

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能
电站项目

建设单位（盖章）：国电投（山东）新能源开发有限公司

编制日期：2026 年 7 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	国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目		
项目代码	2303-371591-04-01-785419		
建设单位联系人	**	联系方式	*****
建设地点	山东省聊城市高新技术产业开发区 S325 南、许营路东		
地理坐标	北纬 36 度 24 分 00.313 秒，东经 116 度 03 分 37.060 秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射—161 输变电工程—其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ）	储能电站用地面积 25705.05m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☐ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	聊城市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2303-371591-04-01-785419
总投资（万元）	33000	环保投资（万元）	192
环保投资占比（%）	0.58	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目需设置电磁环境影响专项评价。		

规划情况	规划名称：《聊城市能源发展“十四五”规划》； 审批机关：聊城市人民政府； 审批文件名称：《聊城市人民政府关于印发聊城市“十四五”教育事业发展规划等三个规划的通知》； 审批文号：聊政字〔2022〕17号。
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	与《聊城市能源发展“十四五”规划》符合性： 2022年6月，聊城市发展和改革委员会印发《聊城市能源发展“十四五”规划》。该规划中提出：（三）大力推动储能应用示范加大储能发展力度，开展综合性储能技术应用示范，将发展新型储能作为提升电力系统调节能力、综合效率和安全保障能力的重要举措，大力推进电源侧储能项目建设，探索电网侧储能布局，积极支持用户侧储能多元化发展。鼓励新建集中式风电、光伏项目按照一定比例配建或租赁储能设施。支持建设运营共享储能设施，鼓励风电、光伏项目优先租赁共享储能设施。加快储能关键技术、单元模块和控制系统研发、成果转化及产业化步伐。到2025年，建成2个左右储能应用示范项目，储能设施规模达到10万千瓦以上。 本项目属“国家电投山东聊城高新200MW/400MWh储能电站项目”，项目已被列入山东省能源局《关于2024年度新型储能入库项目的公示》（详见附件5），项目建设符合《聊城市能源发展“十四五”规划》的要求。

其他符合性分析	1、产业政策符合性 根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于“鼓励类”中“四、电力 1、新型电力系统技术及装备：±800 千伏及以上直流输变电，1000 千伏及以上交流输变电，分布式新能源并网、分布式智能电网（含微电网）技术推广应用，电化学储能、压缩空气储能、重力储能、飞轮储能、氢（氨）储能、热储能等各类新型储能技术及应用，长时储能技术，水力发电中低温水恢复措施工程、过鱼措施工程技术开发与应用，乏风瓦斯发电技术及开发利用，垃圾烧发电成套设备，生物质热电联产。” 本项目为电化学储能电站项目，属于鼓励类，符合国家目前的产业政策。 2、用地符合性 根据《聊城市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目储能电站不占用生态保护红线，不占用永久基本农田。拟建储能电站在城镇开发边界范围内，与国土空间总体规划不冲突。本项目与聊城市国土空间规划三条控制线位置关系图见附图 4。因此项目符合《聊城市国土空间总体规划（2021—2035 年）》管控要求，采取各生态保护和污染防治措施后，本项目对周围环境影响较小，不会超出环境容许的限度，项目选址合理。本项目已取得聊城市自然资源和规划局高新技术产业开发区分局出具的《关于国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目的用地意见》，详见附件 4。 3、生态环境分区管控符合性分析 （1）生态保护红线符合性 本项目站址位于山东省聊城市高新技术产业开发区 S325 南、许营路东。根据《聊城市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目储能电站不占用生态保护红线。 本项目与生态保护红线位置关系图见附图 4。
---------	--

	（2）环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状检测结果可知，本项目周围的电磁环境和声环境质量现状均满足标准要求。根据本次分析结果，本项目运营期产生的声环境、电磁环境影响均能满足相应的标准限值要求；本项目储能电站运行过程中产生的废水、固废等污染物均得到合理处置，不外排。因此，本项目运营期不会对区域环境质量造成明显影响。 （3）资源利用上线 本项目为电网基础设施建设，项目建成后，有利于清洁能源接入当地电网，输送清洁的电能，不涉及其他生产活动，本项目合理使用土地资源，用水量较小，相对区域资源利用总量较少，所用能源属于清洁能源，符合资源利用上线的要求。 （4）生态环境准入清单 根据《聊城市“三线一单”生态环境分区管控方案》（聊城市人民政府，聊政发〔2021〕6号，自2021年5月19日实施）及《聊城市县（市、区）生态环境准入清单（2023年动态更新版）》（聊城市生态环境保护委员会办公室，聊环委办〔2024〕4号，自2024年4月11日实施），本项目位于许营镇管控单元，为重点管控单元，环境管控单元编码为ZH37150220014。本项目与聊城市环境管控单元图（动态更新版）位置关系示意图见附图5。 根据《聊城市县（市、区）生态环境准入清单（2023年动态更新版）》，本项目属于输变电工程，不属于工业项目，不属于高耗水及产生高污染物排放的项目，同时不会产生有毒有害污染物，施工期对施工废水和施工人员生活污水合理处置，运营期无废气排放，废水及固废得到合理处置。经逐项对照，本项目符合聊城市环境管控单元生态环境准入清单在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发效率等方面的要求。
--	--

	综上，本项目建设符合聊城市生态环境分区管控方案（2023年动态更新版）有关要求。 4、项目与饮用水水源保护区相关规定符合性分析 项目位于聊城市高新技术产业开发区，根据《聊城市各城区水源地保护区划分示意图》，在聊城东郊水厂、东阿牛角店、临清市、冠县城区、莘县城区、阳谷县城区、东阿县城区和高唐县城区分别划分了水源地保护区。高新技术产业开发区境内无饮用水源地分布，项目建设不涉及对饮用水水源地保护区的影响。
--	--

二、建设内容

地理位置	国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目原址位于山东省聊城市高新技术产业开发区，华山路以东、松桂大街以南、黄山路延长线以西、深圳路延长线以北，新地址位于山东省聊城市高新技术产业开发区 S325 南、许营路东，中心地理坐标为北纬 36 度 24 分 00.313 秒，东经 116 度 03 分 37.060 秒，占地面积为 25705.05m²。储能电站东北侧为超市及加油站，北侧、西侧及西南侧为农用大棚，东侧、南侧为农田。储能电站地理位置图见附图 1，周围环境图见附图 2，现状照片见附图 8。
项目组成及规模	本项目为国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目，主要包括一座 220kV 升压站工程（内含储能系统）及相关配套设施。升压站电压等级为 220kV/35kV。本工程建设 1 台主变，主变容量为 240MVA。升压站为 220kV 单母线接线，35kV 采用两段单母线接线。新建有四个间隔，自北向南分别为出线间隔、PT 间隔、主变间隔、出线间隔，220kV 配电装置采用母线共箱式 GIS、户外布置。 项目建设规模为 200MW/400MWh 磷酸铁锂电池+2MW/4min 超级电容，独立储能，建成后主要参与山东电网调峰调频辅助服务，同时作为集中建设的共享储能，将储能容量租赁给风电、光伏等新能源企业，减轻新能源企业自建配套储能的投资及运维成本，储能电池组采用磷酸铁锂电池（含动态可重构储能系统单元）与超级电容电池。 项目编制的《国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目环境影响报告表》已于 2025 年 5 月 23 日取得批复（聊环辐表审〔2025〕15 号），评价内容包含储能系统、升压站、输电线路、辅助工程等非辐射工程内容。对废气、废水、噪声、固体废物、环境风险以及项目建设对周围生态环境影响情况进行分析，报告中明确了“220kV 升压站、220kV 架空线路需要根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）分别另行单独编制输变电工程电磁辐射环境影响评价报告”。220kV 架空线路另行单独编制电磁辐射环境影响评价报告。评价内容为国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目电磁辐射环境影响分析，该项目在原地址已于 2025 年 5 月 23 日取得聊城市生态环境局的批复（聊环辐表审〔2025〕15 号）。 由于原储能电站占地内涉及农户数量较多，协调难度大，且占用耕地面积大，

为响应国家节约集约用地，故将储能电站地块整体向东南移动，具体见附图 9。项目在开工建设前储能电站位置发生变动，新储能电站地址由原位置向东南平移 2.6km，超过 500m，且导致电磁环境影响敏感目标增加 1 处，储能电站原地址周边电磁环境影响敏感目标为 3 处，环境敏感目标超过原数量的 30%。根据《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射〔2016〕84 号），项目属于“4.变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米；7.因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%”，为重大变动，故需要将环境影响评价报告表重新报批。项目目前未开工建设。本次项目评价内容为国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目电磁辐射环境影响分析。储能电站原站址与拟建站址地理位置相对关系图见附图 9。

表 2-1 项目与《输变电建设项目重点变动清单（试行）》比对表

《输变电建设项目重点变动清单（试行）》	项目情况	变动情况
1. 电压等级升高。	主变压器为 240MVA	无变化
2. 主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。	项目设置 1 台 240MVA 的主变压器	无变化
3. 输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。	本项目不涉及	不涉及
4. 变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米。	储能电站位置发生变动，新储能电站地址由原位置向东南平移 2.6km	位移超过 500 米
5. 输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%。	本项目不涉及	不涉及
6. 因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。	项目储能电站位置发生变动，但不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	无变化
7. 因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%。	项目储能电站位置发生变动，导致周边新增 1 处电磁环境敏感目标，减少 3 处声环境保护目标，原储能电站地址周边电磁环境敏感目标 3 处、声环境敏感目标 7 处，新增环境保护目标超过原数量的 30%	储能电站周边电磁环境保护目标超过原数量的 30%
8. 变电站由户内布置变为户外布置。	1 台主变压器为户外布置	无变化
9. 输电线路由地下电缆改为架空线路。	本项目不涉及	不涉及

10. 输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。		本项目不涉及		不涉及
1、工程组成				
本项目重新选址后占地面积 25705.05m ² ，建筑面积 3757.21m ² ，电压等级为 220kV，项目变动前后工程组成情况见表 2-2。				
表 2-2 工程组成一览表				
工程类别	序号	工程名称	主要建设内容	
			变动前	变动后
主体工程	1	储能系统	储能系统位于储能电站内北部，采用集装箱单层布置方案。建设包含 39 套 5MW/10MWh 集中组串式储能系统，2 套总容量 5MW/10MWh 动态可重构储能系统，1 套 2MW/4min 超级电容储能系统。	储能系统位于储能电站内中部，采用新风光高压级联 H 桥直挂 35kV 液冷磷酸铁锂储能方案，整套系统由 8 套 25MW 子系统构成（6 套 25MW/49.84MWh、2 套 25MW/50.78MWh），全部采用预制舱集装箱布置。 含动态可重构储能系统单元，1 套 2MW/4min 超级电容储能系统。
	2	220kV 升压站	升压站位于储能电站内南部。升压站内设置 1 台 240MVA 三相双绕组风冷有载调压变压器，主变户外布置。 储能系统逆变升压后，通过站内 8 回 35kV 集电线路汇集接入储能场地 220kV 升压站进行升压并网。35kV 配电装置户内布置，220kV 配电装置采用户外 GIS。	升压站位于储能电站内东南部。升压站内设置 1 台 240MVA 三相双绕组风冷有载调压变压器，主变户外布置。 储能系统逆变升压后，通过站内 9 回 35kV 集电线路汇集接入储能场地 220kV 升压站进行升压并网。35kV 配电装置户内布置，220kV 配电装置采用户外 GIS。
辅助工程	1	综合办公楼	本项目根据生产办公需求，在站区南侧中部设置一座综合办公楼，综合楼占地面积 279.64m ² ，两层建筑。	本项目根据生产办公需求，在站区北侧设置一座综合楼，综合楼占地面积 477.59m ² ，两层建筑。
	2	进站道路	本项目拟设置一个对外出入口，主出入口位于储能电站的南围墙的东端。进站道路由站址西南侧现有道路引接，向北进入站区，长约 35m，水泥混凝土路面，路宽 6.0m。	本项目拟设置一个对外出入口，主出入口位于储能电站的西侧。进站道路由站址西侧现有道路引接，向东进入站区，长约 20m，水泥混凝土路面，路宽 4.5m。
	3	站内道路	电站内道路采用城市型平坡式道路，路面为水泥混凝土路面。 电站内主要道路路面宽度为 5m，其余道路路面宽度为 4m，消防车道路路转弯半径不小于 9m。	电站内道路采用城市型道路，路面为水泥混凝土路面。 电站内主要道路路面宽度为 4.5m，其余道路路面宽度为 4m，消防车道路路转弯半径不小于 9m。

	公用工程			电站内部结合电站外道路设置环形消防车道，满足电站的消防安全、设备运输与检修要求。	电站内部结合电站外道路设置环形消防车道，满足电站的消防安全、设备运输与检修要求。
		1	给水	采用市政供水。	采用市政供水。
		2	排水	采用雨污分流制排水系统。	采用雨污分流制排水系统。
		3	消防水	本项目在站区设置一套地埋式预制消防泵站及消防水箱，消防水泵房（位于站区南侧西部，占地面积200m ² ）内设置三台电动消防水泵（两用一备），一套消防稳压设备（一用一备），一套雨淋阀组（水喷雾系统）。站内综合电气预制舱、站用变预制舱等电气设备房间配置柜式全氟己酮灭火系统。变压器设置水喷雾灭火系统。建筑物内配置灭火器，并根据有无设置消火栓或其它自动灭火设备情况布置移动灭火器。储能集装箱区域按照规范要求配置磷酸铵盐干粉灭火器及砂箱。储能区配置一套压缩空气泡沫灭火系统及主动安全及智能运检系统。	本项目在站区设置一套地埋式预制消防泵站及消防水箱，消防水泵房（位于站区北侧，占地面积189m ² ）内设置三台电动消防水泵（两用一备），一套消防稳压设备（一用一备），一套雨淋阀组（水喷雾系统）。站内综合电气预制舱、站用变预制舱等电气设备房间配置柜式全氟己酮灭火系统。变压器设置水喷雾灭火系统。建筑物内配置灭火器，并根据有无设置消火栓或其它自动灭火设备情况布置移动灭火器。储能集装箱区域按照规范要求配置磷酸铵盐干粉灭火器及砂箱。储能区配置一套压缩空气泡沫灭火系统及主动安全及智能运检系统。
		4	采暖、通风、空气调节系统	站内各建筑物不进行集中采暖设计，对冬、夏季均有温湿度要求的房间设置冷暖空调及排风等装置。	站内各建筑物不进行集中采暖设计，对冬、夏季均有温湿度要求的房间设置冷暖空调及排风等装置。
	环保工程	运营期	废水	本项目储能电站运营期无生产废水产生；生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排。	本项目储能电站运营期无生产废水产生；生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排。
			噪声	储能电站选址合理，站区四周设置厂界围墙，采用低噪声设备，并采取减振降噪措施。	储能电站选址合理，站区四周设置厂界围墙，采用低噪声设备，并采取减振降噪措施。
			固体废物	运营期固废主要为生活垃圾，废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池和废变压器油。 生活垃圾在站内定点收集后，委托环卫部门统一清运； 废磷酸铁锂电池寿命到期后，由原厂家更换回收； 废铅蓄电池寿命到期后，暂存于危废间（位于站区南侧西部，占地面	运营期固废主要为生活垃圾，废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池和废变压器油。 生活垃圾在站内定点收集后，委托环卫部门统一清运； 废磷酸铁锂电池寿命到期后，由原厂家更换回收； 废铅蓄电池寿命到期后，暂存

			积 40m ²),委托资质单位外运处置;事故状态下废变压器油由有资质单位收集处置。	于危废间（位于项目北侧，占地面积 40m ²),委托资质单位外运处置;事故状态下废变压器油由有资质单位收集处置。
		环境风险	在站区南侧设有 1 座事故油池，采用钢筋混凝土箱型结构，占地面积 20m ² ，容积 80m ³ ，能容纳本工程建设规模最大一台变压器的 100%油量设计要求，并在主变底部设有贮油坑（容积不小于 16m ³ ），且主变底部贮油坑与事故油池有管道连接，保证事故状态下变压器油的有效收集。	在主变压器南侧设有 1 座事故油池，采用钢筋混凝土箱型结构，占地面积 25m ² ，容积 80m ³ ，能容纳本工程建设规模最大一台变压器的 100%油量设计要求，并在主变底部设有贮油坑（容积不小于 16m ³ ），且主变底部贮油坑与事故油池有管道连接，保证事故状态下变压器油的有效收集。
		生态环境	建成后永久占地周围进行相应的绿化，减少生态破坏。	建成后永久占地周围进行相应的绿化，减少生态破坏。

2、项目主要经济技术指标

本项目用地形状呈三角形，根据定界图红线面积为 25705.05m²，站址用地性质为建设用地。项目站址主要经济技术指标见下表：

表 2-3 本项目主要经济技术一览表

序号	名称	单位	数量
1	站区红线用地面积	m ²	25705.05
2	站区内建、构筑物用地面积	m ²	3757.21
3	建筑系数	%	14.62
4	站区道路及广场用地面积	m ²	5000
5	道路广场系数	%	19.45
6	站区绿化用地面积	m ²	800
7	绿地率	%	3.11
8	站区围墙长度	m	750

4、劳动定员与工作制度

本项目运营期劳动定员 12 人，分别为：1 名专职电站负责人、1 名生产管理人员、1 名安全管理人员，运维人员 9 人。

主要负责日常管理、巡视、维护和值班等，项目年运行 365 天，按 3 班 8 小时制的方式进行。

5、给排水

(1) 给水

本项目用水主要为站内职工生活用水，生活用水来自市政供水。

本项目劳动定员 12 人，用水量 30L/人·天，项目运营期间用水量为 0.36m³/d、131.4m³/a。

(2) 排水

本项目废水主要为职工生活污水，按 0.8 系数计，则废水产生量为 0.288m³/d、105.12m³/a。

生活污水进入化粪池预处理后定期清掏，不外排。



图 2-1 项目运营期水平衡图（单位：m³/a）

6、项目占地

本工程新建 220kV 升压站一座，根据项目定界图，储能电站占地面积 25705.05m²，位于山东省聊城市高新技术产业开发区 S325 南、许营路东。

本项目合理规划施工区方案，按照先土建、后安装的原则，采用时间差，调整土建与安装的用地矛盾，加强土建与安装的良好合作，做到一地多用，储能电站施工在储能电站站址范围内进行。

7、土石方平衡

本工程建设期土石方挖方总量约 2 万 m³（表土剥离 0.55 万 m³，工程建设 1.45 万 m³），填方总量约 2 万 m³（表土回覆 0.55 万 m³，工程建设 1.45 万 m³），无借方，无弃方，挖填平衡。

总平面及现场布置	1、储能电站布置方案 本项目的设备为储能电池单元以及配套设施，综合考虑站区用地条件、电力出线、进站道路及工艺布置等要求，储能电站总平面布置详述如下： 本储能电站总平面规划为三个功能分区，分别为储能电池单元分区、配电&升压站分区及站前区。 储能电池单元分区位于站区的中部场地，于电站出入口相邻，包括 4 个地块，采用 200MW/400MWh 磷酸铁锂电池+2MW/4min 超级电容，全部采用预制舱集装箱布置。 站前区位于站区的北侧，与电站出入口相邻，布置了一座综合楼、一座消防水泵房、一座危废间与一座压缩空气泡沫泵站。危废品库位于站前区的北侧，靠近消防水泵房。 升压站分区位于站区的东南侧，储能电池单元的东邻，布置了一座 35kV 预制舱、一座主变压器，一座 220kV 室外 GIS、一座事故油池、一座接地变兼站变成套装置及一座接地变成套装置。 站区内设置环形道路，满足生产检修及消防通道的要求。储能电站设置一个对外出入口，位于储能电站的西侧，并在电站出入口规划了一座门卫，方便电站管理和安全防卫。电站四周边界新建 2.2m 高透空铁艺围墙。 储能电站平面布置图见附图 3。 2、储能电站布置合理性分析 储能电站功能分区明确，生产区与生活区划分清楚，建（构）筑物布置合理紧凑。主变压器布置在储能电站靠近中间位置，远离围墙，降低对厂区外环境的影响。污水处理设施布置在生活区附近，减少了污水管网的敷设。危险废物暂存间单独设置，按照危险废物的种类和特性分区贮存，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等要求。主变压器下设贮油坑（有效容积 16m³），内敷设卵石层，同时在变压器旁设置事故油池（有效容积 80m³），变压器发生事故漏油时，经鹅卵石自动渗入油坑中，经排油管排至事故油池，可以保证变压器油不会外漏到环境中。因此，储能电站总平面布置合理。
----------	---

1、施工工艺

本项目储能电站施工在储能电站站址用地范围内进行，施工期将严格实行环保措施，具体施工流程见下图。

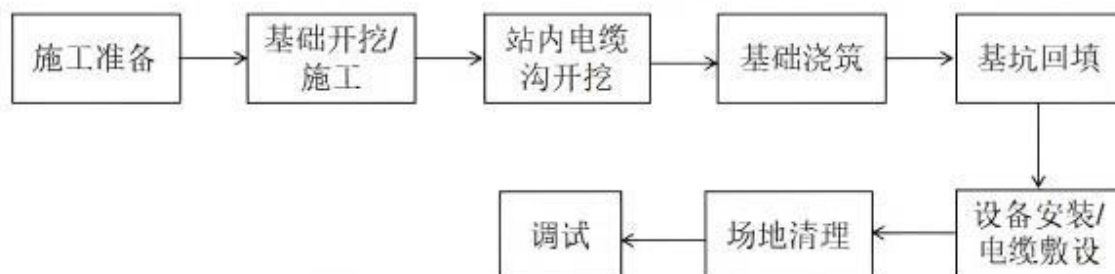


图 2-2 储能电站施工期工艺流程图

(1) 土建施工

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，如发现变形、移位时应及时进行处理，保证质量。

(2) 设备安装

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。

2、施工场地

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。

3、施工用水、电及通信

施工用水：施工用水由站址既有的市政自来水引接至站内。

施工用电：现场施工用电通过地埋电缆方式从附近 10kV 配电室接引，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线送到施工现场。

施工通信：由于本工程工期短、人员多，距离分散采用移动电话作为主要通讯手段，以满足施工联系的需要；配备对讲机，主要作为吊装现场指挥工具。现场网

	络采用当地通讯部门办理无线网卡的方式。 4、施工用气 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。 5、地方材料及协作条件 工程建设所需要的砖、瓦、石、石灰、砂等地方材料，从当地进行采购。当地及周边地区均有相应的质量和数量可满足要求。 6、大件设备运输 本工程的大件设备为主变压器，总重量约 138t，可采用铁路+公路、公路+水运联合运输方式或全公路运输方案，根据设备采购厂家位置确认具体运输方案。 7、施工时序及建设周期 根据可研报告，本工程施工工期约 6 个月。
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	2、生态环境现状 聊城市高新区隶属于聊城市，处于中原经济区、京津冀协同发展区、济南省会城市群经济圈、山东西部经济隆起带等“两区一圈一带”国家、省重大发展战略的叠加区。高新区位于聊城市区东部，与主城区隔徒骇河相望。全区面积 150 平方公里，辖 3 个镇街。 聊城市位于山东省西部，北纬 35°47′~37°02′和东经 115°16′~116°32′之间，南北直距 138 公里，东西直距 114 公里。西部和西北部隔漳卫河与邯郸市、邢台市相望，南部和东南部隔金堤河、黄河与濮阳市、泰安市、济南市相邻，北部和东北部与德州市接壤。现辖 8 个县（市区）和 1 个国家级经济技术开发区、1 个高新技术产业开发区、1 个旅游度假区，总面积 8628 平方公里。 聊城市地势西南高、东北低，境内地形为黄河冲积平原，地貌主要分为河滩高地、决口扇形地、浅平洼地、缓平坡地、背河槽状洼地、沙质河槽地等六种类型。聊城市为半干旱大陆性气候，春旱多风、夏热多雨、晚秋易旱、冬季干寒。聊城市主要河流有黄河、金堤河、徒骇河、马颊河、卫运河、京杭运河。境内有东昌湖、金水湖、放马场水库、信源水库、南王水库和双海湖等湖泊。 区内地处暖温带季风气候区，属半湿润大陆性季风气候气温适中，四季分明，气候适宜，光照充足，全年光照时数在 2463~2741 小时之间，无霜期 200 天左右。东昌府区年平均气温为 13.1℃,全年平均风速为 3.4m/s，年平均相对湿度为 66%。 3、电磁环境 为了解储能电站的电磁环境现状，本次评价委托山东宏博检测技术有限公司于 2026 年 6 月 24 日对储能电站站址中心、站址四周及站址周围建筑（包括敏感目标）的电磁环境进行现状监测，监测点位具体信息见专项评价 2.2.3 章节表 2。（检测报告文号：宏博环检(WT)字(2026)第 0067 号），监测内容详见附件 7。本处仅列出现状监测结果，具体内容详见电磁环境影响专项评价。
--------	---

表3-1工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	站址中心	1.582	0.0083
2	厂界南侧	1.002	0.0087
3	厂界东侧	5.710	0.2709
4	厂界北侧	3.663	0.3813
5	厂界东侧/板房	0.821	0.0081
6	福美佳超市	1.455	0.0848
7	大唐宴酒店	0.878	0.0122
8	中国石油加油站	0.741	0.0101

监测期间储能电站站址中心工频电场、工频磁场现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“频率为 0.05kHz 时，公众暴露控制限值：电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT”的要求。

3、声环境

为了解站址四周声环境现状，本次评价委托山东宏博检测技术有限公司对站址四周及站址 200m 范围内声环境敏感点处进行监测，监测点位具体信息见专项评价 2.2.3 章节表 2。（检测报告文号：宏博环检(WT)字(2026)第 0067 号），监测内容详见附件 7。

表3-2本项目站址四周声环境监测结果

测点序号	测点位置	监测结果		执行标准	是否达标
		昼间	夜间		
1	站址中心	47	43	昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)	是
2	厂界南侧	46	43		是
3	厂界东侧	48	45		是
4	厂界北侧	48	45		是
5	厂界东侧/板房	46	43		是
6	福美佳超市	48	45		是
7	大唐宴酒店	47	44		是
8	中国石油加油站	47	44		是

根据声环境现状监测结果，站址四周及站址周围建筑处（包括敏感目标）声环境现状检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区环境噪声限值要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

4、生态环境

	(1) 主体功能区划 《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。 聊城市高新技术产业开发区为重点开发区，其主要功能为在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济较快发展，成为支撑未来全省经济持续增长的重要增长极；提高创新能力，推进新型工业化进程，提高集聚产业的能力，形成分工协作、相对完整的现代产业体系；加快推进城镇化，扩大城市规模，改善人居环境，提高集聚人口能力成为全省重要的人口和经济密集区。 根据《聊城市国土空间规划（2021~2035 年）》，聊城市高新技术产业开发区为国家级城市化地区，为聊城市构建“一核五星五廊、多片北整南守”的新格局中的“一核”。“一核”是指通过中心城区（东昌府组团和茌平组团）、东阿县城的互动发展，形成多组团、绿心型的发展格局，成为带动聊城市域、辐射三省交界地区的核心增长极。构建环城镇化发展综合整治区，围绕“一核”，开展国土综合整治与生态修复，积极推进低效用地、耕地恢复与居民点整治，充分发挥耕地的生态功能、供给功能，培育精品农业，同时支撑和保障聊茌东都市区产业发展空间。 项目站址位于城市建成区，本项目与《聊城市国土空间总体规划（2021~2035 年）——市域主体功能定位分布图》相对位置见附图 6。 (2) 生态功能区划 根据《山东省国土空间规划（2021~2035 年）》（国务院关于《山东省国土空间规划（2021~2035 年）》的批复国函〔2023〕102 号 2023 年 9 月 20 日），山东省重点生态功能区县（市、区）共 17 个，其中国家级 14 个、省级 3 个，主要位于泰山、沂蒙山、昆嵛山、黄河三角洲、南四湖等地区，是保障生态安全、维护生态系统服务功能、提高生态产品供给能力的重要区域。 构建“两屏、三带、七廊、八心”生态保护格局。以生态保护红线为核心，
--	---

将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域划为生态空间，构建两屏（鲁中南山地丘陵、

鲁东低山丘陵生态屏障）、三带（沿黄河、沿海、沿大运河生态带）、七廊（沿马颊河、徒骇河、沂河、沭河、潍河、弥河、大沽河—胶莱河等重要河流形成的七条生态廊道）、八心（泰山、沂蒙山、昆嵛山、黄河三角洲、南四湖、东平湖、莱州湾、胶州湾八大生态绿心）的生态保护格局，保护自然生态系统。

本项目位于山东省聊城市高新技术产业开发区境内，不在山东省重点生态功能区范围内，本项目距离徒骇河最近约 3km，本项目施工占地范围较小，不会对徒骇河生态功能产生影响。

本项目与山东省国土空间规划（2021～2035 年）重点生态功能区格局优化图相对位置见附图 7。

（3）项目用地及周边生态环境现状

①土地利用类型

项目厂区位于鲁西黄泛平原区，地势开阔，地形平坦，属冲洪积平原地貌类型，地表以耕地为主，主要农作物为小麦、玉米等。储能电站占地土地利用现状为水浇地和小面积的商业服务业设施用地、农村道路。

②植被类型

现场勘查时，本项目生态影响评价范围内植被属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主。由于本地土地利用程度很高，同时评价区又属于平原地区，因此农田栽培植被成为本区最主要的植被类型。农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，主要分布在路旁、地头、道路两侧，主要树种有欧美杨、旱柳、刺槐、泡桐等。天然次生植被主要为野生杂草群落，多见于田边、田间隙地、路边、地埂和荒地上以及灌木林下，主要植物种类有：车前、苦荬菜、蒲公英、狗尾草、茅草、芦苇、蒲草、葎草、苍耳、铁苋菜、苘麻、狗牙根、灰绿藜、绿穗苋、茵陈蒿等草本植物。

	根据《山东稀有濒危保护植物》研究统计，山东省主要珍稀濒危植物有 86 种其中一类保护植物 15 种，二类保护植物 26 种，三类保护植物 35 种。这些珍稀濒危植物分布于泰山、崂山等各大山区和丘陵地区，经逐一对照查询，评价区内无珍稀濒危植物分布。 ③动物类型 本项目占地类型现状为农用地和未利用地，以田间常见动物为主，种类有：常见鸟类（麻雀、喜鹊、斑鸠、燕子、乌鸦、布谷鸟、啄木鸟、猫头鹰等）、常见昆虫类（蚂蚱、蜜蜂、蜻蜓、蝴蝶、蚂蚁、蚯蚓等），项目邻近村镇居民区，偶有家禽出没：鸡、鸭、鹅、兔、狗等。 由于历史上农业开发较早，人口居住密度较大，人为活动频繁，野生动物的种类和数量均不丰富。经现场勘查调查，评价区内未发现大型野生动物，评价区内的动物均属常见种，没有国家及山东省重点保护野生动物。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，2026 年 6 月 24 日现场勘查时项目尚未开工建设，设备尚未进场及安装，储能电站新选址所在场址土地利用现状大部分为水浇地，西侧少量占用商业服务业设施用地，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境 保护 目标	1、评价等级、评价因子、评价范围和评价重点			
	根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）等有关内容和规定，结合本项目的实际特点，确定评价等级、评价因子、评价范围及评价重点如下：			
	（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）有关内容及规定，本工程的环境影响评价工作等级如下：			
	表 3-3 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
	交流	220kV	变电站	户内式、地下式
				户外式
				评价工作等级
				三级
				二级
本项目储能电站电压等级为 220kV 户外式，根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）表 2，电磁环境评价等级为二级。				
②声环境				
《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”。				
本项目储能电站建设地点所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，因此储能电站声环境评价等级为二级。				
③生态环境				
《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 条规定：“按以下原则确定评价等级：a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；b）涉及自然公园时，评价等级为二级；c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二				

级；f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。”

本项目位于一般区域，不涉及国家公园、自然保护区等生态敏感区，工程占地规模小于 20km²。按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 款关于评价等级判定的相关规定，本工程属于 6.1.2 款评价等级原则中 a)~f) 以外的情况，因此生态影响评价等级为三级。

④地表水

本项目储能电站运营期无生产废水产生，生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级为三级 B。

（2）环境影响因素与评价因子

①施工期：

施工扬尘、施工噪声（Leq）、施工废水（pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类）、固体废物、生态影响（生态系统及其生物因子、非生物因子）。

②运营期：

电磁环境：工频电场、工频磁场；

声环境：昼、夜间等效声级，Leq。

（3）评价范围

①电磁环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）4.7.1 表 3，储能电站电压等级为 220kV，因此，电磁环境评价范围为站界外 40m 范围。

②声环境

储能电站声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）4.7.3“变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响评价范围应按照 HJ2.4 的相关规定确定”。

根据 HJ2.4 中 5.2.1a 满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m

为评价范围；b.二级、三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声环境保护目标等实际情况适当缩小。本项目储能电站所处的声环境功能区为 GB3096 的 2 类地区，项目噪声影响程度较小但周围存在声环境保护目标，因此，储能电站声环境评价范围为站界外 200m 范围。

3、生态环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）4.7.2，“升压站生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内”因此，储能电站生态环境评价范围为站界外 500m 范围。

（4）评价重点

施工期评价重点为生态环境影响，运行期评价重点为工频电场、磁场和噪声对周围环境的影响，特别是对评价范围内环境保护目标的影响。

2、主要环境保护目标

（1）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。本项目站址位于山东省聊城市高新技术产业开发区。根据《聊城市“三线一单”生态环境分区管控方案》（聊城市人民政府，聊政发〔2021〕6 号，自 2021 年 5 月 19 日实施）及《聊城市县（市、区）生态环境准入清单（2023 年动态更新版）》（聊城市生态环境保护委员会办公室，聊环委办〔2024〕4 号，自 2024 年 4 月 11 日实施），本项目评价范围内无生态保护红线。根据《聊城市国土空间总体规划（2021-2035 年）-市域国土空间控制线规划图》，本项目不涉及生态保护红线区。

（2）根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》关于“输变电工程”环境敏感区〔第三条（一）、（三）〕的规定，经现场踏勘及相关部门确认，本项目评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域以及文物保护单位。

综合上述（1）和（2），本项目评价范围内无环境保护目标。

（3）根据《环境影响评价技术导则一输变电》（HJ24-2020）对电磁环境影响评价需重点关注对象的规定，电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据《中华人民共

和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号 2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自 2022 年 6 月 5 日起施行）中对噪声敏感建筑物的规定，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）中对声环境保护目标的规定，声环境保护目标是指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。”

储能电站原厂址评价范围内无生态类环境保护目标、电磁环境保护目标 3 处、声环境保护目标 7 处。本项目储能电站重新选之后，经现场勘查并结合卫星图片，储能电站评价范围内无生态类环境保护目标，储能电站站界围墙外 40m 范围内有 4 处电磁环境保护目标，储能电站厂界外 200m 范围内有 4 处声环境保护目标。对比储能电站原地址，本项目新增 1 处电磁环境敏感目标，减少 3 处声环境保护目标，是项目发生重大变动的主要原因，故需要重新报批。环境敏感目标与储能电站的相对方位、距离等具体信息见下表，敏感目标现状图见附图 2。

表 3-4 环境敏感目标一览表

序号	环境要素	名称	相对方位	相对距离 (m)	坐标	规模 (人)
1#	电磁环境/ 声环境	板房	E	紧邻	E: 116.061702 N: 36.399903	3
2#	电磁环境/ 声环境	福美佳 超市	W	35	E: 116.058703 N: 36.399505	15
3#	电磁环境/ 声环境	中国石 油加油 站	NE	23	E: 116.060767 N: 36.401504	20
4#	电磁环境/ 声环境	大唐宴 酒店	E	31	E: 116.060982 N: 36.400779	35

评价标准	1、环境质量标准 (1) 电磁环境 工频电场和工频磁场执行《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 100 μT。 (2) 声环境 拟建储能电站所在区域噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。 2、污染物排放标准、环境控制标准 (1) 噪声 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）表 1 排放限值（昼间$\leq$70dB（A）、夜间$\leq$55dB（A）），运营期储能电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准（昼间$\leq$60dB（A）、夜间$\leq$50dB（A））。 (2) 电磁环境 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。 (3) 固体废物 一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。
------	---

其他	山东省实行总量控制的污染物包括：大气污染物中的二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物（VOCs）、烟粉尘，废水污染物中的化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）。本项目为输变电工程，运营期不涉及大气污染物 SO₂、NO_x、VOCs、颗粒物有组织排放，废水不外排，无需申请总量控制指标。
----	---

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、生态环境影响分析 本项目场地平整、建筑物基础开挖等将改变原有地貌，改变了土体结构，诱发水土流失，对生态环境都将产生一定的影响。 （1）对植被的影响分析 本项目场地平整、土方开挖将破坏站址范围内的植被，造成原有植被生态功能丧失，可能会导致个别物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但这种影响是局部的。项目工程占地面积较小，对评价区植物物种多样性影响不大，不会造成物种的濒危和灭绝，不会导致评价区植物物种多样性的降低。项目永久占地植被可通过站内和站址周边绿化得到一定程度的补偿，降低工程建设对评价区植被的不利影响。 （2）对动物的影响分析 工程施工占地、扰动植被，会破坏部分野生动物的生境，使其迁移，同时施工噪声也会驱赶野生动物，使施工区域附近的动物被迫暂时迁移到适宜的环境。由于本项目施工区域面积和施工规模较小，施工周期较短，不会对野生动物的活动区域造成大的扰动，也不会切割、阻断动物的活动通道。项目所在区域人类活动较频繁，野生动物主要是适应人群活动的常见物种，主要为鼠类、鸟类及昆虫等一些小型动物，都是当地极为常见的野生物种，项目施工不会造成野生动物种类和数量的下降，对当地野生动物的影响程度较小。随着施工活动的结束，对野生动物的影响也随之消失。 （3）水土流失影响分析 施工期土地平整、作业面开挖、道路修建等过程会导致地面裸露，遇大风天气及下雨天气时会造成水土流失，地表破坏等生态影响。 本项目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，站址进行绿化复植，且厂址周围无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区及珍稀动植物，因此在采取以上措施后本工程对周围生态环境影响轻微。 （4）施工期对景观的影响
-------------	--

项目区及周边现状主要是自然景观和农业景观，自然景观主要植被、河流等；农业景观主要有耕地、居民区等。

项目建设期间表土剥离、地表开挖平整及建筑材料的堆存摆放等，可能使局部区域的地形地貌发生改变。如果发生地表裸露，旱季将会导致施工现场内尘土飞扬，而雨季将造成泥沙流失，表土废石、建筑材料及机械设备的堆放，将使场地的视觉景观质量变差，建设期对评价区内景观格局的改变与影响是不可避免的。就本项目而言，本项目储能电站不进行大规模的场地平整，挖填量不大，随着项目的建成，区域植被的恢复，这种景观影响也会逐步消失。

综上所述，本工程施工期对环境的影响是小范围和短暂的。随着施工期的结束，对环境的影响也逐渐消失。

2、声环境影响分析

施工期噪声主要产生于储能电站修建、场内道路施工和车辆运输等，施工机械在运行时产生的噪声为移动性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，随施工期的结束而消失。施工期噪声影响范围主要在施工场地周围 200m 范围内。

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围。施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_A = L_0 - 20Lg(r_A/r_0) - \Delta L$$

式中： L_A —距声源为 r_A 处的声级，dB(A)；

L_0 —距声源为 r_0 处的声级，dB(A)。

ΔL —为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

(3) 预测结果与评价

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，施工噪声随距离衰减后的预测值见表 4-1。

表 4-1 考虑噪声距离衰减施工机械不同距离处的噪声级单位：dB(A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
挖掘机	78	72	66	60	56	54	55	49	46	43
电焊机	71	65	59	53	49	47	45	42	39	36

推土机	76	70	64	58	54	52	50	47	44	41
混凝土搅拌机	81	75	69	63	59	57	55	52	49	46
混凝土翻斗车	76	70	64	58	54	52	50	47	44	41
切割机	81	75	69	63	59	57	55	52	49	46
柴油发电机	81	75	69	63	59	57	55	52	49	46
移动式空压机	71	65	59	53	49	47	45	42	39	36
L_{max}(1+2+3+4)	86	80	73	67	64	61	60	56	53	50
注：施工过程中噪声强度较大且出现频率多的是挖掘机、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机等施工设备同时使用的情况，因此主要考虑这些设备的噪声最大噪声值叠加影响										

由表 4-1 可知：主要机械在 20m 以外均不超过建筑施工现场昼间噪声限值 70dB(A)，在距离 100m 处可以达到夜间 55dB(A)的标准。在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，挖掘机施工噪声基本反映了施工噪声的影响水平。项目白天施工，可通过合理布局施工场地，设施工围挡，选用低噪音机械设备，合理安排施工时间避免夜间和午间高噪声施工等措施，尽量减小施工噪声对周边敏感点的影响，在距离 40m 处可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 中昼间标准限值（70dB(A)）。

为减小施工噪声对周围环境特别是噪声敏感目标的影响，要求采取以下措施：

- （1）施工场地周围应当设置连续、密闭的围挡，围挡高度不得低于 2.5 米。
- （2）建筑施工企业应当按规定使用预搅拌混凝土，减轻扬尘污染和噪声污染。
- （3）合理安排施工顺序，未经许可严禁夜间施工，各种运输车辆和施工机械应全部安排在昼间（6:00 至 22:00）施工。噪声较大的工种、工序，施工单位应采取减少噪声。
- （4）工程在施工时，满足施工要求时，将主要流动噪声源布置在远离敏感的地方，尽量选用低噪声施工机械；对动力机械设备进行定期的维修、养护、维护不良的设备；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。

施工期通过采取降噪措施，厂界噪声能够满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2025）限值要求（昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)）。

3、大气环境影响分析

施工期废气主要为各建（构）筑物建设及设备安装过程中场地平整、土建施

	工作业过程中产生的大量扬尘；车辆运输及施工机械工作过程中产生的尾气；支架安装焊接过程产生的少量焊接烟气等。 为抑制扬尘影响，建设单位拟对施工场地定期洒水、施工场地出入口配置车辆清洗设备、对施工车辆限速、运输材料时加盖篷布防止物料撒漏、并对堆放的土方等进行遮盖等。各种施工机械以及车辆燃油会产生一定量的废气，其主要成分为 CO 等，支架安装焊接过程产生的少量焊接烟气，由于以上污染源较为分散，且每天排放的量相对较少，因此本工程产生的扬尘、废气等对空气环境影响很小。 4、固体废物影响分析 施工期固体废物主要有建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、施工废料。 生活垃圾经垃圾袋收集后，定期运送至附近村镇集中垃圾处置站。建筑垃圾严格实行定点堆放，并定期清运处理。施工废料部分可回收利用，剩余废料由施工单位及时清运处置。 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、地表水影响分析 施工期废水主要是施工人员产生的生活污水、施工过程中产生的基础养护废水、泥浆废水及设备清洗废水等。 施工区设立临时简易储水池，将施工废水集中经沉砂处理后回用，其中少量沉淀物回填。施工生活区生活污水排入临时旱厕，由附近村民清运沤肥，不外排。采取上述措施后，施工废水对周围水环境影响较小。 本工程在施工期的环境影响是短暂的且影响较小，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。
运营期生态环境影响分析	1、运营期产污环节分析 储能电站运营期工艺流程示意图如图 4-1 所示：

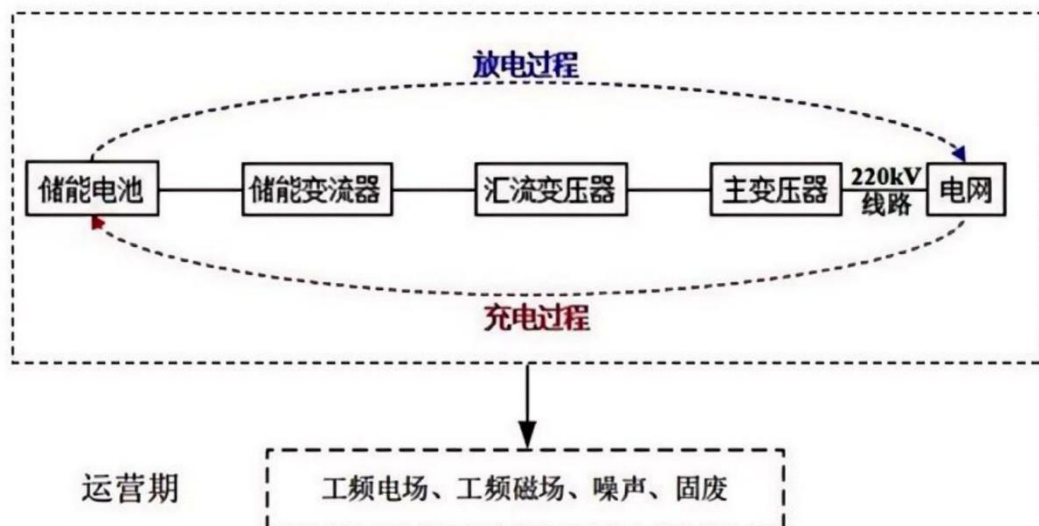


图 4-1 运营期工艺流程及产污环节图

工艺流程简介：

储能电站的作用就是在用电低谷期把富裕的电能储存起来，在用电高峰的时候，再将储能的电能输出使用，减少电能的浪费。充电时，系统将电能通过主变压器，汇流变压器，储能变压器将交流电能转化为直流电，通过储能电池的充电过程，将电能储存在电池电解液内。放电时，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器转化为交流电，再经过汇流变压器、主变压器通过配电装置将电能输送到电网。

产污环节：

运营期的主要污染来自储能电站的工频电场、工频磁场、噪声，变压器事故状态下产生的废变压器油，储能系统寿命到期后产生的废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池及职工生活垃圾等固体废物，职工生活污水。

运营期对环境产生的主要污染因子如下：

（1）工频电场、工频磁场

储能电站运营会因高电压、大电流而产生较强的电磁场。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

储能电站噪声来源于升压站区主变压器等电气设备产生连续性或间歇性的电磁噪声和机械噪声。

（3）固体废物

储能电站运营期固废主要为生活垃圾，废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池和废变压器油及职工生活垃圾。

生活垃圾在站内定点收集后，委托环卫部门统一清运；废磷酸铁锂电池寿命到期后，由原厂家更换回收；废铅蓄电池寿命到期后，暂存于危废间委托资质单位外运处置；事故状态下废变压器油由资质单位收集处置。

(4) 废水

本项目无生产废水产生；生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排。

2、运营期环境影响分析

1、电磁环境影响分析

具体影响分析见“电磁环境影响专项评价”中“3 电磁环境影响预测与评价”。

2.声环境影响分析

(1) 预测模式：

本次评价根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021），采用附录A 推荐模式，进行预测户外声传播的衰减。

1) 噪声户外传播 A 声级衰减模式

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

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

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB(A)；

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。

2) 衰减项的计算

①几何发散引起的衰减（ A_{div} ）

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

式中：r——预测点到噪声源距离，m；r₀——参考点到噪声源距离，m。

②大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

$$A_{atm}=\alpha(r-r_0)/1000$$

式中：r——为预测点距声源的距离（m）；r₀——参考位置距声源的距离（m）；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数。

③地面效应引起的衰减（A_{gr}）

$$A_g = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中：A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；

④障碍物屏蔽引起的衰减（A_{bar}）

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。本项目围墙阻挡、土地吸收对噪声有衰减作用，本项目采用透空铁艺围栏，透空铁艺围栏地面以上高度为2.2m，以下为实体，屏障衰减A_{bar}按照10dB（A）计算，不超过导则中关于薄屏障衰减最大取20dB（A）的要求。

⑤其他方面效应引起的衰减（A_{misc}）

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。本项目不考虑该项衰减。

（2）预测结果：

本项目升压站区域主要噪声源为规划建设1台主变压器，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），220kV油浸自冷主变压器声压级为65.2dB(A)，主变在站区内户外布置。

储能区域主要噪声源为储能舱的压缩机、主循环泵及散热风机等是噪声的主要来源，根据建设单位提供的资料，储能区分4个地块区域，区域声压级经叠加后源强为73dB(A)，经消声罩降噪，防火隔声材料的预制舱隔声后声源降噪10dB(A)，因此，每个储能单元的源强为63dB(A)。

根据平面布置图，主要噪声源与各厂界及敏感目标的距离见表4-2。

表 4-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	空间相对位置/m			声源源强 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z			
主变压器	175	22	3	65.2	选用低噪声设备；远离储能电站边界；基础减振等	24h
1#储能单元	25	83	1	63		
2#储能单元	75	84	1	63		
3#储能单元	24	39	1	63		
4#储能单元	73	39	1	63		

注：表中坐标以储能电站站址西南角（E：116.059203，N：36.399537）作为坐标原点。

表 4-3 厂界噪声预测结果一览表

序号	预测点位	背景值		贡献值	预测值		标准值	达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间		
1	东厂界	48	43	17.97	48	43.01	昼间： 60 夜间： 50	达标
2	南厂界	46	43	20.26	46.01	43.02		达标
3	西厂界	48	45	23.54	48.02	45.03		达标
4	北厂界	48	45	14.96	48	45		达标

表 4-4 敏感点噪声预测结果一览表

序号	预测点位	贡献值 (dB(A))	现状值 (dB(A))		预测值 (dB(A))		达标情况	标准值
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1	板房	17.97	48	43	48	43.01		昼间≤ 60dB (A)， 夜间≤ 50dB (A)
2	福美佳超市	17.41	48	45	48	45.01	是	
3	大唐宴酒店	17.44	47	44	47	44.01	是	
4	中国石油加油站	17.97	47	44	47.01	44.01	是	

根据噪声影响预测，通过采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，经过空气吸收、距离衰减和墙壁屏蔽后，厂界和周边敏感点噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的要求。

3.固体废物影响分析

本项目运行过程中产生的固体废物主要为生活垃圾，废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池、废变压器油。

（1）生活垃圾

储能电站定员12人，生活垃圾产生量按0.3kg/人·d、365d/a计，生活垃圾产生量1.314t/a，生活垃圾经站内设置的垃圾桶集中收集后，定时清运至附近垃圾中转站集中处置。

（3）废磷酸铁锂电池

根据建设单位提供的信息，本项目废磷酸铁锂电池寿命到期后，由厂家回收利用，产生量为10块/a。

（4）废铅蓄电池

根据建设单位提供的信息，本项目废铅蓄电池寿命到期后暂存危废间，委托资质单位外运处置，产生量各为10块/a。

（3）废变压器油

本工程储能电站内的变压器设备，为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装一定量变压器油，发生事故、检修及油质劣变更换时，将产生一定量的废油，按照《国家危险废物名录（2025年）》，废油属于危险废物，废物类别“HW08废矿物油与含矿物油废物，900-220-08变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

本项目规划安装1台240MVA主变压器，主变油量为48t。变压器油的更换没有具体的时间规定，更换周期通常为5-10年，有些可以用20年以上。每次更换的废变压器油为36.8t。由维护单位在维护后外运处置，不在站内暂存。

4.废水影响分析

本项目储能电站无生产废水产生。储能电站在运营期间配置12名人员，生活污水产生量按照30L/人·d计，产污系数0.8，则生活污水排放量为105.12m³/a，生活污水产生量较少，经化粪池处理后，环卫部门定期清运，不外排。

5.生态环境影响分析

经现场调查本项目建设所在地不涉及自然保护区、风景名胜区、重点保护的野生动植物、饮用水水源保护区等，评价区内无珍稀动植物。

储能电站运行期间人员均集中在站内活动，利用现有道路巡视，对生态环境没有影响。

6.土壤、地下水环境保护措施

(1) 环境影响识别

①运营期废水产生量较小，生活污水进入化粪池处理后，定期外运用作农田堆肥。地埋式污水处理装置正常运行，通过采取防渗措施，产生地面漫流、垂直入渗的可能性较小。

②废铅蓄电池等危险废物均用专用容器或包装物封装，暂存在危险废物暂存间内，定期委托有资质单位外运处置。此外，所有固体废物不在厂区内长时间堆存，不会与土壤表层直接接触，危险废物暂存间采取防腐、防渗处理，不会对地下水、土壤产生影响。

③事故油池和贮油坑采取防腐、防渗处理，不会对地下水、土壤产生影响。

(2) 污染防控措施

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，将建设项目场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，进行分区防渗处理。具体见下表。

表 4-5 地下水污染防渗分区一览表

名称	防渗分区	防渗技术要求
地埋式污水处理装置、危险废物暂存间、贮油坑、事故油池	重点防渗区	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ 、 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）执行
生活垃圾暂存区	一般防渗区	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行
其他	简单防渗区	一般地面硬化

7.环境风险影响分析

(1) 环境风险物质识别及风险潜势判别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目主要风险物质为主变压器油。项目环境风险物质最大储存总量和临界量情况见下表。

表 4-6 环境风险物质临界量计算表

序号	物质名称	最大储存量/t	临界量/t	Qi
1	主变压器油	48	2500	0.0192
Q 值				0.0192

由上表可知，本项目 $Q < 1$ ，项目的环境风险潜势为 I，对环境风险进行简单分析。

（2）风险防范措施

本项目主要存在的环境风险因素为变压器油泄漏及主变压器火灾事故风险。采取的风险防范措施如下：

①变压器油泄漏风险防范措施

根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）中第 5.5.3 条规定：“屋外单台电气设备的油量在 1000kg 以上时，应设置贮油或挡油设施。当设置有容纳 20%油量的贮油或挡油设施时，应设置将油排到安全处所的设施，且不应引起污染危害；当不能满足上述要求时，应设置能容纳 100%油量的贮油或挡油设施。贮油和挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm，四周应高出地面 100mm。贮油设施内应铺设卵石层，卵石层厚度不应小于 250mm，卵石直径为 50-80mm。第 5.5.3 条规定：“当设置有油水分离措施的总事故贮油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”。

根据项目可研报告，主变压器布置在户外，变压器底部设有贮油坑，贮油坑容积为主变压器油量的 20%设计。主变油坑铺设厚度不小于 250mm 的卵石，卵石直径宜为 50~80mm。贮油坑尺寸大于主变压器外廓线各 1m。坑底设有排油管，在主变压器附近设置事故油池及事故油导排系统，确保事故油能够全部流入事故油池，容量按单台变压器最大油量的 100%确定，事故油池有油水分离的功能。变压器事故状态下，变压器油由事故油导排系统收集后导流入事故油池暂存。本项目主变压器最大含油量为 48t（约 53.6m³），设置有效容积 16m³贮油坑 1 座、有效容积 80m³事故油池 1 座，能够满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）要求及风险防范要求。

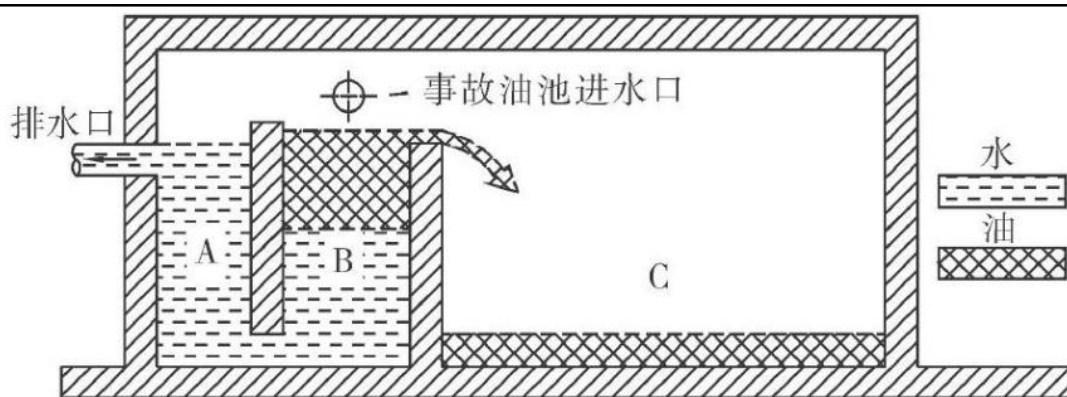


图 4-2 事故油池正常运行示意图

②火灾风险分析

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。本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，温度保护设定在 $80\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，比变压器油闪点低 50°C ，因此发生火灾概率很小。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的概率是非常小的。

③储能电池爆炸分析

储能电站除了储能系统，还含有很多电气设备和附属设施可成为爆炸源；储能系统本身主要为储能电池，储能电池在外界电、热激源刺激下，电池会发生热失控反应，释放出大量高温可燃的气液混合物，遇到外部空气中的氧气，在条件合适的时候，就会发生爆炸。在运营过程中，首要措施是加强储能系统的安全防护，阻止或减轻外部刺激源对电池本体的冲击，主动抑制隐患的放大，阻止局部事故的蔓延，防止储能系统局部故障演变为全局性火灾。二是加强储能电站的检测预警能力，储能电池的燃烧爆炸反应有突然性，但是触发储能电池燃烧爆炸的外部刺激源是有迹可循的；三是针对不同类型的储能事故隐患，制定故障应急预案和消防处置措施，并严格遵守，首先保障人员的生命安全。

④SF₆ 气体泄漏风险分析

纯净的 SF₆ 气体无色、无味、无臭、不燃，在常温下化学性能稳定，属惰性气体。它本身虽无毒，但重度大，不易稀释和扩散，是一种窒息性物质，影响设备正常运行，对站内运检人员产生危险。在电弧作用、电晕、火花放电和局部放

电、高温等因素影响下，SF₆ 气体会进行分解，它的分解物遇到水分后变成腐蚀性电解质。本项目 220kV 户外 GIS、35kV 户内配电装置等 SF₆ 配电设备区域均配套 SF₆ 气体泄漏在线监测报警仪，监测探头布置于配电室、GIS 基础等低洼易积聚区域，可实时监测空间内 SF₆ 气体浓度，超标后自动声光报警，及时提醒运维人员开展通风、检漏处置；站内配套强制通风系统，发生泄漏时可强制换气，快速降低室内 SF₆ 及分解物浓度，消除窒息、中毒隐患；项目配备 SF₆ 回收净化装置，设备检修、气体更换阶段可对 SF₆ 进行回收、过滤、再生循环利用，杜绝无组织直排；运维人员配备正压式呼吸器、防护手套、防护面罩等专用劳保用品，制定 SF₆ 泄漏应急处置专项预案，定期开展泄漏应急演练，最大限度降低 SF₆ 泄漏带来的人身安全、设备运行及大气、土壤环境风险。

⑤极端雷雨天气或短路风险

高压输变电工程事故的发生原因主要由极端雷雨天气或短路产生，它将导致线路及升压站设备过电流或过电压，影响设备正常运行。暴雨等极端天气还可能导致含油雨水通过雨水管道流出厂外，对周围土壤、水体造成污染，对人身造成危害。该类事故发生综合概率较低，全站防雷接地系统严格按照电力规范设计施工，可大幅降低雷击过电压风险，同时日常运维定期开展绝缘检测、隐患排查，能有效规避内部短路故障，极端雷雨叠加设备漏油起火的耦合事故发生概率极小。

本项目运营期落实报告中提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，对周围环境的影响较小。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、本项目站址位于山东省聊城市高新技术产业开发区 S325 南、许营路东，目前已取得聊城市自然资源和规划局高新技术产业开发区分局出具的《关于国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目的用地意见》，意见如下： 规划用地性质为建设用地，符合聊城市高新区控制性详细规划。 2、根据《聊城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目储能电站不占用生态保护红线，不占用永久基本农田。拟建储能电站在城镇开发边界范围内，与城市总体规划不冲突。 3、本项目拟建站址综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少了对生态环境的影响。 综上所述，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）“5 选址选线”的相关规定，本项目选址选线从环境保护角度分析是合理的。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、施工期噪声防治措施 (1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 (2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。 (3) 文明施工，合理安排施工时间和工序。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、施工期扬尘防治措施 (1) 施工工地 100%围挡：施工工地应按要求设置围挡，城区主要路段的工地应设置高度不小于 2.5 米的封闭围挡，一般路段的工地应设置高度不小于 1.8 米的封闭围挡，围挡应坚固、稳定、整洁、美观。 (2) 裸土及物料堆放 100%覆盖：施工现场内易产生扬尘的散体材料、粉尘材料必须进行覆盖裸露时间达 48 小时以上的作业面裸土地必须覆盖非作业面裸土地三个月以上必须进行覆盖或绿化施工现场的建筑垃圾清理成堆后应及时清运出场，48 小时以上不能及时清运出场的必须进行覆盖。 (3) 施工现场路面 100%硬化：施工现场主要道路应进行硬化处理，并确保定时洒水，确保场内道路无扬尘。 (4) 驶出工地车辆 100%冲洗：施工现场主要出入口处应设置洗车平台，配置车辆冲洗装置，驶出施工现场的机动车辆应冲洗干净后方可上路行驶。 (5) 场地平整、土石方施工工地采用洒水、碾压、覆盖、绿化、硬化相结合的扬尘防治措施。土方开挖、装运施工时应采取洒水、喷淋等降尘措施，土方开挖形成的基坑及边坡裸露土面应及时进行支护和表面喷浆固化处理，未能及时固化的，须采取喷淋和用防尘网进行覆盖。临时道路应及时清扫，采取洒水、喷淋、碾压等降尘措施，确保临时道路不扬尘。非开挖作业面裸土地裸露时间超过 48 小时的，应采用防尘网进行覆盖或绿化。 (6) 选择购买商品混凝土和预拌混凝土，减少物料产生的扬尘。施工期扬尘
---	--

对环境的影响是暂时的，施工完成后影响也随即消失，通过加强施工管理，文明施工，并采取相应的措施治理和控制后，可将施工期对环境的影响降到最低程度。

3、施工期废水治理措施

（1）施工时在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理。

（2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；站内施工废水、施工车辆清洗废水妥善处理，不外排。

（3）落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

（4）施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

（5）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

4、施工期固体废物污染防治措施

（1）表层土在挖方时要求与下层土层分开开挖和处置。对于表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后在原地面与堆渣体间形成软弱夹层。

（2）对施工过程产生的余土，或临时堆放弃土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

（3）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。

（4）施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运，对建筑垃圾进行分类处理。

5、施工期生态保护措施

（1）减少土地占用

在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

（2）减少植被破坏

①储能电站施工应在项目征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁

	踩踏施工区域外地表植被。 ②对于临时占地造成的植被破坏，应在施工结束后恢复植被；如为农田，应按照土地复垦的有关法规和标准开展土地复垦工作。 ③对于永久占地造成的植被破坏，严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响是可控的。
运营期生态环境保护措施	1、电磁污染防治措施 电磁污染防治措施详见《电磁环境影响专项评价》。 2、噪声防治措施 (1) 采用低噪声设备，即声源上控制噪声，在设备招标中要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，以达到降低设备噪声水平的目的。 (2) 运营期加强对变压器的维护，使其处于良好的运行状态。 3、废气防治措施 本项目运营期无工艺废气产生及排放。 4、废水防治措施 本项目储能电站无生产废水产生；生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排，生活污水水质简单，处置方式可行。 5、固体废物防治措施 (1) 一般固体废物防治措施 工作人员产生的生活垃圾委托环卫部门处置。 地埋式污水处理装置产生的污泥 定期外运堆肥。 (2) 危险废物防治措施 废铅蓄电池在危废间暂存后委托有资质单位外运处置；废变压器油由维护单位在定期维护后外运处置；废磷酸铁锂电池寿命到期后，由厂家回收利用。应选择具备危废转运处置资质的单位进行设备维护、保养及更换。 项目固体废物通过“减量化、资源化、无害化”等方式妥善处置，均不外排。 6、生态环境 项目运营期无工艺废气产生及排放，废水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排，噪声、电磁辐射源强均较低，对周围环境动植物影响较小，不会

改变区域生物多样性，对区域生态环境影响较小。

7、环境及安全风险防范措施

①变压器油泄漏防范措施

本项目主变压器布置在户外，变压器底部设有贮油坑，贮油坑容积为主变压器油量的 20%设计。主变油坑铺设厚度不小于 250mm 的卵石，卵石直径宜为 50~80mm。贮油坑尺寸大于主变压器外廓线各 1m。坑底设有排油管，在主变压器附近设置事故油池，容量按单台变压器最大油量的 100%确定，事故油池有油水分离的功能。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的贮油坑与排油管排至事故油池。本项目主变压器最大含油量为 48t（约 53.6m³），设置贮油坑（有效容积 16m³）、事故油池（有效容积 80m³），能够满足风险防范要求。

根据建设单位提供的工程设计资料，主变贮油坑、事故油池以及从主变贮油坑到事故油池的排油管道均设计防渗处理措施，防渗系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。拟采用防渗措施如下：采用 C30 抗渗混凝土现场浇制，抗渗等级 P8，施工时候混凝土内掺入高效抗裂防水剂，以防止大体积混凝土的收缩裂缝出现。为提高油池现浇混凝土的抗渗性能，油池底部垫层先抹水泥砂浆防水层后，再进行钢筋混凝土底板浇筑，油池内壁、底板顶面抹 20mm 厚 1:2 水泥砂浆加 5%防水粉。同时池壁加双层双向钢筋网以加强混凝土抗裂作用。地基夯实，要求地基土压实系数大于 0.97，以保证结构沉降为柔性均匀沉降，不致因不均匀沉降产生剪切裂缝。

②应急预案制定

为预防运行期储能电站的环境事故风险，应根据具体情况依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。

其他

1、环境管理

建设单位应配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的主要职能有：

(1) 施工期

建设单位应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理。

(2) 运营期

①根据《建设项目环境保护管理条例》中相关要求，强化环境保护主体责任，严格执行环境保护“三同时”制度，保证污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目建成后按规定开展竣工验收，经验收合格后，方正式投入运行。

②制定环境管理制度，定期检查环保设施运转情况，做好环境保护设施的维护、管理，确保运行正常。负责环保知识、应急措施的宣传教育和技术培训，组织突发环境事件应急预案演练。

③建立环保档案，主要包括工频电场、工频磁感应强度、噪声监测、生态环境现状数据档案，污染事故的调查与处理记录、培训记录等。

④掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

2、环境监测

(1) 监测计划

施工期环境监测计划具体见表 5-1。

表 5-1 施工期环境监测计划一览表

类型	监测点位	监测因子	监测频次
噪声	储能电站厂界	L_{Aeq}	抽测

运营期环境监测计划见表 5-2。

表 5-2 运营期环境监测计划一览表

监测因子	监测点位	监测频率	监测方法
工频电场、工频磁场	储能电站站界、衰减断面	竣工环境保护验收监测一次，根据环保投诉等其他因素需要随时安排检测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
噪声 L_{Aeq}	储能电站厂界	竣工环境保护验收监测一次，根据环保投诉等其他因素需要随时安排检测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

（2）监测点位布设

1）施工期由施工单位根据工程内容和进度自行安排噪声检测。

2）运营期监测项目为工频电场、工频磁场、噪声，监测点位布设如下。

①工频电场、工频磁场

在220kV储能电站四周围墙外5m处各布设1个监测点。测量高度为距离地面1.5m。

以220kV储能电站四周的工频电场和工频磁场监测最大值为测试原点，沿垂直于围墙的方向进行监测，测点间距为5m，测至围墙外50m处止。

若存在敏感目标，选择在敏感目标建筑物靠近储能电站的一侧，且距建筑物的墙壁或窗户1m处布置监测点。测量高度距地面1.5m。

②噪声

在220kV储能电站四周围墙外1m处各布设1个监测点。测量高度为距地面1.2m。若存在敏感目标，测量高度为高于围墙0.5m以上。

若存在敏感目标，选择在敏感目标建筑物靠近储能电站的一侧，且距建筑物的墙壁或窗户1m处布置监测点。测量高度为距地面1.2m。

（3）监测技术要求

1）检测方法

①工频电场、工频磁场：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

②噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）。

2）检测频次

①工频电场、工频磁场：竣工环境保护验收监测一次，根据环保投诉等其他因素需要随时安排监测；

②噪声：竣工环境保护验收监测一次，根据环保投诉等其他因素需要随时

	安排监测。 3) 检测成果 依据检测标准，核验检测数据是否达标。达标数据进行整理归档；如不达标，进行整改和复测，确认达标后将检测数据整理归档。 4) 质量保证 检测人员至少2名，且具备相应检测因子的检测仪器（检定有效期内），检测机构具备相应检测因子的检测资质。																																		
环保投资	储能电站总投资为 33000 万元，环保投资为 192 万元，环保投资占工程总投资的比例为 0.58%。 环保投资概算见表 5-3。 表 5-3 工程环保投资表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>防治措施</th><th>投资额（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>大气污染防治措施</td><td>施工防护围挡、土工布覆盖、抑尘措施</td><td>45</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">固体废物处置措施</td><td>废变压器油委托有资质单位处置</td><td rowspan="3">8</td></tr><tr><td>废磷酸铁锂电池由厂家定期更换回收</td></tr><tr><td>废铅蓄电池暂存于危废间，委托资质单位外运处置</td></tr><tr><td>3</td><td>生态恢复</td><td>挖方回填、场地平整等；区域绿化</td><td>88</td></tr><tr><td>4</td><td>噪声防护措施</td><td>消声设施、选用低声设备等</td><td>25</td></tr><tr><td>5</td><td>环境风险</td><td>事故油池、主变贮油坑建设及防渗措施</td><td>20</td></tr><tr><td>6</td><td>环境监测</td><td>电磁、噪声监测</td><td>5</td></tr><tr><td colspan="3">合计</td><td>192</td></tr></table>	序号	项目	防治措施	投资额（万元）	1	大气污染防治措施	施工防护围挡、土工布覆盖、抑尘措施	45	2	固体废物处置措施	废变压器油委托有资质单位处置	8	废磷酸铁锂电池由厂家定期更换回收	废铅蓄电池暂存于危废间，委托资质单位外运处置	3	生态恢复	挖方回填、场地平整等；区域绿化	88	4	噪声防护措施	消声设施、选用低声设备等	25	5	环境风险	事故油池、主变贮油坑建设及防渗措施	20	6	环境监测	电磁、噪声监测	5	合计			192
序号	项目	防治措施	投资额（万元）																																
1	大气污染防治措施	施工防护围挡、土工布覆盖、抑尘措施	45																																
2	固体废物处置措施	废变压器油委托有资质单位处置	8																																
		废磷酸铁锂电池由厂家定期更换回收																																	
		废铅蓄电池暂存于危废间，委托资质单位外运处置																																	
3	生态恢复	挖方回填、场地平整等；区域绿化	88																																
4	噪声防护措施	消声设施、选用低声设备等	25																																
5	环境风险	事故油池、主变贮油坑建设及防渗措施	20																																
6	环境监测	电磁、噪声监测	5																																
合计			192																																

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①制定合理的施工工期，避开雨季大挖大填施工；②施工完成后，对基础周边的覆土进行植草绿化处理；③开挖过程中，严格按设计占地面积、基础型式等要求开挖，尽量缩小施工作业范围；④完工后立即对坑基表面填平并夯实，在其上覆盖一层开挖之初分离出的熟土层，熟土层约 0.3m，根据现有绿化情况进行复植绿化，减少对周围环境的生态影响。	①制定合理的施工工期，避开雨季大挖大填施工；②施工完成后，对基础周边的覆土进行植草绿化处理；③开挖过程中，严格按设计占地面积、基础型式等要求开挖，尽量缩小施工作业范围；④完工后立即对坑基表面填平并夯实，在其上覆盖一层开挖之初分离出的熟土层，熟土层约 0.3m，根据现有绿化情况进行复植绿化，减少对周围环境的生态影响。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工营地设置固定厕所，施工人员产生的生活污水统一收集后定期外运处理，不外排。	施工营地设置固定厕所，施工人员产生的生活污水统一收集后定期外运处理，不外排。	生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清运，不外排。	/
地下水及土壤环境	/	/	危险废物暂存间、贮油坑、事故油池采取重点防渗	危险废物暂存间、贮油坑、事故油池采取重点防渗措施
声环境	选用低噪声机械设备，加强施工管理，加强设备的维护和保养，合理布置施工场地，周围设置围挡，合理安排施工时间	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2025）表 1	合理布局，定期检修	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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》《聊城市大气污染防治条例》、聊城市人民政府办公室关于印发《聊城市进一步提升扬尘治理能力“五个三”措施的通知》(聊政办发〔2018〕18号)等文件要求执行。 ①施工工地作业区及材料堆场，地面应当进行硬化处理，并定期洒水。②气象预报风力达到5级以上的天气，不得进行土方挖填和转运或者其他建(构)筑物拆除等作业。③废弃建(构)筑材料及垃圾，应及时妥善处理，禁止随意丢弃：建筑垃圾等无法在48小时内清运完毕的，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。④运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所。⑤项目基础均采用商品混凝土，不在现场进行拌合作业。施工现场总平面布置时应充分考虑扬尘污染防治需要，四周设置不低于2.5m高围挡。⑥堆放易飞扬的细颗粒建筑材料，应当密闭存放或者采取覆盖等措施。⑦施工材料及垃圾清运，应当采用容器运输，禁止凌空抛洒。运输过程中的土石方等应采用防尘布(网)进行苫盖。⑧施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。⑨加强运输车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速。⑩施工现场应结合季节特点、不同施工阶段实际情况等，贯彻落实施工扬尘污染防治技术措施或专项方案，并进行动态调整。 ①施工现场可采取淋湿地	满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2	/	/
------	--	----------------------------------	---	---

	面、设置高压喷雾水系统、搭设防尘排棚等综合降尘措施。②加强施工工地监管，严格落实扬尘防治要求。 车辆运输及施工机械工作过程中产生的尾气及焊接烟尘：①为减少尾气对周边环境的污染影响，施工车辆、机械等均需满足国家标准排放要求。②车辆及施工机械定期保养维护，以保证正常达标运行。③焊接时，从设备选型、先进焊接工序、环保材料和工人作业熟练程度入手，控制焊接烟尘的排放量。			
固体废物	施工期固体废物主要有建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、施工废料，以及设备检修产生的废机油。生活垃圾经垃圾袋收集后，定期运送至附近村镇集中垃圾处置站。建筑垃圾严格实行定点堆放，并定期清运处理。施工废料部分可回收利用，剩余废料由施工单位及时清运处置。	固体废物妥善处置	生活垃圾在站内定点收集后，委托环卫部门统一清运；废磷酸铁锂电池寿命到期后，由原厂家更换回收；废铅蓄电池寿命到期后，暂存于危废间委托资质单位外运处置；事故状态下废变压器油由有资质单位收集处置。	一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023年1月1日)等相关要求；危险废物执行《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ519-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。
电磁环境	/	/	储能电站在布置形式上，主变户外布置、配电装置采用预制舱式布置。通过类比检测，储	满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

			能电站达到规划容量运行后,厂界外产生的工频电场强度小于评价标准限值 4000V/m;磁感应强度小于评价标准限值 100 μ T;工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求。	
环境风险	/	/	设置自动保护装置、在线监测装置、SF6 气体泄漏报警仪、贮油坑、事故油池等;制定了风险防范措施。	设置贮油坑、事故油池,事故废液委托有资质单位外运处置
环境监测	/	/	对储能电站站界、衰减断面工频电场、工频磁场进行监测;对储能电站厂界进行噪声监测	电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2类标准

七、结论

本项目符合国家产业政策，符合相关规划，在落实环评报告中各种污染防治措施的条件下，各项污染物达标排放，其对周围环境的影响可满足环境保护的要求。

从环境保护角度分析，本项目选址合理，建设可行。

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号公布，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 24 号公布，2018 年 12 月 29 日修订后施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行。

1.1.2 行业标准、技术导则

(1) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(2) 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；

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

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.2 工程概况

国家电投山东聊城高新 200MW/400MWh 储能电站项目配套新建一座 220kV 升压站（内含储能单元）及其相关配套设施，储能电站站址位于山东省聊城市高新技术产业开发区 S325 南、许营路东，站址中心坐标（116°03'37.060"E，36°24'00.313"N）。本工程建设 1 台主变、主变容量为 240MVA。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

本工程电磁环境现状评价因子和预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

1.3.2 评价标准

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。

1.4 评价工作等级

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表 1。

表 1 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	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目储能电站的电压等级为 220kV，为户外式的，不含输电线路工程，因此电磁环境影响评价等级为二级评价。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围为储能电站站界外 40m。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“输变电工程”环境敏感区〔（一）和（三）〕及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，经现场勘查，本工程电磁环境评价范围无环境敏感目标。

2 电磁环境现状调查与评价

本次评价委托山东宏博检测技术有限公司对拟建储能电站站址处工频电磁场进行了现状检测，检测报告见附件7。

2.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及布点方法

2.2.1 监测布点依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

2.2.2 监测布点原则和方法

监测点选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测仪器的探头架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离不小于2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离不小于1m。

2.2.3 监测点位选取

储能电站拟建站址中心布设一个点位、站界四周中间位置各布设一个点位，周围建筑（包括敏感目标）各布设一个点位监测工频电场、磁感应强度。本工程监测点位情况见表 2。

表 2 本工程监测点位一览表

测点序号	测点位置	与储能电站方位	与储能电站距离（m）
1	站址中心	/	/
2	厂界南侧	S	/
3	厂界东侧	E	/
4	厂界北侧	N	/
5	厂界东侧/板房	E	/
6	福美佳超市	W	35
7	大唐宴酒店	E	31
8	中国石油加油站	NE	23

2.3 监测时间、天气状况与频次

2.3.1 监测时间、天气状况

- ①监测时间：2026年6月24日
- ②昼间天气：晴
- ③温度：28~30℃
- ④相对湿度：46~48%
- ⑤风向、风速：南风，2.6~2.8m/s

2.3.2 监测频次

工频电场强度、工频磁感应强度各监测点位监测一次。

2.4 监测方法及仪器

2.4.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.4.2 监测仪器

主要监测仪器及相关性能参数见表3、表4。

表3 主要监测仪器

仪器名称	主机型号	设备编号	探头名称	型号规格	仪器检定/校准单位	校准证书编号	校准有效期
场强分析仪	NBM 550	JC09-2018	电磁场探头	EHP-50F	中国计量科学研究院	XDdj2026-01757	2027年4月19日

表4 所用设备技术指标

仪器名称	技术指标
电磁场探头	频率响应范围为 1Hz~400kHz，测量范围电场：500mV/m ~100kV/m；5mV/m~1kV/m 磁场：30nT~10mT；0.3nT~100 μT； 使用条件：环境温度：-10℃~+50℃

2.5 质量保证措施

本工程由具备工频电场、工频磁场检测资质的山东宏博检测技术有限公司进行检测，所用检测设备经中国计量科学研究院检定合格，且检测时处于检定有效期内。本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料、仪器校准（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行多级审核制度，经过校对、审核，最后由授权签字人审定。

2.6 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表5，监测点位见图1。

表5 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	拟建站址中心	1.582	0.0083
2	站址南侧边界外	1.002	0.0087
3	站址北侧边界外	5.710	0.2709
4	站址西侧边界外	3.663	0.3813
5	站址东侧边界外/板房	0.821	0.0081
6	福美佳超市	1.455	0.0848
7	大唐宴酒店	0.878	0.0122
8	中国石油加油站	0.741	0.0101

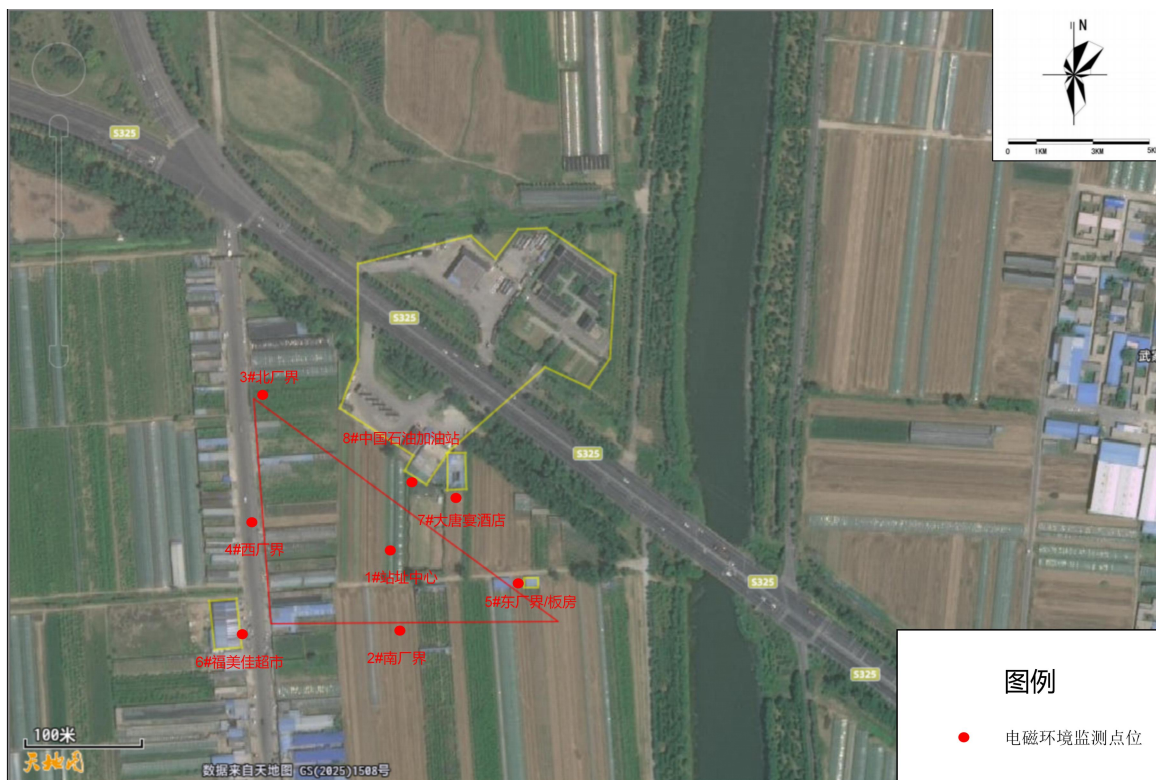


图 1 储能电站电磁环境检测布点示意

2.7 评价及结论

根据电磁环境现状检测结果，本工程储能电站站址中心处的工频电场强度为 1.582V/m，工频磁感应强度为 0.0083 μ T，站址中心、站址四周及站址周围建筑（包括敏感目标）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。

3 电磁环境影响预测与评价

变电站内各种电器设备产生的电磁场将会发生交错和叠加，难以用计算的方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用类比监测的方法评价变电站运行对其周围电磁辐射环境的影响。

3.1 类比对象

储能电站电磁环境预测采用类比法，为预测 220kV 储能电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围的环境影响，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.1.1.1 选择类比对象要求，选择类比对象从“建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条

件及运行工况”等方面综合考虑。本工程选取润化新能源 220kV 升压站作为类比对象进行类比分析。储能电站类比可比性分析情况见表 6。

表 6 储能电站类比条件一览表

项目	本工程储能电站	润化新能源 220kV 储能电站	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，具有可比性（电压等级是影响电磁环境的首要因素）
主变压器容量	1×240MVA	1×285MVA	本项目主变总容量小于类比项目，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，具有可比性，类比数据较保守
布置方式	户外	户外	布置形式相同，具有可比性
总平面布置	主变户外，220kV 配电装置户外 GIS	主变户外，220kV 配电装置户外 GIS	总平面布置相似，具有可比性
220kV 出线数及出线规模	1 回（架空）	3 回（架空）	本项目出线规模小于类比项目，类比数据较保守

从类比情况比较结果看：项目建设主变压器 1 台，主变容量为 240MVA。本项目与润化新能源 220kV 储能电站相类比，电压等级、主变布置方式基本相同，平面布局相似，本项目主变容量、出线方式及规模小于类比工程，故类比监测结果相对保守。因此，理论上本项目储能电站工程建成后对周围的电磁环境影响与润化新能源 220kV 储能电站类似，选取润化新能源 220kV 储能电站作为类比项目是可行的。

3.2 类比储能电站监测仪器及运行工况

润化新能源 220kV 储能电站检测布点见图 2，检测条件见表 7，检测时运行工况见表 8。

表 7 电磁环境检测期间的环境条件

监测日期	天气	温度（℃）	湿度（%）
2025 年 1 月 10 日（14:59~17:14）	晴	2	30

类比监测单位：潍坊正沅环境检测有限公司

类比监测仪器：工频电场、工频磁场监测仪器主机采用 SEM-600/LF-04 型电磁辐射分析仪，设备编号为 D-2026/I-2026，仪器测量范围电场强度为 0.001V/m~200.0kV/m、磁感应强度为 0.1nT~20.00mT。在检定有效期内。

表 8 润化新能源 220kV 储能电站检测运行工况

检测对象	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
1#主变	231.76	112.91	44.89	3.84



图3 润化新能源 220kV 升压站检测布点示意

3.3 类比变电站监测结果及分析

升压站类比监测结果见表 9。

表 9 润化新能源 220kV 升压站监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	是否 达标
A1	升压站北侧围墙外 5m 处	19.265	0.1498	是
A2-1	升压站东侧围墙外 5m 处	85.532	0.1069	是
A2-2	距升压站东侧围墙外 10m 处	87.740	0.1076	是
A2-3	距升压站东侧围墙外 15m 处	98.582	0.1078	是
A2-4	距升压站东侧围墙外 20m 处	85.117	0.1013	是
A2-5	距升压站东侧围墙外 25m 处	88.074	0.0994	是
A2-6	距升压站东侧围墙外 30m 处	85.993	0.0968	是
A2-7	距升压站东侧围墙外 35m 处	89.864	0.0942	是
A2-8	距升压站东侧围墙外 40m 处	90.584	0.0955	是
A2-9	距升压站东侧围墙外 45m 处	87.646	0.0974	是
A2-10	距升压站东侧围墙外 50m 处	89.457	0.0940	是
A3	升压站南侧围墙外 5m 处	3.379	0.0376	是
A4	升压站西侧围墙外 5m 处	0.785	0.0319	是
A5	升压站西南侧板房	6.486	0.0165	是
标准限值		4000	100	/

由类比结果分析可知，变电站正常运行时，变电站围墙外产生的工频电场强度最大为 98.582V/m，小于评价标准限值 4000V/m；工频磁感应强度最大为 0.1498 μ T，小于评价标准限值 100 μ T。本项目选取润化新能源 220kV 升压站作为类比对象具有一定可比性，类比结果可代表本项目储能电站运行后的电磁影响程度。

据类比预测分析，本项目储能电站建成投运后，其围墙外周围的电场强度将远小于 4000V/m，磁感应强度将远小于 100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求，电磁环境影响可以接受。

4 电磁环境管理

4.1 输变电项目环境管理规定

参照有关规定，工程建设主管部门和地方生态环境行政主管部门对工程环境保护工作进行监督和管理。

建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。

4.2 环境管理内容

建设单位的环保工作人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- 1、负责办理建设项目的环保报批手续；
- 2、参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作；
- 3、检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况；
- 4、在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

4.3 保护措施

（1）按照技术规程选择设备，控制导体和带电设备安全距离，控制绝缘子表面放电。

（2）选用具有抗干扰能力的设备，设置接地保护装置。

（3）合理布置主变位置，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，利用建筑物、墙体阻隔及距离衰减，有效减小电磁环境影响。

（4）开展工频电磁场环境监测工作。

4.4 环境监测

运行期做好环境保护管理工作，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保电磁排放符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

本工程运行期环境监测计划见表10。

表 10 运行期环境监测计划

序号	监测项目	监测点位	监测频次、监测时段	执行标准
1	工频电场、 工频磁场	升压站四周、衰减 断面	竣工环境保护验收监测一次，根据环保投诉等其他因素需要随时安排检测	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

5 电磁专项评价结论

综上所述，本工程所在区域电磁环境现状良好，在采取有效的电磁污染预防措施后，经类比监测及分析工程产生的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《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 的标准要求。

因此，从满足环境质量标准角度分析，本工程环境影响可行。