

华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流
电池长时储能电站项目
竣工环境保护验收调查报告表

建设单位：华电国际电力股份有限公司莱城发电厂

调查单位：山东海美依项目咨询有限公司

编制日期：2023年12月

建设单位法人代表（授权代表）： (签名)

调查单位法人代表： (签名)

报告编写负责人： (签名)

主要编制人员情况			
姓 名	职 称/职务	职 责	签 名
庄亚芹	工程师	报告编制	
杨荣兴	工程师	审 核	

建设单位：华电国际电力股份有限公司莱城发电厂（盖章）	调查单位：山东海美依项目咨询有限公司（盖章）
电话：15963859922	电话：15662770639
传真：——	传真：——
邮编：271100	邮编：250062
地址：济南市莱芜区张家洼办事处贾家庄东	地址：山东省济南市历下区经十东路 9777 号鲁商国奥城 2 号楼 2101 室
监测单位：山东丹波尔环境科技有限公司	

目 录

表 1	建设项目总体情况.....	1
表 2	调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点.....	3
表 3	验收执行标准.....	8
表 4	建设项目概况.....	9
表 5	环境影响评价回顾.....	15
表 6	环境保护设施、环境保护措施落实情况.....	20
表 7	电磁环境、声环境监测.....	26
表 8	环境影响调查.....	33
表 9	环境管理及监测计划.....	37
表 10	竣工环保验收调查结论与建议.....	39
附件 1	批复文件.....	43
附件 2	突发环境事件应急预案备案表.....	44
附件 3	验收监测报告.....	46
附图一	本项目地理位置示意图.....	59
附图二(a)	本项目周边关系影像图.....	60
附图二(b)	本项目周边关系影像图.....	61
附图三	本工程环评及验收阶段站址及线路路径对比图.....	62
附图四	本工程储能电站平面布置示意图.....	63
附图五	本项目与国土空间规划位置关系图.....	64
	建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	65

表 1 建设项目总体情况

建设项目名称	华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目				
建设单位	华电国际电力股份有限公司莱城发电厂				
法人代表/授权代表	肖伟	联系人	杨荣兴		
通讯地址	济南市莱芜区张家洼办事处贾家庄东				
联系电话	15963859922	传真	——	邮政编码	271100
建设地点	本工程储能电站及输电线路均位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内。				
项目建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程		
环境影响 报告表名称	华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目 环境影响报告表				
环境影响 评价单位	联合泰泽环境科技发展有限公司				
初步设计 单位	山东电力工程咨询院有限公司				
环境影响评价 审批部门	济南市生态环境 局莱芜分局	文号	济莱环辐表审 (2022) 2号	时间	2022年5月10日
建设项目 核准部门	/	文号	/	时间	/
初步设计 审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施 设计单位	山东电力工程咨询院有限公司				
环境保护设施 施工单位	山东电力建设第三工程有限公司				
环境保护设施 监测单位	山东丹波尔环境科技有限公司				
投资总概算 (万元)	42428	环境保护投资 (万元)	178	环境保护 投资占总 投资比例	0.42%
实际总投资 (万元)	42631	环境保护投资 (万元)	346		0.81%
环评阶段项目 建设内容	储能电站：100MW/200MWh磷酸铁锂电池 +1MW/6MWh铁铬液流电池，主变：1×			项目开工 日期	2023年4 月18日

	120MVA，电压等级：220/10.5kV，主变压器户外布置，220kV配电装置户外GIS布置；新建220kV输电线路1km，为单回电缆线路，电缆规格为ZC-YJLW03-Z-127/220KV-1×600mm ² 。		
项目实际建设内容	储能电站：100MW/200MWh磷酸铁锂电池+1MW/6MWh铁铬液流电池，主变：1×120MVA，电压等级：220/10.5kV，主变压器户外布置，220kV配电装置户外GIS布置；新建220kV输电线路1km，为单回电缆线路，电缆规格为ZC-YJLW03-Z-127/220KV-1×600mm ² 。	环境保护设施投入调试日期	2023年6月30日
项目建设过程简述	<p>2021年，华电国际电力股份有限公司莱城发电厂在山东省投资项目在线审批监管平台完成了“华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目”备案，项目代码为2108-371202-04-01-521475。</p> <p>2021年9月，华电国际电力股份有限公司莱城发电厂委托联合泰泽环境科技发展有限公司编制了《华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目环境影响报告表》，2022年5月10日，济南市生态环境局莱芜分局以济莱环辐表审〔2022〕2号文件对本工程环境影响报告表进行批复。</p> <p>2023年4月18日，本工程开工建设，施工单位为山东电力建设第三工程有限公司，监理单位为华电国际项目管理有限公司，2023年6月30日竣工并进入调试阶段。</p> <p>2023年11月，华电国际电力股份有限公司莱城发电厂委托山东海美依项目咨询有限公司开展竣工环境保护验收工作，我单位于2023年11月进行了现场勘查并实施监测，编制了《华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目竣工环境保护验收调查报告表》。</p>		

表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围

本次验收调查范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），调查项目和调查范围见表2-1。

表2-1 调查项目和调查范围

调查对象	调查项目	调查范围
220kV 储能电站	生态环境	储能电站围墙外 500m 范围内区域
	电磁环境	储能电站围墙外 40m 范围内区域
	声环境	厂界噪声：厂界外 1m 处 环境噪声：储能电站围墙外 50m 范围内区域
220kV 输电线路	生态环境	地下电缆管廊两侧边缘各外延 300m 带状区域
	电磁环境	地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

环境监测因子

表 2-2 环境监测因子

调查对象	环境监测因子	监测指标及单位
华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目	工频电场	工频电场强度，V/m
	工频磁场	工频磁感应强度， μT
	厂界噪声	昼间、夜间等效声级， Leq ，dB（A）

环境敏感目标

在查阅华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目环评文件相关资料的基础上，根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对环境敏感目标的界定，通过现场实地勘查，确定本工程储能电站调查范围内存在 1 处电磁和声环境敏感目标，输电线路调查范围内存在 8 处电磁环境敏感目标，与环评阶段一致。环境敏感目标情况详见表 2-3，环境敏感目标现场情况见图 2-1。

通过现场调查及济南市国土空间总体规划（2020-2035 年），本工程 220kV 储能电站及输电线路调查范围内不涉及生态保护红线，验收调查范围内无生态敏感目标。本项目与国土空间规划位置关系见附图五。

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

表2-3 环评阶段和验收阶段环境敏感目标对照表

项目内容	环评阶段		验收阶段				备注	
	名称	最近位置关系	名称	特征	功能	分布		最近位置关系
220kV 储能电站	莱新花苑	储能电站西侧约 20 米	莱新花苑	验收调查范围内存在六层尖顶混凝土结构楼房 6 处（北向南依次为 7 号楼、9 号楼、12 号楼、16 号楼、20 号楼、25 号楼），顶部为混凝土结构，高度约为 20m，为附近居民居住用房。	居住	零散	储能电站西侧约 20 米（12 号楼）；储能电站北侧约 30 米（7 号楼）	电磁和声环境敏感目标
220kV 输电线路	仓库	电缆线路东侧 5m	仓库	两层平顶砖结构房屋 1 处，顶部为混凝土结构，高度约为 6m，为仓库。	仓储	零散	电缆线路东侧 5m	电磁环境敏感目标
	1 号炉脱硫变开关室	电缆线路南侧 5m	1 号炉脱硫变开关室	单层平顶砖结构房屋 1 处，顶部为混凝土结构，高度约为 3m。	设施	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环境敏感目标
	1 号机组	电缆线路南侧 5m	1 号机组	六层平顶砖结构房屋 1 处，顶部为混凝土结构，高度约为 25m，发电厂生产区。	办公	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环境敏感目标
	干除灰空压机房	电缆线路南侧 5m	干除灰空压机房	两层平顶砖结构房屋 1 处，顶部为混凝土结构，高度约为 6m，为空压机房。	设施	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环境敏感目标
	#1 脱硫一	电缆线路南侧	#1 脱硫一	两层平顶砖结构房屋 1 处，顶	设施	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环

	级吸收塔 浆液循环 泵房	5m	级吸收塔 浆液循环 泵房	部为混凝土结构，高度约为 6m，为泵房。				境敏感 目标
	#4 燃煤转 运站	电缆线路南侧 5m	#4 燃煤转 运站	两层平顶砖结构房屋 1 处，顶 部为混凝土结构，高度约为 6m，为转运站。	办公	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环 境敏感 目标
	#3 燃煤转 运站	电缆线路南侧 5m	#3 燃煤转 运站	两层平顶砖结构房屋 1 处，顶 部为混凝土结构，高度约为 6m，为转运站。	办公	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环 境敏感 目标
	#2 燃煤转 运站	电缆线路南侧 5m	#2 燃煤转 运站	两层平顶砖结构房屋 1 处，顶 部为混凝土结构，高度约为 6m，为转运站。	办公	零散	电缆线路南侧 5m	电磁环 境敏感 目标

注：表中所列距离是指与环境敏感目标建筑物的最短直线距离。

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

	
<p>莱新花苑</p>	<p>电缆线路东侧 5m 仓库</p>
	
<p>电缆线路南侧 5m 1号炉脱硫变开关室</p>	<p>电缆线路南侧 5m 1号机组</p>
	
<p>电缆线路南侧 5m 干除灰空压机房</p>	<p>电缆线路南侧 5m #1 脱硫一级吸收塔浆液循环泵房</p>
	
<p>电缆线路南侧 5m #4 燃煤转运站</p>	<p>电缆线路南侧 5m #3 燃煤转运站</p>



电缆线路南侧 5m #2 燃煤转运站

/

/

图2-1 本工程环境敏感目标现场情况（拍摄于2023年11月）

调查重点

- 1、项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容；
- 2、核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况；
- 3、环境敏感目标基本情况及变动情况；
- 4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；
- 5、环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施和环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况；
- 6、环境质量和环境监测因子达标情况；
- 7、工程环境保护投资落实情况。

表3 验收执行标准

电磁环境标准

电磁环境验收标准与环评标准一致，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），具体标准限值见表3-1。

表 3-1 电磁环境标准限值

项目	标准限值	标准来源
工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
工频磁感应强度	100 μ T	

声环境标准

声环境验收标准与环评标准一致，验收标准见表 3-2。

表 3-2 声环境标准限值

监测因子		标准限值	标准来源
运营期	厂界噪声	厂界昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)（2类标准）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
	环境噪声	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)（2类标准）	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）

其它标准和要求

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）

《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

环评阶段：危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单相关要求。一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关规定。

验收阶段：一般固体废物采取防扬散、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；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

表4 建设项目概况

项目建设地点

(1) 储能电站

储能电站位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内。站址地理位置图见附图一，周边关系影像图见附图二。

经现场勘查，储能电站北侧为厂内道路、莱新花苑，西侧为厂内道路、莱新花苑，南侧为莱城发电厂渣场、空地，东侧为莱城发电厂厂区。储能电站周围现场照片见图4-1。

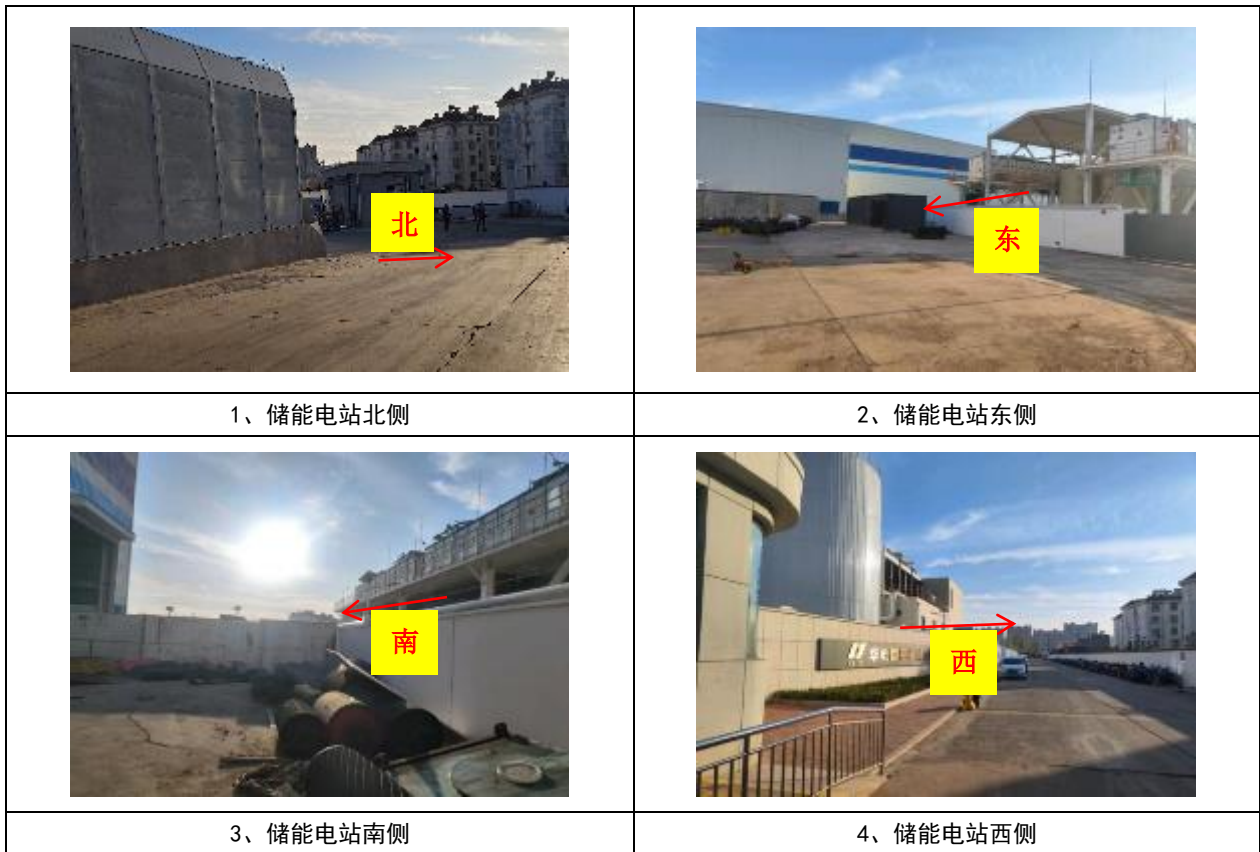


图 4-1 储能电站周围现场照片（拍摄于 2023 年 11 月）

(2) 220kV 输电线路

220kV 输电线路路径位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内。经现场勘查，地下电缆线路上方目前主要为道路、绿化带。线路所在地理位置见附图一，线路周围现场照片见图 4-2。

续表4 建设项目概况

	/
1. 本工程电缆线路	/

图 4-2 220kV 输电线路周围现场照片（拍摄于 2023 年 11 月）

主要建设内容及规模

1. 建设内容

本工程由1座220kV储能电站和220kV输电线路组成，220kV输电线路为单回地下电缆线路。储能电站由100MW/200MWh磷酸铁锂电池+1MW/6MWh铁铬液流电池组成，其中磷酸铁锂电池采用液冷方式降温，站内设置液冷循环系统装置。站内建设120MVA(220/10.5kV)主变1台。新建升压站220kV电缆出线1回接至莱城电厂220kV新增配电间隔，电缆规格为ZC-YJLW03-Z-127/220KV-1×600mm²，长度为1km，电缆采用排管敷设方式。220kV采用户外GIS配电装置线变组接线，10.5kV采用单母线接线。

2. 工程规模

本工程规模详见表4-1。

表4-1 工程规模

工程名称	项目组成		环评规模	验收规模
华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目	220kV 储能电站	储能区	容量 101MW/206MWh； 100MW/200MWh 磷酸铁锂电池 +1MW/6MWh 铁铬液流电池	容量 101MW/206MWh； 100MW/200MWh 磷酸铁锂电池 +1MW/6MWh 铁铬液流电池
		升压区	主变 1×120MVA、电压等级： 220/10.5kV；配电装置采用 GIS 设备	主变 1×120MVA、电压等级： 220/10.5kV；配电装置采用 GIS 设备
	220kV 输电线路	220kV 输电线路长 1km, 为单回电缆线路。	220kV 输电线路长 1km, 为单回电缆线路。	

建设项目占地及总平面布置、输电线路路径

1. 储能电站占地情况及主变相关参数

续表4 建设项目概况

20kV储能电站的占地情况及总体布置方式见表4-2。站内主变压器基本信息具体见表4-3。

表4-2 储能电站占地情况及总体布置方式

项目	内容	环评规模	本次验收规模
220kV 储能电站	总占地面积	围墙内 1.4267hm ² ， (南北最长 150m, 东西最宽 130m)	围墙内 1.55hm ² ， (南北最长 150m, 东西最宽 130m)
	总体布置方式	主变压器户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置	主变压器户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置

表4-3 主变压器基本信息表

名称	电力变压器	冷却方式	ONAN
型号	SZ18-120000/220	总重量	150000kg
额定容量	120000kVA	器身重量	64900kg
额定电压	(230±8×1.25%)/10.5kV	油重量	39100kg
供应商	山东电力设备有限公司	制造年月	2022年11月

2. 储能电站总平面布置

储能电站围墙内占地面积约1.55hm²，南北最长150m，东西最宽130m。本工程共设置2个出入口，1个位于储能电站北侧，1个位于储能电站西侧。站内按功能分储能区、生产区两部分。储能区在储能电站南部，主要用于布置电池集装箱、PCS集装箱、铁铬液流电池、液冷循环系统等。储能区布置磷酸铁锂电池储能系统42套，储能区设置防火墙；铁铬液流电池系统1套，含正、负极电解液储罐各4台、正、负极电解液泵各4台、再平衡储罐1台、再平衡正、负极电解液泵各4台、氢氧化钠碱吸收系统4套、热管理系统4套、电池模块4套、再平衡电池模块1套、电气系统4套、控制系统4套，液流电池系统东西两侧各设置一处事故池，有效容积各160m³，布置在储能区东北侧，储能区西北侧设置一处液冷循环系统。生产区位于储能电站北侧，布置1台120MVA的主变，主变北侧为220kV配电装置，南侧为综合电气舱，综合电气舱内设置10kV配电装置室等。主变周围设置消防器材、沙箱等。10kV电缆由储能区北侧接入生产区。主变底部设计贮油坑，主变下贮油坑有效容积约15m³。事故油池位于主变东北侧，设计有效容积90.0m³。储能电站西南角门卫室现改为备品备件室。本项目储能电站内临时产生的危险废物较少，依托莱城发电厂危废暂存间，本次储能电站暂未单独建设危废暂存间。储能内道路宽度为4.5m，采用城市型平坡性道路，站内道路转弯半径均不小于9m，便于设备安装及维护，满足生产运营及消防通道要求。

本工程220kV储能电站平面布置图见附图四，站内现场照片见图4-3。

续表4 建设项目概况




			
<p>1. 主变</p>		<p>2. 主变铭牌</p>	
			
<p>3. 铁铬液流电池储能区</p>		<p>4. 磷酸铁锂电池储能区</p>	
			
<p>5. 综合电气舱</p>		<p>6. 中控室</p>	
			
<p>7. 220kV配电装置室</p>		<p>8. 储能电站大门</p>	

图4-3 储能电站现场照片（拍摄于2023年11月）

3. 输电线路路径

本工程220kV输电线路建设内容及线路路径见表4-4，输电线路示意图见附图二。

续表4 建设项目概况

表4-4 220kV输电线路建设内容及线路路径

项目内容	线路长度	线路路径	导线型号	敷设方式
220kV输电线路	220kV输电线路长约1km,均为单回电缆线路。	线路自储能电站以单回电缆向北出线,右转向东敷设至莱城发电厂 220kV 变电站西北侧,线路右转向南敷设至 220kV 变电站北侧新建间隔。	电缆线路导线采用 ZC-YJLW03-Z-127/220kV-1×600mm ² ,交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆	电缆排管

建设项目环境保护投资

本工程概算总投资 42428 万元,其中环保投资 178 万元,环保投资占总投资比例 0.42%;实际投资 42631 万元,其中环保投资 346 万元,环保投资占总投资比例 0.81%。本项目环保投资主要用于施工期环境治理、施工期降噪措施、事故油池、贮油坑、主变区域降噪墙、液冷系统降噪、液流电池区域两侧事故池、场地复原、绿化等方面。较环评阶段投资增加主要因为建设阶段增加施工期降噪措施、主变区域降噪墙、液冷系统降噪等。本工程环保投资见表 4-5。

表 4-5 环境保护投资一览表

序号	措施	费用(万元)
1	施工期扬尘、噪声、固废治理	35
2	贮油坑	28
3	事故油池	10
4	主变区域降噪墙	28
	液冷系统降噪	20
5	场地水土保持、场地复原硬化、绿化	172
6	液流电池区域两侧事故池	34
7	环评、验收及监测	19
合计		346

建设项目变动情况及变动原因

通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件,结合现场踏勘,对照《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),本项目220kV储能电站建设地点、主变规模、总体布置等,220kV输电线路路径、长度等主要建设内容与环评阶段的建设内容基本一致,无变动情况。

续表4 建设项目概况

表 4-6 输变电建设项目重大变动情况分析一览表

内容	实际	变动情况
电压等级升高	电压等级 220kV 与环评一致	无变动
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%	主变 1 台与环评数量一致	无变动
输电线路路径长度增加超过原路径长 度的 30%	220kV 输电线路长约 1km 与环评一致	无变动
变电站、换流站、开关站、串补站站址 移位超过 500 米	本项目站址位于山东省济南市莱芜区张家洼街 道贾家庄东莱城发电厂内, 建设位置与环评一致	无变动
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%	输电线路未发生横向位移	无变动
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	输变电工程路径、站址等未发生变化	无变动
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%	输变电工程路径、站址等未发生变化	无变动
变电站由户内布置变为户外布置	主变及配电装置布置形式与环评一致	无变动
输电线路由地下电缆改为架空线路	本项目输电线路为为单回电缆线路与环评一致	无变动

表5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论

1. 工程概况及项目合理性分析

本工程为华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目，由华电国际电力股份有限公司莱城发电厂投资建设。项目总投资 42428 万元。

本工程建设内容包括 220kV 储能电站和 220kV 输电线路。

本工程储能电站位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内；储能电站建设规模为 101MW/206MWh，采用 100MW/200MWh 磷酸铁锂电池+1MW/6MWh 铁铬液流电池储能。安装 1×120MVA 主变压器，电压等级为 220/10.5kV。总体布置方式为主变户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置。

输电线路路径位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内，新建 220kV 输电线路 1.0km，均为单回电缆线路。

本工程储能电站电磁环境评价范围内（220kV 储能电站界外 40m 范围内）、声环境评价范围内（220kV 储能电站界外 50m 范围内）存在 1 处环境敏感目标，地下电缆线路电磁环境评价范围内（电缆管廊两侧边缘各外延 5m）存在 8 处环境敏感目标。生态环境评价范围内（储能电站四周 500m 范围内、输电线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m 带状区域）内无生态敏感目标。

依据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会第 29 号令)，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(2020 年版)》禁止事项。因此，项目的建设符合国家产业政策。

本工程储能电站站址及输电线路路径符合城市规划要求。

本工程选址不涉及济南市莱芜区生态保护红线，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。

储能站区选址在山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内，采用电厂厂区内现有地块，用地现状多为荒草地、闲置建筑物，新建线路采用地下电缆且均沿道路旁绿化带走线，项目完成后重新进行绿化，对自然植被及野生动物的生境影响很小。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，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，

续表 5 环境影响评价回顾

噪声环境影响满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准。

2. 环境质量现状

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 0.07V/m~1.3V/m, 工频磁感应强度范围为 0.0065 μ T~0.0117 μ T, 地下电缆及线路两侧电磁环境敏感目标工频电场强度范围为 0.07V/m~15.82V/m, 工频磁感应强度范围为 0.0235 μ T~0.3003 μ T, 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 100 μ T 的公众曝露控制限值。

储能站区场界四周及站区附近敏感目标声环境昼间噪声值范围为 44.6dB(A) ~ 48.1dB(A)、夜间噪声值范围为 40.0dB(A) ~ 44.7dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准(昼间 \leq 60dB(A)、夜间 \leq 50dB(A))。

3、施工期环境影响分析

本工程施工期产生的主要污染物为扬尘、噪声、废水、建筑和生活垃圾等, 在采取相应措施后, 施工期对外界环境影响在可接受范围内。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, 对环境的影响也逐步消失。

4、运营期环境影响分析

(1) 电磁环境影响分析

①储能电站

根据类比监测结果, 在运行的呼伦贝尔 220kV 扎东输变电工程中 220kV 变电站四周距地面 1.5m 处工频电场在 $3.142 \times 10^{-3} \sim 1.076$ V/m 范围内, 工频磁场在 $1.41 \times 10^{-2} \sim 773.103 \times 10^{-1}$ μ T 范围内, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。因此本工程储能电站运行时, 周围的电场强度、磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求。

②输电线路

根据类比监测结果, 西苑~八家 220kV 地下电缆正常运行时, 电缆隧道上方工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 7.60V/m、0.105 μ T, 均远远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。因此本工程 220kV 输电线路运行时, 周围的电场强度、磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求。

续表 5 环境影响评价回顾

(2) 声环境影响分析

根据预测结果可知，项目运营期间，各个厂界昼、夜间噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求，莱新花苑一层、三层和五层能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，对周围环境影响较小。

(3) 水环境影响分析

项目运行无生产废水产生。项目劳动定员由电厂现有相关人员专职负责或兼任，不新增员工，项目不新增生活污水，对周围水环境影响较小。

(4) 固体废物影响分析

项目运营期产生的固体废物主要包括废铅蓄电池、废旧磷酸铁锂电池、废铁铬液流电池及事故废变压器油，项目劳动定员由电厂现有相关人员专职负责或兼任，不新增员工，不新增生活垃圾。废铅蓄电池、废铁铬液流电池属于危险废物，产生后统一收集暂存于危废暂存间，委托有资质的危废处置单位处置；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；主变压器检修或发生事故时可能产生少量废变压器油，经变压器下集油坑收集后，再流入事故油池，事故油经收集后优先考虑回收利用，不能回用部分交由有资质单位处置。综合以上处理措施，可知项目固体废物均可实现“减量化、资源化、无害化”原则，对周围环境影响较小。

本项目产生的废弃铅蓄电池、废铁铬液流电池、事故废变压器油等危险废物暂存于危废暂存间内，为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，企业须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)及相关法律法规，对危险废物的收集、暂存过程进行管理。

5、生态影响分析

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，场地内及周边道路将硬化并完成植被恢复，因此工程建设对生态环境较小。

6、环境风险分析

针对可能发生的环境风险，建设单位拟制定相应的防范措施，可将风险事故降到较低的水平，其环境风险影响可以接受。

续表 5 环境影响评价回顾

7、主要环保措施、对策

(1) 设备招标时, 120MVA 的主变噪声源强数值不大于 70dB(A), 储能区储能变流器噪声源强数值不大于 70dB(A), 站内通过合理布置, 利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声、电磁场的影响。

(2) 设置事故油池, 避免事故油泄漏对环境造成影响。

(3) 施工期在采取适当喷水、对易起尘的建筑材料加盖篷布等措施后, 可有效抑制扬尘。

(4) 工程对生态环境的影响主要产生在施工期, 对施工场地采取围挡、遮盖等措施, 开挖时表层土、深层土分别堆放与回填。施工结束后及时恢复植被, 做好工程后的生态恢复工作。

(5) 项目建成后, 及时组织开展竣工环保验收。

(6) 工程运行过程中必须严格执行规程规范, 认真落实各项环保措施, 确保工程所产生的污染物满足国家标准要求。

综上所述, 本工程的建设从环境保护角度分析是可行的。

续表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价文件批复意见

济南市生态环境局莱芜分局以济莱环辐表审（2022）2 号文件对本工程的环境影响报告表进行了批复，审批意见详见附件 1。

环评审批意见中提出的主要要求包括：

（一）新建储能站应优先选用低噪声设备，优化站内布局，采取必要的降噪措施，确保声环境满足国家标准要求。

（二）加强施工期环境管理工作，落实各项生态保护和污染防治措施，控制扬尘污染。施工结束后及时进行植被恢复。

（三）按规范设计事故油池，依法处置废旧蓄电池、废油及含油废水等危险废物。

（四）编制突发环境事件应急预案，加强与站址周围居民的交流与沟通，妥善处理建设、运行过程中的矛盾纠纷。

表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
前期	生态影响	<p>环境影响报告表要求： 储能电站及线路不涉及济南市莱芜区生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p>	<p>已落实 环境影响报告表要求落实情况： 经调查，储能电站站址、输电线路附近无风景名胜区，无国家水土保持监测设施，无重要文物和重要通讯设施。储能电站及输电线路位于莱城发电厂内，避开了自然保护区、风景名胜区、饮用水源地、生态保护红线区等生态敏感区域。</p>
	污染影响	<p>环境影响报告表要求： 在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如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。 环评批复要求： 新建储能站应优先选用低噪声设备，优化站内布局，采取必要的降噪措施，确保声环境满足国家标准要求。</p>	<p>已落实 环境影响报告表及环评批复要求落实情况： 经调查，在储能电站布置形式上，通过合理布置变压器、电池集装箱、PCS 集装箱位置，有效利用墙壁阻隔及距离衰减，减小了对站区外的电磁环境影响。在设备招标时，已对主变、电池集装箱、PCS 集装箱等高噪声设备提出了噪声限值要求。本项目电池集装箱选用液冷冷却系统，降低了噪声排放。</p>

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
	生态影响	<p>环境影响报告表要求： 合理组织施工，减少占用临时施工用地，临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，变电站及电缆沟开挖过程中，严格按设计的占地面积等要求开挖，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>	<p>已落实 环境影响报告表要求落实情况： 经调查，储能电站、电缆沟开挖过程中，严格按设计的占地面积等要求开挖，站内施工时施工场地采取围挡、遮盖的措施，基础开挖多余的土石方集中堆置在设置的站区临时堆场，后由施工单位清理建筑垃圾。堆场临时占地已硬化。施工过程中未造成明显的水土流失和生态破坏。经现场勘查，储能站以及电缆沟等开挖时，施工单位将表层土与下层土分开，暂时保存表层土已回填。临时表土堆场采取了临时挡土墙、临时截排水沟等防护措施；设土袋挡护、拍实、表层覆盖苫盖纤维布覆盖物。施工完成后电站场内地面已全部硬化或铺满石仔，电站周边地面已进行植被恢复。</p>
施工期	污染影响	<p>环境影响报告表要求： 1. 在施工场地设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离，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；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。 2. 施工期间的废污水包括土建施工产生的施工废水、电缆基坑开挖产生的基坑水、抑尘喷洒废水和施工人员生活污水。基坑废水经沉淀静置后，上层水可排入市政雨水管网，下层水排入预沉池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，含油废水经隔油处理后纳入电厂的废水处理系统进行处理。施工人员产生的生活污水可就近利用所在厂区内已有的公共厕所消纳。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。</p>	<p>已落实 环境影响报告表要求落实情况： 1. 经调查，施工场地设置了隔离围屏，施工车辆从厂区南侧进入，避开了居民点，现场配置洒水、配置雾炮减少了扬尘的产生。施工期间控制现场车速，加盖篷布，并在车辆驶出工地前对车轮清洗，减少了扬尘的产生。开挖土方及时回填，不能当天回填的使用篷布覆盖。 2. 经调查，储能电站及输电线路现场设置沉淀池，基坑废水得到充分沉淀后，上清液用于施工洒水，下层水排入预沉池，沉淀后纳入电厂的废水处理系统进行处理。施工时施工人员产生的生活废水利用所在厂区内已有的公共厕所消纳，定期清掏、外运堆肥，不外排。</p>

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
施工期	污染影响	<p>3. 施工期间须按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行施工时间、施工噪声的控制。选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对强噪声源周围适当封闭等。现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。合理安排施工作业计划。文明施工，避开在午休、夜间进行噪声污染的施工作业。</p> <p>4. 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、弃土不得在施工场地内和场地外随意堆放，应严格执行相关规定处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>环评批复要求： 加强施工期环境管理工作，落实各项生态保护和污染防治措施，控制扬尘污染。施工结束后及时进行植被恢复。</p>	<p>3. 经调查，施工时选用了低噪声机械设备，加强施工机械的维修保养，对于一些强噪声设备采用在单独工棚内操作，减小了施工机械对周围环境的噪声污染。</p> <p>4. 经调查，储能电站及输电线路施工时施工人员日常产生的生活垃圾与建筑垃圾实行分类收集，并由相关部门及时清运处理。</p> <p>已落实 环评批复要求落实情况： 根据前述，工程建设过程中，已按照环评及批复要求，对施工期的生态和污染影响采取了有效的控制措施。</p>

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
环境保护设施调试期	生态影响		<p>已落实</p> <p>经调查，储能电站内进行了场地硬化，站内空地处最大限度的进行碎石覆盖；对站区周围及电缆沟表面进行了复植。工程建设过程中未造成明显的水土流失和生态破坏。</p>
	污染影响	<p>环境影响报告表：</p> <p>1. 废水防治措施：项目劳动定员由电厂现有相关人员专职负责或兼任，不新增员工，项目不新增生活污水。</p> <p>2. 生活垃圾防治措施：项目劳动定员由电厂现有相关人员专职负责或兼任，不新增员工，不新增生活垃圾。</p> <p>3. 废变压器油防治措施：主变压器检修或发生事故时可能产生少量废变压器油，经变压器下集油坑收集后，再流入事故油池，事故油经收集后优先考虑回收利用，不能回用部分交由有资质单位处置。</p> <p>4. 废铅蓄电池防治措施：本项目产生的废铅蓄电池暂存于危废暂存间内，为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，企业须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)及相关法律法规，对危险废物的收集、暂存过程进行管理。</p> <p>5. 废锂电池防治措施：本工程废锂电池产生后由厂家直接回收处置，不在站内暂存，不会对周围环境造成影响。</p>	<p>已落实</p> <p>环境影响报告表要求落实情况：</p> <p>1. 本项目未新增劳动定员，由电厂相关人员专职负责，不新增生活污水，液冷系统产生的少量废水排入收集桶内，运送至厂区污水处理设施处理。</p> <p>2. 本项目未新增劳动定员，由电厂相关人员专职负责，不新增生活垃圾。</p> <p>3. 本工程主变下方设置了贮油坑，站内设置了事故油池，事故油池具备油水分离功能，主变贮油坑有效容积为15m³，事故油池容积为90m³，主变内部油量为39.1t，按照0.895t/m³进行计算，折合单台体积约44m³，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)规定，在发生事故产生废变压器油时，可确保废变压器油全部进入事故油池，最终由具备相应危险废物处置资质的单位进行规范处置，废变压器油不外排。</p> <p>4. 废铅蓄电池按危险废物处置。建设单位已制定相关规章制度，在产生废铅蓄电池时依托电厂现有危废间暂存，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)处置。</p> <p>5. 铁铬液流电池循环次数>20000次，采用水系电解液，无易燃易爆的危险，退运后不在站内暂存，由原生产厂家进行回收利用。废锂电池由厂家直接回收处置，不在站内暂存。</p>

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
环境保护设施调试期	污染影响	<p>环评批复要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按规范设计事故油池，依法处置废旧蓄电池、废油及含油废水等危险废物。 2. 编制突发环境事件应急预案，加强与站址周围居民的交流与沟通，妥善处理建设、运行过程中的矛盾纠纷。 	<p>已落实</p> <p>环评批复要求落实情况：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 站内设置了事故油池，事故油池容积为90m³，主变内部油量为39.1t，按照0.895t/m³进行计算，折合单台体积约44m³，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定，在产生废变压器油时，可确保废变压器油全部进入事故油池的要求。废油及含有废水、废铅蓄电池由具备相应危险废物处置资质的单位进行规范处置，废变压器油不外排。 2. 建设单位制定了《华电国际电力股份有限公司莱城发电厂突发环境事件应急预案》，并有效进行了实施。建设及运行过程中及时与周围村民交流沟通，暂未发生矛盾纠纷。

续表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

建设项目环保措施落实情况现场照片



1. 事故油池



2. 贮油坑



3. 站内绿化



4. 站内道路及绿化



5. 依托厂内危废暂存间



6. 电缆沟上方恢复情况

续表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

建设项目环保措施落实情况现场照片



7. 液冷系统废水收集桶



8. 危废暂存间内部照片

图 6-1 本工程环保措施落实情况现场照片（拍摄于 2023 年 11 月）

表7 电磁环境、声环境监测

电磁 环境 监测	监测因子及监测频次	
	监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。	
	监测频次：在工程正常运行情况下测量一次。	
	监测方法及监测布点	
<p>监测布点及测量方法依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范-输变电》(HJ705-2020)、《工频电场测量》(GB/T12720-1991)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)和《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)，详见表7-1。本工程储能电站及输电线路监测布点图见附图二。</p>		
表7-1 监测项目及监测布点		
	类别	监测因子
	监测点位布设	
	储能电站	工频电场、工频磁场
	输电线路	工频电场、工频磁场
	<p>1、于储能电站四周站界外 5m 处各布设一个监测点 (A1~A4)；</p> <p>2、以储能电站四周站界外测量点中具备断面监测条件的 A4 (储能电站北侧站界外 5m 处) 为起点 (A4-1)，每间隔 5m 布设一个监测点，测到围墙外 15m，共布设 3 个监测点 (A4-1~A4-3)；</p> <p>3、于储能电站评价范围内环境敏感目标处布设 7 个监测点 A6、A7-1~A7-3、A8-1~A8-3；</p> <p>4、分别测量工频电场强度和工频磁感应强度。</p>	
	<p>1、于 220kV 单回电缆线路路径处进行衰减断面监测，以管廊中心正上方地面处为起点向北衰减，从管廊外侧边缘起每间隔 1m 布设一个监测点，测到管廊外侧边缘 5m。衰减断面共布设 7 个监测点 (B1~B7)；</p> <p>2、于输电线路评价范围内环境敏感目标处布设 8 个监测点 C1~C8；</p> <p>3、分别测工频电场强度和工频磁感应强度。</p>	
	注：站址北侧 17m 后为厂区围墙，无法继续检测，衰减到 15m 处。	
	监测单位、监测时间、监测环境条件	
	验收监测单位：山东丹波尔环境科技有限公司	
	监测时间：2023年11月13日	
	电磁环境监测期间的环境条件满足标准相关要求：时间：15:10~18:15；温度：4.1℃~7.8℃，相对湿度：25.9%~29.4%，天气：晴，风速：1.0m/s~1.2m/s。	

续表7 电磁环境、声环境监测

电磁环境 监测	监测仪器及工况					
	1. 监测仪器					
	工频电场、工频磁场监测仪器基本信息及性能指标见表7-2和表7-3。					
	表7-2 工频电场和工频磁场监测仪器					
	仪器名称	设备型号	仪器编号	检定/校准证书编号	仪器检定/校准单位	检定/校准有效期至
	工频电磁场分析仪	NBM-5500/EHP-50D	JC02-07-2015	2023F33-10-4497049001-01	上海市计量测试技术研究院	2024年03月27日
	表7-3 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：5Hz~100kHz，绝对误差：<5% 电场测量范围：5mV/m~1kV/m；磁场测量范围：0.3nT~100uT； 使用条件：环境温度 -20℃~+55℃，相对湿度 0~95%（无冷凝）				
	2. 监测期间工程运行工况					
验收监测期间，本工程储能电站及输电线路昼夜间运行工况见表7-4。						
表7-4 监测期间本工程运行工况						
项目名称	主变或线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)	
华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目	主变	220.2~ 221.5	188.50~ 189.7	76.10~ 77.5	-8.33~ -6.42	
	输电线路	220.2~ 221.5	188.50~ 189.7	76.10~ 77.5	-8.33~ -6.42	
3. 质量保证措施						
本次评价依据《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）制定了检测方案。本工程由山东丹波尔环境科技有限公司进行检测，已获得生态环境监测（检测）资质认定，具备本工程所涉及工频电场、工频磁场的检测资质；所用检测设备经上海市计量测试技术研究院检定合格，且检测时处于检定有效期内。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，对原始数据进行了清楚、详细、准确的记录。						

续表7 电磁环境、声环境监测

监测结果分析

本工程储能电站与输电线路周围工频电场、工频磁场监测结果见表 7-5。

表 7-5 储能电站与输电线路周围工频电场、工频磁场检测结果

序号	点位描述	检测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
A1	储能电站东侧站界外 5m 处	0.819	0.0340
A2	储能电站西侧站界外 5m 处	5.926	0.0078
A3	储能电站南侧站界外 5m 处	0.350	0.0053
A4-1	储能电站北侧站界外 5m 处	11.18	0.0245
A4-2	储能电站北侧站界外 10m 处	7.549	0.0222
A4-3	储能电站北侧站界外 15m 处	5.072	0.0192
A6-1	储能电站西侧站界外莱新花苑一层	0.267	0.0054
A6-2	储能电站西侧站界外莱新花苑三层	0.162	0.0047
A6-3	储能电站西侧站界外莱新花苑五层	0.186	0.0051
A7-1	储能电站北侧站界外莱新花苑一层	0.888	0.0076
A7-2	储能电站北侧站界外莱新花苑三层	0.334	0.0067
A7-3	储能电站北侧站界外莱新花苑五层	0.315	0.0065
B1	管廊中心正上方地面处	1.077	0.0477
B2	管廊外侧边缘正上方地面处	0.914	0.0449
B3	管廊外侧边缘正上方外侧 1m	0.777	0.0409
B4	管廊外侧边缘正上方外侧 2m	0.603	0.0383
B5	管廊外侧边缘正上方外侧 3m	0.515	0.0306
B6	管廊外侧边缘正上方外侧 4m	0.456	0.0276
B7	管廊外侧边缘正上方外侧 5m	0.386	0.0200
C1	线路东侧 5m 处仓库	3.633	0.3535
C2	线路南侧 5m 处 1 号炉脱硫变开关室	0.936	0.3082
C3	线路南侧 5m 处 1 号机组	0.273	0.1757
C4	线路南侧 5m 处干除灰空压机房	0.336	0.0410
C5	线路南侧 5m 处 #1 脱硫一级吸收塔浆液循环泵房	0.245	0.0414
C6	线路南侧 5m 处 #4 燃煤转运站	35.14	0.0305
C7	线路南侧 5m 处 #3 燃煤转运站	0.543	0.0509
C8	线路南侧 5m 处 #2 燃煤转运站	0.432	0.1289

注：站址北侧 17m 后为厂区围墙，无法继续检测，衰减到 15m 处。

电磁
环境
监测



图7-1 衰减断面检测现场照片

电磁
环境
监测

根据表 7-5 的监测结果，本工程储能电站周围及环境敏感目标处工频电场强度为 0.121V/m~11.18V/m，工频磁感应强度为 0.0047 μ T~0.0340 μ T，输电线路周围及环境敏感目标处电场强度为 0.245V/m~35.14V/m，工频磁感应强度为 0.0200 μ T~0.3535 μ T。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求（工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 μ T）。

验收监测期间，本工程工况负荷情况趋于稳定，未出现较大波动。本工程储能电站实际运行电压达到额定电压等级，监测结果能代表正常运行时储能电站周边的工频电场强度水平。但验收监测期间储能电站实际运行电流、有功功率未达到额定负荷。当储能电站电流满负荷运行时，工频磁感应强度会略有增加。根据验收监测结果，本工程站界工频磁感应强度最大为 0.0340 μ T，仅占公众曝露标准限值 100 μ T 的 0.0340%，工频磁感应强度值较小。因此，在本工程储能电站电流满负荷运行期，其工频磁感应强度也将小于标准限值。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，在线路运行电压恒定，导线截面积等条件不变的情况下，工频电场不会发生变化，工频磁场与运行电流成正比关系。本工程监测期间，输电线路运行电压与设计电压基本一致，因此工频电场强度监测结果可说明输电线路工频电场满足标准限值要求；根据本次监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.35351 μ T，仅占公众曝露标准限值仅占公众曝露标准限值 100 μ T 的 0.3535%，工频磁感应强度值较小。因此，在线路电流满负荷运行期，其工频磁感应强度也将小于标准限值。

综上所述，在设计最大输送功率情况下，储能电站、输电线路周围工频电场强度、工频磁感应强度可满足验收标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

续表7 电磁环境、声环境监测

声环 境监 测	<p>监测因子及监测频次</p> <p>监测因子：厂界噪声、环境噪声。</p> <p>监测频次：昼间和夜间各监测1次。</p>									
	<p>监测方法及监测布点</p> <p>监测布点及测量方法依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），详见表7-6。本工程储能电站及输电线路监测布点图见附图二。</p> <p style="text-align: center;">表7-6 监测项目及监测布点</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目</th> <th style="width: 20%;">监测因子</th> <th style="width: 60%;">监测布点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目</td> <td style="text-align: center;">厂界噪声</td> <td>1、于莱城发电厂四周厂界外 1m 处各布设一个监测点（a1~a4）； 2、分别测昼、夜间噪声。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境噪声</td> <td>1、于评价范围内环境敏感目标处各布设 6 个监测点（a5-1~a6-3）； 2、分别测昼、夜间噪声。</td> </tr> </tbody> </table>		项目	监测因子	监测布点	华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目	厂界噪声	1、于莱城发电厂四周厂界外 1m 处各布设一个监测点（a1~a4）； 2、分别测昼、夜间噪声。	环境噪声	1、于评价范围内环境敏感目标处各布设 6 个监测点（a5-1~a6-3）； 2、分别测昼、夜间噪声。
	项目	监测因子	监测布点							
华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目	厂界噪声	1、于莱城发电厂四周厂界外 1m 处各布设一个监测点（a1~a4）； 2、分别测昼、夜间噪声。								
	环境噪声	1、于评价范围内环境敏感目标处各布设 6 个监测点（a5-1~a6-3）； 2、分别测昼、夜间噪声。								
<p>监测单位、监测时间、监测环境条件</p> <p>验收监测单位：山东丹波尔环境科技有限公司</p> <p>监测时间：2023 年 11 月 13 日</p> <p>噪声监测期间的环境条件：</p> <p>昼间：15:10~18:15，温度：4.1℃~7.8℃，相对湿度：25.9%~29.4%，天气：晴，风向：南风，风速：1.0m/s~1.2m/s，气压：101kap；</p> <p>夜间：22:00~23:50，温度：1.2℃~2.8℃，相对湿度：45.7%~48.0%，天气：晴，风向：南风，风速：1.4m/s~1.4m/s，气压：101kap。</p> <p>监测仪器及工况</p> <p>1. 监测仪器</p> <p>噪声监测仪器基本信息及性能指标见表7-7和表7-8。</p>										

续表7 电磁环境、声环境监测

声环 境监 测	表7-7 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/ 校准证书编号	仪器检定/ 校准单位	检定/校准有 效期至
	多功能声级计	AWA6288	杭州爱华	JC03-01-2016	F11-20231909	山东省计量科学研究院	2024年08月21日
	声校准器	AWA6021	杭州爱华	1014495	F11-20231855	山东省计量科学研究院	2024年08月16日
	表7-8 仪器性能指标						
	仪器名称	性能参数					
	多功能声级计	频率范围：10Hz~20kHz； 量程：高量程：(30~142) dBA；低量程：(20~132) dBA； 使用条件：工作温度-15℃~55℃，相对湿度 20%~90%					
	声校准器	声压级：94dB±0.5dB 及 114dB±0.5dB(以 2×10^{-5} Pa 为参考) 频率：1000Hz±1Hz，谐波失真：≤1%					
	2. 监测期间工程运行工况 验收监测期间，工程主变、线路运行工况见表7-4。						
	3. 质量保证措施 本次评价依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）制定了检测方案。本工程由山东丹波尔环境科技有限公司进行检测，山东丹波尔环境科技有限公司已获得生态环境监测（检测）资质认定，具备噪声的检测资质；检测时所用检测设备处于检定有效期内。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，检测前后使用声校准器对声功能声级计校准，对原始数据进行了清楚、详细、准确的记录。						
监测结果分析 本工程厂界周围及环境敏感目标处噪声监测结果见表7-9。							
表7-9 厂界周围及环境敏感目标处噪声监测结果							
序号	点位描述	监测结果 (dB(A))		修约值 (dB(A))			
		昼间	夜间	昼间	夜间		
a1	莱城发电厂北侧厂界外 1m 处	43.9	38.4	44	38		
a2	莱城发电厂东侧厂界外 1m 处	47.2	41.7	47	42		
a3	莱城发电厂南侧厂界外 1m 处	47.6	40.5	48	40		
a4	莱城发电厂西侧厂界外 1m 处	43.5	42.3	44	42		

续表7 电磁环境、声环境监测

表 7-9 厂界周围及环境敏感目标处噪声监测结果

序号	点位描述	监测结果 (dB(A))		修约值 (dB(A))	
		昼间	夜间	昼间	夜间
a5-1	厂界外莱新花苑一层(西站界外)	43.2	42.3	43	42
a5-2	厂界外莱新花苑三层(西站界外)	40.4	39.7	40	40
a5-3	厂界外莱新花苑五层(西站界外)	39.7	39.1	40	39
a6-1	厂界外莱新花苑一层(储能站围墙北边)	43.0	42.1	43	42
a6-2	厂界外莱新花苑三层(储能站围墙北边)	38.1	37.8	38	38

由表 7-9 监测结果可知，本工程储能电站所在莱城发电厂厂界四周噪声昼间为 44dB(A) ~ 48dB(A)，夜间为 38dB(A) ~ 42dB(A)，满足标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类限值要求(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

环境敏感目标处的噪声昼间为 38dB(A) ~ 43dB(A)，夜间为 38dB(A) ~ 42dB(A)，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求(昼间为 60dB(A)，夜间为 50dB(A))。

声环
境监
测

表 8 环境影响调查

<p>施工期</p> <p>生态影响</p> <p>1. 野生动物影响</p> <p>本工程位于济南市莱芜区境内，储能电站所在地和输电线路位于莱城发电厂内，沿线没有珍稀野生动物分布。施工过程中，可能会对工程周围的动物带来局部的、暂时的影响。根据现场调查，施工过程中建设单位已进行严格培训，文明施工，施工结束后，已按要求对临时占地进行恢复，对周围环境的影响已消失。</p> <p>2. 植被、农业影响</p> <p>本工程储能电站占地面积较小，线路于厂内排管敷设，施工时对植被产生影响轻微，根据现场调查，施工完成后挖方大部分用于回填，剩余土方已进行清运处理，储能电站及线路路径已进行了清理与平整，周围已进行绿化，减少对周围环境的生态影响。</p> <p>3. 水土流失影响</p> <p>施工中由于储能电站建设、电缆通道开挖、回填造成土体扰动，施工便道的建设、施工机械、车辆及人员践踏会对地表植被和土壤结构产生破坏，施工过程中，对现场加强了管理，保持场地内整洁，砂石、土方和建筑材料的堆放采用篷布遮挡覆盖，减少了雨期地表径流造成的水土流失；材料运输过程中，严格控制装载量，减少了车辆行驶过程中的材料抛洒。对开挖的土方用于填方和其它综合利用，对回填区及时进行了夯实固化。在施工结束后及时对临时占地进行了恢复，从现场调查来看，储能电站周围均已进行了清理与平整。电缆通道周围无弃土，植被恢复情况良好。</p> <p>通过现场调查，本工程建设过程中未造成明显的水土流失和生态破坏。</p> <p>污染影响</p> <p>1. 声环境影响调查</p> <p>本工程在施工期采用低噪声施工设备，合理安排施工作业时间。加强施工机械的维修保养，高噪声设备安置于单独的工棚，安排在白天施工，午休及晚上暂停施工，因此工程施工带来的噪声影响较小。</p> <p>2. 水环境影响调查</p> <p>工程施工时，临时用水及排水设施全面规划，储能电站及输电线路现场设置沉淀池，基坑废水得到充分沉淀后，上清液用于施工洒水，下层水排入预沉池，沉淀后纳入电厂的废水处理系统进行处理。施工时施工人员产生的生活废水利用所在厂区内已有的公共厕所消纳，定期清掏、外运堆肥，不外排，对周围水环境基本无影响。</p>
--

续表8 环境影响调查

施工期
<p>3. 大气环境影响调查施工场地设置了隔离围屏，施工车辆从厂区南侧进入，避开了居民点，现场配置洒水、配置雾炮减少了扬尘的产生。施工期间控制现场车速，加盖篷布，并在车辆驶出工地前对车轮清洗，减少了扬尘的产生，对周围大气环境影响较小。</p> <p>4. 固体废物影响调查</p> <p>本工程施工现场设置了临时垃圾收集箱，对施工建筑垃圾与施工人员生活垃圾实行分类收集，并及时进行了清运，固体废物对周围环境影响较小。</p>
环境保护设施调试期
生态影响
<p>储能电站、输电线路的运行不会对周围动物、植物造成不良影响。储能电站内地面已硬化处理，储能电站周围及输电线路沿线基本按原有土地类型进行了恢复，工程运行对生态环境影响较小。</p>
污染影响
<p>1. 电磁环境影响调查</p> <p>委托有资质单位对本工程实际运行工况下的工频电场和工频磁场进行了监测。监测结果表明，该工程调查范围内的工频电场强度和工频磁感应强度均符合相应的标准要求。</p> <p>2. 声环境影响调查</p> <p>委托有资质单位对本工程实际运行工况下的噪声进行了监测，监测结果表明，储能电站所在厂界噪声、输电线路周围噪声均符合相应的标准要求。</p> <p>3. 水环境影响调查</p> <p>本项目储能电站未新增劳动定员，由电厂相关人员专职负责，不新增生活污水。输电线路正常运行时不产生废水。本项目液冷系统循环产生的少量废水排入收集桶内运至厂区污水处理设施处理，铁铬液流电池电解液罐区设置围堰，围堰内地面及事故池进行重点防渗，周围地面采取的防渗措施为防渗混凝土+防渗漆喷涂，事故状态下电解液利用围堤收容至事故池，事故池容积约 160m³，容积满足事故状态下贮存要求，由原生产厂家进行回收利用，电解液退运后不在站内暂存，由原生产厂家进行回收利用。本工程对周围水环境影响较小。</p>

续表8 环境影响调查

4. 一般固体废物影响调查

本项目未新增劳动定员，由电厂相关人员专职负责，不新增生活垃圾，储能电站运行至今暂未产生废磷酸铁锂电池，公司已制定相应规章制度，废磷酸铁锂电池退运后直接回收处置，不在站内暂存；输电线路正常运行时不产生固体废物。本工程产生的一般固体废物对周围环境影响较小。

5. 危险废物影响调查储能电站运行至今暂未产生废铅蓄电池、事故状态下的废变压器油及含油废水，公司已制定规章制度，产生的废铅蓄电池及变压器油依托厂内危废暂存间暂存，危废暂存间满足防渗、防风、防雨等暂存要求，及时交由有资质的单位进行规范处置。

6. 环境风险事故防范措施调查

(1) 储能电站内设置了完备的防止过载的自动保护系统及良好的接地，当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。

(2) 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，储能集装箱内自带七氟丙烷气体灭火系统，储能集装箱区域配置沙箱，单个沙箱容量1m³，最大保护距离为30m。站区设置消防水，消防水自市政给水管网就近引接，以保障储能电站安全运行。

(3) 储能系统的安全防护设施，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；加强了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，本项目铁铬液流电池电解液罐区设置围堰，围堰内地面及事故池已进行重点防渗。若发生泄漏情况，疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容至事故池，由原生产厂家进行回收利用；针对不同类型的储能事故隐患，制定了故障应急预案和消防处置措施，并严格遵守。

续表8 环境影响调查

(4) 储能电站内设有贮油坑和事故油池。根据设计资料及现场勘查,主变下方建有贮油坑,有效容积均约为 15m^3 ,事故油池有效容积约 90m^3 ,变压器在发生事故、劣变时壳体内部的油排入贮油坑、事故油池临时贮存,最终拟由有资质的单位回收处置,不外排。主变内部油重约 39.1t ,折合体积为 44m^3 ($0.895\text{t}/\text{m}^3$),贮油坑、事故油池容积可满足按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)第6.7.8条贮油坑容积按油量20%设计、总事故油池容量按最大的一台设备确定的要求。此外,本项目贮油坑、地下埋管和事故油池均采用抗渗混凝土进行了防渗处理,渗透系数 $<10^{-10}\text{cm}/\text{s}$,可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。废铅蓄电池退运后,拟交由有资质的危险废物处置单位进行规范处置,不外排。

(5) 公司制定有莱城发电厂突发环境事件应急预案,本项目储能电站在应急预案内。

表 9 环境管理及监测计划

环境管理机构设置

1. 施工期环境管理机构设置

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。施工单位为山东电力建设第三工程有限公司，监理单位为华电国际项目管理有限公司。

2. 环境保护设施调试期环境管理机构设置

运行期环境保护工作由华电国际电力股份有限公司莱城发电厂负责。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) 组织本公司建设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。

(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和政府部门报送统计数据。

(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。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

1. 环境监测计划落实情况：

根据环境影响评价文件要求，施工期间，施工单位根据实际施工情况随时进行监测，工程投产后，在工程正常运行工况条件下，应对工程工频电场、工频磁场和噪声进行一次监测。施工期间施工单位落实了监测计划，本次验收落实了运行期间监测计划。

2. 环境保护档案管理情况：

工程选址、可行性研究、初步设计、环境影响评价审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料基本齐全。环境保护规章制度、应急预案比较完善，环保监督管理机构基本健全，环境保护设施运转正常。

续表 9 环境管理及监测计划

环境管理状况分析

1. 环境管理制度

华电国际电力股份有限公司莱城发电厂制定了《华电国际电力股份有限公司莱城发电厂突发环境事件应急预案》《华电国际电力股份有限公司莱城发电厂环境保护管理办法》、《华电国际电力股份有限公司莱城发电厂环境保护技术监督规定》、《华电国际电力股份有限公司莱城发电厂环境保护监督规定》等，对于运行管理、设备维护管理、技术监督、综合管理方面均做出了相关规定。

2. 运营期环境管理

运营期环境管理具体由华电国际电力股份有限公司莱城发电厂负责，管理工作主要有定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作；做好应急准备和应急演练。公司定期对环保工作进行检督管理和考核。

综上所述，该工程环境管理制度较完善，管理较规范，环境影响评价及其批复要求的管理措施已落实。

表10 竣工环保验收调查结论与建议

调查结论

华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目环境影响报告表于2022年5月10日取得济南市生态环境局莱芜分局批复，文号为济莱环辐表审〔2022〕2号；该工程于2023年4月18日开工建设，2023年6月30日调试并网完成。

华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目验收内容包括1座220kV储能电站和220kV输电线路。

储能电站位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内；储能电站建设规模为101MW/206MWh，采用100MW/200MWh磷酸铁锂电池+1MW/6MWh铁铬液流电池储能。安装1×120MVA主变压器，电压等级为220/10.5kV。总体布置方式为主变户外布置，220kV配电装置户外GIS布置；规划建设220kV出线1回，本期建设出线1回。

输电线路路径位于山东省济南市莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内，新建220kV输电线路1km，均为单回电缆线路。

通过对该工程的现场调查及监测，得出以下结论：

1. 环境保护措施执行情况

工程建设过程中基本执行了环境保护“三同时”制度。电磁污染防治措施、噪声污染防治措施和生态保护措施等已按照该工程环境影响报告表及其批复中的要求予以落实。

2. 环境敏感目标情况

通过现场实地勘察，本工程储能电站调查范围内存在2处电磁环境敏感目标（其中1处环评时未识别），存在1处声环境敏感目标，输电线路调查范围内存在8处电磁环境敏感目标，生态环境调查范围内无生态敏感目标。

3. 工程变动情况

本项目220kV储能电站建设地点、主变规模、总体布置等，220kV输电线路路径、长度等主要建设内容与环评阶段的建设内容基本一致，无变动情况。

4. 生态环境影响调查结论

根据现场调查，本工程储能电站及输电线路调查范围内不涉及生态保护红线区，本工程严格落实了环境影响报告表及批复要求的环保措施，施工期间产生的生态影响已消失，且运行期间对地区生态环境影响轻微，本工程对生态环境影响较小。

续表 10 竣工环保验收调查结论与建议

5. 电磁环境影响调查结论

根据本次验收监测结果，本工程储能电站周围及环境敏感目标处工频电场强度为 0.162V/m~11.18V/m，工频磁感应强度为 0.0047 μ T~0.0340 μ T，输电线路周围及环境敏感目标处电场强度为 0.245V/m~35.14V/m，工频磁感应强度为 0.0200 μ T~0.3535 μ T。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求（工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 μ T）。

6. 声环境影响调查结论

施工期，选用低噪声施工设备，并加强了施工机械的维修保养；合理安排施工作业时间，高噪声施工作业安排在白天进行，工程施工带来噪声影响较小。

运行期，根据本次验收监测结果，本工程储能电站所在莱城发电厂厂界四周噪声昼间为 44dB(A)~48dB(A)，夜间为 38dB(A)~42dB(A)，满足标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类限值要求（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

环境敏感目标处的噪声昼间为 38dB(A)~43dB(A)，夜间为 38dB(A)~42dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求（昼间为 60dB(A)，夜间为 50dB(A)）。

7. 水环境影响调查结论

储能电站及输电线路现场设置沉淀池，基坑废水得到充分沉淀后，上清液用于施工洒水，下层水排入预沉池，沉淀后纳入电厂的废水处理系统进行处理。施工时施工人员产生的生活废水利用所在厂区内已有的公共厕所消纳，定期清掏、外运堆肥，不外排。

运行期，本项目储能电站未新增劳动定员，由电厂相关人员专职负责，不新增生活污水。输电线路正常运行时不产生废水。本工程对周围水环境影响较小。

8. 一般固体废物影响调查结论

施工期，施工区设置了临时垃圾收集箱，对施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾实行分类收集，及时进行了清运；本项目未新增劳动定员，由电厂相关人员专职负责，不新增生活垃圾，储能电站运行至今暂未产生废磷酸铁锂电池，公司已制定相应规章制度，待产生废磷酸铁锂电池后由厂家直接回收处置，不在站内暂存；输电线路正常运行时不产生固体废物。本工程产生的一般固体废物对周围环境影响较小。

9. 危险废物影响调查结论

续表 10 竣工环保验收调查结论与建议

危险废物包括废铅蓄电池、废变压器油及含油废水。运营期，储能电站内建设有事故油池、贮油坑，可有效收集检修、事故状态下产生的废变压器油和含油废物，交由具备相应处置资质的单位进行规范处置；制定有废铅蓄电池相关管理规章制度，对退运废铅蓄电池进行规范处置，交由具备危险废物处置资质的单位进行规范处置，不在站内暂存。废锂电池由厂家直接回收处置，不在站内暂存。

10. 环境管理和监测计划执行情况

工程选址、可行性研究、初步设计、环境影响评价审查、审批手续完备，环境保护规章制度、应急预案比较完善，环保监督管理机构健全，环境保护设施运转正常。验收阶段监测计划已落实。

与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定的符合性分析详见表 10-1。

表 10-1 与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定的符合性分析

文件要求	实际	符合性
（一）未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	已按照环境影响报告表及其审批批复意见要求建成环境保护设施	符合
（二）污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	污染物排放均符合相关标准要求	符合
（三）环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	本项目 220kV 储能电站建设地点、主变规模、总体布置等，220kV 输电线路路径、长度等主要建设内容与环评阶段的建设内容基本一致，无变动情况	符合
（四）建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	本工程建设对环境影响较小，不存在重大环境污染，且施工期间产生轻微的生态影响基本消失	符合
（五）纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	本项目不涉及排污，未纳入排污许可管理	符合
（六）分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用	本项目不存在分期建设情况	符合

的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；		
（七）建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；	该建设项目未违反国家和地方环境保护法律法规	符合
（八）验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；	验收报告的基础资料真实，不存在重大缺项、遗漏，验收结论合理	符合
（九）其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	无其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收	符合

综上所述，通过对华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目环境保护设施及措施落实情况进行调查可知，该工程配套的环境保护设施及措施基本符合国家有关环境保护设施竣工验收管理的规定，具备建设项目竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。

建议

1. 加强档案管理，相关技术资料与环保档案等实行集中存放或成册存放；
2. 加强运行期环境安全管理和环境监测；
3. 加强有关电力法律法规及输变电工程常识的宣传力度和深度；
4. 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。

附件 1 批复文件

华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目环境影响报告表

区级生态环境部门审批意见

济莱环辐表审〔2022〕2号

经研究，对华电国际电力股份有限公司莱城发电厂《磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、项目基本情况

该项目位于莱芜区张家洼街道贾家庄东莱城发电厂内西侧位置，东侧为莱城发电厂，南侧为莱城发电厂煤场，煤厂南侧为空地。项目拟建设 100MW/200MWh 磷酸铁锂电池+1MW/6MWh 铁铬液流电池储能电站，新增 220kV 升压站 1 座，储能电站内设置 120MVA (220/10.5kV) 升压主变 1 台，储能单元逆变升压后，经 10.5kV 集电线路接入升压站 10.5kV 配电装置。升压站 220kV 电缆出线 1 回接至莱城电厂 220kV 新增配电间隔，220kV 并网电缆规格为 ZC-YJLW03-Z-127/220kV-1×600mm²，为铜芯电缆，长度为 1km，电缆采用排管敷设方式。220kV 采用户外 GIS 配电装置线变组接线，10.5kV 采用单母线接线。变压器低压侧 10.5kV 采用经接地变小电阻方式接地。

该项目在落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意该环境影响报告表。

二、项目建设及运行期环境管理要求

(一) 新建储能站应优先选用低噪声设备，优化站内布局，采取必要的降噪措施，确保声环境满足国家标准要求。

(二) 加强施工期环境管理工作，落实各项生态保护和污染防治措施，控制扬尘污染。施工结束后及时进行植被恢复。

(三) 按规范设计事故油池，依法处置废旧蓄电池、废油及含油废水等危险废物。

(四) 编制突发环境事件应急预案，加强与站址周围居民的交流与沟通，妥善处理建设、运行过程中的矛盾纠纷。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目竣工后，按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，除按照国家要求规定需要保密的情形外，你单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若该项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施等发生重大变动，你单位应当重新报批环境影响评价文件。

五、你单位应当在收到本批复文件起 10 日内，将本审批意见及批准后的环境影响报告表送市生态环境局莱芜分局备案，接受各级生态环境部门的监督管理。


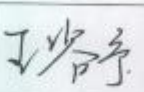
济南市生态环境局莱芜分局

2022年5月10日

附件 2 突发环境事件应急预案备案表

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	华电国际电力股份有限公司 莱城发电厂	机构代码	91371200723882676E
法定代表人	肖伟	联系电话	0531-76262153
联系人	石继祥	联系电话	18263407561
传真	/	电子邮箱	/
地址	东经 117° 40'15.92", 北纬 36° 15'26.78"		
预案名称	华电国际电力股份有限公司莱城发电厂突发环境事件应急预案		
风险级别	重大环境风险		
<p>本单位于 2023 年 12 月 07 日签署发布了突发环境事件应急预案, 备案条件具备, 备案文件齐全, 现报送备案。</p> <p>本单位承诺, 本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实, 无虚假, 且未隐瞒事实。</p>			
 华电国际电力股份有限公司莱城发电厂			
预案签署人		报送时间	2023 年 12 月 11 日

突发环境事件应急预案备案文件目录	<p>1.突发环境事件应急预案备案表;</p> <p>2.环境应急预案及编制说明: 环境应急预案(签署发布文件、环境应急预案文本); 编制说明(编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明);</p> <p>3.环境风险评估报告;</p> <p>4.环境应急资源调查报告;</p> <p>5.环境应急预案评审意见。</p>		
备案意见	<p>该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2023年12月11日收讫,文件齐全,予以备案。</p> <p style="text-align: right;">济南市生态环境局莱城分局 2023年12月11日</p>		
备案编号	370116-2023-071-11		
报送单位	华电国际电力股份有限公司莱城发电厂		
受理部门负责人		经办人	



检测报告

丹波儿辐检[2023]第542号


项目名称：华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流
电池长时储能电站项目

委托单位：华电国际电力股份有限公司莱城发电厂

检测单位：山东丹波儿环境科技有限公司

报告日期：2023年11月23日

说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司
地址:济南市历下区燕子山西路 58 号
邮编: 250013
电话: 0531-61364346
传真: 0531-61364346

检测报告

检测项目	工频电场强度、工频磁感应强度																		
委托单位、联系人及联系方式	华电国际电力股份有限公司莱城发电厂 杨荣兴 15963859922																		
检测类别	委托检测	检测地点	项目区																
委托日期	2023 年 11 月 10 日	检测日期	2023 年 11 月 13 日																
检测依据	1. GB/T12720-1991《工频电场测量》 2. HJ 681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》 3. DL/T988-2005《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》																		
检测设备	仪器名称: 工频电磁场分析仪; 内部编号: JC02-07-2015; 探头型号: EHP-50D; 主机型号: NBM-550; 频率范围: 5Hz~100kHz; 电场测量范围: 5mV/m~1kV/m 或 500mV/m~100kV/m; 磁场测量范围: 0.3nT~100 μ T 或 30nT~10mT; 分辨率: 电场 1mV/m、磁场 0.1nT; 校准证书编号: 2023F33-10-4497049001-01; 校准单位: 上海市计量测试技术研究院; 校准有效期至: 2024 年 03 月 27 日; 使用条件: 环境温度-20℃~+55℃; 相对湿度 0~95% (无冷凝)。																		
环境条件	天气: 晴 温度: 4.1℃~7.8℃ 相对湿度: 25.9%~29.4% 风向: 南风 风速: 1.0m/s~1.2m/s 气压: 101kPa																		
解释与说明	<p>监测时运行工况见下表:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>线路名称</th> <th>电压 (kV)</th> <th>电流 (A)</th> <th>有功功率 (MW)</th> <th>无功功率 Q (Mvar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主变</td> <td>220</td> <td>188.50</td> <td>76.10</td> <td>-8.33</td> </tr> <tr> <td>输电线路</td> <td>220</td> <td>188.50</td> <td>76.10</td> <td>-8.33</td> </tr> </tbody> </table> <p>检测时段: 15: 10~18: 15; 检测结果见第 2~4 页; 检测布点示意图及现场照片见附图。</p>				线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 Q (Mvar)	主变	220	188.50	76.10	-8.33	输电线路	220	188.50	76.10	-8.33
线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 Q (Mvar)															
主变	220	188.50	76.10	-8.33															
输电线路	220	188.50	76.10	-8.33															

检测报告

表1 储能电站周围工频电场强度和工频磁感应强度检测结果

点位编号	点位描述	检测结果	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
A1	储能电站东侧站界外5m处	0.819	0.0340
A2	储能电站西侧站界外5m处	5.926	0.0078
A3	储能电站南侧站界外5m处	0.350	0.0053
A4-1	储能电站北侧站界外5m处	11.18	0.0245
A4-2	储能电站北侧站界外10m处	7.549	0.0222
A4-3	储能电站北侧站界外15m处	5.072	0.0192
A5	储能电站东侧办公楼	0.106	0.0239
A6-1	储能电站西侧站界外莱新花苑一层	0.267	0.0054
A6-2	储能电站西侧站界外莱新花苑三层	0.162	0.0047
A6-3	储能电站西侧站界外莱新花苑五层	0.186	0.0051
A7-1	储能电站北侧站界外莱新花苑一层	0.888	0.0076
A7-2	储能电站北侧站界外莱新花苑三层	0.334	0.0067
A7-3	储能电站北侧站界外莱新花苑五层	0.315	0.0065
范围		0.106~11.18	0.0047 ~0.0340

注: 站址北侧17m后为厂区围墙, 无法继续检测。

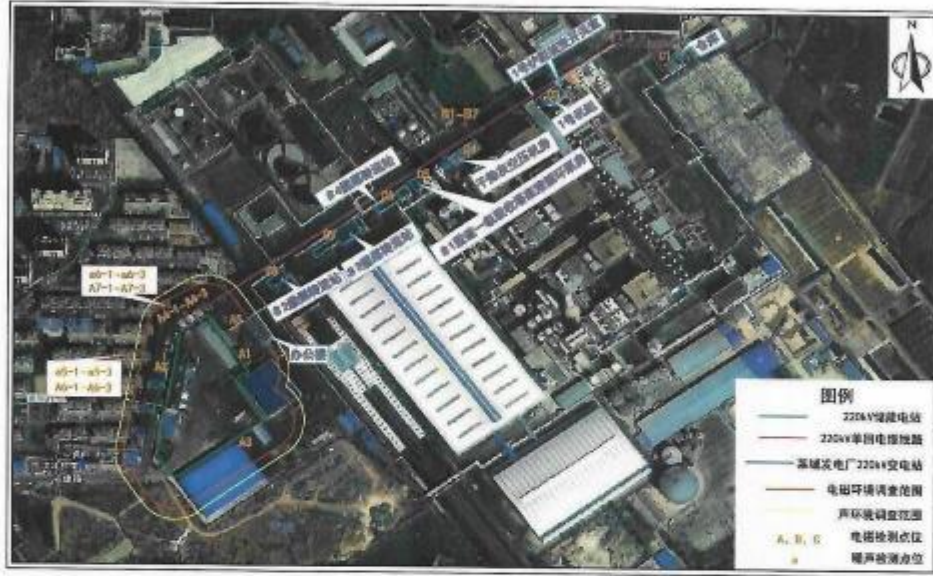
检测 报 告

表 3 电缆线路上方处及敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度检测结果

点位 编号	点位描述	检测结果	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
B1	管廊中心正上方地面处	1.077	0.0477
B2	管廊外侧边缘正上方地面处	0.914	0.0449
B3	管廊外侧边缘正上方外侧 1m	0.777	0.0409
B4	管廊外侧边缘正上方外侧 2m	0.603	0.0383
B5	管廊外侧边缘正上方外侧 3m	0.515	0.0306
B6	管廊外侧边缘正上方外侧 4m	0.456	0.0276
B7	管廊外侧边缘正上方外侧 5m	0.386	0.0200
C1	线路东侧 5m 处仓库	3.633	0.3535
C2	线路南侧 5m 处 1 号炉脱硫变开关室	0.936	0.3082
C3	线路南侧 5m 处 1 号机组	0.273	0.1757
C4	线路南侧 5m 处干除灰空压机房	0.336	0.0410
C5	线路南侧 5m 处 #1 脱硫一级吸收塔浆液 循环泵房	0.245	0.0414
C6	线路南侧 5m 处 #4 燃煤转运站	35.14	0.0305
C7	线路南侧 5m 处 #3 燃煤转运站	0.543	0.0509
C8	线路南侧 5m 处 #2 燃煤转运站	0.432	0.1289
范围		0.245~35.14	0.0200 ~0.3535

检测报告

附图 1: 检测布点示意图



检测报告

附图 2: 现场照片



以 下 空 白



检测人员 王道凯 核验人员 韩明华 批准人 刘全雅

编制日期 2023.11.23 核验日期 2023.11.23 批准日期 2023.11.23



检测报告

丹波尔环检[2023]第 081 号


项目名称：华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流
电池长时储能电站项目

委托单位：华电国际电力股份有限公司莱城发电厂

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2023 年 11 月 23 日

说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址:济南市历下区燕子山西路 58 号

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检测报告

检测项目	厂界环境噪声、环境噪声												
委托单位、联系人及联系方式	华电国际电力股份有限公司莱城发电厂 杨荣兴 15963859922												
检测类别	委托检测	检测地点	项目区										
委托日期	2023 年 11 月 10 日	检测日期	2023 年 11 月 13 日										
检测依据	1. GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 2. GB 3096-2008 《声环境质量标准》												
检测设备	1. 名称: 多功能声级计; 型号: AWA6228; 仪器编号: JC03-01-2016; 频率范围: 10Hz~20kHz; 声压级测量范围: 高量程: (30~142)dB; 低量程: (20~132)dB; 使用条件: 工作温度-15℃~55℃, 相对湿度 20%~90%; 检定单位: 山东省计量科学研究院; 证书编号: F11-20231909; 有效期至: 2024 年 08 月 21 日。 2. 声校准器型号: AWA6021; 出厂编号: 1014495; 检定单位: 山东省计量科学研究院; 证书编号: F11-20231855; 有效期至: 2024 年 08 月 16 日。												
	昼间	天气: 晴 风向: 南风	温度: 4.1℃~7.8℃ 风速: 1.0m/s~1.2m/s	相对湿度: 25.9%~29.4% 气压: 101kPa									
	夜间	天气: 晴 风向: 南风	温度: 1.2℃~2.8℃ 风速: 1.2m/s~1.4m/s	相对湿度: 45.7%~48.0% 气压: 101kPa									
解释与说明	<p>监测时运行工况见下表:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>线路名称</th> <th>电压 (kV)</th> <th>电流 (A)</th> <th>有功功率 (MW)</th> <th>无功功率 Q (Mvar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主变</td> <td>220</td> <td>188.50</td> <td>76.10</td> <td>-8.33</td> </tr> </tbody> </table> <p>检测时段: 昼间 15: 10~18: 15, 夜间 22: 00~23: 50; 检测结果见第 2 页; 检测布点示意图及现场照片见附图。</p>			线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 Q (Mvar)	主变	220	188.50	76.10	-8.33
线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 Q (Mvar)									
主变	220	188.50	76.10	-8.33									

检测报告

表1 厂界外及周围敏感目标处噪声检测结果(单位: dB(A))

点位编号	点位描述	检测结果		修约值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
a1	莱城发电厂北侧厂界外1m处	43.9	38.4	44	38
a2	莱城发电厂东侧厂界外1m处	47.2	41.7	47	42
a3	莱城发电厂南侧厂界外1m处	47.6	40.5	48	40
a4	莱城发电厂西侧厂界外1m处	43.5	42.3	44	42
a5-1	厂界外莱新花苑一层 (西站界外)	43.2	42.3	43	42
a5-2	厂界外莱新花苑三层 (西站界外)	40.4	39.7	40	40
a5-3	厂界外莱新花苑五层 (西站界外)	39.7	39.1	40	39
a6-1	厂界外莱新花苑一层 (储能站围墙北边)	43.0	42.1	43	42
a6-2	厂界外莱新花苑三层 (储能站围墙北边)	38.1	37.8	38	38
a6-3	厂界外莱新花苑五层 (储能站围墙北边)	38.4	38.0	38	38
范围		38.1~ 47.6	37.8~ 42.3	38~48	38~42

检测报告

附图1: 检测布点示意图



附图2: 检测布点示意图



检测报告

附图 3：现场照片



以 下 空 白



检测人员 王道凯 核验人员 韩伟伟 批准人 刘会维

编制日期 2023.11.23 核验日期 2023.11.23 批准日期 2023.11.23



附图一 本项目地理位置示意图 比例尺 1:40 万



附图二 (a) 本项目周边关系示意图 比例尺 1: 6000



附图二 (b) 本项目周边关系示意图 比例尺 1: 3000



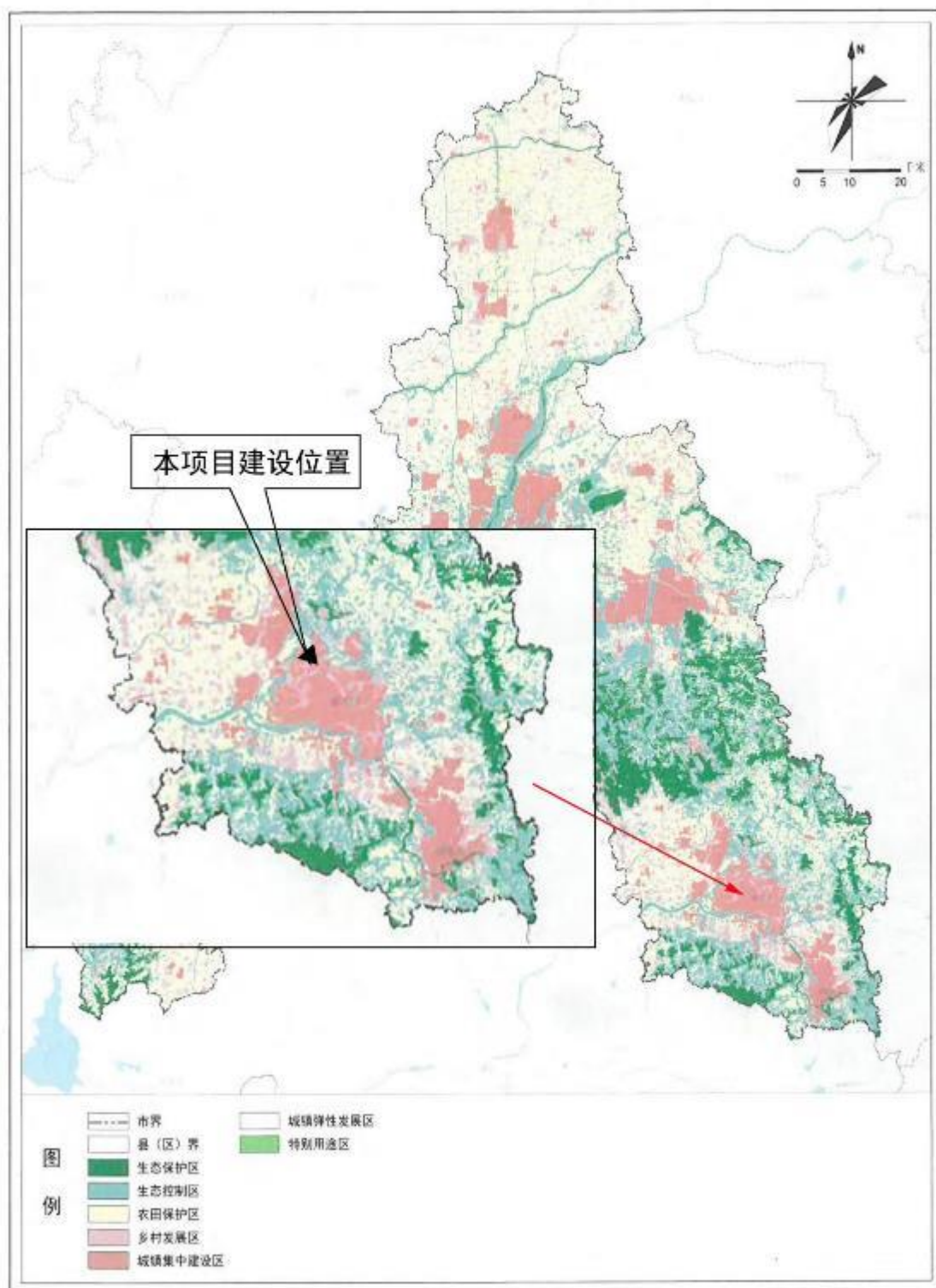
附图三 本项目环评及验收阶段站址及线路路径对比图 比例尺 1: 3000



附图四 本项目储能电站平面布置示意图 比例尺 1:1900

济南市国土空间总体规划（2020-2035年）

市域国土空间规划分区图



济南市人民政府 编制
2022年07月

济南市自然资源和规划局
上海同济城市规划设计研究院有限公司 制图
济南市规划设计研究院、济南市勘察测绘研究院

附图五 本项目与国土空间规划位置关系图

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：华电国际电力股份有限公司莱城发电厂

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		华电国际莱城发电厂磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目				项目代码		—		建设地点		济南市莱芜区				
	行业类别		五十五、核与辐射 161 输变电工程				建设性质		新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>								
	设计生产能力		储能电站：100MW/200MWh 磷酸铁锂电池+1MW/6MWh 铁铬液流电池，主变：1×120MVA，电压等级：220/10.5kV，主变压器户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置；新建 220kV 输电线路 1km，为单回电缆线路，电缆规格为 ZC-YJLW03-Z-127/220KV-1×600mm ² 。				实际生产能力		储能电站：100MW/200MWh 磷酸铁锂电池+1MW/6MWh 铁铬液流电池，主变：1×120MVA，电压等级：220/10.5kV，主变压器户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置；新建 220kV 输电线路 1km，为单回电缆线路，电缆规格为 ZC-YJLW03-Z-127/220KV-1×600mm ² 。		环评单位		联合泰泽环境科技发展有限公司				
	环评文件审批机关		济南市生态环境局莱芜分局				审批文号		济莱环辐表审（2022）2 号		环评文件类型		报告表				
	开工日期		2023 年 4 月 18 日				竣工日期		2023 年 6 月 30 日		排污许可证申领时间		/				
	环保设施设计单位		山东电力工程咨询院有限公司				环保设施施工单位		山东电力建设第三工程有限公司		本工程排污许可证编号		/				
	验收单位		华电国际电力股份有限公司莱城发电厂				监测单位		山东丹波尔环境科技有限公司		验收监测时工况		正常工况				
	投资总概算（万元）		42428				环保投资总概算（万元）		178		所占比例（%）		0.42				
	实际总投资（万元）		42631				实际环保投资（万元）		346		所占比例（%）		0.81				
	废水治理（万元）		0	废气治理（万元）		5	噪声治理（万元）		63	固体废物治理（万元）		15	绿化及生态（万元）		172	其它（万元）	91
	新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时间		365d				
	运营单位		华电国际电力股份有限公司莱城发电厂				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91371200723882676E		验收时间		2023 年 11 月				
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）			
	废水																
	化学需氧量																
	氨氮																
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	烟尘																
	工业粉尘																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
	与本项目有关的其他特征污染物	工频电场 V/m			0.162~35.14	4000											
工频磁场 μT			0.0047~0.3535	100													
噪声（dB(A)）			昼间：38~48；夜间 38~42	2 类（60、50）													

注 1、排放增减量：（+）表示增加，（-）标识减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升