

中聚源环保（江苏）有限公司

土壤和地下水自行监测方案

中聚源环保（江苏）有限公司
2025 年 6 月

目 录

1 项目背景	3
1.1 工作由来	3
1.2 工作依据	4
1.2.1 法律法规及政策文件	4
1.2.2 相关标准、技术规范	4
1.2.3 企业相关资料	4
1.3 工作内容及技术路线	5
1.3.1 工作内容	5
1.3.2 技术路线	5
2. 企业概况	6
2.1 企业基本信息	6
2.2 企业地块的使用现状和历史、行业分类、经营范围等	7
2.2.1 企业用地现状	7
2.2.2 企业用地历史	8
2.2.3 企业行业分类及经营范围	10
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息	10
2.4 人员访谈	10
3 地勘资料	12
3.1 工程地质信息	12
3.2 水文地质信息	15
4 企业生产及污染防治情况	20
4.1 企业生产概况	20
4.1.1 项目产品方案及原辅料情况	20
4.1.5 工艺流程	21
4.1.6 污染物排放情况	28
4.2 企业总平面布置	30
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	31
5 重点监测单元识别与分类	32
5.1 重点单元情况	32
5.2 识别/分类结果及原因	33
5.3 关注污染物	33
6 监测点位布设方案	36
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	36
6.1.1 布设原则	36
6.1.2 土壤监测点布设	36
6.1.3 地下水监测点布设	37
6.2 各点位布设原因	39
6.3 各点位监测指标及选取原因	40
6.4 监测频次	41
7 样品采集、保存、流转与制备	42
7.1 现场采样位置、数量和深度	42
7.2 采样方法及程序	42
7.2.1 土壤	42
7.2.2 地下水	43
7.3 样品保存、流转与制备	45
7.3.1 样品制备与保存	45
7.4.2 样品流转	47
8 监测结果及分析	48
8.1 土壤监测结果分析	48

8.1.1 分析方法	48
8.1.2 评价标准	49
8.2 地下水监测结果分析	50
8.2.1 分析方法	50
8.2.2 评价标准	52
9 质量保证和质量控制	54
9.1 自行监测质量体系	54
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	54
9.3 样品采集、保存、流传、制备与分析的质量保证与控制	54
9.2.3 采样前质量控制	54
9.2.5 现场采样质量控制	55
9.2.6 样品保存的质量控制	55
9.2.7 样品流转	56
9.2.8 实验室质量保证	56
附件 1 重点检测单元清单	57

1 项目背景

1.1 工作由来

中聚源环保（江苏）有限公司（以下简称“中聚源环保”，曾用名：南通云来气体有限公司）位于如东沿海经济开发区高科技产业园黄一路 11 号，成立于 2009 年 12 月，注册资本 5000 万元。中聚源环保主营业务为磷化渣资源化处理（危险化学品生产、销售除外）等。

公司于 2021 年 1 月编制了《南通云来气体有限公司磷化渣资源综合利用项目环境影响报告书》并于 2021 年 2 月 2 日获得如东县行政审批局批复（东行审环[2021]11 号）。公司于 2024 年 9 月 12 日完成了重点管理类排污许可证首次申领（许可证编号：91320623697924544U001V，有效期：2024 年 9 月 12 日至 2029 年 9 月 11 日）。

许可证编号	单位名称	行业类别	有效期限
91320623697924544U001V	中聚源环保（江苏）有限公司	危险废物治理	2024-09-12至2029-09-11

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。

受中聚源环保（江苏）有限公司委托，江苏高晟环境科技有限公司承担了该企业土壤、地下水环境自行监测方案的编制工作。2025 年 2 月，江苏高晟环境科技有限公司组织专业技术人员对该企业进行了现场踏勘和人员访谈。依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》（HJ1209-2021）、《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)等要求，在对中聚源环保（江苏）有限公司新厂区场地历史发展状况、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《中聚源环保（江苏）有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及政策文件

- (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) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (6) 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (7) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016]169 号）；
- (8) 《江苏省水污染防治工作方案》（苏政发[2015]175 号）；
- (9) 《南通市土壤污染防治工作方案》（2017 年 3 月）；
- (10) 《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）；
- (11) 《南通市 2023 年土壤、地下水和农业农村污染防治工作计划》；

1.2.2 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) 《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (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》（HJ164-2020）；
- (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）。

1.2.3 企业相关资料

- (1) 中聚源环保（江苏）有限公司排污许可副本；
- (2) 中聚源环保（江苏）有限公司环评报告及批复。

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《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等技术要求的相关要求。

本次企业场地环境初步调查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。

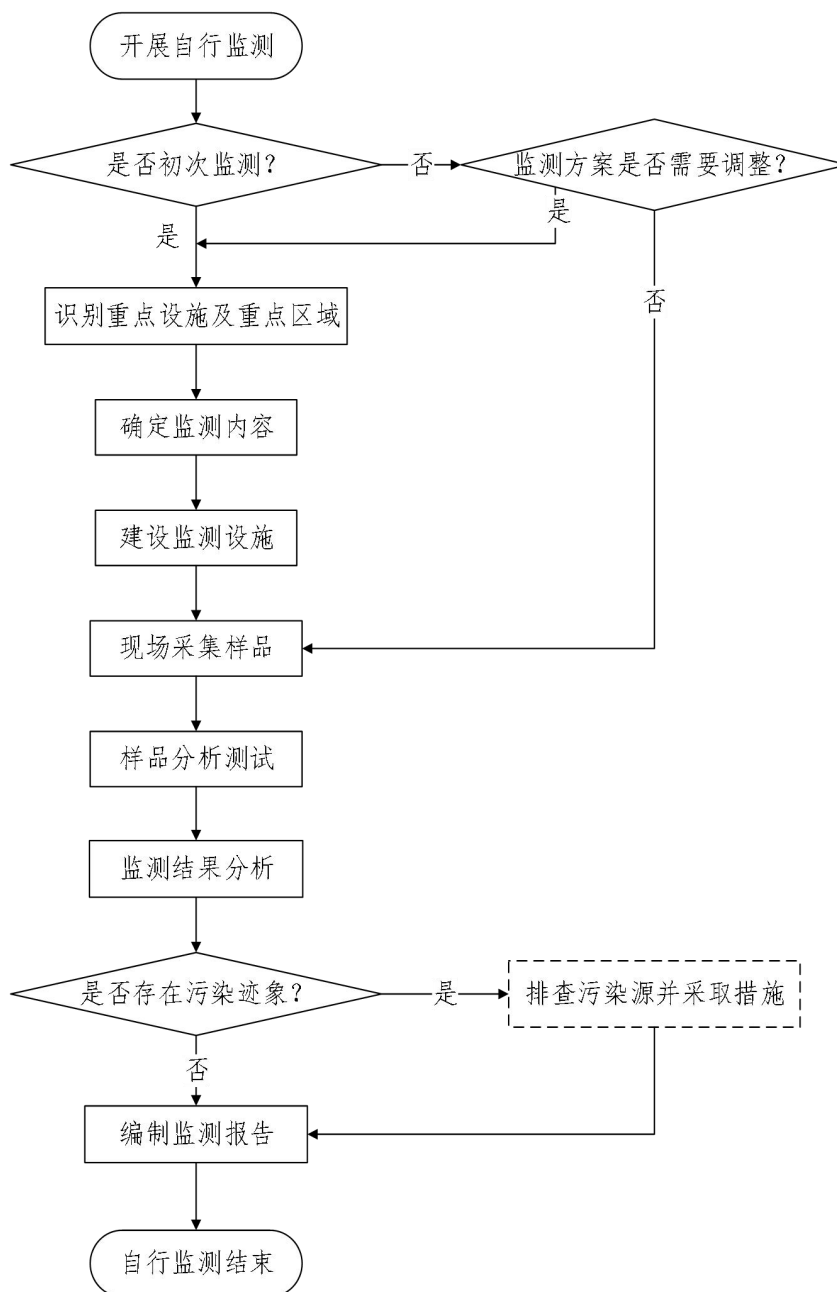


图 1.3-1 技术路线

2. 企业概况

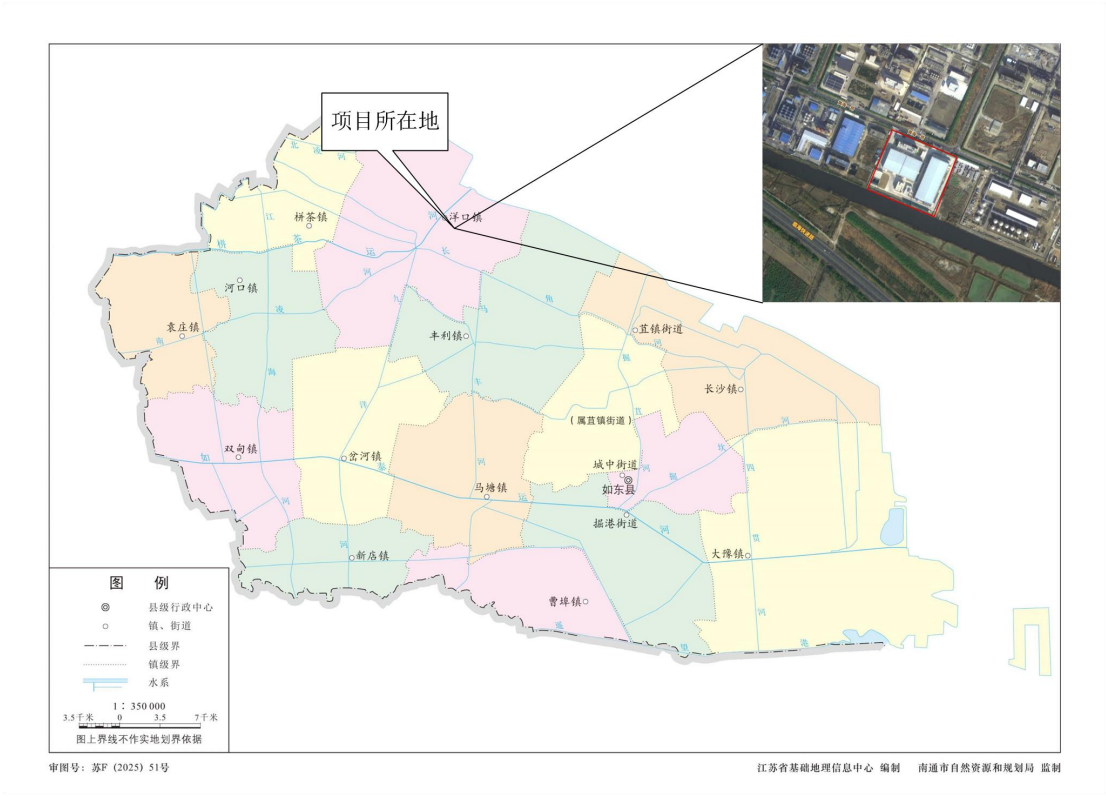
2.1 企业基本信息

中聚源环保（江苏）有限公司厂区位于如东沿海经济开发区高科技产业园黄一路 11 号，中心位置经纬度：东经 121.03392408°，北纬 32.53109568°。目前项目所在地东侧为空地，西侧为空地；南侧为洋马河；北侧为如东易昌化工有限公司。企业基本情况汇总见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息表

单位名称	中聚源环保（江苏）有限公司
组织机构代码	91320623697924544U
法定代表人	李勇
单位所在地	如东沿海经济开发区高科技产业园黄一路 11 号
中心纬度	32.53109568°
中心经度	121.03392408°
所属行业类别	N7724 危险废物治理
注册时间	2009 年 12 月 10 日
主要产品及产能	年产磷酸三钠 53407 吨、工业氧化铁 10043 吨、 二氧化碳 7875 吨（合 17500 瓶），利用处理磷化渣 30000 吨
厂区面积	占地面积 30240m ²

厂区地理位置见图 2.1-1。



2.2 企业地块的使用现状和历史、行业分类、经营范围等

2.2.1 企业用地现状

根据调查人员现场踏勘和人员访谈结果可知，该地块目前为中聚源环保（江苏）有限公司，该公司现从事磷化渣资源综合利用的生产工作。

中聚源占地面积为 30240m²，根据生产工艺流程，结合场地现状，用主通道将整个厂

区分成西、中、东三个区域，西区从南往北依次为污水处理站、脱磷残渣危废仓库、磷化渣原料危废仓库、办公楼等；中区从南往北依次为丙类仓库、产品仓库等；东区从南往北依次主要为主车间。

中聚源厂区生产车间与办公区域分开布置，办公室域尽量远离生产区域下风向，尽可能地减少对人员办公的影响；整体项目的布置有利于节省能源和管线、减少损耗、节约用地、方便管理；同时，本项目所在的厂房靠近厂区运输车辆主出入口，方便原辅材料及产品的输送。

2.2.2 企业用地历史

根据资料收集、现场踏勘和人员访谈结果，本次调查地块在该地块的历史影像最早为 2021 年，地块卫星影像见图 2.2-1。中聚源环保（江苏）有限公司原名为南通云来气体有限公司，该地块原计划用于年产 300 万瓶乙炔、450 万瓶氧气、450 万瓶氮气项目的建设，因企业资金链断裂，该项目不再建设，且未投入生产，地块于 2022 年直接改为建设本项目（磷化渣资源综合利用项目）。

表 2.2-1 场地历史用途情况表

序号	时间	备注
1	2021 年	南通云来气体有限公司
2	2022 年-至今	中聚源环保（江苏）有限公司

企业用地各历史时期卫星影像图见表 2.2-2。

日期	历史影像图	历史情况说明
2021 年		2021 年为南通云来气体有限公司

2022 年		2022 年 拆除完 毕, 开始 建设
2023 年		2023 年 建设完 成
2024 年		

2025 年		
-----------	--	--

2.2.3 企业行业分类及经营范围

企业经营范围：氧气、氮气、乙炔生产；磷化渣资源化处理（危险化学品生产、销售除外）；危险化学品批发（按危险化学品经营许可证核定的范围经营）；化肥生产、销售；纺织品浆料（离子浆料）生产、销售；纱、布、丝、线整经加工；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定公司经营或禁止进出口的除外）。（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）一般项目：专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；炼油、化工生产专用设备销售；环境保护专用设备销售；特种设备销售（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）

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

根据企业提供的资料 and 人员访谈了解到：

地块原计划用于年产 300 万瓶乙炔、450 万瓶氧气、450 万瓶氮气项目的建设，实际未实施，直接改为本项目的建设，未进行过场地调查。

企业目前处于试运行阶段，正在开展首次土壤、地下水自行监测。

2.4 人员访谈

项目组对中聚源环保（江苏）有限公司相关人员进行了访谈。

通过梳理访谈人员访谈内容可得出主要信息如下：

中聚源环保（江苏）有限公司原名为南通云来气体有限公司，该地块原计划用于年产300万瓶乙炔、450万瓶氧气、450万瓶氮气项目的建设，因企业资金链断裂，该项目不再建设，地块直接改为建设本项目（磷化渣资源综合利用项目）。

中聚源环保公司从生产至今未发生过废水、废液、化学原料污染泄漏的环境事故，各废水、原料管道也未发生过因管道破损或管阀失灵而泄漏的环境事故。

地块历史上无其他工业企业存在，仅为公司名的变更，地面冲洗废水、滤布清洗废水经车间废水处理设施有效预处理后与真空泵废水、循环冷却废水、初期雨水、化验室废水一起汇入厂区内污水处理站集中处理，处理达标后，最终接管至如东深水环境科技有限公司集中处理。

3 地勘资料

3.1 工程地质信息

根据现场水文地质勘探揭露的地层情况，评价区地层自上而下可分为以下 8 个主要地质层：

- ①、耕植土：黄褐色，软塑，主要为粉土局部夹薄层状粉质粘土，土质不均匀厚约 2m。
- ②、粉质粘土夹粉砂，灰色，稍湿，中密，软塑，干强度中等，层厚约 5.8~11.3m。
- ③、粉土夹粉砂：黄褐色夹灰绿色，中密，主要为粉土夹薄层状粉砂层，局部夹少量贝壳片及粉土团块，厚度在 4.7~12.9m 之间，顶板埋深 2.0~22.4m，在调查评价区内连续分布。
- ④、粉砂夹粉土：黑灰色，中密，稍湿，软塑，主要为粉砂。厚度在 3.2~12.4m 之间，顶板埋深 13.0~22.4m，在调查评价区内连续分布。
- ⑤、粉砂与粉土互层：灰绿色夹灰褐色，粉细粒，粉砂层中密，层厚一般 2~16cm，粉土层灰褐色，软塑，层厚一般 1~5cm，偶见贝壳碎屑。层厚在 4.0~15.0m 之间，顶板埋深 20.5~32.0m。
- ⑥、淤泥质粉质粘土：黄褐色，软塑，土质不均，偶夹粉土团块及薄层。层厚在 2.3~9.5m 之间，顶板埋深 33.0~38.0m，在调查评价区内连续分布。
- ⑦、粘土：硬塑，密实，干，灰色夹黄褐色。层厚在 2.7~9.5m 之间，顶板埋深 35.3~41.5m，在调查评价区内连续分布。
- ⑧、粉细砂：灰绿色，松散，稍湿，见少量贝壳碎片。层厚在 3.2~5.0m 之间，顶板埋深 43.9~46.0m，在调查评价区内连续分布。

水文地质钻孔柱状图见图 3.1-1。

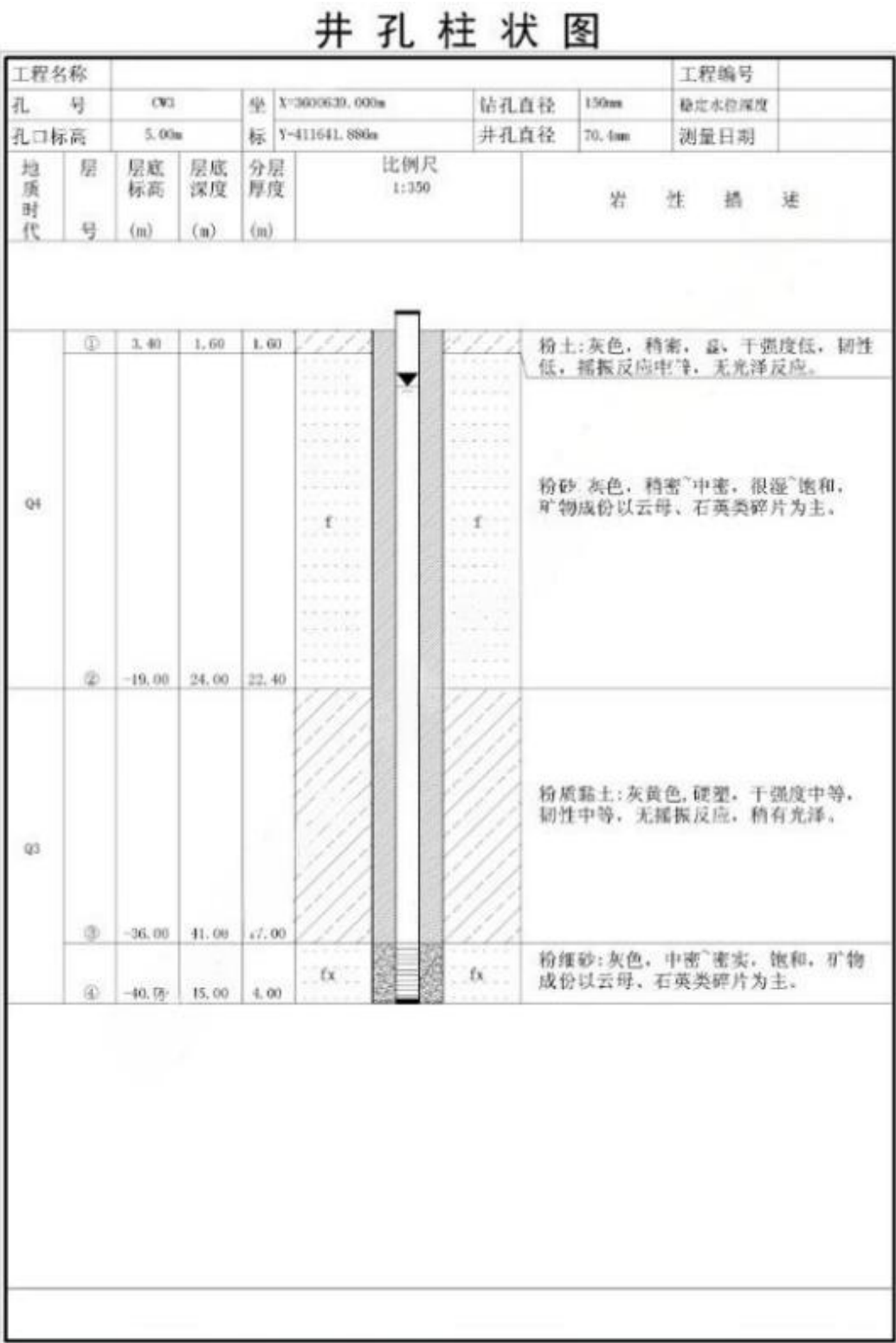


图 3.1-1 项目地典型钻孔柱状图

根据查阅的勘探结果，评价区潜水含水层地层岩性主要以粉土、粉砂为主，隔水底板岩性以淤泥质粉质粘土和粘土为主。潜水含水层涌水量在 100~300m³/d 之间。评价区水文地质剖面图见图 3.1-2。

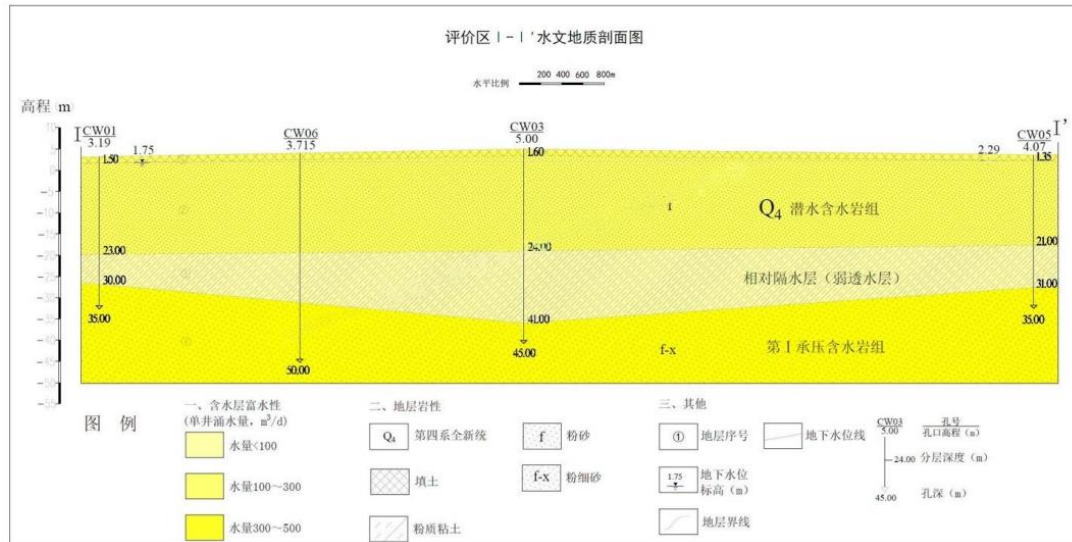


图 3.1-2 评价区潜水含水层水文地质坡面图

厂区包气带、含水层及其特征：

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）定义，包气带指地面与地下水水面之间与大气相通的，含有气体的地带。根据野外实地地下水水位监测，当地地下水水位埋深在 1.725~3.928m，结合水文地质勘察，确定包气带主要为：①耕植土~②粉质粘土夹粉砂。①耕植土：黄褐色，软塑，主要为粉土局部夹薄层状粉质粘土，土质不均匀；②粉质粘土夹粉砂，灰色，稍湿，中密，软塑，干强度中等。

根据野外水文地质和岩土工程勘察资料，评价区潜水含水层主要分布于②粉质粘土夹粉砂~④粉砂夹粉土。②粉质粘土夹粉砂，灰色，稍湿，中密，软塑，干强度中等；③粉土夹粉砂：黄褐色夹灰绿色，中密，主要为粉土夹薄层状粉砂层，局部夹少量贝壳片及粉土团块；④粉砂夹粉土：黑灰色，中密，稍湿，软塑，主要为粉砂。

潜水含水层下部的相对隔水层主要分布于⑤粉砂与粉土互层~⑦粘土中，⑤粉砂与粉土互层：灰绿色夹灰褐色，粉细粒，粉砂层中密，层厚一般 21~6cm，粉土层灰褐色，软塑，层厚一般 1~5cm，偶见贝壳碎屑；⑥淤泥质粉质粘土：黄褐色，软塑，土质不均，偶夹粉土团块及薄层。⑦粘土：硬塑，密实，干，灰色夹黄褐色。

⑥淤泥质粉质粘土和⑦粘土在评价区内分布连续，可作为区内潜水含水层与下部承压含水层之间的隔水层。根据评价区现场环境地质勘查发现，以下至本次揭露的深度范围可作为承压含水层，因此可将⑦层以下的粉细砂划分为第 I 承压含水层。

3.2 水文地质信息

（一）地表水

如东县位于平原河网地区，分属淮河流域和长江流域，以如泰运河为界，泰运河以北部分属于淮河流域斗南垦区，流域面积 1525.05km²，占全县总面积的 75.90%，区内河道正常水位 2.3m，警戒水位 2.8m。如泰运河以南属于长江流域九吕区，流域面积 484.18km²，占全县总面积的 24.10%，区内河道正常水位 2.3~2.4m，警戒水位 2.8m。

如东县境内河网密布，水系发达，河道纵横交错，境内现有南通市市级河道（一级）5 条段：九圩港、如泰运河、北凌河、栟茶运河和遥望港，总长 138.98km；县级河道（二级）有洋口运河、九洋河、掘苴河、江海河等 23 条段，总长 470.90km；镇级河道（三级）共 378 条，总长 1808.22km；村庄河道（四级）795 条段，总长 1700.95km；它们逐级派生，交织成网，发挥引排调蓄功能。一级河和二级河通江入海，是整个河网的纲领，共同构成骨干河网，在全县引江排涝和航运交通中发挥骨干工程的作用；三级河和四级河是镇村引排调蓄的主要工程，它们与丰产沟共同组成基本河网，上通骨干工程，下连田间工程，直接为农田的排、灌、降服务。

（二）地下水

如东县地下水主要赋存于新第三纪和第四纪松散沉积砂层之中，其总厚度大于 500m，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 550m，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，造成本区水文地质条件复杂化。

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。根据松散岩类各含水砂层的时代、沉积环境、埋藏分布、水化学特征及彼此间水力联系，将本区 400m 以内含水砂层自上而下依次划分为潜水含水层和第 I、II、III、IV 四个承压含水层（组），其地层时代分别相当于全新统(Q4)，上更新统(Q3)、中更新统(Q2)、下更新统(Q1)及上新统(N2)。区内松散岩类含水层垂向分布呈多层状展布，各自组成独立含水层组，但从区域网络来看，此间又相互沟通，层组间存在水平方向和垂直方向上的水力联系，呈立体网络，形成本区地下水赋存空间，组成本区地下水系统。各含水层组的水文地质特征分述如下。

（1）潜水含水层

全区广泛分布，含水层由全新世长江三角州滨岸浅海相亚砂土和粉细砂组成。埋藏于 45m 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；中下段为粉砂、粉细砂，一般厚可达 20~30m，最厚可达 40m。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 1~2m 之间，局部低洼处小于 1m。富水性一般较好，单井涌水量可达 100~300 m³/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 0.37g/L~22.45g/L 不等，大部分地区为矿化度大于 3g/L 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。

（2）第 I 承压含水层（组）

全区分布广泛，由上更新统早期和晚期河床相、河口相松散砂层组成，一般埋藏于 25~130m。为区内分布较稳定，厚度相对较大的承压含水层（组）。含水层岩性主要由中细砂、含砾中粗砂组成，其间夹有粉细砂，一般具有 2~3 韵律结构，总厚度一般在 40~90m，总体分布自西北向东南增厚，南北方向呈中部地区厚，两侧分布薄的趋势。岩性粒度自西向东由粗变细，反映从河床相—河口相变化。该含水层（组）顶板为粘性土隔水层，顶板埋深一般 25~60m，隔水层分布不稳定，变化较大，自西向东，粘性土由厚变薄直至缺失。在中部沿南、河口、凌民、掘港、东凌一线，含水砂层埋藏于 50~150m 之间、厚度 60~90m。顶板粘性土分布比较稳定，顶板埋深 30~65m，隔水层厚约 15m 左右。而在东部北坎镇和西南部孙窑乡隔水层缺失和上部潜水互相连通。本含水层底板埋深一般在 110~130m，往东南沿岸地区可达 150m，自西向东呈缓缓坡降之势。

该含水层由于结构松散，渗透性强，水位埋深浅，一般 1~3m。富水性极好，一般单井涌水量可达 2000~3000m³/d，水温 17~21℃，由于受晚更新世沉积时期二次海侵影响，盐份残留浓度大，含水层矿化度较高，一般为 10~15 g/L，属咸水。大同镇一带超过 20g/L，属盐水。由于 I 承压含水层（组）水质属咸水，不宜饮用，因此开采价值不大。

（3）第 II 承压含水层（组）

第 II 承压含水层（组）由中更新世（Q₂）河床相、河口相、河漫滩相组成。该含水层（组）埋藏于 110~210m 之间，局部地段如东部沿海一带埋藏于 120~230m 之间。顶板普遍分布一层粘土隔水层，厚度 5~10m，局部地段如区域西边的沿南一带，顶板隔水层缺失，和 I 承压含水层组连通。本含水层（组）中间约在 150~170m 之间分布一层粘性土隔水层，厚度 5~20m，将该含水层分成上下两个含水层段，局部地段如掘港，九总、孙窑、该层缺失，含水砂层上下段总厚 50~90m。本含水层组岩性由粉细砂、中细砂、含砾中粗砂组成，透水性强、富水性极好，单井涌水量可达 2000~3000m³/d。由于受中更新世海侵影响，该

含水层组残留较多海水盐份，且本含水层组顶板粘性土层在局部地段缺失，和第 I 承压含水层相互连通，致使本含水层组大部分地区均为咸水，矿化度大于 10g/L，水化学类型为 Cl-Na 型。仅在局部地段如大同镇丁店一带出现淡水透镜体（埋深于 142~179m 之间），矿化度 0.68g/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Mg}$ 型。因此，本区 II 承压含水层组大部份地区为咸水，不宜饮用，开采价值欠佳（目前尚无开采）。

（4）第 III 承压含水层（组）

第 III 承压含水层（组）沉积时代为下更新统（Q1），按地层划分可分为上、中、下三层段，其含水砂层一般赋存于中段和下段之中，组成本区第 III 承压含水层（组）。该含水层（组）为本区主要开采层之一，具有分布广泛，富水性强，水质优的特点。

岩性：①上段：岩性一般为粘性土，组成第 III 承压含水层（组）顶板隔水层，厚度 30~45m。②中段：含水砂层岩性以中细砂、含砾中粗砂为主，以河床相沉积为主，为长江三角洲长江古河床分布区。顶板埋深 220~250m 之间，厚度 15~50m，以石甸、洋口，岔河镇一带为最厚，而东部北坎、东凌一带含水砂层缺失为粘性土。③下段：含水砂层顶板埋深在 295~310m 之间，厚度 5~10m，中部地区顶板埋深 260m，厚度达 20 余米。岩性以中细砂为主，反映河床相—河漫滩相沉积环境。

第 III 承压含水层（组）富水性，据收集本区大量井孔资料分析，单井涌水量一般为 2000~3000 m^3/d ，中部在洋口和岔河一带单井涌水量大于 3000 m^3/d 。第 III 承压含水层（组）埋藏条件良好，顶板为棕黄色致密亚粘土组成，分布较稳定，厚度较大，有效地阻挡了来自上层 I、II 承压水层的咸水，因此本区内第 III 承压水水质明显不同于上部承压水。洋口一带和马塘——掘港—直镇之间的局部地区矿化度为 1.0~1.2g/L 的微咸水外，其它地区矿化度都小于 1.0g/L，均为淡水，水质类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型淡水，水温一般在 20~24℃。第 III 承压含水层厚度及埋深情况如图 3.2-1，含水层流场如图 3.2-2 所示。

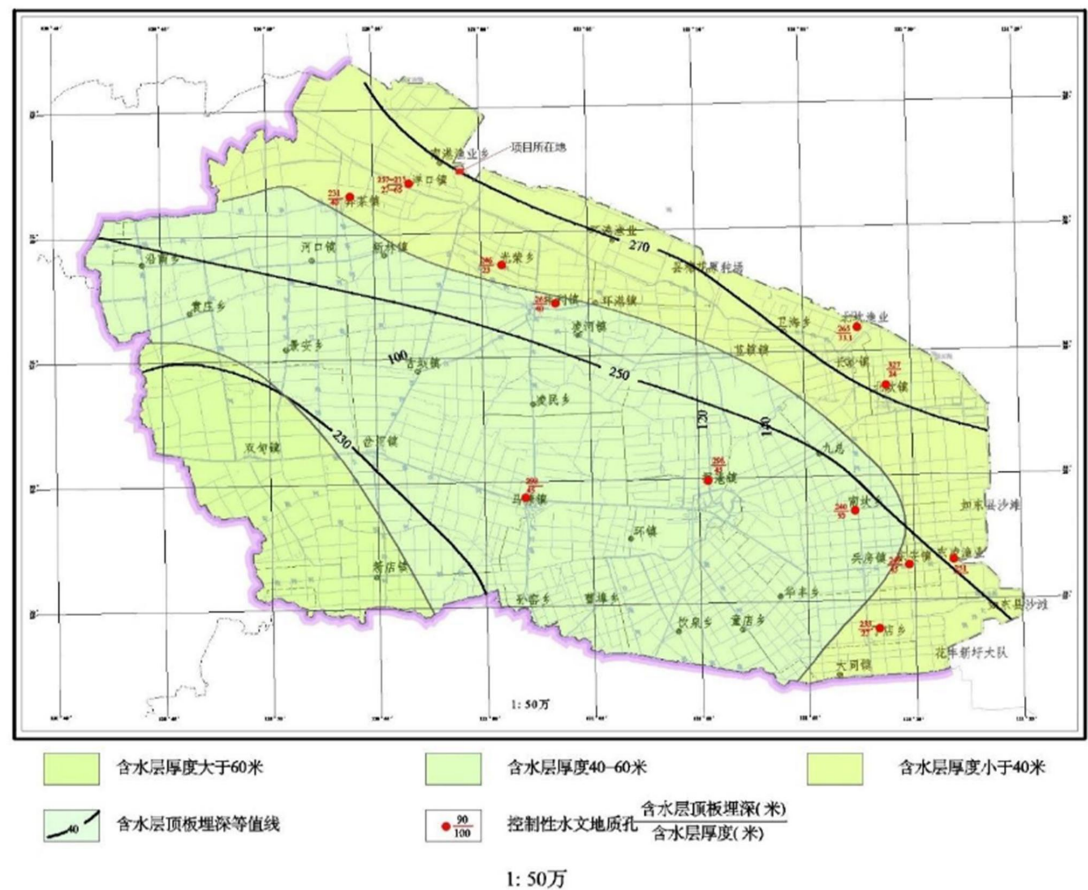


图 3.2-1 如东县第 III 承压水含水层（组）埋深及等厚线图

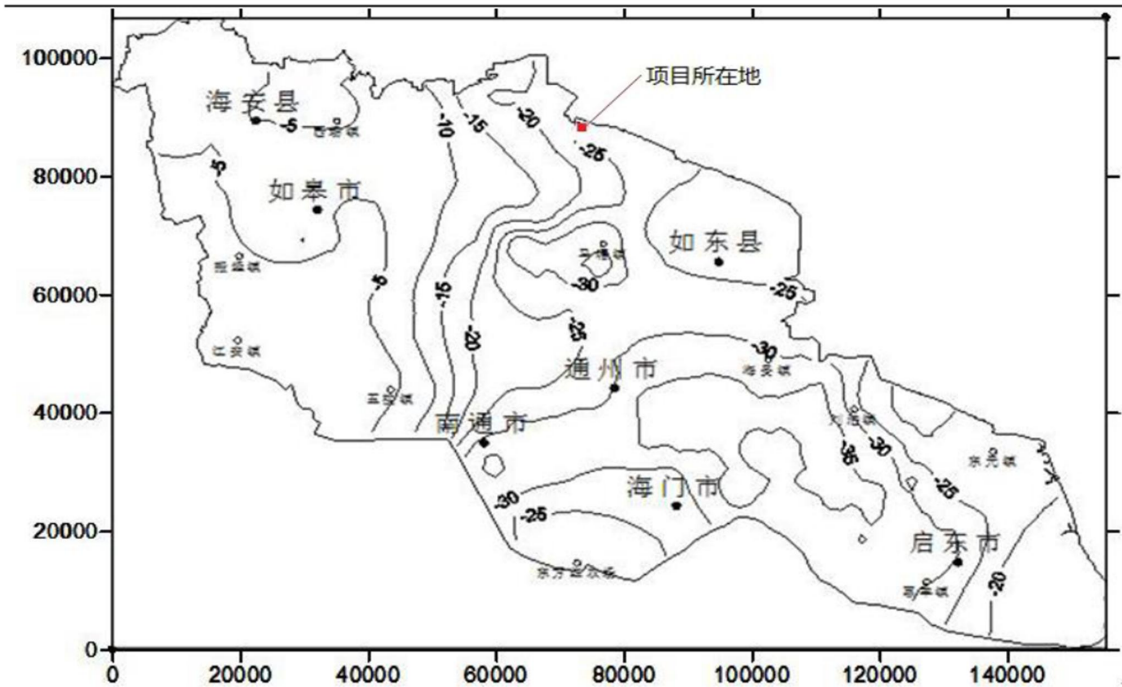


图 3.2-2 2005 年南通市第三承压含水层流场

(5) 第 IV 承压含水层（组）

含水层（组）由上新世（N2）地层组成。该含水层（组）岩性主要为亚粘土、粘土和中细砂，局部中粗砂，自上而下粘性土和砂多呈层状变化，反映河湖相沉积环境。

区内第 IV 承压含水砂层顶板埋深，一般在 310~340m 之间，含水砂层呈多层状发育。岩性以灰黄色、灰色、灰绿色粉细砂、中细砂、局部为中粗砂，分选性较好、结构松散、透水性强，在 320~550m 之间一般可见 3~5 个含水砂层、单层厚度各地不一，一般厚度在 15~30m 之间，含水砂层累计厚度可达 40~60m。

据区内成井资料分析，单井涌水量一般达 1000~2000m³/d，水质良好，属 HCO₃-Ca·Na 型淡水，矿化度 0.8~1.2g/L 左右，铁质含量偏高，水质略发黄。该含水层组与上覆第 III 承压含水层之间，有较稳定分布的致密亚粘土组成的隔水层，厚度一般 20~40m，两者之间水力联系比较微弱。第 IV 承压含水层水位埋深一般在 36m 以浅，它比同地段的 III 承压水水位要低 5~9m。

2、地下水的补径排条件

（1）潜水

潜水含水层主要接受大气降水入渗补给，其次为地表水体的侧向径流补给，受气象条件、水文因素影响显著，主要的排泄方式为向地表水泄流、人工开采、蒸发及植物蒸腾等。区内潜水总体主要向长江径流，水位起伏与地形基本一致，径流速度缓慢。

（a）补给条件

①大气降水入渗补给

区内地形平坦，气候温湿，雨量充沛，地下水水位埋藏较浅，有利于降水补给，根据相关观测资料，潜水水位的最高峰值一般在 6~9 月的汛期，每次降雨后的数小时，潜水水位很快上升，最低值一般出现在 12~2 月的枯水季节。

②地表水的侧向径流补给

长江沿岸及河、渠两侧，大多数地段潜水水位介于高、低潮位之间，两者水力联系极为密切，高潮位时具有一定的侧向补给，低潮位时则相反，潜水排入长江、河流等地表水体。一般当长江水位高于潜水水位时，此时长江水侧向补给潜水，长江水的补给距离在沿岸的每个地段有所不同，一般以两者的水位差来判定，即与长江水位相同或者较低的地段皆受到长江水的影响。

（b）径流条件

区内的潜水在径流过程中，除了受地形高低的制约外，还受到土层结构及地表水体的影响，由于区内地形平坦，河渠纵横交错，土层结构复杂，因此，潜水的径流条件也很复杂，一般来讲，区内潜水没有固定的流向，径流短者在接受补给后就会排泄至附近的地表水体，但总体上流向长江。

（c）排泄条件

①排泄至地表水体

根据相关观测资料，区内潜水排泄至地表水体有两种情况，一是潜水位始终高于地表水水体，二是在某个时段地表水体高于潜水位；造成两种情况的主要原因是江堤、河闸等的调节作用。

②蒸发和植物蒸腾

由于区内潜水水位埋藏较浅，植被发育，因此，地面蒸发和植物蒸腾也是潜水的主要排泄方式。

③人工开采

调查时，区内基本接通自来水，基本没有大规模的民井开采现象，目前主要的开采方式是水质监测用的开采。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 项目产品方案及原辅料情况

本项目年产磷酸三钠 53407 吨、工业氧化铁 10043 吨、二氧化碳 7875 吨（合 17500 瓶），利用处理磷化渣 30000 吨。

项目主要原辅材料消耗情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 企业使用原辅料一览表

序号	名称	规格（%）	形态	年耗量（t/a）	最大贮存量（t）	包装方式	储存位置
1	磷化渣	磷（以 PO_4 计） 42.91-52.10%、铁 21-30%、 锌 1-5%、镁<0.05%、镍 0.001%、铅 0.005%、镉 0.005%、铬 0.005%、水 20-30%、总有机碳 0.6-1.0%	固	30000	1000	吨袋	磷化渣原料危废仓库
2	碳酸钠	99%	固	22426.5	1000	40kg/袋	原料及产品仓库
3	液碱	30%	液	1000	2	吨桶	原料及产品仓库
4	磷酸	85%	液	400	4	吨桶	原料及产品仓库
5	活性炭	/	固	1.8	0.3	50kg/袋	原料及产品仓库

表 4.1-2 原辅材料理化性质

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
磷化渣	灰白色或灰黑色。呈弱酸性，与强碱反应生成磷酸盐。450℃以上耐蚀性显著下降。难溶于水，但可被强酸或强碱分解。	可燃	LD ₅₀ : 5200mg/kg (大鼠经口)
碳酸钠	又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱，是一种重要的有机化工原料，广泛用于医药、造纸、冶金、玻璃、纺织、染料等工业。	不可燃	LD ₅₀ : 4090mg/kg (大鼠经口)
液碱	纯品为无色透明晶体，吸湿性强。pH 值: 12.7(1%溶液)，熔点(℃): 318.4，沸点(℃): 1390。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	不可燃	LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔)
磷酸	白色固体或者无色粘稠液体，分子量 98.0，熔点 42.35℃，沸点 158℃，是一种常见的无机弱酸，磷酸在空气中容易潮解，加热会失水得到焦磷酸，在进一步失水得到偏磷酸。	不可燃	LD ₅₀ : 1530mg/kg (大鼠经口)

4.1.2 工艺流程

4.1.2.1 十二水合磷酸三钠、二氧化碳、工业氧化铁

十二水合磷酸三钠、二氧化碳、工业氧化铁生产工艺与产污环节见图 4.1.5-1。

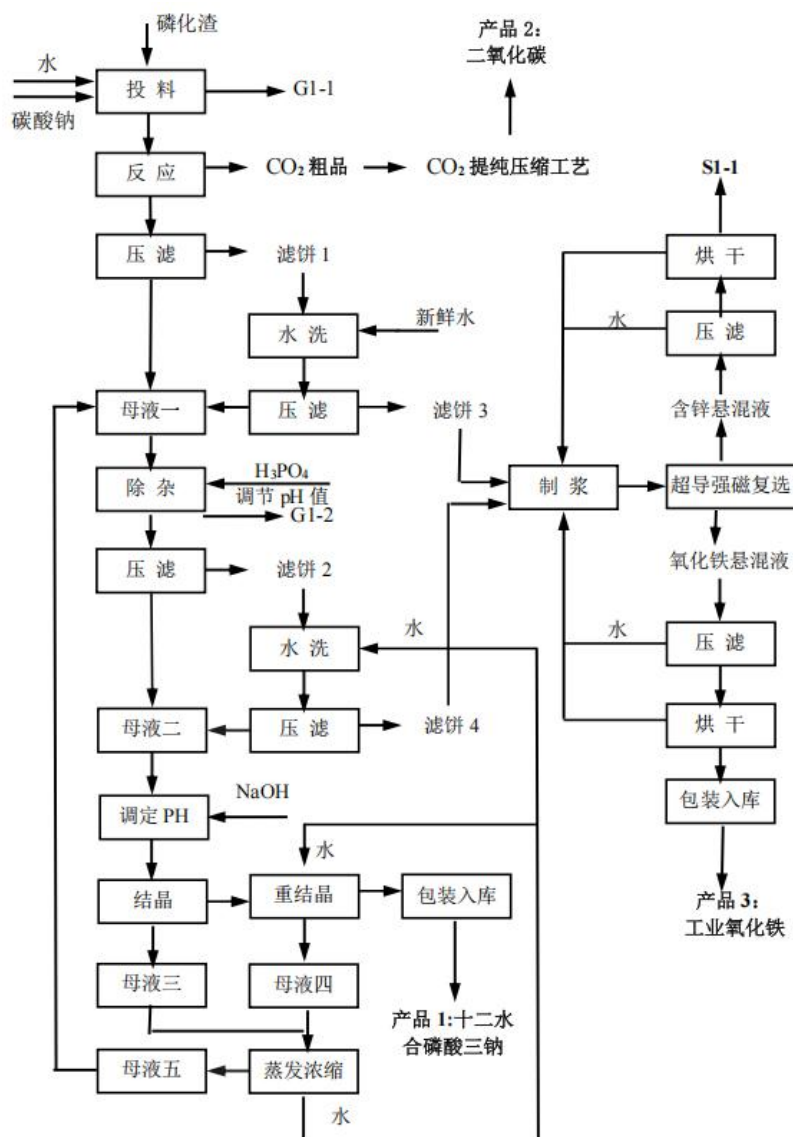


图 4.1.2-1 十二水合磷酸三钠、二氧化碳、工业氧化铁生产工艺流程及产污环节图
工艺流程描述：

（1）投料混合

在不锈钢反应釜中加入预先加热到 80℃ 左右的热热水，并按照预先计算好的比例（水和碳酸钠约 3:2）加入碳酸钠，碳酸钠用提升机提升至螺旋喂料机，并由螺旋喂料机按一定速度送至反应釜，此工序中物料提升及送入反应釜的过程均采用密闭管道，提升机加料的过程中会产生少量粉尘 G1-1。

（2）反应

同样通过提升机和螺旋喂料机将磷化渣送至反应釜中，调节螺旋喂料机的喂料速度，同时由反应釜内的搅拌桨进行搅拌以使磷化渣充分混合、反应，通过热水盘管（90℃ 以上热水）加热保温，反应 1h，该状态下溶液 pH 为 14 左右。本反应釜为相对密闭的容器，在反应过程中，挥发的水蒸气由反应釜自带的冷凝器冷凝后回流至反应釜内；产生的二氧

化碳气体通过冷凝塔经引风机收集后，进入二氧化碳提纯装置。目前二氧化碳提纯装置未建，不作具体阐述。

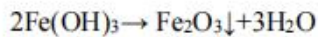
经检测，本项目接收的磷化渣主要成分包括磷酸根、水以及少量的铁、镁、锌、镍、铅、铬、镉、草酸钠。根据建设单位提供的前期实验结果，本工序主要发生三种反应：

反应一：



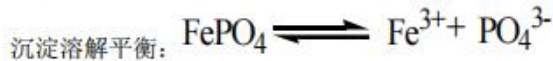
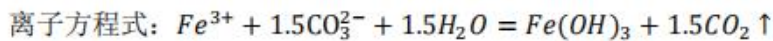
反应物：磷酸铁（302）、碳酸钠（318）、水（54）

产物：磷酸三钠（328）、氢氧化铁（214）、二氧化碳（132）

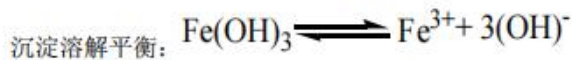


反应物：氢氧化铁（214）

产物：氧化铁（160）、水（54）



$$K_{SP} = C(\text{Fe}^{3+}) \times C(\text{PO}_4^{3-}) = 9.91 \times 10^{-16}$$



$$K_{SP} = C(\text{Fe}^{3+}) \times C^3(\text{OH}^-) = 4.0 \times 10^{-38}$$

由表 3.3-1 可知磷化渣中的铁离子初始浓度为：

$$C(\text{Fe}^{3+}) = \frac{0.56\text{mg/L}}{56\text{g/mol}} = 1.0 \times 10^{-5}\text{mol/L} ;$$

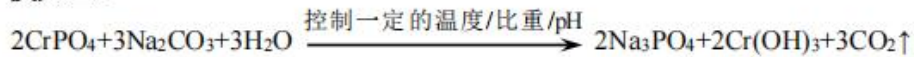
当本系统 pH 为 14 左右，则 $C(\text{OH}^-) = 1.0\text{mol/L}$

则：

$$C(\text{Fe}^{3+}) = \sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{C(\text{OH}^-)}} = \sqrt[3]{\frac{4.0 \times 10^{-38}}{1.0}} = 3.42 \times 10^{-13} < 1.0 \times 10^{-5}\text{mol/L}$$

$$K^\theta = \frac{c(\text{PO}_4^{3-})/c^\theta}{\left[\frac{c(\text{OH}^-)}{c^\theta}\right]^3} = \frac{K_{SP}(\text{FePO}_4)}{[K_{SP}(\text{Fe}(\text{OH})_3)]^3} = \frac{9.91 \times 10^{-16}}{(4.0 \times 10^{-38})^3} = 2.48 \times 10^{98}$$

当 $C(\text{OH}^-) = 1.0\text{mol/L}$ ，本系统中会形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，另外 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 在强碱环境中可水解生成 Fe_2O_3 和水。本工段反应转化率 95%。

反应二：

反应物：磷酸铬（294）、碳酸钠（318）、水（54）

产物：磷酸三钠（328）、氢氧化铬（206）、二氧化碳（132）

离子方程式： $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 0.5\text{CO}_3^{2-} + 0.5\text{H}_2\text{O} = \text{CrO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 0.5\text{CO}_2\uparrow$



反应物：氢氧化铬（206）、碳酸钠（106）、水（18）

产物：铬酸钠（214）、水（72）、二氧化碳（44）

由表 3.3-1 可知磷化渣中的铬离子初始浓度为：

$$C(\text{Cr}^{3+}) = \frac{1.23\text{mg/L}}{52\text{g/mol}} = 2.37 \times 10^{-5}\text{mol/L}$$

考虑到之前碱度消耗极少，当本系统 pH 为 14 左右， $C(\text{OH}^-) = 1.0\text{mol/L}$

$$\text{故：} Q = C(\text{Cr}^{3+}) \times C(\text{OH}^-)^3 = 2.37 \times 10^{-5} > K_{\text{SP}} = 6.3 \times 10^{-31}$$

因此本步反应中铬离子先形成氢氧化铬沉淀，同时会有少量逐步转化为铬酸盐。

总反应转化率约 93.5%。

反应三：

反应物：磷酸锌（385）、碳酸钠（636）

产物：磷酸三钠（328）、锌酸钠（429）、二氧化碳（264）

极少量锌离子与碳酸钠形成锌酸盐，反应转化率约为 15%。

（3）过滤

反应完全后，打开反应釜下方的阀门，通过自动板框压滤机上的输送泵将反应后的物料泵入压滤机进行一次压滤，滤出溶液用泵送至母液储罐一。本工序中，磷酸根、水、铬酸盐及草酸钠、锌酸钠等全部进入母液罐；上一工序中未参加反应的镁、镍、铅、镉等金属仍以磷酸盐沉淀形态进入滤饼，已脱除的铁、锌以氧化铁、氢氧化锌等沉淀形态进入滤饼。滤饼用水进行洗涤，洗涤后进行二次压滤，滤液同样进入母液储罐一；滤饼（磷化渣脱磷残渣）由压滤机自动卸料并由压滤机下方的料斗收集后进入后道工序做进一步处理。

（该压滤机可使物料承受 8-10kg 的过滤压力，使得含水率小于 25%）。

（4）除杂

在母液一中滴加磷酸逐步调节 pH 至 10，使其中的铬酸盐和少量锌酸钠、草酸钠充分反应生成氢氧化铬、氢氧化锌和草酸锌沉淀。此外，滴加磷酸还会与系统中剩余的碳酸钠反应生成磷酸二氢钠，此过程会产生少量磷酸雾 G1-2。

反应一：

反应物：铬酸钠（321）、磷酸（98）、水（54）

产物：磷酸钠（164）、氢氧化铬（309）

当本系统 pH 为 10 左右：

$$\text{则 } C(\text{OH}^-) = 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

由“（2）混合反应”工序可知，母液一中：

$$C(\text{Cr}^{3+}) = 2.37 \times 10^{-5} \times 0.3 = 7.11 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{故： } Q = C(\text{Cr}^{3+}) \times C(\text{OH}^-)^3 = 7.11 \times 10^{-18} > K_{\text{SP}} = 6.3 \times 10^{-31}$$

本步反应会形成氢氧化铬沉淀，根据建设单位提供的前期实验结果，铬酸钠反应转化率约为 85%。

反应二：

反应物：锌酸钠（429）、磷酸（196）

产物：磷酸锌（385）、磷酸钠（328）、水（108）

考虑到之前碱度消耗极少，本系统中 pH 仍以 10 计，加入磷酸 280kg/批次，则

$$C(\text{PO}_4^{3-}) = 1.32 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

由“（2）混合反应”工序可知，母液一中：

$$C(\text{Zn}^{2+}) = \frac{0.65 \text{ mg/L}}{65 \text{ g/mol}} \times 0.15 = 1.5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{故： } Q = C(\text{Zn}^{2+})^3 \times C(\text{PO}_4^{3-})^2 = 1.98 \times 10^{-10} > K_{\text{SP}} = 9.0 \times 10^{-33}$$

本步反应会形成磷酸锌沉淀，根据建设单位提供的前期实验结果，反应转化率约为 75.5%。

反应三：

反应物：锌（65）、草酸根（88）、水（36）

产物：二水合草酸锌（189）

由“（2）混合反应”工序可知，母液一中：

$$C(\text{Zn}^{2+}) = \frac{0.65 \text{ mg/L}}{65 \text{ g/mol}} \times 0.15 = 1.5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

根据建设单位提供的资料，原料磷化渣中 TOC 主要为草酸钠，取江苏狼山钢绳股份有限公司、江苏帅龙集团有限公司及江苏巨力钢绳有限公司三家代表企业原料检

测数据均值计算，则：

$$C(C_2O_4^{2-}) = \frac{387mg/L}{88g/mol} = 4.39 \times 10^{-3} mol/L$$

$$\text{故：} Q = C(Zn^{2+}) \times C(C_2O_4^{2-}) = 6.59 \times 10^{-9} > K_{sp} = 1.38 \times 10^{-9}$$

本步反应会形成草酸锌沉淀，根据建设单位提供的前期实验结果，反应转化率约为65.5%。

反应四：



反应物：碳酸钠（106）、磷酸（196）

产物：磷酸二氢钠（240）、水（18）、二氧化碳（44）

（5）过滤

反应完全后，打开反应釜下方的阀门，通过自动板框压滤机上的输送泵将反应后的物料泵入压滤机进行一次压滤，滤出溶液用泵送至母液储罐二。本工序中，磷酸根、水进入母液罐；上一工序中已脱除的铬离子和锌离子以氢氧化铬和氢氧化锌沉淀形态进入滤饼。滤饼用水进行洗涤，洗涤后进行二次压滤，滤液同样进入母液储罐二；滤饼（磷化渣脱磷残渣）由压滤机自动卸料并由压滤机下方的料斗收集后进入后道工序做进一步处理。

（6）调定 pH 值

用氢氧化钠将母液储罐二中母液的 pH 值调定至 11~12 之间，调节好 pH 之后的磷酸三钠溶液利用重力自流进入结晶切片机。

（7）结晶

调好 pH 值的磷酸钠溶液进入结晶切片机的保温料槽，结片转鼓内通循环冷却水，利用结片转鼓与磷酸三钠溶液的温度差（从 90° C 到 30° C）使得结片转鼓转动时从料槽中带出来的磷酸三钠溶液冷却析出并结晶在转鼓表面，转股表面结晶形成后由刮刀将其从转鼓上刮下并进入料斗。

根据新产品新技术鉴定证书《磷化渣资源化处理技术》（苏经信鉴字[2016]568 号）鉴定意见可知：通过本技术试生产的产品经过南通市产品质量监督检验所检验均达到《HG/T2517-2009 工业磷酸三钠》所规定的标准，经用户试用反应良好。



反应物：磷酸三钠（164）、水（216）

产物：十二水合磷酸三钠（380）

（8）重结晶

产品重新结晶一次，进一步去杂，以提高产品纯度，然后成品包装入库待售。重结晶仍使用上步工序的结晶切片机，在切换时切片机不需要单独进行水洗，整个过程与结晶工序产污相同。

经检测，本项目接收的磷化渣主要成分包括磷酸根、水以及少量的铁、镁、锌、镍、铅、铬、镉、含炭有机物等，其中含炭有机物主要为草酸钠。原料磷化渣中的草酸钠随主物料一同经投料反应、过滤后进入除杂工序，当系统 pH 调节至 10 左右时，部分草酸钠与系统中的锌反应生成二水合草酸锌沉淀，根据建设单位提供的前期实验结果，反应转化率约为 65.5%。草酸锌沉淀经过滤、压滤后作为危废 S1-2 委托有资质单位处置。系统中剩余的草酸钠随主物料进入结晶切片机，经两次结晶后与产品十二水合磷酸三钠分离，最终进入母液三和母液四，循环回用。

（9）蒸发浓缩

将由第（7）结晶工序和第（8）重结晶工序产生的结晶残液通过双效蒸发器进行蒸发浓缩，得到的浓缩液送入母液一进行循环使用，蒸发出来的水送至滤饼清洗等工序进行重复利用。

（10）制浆

将由第（3）压滤工序得到的滤饼加水并充分搅拌制成悬混浆料，送入后道工序经行强磁分选。

（11）超导强磁复选

将前道工序制得的浆料送入超导磁选机，利用铁的氧化物具有磁性以及其它磷酸锌等化合物不具有磁性的特点将氧化铁分离出来，经过多重复选，使氧化的纯度达到工业氧化铁的标准。经过反复试验，该工序氧化铁的选出率可以达到 90%以上。

（12）压滤

磁选分离得到的氧化铁悬混液进行压滤，滤饼送入后道工序做进一步处理。滤除的水返回到前道制浆工序重复利用。

（13）烘干及包装入库

将前道压滤工序制得的滤饼进行烘干，去除其中的水分后包装入库。

烘干过程中因磁选得到的氢氧化铁通过加热作用分解，最终转化为氧化铁。

（14）含锌废渣的压滤及烘干

将（11）超导强磁复选剔除的含锌悬混液进行压滤及烘干，去除其中的水分后作为危废 S1-1，集中收集后送至相关有资质的单位进行处置。

4.1.3 污染物排放情况

（1）废气

本项目在正常生产过程中，废气主要为投料工段粉尘、除杂工序磷酸雾、危废仓库废气等。

投料工段粉尘、除杂工序磷酸雾经有效收集后送入“布袋除尘+碱液喷淋”进行有效处理；危废仓库废气经有效收集后送入“二级活性炭”进行有效处理；最终废气通过 15 米高 DA001 合并排放。

（2）废水

本项目废水分类收集、分质处理，生活污水经化粪池+隔油池有效预处理后接管至如东深水环境科技有限公司集中处理；地面冲洗废水、滤布清洗废水经车间废水处理设施有效预处理后与真空泵废水、循环冷却废水、初期雨水、化验室废水一起汇入厂区内污水处理站集中处理，最终接管至如东深水环境科技有限公司集中处理。

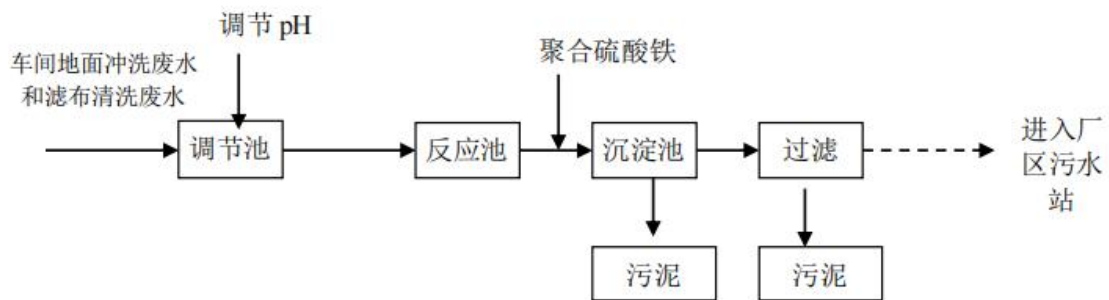


图 4.1.3-1 车间废水预处理工艺

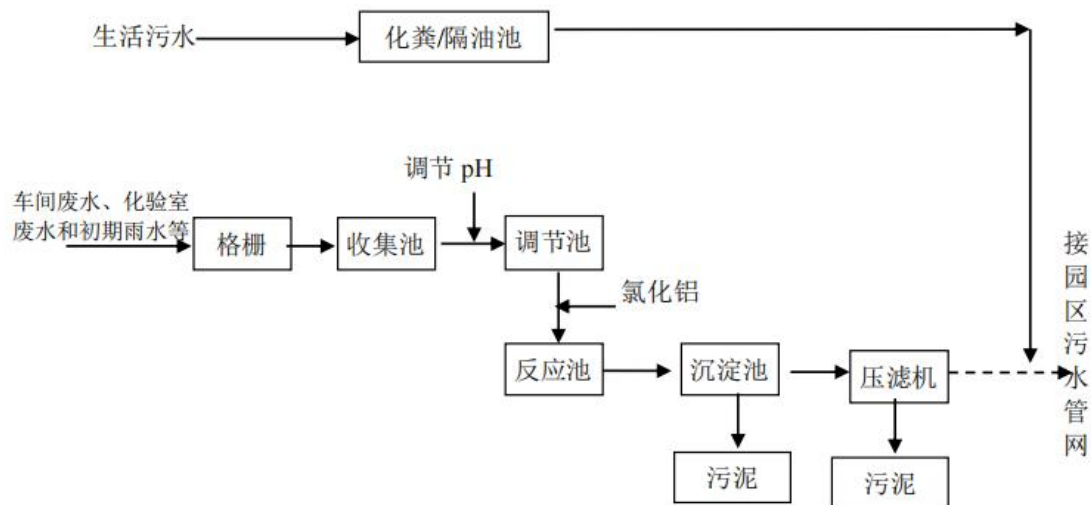


图 4.1.3-2 污水处理站废水预处理工艺

（3）噪声

项目的主要噪声源为空压机、各种泵类、风机等。

（4）固体废物

本项目磷化渣来料为危险废物，次生危险废物产生种类有污水处理站污泥、废活性炭、废包装材料（与化学品直接接触）、废滤布、化验室废液及废药剂瓶、磷化渣脱磷残渣等，企业规范化建设危废仓库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等文件的相关要求进行规范化设置和管理。

表 4.1.3-1 项目固体废物实际产生情况汇总

序号	污染源	名称	废物类别	类别 编号	预估产生量 (t/a)	处理方式
1	来料	磷化渣	危险废物	336-064-17	30000	用于生产
2	废水处理	污水处理站污泥	危险废物	772-006-49	4.7	委托资质单位安全处置
3	废气处理	废活性炭		900-039-49	0.8	
4	原料包装	废包装材料（与化学品直接接触）		900-041-49	0.8	
5	压滤	废滤布		900-041-49	1.0	
6	化验	化验室废液及废药剂瓶		900-047-49	2.1	
7	过滤	磷化渣脱磷残渣		336-064-17	2920	

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

依据《重点监管单位土壤污染隐患排查技术指南》（试行）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），结合资料收集、现场勘测和人员访谈排查出企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备。

本次将中聚源环保（江苏）有限公司涉及生产区域内的各车间、仓库、污水处理等都作为重点场所进行考虑，各重点场所、重点设施设备情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 各重点场所、重点设施设备情况

涉及工业活动	重点场所/重点设施	具体名称
液体储存	污水处理池	污水处理站
	初期雨水收集池	初期雨水池
散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸	原料及产品仓库
货物的储存和传输	包装货物储存和暂存	原料及产品仓库
生产区	生产装置区	生产车间
其他活动区	应急收集系统	事故应急池
	分析化验室	化验室
	危险废物贮存库	次生危废仓库
	危险废物贮存库	磷化渣原料危废库
	危险废物贮存库	脱磷残渣危废仓库

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)》(HJ1209-2021)、《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施设备识别为重点监测单元。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元,重点单元划分见图 5.1-1。

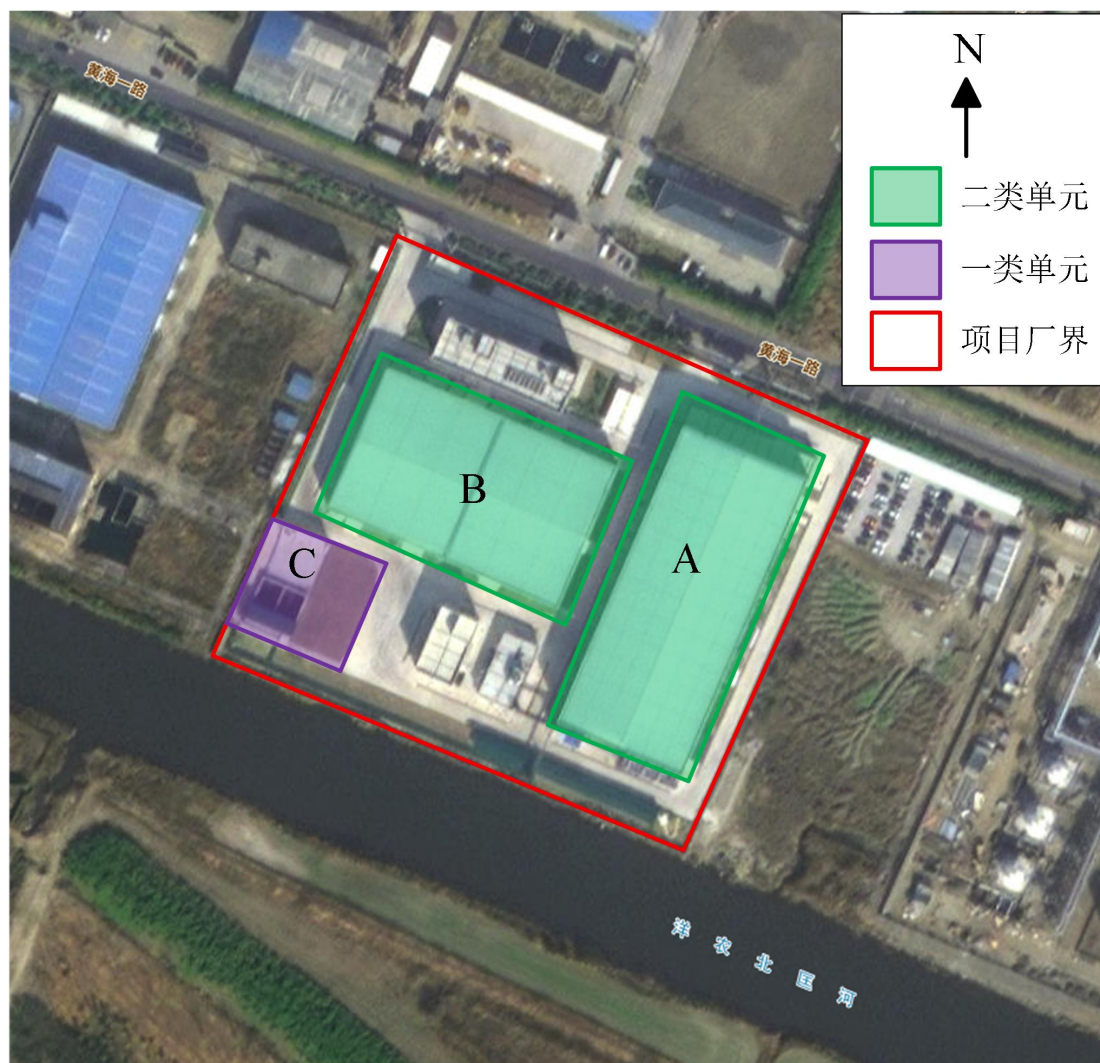


图 5.1-1 重点单元划分图

5.2 识别/分类结果及原因

识别重点监测单元目的是为了确定污染物源头和可能的渗透途径。按照下表中划分依据确定本厂区的重点监测单元。

表 5.2-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

根据现场资料收集、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，项目组对中聚源环保（江苏）有限公司重点场所和重点设施进行了识别，确定了重点监测单元，识别过程如下：

表 5.2-2 重点单元划分结果及原因

单元序号	重点场所/设施/设备名称	设施坐标（中心点坐标）	是否有隐蔽设施	单元类别	识别原因
A	生产车间	121.03447842° 32.53080764°	是	二类单元	本单元内不涉及隐蔽设施，设为二类单元。
B	原料及产品仓库	121.03392408° 32.53109568°	否	二类单元	本单元内不涉及隐蔽设施，设为二类单元。
	磷化渣原料危废库	121.03345314° 32.53126859°	否		
	脱磷残渣危废仓库	121.03322707° 32.53116845°	否		
	化验室	121.03322170° 32.53134713°	否		
	次生危废仓库	121.03332932° 32.53107599°	否		
C	污水处理池	121.03292024° 32.53091429°	否	一类单元	本单元涉及隐蔽设施，设为一类单元。
	初期雨水池/事故应急池	121.03302251° 32.53095302°	是		

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)》(HJ1209-2021)中监测因子选取原则以及相关要求：初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标应至少包括 GB 36600-2018 表 1 中列举的所有基本项目，地下水监测井的监测指

标至少包括 GB/T14848-2017 表 1 中常规指标(微生物指标、放射性指标除外)以及企业涉及的所有关注污染物进行分析测试。

企业涉及的关注污染物包括：

(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：

批复中未确定需要监测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；

企业已申领排污许可证，废水特征污染物种类包括总锌、总镍、总铅、总铬、总镉，可能通过渗漏等方式对地下水或土壤产生影响。因为镍排放极低，且在土壤基本检测指标中，本次地下水监测时不考虑。废气特征因子包括锌及其化合物、磷酸雾，可能通过大气沉降等方式对土壤产生影响。磷不属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，且在地下水基本检测指标中，不做考虑。

因此土壤需要关注的污染物为 pH、总锌、总镍、总铅、总铬、总镉，地下水需要关注的污染物为 pH、总锌、总磷、总镍、总铅、总铬、总镉。

(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；

结合企业所使用的原辅材料用量及毒性分值，筛选可能对土壤或地下水产生影响的污染物，包括磷化渣、碳酸钠、液碱、磷酸等。

磷化渣成分为：磷(以 PO_4 计)42.91-52.10%、铁 21-30%、锌 1-5%、镁<0.05%、镍 0.001%、铅 0.005%、镉 0.005%、铬 0.005%、水 20-30%、总有机碳 0.6-1.0%。因为镍含量极低，且在土壤基本检测指标中，后续地下水监测时不考虑。磷、钠、铁、镁不属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，不做考虑。地下水中总有机碳以高锰酸盐和石油烃作为标准，镁以总硬度作为标准。

因此，根据企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品确定，土壤需要关注的污染物为：pH、总锌、总镍、总铅、总铬、总镉、石油烃（C10-C40）。地下水需要关注的污染物为：pH、铁、石油烃（C10-C40）、高锰酸盐指数、总

磷、总铬、总锌、总镍、总镉、钠、总硬度。

(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；

企业废气特征因子中的锌及其化合物、磷酸雾经过土壤、地下水环境的迁移转化，可能转化为总磷、锌等。

(5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目(仅限地下水监测)。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F—环境治理业（危废、医废处置）行业类别，企业涉及的地下水特征项目包括 pH、耗氧量、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发性酚类、烷基汞、汞、铅、镉、总铬、六价铬、铜、锌、铍、钡、镍、砷、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

企业关注污染物见下表 5.3-1。

表 5.3-1 企业关注污染物

序号	依据	关注污染物
1	环境影响评价文件及其批复	/
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	土壤：pH、总锌、总镍、总铅、总铬、总镉 地下水：pH、总锌、总磷、总镍、总铅、总铬、总镉
3	原辅用料、生产工艺、中间及最终产品	土壤：pH、总锌、总镍、总铅、总铬、总镉、石油烃（C10-C40） 地下水：pH、铁、石油烃（C10-C40）、高锰酸盐指数、总磷、总铬、总锌、总镍、总镉、钠、总硬度
4	污染物在土壤或地下水中转化或降解	土壤：pH、总锌、总镍、总铅、总铬、总镉、石油烃（C10-C40） 地下水：pH、铁、石油烃（C10-C40）、高锰酸盐指数、总磷、总铬、总锌、总镍、总镉、钠、总硬度
5	HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目	地下水：pH、耗氧量、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发性酚类、烷基汞、汞、铅、镉、总铬、六价铬、铜、锌、铍、钡、镍、砷、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯

综上所述，中聚源环保（江苏）有限公司新厂区地块内关注污染物为：

①土壤关注的污染物为 pH、总锌、总镍、总铅、总铬、总镉、石油烃（C10-C40）；

②地下水关注的污染物为 pH、铁、石油烃（C10-C40）、高锰酸盐指数、总磷、总铬、总锌、总镍、总镉、钠、总硬度。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 布设原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)可知监测点位的布设原则如下：

（1）监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

（2）点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

（3）根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.2 土壤监测点布设

6.1.2.1 土壤监测点位置及数量

（1）一类单元：一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

（2）二类单元：每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

6.1.2.2 土壤采样深度

（1）深层土壤：深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面；下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照 HJ1209-2021 标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进

行判断设置。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按 0.5-2m 等间距设置采样位置。下层土壤的采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储槽埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素。因此本项目深层土壤采样深度设置为 1.5~2m、3~4m、5~6m。

（2）表层土壤：表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m；单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

本项目原料都属于危险废物，因此将包含生产车间及原料仓库的二类单元都以一类单元的标准执行土壤和地下水的监测。

根据以上原则及要求，同时结合本地块内的实际情况，自行监测土壤监测点的设置情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤点位布设原因分析

单元类型	点位编号	布点位置	类型	采样深度
/	T1	门卫西南侧	表层样	表层样，0~0.5m
一类单元	T2	污水处理站西南角	表层样	表层样，0~0.5m
	T3	初期雨水池/应急事故池北侧	表层样 深层样	深层样，1.5~2m、3~4m、5~6m 表层样，0~0.5m
二类单元	T4	脱磷残渣危废仓库东南侧	表层样	表层样，0~0.5m
二类单元	T5	生产车间东北侧	表层样	表层样，0~0.5m
			深层样	深层样，0.5~2m、2~4m、4~6m

6.1.3 地下水监测点布设

（1）对照点：企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点；对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响；临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

（2）监测井位置及数量：每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井(含对照点)总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对

应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染；地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井；企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井；监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

（3）采样深度：自行监测原则上只调查潜水；涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。采样深度参见 HJ164 对监测井取水位置的相关要求。

根据以上原则及要求，同时结合本地块内的实际情况，自行监测地下水监测点的设置情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水点位布设原因分析

单元类型	点位编号	布点位置
/	T1	门卫西南侧
一类单元	T2	污水处理站西南角
一类单元	T3	初期雨水池/应急事故池北侧
二类单元	T4	脱磷残渣危废仓库东南侧
二类单元	T5	生产车间东北侧

本地块内的土壤和地下水监测点位具体布设如图 6.1-1 所示。

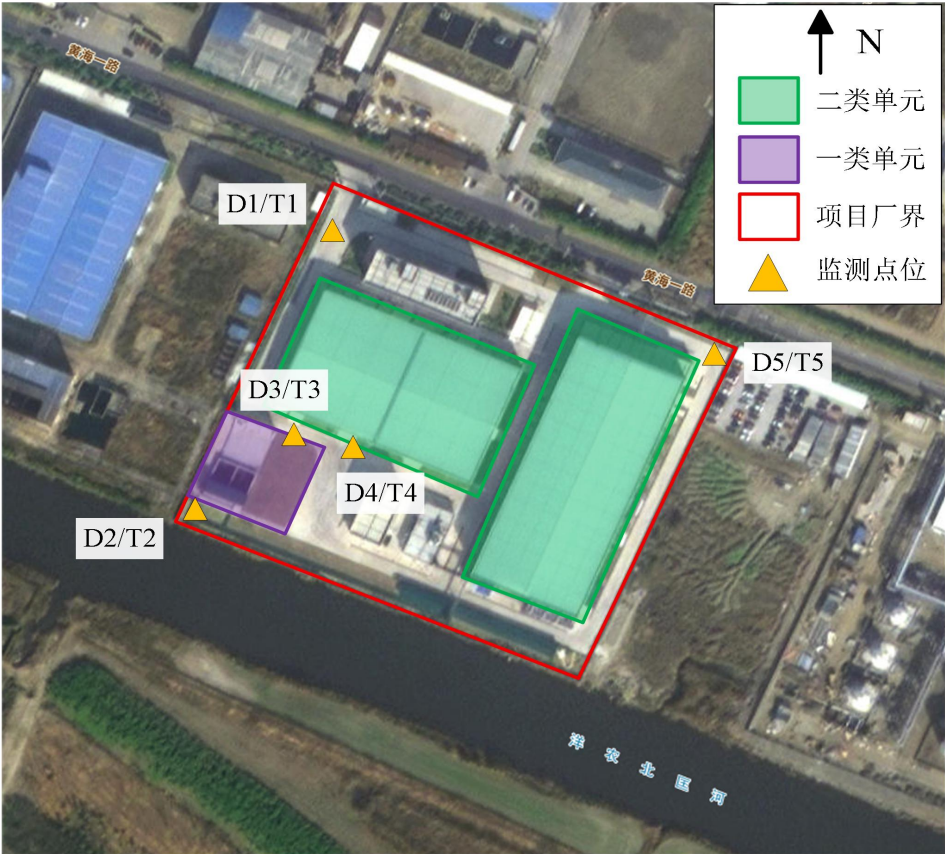


图 6.1-1 监测点位图

6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 土壤点位布设原因分析

点位编号	布点位置	类型	布点位置确认原因	地下设施、管线情况
T1	门卫西南侧	表层样	作为对照点	无
T2	污水处理站西南角	表层样	废水处理设施产生废水、酸、碱等可能造成土壤污染，因此确认该点位	无
T3	初期雨水池/应急事故池北侧	表层样	事故发生时储存的废水可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
		深层样	事故发生时储存的废水可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T4	脱磷残渣危废仓库东南侧	表层样	危废仓库中存储的危险废物可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
T5	生产车间东北侧	表层样	生产过程中使用的原辅料可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无
		深层样	生产过程中使用的原辅料可能造成土壤的污染，因此确认该点位	无

表 6.2-2 地下水点位布设原因分析

点位编号	布点位置	布点位置确认原因	地下设施、管线情况
D1	门卫西南侧	位于上游作为对照点位	无
D2	污水处理站西南角	位于污水处理站可能产生污染物运移路径的下游方向，建井不会造成二次污染且不影响生产区域	无
D3	初期雨水池/事故应急池北侧	位于事故应急池可能产生污染物运移路径的下游方向，建井不会造成二次污染且不影响生产区域	无
D4	脱磷残渣危废仓库东南侧	位于危废仓库可能产生污染物运移路径的下游方向，建井不会造成二次污染且不影响生产区域	无
D5	生产车间东北侧	位于生产车间可能产生污染物运移路径的下游方向，建井不会造成二次污染且不影响生产区域	无

6.3 各点位监测指标及选取原因

本次监测属于企业首次监测，《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）中要求：初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 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。

根据 5.3 章节关注污染物识别情况，企业土壤关注的污染物为 pH、总锌、总磷、总镍、总铅、总铬、总镉、石油烃（C10-C40）；地下水关注的污染物为 pH、铁、石油烃（C10-C40）、高锰酸盐指数、总磷、总铬、总锌、总镍、总镉、钠、总硬度。

因此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+铬+锌+石油烃（C10-C40）；地下水：GB/T14848 中表 1 中常规指标（放射性指标除外）、高锰酸盐指数、总磷、铬、石油烃（C10~C40）。

表 6.3-1 监测因子一览表

监测类别	分析因子
土壤	GB36600 基本 45 项： 金属和无机物（7 项）：砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）；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)；SVOCs(11 项) (硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）蒽、苯并（k）蒽、茈、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘）； 特征因子：pH、铬、锌、石油烃（C10~C40）

地下水	GB14848 基本 35 项： 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、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。 特征因子： 高锰酸盐指数、总磷、铬、石油烃（C10~C40）
-----	---

6.4 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，土壤深层土壤每三年开展一次自行监测，表层土壤每一年开展一次自行监测；地下水一类单元每半年开展一次自行监测，二类单元每一年开展一次自行监测。

本项目原料都属于危险废物，且生产过程中需使用相关药剂，因此将包含生产车间的二类单元都以一类单元的标准执行土壤和地下水的监测。

表 6.4-1 土壤点位监测频次

单元类型	点位编号	布点位置	采样深度	检测频次
/	T1	门卫西南侧	表层样	1 次/年
一类单元	T2	污水处理站西南角	表层样	1 次/年
	T3	初期雨水池/事故应急池 北侧	表层样	1 次/年
			深层样	1 次/3 年
二类单元	T4	脱磷残渣危废仓库东南 侧	表层样	1 次/年
二类单元	T5	生产车间东北侧	表层样	1 次/年
			深层样	1 次/3 年

表 6.4-2 地下水点位监测频次

单元类型	点位编号	布点位置	检测频次
/	D1	门卫西南侧	1 次/年
一类单元	D2	污水处理站西南角	1 次/半年
	D3	初期雨水池/事故应急池北侧	1 次/半年
二类单元	D4	脱磷残渣危废仓库东南侧	1 次/半年
二类单元	D5	生产车间东北侧	1 次/半年

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

根据第 6 章节的相关分析，确定了监测点位布设方案。土壤及地下水采样位置、数量和深度等汇总情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 现场采样位置、数量及深度

类型	点位编号	布点位置	采样深度	检测频次
土壤	T1	门卫西南侧	表层样，0~0.5m	1 次/年
	T2	污水处理站西南角	表层样，0~0.5m	1 次/年
	T3	初期雨水池/事故应急池北侧	深层样，1.5~2m、3~4m、5~6m	1 次/年
			表层样，0~0.5m	1 次/3 年
	T4	脱磷残渣危废仓库东南侧	表层样，0~0.5m	1 次/年
	T5	生产车间东北侧	表层样，0~0.5m	1 次/年
			深层样，0.5~2m、2~4m、4~6m	1 次/3 年
地下水	D1	门卫西南侧	/	1 次/年
	D2	污水处理站西南角	/	1 次/半年
	D3	初期雨水池/事故应急池北侧	/	1 次/半年
	D4	脱磷残渣危废仓库东南侧	/	1 次/半年
	D5	生产车间东北侧	/	1 次/半年

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

在地块采集的土壤样品，分为表层土壤、深层土壤。不同深度的样品采集方法也有所不同，根据现场施工条件与深度，配备钻机 1 台，采集表层、深层土壤。

钻井机械采样过程：表层土壤样品采集时，用取样铲适当刨去裸露在空气中的表面土后，再用取样铲取土，装密实袋。深层土壤采用钻机钻取土样，达到规定的深度后，拔出钻杆取出采样管，技术人员戴上一次性的无污染橡胶手套，根据取样深度和个数要求将采样管切断，切断后两头套上管盖，取得所需深度的土样。同时，将采样管内剩余的土壤样品取出，装入密实袋中。

本次土壤和地下水自行监测，土壤取样深度为 0.5~6.0m 不等。所有样品都放入密实袋

中，先使用 PID 仪测试各样品的挥发性污染物浓度，然后再根据样品的挥发性污染物浓度变化情况，选择不同采样深度的样品作为送检样品，每个点位的送检样品量为 1~2 个。

7.2.2 地下水

7.2.2.1 监测井安装

地下水监测井是在机械钻孔后，通过井管安装形成的。钻孔完成后，安装一根封底的内径 53mm、外径 63mm 的硬 PVC 井管，硬 PVC 井管由底部密闭的滤水管和延伸到地表面的白管两部分组成。滤水管部分是含水平细缝（缝宽 0.25mm）的硬 PVC 花管。监测井的深度和滤水管的安装位置，由专业人员在现场根据监测井初见地下水位的相对位置，并根据各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

监测井滤水管外侧周围，用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂从滤管底部一直回填至花管顶端以上 0.5m 处，然后再回填入不透水的膨润土或陶土。最后，在井口回填至自然地坪处。地下水的样品采集、样品运输和质量保证等，按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）执行。

7.2.2.2 监测井洗井

（一）建井洗井

监测井建设完成后，至少稳定 8 h 后开始成井洗井。采用成井洗井设备，通过超量抽水、汲取等方式进行洗井，不得采用反冲、气洗方式。至少洗出约 3 倍井体积的水量，井体积用下式计算：

$$V = \left(\frac{\pi}{4} \times d_c^2 \right) \times h + \left(\frac{\pi}{4} \times d_b^2 - \frac{\pi}{4} \times d_c^2 \right) \times h \times \theta$$

式中：V—井体积，ml；

d_c —井管直径，cm；

h —井管中的水深，cm；

d_b —钻孔直径，cm；

θ —填料的孔隙度。

成井洗井应满足 HJ25.2 的相关要求，即所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，档浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- a)浊度连续三次测定的变化在 10%以内；
- b)电导率连续三次测定的变化在 10%以内；
- c)pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

成井洗井结束后，监测井至少稳定 24 h 后开始采集地下水样品。

（二）采样洗井

采用贝勒管采样方法的样品采集前，应按照以下步骤进行采样洗井：

- a)将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；
- b)将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；

c)在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 7.3-4 中的稳定标准；如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特征、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

表 7.2-1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	± 0.1 以内
温度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内
电导率	$\pm 10\%$ 以内
氧化还原电位	$\pm 10\text{mV}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内
溶解氧	$\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内
浊度	$\leq 10\text{NTU}$ ，或在 $\pm 10\%$ 以内

7.2.2.3 地下水采样

所有采样方法均应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；重金属和无机指标。

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。

水质指标稳定后，开始采集样品，应符合以下要求：

a)地下水样品采集应在 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸；

b)将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰撞管壁；

c)应采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 100mL/min；将水样在地下水样品瓶中过度溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样；

d)现场应做好样品采集记录。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品制备与保存

7.3.1.1 土壤样品制备与保存

根据本次检测的项目，对所有样品直接接触的器皿，土壤样品采取下表 7.3-1 措施保证其洁净度，避免造成污染或干扰。本次采样严格按照下表 7.3-1 所示方法对土壤样品进行制备和保存。

表 7.3-1 土壤样品制备和保存方式

测试项目	分装及规格	保存条件	保护剂
pH	自封袋	<4℃冷藏	/
GB36600 中重金属 7 项、铬、锌	自封袋	<4℃冷藏	/
GB36600 中挥发性有机物 27 项	40mL 棕色 VOC 样品瓶	<4℃冷藏	甲醇
GB36600 中半挥发性有机物 11 项、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	磨口棕色玻璃瓶，瓶盖为聚四氟乙烯（250mL 瓶）	<4℃冷藏	/

7.3.1.2 地下水样品制备与保存

根据待测组分的特性选择合适的采样容器，金属测定水样应使用有机材质的采样容器，如聚乙烯塑料容器等；有机物指标测定水样应使用玻璃材质的采样容器。选好采样容器后要对所选采样容器进行洗涤清洁处理。

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 7.3-2 地下水样品制备和保存方式

别类	污染物	样品采样	样品保存
地下水	pH	现场测定，采样容器使用玻璃瓶或聚乙烯瓶，采样量 200ml，容器洗涤 1 次	保存期为 12h
	臭和味	现场测定，采样容器使用玻璃瓶，采样量 200ml，容器洗涤 1 次	保存期为 6h
	肉眼可见物	现场测定，采样容器使用玻璃瓶，采样量 200ml，容	保存期为 12h

	器洗涤 1 次	
色度	样品的采集与保存应使用聚乙烯或玻璃的装置和容器，采样量 250ml，容器洗涤 1 次	4℃以下保存，保存期为 12h
浊度	样品的采集与保存应使用聚乙烯或玻璃的装置和容器，采样量 250ml，容器洗涤 1 次	4℃以下保存，保存期为 12h
总硬度	样品的采集与保存应使用聚乙烯或玻璃的装置和容器，采样量 250ml，容器洗涤 1 次	加 HNO ₃ ，pH<2，保存期 30d；不加 HNO ₃ ，保存期 30d
溶解性总固体	样品的采集与保存应使用聚乙烯或玻璃的装置和容器，采样量 250ml，容器洗涤 1 次。	4℃以下避光保存，保存期 24h
硫酸盐	采集与保存应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，采样量 250ml，容器洗涤 1 次。	避光、4℃以下冷藏，保存期 7d
氯化物	采集与保存应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，采样量 250ml，容器洗涤 1 次。	保存期 30d
挥发性酚类	在样品采集现场，用淀粉-碘化钾试纸检测样品中是否有游离氯等氧化剂的存在。若试纸变蓝，应及时加入过量硫酸亚铁去除。样品采集量应大于 500ml，贮于硬质玻璃瓶中。采集后的样品应及时加磷酸酸化至 pH 约 4.0，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜质量浓度约为 1g/L，以抑制微生物对酚类的生物氧化作用。采集与保存应使用硬质玻璃瓶，采样量 1000ml，容器洗涤 1 次。	保存期 24h
阴离子表面活性剂	取样和保存样品应使用聚乙烯瓶，采样量 250ml，容器洗涤 1 次。	保存期 14d
耗氧量	采集与保存应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，采样量 250ml，容器洗涤 1 次。	用 H ₂ SO ₄ 酸化至 pH≤2，0~5℃保存，保存期 24h
氨氮	样品的采集与保存应使用聚乙烯或玻璃的装置和容器，采样量 250ml，容器洗涤 1 次	4℃以下保存，保存期为 12h
硫化物	现场采集并固定的水样应贮存在棕色瓶内	保存时间为 1 周
亚硝酸盐氮	采集与保存应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶，避光、4℃以下冷藏。	用 H ₂ SO ₄ 酸化至 pH≤2，4℃以下冷藏避光保存，可保存 7 天
硝酸盐氮	采集与保存应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化至 pH≤2，4℃以下冷藏避光保存，可保存 7 天
总氰化物	采集与保存应使用硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	4℃以下冷藏 24h
氟化物	取样和保存样品应使用聚乙烯瓶	避光、4℃以下冷藏 14 天
碘化物	采集与保存应使用硬质玻璃瓶	避光、4℃以下冷藏 24h
铁、锰、镉、铜、锌、铅、铝、钠	采集与保存应使用聚乙烯瓶，若测定可溶性元素，样品采集后立即通过水系微孔滤膜过滤，弃去初始的 50ml~100ml 滤液，收集所需体积的滤液，加入适量硝酸使硝酸含量达到 1%。如测定元素总量，样品采集后立即加入适量硝酸，使硝酸含量达到 1%。	样品可保存 14 天
汞、砷、硒	测可溶元素，滤膜过滤，收集滤液，加入适量硝酸使含量达到 1%。若测总量，加入适量硝酸使含量达到 1%	样品可保存 14 天
铬（六价）	实验室样品应该用玻璃瓶采集。采集时加入氢氧化	并在采集后尽快

	钠，调节样品 pH 值约为 8	测定，如放置，不要超过 24h
苯胺类	使用 1000ml 带聚四氟乙烯内衬垫瓶盖的棕色玻璃瓶，充满采样瓶，不留空袭，加入氢氧化钠或硫酸溶液调节 pH 值在 6~8。如水样中有余氯，每 1000ml 样品中加入 80mg 硫代硫酸钠	4℃冷藏保存，7 天内萃取，萃取液 40 天内完成分析
石油类	用 1L 具磨口塞的棕色玻璃瓶采集约 1000mL 样品，加入盐酸溶液酸化至 pH≤2	样品于 4℃保存，14d 内完成萃取，40d 内分析
半挥发性有机物	使用棕色玻璃瓶采样，样品充满样品瓶，去除余氯，每升样品中加入 80mg 硫代硫酸钠	0~4℃冷藏，样品必须在 7 天内完成萃取，萃取液 40d 内完成分析
挥发性有机物	使用 40ml 棕色玻璃瓶，具有硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺纹盖。采样前，测定样品的 pH 值，根据 pH 值测定结果，在采样瓶中加入适量盐酸溶液，并加入 25 mg 抗坏血酸，使采样后样品的 pH≤2。若样品加入盐酸溶液后有气泡产生，须重新采样，重新采集的样品不加盐酸溶液保存，样品标签上须注明未酸化。采集样品时，应使样品在样品瓶中溢流且不留液上空间。取样时应尽量避免或减少样品在空气中暴露	在 4℃以下保存，14d 内分析完毕

7.4.2 样品流转

7.4.2.1 装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

7.4.2.2 样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

7.4.2.3 装运前核对

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

8 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

土壤样品检测指标分析方法见表 8.1-1，土壤检测因子检出限见表 8.1-2。

表8.1-1 土壤样品检测指标分析方法

检测指标	分析方法
pH值	《土壤 pH的测定 电位法》HJ 962-2018
总砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ680-2013
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
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
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
铅	《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
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008
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
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
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
石油烃（C10-C40）	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019
总铬、铅、铜、锌、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

表 8.1-2 土壤检测因子检出限

序号	检测项目	单位	检出限	序号	检测项目	单位	检出限
1	pH	无量纲	-	26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012
2	石油烃（C10~C40）	mg/kg	6	27	氯乙烯	mg/kg	0.0010
3	总砷	mg/kg	0.01	28	苯	mg/kg	0.0019
4	镉	mg/kg	0.01	29	氯苯	mg/kg	0.0012

5	六价铬	mg/kg	0.5	30	1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015
6	铜	mg/kg	1	31	1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015
7	铅	mg/kg	10	32	乙苯	mg/kg	0.0012
8	总汞	mg/kg	0.002	33	苯乙烯	mg/kg	0.0011
9	镍	mg/kg	3	34	甲苯	mg/kg	0.0013
10	四氯化碳	mg/kg	0.0013	35	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	0.0012
11	氯仿	mg/kg	0.0011	36	邻二甲苯	mg/kg	0.0012
12	氯甲烷	mg/kg	0.0010	37	硝基苯	mg/kg	0.09
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	38	苯胺	mg/kg	0.1
14	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	39	2-氯酚	mg/kg	0.06
15	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	40	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1
16	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	41	苯并[a]芘	mg/kg	0.1
17	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2
18	二氯甲烷	mg/kg	0.0015	43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1
19	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0013	44	蒽	mg/kg	0.1
20	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	45	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	0.1
21	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	46	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1
22	四氯乙烯	mg/kg	0.0014	47	萘	mg/kg	0.09
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	48	总铬	mg/kg	4
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	49	锌	mg/kg	1
25	三氯乙烯	mg/kg	0.0012				

8.1.2 评价标准

土壤测定值按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值进行评价。对于无标准的监测因子，本次监测结果将作为趋势分析参考数据使用。

表8.1-3 GB36600-2018 土壤污染风险筛选值和管制值（单位：mg/kg）

序号	项目	第二类用地	
		筛选值	管制值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100

12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	蔡	70	700
其他项目			
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	9000
47	总铬	/	/
48	锌	/	/

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

地下水样品检测指标及分析方法见表8.2-1，地下水检测因子检出限见表8.2-2。

表8.2-1 地下水样品检测指标及分析方法

检测指标	分析方法
pH值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ1147-2020
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 5750.4-2006
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
色度	《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 铂-钴标准比色法
浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》HJ 1075-2019
总硬度	《水质 钙、镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477-1987
溶解性总固体	《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
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》HJ/T 342-2007
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB 11896-1989
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
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/T 7494-1987
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987
硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-1987
碘化物	《地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物》DZ/T 0064.56-1993
铁、锰、镉、铜、 锌、铅、铝、钠	《水质 32 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015
汞、砷、硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987
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
半挥发性有机物	《水和废水监测分析方法》（第四版 国家环境保护总局 2002 年）4.3.2 气相色谱-质谱法（GC-MS）
石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018

铬	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子发射光谱法》 HJ 776-2015
总磷	《水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法》 HJ 670-2013

表8.2-2 地下水检测因子检出限

序号	检测项目	单位	检出限	序号	检测项目	单位	检出限
1	pH 值	无量纲	-	24	钠	mg/L	0.12
2	温度	℃	-	25	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003
3	溶解氧	mg/L	-	26	硝酸盐氮	mg/L	0.08
4	电导率	μS/cm	-	27	总氰化物	mg/L	0.004
5	氧化还原电位	mV	-	28	氟化物	mg/L	0.05
6	臭和味	-	-	29	碘化物	mg/L	0.0025
7	肉眼可见物	-	-	30	汞	mg/L	0.00004
8	色度	度	5	31	砷	mg/L	0.0003
9	浊度	NTU	0.3	32	硒	mg/L	0.0004
10	总硬度	mg/L	5.0	33	镉	mg/L	0.005
11	溶解性总固体	mg/L	4	34	六价铬	mg/L	0.004
12	硫酸盐	mg/L	10	35	铅	mg/L	0.07
13	氯化物	mg/L	2.0	36	三氯甲烷	mg/L	0.0014
14	铁	mg/L	0.02	37	四氯化碳	mg/L	0.0015
15	锰	mg/L	0.004	38	苯	mg/L	0.0014
16	铜	mg/L	0.006	39	甲苯	mg/L	0.0014
17	锌	mg/L	0.004	40	苯胺类	mg/L	0.000057
18	铝	mg/L	0.07	41	石油类	mg/L	0.01
19	挥发酚	mg/L	0.0003	42	二甲苯	mg/L	0.0014
20	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	43	甲醛	mg/L	0.05
21	高锰酸盐指数	mg/L	0.5	44	总磷	mg/L	0.01
22	氨氮	mg/L	0.025	45	铬	/	0.03
23	硫化物	mg/L	0.005				

8.2.2 评价标准

目前国内尚没有基于风险的地下水风险筛选标准。我国最新公布的《建设用土壤污染状况调查技术导则（HJ 25.1-2019）》中规定采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）作为地下水筛选标准。故本次监测地下水环境质量评价优先选用国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相关标准限值进行评价。

基于本次监测地块为工业用地，且地块未来地下水不开发利用，故本次自行监测地下水环境质量评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类标准。具体标准限值详见表8.2-3所示。对于无标准的监测因子，本次监测结果将作为趋势分析参考数据使用。

表 8.2-3 地下水质量指标及限值

序号	污染物项目	单位	IV 类
----	-------	----	------

1	pH	无量纲	5.5-6.5、8.5-9.0
2	砷	mg/L	≤ 0.05
3	镉	mg/L	≤ 0.01
4	铬（六价）	mg/L	≤ 0.10
5	铜	mg/L	≤ 1.50
6	铅	mg/L	≤ 0.10
7	汞	mg/L	≤ 0.002
8	色度	度	≤ 25
9	嗅和味	/	无
10	浑浊度	NTU	≤ 10
11	肉眼可见物	/	无
12	总硬度	mg/L	≤ 650
13	溶解性总固体	mg/L	≤ 2000
14	硫酸盐	mg/L	≤ 350
15	氯化物	mg/L	≤ 350
16	铁	mg/L	≤ 2.0
17	锰	mg/L	≤ 1.50
18	锌	mg/L	≤ 5.00
19	铝	mg/L	≤ 0.50
20	挥发性酚类	mg/L	≤ 0.01
21	阴离子表面活性剂	mg/L	≤ 0.3
22	耗氧量	mg/L	≤ 10.0
23	氨氮	mg/L	≤ 1.50
24	硫化物	mg/L	≤ 0.10
25	钠	mg/L	≤ 400
26	亚硝酸盐	mg/L	≤ 4.80
27	硝酸盐	mg/L	≤ 30.0
28	氰化物	mg/L	≤ 0.1
29	氟化物	mg/L	≤ 2.0
30	碘化物	mg/L	≤ 0.5
31	硒	mg/L	≤ 0.1
32	三氯甲烷	mg/L	≤ 0.3
33	四氯化碳	mg/L	≤ 0.05
34	苯	mg/L	≤ 0.12
35	甲苯	mg/L	≤ 1.4
36	石油类	mg/L	≤ 0.5①
37	苯胺类	mg/L	≤ 7.4②
38	二甲苯	mg/L	≤ 1
39	甲醛	mg/L	≤ 0.9①
40	总磷	mg/L	≤ 0.3①

注：①甲醛参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 中的标准限值；总磷、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 IV 标准限值；

②表示引用《上海市建设用地土壤污染状况调查、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）》中附件 5 二类用地筛选值。

9 质量保证和质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水自行监测过程，从方案设计，到现场样品采集、实验室检测，都严格按照规范落实质量保证和质量控制措施，确保获取的样品与取得的检测数据真实可信。土壤和地下水采样过程的质量保证应符合 HJ25.1、HJ25.2、HJ164 和 HJ/T166 中的相关要求。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

（1）重点设监测单元及重点区域的识别依据

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式搜集核实企业资料信息，并将搜集的资料清单按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)附录 A 的要求列表汇总，将重点监测单元信息填入《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)附录 B 现场重点设监测单元信息记录表中，为重点设监测单元的识别提供充分的依据。

（2）监测点/监测井的位置、数量和深度

按照布设原则对土壤和地下水对照点及监测点进行布设，位置合理、数量和深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)的相关要求。

（3）监测项目和监测频次

本次监测为初次监测，故按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)要求，土壤监测因子包括 GB 36600-2018 列举的所有基本项目，地下水监测因子包括 GB/T 14848-2017 列举的所有常规指标以及企业涉及的所有关注污染物：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)企业所属行业排放标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；3)企业生产工艺涉及的其他土壤和地下水污染物。监测频次按照自行监测的最低频次执行。

（4）核实监测点位采样条件

通过与企业安环部负责人共同进行现场踏勘，对照企业平面布置图，并根据现场实际情况，从有无地埋设施、有无地面防渗或地面硬化，是否影响企业正常生产，是否会造成安全隐患及二次污染等方面，确定监测点位是否具备采样条件。

9.3 样品采集、保存、流传、制备与分析的质量保证与控制

9.2.3 采样前质量控制

（1）采样方案的内容及过程记录表是否完整；

（2）采样点检查：采样点是否与布点方案一致；

（3）土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求

（4）地下水采样井建井与洗井：建井、洗井记录的完整性，通过记录单判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

（5）土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单判定样品采集位置、采集设备、采集深度采集方式(非扰动采样等)是否满足相关技术规定要求；

（6）样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

（7）平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

9.2.5 现场采样质量控制

为保证在允许的误差范围内获得具有代表性的样品，采样的全过程均需进行质量控制，主要质控措施如下：

（1）防止采样过程中的交叉污染。采样前取样工具均需进行清洗。样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签，防止样品混淆；

（2）土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。挥发性有机物污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样，应采用无扰动式的采样方法和工具。采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

（3）地下水采样前应先进行洗井，采样应在水质参数和水位稳定后进行。测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min。

（4）每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样和 1 个运输空白。

（5）土壤在采样过程中，同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样。地下水应至少采集 10%的平行样，少于 10 个样品时，采集 1 个平行样。

（6）现场采样时需填写好、保存好采样记录、流转清单等文件。

（7）采样结束后现场逐项检查，如采样记录、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

9.2.6 样品保存的质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、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》(HJ164-2020)。根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要 4℃ 以下低温保存的样品，需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在 4℃ 以下。

9.2.7 样品流转

所有样品均迅速转入由检测单位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，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。

9.2.8 实验室质量保证

（1）样品测试概述：

①监测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准。

②实验室检测资源：检测分析人员接受了检测单位系统、严格的专业培训，仪器定期进行内部和外部的校准，标准品从权威机构购买，消耗品均从信誉较好的大公司采购。

③样品检测流程：该管理系统包括样品接收、样品检测、检测报告、报告发送、检测周期全过程高效管理。

（2）检测质量控制：

①每 20 个样品加测：一个方法空白样、一个空白加标样、一个基体加标样、一个基体加标平行样、一个平行测试样，对于有机污染测试，所有样品进行示踪物加标回收率测试。

②质量控制各项指标的评价：所有空白结果数据均小于最低方法检出限；有机污染物分析方法的准确度采用空白加标（LCS）回收的方法进行考察，每 20 个样品要做一个实验室空白加标，加标浓度控制在检出限 5~10 倍，要求大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 70%~130%之间，实测过程中，通过进行样品基体加标和实验室空白加标的回收率来检查测定准确度，大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 65%~130%之间；通过样品平行样测试和基体加标平行样测试来监控样品检测结果的精密度。样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在三倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

③能力认证：检测单位获得 CMA 认证。标准检测方法采用环境领域先进检测标准方法。

附件 1 重点检测单元清单

企业名称	所属行业			N7724 危险废物治理			
填写日期	2025 年 3 月 18 日	--	联系方式	-			
序号	单位内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	设施坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号	
单元 A	生产车间	生产	121.03447842°,32.53080764°	否	二类	土壤	T5
						地下水	D5
单元 B	原料及产品仓库	原辅料存储	121.03392408°,32.53109568°	否	二类	土壤	T4
	磷化渣原料危废库	磷化渣危废库	121.03345314°,32.53126859°	否			
	脱磷残渣危废仓库		121.03322707°,32.53116845°				
	化验室	化验	121.03322170°,32.53134713°	否		地下水	D4
	次生危废仓库	危废仓库	121.03332932°,32.53107599°	否			
单元 C	污水处理池	污水处理	121.03292024°,32.53091429°	否	一类	土壤	T2、T3
	初期雨水池/事故应急池	雨水收集、事故废水收集	121.03302520°,32.53093041°	是		地下水	D2、D3
/	门卫	对照点位	121.03339399°, 32.53191985°	否	/	土壤	D1、T1
						地下水	

《中聚源环保（江苏）有限公司土壤和地下水自行监测方案》专家评审意见

2026年6月23日受中聚源环保（江苏）有限公司委托，相关专家对《中聚源环保（江苏）有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“监测方案”）进行了函审。专家组（名单附后），经讨论和交流，形成评审意见如下：

一、监测方案内容完整，基本符合相关标准规范的要求，经修改完善后可作为下一步工作的依据。

二、建议：

- 1、技术规范及导则注意采新，完善企业基本信息、地勘资料、历史卫星影像、现场踏勘、原辅料、生产工艺等内容。
- 2、补充完善用地历史分析，细化各历史阶段各企业生产历史分析。
- 3、按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求核定采样点位数量、重点区域、重点设施。
- 4、补充完善地下水流场图，核准企业地下储罐与地下构筑物信息并完善采样点（水土同点）采样深度的设置依据。
- 5、进一步完善识别特征污染因子，对没有监测方法与标准的要详细分析说明理由。
- 6、合理选择评价标准；完善质量控制要求及质控分析。
- 7、核准完善附件资料。

专家组：

张海洋 石建

日期：2026. 6. 23

1、技术规范及导则注意采新，完善企业基本信息、地勘资料、历史卫星影像、现场踏勘、原辅料、生产工艺等内容。

答：①已完善企业基本信息、历史卫星影像等内容，详见 p9

②已核对技术规范及导则，详见 p4

2、补充完善用地历史分析，细化各历史阶段各企业生产历史分析。

答：①已细化项目地历史各阶段企业的生产历史分析，详见 p8

3、按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求核定采样点位数量、重点区域、重点设施。

答：①按相关文件要求核对采样点位数量、重点区域、重点设施，详见 p33

4、补充完善地下水流场图，核准企业地下储罐与地下构筑物信息并完善采样点（水土同点）采样深度的设置依据。

答：①已补充地下水流场图，详见 p18

②已核准企业储罐信息，并补充采样点采样深度的设置依据，详见 p37

5、进一步完善识别特征污染因子，对没有监测方法与标准的要详细分析说明理由。

答：①已完善识别特征污染因子并详细分析说明理由，详见 p34

6、合理选择评价标准；完善质量控制要求及质控分析。

答：①已核对评价标准，完善质量控制要求及质控分析，详见 p54

7、核准完善附件资料。

答：①已核准完善附件资料，详见 p58