

建设项目生态环境影响 报告表

(生态影响类)

项目名称：山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气

储能项目

建设单位（盖章）：华电国际电力股份有限公司十里泉发电厂

编制日期：二〇二六年八月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1784774439000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h5bo04		
建设项目名称	山东华电十里泉100MW/500MWh液化空气储能项目		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	华电国际电力股份有限公司十里泉发电厂		
统一社会信用代码	913704001644463831		
法定代表人（签章）	闫修峰		
主要负责人（签字）	李兆浩		
直接负责的主管人员（签字）	李兆浩		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东省环科院环境检测有限公司		
统一社会信用代码	91370000312965581N		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘翠翠	20210503537000000010	BH050603	刘翠翠
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
安桂秀	全部	BH013093	安桂秀

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 山东省环科院环境检测有限公司（统一社会信用代码 91370000312965581N）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的山东华电十里泉100MW/500MWh液化空气储能项目项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为刘翠翠（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 202105035370000000010，信用编号 BH050603），主要编制人员包括 安桂秀（信用编号 BH013093）1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：山东省环科院环境检测有限公司

2026年7月23日





营业执照

(副本) 2-1



扫描市场主体身份码了解更多登记、备案、许可、监管信息，体验更多应用服务。

统一社会信用代码

91370000312965581N

名称 山东省环科院环境检测有限公司

注册资本 壹仟陆佰万元整

类型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

成立日期 2014年11月10日

法定代表人 刘庆

住所 山东省济南市历城区唐冶街道唐冶中路悦唐商务中心8号楼

经营范围 一般项目：环境保护监测；环保咨询服务；会议及展览服务；信息系统集成服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：检验检测服务；辐射监测；放射性污染监测；放射卫生技术服务；室内环境检测；职业卫生技术服务；司法鉴定服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

登记机关



2025年07月28日

国家企业信用信息公示系统网址：

<https://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
具有环境影响评价工程师的职业水平和
能力。



姓 名: 刘翠翠

证件号码: 110101197801010000

性 别: 女

出生年月: 1978.01.01

批准日期: 2021.05.03

管 理 号: 20210503537000000010



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



社会保险个人参保证明

验真码: JNRS39ca18edba1ad7f4
证明编号:

姓名	刘翠翠	身份证号码	
当前参保单位	山东省环科院环境检测有限公司	参保状态	在职人员
参保情况:			
险种	参保起止时间		累计缴费月数
工伤保险	202602-202604		3
企业养老	202602-202604		3
失业保险	202602-202604		3

备注: 本证明涉及个人信息, 因个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保人承担。
本信息为系统查询信息, 不作为待遇计发最终依据。



社会保险经办机构 (章)

2026年05月13日



社会保险个人参保证明

验真码: JNRS39ca19228cb17f01
证明编号:

姓名	安桂秀	身份证号码	
当前参保单位	山东省环科院环境检测有限公司	参保状态	在职人员
参保情况:			
险种	参保起止时间		累计缴费月数
工伤保险	202603-202605		3
企业养老	202603-202605		3
失业保险	202603-202605		3

备注: 本证明涉及个人信息, 因个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保人承担。
本信息为系统查询信息, 不作为待遇计发最终依据。



社会保险经办机构 (章)
2026年05月27日



编制单位承诺书

本单位山东省环科院环境检测有限公司（统一社会信用代码：91370000312965581N）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位：山东省环科院环境检测有限公司

2022年6月6日



一、建设项目基本情况

建设项目名称	山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目		
项目代码	2504-370402-04-01-518911		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	山东省枣庄市市中区山东华电十里泉电厂#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地。		
地理坐标 (GCS-02 坐标)	变电站中心坐标: E117°34'35.329", N34°48'44.959"。		
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射-161. 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	永久占地 7900m ² , 临时占 地面积 3000m 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)	枣庄市市中区 发展改革局	项目审批 (核准/ 备案) 文号 (选填)	2504-370402-04-01-518911
总投资 (万元)	3402.86	环保投资 (万元)	152
环保投资占比 (%)	4.47	施工工期	22 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 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, 依据《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	1. 枣庄市国土空间总体规划 (2021-2035 年) 规划名称: 《枣庄市国土空间总体规划 (2021-2035 年)》 审批机关: 山东省人民政府 审批文件及文号: 山东省人民政府发布关于枣庄市国土空间总体规划 (2021-2035 年) 的批复 (鲁政字 (2023) 190 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	1. 与《枣庄市国土空间总体规划 (2021-2035 年)》(2021-2035 年)》 符合性分析 根据《枣庄市县国土空间总体规划 (2021-2035 年)》, 本项目位 于城镇开发边界内, 不占用基本农田, 不涉及生态保护红线。见附图 4。		
	一、生态环境分区管控符合性 根据《枣庄市国土空间总体规划 (2021-2035 年)》, 对本项目与		

其他符合性分析	所在地生态环境分区管控的符合性分析如下： 1.生态保护红线 根据《枣庄市国土空间总体规划》（2021-2035 年）市域国土空间规划分区图，本项目不涉及生态保护红线，位置关系见附图 4。 2.环境质量底线 本项目施工期施工废水回用，生活污水经临时化粪池处理后由施工单位组织定期清运，对周围水环境影响较小；采取洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围大气环境影响较小；项目施工期不产生土壤污染物。 本项目职工从现有工作人员中进行调剂，不新增生活污水，对周围水环境无影响；运营期无废气污染物产生，对周围大气环境无影响；废铅蓄电池暂存在厂区内危险废物暂存区后委托有资质单位处置；项目在事故状态下产生废变压器油，经贮油坑、事故油池集中收集后，由有资质的单位收集处置；因此本项目符合管控方案中水环境、大气环境分区管控要求和土壤污染风险管控要求，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。 3.资源利用上线符合性 本项目为液化空气储能项目变电站工程，不存在煤炭消费，对能源、水资源的消耗较少，变电站占地面积较小，变电站占地为厂区内土地。从总体上看，本项目对土地资源利用影响较小，不会突破资源利用上线，符合管控方案中对能源、水资源和土地资源利用上线管控要求。 4.生态环境准入清单 根据《枣庄市生态环境保护委员会关于印发〈枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（枣环委字〔2024〕6 号），对本项目与所在地“三线一单”的符合性分析如下： 本项目位于枣庄市，位于市中区光明路街道重点管控单元（环境管控单元编码 ZH37040220001）。在枣庄市环境管控单元分布图中的
----------------	--

其他符合性 分析	位置见附图 4。符合该管控单元的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发利用效率要求，具体见表 1-1。			
	表 1-1 项目与《枣庄市环境管控单元生态环境准入清单》 (2023 年版) 符合性分析			
	环境管 控单元 名称	管理要求	本项目情况	符 合 性
	市中区 光明路 街道重 点管控 单元	空间布局约束： 1.控制工业园及产业集聚区发展规模，根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。 2.严格控制区域内火电、化工、冶金、建材等高耗能行业产能规模。 3.布局敏感区内避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。 4.布局敏感区内要加快重污染企业搬迁改造或关闭退出，推动实施一批水泥、玻璃、焦化、砖瓦、粉磨等重污染企业搬迁工程。 5.受体敏感区内大气污染严重的工业企业应依法责令关停或逐步迁出。 6.布局敏感区内新、改、扩建项目实行区域大气污染物定量或减量替代置换。 7.依法淘汰落后产能，取缔不符合产业政策的小型制革、印染、染料、造纸、电镀、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、农药、淀粉、鱼粉、石材加工和选矿等严重污染水环境的生产项目。 8.严格执行分阶段逐步加严的地方污染物排放标准，引导城市建成区内现有污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。 9.提高化工产业准入门槛，严格限制新建剧毒化学品项目，从源头控制新增高风险化工项目。 10.任何单位和个人不得向雨水收集口、雨水管道排放或者倾倒污水、污物和垃圾等废弃物。 11.严格环境准入，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。	1.本项目不涉及； 2.本项目不涉及； 3.本项目不涉及； 4.本项目不涉及； 5.本项目不涉及； 6.本项目不涉及； 7.本项目不涉及； 8.本项目不涉及； 9.本项目不涉及； 10.本项目所在厂区实行雨污分流制，禁止任何单位和个人向雨水收集口、雨水管道排放或倾倒污水、污物和垃圾等废弃物。 11.本项目不涉及。	符合

其他符合性 分析	污染物排放管控： 1.禁止新建并淘汰 35 蒸吨/小时以下的使用燃煤、重油等高污染燃料的锅炉。淘汰一段式煤气发生炉。 2.全面整治“散乱污”企业；城市文明施工，严格落实“六个百分百”措施，严格控制扬尘污染。 3.实行新（改、扩）建项目重点污染物排放等量或减量置换，煤炭、水泥、平板玻璃等产能过剩行业实行产能等量替换或减量置换。强化煤化、电力等工业生产过程中的污染排放，减少硫化物等污染物进入土壤，并加强土壤重金属污染检测与治理；加强煤矸石的利用与清理。 4.严格执行《流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域》标准。对排入集中污水处理设施的工业企业，所排废水经预处理后须达到集中处理要求，对影响集中污水处理设施出水稳定达标的要限期退出。 5.新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水（符合接管标准的除外），不得接入城镇生活污水处理设施。 6.新建城镇污水集中处理设施应当同步配套建设除磷脱氮、污泥处置设施及中水利用设施；已建成的城镇污水集中处理设施应当开展除磷脱氮深度处理和污泥处置。加快实施生活污水处理系统升级改造和污水处理能力提升工程，确保新增收集污水得到有效处理。分类治理农村生活污水。 7.对属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》范围内项目，落实《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》《枣庄市新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》等文件关于碳排放减量和常规污染物减量要求；并根据相关文件的更新，对应执行其更新调整要求。	1.本项目不属于使用燃煤、重油等高污染燃料的锅炉项目； 2.项目在现有厂区内建设，施工过程中采取有效措施严格控制扬尘污染； 3.本项目不属于排放重点污染物的项目，不属于煤炭、水泥、平板玻璃等产能过剩行业； 4.本项目运营期无工业废水产生及排放； 5.本项目不属于冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业； 6.本项目不属于新建城镇污水集中处理设施项目； 7.本项目不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》范围内项目。	符合
---------------------	---	--	-----------

	环境风险防控： 1.编制区域内大气污染应急减排项目清单。 2.根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施。实施辖区内应急减排与错峰生产。 3.从严审批高耗水、高污染排放、产生有毒有害污染物的建设项目。 4.在工业企业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置。 5.开展涉重企业重金属污染调查，采取结构调整、清洁生产、末端治理等综合措施，控制新增污染。加强环境监管，定期开展重金属环境监测、监察，提升企业内部重金属污染预防、预警和应急能力。 6.强化工业风险源应急防控措施，完善应急池等工业风险源应急收集设施，以及拦污坝、排污口人工湿地等应急缓冲设施。 7.生活垃圾的收集、运输、处置设施应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他符合水污染防治要求的措施。 8.开展电子废物拆解、废旧塑料回收、非正规垃圾填埋场、历史遗留尾矿库等土壤环境问题集中区域风险排查，建立风险管控名录。 9.设置土壤环境质量监测点位，开展土壤环境质量监测网络建设。 10.加强土壤环境质量检测与评估，对未经评估和无害化治理的土地不得进行流转和二次开发。	1.本项目不涉及； 2.本项目不涉及； 3.本项目不属于高污染排放、产生有毒有害污染物的建设项目，本项目为液化空气储能项目，非火力发电，不属于 18 个传统高耗水工业行业； 4.本项目不位于工业企业集聚区； 5.本项目不涉及重金属排放； 6.本项目新建 500m³ 事故油池 1 座，可满足风险要求； 7.本项目职工从现有职工中调剂，不新增生活垃圾，厂区内现有生活垃圾收集措施满足防扬散、防流失和防渗漏要求； 8.本项目不涉及； 9.本项目储能站（变电站）建设项目，运营期产生废铅蓄电池依托厂区内现有危险废物暂存间暂存后，委托有资质单位处置；事故状态下废变压器油排入事故油池后委托有资质单位处置；采取有效措施后不会对土壤环境产生不利影响； 10.本项目不涉及；	符合
	资源开发利用效率要求： 1. 禁燃区内执行高污染燃料禁燃区的管理规定，单位、个体经营户和个人禁止燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，推广使用天然气等清洁能源。 2.布局敏感区内优先实施清洁能源替代，淘汰区域内现存的禁止建设项目。 3.受体敏感区内加强餐饮服务业燃料烟气及油烟防治，推广使用天然气、太阳能、电能等清洁能源，居民气化率逐步达到 100%。 4.推进工业企业再生水循环利用。引导高耗水企业使用再生水，重点推	1.本项目不位于禁燃区内； 2.本项目运营期不使用煤炭等高污染燃料； 3.本项目不属于受体敏感区内的餐饮行业； 4.本项目运营期无生产废水产生及排放； 5.本项目运营期无生产废水产生及排放； 6.本项目不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》范围内项目。	符合

		进高耗水行业企业废水深度处理回用，对具备使用再生水条件但未充分利用的项目，不得新增取水许可。推广企业中水回用、废污水“零排放”等循环利用技术。禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水，并逐步压缩地下水开采量。 5.坚持节水优先的方针，全面提高用水效率，加快实施农业、工业和城乡节水技术改造，坚决遏制用水浪费。实施生活节水改造，禁止生产、销售并限期淘汰不符合节水标准的产品、设备，建立新型节水器具推荐推广目录。加快城镇供水管网改造，降低人均生活用水量。 6.对属于《山东省“两高”项目管理目录（2023年版）》范围内项目，严守“两高”行业能耗煤耗只减不增底线，严格落实节能审查以及产能减量、能耗减量和煤炭减量要求；并根据《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》《枣庄市新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》等文件的更新，对应执行其更新调整要求。	
	对照枣庄市环境管控单元生态环境准入清单，本项目不涉及生态保护红线，施工结束后对临时用地上方进行清理，不改变原有的土地用途；本项目为储能站配套变电站站建设项目，不属于排放污染物的建设项目，施工废水经处理后回用，运营期无废水排放。符合枣庄市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利用效率等方面的要求。 综上，本项目符合《枣庄市生态环境保护委员会关于印发〈枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（枣环委字〔2024〕6 号）的相关要求。 二、用地规划符合性分析 本项目为储能站工程，项目位于山东华电十里泉发电厂厂区#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，根据土地证（见附件 5）及枣庄市中心城区 ZZ-SZ-GML5 单元控制性详细规划图（见附图 6），项		

	目占地属于工业用地，符合用地规划。 本项目不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》中规定的“限制类”、“禁止类”项目，项目占地属于厂区内现有工业用地，不占用河道、湖泊、水库等。 三、产业政策符合性 本工程为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“四、电力 2.电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。 本工程变电站属于100MW/500MWh液化空气储能项目的配套工程。 本项目已取得山东省建设项目备案证明（见附件3），并列入山东省能源局《2025年度新型储能入库项目名单》（见附件4），属于能源局储能入库项目名单中的项目。 四、生态环境保护规划符合性分析 本项目为储能站配套升压站站建设项目，同步建设1座变电站，对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），符合性分析如下： 1.基本规定 本环境影响报告表中对电磁、声、生态、水、大气等因子进行评价，分析了本工程对环境的不利影响，并提出具体的防治措施。同时要求配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作。 选址阶段：本项目位于山东华电十里泉电厂#1-#3机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地。项目周围无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，新建1×100MW储能机组以发电机-主变压器组单元接线接入厂内拟建220kV配电装置，通过现有线路送出，不再新增出线，以减少电磁和声环境影响。
--	--

	2.设计阶段 设计文件包含了环境保护内容，编制了环境保护篇章，开展了环境保护专项设计。厂区内设垃圾桶，生活垃圾定期由当地环卫部门统一合理处置。运行期产生废变压器油及废铅蓄电池等属于危险废物，应交由有危险废物处理处置资质的单位处理，暂存于十里泉电厂厂区内现有危废暂存库。 变电站占地面积较小，可减少土石方开挖，临时占地使用后应恢复原有土地功能，并严格执行生态恢复措施。 3.施工阶段 施工期严格执行噪声防治措施，以保证施工场界环境噪声排放满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。 施工严格按照设计文件中保护措施进行表土剥离、分类存放和回填利用。临时道路已优先考虑利用已有道路，变电站施工按照设计文件要求严格控制施工范围，施工现场定期维护施工器械，避免机械油料跑冒滴漏对土壤及水体造成污染。施工结束后及时清理现场，恢复土地原有功能。以上措施可减少临时工程对生态环境的影响。 施工人员生活污水经临时化粪池处理后由施工单位组织定期清运，施工废水经沉淀处理后回用，禁止直接排入周围水体。施工过程中加强对施工现场和物料运输的管理，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方进行苫盖，可减少扬尘影响。土石方、建筑垃圾及生活垃圾分类收集，土石方外运，生活垃圾收集后委托当地环卫部门处理，建筑垃圾尽可能回收处置，不能回收的由有关专业企业收集处置。 4.运行阶段 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障和发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声满足相应标准要求。针对可能产生的突发环境事件，建设单位将进一步完善《山东华电十里泉发电厂突发环境事件应急预案》并定期演练，可有效减少突发事件造成的环境影响。
--	--

	综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关技术要求。 五、国土空间规划符合性 本项目与《枣庄市国土空间总体规划（2021—2035 年）》市域国土空间规划分区图进行叠图分析，项目不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田，不属于生态保护区、农田保护区，符合市域国土空间开发保护总体格局。
--	--

二、建设内容

地理位置	变电站站址：站址位于山东省枣庄市市中区山东华电十里泉发电厂厂区#1-#3机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地。站址中心坐标为 E117°34'35.329"，N34°48'44.959"（主变区域）。站址现状为原#1-#3 机组主厂房及办公楼南侧场地（目前为空地 and 绿地）。变电站站址主变区域东侧为拟建“山东华电十里泉‘上大压小’1×66 万千瓦煤电项目”区，目前尚未建设，现状为绿地；主变区域北侧为厂区内道路及绿化区域，西侧为厂区内闲置空地，南侧为厂区内闲置空地。 拟建 220kV 配电装置西侧、北侧均为厂区内空地，东侧为预留“山东华电十里泉‘上大压小’1×66 万千瓦煤电项目”配电装置区，南侧为厂区围墙。 拟建项目地理位置示意图见附图 1，拟建储能站站址周边关系影像图见附图 2。
项目组成及规模	一、项目由来 2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。” 新型储能作为构建新型电力系统、支撑新能源大规模消纳的关键技术和基础装备，近年来受到国家和地方政府的高度重视。2021 年，国家发展改革委、国家能源局联合印发《关于加快推动新型储能发展的指导意见》（发改能源规〔2021〕1051 号），明确到 2025 年新型储能装机规模达 3000 万千瓦以上，到 2030 年实现新型储能全面市场化发展。 液化空气储能技术具有储能容量大、周期长、建设周期短、占地小、环境友好、不依赖地质条件、选址灵活、适合与煤电机组耦合等突出优势。十里泉电厂是山东大型火力发电厂之一，自 1978 年 6 月建厂以来，为山东省和枣庄市的经济发展作出了突出贡献，是鲁南地区主要的电源支撑点。建设单位规划在电厂#1-#3 机组拆除场地及老厂变电站西侧空地，建设 100MW/500MWh 的液化空气储能项目。本项目的实施，能够显著改善区域电源结构，提高电力系统灵活性调节能力，促进枣庄及周边地区新能源的消纳。同时，还将有效盘活电厂闲置土地和现有电网接入资源，推动企业从单一发电向“发电+储能”绿色低碳转型，为退役火电机组场地转型利用、压缩空气/液化空气储能与煤电耦合运行提供可复制的技术路径和实践经验。

项目组成及规模	本项目变电站为液化空气储能项目配套主变及配电装置，储能机组以发电机-主变压器组单元接线接入拟建 220kV 配电装置（户外 GIS），最终通过厂区内现有线路送出，因此项目建设是十分必要的。 二、项目组成 山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目（变电站）拟在山东华电十里泉电厂西侧、圆形煤场以南的#1-#3 号机组拆除场地及二号办公楼南侧场地，建设变压器区、配电装置区。 根据《建设项目分类管理名录》（2021 年版）中“四十一、电力、热力生产和供应业”中对应项目类别及环评类别，液化空气发电不需要进行环境影响评价；“五十五、核与辐射”中“161.输变电工程”中规定“500 千伏及以上：涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的”需编制报告书，“其他（100 千伏以下除外）”需编制报告表，本项目液化空气储能配套变电站主变及户外 GIS 电压等级均为 220kV，需编制报告表。因此，本次评价仅评价主变及配电装置区域，同时兼顾液化空气储能主厂房的噪声影响。 本工程新建主变区域及 220kV 配电装置，主变区域新建 220kV 压缩变压器 1、220kV 压缩变压器 2 及 220kV 主变压器各 1 台，容量分别为 93MVA、104MVA 和 130MVA，1 台 10kV 高厂变，容量为 15MVA，1 台 20MVA 变频变压器。 本工程采用发电机—变压器组形式接入拟建 220kV 配电装置（户外 GIS），通过现有线路送出。 发电机通过 220kV 主变压器经 220kV 电缆与 220kV 配电装置连接，发电机出口安装 GCB（SF₆ 型发电机出口断路器）。 220kV 配电装置采用 GIS 型式，额定电压 252kV，额定短时耐受电流 50kA，额定峰值耐受电流 125kA。 主变压器拟采用三相无载调压油浸式变压器，额定容量为 130MVA，电压为 242±2×2.5%/10.5kV，短路阻抗 18%。 2 台压缩机变压器拟采用三相有载调压油浸式分裂变。容量分别为 93MVA，104MVA。压缩机变压器电压均为 230±8×1.25%/10.5kV，短路阻抗均为 11%。 1 台高厂变容量为 15MVA，电压为 10.5+8×1.25%/10.5kV，短路阻抗 10.5%。 1 台变频变压器，变频变压器由设备厂家自带，目前容量不定，电压为 10.5+8
---------	---

×1.25%/10.5kV。

三、项目规模

本工程项目规模见表 2-1。

表 2-1 本工程项目组成及规模一览表

项目		规模
主体工程	变压部分	主变区域 设置压缩变压器 1、压缩变压器 2 及主变压器各 1 台，容量分别为 93MVA、104MVA 和 130MVA，主变压器电压为 $242 \pm 2 \times 2.5\%/10.5\text{kV}$ ，压缩机变压器 1、压缩变压器 2 的电压为 $230 \pm 8 \times 1.25\%/10.5\text{kV}$ ，主变及压缩机变压器均为户外布置。设置 1 台高厂变压器，高厂变压器拟采用三相有载调压油浸式变压器，额定容量为 15MVA，电压为 $10.5+8 \times 1.25\%/10.5\text{kV}$ ，短路阻抗 10.5%，户外布置。设备厂家自带 1 台变频变压器，容量为 20MVA，电压为 $10.5+8 \times 1.25\%/10.5\text{kV}$ ，户外布置。
		220kV 配电装置区域 拟建 220kV 配电装置户外 GIS 布置。
公用工程	排水	生活污水：本项目职工从现有人员中调剂，不新增生活污水。
	供电	由供电公司统一供给。
环保工程	废水处理	施工期：施工废水经沉淀池处理后全部回用，不外排；厂区内施工期生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边水环境产生不利影响；厂区外临时占地内施工场地（主要是组装）施工人员生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边水环境产生不利影响；施工人员就近租住民房，非施工时间内施工人员产生的生活污水纳入租住房已有的污水处理系统。
	降噪措施	施工期：选用低噪声施工设备，对施工设备进行及时保养。
		运行期：设备基础减振、厂房消音隔音措施。
	固废处理	施工期：工程垃圾经有关专业企业收集处置；生活垃圾由环卫部门统一清运。
		运行期：产生的危险废物依托厂区内现有危险废物暂存间进行储存；运营期产生废变压器油、废铅蓄电池委托有资质单位统一处置。
	电磁污染防治措施	施工期：无。 运行期：主变在设备选型上选用低漏磁、低局放型主变压器，GIS 设备采用出厂屏蔽性能合格的成套设备，外壳可靠接地、GIS 壳体接缝、法兰接地良好，降低壳体感应电场；主变到配电装置采用地下电缆，以减少电磁污染。
依托工程	风险	按照相关规定设置足够并匹配的消防器材；生产中加强管理和安全知识教育，增强防范意识，防止火灾等事故发生；制定突发环境事件应急预案；主变、压缩变下方各设置 15m^3 贮油坑，高厂变压器、变频变压器下方各设置 3m^3 的贮油坑，在主厂房 A 排前设 1 座事故油池，事故油池有效容积按满足储能站最大一次事故排油的 100%的油量进行设计。油与水在事故油池内分离后，水排入雨水管网，油流入集油井排入事故油池委托有资质单位处置。事故油池容积为 500m^3 。
	危废暂存间	依托厂区内现有危险废物暂存间。

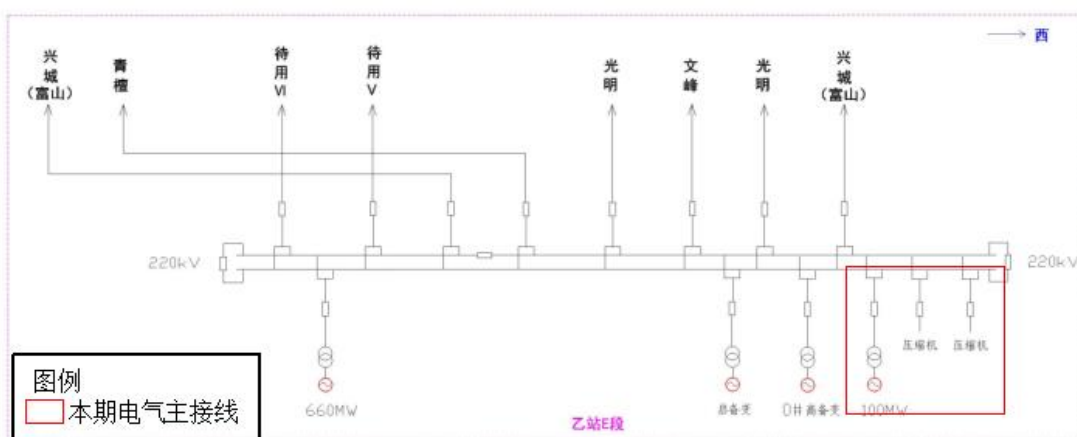


图 2-2 本工程投运后电气主接线

六、主要设备选择

1. 断路器开断要求

220kV 断路器开断能力暂按 50kA 选择和校核。

2. 设备额定电流

本期 1 台 100MW 机组进线间隔 220kV 断路器额定电流暂按不低于 800A 选择、校核。出线间隔 220kV 断路器额定电流暂按不低于 2500A 校核。

3. 主变、高厂变、压缩变及变频变参数要求

发电机冷却方式拟采用空冷冷却方式，发电机的励磁型式为自并励静止励磁系统。额定功率为 100MW，额定电压为 10.5kV，频率为 50Hz。

220kV 配电装置采用户外 GIS 型式，额定电压 252kV，额定短时耐受电流 50kA，额定峰值耐受电流 125kA。

主变压器拟采用三相无载调压油浸式变压器，额定容量为 130MVA，电压为 242+2×2.5%/10.5kV，短路阻抗 18%。

压缩机变压器拟采用三相有载调压油浸式分裂变。根据四台压缩机容量，并考虑适当余量，暂选择压缩机变压器容量分别为 93MVA，104MVA。压缩机变压器电压均为 230±8×1.25%/10.5kV，短路阻抗 11%。

高厂变压器拟采用三相有载调压油浸式变压器，额定容量为 15MVA，电压为 10.5+8×1.25%/10.5kV，短路阻抗 10.5%。

设备厂家自带 1 台变频变压器，容量为 20MVA，电压为 10.5+8×1.25%/10.5kV，户外布置。

平面及现场布置	七、施工布置情况 1.施工现场布置情况 计划在站址施工区域设置 1 个项目部，方便施工管理、通信联系、材料运输等，项目部尽量设置在本项目用地范围内；项目部临时场地包括两部分，其中生产场地包括：材料加工区域、设备及材料仓库和辅助区域； 生活场地包括：生产办公室，生活临时住房等，生活场地位于厂区外。 2.临时工程占地情况 本项目临时工程主要包括施工生产区、施工生活区等，施工总用地面积 3000m²，施工临时占地约 3000m² 均位于现有厂区内。 （1）施工便道 进站道路：本着“永临结合”的原则，将电站物流运输道路、人流进站道路作为施工期间的施工进站道路使用，施工道路采用 6m 宽双车道沥青路面，施工结束后作为运营期站区配套进站道路。 施工区内道路：结合站区永久规划道路布置，主要施工道路宽度 6m，次要道路宽 4m，混凝土面层。各施工便道占地类型主要为现有道路，不占用基本农田。 （2）施工生活及管理区 设置 1 处，位于厂区外。采用活动板房，设置临时办公区： 项目管理人员的办公室、会议室、资料室等，工人宿舍区：为施工工人提供休息和住宿的设施，生活服务区：食堂、浴室、卫生间等。 （3）施工生产区 设置 1 处，位于储能站南侧，本项目新建 220kV 配电装置位于现有 6#、7#主变 220kV 配电装置西侧，设钢筋加工区、预制件构木工场地、材料库区、临时土方堆放场、周转工具堆放场等，工程通讯、机械修理等主要利用当地已有设施。施工生产区占地类型主要为工业用地，不涉及基本农田。 3.土石方情况 本工程场地现状地坪标高在 61.7m 以上，远高于洪涝水位，所以不受洪水和内涝影响。本工程在老厂拆除的场地上建设，站区竖向设计初步考虑与老厂保持一致，主变及配电装置区地坪标高为 62.80m。 根据主体设计，工程建设期土石方总量 925.31m³，其中挖方总量 925.31m³，填方总量 46.32m³，建筑垃圾尽可能回收处置，不能回收的由有关专业企业收集处
---------	--

	置，余方 878.99m ³ 。
施工工艺	一、施工安排 施工前，施工单位将制定详细的施工方案，主要包括以下几部分： 1.施工准备：施工项目部临建场地组建、施工临时用电、现场交通运输、现场用水、排水等。 2.主要施工机械设备配置：配备各工序环节所需的施工机械及设备。 3.人力配置：成立施工项目部，配备相应岗位人员，明确各岗位职责。 4.主要建筑施工方法：包括场地平整、地基处理、建筑及设备基础施工、构支架吊装等。 5.电气安装工程施工：主变及配电装置等设备调试等。 二、施工方案 施工内容包括基础工程、主体工程、装修工程、设备安装和工程验收等。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工工艺如下： （1）前期场地开挖 依据设计文件对项目场地进行测量，选定施工位置。测量放线完成后，进行基础开挖。先确定开挖的深度，机械配合人工开挖。基坑开挖完毕后，立即检查基底标高、中线位置以及几何尺寸是否与设计文件相符。 （2）基础工程 基础采用机械钻孔，成孔后下钢筋笼，最后灌注混凝土，建筑商品混凝土并按设计预埋超声波检测钢管。 （3）主体工程 主体工程采用框架结构，首先根据设计文件制作安装模板，模板安装的接缝不应漏浆；然后进行钢筋工程，即根据设计文件进行钢筋下料、制作和绑扎，制作的钢筋结构应达到一定的承载重量的能力；再进行混凝土浇筑工程，在浇筑过程中要适当地进行振捣，使其浇筑均匀；最后进行砌砖和抹面工程。 （4）装修工程 根据建筑物的功能和用途，按照图纸进行相应装修。 （5）设备安装 安装生产所需的设备。 （6）工程验收 当建筑物整体工程施工完毕后，对其进行验收，查看是否能够达到相应的标

	准，达到标准后即可投入运营；若未达到标准，则进行维修处理，直到验收合格为止。具体施工流程见图 2-4。 <pre>graph LR; A[材料运输] --> B[土建施工]; B --> C[主变区设备安装]; B --> D[配电装置区设备安装]; C --> E[调试]; D --> E; E --> F[送电]; F --> G[正式投运]</pre> 图 2-4 主变及配电装置施工工艺流程图 三、施工时序及周期 2026 年底开始，2028 年竣工投运，建设周期约 22 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	一、区域概况 本工程位于山东省枣庄市市中区山东华电十里泉电厂#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地。 枣庄市位于山东省南部，东临临沂，北靠济宁，南与江苏省接壤。全市现辖五区（市中、山亭、台儿庄、峄城、薛城）一市（滕州），总面积 4550km²，截至 2025 年底，枣庄市常住人口 379.8 万人。 二、自然环境 1.地形地貌 拟建场地地形比较平坦，地面高程一般为 62.0~63.5m，原始地貌成因类型为剥蚀平原，地貌类型为微倾斜平地。现地表多为绿化植被、道路及建筑覆盖。 2.地质 根据已有勘察资料，厂区范围内揭露主要岩性为第四系残积层及下伏奥陶系下统灰岩、泥质灰岩，地基土自上而下描述如下： ①人工填土（Q4ml）：杂色，主要为杂填土，成分为建筑垃圾、碎石等，填充黏性土，松散，局部稍密，稍湿，局部湿~很湿。该层在场地内普遍分布，平均层厚 1.82m，最大厚度为 3.30m。 ①1 人工堆煤层（Q4ml）：黑色，很湿，松散，分布于煤场区域，人工堆积形成，最厚达 4.00m。 ②黏土（Q4el）：黄褐色，浅棕黄色等，硬塑状态，局部可塑状态，含铁锰质结核，局部混少量碎石。 ③灰岩（O1）：青灰色，深灰色等，中等风化，隐晶质结构，块状构造。该层节理裂隙发育，溶洞分布较多，多为黏土充填的溶洞，局部为半充填或未充填的溶洞，最大揭露厚度为 14.70m，在场地内广泛分布。 ③1 泥质灰岩（O1）：灰白色、灰黄色，中等风化，隐晶质结构，层状构造。该层节理裂隙较发育，上部有零星溶洞分布，该层主要分布在拟建厂区南侧。 ③j 岩溶土：棕红色，浅黄色，主要为黏土，可塑~硬塑状态为主，局部
--------	--

生态环境现状	软塑流塑状态，局部混少量碎石。主要分布在灰岩及泥质灰岩层中的溶洞内。 3.水文特征 场地地下水类型主要为第四系孔隙潜水和碳酸盐岩裂隙岩溶水。 其中第四系孔隙潜水主要赋存于洪坡积及残积成因的黏土以及厂坪后形成的回填层中，其中黏性土为相对隔水层，渗透性差，为弱含水层，人工填土透水性相对较好，水位标高根据地形变化较大，受季节影响较大，由大气降水和地表水渗入补给，浅层水的排泄主要为蒸发排泄、人工开采及向深层地下水越流排泄以及向附近沟谷等地势相对低洼地带排泄。 碳酸盐岩裂隙岩溶水主要赋存于奥陶系下统（O1）灰岩、泥质灰岩的溶蚀裂隙及溶洞中。据已有勘察资料，该层岩溶强烈发育，属于弱透土层，地表主要为溶沟、溶槽，地下以溶蚀裂隙、溶洞。受大气降水及上覆地层的垂直渗透补给，以及上坡向地下水的侧向补给，排泄方式为顺溶蚀裂隙、溶洞向下坡向及深部渗流排泄。 4.气候气象特征 评价区域属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明、雨热同期。多年平均气温 14.5℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-19.8℃；多年平均降水量约 830mm，降水集中于 6-8 月；无霜期 205 天左右；年平均风速约 2.0m/s，春多西南风、冬多西北风，静风频率 7.8%。区域主要气象灾害为干旱、暴雨、干热风、雷电、大风。 三、主体功能区划和生态功能区划情况 1.主体功能区划 本工程位于山东省枣庄市市中区山东华电十里泉电厂#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地。根据《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》（国函〔2023〕102 号），枣庄市主体功能定位为国家级城市化区。拟建项目与《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》（国函〔2023〕102 号）中“国家级及省级主体功能区分布图”相对位置见附图 7。 根据《枣庄市国土空间规划（2021—2035 年）》（鲁政字〔2023〕190 号），本工程所在地主体功能定位为城镇发展区，拟建项目与《枣庄市国土空间规划（2021—2035 年）》（鲁政字〔2023〕190 号）中“市域国土空间规划分区图”
--------	---

生态环境现状	相对位置见附图 3。 2.生态功能区划 根据《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》（国函〔2023〕102 号），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。 本工程位于山东省枣庄市市中区山东华电十里泉电厂内，不在山东省重点生态功能区范围内。 本项目与《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》中重点生态功能区格局优化图相对位置关系见附图 8。 本项目所在区域为非生态环境敏感区，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地等敏感区域，周围人类活动较多，人类干扰强度较大，根据初步调查，项目所在区域不是重点保护野生动物的典型栖息地，附近无珍稀野生动植物，无重点保护的文物古迹。 3.土地利用类型及动植物类型 （1）土地利用类型 项目永久和临时占地总规模为 1.09hm²，其中永久占地面积为 0.79hm²，占地均为厂区内工业用地，不涉及永久基本农田；临时占地面积为 0.3hm²，占地为厂区内闲置工业用地。 本项目周围土地利用类型见附图 9。 （2）植被类型 项目永久占地为#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，占地范围内主要为#1-#3 机组的未拆除场地及二号楼南侧场地，地面植被包括少量常绿乔木（冬青）及草本植被（人工草地），临时占地包括厂区内部分闲置土地及厂区周边少量闲置土地，地面主要为非植被区及少量落叶阔叶林、灌草丛以及常绿乔木。 本项目生态评价范围内区域天然植被较少，多为次生植被和人工植被。次生植被多生长于路旁。植被零星分布，以草本植被为主，多为一年生草本植被，如白茅、狗尾草等；人工植被在区域占据主导地位，区域分布冬青等人工绿化
---------------	--

生态 环境 现状	植被。				
	表 3-1 评价区主要植物名录				
	中文名	拉丁名	科名	生境	价值
	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	禾本科	路旁	护坡
	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	禾本科	路旁	护坡
	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	草地、田边	杂草、护坡
	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	藜科	灌草丛	杂草、食用
	播娘蒿	<i>Descurainia Sophia</i>	十字花科	路旁	杂草
	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	茜草科	草丛、林缘	杂草
	黄蒿	<i>Artemisia annua</i>	菊科	路旁、田边	杂草、药用
	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum</i>	菊科	路旁	杂草
	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	菊科	林缘	杂草、药用
	华东蓝刺头	<i>Echinops griffii</i>	菊科	草地	杂草、药用
	抱茎苦苣菜	<i>Ixeris sonchifolia</i>	菊科	草丛	护坡
	苦菜	<i>Ixeris chinensis</i>	菊科	田间	食用、药用
	苘麻	<i>Abutilon theophrasti Medicus</i>	锦葵科	田间	杂草
	荠菜	<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.</i>	十字花科	林缘	食用、杂草
	小花鬼针草	<i>Bidens parviflora Willd</i>	菊科	草丛	杂草
	冬青	<i>Ilex chinensis Sims</i>	冬青科	草丛	护坡
	评价范围内无国家地方珍稀特有的保护植物资源，无国家或省级法定保护的野生植物物种及古树名木。				
	本项目周围植被利用类型见附图 10。				
	(3) 动物资源				
	在长期和频繁的人类活动影响下，由于受城镇建设、交通建设、农业种植等人为活动的干扰严重，该区域对土地资源的利用已经达到了较高的程度，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜地栖息繁衍场所，在城镇、村庄、林地周边很少有野生动物出没。根据现场调查和走访，目前境内大型野生动物已经消失。				
	本项目区域以城市生态系统为主，区域无大型野生动物，常见的野生动物主要有节肢动物、蠕行动物、爬行动物、两栖动物、小型兽类、鸟类等。				

表 3-2 评价区主要动物名录

分类	名称
节肢动物	蜜蜂、蜻蜓、螳螂、蚱蜢、蝉、蚊、蝴蝶、萤火虫、臭虫、三化螟、黄蜂等
蠕虫动物	蚯蚓、白线蚓等
爬行动物	壁虎、蛇等
两栖动物	青蛙、蟾蜍等
软体动物	蜗牛等
兽类	黄鼠狼、野兔、刺猬、家鼠等
鸟类	山斑鸠、喜鹊、大山雀、大杜鹃、楼燕、黄雀、灰燕等

受人类干扰影响，评价范围内野生动植物已经很少，评价范围内除黄鼠狼属于山东省重点保护野生动物外，其余不涉及《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

四、生态环境现状

1. 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的环境质量公告或环境质量报告的数据或结论。根据枣庄市环境空气功能区划，项目所在区域为二类区，执行《环境空气质量标准》GB 3095 中的二级标准。

根据枣庄市生态局 2026 年 1 月 22 日发布的《枣庄环境情况通报》中全市 1-12 月份环境空气质量分析，2025 年 1-12 月份，全市细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 40 微克/立方米；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度为 69 微克/立方米，二氧化硫（SO₂）平均浓度为 8 微克/立方米；二氧化氮（NO₂）平均浓度为 21 微克/立方米；臭氧（O₃-8h-90per）平均浓度为 167 微克/立方米；一氧化碳（CO）平均浓度为 1.0 毫克/立方米。

枣庄市 2025 年环境空气质量主要污染物统计见表 3-3。

表 3-3 2025 年枣庄市空气质量状况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	《环境空气质量 标准》（GB 3095-2026）标准 值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	超标 倍数	达标情 况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	/	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	30	/	超标
PM ₁₀	年平均质量浓度	69	60	/	超标

O ₃	日最大 8 小时平均	167	160	0.04	超标
CO	24 小时平均	1.0mg/m ³	4mg/m ³	/	达标

由上表数据可知，评价区域内 SO₂、NO₂、CO 污染物指标满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二级标准，PM₁₀、PM_{2.5} 及 O₃ 污染物指标不能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二级标准。

2.地表水环境

根据《2024 年枣庄市生态环境状况公报》，2024 年国采断面：王晁桥、群乐桥、新薛河入湖口、岩马水库坝上、十字河大桥、台儿庄大桥和贾庄闸年均值均达到Ⅲ类水质标准限值要求；省采断面：冯营村桥、马河水库、前梁、岗头河入湖口、界河 入湖口、小龙河入湖口、辛安河入湖口、柴胡店、庄里坝、彭口闸、台儿庄闸站（闸上）、黄口中桥、西大楼、周村水库、乱渣河入湖口和中心河入湖口年均值均达到Ⅲ类水质标准限值要求。

枣庄地区属淮河流域运河水系，厂址附近的地表河流东沙河、西沙河均为大沙河支流。东、西沙河为枣庄市区内主要河流，自北向南大致与地层走向垂直。根据山东省生态环境厅“山东省省控地表水水质状况发布”（时间 2026 月），距离项目最近的沙河贾庄闸断面（省控断面）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

全省地表水水质状况			
2026年 05月			
断面名称	所在河流 (湖段)	考核地市	水质类别
308国道桥	张村河	青岛市	Ⅲ
于楼村	东魏龙河	淄博市	Ⅲ
乌河入陈留河处	乌河	淄博市	V
东沙	乌河	淄博市	Ⅳ
袁家桥	李妇河	淄博市	Ⅲ
西龙角	李妇河	淄博市	Ⅲ
韩旺大桥	沂河	淄博市	Ⅱ
田庄水库坝上	沂河	淄博市	I
王魏桥	北沙河	枣庄市	Ⅲ
群乐桥	城郭河	枣庄市	Ⅲ
台儿庄大桥	京杭运河(韩庄运河)	枣庄市	Ⅱ
庄里坝	新薛河	枣庄市	Ⅱ
十字河大桥	薛城大沙河	枣庄市	Ⅱ
贾庄闸	薛城大沙河	枣庄市	Ⅲ
西大楼	薛城大沙河	枣庄市	Ⅲ
刁口河澳孤路桥	刁口河	东营市	Ⅱ
东八路桥	广利河	东营市	V
利津水文站	黄河	东营市	Ⅱ
丁李路口	黄河	东营市	Ⅱ
南王参桥	太平河	东营市	Ⅳ
滨孤路桥	挑河	东营市	Ⅳ
范李	小清河	滨州市	Ⅲ

图 3-1 贾家闸断面例行监测数据

3.电磁辐射环境

拟建储能站周围工频电场及磁感应强度范围分别为（0.622~7.585）V/m，

(0.0237~0.0643) μT ，分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4000V/m、100 μT 。

拟建 220kV 配电装置区域工频电场强度范围为 17.38V/m，工频磁感应强度范围为 0.0567 μT ，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4000V/m、100 μT 。

详见电磁环境影响专题评价报告。

4.声环境

本次评价声环境现状数据引用由山东东晟环境检测有限公司出具的《山东华电十里泉电厂“上大压小”1×66 万千瓦煤电项目环境现状监测》（NO.DSH2512012）中的数据，对拟建项目所在厂区厂界及周围声环境保护目标处的声环境进行了现状监测。

（1）检测布点方法

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定，噪声的检测布点方法见表 3-4，检测布点图见附图 11。

表 3-4 检测布点方法

类别	监测项目	布点方法
厂界噪声	等效连续 A 声级	厂区北边界布设 4 个检测点、西边界布设 3 个检测点、南边界和东边界各布设 1 个检测点。测量高度为高于围墙 0.5m。
声环境敏感目标处		丁庄村布设 1 个检测点、宇和小区 1 号楼分层布设 7 个检测点位、明湖天地小区临街楼布设 1 个检测点、馨苑小区 47 号楼、48 号楼分层各布设 4 个检测点位、鑫苑小区 37 号楼分层布设 3 个检测点位。声环境敏感目标处共布设 21 个监测点位。 环境敏感目标距离项目最近的位置，在噪声敏感建筑窗户外 1m 处各布设 1 个点位。 建筑物测量高度为距离地面 1.2m 以上。

（2）监测时间与条件

本工程监测点位布设、监测时间及条件具体情况见表 3-5。

表 3-5 本工程监测情况表

监测项目	监测时间及气象条件
噪声	2025 年 12 月 31 日温度：1.8℃~7.9℃，天气：晴，风速：2.1m/s~3.5m/s，风向：东北风。

（3）项目建设区域的声环境现状

项目建设区域的声环境现状见表 3-6~表 3-7。

表 3-6 厂界噪声环境质量监测结果 单位：dB(A)

点位 编号	点位描述	昼间		夜间	
		检测结果	修约值	检测结果	修约值
1#	厂区北边界 1#	53.2	53	46.1	46
2#	厂区北边界 2#	55.1	55	47.7	48
3#	厂区北边界 3#	51.1	51	43.4	43
4#	厂区北边界 4#	54.9	55	48.0	48
5#	厂区西边界 1#	53.3	53	45.3	45
6#	厂区西边界 2#	54.0	54	46.5	46
7#	厂区西边界 3#	49.2	49	43.2	43
8#	厂区南边界	52.7	53	45.6	46
9#	厂区东边界	54.6	55	47.2	47
北、东和西边界范围		49.2~55.1	49~55	43.2~48.0	43~48
南边界		52.7	53	45.6	46

根据现状检测结果知，拟建储能站所在山东华电十里泉电厂厂区北厂界、东边界和西厂界昼间噪声范围为（49~55）dB（A），夜间噪声范围为（43~48）dB（A），满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 2 类声环境功能区标准限值要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）），南厂界昼间噪声为 53dB（A），夜间噪声为 46dB（A），满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 3 类声环境功能区标准限值要求（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））。

表 3-7 本工程声环境敏感目标声环境质量监测结果 单位：dB(A)

编号	点位描述	昼间		夜间	
		检测结果	修约值	检测结果	修约值
10#	厂区南侧丁庄村	54.5	54	46.3	46
11#-1	宇和小区 1 号楼 1 层窗外 1 米处	50.5	51	44.0	44
11#-2	宇和小区 1 号楼 3 层窗外 1 米处	53.6	54	46.2	46
11#-3	宇和小区 1 号楼 5 层窗外 1 米处	55.6	56	48.2	48
11#-4	宇和小区 1 号楼 7 层窗外 1 米处	57.7	58	49.5	50
12#-1	宇和小区 7 号楼 1 层窗外 1 米处	51.8	52	43.2	43
12#-2	宇和小区 7 号楼 3 层窗外 1 米处	53.5	54	45.9	46
12#-3	宇和小区 7 号楼 5 层窗外 1 米处	54.3	54	46.8	47
12#-4	宇和小区 7 号楼 7 层窗外 1 米处	55.6	56	48.0	48
13#	明湖天地小区临街楼栋 1 层	50.6	51	43.1	43
14#-1	馨苑小区 47 号楼 1 层窗外 1 米处	52.0	52	44.3	44

	14#-2	馨苑小区 47 号楼 3 层窗外 1 米处	52.7	53	46.1	46
	14#-3	馨苑小区 47 号楼 5 层窗外 1 米处	53.8	54	47.2	47
	14#-4	馨苑小区 47 号楼 7 层窗外 1 米处	53.8	54	47.8	48
	15#-1	馨苑小区 48 号楼 1 层窗外 1 米处	47.5	48	43.5	44
	15#-2	馨苑小区 48 号楼 3 层窗外 1 米处	49.5	50	45.6	46
	15#-3	馨苑小区 48 号楼 5 层窗外 1 米处	50.7	51	46.1	46
	15#-4	馨苑小区 48 号楼 7 层窗外 1 米处	52.1	52	47.8	48
	16#-1	馨苑小区 37 号楼 1 层窗外 1 米处	48.3	48	45.5	46
	16#-2	馨苑小区 37 号楼 3 层窗外 1 米处	50.6	51	46.2	46
	16#-3	馨苑小区 37 号楼 5 层窗外 1 米处	52.8	53	47.3	47
	范 围		47.5~57.7	48~58	43.1~49.5	43~50
	本项目声环境敏感目标处昼间噪声范围为（48~58）dB（A），夜间噪声范围为（43~50）dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区标准要求（昼间（60dB（A）、夜间 50dB（A））。					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目建设地点位于山东华电十里泉发电厂厂区内#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，与项目有关的原有环境污染及生态破坏问题为山东华电十里泉发电厂运行过程中产生的污染问题。					
	一、建设单位概况					
	华电国际十里泉发电厂始建于 1978 年，隶属华电国际电力股份有限公司，位于山东省枣庄市东城区的南郊工业区。					
	二、现有项目环评及“三同时”执行情况					
	华电国际十里泉发电厂 1#~5#机组始建于 1978 年，至 1983 年 5 台机组全部建成投产，分三期工程建设，由于建设年代较早，无相应的环保手续。					
	本项目新建 1×100MW 储能机组以发电机-主变压器组单元接线接入拟建 220kV 配电装置（户外 GIS），通过现有线路送出，220kV 配电装置现有出线线路在《华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目环境影响报告书》（2011 年）中“6.运营期环境影响预测及评价”中“6.7 升压站电磁环境影响分析”中进行了评价，该环评报告中提出 220kV 配电装置的主要建设及评价内容为：工程分别经双绕组变压器以 220kV 电压等级接入电厂新建的 220kV 配电装置，电气主接线采用双母线接线，出线 10 回，其中 2 回至电厂原有 220kV 配电装置，另 8 回为建国、枣东、苍山、温水双回线。本工程出线单独立项，由山东电力集团负责建设，环评分析了 220kV 配电装置的电磁环境和噪声影响。山东省环					

境保护厅于 2011 年 4 月 15 日以《关于华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目环境影响报告书》（环审〔2011〕100 号）予以批复，山东省环境保护厅于 2017 年 9 月 27 日以《山东省环境保护厅关于华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目竣工环境保护验收合格的函》（鲁环验〔2017〕83 号）予以验收。

2015 年由于华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目（第二台机组）项目的实施，220kV 配电装置扩建备变出线 1 回、主变进线 2 回、母线设备 3 回、与电厂原有 220kV 配电装置联络 2 回，该部分内容在《华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目（第二台机组）环境影响报告书》（2015 年）中“7.运营期环境影响与评价”中“7.6 升压站电磁影响评价”中进行了评价，山东省环境保护厅于 2015 年 9 月 27 日以《关于华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目（第二台机组）环境影响报告书的批复》（鲁环审〔2015〕211 号）予以批复，山东省环境保护厅于 2017 年 9 月 27 日以《山东省环境保护厅关于华电国际十里泉发电厂“上大压小”扩建项目（第二台机组）竣工环境保护验收合格的函》（鲁环验〔2017〕82 号）予以验收。

三、现有项目污染物排放情况

根据在线监测及例行监测数据，现有项目污染物均能够实现达标排放。

四、本项目所在区域电磁环境和声环境影响分析

根据本次环评期间检测结果分析：主变及配电装置周围的工频电场强度和工频磁感应强度，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众暴露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

本项目所在山东华电十里泉电厂北厂界、西厂界和东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）），南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））。

5.现有项目存在的主要环境问题

现有项目各项环保手续齐全，各项污染物能够实现达标排放，不存在主要环境问题。

6.同期项目概况

	同期项目为 10#燃煤机组建设项目，位于本项目东侧紧邻。项目目前处于设计阶段，已委托山东省环科院股份有限公司进行环境影响评价，环评正在编制中。																																				
生态环境 保护 目标	一、电磁环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.8 条的要求应按各环境要素分别给出电磁环境敏感目标和声环境保护目标的情况。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的定义，电磁环境敏感目标是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、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。 本项目整体位于厂区西南部，项目建成后主变区域和 220kV 配电装置区域分别设置围栏。主变区域围栏外 40m 及 220kV 配电装置围栏外 40m 均无电磁环境敏感目标。 二、声环境保护目标 根据《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过）中对噪声敏感建筑物的规定：“本法所称噪声敏感建筑物，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 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。 经现场踏勘确定本项目声环境保护目标见表 3-9 及附图 12。 表 3-9 声环境保护目标一览表 <table><tr><th>编号</th><th>名称</th><th>位置</th><th>功能</th><th>分布</th><th>数量</th><th>建筑物特征及楼层</th><th>高度 (m)</th><th>与厂界最近距离</th></tr><tr><td>M1</td><td>宇和小区</td><td>E117°34'32.1292" N34°48'57.8190</td><td>居住</td><td>集中</td><td>1 号-10 号共 10 栋</td><td>7 层平顶</td><td>19.6</td><td>厂区西侧和北侧，最近为西侧 5m</td></tr><tr><td>M2</td><td>明湖天地小区（沿街房）</td><td>E117°34'48.4829" N34°49'03.9426"</td><td>工作</td><td>集中</td><td>一排，约 10 户</td><td>2 层平顶</td><td>6.0</td><td>厂区北侧 100m</td></tr><tr><td>M3</td><td>馨苑小区</td><td>E117°34'49.6976" N34°49'00.6402"</td><td>居住</td><td>集中</td><td>37、47 及 48 号楼</td><td>5 层平顶、7 层平顶</td><td>14/19.6</td><td>厂区东侧和东北侧，最</td></tr></table>	编号	名称	位置	功能	分布	数量	建筑物特征及楼层	高度 (m)	与厂界最近距离	M1	宇和小区	E117°34'32.1292" N34°48'57.8190	居住	集中	1 号-10 号共 10 栋	7 层平顶	19.6	厂区西侧和北侧，最近为西侧 5m	M2	明湖天地小区（沿街房）	E117°34'48.4829" N34°49'03.9426"	工作	集中	一排，约 10 户	2 层平顶	6.0	厂区北侧 100m	M3	馨苑小区	E117°34'49.6976" N34°49'00.6402"	居住	集中	37、47 及 48 号楼	5 层平顶、7 层平顶	14/19.6	厂区东侧和东北侧，最
	编号	名称	位置	功能	分布	数量	建筑物特征及楼层	高度 (m)	与厂界最近距离																												
	M1	宇和小区	E117°34'32.1292" N34°48'57.8190	居住	集中	1 号-10 号共 10 栋	7 层平顶	19.6	厂区西侧和北侧，最近为西侧 5m																												
	M2	明湖天地小区（沿街房）	E117°34'48.4829" N34°49'03.9426"	工作	集中	一排，约 10 户	2 层平顶	6.0	厂区北侧 100m																												
	M3	馨苑小区	E117°34'49.6976" N34°49'00.6402"	居住	集中	37、47 及 48 号楼	5 层平顶、7 层平顶	14/19.6	厂区东侧和东北侧，最																												

生态环境 保护 目标								近为东 侧 12m																																															
	M4	丁庄村	E117°34'44.3725" N34°48'39.6474"	居 住	集 中	约 100 户	1 层平顶	3.0	厂区南 侧 93m																																														
	注：上表中位置坐标为距离厂界最近位置处坐标。																																																						
	三、生态保护目标 生态保护目标是指受影响的重点保护野生动植物，极危、濒危和易危物种，极小种群物种，特有种以及古树名木；国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等；以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。根据现场调查，本项目生态影响评价范围内没有生态保护目标分布。 四、水环境敏感目标 本工程评价范围内不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。																																																						
评价 标准	一、环境空气质量标准 项目地处二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准，截止 2030 年 12 月 31 日执行过渡期标准，2031 年 1 月 1 日起全国实施基本项目（表 1）浓度限值。 标准值见表 3-10。 表 3-10 枣庄市环境空气质量标准评价指标 <table><tr><th>污染物</th><th>平均时间</th><th>过渡阶段浓度限值</th><th>浓度限值</th><th>单位</th><th>标准来源</th></tr><tr><td rowspan="3">SO₂</td><td>年平均</td><td>60</td><td>20</td><td rowspan="12">μ g/m³</td><td rowspan="12">《环境空气质量标准》（GB3092-2026）中二级标准</td></tr><tr><td>日均值</td><td>150</td><td>50</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>500</td><td>150</td></tr><tr><td rowspan="3">NO₂</td><td>年平均</td><td>40</td><td>30</td></tr><tr><td>日均值</td><td>80</td><td>50</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>200</td><td>200</td></tr><tr><td rowspan="2">PM₁₀</td><td>年平均</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>日均值</td><td>120</td><td>100</td></tr><tr><td rowspan="2">PM_{2.5}</td><td>年平均</td><td>30</td><td>25</td></tr><tr><td>日均值</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>O₃</td><td>日最大 8 小时平均</td><td>160</td><td>160</td></tr></table>									污染物	平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	单位	标准来源	SO ₂	年平均	60	20	μ g/m ³	《环境空气质量标准》（GB3092-2026）中二级标准	日均值	150	50	1 小时平均	500	150	NO ₂	年平均	40	30	日均值	80	50	1 小时平均	200	200	PM ₁₀	年平均	60	50	日均值	120	100	PM _{2.5}	年平均	30	25	日均值	60	50	O ₃	日最大 8 小时平均	160	160
	污染物	平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	单位	标准来源																																																	
	SO ₂	年平均	60	20	μ g/m ³	《环境空气质量标准》（GB3092-2026）中二级标准																																																	
		日均值	150	50																																																			
1 小时平均		500	150																																																				
NO ₂	年平均	40	30																																																				
	日均值	80	50																																																				
	1 小时平均	200	200																																																				
PM ₁₀	年平均	60	50																																																				
	日均值	120	100																																																				
PM _{2.5}	年平均	30	25																																																				
	日均值	60	50																																																				
O ₃	日最大 8 小时平均	160	160																																																				

		1 小时平均	200	200			
	CO	日均值	4	4	mg/m ³		
		1 小时平均	10	10			
	TSP	年均值	/	200	μ g/m ³		
		日均值	/	300			
	二、电磁环境						
	根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率 50Hz 的公众曝露控制限值：电场强度为 4000V/m，磁感应强度为 100μT。						
	三、声环境						
	施工期：噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间 70dB（A）、夜间 55dB(A））。						
	运营期：北厂界、东厂界和西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））；南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））；声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。						
四、固体废物							
一般工业固体废物：本项目一般工业固体废物执行《山东省固体废物污染环境防治条例》（2026 年修正，2026 年 8 月 15 日实施）；							
危险废物：执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。							
其他	一、评价因子						
	参照各环境要素导则及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目的主要环境影响评价因子见表 3-11。						
	表 3-11 本工程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	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		
		大气环境	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、O ₃		TSP、有机废气、焊接烟尘		
		固体废物	/		生活垃圾、建筑垃圾		
	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, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}
		地表水环境	/	/
		固体废物	废变压器油、废铅蓄电池	废变压器油、废铅蓄电池
其他	二、评价依据 1.法律法规 (1) 《中华人民共和国生态环境法典》(2026年3月12日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过,2026年8月15日施行); (2) 《中华人民共和国电力法》(2018年12月第3次修正稿,2018年12月29日施行); (3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号,2017年10月1日起施行); (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》(国家发展改革委令第11号第二次修订,2024年3月1日起施行); (6) 《山东省电力设施和电能保护条例》(2024年5月30日起实施); (7) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》; (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部部令第16号公布,2021年1月1日起施行)。 2.行业标准、技术导则 (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014); (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008); (3) 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025); (4) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020); (5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016); (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021); (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018); (8) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018); (9) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);			

其他

(10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(12) 《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/T988-2023）。

3.工程相关资料

(1) 《山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目可行性研究总报告》（中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司，2026 年 5 月）；

(2) 建设单位提供的其他资料。

三、评价重点

评价重点为施工期生态环境影响，运营期工频电场、磁感应强度和噪声对周围环境的影响，特别是对评价范围内环境敏感目标的影响。

四、评价等级及评价范围

1.电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）有关内容及规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3-12，评价范围划分见表 3-13。

表 3-12 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

本工程 220kV 储能站主变区、配电装置区均为户外式，评价等级为二级。

表 3-13 输变电工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
		变电站
交流	220kV	站界外 40m

本工程为 220kV 交流输变电工程，电磁环境影响评价范围如下：

储能站：主变区域外 40m 范围内、拟建 220kV 配电装置外 40m 范围内。

电磁环境评价范围见附图 13。

2.声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）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

其他	评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dB（A）），或受影响人口数量增加较多时，按二级评价”。 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 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在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。” 2025 年 2 月，枣庄市人民政府下发了《关于印发（枣庄市声环境功能区划分方案和枣庄市噪声敏感建筑物集中区域划分方案）的通知》（枣政办字〔2025〕5 号），按照枣庄市中心城区声环境功能区分布图（见附图 14），电厂厂区东、西及北侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放标准、厂区南厂界执行 3 类排放标准。 本工程建设地点所处的声环境功能区包括 2 类、3 类，建设项目建设前后评价范围内噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受噪声影响人口数量变化不大。因此本工程声环境评价工作等级为二级。 评价范围为本项目所在山东华电十里泉电厂厂界向外 200m。 声环境评价范围见附图 15-1。 3.生态环境 根据《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。”
----	---

其他	本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线等生态敏感区；占地面积合计 10900m²，小于 20km²，本工程对地下水水位或土壤基本无影响。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 条关于评价等级判定的相关规定，生态影响评价等级为三级。 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“变电站、换流站、开关站、串补站、接地极生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内”确定生态影响评价范围为本项目用地红线边界外 500m 内。 生态环境评价范围见附图 15-2。 4.地表水 施工期间，施工人员生活污水经临时化粪池处理后由施工单位组织定期清运。运营期无废水排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程水环境影响评价等级为三级 B。本次对地表水环境影响评价以分析说明为主。 5.大气环境 本项目对大气环境的影响主要是施工阶段的施工扬尘。工程施工时间短，且施工点都远离居民区，因此对环境空气的影响范围和程度很小。本工程运营期间无大气污染物排放。本次对大气环境影响评价以分析说明为主。 6.地下水环境 本项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“35 送（输）变电工程—其他（不含 100 千伏以下）”，项目类别属于Ⅳ类，可不开展地下水环境影响评价。但是根据“既要遵从项目类别，也要考虑实际污染风险”的原则，本项目主变区域废变压器油存在泄露风险，事故状态下贮油坑及事故油池存在废变压器油泄露风险，因此本次对地下水可能产生的环境影响进行分析说明。 7.土壤环境 本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“其他行业”，项目类别属于Ⅳ类，可不开展土壤环境影响评价。但是根据“既要遵从项目类别，也要考虑实际污染风险”的原则，本项目主变区域存在废变压器油泄露风险，事故状态下贮油坑及事故油池存在废变压器油泄露
----	---

	风险，因此本次对土壤环境可能产生的环境影响进行分析说明。
--	-------------------------------------

四、生态环境影响分析

一、施工期工艺流程

本项目施工期主要建设内容为：主要包括场地平整、基础工程、主体工程、装修工程、设备安装等。施工过程中会对区域生态环境、大气环境、水环境、声环境等造成一定影响。施工期工艺流程见下图。

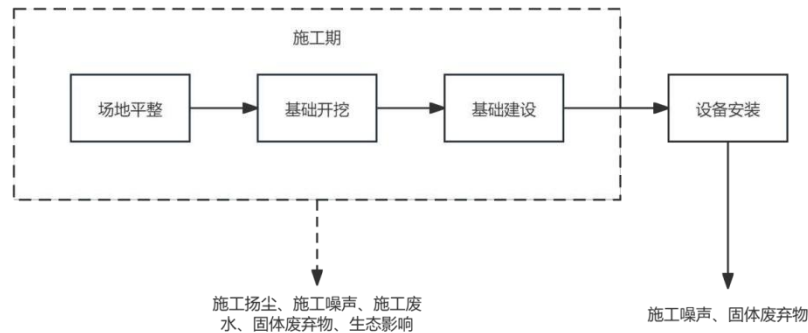


图 4-1 施工期生产工艺流程图

二、施工期环境影响分析

1. 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染源主要包括施工扬尘、装修废气、焊接烟尘以及施工机械和运输车辆尾气。

（1）扬尘

施工期间项目施工扬尘主要产生于基础开挖、建筑材料运输、装卸，土方回填等施工工序中。扬尘量的多少受施工现场条件、管理水平、机械化程度、天气及土壤含水量等多种因素影响。

① 施工扬尘

露天堆场、裸露场地在气候干燥又有风的情况下会产生扬尘，起尘量可按堆场起尘经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^{3e-1.023w}$$

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 高处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%；

施工期生态环境影响分析	由上式可知，起尘量与露天堆放量、尘粒性质、尘粒含水率有关。减少露天堆放和裸露场地、保持尘粒含水率可有效控制起尘量；而尘粒在空气中的传播扩散与风速、尘粒本身的沉降速度有关，粒径越大、沉降越快。							
	表 4-1 不同粒径尘粒的沉降速度							
	粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
	沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
	粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
	沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
	粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
	沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624
	当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s，扬尘可在短时间内沉降到地面，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，其影响范围随现场的气候情况也有所不同。							
	根据北京市环境保护科学研究院在建筑施工现场的实测资料，对施工扬尘未采取污染防治措施时，正常情况下在施工作业场地处近地面总悬浮颗粒物（TSP）最大日均浓度可达 $0.58\sim 11.56\text{mg}/\text{Nm}^3$，而在距施工现场下风向 300m 处，近地面总悬浮颗粒物（TSP）日均浓度在 $0.12\sim 0.29\text{mg}/\text{Nm}^3$，基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准；在一般气象条件下，平均风速在 2.5m/s 左右时，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 85m；当施工场界有围墙且施工楼体四周设置密目网时，在相同气象条件下，其影响距离可缩至 40m。							
	②运输扬尘 本评价仅考虑车辆在施工道路上行驶过程中产生的运输扬尘的影响。运输扬尘对施工道路和施工便道两侧的一定区域的环境空气 TSP 将造成一定的污染，可能会造成局部环境空气 TSP 超过二级标准，从而对施工道路和施工便道两侧的居民区敏感点等产生影响。运输扬尘属于动力起尘，其产生量一般与汽车速度、汽车装载重量、道路表面粉尘量等因素有关。							

施工 期生 态环 境影 响分 析	据有关文献报道，在各种扬尘中，车辆行驶产生的扬尘量占施工扬尘总量的 60%以上。在完全干燥的情况下，这部分的扬尘可按下列经验公式进行计算： $Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$ 式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km； V——汽车速度，km/hr； w——汽车载重量，吨； P——道路表面粉尘量，kg/m²。 通过上式，表 4-2 中给出了一辆重量为 10 吨的卡车，通过一段 1km 的路面时，不同地面清洁程度、不同行驶情况下的扬尘量。 表 4-2 不同车速和不同地面清洁程度的汽车扬尘量（单位：kg/辆·公里） <table> <tr> <th>车速 \ 粉尘量</th><th>0.1kg/m²</th><th>0.2kg/m²</th><th>0.3kg/m²</th><th>0.4kg/m²</th><th>1kg/m²</th></tr> <tr> <td>5km/h</td><td>0.051</td><td>0.086</td><td>0.116</td><td>0.144</td><td>0.287</td></tr> <tr> <td>5km/h</td><td>0.102</td><td>0.171</td><td>0.232</td><td>0.289</td><td>0.574</td></tr> <tr> <td>5km/h</td><td>0.153</td><td>0.257</td><td>0.349</td><td>0.433</td><td>0.861</td></tr> <tr> <td>5km/h</td><td>0.255</td><td>0.426</td><td>0.582</td><td>0.722</td><td>1.453</td></tr> </table> 由上表可知，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。 上述分析可知，在施工期中对于车辆行驶在施工道路和施工便桥上不采取任何处理措施对于周边环境会有较大的影响，如果在施工期间实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围，其抑尘效果是显而易见的。洒水抑尘试验结果见表 4-3。 表 4-3 施工场地洒水抑尘试验结果 <table> <tr> <th colspan="2">距离</th><th>5</th><th>20</th><th>50</th><th>100</th></tr> <tr> <td rowspan="2">TSP 小时浓度（mg/Nm³）</td><td>不洒水</td><td>10.14</td><td>2.89</td><td>1.15</td><td>0.86</td></tr> <tr> <td>洒水</td><td>2.01</td><td>1.40</td><td>0.67</td><td>0.60</td></tr> </table> 根据上表估算结果，施工场地定时洒水降尘，可有效降低对周边环境的影响。因此，建设单位在敏感点处路段施工时，需要定时洒水，一般为 2 次/天，上、下午各 1 次，如果扬尘污染较严重，适当增加洒水次数，同时，					车速 \ 粉尘量	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	1kg/m ²	5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.287	5km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.574	5km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.861	5km/h	0.255	0.426	0.582	0.722	1.453	距离		5	20	50	100	TSP 小时浓度（mg/Nm ³ ）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
车速 \ 粉尘量	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	1kg/m ²																																															
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.287																																															
5km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.574																																															
5km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.861																																															
5km/h	0.255	0.426	0.582	0.722	1.453																																															
距离		5	20	50	100																																															
TSP 小时浓度（mg/Nm ³ ）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86																																															
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60																																															

施工期生态环境影响分析	清洗进出施工场地车辆的车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，以上措施可有效降低施工期的扬尘影响。 建设单位应加强管理，尽量降低施工期的扬尘影响，该影响将随着施工期的结束而结束。 (2) 施工机械和运输车辆尾气 项目施工期间会使用挖掘机、推土机等机械设备和运输车辆，运行过程中会消耗电力及燃油等能源，施工过程中会有燃油废气的排放，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO 等，但它们的使用期短，尾气排放量也较少，再加上施工场地开阔，风速较大，散排条件良好，在禁止尾气处理技术落后的老旧施工机械设备进场施工，并对施工机械定时维护条件下，施工机械废气可以实现达标排放，对周边环境影响较小。 (3) 焊接废气 设备及管道焊接过程中有焊接烟尘产生，施工期焊接烟尘无法进行集中收集，焊接烟尘呈无组织形式排放，由于焊接部位较少，因此焊接烟尘产生量较少；且焊接为间断性过程、项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，烟气扩散较快，对周边环境空气影响较小。 (4) 装修废气 装修过程中，需对外露铁件等喷刷漆进行防腐，有少量有机废气产生，其主要污染物为漆中含有的挥发性有机物成分。本项目装修阶段均采用环保材料，施工场地位于厂区内，远离环境敏感点，故本项目装修废气对环境的影响较小。 2.施工期水环境影响分析 施工期废水主要来自施工泥浆废水、车辆及设备洗涤水和施工人员的生活污水。 (1) 生活污水 施工人员产生的生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD₅、动植物油和氨氮等。项目施工高峰时的施工人员数量按 50 人计，用水定额按 50L/人·d 计，排污系数取 0.8，则生活污水产生量约为 2m³/d，类比同类施工期污染源强统计分析，施工期生活污水主要污染物及其浓度分别为
--------------------	---

施工期生态环境影响分析	COD400mg/L、BOD₅200mg/L、SS150mg/L、NH₃-N20mg/L、动植物油25mg/L，污染物产生量为COD0.8kg/d，BOD₅0.4kg/d，SS0.3kg/d，NH₃-N0.04kg/d，动植物油0.05kg/d。厂区内施工期生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边水环境产生不利影响；厂区外临时占地内施工场地（主要是组装）施工人员生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边水环境产生不利影响；施工人员就近租住民房，非施工时间内施工人员产生的生活污水纳入租住房已有的污水处理系统。 （2）施工作业废水 项目施工过程中产生的施工作业废水主要来源于混凝土养护过程和施工车辆及机械设备清洗等，主要包括泥浆废水、混凝土浇筑养护废水、施工机械和车辆冲洗废水。 泥浆废水：施工期桩基钻孔施工产生泥浆废水，废水主要污染物为悬浮物（SS），SS浓度较高，废水中含有少量石油类。项目施工场地设置防渗泥浆池及三级沉淀池，施工产生的泥浆废水全部收集进入泥浆池，泥浆优先循环用于钻孔护壁；无法循环利用的泥浆经沉淀池静置沉淀处理，上清液全部回用于施工现场洒水抑尘，沉淀形成的底泥、钻渣定期密闭清运处置，泥浆废水不外排。沉淀池采取硬化防渗措施，周边设置截排水设施，防范雨水冲刷造成泥浆溢流。采取上述措施后，泥浆废水对周边地表水体影响较小，施工结束后该影响随之消除。 混凝土浇筑养护废水：本项目站区主厂房、泵房等建筑采用混凝土现场浇筑框架结构、梁板结构等形式，需进行浇水养护，大部分蒸发损耗，少部分形成混凝土浇筑养护废水，根据行业经验，1m³砼约产生1.5t废水，主要含悬浮物，悬浮物浓度约1500mg/L，经收集、沉淀处理后全部回用不外排。 施工机械和车辆冲洗废水：施工机械和车辆定期冲洗，会产生一定量的冲洗废水，主要污染因子是悬浮物和石油类。拟在施工机械和车辆冲洗处设隔油沉淀池一座，施工机械和车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后全部回用不外排。
--------------------	--

3.施工期声环境影响分析

(1) 施工噪声源

本项目施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、吊机、汽车等，噪声水平为 70~85dB（A）。

(2) 施工期噪声环境影响预测方法

本项目施工噪声源可近似作为点源处理，根据点源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

L_p —距声源 r （m）处声压级，dB（A）；

L_{p0} —距声源 r_0 （m）处的声压级，dB（A）；

r —距声源的距离，m；

r_0 —距声源 1m；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB（A）。

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算

$$L_{\text{总Aeq}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{\text{Aeq}}} \right)$$

式中：

n 为声源总数；

$L_{\text{总Aeq}}$ 为对于某点的总声压级。

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果见下表。

表 4-4 各种施工机械在不同距离处噪声预测值 dB（A）

机械名称	距机械不同距离处的声压级					
	5m	10m	20m	40m	50m	100m
挖掘机	82	76	71	66	64	46
推土机	86	80	74	68	66	49
打夯机	84	78	72	66	64	46
洒水车	91.4	85.4	79.4	73.4	69	63
水泵	78	73	68	62	58	45

施工
期生
态环
境影
响分
析

移动式空压机	92	89	82	75	69	64
台车	90	85	79	71	66	60
吊车	80	75	70	65	60	55
运输车辆	75	70	65	59	55	42
切割机	80	75	70	65	60	55

施工单位应合理安排施工作业时间，合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在夜间（22:00-6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，采用低噪声的设备，对设备进行减震，同时布置在远离敏感点的一侧。此外尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地采取措施最大限度地降噪。在施工进度组织方面，通过合理组织以尽量缩短施工时间以减少施工噪声造成的影响。施工单位应做到科学施工，文明施工。本项目仅白天施工，施工区域（按永久占地）边界距离东、南、西、北厂界的最近距离分别约为 1000m、90m、320m 和 240m，保守按照表 4-4 中施工设备同时运行，经距离衰减后计算得出施工设备对各厂界噪声的贡献值分别为 37.0dB(A)、57.9dB(A)、46.9dB(A) 和 49.4dB(A)，满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中要求（昼间 70dB（A））。

本工程仅白天施工，按照表 4-4 中施工设备同时运行，施工区域距离经距离衰减后计算得出施工期声环境敏感目标处的昼间噪声预测结果见表 4-5。

表 4-5 施工期声环境保护目标处的昼间噪声预测结果 dB(A)

保护目标	距离项目施工区域的方位和距离		噪声等效源强	贡献值	现状值	预测值
	方位	距离（m）	声压级/dB(A)			
宇和小区 1 号楼	北	370	97.0（所有施工设备按点声源叠加计算得出）	45.8	49.5	51.0
宇和小区 7 号楼	西	260		48.9	48.0	51.5
明湖天地小区临街楼	北	560		42.1	47.8	48.8
馨苑小区 47 号楼	东北	570		42.0	47.8	48.8
馨苑小区 48 号楼	东北	540		42.4	47.3	48.5
馨苑小区 37 号楼	东	590		41.7	43.1	45.5
丁庄村	东南	320		46.9	54.5	55.2

注：以上距离为施工区域中心位置距离各声环境保护目标处的最近距离；噪声现状值取各声环境保护目标处现状检测数据中的昼间噪声最大值。

施工期生态环境影响分析	在采取上述措施后，经预测施工期声环境保护目标处的昼间噪声预测值范围为（45.5~55.2）dB(A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区标准要求。本项目建设期间项目周边的居民会受到一定的影响，但是影响是有限的、暂时的，会随着施工期的结束而消失。 4.施工期固体废物影响分析 本项目施工期固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾。 （1）生活垃圾 本项目设置施工生活区，施工高峰期人数为 50 人，施工区人均生活垃圾按照 1.0kg/d 计算，按全年不间断施工，年产生生活垃圾量为 18.25t。 （2）建筑垃圾 本项目施工过程中产生建筑垃圾。 参照《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134-2019），本项目施工期工程建筑垃圾主要为废金属、废木材、废塑料及废玻璃等。根据《固体废物分类与代码》，固废种类为 SW72 工程垃圾，固废代码为 900-001-S72。 本项目施工期生活垃圾经收集后交由环卫部门清运。建筑垃圾经有关专业企业收集处置。经采取以上措施后，本项目施工期固体废物对区域环境影响较小。 5.施工期生态环境影响分析 （1）土地利用影响分析 本工程在现有厂区内建设，永久占地位于厂区内，部分临时占地为厂区内闲置工业用地，部分临时占地为厂区周围闲置空地，厂区内利用现有工业用地，厂区外临时占地面积也较小，临时占地施工结束后及时恢复为原有土地利用类型，对土地利用的影响较小。 （2）植物影响分析 本工程永久占地施工场地位于厂区内#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，临时施工占地部分位于厂区内闲置工业用地，部分位于厂区外周围闲置用地，占地范围内植被数量均较少，工程施工对周围植物影响较小。 （3）动物影响分析
--------------------	---

施工期生态环境影响分析	本工程永久占地施工场地位于厂区内#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，临时施工占地部分位于厂区内闲置工业用地，部分位于厂区外周围闲置用地，对周围动物影响较小。 (4) 水土流失 本工程永久占地施工场地位于厂区内#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，临时施工占地部分位于厂区内闲置工业用地，部分位于厂区外周围闲置用地，占地面积较小，且占地面积内硬化面积较大，加上周围植被的保护作用，且尽量避开雨季施工，水土流失较小。 (5) 施工期对基本农田的影响 永久占地施工区域位于厂区内#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，临时施工占地部分位于厂区内闲置工业用地，部分位于厂区外周围闲置用地，不涉及基本农田，不会对基本农田产生影响。 三、施工期环境影响小结 建设单位在施工过程中加强施工期环境管理，落实施工期各项污染防治和生态保护措施，避免施工期产生的扬尘和建筑垃圾对周边环境造成明显不利影响。 综上，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应采取上述措施进行污染防治，并加强监管，项目施工对周围环境的影响程度将得到减缓。
运营期生态环境影响分析	1.电磁环境影响分析 电磁环境影响分析详见专题 1《电磁环境影响专题评价》。 本项目建成后根据类比检测结果，预计本工程 220kV 储能站运营后，主变区域和配电装置周围工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4000V/m、100μT。 2.水环境影响分析 (1) 雨水影响分析 雨水通过设在厂区内的雨水口收集后，排入站内集水井，经集水井排至厂区外的雨水管网，对周边水环境产生影响很小。

运营 期生 态环 境影 响分 析	(2) 地下水环境影响分析 项目运行期可能对地下水产生的影响为事故状态下贮油坑及事故油池防渗不到位的情况下可能会垂直下渗对地下水环境产生污染。 针对以上可能发生的情况，建设单位采取以下措施： ①针对主厂房内的含油设备定期检查、维护，核查各含油设备的运行情况，正常情况下，以上设备油量发生泄露情况多为密封不严，设备小破损等，发现少量泄露可采用油毡进行擦拭，并及时通知检修部门对泄露设备进行维修或更换，对地下水影响较小。 ②事故状态下贮油坑或事故油池可能对地下水产生的污染途径为防渗不到位造成废变压器油垂直入渗污染地下水。建设单位对贮油坑、事故油池采取重点防渗，且发生事故后对废变压器油及时委托有资质单位处置，减少其在贮油坑和事故油池内的贮存时间，采取上述措施后，事故状态下废变压器油对地下水的影响较小。 3.声环境影响分析 本项目运营期间噪声设备主要有变压器运行过程中产生的噪声，同时考虑本项目为液化空气储能配套变电站，由于液化空气储能其他主体工程与本项目同期建设尚未投产运行，本次评价期间同时考虑液化空气发电及辅助设备对厂界噪声的影响。 项目运行时液化空气储能主厂房内水泵、电动机、压缩机、膨胀机和电动机等设备同步运行。运行过程中产生机械噪声以及气体动力噪声，机械噪声：压缩机、泵等设备轴承，齿轮传动系统，活塞，连杆以及管路上的止回阀等运动部件的摩擦、冲击声以及由于各种不平衡惯性力引起的振动等都将产生噪声，噪声源强约为 60~110dB（A）。 气体动力噪声：在压缩机放空和气体压力管道吹扫放空时，由于气体压力突变，气体膨胀以很高的流速排入大气，将在放空管道的出口处产生强烈的涡流噪声，这种噪声虽不是连续发生的，但由于其频率和声压级都比较高，通常为 110~130dB，且排放口均在室外，对周围环境影响很大。 依据《环境工作手册-环境噪声控制卷》（高等教育出版社，2000 年）可知，采取建筑隔声、减振等措施均可达到 10~25dB（A）的隔声（消声）
---------------------------------	---

运营
期生
态环
境影
响分
析

量。

本项目室外主变压器 24 小时运行，本项目闭式水泵、空压机、组合式干燥机及风机为公用设施，24 小时运行；空气透平及空气透平发电机在膨胀阶段运行，增压压缩机、循环压缩机、第二级压缩机及第一压缩机在压缩阶段运行。放空排汽主要在压缩机启停过程及紧急工况下开启对外排汽。

(1) 噪声源调查

根据建设单位提供本项目平面布置及设备清单，室外主要噪声源调查清单见表 4-7，室内主要噪声源调查清单见表 4-8。

表 4-7 本项目室外噪声源强一览表 dB（A）

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级 /dB(A)	距声源距离		
1	主变压器	1	390	150	1	67.9	1	距离衰减、减震措施	昼间+夜间
2	高厂变压器	1	410	150	1	60.0	1	距离衰减、减震措施	昼间+夜间
3	压缩变压器 1	1	470	150	1	67.9	1	距离衰减、减震措施	昼间+夜间
4	变频变压器	1	500	150	1	60.0	1	距离衰减、减震措施	昼间+夜间
5	压缩变压器 2	1	455	150	1	67.9	1	距离衰减、减震措施	昼间+夜间

注：表中坐标以西南厂界（117.57138684，34.81113510）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，垂直方向为 Z 轴。声源源强主要来源于《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）、《泵的噪声测量与评价方法》（GB/T 29529-2013）、《一般用途轴流式压缩机》（JB/T 4359-2014）、《透平膨胀机 技术条件》（JB/T 11847-2014）、《隐极同步发电机技术要求》（GB/T 7064-2017）等。

以上主变设备昼间、夜间 24 小时不间断运行。

表 4-8 本项目室内噪声源强一览表 dB (A)

序号	声源名称	设备数量	声源源强		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外声级/dB(A)				建筑物外距离/m
			声压级/dB(A)	距声源距离/m		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	
1	闭式水泵 1	1	85	1	距离衰减、减震措施	408	180	1	101	12	27	52	44.89	63.15	56.36	52.09	昼间+夜间	20	8.81	26.47	20.04	15.89	1
2	闭式水泵 2	1	85	1	距离衰减、减震措施	413	180	1	96	12	32	52	45.33	63.15	54.87	52.08	昼间+夜间	20	9.24	26.47	18.61	15.89	1
3	空压机 A	1	85	1	距离衰减、减震措施	450	187	1	59	19	69	54	49.55	59.26	48.22	53.51	昼间+夜间	20	13.41	22.82	12.1	17.29	1
4	空压机 B	1	85	1	距离衰减、减震措施	455	187	2	54	19	74	54	50.32	59.26	47.61	53.51	昼间+夜间	20	14.16	22.82	11.5	17.28	1
5	组合式干燥机 A	1	85	1	距离衰减、减震措施	450	184	1	59	16	69	53	49.55	60.72	48.22	52.85	昼间+夜间	20	13.4	24.2	12.1	16.64	1
6	组合式干燥机 B	1	85	1	距离衰减、减震措施	455	184	1	54	16	74	53	50.32	60.72	47.61	52.84	昼间+夜间	20	14.16	24.2	11.49	16.63	1
7	空气透平及空气透平发电机	1	110	1	距离衰减、减震措施	410	208	11	99	40	29	86	70.08	77.89	80.8	85.77	膨胀阶段使用	20	34	41.67	44.5	49.25	1
8	增压压	1	90	1	距离衰	460	208	11	49	40	79	66	56.2	57.91	52.06	65.53	压缩	20	20.02	21.7	15.95	29.02	1

	减、减 震措施																阶段 使用						
9	循环压 缩机	1	90	1	距离衰 减、减 震措施	470	208	11	39	40	89	65	58.18	57.91	51.03	65.49	压缩 阶段 使用	20	21.96	21.7	14.93	28.99	1
10	第二级 压缩机	1	90	1	距离衰 减、减 震措施	480	208	1	29	40	99	66	60.74	57.89	50.1	65.51	压缩 阶段 使用	20	24.45	21.67	14.01	29.01	1
11	第一压 缩机	1	90	1	距离衰 减、减 震措施	490	208	1	19	40	109	65	64.4	57.89	49.27	65.48	压缩 阶段 使用	20	27.95	21.67	13.19	28.98	1
12	风机	1	85	1	距离衰 减、减 震措施	300	140	1	9	5	1	68	65.5	70.94	85.15	68.45	昼间+ 夜间	20	38.63	43.37	53.05	41.24	1

注：表中坐标以西南厂界（117.57138684，34.81113510）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，垂直方向为 Z 轴。声源源强主要来源于《泵的噪声测量与评价方法》（GB/T 29529-2013）、《一般用途轴流式压缩机》（JB/T 4359-2014）、《透平膨胀机 技术条件》（JB/T 11847-2014）、《隐极同步发电机技术要求》（GB/T 7064-2017）等。风机位于循环风机机房中心位置处。

以上设备运行工况说明：以上设备序号为 1、2、3、4、5、6 和 12 号设备属于公用设备，24 小时运行；8、9、10 和 11 号设备压缩阶段使用，7 号设备膨胀阶段使用。压缩阶段设备和膨胀阶段设备昼夜均可能运行。

运营 期生 态环 境影 响分 析	(2) 车间及设备拟采取的噪声防治措施 ①在厂区总图布置中尽可能将噪声较集中的主厂房布置在厂区中央，合理设计声源设备和车间集中布置，其他噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。 ②设计中尽量选用符合国家及行业标准的低噪声设备，所选取的主机设备（压缩机、透平机、发电机）以及相应的辅机设备入口外 1m 处声压级降低到 85dB 以下。 ③压缩机、透平机、发电机及各类水泵等设备均采用独立基础、减振设计。 ④压缩进气口设置多孔吸声板和橡胶隔声板；压缩放空排汽设置放空消声塔，膨胀排风设置排风塔，砖混隔声加排风折弯。 ⑤主厂房外墙可考虑安装 100mm 厚的岩棉夹芯板，该墙板结构计权隔声量≥30dB，墙体隔声量在设置吸声内墙后可达标；内墙面增加吸声层，充分改善主厂房内的声环境；在主厂房百叶洞口加装阻性消声器，消声器降噪量≥25dB。 ⑥泵类设隔声罩，每台空压机设单独隔声罩。 ⑦为尽量减小厂对周边居民的干扰，在厂区周边砌筑不低于 3m 高实体砖混围墙。同时在墙内种植高大乔木，尽量减少噪声对外传播。 ⑧户外主变、压缩变设备在采购时应要求厂家距离主变外 1m 处声压级不高于 65dB(A)，厂用变和变频变设备在采购时应要求厂家距离主变外 1m 处声压级不高于 60dB(A)。 (3) 噪声预测 1)正常工况噪声预测 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的工业噪声预测计算模式对本项目噪声进行预测分析。 ①噪声户外传播 A 声级衰减模式 $Lp(r) = Lp(r0) + DC - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc)$ 式中：Lp(r)——预测点处声压级，dB； Lp(r0)——参考位置 r0 处的声压级，dB；
---------------------------------	---

运营 期生 态环 境影 响分 析	DC——指向性校正,它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB; A_{div}——几何发散引起的衰减, dB; A_{atm}——大气吸收引起的衰减, dB; A_{gr}——地面效应引起的衰减, dB; A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减, dB; A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减, dB。 ②室内声源在预测点处的声压级计算 a. 首先计算在室内靠近围护结构处的倍频带声压级 $L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$ 式中: L_{p1}——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB; L_w——点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB; Q——指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时, $Q=1$;当放在一面墙的中心时, $Q=2$;当放在两面墙夹角处时, $Q=4$;当放在三面墙夹角处时, $Q=8$; R——房间常数; $R = S\alpha / (1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2; α 为平均吸声系数; r——声源到靠近围护结构某点处的距离, m。 b. 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级 $L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$ c. 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级 $L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$ d. 将室外声级 $L_{oct,2T}$ 和透声面积换算成等效的室外声源,计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_{woct} $L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$
---------------------------------	--

运营 期生 态环 境影 响分 析	式中：S 为透声面积，m²。 e. 总声压级的计算 设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA, j，在 T 时间内该声源工作时为 t, j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为： $L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$ 式中：Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB； T——用于计算等效声级的时间，s； N——室外声源个数； t1——在 T 时间内 i 声源工作时间，s； M——等效室外声源个数； Tj——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。 f. 预测点位 本项目厂界噪声预测点为围墙外 1m，高度为 1.2m。 g. 噪声预测结果 膨胀工况下厂界噪声预测结果及达标分析见表 4-9。 压缩工况下厂界噪声预测结果及达标分析见表 4-10。 膨胀工况下声环境保护目标处的预测结果及达标分析见表 4-11。 压缩工况下声环境保护目标处的预测结果及达标分析见表 4-12。 膨胀工况下噪声预测结果等声级线图见图 4-2。 压缩工况下噪声预测结果等声级线图见图 4-3。
---------------------------------	---

表 4-9 膨胀工况下厂界噪声预测结果一览表 dB (A)

序号	保护目标	噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		噪声增量/dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂区北边界 1#	60	50	15.0	15.0	53.2	46.1	53.2	46.1	0	0	达标	达标
2	厂区北边界 2#	60	50	13.1	13.1	55.1	47.7	55.1	47.7	0	0	达标	达标
3	厂区北边界 3#	60	50	12.9	12.9	51.1	43.4	51.1	43.4	0	0	达标	达标
4	厂区北边界 4#	60	50	16.6	16.6	54.9	48.0	54.9	48.0	0	0	达标	达标
5	厂区西边界 5#	60	50	20.1	20.1	53.3	45.3	53.3	45.3	0	0	达标	达标
6	厂区西边界 6#	60	50	12.9	12.9	54.0	46.5	54.0	46.5	0	0	达标	达标
7	厂区西边界 7#	60	50	12.6	12.6	49.2	43.2	49.2	43.2	0	0	达标	达标
8	厂区南边界 8#	65	55	19.0	19.0	52.7	45.6	52.7	45.6	0	0	达标	达标
8+1	厂区南边界 10#	65	55	33.2	33.2	52.7	45.6	52.8	45.9	0	0	达标	达标
9	厂区东边界 9#	60	50	14.1	14.1	54.6	47.2	54.6	47.2	0	0	达标	达标

注：8+1 号检测点噪声背景值采用距离预测点位最近的 8 号点位检测数据。膨胀工况下空气透平及空气透平发电机运行，压缩设备不运行。

表 4-10 压缩工况下厂界噪声预测结果一览表 dB (A)

序号	保护目标	噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		噪声增量/dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂区北边界 1#	60	50	15.0	15.0	53.2	46.1	53.2	46.1	0	0	达标	达标
2	厂区北边界 2#	60	50	12.6	12.6	55.1	47.7	55.1	47.7	0	0	达标	达标
3	厂区北边界 3#	60	50	12.6	12.6	51.1	43.4	51.1	43.4	0	0	达标	达标
4	厂区北边界 4#	60	50	12.6	12.6	54.9	48.0	54.9	48.0	0	0	达标	达标
5	厂区西边界 5#	60	50	20.1	20.1	53.3	45.3	53.3	45.3	0	0	达标	达标
6	厂区西边界 6#	60	50	12.6	12.6	54.0	46.5	54.0	46.5	0	0	达标	达标
7	厂区西边界 7#	60	50	12.6	12.6	49.2	43.2	49.2	43.2	0	0	达标	达标
8	厂区南边界 8#	65	55	18.0	18.0	52.7	45.6	52.7	45.6	0	0	达标	达标
8+1	厂区南边界 10#	65	55	31.3	31.3	52.7	45.6	52.7	45.8	0	0	达标	达标
9	厂区东边界 9#	60	50	14.1	14.1	54.6	47.2	54.6	47.2	0	0	达标	达标

注：8+1 号检测点噪声背景值采用距离预测点位最近的 8 号点位检测数据。压缩工况下增压压缩机、循环压缩机、第二级压缩机和第一级压缩机运行，空气透平及空气透平发电机。

表 4-11 膨胀工况下声环境保护目标处预测结果一览表 dB (A)

序号	保护目标	噪声标准/dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		噪声增量 /dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	厂区南侧丁庄村（西南角）	60	50	23.8	23.8	54.5	46.3	54.5	46.3	0	0	达标	达标
11-1	宇和小区 1 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.8	12.8	50.5	44.0	50.5	44.0	0	0	达标	达标
11-2	宇和小区 1 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	12.8	12.8	53.6	46.2	53.6	46.2	0	0	达标	达标
11-3	宇和小区 1 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	12.8	12.8	55.6	48.2	55.6	48.2	0	0	达标	达标
11-4	宇和小区 1 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	12.9	12.9	57.7	49.5	57.7	49.5	0	0	达标	达标
12-1	宇和小区 7 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.7	12.7	51.8	43.2	51.8	43.2	0	0	达标	达标
12-2	宇和小区 7 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	13.0	13.0	53.5	45.9	53.5	45.9	0	0	达标	达标
12-3	宇和小区 7 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	13.6	13.6	54.3	46.8	54.3	46.8	0	0	达标	达标
12-4	宇和小区 7 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	26.0	26.0	55.6	48.0	55.6	48.0	0	0	达标	达标
13	明湖天地小区临街楼栋 1 层	60	50	12.6	12.6	50.6	43.1	50.6	43.1	0	0	达标	达标
14-1	馨苑小区 47 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	52.0	44.3	52.0	44.3	0	0	达标	达标
14-2	馨苑小区 47 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	52.7	46.1	52.7	46.1	0	0	达标	达标
14-3	馨苑小区 47 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	53.8	47.2	53.8	47.2	0	0	达标	达标

14-4	馨苑小区 47 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	53.8	47.8	53.8	47.8	0	0	达标	达标
15-1	馨苑小区 48 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	47.5	43.5	47.5	43.5	0	0	达标	达标
15-2	馨苑小区 48 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	49.5	45.6	49.5	45.6	0	0	达标	达标
15-3	馨苑小区 48 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	50.7	46.1	50.7	46.1	0	0	达标	达标
15-4	馨苑小区 48 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	52.1	47.8	52.1	47.8	0	0	达标	达标
16-1	馨苑小区 37 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	48.3	45.5	48.3	45.5	0	0	达标	达标

表 4-12 压缩工况下声环境保护目标处预测结果一览表 dB (A)

序号	保护目标	噪声标准/dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		噪声增量 /dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	厂区南侧丁庄村（西南角）	60	50	21.2	21.2	54.5	46.3	54.5	46.3	0	0	达标	达标
11-1	宇和小区 1 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	50.5	44.0	50.5	44.0	0	0	达标	达标
11-2	宇和小区 1 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	53.6	46.2	53.6	46.2	0	0	达标	达标
11-3	宇和小区 1 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	55.6	48.2	55.6	48.2	0	0	达标	达标
11-4	宇和小区 1 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	57.7	49.5	57.7	49.5	0	0	达标	达标
12-1	宇和小区 7 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.7	12.7	51.8	43.2	51.8	43.2	0	0	达标	达标

12-2	宇和小区 7 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	13.0	13.0	53.5	45.9	53.5	45.9	0	0	达标	达标
12-3	宇和小区 7 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	13.8	13.8	54.3	46.8	54.3	46.8	0	0	达标	达标
12-4	宇和小区 7 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	14.1	14.1	55.6	48.0	55.6	48.0	0	0	达标	达标
13	明湖天地小区临街楼栋 1 层	60	50	12.6	12.6	50.6	43.1	50.6	43.1	0	0	达标	达标
14-1	馨苑小区 47 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	52.0	44.3	52.0	44.3	0	0	达标	达标
14-2	馨苑小区 47 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	52.7	46.1	52.7	46.1	0	0	达标	达标
14-3	馨苑小区 47 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	53.8	47.2	53.8	47.2	0	0	达标	达标
14-4	馨苑小区 47 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	53.8	47.8	53.8	47.8	0	0	达标	达标
15-1	馨苑小区 48 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	47.5	43.5	47.5	43.5	0	0	达标	达标
15-2	馨苑小区 48 号楼 3 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	49.5	45.6	49.5	45.6	0	0	达标	达标
15-3	馨苑小区 48 号楼 5 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	50.7	46.1	50.7	46.1	0	0	达标	达标
15-4	馨苑小区 48 号楼 7 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	52.1	47.8	52.1	47.8	0	0	达标	达标
16-1	馨苑小区 37 号楼 1 层窗外 1 米处	60	50	12.6	12.6	48.3	45.5	48.3	45.5	0	0	达标	达标

根据上述噪声预测结果,在采取压缩进气口设置多孔吸声板和橡胶隔声板;压缩放空排汽设置放空消声塔,主厂房外墙安装 100mm 厚的岩棉夹芯板、内墙面增加吸声层、主厂房百叶洞口加装阻性消声器;膨胀排风设置排风塔,砖混隔声加排风折弯;泵类设置隔声

罩；建筑物墙面隔声等降噪措施的情况下，北厂界、东厂界和西厂界噪声昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求、南厂界昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。敏感目标处均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类区标准要求。

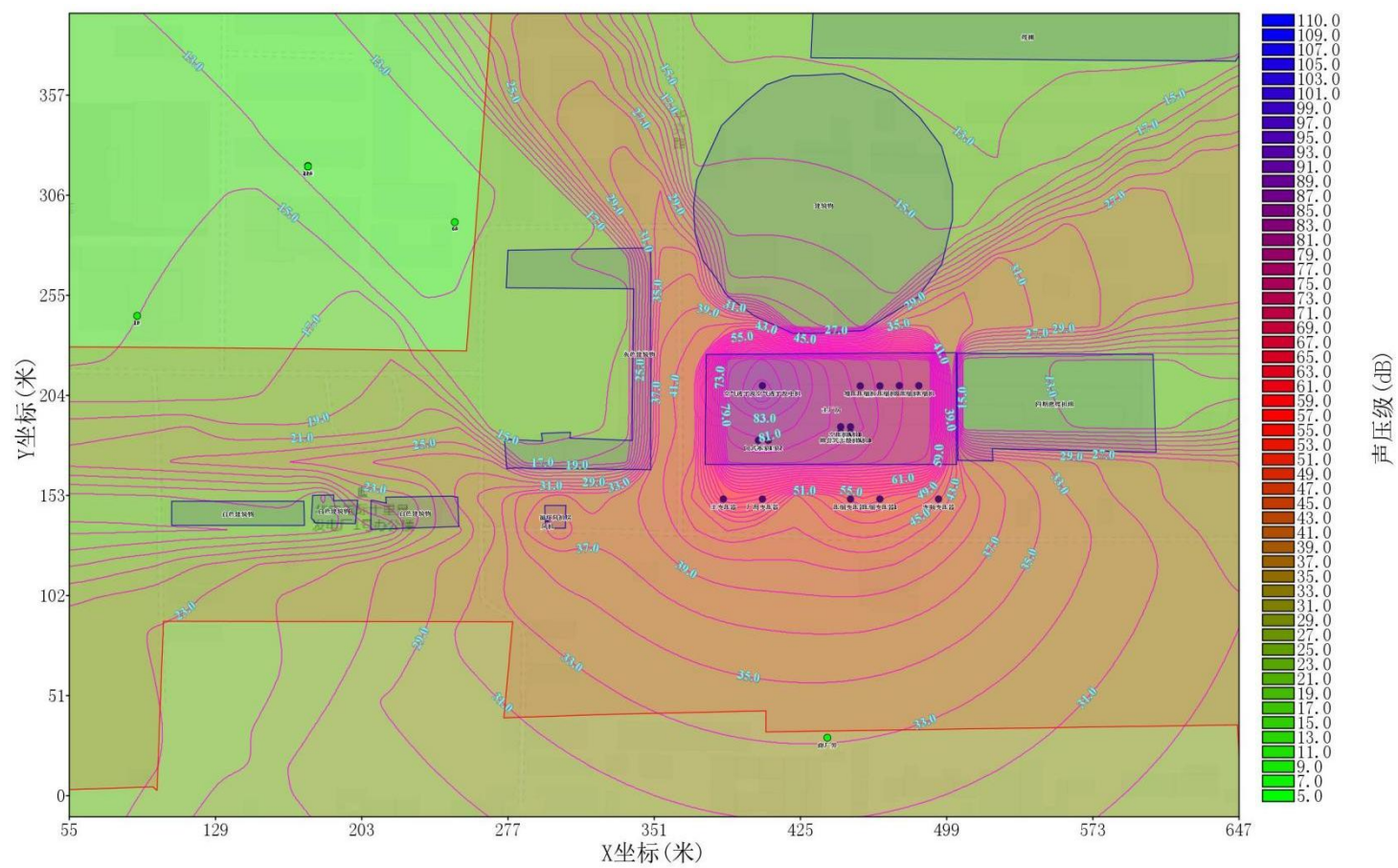


图 4-2 膨胀工况下噪声预测结果等声级线图

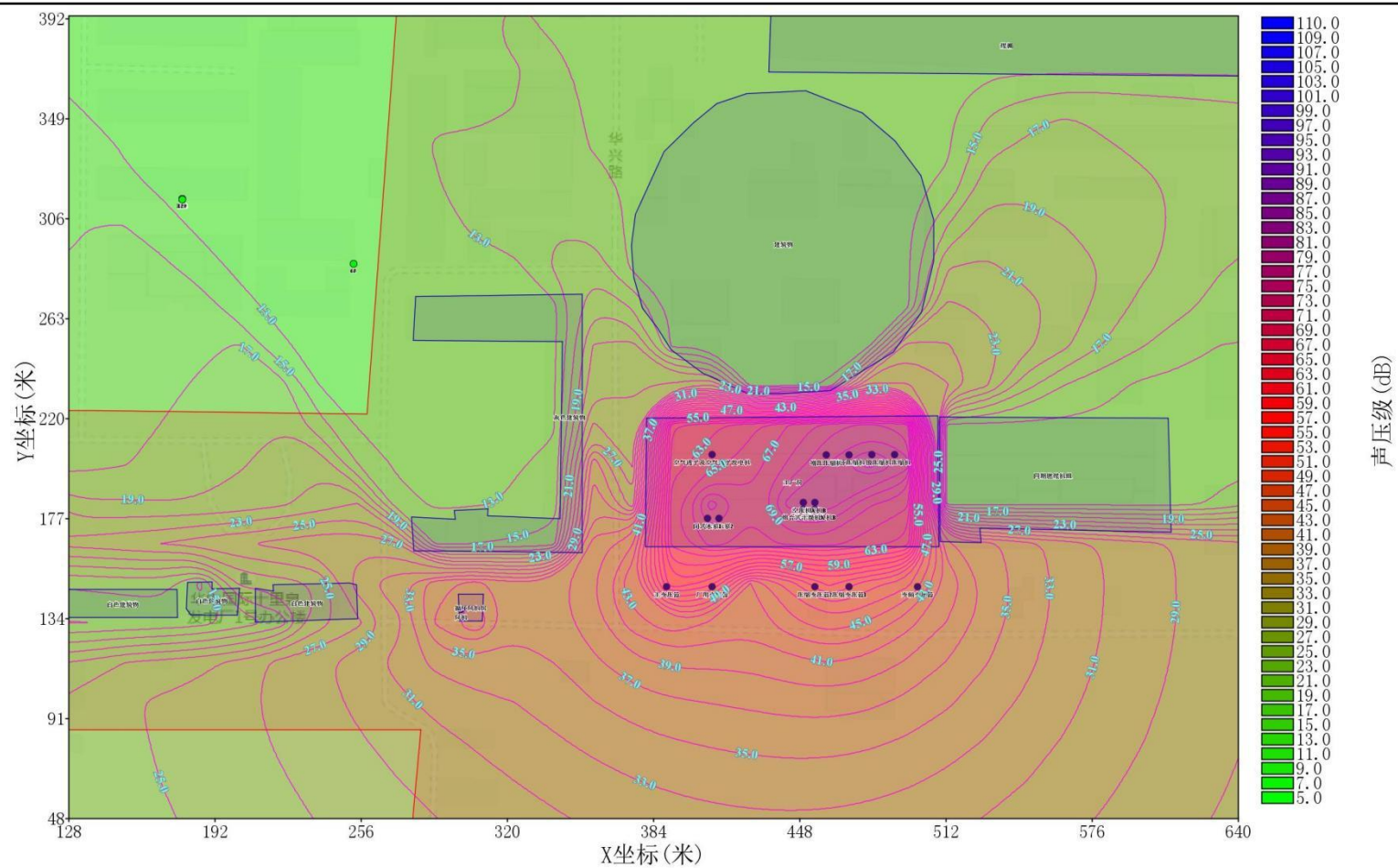


图 4-3 压缩工况下噪声预测结果等声级线图

运营期生态环境影响分析

5.固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废物有废变压器油、废铅蓄电池。

(1) 废变压器油

本项目变压器事故状态下会产生废变压器油，根据《国家危险废物名录（2025 版）》，废变压器油属于危险废物，废物类别 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，事故状态下排入事故油池，委托有相关资质的单位处理。

(2) 废铅蓄电池

本项目采用免维护铅酸蓄电池作为备用电源，本项目铅蓄电池的使用寿命一般为 8~10 年，每次更换将产生 104 块废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录》（2025 年版），危险废物类别为 HW31 含铅废物，危废代码为 900-052-31。废铅蓄电池退运后，依托厂区内现有危险废物暂存间暂存后统一交由有处置资质的单位合理处置，处置过程严格执行相关要求，对当地环境影响较小。

本项目固体废物产生及处置情况见表 4-15。

表 4-15 固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	产生量(t/a)	来源	性质	处置措施
1	废变压器油	/	900-220-08	油类物质	委托有资质单位处置
2	废铅蓄电池	1.0t/8~10 年	900-052-31	含铅废物	收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位处置

(2) 危险废物暂存间情况

本项目产生的废铅蓄电池经收集后运至厂区内现有危废暂存间进行暂存后委托有资质单位处置。

本项目产生的危险废物包括废变压器油和废铅蓄电池。其中废铅蓄电池收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位处置。

本项目与危险废物暂存间在同一厂区内，产生量较少，可通过推车实现及时运输。危险废物暂存间尚有余量可完全容纳本项目产生的危险废物，本项目产生的危险废物依托厂区内现有危险废物暂存间可行。

(3) 固体废物管理要求

本项目产生的废铅蓄电池经收集后运至厂区内现有危废暂存间进行暂存后委托有资质单位处置。

本项目产生的危险废物包括废变压器油和废铅蓄电池。其中废铅蓄电池收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位处置。

本项目与危险废物暂存间在同一厂区内，产生量较少，可通过推车实现及时运输。危险废物暂存间尚有余量可完全容纳本项目产生的危险废物，本项目产生的危险废物依托厂区内现有危险废物暂存间可行。

(3) 固体废物管理要求

运营 期生 态环 境影 响分 析	本项目产生的危险废物收集后暂存危险废物暂存间，委托有资质单位处理。 综上所述，本项目固体废物均得到合理处置，对周围环境基本无影响。 ①危险废物环境管理要求 A.危险废物的收集 项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将其集中到适当的包装容器中；二是将已包装的危险废物集中到危废暂存间的内部转运。 项目危险废物的收集须严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求： a-1：根据产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。 a-2：制定收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。 a-3：收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套或口罩等。 a-4：在危险废物收集转运过程中，采取防火、防泄漏、防雨等防止污染环境的措施。 a-5：收集时应根据种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。 B.危险废物的暂存要求 对于危险废物应建设危废暂存间，妥善保管，危废暂存间需有防流失、防渗漏等措施，定期委托有资质单位进行处理。 为防止危险废物在厂内临时存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关内容，本次
---------------------------------	---

运营生态环境影响分析	评价要求： b-1： 贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。危险废物贮存过程中产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。贮存设施或场所、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为3个月。 b-2： 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10^{-7}cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。 C.危险废物运输中应做到以下几点 c-1： 危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。 c-2： 承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。
------------	--

运营期生态环境影响分析	c-3: 载有危险废物的车辆在公路上行驶时, 需持有运输许可证, 其上应注明废物来源、性质和运往地点。 经过采取以上措施, 固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 要求和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的标准要求, 对周围环境影响较小。 ②危险废物依托厂区现有危险废物暂存间可行性分析 a.危险废物暂存间的基本情况 十里泉发电厂根据厂区规模大小和危废生产量大小, 按标准、实际情况于 2018 年修建危险废物储存间, 占地面积 299 平方, 危废间为相对封闭空间, 并设置通风口, 门窗完好, 危废暂存间严格做到了“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏), 危废暂存间地面做防渗, 渗透系数小于 10^{-10}cm/s。危险废物的容器和包装物均按国家标准设置危险废物标识标牌, 标识标牌清晰、完整。目前, 贮存间主要存放废矿物油、废油漆桶、废滤芯、废旧蓄电池等, 各类危废分区分类摆放, 台账记录齐全。 b.危险废物暂存间的环保手续履行情况 2021 年, 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及相关技术导则, 建设单位编制完成了《十里泉发电厂固体废物环境影响专题报告》, 全面梳理了固体废物(含危险废物)的产生、收集、贮存、转移及处置全链条环境管理情况, 并按要求报送属地生态环境主管部门备案, 取得了相应备案意见。现行危废贮存设施的设计与运行, 均以备案报告及当时有效标准为依据。 c.危险废物暂存间储存余量分析 十里泉发电厂危险废物暂存间占地面积 299 平方, 目前其他项目已使用面积为 150 平方, 尚有 149 平方的余量, 可以满足本项目投运后危险废物的暂存要求。 6.环境风险影响分析 (1) 风险物质调查 根据工程建设情况, 本项目涉及环境风险物质为润滑油、液压油、
-------------	--

变压器油等油类物质以及危险废物。

危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁，q₂……q_n—每种危险物质的最大存在量，t；

Q₁，Q₂…Q_n—每种危险物质的临界量，t，参考导则附录 B。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；

（2）10≤Q<100；

（3）Q≥100。

项目所涉及的危险物质数量与临界量的比值见下表。

表 4-16 项目风险物质数量与临界量比值 Q

存在位置	风险物质	临界量 (t)	项目危险化学品存 储量（在线量）	Qi/Qi	Σq/Q
变压器	变压器油	2500	40.0	0.01612	0.1612

项目危险物质存量Σq/Q<1，项目环境风险潜势为I。

（2）环境影响途径

①大气环境风险分析

本项目可能对大气环境造成影响为厂区发生火灾，产生的浓烟造成局部范围内环境空气中颗粒物、CO、NO_x 超标，对周围敏感目标产生不利影响。

②地下水环境风险分析

变电站可能发生的环境风险主要为油类物质泄漏等。由于冷却或绝缘需要，需要使用变压器油，如设备维护或使用过程中操作不当，可能外泄对地下水环境造成危害。此外发生燃爆事故抢险时产生的消防废水

运营期生态环境影响分析	或者泄漏事故泄漏物料如不能完全收集，可能会对地下水环境产生影响。 ③土壤环境风险分析 变电站可能发生的环境风险主要为油类物质泄漏等。由于冷却或绝缘需要，需要使用变压器油，如设备维护或使用过程中操作不当，可能外泄对地下水环境造成危害。此外发生燃爆事故抢险时产生的消防废水或者泄漏事故泄漏物料如不能完全收集，可能会对土壤环境产生影响。 （3）风险防范措施 本项目风险防范措施具体如下： ①变电站可能发生的环境风险主要为油类物质泄漏等。由于冷却或绝缘需要，需要使用变压器油，如设备维护或使用过程中操作不当，可能外泄对地下水环境造成危害。此外发生燃爆事故抢险时产生的消防废水或者泄漏事故泄漏物料如不能完全收集，可能会对地下水环境产生影响。 ②本工程设置一套火灾报警及消防控制系统，报警区域的设置参照执行相应火灾报警检测及控制设计规定。火灾报警及消防控制系统由中央监控盘、区域报警盘、报警触发装置（手动和自动两种）组成。 ③本项目拟利用原有的 2×660MW 机组（#8、#9）的消防供水系统。原消防泵房设电动消防泵、柴油消防泵各 1 台，参数为 $Q=640\text{m}^3/\text{h}$，$H=105\text{m}$，并配有稳压装置；消防水池为 2 座 2000m^3 的工业消防水池，其中消防水池容量为 820m^3，有效容积为 693.5m^3，基本可满足新增机组的消防供水要求。由于消防泵房距离本期较远，故拟新建的 1×660MW 机组消防管干管管径采用 DN400，以减小水损，本工程在 1×660MW 机组消防管网上继续延伸。电厂原有 1 台消防车，且厂门附近就有社会消防站，故本工程暂不考虑新增消防车。 ④主变压器、压缩变下方分别设置 15m^3 的贮油坑 1 座，主厂房南侧设置 500m^3 的事故油池 1 座，用于整个储能站事故状态下事故油的收集。 ⑤按《建筑设计防火规范》、《火力发电厂与变电站设计防火标准》、
-------------	--

运营期生态环境影响分析	《消防设施通用规范》等规范、标准的要求配置灭火器、消防栓等灭火设施、物资。 ⑥加强员工整体消防安全意识，除了让企业管理人员参加社会消防安全培训外，还要对员工进行安全教育，使其掌握防火、灭火、逃生的基础知识提高其处理突发事件的能力。 综上所述，在落实好本次环评提出的风险防范措施的前提下，项目风险处于可接受范围之内，不会对项目区环境产生较大影响。 7.生态影响分析 (1) 植被影响 项目投入运营后，主变区域草本植被被完全破坏，取而代之的是主变硬化地面，为非植被区。但可以通过异地栽种乔、灌木和种植草坪等绿化方式减少由此造成的植被损失。临时占地区域被占用的植被将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步恢复而减缓。运营期由于发电作业、运营管理人员人为干扰等，会对评价范围植物及植被产生一定不利影响。由于运营期站址区域生产的废水、固废等采取措施可避免和减缓上述影响，此外，电站运行后，由于空气储能存在冷却塔散热，导致区域局部温度升高也会对周边植物产生一定的影响，但由于该地区宽阔，空气流动性较好，而区域热交换产生的热量有限，因此对区域植被影响有限。 本次调查在评价区内未发现有国家及省级重点保护野生植物、极危、濒危植物、极小种群分布，因此，本项目建设对国家及省级重点保护野生植物、珍稀濒危植物、极小种群的影响有限。 (2) 对动物的影响分析 工程建成后，运行期间主要影响为储能电站运行噪声对区域野生动物的惊扰。运营初期产生的噪声会对区域噪声敏感的鸟类、哺乳类造成驱赶。本项目运行期噪声主要为设备噪声，通过选用低噪声设备，并采取减振、隔声等措施，降低噪声源强，加强场区绿化。本项目运营后，站场的东厂界、西厂界和北厂界昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求、南厂界噪声
-------------	---

	符合工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求，对生态环境影响较小。
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程选址于山东省枣庄市市中区华电十里泉电厂#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地，属于厂区内闲置工业用地，项目选址及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、饮用水水源保护区等环境敏感区，不在生态保护红线范围内。本项目选址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	一、施工期大气环境保护措施 本项目施工期为 22 个月，根据《中华人民共和国大气污染防治法》《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）和《市直部门大气污染治理导则（第六版）》《山东省城市建筑渣土管理“十个必须”》，对项目施工期废气提出以下防治措施： 1.施工场地周边围挡 100%封闭。施工地开工前，施工现场必须沿四周连续设置封闭围挡，围挡高度不低于 1.8 米。 2.施工现场地面 100%硬化。施工现场出入口、操作场地、材料堆场、场内道路等应采取铺设钢板、水泥混凝土、沥青混凝土、路基板或焦渣、细石或其他功能相当的材料进行硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等其他有效的防尘措施，保证不扬尘、不泥泞；场地硬化的强度、厚度、宽度应满足安全通行和卫生保洁的需要。 3.出入工地车辆 100%冲洗。围挡出入口应当设置洗车台、沉淀池和车辆清污设施，运输车辆必须在除泥、冲洗干净后，方可出场。 4.易起扬尘作业面 100%湿法施工。土方施工时应分层分区有序开挖，并在作业面采取雾炮、洒水、喷淋等降尘措施实施精准降尘，气象预报风速达到 5 级以上时，应当停止土方开挖施工作业，并做好裸露场地和松散土方的覆盖工作。园林绿化施工时应分区有序回填，并在作业面采取雾炮、洒水、喷淋等降尘措施实施精准降尘，气象预报风速达到 5 级以上时，应当停止土方回填施工作业，并做好绿化松散土方的覆盖工作。本项目地上建筑物拆除施工不属于本工程的施工范围，属于同期“10#燃煤机组项目”施工范围，但是本项目主厂房占地范围内的现有 1#~3#厂房的地下基础拆除部分属于本工程施工范围，厂房地下基础拆除过程中应严格落实文明施工和作业标准，配备洒水、喷雾等防尘设备和设施，施工时要采取湿法作业，进行洒水、喷雾抑尘，拆除的垃圾必须随拆随清运。 5.工地裸土、物料 100%覆盖。施工现场建筑材料、构配件、施工设备等应按施工现场平面布置图确定的位置放置，对渣土、水泥等易产生扬尘的建筑材料，应严密遮盖或存放在库房内；专门设置集中堆放建筑垃圾的
---	--

施工期生态环境保护措施	场地。 6.渣土 100%密封运输。施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未按规定办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。 7.建筑垃圾 100%规范管理。建筑垃圾应实行减量化、资源化、无害化和“谁产生、谁处置”原则。施工场地内拆除的建筑垃圾随拆随清，不在厂区内暂存；废模板、木/塑料下脚料，属于建筑垃圾。施工单位按照《中华人民共和国生态环境法典》相关要求，施工现场设置建筑垃圾分类暂存区域，废模板及下脚料分类收集，优先外售物资回收单位综合利用；不能回收的委托具备资质建筑垃圾处置单位处置，执行建筑垃圾联单管理；施工单位编制建筑垃圾处理方案报环境卫生主管部门备案，及时清运，严禁现场焚烧、随意倾倒、丢弃，运输过程采取密闭措施，防止遗撒，避免对周边环境造成影响。 8.工地非道路移动机械尾气 100%达标排放。严格落实《非道路移动机械污染防治技术政策》等要求，禁止使用高排放、检测不达标设施，机械、设备使用符合国六标准的汽柴油，保证尾气达标排放。非道路移动机械的尾气污染主要涉及工地使用燃油的挖掘机、推土机等设备。施工单位需建立施工现场非道路移动机械进出场台账，建筑工地使用非道路移动机械应采用符合国家排放标准，且标有环保审批标志的铭牌，严禁无环保牌照机械投入工地使用。 二、施工期水环境保护措施 本项目施工期排水包括施工生产废水、生活污水。 1.生活污水 厂区内施工期生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边水环境产生不利影响；厂区外临时占地内施工场地（主要是组装）施工人员生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边水环境产生不利影响；施工人员就近租住民房，非施工时间内施工人员产生的生活污水纳入租住房已有的污水处理系统。 2.施工生产废水
--------------------	---

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	项目施工过程中产生的施工作业废水主要来源于泥浆废水、混凝土养护过程和施工车辆及机械设备清洗等，主要包括混凝土浇筑养护废水、施工机械和车辆冲洗废水。 泥浆废水：全部收集进入泥浆池，泥浆优先循环用于钻孔护壁；无法循环利用的泥浆经沉淀池静置沉淀处理，上清液全部回用于施工现场洒水抑尘，沉淀形成的底泥、钻渣定期密闭清运处置，泥浆废水不外排。 混凝土浇筑养护废水经收集、沉淀处理后全部回用不外排。 施工机械和车辆冲洗废水：施工机械和车辆定期冲洗，会产生一定量的冲洗废水，拟在施工机械和车辆冲洗处设隔油沉淀池 1 座，施工机械和车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后全部回用不外排。 三、施工期声环境保护措施 1.合理安排施工时间：制订施工计划时，临近午休时间尽可能安排低噪声作业并把噪声强度大的施工安排在白天施工，夜间（22:00~6:00）与午间（12:00~14:00）禁止施工；特殊情况需连续作业时，除采取有效措施外，需报生态环境局批准后施工，并公告附近群众。 2.合理布局施工场地：根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）确定合理的工程施工场界。 3.合理选择施工机械设备：施工过程中必须选用符合国家标准的施工机械与运输车辆，尽量选取低噪声的施工机械设备；振动较大的固定机械设备应安装减振基座，同时应加强各类施工机械的维护保养，保持其良好的运转。 4.项目施工前应及时向厂区周边村庄等敏感点做出公示，告知项目名称、施工内容等大致信息，让其对本工程有所了解，知道本项目的影响是暂时的，尽量减免民事纠纷事件的产生。 5.在利用现有的道路用于运输施工物资时，应合理选择运输路线和运输方案，并尽量在昼间进行运输，居民集中区周边 400m 范围内应避免夜间在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h。 6.为了监督和保护居民的生产、生活环境。要求监理工程师对距离较近
--	---

运营期生态环境保护措施	的居民区采取相应的噪声防治措施，如限制工作时间，改变运输路线，采用临时声屏障等措施。 7.加强环境管理，接受环保部门环境监督：为了有效地控制施工噪声对城市环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理；根据国家 and 地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。经采取以上噪声治理措施，本项目施工过程中的噪声对周边环境及声环境保护目标的影响较小。 四、施工期固体废物处置措施 本项目施工期生活垃圾经收集后交由环卫部门清运，拆除的建筑垃圾随拆随清不在厂区内暂存；施工单位按照《中华人民共和国生态环境法典》相关要求，施工现场设置建筑垃圾分类暂存区域，建筑垃圾分类收集，优先外售物资回收单位综合利用；不能回收的委托具备资质建筑垃圾处置单位处置，执行建筑垃圾联单管理；开挖多余土方就近运往其他施工场地进行资源化利用；经采取以上措施后，本项目施工期固体废物对区域环境影响较小。 五、施工期生态环境措施 1.植物保护措施 （1）项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。 （2）优化施工方案，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。 （3）划定施工活动范围，加强施工监理及宣传教育活动。确保施工人员在征地范围内活动，从而减轻非施工因素对周围植物及植被的占用与压踏。 （4）施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各施工迹地实施植被
-------------	---

	修复措施。根据评价区生态环境特点及区域植被分布特征，选择常见种种植，适应性强，生长快，且可起到较好的水土保持的作用。 2.对动物的保护措施 （1）增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕杀野生动物。 （2）大型作业及爆破活动等要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。两栖动物中的蛙类、鸟类和兽类中的夜行性物种对灯光较为敏感，施工尽量安排在白天进行，夜间不施工。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对动物的干扰。 （3）工程应严格控制在征地范围内，减少对动物生境的破坏。 （4）工程的表土堆存场、转存场等应做好防护，设置排洪（水）沟，防止雨水冲刷，避免水土流失对周边生境的破坏。 （5）施工过程中应选用低噪音施工设备，避免大声喧嚣，严格控制施工活动范围，减少施工噪声和施工活动对野生动物的干扰，以免惊扰动物，影响其生存。 3.水土流失保护措施 （1）土方开挖时，应将表面 20cm~30cm 厚的表层土单独剥离和堆存，施工结束后用于施工场地平整、绿化。 （2）对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。 （3）场地平整施工完毕后，尽早尽快对建设区进行水土保持设施和环境绿化工程等建设，使场地平整区土面及时得到建筑覆盖或绿化覆盖，以控制水土流失，美化环境，保持水土。 （4）加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。
	一、运营期生态环境保护措施 本项目建设主要的生态影响集中在施工期，建成后将不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

运营期生态环境保护措施	二、运营期污染防治措施 1.电磁污染防治措施 主变在设备选型上选用低漏磁、低局放型主变压器，GIS 设备采用出厂屏蔽性能合格的成套设备，外壳可靠接地、GIS 壳体接缝、法兰接地良好，降低壳体感应电场；主变到配电装置采用地下电缆，以减少电磁污染。 2.运营期噪声污染防治措施 （1）在厂区总图布置中尽可能将噪声较集中的主厂房布置在厂区中央，合理设计声源设备和车间集中布置，其他噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。 （2）设计中尽量选用符合国家及行业标准的低噪声设备，所选取的主机设备（压缩机、透平机、发电机）以及相应的辅机设备在采购时应要求厂家加装消声器或隔声罩，确保入口外 1m 处声压级降低到 85dB 以下。 （3）压缩机、透平机、发电机及各类水泵等大型设备均采用独立基础、减振设计。 （4）压缩进气口设置多孔吸声板和橡胶隔声板，隔声效果大于等于 20dB；压缩放空排汽设置放空消声塔，膨胀排风设置排风塔，砖混隔声加排风折弯，隔声效果≥20dB。 （5）主厂房外墙可考虑安装 100mm 厚的岩棉夹芯板，该墙板结构计权隔声量≥30dB，墙体隔声量在设置吸声内墙后可达标；内墙面增加吸声层，充分改善主厂房内的声环境；在主厂房百叶洞口加装阻性消声器，消声器降噪量≥25dB。 （6）泵类设隔声罩，每台空压机设单独隔声罩。 3.运营期固废污染防治措施 （1）危险废物 本项目运行过程中产生的危险废物收集后暂存厂区内现有危险废物暂存间，委托有资质单位处置。贮存设施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 ①危险废物暂存间建设情况 a.危险废物暂存间内的贮存设施已根据危险废物的形态、物理化学性
-------------	---

运营期生态环境保护措施	质、包装形式和污染物迁移途径，采取了必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不存在露天堆放危险废物的情况。 b.危险废物暂存间的地面与裙脚已采用抗渗混凝土+耐酸防腐防渗处理（环氧树脂层），建筑材料与危险废物相容；贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用了抗渗混凝土+耐酸防腐防渗处理（环氧树脂层），表面无裂缝。 c.危险废物暂存间贮存设施地面与裙脚已采取表面防渗措施；表面防渗材料与所接触的物料或污染物相容，采用了抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物主要为废油和废铅蓄电池，废油收集至塑料桶后放置于危险废物暂存间不直接接触地面，废铅蓄电池存在泄露风险，放置于塑料托盘上单独分区存放，重点防渗区采用抗渗混凝土+防腐防渗面层，配套导流及泄漏收集设施，伸缩缝密封处理，满足重点防渗要求。 d.危险废物暂存区采用了相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料能覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面。 ②危险废物暂存区环境管理现状 a.建设单位目前已安排专人定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。 b.建设单位目前已按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）的要求制定了危险废物管理计划和管理台账，危险废物管理计划制定内容包括了单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物转移情况信息，危险废物管理台账已注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、堆放区域、废物出库日期及接收单位名称，危险废物管理台账存档5年以上。 c.建设单位建立了贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。 d.危险废物贮存设施已按《危险废物识别标志设置技术规范》
-------------	---

运营期生态环境保护措施	(HJ1276-2022)的规定设置标志。 e.危险废物贮存设施或场所、容器和包装物已按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)的要求设置了危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。 厂区内现有危险废物暂存间能够满足建设要求和环境管理要求。 4.地下水、土壤污染防治措施 本项目可能会发生油类物质泄漏导致地下水、土壤受到污染,因此按照分区防控要求,变压器基础、事故油池按照重点防渗区要求防渗,等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 或参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中规定“贮存的危险废物直接接触地面的,还应进行基础防渗,防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s),或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s),或其他防渗性能等效的材料”。主厂房、储罐区按照一般防渗区要求防渗,等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$; 站区其他区域应进行一般地面硬化。 5.环境风险防范措施 (1)油类物质泄漏环境风险防范措施 本项目在主厂房南侧设置液化空气压缩储能站(含本项目主厂房、液化区、主变区及换热器区)事故油池 1 座,容积 500m^3,收集储能站内各区域事故时的事故排油,事故发生后及时清除油池内的事故油。主变区域单台主变压器的油量最大约为 40t(约 44.7m^3),贮油坑按单台主变器 20%油量设计,事故油池容量按单台主变压器 100%油量设计,高厂变压器、变频变压器的油量最大为 10t(约 11.2m^3),本项目主变和压缩变贮油坑净容积为 15m^3,高厂变压器、变频变压器下方各设置 3m^3 的贮油坑,事故油池净容积为 500m^3,容量分别满足总油量的 20%和 100%的要求。主变压器设有事故排油管道,排油管道接至主变压器下方的贮油坑后排入附近的事故油池,供火灾事故时迅速泄空着火主变压器中的绝缘油,防止变压器火灾扩大。泄漏的废变压器油在事故油池内暂存后委托有资质单位处理。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中“总
-------------	---

运营期生态环境保护措施	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”规定，变电站应按最大单台主变油量的 100%容积设置 1 座总事故油池（最大单台主变油量为 40t）。本项目事故油池容积为 500m³，除了能够满足变压器油事故状态下 100%收集的要求，同时能够满足储能站其他区域设备事故状态下的相应设计要求。 （2）危险废物贮存防范措施 根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），本项目依托的危险废物暂存间内贮存液态危险废物具有液体泄漏堵截设施。 6.环境风险应急预案 建设单位目前已针对厂区内现有工程编制了《华电国际电力股份有限公司十里泉发电厂突发环境事件应急预案》（2025 年修订），该应急预案中针对厂区内现有变电站可能发生的火灾、泄露等事故进行了风险识别，针对变压器油泄露事故提出的应急处置措施，现有突发环境事件应急预案能够满足本项目主变区域和配电装置区域建成后可能发生的突发环境事件应急处理要求。
其他	一、环境保护管理 为了保证项目开发过程中环境质量，在本次项目的建设过程中，必须加强施工期环境保护管理工作。 1.向施工单位明确其在施工期间应当遵守的有关环境保护法律法规，要求施工单位采取切实可行措施，控制施工现场的各种扬尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声振动等对环境的污染和危害，要求施工单位签订环境保护责任书。 2.在项目实施建设过程中，倡导“文明施工，清洁施工”的新风，由枣庄市其他有关职能部门牵头，做好施工现场的协调和环境保护管理工作。 3.在建设过程中，加强环境保护的宣传教育工作，在施工现场树立醒目的环保标志，加强施工现场的环境监理、监测，建立环境质量档案，发现问题，及时通知有关部门、单位或企业进行整改，并监督整改措施的实施和验收。

			统一清运处置。	
		生态	表土剥离，单独堆存；优化施工方案，减少生态破坏；划定施工范围，减少植被占用；加强施工监理及宣传教育活动；施工结束后进行植被恢复。	2
	运营期	噪声	选用低噪声设备。	10
		固体废物	危险废物：依托厂区内现有危险废物暂存间暂存，交由有资质单位处理。	2
		生态	落实监督机制，加强日常管理	2
		环境风险	站区建设事故排油管道、贮油坑、事故油池。	100
		环保手续	环评及竣工环境保护验收费用。	20
		环境管理	电磁监测、噪声监测。	2
	合计			

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	本着“永临结合”原则，施工生产区利用厂区空地，施工道路利用厂区物流运输道路、人流进站道路；临时占地表土剥离，单独堆存后回填作为绿化用土；优化施工方案、施工时序，减少生态破坏；划定施工范围，减少植被占用；加强施工宣传教育活动；施工结束后进行植被恢复，对厂区外临时占地进行绿化，优先选用本土物种。	按照要求实施生态保护措施。	落实监督机制，日常加强管理。	道路均得到硬化；厂区外临时占地得到绿化，厂区内临时占地为硬化地面。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	厂区内施工期生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边环境产生不利影响；厂区外临时占地内施工场地（主要是组装）施工人员生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边环境产生不利影响；施工人员就近租住民房，非施工时间内施工人员产生的生活污水纳入租赁住房已有的污水处理系统； 泥浆废水：全部收集进入泥浆池，泥浆优先循环用于钻孔护壁；无法	厂区内施工期生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边环境产生不利影响；厂区外临时占地内施工场地（主要是组装）施工人员生活污水排入临时化粪池，由施工单位组织定期清运，不会对周边环境产生不利影响；施工人员就近租住民房，非施工时间内施工人员产生的生活污水纳入租赁住房已有	/	/

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
	循环利用的泥浆经沉淀池静置沉淀处理，上清液全部回用于施工现场洒水抑尘，沉淀形成的底泥、钻渣定期密闭清运处置，泥浆废水不外排。 混凝土浇筑养护废水经沉淀处理后全部回用不外排。 施工机械和车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后全部回用不外排。 施工过程中指定专人对每个集水井进行观察，发现有一定的集水立即开泵抽水。如遇暴雨，基坑内积水较多，用潜水泵电梯井或集水坑将大部分积水排出，少量积水指派专人用勺子舀至水桶，排出坑外。	的污水处理系统； 泥浆废水：全部收集进入泥浆池，泥浆优先循环用于钻孔护壁；无法循环利用的泥浆经沉淀池静置沉淀处理，上清液全部回用于施工现场洒水抑尘，沉淀形成的底泥、钻渣定期密闭清运处置，泥浆废水不外排。 混凝土浇筑养护废水经沉淀处理后全部回用不外排。 施工机械和车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后全部回用不外排。 施工过程中指定专人对每个集水井进行观察，发现有一定的集水立即开泵抽水。如遇暴雨，基坑内积水较多，用潜水泵电梯井或集水坑将大部分积水排出，少量积水指派专人用勺子舀至水桶，排出坑外。		
地下水及土壤	/	/	变压器基础、贮油坑和事故油池按照重点防渗区要求防渗；主厂房、储罐区按照一般防渗区要求防渗；站区其他区域应全部进行	各区域满足防渗要求

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
			一般地面硬化。	
声环境	选用低噪声设备、合理安排施工时间、临时施工围栏、限制车速。	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表1标准（昼间：70dB（A），夜间 55dB（A））。	选用低噪声设备，电动机、压缩机设置隔声室；进气过滤室设置多孔吸声板、发泡橡胶隔声板；放空排汽设置砖混消声塔，内置发泡橡胶隔声板；压缩机设置砖混排风塔，排风管折弯；站区四周设置围墙隔声等。	北厂界、东厂界和西厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。声环境敏感目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	围挡、车辆冲洗、洒水降尘、物料覆盖和密封运输等。	/	/	/
固体废物	建筑垃圾由相关企业利用处置；生活垃圾设置垃圾桶、由当地环卫部门统一清运处置。	减量化、资源化、无害化，建筑垃圾处理处置措施满足《中华人民共和国生态环境法典》的相关要求并参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。	危险废物：依托厂区内现有危废暂存间，交由有资质单位处理。	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。
电磁环境	/	/	对高压一次设备采用均压措施；要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，确保电磁环境符合标准。	满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

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
环境风险	/	/	本项目主变区域设置温度保护装置、消防设施、在线监测装置及报警仪、贮油坑和事故油池；厂房区域设置消防设施、制定应急预案并定期演练。	环境风险水平可以接受
环境监测	/	/	噪声、电磁环境竣工环境保护验收时检测 1 次。	按相关规范采样检测，按相关标准评价。
其他	建设单位在施工期配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作；委托环境监理或者工程监理开展环境监理工作。	严格执行施工期环境管理要求，按照《输变电工程环境监理规范》（DL/T 2272-2021）要求履行环境监理职责。	运营单位设置环境管理人员，履行环境管理职责。	按照要求设置相关部门及人员。

七、结论

结论

一、项目概况

山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目位于山东华电十里泉电厂西侧，圆形煤场以南的#1-#3 号机组拆除场地及二号办公楼南侧场地新建变压器区及 220kV 配电装置区。

其中主变区域位于主厂房南侧室外，设压缩变压器 1、压缩变压器 2 及主变压器各 1 台，容量分别为 93MVA、104MVA 和 130MVA，主变压器电压为 $242\pm 2\times 2.5\%/10.5\text{kV}$ ，压缩变电压为 $230\pm 8\times 1.25\%/10.5\text{kV}$ ；主变压器通过 220kV 电缆线路与拟建 220kV 配电装置连接。

工程总投资 3402.86 万元，其中环保投资 152 万元。

二、环境敏感目标

本工程评价范围内无电磁环境敏感目标，4 处声环境敏感目标，无生态敏感目标。

三、环境质量现状评价结论

1.电磁环境现状：拟建储能站及输电线路周围的工频电场强度、工频磁感应强度现状检测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求。

2.声环境现状：拟建项目所在厂区东厂界、北厂界和西厂界声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类声环境功能区标准限值、南厂界声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类声环境功能区标准限值；厂界周围声环境敏感目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类声环境功能区标准限值。

四、施工期间环境影响评价结论

项目施工期将产生施工噪声，对周围环境有一定的影响，建筑施工中产生的扬尘、废水、固体废弃物和建筑垃圾等也会对周围环境造成影响，但这些影响都将随着工程的完工而自然消失。按照有关管理部门所制定的施工管理要求和报告中所提出的建议措施，切实做好防护工作，合理安排施工，使其对环境的影响减至最低限度，以尽量减少对环境的影响和对周围居民的干扰。

五、运营期间环境影响评价结论

1.工频电磁场预测与评价

主变及配电装置区：根据类比分析可知，本项目主变区域建成运行后站址周边环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

2.噪声环境影响评价

根据理论预测可知，本项目建成运行后叠加现状值后北厂界、东厂界和西厂界的预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，南厂界的预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

声环境敏感目标处的预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

3.固体废物影响评价结论

危险废物收集后暂存危险废物暂存间，委托有资质单位处理；事故状态下事故油排入事故油池，委托有资质单位处置。本项目固体废物均得到合理处置，对周围环境基本无影响。

五、环境风险评价结论

本工程严格按规范要求设计，采取有效的事故防范措施，制定相应的应急预案，拟建工程运行后潜在的环境风险是可以接受的。

六、污染防治措施

1.建设过程中要加强施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护措施。施工期应尽可能避开雨季，工程完工后要尽快恢复原地貌，减少水土流失。

2.本工程选址位于厂区内闲置空地，尽量避开了居民区等环境敏感目标。

3.严格按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求设计施工。

本项目的建设符合国家产业政策，不涉及自然保护区、风景名胜区及水源保护区等环境敏感区。项目的建设具有良好的经济效益和社会效益，在认真落实本报告和其他报告提出的污染防治、生态保护、恢复和补偿措施及风险防范措施的前提下，项目对环境的污染和生态的破坏可降低到当地环境能够容许的程度，从环境保护的

角度看，项目建设是可行的。

建议

1.拟建工程在后续的设计和建设阶段，应切实落实本报告表中所确定的各项环保治理措施。

2.与当地规划部门协商，根据《电力设施保护条例》（2011年第二次修订）、《山东省电力设施和电能保护条例》（2024年5月30日修正）等相关规定，划定本工程保护区，在保护区范围内不得从事违背上述条例要求的活动。

3.项目建设及施工过程中严格按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求进行了。

山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目

电磁环境影响专题评价

1 概述

1.1 工程概况

项目名称：山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目

项目性质：新建

建设单位：华电国际电力股份有限公司十里泉发电厂

项目投资：88695 万元

建设地点：山东省枣庄市市中区华电十里泉电厂#1-#3 机组的拆除场地及二号办公楼南侧场地。

建设内容及规模：山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目位于山东华电十里泉电厂西侧，圆形煤场以南的#1-#3 号机组拆除场地及二号办公楼南侧场地建设变压器区及 220kV 配电装置区。

主变区域布置于主厂房南侧室外，设压缩变压器 1、压缩变压器 2 及主变压器各 1 台，容量分别为 93MVA、104MVA 和 130MVA，主变压器电压为 $242 \pm 2 \times 2.5\%/10.5\text{kV}$ ，压缩变电压为 $230 \pm 8 \times 1.25\%/10.5\text{kV}$ ；主变压器通过 220kV 电缆与拟建 220kV 配电装置连接。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日施行）；

(2) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月第 3 次修正稿，2018 年 12 月 29 日施行）；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

(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第 10 号，2024 年 1 月 4 日国家发展改革委令第 11 号第二次修订，2024 年 1 月 4 日起施行）；

(6) 《山东省电力设施和电能保护条例》（2024 年 5 月 30 日起修正）；

1.2.2 行业标准、技术导则

- (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）；
- (5) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- (6) 《工频电场测量》（GB/T12720-1991）；
- (7) 《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/T

988-2023）。

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。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目运营期电磁环境评价因子见表1。

表1 运营期电磁环境评价因子

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

1.3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率 50Hz 的公众曝露控制限值：电场强度为 4000V/m，磁感应强度为 100 μ T。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程变电站为户外式，评价等级为二级。

1.5 评价范围

储能站：主变区域外 40m 范围内、配电装置区域外 40m 范围内。

1.6 电磁环境敏感目标

本项目评价范围无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境质量现状

本次评价由山东省环科院环境检测有限公司对本工程评价范围内的电磁环境进行了现状检测。

2.1 检测仪器及内容

2.1.1 检测仪器

主要检测仪器及相关性能指标见表 2。

表 2 检测仪器一览表

检测单位	设备名称	设备型号	设备编号	测量范围	校准证书号	有效期至
山东省环科院环境检测有限公司	电磁辐射分析仪	NBM550+EHP-50F	YQ0821	电场强度量程： 5mV/m~ 100kV/m； 磁场强度量程： 0.3nT~10mT	J20260416 6842-0001	2027 年 4 月 23 日

2.1.2 检测方法

工频电场、工频磁场的检测方法见表 3。

表 3 检测方法

项目	检测方法
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） 《工频电场测量》GB/T12720-1991 《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/T988-2023

2.1.3 检测点布设、检测时间与条件

本工程检测点位布设、检测时间及条件具体情况见表 4，检测布点示意图见附图 16。

表 4 本工程监测情况表

监测项目名称	监测点位布设	监测时间及气象条件
工频电场、 工频磁场	主变区域中心处布设 1 个检测点位；主变区域布设 1 个检测点位；拟建 220kV 配电装置区域设置 1 个检测点位。测量高度为距离地面 1.5m。	2026 年 6 月 22 日 昼间(11:50~12:40)； 温度：22.2℃~22.4℃，相对湿度： 63%RH~65%RH，天气：阴。

2.2 项目建设区域的电磁环境现状

2.2.1 电磁环境现状监测结果

本工程周围工频电场、磁场现状值见表 5~表 6。

表 5 拟建项目周围工频电场、工频磁场监测结果

点位序号	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	拟建储能站主变区域中心处	3.048	0.0297

表 6 本工程拟建 220kV 配电装置周围工频电场、工频磁场监测结果

点位 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 (μ T)
A3	拟建配电装置区域	17.38	0.0567

检测结果表明：

拟建储能站周围工频电场及磁感应强度范围分别为3.048V/m，0.0297 μ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4000V/m、100 μ T。

拟建 220kV 配电装置区域工频电场强度范围为 17.38V/m，工频磁感应强度范围为 0.0567 μ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4000V/m、100 μ T。

3 电磁环境影响分析

3.1 主变区域、配电装置区域

变电站电磁环境影响评价等级为二级，依据《环境影响评价技术导则 输变电》HJ 24-2020二级评价的基本要求，电磁环境影响预测可采用类比监测的方式。

3.1.1 主变区域、配电装置区类比分析

本工程变电站规划建设升压主变、压缩机变1、压缩机变2各1台，规划容量为（1 $\times$ 130MVA+1 $\times$ 93MVA+1 $\times$ 104MVA），总容量为327MVA，主变户外布置，220kV配电装置户外GIS布置。

变电站类比可比性见表 7。

表 7 变电站类比分析一览表

项目	本工程 220kV 变电站
电压等级	220kV
变压器容量	主变 1 $\times$ 130MVA+压缩机变 1 容量 93MVA+压缩机变 2 容量 104MVA
变压器布置	主变、压缩机变 1、压缩机变 2 均为户外布置，220kV 配电装置为户外 GIS 布置
进线	3 回电缆进线
占地面积（m ² ）	主变区域 2500，拟建配电装置区域 5400m ²

从上表可以看出：

①主变区域类比可行性

类比枣庄十里泉电厂 8#主变、9#主变及启备变与本工程主变、压缩变 1、压缩变 2 处于同一厂区内，电压等级相同，且本工程变压器规模小于类比项目，变压器均位于户外，类比结果相对而言更保守。

②配电装置类比可行性

配电装置区域与本工程主变及配电装置区域电压等级相同，类比配电装置区域面积略大于本工程配电装置面积，但是配电装置距离配电区域边界的距离相当。总之，使用枣庄十里泉电厂 8#主变、9#主变及其备变的 220kV 配电装置区域进行类比具有一定的可比性。

图 1 配电装置位置关系示意图

3.1.2 类比变电站检测条件及运行工况

枣庄十里泉电厂 220kV 变电站检测气象条件见表 8，监测时运行工况见表 9，类比监测布点见图 2。

表 8 枣庄十里泉电厂 220kV 变电站检测条件

检测时间	环境温度	天气	湿度	风速

表 9 枣庄十里泉电厂 220kV 变电站检测运行工况

序号	变压器名称	有功功率 (MW)	电流 (A)	电压 (kV)
1				
2				

3				
---	--	--	--	--

3.1.3 类比检测单位、检测仪器

类比监测单位山东丹波尔环境科技有限公司，编号为丹波尔辐检〔2021〕629号。工频电场及磁感应强度监测仪器采用电磁辐射分析仪，设备内部编号为JC02-09-2021，仪器测量范围电场强度为5mV/m~100kV/m、磁感应强度为1nT~10mT，在年检有效期内。

3.1.4 检测方法

工频电场、工频磁场的检测方法见表10。

表10 检测方法依据

项目	检测方法规范
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） 《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）

3.1.5 检测布点

检测布点及检测项目见表11，检测结果见表12。类比检测布点图见图1。

表11 类比项目周围布点一览表

检测项目	监测点位布设
工频电场、工频磁场	在主变区域四周围栏外5m各布设1个监测点。 在配电装置区域四周围栏外5m各布设1个监测点。 衰减断面：衰减断面以主变区域及220kV配电装置区域工频电场和工频磁场监测最大值为测试原点，分别沿垂直于主变区域和220kV配电装置区域的方向进行监测，测点间距为5m，测至主变区域和配电装置区域围栏外50m处止。 测量高度为距离地面1.5m。

表12 类比变电站周围工频电场、工频磁场监测结果

序号	测量点位描述	检测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
A1	主变区东侧5m处		
A2	主变区北侧5m处		
A3	主变区南侧5m处		
A4-1	主变区西侧5m处		
A4-2	主变区西侧10m处		
A4-3	主变区西侧15m处		
A4-4	主变区西侧20m处		
A4-5	主变区西侧25m处		

A4-6	主变区西侧 30m 处	
A4-7	主变区西侧 35m 处	
A4-8	主变区西侧 40m 处	
A4-9	主变区西侧 45m 处	
A4-10	主变区西侧 50m 处	
A5	配电装置区东侧 5m 处	
A6	配电装置区北侧 5m 处	
A7	配电装置区南侧 5m 处	
A8-1	配电装置区西侧 5m 处	
A8-2	配电装置区西侧 10m 处	
A8-3	配电装置区西侧 15m 处	
A8-4	配电装置区西侧 20m 处	
A8-5	配电装置区西侧 25m 处	
A8-6	配电装置区西侧 30m 处	
A8-7	配电装置区西侧 35m 处	
A8-8	配电装置区西侧 40m 处	
A8-9	配电装置区西侧 45m 处	
A8-10	配电装置区西侧 50m 处	
主变区域范围		1.
配电装置区域范围		15

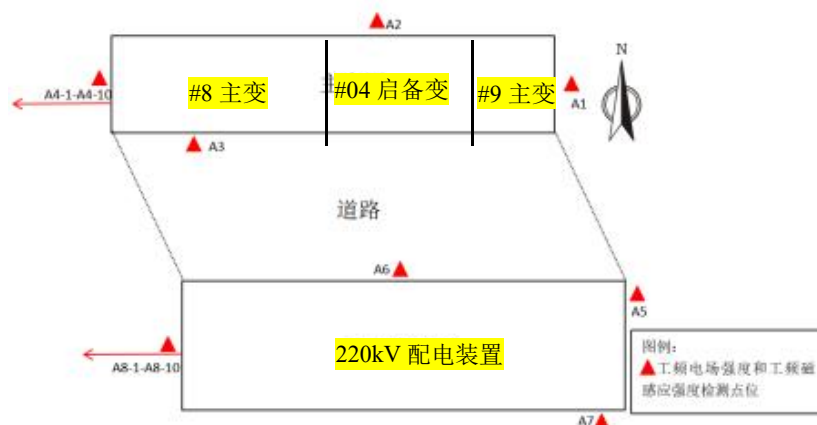


图 1 220kV 变电站类比监测布点示意图

类比监测结果表明，主变区域周围工频电场强度范围为 /m，
工频磁感应强度范围为 μT ，小于评价标准限值 4000V/m；磁感
应强度最大为 1.9289 μT ，小于评价标准限值 100 μT ；配电装置区工频电场强度范
围为 /m，工频磁感应强度范围为) μT ，小于评

价标准限值 4000V/m；磁感应强度最大为 1.9289 μ T，小于评价标准限值 100 μ T。

(2) 本工程 220kV 变电站

本项目建成后根据类比检测结果，预计本工程 220kV 储能站运营后，主变区域和配电装置周围工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众暴露控制限值：4000V/m、100 μ T。

4 电磁防治措施

- 1.在选址时，充分考虑当地规划和环境要求，尽量避开居民区等环境敏感目标。
- 2.严格按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定的要求进行设计和施工。
- 3.在主变区域边界处等危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压输电线路周围的停留时间。

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境质量现状

1.拟建储能站周围工频电场及磁感应强度范围分别为（0.622~7.585）V/m，（0.0237~0.0643） μ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众暴露控制限值：4000V/m、100 μ T。

2.拟建配电装置工频电场强度为 17.36V/m，工频磁感应强度范围为 0.056 μ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众暴露控制限值：4000V/m、100 μ T。

5.1.2 电磁环境影响预测结果

经类比分析，主变及配电装置区产生的工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众暴露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。

5.2 建议

- 1.在初步设计和施工时，优化线路使其尽量朝远离环保目标或降低环境影响的方向移动。
- 2.工程周围一定距离建立电力设施保护标志牌，在主变区域附近设置一定数量

的高压警示牌。

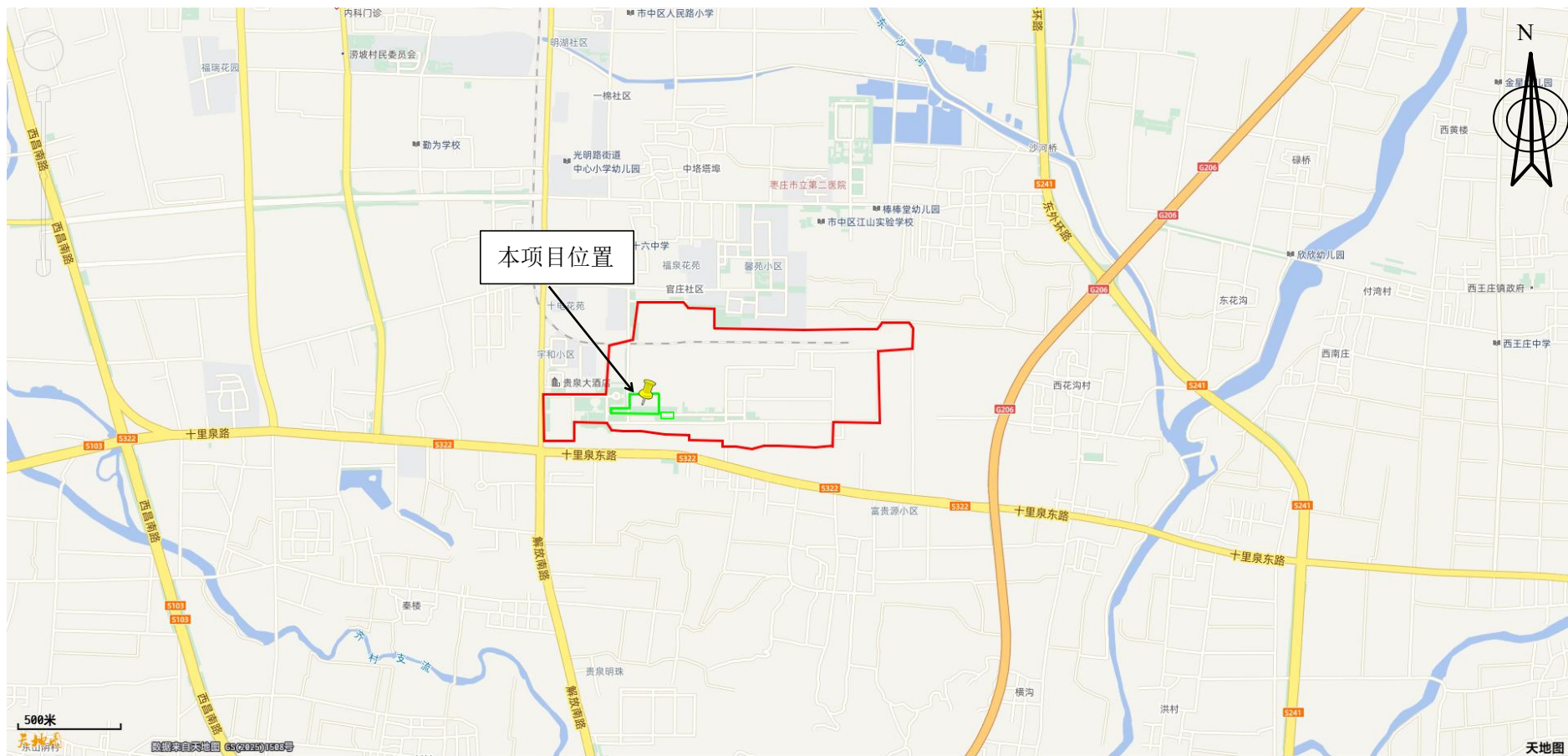
3.根据《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日）、《山东省电力设施和电能保护条例》（2024 年 5 月 30 日）等相关规定，划定本输电线路保护区，在保护区范围内不得从事违背上述条例要求的活动。

附表 1 声环境影响评价自查表

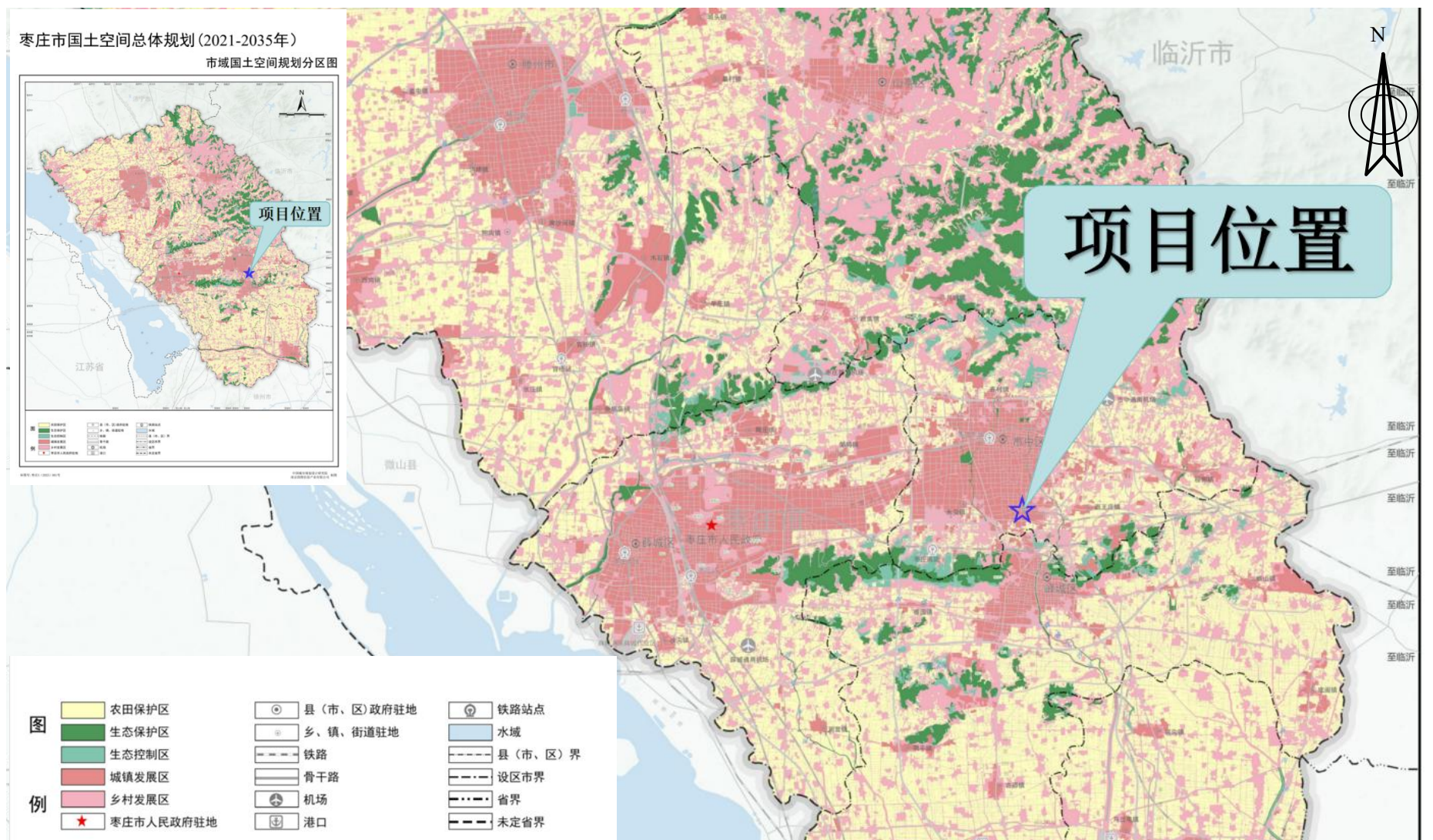
工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐	中期 ☐		远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（6）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

附表 2 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☐ 无生态保护目标
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☐ （ 生境 ☐ （ 生物群落 ☐ （ 生态系统 ☐ （ 生物多样性 ☐ （ 生态敏感区 ☐ （ 自然景观 ☐ （ 自然遗迹 ☐ （ 其他 ☐ （生态系统及其生物因子、非生物因子）
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒ ；生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（1.306）km ² ；水域面积：（ 0 ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☐ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；其他 ☒
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☐ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☒ ；无 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

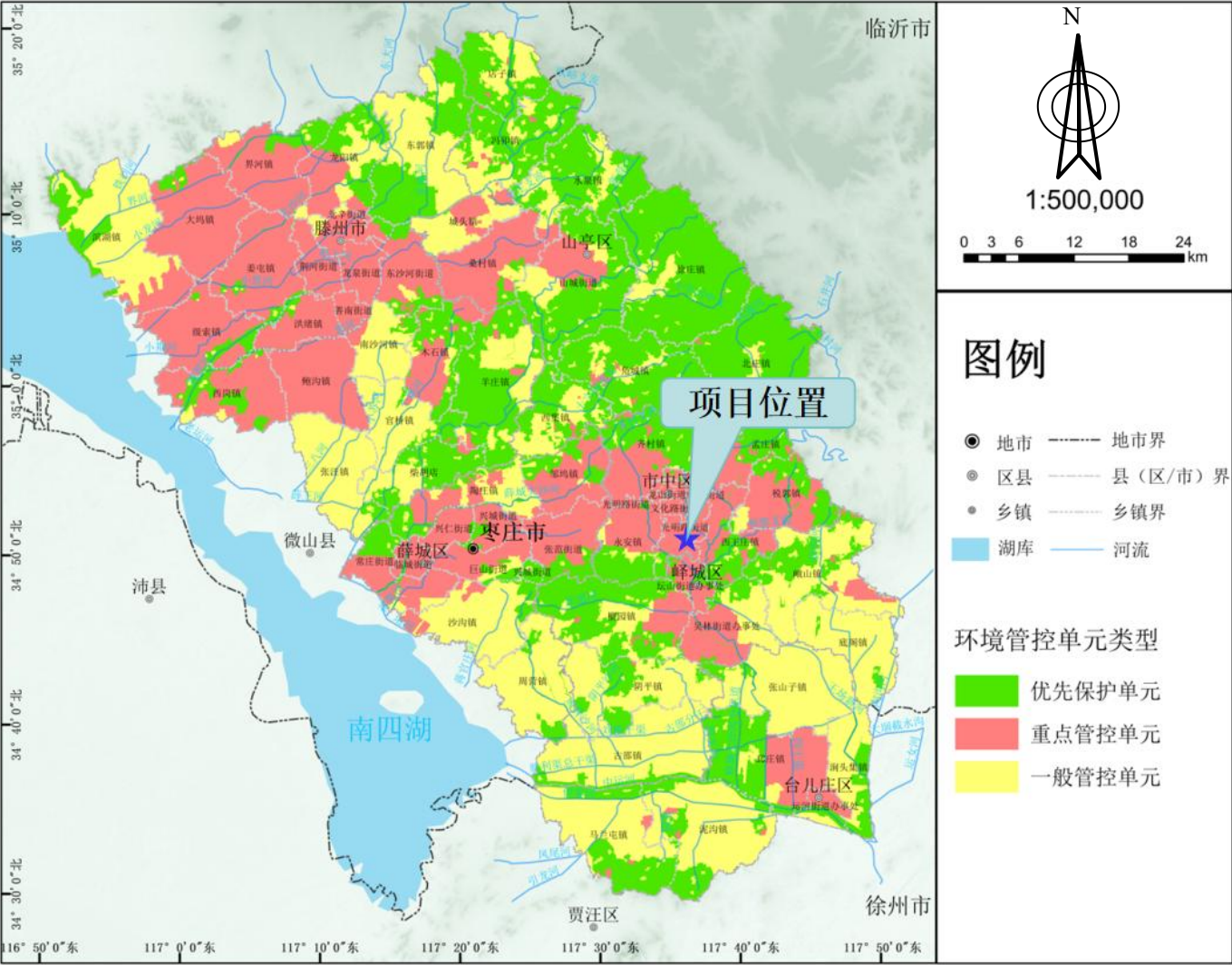


附图1 拟建项目地理位置图

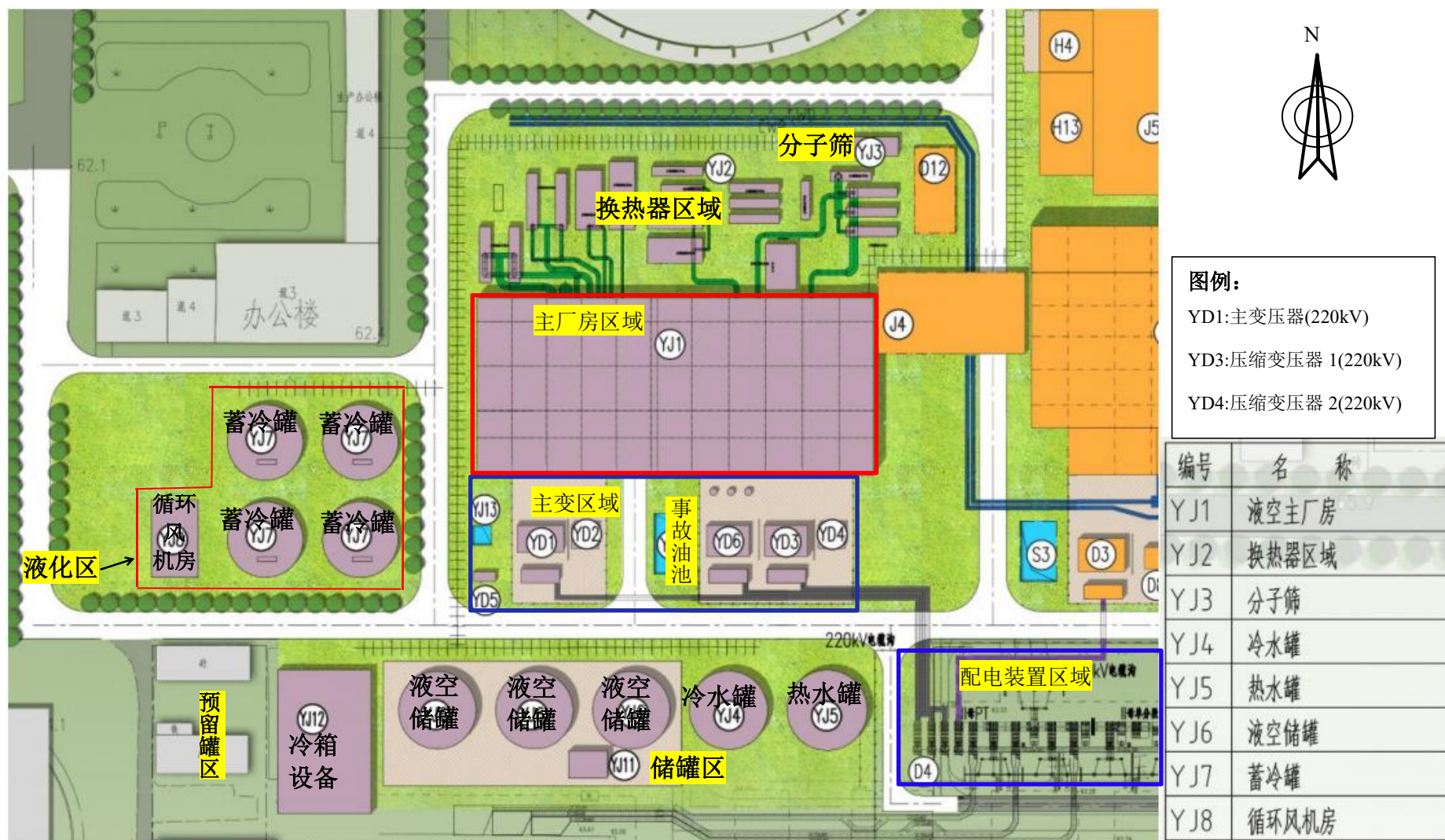


附图3 拟建项目与《枣庄市国土空间总体规划(2021—2035年)》市域国土空间规划分区图

枣庄市环境管控单元分类图



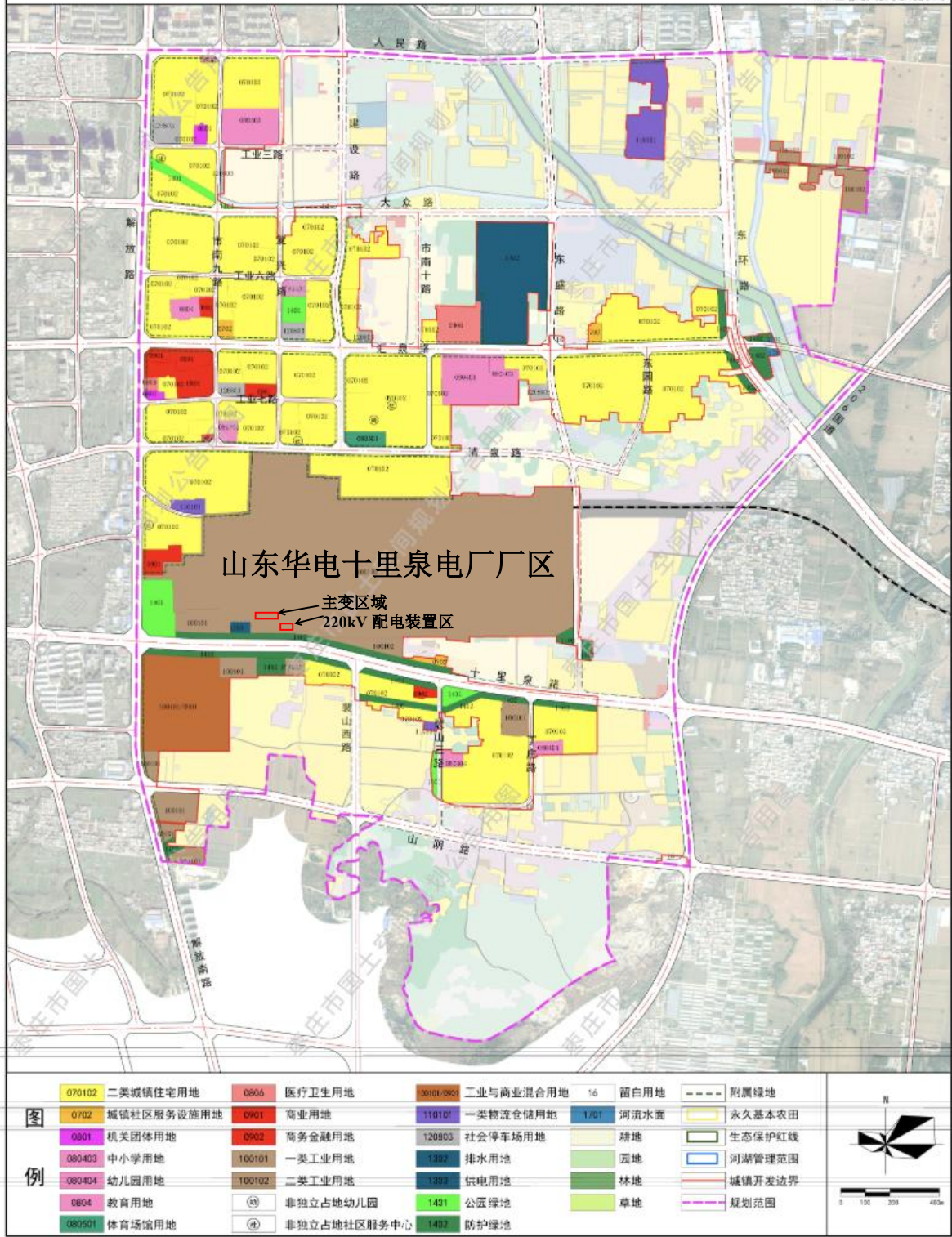
附图 4 拟建项目在枣庄市环境管控单元图中的位置



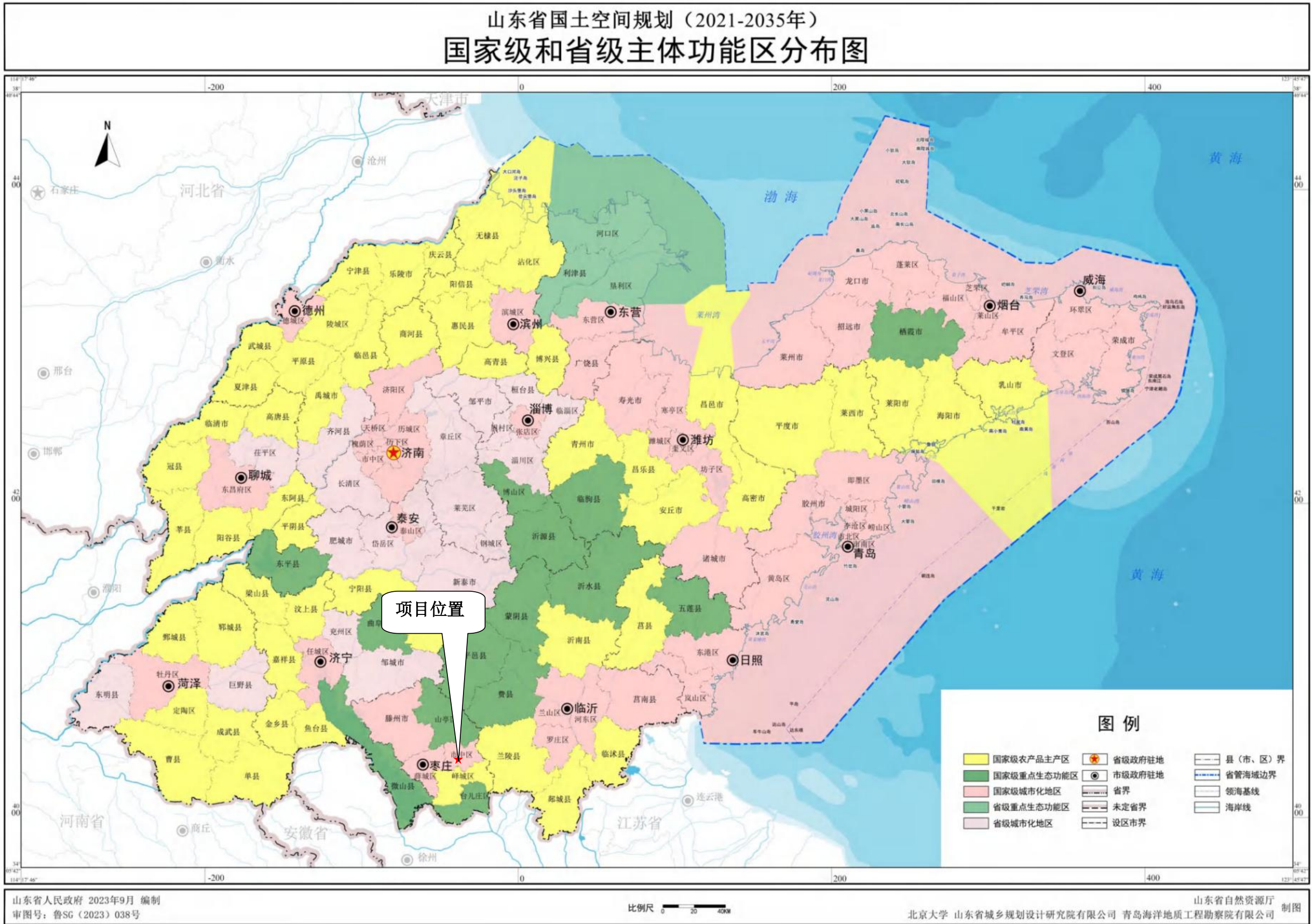
附图5 站区总平面布置图

枣庄市中心城区ZZ-SZ-GML5单元控制性详细规划

土地使用规划图



附图 6 本项目与枣庄市中心城区 ZZ-SZ-GML5 单元控制性详细规划图的相对位置关系



附图 7 拟建项目与《山东省国土空间总体规划（2021—2035 年）》国家级和省级主体功能区分布图位置关系



附图8 拟建项目与《山东省国土空间总体规划（2021—2035年）》重点生态功能区格局优化图位置关系



附图 11 噪声检测布点示意图



宇和小区 1 号楼



馨苑小区 47 号楼



馨苑小区 48 号楼



明湖小区沿街房

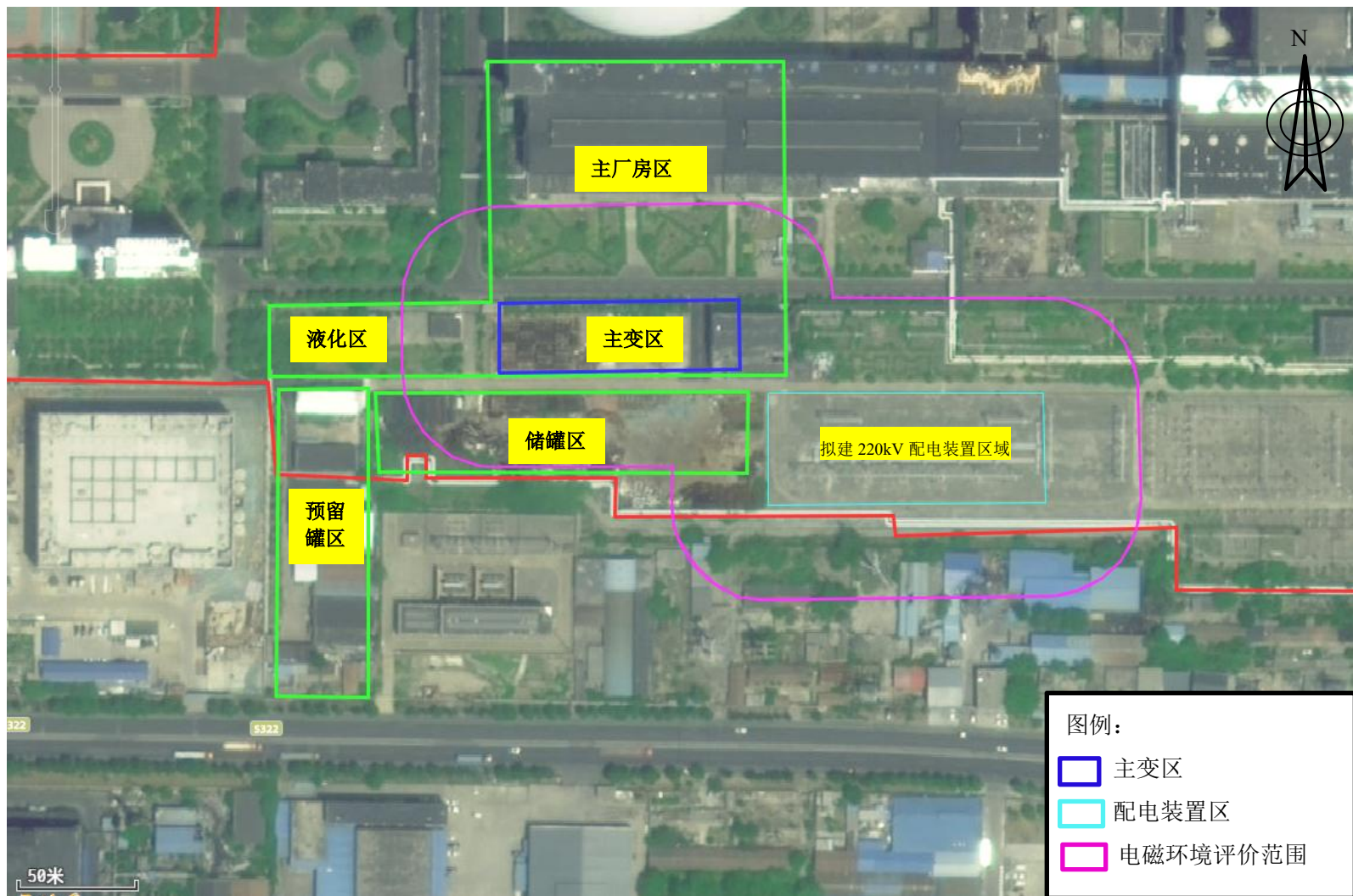


丁庄村

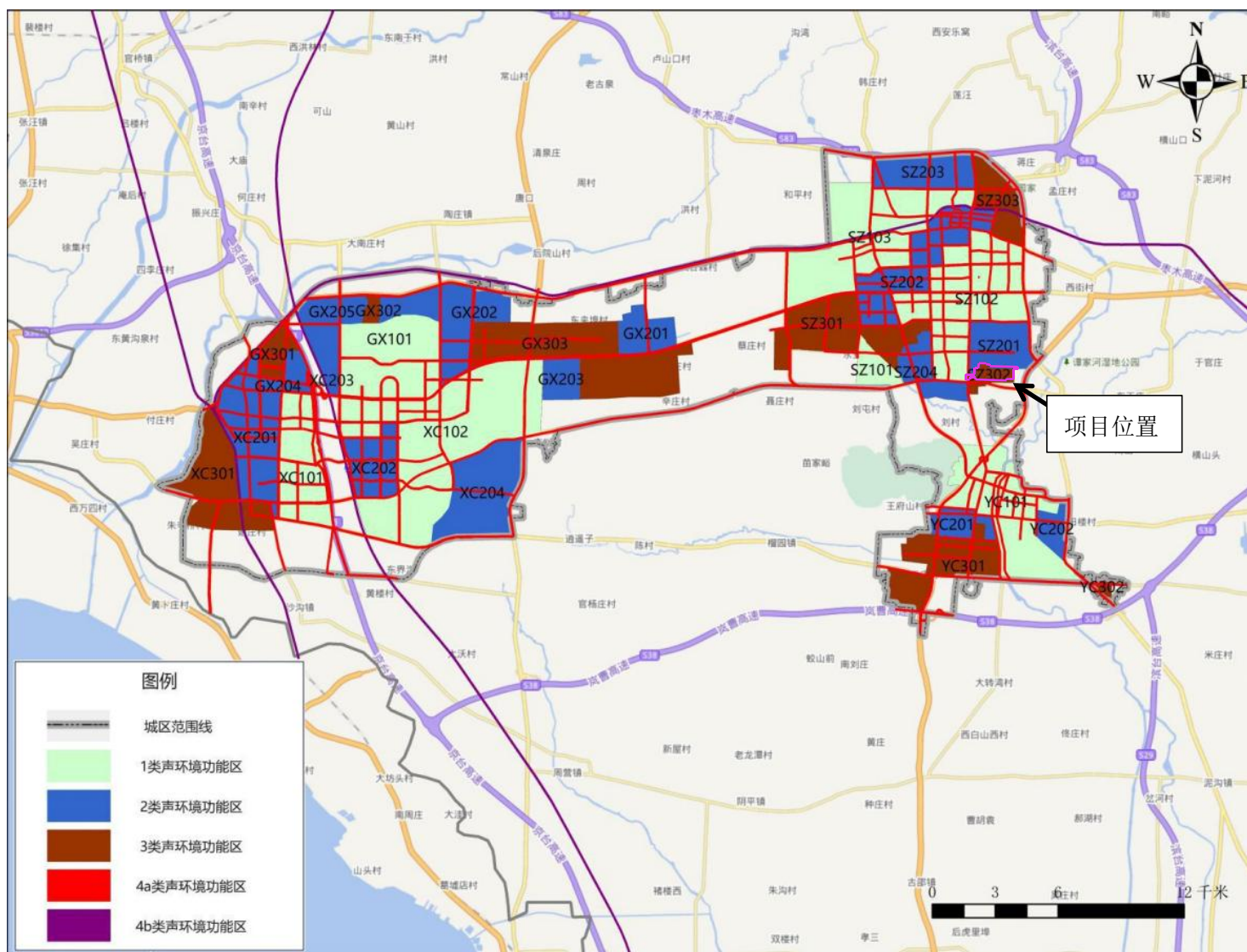


宇和小区 7 号楼

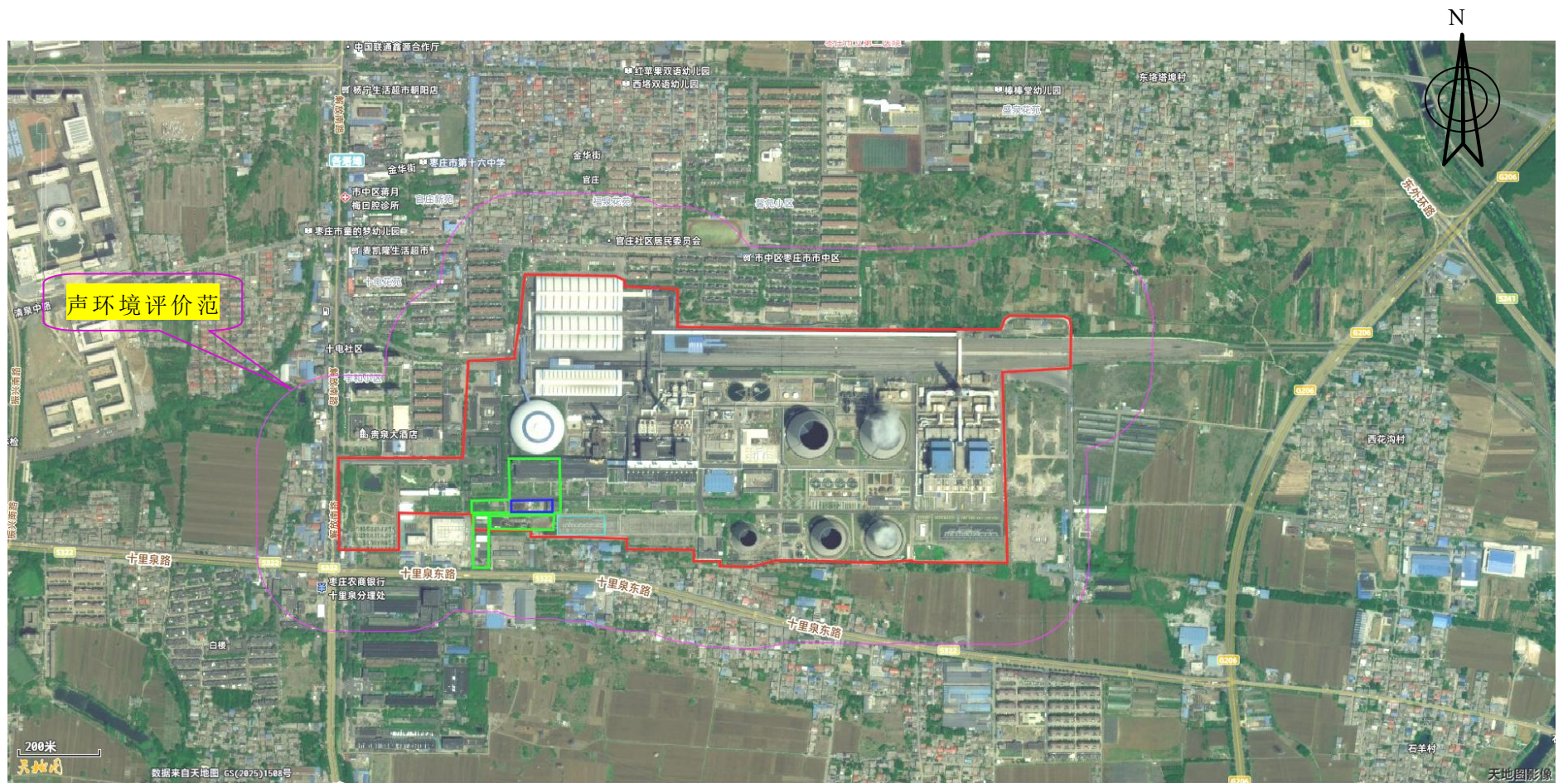
附图 12 声环境保护目标



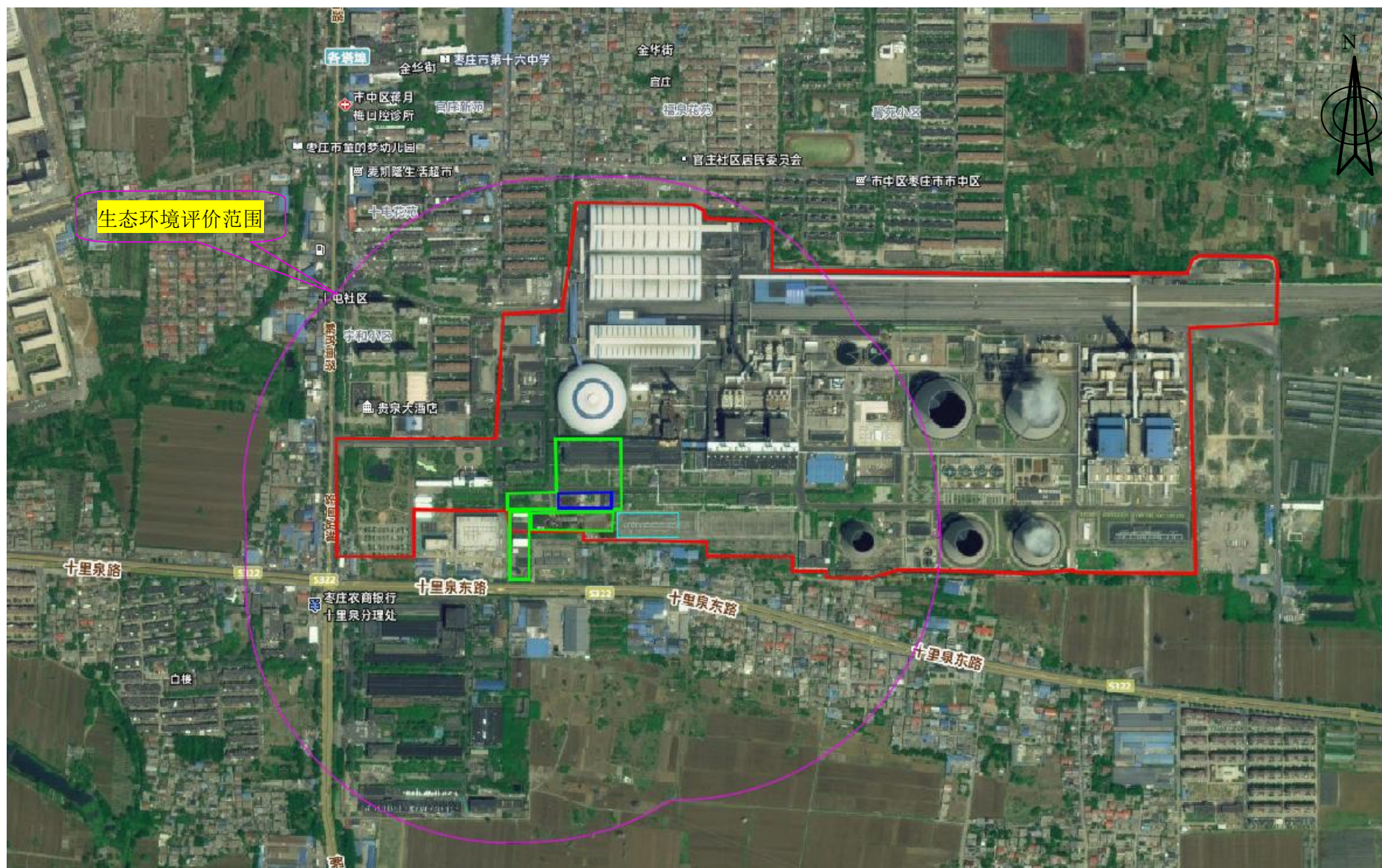
附图 13 本项目电磁环境评价范围



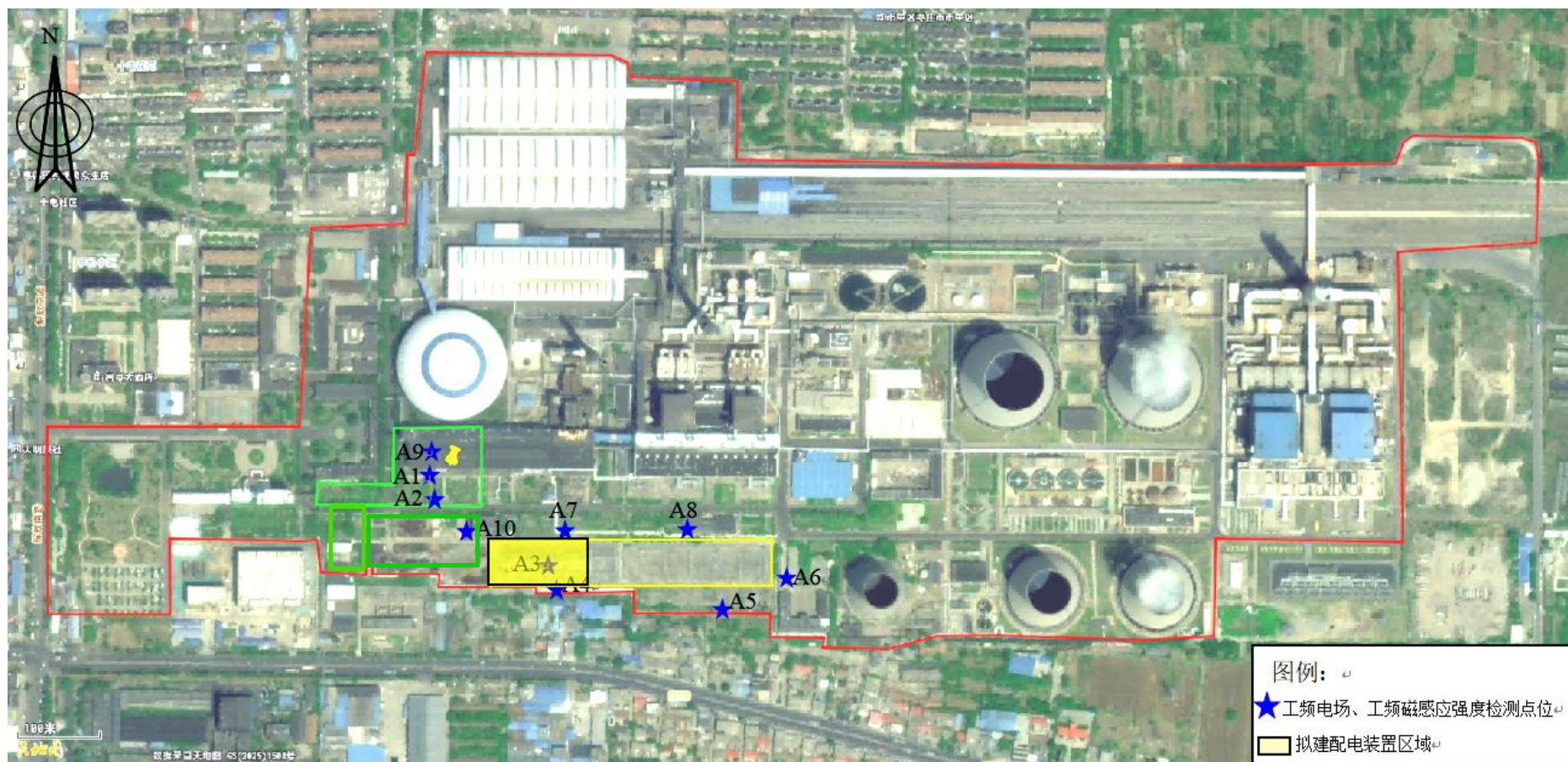
附件 14 本项目与声环境功能区划的相对位置关系



附图 15-1 声环境评价范围图



附图 15-2 生态环境评价范围图



附图 16 工频电场、工频磁感应强度检测点位

附件 1 委托书

关于开展山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目 环境影响评价工作的委托书

山东省环科院环境检测有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关规定，我单位山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目需要开展环境影响评价，特委托贵单位开展此项工作。

特此委托。

华电国际电力股份有限公司十里泉发电厂



附件 2 承诺函

山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目
建设项目环境影响报告表提供资料及报告表内容承诺函

山东省环科院环境检测有限公司:

依据双方合同约定,我单位承诺提供给贵单位的材料均为真实、合法的。

经对贵单位编制的《山东华电十里泉 100MW/500MWh 液化空气储能项目建设项目环境影响报告表》中的报告内容认真核对，我单位确认相关技术资料及支撑性文件均为我方提供，由于我方提供资料的真实性、合法性引起的法律责任，由我方承担。

特此承诺！

华电国际电力股份有限公司十里泉发电厂

2026年7月17日

