

如东振丰奕洋化工有限公司
2025 年度土壤和地下水自行监测报告

如东振丰奕洋化工有限公司
2025 年 11 月

目 录

| | |
|------------------------------|-----------|
| 1 项目背景 | 1 |
| 1.1 项目由来..... | 1 |
| 1.2 工作依据..... | 2 |
| 1.2.1 法律法规..... | 2 |
| 1.2.2 国家、省级、地方政策文件..... | 2 |
| 1.2.3 相关标准、技术规范..... | 3 |
| 1.2.4 企业相关资料..... | 3 |
| 1.2.5 土壤、地下水执行标准..... | 4 |
| 1.3 工作内容及技术路线..... | 4 |
| 1.3.1 工作内容..... | 4 |
| 1.3.2 技术路线..... | 4 |
| 2. 企业概况 | 6 |
| 2.1 企业基本信息..... | 6 |
| 2.2 企业用地历史、行业分类, 经营范围..... | 7 |
| 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息..... | 7 |
| 3 地勘资料 | 10 |
| 3.1 地质信息..... | 10 |
| 3.2 水文地质信息..... | 14 |
| 4 企业生产及污染防治情况 | 17 |
| 4.1 企业生产概况..... | 17 |
| 4.2 企业总平面布置..... | 18 |
| 4.3 各重点场所、重点设施设备情况..... | 20 |
| 5 重点监测单元识别与分类 | 20 |
| 5.1 重点单元情况..... | 20 |
| 5.2 识别/分类结果及原因..... | 23 |
| 5.3 关注污染物..... | 26 |
| 6 监测点位布设方案 | 27 |
| 6.1 重点单元及相应监测点/监测点的布设位置..... | 27 |
| 6.2 各点位布设原因..... | 28 |
| 6.3 各点位分析测试项目及选取原因..... | 29 |
| 7 样品采集、保存、流转与制备 | 31 |
| 7.1 现场采样位置、数量和深度..... | 31 |
| 7.1.1 土壤..... | 31 |
| 7.1.2 地下水..... | 31 |
| 7.2 采样方法及程序..... | 32 |
| 7.2.1 土壤..... | 32 |
| 7.2.2 地下水..... | 32 |
| 7.3 样品保存、流转与制备..... | 33 |
| 8 监测结果及分析 | 34 |
| 8.1 土壤监测结果..... | 34 |
| 8.1.1 分析方法..... | 34 |
| 8.1.2 各点位监测结果..... | 34 |

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 8.1.3 监测结果分析 | 41 |
| 8.2 地下水监测结果 | 41 |
| 8.2.1 分析方法 | 41 |
| 8.2.2 各点位监测结果 | 42 |
| 8.2.3 监测结果分析 | 44 |
| 9 质量保证与质量控制 | 46 |
| 9.1 自行监测质量体系 | 46 |
| 9.2 监测方案制定的质量保证与控制 | 49 |
| 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 | 49 |
| 9.3.1 采样前准备 | 49 |
| 9.3.2 土壤的样品采集 | 50 |
| 9.3.3 地下水的样品采集 | 50 |
| 9.3.4 土壤和地下水的样品保存和流转 | 51 |
| 9.3.5 样品分析测试的质量保证与控制 | 54 |
| 10 结论与措施 | 60 |
| 10.1 监测结论 | 60 |
| 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因 | 60 |
| 10.3 不确定性分析 | 61 |
| 10.4 建议 | 61 |
| 附件: | 62 |

1 项目背景

1.1 项目由来

如东振丰奕洋化工有限公司（以下简称振丰奕洋）位于如东沿海经济开发区高科技产业园内，总占地面积 35300m²。项目东侧为江苏香地化学有限公司；南侧黄海一路；西侧为洋口二路；北侧为如东永泰化学有限公司；距离项目厂界 500m 范围内无居民点等敏感目标。

公司《年产亚磷酸 10000 吨、亚磷酸二氢钾 4000 吨、亚磷酸氢二钠 1000 吨、四甲基氢氧化铵 1000 吨、甲醇 60 吨（副产品）搬迁扩建项目环境影响报告书》于 2009 年 1 月 8 日通过南通市环境保护局审批。

公司《年产亚磷酸 10000 吨、亚磷酸二氢钾 4000 吨、亚磷酸氢二钠 1000 吨、四甲基氢氧化铵 1000 吨、甲醇 60 吨（副产）搬迁扩建项环保竣工验收的批复》于 2014 年 6 月 4 日通过南通市环境保护局审批。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）、《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86 号）等有关规定，为强化重点行业企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，南通市土壤污染防治工作协调小组办公室于 2020 年 4 月研究制定了关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知（通环土〔2020〕7 号），要求各地政府（管委会）与辖区内重点监管单位签订土壤污染防治责任书并向社会公开，并督促纳入名录的单位切实落实土壤污染防治主体责任。

2025 年 6 月、2025 年 9 月振丰奕洋根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等技术规范要求，结合本公司场地历史发展状况、历史检测报告、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，制定了《2025 年度土壤和地下水自行监测方案》。2025 年 6 月 9 日-2025 年 6 月 30 日江苏绿泰检测科技有限公司根据方案进行了土壤和地下水上半年的现场采样和分析，并于 2025 年 6 月 30 日出具了检测报告（报告编号：LT250055A21、LT250055A22）。2025 年 9 月 14 日~9 月 22 日江苏微谱检测技术根据方案进行了地下水下半年现场采

样和分析，并于 2025 年 10 月 16 日出具了检测报告（报告编号：SUA05-25080572-JC-16C1）。在此基础上振丰奕洋编制完成了《如东振丰奕洋化工有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- (5) 《地下水管理条例》（2021 年 10 月 21 日实施）；
- (6) 《排污许可证管理条例》（2021 年 3 月 1 日实施）；
- (7) 《危险化学品安全管理条例》（2011 年 12 月 1 日实施）；
- (8) 《排污许可管理办法》（2024 年 7 月 1 日实施）；
- (9) 《重点管控新污染物清单（2023 版）》（2023 年 3 月 1 日施行）；
- (10) 《环境监管重点单位名录管理办法》（2023 年 3 月 1 日施行）。

1.2.2 国家、省级、地方政策文件

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (2) 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (3) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）；
- (4) 《南通市土壤污染防治工作方案》（通政发〔2017〕106 号）；
- (5) 《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（通环土〔2021〕7 号）；
- (6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查技术指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 1 号）；
- (7) 《南通市 2020 年土壤污染防治工作计划》（通政办发〔2020〕32 号）；
- (8) 《关于印发江苏省地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2020〕75 号）；
- (9) 《省生态环境厅关于进一步加强建设用地土壤污染风险管控工作的通

知》（苏环办〔2021〕250号）。

1.2.3 相关标准、技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (9) 《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (11) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (12) 《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- (13) 《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）；
- (14) 《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）。

1.2.4 企业相关资料

(1) 关于《如东振丰奕洋化工有限公司年产亚磷酸 10000 吨、亚磷酸二氢钾 4000 吨、亚磷酸氢二钠 1000 吨、四甲基氢氧化铵 1000 吨、甲醇 60 吨（副产品）搬迁扩建项目环境影响报告书》的批复，通环管【2009】001 号；

(2) 关于《如东振丰奕洋化工有限公司年产亚磷酸 10000 吨、亚磷酸二氢钾 4000 吨、亚磷酸氢二钠 1000 吨、四甲基氢氧化铵 1000 吨、甲醇 60 吨（副产品）搬迁扩建项环保竣工验收的批复》的审核意见，通环管【2014】0050 号；

(3) 《如东振丰奕洋化工有限公司新厂区岩土工程勘察报告证书编号（102613-KY）》南通远大建筑设计院有限公司，2008 年 12 月；

(4) 如东振丰奕洋化工有限公司土壤和地下水历年自行监测报告等资料；

(5) 如东振丰奕洋化工有限公司提供的其他资料。

1.2.5 土壤、地下水执行标准

土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中的第二类用地标准；

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。自行监测方案经备案后，将开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.2 技术路线

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ 1209-2021)等技术要求的相关要求。

本次土壤和地下水自行监测的工作内容主要包括资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测。

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈的调查结果，对场地内或周围区域存在可能的污染源，初步确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。具体技术路线见图 1.3-1。

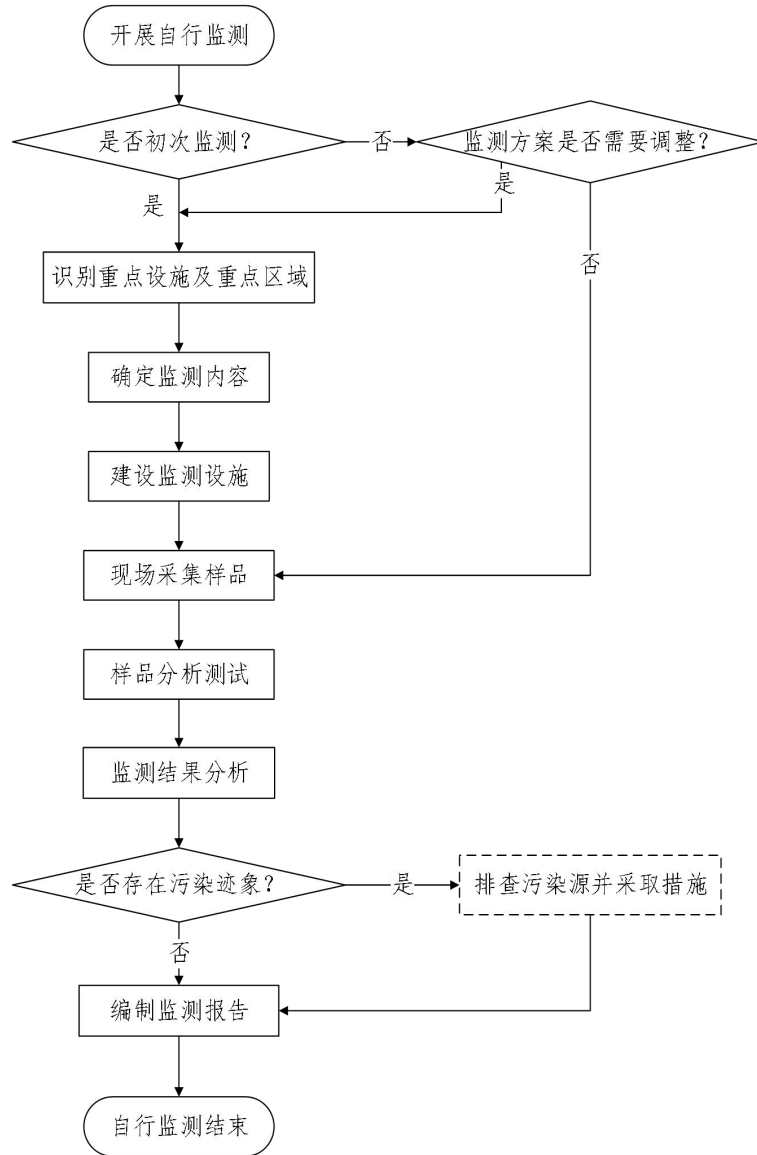


图 1.3-1 技术路线

2. 企业概况

2.1 企业基本信息

如东振丰奕洋化工有限公司位于如东沿海经济开发区高科技产业园内，总占地面积 35300m²。本项目中心位置经纬度：东经 121°02'27.12"，北纬 32°31'51.49"。

项目东侧为江苏香地化学有限公司；南侧黄海一路；西侧为洋口二路；北侧为如东永泰化学有限公司。距离项目厂界 500m 范围内无居民点等敏感目标。厂区地理位置见图 2.1-1。周边 500m 情况见图 2.1-2。



图 2.1-1 厂区地理位置图

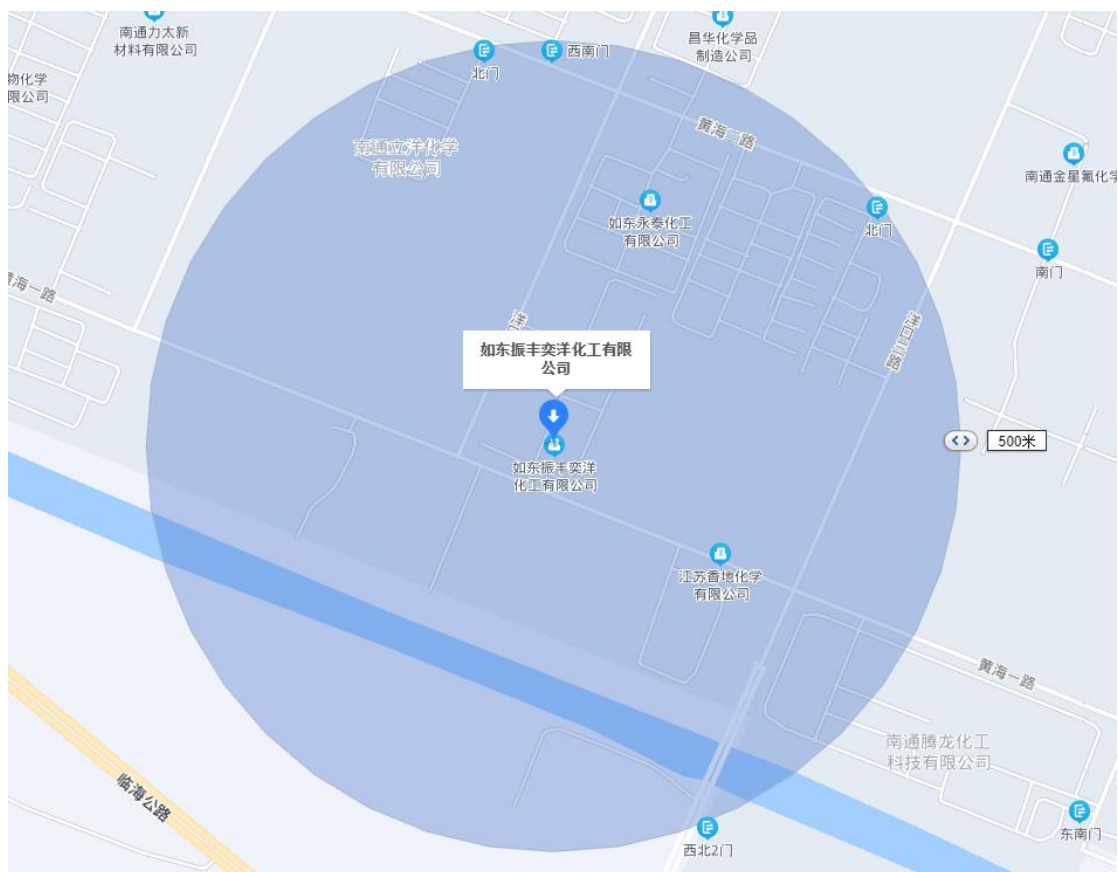


图 2.1-2 周边 500m 范围状况

2.2 企业用地历史、行业分类，经营范围

如东振丰奕洋化工有限公司位于如东沿海经济开发区，该园区原为海滩，2003 年围垦后成为化工集聚区；如东振丰奕洋化工有限公司原名如东县振丰精细化工厂，前身为如东县合成化工厂，创办于 1974 年，位于如东县丰利镇玉窑村，现具有年产亚磷酸 5000 吨、亚磷酸氢二钠 200 吨、亚磷酸二氢钾 1000 吨、四甲基氢氧化铵（固体）6 吨的生产规模。为积极响应地方政府“退镇进园”的要求，公司拟投资 4680 万元，将现有项目整体搬迁至如东沿海经济开发区高科技产业园内，在该园区内新征用地，新建生产及辅助用房，新增部分生产设备及环保设备，扩大生产规模。搬迁扩建项目建成后将形成年产亚磷酸 10000 吨、亚磷酸二氢钾 4000 吨、亚磷酸氢二钠 1000 吨、四甲基氢氧化铵 1000 吨，甲醇 60 吨（副产品）的生产规模。行业类别为无机酸制造[C2611]。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

振丰奕洋于 2008 年 12 月委托南通远大建筑设计院有限公司编制了岩土工程

勘察报告（报告编号：08037）。此次勘察所揭露的 21.0 米深度范围内的土层，除表层素填土以外其余土层第四纪全新世海陆交互相沉积层。

根据企业提供的《如东振丰奕洋化工有限公司 2022 年度土壤和地下水自行监测报告》（2022 年 11 月），得出以下结论：土壤 pH 为中性，污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 及表 2 中第二类用地风险筛选值；特征因子总磷最大值为 1130mg/kg、最小值为 746mg/kg，甲醇未检出，暂未有相关评价标准。

地下水 pH 为中性，污染物检测项目结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，石油烃检测结果符合《《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值，特征因子磷酸盐、甲醇未检出。

根据企业提供的《如东振丰奕洋化工有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告》（2023 年 11 月），得出以下结论：土壤污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 及表 2 中第二类用地风险筛选值；特征因子总磷最大值为 1340mg/kg、最小值为 563mg/kg，甲醇未检出，暂未有相关评价标准。地下水 pH 为中性，污染物检测项目结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，石油烃检测结果符合《《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值，特征因子甲醇未检出，磷酸盐最大值为 181mg/L，最小值为 ND。

根据企业提供的《如东振丰奕洋化工有限公司 2024 年度土壤和地下水自行监测报告》（2024 年 11 月），得出以下结论：本次调查共分析土壤样品 6 个，土壤 pH 为中性，砷（T5）检出浓度超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值，砷（T1~T3、T4）、镉、铜、铅、镉、汞、镍、六价铬检出浓度未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；场地内挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出；特征因子总磷最大值为 2040mg/kg、最小值 742mg/kg；甲醇均未检出；本次监测遗漏总石油烃 C10-C40。地下水上半年共采集 4 个地下水样品，下半年共采集 3 个地下水样品，地下水

pH 为中性，石油烃检测结果符合《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值，特征因子甲醇未检出；除溶解性总固体（D1）、耗氧量（D1、D2）、氟离子（D1）符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准外，其他污染物检测项目结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，本次监测遗漏上半年总石油烃 C10-C40 以及全年总磷。

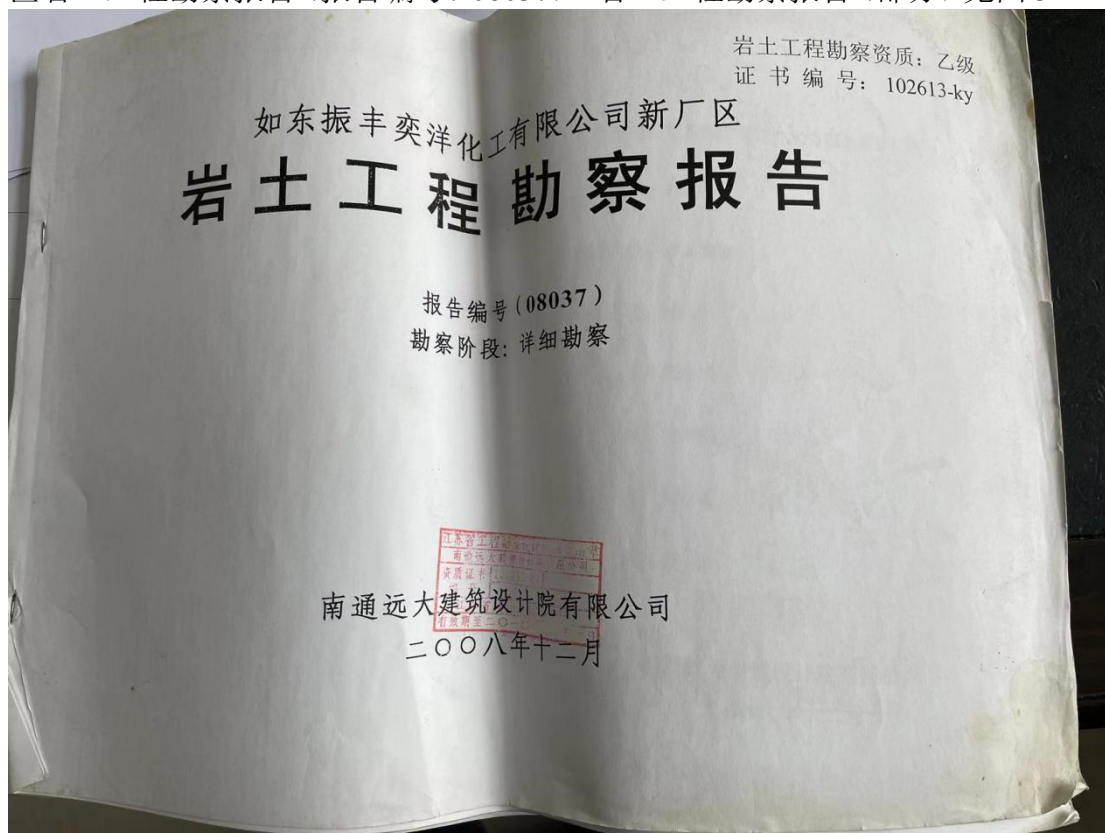
3 地勘资料

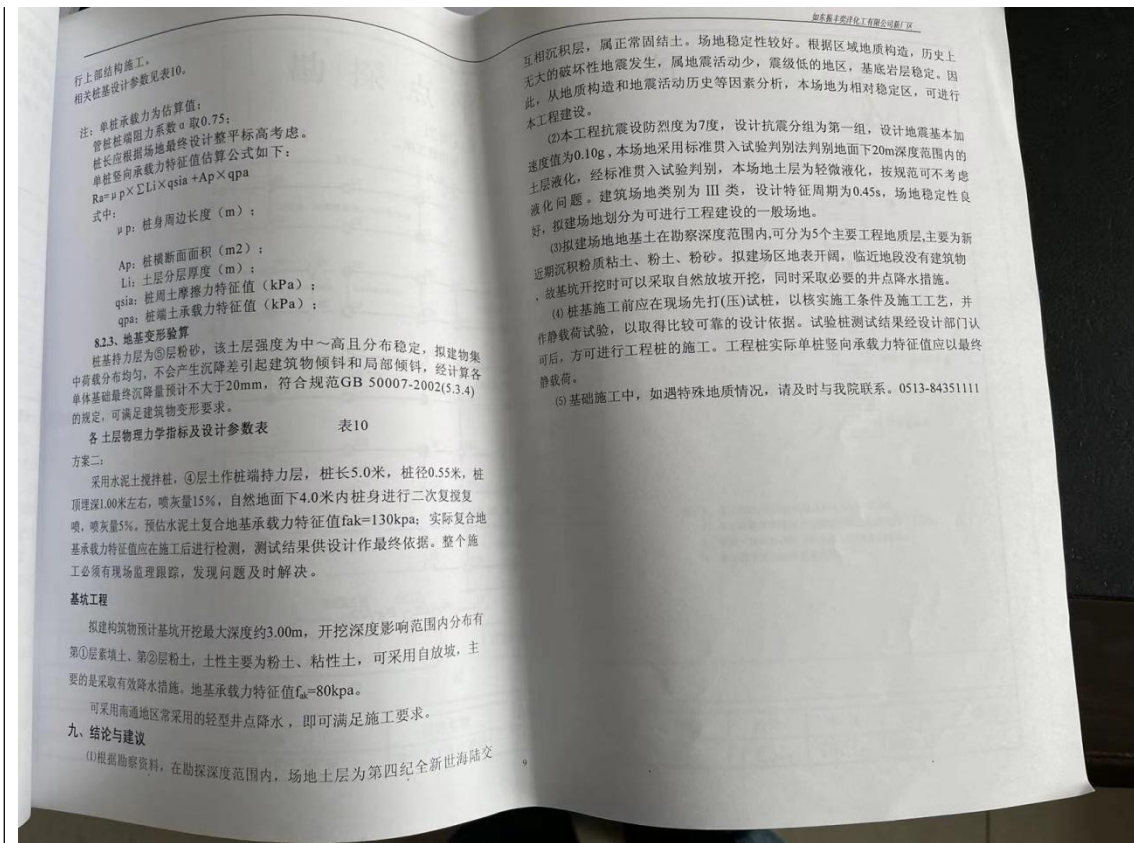
3.1 地质信息

如东县属典型的江海冲击平原，境内地势平坦，自西向东略有倾斜。地面高程（以废黄河为基面）一般在海拔 3.5 米至 4.5 米之间，中部沿如泰运河一线则在 5 米左右；本项目所在地地势平坦、河塘众多，地面高程一般在 2.6~3.6 米之间，大部分区域高程在 3.0 米以下。

地质构造隶属中国地质构造分区的下扬子台褶带，地层主要为粉砂土层，为粉质粘土、粉土；深部以粉砂、细砂为主，地耐力一般为 10-13 吨/平方米。陆域地震频度低，强度弱，地震烈度一般在六度以下，全为浅源构造地震，震源深度多在 10-20 公里，基本发生在花岗岩质层中，属弱震区。如东地区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。

如东振丰奕洋化工有限公司如东沿海经济开发区高科技产业园内，2008 年 12 月委托南通远大建筑设计院有限公司编制了如东振丰奕洋化工有限公司新厂区岩土工程勘察报告（报告编号：08037）。岩土工程勘察报告（部分）见图 3.1-1。





(GB/T50123-1999) 执行。对粘土及粉土进行液、塑限测定的方法为液塑限联合测定法，以76g锥下沉17mm时的含水率为液限，下沉2mm时的含水率为塑限。并对场地地下水进行了水化学分析，用于评价场地水、土对混凝土、混凝土结构中钢筋的腐蚀性。

二、工程测量

勘探点位置布设根据建设方提供的总平面图、地形图，以黄海一路MB点引测各勘探孔口高程，并采用钢尺施放孔位，孔口测量采用水准仪。本工程高程一般在3.70m~4.10m左右。（采用黄海高程系统，以下同）本次勘探测量方法和精度满足规范要求。

三、场地岩土工程地质条件

3.1 地形地貌

拟建场地处于长江下游三角洲平原北翼，地貌形态单一，地势平坦，成陆时间较晚。钻遇地基土20.2米深度范围内，除表层填土其余均为第四纪全新世冲海相交错沉积物。

3.2 地基土构成及其特性

本次勘探所揭露的21.0米深度范围内的土层，除表层素填土以外其余土层均属第四纪全新世海陆交互相沉积层。依据土性及其工程地质特性自上而下共分为5个工程地质层，各土层的分布及工程地质特性描述如下：

第(1)层：素填土，层厚0.60~1.50米，层底标高2.60~3.60米。灰色，松散，高压缩性。该层土密实度不均匀，为中高压缩性低强度地基土，不可直接利用。

第(2)层：粉土(Q₄^m)，层厚2.20~2.40米，层顶埋深0.60~1.50米，层底标高1.20~1.60米。灰、灰黄色，稍密，湿，夹粉质粘土，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应慢，稍有光泽。

第(3)层：粉质粘土(Q₄^m)，层厚1.80~2.20米，层顶埋深2.20~2.40米，层底标高-0.60~-1.00米。灰色，软塑，干强度高，高压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。

第(4)层：粉土夹粉质粘土(Q₄^m)，层厚8.40~9.50米，层顶埋深4.00~4.80米，灰色，稍密，很湿~饱和，夹粉土，干强度低，低~中等压缩性，低韧

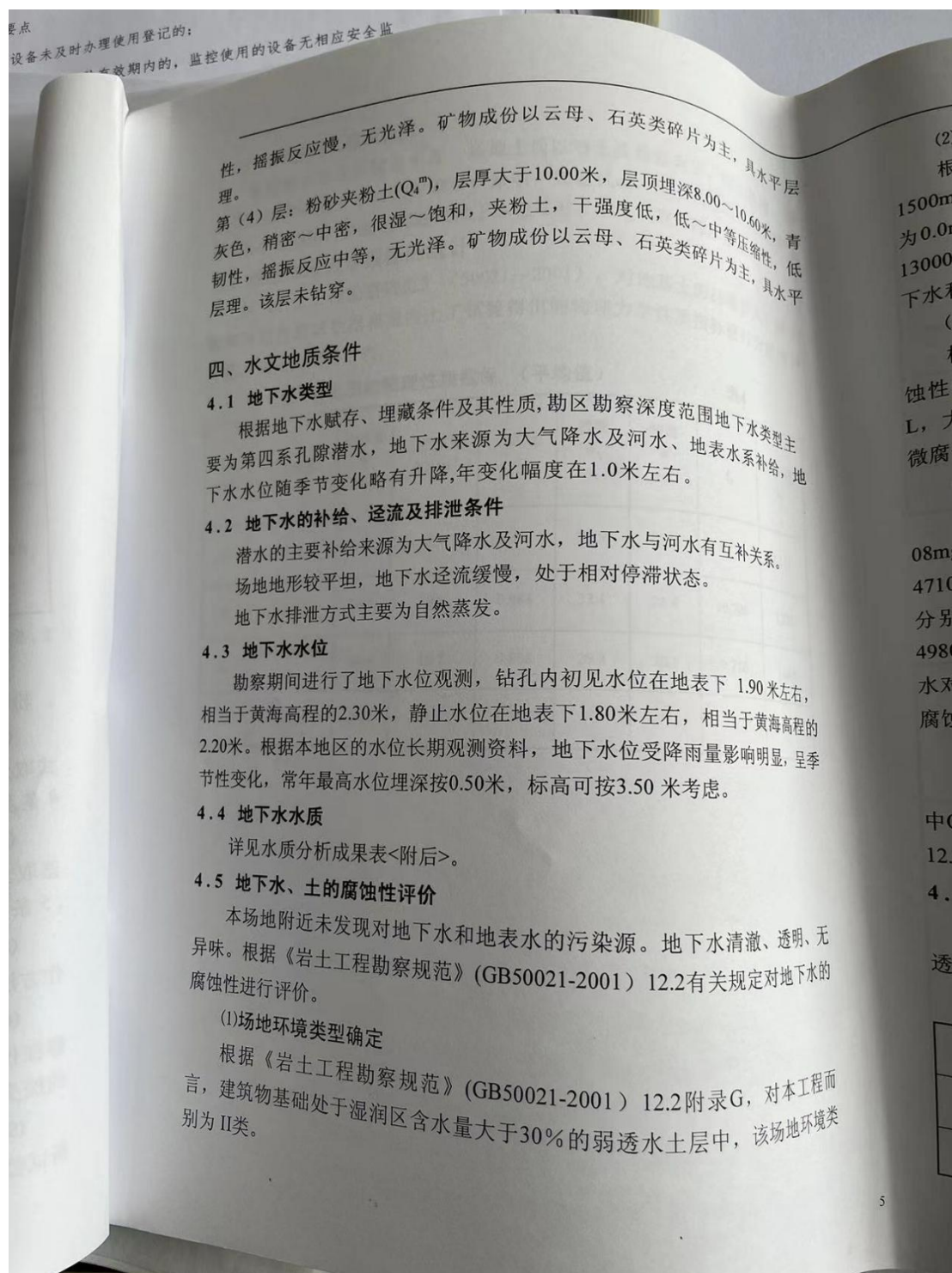


图 3.1-1 振丰奕洋岩土勘察报告（部分）

本次勘探所揭露的 21.0 米深度范围内的土层，除表层素填土以外其余土层均属第四纪全新世海陆交互相沉积层。依据土性及其工程地质特性自上而下分为 5 个工程地质层，各土层的分布及工程地质特性描述如下：

第（1）层：素填土，层厚 0.60~1.50 米，层底标高 2.60~3.60 米。灰色，松散，高压缩性。该层土密实度不均匀，为中高压缩性低强度地基土，不可直接利

用。

第(2)层:粉土(Q₄^m),层厚 2.20~2.40 米,层顶埋深 0.60~1.50 米,层底标高 1.20~1.60 米。灰、灰黄色,稍密,湿,夹粉质粘土,干强度中等,中等压缩性中等韧性,摇振反应慢,稍有光泽。

第(3)层:粉质粘土(Q₄^m),层厚 1.80~2.20 米,层顶埋深 2.20~2.40 米,层底标高 0.60~1.00 米。灰色,软塑,干强度高,高压缩性,高韧性,摇振反应无,切面光滑。

第(4)层:粉土夹粉质土(Q₄^m),层厚 8.40~9.50 米,层顶埋深 4.00~4.80 米,灰色,稍密,很湿~饱和,类粉土,干强度低,低~中等压缩性,低韧性,摇振反应慢,无光泽。矿物成份以云母、石英类碎片为主,具水平层理。

第(5)层:粉土夹粉质土(Q₄^m),层厚大于 10.00 米,层顶埋深 8.00~10.60 米,灰色,稍密~中密,很湿~饱和,类粉土,干强度低,低~中等压缩性,低韧性,摇振反应中等,无光泽。矿物成份以云母、石英类碎片为主,具水平层理。该层未钻穿。

3.2 水文地质信息

(1) 地表水

如东县境内河流按区域划分,属于长江和淮河两大水系(以如泰运河为界)。水资源主要来自降水和引长江水,一般水平年引水量为 5.20 亿 m³,每年县内降水产生的地表径流量 5.54 亿 m³,地下水径流量 4.40 亿 m³,一部分排入黄海,可利用量约为 11.7 亿 m³。

根据计算,全县水资源总量为 14.72 亿 m³,人均 1300m³。建国后,全县共开挖和疏浚河道 1491 条,引蓄长江水灌溉,打通泄洪通道,形成了新的河网水系和水利工程体系。其中有如泰运河、遥望港河、九圩港河、栟茶运河、北凌河 5 条一级骨干河道,30 条二级河道,1975 条三、四级河道。

如东滨江临海,境内河道纵横配套,全年无涝无旱。长江潮位历史最高为 5.537 米(1997 年),黄海潮位历年最高为 5.3 米(1997 年)。该县已开发利用的地下淡水主要是两个含水层:上层(第Ⅲ承压层)埋深一般 250~280 米,氯离子含量小于 250 毫克/升,矿化度 1.2~2.0 克/升,单井出水量 1500 吨/日左右;下层(第Ⅳ承压层)埋深分别为 340~450 米左右,氯离子含量小于 400 毫克/升,矿化度 1.0 克/升左右,单井出水量 1200~1500 吨/日。

本项目附近区域河流主要有栟茶运河、九洋河、南凌河、马丰河等河流。栟茶运河（如东段）：由海安西场至小洋口闸，全长 38.0km。主要通往苏北地区，为五级航道，可通行 300 吨船舶。水功能区为岔河、洋口工农业用水区，岔河镇饮用水水源区，水环境功能区为工业用水区。

九洋河：由九圩港河至小洋口闸，全长 35.1km。可直通长江，为七级航道，可通行 200 吨船舶。水功能区为岔河、古坝工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

马丰河：由九圩港河至洋口农场北匡河，全长 24.6km。可直通长江，为五级航道，可通行 300 吨船舶。水功能区为马塘、丰利工农业用水区，水环境功能区为农业用水区。

南凌河：由如东如皋交界处至小洋口闸，全长 27.0km。水功能区为雪岸工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

进水河：为围垦筑堤时形成的匡河，该河北、东、南三面环绕如东沿海经济开发区高科技产业园一期用地，河宽约 20m，具有排咸功能。

（2）地下水

如东县地下水主要赋存于第四纪松散沉积砂层之中，其总厚度大于 300 米，由南向北逐渐增大，东西方向在刘埠以西陡增，在掘港镇附近，松散层厚度约 550 米，刘埠以西 750-1000 余米。砂层一般累计厚度可达 300 余米。由于第四纪期间遭受四次海侵，海水进退致使地下水水质咸化，造成本区地下水化学条件复杂。区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水，具有分布广、层次多、水量丰富，水质复杂等特征。潜水含水层在全区广泛分布，含水层由全新世长江三角洲滨岸浅海相亚砂土和粉细砂组成。埋藏于 45 米以内，岩性粒度一般具有上细下粗特点，近地表的上段含水层以粉质亚粘土和亚砂土为主，具有自由水面和“三水”交替循环特征。中下段为粉砂、粉细砂，一般厚可达 20~30 米，最厚可达 40 米。该含水层组自西向东，自北向南逐渐增厚。

潜水含水层组的水位埋深随季节性变化，一般在 1-2 米之间，局部低洼处小于 1 米。富水性一般较好，单井涌水量可达 100~300m³/d。

潜水含水层组由于受全新世海侵影响，全区地下水被咸化，虽然后期受长江和大气降水入渗稀释，但潜水中仍含有较高的海水盐份，其含盐量在平面上具有分带性，矿化度大体上自西向东逐渐增大。从 0.37 克/升至 22.45 克/升不等，大部分地区为矿化度大于 3 克/升的微咸水—咸水，水化学类型一般以 Cl-Na 型为

主。因水质差，除极少数民井外，目前区内无规模开采。潜水含水层（组）底板为粘性土隔水层，底板埋深一般 25~60 米。

根据振丰奕洋地勘报告，项目地块地下水类型为第四系孔隙潜水，地下水来源为大气降水及河水、地表水系补给，地下水水位随季节变化略有升降，年变化范围幅度在 1.00m 左右。潜水的主要补给来源为大气降水及河水，并存在互补关系。场地地形平坦，地下水径流缓慢，处于相对停滞状态，地下水排泄方式主要为自然蒸发。勘察期间地下水位均在地表下 2.5m 左右。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

如东振丰奕洋化工有限公司目前建有亚磷酸 10000 吨、亚磷酸二氢钾 4000 吨、四甲基氢氧化铵 1000 吨的生产规模。

产品生产规模见表 4.1-1。主要原辅材料及能源消耗见表 4.1-2。

表 4.1-1 本项目生产规模

| 序号 | 主体工程（生产线） | 产品名称 | 生产能力（t/a） | 年运行时数（h） |
|----|------------|---------|-----------|----------|
| 1 | YLSY-01 | 亚磷酸 | 10000 | 7200 |
| 2 | YLSY-02 | 亚磷酸二氢钾 | 4000 | |
| 3 | SJJQYHA-01 | 四甲基氢氧化铵 | 1000 | |

项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 现有项目主要原辅材料及能源消耗

| 物料名称 | 规格 | 状态 | 年用量 t | 储存位置 |
|---------------|--------------------------|----|--------|------------------------------------|
| 含亚磷酸二甲酯的亚磷酸废液 | 亚磷酸 ≥ 80 亚磷酸二甲酯 15% | 液态 | 12500 | 原料堆场 |
| 活性炭 | 工业级 | 固态 | 50 | 危险品仓库（西 2） |
| 氢氧化钾 | 48 | 液态 | 3825 | 亚磷酸二氢钾车间外储罐（20m ³ x2 只） |
| 氢氧化钠 | 30 | 液态 | 1235 | 亚磷酸二氢钾车间外储罐（10m ³ x2 只） |
| 四甲基氢氧化铵 | ≥ 25 | 液态 | 1920 | 危险品仓库（西 1） |
| | ≥ 99 | 固态 | 1000 | |
| 柴油 | --- | 液态 | 3.5 | 危险品仓库（东 2） |
| 亚磷酸 | ≥ 98 | 固态 | 3670 | 成品仓库 |
| | | | 10000 | |
| 甲醇 | 70~80 | 液态 | 50~360 | 危险品仓库（东 2） |
| 亚磷酸二氢钾 | ≥ 98 | 固态 | 4000 | 成品仓库 |
| 亚磷酸氢二钠 | ≥ 98 | 固态 | 1000 | 危险品仓库（东 2） |
| 石灰 | 氧化钙 | 固态 | 5 | 现用现送，不储存 |
| 除磷剂 | 聚合硫酸铁 | 固态 | 2 | 现用现送，不储存 |

本项目各区域主体建、构筑物见表 4.1-3，主要生产设备见表 4.1-4。

表 4.1-3 企业各区域主体建、构筑物一览表

| 序号 | 构筑物名称 | 层数 | 占地面积 (m ²) | 建筑面积 (m ²) | 火险类别 | 耐火等级 | 备注 |
|----|-----------|----|------------------------|------------------------|------|------|----|
| 1 | 综合楼 | 3 | 600 | 1971 | / | 二级 | / |
| 2 | 亚磷酸二氢钾车间 | 1 | 826 | 826 | 丙 | 二级 | / |
| 3 | 亚磷酸车间 | 1 | 826 | 826 | 丙 | 二级 | / |
| 4 | 亚磷酸水解车间 | 1 | 415 | 415 | 甲 | 二级 | / |
| 5 | 四甲基氢氧化铵车间 | 1 | 232 | 232 | / | 二级 | / |
| 6 | 危险品仓库 | 1 | 643 | 643 | 甲 | 二级 | / |
| 7 | 成品仓库 | 1 | 1331 | 1331 | 丙 | 二级 | / |
| 8 | 配电间 | 1 | 187 | 187 | / | 二级 | / |
| 9 | 门卫 | 1 | 42 | 42 | / | 二级 | / |

表 4.1-4 全厂主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 实际建设情况 | | | |
|----|------|------------------|-----|----|-----------|
| | | 规格 | 材质 | 数量 | 车间 |
| 1 | 结晶釜 | 1000L | 搪瓷 | 16 | 亚磷酸二氢钾车间 |
| 2 | 中和釜 | 3000L | 搪瓷 | 2 | |
| 3 | 浓缩釜 | 3000L | 搪瓷 | 4 | |
| 4 | 喷射泵 | 360 | PP | 5 | |
| 5 | 离心机 | 1200 | 不锈钢 | 4 | |
| 6 | 离心机 | 1250 | 不锈钢 | 4 | 亚磷酸车间 |
| 7 | 结晶釜 | 2000L | 搪瓷 | 16 | |
| 8 | 浓缩釜 | 5000L | 搪瓷 | 4 | |
| 9 | 喷射泵 | 360 | PP | 5 | |
| 10 | 浓缩釜 | 800L | 不锈钢 | 1 | 四甲基氢氧化铵车间 |
| 11 | 结晶釜 | 500L | 不锈钢 | 3 | |
| 10 | 离心机 | SS800 | 不锈钢 | 1 | |
| 11 | 水解釜 | 3000L | 搪瓷 | 4 | 亚磷酸水解车间 |
| 12 | 压滤机 | 40m ² | PP | 1 | |
| 13 | 喷射泵 | 360 | PP | 2 | |

4.2 企业总平面布置

振丰奕洋平面布置北侧主要为二期、三期的预留地及污水站，中间区域为消防水池、冷却水池、四甲基氢氧化铵车间、水解车间、危废仓库，南侧主要为亚磷酸车间、亚磷酸二氢钾车间、成品库等。

厂区平面布置图见图 4.2-1。

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于：

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- (5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

表 4.3-1 本项目有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 |
|----|-------------|----------------------|
| 1 | 液体储存 | 废水收集池、废水区收集池、处理池、储罐区 |
| 2 | 散装液体转运与厂内运输 | 废水运输管道、化学品运输管道 |
| 3 | 货物的储存和传输 | 危险品仓库、成品仓库、原料仓库 |
| 4 | 生产区 | 生产车间 |
| 5 | 其他活动区 | 生产废水排水口、应急池、危废暂存仓库 |

项目生产过程中使用到的有毒有害及危险物质有丙烯酰胺、丙烯酸等。企业各设施涉及的有毒有害物质及危险物质清单见表 4.3-2。

表 4.3-2 有毒有害及危险物质清单

| 区域 | 重点区域/设施 | 涉及的有毒有害物质 |
|--------|-----------|------------------------------------|
| 生产区域 | 亚磷酸二氢钾车间 | 颗粒物、二氧化硫、甲醇、硫化氢、氨、亚磷酸、氢氧化钾、四甲基氢氧化铵 |
| | 亚磷酸车间 | |
| | 亚磷酸水解车间 | |
| | 四甲基氢氧化铵车间 | |
| 三废处置区域 | 污水处理站 | pH 值、COD、悬浮物、氨氮甲醇、磷酸盐 |
| | 危废仓库 | 50%活性炭、水处理污泥、废机油、亚磷酸、盐酸 |
| 储罐区 | 危险品仓库 | 废活性炭等 |

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准要求，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规

范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备,将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设备设施识别为重点监测单元,开展土壤和地下水监测工作。

重点场所及重点设施设备单元主要有:

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施;
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区;
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区;
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线;
- (5) 三废(废气、废水、固体废物)处理处置或排放区。

基于资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果,并综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等因素,项目组对重点设施及区域进行了识别,并拍照记录。各区域现场踏勘图片见图 5.1-1。

本次土壤和地下水识别的重点单元包括:生产区(亚磷酸二氢钾车间北、亚磷酸水解车间南)、仓储区(危险品仓库(含危废库)南)、三废处置区(污水站南侧、污水站西北角)。

办公室、餐厅、配电间、警卫室等非产污区域,不放入重点监测单元区域。





三废处理区：废水处理设施在线监控设备，监测小屋，废气处理设施已设置围堰，地面完好无明显破损裂痕。



危废仓库：危废仓库存储的危险废物会对土壤和地下水产生污染，现场踏勘显示地面均已硬化，并有防水防渗涂层，地面完好无破损裂痕。



图 5.1-1 现场踏勘图片见图

5.2 识别/分类结果及原因

重点单元应依据 HJ 1209-2021 标准要求进行分类，分为一类单元和二类单元。其中一类单元划分依据为内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元，二类单元分类依据为除一类单元外的其他重点监测单元。隐蔽性重点设备设施是指污染发生后不能及时发现或处理的重点设备设施，如地下、半地下或接地储罐、池体、管道等。

根据振丰奕洋平面布局和生产设备实施分布情况，将振丰奕洋划分为三废处置区、生产区、仓储区等三个重点监测单元，各重点监测单元清单见表 5.2-1。

表 5.2-1 重点监测单元清单

| 名称 | 重点场所/设施/设备名称 | 功能重点场所/设施/设备涉及的生产活动) | 涉及的有毒有害物质清单 | 关注污染物 | 设施中心点坐标 | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别 | 该单元对应的监测点位编号及坐标 | |
|-------|--------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|----------|------|-----------------|---------------------------------------|
| 三废处置区 | 污水站 | 污水处理 | pH、COD、悬浮物、氨氮、甲醇、磷酸盐 | pH 值、甲醇、磷酸盐等 | 121°2'29.10"E, 32°31'54.30"N | 是 | 一类单元 | 土壤 | T1 121°2'29.10"E, 32°31'54.30"N |
| | | | | | | | | 地下水 | D1 121°2'29.10"E, 32°31'54.30"N |
| | | 污水处理 | pH 值、COD、悬浮物、氨氮、甲醇、磷酸盐 | pH 值、甲醇、磷酸盐等 | 121°2'30.15"E,32°31'54.35"N | 是 | 一类单元 | 土壤 | T2 121°2'30.51"E, 32°31'54.45"N |
| 生产区 | 亚磷酸二氢钾车间 | 亚磷酸二氢钾车间 | 颗粒物、二氧化硫、甲醇、硫化氢、氨、氢氧化钾 | pH 值、甲醇、硫化氢、氨 | 121°4'51.58"E, 32.53046711N | 是 | 一类单元 | 土壤 | T3 121°2'24.32"E, 32°31'49.98"N |
| | | | | | | | | 地下水 | D2 121°2'24.32"E, 32°31'49.98"N |
| | 亚磷酸水解车间 | 亚磷酸水解车间 | 颗粒物、二氧化硫、甲醇、硫化氢、氨 | pH 值、甲醇、硫化氢、氨 | 121°2'26.00"E, 32°31'51.44"N | 是 | 一类单元 | 土壤 | T4 121°2'25.73"E, 32°31'51.13"N |
| 仓储区 | 危险品仓库(含危废库) | 危废储存 | 废活性炭、过滤杂质、废气处理废液、废水处理污泥 | pH 值、石油烃(C10-C40)、VOCs | 121°2'27.93"E, 32°31'50.70"N | 否 | 二类单元 | 土壤 | T5 121°2'28.00"E, 32°31'50.33"N |

| 名称 | 重点场所/ 设施/设备 名称 | 功能重点场所/ 设施/设备涉及 的生产活动) | 涉及的有毒有害物质 清单 | 关注污染物 | 设施中心点坐标 | 是否为 隐蔽性 设施 | 单元 类别 | 该单元对应的监测点位编 号及坐标 | |
|----|----------------------|------------------------------|-----------------|-------|---------|------------------|----------|---------------------|---------------------------------------|
| | | | | | | 否 | | 地下 水 | D3 121°2'28.00"E, 32°31'50.33"N |

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准要求：

a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

为了更深入地了解本地块土壤和地下水的环境质量，根据表 5.2-1 重点监测单元清单中各重点区域及涉及的有毒有害物质进行分析，本年度土壤监测点的监测指标包括了 GB36600 表 1 基本项目+pH 值+特征污染因子（石油烃（C₁₀-C₄₀）、总磷、甲醇）。地下水监测井的监测指标包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+特征因子（石油烃（C₁₀-C₄₀）、磷酸盐、甲醇）。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测点的布设位置

振丰奕洋本年度自行监测计划参考 HJ 1209-2021 标准要求，深层土壤每三年监测一次，表层土壤每年监测一次。2022 年已对深层土壤进项监测，并根据要求建设了长期监测井。

根据标准要求，除下列情况监测方案不宜随意变更；

- ①国家相关法律法规或标准发生变化；
- ②企业的重点场所或重点设施设备位置、功能、生产工艺等发生变动；
- ③企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次；

如东振丰奕洋化工有限公司不存在以上情况，因此依据标准要求本年度需要监测深层土和地下水，监测方案土壤和地下水点位保持不变。具体土壤和地下水点位布设情况详见表 6.1.1。

表 6.1-1 土壤和地下水布点情况一览表

| 序号 | 名称 | 重点监测单元 | 单元类别 | 点位名称 | 点位编码 | 采样类别 | 说明 |
|----|-------|--------|------|--------------|------|---------|------------------|
| 1 | 三废处置区 | 重点区域 | 一类单元 | 污水站南侧 | T1D1 | 深层土+地下水 | 土壤 0-3m，地下水井利旧 |
| 2 | | | | 污水站西北角 | T2 | 表层土 | |
| 3 | 生产区 | 重点区域 | 一类单元 | 亚磷酸二氢钾车间北 | T3D2 | 深层土+地下水 | 土壤 0-3m，地下水井利旧 |
| 4 | | | | 亚磷酸水解车间南 | T4 | 表层土 | |
| 5 | 仓储区 | 重点设施 | 二类单元 | 危险品仓库（含危废库）南 | T5D3 | 表层土+地下水 | 土壤 0-0.5m，地下水井利旧 |
| 6 | 对照点 | / | / | 厂区北预留空地 | T6D4 | 深层土+地下水 | 土壤 0-3m，地下水井利旧 |

根据振丰奕洋重点区域划分情况，本次土壤和地下水自行监测布点见图 6.1-1。



图 6.1-1 土壤和地下水布点图

6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 土壤点位布设原因分析

| 编号 | 重点单元 | 布点位置 | | | 地下设施、管线情况 |
|----|-------|--------|---------|-------------------------------|-----------|
| | | 理论布点位置 | 实际布点位置 | 布点位置确认原因 | |
| T1 | 三废处置区 | 污水站南侧 | 同理论布点位置 | 生产废水泄露等可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位 | 无 |
| T2 | 三废处置区 | 污水站西北角 | 同理论布点位置 | 生产废水泄露等可能可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位 | 无 |

| | | | | | |
|----|-----|--------------|---------|---|---|
| T3 | 生产区 | 亚磷酸二氢钾车间北 | 同理论布点位置 | 生产过程中使用的原辅材料和生产工艺可能造成土壤和地下水的污染，因此确认该点位。 | 无 |
| T4 | 生产区 | 亚磷酸水解车间南 | 同理论布点位置 | 生产过程中使用的原辅材料和生产工艺可能造成土壤和地下水的污染，因此确认该点位。 | 无 |
| T5 | 仓储区 | 危险品仓库（含危废库）南 | 同理论布点位置 | 生产过程中产生的危险废物泄露可能造成土壤和地下水的污染，因此确认该点位。 | 无 |
| T6 | 对照点 | 厂区北预留空地 | / | 对照点 | 无 |

表 6.2-2 地下水点位布设原因分析

| 编号 | 重点单元 | 布点位置 | | | 地下设施、管线情况 |
|----|-------|--------------|---------|--|-----------|
| | | 理论布点位置 | 实际布点位置 | 布点位置确认原因 | |
| D1 | 三废处置区 | 污水站南侧 | 同理论布点位置 | 生产废水泄露等可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位 | 无 |
| D2 | 生产区 | 亚磷酸二氢钾车间北 | 同理论布点位置 | 生产过程中使用的原辅材料和生产工艺可能造成土壤和地下水的污染，因此确认该点位。 | 无 |
| D3 | 仓储区 | 危险品仓库（含危废库）南 | 同理论布点位置 | 生产原辅材料以及产品具有一定污染性，泄露可能导致土壤和地下水的污染，因此确认该点位。 | 无 |
| D4 | 对照点 | / | / | 对照点 | 无 |

6.3 各点位分析测试项目及选取原因

根据项目环评及实际生产情况分析，本项目所处置的原料污泥中主要污染物为各类有机物；根据 5.2 章节中个重点单元识别关注的污染物情况，本次土壤和地下水自行监测项目最终确定为：土壤：GB36600 中的 45 项+pH+石油烃（C10-C40）+总磷、甲醇；地下水：GB/T14848 中表 1 中 35 项（微生物及放射性项目除外）+总石油烃+磷酸盐、甲醇。监测项目详见表 6.3-1。

表 6.3-1 土壤及地下水测试项目

| 年份 | 项目 | 类别 | 监测因子 |
|----------|----|------------------|---|
| 2025 上半年 | 土壤 | 重金属 | 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 |
| | | 挥发性污染物（VOCs）27 项 | 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二 |

| 年份 | 项目 | 类别 | 监测因子 |
|----------|-----|-----------------------|--|
| | | | 氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯 |
| | | 半挥发性有机污染物 (SVOC) 11 项 | 硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 |
| | | 关注污染物 | pH、总石油烃 C10-C40、总磷、甲醇 |
| | 地下水 | 地下水 35 项 | pH 值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯 |
| | | 关注污染物 | 总石油烃 C10-C40、总磷、甲醇 |
| 2025 下半年 | 地下水 | 关注污染物 | 总石油烃 C10-C40、甲醇 |

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

本年度土壤具体采样位置，数量和深度见表 7.1.1-1。

表 7.1.1-1 土壤采样点位情况表

| 序号 | 名称 | 单元类别 | 点位名称 | 点位编码 | 采样深度 | 样品数量(个) | 经纬度 |
|----|-------|------|--------------|------|--------|------------|---------------------------------|
| 1 | 三废处置区 | 一类单元 | 污水站南侧 | T1 | 0-0.5m | 1 | 121°2'29.10"E, 32°31'54.30"N |
| | | | | | 1.5-2m | 1 | |
| | | | | | 2.5-3m | 2(包含一个平行样) | |
| 2 | | | 污水站西北角 | T2 | 0-0.5m | 1 | 121°2'30.51"E, 32°31'54.45"N |
| 3 | 生产区 | 一类单元 | 亚磷酸二氢钾车间北 | T3 | 0-0.5m | 1 | 121°2'24.32"E, 32°31'49.98"N |
| | | | | | 1.5-2m | 1 | |
| | | | | | 2.5-3m | 1 | |
| 4 | | | 亚磷酸水解车间南 | T4 | 0-0.5m | 1 | 121°2'25.73"E, 32°31'51.13"N |
| 5 | 仓储区 | 二类单元 | 危险品仓库(含危废库)南 | T5 | 0-0.5m | 2(包含一个平行样) | 121°2'28.00"E, 32°31'50.33"N |
| 6 | 对照点 | / | 厂区北预留空地 | T6 | 0-0.5m | 1 | 121°2'27.16"E, 32°31'55.14"N |
| | | | | | 1.5-2m | 1 | |
| | | | | | 2.5-3m | 1 | |

7.1.2 地下水

本年度振丰奕洋地下水具体采样位置，数量和深度见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 地下水采样点位情况表

| 序号 | 名称 | 单元类别 | 点位名称 | 点位编码 | 井深 | 样品数量(个) | 经纬度 |
|----|-------|------|--------------|------|----|------------|---------------------------------|
| 1 | 三废处置区 | 一类单元 | 污水站南侧 | D1 | 6m | 2 | 121°2'29.10"E, 32°31'54.30"N |
| 2 | 生产区 | 一类单元 | 亚磷酸二氢钾车间北 | D2 | 6m | 3(包含一个平行样) | 121°2'24.32"E, 32°31'49.98"N |
| 3 | 仓储区 | 二类单元 | 危险品仓库(含危废库)南 | D3 | 6m | 2 | 121°2'28.00"E, 32°31'50.33"N |

| 序号 | 名称 | 单元类别 | 点位名称 | 点位编码 | 井深 | 样品数量(个) | 经纬度 |
|----|-----|------|---------|------|----|---------|---------------------------------|
| 4 | 对照点 | / | 厂区北预留空地 | D4 | 6m | 2 | 121°2'27.16"E, 32°31'55.14"N |

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中相关采样要求进行土壤样品采集。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 磷酸盐、甲醇（色谱级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，及时贴上相应的土壤样品标签。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

7.2.2 地下水

本次不新建地下水监测井，利用企业原有 4 口地下水监测井，地下水监测井的建设符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等文件要求。

一、采样前洗井

样品采集前将进行洗井，采用带出水阀贝勒管深水井采样器进行采样，洗井操作流程如下：

- （1）洗井使用一次性贝勒管，一井一管一绳。
- （2）将管中水样倒入水桶，用以计算总的洗井体积；
- （3）继续洗井，直至达到 3 倍井体积的水量；

（4）采用多参数水质分析仪，每 10min 监测水质指标，直至稳定；稳定标准：pH 变化在±0.1 以内；温度变化在±0.5℃ 以内；电导率变化在 ±10%以内；氧化还原电位变化在±10%以内，或在±10mV 以内；溶解氧变化在±10%以内，或在±0.3mg/L

以内；浊度 $>10\text{NTU}$ 时，变化在 $\pm 10\%$ 以内或浊度 $<10\text{NTU}$ ；

(5) 若洗井水量达到 3~5 倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井。

二、地下水采样：

在监测井洗井稳定后 2 个小时内，对监测井进行地下水采样。为避免监测井中的地下水发生混浊，贝勒管放入和提起均需缓慢轻放。采样使用一次性贝勒管，一井一管一绳以最大程度地避免样品之间的交叉污染。根据以下顺序依次进行样品采集和灌装：挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C10-C40）、重金属和 pH 值。

所有水样采集后，均迅速灌装入由检测实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中。

7.3 样品保存、流转与制备

样品采集完毕后，土壤装入样品瓶后，及时贴上相应的土壤样品标签。标明样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。地下水样品均迅速灌装入由检测实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中低温保存。

采样过程中所有样品均迅速随同样品跟踪单一起通过汽车运输，直接送至检测单位进行分析。样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录，来表明每个样品从采样到检测单位分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。所有样品均在冷藏状况下到达检测单位。

8 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果

8.1.1 分析方法

表 8.1.1-1 土壤样品测试分析方法

| 序号 | 分析项目 | 分析及编号 |
|----|-------------------------------------|--|
| 1 | pH | 《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018 |
| 2 | 铜 | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019 |
| 3 | 镍 | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019 |
| 4 | 六价铬 | 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019 |
| 5 | 总砷 | 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008 |
| 6 | 总汞 | 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.1-2008 |
| 7 | 铅 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 |
| 8 | 镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 |
| 9 | 总磷 | 《土壤总磷的测定碱熔-铝锦抗分光光度法》HJ 632-2011 |
| 10 | 苯胺 | 《土壤和沉积物 13 种苯胺类和 2 种联苯胺类化合物的测定液相色谱-三重四极杆质谱法》HJ 1210-2021 |
| 11 | 石油烃 C ₁₀ -C ₄ | 《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019 |
| 12 | 挥发性有机物 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011 |
| 13 | 半挥发性有机物 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 |
| 14 | 甲醇 | 《气相色谱法》 |

8.1.2 各点位监测结果

本次土壤和地下水自行监测项目共分析土壤样品 14 个（包含 2 个平行样），检测结果汇总见表 8.1.2-1、8.1.2-2。

表 8.1.2-1 土壤监测结果

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| | | | T1-1 | T1-4 | T1-6 | T1-6 (平行) | T2 | T3-1 | T3-4 |
| | | | 0-0.5m | 1.5-2m | 2.5-3m | 2.5-3m | 0-0.5m | 0-0.5m | 1.5-2m |
| 2025.6.9 | | | | | | | | | |
| pH | / | 无量纲 | 8.58 | 8.53 | 8.65 | 8.67 | 8.12 | 8.03 | 8.85 |
| 铜 | 1 | mg/kg | 12 | 13 | 14 | 13 | 14 | 11 | 10 |
| 镍 | 3 | mg/kg | 24 | 24 | 21 | 24 | 18 | 24 | 21 |
| 六价铬 | 0.5 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 总砷 | 0.01 | mg/kg | 10.4 | 6.00 | 5.55 | 5.06 | 8.97 | 6.32 | 9.61 |
| 总汞 | 0.002 | mg/kg | 0.984 | 0.050 | 0.044 | 0.037 | 0.030 | 0.043 | 0.038 |
| 铅 | 0.1 | mg/kg | 9.6 | 8.3 | 8.8 | 8.0 | 7.8 | 8.4 | 6.6 |
| 镉 | 0.01 | mg/kg | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.01 | 0.04 |
| 总磷 | 10 | mg/kg | 643 | 449 | 447 | 464 | 536 | 486 | 321 |
| 苯胺 | 2 | μg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 2-氯苯酚 | 0.06 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 硝基苯 | 0.09 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 萘 | 0.09 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[b]荧蒽 | 0.2 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[k]荧蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]芘 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|----|
| | | | T1-1 | T1-4 | T1-6 | T1-6 (平行) | T2 | T3-1 | T3-4 | |
| | | | 0-0.5m | 1.5-2m | 2.5-3m | 2.5-3m | 0-0.5m | 0-0.5m | 1.5-2m | |
| 2025.6.9 | | | | | | | | | | |
| 二苯并[a,h]蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 6 | mg/kg | 10 | 14 | 18 | 17 | 11 | 39 | 9 | |
| 氯甲烷 | 0.0010 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯乙烯 | 0.0010 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烯 | 0.0010 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 二氯甲烷 | 0.0015 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 0.0014 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯仿 | 0.0011 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 四氯化碳 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯 | 0.0019 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯乙烷 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 三氯乙烯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯丙烷 | 0.0011 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲苯 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | | | | |
|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|----|
| | | | T1-1 | T1-4 | T1-6 | T1-6 (平行) | T2 | T3-1 | T3-4 | |
| | | | 0-0.5m | 1.5-2m | 2.5-3m | 2.5-3m | 0-0.5m | 0-0.5m | 1.5-2m | |
| 2025.6.9 | | | | | | | | | | |
| 四氯乙烯 | 0.0014 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 乙苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 对, 间二甲苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 邻二甲苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯乙烯 | 0.0011 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,4-二氯苯 | 0.0015 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯苯 | 0.0015 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲醇 | 1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

表 8.1.2-2 土壤监测结果

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------------|--------|
| | | | T3-6 | T4 | T5 | T5 (平行) | T6-1 | T6-4 | T6-6 |
| | | | 2.5-3m | 0-0.5m | 0-0.5m | 0-0.5m | 0-0.5m | 1.5-2m | 2.5-3m |
| 2025.6.9 | | | | | | | | | |
| pH | / | 无量纲 | 9.05 | 8.24 | 8.13 | 7.93 | 7.16 | 8.28 | 8.12 |
| 铜 | 1 | mg/kg | 14 | 23 | 11 | 10 | 9 | 18 | 18 |
| 镍 | 3 | mg/kg | 26 | 20 | 24 | 22 | 16 | 18 | 39 |
| 六价铬 | 0.5 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 总砷 | 0.01 | mg/kg | 6.66 | 18.8 | 6.04 | 5.90 | 8.85 | 18.8 | 5.93 |
| 总汞 | 0.002 | mg/kg | 0.037 | 0.045 | 0.033 | 0.038 | 0.085 | 0.034 | 0.034 |
| 铅 | 0.1 | mg/kg | 6.1 | 7.7 | 7.8 | 7.3 | 5.4 | 5.1 | 8.5 |
| 镉 | 0.01 | mg/kg | 0.03 | 0.02 | 0.11 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.02 |
| 总磷 | 10 | mg/kg | 338 | 692 | 326 | 321 | 531 | 1.58×10 ³ | 385 |
| 苯胺 | 2 | μg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 2-氯苯酚 | 0.06 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 硝基苯 | 0.09 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 萘 | 0.09 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[b]荧蒽 | 0.2 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[k]荧蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]芘 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|----|
| | | | T3-6 | T4 | T5 | T5 (平行) | T6-1 | T6-4 | T6-6 | |
| | | | 2.5-3m | 0-0.5m | 0-0.5m | 0-0.5m | 0-0.5m | 1.5-2m | 2.5-3m | |
| 2025.6.9 | | | | | | | | | | |
| 二苯并[a,h]蒽 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 0.1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 6 | mg/kg | ND | 9 | ND | ND | 13 | 10 | 7 | |
| 氯甲烷 | 0.0010 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯乙烯 | 0.0010 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烯 | 0.0010 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 二氯甲烷 | 0.0015 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 0.0014 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯仿 | 0.0011 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 四氯化碳 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯 | 0.0019 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯乙烷 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 三氯乙烯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯丙烷 | 0.0011 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲苯 | 0.0013 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | | | | |
|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|----|
| | | | T3-6 | T4 | T5 | T5 (平行) | T6-1 | T6-4 | T6-6 | |
| | | | 2.5-3m | 0-0.5m | 0-0.5m | 0-0.5m | 0-0.5m | 1.5-2m | 2.5-3m | |
| 2025.6.9 | | | | | | | | | | |
| 四氯乙烯 | 0.0014 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 乙苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 对, 间二甲苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 邻二甲苯 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯乙烯 | 0.0011 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 0.0012 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,4-二氯苯 | 0.0015 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯苯 | 0.0015 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲醇 | 1 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

8.1.3 监测结果分析

本次调查共分析土壤样品 14 个，具体检出情况描述如下：

pH 值：该场地土壤的 pH 值范围在 7.16-9.05 之间，土壤酸碱度基本呈碱性；

重金属和无机物：本次地块 14 个点位中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、镉、汞、镍全部检出，检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

挥发性有机物：场地内挥发性有机物均未检出，检出率为 0%，检出限远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

半挥发性有机物：场地内半挥发性有机物有均未检出，检出率为 0%，检出限均小于筛选值，说明检测指标未超过土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

石油烃类：现场采集的土壤样品中总石油烃（C₁₀-C₄₀）的检出浓度最大值 39mg/kg、最小值未检出，远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 2 中第二类用地风险筛选值。

特征因子：项目特征因子总磷最大值为 1580mg/kg；甲醇均未检出，检出率为 0%。

8.2 地下水监测结果

8.2.1 分析方法

表 8.2.1-1 地下水样品测试分析方法

| 序号 | 污染物项目 | 分析及编号 |
|----|--------|---|
| 1 | 色度 | 《地下水水质分析方法第 4 部分：色度的测定 f-钴标准比色法》DZ/T 0064.4-2021 |
| 2 | 臭和味 | 《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 |
| 3 | 浊度 | 《水质 浊度的测定 浊度计法》HJ 1075-2019 |
| 4 | 肉眼可见物 | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 |
| 5 | pH | 《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020 |
| 6 | 总硬度 | 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987 |
| 7 | 溶解性总固体 | 《地下水水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定重量法》DZ/T 0064.9-2021 |
| 8 | 硫酸根 | 《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 |
| 9 | 氯离子 | 《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 |
| 10 | 铁 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015 |
| 11 | 锰 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015 |

| 序号 | 污染物项目 | 分析方法及编号 |
|----|------------------|---|
| 12 | 铜 | 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014 |
| 13 | 锌 | 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014 |
| 14 | 铝 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015 |
| 15 | 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 |
| 16 | 阴离子表面活性剂 | 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB 7494-1987 |
| 17 | 耗氧量 | 《地下水水质分析方法第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021 |
| 18 | 氨氮 | 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009 |
| 19 | 硫化物 | 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021 |
| 20 | 钠 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015 |
| 21 | 亚硝酸根（以 N 计） | 《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 |
| 22 | 硝酸根（以 N 计） | 《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 |
| 23 | 氰化物 | 《地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021 |
| 24 | 氟离子 | 《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016 |
| 25 | 碘化物 | 《水质 碘化物的测定 离子色谱法》HJ 778-2015 |
| 26 | 汞 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014 |
| 27 | 砷 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014 |
| 28 | 硒 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014 |
| 29 | 镉 | 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014 |
| 30 | 六价铬 | 《地下水水质分析方法第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021 |
| 31 | 铅 | 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014 |
| 32 | 挥发性有机物 | 《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ 639-2012 |
| 33 | 甲醇 | 《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空气相色谱法》HJ 895-2017 |
| 34 | 可萃取性石油烃（C10-C40） | 《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》HJ 894-2017 |

8.2.2 各点位监测结果

本次土壤和地下水自行监测项目上半年分析地下水样品 5 个，下半年分析地下水样品 4 个，检测结果汇总见表 8.2.2-1、8.2.2-2。

表 8.2.2-1 地下水监测结果

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | |
|------|-------|------|------------|--------|------|-----|------|
| | | | 2025.06.09 | | | | |
| | | | D1 | D1（平行） | D2 | D3 | D4 |
| pH | / | 无量纲 | 6.9 | 7.2 | 7.1 | 7.3 | 7.4 |
| 铜 | 0.006 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 锌 | 0.009 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 铁 | 0.01 | mg/L | 0.42 | 0.02 | 0.02 | ND | 0.09 |

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | | |
|----------|----------------|------|------------|---------|--------|----------------------|----------------------|
| | | | 2025.06.09 | | | | |
| | | | D1 | D1 (平行) | D2 | D3 | D4 |
| 锰 | 0.01 | mg/L | 0.13 | 0.23 | 0.23 | 0.02 | 0.06 |
| 铝 | 0.009 | mg/L | 0.736 | 0.045 | 0.039 | 0.064 | 0.162 |
| 钠 | 0.03 | mg/L | 144 | 46.8 | 45.5 | 14.7 | 245 |
| 砷 | 0.3 | μg/L | 14.9 | 7.9 | 7.5 | 6.2 | 13.4 |
| 汞 | 0.04 | μg/L | 0.21 | ND | ND | ND | ND |
| 硒 | 0.4 | μg/L | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.4 | 0.6 |
| 铅 | 1 | μg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 镉 | 0.1 | μg/L | ND | 0.4 | 0.5 | ND | ND |
| 色度 | 5 | 度 | ND | 10 | 10 | ND | ND |
| 臭 | / | / | 无 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 浊度 | 0.3 | NTU | 1.8 | 7.1 | 7.3 | 5.6 | 6.7 |
| 肉眼可见物 | / | / | 无 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 总硬度 | 0.05m mol/L | mg/L | 203 | 182 | 183 | 263 | 162 |
| 溶解性总固体 | / | mg/L | 970 | 764 | 752 | 1.05×10 ³ | 1.20×10 ³ |
| 硫酸盐 | 2 | mg/L | 328 | 299 | 297 | 519 | 440 |
| 氯化物 | 10 | mg/L | 74 | 24 | 22 | 20 | 157 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.05 | mg/L | ND | 0.098 | 0.102 | ND | ND |
| 耗氧量 | 0.4 | mg/L | 22.4 | 14.4 | 15.1 | 6.24 | 19.1 |
| 氨氮 | 0.025 | mg/L | 2.14 | 1.68 | 1.68 | 0.507 | 1.86 |
| 亚硝酸盐氮 | 0.003 | mg/L | 0.033 | 0.012 | 0.010 | 0.009 | 0.039 |
| 硝酸盐氮 | 0.08 | mg/L | 1.39 | 1.95 | 1.95 | 0.38 | 0.90 |
| 挥发酚 | 0.000 3 | mg/L | 0.0072 | 0.0093 | 0.0090 | 0.0029 | 0.0067 |
| 氟化物 | 0.05 | mg/L | 0.15 | 0.08 | 0.08 | 0.28 | 0.26 |
| 硫化物 | 0.003 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 碘化物 | 0.002 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 六价铬 | 0.001 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氰化物 | 0.001 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 总磷 | 0.01 | mg/L | 3.21 | 17.0 | 16.8 | 12.2 | 2.47 |
| 可萃取性石油烃 | 0.01 | mg/L | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.07 |
| 甲醇 | 0.2 | mg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯仿 | 1.4 | μg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 四氯化碳 | 1.5 | μg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯乙烷 | 1.4 | μg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯 | 1.4 | μg/L | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲苯 | 1.4 | μg/L | ND | ND | ND | ND | ND |

表 8.2.2-2 地下水监测结果

| 监测项目 | 检出限 | 单位 | 监测点位 | | | |
|--------------|------|------|------------|------|------|------|
| | | | D1 | D2 | D3 | D4 |
| | | | 2025.09.14 | | | |
| 石油烃（C10-C40） | 0.01 | mg/L | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| 甲醇 | 0.2 | mg/L | ND | ND | ND | ND |

8.2.3 监测结果分析

地下水监测结果分析：

本项目上半年共采集 5 个地下水样品，下半年共采集 4 个地下水样品，分析参数为：地下水质量标准（GB/T14848-2017）表 1 中地下水 35 项常规指标（微生物、放射性指标除外）以及总石油烃 C10-C40、总磷、甲醇。

本次调查共分析的 9 个地下水样品参考地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第 IV 类进行评价，具体情况如下：

①地下水样品 2025 年上半年检测结果显示：地下水样品 pH 范围为 6.6-7.4，属于中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；35 项常规因子中铜、锌、汞、铅、硫化物、碘化物、六价铬、氰化物、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯均未检出；其中有检出部分铝（D1 点位）、硫酸盐（D3、D4 点位）、耗氧量（D1、D2、D4 点位）、氨氮（D1、D2、D4 点位）符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准外，其他因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。特征因子总磷最大值为 17mg/L、最小值为 2.47mg/L，甲醇未检出，可萃取性石油烃最大值为 0.08mg/L，参照《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值 1.2mg/L。

②地下水样品 2025 年下半年检测结果显示：地下水关注污染物甲醇未检出，可萃取性石油烃最大值为 0.03mg/L，参照《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值 1.2mg/L。

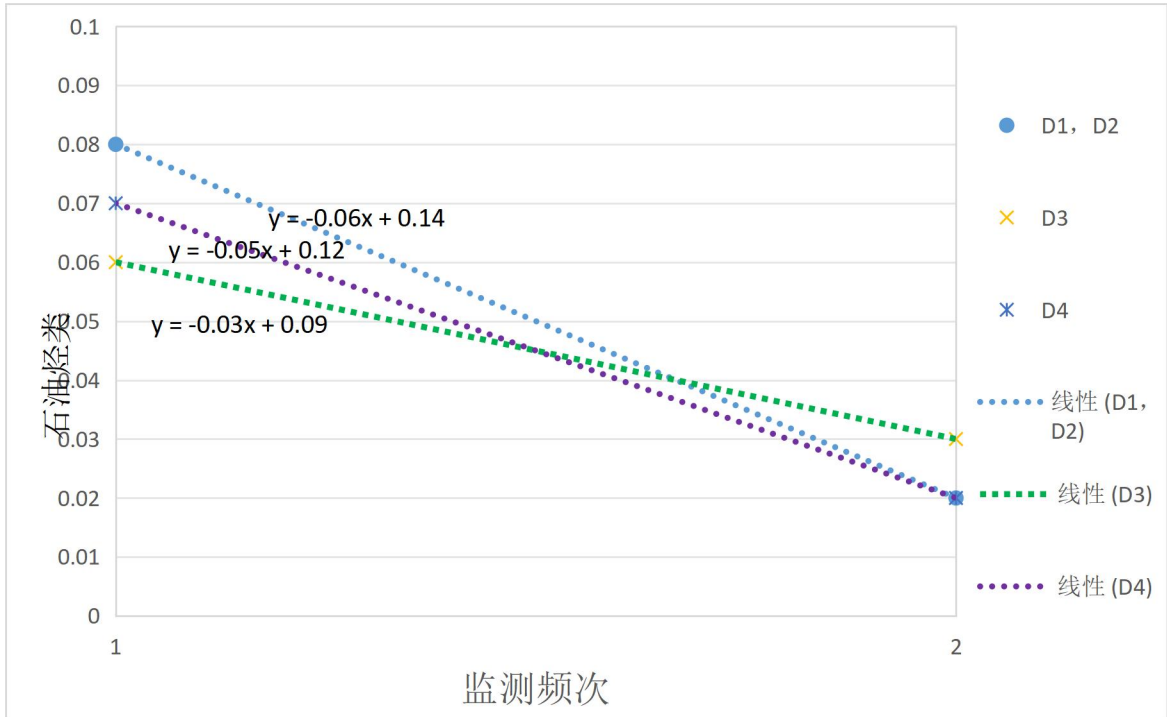
地下水各点位污染物监测值趋势分析：

如东振丰奕洋化工有限公司的关注污染物为石油烃类（C₁₀-C₄₀）、磷酸盐、甲醇，因为甲醇上下半年均未检出，无需进行趋势分析；监测遗漏下半年地下水总磷，只有上半年的总磷数据，无法进行趋势分析；所以本次对石油烃类（C₁₀-C₄₀）、进

行趋势分析。

表 8.2.2-3 地下水监测井中关注污染物浓度监测值

| 监测项目 | 2025.06.09 | | | | 2025.09.14 | | | |
|---------------------------------------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| | D1 | D2 | D3 | D4 | D1 | D2 | D3 | D4 |
| 总石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |



8.2-1 地下水监测井样品中总石油烃 C₁₀-C₄₀ 监测值变化及趋势预测图

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本项目土壤和地下水自行监测方案中土壤和地下水样品采集、样品测试、检测报告均由上半年江苏绿泰检测科技有限公司进行实施，下半年江苏微谱检测技术有限公司进行实施。

江苏绿泰检测科技有限公司位于无锡市新吴区观山路5号金投集成电路产业园。是在中华人民共和国境内依法注册的、具有独立法人资格的企业，已经获得《资质认定计量认证证书》（CMA）（资质认定许可编号 CMA221012340728）并通过江苏省市场监督管理局认证的第三方社会大型综合检测机构。公司配备专业丰富的技术人员从事检测工作，配备了水质采样器、空气废气采样器，分析测试用大型仪器。人员能力和仪器设备能力满足检测工作的需要。CMA 资质证书见图 9.1-1。

江苏微谱检测技术有限公司位于江苏省苏州市苏州工业园区唯新路58号启迪人工智能产业园8幢，是在中华人民共和国境内依法注册的、具有独立法人资格的企业，已经获得《资质认定计量认证证书》（CMA）（资质认定许可编号 CMA231012341186）并通过江苏省市场监督管理局认证的第三方社会大型综合检测机构。公司配备专业丰富的技术人员从事检测工作，配备了水质采样器、空气废气采样器，分析测试用大型仪器。人员能力和仪器设备能力满足检测工作的需要。CMA 资质证书见图 9.1-2。

根据《检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》，江苏绿泰检测科技有限公司从事检测工作的技术人员均经考核并取得上岗证书；影响检测数据准确性的检测仪器均经过计量校准或检定，取得证书，并在校准或检定有效期内使用。



图 9.1-1 江苏绿泰检测科技有限公司 CMA 资质证书



图 9.1-2 江苏微谱检测技术有限公司 CMA 资质证书

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

项目负责人通过资料收集、现场探勘、人员访谈等活动编制了土壤和地下水自行监测方案，方案递交如东振丰奕洋化工有限公司评估确认以后，最终形成了土壤和地下水自行监测方案。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 采样前准备

(1) 依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位和检测单位进行技术交底，明确任务分工和要求。钻探设备的选取应综合考虑地块的建构物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。其中，挥发性有机物（VOCs）和恶臭污染土壤的采样，应采用非扰动的钻探设备。

(2) 与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求。

(3) 由采样调查单位、土地使用权人和钻探单位组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

(4) 采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测VOCs土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

(5) 根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品检测产生影响。针对含VOCs的地下水洗井和采样，优先考虑采用气囊泵或低流量潜水泵，或具有低流量调节阀的贝勒管。针对氯代有机污染物的地下水洗井和采样，避免使用氯乙烯或苯乙烯类共聚物材质的洗井及采样设备

(6) 根据土壤采样现场监测需要，准备pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

(7) 根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

(8) 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

(9) 准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

9.3.2 土壤的样品采集

(1) 土壤样品采集一般要求

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇(色谱级或农残级)保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

(4) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

9.3.3 地下水的样品采集

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，

则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 0.3L/min。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，立即将样品标签贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(3) 地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

(4) 使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

(5) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

(6) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

9.3.4 土壤和地下水的样品保存和流转

(1) 样品的保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1) 根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样

品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4°C 温度下避光保存。

3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前应根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。具体的样品保存措施见下表。

表 9.3.4-1 土壤样品处理及保存方式

| 测试项目 | 容器材质 | 保存方法 | 温度(°C) | 容器洗涤 |
|-------------|--------|--------|------------|--|
| pH | 玻璃 | 保温箱内存放 | <4 | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 汞 | 玻璃 | 保温箱内存放 | <4 | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 3 次，自来水洗 3 次，去离子水洗 3 次。 |
| 砷 | 聚乙烯、玻璃 | 保温箱内存放 | <4 | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 除汞、砷外的金属项目 | 聚乙烯、玻璃 | 保温箱内存放 | <4 | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |
| 挥发性有机物、 | 玻璃(棕色) | 保温箱内存放 | <4, 密封, 装满 | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 半挥发性有机物、石油烃 | 玻璃(棕色) | 保温箱内存放 | <4, 装满、密封 | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 甲醇 | 聚乙烯、玻璃 | 保温箱内存放 | <4 | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |

表 9.3.4-2 地下水样品保存方式

| 检测项目 | 采样容器 | 保存方法 | 采样量 | 容器洗涤 |
|----------|-----------|-----------------|-------|---|
| pH 值 | 玻璃容器、塑料容器 | 现场测定 | 250mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| Pb、Ni、Cd | 玻璃容器、塑料容器 | 加浓硝酸酸化至 pH 小于 2 | 250mL | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |
| Cu | 塑料容器 | 加浓硝酸酸化至 pH 小于 2 | 250mL | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |
| Cr(六价) | 塑料容器 | 加 NaOH 使 pH=8-9 | 250mL | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |

| 检测项目 | 采样容器 | 保存方法 | 采样量 | 容器洗涤 |
|---------------------|-------------------------|--|--------|---|
| As | 玻璃容器、塑料容器 | 加浓硝酸或浓盐酸使 pH 小于 2 | 250mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| Hg | 玻璃容器、塑料容器 | 加盐酸酸化至 pH 小于 2 | 250mL | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 3 次，自来水洗 3 次，去离子水洗 3 次。 |
| 氨氮 | 塑料容器 | 加硫酸酸化至 pH 小于 2 | 250mL | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |
| 高锰酸盐指数 | 玻璃容器、塑料容器 | 1-5°C 暗处 | 250mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 阴离子表面活性剂 | 玻璃容器 | 加硫酸酸化至 pH 小于 2，1-5°C 冷藏 | 500 mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次，甲醇清洗 |
| 硫化物 | 塑料容器 | 加 NaOH 使 pH≥9，1L 加 5ml 抗坏血酸和 3ml EDTA，滴加饱和 Zn (AC) 2 至胶体产生 | 250mL | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |
| 挥发酚 | 玻璃容器 | 1-5°C 避光，加磷酸调至 PH≤2，加 0.01g 抗坏血酸 | 1L | 洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，(1+3) 硝酸荡洗 1 次，自来水洗 3 次，蒸馏水洗 3 次。 |
| 氰化物 | 塑料容器 | 加 NaOH 使 pH≥9，1-5°C 冷藏 | 250mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 亚硝酸盐 | 塑料容器 | 1-5°C 暗处 | 250mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 硫酸盐、氯化物、硝酸盐、磷酸盐、碘化物 | 塑料容器 | 1-5°C 暗处 | 250mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 钠 | 塑料容器 | HNO ₃ , 1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml | 250mL | 洗涤剂洗一次，自来水洗二次，(1+3) HNO ₃ 荡洗一次，自来水洗三次，蒸馏水洗一次 |
| 铝 | 塑料容器 | 用 HNO ₃ ，pH 1-2 | 100mL | 洗涤剂洗一次，自来水洗二次，(1+3) HNO ₃ 荡洗一次，自来水洗三次，去离子水洗一次。 |
| 挥发性有机物 | 玻璃容器 | 用 (1+10) HCl 使 pH=2，加抗坏血酸 0.01-0.02g 除去余氯，低温避光保存 | 1L | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 甲醇 | 棕色玻璃瓶 (具硅橡胶-聚四氟乙烯内衬螺旋盖) | 若有余氯采样前加入抗坏血酸盐酸 PH<2 | 40mL | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |
| 石油烃 | 玻璃容器 | 盐酸至 pH≤2 | 1L | 洗涤剂 1 次，自来水 3 次，蒸馏水 3 次 |

(2) 样品的流转

1) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品交接清单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

3) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

4) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品交接单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品交接清单”中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品交接清单上签字确认并拍照发给采样单位。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

9.3.5 样品分析测试的质量保证与控制

(1) 分析方法的确认

检测实验室在开展企业用地调查样品分析测试时，其使用的分析方法应为《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

(2) 实验室内部质量控制

1) 空白实验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

2) 定量标准

①标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

②校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

③仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

3) 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

4) 准确度控制

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

5) 加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试

验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

③若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水样品中主要检测项目基体加标回收率允许范围见表 9.5.2-1 和表 9.5.2-2，土壤和地下水样品中其他检测项目基体加标回收率允许范围见表 9.5.2-3 和表 9.5.2-4。

④对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

表 9.3.5-1 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

| 检测项目 | 含量范围 (mg/kg) | 精密度 | | 准确度 | |
|------|-----------------|---------------|---------------|-----------|----------|
| | | 室内相对偏差 (%) | 室间相对偏差 (%) | 加标回收率 (%) | 相对误差 (%) |
| 总镉 | <0.1 | 35 | 40 | 75~110 | ±40 |
| | 0.1~0.4 | 30 | 35 | 85~110 | ±35 |
| | >0.4 | 25 | 30 | 90~105 | ±30 |
| 总汞 | <0.1 | 35 | 40 | 75~110 | ±40 |
| | 0.1~0.4 | 30 | 35 | 85~110 | ±35 |
| | >0.4 | 25 | 30 | 90~105 | ±30 |
| 总砷 | <10 | 20 | 30 | 85~105 | ±30 |
| | 10~20 | 15 | 20 | 90~105 | ±20 |
| | >20 | 10 | 15 | 90~105 | ±15 |
| 总铜 | <20 | 20 | 25 | 85~105 | ±25 |
| | 20~30 | 15 | 20 | 90~105 | ±20 |
| | >30 | 10 | 15 | 90~105 | ±15 |
| 总铅 | <20 | 25 | 30 | 80~110 | ±30 |
| | 20~40 | 20 | 25 | 85~110 | ±25 |
| | >40 | 15 | 20 | 90~105 | ±20 |
| 总铬 | <50 | 20 | 25 | 85~110 | ±25 |
| | 50~90 | 15 | 20 | 85~110 | ±20 |
| | >90 | 10 | 15 | 90~105 | ±15 |
| 总锌 | <50 | 20 | 25 | 85~110 | ±25 |
| | 50~90 | 15 | 20 | 85~110 | ±20 |

| | | | | | |
|----|-------|----|----|--------|-----|
| | >90 | 10 | 15 | 90~105 | ±15 |
| 总镍 | <20 | 20 | 25 | 80~110 | ±25 |
| | 20~40 | 15 | 20 | 85~110 | ±20 |
| | >40 | 10 | 15 | 90~105 | ±15 |

表 9.3.5-2 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

| 检测项目 | 含量范围 (mg/L) | 精密度 | | 准确度 | |
|------|----------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| | | 室内相对偏差 (%) | 室间相对偏差 (%) | 加标回收率 (%) | 相对误差 (%) |
| 总镉 | <0.005 | 15 | 20 | 85~115 | ±15 |
| | 0.005~0.1 | 10 | 15 | 90~110 | ±10 |
| | >0.1 | 8 | 10 | 95~115 | ±10 |
| 总汞 | <0.001 | 30 | 40 | 85~115 | ±20 |
| | 0.001~0.005 | 20 | 25 | 90~110 | ±15 |
| | >0.005 | 15 | 20 | 90~110 | ±15 |
| 总砷 | <0.05 | 15 | 25 | 85~115 | ±20 |
| | ≥0.05 | 10 | 15 | 90~110 | ±15 |
| 总铜 | <0.10 | 15 | 20 | 85~115 | ±15 |
| | 1~1.0 | 10 | 15 | 90~110 | ±10 |
| | >1.0 | 8 | 10 | 95~105 | ±10 |
| 总铅 | <0.05 | 15 | 20 | 85~115 | ±15 |
| | 0.05~1.0 | 10 | 15 | 90~110 | ±10 |
| | >1.0 | 8 | 10 | 95~105 | ±10 |
| 六价铬 | <0.01 | 15 | 20 | 90~110 | ±15 |
| | 0.01~1.0 | 10 | 15 | 90~110 | ±10 |
| | >1.0 | 5 | 10 | 90~105 | ±10 |
| 总锌 | <0.05 | 20 | 30 | 85~120 | ±15 |
| | 0.05~1.0 | 15 | 20 | 90~110 | ±10 |
| | >1.0 | 10 | 15 | 95~105 | ±10 |
| 氟化物 | <1.0 | 10 | 15 | 90~110 | ±15 |
| | ≥1.0 | 8 | 10 | 95~105 | ±10 |
| 总氰化物 | <0.05 | 20 | 25 | 85~115 | ±20 |
| | 0.05~0.5 | 15 | 20 | 90~110 | ±15 |
| | >0.5 | 10 | 15 | 90~110 | ±15 |

表 9.3.5-3 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

| 检测项目 | 含量范围 | 精密度 | 准确度 | 适用的分析方法 |
|---------|--------|----------|-----------|--------------------|
| | | 相对偏差 (%) | 加标回收率 (%) | |
| 无机元素 | ≤10MDL | 30 | 80~120 | AAS、ICP-AES、ICP-MS |
| | >10MDL | 20 | 90~110 | |
| 挥发性有机物 | ≤10MDL | 50 | 70~130 | GC、GC-MSD |
| | >10MDL | 25 | | |
| 半挥发性有机物 | ≤10MDL | 50 | 60~140 | GC、GC-MSD |
| | >10MDL | 30 | | |
| 难挥发性有机物 | ≤10MDL | 50 | 60~140 | GC-MSD |
| | >10MDL | 30 | | |

注：1) MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

表 9.3.5-4 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

| 检测项目 | 含量范围 | 精密度 | 准确度 | 适用的分析方法 |
|---------|--------|----------|-----------|-----------------------|
| | | 相对偏差 (%) | 加标回收率 (%) | |
| 无机元素 | ≤10MDL | 30 | 70~130 | AAS、ICP-AES、ICP-MS |
| | >10MDL | 20 | | |
| 挥发性有机物 | ≤10MDL | 50 | 70~130 | HS/PT-GC、HS/PT-GC-MSD |
| | >10MDL | 30 | | |
| 半挥发性有机物 | ≤10MDL | 50 | 60~130 | GC、GC-MSD |
| | >10MDL | 25 | | |
| 难挥发性有机物 | ≤10MDL | 50 | 60~130 | GC-MSD |
| | >10MDL | 25 | | |

注：MDL—方法检出限；AAS—原子吸收光谱法；ICP-AES—电感耦合等离子体发射光谱法；ICP-MS—电感耦合等离子体质谱法；HS/PT-GC—顶空/吹扫捕集-气相色谱法；HS/PT-GC-MSD—顶空/吹扫捕集-气相色谱质谱法；GC—气相色谱法；GC-MSD—气相色谱质谱法。

注：表 1-4 质控要求参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》

6) 分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否

异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

10 结论与措施

10.1 监测结论

根据本项目开展的土壤和地下水自行监测结果，得出以下结论：

本次调查 6 个点位中污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 及表 2 中第二类用地风险筛选值；特征因子：项目特征因子总磷最大值 1580mg/kg、最小值 321mg/kg；甲醇均未检出。

地下水样品 2025 年上半年检测结果显示：地下水样品 pH 范围为 6.6-7.4，属于中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；35 项常规因子中铜、锌、汞、铅、硫化物、碘化物、六价铬、氰化物、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯均未检出；其中有检出部分铝（D1 点位）、硫酸盐（D3、D4 点位）、耗氧量（D1、D2、D4 点位）、氨氮（D1、D2、D4 点位）符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准外，其他因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。特征因子总磷最大值为 17mg/L、最小值为 2.47mg/L，甲醇未检出，可萃取性石油烃最大值为 0.08mg/L，参照《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值 1.2mg/L。

地下水样品 2025 年下半年检测结果显示：地下水关注污染物甲醇未检出，可萃取性石油烃最大值为 0.03mg/L，参照《上海市建设用地土地污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》，检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值 1.2mg/L。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因

（1）企业应在日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面进行改善，加强现场管理，继续做好日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面的工作。

（2）建议企业加强对地下水水质情况的监控措施，提高频次，随时了解地下水水质情况，如有异常可及时排查原因，采取相应污染防治措施。

（3）后期在环境监测等活动中发现土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染。

10.3 不确定性分析

本次调查中，存在以下不确定性：

（1）由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等环境因素的影响，故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本场地水文条件发生变化，场地外地下水中的污染物可能向本场地中迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次调查土壤与地下水分析结果仅代表特定时期场地内存在的特定情况，无法预料到场地土壤与地下水将来的环境状况。

（2）鉴于如东振丰奕洋化工有限公司是在产企业，本次调查是在企业未停产的情况下开展的。鉴于厂区仍在生产，因此本次场地环境现状调查仅体现此次现场采样工作时间点为止的场地环境状况。

10.4 建议

（1）企业应在日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面进行改善，加强现场管理，继续做好日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面的工作；

（2）建议企业加强对地下水水质情况的监控措施，提高频次，随时了解地下水水质情况，如有异常可及时排查原因，采取相应污染防治措施；

（3）本次自行监测遗漏土壤监测因子下半年总磷；建议企业尽快在 2026 年上半年重新安排检测；

（4）后期在环境监测等活动中发现土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染。

附件：

附件 1 重点监测单元清单

附件 2 检测报告

附件 3 其他相关材料