

顺毅南通化工有限公司  
土壤和地下水自行监测方案

江苏国创环保科技有限公司

2023 年 06 月 27 日

## 目 录

1	工作背景 .....	1
1.1	工作由来 .....	1
1.2	工作依据 .....	1
1.2.1	法律法规 .....	1
1.2.2	国家、省级、地方政策文件 .....	1
1.2.3	相关标准、技术规范 .....	2
1.2.4	企业相关资料 .....	2
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 .....	6
2	企业概况 .....	7
2.1	企业名称、地址、坐标等 .....	7
2.2	企业用地历史、行业分类、经营范围等 .....	8
2.3	企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	11
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 .....	18
4.1	企业生产概况 .....	18
4.2	企业总平面布置 .....	25
4.3	各重点场所、重点设施设备情况 .....	26
4.3.1	生产工艺 .....	26
4.3.2	污染防治情况 .....	36
5	重点监测单元识别与分类 .....	47
5.1	重点单元情况 .....	47
5.2	识别/分类结果及原因 .....	48
5.3	关注污染物 .....	50
6	监测点位布设方案 .....	51
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	51
6.2	各点位布设原因 .....	51
6.3	各点位监测指标及选取原因 .....	54
7	样品采集、保存、流转与制备 .....	56
7.1	现场采样位置、数量和深度 .....	56
7.1.1	土壤 .....	56
7.1.2	地下水 .....	56
7.2	采样方法及程序 .....	57
7.2.1	土壤 .....	57
7.2.2	地下水 .....	58
7.3	样品保存、流转与制备 .....	61
7.3.1	样品保存 .....	61
7.3.2	样品流转 .....	65
7.3.3	样品制备 .....	66
8	质量保证与质量控制 .....	67
8.1	自行监测质量体系 .....	67
8.2	监测方案制定的质量保证与控制 .....	67
8.2.1	监测方案的制定 .....	67

8.2.2 实验室质量保证措施如下 .....	68
8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	72
8.3.1 采样现场质量控制与管理 .....	72
8.3.2 样品采集过程的质量控制 .....	72
8.3.3 样品保存与运输过程的质量控制 .....	74
附件 1 重点监测单元清单 .....	75

## 1 工作背景

### 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）、《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）等有关规定，为强化重点行业企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，南通市土壤污染防治工作协调小组办公室要求各地政府（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。

受顺毅南通化工有限公司（原海正化工南通股份有限公司）委托，江苏国创环保科技有限公司（以下简称国创科技）承担该企业土壤、地下水环境质量的监测工作。2023年6月，江苏国创环保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。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）等技术规范，在对顺毅南通化工有限公司场地历史发展状况、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《顺毅南通化工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

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日施行）；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）。

#### 1.2.2 国家、省级、地方政策文件

- （1）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- （2）《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；

(3) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；

(4) 《南通市土壤污染防治工作方案》（2017年3月）；

### 1.2.3 相关标准、技术规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），2004年12月9日发布，2004年12月9日实施；

(4) 《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998），1998年1月8日发布，1998年7月1日实施；

(5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），2021年3月1日实施；

(6) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告2014年第78号），2014年11月30日；

(7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》；

(8) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

(9) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(10) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019（2019年9月1号实施）；

(11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021。

### 1.2.4 企业相关资料

(1) 《海正化工南通股份有限公司年产 300 吨 DDH、500 吨 DEMBB、200 吨氟虫腈、350 吨精噁唑禾草灵、35 吨啶嘧磺隆农药项目环境影响报告书》；

(2) 《海正化工南通股份有限公司年产 4450 吨噁菌环胺等 5 个农药原药、5000 吨  $\alpha$ -乙酰基- $\gamma$ -丁内酯建设项目环境影响报告书》。

### 1.2.5 土壤、地下水执行标准

根据《如东县洋口镇(如东沿海经济开发区)总体规划》（2003-2020），企业地块用地类型为工业用地，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）中的“第二类建设用地[包括 GB 50137 规

定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等]”。因此，本次调查所适用的土壤评价标准为《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）中的“第二类用地风险筛选值”。

表 1.2-1 土壤样品评价标准

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 <sup>①</sup>	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烯	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-92-6	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40

27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	4500	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。				
②限值参考《建设用地土壤污染风险筛选值》DB13/T 5216-2020 第二类用地筛选值。				

本次调查地块地下水样品采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类进行评价。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有限值的项目，参考《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）》中地下水污染风险管控风险筛选值补充指标中第二类用地筛选值进行评价。

表 1.2-2 地下水评价标准

序号	检测指标	执行标准	序号	检测指标	执行标准
1	pH（无量纲）	5.5 ≤ pH < 6.5 8.5 < pH ≤ 9.0 ①	20	硫酸盐	≤ 350 mg/L①
2	铜	≤ 1.50 mg/L①	21	氯化物	≤ 1.5 mg/L①
3	汞	≤ 0.002 mg/L①	22	铁	≤ 2.0 mg/L①

4	砷	≤0.05 mg/L①	23	锰	≤1.50 mg/L①
5	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	≤1.2 mg/L②	24	锌	≤5.00 mg/L①
6	镉	≤0.01 mg/L①	25	铝	≤0.50 mg/L①
7	铬(六价)	≤0.10 mg/L①	26	硒	≤0.1 mg/L①
8	铅	≤0.10 mg/L①	27	挥发酚	≤0.01 mg/L①
9	氰化物	≤0.1mg/L①	28	阴离子表面活性剂	≤0.3mg/L①
10	三氯甲烷	≤300 μg/L①	29	高锰酸盐指数	≤10.0 mg/L①
11	四氯化碳	≤50.0 μg/L①	30	氨氮	≤1.50 mg/L①
12	苯	≤120 μg/L①	31	硫化物	≤0.10 mg/L①
13	甲苯	≤1400 μg/L①	32	钠	≤400 mg/L①
14	色度	≤25①	33	硝酸盐	≤30.0 mg/L①
15	嗅和味	无	34	亚硝酸盐	≤4.80 mg/L①
16	浊度	≤10①	35	氟化物	≤2.0 mg/L①
17	肉眼可见物	无	36	碘化物	≤0.50 mg/L①
18	总硬度	≤650①	/	/	/
19	溶解性总固体	≤2000①	/	/	/

注：①参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；②参考《上海市建设用地上壤污染状况调查、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)》中地下水污染风险管控风险筛选值补充指标中第二类用地筛选值；

### 1.3 工作内容及技术路线

#### 1.3.1 工作内容

依据《顺毅南通化工有限公司土壤和地下水自行监测方案》，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。

根据自行监测方案，开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，编制《顺毅南通化工有限公司土壤和地下水自行监测报告》。



### 1.3.2 技术路线

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021等技术要求的相关要求，本次监测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。

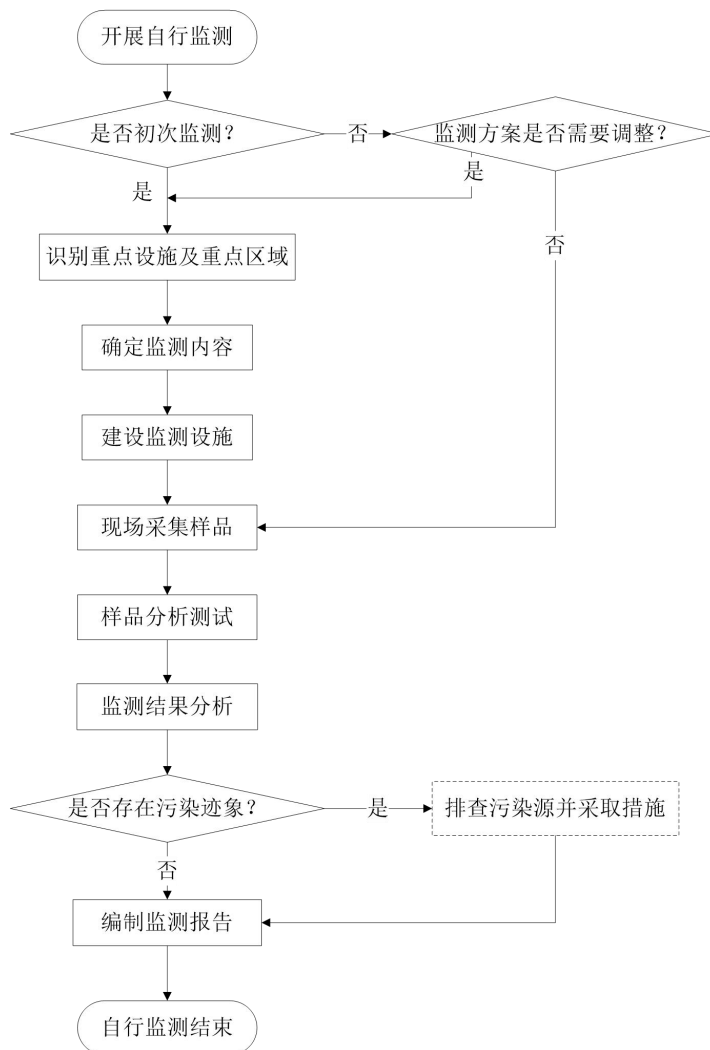


图1.3-1 技术路线

## 2 企业概况

### 2.1 企业名称、地址、坐标等

海正集团前身为海门制药厂，始建于 1956 年，1997 年完成改制。海正化工股份有限公司系海正集团旗下国有控股子公司，创建于 1998 年，是国家定点农药综合性生产企业。海正化工股份有限公司目前主要厂区设在浙江台州市，海正化工南通股份有限公司由海正化工股份有限公司投资设立，主要作为农药合成原料药生产基地，以支撑海正化工农药合成原料药的产业链。

海正化工南通股份有限公司位于南通市如东县沿海经济开发区海滨四路 20 号，公司成立于 2011 年 10 月，注册资本 17100 万人民币。占地面积占地 101133 平方米，员工 423 人。公司主要从事 DEMBB、ABL 专用化学品及氟虫腈、精噁唑禾草灵、啉啉磺隆、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、啉虫脒农药的生产。因长远发展需要，2019 年 11 月，浙江海正化工股份有限公司正式更名为顺毅股份有限公司。因此，顺毅南通化工有限公司即原先海正化工南通股份有限公司。

目前公司共有两期项目，一期项目于 2013 年 2 月获南通市环保局批复，已验收生产；二期项目部分产品 ABL、啉虫脒、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐已通过验收，啉菌环胺、喹啉铜、棉隆于 2020 年 6 月 10 日开始试生产。

企业四至见图 2.1-1，企业拐点坐标见表 2.1-1。



图2.1-1 企业四至图

表2.1-1 拐点坐标

地块边界点	经纬度	
	东经	北纬
A	121.081174058	32.545911849
B	121.083266181	32.545182288
C	121.081989450	32.542553723
D	121.081088228	32.542746842
E	121.080551789	32.541920721
F	121.079403800	32.542285502

## 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

顺毅南通化工有限公司位于如东县洋口化学工业园，用地为工业用地，该园区原为海滩，2003年围垦后成为化工集聚区。2011年开始建设。

海正集团前身为海门制药厂，始建于1956年，1997年完成改制。海正化工股份有限公司系海正集团旗下国有控股子公司，创建于1998年，是国家定点农药综合性生产企业。海正化工股份有限公司目前主要厂区设在浙江台州市，海正化工南通股份有限公司由海正化工股份有限公司投资设立，主要作为农药合成原料药生产基地，以支撑海正化工农药合成原料药的产业链。

海正化工南通股份有限公司位于南通市如东县沿海经济开发区海滨四路20号，公司成立于2011年10月，注册资本17100万人民币。占地面积占地101133平方米，员工423人。公司主要从事DEMBB、ABL专用化学品及氟虫腓、精噁唑禾草灵、啶嘧磺隆、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、啶虫脒农药的生产。因长远发展需要，2019年11月，浙江海正化工股份有限公司正式更名为顺毅股份有限公司。因此，顺毅南通化工有限公司即原先海正化工南通股份有限公司。

目前公司共有两期项目，一期项目于2013年2月获南通市环保局批复，

已验收生产；二期项目部分产品 ABL、啉虫脒、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐已通过验收，噁菌环胺、喹啉铜、棉隆于 2020 年 6 月 10 日开始试生产。企业所属类别为化学农药制造。





图 2.2-1 企业地块历史

### 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业2021年进行了土壤和地下水自行监测，监测点位布设图如下：



图2.3-1 2021年监测点位布设图

表2.3-1 2021年监测点位布设表

监测点位	监测位置	监测介质	采样深度	污染物名称
T1	对照点	土壤	0.5m	GB36600-2018 表 1 (45项)、pH、石油烃
T2	六车间附近	土壤	3m	
T3	三车间附近	土壤	3m	

T4	五车间附近	土壤	3m		
T5	二车间附近	土壤	3m		
T6	四车间附近	土壤	3m		
T7	一车间附近	土壤	3m		
T8	罐区附近	土壤	0.5m		
T9	预留地附近	土壤	0.5m		
T10	氯气站和甲类仓库中间	土壤	0.5m		
T11	原料仓库附近	土壤	0.5m		
T12	成品包材库附近	土壤	0.5m		
GW1	对照点	地下水	6m		pH、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、镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷、VOCs (26项)、多环芳烃 (3项)、石油类
GW2	六车间附近	地下水	6m		
GW3	三车间附近	地下水	6m		
GW4	五车间附近	地下水	6m		
GW5	二车间附近	地下水	6m		
GW6	四车间附近	地下水	6m		
GW7	一车间附近	地下水	6m		
GW8	罐区附近	地下水	6m		
GW9	预留地附近	地下水	6m		

检测结果如下：

本次调查所有土壤样品检测的47项中，挥发性有机物（24项）、半挥发性有机物（11项）、六价铬共36项未检出。检出的项目有pH值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）、甲苯、氯苯、间，对-二甲苯共11项。检出项目中，pH值介于8.76-9.36之间，偏碱性；对照点pH最大值为9.18，也偏碱性。砷、

镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）、甲苯、氯苯、间，对-二甲苯检测结果未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

本次地下水样品检测项目除GW2、GW3、GW6点位溶解性总固体，GW1点位硫酸盐外，其他点位检测项目结果均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类限值，由于企业生产不涉及相关物质，溶解性总固体超标判断为地质原因，GW1点位为对照点位，除对照点外，其他点位硫酸盐不超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类限值。

企业2022年进行了土壤和地下水自行监测，监测点位布设图如下：



图2.3-2 2022年监测点位布设图



表2.3-2 2022年监测点位布设表

点位编号	采样位置	样品类别	采样深度	污染物名称
T1	对照点	表层土	0-0.5m	GB36600 表 1 中 45 项 +PH 值+石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
T2	六车间附近	表层土	0-0.5m	
T3	三车间附近	表层土	0-0.5m	
T4	五车间附近	表层土	0-0.5m	
T5	二车间附近	表层土	0-0.5m	
T6	四车间附近	表层土	0-0.5m	
T7	一车间附近	表层土	0-0.5m	
T8	罐区附近	表层土	0-0.5m	
T9	预留地附近	表层土	0-0.5m	
T10	氯气站和甲类仓库中间	表层土	0-0.5m	
T11	原料仓库附近	表层土	0-0.5m	
T12	成品包材库附近	表层土	0-0.5m	
GW1	对照点	地下水	6m	GB/T14848 表 1 (除微生物、放射性)+石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
GW2	六车间附近	地下水	6m	
GW3	三车间附近	地下水	6m	
GW4	五车间附近	地下水	6m	
GW5	二车间附近	地下水	6m	
GW6	四车间附近	地下水	6m	
GW7	一车间附近	地下水	6m	
GW8	罐区附近	地下水	6m	
GW9	预留地附近	地下水	6m	

检测结果如下：

本次调查所有土壤样品检测的47项中，挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）、六价铬共39项未检出。检出的项目有pH值、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）共8项。pH检出结果为8.35-9.37，偏碱性，对照点pH为9.26，也偏碱性。其他项目检出结果不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

本次地下水样品检测项目中氯仿、四氯化碳、苯、甲苯、氯苯、氰化物、六价铬等未检出。检出项目中，除嗅和味、肉眼可见物之外，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类限值。石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）在《地下水质量标准》（GB14848-2017）中无限值要求，检测结果不超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值1.2mg/L。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地质信息

企业至今未对厂区内进行地质勘察，通过参考沃兰化工（同园区企业）2010年6月的地质勘察报告可知，该园区所在区域为冲积相沉积物。区勘察深度（20.0m）以内地层以粉土、粉砂、粉质粘土为主，自上而下划分为7个主要工程地质层：

①层杂填土：灰色、松散，稍湿~湿。成分主要以粉土为主，混碎砖块。层厚 0.70~0.20m，层底标高 3.52~3.00m。

②层粉土：灰色、中密，很湿，干强度低，韧性低。层厚 2.50~1.80m，层底标高 1.72~0.90m。

③层粉质粘土：灰褐色，软塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。层厚 2.70~1.90m。层底标高-0.18~-1.70m。

④层粉土夹粉砂：粉土与粉砂青灰色，粉砂与粉土的厚度比约为1:6。粉土中密，很湿，干强度低，韧性低；粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。层厚 5.10~2.10m，层底标高-3.70~-5.28m。

⑤层粉质粘土夹粉土：粉质粘土灰褐色，粉土灰色，粉土与粉质粘土的厚度比为 1:5。粉质粘土软塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等；粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。层厚 1.30~0.70m，层底标高-4.60~-4.10m。

⑥粉砂：青灰色，中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。局部夹粉土薄层。层厚5.20~4.10m，层底标高-9.30~-10.17m。

⑦粉砂夹粉土：粉砂与粉土青灰色，粉土与粉砂的厚度比约为1:5。粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好；粉土中密，很湿，无光泽，摇震反应中等，干强度低，韧性低。此层未钻穿。

### 3.2 水文地质信息

#### A、场地各岩土层含水性及透水性

①层杂填土透水性强，富水性较弱；

②层粉土（根据勘探资料垂直渗透系数为  $6.60 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）、③层粉质粘土（根据勘探资料垂直渗透系数为  $3.30 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）透水性及富水性较弱；

④层粉土夹粉砂、⑤层粉质粘土夹粉土、⑥粉砂、⑦粉砂夹粉土富水性较差。

根据区域资料显示，下伏粉质粘土与粉土互层透水性较差，为潜水含水层隔水底板。

#### B、地下水赋存特征

据本次勘探勘探，本场地地下水类型主要为孔隙潜水。地下水的补给来源主要是大气降水及邻近地段地表河水。地下水的排泄方式主要为自然蒸发，迳流缓慢。

本次测得项目周边孔隙潜水水位埋深距现地表  $0.9 \sim 1.3 \text{m}$ （标高  $1.56 \sim 1.61 \text{m}$ ），历史最高地下水位标高  $3.20 \text{m}$ 。

#### C、补径排特征

孔隙潜水含水层埋深浅，临近地表，分布广泛，加之如东地区雨量充沛，河网密布，因此，与地表水关系十分密切，两者呈互补关系。汛期地表水水位高时期，地表水补给潜水，在枯水期地表水位低时，则地表水接受潜水的侧向径流排泄补给。

承压含水层受隔水顶、底板和承压水位动态变化的控制，它的补给、径流、排泄条件相对比较复杂，在本区内存在较为稳定的厚层粘性土隔水层，因此地表水与承压含水层间水力联系较差，仅在第 I 承压含水层隔水顶板较薄且靠近地表时才会有稍强越流情况，与地表水产生间接的微弱水力联系。

顺毅南通化工有限公司所在区域地下水流场以由南向北为主，北侧局部受海水入侵影响，流动逐渐缓滞。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

顺毅南通化工有限公司位于位于如东县洋口化学工业园，用地为工业用地，该园区原为海滩，2003年围垦后成为化工集聚区。2011年开始建设。

海正集团前身为海门制药厂，始建于1956年，1997年完成改制。海正化工股份有限公司系海正集团旗下国有控股子公司，创建于1998年，是国家定点农药综合性生产企业。海正化工股份有限公司目前主要厂区设在浙江台州市，海正化工南通股份有限公司由海正化工股份有限公司投资设立，主要作为农药合成原料药生产基地，以支撑海正化工农药合成原料药的产业链。

海正化工南通股份有限公司位于南通市如东县沿海经济开发区海滨四路20号，公司成立于2011年10月，注册资本17100万人民币。占地面积占地101133平方米，员工423人。公司主要从事DEMBB、ABL专用化学品及氟虫腓、精噁唑禾草灵、啶嘧磺隆、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、啶虫脒农药的生产。因长远发展需要，2019年11月，浙江海正化工股份有限公司正式更名为顺毅股份有限公司。因此，顺毅南通化工有限公司即原先海正化工南通股份有限公司。

表 4.1-1 顺毅南通化工有限公司主体工程及产品方案

序号	产品名称	类别	产量 (吨/年)	年运行时数(h)
1	2,5-二氯-4,8-二哌啶-啉啉并啉啉 (DDH (暂未生产))	专用化学品	暂未生产	7200
	30%盐酸	副产品	90	
	32%磷酸	副产品	582	
2	2,5-二乙基-4-甲基溴苯 (DEMBB)	专用化学品	500	7200
3	氟虫腓	杀虫剂	200	7200
4	精噁唑禾草灵	除草剂	350	7200
5	啶嘧磺隆	除草剂	35	7200

6	$\alpha$ -乙酰基- $\gamma$ -丁内酯 (ABL)	专用化学品	5000	7920
7	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	杀虫剂	50	7920
8	啉虫脒	杀虫剂	200	7920

顺毅南通化工有限公司厂区中原材料主要有液体和固体两种形式。液体原材料由汽车槽车运输进厂，由卸车泵装入储存罐内，使用时用罐区内的泵经管道送至车间内；固体原材料由汽车运输，储存厂区内的仓库中。生产所需的原辅材料具体用量见下表。

**表 4.1-2 DDH (暂未生产) 生产主要原辅材料、能源消耗**

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	甲苯	98%	275.06	6719.0	液态	储罐	储罐区
2	30%液碱	30%	662.35	903.0	液态	桶装	储罐区
3	四羟基物	98%	243.22	331.6	固态	袋装	原料仓库
4	五氯化磷	99%	73.35	100.0	固态	袋装	原料仓库
5	三氯氧磷	98%	223.72	305.0	液态	桶装	剧毒品仓库
6	六氢吡啶	99%	147.43	201.0	液态	桶装	原料仓库

**表 4.1-3 DEMBB 生产主要原辅材料、能源消耗**

序号	名称	规格	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	亚硝酸钠	96%	204.83	390.0	固态	袋装	甲类仓库
2	戊醇	99%	18.38	35.0	液态	桶装	甲类仓库
3	30%盐酸	30%	378.15	720.0	液态	储罐	储罐区
4	碳酸钠	99%	31.51	60.0	固态	袋装	原料仓库
5	邻二氯苯	99%	105.04	200.0	液态	桶装	原料仓库
6	溴化钠	99%	7.88	15.0	固态	袋装	原料仓库

7	2,5-二乙基-4-甲基苯胺	98%	472.69	900.0	液态	桶装	原料仓库
8	氢溴酸	48%	506.83	965.0	液态	储罐	储罐区
9	碳酸钠	99%	52.52	100.0	固态	袋装	原料仓库
10	液碱	95%	78.78	150.0	液态	储罐	储罐区
11	甲醇	99%	1706.93	3250.0	液态	储罐	储罐区
12	硫酸	98%	26.26	50.0	液态	储罐	储罐区

表 4.1-4 氟虫腈生产主要原辅材料、能源消耗

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	保险粉	85%	92.50	190.9	固态	桶装	甲类仓库
2	片碱	98%	85.12	178.5	固态	袋装	原料仓库
3	氰乙酸乙酯	99%	129.5 1	269.8	液态	桶装	原料仓库
4	氰化钠	99%	68.20	141.1	固态	桶装	剧毒品仓库
5	二甲基亚砜	98%	89.99	1886.9	液态	桶装	原料仓库
6	多聚甲醛	95%	40.92	83.0	固态	袋装	甲类仓库
7	硫代硫酸钠	98%	13.64	29.1	固态	袋装	原料仓库
8	盐酸	20%	163.5 9	340.3	液态	储罐	储罐区
9	二氯乙烷	99.5%	155.5 9	4950.0	液态	储罐	储罐区
10	亚硝酸钠	99%	83.87	174.3	固态	袋装	甲类仓库
11	冰醋酸	99.5%	53.02	1800.0	液态	桶装	甲类仓库
12	浓硫酸	98%	233.9 1	1155.0	液态	储罐	储罐区
13	氨水	20%	594.3 5	1232.6	液态	储罐	储罐区
14	甲苯	99.5%	159.0 6	3000.0	液态	储罐	储罐区

15	活性炭	针用	22.80	45.7	固态	袋装	甲类仓库
16	硫氰酸铵	98%	108.5 5	224.1	固态	袋装	原料仓库
17	溴素	98%	114.5 7	236.6	液态	坛	甲类仓库
18	乙腈	99%	511.0 6	4953.3	液态	储罐	储罐区
19	五氧化二磷	98.5%	17.45	37.4	固态	袋装	原料仓库
20	三氟溴甲烷	99%	135.0 6	282.2	液态	钢瓶	甲类仓库
21	三氟醋酸	99%	120.5 0	3250.0	液态	桶装	原料仓库
22	氯苯	99%	45.79	1200.0	液态	桶装	甲类仓库
23	双氧水	30%	68.20	141.1	液态	桶装	甲类仓库
24	亚硫酸钠	99%	16.87	33.2	固态	袋装	原料仓库
25	醋酸丁酯	99%	37.11	1000.0	液态	桶装	甲类仓库
26	碳酸钠	99%	24.10	49.8	固态	袋装	原料仓库
27	碘化钾	99%	0.58	0.8	固态	袋装	原料仓库

表 4.1-5 精噁唑禾草灵生产主要原辅材料、能源消耗

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	巯基物	185.5	211.4	501.3	固态	桶装	原料仓库
2	固体光气	297	115.2	273.1	固态	桶装	原料仓库
3	HPPA	182	3.8	9.1	固态	袋装	原料仓库
4	甲苯	92	63.7	4619.0	液态	储罐	储罐区
5	乙醇	46	229.4	2546.0	液态	储罐	储罐区
6	碳酸钾	138	29.5	69.7	固态	袋装	原料仓库
7	DMF	73	195.0	462.3	液态	桶装	甲类仓库
8	液碱	40	5.5	13.3	液态	储罐	储罐区



9	盐酸乙醇	35.5	178.5	423.3	液态	桶装	甲类仓库
10	四丁基氯化铵	278	135.0	320.4	固态	袋装	原料仓库
11	盐酸	36.5	146.9	347.8	液态	储罐	储罐区

表 4.1-6 啞嘧磺隆生产主要原辅材料、能源消耗

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	2-氯-3-三氟甲基吡啶 (CP)	99%	33.87	116.4	固态	袋装	原料仓库
2	硫脲	99%	31.32	106.8	固态	袋装	原料仓库
3	冰醋酸	98%	17.52	60.0	液态	桶装	甲类仓库
4	液碱	95%	13.14	45.6	液态	储罐	储罐区
5	液氯	95%	39.13	134.4	液态	钢瓶	氯气站
6	盐酸	30%	26.16	90.0	液态	储罐	储罐区
7	二氯甲烷	99%	19.49	600.0	液态	桶装	甲类仓库
8	氨水	18%	39.13	134.4	液态	储罐	储罐区
9	碳酸钾	98%	44.68	153.6	固态	桶装	甲类仓库
10	丁酮	99%	7.42	270.0	液态	桶装	甲类仓库
11	氯甲酸甲酯	98%	16.12	55.2	液态	桶装	剧毒品仓库
12	甲苯	98%	33.92	1572.0	液态	储罐	储罐区
13	2-氨基-4,5-二甲氧基嘧啶 (DMP)	98%	17.7	61.2	固态	袋装	原料仓库
14	亚硫酸钠溶液	95%	1.13	4765.2	固态	袋装	原料仓库

表 4.1-7 ABL 生产主要原辅材料、能源消耗

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	丁内酯 (GBL)	≥99%	3587	1284	液态	储罐	罐区
2	甲醇钠	≥99%	2508	898	固态	储罐	甲类仓库
3	乙酸甲酯	≥99%	3215	3915	液态	储罐	罐区

4	二甲苯	≥99%	251	2880	液态	储罐	罐区
5	85%磷酸	≥85%	4972	1780	液态	储罐	罐区
6	乙二醇	≥99%	14	2500	液态	储罐	罐区
7	片碱	≥99%	1587	568	固态	袋装	原料仓库

表 4.1-8 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐生产主要原辅材料、能源消耗

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	氯甲酸烯丙酯	≥99%	9	43	液态	桶装	甲类仓库
2	阿维菌素	≥98%	66	300	固态	袋装	原料仓库
3	四甲基乙二胺	≥99%	10	45	液态	桶装	甲类仓库
4	甲基叔丁基醚	≥99%	87	2700	液态	桶装	甲类仓库
5	85%磷酸	85%	1	4.5	液态	桶装	罐区
6	磷酸二氯苯酯	≥99%	17	75.9	液态	桶装	甲类仓库
7	二甲基亚砷 (DMSO)	≥99%	21	93.6	液态	桶装	甲类仓库
8	三乙胺	≥99%	29	132	液态	桶装	原料仓库
9	无水硫酸钠	≥99%	9	40	固态	袋装	原料仓库
10	30%一甲胺甲醇	≥30%	27	121.5	液态	桶装	甲类仓库
11	催化剂	-	1	3	固态	袋装	原料仓库
12	硼氢化钠	≥99%	20	89.6	固态	袋装	原料仓库
13	20%盐酸	20%	30	136	液态	桶装	罐区
14	碳酸氢钠	≥99%	17	75	固态	袋装	原料仓库
15	苯甲酸	≥99%	7	33.8	固态	袋装	原料仓库

表 4.1-9 啶虫脒生产主要原辅材料、能源消耗

序号	名称	规格 (%)	年用量 (t)	最大储存量 (kg)	物料状态	储存方式	储存地点
1	一甲胺	≥99%	36	137	液化气体	钢瓶	甲类仓库
2	甲苯	≥99%	16	4000	液态	桶装	甲类仓库

3	2-氯-5-氯甲基吡啶 (CCP)	≥97%	159	600	液态	桶装	甲类仓库
4	氰基乙酯	≥99%	107	405	液态	桶装	甲类仓库
5	片碱	≥99%	40	150	固态	袋装	原料仓库

## 4.2 企业总平面布置

企业平面布置图见图 4.2-1。

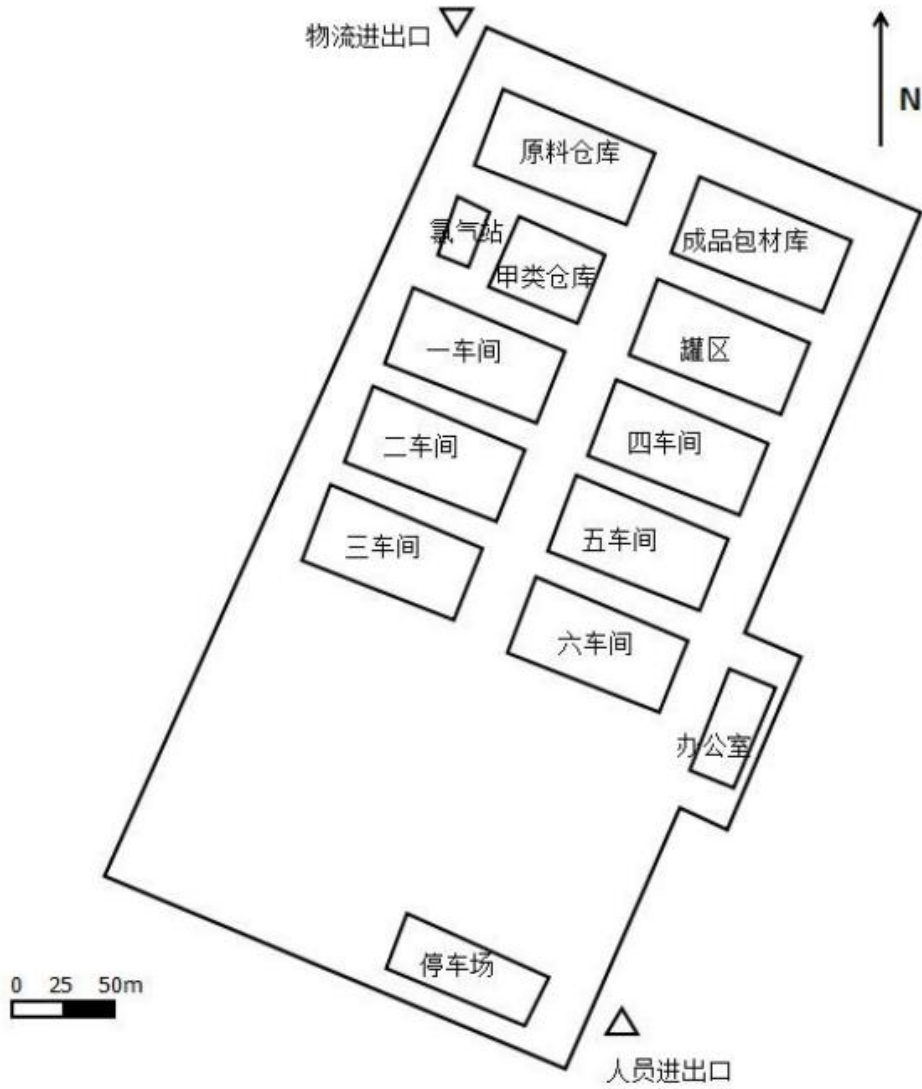


图4.2-1 厂区平面布置图

## 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

### 4.3.1 生产工艺

企业主要产品为 DEMBB、氟虫腓、精噁唑禾草灵、啶嘧磺隆、ABL、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、啶虫脒。

#### 1、DDH（暂未生产） 工艺流程及说明

DDH（暂未生产） 生产主要包括氯化及接哌合成 2 个操作单元。

##### （1） 氯化反应

在反压釜中加入计量四羟基物、五氯化磷、三氯氧磷。升温 130℃进行回流保温，反应过程中放出氯化氢经过水吸收产生副产品 30%盐酸，在厂内回收套用。反应结束后开始冷却，加入配量甲苯，搅拌，加水进行水解，放出氯化氢气体，分层后水相为副产品磷酸，含有磷酸、2,4,5-三氯-8 羟基-嘧啶并嘧啶及甲苯。抽滤，再转至离心机甩干，滤液蒸馏回收甲苯，放出甲苯废气。蒸馏残液含有甲苯及嘧啶类杂质。

##### （2） 接哌反应

将计量的四氯物、甲苯投入合成釜，在工艺要求的釜温下从高位槽加入计量的六氢吡啶进行缩合反应，40℃保温 1h，加入 30%液碱调 PH，继续保温，加入盐酸调 PH 并使少量过量的六氢吡啶进入水层。废水层中含氯化钠、六氢吡啶、盐酸、甲苯、嘧啶类杂质等。分去水层后，进行水洗，产生水洗废水，主要含六氢嘧啶。加热过滤产生少量固废，含有甲苯及少量嘧啶类杂质，滤液进行冷冻结晶、离心、过滤，产生甲苯废气。滤饼烘干得到产品，放出甲苯废气。离心母液减压蒸馏回收甲苯，放出甲苯废气，蒸馏残留的焦油为固废，含甲苯及高沸物。

#### 2、DEMBB 工艺流程及说明

DEMBB 生产主要包括酯化反应、溴取代反应、粗蒸、碱洗、精馏、酸洗和重精馏七个操作单元。

##### （1） 酯化反应

在合成釜里加入计量的水和亚硝酸钠，待其全溶后从高位槽加入计量的正戊醇。控制在工艺要求的釜温下在规定时间内滴加计量的 30%盐酸，保温反应完毕。在规定的温度用碳酸钠调 PH，静置分层，调 PH 时会生成 CO<sub>2</sub>。油层为生成的亚硝

酸戊酯及少量戊醇，进入贮罐备用，分层的废水主要成份为氯化钠、亚硝酸钠、戊醇、盐酸等。

#### (2) 溴取代反应及粗蒸

在合成釜中加入计量的 DEMA、溴化钠、邻二氯苯，升温至规定温度下滴加计量的氢溴酸。然后在减压下回流分水，产生的废气含溴化氢及邻二氯苯，废水含氢溴酸及邻二氯苯。待水分尽，将体系冷却至规定温度范围滴加酯化反应制备的亚硝酸戊酯，保温至反应结束。用碳酸钠调 pH，静止分去水层，放出二氧化碳，水层成为废水，主要含溴化钠、碳酸钠和副产物杂质。油层送至粗蒸馏釜进行浓缩，蒸出的正戊醇及邻二氯苯溶剂回收套用，产生正戊醇及邻二氯苯废气。产生正戊醇及邻二氯苯废气是溶剂回收产生的废气，高沸物为溶剂回收留下的母液，缩后的 DEMBB 进行碱洗。

#### (3) 碱洗

在浓缩后的 DEMBB 粗品加入甲醇和氢氧化钾溶液，经搅拌洗涤后将酚杂质水平降到工艺要求范围内。过程废水含甲醇、酚杂质的钾盐等。

#### (4) 精馏

将碱洗后的 DEMBB 粗品转移到精馏釜，在加热及高真空条件下按要求收集高含量的 DEMBB 馏份。蒸馏出的邻二氯苯回收套用，中间馏分回至碱洗工段。产生废气中含酚及邻二氯苯。精馏釜底的残留液为固废。

#### (5) 酸洗

在精馏收集得到的高含量 DEMBB 馏分中加入硫酸搅拌洗涤去除烯杂质后，分去酸层，酸洗废水中含硫酸、酚及甲醇。

#### (5) 重精馏

在高真空下，将酸洗合格的 DEMBB 进行快速精馏，收集馏份得到 DEMBB 成品。产生醚化物废气。蒸馏后的焦油中含高沸物。

### 3、氟虫腈工艺流程及说明

#### (1) 二氰酯合成

将氰化钠、多聚甲醛、二甲基亚砜、氰乙酸乙酯投入缩合釜，再投硫代硫酸钠、盐酸酸化，放出氢氰废气。用二氯乙烷萃取、分层，产生二氯乙烷废气。

有机层用水洗涤，洗涤过程中放出二氯乙烷废气，产生洗涤废水，主要含二甲基亚砷、二氰酯、氯化钠、二氯乙烷、硫氰酸钠及杂质。水洗后蒸出二氯乙烷回用，产生二氯乙烷废气，得到二氰酯。

水层回收二甲基亚砷。首先进行粗蒸，产生二甲基亚砷废气。粗蒸后有固体析出，过滤，与蒸馏出的水成为废水，废水中含氯化钠、二氰酯、二甲基亚砷、硫氰酸钠、亚硫酸钠、二氯乙烷及杂质。滤液进行精馏，回收二甲基亚砷套用，产生二甲基亚砷废气和焦油，焦油的主要成分包括二氰酯、二甲基亚砷、氯化钠、亚硫酸钠及杂质。

## (2) 吡唑环反应

在反应釜中投入浓硫酸，冷却至 10℃，20℃以下投入亚硝酸钠，升温至 40℃保温 2 小时，降温至 0℃以下，滴加冰醋酸和苯胺，升温至 60℃，保温 1 小时，进行重氮化反应，放出醋酸。在水洗釜加入二氰酯和水，加入上述合成的混合物，30℃保温 5 小时，进行缩合反应，放出二氧化碳。保温毕，加水，再用二氯乙烷萃取，放出二氯乙烷和醋酸废气。

缩合反应液的二氯乙烷层用水洗涤，产生洗涤废水含二氯乙烷、硫酸氢钠、硫酸、醋酸和杂质。洗涤后的二氯乙烷层用氨水调 pH，产生废气，含氨气和二氯乙烷。分层后，水层蒸馏回收氨，产生废水，含醋酸铵、二氯乙烷、氨和杂质。有机相再加氨水，进行环合反应，反应中放出氨和二氯乙烷废气。反应完成后，分层，水层蒸馏回收氨，二氯乙烷层水洗至中性，放出废气，主要为氨气和二氯乙烷，同时产生洗涤废水，含氨、二氯乙烷和杂质。洗涤后的二氯乙烷层加活性炭热过滤，产生二氯乙烷废气和固废，固废主要为活性炭和二氯乙烷、吡唑环、杂质和水。滤液进入脱溶釜，蒸馏回收二氯乙烷，产生二氯乙烷废气。

将二氯乙烷基本脱尽后，加入甲苯重结晶，产生甲苯和二氯乙烷废气。冷却，离心过滤，离心母液蒸馏回收甲苯，放出甲苯和二氯乙烷废气，产生焦油，含吡唑环、甲苯、杂质、二氯乙烷和水。滤饼干燥，回收甲苯，放出甲苯废气。得到吡唑环。

缩合反应液的水层蒸馏放出醋酸、乙醇废气及水与乙醇，再蒸馏回收醋酸放出醋酸废气，蒸毕后，过滤，浓硫酸套用，滤出来的盐与上述乙醇水溶液形成主要为杂质、硫酸钠、中间体和水。

### (3) 吡唑二硫反应

在反应釜加入乙腈、硫氰酸铵，冷却至 15℃，滴加溴素，保温 20℃3 小时，放出溴废气。加入吡唑环保温 20℃3 小时，转釜，加氨水调 pH，加活性炭，升温至 60℃，保温 3 小时，放出乙腈废气。过滤，产生固废，含活性炭、中间体、乙腈、杂质和水。滤液再加入氨水升温至回流缩合，保温 5 小时，放出氨气和乙腈废气。冷却，有固体析出。过滤，放出乙腈和氨气废气。滤饼干燥得物料，产生乙腈废气。滤液蒸馏回收乙腈，产生乙腈废气，剩余为废水，其中含少量乙腈、硫氰酸铵、溴化铵、硫酸铵、水和杂质。

蒸出的乙腈中含有部分水，通过蒸馏得到无水乙腈，放出乙腈废气，形成废水含少量乙腈。

### (4) 三氟甲硫基吡唑反应

在高压釜中投入吡唑二硫、乙腈、水、磷酸钠、保险粉，密闭通三氟溴甲烷，升温至 70℃，压力 1Mpa，保温 5 小时。反应毕，用乙腈萃取，分层。水层为废水，含溴化钠、磷酸钠、硫酸钠、三氟甲硫基吡唑、乙腈、杂质和水。有机层蒸馏回收乙腈，产生乙腈废气。蒸毕加水，冷却，有固体析出，离心、过滤，滤饼加热干燥，放出乙腈废气，得到三氟甲硫基吡唑。滤液为废水，含磷酸钠、乙腈、硫酸钠、溴化钠、三氟甲硫基吡唑。

### (5) 氟虫腈反应

在氧化釜投入三氟甲硫基吡唑、三氟醋酸、氯苯，冷却至 0℃后投入双氧水，保温 0℃30 小时，生成氟虫腈溶液，放出三氟醋酸废气。加入亚硫酸钠进行还原反应，蒸馏，产生三氟醋酸和氯苯废气，蒸出的三氟醋酸回收套用。物料再加氯苯继续蒸馏，产生三氟醋酸和氯苯废气，蒸出的三氟醋酸回收套用。蒸毕后再加水蒸馏回收氯苯，产生三氟醋酸废气。

回收的三氟醋酸及氯苯中含水，加五氧化二磷后搅拌，升温常压蒸馏，蒸出的三氟醋酸回收套用，放出三氟醋酸废气。再减压蒸馏氯苯，蒸出氯苯套用，放出氯苯废气。再加入氢氧化钠反应生成磷酸三钠，得磷酸三钠，回用于三氟甲硫基吡唑反应工序。

氟虫腈与水的乳浊液用甲苯和醋酸丁酯萃取，分层，放出甲苯和醋酸丁酯废气，水层为废水，含硫酸钠、亚硫酸钠、甲苯、醋酸丁酯、杂质和三氟醋酸。有机层加入



碳酸钠水溶液调 pH，放出二氧化碳。分层，水层为废水，含三氟醋酸钠、甲苯、醋酸丁酯和杂质。有机层水洗、分层，产生洗涤废水，含三氟醋酸钠、甲苯和醋酸丁酯。

洗涤后的有机层加入活性炭脱色、过滤，放出甲苯和醋酸丁酯废气，产生固废，含活性炭、氟虫腈、甲苯、醋酸丁酯和杂质。冷却、结晶、压滤，放出甲苯和醋酸丁酯废气。滤饼干燥，产生甲苯和醋酸丁酯废气，蒸出的甲苯和醋酸丁酯回用，得到氟虫腈产品。滤液蒸馏回收甲苯和醋酸丁酯回收套用，放出甲苯和醋酸丁酯废气。蒸馏后结晶，析出固体，压滤，放出甲苯和醋酸丁酯废气，产生焦油，主要含氟虫腈、甲苯、醋酸丁酯、杂质。滤饼加热干燥，放出甲苯和醋酸丁酯废气，得到低含量氟虫腈。

#### 4、精噁唑禾草灵工艺流程及说明

##### 2，5-二氯苯并噁唑（代号 A2）生产

在氯化反应釜中，打入计量的甲苯，开启微真空下投入巯基物，开蒸汽升温回流脱水，放出甲苯废气；蒸出的水和少量甲苯放至甲苯接受储罐中，多批合并后与后处理蒸出的回收甲苯合并处理；回流分水结束后（体系温度达到 110℃左右），开淡水冷却至 65℃，加入 DMF。在固体光气配置釜中打入计量的甲苯，投入固体光气，慢升温至 30-35℃搅拌溶解 1 小时，再用泵输送至固体光气高位槽备用。氯化反应釜控温在  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ ，常压从高位槽滴加固体光气甲苯溶液进行氯化反应，约 4h 滴完， $65 \pm 2^\circ\text{C}$  保温 3h 后取样检测反应是否完成。反应过程产生的 COS 废气和 HCl 废气经液碱吸收后排出二氧化碳气体，产生的吸收废水去废水处理中心。反应毕，冷却至 30-40℃静置，分去下层焦油至焦油桶中，运送至固废处理中心。上层甲苯液打料过滤，产生 HCl 废气和固体不溶物，甲苯液减压蒸去 1/3 左右，放出甲苯废气和 HCl 废气，余料得 2，5-二氯苯并噁唑甲苯溶液，称重测含量，蒸出的甲苯母液打至回收甲苯处理釜，加少量液碱中和洗涤，再加清水洗涤至甲苯层 pH=5-8，下层废水去污水处理中心，上层甲苯减压蒸馏至甲苯储罐，放出甲苯废气 G4-4，釜内剩余甲苯残液放桶运送至固废处理中心。将甲苯储罐中的蒸馏甲苯打至脱水釜，升温回流脱水（常压，110℃），放出甲苯废气，脱出的废水至废水处理中心，脱水好的甲苯回收套用。

##### 对羟基苯氧基丙酸乙酯（代号 HPPA-Et）生产

在反应釜中打入乙醇、盐酸乙醇，投入 HPPA，升温回流反应（80℃左右）4 小时，产生乙醇和 HCl 废气，反应结束后减压蒸干乙醇（控温 80℃以下），放出乙醇及氯化氢废气，蒸干乙醇后再加入乙醇和盐酸乙醇，继续升温回流反应 2 小时，反应结束再蒸干乙醇，继续加乙醇和盐酸乙醇回流反应 2 小时、蒸馏干乙醇，即得 HPPA-Et，投下一步 A4 反应用。第一次蒸出的乙醇加碳酸钾中和，产生 CO<sub>2</sub>，再脱水处理，产生废水（含KCl、水、乙醇）至废水处理中心。第二次蒸馏出的乙醇套用至下批第一次回流反应中，第三次蒸馏出的乙醇套用至第二次回流反应中。反应和蒸馏产生的乙醇和 HCl 废气统一收集吸收处理后再至废气处理中心。

#### 精噁唑禾草灵（代号 A4）生产

在精噁唑禾草灵合成反应釜中投入甲苯、HPPA-Et、碳酸钾和四丁基氯化铵，控温在 55±2℃滴加 2，5-二氯苯并噁唑甲苯溶液进行缩合反应，

反应毕，第一次加水水洗，产生的下层高浓含钾盐废水回收氯化钾，用盐酸中和反应，产生 CO<sub>2</sub>，过滤产生固废（主要为反应生成的苯环类杂质），水液减压脱水，脱出的水回用至下次洗涤过程，剩余含盐物料冷冻过滤，滤液为废水，固体投至反应釜加水精制洗涤，冷冻离心过滤，出料得副产物 KCl，离心产生的废水合并至废水，排至废水处理中心。

上层甲苯料继续水洗 4 次，产生水洗废水。水洗结束过滤至蒸馏釜，放出甲苯废气，产生固废（主要为反应生成的苯环类杂质）。

蒸馏釜减压蒸甲苯至甲苯接受罐，放出甲苯废气至废气处理中心，蒸干甲苯后（真空-0.095MPa，温度 100-110℃），余料加入乙醇溶解，产生乙醇废气，转锅至结晶釜，产生乙醇废气。冷冻至结晶，0-5℃压料过滤，并用无水乙醇洗涤，产生乙醇废气，滤液至乙醇母液回收釜中。

滤饼经闪蒸干燥机 60℃烘干打粉，分装后即得精噁唑禾草灵产品。闪蒸的过程中有乙醇废气和 A4 粉尘产生，用水吸收，产生废水，含乙醇和 A4 悬浮物。未吸收的气体为乙醇废气。

甲苯接受罐中的甲苯打至甲苯处理釜中加水洗涤，产生废水至废水处理中心，分尽水后开蒸汽常压回流脱水（110℃），产生甲苯废气，脱出的水含少量甲苯，合并至废水。脱水后的甲苯回用至下批 A4 投料，其余部分转至 A2 工序回用。

乙醇母液减压蒸馏，产生的乙醇尾气经冷凝后收集，产生乙醇废液打至焦油釜洗锅，合并至焦油固废中，部分乙醇未冷凝放出成为尾气。蒸馏后的余料冷冻至 0-5℃ 过滤，滤出的固体为精噁唑禾草灵回收料，多批合并后，经过乙醇重结晶精制处理，烘干打粉包装，作为略低含量的精噁唑禾草灵原药出售。滤液打至焦油釜再次减压蒸馏，放出乙醇废气，蒸出的乙醇回用，剩余的焦油为固废。

## 5、啶嘧磺隆工艺流程及说明

### (1) SHP 合成

往反应釜中投入 2-氯-3-三氟甲基吡啶及冰醋酸，放出醋酸废气。升温至 90℃，再分批投入硫脲保温 4 小时至反应完全，冷却至常温后加水再滴加液碱，压滤，滤液为废水。滤饼为 SHP 固体湿料。

### (2) SNP 合成

往反应釜中投入水、盐酸、二氯甲烷以及 SHP 固体湿料，放出二氯甲烷废气。冷却至 15℃ 后通入氯气（约 1 小时），滴加亚硫酸钠溶液后分层，水层为废水。将氨水滴加到油层溶液中保温，放出废气。再滴加盐酸调节 pH，压滤，滤液分层，水层为废水，油层蒸馏回收二氯甲烷，放出废，蒸馏后的焦油为固废。滤饼烘干后得 SNP，放出废气。

### (3) SNMP 合成

往反应釜中投入水、丁酮、氯甲酸甲酯及碳酸钾，冷却，再分批投入 SNP，50℃ 保温 3 小时至反应完全，放出丁酮废气。加入水和甲苯，静置分层。有机层精馏回收甲苯和丁酮，放出甲苯和丁酮废气。精馏后的焦油为固废，含水、甲苯、丁酮和杂质。水层冷却后滴加盐酸调节 pH，有固体析出，抽滤洗涤，滤液为废水，含氯化钾、盐酸、甲苯、丁酮和杂质。滤饼烘干后得 SNMP。

### (4) DMHL 合成

往反应釜中投入 4,5-二甲氧基嘧啶胺 (DMP)、SNMP 和甲苯，升温至 80℃，空气鼓泡 3 小时至反应完全，放出甲苯废气。冷却结晶后离心过滤，放出甲苯废气。离心母液蒸馏回收甲苯，放出甲苯废气，蒸馏后的焦油为固废。滤饼烘干得 DMHL，放出甲苯废气。

## 6、ABL 工艺流程及说明

以丁内酯和乙酸甲酯为原料，用甲醇钠作为当量催化剂，进行酰化反应得到产品 ABL。

#### (1) 酰化反应

常温、常压下，将计量好的乙酸甲酯、GBL 泵入甲酯高位槽、GBL 高位槽；将计量好的二甲苯、固体甲醇钠投入酰化反应釜，开启搅拌，升温到 80~85℃，滴加 GBL 和乙酸甲酯，滴加完毕后，在 80~85℃ 进行保温回流，期间产生乙酸甲酯等废气；取样至 GBL 反应完全，先常压后减压脱净反应生成的甲醇和多余的乙酸甲酯，得到混酯，混酯去连续萃取装置回收乙酸甲酯和甲醇。期间产生乙酸甲酯等废气。釜内剩余物为酰化反应液，然后将酰化反应液冷却至 30℃ 备用。

#### (2) 酸化反应

常温下，将计量的磷酸和水泵入磷酸高位槽，然后将磷酸溶液缓慢滴加到酰化反应液中，维持温度 30℃ 以下，滴加完成后搅拌 0.5 小时，停搅拌静置，分层，上层为料层，下层磷酸盐水溶液放至萃取釜用二甲苯进行萃取，二甲苯萃取液并入料层备用，期间产生乙酸甲酯等废气，磷酸盐水溶液放入磷酸盐储罐后泵入磷酸盐大储罐。

#### (3) 常压蒸馏

上述合并后的料层升温脱溶至 130℃，然后将釜内料液冷却至室温，得到 ABL

粗品，期间产生二甲苯等废气。脱溶得到的含水二甲苯用于磷酸盐水溶液萃取。

#### (4) 连续精馏

ABL 粗品泵入连续精馏装置，先经脱溶塔减压脱净二甲苯，期间产生二甲苯等废气；然后在 5mm 汞柱下，经过脱轻塔、精馏塔脱掉前中沸并进行精馏，期间产生二甲苯废气，收集 105~110℃ 的馏分，得到 ABL 成品。期间产生焦油等固废。

#### (5) 混酯回收

将酰化反应中脱出的混酯泵入连续萃取装置，在萃取剂乙二醇的作用下，经萃取精馏，收集 58~62℃ 的馏分，回收乙酸甲酯，残液泵入萃取剂分离塔，在 130℃ 条件下，分离萃取剂和甲醇，期间产生甲醇等废气；萃取剂回萃取塔套用，甲醇泵

入甲醇精馏塔精馏，收集 62~66℃ 馏分，得到副产品甲醇，期间产生甲醇废气和二甲苯等固废。

#### (6) 前中沸处理

将连续精馏装置中脱轻塔处理的前中沸泵入间歇精馏塔，在 5mm 汞柱条件下，收集 55℃ 以下馏分，得到二甲苯及 GBL，回用于酰化投料，收集 56~105℃ 的馏分，得到甲氧基丁酸等固废；期间产生废气。塔内剩余物 ABL 泵入连续精馏装置重新精馏。

#### (7) 磷酸盐精制

向磷酸盐水溶液中加入 22% 的碱液，析出十二水磷酸氢二钠晶体，压滤、干燥，得到副产品十二水磷酸氢二钠，滤液为废水。

### 7、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐工艺流程及说明

#### (1) 上保护

在干净的反应釜中，投入阿维菌素、甲基叔丁基醚、四甲基乙二胺，冷冻，在

-12℃ 以下滴加氯甲酸烯丙酯的甲基叔丁基醚溶液。反应过程中有甲基叔丁基醚的废气产生。反应液加入磷酸水溶液中和，分层。过程中有甲基叔丁基醚的废气产生，并有主要含四甲基乙二胺盐酸盐的废水产生。

加无水硫酸钠搅拌，过滤，滤液是上保护基物的甲基叔丁基醚溶液，过程中有甲基叔丁基醚的废气产生，并有主要含硫酸钠的固废产生。

#### (2) 氧化

在干净反应釜中加入上保护物溶液、二甲基亚砷、三乙胺，冷冻至 -15℃，滴加含磷酰二氯苯酯及甲基叔丁基醚组成的溶液，继续反应至结束。其中有含甲基叔丁基醚的废气产生。将反应液转入磷酸溶液的反应釜中，搅拌、静置、分去水层。其中有废气产生，并有含三乙胺盐的废水产生。

加无水硫酸钠搅拌脱水，压滤至氧化暂贮罐备用。其中有废气产生，并有含硫酸钠的固废产生。

#### (3) 胺甲基化

在干净的反应釜中加入氧化物溶液、催化剂，10 度以下滴入一甲胺甲醇（31%）溶液，升温至 20℃ 反应，再冷冻至 5℃ 以下，分批加入硼氢化钠，再在 20℃ 继续反应

至结束。过程中有废气产生，滴加盐酸调 pH 至6~7，加入水，搅拌。过程中有废气产生。过滤去催化剂，其中有含催化剂的固废，滤液到分层釜，静置、分去水层。其中有废气产生，水层是主要含硼酸钠的废水。加入无水硫酸钠搅拌吸水，压滤至胺化液贮罐备用。其中有废气产生，并产生含硫酸钠固废。

#### (4) 脱保护

在干净反应釜中加入上步的甲胺基化反应液、催化剂，降温到-5~0℃，分批加入硼氢化钠，取样跟踪至反应结束。过程中产生废气。

用盐酸调 pH=6~7，升温到 40 度保温 1 小时，再加入饱和碳酸氢钠水溶液，过程中产生废气。过滤去催化剂，过程中产生废气。滤液静置、分去水层，过程中产生废气，水层为含硼酸钠的废水。加无水硫酸钠搅拌吸水，压缩至脱保护暂贮罐备用，过程中产生废气，含硫酸钠的固废。

在干净的反应釜中加入上步的脱保护溶液、苯甲酸，升温至 40 度，进行成盐

反应，过程中产生废气。冷冻至 0 度，通过三合一过滤，再少量甲基叔丁基醚洗涤，烘干得产品甲维盐。过程中有废气产生。

母液加入反应釜中进行蒸馏，回收甲基叔丁基醚，釜残为含甲维盐的固废，过程中有废气产生。

### 8、啶虫脒工艺流程及说明

#### (1) 胺化反应

向通胺釜中泵入甲苯，降温至 0℃，并将一甲胺从钢瓶通入反应釜。期间产生一甲胺废气；通毕，转入胺化釜；将甲苯泵入配料釜，投 CCP，搅拌均匀后，将 CCP 滴加到胺化釜中，维持反应温度在 5℃以下，约 2 小时滴加完成。然后保温约 6 小时至反应结束，期间产生一甲胺废气；用少量水洗去甲胺盐后分层，下层水层去胺回收装置加碱回收一甲胺，期间产生废水；上层有机层减压浓缩，冷却后加入乙醇，得到胺化物乙醇溶液备用，回收的甲苯套用。期间产生甲苯废气、乙醇废气和废水；

#### (2) 缩合反应

将胺化物乙醇溶液泵入缩合釜，在 20℃下缓慢滴加氰基乙酯，约 2 小时滴加完成，然后缓慢升温至 65℃保温 6 小时取样跟踪，期间产生乙醇废气；反应结束

后，冷却至 0℃ 结晶，经三合一过滤，期间产生乙醇废气；滤饼烘干得到产品啶虫脒，期间产生乙醇废气。滤液经蒸馏得到乙醇套用，期间产生乙醇废气及固废。

#### 4.3.2 污染防治情况

##### 1、废气污染防治措施

生产产生的废气分为有组织废气和无组织废气。有组织废气为生产车间通过排气筒排放的工艺废气及污水站废气，无组织废气包括生产装置区无组织排放废气及罐区物料呼吸废气。

有组织排放工艺废气主要为冷凝系统有机不凝气等。各有组织废气如下：

##### (1) DDH（暂未生产）

氯化反应结束后加水进行水解，放出氯化氢气体；

氯化反应的反应液过滤后，滤液蒸馏回收甲苯，放出甲苯废气；

接哌反应的反应液有机层过滤后，滤液进行冷冻结晶、离心、过滤，产生甲苯废气；

接哌反应的反应产物烘干，放出甲苯废气；

接哌反应的离心母液减压蒸馏回收甲苯，放出甲苯废气。

##### (2) DEMBB

溴化工序过程中产生的废气主要有邻二氯苯和氢溴酸；

溴化工序浓缩过程产生的废气，主要含有正戊醇和邻二氯苯；

溴化工序浓缩过程蒸出的溶剂进一步精馏，放出正戊醇和邻二氯苯不凝气；

DEMBB 粗品精馏过程产生的废气，主要含有邻二氯苯及酚废气；

DEMBB 重精馏过程产生的废气，主要含有醚化物废气。

##### (3) 氟虫腈

氟虫腈生产过程中排放的废气主要有合成过程中产生的气体、物理搅拌过程中产生的废气及成品干燥工序中产生的废气。

二氰酯酸化过程中产生的废气主要是水和少量氢氰酸；二氰酯萃取过程中产生的废气主要是二氯乙烷和水；

二氰酯水洗过程中产生的废气主要是二氯乙烷和水；二氰酯蒸馏过程中产生的废气主要是二氯乙烷和水；

二甲基亚砷蒸馏过程中产生的废气主要是二甲基亚砷和水；二甲基亚砷精馏过程中产生的废气主要是二甲基亚砷和水；亚硝酸合成过程中产生的废气主要是醋酸；

吡唑环萃取过程中产生的废气主要是二氯乙烷和醋酸；

吡唑环中和过程中产生的废气主要是二氯乙烷、氨气和水；吡唑环环合过程中产生的废气主要是二氯乙烷、氨气和水；吡唑环水洗过程中产生的废气主要是二氯乙烷、氨气和水；吡唑环热过滤过程中产生的废气主要是二氯乙烷和水；

二氯乙烷蒸馏过程中产生的废气主要是二氯乙烷和水；吡唑环结晶过程中产生的废气主要是二氯乙烷和甲苯；甲苯蒸馏过程中产生的废气主要是甲苯和二氯乙烷；甲苯蒸馏过程中产生的废气主要是甲苯和水；

蒸馏乙醇时产生分废气，主要含乙醇和水；回收含水醋酸时产生废气，主要含醋酸和水；气动泵泵溴素过程中产生溴素废气；

吡唑二硫中间体在热过滤时产生废气，主要为乙腈和水；吡唑二硫缩合时产生的废气，主要为氨、乙腈和水；

吡唑二硫过滤时产生的废气，主要为乙腈和水；吡唑二硫干燥时产生废气，主要为水和乙腈；回收含水乙腈时产生的废气，主要为乙腈和水；回收无水乙腈时产生的废气，主要为乙腈和水；常压蒸馏乙腈时产生的废气，主要为乙腈和水；

三氟溴甲烷在干燥时产生的废气，主要为水和乙腈；气动泵泵三氟醋酸时产生废气，主要为三氟醋酸；

减压蒸馏三氟醋酸时产生的废气，主要成分为三氟醋酸、氯苯和水；减压蒸馏三氟醋酸时产生的废气，主要成分为三氟醋酸、氯苯和水；减压蒸馏氯苯时产生的废气，主要成分为三氟醋酸、氯苯和水；

氟虫腈加入甲苯丁酯升温溶解过程中产生废气，主要成分为甲苯、醋酸丁酯；氟虫腈热过滤时产生废气，主要为甲苯和醋酸丁酯；

在压滤氟虫腈过程中产生废气，主要为甲苯和醋酸丁酯；氟虫腈干燥时产生的废气，主要为甲苯和醋酸丁酯；



蒸馏回收甲苯丁酯时产生的废气，主要成分为甲苯和醋酸丁酯；压滤回料时产生的废气，主要成分为甲苯和醋酸丁酯；

干燥回料时产生的废气，主要成分为甲苯和醋酸丁酯；回收三氟醋酸时产生的废气，主要为三氟醋酸；

回收氯苯时产生的废气，主要为氯苯。

#### (4) 精噁唑禾草灵

氯化工段巯基物回流分水时产生的废气，含甲苯；

氯化反应中料液过滤时产生的废气，主要含 HCl 等酸性气体；氯化工段甲苯料液减压蒸馏所产生的甲苯废气及酸性废气；氯化工段甲苯回收处理时蒸馏所产生的甲苯废气；

氯化工段回收甲苯回流分水时产生的甲苯废气；

HPPA-Et 工段乙醇反应及蒸馏时产生的乙醇及 HCl 废气；合成工段废水回收氯化钾时蒸馏产生的甲苯废气；

合成工段甲苯料过滤时产生的甲苯废气；

合成工段甲苯料减压蒸甲苯时产生的甲苯废气；合成工段回收甲苯回流分水时产生的甲苯废气；合成工段乙醇打料加料时产生的乙醇废气；

合成工段乙醇料转锅打料加料时产生的乙醇废气；合成工段产品过滤压料时产生的乙醇废气；

合成工段乙醇料减压蒸馏时产生的乙醇废气；

烘房打粉产生的废气、粉尘经水吸收后未吸收完全排出的乙醇废气；乙醇母液回收减压蒸馏时产生的乙醇废气。

#### (5) 啉噻磺隆

取代反应溶剂醋酸投料时产生的尾气，含醋酸；

氯化反应原料氯气和溶剂二氯甲烷投料时产生的尾气，含氯气和二氯甲烷；

胺化反应原料氨水投料产生的尾气，含氨气和 HCl；胺化反应蒸馏回收二氯甲烷产生的二氯甲烷尾气；SNP 干燥产生的尾气，含水蒸汽、二氯甲烷；

酰化反应溶剂丁酮投料产生的丁酮尾气，碳酸钾中和产生的二氧化碳尾气；酰化反应回收甲苯和丁酮产生的尾气，含甲苯、丁酮；

置换反应随氮气鼓泡带出得甲苯尾气； 置换反应离心甩料产生的甲苯尾气；  
置换反应回收甲苯产生的尾气； DMHL 干燥产生的甲苯尾气。

(6) ABL

酰化反应过程中放出二甲苯、乙酸甲酯和甲醇；

酰化反应液脱溶过程放出二甲苯、乙酸甲酯和甲醇；

酸化反应产生的磷酸盐水溶液用二甲苯萃取时，放出二甲苯、乙酸甲酯和甲醇等；

酸化反应液的有机相常压蒸馏，放出二甲苯、乙酸甲酯和甲醇等；

ABL 粗品在脱溶塔减压蒸馏，放出二甲苯；

ABL 粗品经过脱轻塔、精馏塔脱掉前中沸并进行精馏，放出二甲苯；

连续精馏装置中脱轻塔处理的前中沸泵入间歇精馏塔进行间歇精馏，放出二甲苯；

酰化反应中脱出的混酯萃取精馏后，在萃取剂分离塔分离萃取剂和甲醇，放出二甲苯、乙酸甲酯、甲醇、乙二醇等；

分离出的甲醇进一步精馏，放出甲醇。。

(7) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐

上保护反应过程中放出甲基叔丁基醚； 上保护反应液分层时放出甲基叔丁基醚；

上保护反应液加硫酸钠干燥后，过滤硫酸钠时放出甲基叔丁基醚； 氧化反应过程中放出甲基叔丁基醚；

氧化反应液分层时放出甲基叔丁基醚；

氧化反应液加硫酸钠干燥后，过滤硫酸钠时放出甲基叔丁基醚；

胺甲基化反应过程中放出甲基叔丁基醚及一甲胺； 水解过程中放出甲基叔丁基醚及氢气；

胺化物分层时放出甲基叔丁基醚； 胺化物过滤时放出甲基叔丁基醚；

脱保护反应过程中放出甲基叔丁基醚；

脱保护反应完成后调 pH，放出甲基叔丁基醚、氢气及二氧化碳； 脱保护反应完成后过滤催化剂，放出甲基叔丁基醚；

脱保护反应液静置分层，放出甲基叔丁基醚；

脱保护反应液加硫酸钠干燥后，过滤硫酸钠时放出甲基叔丁基醚；成盐反应过程中放出甲基叔丁基醚；

产品三合一过滤时，放出甲基叔丁基醚；

产品过滤后的滤液蒸馏回收甲基叔丁醚，放出甲基叔丁基醚废气。

#### (8) 啶虫脒

一甲胺从钢瓶通入反应釜是放出一甲胺；胺化反应中放出一甲胺及甲苯；胺化反应液水洗分层后，有机层减压浓缩，放出甲苯等；用乙醇溶解胺化物，放出乙醇及甲苯；

缩合反应中放出乙醇及甲苯；

缩合反应后，冷冻结晶、压滤，放出乙醇及甲苯；产品烘干时放出乙醇及甲苯；

产品过滤的滤液蒸馏，放出乙醇及甲苯。

生产车间产生的工艺废气经过降膜水吸收和碱吸收除去酸性气体后，进入蓄热式热力焚化炉焚烧，产生二氧化碳、氮氧化物、氯化氢、溴化氢、氟化物、二噁英等气体，然后用双氧水和碱液吸收处理，去除氮氧化物和其它酸性气体，经 35m 高的排气筒排放。

生产装置区的无组织废气主要为易挥发物料在投料、萃取、洗涤、离心时等工段逸出的废气，包括反应釜排气产生的无组织废气、冷凝过程产生的尾气、抽真空过程产生的无组织废气、压滤和甩滤过程产生的无组织废气、卸料和投料过程产生的无组织废气、烘干过程产生的无组织废气、暴露在空气中的挥发性物质的自由挥发等，以上工艺过程产生的废气通过车间门窗等以无组织排放形式排入大气。

罐区无组织排放主要为盐酸、乙酸乙酯、甲醇、磷酸、二硫化碳等大宗化学品在罐区的无组织排放（大、小呼吸）。

产生的无组织废气的污染物因子如下：

DDH（暂未生产）车间：甲苯、氯化氢、六氢吡啶；

DEMBB 车间：戊醇、氯化氢、邻二氯苯、氢溴酸、甲醇、硫酸；

氟虫腈：二甲基亚砷、氯化氢、二氯乙烷、醋酸、硫酸、氨、甲苯、溴、乙腈、三氟溴甲烷、三氟醋酸、氯苯、醋酸丁酯；

除草剂车间：DMF、氨、醋酸、丁酮、二氯甲烷、甲苯、氯化氢、氯甲酸甲酯、氯气、乙醇、一甲胺、氰基乙酯、甲基叔丁基醚、三乙胺、HCl、甲醇；

罐区：DMF、氨、二氯乙烷、甲苯、甲醇、甲醛、硫酸、溴化氢、氯化氢、乙醇、乙酸乙酯、二硫化碳。

## 2、废水污染防治措施

厂区主要废水有生产废水和公辅设施废水。生产废水的主要污染物因子如下：

### (1) DDH（暂未生产）

哌反应液分层后的水相，含氯化钠、六氢吡啶、盐酸、甲苯、嘧啶类杂质等；产品的洗涤废水，主要含六氢嘧啶。

### (2) DEMBB

酯化反应后分层的水相，主要成份为氯化钠、亚硝酸钠、戊醇、盐酸等；溴取代反应回流脱水产生的废水，主要成份为 HBr 和邻二氯苯；

溴取代反应后分层过程中产生的废水，主要含溴化钠、碳酸钠和副产物杂质；碱洗过程中产生的废水，主要成份为甲醇、酚杂质的钾盐等；

酸洗过程中产生的废水，主要成份为硫酸、酚和甲醇。

### (3) 氟虫腈

二氰酯合成后，水洗二氯乙烷层产生废水，主要含二甲基亚砷、二氰酯、氯化钠、二氯乙烷、硫氰酸钠及杂质；

二氰酯合成反应液分层后，水层回收二甲基亚砷后剩余的废水，含氯化钠、二氰酯、二甲基亚砷、硫氰酸钠、亚硫酸钠、二氯乙烷及杂质；

吡唑环反应后，反应液用二氯乙烷萃取后，水洗二氯乙烷层产生废水，含二氯乙烷、硫酸氢钠、硫酸、醋酸和杂质；

洗涤后的二氯乙烷层用氨水调 pH，分层后水层蒸馏回收氨后剩余废水，主要醋酸铵、二氯乙烷、氨和杂质；

水洗二氯乙烷层废水，含氨、二氯乙烷和杂质；

蒸馏乙醇产生的废水与过滤浓硫酸产生盐的废水，主要含杂质、硫酸钠、中间体和

吡唑二硫反应工序，水乙腈后剩余的废水，含少量乙腈、硫氰酸铵、溴化铵、硫酸铵、水和杂质；

吡唑二硫反应工序，精馏含水乙腈产生的废水，主要含乙腈。

三氟甲硫基吡唑反应液用乙腈萃取后，水层为废水，含溴化钠、磷酸钠、硫酸钠、三氟甲硫基吡唑、乙腈、杂质和水。

三氟甲硫基吡唑工序中，三氟甲硫基吡唑过滤后的滤液为废水，含磷酸钠、乙腈、硫酸钠、溴化钠、三氟甲硫基吡唑；

氟虫腈与水的乳浊液用甲苯和醋酸丁酯萃取，水层为废水，含硫酸钠、亚硫酸钠、甲苯、醋酸丁酯、杂质和三氟醋酸；

氟虫腈与水的乳浊液用甲苯和醋酸丁酯萃取，有机层水洗产生的废水，含三氟醋酸钠、甲苯、醋酸丁酯和杂质；

氟虫腈与水的乳浊液用甲苯和醋酸丁酯萃取，有机层第二次水洗产生的废水，含三氟醋酸钠、甲苯、醋酸丁酯。

#### (4) 精噁唑禾草灵

A2 反应尾气水吸收产生的废水，主要含 HCl、H<sub>2</sub>S； A2 反应尾气碱吸收产生的废水，主要含钠盐、烧碱等；

A2 回收甲苯水洗时产生的废水，主要含 DMF、甲苯、碱、钠盐等； A2 回收甲苯回流分水时产生的废水，含微量甲苯；

HPPA-Et 酯化反应时生成的废水；

A4 高浓度废水回收氯化钾时排出的废水，主要含钾盐等物质；

A4 甲苯料水洗 4 次时产生的低浓废水，主要含钾盐、甲苯和其它物质；

A4 回收甲苯水洗、分水时产生的废水，主要含甲苯及杂质；

A4 打粉时产生的乙醇废气水吸收后产生的废水，主要含乙醇。

#### (5) 啶嘧磺隆

SHP 生产中压滤产生的废水，主要含醋酸钠、SHP；

SNP 生产中氯化反应分层产生的废水，主要含氯化钠、亚硫酸氢钠、硫酸钠、二氯甲烷；

SNP 生产中胺化反应分层产生的废水，主要含氯化铵、二氯甲烷；

SNMP 生产中压滤产生的废水，主要含氯化钾、HCl、甲苯、丁酮。

公辅设施废水包括设备清洗废水、地面冲洗废水、废气处理废水、初期雨水、生活污水、纯水站排水和真空操作单元排水，主要污染物因子为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮、总盐、SS、TP。生产产生的蒸汽冷凝水，作为冷却循环补充水。为保证循环冷却水水质，循环池需排出部分水作为绿化用水，其余作为清下水排放。

(6) ABL

副产品十二水磷酸氢二钠压滤，滤液中含磷酸氢二钠、甲醇等。

(7) 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐

上保护反应液酸化分层后，水层中含甲基叔丁基醚、四甲基乙二胺盐酸盐、四甲基乙二胺磷酸盐、氯甲酸烯丙酯、上保护物等；

氧化反应液酸化分层后，水层中含甲基叔丁基醚、三乙胺盐酸盐、苯氧磷酸三乙胺盐、苯氧磷酸、磷酸、二甲醚、DMSO、氧化物等；

胺化物分层后，水层中含甲基叔丁基醚、硼酸钠、一甲胺盐、甲醇、一甲胺、胺化物等；

脱保护反应液分层后，水层中含硼酸盐、氯化钠、碳酸氢钠、甲酸烯丙酯、脱保护基物等。

(8) 啶虫脒

胺化反应液水洗分层，水层加碱回收一甲胺后的废水含氯化钠、氢氧化钠、一甲胺、甲苯等；

胺化反应液水洗分层，有机层加压浓缩过程中产生废水，主要含甲苯等。

所有废水在厂内处理达到园区污水厂接管标准后进入园区污水厂集中处理排放。

本项目机械设备数量较多，但大都安置在厂房内，其中噪声值较高、对环境可能有影响的声源主要有冷冻机、离心机、粉碎机、过滤器、换热器、干燥机和真空泵等设备。根据南通市行政审批局对项目竣工环境保护验收申请的审核意见（通行审批[2016]260号）：企业厂界噪声昼、夜监测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区标准。

### 3、固废污染防治措施

生产产生的固废主要有生产工艺过程中产生的蒸发浓缩处理废渣（液），过滤出的反应副产物、废活性炭，废水处理产生的污泥，以及生活垃圾等。除生活垃圾外，均为危险废物。

原料包装物由供应商回收利用，其余的危险废物由园区的大恒固废处置中心处置，生活垃圾交由环卫部门处理。

表 4.3-1 固废治理措施表

生产单元	名称	性状	主要成分	处理方式
DDH（暂未生产）车间	蒸馏残液	液	甲苯、杂质	委外处理
	过滤残渣	液	甲苯、杂质	委外处理
	蒸馏残液	液	副产、甲苯等	委外处理
DEMBB 车间	回收溶剂残余焦油	液	副产物、邻二氯苯等	委外处理
	精馏残液	液	副产物等	委外处理
	蒸馏焦油	液	醚化物、邻二氯苯等	综合利用
氟虫腈车间	二甲基亚砜精馏残液	液	二氯酯、氯化钠、二甲基亚砜、无机盐及副产物等杂质	委外处理
	废活性炭	固	活性炭、二氯乙烷、吡啶环水、副产物等杂质	委外处理
	蒸馏残留焦油	液	吡啶环、甲苯、二氯乙烷、水及副产物等杂质	综合利用
	废活性炭	固	中间体、活性炭、杂质、乙腈、水	委外处理
	废活性炭	固	活性炭、杂质、甲苯、醋酸丁酯	委外处理
	蒸馏残留焦油	液	氟虫腈、甲苯、醋酸丁酯、杂质	综合利用
精噁唑禾草灵车间	焦油	液	焦油、甲苯	委外处理
	固体副产物	固	苯环类杂质	委外处理

	甲苯回收残留焦油	液	甲苯、高沸物	委外处理
	固体副产物	固	苯环类杂质	委外处理
	固体副产物	固	苯环类杂质	委外处理
	乙醇回收残余焦油	液	乙醇、焦油	综合利用
啞噻磺隆车间	回收二氯甲烷残余焦油	液	二氯甲烷	委外处理
	精馏回收甲苯和丁酮残余焦油	液	甲苯、丁酮	委外处理
	蒸馏回收甲苯残余焦油	液	甲苯	委外处理
ABL 生产装置	精馏残液	液	二甲苯、乙二醇、甲醇	委外处理
	精馏残液	液	ABL、杂质	委外处理
	精馏残液	液	GBL、甲氧基丁酸钠、ABL 杂质	委外处理
甲维盐生产装置	固体副产物	固	硫酸钠、甲基叔丁基醚、杂质	委外处理
	固体副产物	固	硫酸钠、甲基叔丁基醚、杂质	委外处理
	废催化剂	固	催化剂、甲基叔丁基醚	厂家回收
	固体副产物	固	硫酸钠、甲基叔丁基醚、杂质	委外处理
	固体副产物	固	硫酸钠、甲基叔丁基醚、杂质	委外处理
	蒸馏残液	液	甲基叔丁基醚、苯甲酸、甲 维盐、杂质	委外处理
啞虫脒生产装置	蒸馏残液	液	乙醇、甲苯、啞虫脒、杂质	委外处理
其它	废包装材料	固	原料包装袋、包装桶	原料供应厂家



				回收
	污水处理污泥	泥	污泥	委外处理
	生活垃圾	固	生活垃圾	卫生填埋

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

重点设施及重点区域的识别，主要通过对资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

经过识别，共将企业划分为4个一类单元。



图5.1-1 企业重点单元划分

## 5.2 识别/分类结果及原因

依据工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ1209-2021，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。

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，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 平方米。重点监测单元分类表见表5.2-1。

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。

识别过程主要关注下列设施：

- a) 涉及有毒有害物质的生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的堆存、储放、转运设施；
- c) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽、管线；
- d) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；
- e) 其他涉及有毒有害物质的设施。

识别的重点污染区域包括：罐区、仓库区、车间区域、污水处理区，危废仓库。



图5.2-1 重点区域划分

### 5.3 关注污染物

各区域污染物见表5.1.2-1。

表 5.1.2-1 各区域污染物

类型	名称	涉及的有毒有害物质	存储位置
罐区	/	乙酸甲酯、二甲苯、二硫化碳	罐区
仓库	原料仓库	苯胺、三氟醋酸、氯甲酸烯丙酯、三乙胺、30%一甲胺甲醇	原料仓库
	成品包材库	/	/
	甲类仓库	六氢吡啶、多聚甲醛、冰醋酸、二氯乙烷、氯苯、丁酮	甲类仓库
	氯气站	氯气	氯气站
车间	一车间	甲苯、乙醇、丙酮、	一车间罐区
	二车间	乙二醇、二甲苯、乙酸甲酯、甲醇	二车间罐区
	三车间	甲苯、醋酸、乙腈、二氯乙烷	三车间罐区
	四车间	甲醇	四车间罐区
	五车间	/	/
	六车间	石油醚、二硫化碳、甲苯、氰基乙酯、乙醇、甲苯、甲基叔丁基醚	六车间罐区

## 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



图6.1-1 点位设置图

### 6.2 各点位布设原因

依据工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ1209-2021:

①一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。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本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。

②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。

③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。

④表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m，单元内部及周边 20m 范围内地面已采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设土壤表层监测点。

⑤企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

⑥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。

根据以上原则，确定点位布设如表6.2-1所示。由于企业已于2021年做过柱状土监测，故本次只进行表层土监测。

6.2-1 点位布设表

点位编号	布点位置	样品类别	布点位置确认理由	重点单元类别
T1	对照点	表层土	该点位于厂内预留区域，未曾开发利用，有裸露地面，具备采样条件	对照点
T2	六车间附近	表层土	该点邻近六车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T3	三车间附近	表层土	该点邻近三车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T4	五车间附近	表层土	该点邻近五车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T5	二车间附近	表层土	该点邻近二车间，同时有裸露地面，	一类单元

			具备采样条件	
T6	四车间附近	表层土	该点邻近四车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T7	一车间附近	表层土	该点邻近一车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T8	罐区附近	表层土	该点邻近罐区，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T9	预留地附近	表层土	该点邻近预留地，同时有裸露地面，具备采样条件	对照点
T10	氯气站和甲类仓库中间	表层土	该点邻近甲类仓库，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T11	原料仓库附近	表层土	该点邻近原料仓库，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T12	成品包材库附近	表层土	该点邻近成品包材库，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
GW1	对照点	地下水	该点为对照点，有企业已有地下水井	对照点
GW2	六车间附近	地下水	该点邻近六车间，为企业已有地下水井	一类单元
GW3	三车间附近	地下水	该点邻近三车间，为企业已有地下水井	一类单元
GW4	五车间附近	地下水	该点邻近五车间，为企业已有地下水井	一类单元
GW5	二车间附近	地下水	该点邻近二车间，为企业已有地下水井	一类单元
GW6	四车间附近	地下水	该点邻近四车间，为企业已有地下水井	一类单元



GW7	一车间附近	地下水	该点邻近一车间，为企业已有地下水井	一类单元
GW8	罐区附近	地下水	该点邻近罐区，为企业已有地下水井	一类单元
GW9	预留地附近	地下水	该点邻近预留地，为企业已有地下水井	对照点

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

本次自行监测土壤和地下水测试项目主要从以下三个方面进行考虑，综合选取，一是工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ1209-2021中的相关要求，二是《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本测试项目，三是本地块特征污染物。

参考工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ1209-2021，原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目及企业特征污染物，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）及企业特征污染物。

最终确定检测因子汇总见表6.3-1。

表 6.3-1 土壤和地下水检测因子汇总

类别		检测项目
土壤	重金属 7 项	砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、镍
	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
	其他	pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
地下水	GB14848 表 1（除微生物及放射性）	pH、色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、硒、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜

	挥发性有机物	四氯化碳、三氯甲烷、苯、甲苯
	其他	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )

## 7 样品采集、保存、流转与制备

考虑到重点监管企业土壤及地下水监测结果与企业自行监测及重点行业企业风险分级结果的可比性，本监测项目综合考虑了《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021、《场地环境调查技术导则》和《场地环境监测技术导则》采样的相关要求。

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤

本次土壤采样位置、数量和深度汇总表见 7.1-1。

表 7.1-1 土壤采样位置、数量和深度

点位编号	采样位置	样品类别	采样深度	样品数量	监测频次
T1	对照点	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T2	六车间附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T3	三车间附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T4	五车间附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T5	二车间附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T6	四车间附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T7	一车间附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T8	罐区附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T9	预留地附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T10	氯气站和甲类仓库中间	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T11	原料仓库附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T12	成品包材库附近	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年

#### 7.1.2 地下水

本次地下水采样位置、数量和深度汇总表见 7.1-2。

表 7.1-2 地下水采样位置、数量和深度

点位编号	布点位置	样品类别	采样深度	样品数量	监测频次
GW1	对照点	地下水	6m	1	1次/半年
GW2	六车间附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW3	三车间附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW4	五车间附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW5	二车间附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW6	四车间附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW7	一车间附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW8	罐区附近	地下水	6m	1	1次/半年
GW9	预留地附近	地下水	6m	1	1次/半年

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤

本次采样土壤中含有VOCs检测，对VOCs的土壤样品应单独采集。取土器将土壤取出后，先采集用于VOCs的土壤样品。采集要求如下：用刮刀剔除约1 cm~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。采用非扰动采样器采集不少于5g原状岩芯的土壤样品推入加有10mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂的40mL棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测VOCs的土壤样品应采集4份，2瓶低浓度+2瓶高浓度（加甲醇），一般先测低浓度，个别组分高于标准曲线时，再测对这些组分测高浓度，两份用于检测，两份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，对样品进行编码，对样品瓶进行泡沫塑料包裹，放入带有冷冻蓝冰的样品箱中保存。

送检土壤样品应按照如下原则执行：表层0cm~50cm处；存在污染痕迹或现场

快速检测设备识别污染相对较重；地下水位线附近50cm范围内采集一个土壤样品；具体送检土壤筛选情况根据现场实际情况进一步确定。

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，注重现场采样过程中的质量保证和质量控制清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

## 7.2.2 地下水

本次调查共9口地下水井，均利用原有井采样。

根据地下水采样要求，采样前洗井要求如下：

- (1) 采样前洗井至少成井洗井24h后开始。
- (2) 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。
- (3) 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔5分钟读取并记录pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

- a) pH变化范围为 $\pm 0.1$ ；
- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$  时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；
- e) ORP变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$ ；
- f)  $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$  时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊

度 $\geq 50$ NTU时，要求连续三次测量浊度变化值小于5NTU。

(4) 若现场测试参数无法满足(3)中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到3~5倍采样井内水体积后即可进行采样。

(5) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(6) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

根据现场实地踏勘结合相关技术规定，地下水样品采集要求如下：

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后2h内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 样品采集中先对VOCs的水样进行采集，再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗2~3次。

采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于0.3L/min。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

使用贝勒管进行地下水样品采集，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

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

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

(5) 金属因子采集

当采集的地下水样品清澈透明时，采样单位可在采样现场对水样直接加酸

处理；当采集的地下水样品浑浊或有肉眼可见颗粒物时，采样单位应在采样现场对水样进行0.45 $\mu$ m滤膜过滤然后对过滤水样加酸处理。

#### （6）挥发性有机物采集

挥发性有机污染物样品采集过程中应按照分析测试方法标准要求每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集1个运输空白和1个全程序空白。

一、为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台。监测井需设置明显的标识或警示。

采用明显式井台的，井管地上部分约30~50 cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。井口保护管建议选择强度较大且不易损坏材质，直径比井管大10 cm左右，高出平台50 cm左右，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

采用隐藏式井台的，其高度与地面齐平，适用于路面等特殊位置。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下设置直径比井管略大的井套套在井管外并固定。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

#### 二、监测井维护和管理要求

企业应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于1 m时，应及时清淤。井口标识或井口保护装置等发生移位或损坏时，需及时修复。

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、使用溶剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗。

采样过程中为避免交叉污染，钻头和取样器应及时进行清洗；采样工作人员在采集不同样品时需要更换手套。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

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

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰袋。样品采集后应立即存放至保温箱内，当天送至实验室时。

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



表 7.3-1 样品保存工作安排

样品类型	测试项目	分装容器	保护剂	采样量	样品保存条件	保存时间 (d)
	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、pH	自封袋	/	1kg	小于 4℃冷藏	28
土壤	四氯甲烷、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	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40mL 棕色玻璃瓶、60mL 棕色广口玻璃瓶	甲醇	(1) 低浓度采样 5g 土壤样品+搅拌子, 2 份; (2) 高浓度采样 5g 土壤样品+甲醇, 2 份; (3) 另采集一瓶样品测定土壤含水率, 不少于 100g (4) 全程序空白和运输空白各 1 份	小于 4℃冷藏	7
	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、	250mL 螺纹口棕色玻璃瓶, 瓶盖	/	250mL 瓶装满, 约 250g	小于 4℃冷藏	10

	茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	聚四氟乙烯				
地下水	铜、镉、铅、镍	P	1L 水样中加浓 HNO <sub>3</sub> 10mL, pH≤2	500mL	小于 4℃冷藏	30
	铬 (六价)	G 或 P	加入 NaOH, pH=8-9	1000mL	小于 4℃冷藏	1
	汞	G	1L 水样中加浓 HCl 2mL	500mL	小于 4℃冷藏	30
	砷	G 或 P	加入 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 使 pH<2	1000mL	小于 4℃冷藏	10
	四氯甲烷、1,2-二氯丙烷、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、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、1,1,1,2-四氯乙烷、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	VOA 棕色 G	(1) 40mL 样品瓶需预先加入 25mg 抗坏血酸, 水样呈中性加 0.5mL 盐酸溶液 (1+1); 水样呈碱性应加适量盐酸溶液使样品 pH≤2 (2) 运输空白和全程序空白各一份	40mL	小于 4℃冷藏	14
	苯胺、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、	棕色 G	每 1000mL	1000mL	小于 4℃冷藏	7d 内萃

苯并[a]芘、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a, h]蒽、 茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘		样品中加 80mg 硫代 硫酸钠			取, 40d 内完成 分析
---	--	---------------------	--	--	---------------------

注：（1）土壤空白样品采集要求：

全程序空白：每批样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室将 10mL 纯水放入 40mL 棕色玻璃瓶中密封，将其带到现场，与采样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试，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白：每批样品均应采集 1 个运输空白样，采样前在实验室将 10mL 纯水放入 40mL 棕色螺口玻璃瓶中密封，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试，用于检查样品运输过程是否受到污染。

（2）地下水空白样品采集要求：

全程序空白：每批样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室将 10mL 纯水放入 40mL 棕色螺口玻璃瓶中密封，将其带到现场，与采样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试，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白：每批样品均应采集 1 个运输空白样，采样前在实验室将 10mL 纯水放入 40mL 棕色螺口玻璃瓶中密封，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试，用于检查样品运输过程是否受到污染。

### 7.3.2 样品流转

本项目样品一经采集做好标记后，立刻转移到保温箱中直接送回实验室分析，样品交接单详见附件。采样样品流转单追踪每个样品从采集到检测单位实验室分析的全过程。

本项目每次运输过程设置1个运输空白样。根据检测报告，运输空白样中挥发性有机化合物均未检出，表明样品运输过程中未受到污染。本项目拟建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的流转和保存过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

#### 1、装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品实验室检测。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

#### 2、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品实验室。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

#### 3. 样品接收

实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

### 7.3.3 样品制备

本次土壤样品制备方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）相关技术规定执行。

## 8 质量保证与质量控制

### 8.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的实验室分析工作有江苏国创环保科技有限公司统一负责，公司拥有江苏省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书。

(1) 江苏国创环保科技有限公司参照 RB/T 214-2017 和环境领域《补充要求》中规定的所有要素，建立与环境监测业务相适应的质量管理体系并有效运行和持续改进，保证客观、公正、独立地从事环境监测活动。

(2) 质量管理体系形成文件，阐明与质量有关的政策，包括质量方针，目标和承诺。管理体系文件主要由质量管理手册、程序文件、作业指导书、技术记录及质量记录等文件构成。

(3) 建立和保持控制其管理体系的内部和外部文件的程序，明确文件的批准、发布、标识、变更和废止，防止使用无效、作废的文件。所有与环境监测活动相关的文件，包括环境质量标准、污染源排放标准、环境保护基础标准、监测技术规范、监测方法标准、质量管理体系文件等，均应受控。

(4) 制定年度质量管理计划，明确质量管理的目标、要求、任务、分工、职责和进度安排等，其内容应包括日常环境监测活动中采取的质量保证和质量控制措施及其评价方法、质量控制考核、实验室间比对、内部质量监督活动、能力验证、内部审核、管理评审等。质量管理计划的实施结果及时记录并输入管理评审。

(5) 对环境监测点位布设、样品采集、现场测试、样品运输保存、样品流转、样品制备、样品前处理、分析测试、数据处理和监测报告等实施质量保证和质量控制措施。

### 8.2 监测方案制定的质量保证与控制

#### 8.2.1 监测方案的制定

监测方案由调查人员严格按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号令)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发[2016] 169 号) 等指导文件进行制定，并在内部通过实验室技术负责人评估、审核后执行，以确保监测方案在技术上科学、合理、可行，同时确保监测方案在制定过程中无偏离。各项

质量控制工作内容如下表 8-1:

表 8-1 质量控制工作安排表

质量控制人员	职责
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目实施方案等要求。当现工作不满足质量控制要求时,现场质量控制人员有权因质量控制原因停止现包 括项目团队及分包商在内所有人员的工作,并提出整改要求
质量审核	由项目负责人指定技术负责人,主要负责项目实施方案及项目成果的审核工作
质量保障协调	质量保障协调员负责就钻探、取样、样品保存、递送、分析等问题与包括业主、分包商和实验室在内的各方进行协调

本项目按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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)、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)的要求,组织做好地块布点、样品采集保存和流转、实验室分析及质量控制、风险分级等工作。负责样品检测的实验室具有有效期内的 CMA 资质,且检测能力包含《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 基本项目、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中表 1 基本项目和其他项目中重金属、无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物等。

### 8.2.2 实验室质量保证措施如下

检测实验室制定总体质量管理方案,承担现场取样、样品制备、测试、留样保存阶段的整体质量责任,任务完成后做好整理质量自评估工作;按照相关要求上报检测数据及质控数据,接受省级质控单位的数据审核;按照要求开展样品复测及能力验证。

#### (1)质量控制要求

除调查采样过程中采集的平行样和运输空白样外,实验室在分析检测过程中,也需采取一定的内部质量控制措施,包括方法空白、实验室控制样、基体加标等。实验室的分析质量控制要求如下:

**平行样品:**每 20 个样品提供 1 套平行样品的结果,要求无机物和金属检测项目的平行样结果的相对偏差 (RD) 小于 20%;有机物检测项目的平行样结果的相对偏差 (RD) 小于 30%;具体依据不同标准或项目要求酌情调整;

**空白：**每 20 个样品提供一套方法空白的结果，要求方法空白的检出值小于检出限；

**实验室控制样：**每 20 个样品提供一套实验室控制样品，要求无机和金属的实验室控制样检测结果的回收率控制在 80%~ 120%之间，有机的实验室控制样检测结果回收率控制在 70%~ 130%之间；

**基体加标：**土壤样品和水样分别按照每 20 个样品提供一套基体加标结果，基体加标结果的回收率控制在 85%~ 115%之间；有机检测的每个样品包括质控样品均要进行替代物加标检测，要求替代物加标挥发性有机物的回收率控制在 70%~130%；半挥发性有机物的替代物加标回收率控制在 60%~130%。具体依据不同标准或项目要求酌情调整。

## (2)实验室内部质量控制措施

### 1) 空白试验

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

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

### 2) 定量校准

#### ①标准物质

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

#### ②校准曲线

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



### ③仪器稳定性检查

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

### 3) 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目 (除挥发性有机物外) 均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD\% = \frac{|A - B|}{|A + B|} \times 100$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}\% = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

### 4) 准确度控制

#### ①使用有证标准物质

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

将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值)( $\mu$ )进行比较, 计算相对误差 (RE) 。RE 计算公式如下:

$$RE\% = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内, 则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格, 否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

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

#### ②加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时, 应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中, 应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验; 当批次分析样品数 < 20 时, 应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外, 在进行有机污染物样品分析时, 最好能进行替代物加标回收率试验。

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

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

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

#### 5) 分析测试数据记录与审核

检测实验室保证分析测试数据的完整性, 确保全面、客观地反映分析测试结

果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

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

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

### **(3)实验室内部质量评价**

检测实验室在完成每项企业用地调查样品分析测试任务时，对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价。

## **8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制**

### **8.3.1 采样现场质量控制与管理**

采样现场质量保证和质量控制措施包括：制定防止样品污染的程序，运输空白样分析，现场重复样分析，采样设备清洗空白样分析，采样介质对分析结果影响分析，以及样品保存方式和时间对分析结果的影响分析等。质量管理和质量控制要求的具体要求按照《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004 和《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020 的规定实施。

### **8.3.2 样品采集过程的质量控制**

本项目的样品采集过程严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004) 中的技术规范进行操作。

调查采样点布设，由具备专业知识背景、专业技术和工作经验的工程师依照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019) 进行，根据第一阶段调查的相关结论确定的地理位置及地块边界条件，确定布点范围，根据招标文件要求，结合现场情况，科学布点，确定土壤、底泥和水样采样点位置、深度等参数，制定详细的采样方案，并严格执行。

(一) 土壤采样质量保障措施如下：

### (1) 钻具清洗

为防止采样过程中的交叉感染，钻机采样过程中，在第一个钻孔开孔前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。一般情况下可用清水清理，也可用带材土壤或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。

### (2) 现场质控样

采样现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反应数据质量。

在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

### (3) 现场记录、拍照

现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

## (二) 地下水采样质量保障措施如下：

采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。

### (1) 现场质控样

地下水平行样不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份的要求，每个转运批次需配 1 套全程序空白样品和 1 套运输空白样品，全程序空白样检测指标同一般地下水样品；运输空白样检测指标为 VOCs。

### (2) 现场记录、拍照

凡能在现场测定的项目，均应在现场测定。包括水位、水量、水温、pH 值、

电导率、浑浊度、色、嗅和味、肉眼可见物等指标，同时还应测定气温、描述天气状况和近期降水情况。

### 8.3.3 样品保存与运输过程的质量控制

地块调查与定量风险评估工作样品的保存及运输过程如下：

#### (1) 样品保存

现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录并在容器标签及容器盖上分别用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识并确保拧紧容器盖。

标识后的样品立即存放在现场装有适量蓝冰的低温保存箱中，低温保存箱在使用前均需经仔细检查，确保其无破损，且密封性较好。低温保存箱中的样品随后转移储存在冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4℃，每天至少两次检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。

#### (2) 样品运输

装运前核对：在采样现场样品应逐件与样品标签和现场采样记录进行核对；核对无误后应分类装箱。拍照留证。

运输中防损：样品禁止寄送，运输过程中应有防止样品的损失、混淆和沾污措施，应对光敏感的土壤样品有避光外包装；样品运输过程应采取有效保护措施，保证水样容器的密封性和水样处于安全、良好的转运环境；运输应有押运人员。拍照留证。

#### (3) 样品交接

样品采集完成后，送样单位应及时将样品送于检测单位，接样人员应当场完成做如下检查，拍照留证：

- a. 与送样人员同时核对样品数量和样品编号。
- b. 检查样品标志、外观、包装是否完好，样品是否有损坏和污染等。
- c. 当样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，并记录有关说明及处理意见。

确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并在样品交接单上签字确认。

## 附件 1 重点监测单元清单

附表 1.1-1 重点监测单元

企业名称	顺毅南通化工有限公司			所属行业	化工				
填写日期	2023.11		填报人员	丛栋梁	联系方式	13773791334			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	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及坐标	
单元C	六车间附近	生产	土壤：GB36600表1中45项+PH值+石油烃（C10-C40） 地下水：GB/T14848表1（除微生物、放射性）+石油烃（C10-C40）	二甲苯、苯胺、甲醛、二氯乙烷、氯苯、丁酮、甲苯、丙酮、甲醇、乙腈、甲基叔丁基醚	121.08660936, 32.54149973	否	一类	T2/GW2	121.08666301, 32.54131432
单元C	三车间附近	生产			121.08555257, 32.54193386	否	一类	T3/GW3	121.08519852, 32.54187055
单元C	五车间附近	生产			121.08684540, 32.54197456	否	一类	T4/GW4	121.08689904, 32.54173940
单元C	二车间附近	生产			121.08574569, 32.54237703	否	一类	T5/GW5	121.08585298, 32.54214640
单元C	四车间附近	生产			121.08702242, 32.54237251	否	一类	T6/GW6	121.08731747, 32.54248557
单元C	一车间附近	生产			121.08597636, 32.54278855	否	一类	T7/GW7	121.08602464, 32.54256696
单元B	罐区附近	储存			121.08701706, 32.54286995	否	一类	T8/GW8	121.08725309, 32.54296944

单元D	预留地附近	/			121.08483374, 32.54093445	否	一类	T9/GW9	121.08493567, 32.54099776
单元A	氯气站和甲类仓库中间	仓库			121.08587980, 32.54328146/ 121.08630896, 32.54314128	否	一类	T10	121.08602464, 32.54313675
单元A	原料仓库附近	仓库			121.08636260, 32.54366132	否	一类	T11	121.08686686, 32.54348496
单元A	成品包材库附近	仓库			121.08746231, 32.54329503	否	一类	T12	121.08796120, 32.54316841