

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中煤曹庄矿 100MW/200MWh 储能电站示范项目

建设单位(盖章): 国源时代(山东)新能源发展有限公司

编制日期: 2023 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中煤曹庄矿 100MW/200MWh 储能电站示范项目		
项目代码	2303-370481-89-01-979349		
建设单位联系人	冯坤	联系方式	13561124868
建设地点	山东省枣庄市滕州市西岗镇级西路以东,原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部		
地理坐标	站址中心坐标: 东经 117°2'7.912", 北纬 34°59'12.725"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海) 面积(m ²)/长度(km)	永久占地 19097.75m 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)	滕州市行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	2303-370481-89-01-979349
总投资(万元)	30600	环保投资(万元)	165
环保投资占比(%)	0.54%	施工工期(月)	6
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	设置 1 个专题评价: 电磁环境影响专题评价。 设置理由: 本项目涉及电磁影响, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本报告表设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《枣庄市“十四五”新能源发展规划》		
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	项目与《枣庄市“十四五”新能源发展规划》的符合性分析 本项目建设地点位于枣庄市滕州市, 属于新型储能项目, 本项目与《枣庄市“十四五”新能源发展规划》的符合情况见表 1-1。		

表 1-1 与《枣庄市“十四五”新能源发展规划》符合性分析

文件内容		本项目情况	符合性
提升新能 源本地消 纳能力	在储能侧严格执行清洁能源发电项目储能配置比例不低于装机容量的 10%、连续充电时间不低于 2 小时，依托高新区张范工业园打造集综合能效、清洁能源、储能等源网荷储一体化示范项目，降低企业用能成本；充分发挥我市省级“储能示范基地”（全省仅 5 家）示范效应，推动华电滕州 100 兆瓦/200 兆瓦时储能电站年底投运，以此带动一批储能电站投资建设，稳步有序探索“储能+共享”运行模式。	本项目为新型储能项目，建设规模主变 1×120MVA，储能建设规模 100MW/200MWh，储能系统采用磷酸铁锂电池，配套 30 个储能单元。	符合
打造一批 新能源领 先企业	集中现有锂电产业链优势，聚焦未来储能电池、轻动力电池和固态电池发展方向，出台系列鼓励政策，吸引行业龙头企业和配套产业落户枣庄，确保锂电产业保持“稳中有升”发展态势。	本项目储能电池采用磷酸铁锂电池。	符合

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），拟建项目属于鼓励类“四、电力”中“20、大容量电能储存技术开发与应用”项目。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2023年版）》中的禁止事项。本项目已取得了滕州市行政审批局备案（备案号：2303-370481-89-01-979349，见附件4）。因此，本项目的建设符合国家产业政策的要求。

此外，根据《山东省能源局关于公布2023年度新兴储能入库项目（第一批）的通知》，本项目已入选山东省能源局公示的2023年度新型储能入库项目（第一批）名单（见附件6）。

2、规划选址符合性分析

本项目储能电站位于滕州市西岗镇级西路以东，山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司（原曹庄煤矿）工业广场东北部。目前曹庄煤矿已关闭退出，生产设施已拆除，无生产情况，项目用地范围内为空地。项目用地已取得滕州市自然资源局出具的选址意见复函（见附件5）。根据选址意见，储能电站用地不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。同时，项目用地不属于“国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知”中的限制类和禁止类，符合国家及地方的用地规划。

本项目地理位置见附图1。

3、“三线一单”符合性分析

为更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，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），建设项目的审批与管理须落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”的约束。

（1）与生态保护红线的符合性

根据滕州市“三区三线”划定成果图，本项目不涉及占用生态红线区。

（2）环境质量底线

本项目不涉及废气排放；项目无生产废水产生，生活污水依托曹庄煤矿厂内原有综合楼的化粪池，化粪池由环卫部门定期清运；变压器正常工况下无漏油及

油污水产生，项目建成后，对周围环境质量的影响较小，满足环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

项目建设不涉及煤炭等资源消耗，项目用水量较小且不开采地下水，不占用永久基本农田，满足资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单

本项目属于储能站项目，不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修改)中淘汰类、限制类的项目，不涉及《市场准入负面清单(2023年版)》禁止建设内容。

4、与枣庄市环境管控单元准入清单的符合性分析

根据《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(枣政字〔2021〕16号)，本项目位于的西岗镇属于重点管控单元，管控单元编号为：ZH37048120007。枣庄市环境管控单元见附图5，拟建项目与西岗镇重点管控单元要求符合性分析见表1-2。

表 1-2 与枣庄市生态环境分区管控方案(重点管控单元)的符合性分析

管控类别	管控要求	拟建项目建设情况	符合性
空间布局约束	一般生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。	本项目为储能项目，不属于限制和禁止的行业。	符合
	将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、环境质量不下降。除法律规定的国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。	符合
	加强机动车排气污染治理和“散乱污”企业清理整治。加强餐饮服务业燃料烟气及油烟防治。	本项目为储能项目，生产运行过程中无废气产生。	符合
	强化工业固体废弃物综合利用与处理，对危险废弃物的收集、储运和处理进行全过程安全管理。	本项目生产运行过程中产生的危险废物主要为废铅蓄电池、废变压器油。废铅蓄电池退运前将提前联系具备危险废物处置资质的单位运走并进行规范处置，退运后不在站内暂存；主变压器事故状态下产生的废变压器油暂存于事故油池，均及时交由有危废处置资	符合

		质的单位处置。	
环境 风险 防控	在河湖保护范围和饮用水水源保护区等区域，引导和鼓励农民调整种植结构，优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物，减少面源污染。	本项目不涉及农业，无面源污染。	符合
	加强危险废物日常管理，每年年初要按时在全国固体废物管理信息系统上申报上一年度危险废物产生、处置信息，制定本年度危险废物管理计划并向区（市）环保部门备案。	本项目生产运行期制定危险废物管理计划，加强危险废物日常管理。	符合
	对以危险废物为原料进行生产或者在生产中排放危险废物的企业，实施强制性清洁生产审核，提出并实施减少危险废物的使用、产生和资源化利用方案。	本项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准。	符合
资源 利用 效率	鼓励发展集中供热。	本项目采取电供热	符合
	推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工业和高耗能项目。新建高耗能项目能耗总量和单耗符合全区控制指标要求。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。	本项目不属于耗煤工业和高耗能项目。	符合

综上所述，本项目满足枣庄市环境管控单元准入清单的要求。

二、建设内容

本工程储能电站位于枣庄市滕州市西岗镇级西路以东，原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部（现已废弃，生产设施均已拆除），西南距西岗镇约1.1km，东北距滕州市约14km。站址中心坐标为东经 $117^{\circ} 2' 7.912''$ ，北纬 $34^{\circ} 59' 12.725''$ 。

根据现场勘查，拟建储能电站用地范围内为空地，站址东侧和北侧为农田，东南侧紧邻老龙沟，南侧为空地，西侧为空地 and 原曹庄煤矿大食堂、小食堂（两食堂评价阶段为闲置状态）。站址地理位置见附图1，站址位置及周边环境关系影像见附图2。

经现场勘查，项目未开工建设。站址周围现场照片见图 2-1。

地理
位置



站址拟建区域



站址拟建区域北侧



站址拟建区域东侧



站址拟建区域南侧



站址拟建区域东南侧



站址拟建区域西侧

图 2-1 站址周围现状照片（拍摄于 2023.11.14）

项目组成及规模

中煤曹庄矿100MW/200MWh储能电站示范项目包括变电和储能两部分。储能电站北侧为变电区，南侧为储能区。变电区主变建设规模1×120MVA，主变户外，220kV配电装置户外GIS，220kV出线1回；储能建设规模100MW/200MWh，储能系统采用磷酸铁锂电池，配套30个储能单元。

1、储能区

磷酸铁锂电池储能系统配套30个储能单元，每个单元配置1个3.354MW/6.709MWh电池预制舱和1个PCS预制舱。每套PCS系统内包含1台3354kW储能变流器，1台3700kVA 37/0.69kV变压器，1台真空断路器柜等，通过厂内35kV集电线路汇集接入储能场地北侧升压站升压至220kV后经输电线路接入220kV金坡站间隔。本次环评不包含220kV输电线路。

7/8个储能单元组成1个集电线路，接至35kV配电装置，本期共4个集电线路。

2、变电区

①主变容量及台数：拟安装1台120MVA双绕组有载调压变压器，型号为SZ20-120000/220 120MVA，电压等级为220/35kV。

②电气接线：变电站220kV侧出线1回。220kV配电装置采用单母线接线方式，35kV配电装置采用单母线接线方式，经1台120MVA主变升压至220kV。

③布置形式：220kV GIS、主变压器均为户外布置，35kV配电装置采用气体绝缘开关柜，预制舱式结构。

④综合自动化系统和站端监控系统（EMS）：布置于主控室，采用微机保护。

本项目储能电站组成及规模见表2-1。

表 2-1 本项目组成一览表

工程分类	项目名称	项目组成
主体工程	储能区	储能系统：配置 30 套 3.354MW/6.709MWh 磷酸铁锂电池储能系统，每套电池储能系统由 18 套电池柜、1 套控制柜、1 套汇流柜等组成，每个电池柜由 8 个磷酸铁锂电池箱串联而成，每个电池箱由 52 个 280Ah LFP 电芯通过 1P52S 方式进行成组，由 1 个电池监测单元进行管理，每套磷酸铁锂电池储能系统集成安装于一个标准的预制舱中。
		PCS 系统：1 套电池储能系统对应 1 套 PCS 系统，全站共配置 30 套 PCS 系统。每套 PCS 系统内包含 1 台 3354kW 储能变流器，1 台 3700kVA 37/0.69kV 升压变压器，1 台真空断路器柜等，PCS 系统集成安装于一个标准的预制舱中。
		集电线路：7/8 个储能单元组成 1 个集电线路，接至 35kV 配电装置。
	变压区	220kV 主变：1×120MVA（220/35kV）。
		220kV 配电装置：采用户外 GIS 布置型式，位于主变压器北侧
		220kV 出线间隔：1 回（架空）。
辅助工程	35kV 配电装置	35kV 开关柜布置在 35kV 配电室内，开关柜采用户内金属封闭铠装移开式高压开关柜，额定开断电流 31.5kA，动稳定 80kA。35kV 配电装置与主变之间采用全绝缘管型母线，额定电压为 35kV，额定电流为 2500A，短路电流为 31.5kA/4S。
	站端监控系统（EMS）	位于电气继电器室内，包括 EMS 主机、数据库服务器等。
	火灾报警及消防控制系统	包括火灾报警控制器、消防广播通信系统、报警触发装置及就地探测元件等。储能区与升压站分别配备火灾报警主机，均放置在综合电气舱控制室内。
	暖通系统	本项目采取电取暖。
	综合楼	依托原曹庄煤矿内保留的原有综合楼（位于本项目厂界外西侧）。
环保工程	废水	储能电站运行无生产废水产生，项目仅产生员工生活污水，生活污水依托原曹庄煤矿内保留的原有综合楼的化粪池，化粪池由环卫部门定期清运。
	固体废物	磷酸铁锂电池使用寿命到期后，由原生产厂家或相关资质的机构进行专业回收利用；变电区铅蓄电池退运前将提前联系具备危险废物处置资质的单位运走并进行规范处置，退运后不在站内暂存；主变压器事故状态下产生废变压器油，暂存于事故油池，交由相

		关资质单位处置；员工生活产生的生活垃圾在站内定点收集后，委托环卫部门统一清运。
	噪声	储能系统采用液冷的冷却方式，主要噪声源有压缩机、风机、主循环泵、空调等。站区四周设置厂界围墙，在设备选型上采用低噪声设备。
	电磁	在储能电站布置形式上，通过合理布置变压器位置，可有效利用墙壁阻挡及距离衰减，减小对站区外的电磁环境影响。
	生态	工程不涉及生态敏感区。施工期采取水土保持措施，施工结束后，及时清理施工现场，恢复原有土地使用功能。
	环境风险	项目主变压器东侧设置1座40m ³ 事故油池，用于暂存主变压器发生事故时产生的废变压器油，事故油池为重点防渗区。
临时工程	临时施工防护工程	施工时设置围挡、施工期废水预沉池等，做好排水、拦挡和遮盖等临时防护措施。

本项目主要设备清单见表 2-2。

表 2-2 本项目主要设备清单

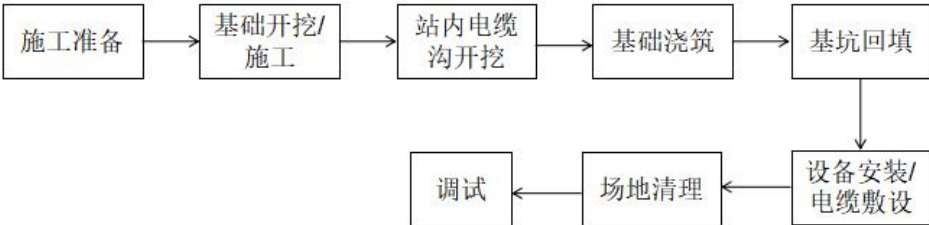
序号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
一、变电区					
1	主变压器	SZ20-120000/220	台	1	
2	35kV 开关柜		面	8	
3	电站综合自动化系统		套	1	
4	蓄电池组	每组为阀控式密封免维护铅酸蓄电池，220V，600Ah	组	2	每组 104 只
5	35kV 系统二次装置		台	7	
二、储能区					
1	电池组	每套 6.709MWh，磷酸铁锂电芯	套	30	预制舱形式
2	PCS	变流升压一体舱，包含 1 台 3354kW 储能变流器，1 台 3700kVA 37/0.69kV 升压变压器，1 台真空断路器柜等	套	30	预制舱形式

电池选型及储能方案：

(1) 电池选型

考虑到电网侧储能系统对于安全性的高要求，相较于三元锂电池，磷酸铁锂电池在安全性问题上有着极大优势，更适用于电力储能场合。除技术适用性上的考虑外，综合考虑磷酸铁锂的产能、价格下降趋势，本工程推荐采用磷酸

	<p>铁锂电池。</p> <p>(2) 储能系统方案</p> <p>本项目磷酸铁锂电池方案共包含30套3.354MW/6.709MWh电池储能系统，1套电池储能系统对应1套PCS系统，共30套PCS系统。每套3.354MW/6.709MWh电池储能系统标称容量为6.709MWh，18套电池柜、1套控制柜、1套汇流柜，1套热管理（液冷系统），1套消防系统，集成安装于一个标准的预制舱中。</p> <p>PCS系统集成安装于一个标准的预制舱中。每套PCS系统内包含1台3354kW储能变流器，1台3700kVA 37/0.69kV升压变压器，1台真空断路器柜等，通过厂内35kV集电线路汇集接入变电站进行升压并网。</p>
总平面及现场布置	<p>储能电站围墙内总用地面积19097.75m²，根据工艺专业的需求布置站区内的建、构筑物，站区总体布局共分为两个分区，分别为变压区和储能区。站内设置环形道路，满足生产运营及消防通道要求。</p> <p>(1) 变电区</p> <p>变电区位于站址北部。变电区北侧由西向东依次布置户外GIS配电装置、压缩空气泡沫泵站和消防泵房。户外GIS配电装置以南为主变压器，主变压器以东设置事故油池，事故油池东侧为杂物库。主变压器以南为综合电气车间，综合电气车间为2层结构，35kv配电装置设置在该车间的首层；综合电气车间以东分别设置接地变和主控室</p> <p>主变底部设计贮油坑，贮油坑下设钢格栅，格栅上铺设厚度不小250mm的卵石，贮油坑尺寸大于主变压器外廓线各1m，贮油坑有效容积约10m³。事故油池位于主变东侧，设计有效容积40m³。站区内设有环行道路，便于设备运输、吊装、检修及运行巡视。</p> <p>(2) 储能区</p> <p>储能区位于站址南部。储能建设规模为100MW/200MWh，采用磷酸铁锂电池，每组储能电池单元容量为3.35MW/6.709MWh，电池单元及PCS单元均采用户外预制舱布置方案，包括30个储能电池预制舱和30个PCS预制舱，每个电池单元对应一个PCS单元。储能区西南角设置展示区1处。</p>

	<p>运营期巡检人员依托原曹庄煤矿保留的综合楼进行临时办公（综合楼位于本储能电站站址西侧），站址周围均采用2.3m高实体围墙，本工程设置1个对外出入口，位于站址西南侧。</p> <p>综上所述，储能电站整体布局紧凑合理。储能电站站区平面布置图见附图3。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">施工方案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>本工程储能电站施工将全部在储能电站站址范围内进行，施工期将严格实行环保措施，具体措施见本报告“施工期生态环境保护措施”章节。具体施工流程如下：</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[施工准备] --> B[基础开挖/施工] B --> C[站内电缆沟开挖] C --> D[基础浇筑] D --> E[基坑回填] E --> F[设备安装/电缆敷设] F --> G[场地清理] G --> H[调试] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图 2-1 储能电站施工工艺流程图</p> <p>在升压站及电缆沟开挖前熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求，严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。</p> <p>（1）土建施工</p> <p>储能电站土建施工包括场地平整、基础建设等。主要建筑物基槽土方采用机械挖土，辅以人工修整边坡，施工保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。基槽建成后进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟槽的砌筑、封盖及土方回填。施工时要做好各种管沟及预埋管道的施工及管线敷设安装。在混凝土浇筑过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔进行观察，如有发现变形、移位时应及时进行处理，保证质量。</p> <p>（2）设备安装</p> <p>储能电站的设备安装包括蓄电池组、户外GIS、储能电池、PCS系统和配电系统等关键设备的安装。首先，对电池组进行组装和调试，确保其正常运转。然后，进行配电系统的布线和连接。同时，安装充放电设备，确保电能的有效传输和利用。</p> <p>2、施工场地</p>

	<p>施工生产区综合利用站区场地，施工期施工人员租住当地民房，生活区不在站区内。施工生产区包括作业场地和办公场地。</p> <p>2、施工用水、电及通信</p> <p>施工用水：施工用水由站址既有的市政管网引接。</p> <p>施工用电：施工电源由站址就近开关站引接。</p> <p>施工通信：当地已有电讯系统覆盖。</p> <p>3、施工用气</p> <p>施工期间不设专门的制氧站和乙炔站，依靠外购等方式解决。氧气、乙炔和氩气充瓶后运至施工现场气库，通过气源管送往施工现场各点。在现场设氧气、乙炔和氩气瓶库，以集中与分散相结合的方式向各施工点供应。施工用的压缩空气由移动式空压机供应，以满足施工期间用气需求。</p> <p>4、地方材料及协作条件</p> <p>工程建设所需要的砖、瓦、石、石灰、砂等地方材料，当地及周边地区均有相应的质量和数量可满足要求。</p> <p>5、大件设备运输</p> <p>本工程大件设备主要包括：主变压器、GIS、预制舱等。本工程大件运输可采用铁路+公路联合运输、水路+公路联合运输或全公路运输方案。</p> <p>6、施工时序及建设周期</p> <p>施工时序主要为：</p> <ul style="list-style-type: none"> （1）施工生产和现场办公等临时建筑的建设，为施工做准备； （2）储能电站土建等； （3）厂区电缆沟开挖，电缆铺设； （4）储能电站内设备的安装、调试、投产。 <p>本工程计划施工总工期为6个月。若项目未按原计划顺利推进。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、生态环境</p> <p>(1) 主体功能区划</p> <p>《山东省主体功能区规划》中，按照不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。山东省枣庄市滕州市西岗镇级西路以东，原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部（现已废弃，生产设施均已拆除）。项目所在区域不属于限制开发和禁止开发区域。</p> <p>根据滕州市自然资源局出具的关于项目建设用地意见，项目所在地不在生态保护红线规划范围内，符合当地生态保护红线的要求。</p> <p>(2) 自然环境概况</p> <p>滕州市位于枣庄市西北部，地处暖温带半湿润地区南部，季风型大陆性气候明显，大陆度为 66.4%。四季分明，雨量充沛，光照充足。</p> <p>滕州属暖温带落叶阔叶林区，自然植被已不存在，为次生植被所代替，全市林木覆盖率为 10.23%，其中丘陵区森林覆盖率为 5.95%。本地区大部分植被为栽培作物,粮食作物有小麦、玉米、地瓜、高粱及其他杂粮经济作物有棉花、花生、烟草，果木有苹果、梨、枣、山替、柿子等，东部和北部山区有种植和野生的银花、黄茂、枸杞子、酸枣仁等中等药材资源:丘陵荒山经绿化改造，多栽植刺槐、侧柏、马尾松、花椒以及部分果木林。项目所在地不存在珍惜濒危植物。</p> <p>由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也很少，常见的物种主要是一些中小型的鸟类和小型兽类。项目所在地不存在珍惜濒危动物。</p> <p>项目区所处区域所在地为非生境敏感区，该范围内，人类活动较多，人类干扰强度较大，据初步调查，项目所在区域均不是重点保护野生动物的典型栖息地。</p>
--------	---

① 土地利用类型

本工程储能电站所在区域为山东省枣庄市滕州市西岗镇级西路以东，原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部（现已废弃，生产设施均已拆除），用地类型为建设用地。

② 植被类型及野生动物

本工程涉及区域植被主要为绿化植被、杂草等，均为当地常见物种，站区无珍稀保护野生植物。工程区域野生动物分布很少，主要以鼠类、鸟类等常见小型野生动物为主，未发现珍稀保护野生动物。

2、大气环境

本次环境影响评价收集了滕州经济开发区滕州新二中站点 2022 年全年环境空气质量现状数据，具体见下表。

表 3-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标
SO ₂	年平均质量浓度	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	161 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.1 mg/m^3	4 mg/m^3	达标

由上表可知，区域环境空气监测因子中 SO₂、NO₂、和 CO 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 均超标，因此，项目处于不达标区。

PM_{2.5}、PM₁₀ 浓度造成超标主要原因为煤炭仍为主要能源、机动车增加和城市建设道路扩建，加上空气干燥，容易引起扬尘；O₃ 浓度造成超标主要原因为石化、制药、印染、喷涂、化工等行业，以及汽车尾气中排放的“氮氧化物”和“VOCs”在高温、日照充足、空气干燥条件下转化形成。

3、地表水环境

项目所在区域主要河流为城郭河，城郭河在群乐桥设有省级监测断面，根据《枣庄市环境质量报告（2022年）》，2022年城郭河群乐桥断面水质监测结果见表3-2：

表 3-2 2022 年滕州群乐桥水质监测结果 单位：mg/L(pH 除外)

项目	pH	高锰酸盐指数	COD	氨氮	总磷	总氮	BOD ₅	挥发酚	石油类
监测值	7.8	4.9	16	0.13	0.101	6.6	2.5	0.0002	0.01
标准值	6~9	≤6	≤20	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤4	≤0.005	≤0.05

监测结果表明，2022年群乐桥各项指标均能达到《地表水环境质量标准》，GB3838-2002)中 III 类标准值，区域地表水质量总体良好。

4、土壤环境

根据现场踏勘，项目所在场地为空地，大部分地表为原有硬化面，土地裸露面积较少，无水土流失现象，未发现明显的土壤污染现象。

5、声环境

为了解项目所在区域声环境质量现状，本次委托已取得生态环境认证的潍坊正沅环境检测有限公司对储能电站厂界及站区附近敏感目标进行声环境监测。

(1) 检测仪器

主要检测仪器及相关性能指标见表 3-3、表 3-4。

表 3-3 噪声监测仪器

仪器名称	仪器型号	生产商	仪器编号	仪器检定证书编号	仪器检定单位	检定有效期至
噪声频谱分析仪	HS5671B	嘉兴恒升电子	201353082	电检字第 2311238 号	潍坊市计量测试所	2023.05.31~2024.05.30
声级校准器	HS6020		201361668	电检字第 2311187 号	潍坊市计量测试所	2023.05.26~2024.05.25

表 3-4 噪声监测仪器性能指标

仪器名称	性能参数
噪声频谱分析	频率范围：10Hz~20kHz

仪	测量范围：28dB~130dB（A）；30dB~130dB（C）；35dB~130dB（Z） 使用条件：工作温度 0℃~40℃；相对湿度：25%~90%			
声级校准器	声压级：94dB（以 2×10^{-5} Pa 为参考）温度范围：0℃~+40℃； 声压级精准度：±0.2dB（20℃±5℃）；±0.3dB（0℃~+40℃） 频率：1000Hz~±1%；谐波失真：≤1%；相对湿度：≤80%（40℃）			
（2）检测方法依据				
声环境检测方法依据见表 3-5。				
表 3-5 检测方法依据				
项目	检测方法规范			
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)； 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)。			
（3）监测项目、检测时间、频次及气象条件				
监测项目：等效连续 A 声级 Leq 。				
监测时间、频次：2023 年 11 月 14 日，监测 1 天，昼、夜间各监测 1 次； 昼间 13:38~14:09；夜间：22:00~22:23。				
气象条件：晴；温度：10~12℃；相对湿度：34~41%，风速 1.0~1.5m/s。				
（4）监测布点				
根据项目区位置、站区总平面布置情况，在储能站区厂界进行噪声监测布点，详细布点情况见表 3-6 及附图 4。				
表 3-6 本项目声环境现状监测布点一览表				
编号	监测点位	监测项目	监测频次	备注
a1	拟建储能电站站址东厂界外	环境噪声	昼间和夜间各 1 次	了解储能电站外噪声现状
a2	拟建储能电站站址东南厂界外	环境噪声	昼间和夜间各 1 次	
a3	拟建储能电站站址南厂界外	环境噪声	昼间和夜间各 1 次	
a4	拟建储能电站站址西厂界外	环境噪声	昼间和夜间各 1 次	
a5	拟建储能电站站址北厂界外	环境噪声	昼间和夜间各 1 次	
（5）监测结果				
表 3-7 本项目噪声监测结果				
编号	测点位置	噪声 dB（A）		
		昼间	夜间	

a1	拟建储能电站站址东厂界外	43	41
a2	拟建储能电站站址东南厂界外	44	42
a3	拟建储能电站站址南厂界外	44	41
a4	拟建储能电站站址西厂界外	43	42
a5	拟建储能电站站址北厂界外	42	39
范围		42~44	39~42
<p>注：根据 GB/T 8170-2008 及 HJ 706-2014，以上为修约后的噪声数值。</p> <p>根据声环境现状监测结果可知，储能站区厂界昼间噪声值范围为 42dB(A)~44dB(A)、夜间噪声值范围为 39dB(A)~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)）。</p> <p>5、电磁环境</p> <p>为了解项目所在区域电磁环境质量现状，本次环评期间，在项目储能站区厂界进行电磁环境监测。电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价，电磁环境现状监测结果如下：</p> <p>根据电磁环境现状监测结果可知，储能电站厂界外及附近电磁环境敏感目标原曹庄煤矿大食堂和小食堂（两食堂评价阶段为闲置状态）工频电场强度范围为 0.19V/m~0.81V/m，工频磁感应强度范围为 0.02μT~0.04μT，均小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。</p>			
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>		

一、评价等级、评价因子及评价范围

1、评价等级

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)的规定,电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3-8。

表 3-8 输变电工程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	220~330kV	变电站	户外式	二级

本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 5.1.3 规定:“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A),或受噪声影响人口数量增加较多时,按二级评价”。本工程所在地声环境功能区为 2 类地区,因此声环境影响评价工作等级为二级。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)第 6.1.2、6.1.8 规定,本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

(4) 地表水环境

施工期施工人员租住当地民房,产生的生活污水纳入当地居民污水处理设施(如旱厕)处理;本项目运营期无生产废水产生及排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),本工程水污染影响评价等级为三级 B。

2、评价因子

按照《环境影响评价技术导则—输变电》(HJ 24-2020)规定,输变电建设项目的�主要环境影响评价因子见表 3-9。

表 3-9 输变电建设项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
------	------	--------	--------

施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子
	地表水环境	/	/
运营期	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq
	地表水环境	/	/

3、评价范围

(1) 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则—输变电》(HJ 24-2020)规定, 拟建储能电站电磁环境评价范围为拟建储能电站厂界外 40m。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 二级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本项目为输变电工程, 主要为工频电场、工频磁场的电磁环境影响, 因此声环境评价范围参照电磁环境评价范围取储能电站围墙外 40m。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“4.7.2 生态环境影响评价范围”, 本工程生态影响评价范围为站场边界外 500m。

二、主要环境敏感目标

1、生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“4.7.2 生态环境影响评价范围”, 经现场勘查, 拟建储能电站生态环境评价范围内(厂界外 500m 内)无生态环境保护目标。

2、声环境保护目标

经现场勘查, 拟建储能电站声环境评价范围内(厂界外 40m 内)无需要保持安静的建筑物及建筑物集中区等声环境保护目标。

3、电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.7.1 电磁环境影响评价范围”，经现场勘查，拟建储能电站电磁环境影响评价范围内（储能电站厂界外 40m）电磁环境保护目标见表 3-10。

表 3-10 拟建储能电站电磁环境保护目标

序号	电磁环境敏感目标	功能、分布、数量及楼层	与项目相对位置
1	曹庄煤矿大食堂	餐饮，集中分布，1处，钢筋混凝土结构，西朝向，1层平顶约3m高。评价阶段为闲置状态。	拟建站址西侧约1.0m
2	曹庄煤矿小食堂	餐饮，集中分布，1处，钢筋混凝土结构，西朝向，2层平顶约5m高。评价阶段为闲置状态。	拟建站址西侧约1.0m

评价标准	<p>1、声环境质量</p> <p>执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区限值要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。</p> <p>2、噪声</p> <p>施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定：昼间 70dB(A)；夜间 55dB(A)。</p> <p>运行期储能电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类噪声限值：昼间 60dB(A)；夜间 50dB(A)。</p> <p>3、工频电场、工频磁场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为 0.05kHz 时，公众曝露控制限值：电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。</p> <p>4、固体废物</p> <p>危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准。一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），应采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒。</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>储能电站工程建设期土建施工、设备安装等过程中可能产生扬尘、噪声、废水以及固体废物等，对周围环境产生一定的影响，同时对生态环境也会产生影响。</p> <p>1、施工期环境空气影响分析</p> <p>施工期的环境空气污染主要来源于施工和车辆运输导致的道路扬尘、粉尘及施工机械排放废气。</p> <p>施工扬尘主要来自拟建储能电站的基础开挖，土建施工的场地平整等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，拟建储能电站的基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。</p> <p>道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料而引起，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。项目区材料运输利用周边省道、乡间道路等，乡间道路多为土路，路面含尘量很高，尤其遇到干旱少雨季节，道路扬尘较为严重，路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测，在下风向 150m 处，TSP 浓度为 $5.09^3\text{mg}/\text{Nm}^3$，远远超过国家环境空气质量标准中二级标准 $0.30\text{mg}/\text{Nm}^3$，超标倍数高达 17 倍，对环境空气的污染较大，对周围居民的生活、外出和健康等产生较大的影响。</p> <p>对于距运输线路较近的敏感点在项目施工期间受粉尘影响较大。因此，施工期间，对这些距离敏感点较近的运输路段必须采取施工围挡，同时辅以必要</p>
-------------	---

的定期、定时洒水降尘措施。通过对路面定时洒水，对施工扬尘可以起到较好的抑制效果，扬尘污染对运输线路周围敏感点影响较小。同时，运输车辆加盖防尘布，同时避免大风天气施工。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及气象等诸多因素有关。根据对同类工程施工现场的实测资料可知，扬尘污染一般可控制在施工现场 50~200m 范围内。

同时，定期对施工机械进行维修、保养，始终保持发动机处于良好的状况，降低尾气中有害成分的浓度，满足尾气排放标准；建筑材料堆放场及混凝土搅拌系统处采取土工布围护，并人工定期洒水，以保持材料一定的湿度，不至于因材料的卸堆、拌和、摊铺作业而产生过量的扬尘；对回填土、废弃物和临时堆料应在指定的堆放场地堆放，场地周重采取围挡措施，防止大风引起扬尘而造成污染。

2、施工期声环境影响分析

土建施工和设备安装时，需使用较多的高噪声机械设备。根据《环境噪声与控制工程技术导则》(HJ2034-2013)附录 A(常见噪声污染源及其源强)，工程主要施工设备的噪声源强详见表 4-1。

表 4-1 工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

施工阶段	施工机械设备	5m 处声压级 dB (A)	指向特征
开挖、平整	挖掘机	80~86	无
混凝土工程	商砼搅拌车	85~90	无

施工期各种施工机械设备产生的噪声对周围声环境的影响，按照点声源随距离增加而发散衰减模式进行预测。在没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中“A.3.1.1 点声源的几何发散衰减”相关规定。如下所示：

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

式中：Lp(r)—预测点处声压级，dB；

Lp(r0)—参考位置 r0 处的声压级，dB；

r—预测点距噪声源的距离，m；

r_0 —参考位置距噪声源的距离，m；

各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况见表 4-2。

表 4-2 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表

施工阶段	施工机械设备	Leq (dB)							
		85	80	75	70	65	60	55	50
开挖、平整	挖掘机	6m	10m	17m	29m	48m	77m	119m	175m
混凝土工程	商砼搅拌机	9m	15m	26m	43m	43m	110m	163m	230m

注：本表计算结果只是考虑随距离扩散衰减，不考虑树木等因素引起的衰减。

以《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)评价，距声源 43m 处，主要设备噪声的昼间噪声可以达到 70dB(A)的要求；若夜间施工，163m 以外的环境噪声基本能满足 55dB(A)的夜间标准值。

施工单位落实以下噪声污染防治措施：①施工时，尽量选用低噪声设备；②加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；③科学施工，降低施工噪声对环境的影响；④设置临时围挡。本工程施工过程中工作量小，施工周期短，对项目周围的声环境影响小。

3、施工期废水环境影响分析

本工程施工期废水主要来自施工泥浆废水和施工人员的生活污水。

储能电站建设时将在施工区设立沉淀池，施工废水经充分停留后上清液用作施工场地洒水用。

本工程施工期按平均施工人员 50 人计算，施工人员用水量约 0.1m³/d 生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 4m³/d。现场施工人员作业和办公过程中产生的少量生活污水经收集后排入施工前已建成的临时化粪池预处理，后用作农田堆肥。

在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。

4、施工期固体废物环境影响分析

施工期固废主要包括废弃建筑垃圾、施工人员生活垃圾、设备安装等过程

产生的下脚料（导线、电缆等）、废包装材料（主要为废纸箱和木架）等。

施工场地设置临时垃圾桶，由环卫部门定期清运。建筑垃圾严格实行定点堆放，并定期清运处理。下脚料、废包装材料收集后直接外售给废旧物资回收单位。

综上，施工期固废均可得到有效处置，对周边环境影响较小。

5、施工期生态影响分析

生态环境现状调查：根据现场观察，本工程涉及的建设区域无植被覆盖，不占用农田、林地等。无珍稀植物、国家和地方保护动物，生态系统较为简单。本次生态环境影响以下几个方面阐述本项目施工期生态环境影响。

（1）对生态系统的影响分析

本工程生态环境影响评价范围内主要为农田生态系统，无自然保护区、风景名胜、饮用水源保护区等。工程建设对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。但由于本工程永久占地面积相对较小，对生态系统的影响甚微；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，且随着活动的结束影响随之消失，生态系统依然保持稳定。

因此本工程的施工对附近生态系统的影响轻微，不会影响生态系统的群落演替、种群结构和生态功能，更不会对生态系统造成不可逆转的影响，生态系统可保持稳定。

（2）对农业生态、动植物的影响分析

本工程建设永久占地不占用农田，施工场地控制在项目用地红线范围内，工程建设对农业生态无影响。

本工程不涉及珍稀濒危野生动物，工程附近无国家重点保护野生动物，主要以鼠类等啮齿类小型动物为主，还有一些松蛙、鸟类等小型野生动物。本工程对陆生动物影响主要表现为施工活动噪声和施工人员活动对附近农田野生动物的影响。由于大多野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使其迅速逃离施工现场，施工结束后仍可在项目附近活动。故本工程对陆生野生动物资源影响很小，不会对其生存造成威胁。

	<p>工程拟建区域周围主要为农田种植玉米、小麦等农作物，无特殊保护的珍稀植物种类。储能电站永久占地内无植被覆盖，工程建设不会造成区域植被类型的改变。</p> <p>生态环境影响主要为储能电站施工时占用土地以及由此带来的水土流失等。施工期尽可能利用现有道路运输材料，开挖的土方石全部用于回填，无弃土产生，在场地施工完毕后，及时清理施工场地。</p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>运营期储能电站工作流程及产污环节</p> <p>工作流程概述：</p> <p>储能系统主要由储能电池系统、电池管理系统（BMS）、变流器（PCS）系统、站端监控系统（EMS）构成。通过采集电池组、PCS 的实时数据，实现储能系统的实时监测和控制，满足电网调峰调频需求和电网安全稳定运行需要。</p> <p>储能电池系统是储能系统最主要设备，拟采用高安全性、高可靠性磷酸铁锂电芯进行系统设计。每套电池储能系统标称容量为 6.709MWh，电池柜、控制柜、汇流柜，集成安装于一个标准的预制舱中。</p> <p>BMS 即电池管理系统，用来管理电池，以便电池能够维持更好的状态，稳定工作。每套电池管理系统包含电池监测电路（CSC）、从电池管理单元（SBMU）、主电池管理单元（MBMU）、高压线路控制单元、储能柜预充电（并联）线路、高压检测单元、热管理单元、电流检测单元、急停系统、以及电池监控系统（PC）等。</p> <p>变流器（PCS）实现的直流与交流能量的双向转化，从而控制储能电池的充电、放电、并控制其速率，从而实现与调度端的互动，实现相应的高级应用功能。站端监控系统（EMS）的应用功能主要包括综合监控系统、数据统计分析、全站功率控制、故障报警保护等。</p>

储能电站变压区是变换电压、接受和分配电能、控制电力流向和调整电压的场所，将储能电站和电力网联系起来。220kV 电能通过线路送至变压区的220kV 配电装置，经过主变压器降压为 35kV，经 35kV 配电装置以及变流器、电池储能单元等进行储能。输送电能时电能由电池储能单元、变流器、35kV 配电装置，经主变升压为 220kV，由 220kV 线路接到电网。主要工艺流程见图 4-1。

本项目运营期工艺流程及产污环节见图4-1。

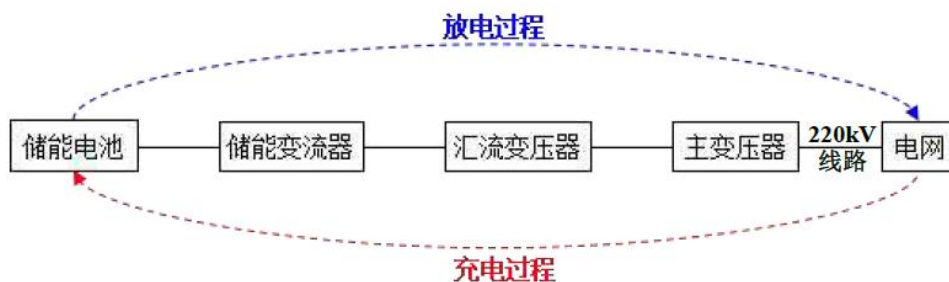


图4-1 储能电站工艺流程示意图

产污环节：

运营期产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、噪声、储能电站巡检人员产生的生活垃圾、生活废水，废磷酸铁锂电池，废铅蓄电池、废变压器油等。

(1) 工频电场、工频磁感应强度

工频即指工业频率，我国输变工业的工作频率为50Hz，工频电场、工频磁感应强度即指以50Hz周期变化的电场和磁场。储能电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁感应强度。储能电站产生的电磁场场强大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等均密切相关。

(2) 噪声

储能电站内的主变冷却方式为油浸自冷/风冷，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中表B.1，主变压器声压级取67.9dB(A)；储能舱的空调风机及PCS舱的散热风机等是噪声的主要来源，根据建设单位提供资料以及参考同类项目，单台制冷量12kW的工业级储能舱空调和防爆轴流风机噪声源

强约为70dB（A），经防火隔声材料的预制舱隔声后，可降至55dB（A）。

（3）废水

项目运行无生产废水产生。主要为职工生活污水，储能电站生产人员为10人，生活用水量按50L/d·人，生活污水产生量按总用水量的80%计，则生活污水产生量约为0.4m³/d，项目年运营天数为365天，则生活污水产生量为146m³/a。

（4）固体废物

本工程运行过程中产生的固体废物主要有巡检人员产生的生活垃圾、废磷酸铁锂电池、废铅蓄电池、事故状态下产生的废变压器油。

①生活垃圾

升电站在运行期间有巡检人员，本项目劳动定员为10人，生活垃圾按每人每天0.5kg计算，项目年运营天数为365天，则生活垃圾产生量为1.825t/a。

②废磷酸铁锂电池

根据设计资料，本项目储能电站运行方案拟定25年设计年限，运营期内第11年换一次电池，每次更换产生的废锂电池约为1000t。根据《废电池污染防治技术政策》（环发〔2003〕163号）和《国家危险废物名录》的规定，锂电池不属于危险废物，为一般固废。

③废铅蓄电池

本工程储能变电站220kV主变的直流系统部分配置2组220V 600Ah的阀控式密封铅酸蓄电池（每组104块，共208块），在更换时会产生废铅蓄电池。每块电池的重量约为13.5kg，则更换时产生的废铅蓄电池重量约2.8t。废铅蓄电池属于“HW31 含铅废物(900-052-31)”中的“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”。

④废变压器油

变电站运行期正常情况下，无废油产生，当主变压器发生漏油事故时产生废变压器油。根据《国家危险废物名录(2021年版)》中规定，废变压器油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-220-08)”中的“变压器维护、更换和拆解过程中会产生的废变压器油”。

运营期生态环境影响分析

1、电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：参照类比监测结果，本工程投运后，储能电站及附近电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

2、声环境影响分析

(1) 预测模式

本次噪声评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中推荐模式进行预测，模式如下：

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算

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

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_{A_i} — i 声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

L_{A_j} — j 声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

t_j — j 声源在 T 时段内的运行时间，s；

T —用于计算等效声级，s；

N —室外声源个数；

M —等效室外声源个数。

②预测点的 A 声级计算

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

式中： $L_A(r)$ —预测点的A声级，dB(A)；

$L_{p_i}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

③参考点 r_0 到预测点 r 处之间的户外传播衰减量

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

式中: $L_P(r)$ ——距声源 r 处的倍频带声压级, dB;

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减量, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减量, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减量, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减量, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB。

④室内声源等效室外声源后声压级

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

式中: L_{p2i} ——室外 i 倍频带的声压级, dB;

L_{p1i} ——室内 i 倍频带的声压级, dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

⑤预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式:

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

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

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB(A)

(2) 参数选取

本工程噪声源主要为主变压器、储能舱和 PCS 舱。主变压器为户外布置, 采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中的模式, 主变压器按点声源进行预测, 储能舱和 PCS 舱主要噪声源为空调风机、散热风机, 每一个储能舱和 PCS 舱按点声源进行预测。

参数选择: 根据上文分析, 本工程220kV的120MVA主变噪声源强数值取67.9dB(A); 电池预制舱和PCS预制舱噪声源强取70dB(A), 预制舱采用防火

隔声材料，经预制舱隔声后降为55dB（A）。

噪声源调查清单及预测参数见下表 4-3：

表 4-3(a) 变压区噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置(m)			声压级 (dB(A)/m)	数量	声源控制措施	降噪及隔声量 (dB(A))	运行时段
		X	Y	Z					
1	220kV 主变压器	128.4	255.6	1.5	67.9	1	围墙	/	全天

表 4-3(b) 储能区噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置(m)			声压级 (dB(A)/m)	数量	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z				
1	储能舱-1	21.8	75.0	1.15	55	1	隔声预制舱、围墙阻隔	全天
2	储能舱-2	29.4	75.0	1.15	55	1		
3	储能舱-3	36.5	75.0	1.15	55	1		
4	储能舱-4	43.6	75.0	1.15	55	1		
5	储能舱-5	50.7	75.0	1.15	55	1		
6	储能舱-6	57.8	75.0	1.15	55	1		
7	储能舱-7	69.7	75.0	1.15	55	1		
8	储能舱-8	76.8	75.0	1.15	55	1		
9	储能舱-9	83.9	75.0	1.15	55	1		
10	储能舱-10	91.0	75.0	1.15	55	1		
11	储能舱-11	98.1	75.0	1.15	55	1		
12	储能舱-12	105.2	75.0	1.15	55	1		
13	储能舱-13	21.8	48.5	1.15	55	1		
14	储能舱-14	29.4	48.5	1.15	55	1		
15	储能舱-15	36.5	48.5	1.15	55	1		
16	储能舱-16	43.6	48.5	1.15	55	1		
17	储能舱-17	50.7	48.5	1.15	55	1		
18	储能舱-18	57.8	48.5	1.15	55	1		
19	储能舱-19	69.7	48.5	1.15	55	1		
20	储能舱-20	76.8	48.5	1.15	55	1		
21	储能舱-21	83.9	48.5	1.15	55	1		
22	储能舱-22	91.0	48.5	1.15	55	1		
23	储能舱-23	29.4	20	1.15	55	1		
24	储能舱-24	36.5	20	1.15	55	1		
25	储能舱-25	43.6	20	1.15	55	1		
26	储能舱-26	50.7	20	1.15	55	1		
27	储能舱-27	57.8	20	1.15	55	1		
28	储能舱-28	69.7	20	1.15	55	1		
29	储能舱-29	76.8	20	1.15	55	1		
30	储能舱-30	83.9	20	1.15	55	1		
31	PCS 舱-1	21.8	104.4	1.15	55	1		
32	PCS 舱-2	29.4	104.4	1.15	55	1		
33	PCS 舱-3	36.5	104.4	1.15	55	1		
34	PCS 舱-4	43.6	104.4	1.15	55	1		
35	PCS 舱-5	50.7	104.4	1.15	55	1		
36	PCS 舱-6	57.8	104.4	1.15	55	1		
37	PCS 舱-7	69.7	104.4	1.15	55	1		
38	PCS 舱-8	76.8	104.4	1.15	55	1		
39	PCS 舱-9	83.9	104.4	1.15	55	1		
40	PCS 舱-10	91	104.4	1.15	55	1		

41	PCS 舱-11	98.1	104.4	1.15	55	1
42	PCS 舱-12	105.2	104.4	1.15	55	1
43	PCS 舱-13	21.8	60.4	1.15	55	1
44	PCS 舱-14	29.4	60.4	1.15	55	1
45	PCS 舱-15	36.5	60.4	1.15	55	1
46	PCS 舱-16	43.6	60.4	1.15	55	1
47	PCS 舱-17	50.7	60.4	1.15	55	1
48	PCS 舱-18	57.8	60.4	1.15	55	1
49	PCS 舱-19	69.7	60.4	1.15	55	1
50	PCS 舱-20	76.8	60.4	1.15	55	1
51	PCS 舱-21	83.9	60.4	1.15	55	1
52	PCS 舱-22	91	60.4	1.15	55	1
53	PCS 舱-23	29.4	32.5	1.15	55	1
54	PCS 舱-24	36.5	32.5	1.15	55	1
55	PCS 舱-25	43.6	32.5	1.15	55	1
56	PCS 舱-26	50.7	32.5	1.15	55	1
57	PCS 舱-27	57.8	32.5	1.15	55	1
58	PCS 舱-28	69.7	32.5	1.15	55	1
59	PCS 舱-29	76.8	32.5	1.15	55	1
60	PCS 舱-30	83.9	32.5	1.15	55	1

注：以本项目站界围墙西南角地面作为坐标原点（0，0，0）；

（3）预测结果

采用室外声源衰减及多个室外声源噪声贡献值叠加计算，储能电站厂界噪声预测结果见下表：

表 4-4 噪声预测结果

预测点	主变贡献值 (dB(A))	电池舱贡献值 (dB(A))	PCS舱贡献值 (dB(A))	贡献值 (dB(A))
北厂界	38	29	30	39
西厂界	32	37	37	40
南厂界	26	39	36	41
东厂界	35	37	37	41
东南厂界	31	40	40	43

注：根据 GB/T 8170-2008 及 HJ 706-2014，以上为修约后的噪声数值。

由上表可知，本工程储能电站运行后，各站界昼、夜间噪声贡献值最大为 43dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区限值要求[昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)]。

3、水环境影响分析

项目运行无生产废水产生。储能电站在运行期间巡检人员为10人，生活用水量按50L/d·人，生活污水产生量按总用水量的80%计，则生活污水产生量约

为0.4m³/d，年运营天数为365天，则生活污水产生量为146m³/a。产生的生活污水依托曹庄煤矿原综合楼化粪池（曹庄煤矿原综合楼位于本项目厂界西侧），化粪池由环卫部门定期清运，对周围水环境影响较小。

4、生态环境影响分析

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环境敏感区。待施工期结束，场地内及周边道路进行硬化处理，可有效减少对周边生态环境的影响。

5、固体废物环境影响分析

本工程产生的固体废物主要为项目巡检人员产生的生活垃圾，废磷酸铁锂电池、废铅蓄电池及废变压器油。

（1）生活垃圾

生活垃圾设置垃圾收集箱，集中收集后委托当地环卫部门定期清运，对周围环境影响较小。

（2）废磷酸铁锂电池

根据设计资料，本项目储能电站运行方案拟定25年设计年限，运营期内第11年换一次电池，每次更换产生的废锂电池约为1000t。根据《废电池污染防治技术政策》（环发〔2003〕163号）和《国家危险废物名录》的规定，锂电池不属于危险废物，为一般固废。磷酸铁锂电池寿命到期后，由原生产厂家或相关资质的机构进行专业回收利用，不在站内暂存，不会对周围环境造成影响。

（3）废铅蓄电池

储能电站变压区采用免维护铅蓄电池，更换频率为6~10年，即6~10年产生2组废铅蓄电池（约2.8t）。废铅蓄电池属于“HW31 含铅废物(900-052-31)”中的“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”。废铅蓄电池退运前将提前联系具备危险废物处置资质的单位运走并进行规范处置，退运后不在站内暂存，避免对当地环境造成不利影响。

（4）废变压器油

变电站运行期正常情况下，无废油产生，当主变压器发生泄漏事故时产生

废变压器油。根据《国家危险废物名录(2021年版)》中规定，废变压器油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-220-08)”中的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

储能电站变压区拟安装1台120MVA主变压器，主变内部油量约为20t，折合体积为22.3m³(895kg/m³)。变压器底部设计建设贮油坑，上覆盖不小于250mm厚度的鹅卵石，有效容积约为10m³，贮油坑与事故油池相连。事故油池设置位于主变东侧，有效容积40m³，具有油水分离功能。

按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第6.7.8 规定：“户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各1m。”及第11.3.4规定：“总事故贮油池的容量参照燃煤发电厂部分，按100%的油量确定。鉴于该油池应该具有排水设施，兼有油水分离设施，所以不另考虑全部消防水的容积”。本工程贮油坑、事故油池容积可满足要求。

此外，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，贮油坑、事故油池拟采用抗渗混凝土进行防渗处理，渗透系数 $<10^{-10}$ cm/s，变压器在发生事故时壳体内部的油经过贮油坑排入事故油池临时贮存，同时第一时间联系有资质的单位前往现场进行规范处置。

建设单位拟与具备废变压器油处置资质的单位签订回收处置协议，若产生废变压器油须及时进行规范处置，以避免对当地水、土壤环境造成不利影响。

废油具体处置流程如下：

当主变发生漏油事故时，变压器油滴落至贮油坑上的鹅卵石上，进而依靠重力流入贮油坑，依靠变压器油流动性自流至事故油池。当发生漏油事件时，储能电站监控系统自动报警，相关人员到达漏油现场后，根据漏油情况，协调危废处置单位派车进入现场，用泵将事故油池和贮油坑内的漏油打入危废单位

带来的容器中，同沾油废物一同运至危废处理单位进行处置。

6、环境风险分析

储能电站可能发生的环境风险主要为主变压器发生事故时，变压器油泄漏，如处置不当可能带来的环境风险；SF₆气体泄漏风险；储能磷酸铁锂电池爆炸产生的电解液泄漏，以及消防废水如处置不当可能带来的环境风险等。

(1) 变压器油泄漏风险

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换(一般定期作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用)，也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录(2021年版)》中规定，废变压器油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-220-08)”中的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

(2) 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，这与各个公司的材料选择、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：

①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。

②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。

③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。

④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。以上均可能造成爆炸。

⑤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。

上述为磷酸铁锂电池爆炸起火的几个主要原因，如采取正确的使用方式，可有效的避免的锂电池爆炸的几率。运行过程中不断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。

（3）火灾风险

由于电流增大或（和）电阻增大使变压器局部温度升高，达到了变压器油的着火点，引燃变压器油造成火灾。工程在变压器设有油面温度计等温度检测和控制装置，在线监测油温变化，同时按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并放置推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。多年运行数据表明，变压器故障发生火灾及油泄漏的概率是非常小的。

（4）雷电或短路风险

高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路及站内设备过电流或过电压，但在储能电站内设置了完备的防止系统过载的自动

	<p>保护系统及良好的接地，当电网内发生故障使电压或电流超出正常运行的范围，自动保护装置将在几十毫秒时间内使断路器断开，实现事故元件断电，因此，储能电站不存在事故时的运行工况。</p> <p>综上所述，在严格执行相关风险防范措施及危废处置措施的情况下，本项目的环境风险影响可以接受。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本工程选址不涉及枣庄市滕州市生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，无环境制约因素。</p> <p>储能站区选址在滕州市西岗镇级西路以东，原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部（现已废弃，生产设施均已拆除），西南距西岗镇约1.1km，东北距滕州市约14km。目前曹庄煤矿已关闭退出，生产设施已拆除，无生产情况，项目用地范围内为空地。项目用地已取得滕州市自然资源局出具的选址意见复函，根据选址意见，储能电站用地不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。</p> <p>本项目主要生态环境影响为工频电场、工频磁感应强度及噪声，站内输电线路采用地下电缆铺设，采取相应防护措施后，电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准要求，噪声环境影响满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中2类标准。</p> <p>因此，本工程的建设具有环境合理性。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、施工期扬尘防治措施</p> <p>本工程施工扬尘管理应严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年1月24日山东省人民政府令第311号修订)相关要求实施,具体措施如下:</p> <p>(1) 开挖土方应集中堆放,缩小粉尘影响范围,及时回填或清运,减少粉尘影响时间。建筑垃圾、工程渣土在48小时内不能完成清运的,应当在施工工地内设置临时堆放场,临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施,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。</p> <p>(2) 在施工场地设立简易隔离围屏,将施工工区与外环境隔离,减少施工扬尘及废气对外环境的不利影响。</p> <p>(3) 施工现场应设专人负责保洁工作,定期洒水清扫运输车进出的主干道,保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理,坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢,工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎,检查装车质量。</p> <p>(4) 加强施工管理,合理安排施工车辆行驶路线,尽量避开居民点,控制施工车辆行驶速度;运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须取得当地渣土、砂石运输车辆准运证,实行密闭式运输,不得沿途撒、漏;加强运输管理,坚持文明装卸。</p> <p>(5) 施工过程中,建设单位应当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,应当进行铺装或者遮盖。</p> <p>(6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 在采取各项扬尘防治措施后,可有效控制施工期扬尘污染影响。</p> <p>2、施工期废水治理措施</p> <p>(1) 新建储能电站施工时,现场施工人员作业和办公过程中产生的少量生活污水收集后排入施工前已建成的化粪池预处理,后用作农田堆肥。</p> <p>(2) 施工泥浆废水经沉淀静置后,上清液可用于施工场地洒水降尘。</p>
-------------	---

(3) 为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。

(4) 注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

(5) 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。

(6) 加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

3、施工噪声污染防治措施

(1) 制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间尽量安排在昼间。依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有生态环境部门的许可，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。

(2) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)要求。

(3) 施工单位应优先选用低噪声施工工艺和施工机械，使用满足国家相应标准的施工机械设备，减少施工噪声对周围居民影响。

(4) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。

4、施工固体废物污染防治措施

生活垃圾、建筑垃圾应分别分类堆放，生活垃圾分类收集后，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。施工过程中产生的建筑垃圾、施工泥浆、弃土不得在施工现场内和场地外随意堆放，应严格执行相关规定处置，具体措施如

下：

(1) 在办理工程施工安全质量监督手续前，向工程所在地相关管理部门申请核发建筑垃圾和工程渣土处置证。

(2) 施工单位配备施工现场建筑垃圾和工程渣土排放管理人员，监督施工现场建筑垃圾和工程渣土的规范装运，确保运输车辆冲洗干净后驶离。

(3) 运输单位安排专人对施工现场运输车辆作业进行监督管理，按照施工现场管理要求做好运输车辆密闭启运和清洗工作，保证运输车辆安装的电子信息装置等设备正常、规范使用。

(4) 运输车辆实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾和工程渣土不得泄漏、撒落或者飞扬。

(5) 运输单位启运前，建设单位应当委托施工单位将具体启运时间告知工程所在地行政管理部门，并将建筑垃圾和工程渣土排放量、排放时间、承运车号牌、运输线路、消纳场所等事项，分别告知消纳场所所在地的区绿化市容行政管理部门和消纳场所管理单位。

(6) 运输单位按照要求将建筑垃圾和工程渣土运输至规定的消纳场所后，消纳场所管理单位应当立即向运输单位出具建筑垃圾和工程渣土运输消纳结算凭证。

(7) 工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾及工程渣土处理干净。

在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废弃物影响。

5、施工期生态保护措施

①合理制定施工工期，避开雨季大挖大填施工，以减少水土流失。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀；

②合理组织施工，避免占用临时施工用地；地基开挖过程中，严格按设计的占地面积、基础型式等要求开挖，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏；

	<p>③施工临时道路和材料堆放场地应严禁占用农田,道路临时固化措施应在施工结束后清理干净。施工完毕后,及时清理施工场地;</p> <p>④施工完成后,对项目周边的覆土进行植草绿化处理,以免造成水土流失;</p> <p>⑤开挖的土方石全部用于回填,无弃土产生,减少对周围环境的生态影响。</p> <p>综上所述,本工程的施工会对生态环境产生轻微影响,通过施工中采取的生态保护措施,施工结束后生态环境影响可以得到减缓及恢复。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境影响保护措施</p> <p>在储能电站选址时,已充分考虑了周边环境要求,避开了医院、学校及居民聚集区等环境保护目标。</p> <p>在储能电站布置形式上,通过合理布置变压器位置,可有效利用墙壁隔挡及距离衰减,减小对站区外的电磁环境影响。</p> <p>2、声环境污染控制措施</p> <p>从储能电站声源上控制噪声,变压器采取新型环保的低噪声设备,主变噪声不大于70dB(A),电池预制舱和PCS预制舱采用防火隔声材料。从声传播途径上控制噪声,对储能电站高噪声设备通过合理优化平面布置,利用建筑物阻隔及距离衰减,减小噪声的影响。</p> <p>3、固体废物污染控制措施</p> <p>项目运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾、废磷酸铁锂电池、废铅蓄电池及废变压器油。生活垃圾设置垃圾收集箱,集中收集后委托当地环卫部门定期清运;磷酸铁锂电池寿命到期后,由原生产厂家或相关资质的机构进行专业回收利用,不在站内暂存;废铅蓄电池退运前将提前联系具备危险废物处置资质的单位运走并进行规范处置,退运后不在站内暂存;主变压器事故状态下产生的废变压器油通过贮油坑进入暂存于事故油池,及时交由有危废处置资质的单位处置,不外排。</p> <p>变压器底部贮油坑有效容积约为10m³,贮油坑与事故油池相连。事故油池设置位于主变东侧,有效容积40m³,具有油水分离功能。贮油坑、事故油</p>

池拟采用抗渗混凝土进行防渗处理，渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$ ，变压器在发生事故时壳体内部的油经过贮油坑排入事故油池临时贮存，同时第一时间联系有资质的单位前往现场进行规范处置。

建设单位拟与具备废变压器油处置资质的单位签订回收处置协议，若产生废变压器油须及时进行规范处置，以避免对当地水、土壤环境造成不利影响。

在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交由有资质单位处理途径可行。

综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

4、生态环境保护措施

本工程对生态环境的影响主要集中在施工期，施工活动对生态环境的破坏是暂时的，施工期在进行场地平整、挖方和填方作业时注意施工方法，减少水土流失，本工程的建设对周围生态环境影响较小。

施工临时道路和材料堆放场地应避免占用耕地、农田。施工完毕后，及时清理施工场地，场地内及周边道路进行硬化。本工程施工活动对生态环境的破坏是暂时的，施工期间采取相应措施，可减小对水土流失的影响。

5、风险防范措施

(1) 变压器油泄漏风险防范措施

主变内部油量约为 20t，折合体积为 22.3m^3 (895kg/m^3)。变压器底部设计建设贮油坑，上覆盖不小于 250mm 厚度的鹅卵石，有效容积约为 10m^3 ，贮油坑与事故油池相连。事故油池设置位于主变东侧，有效容积 40m^3 ，具有油水分离功能。

变压器在发生事故时壳体内部的油经贮油坑排入事故油池临时贮存，最终由有危废处置资质单位处理。

本工程事故油收集、发现及清理流程如下：

收集：当主变发生漏油事故时，变压器油从主变滴落至排油管道，依靠变

压器油的流动性自流至事故油池。

发现：储能电站为远程控制，当发生漏油事件时，监控系统自动报警，相关人员在 24 小时内即可到达现场，对泄漏的变压器油进行清理。

清理：相关人员到达漏油现场后，依据漏油情况，协调危废处置单位派车进入现场，相关人员用泵将事故油池内的漏油打入危废单位带来的容器中，同沾油废物一同直接运至危废处理单位进行处置。

储能电站营运单位应定期组织相关人员进行应急演练。

多年运行数据表明，变压器故障发生油泄漏的概率是非常小，公司未发生因变压器损坏而导致的变压器油泄漏问题。

（2）储能电池爆炸风险防范

爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄漏和消防废水，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。应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。切断泄漏源。防止进入下水道、排水沟等限制性空间。小量泄漏：用惰性材料吸收，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

6、环境管理与监测计划

（1）环境管理

1) 环境管理机构

本工程施工期的环境管理由施工单位、监理单位和建设单位共同负责。运行期环境保护工作由国源时代（山东）新能源发展有限公司负责，其主要职责是：

① 贯彻执行国家、地方政府各项环境保护法律、法规、方针、政策和标准，负责编制公司环境保护规章制度、规划和年度计划。

② 组织本公司储能项目投运后环保验收相关工程竣工资料的收集、整理，及时开展竣工环保验收工作，并配合竣工环保验收单位，组织实施本公司储能项目竣工环保验收工作，开展验收监测。

③ 负责本公司环境监测和环境保护统计工作，按时向上级主管部门等报送统计数据。

④ 负责建立本公司污染源分布情况档案、污染源污染因子监测技术档案和环保设施技术档案等。负责对环境污染和生态破坏等事件进行初步调查处理。

⑤ 负责环境保护宣传和标准宣贯工作，提高职工的环境保护意识和环境参与能力。

2) 施工期环境管理

施工单位应在施工大纲中明确环保措施实施内容和要求，并加强关于环境保护的相关法律法规的培训和宣贯，并对违反环保措施实施行为追究责任。

施工单位应设人员专职或兼职督察施工阶段的环境保护措施的执行情况。

3) 项目竣工环境保护验收

本工程建成后，建设单位应及时自行组织项目的竣工环境保护验收工作。

4) 运行期环境管理

运营期环境保护工作由国源时代（山东）新能源发展有限公司属地管理。制定《国源时代（山东）新能源发展有限公司突发环境事件应急预案》等管理制度。日常运行中，严格按照制度规定执行。

5) 环境保护培训、与相关公众的协调

将环境保护教育纳入教育培训计划。在组织安全教育培训时，应针对工程的实际，将环境保护的措施和要求，以及环境保护的法律、法规知识作为教育培训的重要内容，对职工进行培训教育。

加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

(2) 环境监测计划

1) 环境监测任务

本项目建成后建设单位委托有相关资质的监测单位进行监测，以验证检测指标是否能够满足相关标准要求。监测计划见表 5-2。

表 5-2 运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	实施机构	监测频次
噪声 (LAeq)	储能电站四周	受委托的 有监测资 质单位	验收监测, 根据需要 即时监测
工频电场、工频磁场	储能电站西厂界外 1m 处的 原曹庄煤矿大食堂和小食 堂 (两食堂评价阶段闲置)		

2) 检测技术要求

①检测方法

- a、《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)；
- b、《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- c、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

②监测频次

- a、工频电场、工频磁场：项目建成运行后，检测 1 次；
- b、噪声：项目建成运行后，昼间、夜间各检测 1 次；

③质量保证

- a、检测单位具有生态环境检测资质；
- b、检测仪器满足检测要求，在检定有效期内；
- c、严格按照相关检测方法的要求执行；
- b、检测人员不少于 2 人，做好检测记录。

④检测成果

根据监测结果，判断监测项目的达标情况。若发现超标现象，应及时核查，找出超标原因，并进行整改。整改后需进行复测，确保检测项目均达标。

其他

无

根据建设单位提供的资料，本工程总投资 30600 万元，其中环保投资约为 165 万元，约占工程总投资的 0.54%。

表 5-3 项目环保投资情况一览表

序号	类别	治理措施	投资费用（万元）
1	施工期	施工洒水抑尘措施、临时沉淀池设置	5
		低噪声施工设备	15
2	营运期	站内及周边道路硬化、场地水土保持	50
		贮油坑、事故油池	30
		隔声预制舱等隔声、减振措施	15
		固体废物处理	40
		环境管理与监测费	10
3		合计	165

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	严格按设计占地面积、样式要求开挖；做好推土拦挡、遮盖并回填利用；尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；施工临时道路和材料堆放场地应严禁占用农田，道路临时固化措施应在施工结束后清理干净。施工完成后，对项目周边的覆土进行植草绿化处理，以免造成水土流失。	生态环境保护措施落实情况。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期废水经沉淀后回用；现场施工人员作业和办公过程中产生的少量生活污水收集后排入施工前已建成的化粪池预处理，后用作农田堆肥。	相关措施落实，对周围水环境无影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，高噪声施工时间尽量安排在昼间；优先选用低噪声施工工艺和施工机械。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	主变压器等均采用低噪声设备，风机采取减振措施，主变等设备产生的噪声采用围墙阻隔、距离衰减等措施；电池预制舱和PCS预制舱采用隔声材料。	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	严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年1月24日山东省人民政府令第311号修订）	颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1	/	/

	要求落实施工扬尘管理。	996)表 2 中无组织排放监控浓度限值		
固体废物	弃土及时外运至指定地点堆放，生活垃圾、建筑垃圾分别堆放，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。	落实相关措施，不乱丢乱弃	生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运；废铅蓄电池为危险废物，退运前将提前联系具备危险废物处置资质的单位运走并进行规范处置，退运后不在站内暂存；磷酸铁锂电池寿命到期后由原生产厂家或相关资质的机构进行专业回收利用；主变压器事故状态下产生的废变压器油暂存于事故油池，均及时交由有危废处置资质的单位处置。	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求
电磁环境	/	/	储能电站选址时，已避开了医院、学校及居民聚集区等环境保护目标；在储能电站布置形式上，通过合理布置变压器位置，可有效利用墙壁阻挡及距离衰减，减小对站区外的电磁环境影响。	储能站区厂界、电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的4000V/m和100μT的公众暴露限值要求。
环境风险	/	/	变压器油泄露风险、储能电池爆炸风险、火灾风险等。	针对以上可能发生的环境风险，建设单位制订的防范措施可将风险事故降到较低的水平。
环境监测	由施工单位根据工程内容和进度有需要时自行安排噪声监测。	施工期间噪声监测值达标。	投运后结合竣工环境保护验收进行验收监测，其后按运维单位监测计划定期监测。	验收监测及例行监测数据达标。
其他	/	/	/	/

七、结论

1、项目建设内容

中煤曹庄矿 100MW/200MWh 储能电站示范项目位于山东省枣庄市滕州市西岗镇级西路以东、原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部（现已废弃，生产设施均已拆除）。建设规模主变 1×120MVA，主变户外，220kV 配电装置户外 GIS，220kV 出线 1 回。储能建设规模 100MW/200MWh，储能系统采用磷酸铁锂电池，配套 30 个储能单元，每个单元配置 1 个 3.354MW/6.709MWh 电池预制舱和 1 个 PCS 预制舱。

2、项目符合性

中煤曹庄矿 100MW/200MWh 储能电站示范项目符合国家产业政策，符合相关规划，储能电站用地不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，选址合理，项目建设对地区经济发展起到积极的促进作用。

3、项目环境影响

（1）施工期环境影响

通过对项目施工期环境影响分析，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

（2）运营期环境影响

通过对项目运营期环境影响分析，运营期产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、噪声、储能电站巡检人员产生的生活垃圾、生活废水，废磷酸铁锂电池，废铅蓄电池、废变压器油等。

在储能电站选址时，已充分考虑了周边环境要求，避开了医院、学校及居民聚集区等环境保护目标。在储能电站布置形式上，通过合理布置变压器位置，可有效利用墙壁隔挡及距离衰减，减小对站区外的电磁环境影响。

项目运行无生产废水产生。储能电站在运行期间巡检人员生活废水产生量很少，产生的生活污水依托曹庄煤矿原综合楼化粪池，化粪池由环卫部门定期清运，对周围水环境影响较小。

储能电站噪声防治措施是从声源上控制噪声，变压器采取新型环保的低噪声设备，主变噪声不大于 70dB(A)，电池预制舱和 PCS 预制舱采用防火隔声材料。从声传播途径上控制噪声，对储能电站高噪声设备通过合理优化平面布置，利用建筑物阻隔及距离衰减，减小噪声的影响。

项目营运期产生的固体废物主要包括生活垃圾、废磷酸铁锂电池、废铅蓄电池及废变压器油。生活垃圾设置垃圾收集箱，集中收集后委托当地环卫部门定期清运；磷酸铁锂电池寿命到期后，由原生产厂家或相关资质的机构进行专业回收利用，不在站内暂存；废铅蓄电池退运前将提前联系具备危险废物处置资质的单位运走并进行规范处置，退运后不在站内暂存；主变压器事故状态下产生的废变压器油通过贮油坑进入暂存于事故油池，及时交由有危废处置资质的单位处置，不外排。

本工程对生态环境的影响主要集中在施工期，施工活动对生态环境的破坏是暂时的，施工期在进行场地平整、挖方和填方作业时注意施工方法，减少水土流失，本工程的建设对周围生态环境影响较小。

建设单位针对变压器油泄漏风险、储能电池爆炸风险等制定相应的风险防范措施与制度。

工程在建设期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响角度分析，该项目的建设是可行的。

中煤曹庄矿 100MW/200MWh 储能电站示范项目
电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 工程概况

项目名称：中煤曹庄矿 100MW/200MWh 储能电站示范项目

项目性质：新建

建设单位：国源时代（山东）新能源发展有限公司

项目总投资：30600 万元

项目环保投资：165 万元

建设地点：山东省枣庄市滕州市西岗镇级西路以东，原山东省滕州曹庄煤炭有限责任公司工业广场东北部（现已废弃，生产设施均已拆除），西南距西岗镇约 1.1km，东北距滕州市约 14km。站址中心坐标：东经 117°2'7.912"，北纬 34°59'12.725"。

本项目主要建设内容及规模：建设规模主变 1×120MVA，主变户外，220kV 配电装置户外 GIS，220kV 出线 1 回。储能建设规模 100MW/200MWh，储能系统采用磷酸铁锂电池，配套 30 个储能单元，每个单元配置 1 个 3.354MW/6.709MWh 电池预制舱和 1 个 PCS 预制舱。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律、法规及政策性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，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 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月第 3 次修正稿，2018 年 12 月施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年第二次修订，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令 10 号，2011 年修改，2011 年 6 月 30 日施行）；
- (6) 《山东省电力设施和电能保护条例》（国务院 682 号令，2011 年 3 月 1 日起实施）；
- (7) 《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《山东省辐射污染防治条例》（山东省第十二届人民代表大会常务委员会

第六次会议通过，2014年5月1日起施行）。

1.2.2 评价技术标准、导则及规范

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ 681-2013）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 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）表1，确定项目电磁环境评价因子见表1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境评价因子

环境要素	评价因子	
	现状评价因子	预测评价因子
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 ）

1.3.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求确定电磁环境影响评价工作等级，详见表1.3-2。

表 1.3-2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级部分内容

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

根据项目情况，确定本次电磁环境影响评价工作等级，详见表1.3-3。

表 1.3-3 本工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	本项目条件	评价等级	预测方法
交流	220kV	变电站	户外式	二级	类比监测

1.3.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中“表3 输变电建设项目

电磁环境影响评价范围”，本工程储能电站变电站电压等级为 220kV，因此电磁环境影响评价范围为储能电站升压站站界外 40m。

1.3.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 50Hz 对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m，工频磁感应强度限值：100 μ T。

1.3.5 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、综合楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程电磁环境影响评价范围内有 2 个电磁环境敏感目标，具体见表 1.3-4 和附图 3。

表 1.3-4 电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标	功能、分布、数量及楼层	与项目相对位置
1	曹庄煤矿大食堂	餐饮，集中分布，1 处，钢筋混凝土结构，西朝向，1 层平顶约 3m 高。评价阶段为闲置状态。	拟建站址西侧约 1.0m
2	曹庄煤矿小食堂	餐饮，集中分布，1 处，钢筋混凝土结构，西朝向，2 层平顶约 5m 高。评价阶段为闲置状态。	拟建站址西侧约 1.0m

2 电磁环境质量现状监测与评价

为了解项目所在区域电磁环境质量现状，本次环评期间，于 2023 年 11 月 14 日委托潍坊正沅环境检测有限公司在项目储能站区厂界外及站区附近电磁环境敏感目标进行了电磁环境监测。

2.1 检测仪器

主要检测仪器及相关性能指标见表 2.1-1~表 2.1-2。

表 2.1-1 检测仪器相关指标

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器检定/校准证书编号	仪器检定/校准单位	检定/校准有效期
电磁辐射分析仪 SEM-600 低频电磁场探头 LF-04	SEM-600/LF-04	D-2026	XDdj2023-001 11	中国计量科学研究院	2023.01.16~ 2024.01.15

表 2.1-2 电磁环境检测仪器性能参数

仪器名称	性能参数
电磁辐射分析仪 SEM-600 低频电磁场探头 LF-04	电磁辐射分析仪 SEM-600 主机： 显示单位：V/m, kV/m, $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, W/m^2 , mW/cm^2 , mA/m, A/m, nT, μT , mT, 标准计权值%； 显示范围：0.001V/m~200.0kV/m, 0.1nT~20.00mT 0.0001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ~100.0mW/cm ² ,0.01mA/m~100.00A/m 低频电磁场探头 LF-04： 电场量程：5mV/m~100kV/m；磁场量程：1nT~10mT；绝对误差：<5% 工作温度-10℃~+60℃；相对湿度：0%~95%；频率范围：1Hz~400KHz

2.2 检测方法

工频电场、工频磁场的检测方法见表 2.2-1。

表 2.2-1 检测方法依据

项目	检测方法规范
工频电场、工频磁场	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）； 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）； 《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）

2.3 监测时间、频次和环境

监测 1 天，监测 1 次。监测时间及环境条件见表 2.3-1。

表 2.3-1 监测时间及环境条件一览表

检测日期	检测时段	天气	环境温度	相对湿度	风速
2023年11月 14日	13:36~14:25	晴	10~12℃	34~41%	1.0~1.5m/s

2.4 监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主。根据本项目电磁环境保护目标位置、站区总平面布置情况，在储能站区周边及附近电磁环境保护目标进行电场、磁场监测布点，详细布点情况见表 2.4-1 及附图 4。

表 2.4-1 储能电站周边电磁环境现场监测布点一览表

编号	监测点位	相对储能系统区方位	距储能系统区距离	备注
A1	拟建站址东厂界外	E	储能电站厂界外 5m, 距离地面 1.5m 高处	了解储能电站外工频电场和工频磁场现状
A2	拟建站址东南厂界外	S		
A3	拟建站址南厂界外	SE		
A4	拟建站址西厂界外	W		
A5	拟建站址北厂界外	N		
B1	原曹庄煤矿大食堂	W	储能电站厂界外 1.0m	了解储能电站外敏感点工频电场和工频磁场现状
B1	原曹庄煤矿小食堂	W	储能电站厂界外 1.0m	

2.5 监测结果

本工程周边电磁环境现场监测结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 储能电站周边电磁环境现场监测结果一览表

编号	监测点位	检测结果	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
A1	拟建站址东厂界外	0.81	0.02
A2	拟建站址东南厂界外	0.34	0.02
A3	拟建站址南厂界外	0.20	0.02
A4	拟建站址西厂界外	0.21	0.02
A5	拟建站址北厂界外	0.62	0.02
B1	原曹庄煤矿大食堂	0.26	0.04
B1	原曹庄煤矿小食堂	0.19	0.02
范围		0.19~0.81	0.02~0.04

注：电磁检测结果为修约后的数值，保留 2 位小数。

根据电磁环境现状监测结果可知，储能电站周边及附近电磁环境敏感目标工频电场强度范围为 0.19V/m~0.81V/m，工频磁感应强度范围为 0.02 μT ~0.04 μT ，小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本评价采用类比监测的方式预测储能电站升压运行对其周围电磁环境的影响。

3.1 类比对象

为预测本工程 220kV 储能电站按拟建规模运行后产生的工频电磁场对站址周围的环境影响，对类似本工程建设规模、电压等级、容量的变电站进行工频电场强度、工频磁感应强度的类比实测调查。本次类比对象选择烟台市福山区 100MW/200MWh 集中式（共享）储能电站项目的储能电站，其检测报告编号为“山东鼎嘉辐检[2023]300 号”，见附件。类比项目主要建设 1 座 220kV 储能电站，储能区储能系统容量为 100MW/200MWh，包括 32 个 3.35MW/6.7MWh 储能单元，每一个储能单元包括一套电池单元和一套变流器（PCS）单元；变压区安装 1 台 120MVA 三相双绕组自冷有载调压变压器、户外布置、电压等级为 220/35kV。具体类比条件见下表：

表 3.1-1 类比条件一览表

变电站名称 项目	拟建项目	烟台市福山区 100MW/200MWh 集中式 (共享) 储能电站项目 (类比对象)
电压等级	220kV	220kV
主变规模	1×120MVA	1×120MVA
总体布置	主变户外布置, 220kV 配电装置 户外 GIS 布置	主变户外布置, 220kV 配电装置户外 GIS 布置
220kV 出线	1 回	1 回
主变容量	1×120MVA	1×120MVA
围墙内面积	19097.75m ²	17199.7m ²

(1) 电压等级

本项目储能电站和类比储能电站的电压等级均为 220kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的首要因素，电压等级越高对周围电磁环境影响越大。

(2) 主变规模

本项目储能电站和类比储能站主变容量均为 1×120MVA。根据电磁环境影响分析，主变容量是影响电磁环境较为重要因素，主变容量越大对周围电磁环境影响越大。

(3) 主变布置

本项目储能电站与类比储能电站主变均为户外布置，主变布置方式是影响电磁环境较为重要因素。

(4) 平面布置

由图 3-1 可知，类比项目变压区位于储能电站北侧，220kV GIS 位于主变的北部，类比项目平面布置和本项目储能电站平面布置基本一致。



图 3-1 类比项目总平面布置图

(5) 围墙内面积

围墙内占地面积是影响电磁环境较为重要因素，类比储能站围墙内占地面积较本项目小，对站外电磁环境影响较本项目略大。

由上述可知，本次类比对象烟台市福山区 100MW/200MWh 集中式（共享）储能电站项目储能电站电压等级、主变规模、总体布置、平面布置均与本项目相同，占地面积小于本工程，从电磁环境影响角度分析劣于本工程。综合考虑，烟台市福山区 100MW/200MWh 集中式（共享）储能电站项目储能电站作为类比对象具有一定可比性，可说明本工程建成后的电磁环境影响。

3.2 类比变电站监测气象条件和运行工况

烟台市福山区 100MW/200MWh 集中式（共享）储能电站项目储能电站监测气象条件：检测时间：2023 年 9 月 21 日，温度：22.7°C~24.4°C，相对湿度：38.9%~43.1%，天气：晴，风速：1.4m/s~1.9m/s。

表 3.2-1 监测期间本工程运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MW）
220kV 储能电站	220~228	258-295	130-153	108-113

3.3 类比监测单位及仪器

类比监测单位为山东鼎嘉环境检测有限公司。工频电场、工频磁场监测仪器基本信息及性能指标见表 3.3-1 和表 3.3-2。

表 3.3-1 工频电场和工频磁场监测仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器校准证书编号	仪器校准单位	检定/校准有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01	A-2205-08	2023F33-10-4609235001	华东国家计量测试中心	2024 年 06 月 05 日

表 3.3-2 仪器性能指标

仪器名称	性能参数
电磁辐射分析仪	频率范围：1Hz~400kHz，绝对误差：<5% 电场测量范围：0.01V/m~100kV/m；磁场测量范围：1nT~10mT； 使用条件：环境温度-10°C~+60°C，相对湿度 5~95%(无冷凝)

3.4 类比监测站测量结果及分析

类比监测布点见图 3-2，类比测量结果见表 3.4-1。



图 3-2 类比监测布点示意图

表 3.4-1 类比储能电站工频电磁场监测结果

点位编号	测量点位	检测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
A1	储能电站北侧 5m 处	28.56	0.61
A2	储能电站东侧 5m 处	0.11	0.01
A3	储能电站南侧 5m 处	0.52	0.01
A4	储能电站西侧 5m 处	8.61	0.06
A5	储能电站西侧烟台海维尔机械配件有限公司	19.26	0.55
A6	储能电站西侧烟台市亨通水产有限公司	1.37	0.02
A7	储能电站西侧烟台孚泰金属材料有限公司	7.79	0.02

注：电磁检测结果为修约后的数值，保留 2 位小数。

类比监测结果表明，类比储能站围墙外（A1~A4）电场强度最大为 28.56V/m，磁感应强度最大为 0.6082 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

本工程选取烟台市福山区 100MW/200MWh 集中式（共享）储能电站项目储能电站作为类比对象具有一定可比性，类比结果可说明本工程储能电站运行后的电磁影响

程度。因此，本工程运行时，储能电站围墙外周围的电场强度、磁感应强度预计也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

本项目站址周围存在2处电磁环境保护目标，为站址西侧约1m处原曹庄煤矿大食堂和小食堂（两食堂评价阶段为闲置状态）。根据表3.4-1，类比储能电站外电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值100 μ T的要求。由此可知本项目站址西侧约1m处原曹庄煤矿大食堂和小食堂也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

4 电磁环境影响评价

4.1 电磁环境质量现状

根据现状检测结果，拟建站址周围、各环境保护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）规定的工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值100 μ T的要求。

4.2 运营期电磁环境影响

根据电磁环境类比分析，类比储能电站围墙外工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值100 μ T的要求。则本工程储能电站运行期间，站外及电磁环境保护目标工频电场强度和工频磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

5 电磁环境防治措施

在储能电站选址时，已充分考虑了周边环境要求，避开了医院、学校及居民聚集区等环境保护目标。

在储能电站布置形式上，通过合理布置变压器位置，可有效利用墙壁隔挡及距离衰减，减小对站区外的电磁环境影响。

6 电磁环境影响评价结论

综上所述，本工程变电站所在区域电磁环境现状良好，在采取有效的电磁环境保护措施后，经类比检测分析变电站工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值的要求。工程在施工期和运营期均采取了

有效的预防和减缓措施后，可以满足国家相关环保标准要求，对环境的影响较小。从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。