

南通意特化工有限公司  
2023 年度土壤和地下水自行监测报告

南通意特化工有限公司

2023 年 8 月



# 目 录

1 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作目的 .....	1
1.3 工作原则 .....	1
1.4 工作依据 .....	2
1.5 工作内容 .....	3
1.6 工作路线 .....	5
2 企业概况 .....	7
2.1 企业基本信息 .....	7
2.2 地块用地历史 .....	8
2.3 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	12
3 地勘资料 .....	16
3.1 地质信息 .....	16
3.2 水文地质信息 .....	17
4 企业生产及污染防治情况 .....	19
4.1 企业生产概况 .....	19
4.2 原辅料信息 .....	20
4.3 生产工艺流程及产排污环节 .....	21
4.4 污染防治措施 .....	26
4.5 企业总平面布置 .....	28
4.6 各重点场所、重点设施设备情况 .....	28
5 重点监测单元识别与分类 .....	31
5.1 重点单元情况 .....	31
5.2 重点单元识别与分类 .....	33
5.3 关注污染物 .....	34
6 监测点位布设方案 .....	36
6.1 重点单元及相应监测点的布设位置 .....	36
6.2 各点位布设原因 .....	38

6.3 各点位监测指标的选取 .....	38
7 样品采集、保存、流转与制备 .....	41
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	41
7.2 采样方法及程序 .....	42
7.3 样品保存、流转与制备 .....	45
8 监测结果分析 .....	47
8.1 土壤监测结果分析 .....	47
8.2 地下水监测结果分析 .....	60
9 质量保证与质量控制 .....	70
9.1 自行监测质量体系 .....	70
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	74
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	74
10 结论与措施 .....	76
10.1 监测结论 .....	76
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施 .....	76

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

土壤污染问题已经成为继大气污染、水污染之后引起全社会高度关注，急需解决的重大环境问题。2016 年 5 月，国务院颁布《土壤污染防治行动计划》（简称“土十条”），对今后一个时期，我国土壤污染防治工作做出了全面战略部署。2018 年 8 月 1 日起实施的《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号），为加强工矿用地土壤和地下水环境保护监督管理，防控工矿用地土壤和地下水污染提供依据。江苏省也发布了《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发【2016】169 号）的规范性文件，用于指导江苏省土壤污染防治工作。2021 年 11 月 13 日，生态环境部发布了最新的《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，用于规范和指导生产企业的土壤和地下水自行监测工作。

为贯彻落实国家、省、市《土壤污染防治行动计划》、《江苏省土壤污染防治工作方案》等相关文件要求，切实推动土壤污染防治工作的开展，落实企业污染防治的主体责任，以“谁污染，谁治理”为基本原则，明确企业土壤污染防治承担主体责任，落实企业土壤环境保护任务措施，有效保障土壤环境质量和人居环境安全，确保不发生土壤环境风险事件。南通意特化工有限公司依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），在资料收集、现场踏勘、人员访谈以及对重点区域及设施识别的基础上编制完成了《南通意特化工有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告》。

## 1.2 工作目的

根据重点监管企业土壤及地下水环境监测需求，开展土壤及地下水定期监测工作，识别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，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告，以及时了解企业在生产过程中对土壤及地下水影响的动态变化。监测结果可作为风险预警的重要依据，可有效保障土壤及地下水质量安全。

## 1.3 工作原则

### （1）针对性原则

根据企业生产布局，将地块生产车间、原辅材料储存区、废水治理区等区域作为调查重点，有针对性地编制重点监管企业土壤及地下水监测方案以及监测报告。

### （2）规范性原则

按照重点行业企业用地调查、场地调查、土壤及地下水环境影响评价等相关技术文件要求，开展重点监管企业土壤及地下水布点、采样和评价工作，确保土壤及地下水监测过程和评价结果的科学性、准确性和规范性。

### （3）安全性原则

调查单位通过资料收集、人员访谈、现场踏勘及物探等方式摸清地下罐槽、雨污管线、电力管线、燃气管线、通讯管线等地下设施线路的位置、走向和埋深等信息，在与被调查地块责任人确认安全后开展工作，防止钻探过程中发生意外，在钻探采样过程中，应设立明显的标识牌及安全警示线，采取必要的人员防护措施，防止事故发生。

### （4）可操作性原则

综合考虑重点区域点位的代表性和可操作性，以及项目实施周期和经费等因素，确保重点监管企业土壤及地下水监测的切实可行。

## 1.4 工作依据

### 1.4.1 法律法规及规范性文件

- （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）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）

- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31 号）
- (7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号）
- (8) 《江苏省土壤污染防治条例》（2022 年 3 月 31 日）

#### 1.4.2 技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测 技术导则》（HJ 25.2-2019）
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）
- (5) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (7) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》
- (8) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》

#### 1.4.3 评价标准

- (1) 《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）
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (3) 《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）》（沪环土【2020】62 号）

### 1.5 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。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，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检

测报告及提供相关建议。

**重点区域及设施识别：**开展全面的现场踏勘与调查工作，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。

**采样计划和报告：**对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内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。

### 1.5.1 资料收集

收集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等，资料清单见表 1.5-1。

表 1.5-1 收集的资料清单

信息	信息项目	目的
基本信息	企业名称、排污许可证编号（仅限于核发排污许可证的企业）、地址、坐标；企业行业分类、经营范围；企业总平面布置图及面积。	确定企业基本情况；可根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记。
生产信息	企业各场所、设施、设备分布图；企业生产工艺流程图；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息；涉及有毒有害物质的管线分布图；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。	确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定。
水文地质信息	地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向。	确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移路径。本信息可通过建井过程获取。
生态管理信息	企业用地历史；企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。	识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等。

### 1.5.2 现场踏勘

通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效

性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

### 1.5.3 人员访谈

工作组将通过人员访谈进一步补充和核实企业信息。访谈人员可包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工，企业属地的生态环境、发展改革、工业和信息化等主管部门的工作人员，熟悉所在地情况的人员，相关行业专家等。

### 1.5.4 重点监测单元的识别与分类

根据前期资料收集情况，并结合《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施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

### 1.5.5 采样计划和报告

对识别的重点监测单元制定具体采样布点方案，开展企业内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。

## 1.6 工作路线

本自行监测报告参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》等技术规定要求编制，疑似污染地块布点采样工作主要包括：

- （1）基于前期信息采集阶段获取的相关信息，确定调查地块及范围。
- （2）建立本次调查工作的组织实施架构，明确联络协调机制、调查人员安排、相关参与单位和时间安排。
- （3）基于对前期信息采集阶段资料的分析，结合现场踏勘和人员访谈，核

实并补充地块基本信息，识别疑似污染区域，筛选布点区域并制定布点计划。

(4) 根据拟定的布点计划，编制现场采样方案并组织实施，开展土壤和地下水样品采集工作，落实样品保存和流转、样品分析测试、质量保证与质量控制以及安全防护和应急处置计划等工作。

(5) 结合各环节成果，完善最终布点采样报告。

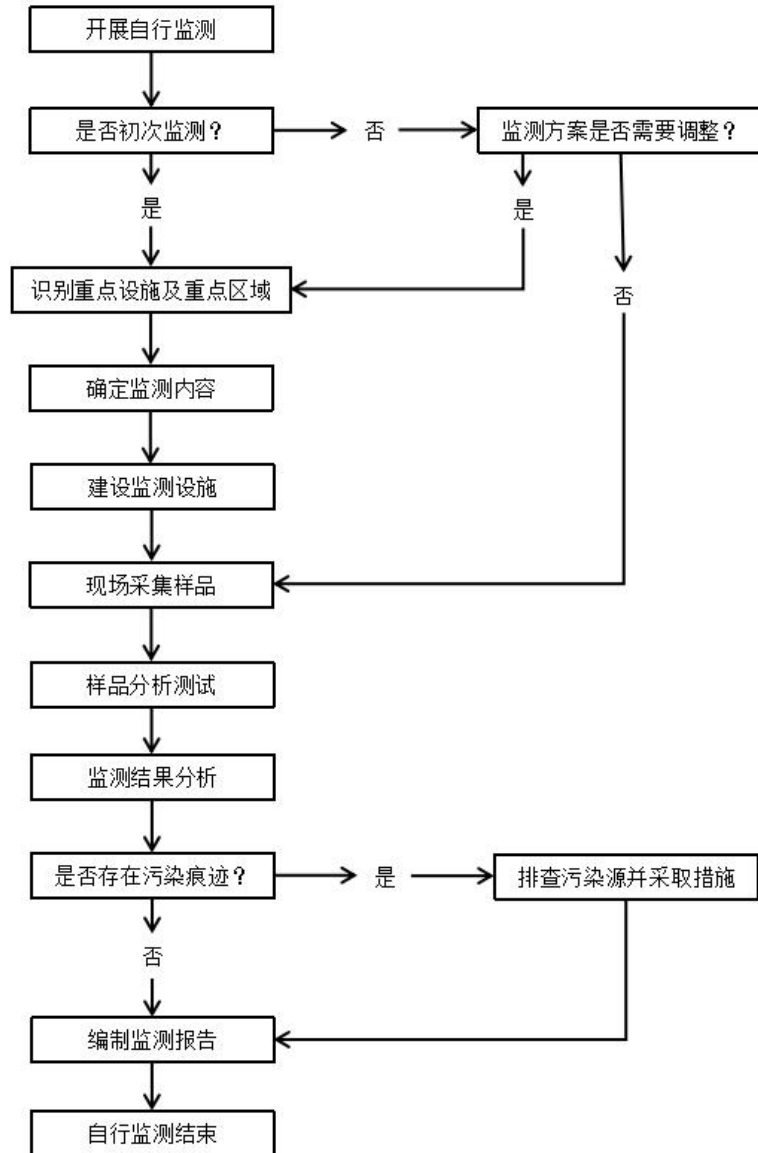


图 1.6-1 工作路线图

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

南通意特化工有限公司始建于 2003 年 9 月，为外商独资企业，位于江苏省如皋市如皋港化工新材料产业园内，占地面积 26600 平方米，主要从事三聚氰胺系列阻燃剂、红磷母料系列阻燃剂、次磷酸钙的生产，行业类别为化学试剂和助剂制造，排污许可证编号为：913206827539234598001R。

全厂产品的生产规模为年产氰尿酸三聚氰胺 510 吨、磷酸三聚氰胺 150 吨、聚合物添加剂 520 吨、红磷母粒 1000 吨、次磷酸钙 1000 吨。

表 2.1-1 企业基本情况

单位名称	南通意特化工有限公司		
单位地址	江苏省南通市如皋市滨 河路 58 号	行政区划	南通市如皋市
企业类型	有限责任公司(外国法人独 资)	所属工业园 区/集聚区	如皋市如皋港化工新材 料产业园
法人代表	黄天茂	邮政编码	226500
统一社会信用代码	913206827539234598	占地面积	26600 平方米
所属行业	化学试剂和助剂制造		
主要产品	氰尿酸三聚氰胺、磷酸三聚氰胺、聚合物添加剂、红磷母粒、次磷酸钙		
联系人	耿经理	经度坐标	120.541555
联系电话	134 0571 5891	纬度坐标	32.075987



图 2.1-1 企业地理位置图

## 2.2 地块用地历史

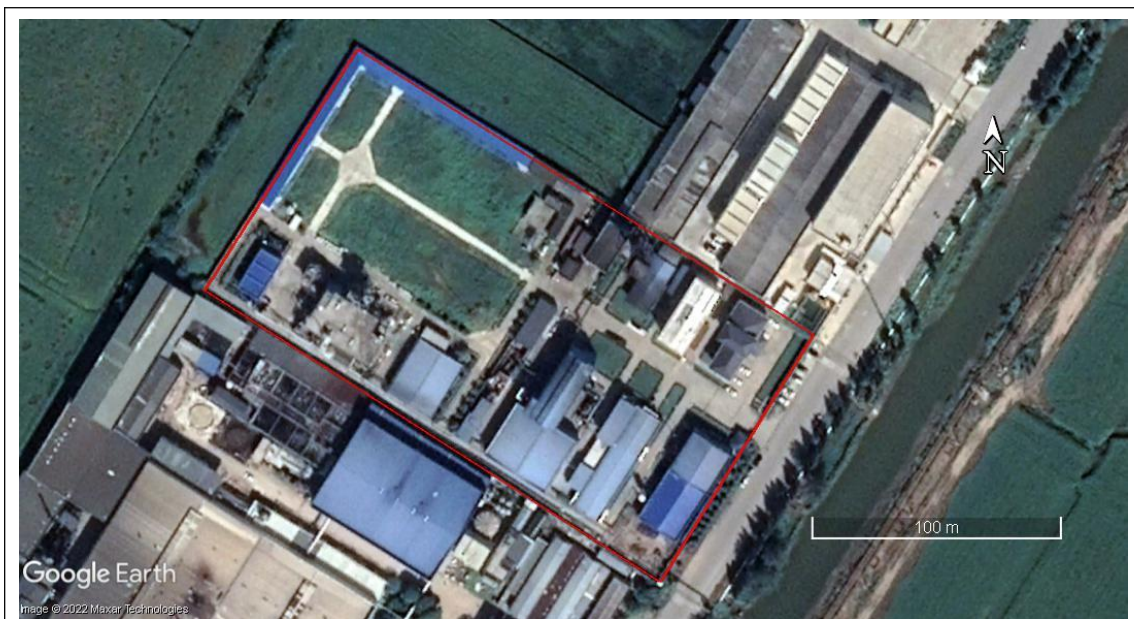
根据人员访谈及 google earth 历史影像资料分析可知，南通意特化工有限公司于 2005 年开始筹备建厂，在 2005 年之前该地块无其他工业企业存在，2005 年之后南通意特化工有限公司在此从事生产经营活动。历史变迁情况详见图 2.2-1。



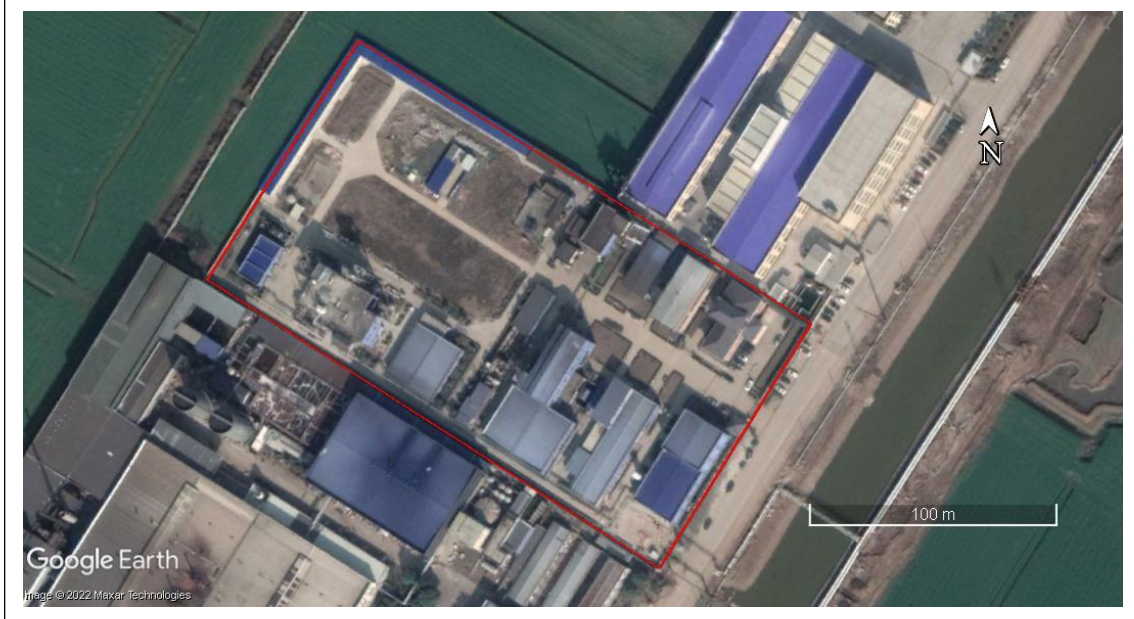
时间	2009 年 2 月（历史可追溯的最早清晰影像时间）
变迁情况	意特化工已建成



时间	2018 年 1 月
变迁情况	厂区内布局基本无变化



<b>时间</b>	2018 年 9 月
<b>变迁情况</b>	厂区内空地修建内部道路，将空地分割成 4 块区域，并在厂区东侧和北侧沿围墙布设临时彩钢瓦棚



<b>时间</b>	2019 年 1 月
<b>变迁情况</b>	空地区域搭建临时动火场所

	
时间	2021 年 2 月
变迁情况	原北侧 2 块空地区域地面硬化, 上部搭建多个可移动雨棚作为临时仓库, 原围墙周边彩钢瓦棚拆除
	
时间	2021 年 10 月
变迁情况	厂区北侧增设 2 个雨棚, 其余区域基本无变化

图 2.2-1 历史影像图

## 2.3 历史土壤和地下水环境监测信息

### 2.3.1 2020 年度土壤地下水检测情况分析

南通意特化工有限公司于 2020 年委托第三方开展了首次土壤和地下水环境的监测，根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（报批稿）》等相关技术规定，共布设 9 个土壤采样点（包括 1 个对照点），其中污水站南侧为深层 3m 柱状采样点，其余为表层采样点，4 个地下水采样点（包含 1 个对照点），采集 11 个土壤样品和 4 个地下水样品（包含对照点样品）。

土壤检测指标主要包括重金属和无机物 7 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬）、挥发性有机物 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）、半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、2-氯酚、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）、特征因子（pH 值、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））。

地下水检测指标主要包括重金属和无机物 7 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬）、挥发性有机物 26 项（四氯化碳、氯仿、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）、多环芳烃 3 项（苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘）、特征因子（pH 值、石油类）、常规因子（耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚）

根据检测结果得出如下结论：

11 个土壤样品 pH 值范围为 7.9~8.6，呈弱碱性，目前暂无相关参考标准；

土壤样品中检出 6 种重金属，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍，挥发性有机物里检出氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯，半挥发性有机物里检出苯胺，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）》（GB 36600-2018）中表 1、第二类用地风险筛选值；土壤样品中特征因子石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的检出浓度也均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1、第二类用地风险筛选值。

4 个地下水样品均微黄，pH 范围为 7.71~8.87，砷、铅、汞均有检出，砷的最大浓度为 0.6μg/L，铅的最大浓度为 0.58μg/L，汞的最大浓度为 0.10μg/L，溶解性总固体最高 1.01×10<sup>3</sup>mg/L，硫酸盐最高浓度为 81mg/L，硝酸盐氮最高浓度为 10.3mg/L，亚硝酸盐氮最高浓度为 0.760mg/L，耗氧量最高 7.5mg/L，总硬度最高 570mg/L，氨氮最高浓度为 1.42mg/L，挥发酚最高浓度为 0.0072mg/L 通过与各自的执行限值比较得知，其检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类及以上标准。4 个地下水样品中石油类最高浓度为 0.05mg/L，目前暂无相关参考标准。

### 2.3.2 2021 年度土壤地下水检测情况分析

南通意特化工有限公司于 2021 年委托第三方检测公司开展了土壤及地下水的年度监测，共布设了 10 个土壤采样点（包括 1 个对照点），其中污水站为深层 3m 柱状采样点，其余为表层采样点，4 个地下水采样点（包含 1 个对照点），采集 12 个土壤样品和 4 个地下水样品（包含对照点样品）。

土壤检测指标主要包括重金属和无机物 7 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬）、挥发性有机物 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）、半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、2-氯酚、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、蔡）、

特征因子（pH 值、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物）。

地下水检测指标主要包括重金属和无机物 7 项（砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬）、挥发性有机物 26 项（四氯化碳、氯仿、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）、多环芳烃 3 项（苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘）、特征因子（pH 值、石油类、氰化物）、常规因子（耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚）。

根据检测结果得出如下结论：

12 个土壤样品 pH 值范围为 7.35~8.66，呈弱碱性，目前暂无相关参考标准；土壤样品中检出 6 种重金属，分别为砷、镉、铜、铅、汞、镍，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）》（GB 36600-2018）中表 1、第二类用地风险筛选值；土壤样品中特征因子石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物的检出浓度也均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1、第二类用地风险筛选值。

4 个地下水样品均微黄，pH 范围为 6.80~7.46，砷、铅、汞、镉均有检出，砷的最大浓度为 21.1μg/L，铅的最大浓度为 0.50μg/L，汞的最大浓度为 0.12μg/L，镉的最大浓度为 0.165μg/L，溶解性总固体最高 1.45×10<sup>3</sup>mg/L，硫酸盐最高浓度为 68mg/L，硝酸盐氮最高浓度为 4.70mg/L，亚硝酸盐氮最高浓度为 0.108mg/L，耗氧量最高 6.7mg/L，总硬度最高 549mg/L，氨氮最高浓度为 1.33mg/L，挥发酚最高浓度为 0.0011mg/L 通过与各自的执行限值比较得知，其检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类及以上标准。4 个地下水样品中特征污染物石油类、氰化物均未检出。

### 2.3.3 2022 年度土壤地下水检测情况分析

南通意特化工有限公司于 2022 年根据《工业企业土壤和地下水自行监测技

术指南（试行）》的要求，重新共布设了 10 个土壤采样点（包括 1 个对照点），均为表层采样点，4 个地下水采样点（包含 1 个对照点），采集 10 个土壤样品和 4 个地下水样品（包含对照点样品）。

土壤检测指标包括 GB 36600 表 1 基本项目、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、pH、氰化物。

地下水检测指标包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

根据检测结果得出如下结论：

各土壤监测点位的监测因子检出浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类筛选值。

地下水各监测点监测因子检出浓度均满足《地下水标准质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水质标准和《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地质信息

根据岩土工程勘察报告资料显示,本区域属长江三角洲冲积平原,地形较为平坦,地貌形态单一。勘查所揭露的深度范围内的地层主要由素填土、淤泥质粉质黏土、粉砂夹粉土、粉土夹粉砂组成,根据土的成因和物理力学性质的差异,勘查所揭示的 20m 土层由第四纪全新世至中更新世以来的冲海积相沉积物组成,呈水平状分布,按其成因及土的物理力学性质,可分为 4 个工程地质层,各土层分布规律及工程性质,自上而下描述如下:

第一层素填土:灰褐色、灰色,湿,松散,浅部为含少量植物根茎。本层层厚一般 0.70~1.50 米,层底标高 1.96~2.90 米。该层场区内普遍分布,压缩性不均,强度低,工程特性差。

第二层淤泥质粉质黏土:灰色,流塑,汗有机质,具淤腥臭味,无摇晃反应,切面稍有光泽,干强度、韧性中等,局部夹灰色稍密状粉土薄层。层厚 5.60~6.60 米,层底标高-4.04~-3.52 米。单桥静力触探平均值  $P_s=1.07\text{MPa}$ ,标准贯入试验锤击数平均值  $N=1.8$  击。该层场区内普遍分布,高压缩性,低强度土层,工程特性差。

第三层粉砂夹粉土:浅灰色,粉砂:稍密~中密,饱和,含云母碎屑,局部夹单层厚度 10~30cm 的粉土簿层,矿物成份以石英、长石为主,云母次之;粉土:中密,湿,无光泽,摇摆反应中等,韧性低,干强度低。层厚 2.90~3.60 米,层底标高-7.24~-6.94m。单桥静力触探平均值  $P_s=3.91\text{MPa}$ 。标准贯入试验锤击数平均值  $N=11.0$  击。该层场区内普遍分布,中等压缩性,中等强度土层,工程特性稍好。

第四层粉土夹粉砂:灰色,粉土:稍密,很湿,以粉粒为主,含少量云母碎屑,见铁锰质氧化斑点。局部夹单层厚度 15~20cm 的粉砂薄层。切面无光泽,摇摆反应中等,韧性低,干强度低;粉砂:稍密,饱和,矿物成份以石英、长石为主,云母次之。该层未钻穿穿,最大揭示厚度 9.5 米。单桥静力触探平均值  $P_s=3.34\text{MPa}$ ,标准贯入试验锤击数平均值  $N=7.6$  击。该层场区内普遍分布,中

等压缩性，中等强度土层，工程性能一般。

勘探深度范围内地下水属孔隙潜水，水位变化主要受大气降水渗入及地表水侧向径流补给影响。排泄主要为自然蒸发，人工汲取量较少，地下水径流缓慢。

勘探期间初见水位在自然地面下 1.30 米左右，相应标高约+2.15 米（85 国家高程基准）；稳定地下埋深约 1.40 米，相应标高约+2.05 米（85 国家高程基准），场区内历史最高地下水位和近 3~5 年场区内最高地下水位均在自然地面下 0.6 米左右，相应标高约+2.85 米；最低地下水位在自然地面以下 2.10 米左右，相应标高约+2.35 米；水位变幅 1.50 米左右。

### 3.2 水文地质信息

公司所在地河流属于长江水系。区内河网密布，纵横交错，大都为三、四级河流：有三级河流 26 条，总长 81.32km；四级河流 406 条，总长 490.92km。河流的水源除降水外，主要来自长江港闸的进水，排水除小部分排入长江外，其余间接排入黄海。

长江如皋江段中自西向东分布有友谊沙、长青沙、泓北沙等，将长江分为北汉、中汉和南汉。主航道位于上述沙洲南侧的江段右岸（澄通段江段），其水量约为全江水的 61-70%，长江如皋段江汉至友谊沙，于其东端分为北汉、中汉，其中如皋北汉仅占全江水量的 3%左右。该江段在 24 小时内出现两高两低潮位，涨落历时分别为 4 和 8 时左右，属长江口感潮河段，常年潮位差为 2.33-2.63m。特征潮位值如下：历史最高潮位 5.72m，历史最低潮位-1.34m；平均大汛高潮位 3.86m，平均大汛低潮位 1.97m；平均潮位 2.915m，通用最低潮位 0.42m。近岸地段（10mm 水深）潮流速度为：涨潮最大 0.58m/s，落潮最大 1.33m/s。长江历年最大流量  $9.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $0.462 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ ，全年平均流量  $2.87 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ ，年平均含沙量  $0.52 \text{kg}/\text{m}^3$ ，全年平均输沙率 14t/s，水温 6-31℃。

如皋港河南起长江，北与如泰运河相通，主要为区域工农业用水。

公司所在区域地下水与江水联通，其补给与排泄主要受控于江水，其次为降水-蒸发。场地地下水年变幅达 2.5m，历年最高水位标高达 2.2m，接近一般地面标高。地下水及江水对混凝土均无侵蚀性。根据历史基础资料，泓北沙的地下水

质量级别为良好（IV类）。



图 3.2-1 周边水系图

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

南通意特化工有限公司现已投资建设了两期项目，其中一期“阻燃剂及配套产品项目”于 2005 年 10 月通过南通市环保局的审批，并于 2005 年 12 月投入试生产；二期“年产红磷母粒 1000 吨、次磷酸钙 1000 吨项目”于 2008 年 1 月通过南通市环保局的审批，于 2008 年 5 月投入试生产。一期二期项目于 2013 年 12 月 16 日通过南通市环境保护局竣工环境保护验收。

为减少污染物对环境的影响和由于市场等原因，2013 年南通意特化工有限公司对部分产品的年产量和次磷酸钙的生产工艺进行了调整。主要调整内容如下：

（1）将磷酸三聚氰胺年产量由 520t 调整为 150t；（2）将硼酸三聚氰胺年产量由 180t 调整 100t；（3）对次磷酸钙的生产工艺进行优化，调整后，次磷酸钙原材料中的氧化钙调整为氢氧化钙，同时生产工艺调整为“投料→氮气置换→反应→氮气置换→冷却→压滤→调 pH→结晶→离心→干燥→包装”；（4）PH<sub>3</sub> 废气处理装置由 HGFL 型焚烧炉变为新型焚烧炉。公司于 2020 年 3 月 27 日首次申领排污许可证，许可证编号：913206827539234598001R。

表 4.1-1 项目建设概况

项目名称	批复文号	审批时间	验收情况
阻燃剂及配套产品项目	-	2005 年 10 月 19 日	通环验【2013】0149 号
年产红磷母粒 1000 吨、次磷酸钙 1000 吨项目	通环表复【2008】013 号	2008 年 1 月 21 日	

截至目前，南通意特化工有限公司年产氰尿酸三聚氰胺 510 吨、磷酸三聚氰胺 150 吨、聚合物添加剂 520 吨、红磷母粒 1000 吨、次磷酸钙 1000 吨。主要产品及产能如下所示。

表 4.1-2 主体工程及产品方案

序号	位置	产品名称	生产能力 (t/a)	运行时间 (h)
1	赤磷母粒生产车间	赤磷母粒	1000	7200
2	次磷酸钙生产车间	次磷酸钙	1000	7200
3	三聚氰胺生产车间	氰尿酸三聚氰胺	510	7200
4		磷酸三聚氰胺	150	7200
5		聚合物添加剂	520	7200

## 4.2 原辅料信息

生产涉及的原辅料及用量如下：

表 4.2-1 原辅材料及用量

序号	项目	原料	规格	年用量 (t/a)
1	一期	三聚氰胺	含量≥99.8%	648.837
2		氰尿酸	含量≥98.5%	265.41
3		磷酸	含量≥85%	77.13
4	二期	红磷	红磷98.5%，黄磷0.005% 水分0.25%，杂质1.245%	501.3
5		氢氧化钠	96%	12.44
6		MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	>96%	15.375
7		Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >17%	8.025
8		PA	—	250
9		PBT	—	125
10		LDPE	—	125
11		CaO	65%	0
12		黄磷	98%	860.60
13		活性炭	—	0
14		阴离子交换树脂	—	0
15		N <sub>2</sub>	—	352.6
16		CO <sub>2</sub>	—	0

17		氢氧化钙	95%	1390.2
18		次磷酸	50%	56.3

### 4.3 生产工艺流程及产排污环节

#### 4.3.1 氰尿酸三聚氰胺

产品制备工艺流程简述：

将三聚氰胺（99.8%）、氰尿酸（98.5%）以及水按照 1：1：18（摩尔比）的比例投入到反应釜中，通过蒸汽加热到 105℃左右，同时充分搅拌以便完全反应（反应时间 8 小时），经过冷却和预烘干后得到白色氰尿酸三聚氰胺结晶固体，粗品经干燥（利用蒸汽供热烘箱，烘干温度 120℃、烘干时间 10 小时），粉碎后即得成品。

生产工艺流程如下：

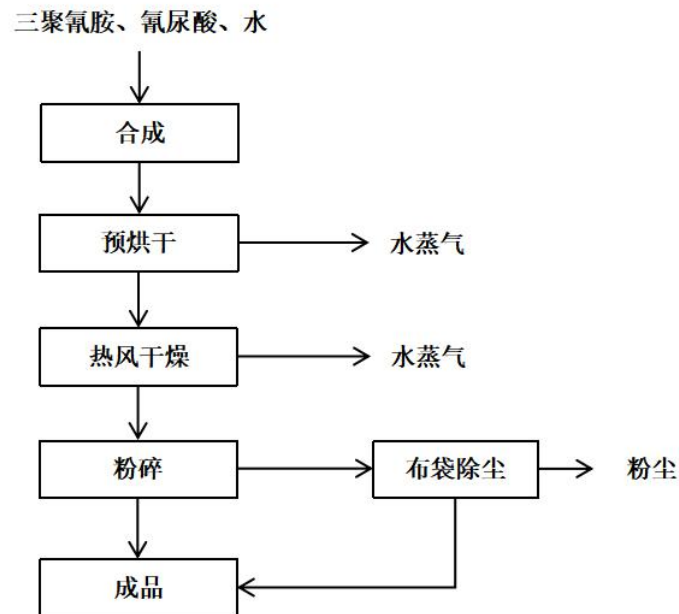


图 4.3-1 氰尿酸三聚氰胺生产工艺流程图

#### 4.3.2 磷酸三聚氰胺

产品制备工艺流程简述：

将三聚氰胺（99.8%）、磷酸（85%）按照 1：1（摩尔比）的比例投入到反

反应釜中，通过蒸汽加热到 95-100℃左右，同时充分搅拌以便完全反应（4h），经过冷凝后即得到白色磷酸三聚氰胺结晶固体。粗品经离心、脱水再经烘干，粉碎后即得产品。

磷酸三聚氰胺生产工艺流程如下图所示：

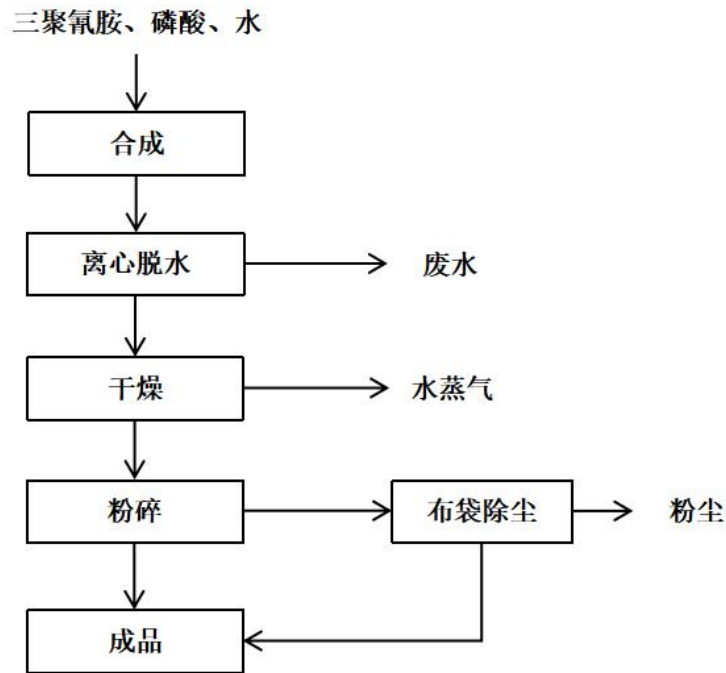


图 4.3-2 磷酸三聚氰胺生产工艺流程图

### 4.3.3 红磷母粒

红磷母粒（RP）为高效的阻燃剂，应用于海绵橡胶、热塑性塑料和热固聚合物，不含卤素，发烟量少。生产工艺分为微胶囊化处理和粒状母料成型两部分。

1、赤磷母粒微胶囊化处理工艺流程如下：

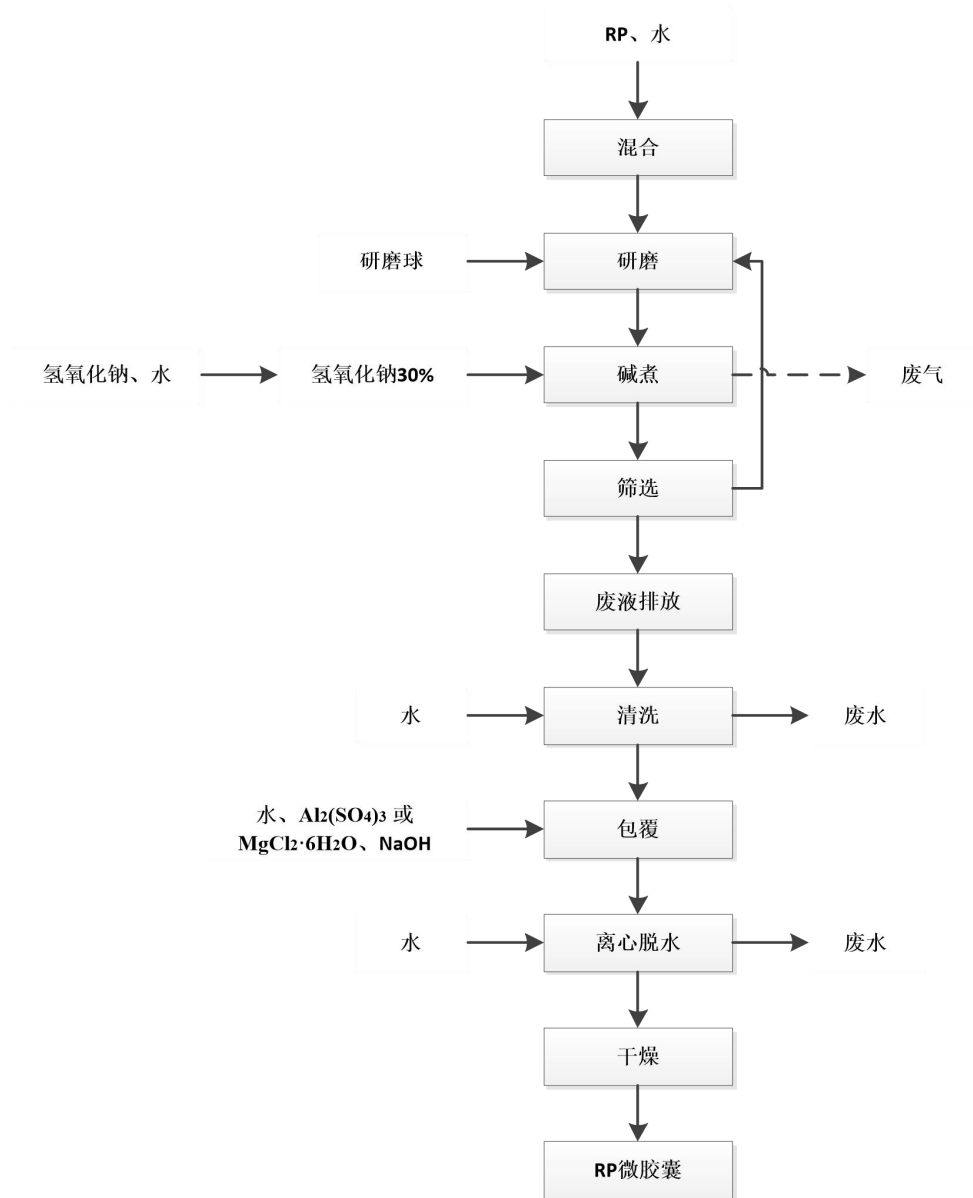


图 4.3-3 红磷母粒生产工艺流程图

产品制备工艺流程简述：

(1) 混合、研磨：赤磷按比例加入水中(水:赤磷=4:1)，混合均匀（0.5h），将赤磷水溶液用自吸泵依次抽入 1#、2#、3#研磨机内由粗到细研磨三次，平均粒径需达 15 微米。

(2) 碱煮、筛选：将研磨后的物料投加进反应釜，并加 30%氢氧化钠以去除黄磷，蒸汽加热至 80℃，煮 6-7h 后，用分散机过滤，粒径大于 25 微米的颗粒留在滤网上重新回到研磨工序。碱煮过程中有废气产生，主要成分是 PH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>。

(3) 清洗：合格的浆液进入清洗池，用水清洗两遍。本工序有废水产生。

(4) 包覆：清洗过的赤磷加入水（水：赤磷=4：1）送入反应釜内并加入包覆材料  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  或  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，于  $80^\circ\text{C}$  加热搅拌 1.5h，然后滴加 NaOH 溶液，调节溶液 pH 值为 7.0，再搅拌 1.0h。

(5) 离心脱水、干燥：包覆后的浆液进入红磷离心机，固液分离，液体部分产生废水，固体部分经真空干燥机，干燥得  $\text{Al}(\text{OH})_3$  或  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  包覆赤磷（纯度 >99.6%）。干燥时有水蒸汽产生。

2、粒状母料成型工艺流程如下：

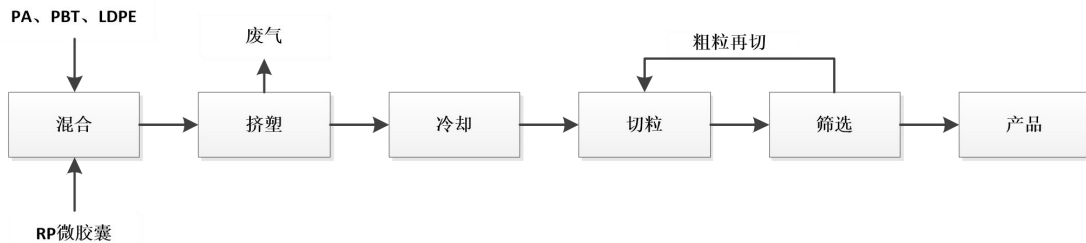


图 4.3-4 粒状母料成型工艺流程图

产品制备工艺流程简述：

(1) 混合、挤塑：根据客户要求，将上述赤磷母粒微胶囊和 PA（或 PBT、LDPE）等塑料粒子混合进入挤出机，然后通过电加热使之软化，再由螺杆将物料通过固定形状的挤出口挤出，形成赤磷母粒。挤塑工段因塑料粒子的软化，有少量注塑废气产生。

(2) 冷却、切粒、筛选：挤塑出的赤磷母粒采用自然冷却，冷却后的挤出物经切割机切割成米粒大小的颗粒物，即为产品赤磷母粒。筛选时尺寸较大的颗粒物重回切粒工序，切割成设计尺寸。

#### 4.3.4 次磷酸钙

产品制备工艺流程简述：

(1) 准备

投料量严格按照工艺要求进行配比；把黄磷打到黄磷计量槽中，在反应釜中，

加入水、石灰后搅拌；开启氮气，置换 1 个小时，使反应釜中的氧气排尽。

(2) 反应、氮气置换

以每小时 100kg 的速度向反应釜中滴加黄磷，需要滴加 6 小时；黄磷滴加完毕后，需要继续反应，使黄磷反应完全；开启氮气，置换 2 个小时，使反应釜中的磷化氢排尽；把反应中物料卸料到接受槽中，反应过程有  $\text{PH}_3$  废气产生。

(3) 冷却

把接受槽中的物料冷却到  $20^{\circ}\text{C}$ ，冷却时间 3h。

(4) 压滤

把物料压滤，压滤 1h，取滤液。压滤过程有滤渣产生。

(5) 调节 pH

用 50%次磷酸将压滤得到的滤液的 pH 到 6.9 到 7.5 之间，所用时间约 6h。

(6) 结晶、离心

把调好 pH 后的滤液，经过结晶，离心得到湿的次磷酸钙。结晶时产生的水蒸气经冷凝后回用于反应釜，离心得到的滤液回用于冷却工序。结晶时有少量水蒸气未冷凝，以水蒸气的形式挥发到空气中。

(7) 干燥

烘干时间为 4.5 小时，蒸汽压力保持在 2kg，此工序有水蒸气产生。

(8) 检测

烘干结束时，取样，送化验室进行检测。

(9) 称重包装

检测合格成品按毛重 15.3kg 包装入库。

次磷酸钙生产工艺流程如下图所示：

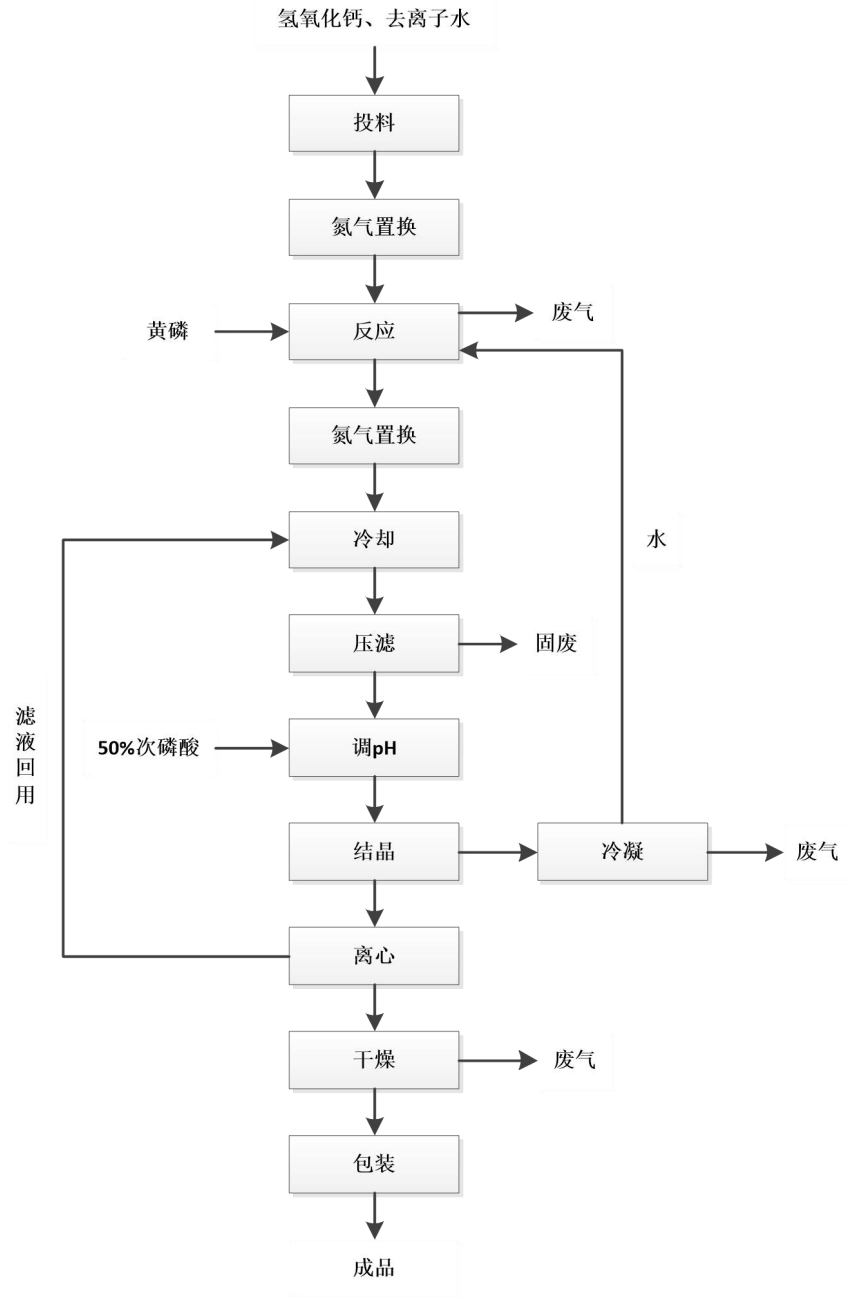


图 4.3-5 次磷酸钙生产工艺流程图

## 4.4 污染防治措施

### 4.4.1 废水产生与处理情况

污染物废水主要来自以下几个工序：一期工艺废水、地面设备冲洗水、碱煮废水，二期离心废水、地面设备清洗废水、除尘废水。经厂区污水预处理装置处理后，与生活污水混合，排入如皋港经济开发区污水处理厂。具体污染物因子详

见表 4.4-1。

表 4.4-1 废水产生及排放情况

项目	废水来源	污染物名称	治理措施	排方式与去向
一期	工艺废水	COD、TP	厂内污水处理设施	接管如皋港经济开发区污水处理厂
	地面、设备冲洗废水	COD		
	碱煮清洗废水	COD、SS、TP		
二期	包覆离心废水	COD、SS、TP		
	设备清洗废水	COD、TP		
	地面清洗废水	COD、SS		
生活污水	COD、SS、氨氮、总磷、动植物油	隔油池		

#### 4.4.2 废气产生与处理情况

生产过程中产生的废气污染物主要为锅炉燃烧天然气产生的废气，阻燃剂粉碎时产生的粉尘，赤磷母粒工段产生的  $H_2$ 、 $PH_3$ 、非甲烷总烃，次磷酸钙生产工艺产生的  $PH_3$ 。

表 4.4-2 废气产生及排放情况

项目	污染源	污染物	治理措施	去向
一期	锅炉废气	烟尘、二氧化硫	-	经 30m 高排气筒排放
	阻燃剂生产车间	粉尘	塑烧板除尘	经 15m 高排气筒排放
二期	赤磷母粒生产工序	$H_2$ 、 $PH_3$ 、非甲烷总烃	碱吸收	经 15 米高排气筒排放
	次磷酸钙生产工艺	$PH_3$	四级水喷淋	经 25 米高排气筒排放

#### 4.4.3 固体废弃物产生与处理情况

固废的主要来源是车间生产产生的亚磷酸钙滤渣，污水处理产生的污泥，日常产生的生活垃圾。具体污染物详见表 4.4-3。

表 4.4-3 固体污染物产生及处理情况

项目	产污工序	污染物名称	处置方式
二期	亚磷酸钙滤渣	亚磷酸钙	外售
	废水处理污泥	污泥	委托绿能处置
	生活垃圾	生活垃圾	环卫清运

## 4.5 企业总平面布置

南通意特化工有限公司全厂区域主要分为办公区域、生产区域、存储区域、公辅区域。具体厂区平面布置如下图所示。



图 4.5-1 厂区平面布局示意图

## 4.6 各重点场所、重点设施设备情况

南通意特化工有限公司各车间主要生产设备如下所示：

表 4.6-1 主要生产设备一览表

序号	位置	名称	型号	数量
1	三聚氰胺车间	搪玻璃反应釜	5000L	5
2		粉碎机	WFJ15、WFJ30、 QFY-400	3
3		烘箱	5.5KW	1
4		共混机	2000L	1
5		离心机	1000L	2
6		捏合机	4000L	3
7		锅炉	2t/h	1
8	赤磷母粒车间	分散机	-	2
9		碱煮反应釜	6300	2
10			5000	3
11		红磷离心机	1000L	3
12		真空干燥机	3m <sup>3</sup> 0-120°C	1
13	挤塑车间	真空干燥机	3m <sup>3</sup> 0-120°C	1
14		红磷挤出机	L/D:40 L/D:50	2
15		切割机	-	1
16		振动筛	-	1
17	次磷酸钙车间	次磷酸钙反应釜	ANSI304、 12MC	2
18		耙式干燥机	5m <sup>3</sup>	2

根据前期资料收集、现场踏勘和人员访谈，基于已开展的土壤和地下水污染隐患排查的工作结论，进一步辨识和确认企业内部涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备。若邻近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所。根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，识别出重点场所或重点设施设备如下。

表 4.6-2 重点区域识别

序号	识别原则	重点设施
1	涉及有毒有害物质的生产设施	三聚氰胺及红磷车间、次磷酸钙车间、挤塑车间
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	污水处理站、黄磷仓库、成品仓库、原料仓库
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	污水处理站、黄磷仓库、成品仓库、原料仓库
4	贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线	三聚氰胺及红磷车间、次磷酸钙车间、挤塑车间、污水处理站、黄磷仓库、成品仓库、原料仓库
5	三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区	污水处理站、废气处理设置、危废仓库

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据各区域的防渗及物料存储情况分析，原料仓库主要用于储存固体粉末物料，包装形式均为袋装，存放在涂有环氧地坪的仓库内，使用时，通过铲车运输至生产车间对应工段，人工添加。液体物料为桶装，包装形式分塑料桶和铁皮桶，分别存放在不同仓库，通过铲车进行运输，运输至车间使用。生产车间内地面均进行了混凝土硬化，表层铺有环氧地坪，车间周边路面均进行了硬化处理并表面完好，能有效减少运输过程中的洒漏风险。污水处理区域的池体为半地下结构，均进行了防渗处理。

表 5.1-1 重点区域防渗情况

序号	重点场所或重点设施设备	防渗情况
1	生产车间	地面水泥硬化防渗，铺有环氧地坪，部分车间四周设有溢流收集槽
2	仓库	地面水泥硬化防渗，铺有环氧地坪，液体物料仓库铺有瓷砖防渗，四周设有收集槽
3	污水处理站	地面水泥硬化防渗，四周设有围堰

各重点区域影像如下所示。





图 5.1-1 各区域防渗情况

根据南通意特化工有限公司各重点区域的防渗情况的总结分析，同时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，识别出的重点单元分别为生产单元、存储单元、公辅单元，每个重点监测单元面积不超过 6400m<sup>2</sup>，各重点监测单元占地面积如下表。

表 5.1-2 重点单元面积

序号	重点单元	重点设施	面积 (m <sup>2</sup> )
1	生产单元 (2970m <sup>2</sup> )	三聚氰胺及红磷车间	1122
2		次磷酸钙车间	1038
3		挤塑车间	810
4	公辅单元 (770m <sup>2</sup> )	污水站	565
5		临时工棚	205
6	存储单元 (1310m <sup>2</sup> )	黄磷仓库	180
7		成品仓库	530
8		原料仓库	600

## 5.2 重点单元识别与分类

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）中关于重点监测单元的分类依据可知，发生污染后不能及时发现或者处理的隐蔽性重点设施设备属于一类单元，其余属于二类单元。南通意特化工有限公司公辅单元的污水池为半地下池体，日常目视检查不能及时发现渗漏等情况，且一旦渗漏无法得到及时的处理，属于一类单元，其余重点单元均为地面或离地装置，日常巡视即能发现破损或泄露情况，且能立刻得到处置。

表 5.2-1 重点单元分类

重点单元	重点设施	单元类别
生产单元	三聚氰胺及红磷车间	二类单元
	次磷酸钙车间	二类单元
	挤塑车间	二类单元
公辅单元	污水站	一类单元
	临时工棚	二类单元
存储单元	黄磷仓库	二类单元
	成品仓库	二类单元
	原料仓库	二类单元

### 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），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）。

根据企业工艺及原辅材料，相关因子识别如下：

根据南通意特化工有限公司排污许可证管理规定中识别的大气主要污染物种类有：氮氧化物，汞及其化合物，颗粒物，烟气黑度，二氧化硫，非甲烷总烃，磷化氢；废水主要污染物种类：化学需氧量，氨氮（NH<sub>3</sub>-N），总氮（以 N 计），总磷（以 P 计），pH 值，悬浮物，五日生化需氧量，动植物油，苯，苯酚。

**南通意特化工有限公司**

生产经营场所地址：江苏省如皋经济开发区滨河路西侧 行业类别：化学试剂和助剂制造 所在地区：江苏省-南通市-如皋市 发证机关：南通市生态环境局 排污许可证正本 排污许可证副本

许可证编号	业务类型	版本	办结日期	有效期限
913206827539234598001R	申领	1	2020-03-27	2020-03-26 至 2021-03-25
913206827539234598001R	变更	2	2021-03-29	2020-03-26 至 2021-03-25
913206827539234598001R	延续	3	2021-08-23	2021-03-26 至 2026-03-25
913206827539234598001R	变更	4	2021-06-27	2021-03-26 至 2026-03-25
913206827539234598001R	重新申请	5	2022-06-20	2021-03-26 至 2026-03-25
913206827539234598001R	审批部门变更	6	2023-07-26	2021-03-26 至 2026-03-25

大气污染物排放信息
水污染物排放信息
自行监测要求
执行（守法）报告要求
信息公开要求
环境管理台账记录要求

其他许可内容

主要污染物类别：	废气、废水
大气主要污染物种类：	氮氧化物、汞及其化合物、颗粒物、烟气黑度、二氧化硫、非甲烷总烃、磷化氢
大气污染物排放标准：	有组织、无组织
大气污染物排放标准：	化学工业挥发性有机物排放标准 DB 32/3151-2016、大气污染物综合排放标准 DB32/4041-2021、挥发性有机物无组织排放控制标准 GB 37822-2019、锅炉大气污染物排放标准 DB32/4385-2022
废水主要污染物种类：	化学需氧量、pH值、悬浮物、氨氮（NH <sub>3</sub> -N）、动植物油、总磷（以P计）、五日生化需氧量、总氮（以N计）、苯、苯酚
废水污染物排放规律：	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放
废水污染物排放标准：	污水综合排放标准 GB8978-1996、
排污权使用和交易信息：	/

基于资料收集和现场勘察实际情况,对企业地块土壤或地下水可能产生的污染物因子进行识别分析,南通意特化工有限公司需重点关注的污染物有:酸碱、氰化物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点的布设位置

根据前期资料收集与分析、现场踏勘及人员访谈结果，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）确定场地土壤、地下水监测点位设置原则如下：

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。

#### ①土壤监测点

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。

#### ②地下水监测井

1) 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。

2) 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



## 6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 点位布设原因

采样位置	点位编号	布点原因	布点位置
生产车间	T7	三聚氰胺及红磷车间	E:120.540876 N:32.076315
	T9	挤塑车间	E:120.541155 N:32.075913
	T10	次磷酸钙车间	E:120.539908 N:32.076245
	GW2	次磷酸钙车间	E:120.540165 N:32.076465
	GW4	挤塑车间	E:120.541149 N:32.075922
	GW5	三聚氰胺及红磷车间	E:120.540854 N:32.076326
仓库	T2	黄磷仓库	E:120.539387 N:32.076531
	T4	成品仓库	E:120.540294 N:32.076186
	T8	原料仓库	E:120.540787 N:32.075811
污水站	T5	污水处理站	E:120.540396 N:32.076054
	T6	污水处理站	E:120.540610 N:32.076495
	GW3	污水处理站	E:120.540415 N:32.076065
公辅区域	T3	临时工棚	E:120.540294 N:32.076865
	T11	锅炉房	E:120.540921 N:32.076615
对照点	T1	背景点	E:120.540031 N:32.077161
	GW1	背景点	E:120.539835 N:32.077236

## 6.3 各点位监测指标的选取

结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求，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）。

**GB 36600 表 1 基本项目包括：**

**重金属和无机物：**砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

**挥发性有机物：**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；

**半挥发性有机物：**硝基苯、苯胺、2-氯酚、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。

**GB/T 14848 表 1 常规指标包括：**

**感官性状及一般化学指标：**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；

**微生物指标：**总大肠菌群、菌落总数；

**毒理学指标：**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；

**放射性指标：**总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性。

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）。

因此除基本指标包含的因子外，土壤检测项目中增加特征污染物指标：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、pH、氰化物，地下水检测项目中增加特征污染物指标：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

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。

根据本项目各重点单元确定了后续监测因子及频次如下（具体频次可根据实际检测情况酌情增加）：

表 6.3-1 监测频次一览表

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤（T3/T4/T6/T8/T9/T11）	年
	深层土壤（T2/T5/T7/T10）	3 年
地下水	一类单元（GW3）	半年
	二类单元（GW2/GW4/GW5）	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

#### 7.1.1 土壤

自行监测土壤的采样深度分为深层土壤和表层土壤。

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。

表层土壤监测点采样深度为 0~0.5m。深层土壤监测点采样深度为 0~6m。

深层土壤每 3 年进行一次监测，由于在 2021 年进行过深层土壤的采样，本次自行监测按表层土壤结合深层土壤进行样品的采集，共布设了 2 个表层土壤采样点，5 个深层土壤采样点（包含对照点）。

表 7.1-1 土壤监测点信息

序号	点位	位置	深度	数量
1	T1	对照点	6m	3
2	T2	黄磷仓库	6m	3
3	T3	临时工棚	0.5m	1
4	T4	成品仓库	0.5m	1
5	T5	污水处理站南侧	6m	3
6	T6	污水处理站北侧	6m	3
7	T7	三聚氰胺及红磷车间	6m	3
8	T8	原料仓库	6m	3
9	T9	挤塑车间	6m	3
10	T10	次磷酸钙车间	6m	3
11	T11	锅炉房	0.5m	1

#### 7.1.2 地下水

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。

南通意特化工有限公司不涉及地下水的取用，本次只调查潜水层水质。现有长期监测井深度为 6 米，满足地下水样品的采集需求。

表 7.1-2 地下水监测点信息

序号	点位	位置	深度	数量
1	GW1	对照点	6m	1
2	GW2	次磷酸钙车间	6m	1
3	GW3	污水处理站南侧	6m	1
4	GW4	挤塑车间	6m	1
5	GW5	三聚氰胺及红磷车间	6m	1

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤

本次深层土壤样品的采集采用 PowerProbe 9410-VTR 钻机自动采样设备，利用液压直压系统，高效的采集原状柱状土壤样品，钻机外杆直径为 60mm，钻杆 1.5m 一根，本次土壤钻探深度为 6m，需使用 4 根钻杆，采用一次性的衬管作为取样工具，防止二次污染。

重金属样品采集采用木铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢采样铲。

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。优先采集用于检测 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。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。同时在样品瓶上备注样品编码、测试因子和采样日期。土壤采样完成后，样品瓶需放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，优先选择污染较重的样品作为平行样，平行样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。

### 7.2.2 地下水

地下水监测井建井过程包括钻探、下管、填砂、坑壁防护、井台构建等。本次调查采用的是现有长期监测井。

一般情况下，地下水监测井的建井采用钻机进行，在目标点位使用直径 89mm 的杆件钻探，钻至目标深度后安装一根封底的内径 63mm 的硬 PVC 井管。硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现地块下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。监测井筛管外侧周围用粒径大于 0.25mm 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地面以下 0.5m 处，其上部再回填不透水的膨润土，安装示意图如下。

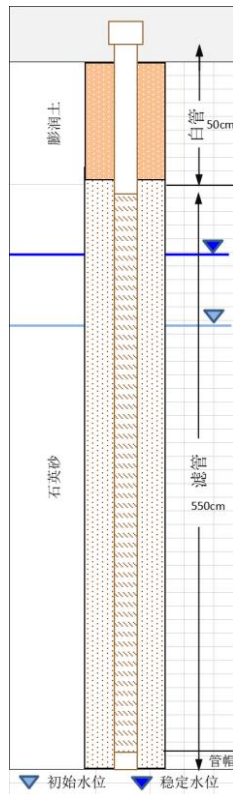


图 7.2-1 监测井示意图

地下水监测井成井后，至少稳定 24 小时后开展成井洗井工作。对监测井开展洗井工作，主要是清除监测井内外地下水中的混浊物，疏通监测井与其周围同一层位含水层之间的水力联系，提高监测区的出水能力。本次使用的监测井为现有长期监测井，无需进行成井洗井。

地下水监测井成井洗井完成后待地下水水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位的距离。

地下水监测井成井洗井完成后，至少稳定 24 小时后开始采集地下水样品。在样品采集前，需进行采样前洗井，本次使用的是贝勒管采样法。

(1) 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；

(2) 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；

(3) 现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5 分钟后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定达到稳定标准后可结束洗井；如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质未能达到稳定标准，则继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后仍未达到稳定标准，可结束洗井并根据地下水含水层特性、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 地下水洗井出水水质稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃以内
电导率	±10%以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或在±10%以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在±10%以内
浊度	≤10NTU，或在±10%以内

洗井结束后，使用洗井的同一根贝勒管进行地下水样品的采集。水样采集时，应缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速提出井管，

尽量避免触碰管壁。

样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。同时，应采集不少于不少于地块总样品数 10%的地下水平行样。

采样时，所有样品立即转移至实验室提供的样品瓶中，所有样品瓶都贴有标签，并立即放入装有蓝冰的保温箱中送至实验室进行测试分析。

### 7.3 样品保存、流转与制备

样品采集后应尽快运送实验室分析，并根据监测目的、监测项目和监测方法的要求，在样品中加入保存剂。样品运输过程中应避免日光照射，并置于 4℃冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录或样品交接单逐件核对，检查所采样品是否已全部装箱。装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。运输时应有专人运送，防止样品损坏或受沾污。

样品送达实验室后，由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标识及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否满足要求；样品是否有损坏或污染。当样品有异常，或对样品是否适合测试有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见，当明确样品有损坏或污染时须重新采样。样品管理员确定样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。样品贮存间应有冷藏、防水、防盗和门禁措施，以保证样品的安全性。样品流转过程中，除样品唯一性标识需转移和样品测试状态需标识外，任何人、任何时候都不得随意更改样品唯一性编号。分析原始记录应记录样品唯一性编号。在实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样

样品应有留样标识。

表 7.3-1 土壤样品保存方法

序号	测试项目	容器材质	保存条件	保存时间
1	重金属（镉、铜、铅、镍）	G	<4°C	180d
2	汞	G	<4°C	28d
3	砷	G	<4°C	180d
4	六价铬	G	<4°C	1d
5	VOCs	G（棕色）	<4°C	7d
6	SVOCs	G（棕色）	<4°C	10d

表 7.3-2 地下水样品保存方法

序号	采样项目	容器材质	采样体积 (ml)	保存剂添加情况	保存时间
1	六价铬	G	250	NaOH, pH8~9	1d
2	铜	P	250	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	14d
3	镍	P	250	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	14d
4	汞	P	250	1L 水样中加浓 HCl 10ml	14d
5	砷	P	250	1L 水样中加浓 HCl 10ml	14d
6	铅	P	250	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	14d
7	镉	P	250	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	14d
8	挥发性有机物	G 棕色顶空瓶	40	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	14d
9	半挥发性有机物	G(带聚四氟乙烯瓶盖)	500	如水样中有余氯, 每 1L 样品中加入 80mg 硫代硫酸钠	7d
10	石油烃	G 带聚四氟乙烯瓶盖的棕色样品瓶	500	加入 HCl 至 pH<2	3d

## 8 监测结果分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 8.1.1 分析方法

本次土壤样品分析化验由江苏光质检测科技有限公司进行，实验室分析方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 实验室分析方法统计

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	台式 pH 计 FE28
	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	原子荧光光度计 BAF-2000
	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	石墨炉原子吸收光谱仪 Agilent 280Z
	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	火焰原子吸收光谱仪 Agilent 240FS
	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	火焰原子吸收光谱仪 Agilent 240FS

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
		HJ 491-2019	
	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	石墨炉原子吸收光谱仪 Agilent 280Z
	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	原子荧光光度计 BAF-2000
	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	火焰原子吸收光谱仪 Agilent 240FS
	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	吹扫捕集进样器/气质联用仪 AtomxXYZ/Agilent 8890-5977B
	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	气质联用仪 Agilent 8890-5977B
	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 Agilent 8890
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 L6S

### 8.1.2 各点位监测结果

各土壤样品的检测结果如下：

表 8.1-2 检测数据统计表

监测点位			T1-1	T1-5	T1-9	T2-1	T2-5	T2-9	T3	T4
采样深度 (m)			0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm	0-50cm
检测项目	单位	检出限	检测结果							
pH 值	无量纲	/	7.75	7.48	7.57	7.5	7.92	8.32	7.01	6.76
砷	mg/kg	1	8.74	7.82	4.04	5.83	4.42	4.06	7.05	7.35
镉	mg/kg	1	0.18	0.18	0.11	0.12	0.16	0.16	0.16	0.18
六价铬	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	1	39	30	19	30	25	24	26	28
铅	mg/kg	0.1	20.4	23.1	14	16.6	28.6	23	23.2	18.7
汞	mg/kg	0.002	0.087	0.054	0.032	0.06	0.042	0.032	0.069	0.102
镍	mg/kg	3	34	24	27	31	30	32	25	26
氰化物	mg/kg	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

二氯甲烷	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/kg	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

间,对-二甲苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	mg/kg	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒎	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	6	15	27	14	60	11	13	48	30

表 8.1-2 检测数据统计表 (续 1)

监测点位			T5-1	T5-5	T5-9	T6-1	T6-5	T6-9	T7-1	T7-5	T7-9
采样深度 (m)			0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm	200-250cm	500-600cm
检测项目	单位	检出限	检测结果								
pH 值	无量纲	/	7.09	7.4	7.49	7.71	7.53	7.5	7.57	7.1	7.56
砷	mg/kg	1	6.06	4.9	2.34	7.61	5.04	4.4	5.87	4.87	5.44
镉	mg/kg	1	0.21	0.13	0.02	0.09	0.17	0.16	0.18	0.16	0.17
六价铬	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	1	34	25	21	36	27	24	31	28	28
铅	mg/kg	0.1	36.4	27.9	21.2	18.2	28.4	21.5	21.1	19	17.6
汞	mg/kg	0.002	0.143	0.037	0.036	0.098	0.04	0.029	0.072	0.05	0.048
镍	mg/kg	3	35	36	23	34	33	27	34	33	32
氰化物	mg/kg	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/kg	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

乙苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	mg/kg	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	6	248	16	7	21	13	19	27	15	22

表 8.1-2 检测数据统计表（续 2）

监测点位			T8-1	T8-5	T8-9	T9-1	T9-5	T9-9	T10-1	T10-5	T10-9	T11
采样深度（m）			0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm	200-250cm	500-600cm	0-50cm
检测项目	单位	检出限	检测结果									
pH 值	无量纲	/	7.45	7.65	7.49	7.45	7.61	7.22	6.82	6.07	7.49	7.23
砷	mg/kg	1	8.19	4.75	2.48	5.1	4.63	2.55	6.51	4.61	4.63	9.03
镉	mg/kg	1	0.23	0.14	0.04	0.23	0.13	0.15	0.2	0.12	0.11	0.17
六价铬	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	1	42	31	16	40	25	12	36	22	21	30
铅	mg/kg	0.1	23.7	18.1	16.6	23.6	23.1	21.6	33.4	24.4	21.7	19.1
汞	mg/kg	0.002	0.07	0.063	0.011	0.046	0.051	0.014	0.059	0.037	0.111	0.137
镍	mg/kg	3	44	32	31	42	31	22	37	28	30	24
氰化物	mg/kg	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

氯乙烯	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/kg	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/kg	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/kg	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	mg/kg	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	6	56	8	33	17	15	14	28	15	16	61

### 8.1.3 监测结果分析

本次自行监测采用《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作为土壤污染物浓度是否超标的评价依据。

各土壤监测点位检出因子汇总如下：

表 8.1-3 土壤检出结果分析表

点位	深度（m）	pH 值	砷	镉	铜	铅	汞	镍	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T2-1	0-50cm	7.5	5.83	0.12	30	16.6	0.06	31	60
T2-5	200-250cm	7.92	4.42	0.16	25	28.6	0.042	30	11
T2-9	500-600cm	8.32	4.06	0.16	24	23	0.032	32	13
T3	0-50cm	7.01	7.05	0.16	26	23.2	0.069	25	48
T4	0-50cm	6.76	7.35	0.18	28	18.7	0.102	26	30

T5-1	0-50cm	7.09	6.06	0.21	34	36.4	0.143	35	248
T5-5	200-250cm	7.4	4.9	0.13	25	27.9	0.037	36	16
T5-9	500-600cm	7.49	2.34	0.02	21	21.2	0.036	23	7
T6-1	0-50cm	7.71	7.61	0.09	36	18.2	0.098	34	21
T6-5	200-250cm	7.53	5.04	0.17	27	28.4	0.04	33	13
T6-9	500-600cm	7.5	4.4	0.16	24	21.5	0.029	27	19
T7-1	0-50cm	7.57	5.87	0.18	31	21.1	0.072	34	27
T7-5	200-250cm	7.1	4.87	0.16	28	19	0.05	33	15
T7-9	500-600cm	7.56	5.44	0.17	28	17.6	0.048	32	22
T8-1	0-50cm	7.45	8.19	0.23	42	23.7	0.07	44	56
T8-5	200-250cm	7.65	4.75	0.14	31	18.1	0.063	32	8
T8-9	500-600cm	7.49	2.48	0.04	16	16.6	0.011	31	33
T9-1	0-50cm	7.45	5.1	0.23	40	23.6	0.046	42	17
T9-5	200-250cm	7.61	4.63	0.13	25	23.1	0.051	31	15
T9-9	500-600cm	7.22	2.55	0.15	12	21.6	0.014	22	14
T10-1	0-50cm	6.82	6.51	0.2	36	33.4	0.059	37	28
T10-5	200-250cm	6.07	4.61	0.12	22	24.4	0.037	28	15

T10-9	500-600cm	7.49	4.63	0.11	21	21.7	0.111	30	16
T11	0-50cm	7.23	9.03	0.17	30	19.1	0.137	24	61
T1-1	0-50cm	7.75	8.74	0.18	39	20.4	0.087	34	15
T1-5	200-250cm	7.48	7.82	0.18	30	23.1	0.054	24	27
T1-9	500-600cm	7.57	4.04	0.11	19	14	0.032	27	14
最小值		6.07	2.34	0.02	12	16.6	0.011	22	7
最大值		8.32	9.03	0.23	42	36.4	0.143	44	248
第二类用地筛选值		-	60	65	18000	800	38	900	4500

通过本次土壤监测结果分析可知，各土壤监测点位的检出结果均满足《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）第二类筛选值。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析方法

本次地下水样品分析化验由江苏光质检测科技有限公司进行，实验室分析方法见表 8.2-1。

表 8.2-1 实验室分析方法统计

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数水质测定仪 SX 836
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7850
	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	紫外可见分光光度计 L6S
	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7850
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7850
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000
	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5800

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
		HJ 776-2015	
	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	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5800
	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7850
	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	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5800
	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	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5800
	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000
	硫酸根	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC 930
	氯离子	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC 930
	亚硝酸根 (以 N 计)	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法	离子色谱仪 IC 930

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
		HJ 84-2016	
	硝酸根 (以 N 计)	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC 930
	氟离子	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC 930
	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪 IC-20
	色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	/
	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	/
	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度仪 WZB175
	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	/
	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	25mL 酸碱通用滴定管

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
	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	分析天平 ML-204T
	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	紫外可见分光光度计 L6S
	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	紫外可见分光光度计 L6S
	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	25mL 酸碱通用滴定管
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 L6S
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 L6S
	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	紫外可见分光光度计 L6S
	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	吹扫捕集进样器/气质联用仪 AtomxXYZ/Agilent 8890-5977B

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称
	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 Agilent 8890

### 8.2.2 各点位监测结果

各地下水样品的检测结果如下：

表 8.2-2 检测数据统计表

监测点位			GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
检测项目	单位	检出限	检测结果				
pH 值	无量纲	/	7.2	6.8	7.3	7.3	7.4
砷	μg/L	0.3	7.5	34.7	10.2	2.2	3.5
镉	μg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
铜	μg/L	0.08	1.88	1.67	1.55	1.22	3.3
铅	μg/L	0.09	ND	0.2	ND	ND	ND
汞	μg/L	0.04	ND	0.04	ND	ND	ND
铁	mg/L	0.01	ND	ND	ND	ND	0.01

锰	mg/L	0.01	ND	0.26	0.02	0.29	ND
锌	μg/L	0.67	ND	156	ND	ND	ND
铝	mg/L	0.009	ND	ND	0.01	0.029	0.013
钠	mg/L	0.03	8.57	105	46.9	53	4.49
硒	μg/L	0.4	ND	0.4	ND	ND	ND
硫酸根	mg/L	0.018	21.6	82.4	77.5	61.9	16.1
氯离子	mg/L	0.007	4.69	262	69.4	25.4	6.61
亚硝酸根（以 N 计）	mg/L	0.016	ND	ND	0.092	ND	ND
硝酸根（以 N 计）	mg/L	0.016	1.26	ND	6.56	0.707	0.192
氟离子	mg/L	0.006	0.086	0.084	0.129	0.112	0.268
碘化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
色度	度	/	10	15	10	10	10
臭和味	/	/	无	无	无	无	无
浊度	NTU	0.3	9.6	14	9.6	16	9.1
肉眼可见物	/	/	无	无	无	无	无
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	mg/L	5	339	347	286	392	89
溶解性总固体	mg/L	4	687	1.63×10 <sup>3</sup>	967	1.15×10 <sup>3</sup>	704

挥发酚	mg/L	0.0003	0.0018	0.0026	0.0034	0.0026	0.0019
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	mg/L	0.1	2.3	4.3	3	1.6	4.8
氨氮	mg/L	0.025	0.209	1.06	0.156	0.035	0.07
硫化物	mg/L	0.003	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	μg/L	1.5	ND	ND	ND	ND	ND
苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	0.01	0.54	0.43	0.57	0.19	0.16

### 8.2.3 监测结果分析

本次自行监测优先采用《地下水标准质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水质标准作为地下水污染物浓度是否超标的评价依据。对于不在此标准范围内的检测因子石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），本次选择《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）》中第二类用地筛选值作为评价依据。

各地下水监测点位检出情况汇总如下：

表 8.1-3 地下水检出结果分析表

检测项目	单位	监测点位					最小值	最大值	IV 类	上海补充规定
		GW2	GW3	GW4	GW5	GW1				
pH 值	无量纲	6.8	7.3	7.3	7.4	7.2	6.8	7.4	5.5-6.5,8.5-9.0	-
砷	μg/L	34.7	10.2	2.2	3.5	7.5	2.2	34.7	50	-
铜	μg/L	1.67	1.55	1.22	3.3	1.88	1.22	3.3	1500	-
铅	μg/L	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	100	-
汞	μg/L	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	2	-
铁	mg/L	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.01	2	-
锰	mg/L	0.26	0.02	0.29	ND	ND	ND	0.29	1.5	-
锌	μg/L	156	ND	ND	ND	ND	ND	156	5000	-
铝	mg/L	ND	0.01	0.029	0.013	ND	ND	0.029	0.5	-
钠	mg/L	105	46.9	53	4.49	8.57	4.49	105	400	-
硒	μg/L	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	0.4	100	-
硫酸根	mg/L	82.4	77.5	61.9	16.1	21.6	16.1	82.4	350	-
氯离子	mg/L	262	69.4	25.4	6.61	4.69	6.61	262	350	-
亚硝酸根（以 N 计）	mg/L	ND	0.092	ND	ND	ND	ND	0.092	4.8	-

硝酸根（以 N 计）	mg/L	ND	6.56	0.707	0.192	1.26	ND	6.56	30	-
氟离子	mg/L	0.084	0.129	0.112	0.268	0.086	0.084	0.268	2	-
色度	度	15	10	10	10	10	10	15	25	-
浊度	NTU	14	9.6	16	9.1	9.6	9.1	16	10	-
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	mg/L	347	286	392	89	339	89	392	650	-
溶解性总固体	mg/L	1.63×10 <sup>3</sup>	967	1.15×10 <sup>3</sup>	704	687	704	1630	2000	-
挥发酚	mg/L	0.0026	0.0034	0.0026	0.0019	0.0018	0.0019	0.0034	0.01	-
耗氧量	mg/L	4.3	3	1.6	4.8	2.3	1.6	4.8	10	-
氨氮	mg/L	1.06	0.156	0.035	0.07	0.209	0.035	1.06	1.5	-
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	0.43	0.57	0.19	0.16	0.54	0.16	0.57	-	1.2

通过本次地下水监测结果分析可知，除 GW4 的浊度外，其他地下水监测点位的检出结果均满足《地下水标准质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水质标准和《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值。

影响浊度的因素较多，历史检测数据表明此点位浊度并未发生过异常，采样前一天的降雨可能会导致周边的颗粒物大量进入井体，从而导致浊度数值的升高。因此，后期需加强监测，确定浊度数值的趋势。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

#### 9.1.1 质量控制目标

本次自行监测质量控制的目标包括：数据质量目标、分析精度、准确性、代表性、可比性目标。

数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等各方面。为保证整个采样与实验室检测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系。

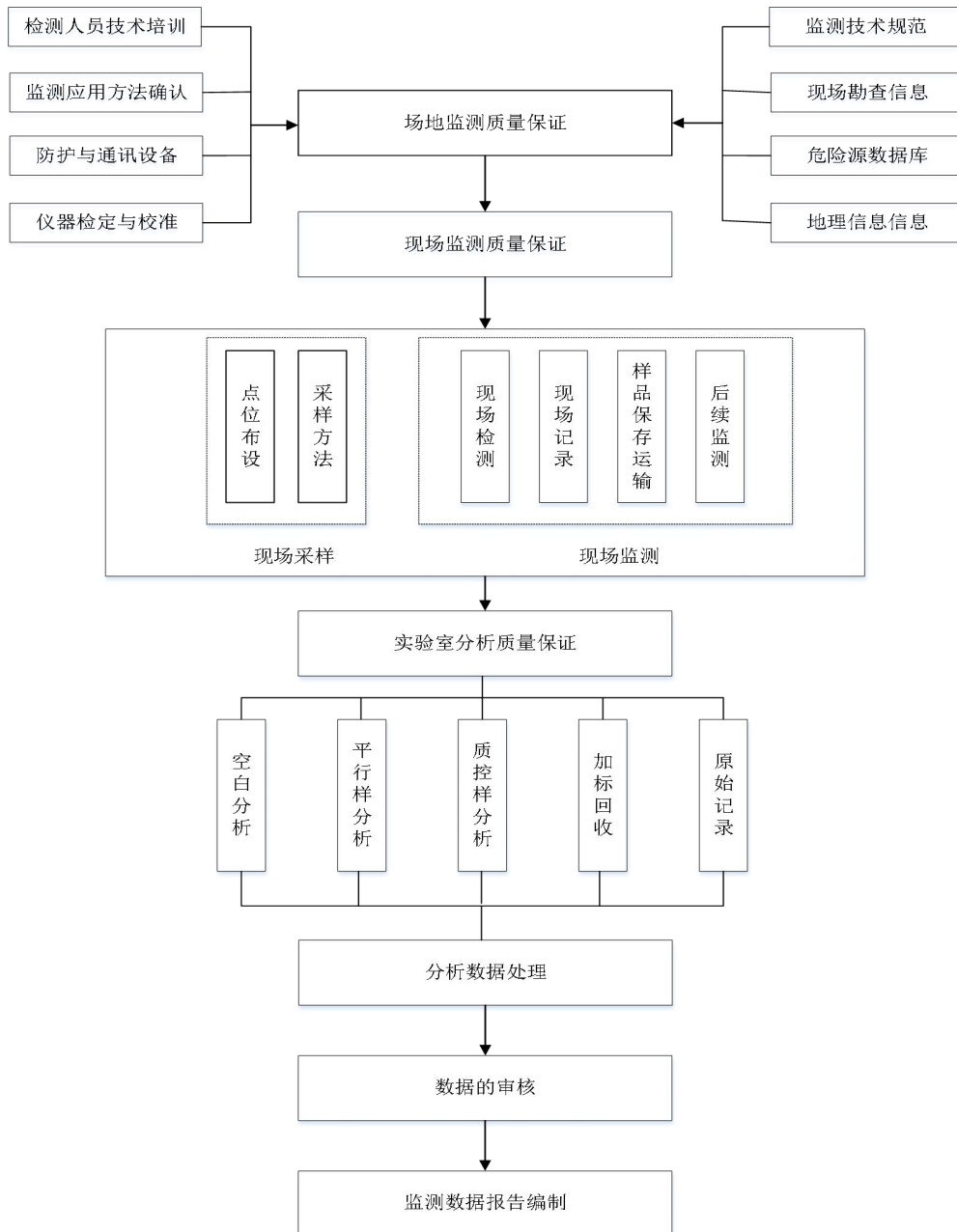


图 9.1-1 全过程的质量保证与质量控制体系

## 9.1.2 现场采样质量控制

### (1) 现场记录与样品质量要求

现场采样时详细填写现场观察的记录单，对于土壤样品：记录土层深度、土壤质地、气味、湿度条件等；对于地下水样品：记录水井的深度、地下水的颜色、气味、周边的其它环境影响因子；对于地表水样品：记录地表水颜色、气味、与污水排放口的关系等，以便为地块水文地质、污染现状等分析工作提供依据。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

## （2）质量控制样品要求

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样等，以确保数值的真实有效。

为保证采集的样品具有代表性，采样过程中严格执行如下措施：

（a）由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品可能失去代表性。

（b）地下水样应采集含水层中具有代表性的样品，而不是井内的停滞水，因此取样前应先通过洗井将井内滞水抽出，采用慢速洗井技术进行采样前洗井和采样工作，使采集的水样具有代表性。

（c）采样过程中采样员佩戴一次性丁腈手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，具体操作如下：①先用不含磷的清洗剂清洗；②用刷子刷洗；③自来水冲洗干净；④蒸馏水润洗 2 次；⑤清洗后用滤纸擦干。

### 9.1.3 实验室质量控制管理

实验室样品分析检测严格按照国家的相关标准、《环境监测技术规范》以及检测分析质量保证手册规定的要求执行。实验室质控达标，详见检测报告实验室质控部分。

土壤样品分析按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中的指定方法执行。

地下水样品的分析按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）中的指定方法执行。

实验室质量控制样主要包括空白样品加标样、样品加标样和平行重复样。对实验室检测结果和数据质量进行分析主要包括：分析数据是否满足相应的实验室质量保证要求；通过采样过程中了解的地下水埋深和流向、土壤特性和土壤厚度

等情况，分析数据的代表性；分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样；根据地块内土壤和地下水样品检测结果，分析地块污染物种类和空间分布。

(1) 精密度控制方面，每批样品每个项目分析时均须做 20% 平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个，以保证测定率；采取由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样的测定方式；合格要求平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格，误差允许范围见表 5.7-4。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

(2) 准确度控制方面，使用标准物质或质控样品，例行分析中，每批要带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定；当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度，在一批试样中，随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定，样品数不足 10 个时，适当增加加标比率，每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个，加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限，加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正，加标回收率应在加标回收率允许范围之内，加标回收率允许范围见表 5.7-5。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

(3) 必测项目应作准确度质控图，用质控样的保证值  $\bar{X}$  与标准偏差  $S$ ，在 95% 的置信水平，以  $\bar{X}$  作为中心线、 $\bar{X} \pm 2S$  作为上下警告线、 $\bar{X} \pm 3S$  作为上下控制线的基本数据，绘制准确度质控图，用于分析质量的自控。每批所带质控样的测定值落在中心附近、上下警告线之内，则表示分析正常，此批样品测定结果可靠；如果测定值落在上下控制线之外，表示分析失控，测定结果不可信，检查原因，纠正后重新测定；如果测定值落在上下警告线和上下控制线之间，虽分析结果可接受，但有失控倾向，应予以注意。

使用土壤标准样品时，选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

## 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

自行监测方案制定完成后先进行编制人员的自审，发现问题后及时修改，完成后再由公司高工组织进行内部审核，确保监测方案的适用性和准确性。主要关注内容包括以下几个方面：

- (1) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；
- (2) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合标准要求；
- (3) 监测指标与监测频次是否符合标准要求；
- (4) 所有监测点位是否已核实具备采样条件；
- (5) 测试项目选取依据是否充分；
- (6) 测试项目的分析方法是否明确，检出限是否满足要求；
- (7) 土壤和地下水测试项目分类及样品采集、保存、流转安排是否明确。

## 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

装有土壤和地下水的样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。样品保存时间参照相关土壤和地下水环境监测分析方法标准的规定。

每批土壤样品每个项目分析时均须做 20% 平行样品，当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。例行分析中，每批要带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

每批水样分析时，应同时测定实验室空白样品，当空白值明显偏高时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素，并重新分析。每批水样分析时均须做 10% 的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。

## 10 结论与措施

### 10.1 监测结论

南通意特化工有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测共布设土壤监测点 11 个（包含 1 个对照点），地下水监测点 5 个（包含 1 个对照点）。土壤监测指标包括《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）表 1 基本项目和氰化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、pH，地下水监测指标包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。根据检测数据，评价厂区内土壤和地下水环境质量现状，得出如下结论：

各土壤监测点位的监测因子检出浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类筛选值。

地下水除点位 GW4 的浊度外，其余各监测点监测因子检出浓度均满足《地下水标准质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水质标准和《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值。

综上所述，南通意特化工有限公司土壤和地下水环境质量现状基本满足工业用地的相关标准要求。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施

根据本次土壤和地下水监测结果分析可知，厂区目前土壤和地下水环境较好，建议后续定期开展土壤和地下水水质监测，关注浊度的变化趋势。

建立隐患定期排查制度，加强环境管理工作，对现场区域进行日常巡查，对于使用时间较长的管廊、物料运输接口、法兰等加强密闭性检查，并定期更换，以防设备老化破损等造成物料泄漏，进而造成土壤和地下水环境的污染，加强对厂区内装卸区等地面防腐防渗等管理，如有破损，应立即修补，加强对物料运输车辆的管理，严防运输线路中跑冒滴漏等现象发生。加强原材料、危废等在运输过程中的管理，尽量在封闭系统中进行运输，或在运输过程做适当的苫盖措施，完善危废暂存和包装要求等。