

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 左云县经开区 100MW/50.55MWh
独立混合储能建设项目
建设单位: 大同明山新能源科技有限公司
编制日期: 2026年5月

中华人民共和国生态环境部制



场地现状



北侧紧邻大同市左云经济开发区鑫磊粮油贸易有限公司



北侧紧邻山西云净康环保科技有限公司



北侧紧邻山西恒和磁材料有限公司



牛道沟河现状

一、建设项目基本情况

建设项目名称	左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目		
项目代码	2507-140252-89-05-100474		
建设单位联系人	孙博	联系方式	17310552633
建设地点	山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区		
地理坐标	东经 112 度 41 分 25.365 秒，北纬 40 度 01 分 58.031 秒		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	25000m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <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）	左云经济技术开发区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	55000	环保投资（万元）	116.8
环保投资占比（%）	0.21	施工工期	8 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	专项评价类别：电磁环境影响专题评价 设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求B.2.1专题评价，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	2024年8月，左云经济技术开发区管理委员会委托山西城乡规划设计研究院有限公司编制了《左云经济技术开发区总体规划（2021—2035年）》。		
规划环境影响评价情况	规划环评：《左云经济技术开发区总体规划（2021—2035年）环境影响报告书》 审查机关：山西省生态环境厅 审查文件名：《关于<左云经济技术开发区总体规划环境影响报告书>的审查意见》（晋环函〔2025〕287号）		

规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、项目与《左云经济开发区总体规划（2021-2035）》符合性分析</p> <p>（1）规划范围</p> <p>根据《山西省开发区建设工作领导小组办公室关于同意左云经济技术开发区区位部分调整的函》（晋开办函〔2020〕100号）和《山西省自然资源厅关于核定左云经济技术开发区四至范围有关问题的函》（晋自然资函〔2021〕827号），开发区批复的四至核定面积为20.82平方公里。</p> <p>开发区各园区四至核定范围及面积见表1-1。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 开发区各园区四至核定范围及面积表</p>			
	序号	园区名称	四至范围	面积（km ² ）
	1	开发区北区	东至三屯村村庄西界西420米，南至周家堡村村庄北界北220米，西至庄旺村村庄东界东450米，北至甘沟村村庄南界。	17.79
	2	开发区西区	东至山西耀邦环境装备工程有限公司东侧，南至北六里村村庄南界，西至任官堡村村庄东界东340米，北至南家堡村村庄北界。	2.33
	3	开发区东区	东至青年路（含），南至铁丰运煤专线（不含），西至左鸦线（不含），北至109国道（不含）。	0.70
合计			20.82	
<p>（2）规划期限</p> <p>规划期限为2021—2035年，规划近日起至2025年，远至2035年。</p> <p>（3）总体定位及发展目标</p> <p>根据左云产业基础及资源现状，基于左云经开区与县城中心城区的发展关系以及经开区在县域、县城中承担的作用与地位，规划确定其总体定位为：左云县高质量发展引领区、左云县产业转型发展主战场、推动县域经济增长主引擎。重点以现代煤化工产业、高端装备制造产业和特色农副产品加工产业为主导，精细化工产业、节能环保产业、战略性新兴产业、生态健康产业、新能源产业为支撑的山西省现代煤化工清洁循环利用示范基地、晋北城镇圈先进装</p>				

	<p>备制造及战略新兴产业孵化基地、晋北特色农副产品加工生产基地。</p> <p>(4) 发展规模</p> <p>用地规模：开发区总用地面积为 431.43 公顷，均为城镇开发边界内用地。其中开发区北区总用地面积为 313.90 公顷，开发区西区总用地面积为 101.48 公顷，开发区东区总用地面积为 16.05 公顷。</p> <p>(5) 产业发展体系</p> <p>依托丰富的矿产、特色农产品等资源优势 and 地处乌大张能源“金三角”的区位优势，以全力推进山西省现代煤化工清洁循环利用示范基地、晋北城镇圈先进装备制造及战略新兴产业孵化基地、晋北特色农副产品加工生产基地为目标，按照“一企带一链，一链成一片”的发展思路，坚持“大企业引领、大项目支撑、集群化推动”的发展原则，大力发展“现代煤化工产业、先进装备制造产业、特色农副产品加工产业”3 大主导优势产业，培育壮大“节能环保产业、新材料产业、新能源产业”3 大潜力产业，积极发展智慧物流、科技服务、金融服务等 1 系列配套产业，构建“3+3+1”现代产业体系，形成“一区三园”发展格局，将开发区打造成山西绿色低碳循环产业园区，推动左云县高质量发展迈上新台阶。</p> <p>(6) 空间布局规划</p> <p>结合《左云县国土空间总体规划（2021-2035）》总体布局框架，以产业空间建设为重点，结合用地综合发展条件和区位特征，在开发区现有城乡空间格局基础上，结合产业建设战略和特色资源分布，总体形成“一区三园，一轴两带多组团”的空间布局结构。</p> <p>“一区”：左云经开区；</p> <p>“三园”：开发区北区、开发区西区、开发区东区；</p> <p>“一轴”：沿贯穿经开区南北向的经四路、大呼连接线和 109</p>
--	---

	<p>国道将三个园区进行串联，形成开发区经济发展轴；</p> <p>“两带”：沿广通路和云海路打造两条产业发展带；</p> <p>“多组团”：结合产业类型形成的多个产业组团。</p> <p>本项目位于左云经济开发区开发西区（新兴产业园），开发区西区主导产业是先进智能装备制造、农副产品加工；配套产业是信息技术、新材料、仓储物流；培育产业是乡村振兴产业园、中小型企业孵化基地，本项目为储能项目，位于开发西区规划供电用地，企业已取得国有建设用地使用权；且项目非高污染、高耗能项目；项目的建设可以解决区域电网调峰能力不足及电压控制难度大的问题，也可以解决区域风电、光伏调频难度大及并网过程对电网的冲击问题，是不可多得的调峰电源；利用大规模储能系统对负荷“削峰填谷”，实现负荷的时空平移，是提高电网运行安全性和经济性的革命性手段。</p> <p>因此项目建设符合《左云经济开发区总体规划（2021-2035）》的产业定位及相关规划要求。</p> <p>2、项目与《左云经济开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析</p> <p>根据表 1-2 的分析内容，本项目的建设 with 规划环评及审查意见要求相符。</p>
--	--

表 1-2 本项目与《左云经济开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见符合性

规划及规划环境影响评价符合性分析	审查意见	本项目情况	符合性分析
	<p>(一) 坚持生态优先, 推动绿色低碳发展。《规划》应贯彻落实山西省、大同市生态保护和高质量发展要求, 以循环化、低碳化、清洁化发展为原则, 根据区域大气环境、水环境承载力, 依托丰富的煤炭、矿产等资源能源优势, 围绕化工、装备制造、农副产品加工等主导产业, 以现有产业、产品优势为基础, 延伸产业链、发展上下游产品, 提高资源能源效率。开展绿氢与化工项目耦合、重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存等减污降碳协同治理, 促进开发区绿色低碳发展。</p>	<p>本项目为储能项目, 位于开发西区规划供电用地, 企业已取得国有建设用地使用权; 项目建设有助于能源行业高质量发展、提高山西省电网调峰能力, 改善电网电源结构、有利于电力系统节能降耗, 提高电网的可靠性, 符合绿色低碳发展的要求。</p>	符合
	<p>(二) 落实分区管控, 优化产业空间布局。《规划》应充分衔接国土空间规划, 严格落实生态环境分区管控要求, 开发建设活动应严守城镇开发边界, 按规定避让和保护十里河、城镇集中供水水源地、居民聚居区、文物保护单位等环境敏感目标, 留足河流生态功能保护线范围, 留足化工产业与周边城镇的大气环境防护距离, 构建有机协调的生产空间、生活空间、生态空间。</p>	<p>本项目严格落实分区管控要求, 不违背园区的产业定位, 不涉及城镇集中供水水源地、居民聚居区、文物保护单位等环境敏感目标, 生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理, 不外排, 待后期园区污水管网完善后, 接入园区污水管网排入左云县县城污水处理厂进行处理。</p>	符合
	<p>(三) 强化大气污染治理措施。新建、扩建项目采用先进适用的工艺技术和装备, 单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和清洁生产等应达到行业先进水平。强化工业炉窑烟气治理、化工工艺废气脱硫脱硝等措施, 落实有机化工生产、装备制造表面处理、工业涂装等挥发性有机物治理。落实区域污染物削减替代措施。积极筹划建设铁路专用线, 工业原辅材料和产品运输采用新能源汽车、达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车, 以及密闭皮带、封闭通廊、管状带式等方式输送, 严格控制生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放, 加强运输车辆扬尘管控, 推动区域环境空气质量持续改善。</p>	<p>本项目严格落实大气污染治理措施, 施工期针对施工扬尘和施工机械进行管控措施, 运行期不产生废气, 符合园区大气污染防治措施要求。</p>	符合
	<p>(四) 加强区域水环境治理。坚持“以水定产, 量水而行”原则, 合理控制产业规模。化工、装备制造等企业鼓励使用中水回用, 推广一水多用、复用、串用、回用和闭路循环使用。星汉化工、活性炭等项目应严格按照环评及批复要求落实生产废水零排放; 加强化工储罐及装置区, 污水处理设施事故水池、危废暂存间等重点区域防渗, 设置开发区地下水监测井, 做好地下水跟踪监测, 保护区域地下水和土壤环境。</p>	<p>本项目生活污水建设地埋式一体化污水处理设施处理, 不外排, 待后期园区污水管网完善后, 接入园区污水管网排入左云县县城污水处理厂进行处理; 污水处理设施、危废贮存点按要求进行重点防渗, 满足相关防渗要求, 保护区域地下水和土壤环境。</p>	符合

<p>(五) 提升园区基础设施建设水平。落实开发区主体责任,按照“基础设施先行”的原则,充分利用工业企业余热、周边县区热源以及太阳能、污水源热泵等,加快区域供热管网建设,提升开发区集中供热水平。实施“雨污分流、清污分流”,分区做好开发区生产废水、生活污水收集和处置;加快北区污水集中处理、深度处理设施建设,实现园区生产废水零排放,做好初期雨水的收集处理;严格落实大同市入河排污口监督管理相关规定,加快推进西区、东区废水处置,企业生产废水逐步退出县城污水处理厂,提升开发区环境保护与污染治理能力。</p>	<p>本项目不涉及</p>	<p>符合</p>
<p>(六) 加强声环境管理,合理处置固体废物。高噪声生产企业尽量远离居民区,企业高噪声设备集中布置,合理规划运输路线,避让居民聚集区,建设隔离绿化带等,减轻噪声影响。坚持“减量化、资源化、无害化”的原则,推进开发区炉渣、脱硫废渣等一般工业固废综合利用,按规定建设贮存设施、场所,采取安全分类存放或无害化处置措施,对固体废物进行分类收集和处置。安全处置危险废物,严控危险废物利用、处置不当可能导致的环境风险。</p>	<p>本项目施工期分时段开工作业,减少噪声污染,运营期选用低噪声设备,采取基础减震隔声后,本项目噪声对环境影响是可以接受的,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。本项目固废合理处置,危险废物委托资质单位处置。</p>	<p>符合</p>
<p>(七) 加强生态环境保护,提升环境应急水平。加大绿化隔离带、卫生防护带建设,因地制宜防治水土流失,有效遏制土地的沙化,实现《规划》实施与沙化土地保护和修复双赢。加强开发区设计、建设和运行全过程环境监管,制定环境风险应急预案,配备必要的应急装备和物资、定期组织开展应急演练。开发区应建设满足要求的事故废水收集系统,北区应建立企业、园区、受纳水体三级水环境风险管控体系,严控对十里河的水环境风险。</p>	<p>本项目按照要求制定环境风险应急预案,配备必要的应急装备和物资、定期组织开展应急演练。</p>	<p>符合</p>
<p>(八) 适时开展跟踪评价。重视规划环评成果的运用,加强环境监管,落实规划环评提出的优化调整意见建议和减缓不良环境影响的各项措施。在规划实施过程中,适时开展规划环境影响跟踪评价,规划修编时应重新编制环境影响报告书。</p>	<p>本项目不涉及</p>	<p>符合</p>

其他符合性分析	<p>1、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评〔2016〕150号）》，要求强化“三线一单”约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境权益。“三线一单”是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及规划环境准入负面清单”。</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据左云经济技术开发区环境监测办公室出具的《关于征求大同明山新能源科技有限公司左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能项目开展前期工作意见的复函》，本项目用地范围不涉及生态红线。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据对储能电站站址现状及周围敏感点监测结果，站址中心及敏感点工频电场、工频磁感应强度均能达到相应标准要求。</p> <p>本项目运营期无工业生产废气，工业生产废水产生；运维人员生活污水经地埋式污水处理设施处理后回用，不外排；项目运行期产生的固废均可得到合理处置；采取评价提出的各项环保措施后，经预测，项目运行产生的噪声及电磁影响均可满足相应标准限值要求，对区域声环境、电磁环境影响较小。项目建设符合环境质量底线的划定原则。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目为储能电站项目，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高当地供电能力和供电可靠性，本工程用水包括施工用水及施工人员生活用水、运行过程中值守办公人员生活用水，施工期时间较短，用水量较小，运行期劳动定员10人，生活用水量为1.0m³/d，本工程用水量较少。目前企业已取得本项目用地国有建设用地使用权，并得到了已取得各相关管理部门意见。项目的建设改善电网电源结构、有利于电力系统节能降耗，符合资源利用上线的要求。</p>
---------	---

(4) 环境准入负面清单

根据《产业结构调整指导目录（2024年版）》，本项目属于鼓励类项目“四、电力；1、新型电力系统技术及装备”。因此项目符合国家和地方有关产业政策的要求。

根据山西省“三线一单”数据管理及应用平台智能研判结果，本项目位于左云经济技术开发区新兴产业园大气环境高排放重点管控单元，编码 ZH14022620004。

表 1-3 与《大同市左云县一般管控单元总体要求》符合性分析

环境管控单元名称	环境管控单元编码	管控要求		本项目情况	符合性
左云经济技术开发区新兴产业园大气环境高排放重点管控单元	ZH14022620004	空间布局约束	1、执行山西省、重点流域、大同市空间布局准入的要求，入园企业须符合园区产业定位。 2、重大项目原则上布局在高排放区，新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入高排放区，配套建设高效环保治理设施，纳入重点管控范围。 3、根据水环境功能要求，严格控制重污染行业和高风险项目布局。	本项目严格执行山西省、重点流域、大同市空间布局准入的要求，不违背开发西区（新兴产业园）产业定位。 本项目不属于重污染行业和高风险项目，不涉及工业炉窑。	符合
		污染物排放管控	1、执行山西省、大同市的污染物排放控制要求。 2、加强高排放区内资源共享，推进工业园区污染治理集中治理，因地制宜建设园区集中供热供气中心、集中喷涂中心、有机溶剂回收中心、活性炭再生中心。 3、集中使用煤气发生炉的高排放区，暂不具备改用天然气条件的，原则上应建设统一的清洁煤制气中心。 4、工业企业排放水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。	本项目为电网侧新型共享储能项目，运营期无生产废气、生产废水产生，仅涉及少量运维人员生活污水，生活污水经埋地式污水处理设施处理后回用，不外排；不涉及污染物排放总量；电磁辐射及噪声均可达标排放。项目建设符合山西省、大同市的污染物排放控制的相关要求。	符合

其他符合性分析

			环境 风险 防控	<p>1、依托开发区环境保护相关机构，设立开发区环境风险应急管理办公室。</p> <p>2、建立环境风险三级防控体系，落实开发区企业应急事故池、初期雨水收集池等应急设施的建设，控制和防止突发事件时事故水流出企业厂区，实现应急情况下储存事故水、消防水、初期雨水的目的。</p>	<p>本项目按要求设立环境环境风险应急管理结构，落实环境风险防控体系。</p>	符合
			资源 利用 效率	<p>1、加强工业园区能源替代利用，积极推广集中供汽供热或建设清洁低碳能源中心等，替代工业炉窑燃料用煤；充分利用园区内工厂余热、焦炉煤气等清洁低碳能源，加强分质与梯级利用，提高能源利用效率，促进形成清洁低碳高效产业链。</p>	<p>本项目采暖采用电采暖，属于清洁能源。</p>	符合

2、建设项目各部门征询意见的符合性分析

本项目已经取得相关部门同意，征询意见情况见下表。

表 1-4 项目选址相关部门复函意见表

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
1	左云县人民政府国防动员办公室	根据文件提供的项目预选址和线路走向，经过县人武部的初步核查，现提出以下意见： 一、同意该项目预选址意见，此意见只作为该项目备案用； 二、项目后期办理方案设计、征地、施工等手续，需重新对选址、线路范围进行军事设施核查； 三、如后期出现装备换装、阵地改建等不可抗力因素，对战备工作造成重大影响时，必须予以拆除。	/
2	左云经济技术开发区规划建设局	经核查，该项目用地四至位于左云经济技术开发区新兴产业园区批复范围内，不压覆重要矿产资源，同意该项目的规划选址并开展前期相关工作。	/
3	左云经济技术开发区新兴产业园服务中心	我中心原则上同意该项目实施，工程在建设过程中要采取有效措施，降低能耗，提高效率，确保工程质量和安全，同时严格遵守安全生产法律法规及安全相关标准规范，全面落实安全设施“三同时”要求，控制好工程建设节奏，加大源网协调力度，确保工程得到有效利用。	本项目严格落实“三同时”要求。
4	左云经济技术开发区招商引资产局	我局原则上同意该项目开展前期工作。	/
5	左云经济技术开发区环境监测办公室	此项目用地不与永久基本农田、城镇开发边界、生态保护红线重叠。该区域地面范围内暂不涉及三普登记地上不可移动文物。在确定项目建设用地后，应尽快履行“大型基本建设工程文物考古调查、勘探”行政审批手续。按照《山西省基本建设用地考古前置管理规定》（晋政办发〔2022〕8号）相关要求，应做好地下文物可能埋藏区的地表附着物清除，开展考古调查勘探发掘等文物保护工作。项目拟用地范围内文物审批手续和文物保护工作未完成前，项目不得动工，严禁未批先建。项目拟用地区域如在施工中新发现地下文物遗存，应立即停工，上报文物主管部门，待妥善处理后再行施工。此函仅为该项目左云经开区境内拟选址建设用地范围与三普登记地上不可移动文物及其保护区重叠情况的核查意见，不作为该项目开工建设的依据。根据《关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用	1、本项目依法开展考古调查勘探发掘等文物保护工作。 2、项目不涉及泉域重点保护区。 3、项目开工前依法办理水土保持方案报备报批。

其他符合性分析

		<p>地报批涉区各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发 12019125 号）文件，“在泉域的重点保护区内，禁止下列行为：（一）擅自打井、挖泉、截流、引水；（二）将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采；（三）在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程；（四）新建、改建、扩建与供水设施和保护水资源无关的建设项目；（五）倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾污水及其他废弃物”。属于国家、省大型建设项目和重点工程因地形原因无法避让，或者重要民生工程确需经过或者进入泉域重点保护区，并经专家充分论证采取严格保护措施后不会对泉域水资源造成污染和影响，由省人民政府水行政主管部门决定批准的除外。</p> <p>原则上同意该项目实施，但需经专家充分论证采取严格保护措施后不会对经开区水资源造成污染和影响，方可开工建设，另开工建设前还需编制水土保持方案报备审批。</p>	
--	--	---	--

三、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

表 1-3 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

		相关规定	本项目
基本 要求		输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目明确提出施工期和运营期对电磁辐射、噪声、生态、水、大气等各项治理措施，严格落实环评各项要求后，预测表明噪声、电磁辐射等均可满足相应环境标准。
		输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。	本项目正依法开展环境影响评价工作。
其他 符合性 分析	选址选 线要求	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、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
		变电工程在选址时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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
		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。	本工程本项目噪声、电磁辐射等均可满足相应环境标准。
		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。	本项目不涉及输电线路。
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地利用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	项目选址时，进行平面布置优化，尽可能减少了土地占用，施工期土方全部用于回填，无弃土。
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及输电线路。
		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	本项目不涉及输电线路。
电磁环		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	环评预测结果可知本项目运行后，储能站四周工频电场和磁感应强度能达相关标准限值要求。

境保护	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。	在设计阶段已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。
	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本次评价提出了减缓和恢复措施。
	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。	本项目不涉及输电线路。
	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。
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复。	企业已取得本项目用地国有建设用地使用权，施工建设全部在用地红线范围内，不涉及临时用地。
	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	
	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目不涉及施工临时道路。
	声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。
水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目不涉及饮用水源保护区。施工期生产废水提出了相应措施，严禁向水体中排放各种废弃物。
大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖。	环评已要求本项目施工期对施工场地设置围挡，对施工道路时洒水抑尘，对临时土方或建筑材料采取苫盖措施，避免扬尘。
固体废物环境保护	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	环评已要求本项目对施工期建筑垃圾及施工人员生活垃圾进行分类收集。生活垃圾、建筑垃圾按照当地环卫部门的要求及时清运至指定地点。

因此，项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》。

其他符合性分析	<p>四、与国土空间规划等地方相关规划的符合性分析</p> <p>(1) 与《左云县国土空间总体规划》(2021-2035年)的符合性分析</p> <p>1) 规划范围</p> <p>三镇五乡包括云兴镇、三屯乡、管家堡乡、张家场乡、鹊儿山镇、店湾镇、小京庄乡和马道头乡, 县域国土总面积1293.61平方公里。</p> <p>2) 规划期限</p> <p>规划期限: 2021-2035年。规划基期: 2020年, 规划近期: 2025年, 规划远期: 2035年, 远景展望至2050年。</p> <p>3) 规划目标</p> <p>2025: 建成山西重要的新型能源基地, 带领左云人民与全国一道实现社会主义现代化。</p> <p>2035: 实现转型发展, 全面建成我国重要的生态文化旅游城市, 未建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国做出更大贡献。</p> <p>4) 优化国土空间规划</p> <p>①总体格局</p> <p>两屏两廊街两区, 一级一轴带多点</p> <p>②城乡发展空间</p> <p>顺应城镇人口和产业经济发展客观规律, 强化大县城的整体带动和重点镇的辐射带动, 推动形成“一轴、一心、三片”的城镇空间结构</p> <p>③统筹划定“三条”控制线</p> <p>优先划定生态保护红线</p> <p>生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动, 确保生态保护红线功能不降低、面积不减小、性质不改变。确立生态保护红线优先地位。生态保护红线划定后, 相关规划要符合生态保护红线空间管控要求, 不符合的要及时进行调整。</p> <p>严格保护永久基本农田</p> <p>稳定永久基本农田保护数量, 开展高标准农田建设提升保护质量, 注重发挥生态等多重功能, 构建全面的永久基本农田保护体系。</p>
---------	--

合理划定城镇开发边界

以国土空间适宜性评价为基础、资源承载力为约束，与生态保护线和永久基本农田保护线相协调，划定城市开发边界，防止城镇规模盲目扩张和建设用地无序蔓延，推动城镇由外延扩张向内涵提升转变。

依据《左云县国土空间总体规划（2021-2035）》，划定左云经开区城镇开发边界控制线为431.43公顷。开发区所需建设用地已纳入城镇开发边界，本项目建设用地位于左云经济技术开发区内，属于城镇开发边界，不占用永久基本农田与生态保护红线，项目的建设投产可以提升山西电网的调峰能力，减少新能源弃电量，促进能源的消纳，不违背《左云县国土空间总体规划（2021—2035年）》的相关要求。

五、水源地

左云县共有两个县城集中供水水源地，分别为东古城水源地和树儿里水源地；左云县乡镇水源地有3个，分别为段村水源地、杨店集中供水水源地及鹊儿山集中供水水源地；千人以上集中供水工程水源地3个，分别为马道头村集中供水水源地、三屯乡移民新村集中供水水源地以及大河口村截潜流集中供水工程水源地。

本项目距离最近的水源地为三屯乡移民新村集中供水水源地，一级保护区以取水口为中心，100m为半径的圆形区域，一级保护区总面积0.0313km²；二级保护区：以取水口为中心，北侧以河流右岸为界，西侧为半径1000m的圆弧，南侧以新陈线为界，东侧以S210省道为界，所围成的不规则形区域，二级保护区总面积0.6570km²。

项目不在水源地保护区，距离最近的水源地保护区（三屯乡移民新村集中供水水源地）约5.1km。

六、项目与《“十四五”新型储能发展实施方案》的符合性分析

2022年9月30日，山西省能源局发布了关于印发《“十四五”新型储能发展实施方案》的通知（晋能源新能源发〔2022〕353号）。

《“十四五”新型储能发展实施方案》（晋能源新能源发〔2022〕353号）其指导思想为：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入落实四个革命、一

个合作”能源安全新战略，以碳达峰碳中和为目标，坚持以技术创新为内生动力、以市场机制为根本依托、以政策环境为有力保障，积极开创技术、市场、政策多轮驱动良好局面，提升电力系统安全保障能力、调节能力和综合效率，以稳中求进的思路推动新型储能市场化、产业化、规模化发展，为加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供有力支撑，推动我省由传统能源大省向新型综合能源大省转型发展。

《“十四五”新型储能发展实施方案》（晋能源新能源发〔2022〕353号）指出强化新型储能项目统筹规划，因地制宜发展电网侧新型储能，统筹考虑全省新能源装机容量、分布情况、发展规划及消纳趋势等因素，结合煤电机组灵活性改造进度、抽水蓄能电站规划建设情况、用户侧调节能力挖掘等情况，在优先挖掘发电侧和用户侧等低成本调节资源的基础上，合理确定电网侧新型储能项目规模及布局。考虑在主变严重过载的500千伏变电站周边区域和新能源集中区域，重点在阳高县、天镇县、浑源县、新荣区、云冈区、平鲁区、右玉县、朔城区、山阴县、怀仁县、原平县、代县、宁武县等地区，结合网架结构等实际情况集中布局大容量集中式新型储能电站；在太原、运城等负荷密集区域等布局集中式新型储能电站，提高系统调峰能力。围绕政府、医院和数据中心等重要负荷用户需求，在安全可靠前提下，建设一批移动式或固定式储能作为应急备用电源，提升系统应急保供能力。

本项目为新型储能项目，项目规划总装机容量100MW/50.55MWh，项目建设可有效参与区域电力系统各层面的辅助服务，提高新能源消纳比例、提升新能源电能品质、快速调节电网频率、实现峰谷时移等，同时项目建设可将独立分散的电网侧、电源侧、用户侧储能电站资源进行全网优化配置，由电网来进行统一协调，推动源网荷各端储能能力全面释放，可在促进消纳的基础上，发挥最大的优势消纳项目周边区域的清洁能源，对加快区域构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供有力支撑，推动我省由传统能源大省向新型综合能源大省转型发展具有重大意义。符合区域新型储能项目统筹规划布局的相关要求。综上，项目建设符合《“十四五”新型储能发展实施方案》（晋能源新能源

发〔2022〕353号）其指导思想和强化新型储能项目统筹规划的相关要求。

七、项目与《山西省水土保持规划》（2016-2030）符合性分析

《山西省水土保持规划》(2016-2030)中与本项目相关的要求摘录如下：

第六章综合治理

第二节重点治理区治理规划

按照规划总体布局，重点治理区包括永定河上游、太行山区、黄河多沙粗沙区、中条山区等四片。

本项目所在区域为太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区，主要分布在朔州市、大同市和忻州市东北部的3市24个县（市、区），涉及的流域有苍头河、桑干河、滹沱河等。

该区地势较高，地形平缓，土质疏松，气候干燥，植被稀少，风大沙多。年降雨量400-450mm，无霜期120天左右。区内风蚀、水蚀交替发生，冬春季以风蚀为主，夏秋季以水蚀为主。该区地广人稀，广种薄收，耕作粗放，农业生产落后，矿产资源丰富。

该区水土保持主导功能为拦沙减沙和水源涵养。水土保持综合治理方向为：大面积营造防风固沙林，沙化地种植灌木林；比降缓、河床宽的河道两岸种植乔灌混交林，形成生物堤；河流源头、泉域和水库周边建设水源涵养林；适宜沟道建设淤地坝；正在耕种、生产条件较好的缓坡地建设水平梯田。

本项目为储能电站工程，项目合理组织工程施工，施工占地全部位于工程用地范围内，地基基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，一般应随挖随浇注基础。采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都将采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，临时堆料场采取临时防护措施，如采取覆盖、加棚等有效的防护措施，使水土流失最小化。施工结束后，对站内裸露地表区域进行绿化，采取严格的水土保持防护措施后，项目建设对区域水土流失影响较小，符合《山西省水土保持规划》（2016-2030）

的相关要求。

八、项目与《全国防沙治沙规划（2011-2030年）》符合性分析

根据《全国防沙治沙规划（2011-2030年）》，本项目位于山西省大同市左云县左云经济技术开发区，大同市左云县属于防沙治沙范围，《中华人民共和国防沙治沙法》中规定“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙内容”，根据山西省林业和草原局《山西省生态环境厅关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发〔2020〕30号）文件要求，就本项目防沙治沙作出分析。

在防沙、治沙方面，应坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源。杜绝滥垦、滥牧、滥采等破坏行为，遏制沙地活化，保护沙区植被。

本工程为储能电站项目，位于山西省大同市左云经济技术开发区内，土地类型为工业用地，现场踏勘未发现占用和影响沙漠、戈壁、沙地等其他沙化土地的情况。项目实施过程中的弃土、石、渣地等基本都用于场地平整，所以对当地土地沙化影响较小。

本项目建成后将对厂区进行绿化，场地硬化，控制区域沙化，并严格控制运营活动范围，不新增临时占地，侵扰周围土壤。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区，中心坐标为 E112°41'25.365"，N40°01'58.031"。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目背景</p> <p>本项目为《关于明确 2026 年省级重点工程子项目的通知》（晋重办函〔2025〕90 号）中明确的山西省 2026 年省级重点工程，项目的建设对本地风电基地、用能园区、电网调度等需求进行有效响应和服务，可为新能源站场提供数字化升级，并对协助解决弃电、提供调峰、调频。因此左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目的建设是十分必要的。</p> <p>2025 年 7 月 24 日，本项目取得山西省企业投资项目备案证，项目代码：2507-140252-89-05-100474。</p> <p>项目拟建一个容量为 100MW/50.55MWh 的独立混合储能电站，包括 50MW/50MWh 的电化学储能、50MW/0.55MWh 的飞轮储能。新建一座 220kV 升压站，主变容量 1×100MVA，储能装置并网电压等级采用 220kV，以 1 回 220kV 线路接入入左云县 100MW/50.55MWh 独立混合储能电站 220kV 母线。220kV 主接线采用单母线接线，预留 2 回出线间隔，户外配电装置采用 GIS 配电装置型式。主变低压 35kV 侧采用单母接线。最终以接入系统批复文件为准。</p> <p>本次环境影响评价内容仅包括 100MW/50.55MWh 的独立混合储能电站的全部内容，不包括送出线路工程的相关内容。</p> <p>2、项目组成</p> <p>建设规模 100MW/50.55MWh 的独立混合储能电站一座，包含储能电池舱、变流升压一体舱、飞轮储能设施、飞轮冷却设施，新建一座 220kV 升压站。主要建设包括储能电场区、220kV 升压站等工程分项内的电气一次、二次、通信、自动化、土建、消防、给排水、暖通等。建设附属建筑生产控制楼、辅助用房、配电楼、SVG 室、储能站及公辅建筑等，及配套建设室外道路、停车场、绿化、给排水、供配电等工程。</p>

项目组成见下表。

表 2-1 项目组成表

项目		工程概况		
项目名称		左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目		
建设单位		大同明山新能源科技有限公司		
建设性质		新建		
工程地理位置		山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区		
主要建设内容		建设规模 100MW/50.55MWh 的独立混合储能电站一座，包括 50MW/50MWh 的电化学储能、50MW/0.55MWh 的飞轮储能。新建一座 220kV 升压站，主变容量 1×100MVA。		
项目总投资		55000 万元		
升压站及储能系统工程				
站址位置		山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区		
占地面积		25000m ²		
电压等级		220/35kV		
(1) 220kV 升压站工程				
主体工程	项目	现有	本期	终期
	主变压器	/	1×100MVA	/
	出线回数	/	220kV 出线：1 回	220kV 出线：3 回
	出线形式	/	架空出线	架空出线
	电压等级	/	220/35kV	220/35kV
(2) 储能系统工程				
主体工程	磷酸铁锂电池储能系统	储能电站建设 50MW/50MWh 的电化学储能系统，由 12 个储能单元组成，4.472MW/4.472MWh 储能单元 12 个，储能单元交流侧采用 12 台 5MW 变流一体舱（降额为 4.472MW 使用）。		
	磁悬浮飞轮储能系统	储能电站建设 50MW/0.55MWh 的飞轮储能系统，共有 2MW/22.2kWh 飞轮储能预制舱 25 套、13 套 PCS 升压一体舱。		
	无功补偿装置	1 套±29Mvar 的 SVG，SVG 容量以接入系统批复文件为准。		
辅助工程	站用变	1 台 35kV 的站用变（SCB14-800/35）、1 台 10kV（SCB14-630/35）的备用变。		
	集电线路	项目储能单元共分 4 回 35kV 集电线路接入储能电站内 220kV 升压站 35kV 母线。		
	生产控制楼	一座，两层框架结构，设置主控室、办公室、值班室、会议室、卫生间、厨房及餐厅。		
临时工程	施工营地	位于本项目储能电站建设场地内，用于停放施工车辆和存放施工材料。		
公用工程	给水	接引园区供水管网。		
	排水	雨水采用新建雨水管收集，并接至园区雨水管网。		

		生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理，夏季作为站内绿化浇灌，道路喷洒等用水，不外排；冬季本项目产生的生活污水储存在 200m ³ 的集水池中，回用于非采暖期绿化、道路洒水，不外排，待后期园区管网完善后，生活污水排入园区管网。	
	供暖	采用空调+电暖气方式	
	制冷	液冷方式，冷却介质为乙二醇水溶液	
	进站道路	项目紧邻园区道路，进站道路从园区规划道路接入到储能站内，进站道路 4m，位于项目永久占地范围内。	
	消防设施	在站区内配备推车式磷酸铵盐干粉灭火器、消防铲、消防斧及消防沙箱、消防砂池、消防水箱等器材。	
环保工程	废气	施工扬尘	施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度等。
		施工废水	生产废水经沉淀后回用于施工场地洒水抑尘，不外排；生活污水依托站区内移动式环保厕所。
	废水	生活污水	新建一座处理能力 3m ³ /h 的地埋式一体化污水处理设施，设有 200m ³ 集水池。
		施工噪声	严格管理施工机械和设备，优化施工时间，避免夜间施工等。
	噪声	主变、储能系统	合理进行总平面规划布置。设备选型时，选用噪声较小的电气设备，对主变、储能系统等主要产噪设备采取基础减振措施降低噪声。在储能集装箱内设置吸音棉等，在储能区周围种植绿化带。
		施工固废	在施工场地设置垃圾收集桶，由环卫部门处理，施工建筑垃圾集中收集后送当地指定地点统一处置。
	固废	事故油池	本次新建一座 46m ³ 事故油池，暂存事故状态下的废变压器油。
		储能系统	废磷酸铁锂电池、废冷却液（乙二醇溶液）在 20m ² 一般固废暂存库暂存，由厂家回收。
		危废贮存点	新建一处 20m ² 危废贮存点，检修废油、废铅蓄电池等危险废物暂存于危废贮存点，定期交有资质单位处置。
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门清运
	生态	站内进行全部硬化	
电磁环境	加强主变及其他电气设备的日常保养维护和运行管理，加强巡查和检查。		

3、项目建设内容

(1) 储能工程

本项目储能电站建设规模 100MW/50.55MWh 的独立混合储能电站，包括 50MW/50MWh 的电化学储能、50MW/0.55MWh 的飞轮储能。

①电化学储能系统

储能电站建设 50MW/50MWh 的电化学储能系统，由 12 个储能单元组成，4.472MW/4.472MWh 储能单元 12 个，储能单元交流侧采用 12 台 5MW 变流一体舱（降额为 4.472MW 使用）。变流器通过直流线缆与 1 个电池集装箱内电池堆进行连接，交流侧并网后，通过断路器接入 0.69kV/35kV 升压变压器，以 2 回 35kV 线路接入升压站 35kV 间隔。

单个标准电池集装箱含 12 个电池簇（合计 4.4728MWh），每个电池簇由 1 个主控箱和 8 个电箱串联而成，每个电箱由 52 个 280Ah 电芯串联而成。单个电池簇包含 416 块 280Ah 电芯。

②飞轮储能系统

储能电站建设 50MW/0.55MWh 的飞轮储能系统，共有 2MW/22.2kWh 飞轮储能预制舱 25 套、13 套 PCS 升压一体舱组成，以 2 回 35kV 线路接入升压站 35kV 间隔。

其中规模为 4MW/44.4kWh（含 2 个飞轮舱+1 个 4MW 升压变流舱）的储能单元 12 个，规模为 2MW/22.2kWh（含 2 个飞轮舱+1 个 2MW 升压变流舱）的储能单元 1 个。

（2）220kV 升压站工程

①1 台 100MVA 三相有载调压双绕组变压器，选用 SZ20-100000/220kV 230±8×1.25%/37kVYn,yn0+d，配电装置采用户外 GIS 设备。

②35kV 开关柜采用户内充气式开关柜。

③电气主接线方式：220kV 主接线采用单母接线；35kV 采用单母线接线，最终以接入系统批复文件为准。

④无功补偿：采用 SVG 动态无功补偿装置，1 套补偿容量为±29Mvar 的 35kV 直挂集装箱水冷 SVG 装置，SVG 容量最终以接入系统批复为准。

表 2-2 项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	台（套）数	备注
220kV 升压站				
1	主变压器	SZ20-100000 型三相有载调压双绕组变压器，户外	1	
2	GIS 间隔	2500A,50kA/3S,125kA	3	
3	35kV 配电装置	户内充气式开关柜	/	
4	SVG 无功补偿	±29Mvar	1	

储能系统				
1	磷酸铁锂电池储能系统			
1.1	变流一体舱	5MW (降额为 4.472MW 使用)	12	
1.2	电池舱	4.472MWh	12	
1.3	液冷机组	50%乙二醇水溶液	24	
2	飞轮储能系统			
2.1	飞轮储能预制舱	2MW/22.2kWh	25	
2.2	PCS 升压一体舱	4MW	13	
2.3	液冷机组	50%乙二醇水溶液	50	

4、公用工程

(1) 站区道路

项目，西侧紧邻园区武州路、南侧紧邻园区横二路，进站道路 4m，位于项目永久占地范围内，无新增进站道路占地。

(2) 给水系统

施工及运行期用水均引自园区供水管网。

项目劳动定员 10 人，根据《山西省用水定额》(DB14/T1049.4-2025) 第 4 部分居民生活用水，用水定额取 100L/(人·d)，则用水量为 1.0m³/d(365m³/a)。

(3) 排水系统

储能站排水主要包括雨水和生活污水排放系统。站内采用雨、污分流制。

①雨水

站区雨水采用新建雨水管收集，并接入园区雨水管网。

②生活污水

生活污水产生量按 80%计，废水量为 0.8m³/d(292m³/a)。生活污水经 3m³/h 地埋式一体化污水处理设施处理，夏季作为站内绿化浇灌，道路喷洒等用水，不外排；冬季本项目产生的生活污水储存在 200m³的集水池中，回用于非采暖期绿化、道路洒水，不外排，待后期园区管网完善后，生活污水排入园区污水管网。

(4) 供电系统

站用电源采用双电源供电，一回引自升压站 35kV 站用变压器，另一路由外引 10kV 电源作为本项目的备用电源。

(5) 供热与制冷

①供热

供热由电暖器和空调提供。

②制冷

单个电池舱选择 2 台液冷机组，冷却液采用 50%乙二醇溶液。

单个飞轮储能预制舱选择 2 台液冷机组，冷却液采用 50%乙二醇溶液。

③消防

储能站设置室外消防水系统；厂区各建筑物采用移动式灭火器；电池集装箱采用全氟己酮气体灭火系统。站内设置消防一体化泵站，消防水箱一座，消防水箱有效容积不小于 400m³。

1、储能站平面布置

站区基本利用原有场地，按照生产和管理的功能需要，分为 5 大功能区，分别为办公生活服务区、水工工艺设施区、配电升压站区、磷酸铁锂储能区和飞轮储能区。

厂区北侧由西向东依次布置水工工艺设施区、飞轮储能区；其中飞轮储能区共布置有 13 个飞轮储能单元，每个储能单元包含飞轮储能设施、配电建筑和飞轮冷却设施；水工工艺设施区包括生活消防一体化泵站、埋地式一体化污水处理设施、化粪池、隔油池、集水池和危废贮存点；厂区南侧由西向东依次布置办公生活服务区、磷酸铁锂储能区和配电升压站区。磷酸铁锂储能区：包括 12 台的储能电池舱，12 台变流升压一体舱；配电升压站区由北向南布置依次为配电间、无功补偿（SVG）、主变、事故油池、GIS、出线架构，向南出线。

各区域均设置环形路，站内道路采用水泥混凝土路面，宽度 4m，转弯半径 7m。站区围墙：站区周围采用 2.2m 高实体围墙防护；升压站区采用 1.5m 高铁艺围栏防护。

2、项目占地

本工程总占地面积 250000m²，为永久占地，占地类型为旱地、村庄建设用地，其中旱地占地面积 2.4996hm²，村庄建设用地占 0.0004hm²。

3、土石方平衡分析

本项目位于左云经济技术开发区，土地较为平整，本项目主要为工程基础开挖产生少量土石方，在修建过程中的填土石方就地平衡，不发生远距离搬运。本工程建设期间共动用土石方挖填总量 2.2 万 m³。其中，挖方总量 1.1 万 m³，填方总量 1.1 万 m³，挖填平衡，无余方，无需设置取弃土场。

表 2-7 工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	分区	挖方	填方	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
①	场地平整	0.51	0.56	0.05	②		
②	基础工程	0.59	0.54			0.05	①
合计		1.1	1.1	0.05		0.05	

1、施工工艺简述

施工期主要为储能站建设，施工方案包括场地平整、基础开挖、基础建设及设备安装等。施工期产生的主要污染物为储能站建设过程产生的噪声、扬尘、施工废水和生活污水及固体废物等。

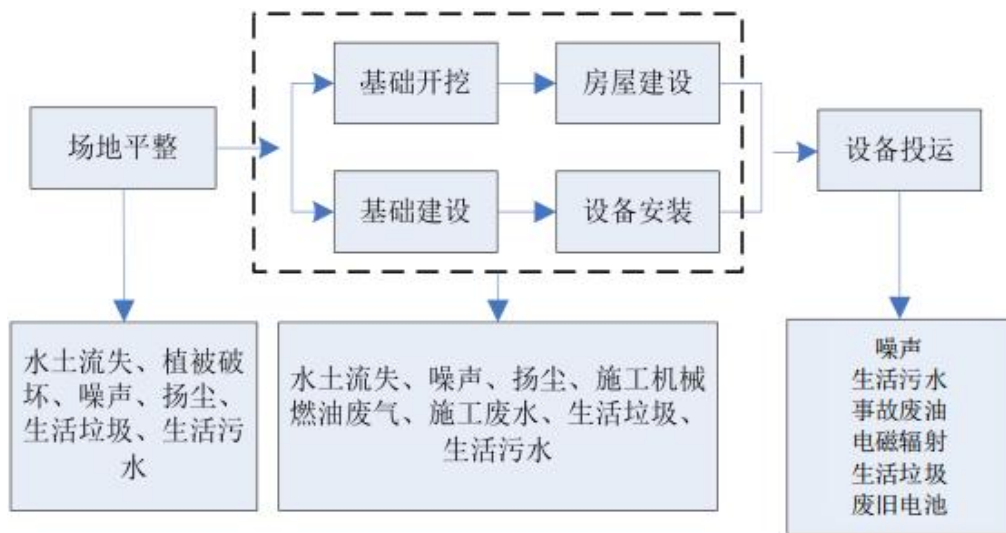


图 2-2 施工流程及产污节点示意图

2、施工组织及施工时序

220kV 电能由规划变电站通过输电线路将电网侧清洁能源所发电能在高峰期输送到达储能电站的主变压器，经降压和变流后储存进入储能系统蓄电池内，待电能需要使用时经变流、升压后接入电网，本次工程仅包括储能电站系统，不包含输电线路内容。

3、施工用水、电及通信

施工用水接引自园区供水管网。

施工用电拟从邻近的 10kV 供电系统引接。施工高峰期用电量约为 200kVA，同时配备 1 台 50kW 柴油发电机作为备用电源。

施工通信，当地已有电讯系统覆盖，满足施工期间通信需要。

工程建设所需要的钢筋、砂石、混凝土（直接外购，厂内不拌和）等材料在左云县附近市场采购。

施工营地：项目拟在站内空地区域布置一处施工营地，施工营地仅供施工器械临时停放和施工材料临时堆存，施工人员租用附近村闲置民房。

4、新建储能站施工方案

工程施工工艺流程主要包括六个阶段，即施工场地“四通一平”、地基处理、

建构筑物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备安装等。

(1) 基础工程

基础施工包括条形基础开挖、钢筋工程、模板工程和混凝土浇筑。

1) 条形基坑开挖

a) 根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线，利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

b) 基础土方开挖采用小型挖掘机开挖施工，人工配合进行基坑清理。

基坑开挖尺寸根据图纸尺寸进行，施工过程中要控制好基底标高，严禁进行超挖，开挖的土石按照项目工程公司指定的地点及要求堆放。

c) 开挖完工后，应将基槽清理干净，经业主单位进行基槽验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

d) 基坑开挖完毕，在混凝土浇筑前应对基坑进行保护。

2) 钢筋工程

本工程主体结构为钢筋混凝土桥基基础梁、框架柱梁受力筋均为 HPB235 I 级钢，柱箍、梁箍。

a) 基础主要受力钢筋采用通长钢筋，不得搭接。基础钢筋笼总长度及出地长度必须满足设计要求，不得出现钢筋笼整个埋于地下，地上桩头部分无钢筋现场。

b) 钢筋布设过程中如遇电缆预埋管等，应调整埋管位置进行避让，不得截断钢筋，损害受力结构。

3) 模板工程

按照施工图纸中构件尺寸，进行模板组配设计。墩柱的楼板采用相应尺寸的 PVC 管制作。按照基础施工图纸进行模板安装的测量放样，体型断面尺寸变化部位应设置必要的控制点，以便检查校正。模板安装应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。

4) 混凝土浇筑

外购商品混凝土、小型自卸汽车运输、人工浇筑、插入式振捣器振捣的施工方法。基础混凝土浇筑前应对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格核对，

无误后方可进行浇筑。

(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。冲撞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。

(6) 场内道路工程

道路工程施工程序为：先放线，后清理地表，之后填筑路基、修防护工程、铺面层。工程施工采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方

法。路基填筑以机械施工为主，人力施工为辅，采用水平分层全断面填筑方法施工，逐段逐层向上筑。路基填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，每层填压的土方均要平行于最终的路基表面。

电缆施工方案

①电缆沟施工

本项目新建电缆沟施工工序主要有基槽开挖、混凝土垫层浇筑、墙体砌筑、沟底找平、扁铁安装、砂浆抹面等。以人力开挖为主，基槽上方开挖至设计标高，沟壁根据土质及深度放坡，电缆沟基槽两侧设排水沟及集水井防止坍塌；基底原土夯实，设置电缆沟底垫层模板边线及坡度线，浇筑电缆沟底垫层；沟底浇筑完成后砌筑沟墙，同时将预制铁件砌入墙体，顶部绑扎压顶钢筋，墙体应留置变形缝，上下贯通；在预制铁件上焊接扁铁，安装电缆支架；电缆沟墙面、沟底采用水泥砂浆压光，表面应整洁、光滑。

②电缆敷设

电缆敷设前搭建放线支架，要求平稳、牢固可靠，并安装井口滑车。布置敷设机具，一般每 20m 布置一台电缆输送机，在电缆沟内转弯、上下坡等处加设输送机及滑车，机具准备完毕后进行调试；电缆尾端固定在电缆盘上，将电缆导入滑车和电缆输送机，利用输送机牵引力敷设电缆；电缆位置就位后，利用金具进行固定，进行验收。

2、施工组织及施工时序

项目总工期为 6 个月，项目预计于 2026 年 7 月动工，2026 年 11 月份投入运行。

项目建设主要包括基础开挖、土建施工、设备安装调试、整体调试以及整体竣工验收等。施工时序见表 2-8。

表 2-8 施工时序表

序号	工程项目	2026年						2027年	
		7	8	9	10	11	12	1	2
1	施工进场前准备期	√							
2	站内道路施工以及部分场地的平整		√	√	√				
3	储能基础施工		√	√	√				
4	生活区建构筑物施工		√	√	√	√			
5	储能设备安装工程		√	√	√	√	√		
6	电缆、光缆的施工					√	√		
7	电气设备安装调试及监控系统安装						√	√	
8	储能系统试运行及验收						√	√	
9	储能项目实现并网							√	√

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态环境影响评价范围确定为厂界四周外扩 500m 的范围。

本项目采用遥感调查方法，以高空间分辨率、强现势性的卫星遥感影像为主要数据源，依托地理信息系统平台，结合室内判读与野外实地验证，并参照最新国土调查成果数据及最新林草湿荒数据，开展建设项目区域的土地利用与植被类型等现状信息遥感监测，获取评价区内土地利用及植被覆盖等专题数据。

遥感解译工作以高分二号卫星于 2026 年 3 月获取的最新影像作为核心数据源，其全色波段空间分辨率优于 1 米，多光谱数据空间分辨率为 4 米，能够满足高精度地物识别与分类需求。GF-2 卫星有效载荷具体技术指标见后续附表。同时，引入无人机航空摄影进行实时地表信息提取与解译结果修正，确保遥感监测成果准确反映区域最新土地利用状况，提升数据时效性与分类精度。

(1) 土地利用类型

表 3-1 调查范围土地利用现状统计表

土地利用	面积（公顷）	百分比
旱地	78.1562	69.09%
乔木林地	0.0761	0.07%
灌木林地	0.4208	0.37%
其他林地	0.4387	0.39%
其他草地	2.7744	2.45%
物流仓储用地	0.0355	0.03%
工业用地	27.898	24.66%
农村宅基地	0.119	0.11%
特殊用地	0.2265	0.20%
公路用地	0.7785	0.69%
农村道路	2.1191	1.87%
设施农用地	0.0743	0.07%
总计	113.1171	100.00%

表 3-2 项目占地范围土地利用现状统计表

土地利用	面积（公顷）	百分比
旱地	2.4996	99.98%
建设用地	0.0004	0.02%
总计	2.5000	100.00%

生态环境现状

根据遥感解译结果，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，根据解译结果可知，调查范围的土地利用类型以旱地、工业用地为主，占地面积分别为 78.1562hm²、27.898hm²，分别占总面积的 69.09%、24.66%。

(2) 植被类型现状

表 3-3 调查范围植被类型分布现状统计表

植被类型	面积（公顷）	百分比
栽培作物	78.1562	69.09%
油松	0.076	0.07%
杨树	0.4388	0.39%
柠条灌丛	0.4208	0.37%
草丛	2.7744	2.45%
无植被区	31.2509	27.63%
总计	113.1171	100.00%

表 3-4 项目占地范围植被类型分布现状统计表

植被类型	面积（公顷）	百分比
栽培作物	2.4996	99.98%
无植被区	0.0004	0.02%
总计	2.5000	100.00%

根据解译结果可知，本项目调查范围植被类型以栽培作物和无植被区为主，面积分别为 78.1562hm²和 31.2509hm²，占总面积的 69.09%和 27.63%。

(3) 生态系统现状

表 3-5 调查范围生态系统分布现状统计表

生态系统	面积（公顷）	百分比
针叶林	0.076	0.07%
阔叶林	0.0001	0.00%
稀疏林	0.4387	0.39%
阔叶灌丛	0.4208	0.37%
草丛	2.7744	2.45%
耕地	78.1562	69.09%
居住地	0.119	0.11%
工矿交通	31.1319	27.52%
总计	113.1171	100.00%

表 3-6 项目占地范围生态系统分布现状统计表

生态系统	面积（公顷）	百分比
耕地	2.4996	99.98%
工矿交通	0.0004	0.02%
总计	2.5000	100.00%

根据解译结果可知，本项目调查范围生态系统类型以耕地生态系统和工矿

交通生态系统为主，面积分别为 78.1562hm² 和 31.1319hm²，占总面积的 69.09% 和 27.52%。

(4) 土壤侵蚀现状

表 3-7 调查范围土壤侵蚀分布现状统计表

土壤侵蚀	面积（公顷）	百分比
微度侵蚀	30.0674	26.58%
轻度侵蚀	4.8935	4.33%
中度侵蚀	78.1562	69.09%
强烈侵蚀	0	0.00%
总计	113.1171	100.00%

表 3-8 项目占地范围土壤侵蚀分布现状统计表

土壤侵蚀	面积（公顷）	百分比
微度侵蚀	0	0.00%
轻度侵蚀	0	0.00%
中度侵蚀	2.5	100.00%
强烈侵蚀	0	0.00%
总计	2.5	100.00%

根据解译结果可知，本项目调查范围以中度侵蚀为主，占比为 69.09%。

(4) 动植物调查与评价

根据现场踏勘，项目调查范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、山西省人民政府公布的《山西省重点保护野生动物名录》（2020 年）中收录的国家重点保护野生动植物。

2、声环境

根据现场踏勘可知，本项目拟建储能站 50m 范围内无声环境敏目标，故本次未对站区周边声环境质量现状进行监测。

3、电磁环境

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）布点，本次评价委托山西志源生态环境科技有限公司于 2026 年 5 月 18 日对储能电站中心点及周围敏感点处工频电场、工频磁感应强度进行了监测。

由现状监测结果可知：厂界中心点处工频电场强度 0.470V/m，工频磁感应强度 0.0842μT，电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.302~0.361V/m，工频磁

感应强度为 0.0840~0.0857 μ T；工频电场强度、工频磁感应强度现状监测数据均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值。

详情见电磁环境影响专项评价。

4、水环境

1) 地表水

本项目位于山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区，距离本项目最近的地表水为项目南侧约 55m 的牛道沟河和南侧 1.1km 的十里河。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目位于十里河水库出口-入御河段，水环境功能为工农业与景观娱乐用水保护，该段水质要求为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类。

本次评价收集了 2025 年 3 月~2026 年 3 月山西省地表水环境质量“红卫桥”监测断面监测资料，统计情况表明，“红卫桥”监测断面水质除 2025 年 8 月为V类，其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。本项目无废水外排，不会对地表水水质产生影响。

表 3-9 “红卫桥”断面水质情况一览表

时间	水质类别
2025 年 3 月	II
2025 年 4 月	II
2025 年 5 月	III
2025 年 6 月	III
2025 年 7 月	IV
2025 年 8 月	V
2025 年 9 月	III
2025 年 10 月	II
2025 年 11 月	II
2025 年 12 月	II
2026 年 1 月	II
2026 年 2 月	III
2026 年 3 月	II

2) 饮用水水源地

左云县共有两个县城集中供水水源地，分别为东古城水源地和树儿里水源

	<p>地；左云县乡镇水源地有3个，分别为段村水源地、杨店集中供水水源地及鹊儿山集中供水水源地；千人以上集中供水工程水源地3个，分别为马道头村集中供水水源地、三屯乡移民新村集中供水水源地以及大河口村截潜流集中供水工程水源地。</p> <p>本项目距离最近的水源地为三屯乡移民新村集中供水水源地，一级保护区以取水口为中心，100m为半径的圆形区域，一级保护区总面积0.0313km²；二级保护区：以取水口为中心，北侧以河流右岸为界，西侧为半径1000m的圆弧，南侧以新陈线为界，东侧以S210省道为界，所围成的不规则形区域，二级保护区总面积0.6570km²。</p> <p>项目不在水源地保护区，距离最近的水源地保护区（三屯乡移民新村集中供水水源地）约 5.1km。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本工程为新建项目，根据现场踏勘，项目未动工。工程建设区域内无与本工程有关的原有环境问题。</p>

生态环境
保护
目标

一、声环境

本次评价以储能站区外扩 50m 为声环境保护目标调查范围，根据核查，储能电站外 50m 范围内无声环境保护目标。

二、电磁辐射

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目 220kV 变电站站界外 40m 范围内电磁环境保护目标如下表所示。

表 3-10 电磁环境保护目标

保护目标名称	功能、数量	建筑物楼层、高度等特征	与工程相对位置关系（水平/垂直）（m）	保护要求
大同市左云经济开发区鑫磊粮油贸易有限公司	企业/粮食加工/30 人	1 层/尖顶	北侧紧邻 0m	工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 0.1mT。
山西云净康环保科技有限公司	企业/净水设备/25 人	1 层/尖顶	北侧紧邻 0m	
山西恒和磁材料有限公司	企业/超微晶磁芯/30 人	1 层/尖顶	北侧紧邻 0m	

三、水环境

储能电站外 500m 范围内无地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

表 3-11 水环境保护目标

保护目标名称	位置关系	保护要求
牛道沟河	南侧 55m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类
十里河	南侧 1.1km	

四、生态环境

本项目生态环境影响评价范围确定为站界四周外扩 500m 的范围。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》环境敏感因素的界定原则，根据现场踏勘调查，本项目选址范围及周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区。项目生态环境保护目标主要为工程占地区域及周边区域的土壤、植被。

表 3-12 环境保护目标一览表			
生态环境			
保护目标名称	位置关系	保护要求	
工程占地区域及周边区域的土壤、植被	/	施工期间尽量避免破坏地表植被，做好水土保持工作，施工结束后进行全面整地。	

评价标准	<p>1、噪声评价标准</p> <p>(1) 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。</p> <p>(2) 运行期噪声排放标准</p> <p>运营期站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。</p>													
	<p>表 3-11 噪声排放标准值一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 15%;">昼间</th> <th style="width: 15%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> <tr> <td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td> <td style="text-align: center;">2类</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>			《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		昼间	夜间			70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	60
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		昼间	夜间											
		70	55											
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	60	50											
	<p>2、电磁环境评价标准</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），环境中电场强度控制限值为4kV/m，环境中磁感应强度控制限值为100μT。</p> <p>3、固体废物</p> <p>一般固废处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相应要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>													
其他	无													

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、大气环境影响分析</p> <p>(1) 污染源</p> <p>本项目产生的扬尘主要来自以下几个方面：</p> <ul style="list-style-type: none">①基础开挖产生扬尘；②建筑材料如运输、装卸、仓储储存方式不当，可能产生扬尘；③物料运输车辆运输过程中可能产生扬尘；④施工过程中运输车辆和非道路移动施工机械产生的燃油机废气。 <p>(2) 影响分析</p> <p>基础开挖将产生施工扬尘，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较大。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。但施工时间短，开挖面小，因此，受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。而施工机械产生的废气和柴油发电机产生的废气，均属于非连续性排放，且排放量不大，评价要求对施工机械加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，对物料及临时开挖土方进行苫盖，以减少施工对周围环境空气的影响。采取相关措施后，本项目施工期对大气环境的影响可接受。</p> <p>2、水环境影响分析</p> <p>本工程施工过程中产生的施工废水主要为生产废水、生活污水。根据对本工程施工内容的分析，生产废水主要施工泥浆、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护过程等产生；生活污水主要来源于施工人员的生活用水。施工期间废污水产生的污染物以 SS 为主，兼有 COD 和 BOD₅ 等污染物。</p> <p>(1) 废水源强分析</p> <ul style="list-style-type: none">①生产废水 <p>生产废水主要来源于设备清洗、物料清洗废水。</p> <p>根据类似工程的测算，正常施工情况下，清洗废水产生量约为 15m³/d，含砂量可达 4kg/m³。</p> <ul style="list-style-type: none">②生活污水 <p>本工程高峰人数为 40 人/d。生活用水按 100L/(人·d) 考虑，产污系数以 0.85 计，</p>
-------------	---

则高峰期生活污水产生量为 3.40m³/d。生活污水中主要污染物来源于粪便污水等，生活污水中主要污染物为 SS、COD、BOD₅、NH₃-N、TP。

(2) 废水环境影响分析

① 施工废水的环境影响

清洗废水水量大，含砂量可达 4kg/m³。混凝土浇筑废水系生产混凝土过程中产生的废水，施工废水则在施工营地设置临时废水沉淀池（箱）设施，对工地一般性废水进行收集和初步沉淀，经过沉淀处理后可回用于施工用水。施工废水对地表水环境的影响较小。

② 生活污水的环境影响

建设期产生的生活污水主要是施工人员在施工区产生的粪便污水等，为间歇式排放。施工区位于站区内，站内设移动式环保厕所。采取上述措施后，生活污水对地表水环境不产生污染影响。

综上，建设期生活污水依托站区内移动式环保厕所；生产废水经过简易沉淀处理后回用、洒水抑尘。建设期产生的废水对地表水环境影响较小。

3、声环境影响分析

(1) 噪声源

本项目施工噪声主要来源于土方作业、车辆运输等，噪声源主要为钻机、挖掘机、打夯机、混凝土输送泵、振捣器等，其中流动噪声源为自卸汽车。

① 交通噪声

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关。本工程采用自卸汽车，运行速度 20km/h，噪声级一般在 75~78dB（A）之间。车辆运输噪声具有流动性特点，噪声污染与经过的交通道路路况，以及经过地区的噪声背景值等密切相关，在施工运输集中时段，运输车辆噪声对位于道路旁的居民点产生一定的影响。

② 工程施工

本项目施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，本项目施工期噪声源强见表 4-1。

表 4-1 施工期施工机械主要噪声源汇总结果

名称	类型	数量	强度		作业时间/（h/d）
			测点位置/m	噪声级/dB（A）	
钻机	固定	1	5	90.0	3
挖掘机	移动	1	5	85.0	3
蛙式打夯机	固定	1	1	93.0	4

输送泵	固定	1	5	91.0	4
振捣器	固定	1	1	92.0	4

(2) 声环境影响分析

施工机械噪声具有分散性、间歇性等特点，不同机械噪声源强相互叠加影响并不明显，因此，本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的无指向性点源户外声传播衰减模式。预测模式如下：

$$Lp(r)=Lp_0-20Lg(r/r_0)$$

式中：Lp——距声源 r 处声压级，dB（A）；

Lp₀——距声源 r₀ 处声压级，dB（A）；

r——关心点距噪声源距离，m；

r₀——距噪声源距离，m。

①施工机械噪声影响

本工程施工中大量使用施工机械，施工机械主要位于施工区。工程的交通运输重点在施工物料和渣料的运输。施工机械噪声具有分散性、间断性的特点，不同机械噪声源强相互叠加影响并不明显；所以施工机械噪声预测均采用点源衰减模式。在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量。施工机械噪声预测结果见表 4-2。

表 4-2 主要机械设备噪声值及达标距离 单位：dB（A）

最大噪声源			预测结果/dB（A）						
名称	强度		10m	30m	50m	126m	150m	280m	500m
	测点位置/m	噪声级/dB（A）							
钻机	5	90.0	84.1	74.3	70.0	64.7	58.3	54.3	50.4
挖掘机	5	85.0	78.0	68.4	64.0	56.0	54.5	49.0	44.0
蛙式打夯机	1	93.0	73.0	63.5	59.0	51.0	49.5	44.1	39.0
输送泵	5	91.0	71.0	61.5	57.5	49.0	47.5	42.1	37.5
振捣器	1	92.0	72.0	62.5	58.0	50.0	48.5	43.1	38.0

由表 4-2 可知，本项目施工区昼间 50m 范围内均可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB（A）的达标要求。夜间 55dB（A）的最远达标距离为 280m，夜间施工对周围环境的影响较大。因此，为降低施工对周边声环境的影响，应合理安排施工时间，禁止夜间施工作业，并且施工机械避免同时使用，选用低噪声设备，设置隔声降噪措施，保证施工期间能够达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限制要求。

②交通运输噪声影响

本工程的交通运输重点在施工物料的运输。交通运输噪声主要来自于自卸汽车等运输车辆，发生在施工区、料场之间的道路上。本工程车辆运输过程的噪声主要表现为汽车运输对沿途声环境的影响，如发动机声、鸣笛声。工程采用自卸汽车运输，预计自卸汽车的噪声级（源强 1m 处）约 73.8dB（A），不同距离处接受的噪声量见表 4-3。

表 4-3 单台运输车辆噪声贡献值 单位：dB（A）

路面类型	m 处声压级 dB（A）							
	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
混凝土路面	69.1	66.1	63.1	61.3	60.1	59.1	57.3	56.1

由表 4-3 可知，自卸汽车运输过程中对道路沿线 80m 范围内声环境有一定影响。环评要求运输采用车况良好的车辆，并注意定期维修、养护；运输过程中应降低车速，禁止在鸣笛；合理安排运输时间。采取上述措施后运输噪声对沿线声环境的影响较小。

本项目土建施工规模很小，施工期短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失。因此，在采取一定噪声防治措施后，本项目储能站施工对周围声环境影响可控。

4、固体废物影响分析

施工过程产生的固体废物主要是施工建筑垃圾、生活垃圾等。生活垃圾在施工场地设置垃圾收集桶，由环卫部门统一处理；施工建筑垃圾集中收集后送当地指定地点统一处置。项目建设挖方产生的土石方可全部用于回填及平整土地，无弃方。因此，施工期固体废物基本不会对环境产生影响。

5、生态影响

储能电站施工期生态影响主要是由于土地的占用，地表开挖及临时施工占地造成地表植被破坏，由于原地貌土地被扰动，致使深层土地将完全暴露在外，容易造成水土流失。

（1）工程生态环境影响因素分析

根据现场踏勘及收集资料，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标。施工期因工程占地会对区域部分土地利用类型造成改变，本工程对各生态系统的影响主要体现在工程永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

(2) 对生态环境的影响分析

项目全部为永久占地，不涉及临时占地。项目储能区现状土地利用类型为旱地和建设用地，项目建设后将改变为建设用地。项目工程占地及周边区域现状基本为旱地和建设用地，田间地头长有白羊草、蒿草等野生杂草，项目建设会使占地范围内的植被全部消失，项目建设破坏的植物种类均为当地常见物种，群落结构较为简单、物种组成较为单一，无珍稀濒危植物，且数量较少，不会对区域现有植被类型组成及分布格局造成显著改变。

表 4-4 施工期生态影响情况表

受影响对象	工程内容及影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
生态系统	施工过程清除占地范围的植被、农作物，会降低区域植被覆盖度、生产力和生物量，但由于面积较小，基本不会对区域生态系统的功能造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生物多样性	项目所在区域整体植被以农田为主，野生动物种类也较少，工程占地范围内均为当地常见种，由于占用植被面积较小，基本不会对区域物种丰富度、均匀度、优势度造成影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生境	由于工程永久占地较少，少量动植物生境虽然受到破坏，生境面积有所下降，但生境质量变化不大，不会对生境连通性造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生物群落	工程占地范围内的自然植被及野生动物均为当地常见种，且占用植被面积较小，不会对区域物种组成和群落结构造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
物种	土地占用及土建施工会清除工程占地范围内的地表植被，施工的噪声、振动、灯光也会使野生动物受惊扰离开，野生动植物分布范围发生变化，但种群结构基本不变。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
自然景观	由于工程永久占地较少（临时占地位于项目占地范围内，不在场外新增用地），对区域景观的整体影响较小。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱

(3) 对生物多样性的影响分析

项目所在地为当地居民活动较频繁区，附近地区生态系统属于人工生态系统，在这个生态系统中起主导作用的是人类活动，野生动植物分布极少。储能电站周围动植物都是常见的类型。在储能电站占用土地时，要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或废物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。由于本项目清除的植被及影响的植物种类数量极微，对本项目所在地区的生物多样性不会造成明显的不良影响。

1、电磁环境影响分析

储能电站运行过程中，主要为工频电场、工频磁感应强度对环境的影响。

根据选取与储能电站建设规模相同，主变容量相同，电压等级相同的五寨东秀庄风电 220kV 升压站进行类比监测分析可知，站址四周及敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。项目运行后不会对周围电磁环境产生明显不良影响。

综上所述，本项目不会对周围电磁环境产生明显不良影响。

详见电磁辐射环境影响评价专题。

2、声环境影响分析

（1）设备声源

储能系统（变流一体舱、电池舱、飞轮储能预制舱、PCS 升压一体舱）1m 远处的声压级不大于 65dB（A）。升压站的噪声源包括变压器、电抗器、电容器、风机和产生电晕噪声的导体、金具等，以及储能系统产生的噪声。本项目升压站主变户外布置，采用 1 台 100MVA 低噪变压器，主变型号为 SZ-100000/220，采用油浸自冷冷却方式。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），本项目 100MVA 变压器声功率级不大于 91.2dB（A），1m 远处的声压级不大于 67.9dB（A）。

参照建设单位提供的设备资料和结合项目拟采取的隔声减震等降噪措施，本项目变流一体舱、PCS 升压一体舱（变流器、变压器集中布置在集装箱内一侧，每个按一个点声源考虑）声功率级为 65dB（A）；电池舱、飞轮储能预制舱（液冷机组布置在舱内）声功率级为 65dB（A）。项目源强见表 4-5。

表 4-5 储能电站主要噪声源强表

声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
主变压器	SZ20-100000/220	153.9	-70.9	1.5	91.2	选择低噪声设备、减振垫	全时段
SVG	±29Mvar	130.3	-71.6	1	63	选择低噪声设备、减振垫	
1#5MW 变流升压一体机	5MW	68.9	-57.5	1	65	选择低噪声设备、减振垫	
2#5MW 变流升压一体机	5MW	68.9	-63.7	1	65		
3#5MW 变流升压一体机	5MW	68.9	-69.9	1	65		
4#5MW 变流升压一体机	5MW	68.9	-76.2	1	65		

5#5MW 变流升压一体机	5MW	68.9	-82.6	1	65
6#5MW 变流升压一体机	5MW	68.9	-88.6	1	65
7#5MW 变流升压一体机	5MW	102.4	-57.5	1	65
8#5MW 变流升压一体机	5MW	102.4	-63.7	1	65
9#5MW 变流升压一体机	5MW	102.4	-69.9	1	65
10#5MW 变流升压一体机	5MW	102.4	-76.2	1	65
11#5MW 变流升压一体机	5MW	102.4	-82.6	1	65
12#5MW 变流升压一体机	5MW	102.4	-88.6	1	65
1#电池预制舱	4.4728MWh	79.8	-57.5	1	65
2#电池预制舱	4.4728MWh	79.8	-63.7	1	65
3#电池预制舱	4.4728MWh	79.8	-69.9	1	65
4#电池预制舱	4.4728MWh	79.8	-76.2	1	65
5#电池预制舱	4.4728MWh	79.8	-82.6	1	65
6#电池预制舱	4.4728MWh	79.8	-88.6	1	65
7#电池预制舱	4.4728MWh	91.5	-57.5	1	65
8#电池预制舱	4.4728MWh	91.5	-63.7	1	65
9#电池预制舱	4.4728MWh	91.5	-69.9	1	65
10#电池预制舱	4.4728MWh	91.5	-76.2	1	65
11#电池预制舱	4.4728MWh	91.5	-82.6	1	65
12#电池预制舱	4.4728MWh	91.5	-88.6	1	65
1#PCS 升压一体舱	4MW	169.4	-15.7	1	65
2#PCS 升压一体舱	4MW	169.4	-29.2	1	65
3#PCS 升压一体舱	4MW	152.4	-15.7	1	65
4#PCS 升压一体舱	4MW	152.4	-29.2	1	65
5#PCS 升压一体舱	4MW	135.2	-15.7	1	65
6#PCS 升压一体舱	4MW	135.2	-29.2	1	65
7#PCS 升压一体舱	4MW	117.8	-15.7	1	65
8#PCS 升压一体舱	4MW	117.8	-29.2	1	65
9#PCS 升压一体舱	4MW	101.4	-15.7	1	65
10#PCS 升压一体舱	4MW	101.4	-29.2	1	65
11#PCS 升压一体舱	4MW	83.9	-15.7	1	65

选择低噪声设备、减振垫

全时段

12#PCS 升压一体舱	4MW	83.9	-29.2	1	65	选择低噪声设备、减振垫	全时段
13#PCS 升压一体舱	4MW	67.1	-29.2	1	65		
1#飞轮储能预制舱	22.2kWh	163.5	-15.7	1	65		
2#飞轮储能预制舱	22.2kWh	158.1	-15.7	1	65		
3#飞轮储能预制舱	22.2kWh	163.5	-29.2	1	65		
4#飞轮储能预制舱	22.2kWh	158.1	-29.2	1	65		
5#飞轮储能预制舱	22.2kWh	146.5	-15.7	1	65		
6#飞轮储能预制舱	22.2kWh	141.1	-15.7	1	65		
7#飞轮储能预制舱	22.2kWh	146.5	-29.2	1	65		
8#飞轮储能预制舱	22.2kWh	141.1	-29.2	1	65		
9#飞轮储能预制舱	22.2kWh	129.4	-15.7	1	65		
10#飞轮储能预制舱	22.2kWh	124.1	-15.7	1	65		
11#飞轮储能预制舱	22.2kWh	129.4	-29.2	1	65		
12#飞轮储能预制舱	22.2kWh	124.1	-29.2	1	65		
13#飞轮储能预制舱	22.2kWh	112.4	-15.7	1	65		
14#飞轮储能预制舱	22.2kWh	106.9	-15.7	1	65		
15#飞轮储能预制舱	22.2kWh	112.4	-29.2	1	65		
16#飞轮储能预制舱	22.2kWh	106.9	-29.2	1	65		
17#飞轮储能预制舱	22.2kWh	95.4	-15.7	1	65		
18#飞轮储能预制舱	22.2kWh	89.7	-15.7	1	65		
19#飞轮储能预制舱	22.2kWh	95.4	-29.2	1	65		
20#飞轮储能预制舱	22.2kWh	89.7	-29.2	1	65		
21#飞轮储能预制舱	22.2kWh	78.1	-15.7	1	65		
22#飞轮储能预制舱	22.2kWh	72.8	-15.7	1	65		
23#飞轮储能预制舱	22.2kWh	78.1	-29.2	1	65		
24#飞轮储能预制舱	22.2kWh	72.8	-29.2	1	65		
25#飞轮储能预制舱	22.2kWh	67.3	-15.7	1	65		
备注：以围墙范围西北角为（0，0）点，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴							
（2）噪声预测模式							
噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。							

根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，按照附录 B 中工业噪声预测中的方法进行。

室外声源预测点的声级按下式计算

$$L_{pr}=L_{pr0}+Dc-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})$$

式中： L_{pr} ——预测点的声压级；

L_{pr0} ——参考位置 r_0 处的声压级，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 L_w 的全向点声源在规定方向的声级偏差程度，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考距离，取值1m；

A_{div} ：几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar} ：屏障引起的衰减，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_{misc} ：其他多方面效应引起的衰减，dB。

本评价预测时户外声传播衰减仅考虑距离衰减。

对某一受声点多个声源影响时，计算公式为：

$$L_n = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_A(r)}{10}} \right)$$

(3) 预测结果

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）进行分析预测，厂界噪声预测结果见下表。

表 4-6 项目厂界环境噪声排放预测值 dB (A)

测点	测点位置	昼间		夜间	
		贡献值	标准值	贡献值	标准值
1	东厂界	49.30	60	49.30	50
2	南厂界	42.51	60	42.51	50
3	西厂界	35.85	60	35.85	50
4	北厂界	43.28	60	43.28	50

由上述的计算结果可知，拟建储能项目运行后厂界四周噪声排放值满足《工业企

业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

3、水环境影响分析

项目运行期废水主要来源于厂内职工生活污水，项目劳动定员 10 人，根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2025）第 4 部分居民生活用水，用水定额取 100L/（人·d），则用水量为 1.0m³/d(365m³/a)，生活污水产生量按 80%计，废水量为 0.8m³/d(292m³/a)。

本项目储能电站内建设 1 座埋地式一体化污水处理设施（3m³/h）和 1 座集水池（200m³），非采暖季运维人员生活污水经埋地式一体化污水处理设施处理后回用，回用水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准后回用于站内绿化和道路洒水。冬季采暖期运维人员生活污水（按 180 天的生活污水量考虑，生活污水量约 144m³），经埋地式一体化污水处理设施处理达标后储存在集水池（200m³）中，来年非采暖季用于绿化和道路洒水。项目废水可全部回用，不外排。

待后期园区管网完善后，生活污水排污园区污水管网，最终进入左云县县城污水处理厂。

4、固体废物影响分析

本项目采用的变流一体舱、PCS 升压一体舱内变压器采用干式变压器，主变采用油浸式变压器，项目运营期所产生的固体废物主要有：主变压器检修废油、主变压器事故废油、废油桶、废铅蓄电池、废冷却液（乙二醇溶液）、废储能电池（磷酸铁锂电池）和生活垃圾。

（1）生活垃圾

在储能电站内设置垃圾分类收集，由环卫部门定期清运，对周围环境影响较小。

（2）废冷却液（50%乙二醇水溶液）

本项目整个站区冷却液使用量约 2t，大概 5 年更换一次，平均每年更换量为 0.4t/a。根据《危险化学品名录》（2015 年），乙二醇溶液不属于危险化学品。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废冷却液（乙二醇水溶液）不属于危险废物。废冷却液（乙二醇水溶液）由铁桶收集，暂存于 20m²一般固废暂存库，厂家回收处置。

（3）废旧磷酸铁锂电池

根据生态环境部 2024 年 1 月 19 日出具“关于发布《固体废物分类与代码目录》的公告”可知，项目运行过程中产生的废旧磷酸铁锂电池属于一般工业固废，固体废物代

码为：900-012-S17。磷酸铁锂电池大概 8 年更换一次，更换下的废旧磷酸铁锂电池暂存于 20m² 一般固废暂存库，由厂家回收。

站内更换电池时需先对所属模块进行放电后断电，为避免电池液泄露挥发影响周围大气环境，需在封闭电池集装箱内更换电池，更换作业前，对电池集装箱内地面铺设防渗布（厚度≥1.5mm），设置临时收集槽（容积≥0.5m³），防范电解液泄漏。仅对衰减和漏液破碎电池进行更换并分类保存，不可在站内拆解电池，更换过程如果发生漏液，用吸油毡、活性炭等吸附材料快速收集泄漏液，装入密封容器，作业结束后，用吸附材料清理残留电解液，对地面进行擦拭消毒，清理产生的固废分类收集，不可随意丢弃造成二次污染。采取以上措施后，更换电池阶段不会对周边环境产生影响。

故障电池（含漏液、破损、性能衰减电池）的站内储存需严格遵循“防渗、防火、防爆、分类”原则，电池储存库防止阳光直射，保持阴凉，防止挤压碰撞，完整的电池采用专用密封 PP 塑料箱盛放，底部铺设吸油毡。漏液、破损电池：采用耐腐蚀、防渗的不锈钢容器（容积≥50L），容器底部设置导流槽，收集泄漏的电解液；容器加盖密封，标注“含电解液泄漏”“小心腐蚀”，并及时通知厂家回收。

（4）检修废油

项目检修废油主要是主变检修产生的废油。本项目建设 1 台主变压器，电压等级 220kV，单台容量为 100MVA，变压器油为矿物绝缘油。根据《国家危险废物名录》（2025 年），变压器维护过程中产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），废油产生量约为 0.05t/a。运行产生的检修废油暂存至 20m² 危险废物贮存点，委托有资质单位处置。

（5）主变压器事故废油

根据设备厂家提供的设备资料，本项目主变含油量为 36t，油的密度为 895kg/m³，油体体积约为 $36t \div 895kg/m^3 = 40.2m^3$ 。根据《火力发电厂与升压站设计防火标准》（GB50229-2019），变压器事故油池容量应容纳变压器的全部油量，变压器总事故油池容量按其接入的油量最大的单台设备确定。因此事故油池最小容积为 40.2m³。本项目站内建设一座有效容积 46m³ 的事故油池，并设置油水分离装置（其工作原理为油水混合物经过聚结分离舱，水中的细小油滴在流经聚结板或聚结滤芯时，不断碰撞聚合成大油滴，随后进入重力分离舱，聚合后的大油滴在密度差作用下快速上浮至顶部集油槽，清水则从下部或中部流出，顶部聚集的浮油通过自动撇油装置收集）。事故废

油经收集后委托有资质单位处置。

(6) 废油桶

本项目运营期产生沾染矿物油的废油桶（200L/个）约 3 个/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废油桶属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-249-08”，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。收集后暂存于 20m² 危险废物贮存点，定期委托有资质单位处置。

(7) 废铅蓄电池

在储能电站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源，而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用铅蓄电池，其正常寿命在 8~10 年间，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），项目产生的废旧蓄电池属于危险废物中的“HW31 含铅废物 非特定行业代码 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”。

表 4-7 固体废物产生及利用情况一览表

固废名称	固废分类	产生量	综合利用量	处置量	综合利用或处置方式
生活垃圾	生活垃圾	0.1t/a	/	0.1t/a	送环卫部门处置
废变压器油	危险废物	事故时产生	/	全部处置	设置 56m ³ 的事故油池暂存，定期交由有资质单位处置
废铅蓄电池	危险废物	8~10 年/次 0.4t/次	/	全部处置	暂存危废贮存点，定期交由有资质单位处置
检修废油	危险废物	检修时产生	/	全部处置	
废油桶	危险废物	0.5t/a	/	0.5t/a	
废磷酸铁锂电池	一般固体废物	8a/次，日常偶有损坏	/	全部处置	厂家回收处置
废冷却液	一般固体废物	0.4t/a	/	0.4t/a	暂存于废品库，厂家回收处置

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，本项目危险废物基本情况详见表 4-8。

表 4-8 危险废物汇总表

名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	产生量	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废变压器油	HW08	900-22-0-08	变压器	事故或检修时产生	液态	烷烃、环烷	烷烃、环烷族	事故时	T/I	有效容积 46m ³

						族饱和 和烃	饱和烃			事故油 池 1 座
检修 废油		900-22 0-08		0.05t/a	液态			4~5a	T/I	分类暂 存于危 废贮存 点
废油 桶		900-24 9-08	设备 维修	0.5t/a	固态				T/In	
废铅 蓄电 池	HW31	900-05 2-31	直流 系统	使用寿 命到期 更换	固态	PbO ₂ 、 PbSO ₄ 、稀硫酸	Pb、 H ₂ SO ₄	8~10 a	T/C	

本项目危险废物贮存场所（设施）的相关信息见下表。

表 4-9 危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所 (设施)名称	危险废物 名称	危险废物 类别	危险废物代 码	位置	占地 面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
事故油池	事故 废油	HW08	900-220-08	主变 东侧	19.25 m ²	防渗油池	46m ³	≤1a
危废贮存点	废蓄 电池	HW31	900-052-31	站区 西北 角	20m ²	聚 PCV 盒 集包装	1.0t	≤1a
	检修 废油	HW08	900-220-08	站区 西北 角	20m ²	油桶	0.5t	≤1a
	废油桶	HW08	900-249-08	站区 西北 角	20m ²	防渗托盘	3 个	≤1a

危废贮存点按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定执行以下要求：

(1) 贮存容器

- ①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。
- ②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。
- ③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。
- ④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。
- ⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。
- ⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

(2) 危废贮存点的设计原则

- ①应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必

要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

②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。

(3) 危废贮存点环境管理要求

①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

(4) 危险废物暂存环保技术要求

1) 废铅蓄电池

废铅蓄电池可按照体积大小进行分类规范存放，破损或漏液的废铅蓄电池应单独存放。

①废铅蓄电池暂存仓库应为独立封闭场地，废铅蓄电池应放在阴凉干燥的地方，不得存放在阳光直接照射、高温及潮湿的地方。

②完整废铅蓄电池应按体积大小分类装入耐腐蚀、具有防渗漏措施的容器或托盘内正立，防止正负极短路，必须粘贴危险废物标签。

③破损的废铅蓄电池应装入耐酸的封闭容器内单独存放，泄漏的液体放入废铅蓄电池漏液收集容器，必须粘贴危险废物标签。

④电池暂存容器或托盘应根据废铅蓄电池的特性设计，不易破损、变形，其所用材料能有效防止渗漏、扩散，并耐酸腐蚀，必须粘贴危险废物标签。

2) 废矿物油

①废矿物油暂存设施应远离火源和热源，不得存放在高温的地方。

②废矿物油应使用密封防渗漏专用金属容器暂存，容器应置于防腐蚀材料托盘上，必须粘贴危险废物标签。

③盛装废矿物油的容器应密封，并留有足够的膨胀余量，设置预留高度最高储存

上限标识至少为 10cm，预留的容积不少于总容积的 5%。

④盛装废矿物油的容器应设置呼吸孔，防止气体膨胀，并安装防护罩，防止杂质落入，必须粘贴危险废物标签。

(5) 危废贮存废物转移

危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行，执行危险废物转移联单制度，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。

移出人应当履行以下义务：

①对承运人或者接收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；

②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；

③建立危险废物管理台账，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）和接收人等相关信息；

④填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接收人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

⑤及时核实接收人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

⑥法律法规规定的其他义务。

移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

5、地下水和土壤影响分析

本项目 220kV 升压系统设 1 台 100MVA 主变压器。主变中含有变压器油，在设备故障或损坏时，变压器油存在泄漏风险，为防止油泄漏，主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池。油池采取防渗措施后，可确保事故泄漏的油不会渗入区域土壤和地下水层中，不会污染场地下方土壤和地下水层。事故废油收集贮存措施（排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池）主体采用 C30 抗渗混凝土，垫层 C15 厚 100mm，钢筋保护层厚度（油池侧壁及底板 50mm，顶板 40mm），混凝土抗渗等级 P6，防水等级为四级。导流渠使用内壁防腐镀锌钢管，

管道接口、穿墙处做柔性防水套管+防渗密封，整体渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ，可满足《危险废物污染防治技术政策》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，防治废油渗漏产生污染。采取防渗措施后，可确保事故泄漏的油不会渗入区域土壤和地下水层中，不会污染场地下方土壤和地下水层。

项目运营过程中的废铅蓄电池（HW31）、主变检修产生的废油（HW08）和废油桶（HW08）收集后暂存于危废贮存点（ 20m^2 ）。危废贮存点必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建造，建成具有防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐的专用危险废物贮存点。一般情况，蓄电池的硫酸不会从电池的端子或外壳中泄漏；发生事故时，硫酸泄漏流入危废间地面，沿四周导流沟汇入收集池。环评要求危险废物贮存点地面、裙角、导流沟以及收集池进行防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。采取防渗措施后，事故泄漏的硫酸不会渗入区域土壤和地下水层中，不会污染场地下方土壤和地下水层。

6、环境风险评价

（1）风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的风险物质为废变压器油、废铅蓄电池。风险类型为泄漏、火灾、爆炸伴生/次生物等。本项目涉及风险物质理化性质见表 4-10。

表 4-10 本项目风险物质特征表

危险物质	理化性质	毒性及危害
废变压器油	外观与性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味；闪点： $120\sim 340^\circ\text{C}$ ；沸点： -252.8°C ；自燃点： $300\sim 350^\circ\text{C}$ ；溶解性：不溶于水，溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等大多数有机溶剂；稳定性：稳定；可燃液体。	侵入途径：吸入、食入。健康危害：急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。危险特性：遇明火、高热可燃。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
废铅蓄电池	物理状态：铅为灰白色重金属，熔点低（ 327.4°C ），密度大（ 11.68g/cm^3 ），在高温下易挥发。硫酸电解液：浓度通常为 27%~37%，具有强腐蚀性。	具有毒性（铅）和腐蚀性（硫酸）。

（2）分布情况

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ691-2018）附录 B 进行危险物质识别，经识本项目涉及的危险物质为变压器油和废铅蓄电池，变压器油储存于

主变压器油箱内，最大储存量为 36t。本项目风险物质最大存在量小于临界量（2500t）；废铅蓄电池最大储存量为 1.0t，小于临界量（10t）。本工程环境风险潜势为I，环境风险评价简单分析即可。

（3）环境风险识别结果

项目环境风险单元为油浸式变压器、事故油池和危险废物贮存点所在区域，风险源为变压器油、废铅蓄电池。

变压器油是一种混合类矿物油，它的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃，环境风险类型为油泄漏和遇火燃烧。环境影响途径为下渗污染地下水、消防水外排流入周边沟渠以及燃烧产生的废气进入大气，可能受影响的环境敏感目标为区域地下水和土壤。

废铅蓄电池主要成分为含铅电解液，环境风险类型为电池破裂电解液泄露。环境影响途径为电解液泄漏后漫流通过地面下渗污染地下水和土壤环境。

电解液中碳酸酯类溶剂（EC、DMC、DEC）具有高度挥发性，泄漏后遇火燃烧会产生大量 VOCs、一氧化碳（CO）、氟化氢（HF）等有害气体。其中 HF 为剧毒气体，泄漏浓度超过 0.1ppm 时会刺激呼吸道黏膜，高浓度（ $\geq 10\text{ppm}$ ）可导致肺水肿；VOCs（如碳酸二甲酯）燃烧产生的醛类、酮类物质会造成局部大气污染。电解液泄漏后若未及时收集，会通过地表径流渗入土壤，进而污染地下水。

乙二醇水溶液本身挥发性低，但火灾高温会加速乙二醇挥发，其氧化产物（草酸、甲酸）具有刺激性气味，少量泄漏燃烧时产生的有害气体浓度较低，但大规模泄漏（如液冷系统破裂）燃烧会导致局部空气质量短期恶化。乙二醇水溶液泄漏后进入地表水或地下水也会造成污染。

（4）环境风险分析结论

①项目环境风险单元为主变和事故油池所在区域，风险源为变压器绝缘油，其闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，燃点 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低。本工程主要的环境风险是绝缘油泄漏遇火燃烧产生废气污染大气环境。绝缘油燃烧产生大量烟尘、 SO_2 和 NO_x 等污染物，会在短时间内对周围环境产生不利影响。但项目主变含油量较小，燃烧产生的废气对环境空气影响较小。

②地下水、土壤环境风险分析

本项目运营期对土壤和地下水存在的污染途径主要为变压器、事故油池、危险废物贮存点中的废变压器油发生泄漏和废铅蓄电池破损电解质泄漏。

本项目事故油池容量按主变压器油最大容量设计，用于事故情况下废油的存储。主变压器四周设置围堰和导流槽，并与事故油池采用无缝焊接钢管相连，事故状态下主变压器绝缘油发生泄漏，可在短时间内自流排入事故油池，对地下水和土壤环境影响很小。

废铅蓄电池暂存于危险废物贮存点，并采用专用容器包装，废铅蓄电池的最大暂存量为 150kg，电池破裂后产生的电解液较少，专用容器能够有效防止电解液外溢，同时危险废物贮存点内四周设置有导流槽和收集池，且采取重点防渗，能够有效阻断电解液漫流和地面下渗，因此铅电池电解液泄漏不会对地下水和土壤造成影响。

(5) 环境风险防范措施及应急要求

①主变区

项目在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境，绝缘油须尽快交由有资质的单位处置。

②储能区

项目使用储能电池内含电解液成分为“六氟磷酸锂（LiPF₆）+碳酸乙烯酯（EC）+碳酸二甲酯（DMC）”，项目仅使用成品电池，不对电池进行拆解和组装，因此项目内部不单独储存电解液，电解液存在于密封的储能电池内部，电池外部有密封的铝塑膜和钢壳包装，一般情况下不会泄露溢流对周边水环境造成影响，且电池仓为全钢结构，地面设置有集液槽，可确保意外泄露的电解液不会影响周边环境。

电池集装箱内设置防渗托盘（容积≥0.5m³/台），托盘底部铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗膜，防止电解液泄漏扩散。电池储能区：每 4 台集装箱设置 1 组 HF 传感器（检测范围 0.01~10ppm）、VOCs 传感器（检测范围 0.01~100ppm），数据实时上传至消防控制室，超标时触发声光报警（声音≥85dB）。

液冷系统管路采用无缝钢管，壁厚≥3mm，每隔 50m 设置伸缩节和泄漏监测传感器，传感器响应时间≤10 秒，泄漏量≥1L 时自动启动切断阀；管路穿越土壤层部分采用套管防护，套管与管路间隙填充防渗材料。

(6) 小结

综上所述，本工程事故发生后采取环境应急措施，环境风险是可以防控的。

选址
选线
环境
合理性
分析

1、环境制约因素

项目位于山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区，规划为工业用地。经现场调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所确定的制约本项目建设的环境敏感区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感区。

项目位于山西省大同市左云县左云经济开发区新兴产业园区内，位于城镇开发边界范围内，不占用生态红线，不占用永久基本农田，规划为工业用地，符合国土空间用途管制要求。通过分析，项目的建设符合区域管控要求，储能电站选址无生态环境制约因素。

2、环境影响程度

本项目选址时，按照系统规划，已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。储能电站选址时已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。

根据储能电站现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及声环境均能达到相应标准要求。

根据预测结果，本项目运行后厂界及敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100uT 的控制限值，声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

因此，本项目的选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>本工程建设期对大气环境的影响主要表现为施工扬尘污染。建设期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。</p> <p>(1) 施工区大气污染防治措施</p> <p>建设单位应按相关规定实行“绿色施工”，建立扬尘控制责任制度，制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制建设期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序：</p> <p>①加强露天堆场、裸露地面扬尘整治，全面清理建设期产生的建筑垃圾，不能及时清理的必须采取苫盖等抑尘措施；</p> <p>②建设单位应在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输、非道路移动机械达标排放“七个百分之百”；重污染天气预警期间，停止各类土方作业；</p> <p>③在施工区边界设置围挡，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞；</p> <p>④建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。每天洒水不少于 2 次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次；</p> <p>⑤尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地的暴露时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；</p> <p>⑥机械和材料堆放场远离居住区，防止大风天气，临时材料堆放场物料散落污染；</p> <p>⑦工地应有专人负责建筑垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业；加大施工道路洒水次数，减小粉尘产生量。施工现场定期保洁、喷洒，保证地面清洁、湿润，不起尘；</p> <p>⑧施工过程中采用商品混凝土，罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土</p>
---------------------------------	---

拌制产生扬尘。

(2) 运输扬尘防治措施

本项目所需建筑材料均外购，利用其周边道路运至施工区。施工物料运输过程中环境敏感目标主要为运输沿线的村庄，运输扬尘对居民区环境影响较大。环评要求本工程在进行物料、固体废物运输时应采取以下措施：

①物料运输采用封闭箱式货车、集装箱运输车，严禁运输过程中出现散状物料散落情况，避免对沿线村庄及居民产生扬尘污染。

②从严控制建筑垃圾运输污染。建筑垃圾运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。密闭不严、车轮带泥的车辆，一律不得驶出工地。渣土运输必须按照规定线路行驶，必须到指定场所倾倒。

③加强运输车辆的管理，路经居民居住区域时应尽量减缓行驶车速，同时设置洒水车并及时对运输线路路面进行洒水抑尘。

④进出工地的物料、渣土运输车辆，装载物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，运输车辆采取密闭措施。为防止运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 公分，保证物料、渣土不露出。

(3) 燃油废气防治措施

建设期应使用符合国家有关排放标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。应执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求，对运输车辆进行监督管理。施工机械应定期进行检修与保养，及时清洗、维修，确保施工机械及运输工具始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合环保要求。施工机械应定期和不定期进行车辆尾气检测，对未达标的车辆实施处罚措施并禁止其在施工区的使用。

2、水环境保护措施

(1) 施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置设置临时废水沉淀池（箱）对施工废水进行澄清处理，然后才能进行回用，严禁施工废水乱排、乱流，做

到文明施工。

(2) 对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

(3) 在施工营地设置临时废水沉淀池（箱）设施对施工废水进行收集，经收集沉淀后，施工现场抑尘。

(4) 生活污水废水量较小、水质简单，施工期设置移动式旱厕，定期进行清掏，不会对水环境构成影响。

3、声环境保护措施

(1) 制定施工计划，合理安排施工时间，施工单位应采用低噪声水平的施工机械设备，设置围挡；控制设备噪声源强，在高噪声设备设置掩蔽物以进行隔声；合理布局，优化施工机械布置；加强对施工机械的维护与管理，保证在良好的条件下使用，减小运行噪声值。

(2) 在施工过程中，优化施工车辆的运行线路和时间，应避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，运输车辆进出储能电站施工现场应控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声。

(3) 建设单位应加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，施工噪声应满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。昼间施工应避免中午居民休息时间，缩短高噪声设备的使用时间，夜间禁止进行施工作业。同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

4、固体废物环境保护措施

对施工期固体废物采取如下防治措施：

(1) 在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 施工过程中合理安排施工时间及工序，避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最低程度。禁止企业在施工过程中随意丢弃、倾倒弃土弃渣。施工结束后，及时对施工场地进行平整和修缮，

采取水土保持措施，防止新增水土流失。

(3) 施工过程中产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。

(4) 明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置。

5、生态环境保护措施

施工期采取的生态保护措施如下：

(1) 严格划定施工作业带，在施工作业带两侧边界设置彩旗等设施进行边界标识，严格限制施工作业及车辆、机械通行范围在施工带内施工。

(2) 施工期应尽量避免雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。

(3) 施工后及时清理现场，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”，并对站内临时施工营地和未建设区域进行土地平整，恢复原有地貌，并采用密目网遮盖。

(4) 站区道路硬化，并加强储能电站站区绿化。

(5) 水土流失防治

施工过程中的水土流失具有易流失和流失量大的特点，必须进行预防，预防措施包括以下几方面：

- ①合理安排建设期，场地平整、基础开挖等土建施工尽量避免雨季；
- ②大风天气对易起尘场所如堆土体、开挖区等采取遮盖、洒水等措施；
- ③建设期间尽量减小施工占地，减小对原有地表植被的破坏面积；
- ④挖方首先回填利用，对于临时堆土（渣）要做好临时防护措施；
- ⑤加强水土保持法宣传，杜绝施工过程中乱挖乱弃现象的发生；
- ⑥土料在运输过程中采取遮盖措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

按以上措施处理后，不会对周围的环境产生较大的影响，且随着施工期结束影响也随之消失。

(6) 施工管理措施

①强化施工阶段的环境管理，为了保证环境保护措施得到落实，建设单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中，要求施工单位按评价要求科学、

	<p>合理施工，建设单位定期对工程施工情况进行监督。同时委托有资质的单位开展工程建设的环境监理工作，确保落实环评及生态环境主管部门提出的各项环保措施。</p> <p>②加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。严禁破坏施工带以外的作物和树木，尽量减少对植被的破坏。</p> <p>③施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。</p> <p>(7) 施工结束后生态环境管护措施</p> <p>考虑到植被恢复过程受土层厚度、养分及水分的影响，成活率低，导致地表植被恢复难以满足相关控制性指标，以及在施工结束后缺少管护、补植措施，建植的植被由于受雨水冲刷导致根系土壤流失而死亡，从而影响生态恢复水平的情况，环评提出设立为期3年的管护期，在施工结束后一年后，对生态恢复区进行跟踪观察（每两月一次），建立调查统计档案，对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理，而后对地表裸露区或植被成活率低处进行及时补植或补种；对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植，对缺水区域采取定期拉水灌溉方式，对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土，采取自然恢复的措施进行恢复。</p> <p>在采取上述措施后，本项目的建设对生态环境的影响在环境可接受范围内。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境影响控制措施</p> <p>采取的电磁环境影响控制措施如下：</p> <p>本项目已对环境敏感区进行了充分的避让。储能电站平面布局合理布置，主变布置在升压站中央。站围墙设置警示和防护指示标志。</p> <p>储能电站严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置同时保证变电站设备及配件加工精良，控制绝缘子表面放电，减少因接触不良而产生的火花放电等措施。降低本工程主变压器和220kV配电装置产生的电磁影响，使其满足相应标准要求。</p> <p>另外还需采取以下措施降低储能站的电磁辐射影响，如变电站电气设备上方尽量不设置软导线、母线、均压环、管母线终端球等，防止尖端放电和起电</p>

晕;储能站内金属构件、如吊环、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑, 尽量避免毛刺的出现。保证储能站内所有高压设备、建筑物钢铁件均接地良好, 所有设备导电元件接触部门连接紧密, 以减少因接触不良而产生火花放电。采取一系列措施后可有效减小电磁环境影响。运行期间做好电气设施的维护保养和运行管理, 加强巡查和检查, 定期监测储能电站对周围电磁环境的影响, 建立本项目对环境影响情况的档案, 确保工频电磁场监测值小于公众曝露控制限值, 保障发挥环境保护作用。

2、噪声污染控制措施

储能电站的噪声主要来源于站内变压器和储能系统的噪声。变压器内的硅钢片, 磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。本项目采用 1 台 100MVA 变压器, 通过优化总平面布置, 将主变等设备布置在升压站站址中央。主要电气设备选择低噪声设备, 主变压器安装时严格按照规范进行, 优化线圈绕制和压紧工艺, 采用优质硅钢片, 器身和油箱增加隔振装置, 增加减震垫。充分利用建筑物及各种屏障对噪声在传播途径的吸声、隔声、消声的作用, 并在建筑结构上尽量采用一些吸声、隔声等措施。

采取以上措施后, 储能电站站界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

运行期间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。制定运行期的环境监测计划, 并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作, 确保储能电站四周噪声符合国家相应标准要求。

3、水污染防治措施

项目劳动定员 10 人, 根据《山西省用水定额》(DB14/T1049.4-2025) 第 4 部分居民生活用水, 用水定额取 100L/(人·d), 则用水量为 1.0m³/d (365m³/a), 生活污水产生量按 80%计, 废水量为 0.8m³/d (292m³/a)。

储能电站内建设 1 座地埋式一体化污水处理设施 (3m³/h) 和 1 座集水池 (200m³), 非采暖季运维人员生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后回用, 回用水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中城市绿化、道路清扫用水标准后回用于站内绿化和道路洒水。冬季采暖期运维人员生活污水 (按 180 天的生活污水量考虑, 生活污水量约 144m³), 经地

埋式一体化污水处理设施处理达标后储存在集水池（200m³）中，来年非采暖季用于绿化和道路洒水。项目废水可全部回用，不外排。

待后期园区管网完善后，生活污水排污园区污水管网，最终进入左云县县城污水处理厂。

4、固体废物污染防治措施

（1）生活垃圾：厂区设封闭式垃圾桶，生活垃圾经统一收集后，送至当地环卫部门指定地点处置。

（2）主变维护废油、废油桶和废铅蓄电池：厂区设置1座20m²危废贮存点，主变维护废油、废油桶和废铅蓄电池暂存于危废贮存点，最终交由有资质单位处置。

（3）主变事故废油：设1座46m³事故油池收集，最终交由有资质单位处置。

（4）废储能电池（磷酸铁锂电池）、废冷却液：交由厂家回收处置。

事故油池、危废贮存点需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，同时危废贮存点标识、标志需满足《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求。

5、其他保护措施

（1）防渗措施

危废贮存点防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

事故油池防渗措施：油池采用C30抗渗混凝土，垫层C15厚100mm，钢筋保护层厚度（油池侧壁及底板50mm，顶板40mm），混凝土抗渗等级P6，确保事故状态下事故废油不渗漏。

将污染物泄漏和生产功能单元所处的位置划分为一般防渗区、重点防渗区和简单防渗区，针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，具体防渗分区情况见表5-1。

表 5-1 防渗分区及防渗要求表

防渗分区	防渗区域	防渗技术要求	防渗方案
重点防渗	危废贮存点	防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	危险废物贮存点地面、裙角、导流沟以及收集池进行防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。
	事故油池主变区域		事故油池采用 C30 抗渗混凝土，垫层 C15 厚 100mm，钢筋保护层厚度（油池侧壁及底板 50mm，顶板 40mm），混凝土抗渗等级 P6，防水等级为四级。
一般防渗区	一体化污水处理设施	等效黏土防渗 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	钢筋混凝土池体，池底及池壁为混凝土，强度等级为 C30，抗渗等级为 P6，池体内表面刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为 C10 的素混凝土，基础土分层夯实。
	集水池		暂存库底部铺设厚度 $\geq 1.5\text{m}$ 粘土防渗层，粘土渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，分层夯实。
	一般固废暂存库		
简单防渗	站区其他位置	一般地面硬化	地面防渗采用混凝土防渗，其强度等级不宜小于 C30，水灰比不宜大于 0.50

6、环境风险防控措施

(1) 项目按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）规定设计，主变周围保持干燥、阴凉、通风，并与其他功能区域隔开。

(2) 储能电站严格按照相关设计规范和标准落实防护设施，当变压器发生事故或漏油时，事故油通过排油管道集中排至事故油池。事故油池四壁及底面均采用防渗措施，产生的事故油污水作为危险废物交有资质单位处置，危险废物贮存点等落实地面防渗措施，防止废油渗漏产生污染。

事故状态下事故油污水处理要求：事故油池内油污水经过油水分离后利用泵抽出来集中外送至有能力处理单位进行处理。

(3) 建设单位应建立健全安全管理、技术体系、加强危险源的管理，建立完备的应急组织体系，建立风险应急领导小组。

综上，项目应严格落实上述措施，可以把环境风险控制在最低范围，环境风险程度可控。

7、防沙治沙

2020 年 7 月 10 日，山西省林业和草原局、山西省生态环境厅发布了《山西省林业和草原局山西省生态环境厅关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制

度的通知》（晋林造发〔2020〕30号）要求防沙治沙范围内开发建设项目环境影响报告书（表）时，要增设专门的防沙治沙内容。

根据《山西省防沙治沙规划（2021-2030）》，山西省可治理沙化土地面积462421.23公顷，结合我省沙化土地空间分布特征，综合考虑沙区土壤性质、地形、地貌、植被、气候等条件，把沙化土地分为桑干河谷沙化土地综合治理区、黄河生态脆弱区沙化土地综合治理区、长城沿线风沙源生态保护区3大类型区。

本项目属于桑干河谷沙化土地综合治理区。桑干河谷沙化土地综合治理区主要问题：区域内沙化土地面积28.86万公顷，占区域面积的20.44%，其中流动沙地22.31公顷，半固定沙地0.32万公顷，固定沙地23.27万公顷，沙化耕地5.27万公顷。具有明显沙化趋势的土地1.98万公顷。区域内人为活动频繁，盐碱化土壤分布较多。风沙危害大，水土流失严重，治理手段单一，生态功能未能充分发挥。由于风沙危害，农作物产量低而不稳。

桑干河谷沙化土地综合治理区治理对策：通过土壤改良、耕作栽培、生物农艺等技术措施进行土壤水盐调控，改善土壤盐碱化。对流动沙地采取工程治沙或者生物固沙进行治疗。在沙化严重区域开展封沙育林。在山坡沟底植树造林，提高植被覆盖度，提高水土保持能力，减少地表径流。加大农田防护林网建设，提高防风固沙效果。坚决杜绝不合理的开发利用，在稳定发挥防沙治沙功能前提下，通过调整林种和林分结构，营造特色经济林，发展沙产业，带动农民增收，巩固京津风沙源治理工程建设成果。加强水资源管理，严控地下水超采，控制农业用水规模。

本项目的建设内容主要为储能站建设，一方面要挖除现有地表植被，进行基础混凝土浇筑，另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，引起土壤侵蚀及水土流失。本环评提出以下措施：

①施工前对基础开挖区域进行表土剥离，剥离厚30cm，施工结束后将底土回填平整，做到土石方平衡，严禁随意倾倒。

②应加快建设步伐，尽量缩短建设工期。施工方在施工时，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，对施工区域进行土工布铺垫的措施进行防护等，以有效防止水土流失和防沙固沙。

③施工完成后在厂区空地耕作栽培、提高绿化率进行土壤水盐调控，改善

	<p>土壤盐碱化。</p> <p>采取以上措施后，可减少风蚀、水蚀造成的土壤沙化，可有效预防项目所在区的土地沙化。</p>
其他	<p>1、环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>①机构设置</p> <p>环境管理按建设项目的管理体系进行，由建设单位负责工程建设期与运营期的环境管理工作，生态环境主管部门负责监督。</p> <p>根据项目对环境影响的范围及影响因素，为了有效控制工程建设对环境的污染和生态破坏，建设单位应组建生态环境管理机构，生态环境管理机构由领导、组织、实施、协助、咨询等五部分机构组成。各机构间应紧密联系、分工明确、相互独立、互相协调。</p> <p>(2) 人员设置</p> <p>根据生态环境管理需要，建设单位应配备专职或兼职人员，负责本项目的环境保护管理工作。</p> <p>根据本项目性质，可以依托左云县供电公司现有管理人员组建环境管理机构。该环境管理机构定期向生态环境主管部门进行工作汇报，接受指导与监督。</p> <p>2、管理机构管理计划</p> <p>环境管理科室主要负责制定各项生态环境管理方面的规章制度、环境保护计划等，并协调和监督各部门的生态环境管理工作，本项目不同阶段环境管理的工作计划如下表所示。</p>

表 5-2 项目不同建设阶段管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构的职能	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门对公司提出来的环境要求，对公司内部各项环境管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	(1) 积极配合环评工作所需进行的环境现场调研。 (2) 评价报告编制完成后，上报生态环境主管部门审查。 (3) 针对评价报告对本项目的环境管理和监测要求，监理公司内部必要的环境管理和监测制度。 (4) 根据环评及设计要求，公司应于环保设施提供单位及施工单位签订双向合同，保证环保设施按要求运行。
施工阶段	(1) 严格执行“三同时”制度，施工开始即时向生态环境主管部门汇报。 (2) 按照环评报告中提出的要求，制定出施工期间各项污染的防治计划，并安排具体人员进行监督，减轻施工阶段对环境的不良影响。 (3) 保证生态恢复工作的同步实施和效果实现。
生产运行期	(1) 掌握项目附近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，并定期向当地生态环境主管部门申报。 (2) 检查设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。 (3) 按照相关要求，建成后组织对储能站进行电磁环境、噪声的监测，及时掌握项目运行后对周围环境的影响。 (4) 对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保培训内容包括：中华人民共和国环境保护法，建设项目环境保护管理条例，电力设施保护条例，电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准，其他有关的国家和地方的规定。

2、环境监测

(1) 环境监测内容本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源可由公司委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。监测点位、监测项目、监测频率见下表。

(2) 监测结果反馈对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

(3) 对达标排放的监督公司要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。

表 5-3 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

项目	监测点位	监测项目	监测频率	执行排放标准
电磁环境	储能电站站界四周、敏感点	工频电场强度、工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众暴露的控制限值
噪声	储能电站站界四周	等效 A 声级	每季度监测一次 (昼夜各一次)、主变大修前后	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准类标准
若发生突发性环境事件时, 根据实际情况开展相应环境因子的跟踪监测调查				

本项目环保投资共计 116.8 万元, 占总投资的 0.16%。环保投资情况见表 5-4 所示。

表 5-4 工程环保投资表

时段	类别	治理措施及环保措施	投资 (万元)
施工期	废水	施工期临时沉淀池	1.0
	扬尘	覆盖防尘布、防尘网、洒水等抑尘措施	4.0
	固废	固体废物清运及委托处置	1.0
运营期	废水	一体化污水处理设施、200m ³ 集水池	45
	噪声	采用低噪声主变, 主变基础减振	计入工程部分
	固废	一座 20m ² 危废贮存点	14.5
		一座 20m ² 一般固废暂存库	8
环境风险	一座 46m ³ 事故油池	12.7	
环境管理	环境影响评价		10
	环境监测、环保竣工验收		20
	厂区绿化 400m ²		0.6
合计			116.8

环保投资

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	<p>①选择站区内合理区域堆放土方、材料等，加盖苫盖。</p> <p>②加强施工管理，对植被应加强保护，禁止乱占、滥伐和其他破坏植被的行为。</p> <p>③施工完成后及时进行场地平整，清除多余的土方、石料和建筑垃圾。</p>	<p>验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJ/T 394-2007)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。</p>	<p>运行期加强巡查和检查，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，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>	<p>未对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。</p>	
水生生态	无	无	无	无	
地表水环境	<p>①做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业。</p> <p>②施工区域设临时沉淀池，物料、车辆清洗废水、泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后回用。</p> <p>③施工人员生活污水依托租赁民房的排水系统。</p>	<p>施工废水处理后回用不外排。</p>	<p>生活污水排入一体化污水处理设施(处理规模 3.0m³/h)，配套建设 1 座 200m³的蓄水池，生活污水处理达标后回用于站内绿化和洒水，不外排，后期园区污水管网完善后，排污园区污水管网。</p>	<p>不外排。</p>	
地下水及土壤环境	无	无	无	无	
声环境	<p>优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养。</p>	<p>满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求。</p>	<p>①选用低噪声主变。</p> <p>②定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。</p> <p>③加强巡检，确保储能站厂界噪声排放达标。</p>	<p>储能站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。</p>	

振动	无	无	无	无
大气环境	建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	做到施工扬尘防治“六个百分百”工作标准。	无	无
固体废物	土石方：移挖作填，做到土石方平衡；建筑垃圾：妥善堆存，及时清运；生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处置。	现场无建筑垃圾、生活垃圾遗留	生活垃圾由环卫部门定期清运，站区建设1座20m ² 危废贮存点收集危险废物，暂存后交由有资质单位处置；主变事故废油设置1座46m ³ 事故油池收集暂存；废磷酸铁锂电池和废冷却液交由生产厂家回收处置。	站内设有垃圾桶和危险废物贮存点，签订危险废物委托处置合同。固体废物均按要求进行处理处置。
电磁环境	无	无	①合理布局，保证导体和电气设备足够安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。 ②定期巡检，保证储能站内电气设备运行良好，各种设备连接与接续部分接触良好，确保储能站周围工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相应限值要求。 ③运行期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。	工频电场：公众曝露限值<4000V/m； 工频磁感应强度：公众曝露限值<100μT
环境风险	无	无	新建1座有效容积46m ³ 事故油池，并做防渗处理；新建1座20m ² 危险废物贮存点，并做防渗处理。	新建1座有效容积46m ³ 事故油池，并做防渗处理；新建1座20m ² 危险废物贮存点，并做防渗处理。
环境监测	无	无	建设单位根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)自行监测要求制定噪声和电磁辐射自行监测计划。	按照要求进行监测，监测结果符合相关标准要求。

七、结论

左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目在严格落实了本次环评中所提出的各项防治措施后，工程施工和项目运行对环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混
合储能建设项目
电磁环境影响专题评价

编制单位：山西天驰达环保科技有限公司

编制日期：2026 年 5 月

1、总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021年1月1日起施行。

1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (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) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.3 评价等级、因子、评价范围

1、评价等级

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见下表。

表1-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	升压站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目220kV升压站为户外式，电磁环境评价等级为二级

2、评价范围

本项目电磁环境影响评价范围见下表。

表1-2 评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
升压站工程	220kV	电磁环境	站界外40m

3、评价因子

本项目评价因子见表1-3。

表1-3 评价因子一览表

评价阶段	评价项目	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m
		工频磁感应强度	μT

2、工程概况

2.1 建设内容

左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目储能规模为 100MW/50.55MWh，包括 50MW/50MWh 的电化学储能、50MW/0.55MWh 的飞轮储能，配套新建座 220kV 升压站一座。220kV 升压站新建一台 100MVA 主变，主变户外布置，电压等级 220kV/35kV。

3、电磁环境现状监测与评价

为了解本工程的电磁环境现状，本次评价由山西志源生态环境科技有限公司对储能站周围的工频电场、工频磁感应强度进行了现状监测，监测时间为 2026 年 5 月 18 日。

3.1 监测单位

本次监测由山西志源生态环境科技有限公司完成，其计量认证证书附表其中包括电磁辐射（工频电场、工频磁感应强度），具备完成本次监测项目的测量监测能力和资质条件。

3.2 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中要求及评价等级、评价范围和周围环境敏感点分布情况，本次对厂区中心工频电场和工频磁感应强度进行监测。具体环境监测点如表 3-1 所示。

表 3-1 监测点布置一览表

监测点位	监测项目	备注
厂址中心	工频电场、工频磁感应强度	离地面 1.5m 同时测量温度、湿度，记录天气状况
大同市左云经济开发区鑫磊粮油贸易有限公司		
山西云净康环保科技有限公司		
山西恒和磁材料有限公司		

3.3 监测项目

- ①工频电场强度。
- ②工频磁感应强度。

3.4 监测质量保证

本次监测由山西志源生态环境科技有限公司完成，其计量认证证书附表其中包括噪声（工业企业厂界环境噪声排放标准、声环境质量标准等）、电磁辐射（工频电场、工频磁感应强度）等，具备完成本次监测项目的测量监测能力和资质条件。为确保本次监测数据准确、可靠，代表性强。监测单位对监测全程序进行质量控制：

- ①监测人员持证上岗；
- ②监测仪器经计量部门鉴定且在有效期内；
- ③在监测前对现场采样仪器进行了校准；
- ④监测数据进行了“三校、三审”。

3.5 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 3-2 所示，仪器均经过国家计量标定，在有效期内。

表 3-2 监测使用仪器、仪表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	监测因子	仪器技术指标 (量程)	有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04D	ZYYQ-JC-01	工频电场强度 工频磁感应强度	1Hz~400kHz	2026.3.5 ~2027.3.4

3.6 监测方法

工频电场、磁场测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）进行。

3.7 监测标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值，工频电场及工频磁感应强度标准限值见下表：

表 3-3 电磁环境控制限值（单位：mg/m³）

频率范围	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
50Hz	4000	100

3.8 监测时间及气象条件

监测时间为 2026 年 5 月 18 日。监测期间气象条件见表 3-4。

表 3-4 监测期间气象参数、工况条件

	温度 (°C)	湿度 (%RH)	天气状况
昼间	25	38	晴
工况	/		

3.9 监测结果

监测结果见下表：

表3-5 项目工频电磁场监测结果

序号	项目名称	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	左云县经开区 100MW /50.55MWh 独立混合储能建设项目	厂址中心	0.470	0.0842
2		大同市左云经济开发区鑫磊粮油贸易有限公司	0.302	0.0840
3		山西云净康环保科技有限公司	0.328	0.0848
4		山西恒和磁材料有限公司	0.361	0.0857

由现状监测结果可知：拟建厂址中心处工频电场强度为 0.470V/m，工频磁感应强度为 0.0842μT，敏感目标工频电场强度为 0.302~0.361V/m，工频磁感应强度为 0.0840~0.0857μT，通过现状监测，本项目拟建区域工频电场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

4 电磁环境影响预测与评价

(1) 类比监测变电站选择、监测时间及条件

本次评价类比采用主变容量、电压等级相同山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站的作为类比对象，本项目与山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站主要技术指标对照见表 4-1。

表 4-1 本项目升压站与类比升压站可比性分析

项目名称	本项目 220kV 升压站	山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站
电压等级	220kV/35kV	220kV/35kV
主变布置形式	户外	户外
主变容量	1×100MVA	1×100MVA

220kV 配电装置	GIS 户外	GIS 户外
电气主接线	单母分段	单母分段
220kV 出线形式	1 回/架空出线	1 回/架空出线
站址环境	耕地	耕地、林地
占地面积	25000m ²	约 9170m ²
运行工况	/	主变： U:226.42kV； I:155.23A

(2) 类比变电站合理性分析

从上表可以看出，本项目升压站与东秀庄风电 220kV 升压站类比监测时的规模相比，二者电压等级相同，主变数量、主变容量均相同，布置方式均为户外设置，出线方式均为架空出线，由于本项目升压站包含储能系统，升压站面积类比站大许多，主变压器及配电装置距离厂界更远，对站外的电磁影响较类比站会相应降低。因此，采用东秀庄风电 220kV 升压作为类比监测对象是较为保守且合理的。升压站周围工频电场、工频磁感应强度类比测量结果见下表。

(3) 类比监测结果

表 4-2 类比变电站周围电磁场强度监测结果

名称	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
东秀庄风电 220kV 升压 站	北侧围墙外 5m	34.88	0.1010
	西侧围墙外 5m	2.74	0.0982
	南侧围墙外 5m	44.85	0.1260
	东侧围墙外 5m	580.95	0.3210
	东侧围墙外 10m	163.62	0.2350
	东侧围墙外 15m	77.49	0.1020
	东侧围墙外 20m	56.92	0.0823
	东侧围墙外 25m	49.78	0.0866
	东侧围墙外 30m	43.23	0.0853
	东侧围墙外 35m	34.82	0.0955
	东侧围墙外 40m	31.19	0.0989
	东侧围墙外 45m	22.01	0.0899
东侧围墙外 50m	20.84	0.0908	

根据对五寨东秀庄风电 220kV 升压站的监测可知，四周站界的工频电场强度为 2.74V/m~580.95V/m，工频磁场强度为 0.0982 μ T~0.3210 μ T；升压站从东侧围墙（衰减断面）外 5m 至围墙外 50m 处的工频电场强度为 20.84V/m~580.95V/m，工频磁场强度为 0.0823 μ T~0.3210 μ T，断面处工频磁感应强度由近至远总体上呈递减的变化趋势，工频电场强度、工频磁感应强度远小于公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

故通过类比东秀庄风电 220kV 升压站运行时产生的工频电场、工频磁场强度，可以预测本项目升压站投运后站界外的工频电磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值要求。

（4）电磁环境保护目标

根据现状调查，本项目北侧有 3 处电磁环境敏感目标：站北侧紧邻的大同市左云经济开发区鑫磊粮油贸易有限公司、山西云净康环保科技有限公司、山西恒和磁材料有限公司。

根据电磁场理论，变电站围墙外电磁环境随距离的增加，电场强度和磁感应强度均快速降低，根据类比结果，山西忻州五寨东秀庄风电 220kV 升压站四周站界的工频电场强度为 2.74V/m~580.95V/m，工频磁场强度为 0.0982 μ T~0.3210 μ T；升压站从东侧围墙（衰减断面）外 5m 至围墙外 50m 处的工频电场强度为 20.84V/m~580.95V/m，工频磁场强度为 0.0823 μ T~0.3210 μ T，满足公众曝露控制限值要求；且本项目出线向南出线，避让了北侧的电磁环境敏感目标，因此可以预测站外的电磁环境保护目标所在处的工频电场、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702 -2014）中公众曝露控制限值。

5 结论

通过预测分析和类比调查结果表明，左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目运行后厂界及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

附件 1 委托书

委托书

山西天驰达环保科技有限公司：

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》的有关规定，现委托贵公司对左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目 进行环境影响评价。

请按照有关规范要求，尽快开展工作。

委托方（盖章）：大同明山新能源科技有限公司



受托方（盖章）：山西天驰达环保科技有限公司



日期：2026 年 4 月 20 日



山西省企业投资项目备案证

项目代码：2507-140252-89-05-100474

项目名称：左云县经开区100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目

项目法人：大同明山新能源科技有限公司

建设地点：左云经济技术开发区新兴产业园区

统一社会信用代码：91140261MAEQ27DH8E

建设性质：新建

项目单位经济类型：私营企业

计划开工时间：2025年11月

项目总投资：55000.0万元（其中自有资金11000.0000万元，申请政府投资0.0000万元，银行贷款44000.0000万元，其他0.0000万元）

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第258号）有关规定和要求。

建设规模及内容：本项目为独立调频电站，拟采用先进的飞轮储能技术+磷酸铁锂电池组成，容量为100MW/50.55 MWh，其中飞轮储能的装机容量50MW/0.55MWh，磷酸铁锂储能的装机容量为50MW/50MWh。

2025年07月24日



注 意 事 项

- 1、项目备案后，企业应当履行项目管理主体责任，在开工建设前还应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。
- 2、企业应当通过山西省投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工建设、建设进度、资金使用、竣工的基本信息。项目开工前，企业应当报备项目开工基本信息。项目开工后，企业应当按季度报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后，企业应当报备项目竣工基本信息。
- 3、建设地点发生变化或者建设规模、内容发生较大变更，企业应当重新办理备案手续。
- 4、企业对项目报送信息及附属文件的真实性、合法性和完整性负责。
- 5、企业有下列行为之一的，相关信息列入项目异常信用记录，并纳入省信用信息共享平台：
 - (1) 提供虚假项目备案信息，或者未依法将项目信息告知备案机关，或者已备案项目信息变更未告知备案机关的；
 - (2) 违反法律法规擅自开工建设的；
 - (3) 不按照备案内容建设的；
 - (4) 企业未按规定报送项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息，或者报送虚假信息的；
 - (5) 其他违法违规行为。

生态环境分区管控查询结果

(分析结果仅供参考, 不作为项目审批依据)

1、项目基本信息

(1) 项目信息

项目名称	左云县经开区 100MW/50.55MWh 独立混合储能建设项目
报告编号	20260507000092
报告时间	2026 年 05 月 07 日
行政区划	山西省/大同市/左云县
行业类别	电力、热力、燃气及水生产和供应业/电力、热力生产和供应业/电力供应/电力供应

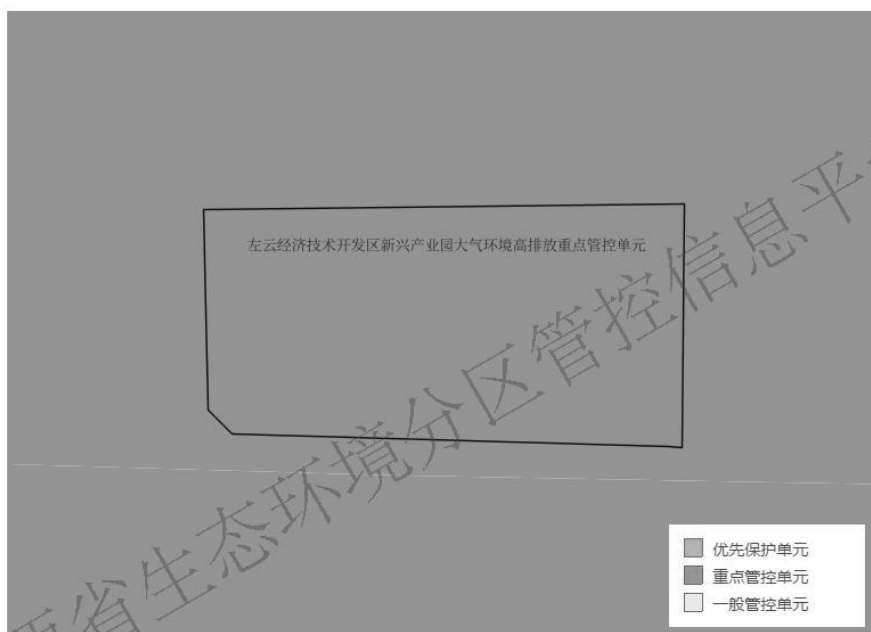
(2) 项目位置

序号	经度	纬度
1	112.691516	40.032805
2	112.691521	40.033397
3	112.691521	40.033402
4	112.689196	40.033376

5	112.689218	40.03239
6	112.689333	40.032276
7	112.691445	40.032209
8	112.691511	40.032208

2、分析结果

根据项目信息及生态环境分区管控信息进行项目研判分析，该项目共涉及1个管控单元，3个总体管控区域。



项目位置及范围

(1) 环境管控单元

序号	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区分类	重叠面积 (公顷)
1	左云县	ZH140226200 04	左云经济技术开发区新 兴产业园大气环境高排 放重点管控单元	重点管控 单元	0.0000

山西省生态环境分区管控信息平台

打印编号：1778639208000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	or64d5		
建设项目名称	左云县经开区100MW/50.55MWh独立混合储能建设项目		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	大同明山新能源科技有限公司		
统一社会信用代码	91140261MAEQ27DH8E		
法定代表人（签章）	杨城		
主要负责人（签字）	孙博		
直接负责的主管人员（签字）	孙博		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山西天驰达环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91140100MA0K62XW52		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
胡永祥	2016035140352016146006000105	BH013572	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
雷鹏程	生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图、附件	BH047457	
胡永祥	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、电磁环境影响专题评价	BH013572	



姓名: 胡永祥
 Full Name 胡永祥
 性别: 男
 Sex 男
 出生年月: 1989-01
 Date of Birth 1989-01
 专业类别: _____
 Professional Type _____
 批准日期: 2016-5-23
 Approval Date 2016-5-23

持证人签名:
 Signature of the Bearer

胡永祥

管理号: 2016035140352016146006000105
 File No.

签发单位盖章: 
 Issued by
 签发日期: 2016年10月28日
 Issued on



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
 The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
 The People's Republic of China
 编号: HP00019067
 No.