）内无电磁环境敏感点分布。

2.6 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。

3、建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：云南省楚雄州永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目
建设单位：永仁致信新能源有限公司

建设地点：永仁县麦拉工业园区内

主要建设内容：

本项目为电化学储能电站，采用磷酸铁锂电池，储能站电池系统及功率变换系统均采用户外集装箱布置方案。电站运行年限拟定为 20 年，第 10 年换一次电池。项目在同一地块分为三部分，办公综合楼、储能区和升压站。储能区位于储能电站北部，规划容量为 300MW/600MWh，配置 120 套 2.5MW/5MWh 储能单元，安装容量共计 300MW/600MWh。储能单元采用预制舱型式户外布置，包含 120 套 2.5MW 变流升压一体机，每套变流升压一体机对应 1 套 PCS 系统。站内东南部配套新建 1 座 220kV 升压站，建设 220kV 主变 1 台，容量为 2×150MVA；220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，单母线接线，1 回 220kV 出线；35kV 部分采用单母线接线，本期 35kV 储能进线共 12 回。

表 3-1 项目主要建设内容表

工程类别	建设内容		备注
主体工程	储能系统	储能区建设 120 个储能单元，每个储能单元包括 1 套单舱容量为 5MW·h 的电池预制舱，并通过 1 套容量为 2500kVA 的 PCS 换流升压一体舱升压至 35kV 后接入 35kV 储能进线柜，储能单元采用预制舱型式户外布置，采用恒温恒湿设计，内置液冷系统。储能系统位于整个储能电站北侧布置。	新建
	主变	220kV 主变 1 台，容量为 2×150MVA，三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器，主变压器露天布置于生产楼与 220kV 户内 GIS 之间	新建
	22kV 配电装置	220kV 配电装置采用 GIS 组合电器，采用户内布置方式	新建
	220kV 接线方式	单母线接线，1 回 220kV 出线	新建
	35kV 接线方式	单母线接线，35kVI段母线建设 1 个主变进线间隔，1 个母线 PT 间隔，6 个 35kV 集电线路进线间隔，2 个无功补偿装置间隔，1 个站用变间隔，1 个接地变间隔；35kVII段母线建设 1 个主变进线间隔，1 个母线 PT 间隔，6 个 35kV 集电线路进线间隔，2 个无功补偿装置间隔，1 个站用变间隔，1 个接地变间隔。	新建
	无功补偿	35kV 各单元母线各配置 2 套容量为±23000kvar 动态无功补偿装置。	新建
	35kV 低压配电舱	35kV 母线各配置 1 台容量为 3000kVA 的箱变，箱变采用交错式供电方式为储能单元负荷作为备用电源供电	新建
	电池、电池簇	采用磷酸铁锂电池，共 120 台电池预制舱，每个电池预制舱包含 12 个电池簇，每个电池簇由 8 个 pack 组成，每个	新建

		pack 含有 52 颗 314Ah/3.2V 电芯	
	交流升压仓	120 套 PCS 升压一体机，每套储能单元内 PCS 升压一体舱包含两套 PCS 设备，每 1 台电池舱接入 1 台 PCS 设备。	新建
	二次设备间	电气二次设备、通信设备等均布置在生产楼内继保室及中控室内	新建
公用工程	综合楼	位于站内西南侧，升压站东南部，储能区西北部。综合楼占地面积为 504m ² ，建筑面积约 1008m ² ，建设 2 层建筑，内部布置有办公室、会议室、休息间、用餐房间、卫生间和控制室等。	新建
	附属用房	包括生活泵房、消防泵房、消防水池、备品备件间等	新建
	给水系统	由市政供水管网供给	新建
	排水系统	建立“雨污分流”系统，项目无生产废水，生活污水经污水处理设施处理后用于站内绿化。雨水通过雨水沟渠排至附近雨沟。	新建
	供电	施工用电可由附近 10kV 线路引接作为电源，长度约 0.2km	新建
环保工程	废水	位于综合楼南侧，生活污水经一座处理能力 2m ³ /d 的一体化污水处理站处理后用于站区里绿化，不外排。	新建
	噪声	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。选用的低噪声设备，各设备定期检查维护。	新建
	固体废物	在升压站北侧设置容积为 35m ³ 主变压器事故油池一座，满足单台主变变压器油总容积容量。变压器在发生事故时收集泄漏的变压器油，不外排。事故油池需重点防渗，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。	新建
		生活垃圾经垃圾桶收集后定期清运至当地生活垃圾处理系统处理	新建
		在升压站南侧设置一间建筑面积为 20m ² 的危废暂存间，用于站区内危险废物的暂存。	新建
	生态环境	减少施工临时占地，避免对植被的破坏；对临时占地及时采取植树种草、合理绿化，对永久性占地进行生态补偿。采取工程与植物措施相结合的方式控制水土流失。	新建

3.2 项目主要工程参数

项目主要工程参数见表 3-2。

表 3-2 项目主要工程参数表

序号	名称	技术方案和经济指标	备注
1	装机容量	300MW/600MW·h	
2	主变规模	150MVA 2 台	
3	电池类	磷酸铁锂电池，0.5C	
4	设计使用寿命	20 年	其中第 10 年更换电芯
5	年运行天数	330 天	
6	储能电站效率	88%	
7	储能电池规模	5MWh，120 套	

8	储能变流器规模	2500kW，120 套	
9	储能就地升压变规模	2500kVA，120 套	
10	各电压等级电气主接线	220kV：单母线接线 35kV：单母线接线 储能单元：每回路 10 套	
11	各电压等级配电装置	220kV：户内 GIS 35kV：户内移开式开关柜 储能单元：户外预制舱	
12	控制方式	集中控制	
13	通信方式	以太网	
14	储能电站总用地面积(m ²)	72500	
15	总土石方开挖(m ³)	18900	
16	地震动峰值加速度	0.20g	
17	主体工程工期	6 个月	

3.3 储能电站建设方案

(1) 储能系统方案

本项目方案拟采用的储能单元系统配置：容量为 2.5MW/5MW·h 储能单元，共 120 套，每个变流变压额定功率 2.5MW，由 1 台额定容量 2.5MVA 双绕组干式变压器、1 台 2.5MW 储能变流器组成。变流器、变压器、高压柜等集成一体化设计，每台 PCS 直流侧接 1 个储能电池预制舱。

储能变流器（PCS）采用一级变换主电路结构，交流侧配置交流开关、接触器、EMI 滤波器等，直流输出单元包含：EMI 滤波器、预充电电路、直流开关。具体形式如下图所示。

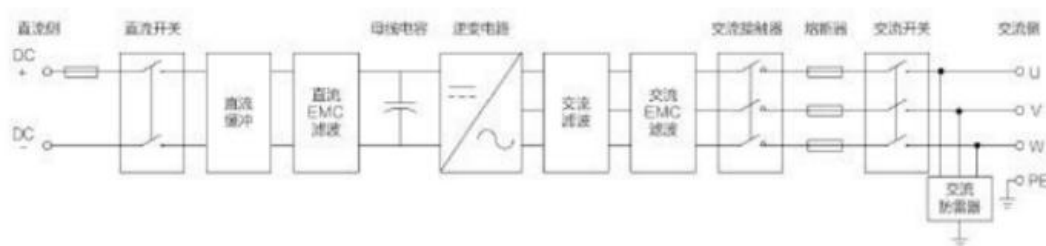


图 2-1 储能变流器电气结构拓扑图

(2) 变流变压系统

变流升压一体机采用一体化设计，集成有储能变流器、升压变等。

每个变流变压额定功率2.5MW，由1台额定容量2.5MVA双绕组干式变压器、1台2.5MW储能变流器组成。变流器、变压器、高压柜等集成到集装箱内，每台PCS直流侧接1个储能电池预制舱，基本配置表如下表。

表3-3 设备基本配置表

序号	名称规格	单元配置	总配置	备注
1	2.5MVA 中压储能变流器 集装箱	1 座	1 座	
1.1	2500kVA 干式变压器 SCB11-2500/35	1 台/座	1 台/座	含负荷开关+熔断器 组合，含高 压室。
1.2	通讯动力柜	1 台/座	1 台/座	含 UPS
1.3	群控单元 EMU	1 台/座	1 台/座	放在通讯动力柜内
1.4	非标集装箱箱体框架	1 个/座	1 个/座	
1.5	2500kW PCS	1 台/座	1 台/座	总功率 2.5MW，户外 型

(3) 储能电池系统

本项目选用磷酸铁锂电池。

电池预制舱采用 40 英尺标准集装箱，电池舱的交流侧放电容量不低于 5MWh。主要设备材料表详见如下。

表 3-4 储能电池系统主要设备材料表

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1	电池预制舱	单台标称容量 5MW·h	120 台	以下为每台包 含设备
1.1	集装箱箱体	预制舱采用高耐候钢板或者玻 璃钢材质，地板上铺设绝缘垫， 箱内设备连接线缆，IP54，C3 防腐	1 台	
1.2	电池簇	电池簇由 8 个 pack 组成，每个 pack 含有 52 颗 314Ah/3.2V 电 芯	12 个	
1.3	汇流控制柜	含电池组汇流、储能控制单元、 UPS 配电等	1 台	
1.4	消防在线监测 及自动灭火系 统	包含温度和烟雾检测功能以及 灭火系统(全氟己酮、水消防可 选)	1 套	
1.5	热管理系统	包含液冷机组、液冷管道、冷 却液	1 套	
1.6	电池管理系统	包括 BIC、BECU、EMCU、储 能单元管理模块等	1 套	
1.7	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	1 套	
2	PCS 升压一体		120 套	以下为每套包

	机			含设备
2.1	储能交流器	额定功率 2500kW，交流输出，三相三线，非隔离	1 套	
2.2	干式变压器	SCB11-2500/35±2×2.5%-0.69、Dy11	1 台	
2.3	35kV 环网柜	高压断路器、CT 等	1 台	
2.4	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	1 台	
2.5	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	1 台	
3	能量管理系统	支持多种方式控制储能系统充放电运行工况，包括：调度的远程控制指令；与升压站 AGC/AVC、一次调频系统联动，自动执行能量管理系统中既定的充放电运行计划；检修调试过程中，通过远程或就地方式手动控制储能系统的运行工况	1 套	

(4) 电气主接线

4.1 储能系统接线

本项目储能电池采用磷酸铁锂电池，本期储能电站总容量为 300MW/600MW·h，共配置 120 套预制舱式储能单元。每个储能单元包含 1 套单舱容量为 5MW·h 的电池预制舱，并通过 1 套容量为 2500kVA 的 PCS 换流升压一体舱升压至 35kV 后接入 35kV 储能进线柜。

4.2 升压站接线

主变容量：2×150MVA。

220kV：单母线接线，1 回 220kV 出线。

35kV：单母线接线。

4.3 电气布置

储能电站内建设 1 座 35kV 配电室、1 座主控通信楼，含 400V 配电室、蓄电池室、保护屏室，220kV 配电装置采用 GIS 组合电器，采用户内布置方式。

主变压器露天布置于生产楼与 220kV 户内 GIS 之间。主变 220kV 侧用 JL/G1A-500 软导线引上至 GIS 主变进线套管，35kV 侧用户外绝缘管母线引至 35kV 主变进线柜，主变中性点设备安装于变压器旁边。

储能电站设置 5 棵高 35m 独立避雷针，2 棵高 35m 构架避雷针。

储能电站电气二次站控层及网络管理设备、监控设备、通讯设备、间隔层设

备布置于保护屏室内。

储能电站设置环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。各 35kV 箱变、建构筑物、污水处理装置、事故油池、独立避雷针等因地制宜布置于场地环形道路与围墙之间的空地。

4.4 主要电气设备

主要电气设备选择遵照《导体和电器选择设计技术规定》DL/T5222-2021，并考虑以下特殊气象条件。

本工程储能系统内推荐采用箱式变电站，升压变压器均采用双分裂绕组变压器，其容量为 2500kVA，变比为 SCB11-2500/35 $\pm$ 2 $\times$ 2.5%，接线组为 Dy11。

35kV 集电线路选用型号为 ZR-YJV22-26/35-3 $\times$ 95~300mm²，本项目本期共建设 12 回集电线路。

储能电站选用 2 台容量为 150MVA，三相、铜绕组、风冷型油浸式有载调压电力变压器。

220kV 配电装置选用户内六氟化硫组合电器（GIS），并采用户内布置，工程建成 1 个 PT 间隔、2 个主变进线间隔和 1 个线路出线间隔。

储能电站 35kV 配电装置均采用移开式开关柜，主变进线柜 2 面，储能进线柜 12 面，母线电压互感器柜 2 面，动态无功补偿柜 4 面，站用变柜 2 面，接地变柜 2 面，共计 22 面开关柜，开关柜内除无功补偿柜内配置 SF6 断路器外，其余均配置真空断路器。

选 4 套补偿容量为 $\pm$ 23Mvar 的成套 SVG 动态无功补偿设备，分别接于 35kV I、II 段母线上。

3.4 电磁环境影响因素识别

3.4.1 电磁环境影响因子

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

3.4.2 主要污染工序和污染物

（1）产污环节分析

站内带电设备的上层有相互交叉的带电导线，下层有各种形状带电的电气设

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

（2）污染特性

1）工频电场特性分析

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

①电场强度大小与导线相对于大地的电压成正比；

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

2）工频磁场特性分析

①工频磁场强度的大小仅与电流大小有关，而与电压无关；

②50Hz 的工频磁场能很容易穿透大多数的物体（如建筑物或人），且不受这些物体的干扰；

③从理论上讲，由于三相交流带电导线中各相电流的有效值相等、相位互差 120°，所以在距带电导线较远处产生的工频磁场相互抵消，近似为零。

4、电磁环境现状

4.1 监测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，升压站电磁影响现状监测因子为工频电场、工频磁场。

4.2 监测方法、仪器及条件

监测条件及监测仪器、方法见下表 4.2-1。

表 4.2-1 电磁环境监测方法、仪器及条件一览表

监测所使用的主要	1、工频电/磁场测试仪场强仪 NBM-550/EHP-50F
----------	--------------------------------

仪器设备名称、型号规格及编号	检校日期：2024.02.22 有效日期：2025.02.22
监测单位	云南天倪检测有限公司
技术指标	1、测试范围 工频电/磁场测试仪：1V/m~ 200kV/m 0.02μT ~ 2000μT 2、准确度等级/不确定度 工频电/磁场测试仪： 测量精度：-0.1~ +0.2dB(磁场)、<±0.1dB(电场) 频率响应：-0.3~ +0.2dB(磁场)、<±0.2dB(电场)
监测环境条件	监测日期：2024年2月22日 天气：晴 环境温度：25~28℃ 相对湿度：24-41%
监测地点及描述	所检测项目位于云南省楚雄彝族自治州永仁县麦拉工业园区，本次对永仁县致信 300MW/600MWh 独立储能示范项目进行电磁环境现状监测。

4.3 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)6.3.2 监测点位及布点方法：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。

根据项目周边环境特征，按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求，拟在储能站（含 220kV 升压站）周边共布置 4 个电磁场监测点，具体监测布点位置见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测布点位置一览表

编号	监测点位置	备注
1	储能站北侧厂界外5m处	工频电场、工频磁场
2	储能站西侧厂界外 5m 处	工频电场、工频磁场
3	储能站南侧厂界外 5m 处	工频电场、工频磁场
4	储能站东侧厂界外 5m 处	工频电场、工频磁场

4.4 监测频次

各监测点监测一次。

4.5 监测结果

工频电场强度、工频磁场强度监测结果见表 4.5-1。

4.5-1 储能站周边电磁环境监测结果一览表

编号	监测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
1	储能站北侧厂界外 5m 处	1.933	0.0065
2	储能站西侧厂界外 5m 处	17.5	0.0084
3	储能站南侧厂界外 5m 处	1.694	0.008
4	储能站东侧厂界外 5m 处	1.112	0.0065

根据上表监测结果：本项目厂界监测点的工频电场强度值在 $< 1.112\text{V/m} \sim 17.5\text{V/m}$ 之间，厂界工频磁感应强度值在 $0.0065\mu\text{T} \sim 0.0084\mu\text{T}$ 之间。因此，项目拟建升压站周边电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露限值（即频率为 50Hz 时的工频电场强度限值： 4000V/m ；工频磁场强度限值： $100\mu\text{T}$ ）。因此，拟建升压站周边电磁环境现状良好。

5、电磁环境影响分析

5.1 影响预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

5.2 类比对象选择

5.2.1 升压站类比对象

（1）类比对象选择原理

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。

升压站电磁环境类比，从严格意义上讲，具有相同的升压站型式、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）、总平面布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即不但有相同升压站形式、电压等级、主变压器数量和容量，而且一次主接线、布置情况及条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以根据在关键部分相同，达到进行类比的条件。所谓关键部分即主要的工频电场、工频磁感应强度产生源。

对于升压站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压等级相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于升压站围墙外的工频磁感应强度，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，因为升压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。但是产生工频磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多升压站的电磁环境的类比监测结果，升压站周围的工频磁感应强度远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此，本工程主要针对工频电场选取类比对象

（2）类比对象的选择

本次评价选择已运行的“建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程”作为类比对象，该项目位于红河哈尼彝族自治州建水县南庄镇。类比项目于 2017 年 9 月完成验收，根据其检测报告（报告编号：JH-JC20170926019）（见附件 6），建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程四周工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的要求。类比升压站监测点布置见图 5.2-1。



图 5.2-1 类比升压站监测点布置图

5.2.2 类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。

建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程采用矩形布置，东西长 115.66m，南北宽 87.5m，220kV 室外配电装置布置在站区西侧，35kV 配电装置布置在站区南侧，主变布置在中部，主控室及站前区布置在站区北侧。平面布置情况见图 5.2-2。



图 5.2-2 类比升压站总平面布置图

本项目与“建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程”相关参数比较见下表 5.2-1。

表 5.2-1 升压站对比参数表

名称项目	本项目	建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程	备注
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同
布设方式	户内 GIS 布置	户外 GIS 布置	本项目为户内布置
主变容量	2×150MVA	2×150MVA	相同
占地面积	41375m ²	10120.25m ²	面积比建水县南庄并网光伏电站小
主变距站界最近距离	31m	30m	基本相同
出线方式	220kV 架空出线 1 回	220kV 架空出线 1 回	相同
环境条件	乡村，周边无其他电磁环境污染	乡村，周边无其他电磁环境污染	相同
围墙形式	2.5m 高砖混围墙	2.5m 高砖混围墙	相同
运行工况	拟建设	正常运行	/

根据表 5.2-1 对比分析可知：

（1）拟建升压站与类比升压站电压等级、主变容量、主变距站界最近距离、出线方式、环境条件、围墙设置情况均一致；

（2）本工程升压站区域占地面积较小，因距离的衰减导致本项目拟建升压站电气设备对厂界外的影响略大于类比的建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压

站工程；

(3) 本项目升压站 220kV 配电装置采用户内 GIS 设备，建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程采用的是户外 GIS 设备，本工程对外电磁环境的影响应比建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程小。

通过综合分析，类比条件工频电场决定性因素的升压站电压等级、主变位置、主变容量和数量、主变布置方式、出线方式、环境条件、围墙设置、主变距离最近围墙的距离与本工程大致相同。因此，本项目采用“建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程”升压站监测值作为类比对象是合理的。

5.3 类比监测结果与评价

本工程类比“建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程”升压站工频电场、磁场监测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 类比对象监测断面工频电场、工频磁场检测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站东侧围墙外 5m	362	0.242
2	升压站南侧围墙外 5m	372	0.294
3	升压站西侧围墙外 5m	440	0.638
4	升压站北侧围墙外 5m	108	0.134

根据类比监测结果可知，升压站场界的工频电场强度为 108~440V/m，工频磁感应强度为 0.134~0.638 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值的要求，即工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μT 。

通过类比“建水县南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程”升压站监测结果，可以预测本项目升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4kV/m，工频磁感应强度远小于 100 μT ，电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求。

6、电磁环境保护措施

(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) 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。

(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。

(4) 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。

本工程升压站运行期产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求，将采取以下防范措施：①电气设备安装接地装置，升压站内平行跨越的相序排列比避免相同布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度；②金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；③所有设备导电元件接触部位均已连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。按照设计方案建设及采取上述防范措施后，本项目升压站运行期产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求。在运行期，还应加强环境管理和电磁环境影响的环境监测工作，建立健全环保管理机构；对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的担忧心理。

7、电磁环境影响评价结论

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

根据类比预测结果，运营期项目升压站厂界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。