

目录

1 工作背景	2
1.1 工作由来	2
1.2 工作依据	2
1.2.1 法律法规	2
1.2.2 国家、省级、地方政策文件	2
1.2.3 相关标准、技术规范	3
1.2.4 企业相关资料	3
1.3 工作内容及技术路线	6
1.3.1 工作内容	6
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	9
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	9
3 地勘资料	12
3.1 地质信息	12
3.2 水文地质信息	13
4 企业生产及污染防治情况	14
4.1 企业生产概况	14
4.2 企业总平面布置	15
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	17
4.3.1 生产工艺	17
4.3.2 污染防治情况	21
5 重点监测单元识别与分类	23
5.1 重点单元情况	23
5.2 识别/分类结果及原因	24
5.3 关注污染物	30
6 监测点位布设方案	31
6.2 各点位布设原因	32
6.3 各点位监测指标及选取原因	34
7 样品采集、保存、流转与制备	35
7.1 现场采样位置、数量和深度	35
7.1.1 土壤	35
7.1.2 地下水	36
7.2 采样方法及程序	36
7.2.1 土壤	36
7.2.2 地下水	37
7.3 样品保存、流转与制备	40
7.3.1 样品保存	40
7.3.2 样品流转	43
7.3.3 样品制备	44

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。

受南通永盛化工有限公司委托，苏州市佳蓝检测科技有限公司（以下简称佳蓝检测）承担该企业土壤、地下水环境质量的监测工作。2022年9月，苏州市佳蓝检测科技有限公司组织专业技术人员对该企业进行了现场踏勘和人员访谈。依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等技术规范，在对南通永盛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《南通永盛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) 《年产 2000 吨双甘磷、50 吨 2,3-二氟-5-三氟甲基吡啶项目环境影响报告书》；
- (2) 《南通永盛化工有限公司年产 500 吨永固紫颜料、副产 141.5 吨溴化钠、副产 43.05 吨类树脂焦油搬迁扩产项目环境影响报告书》（河南蓝森环保科技有限公司，2013 年）；
- (3) 《南通永盛化工有限公司车间一、二岩土工程勘察补充报告》2013 年 2 月；

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 ^①	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 ₁₀ -C ₄₀)	/	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≤9.0①	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	镍	≤0.10 mg/L①	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	37	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	≤1.2 mg/L②
19	溶解性总固体	≤2000①	38	溴化物	/

注：①参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；②参考《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；

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

依据《南通永盛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《南通永盛化工有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

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。

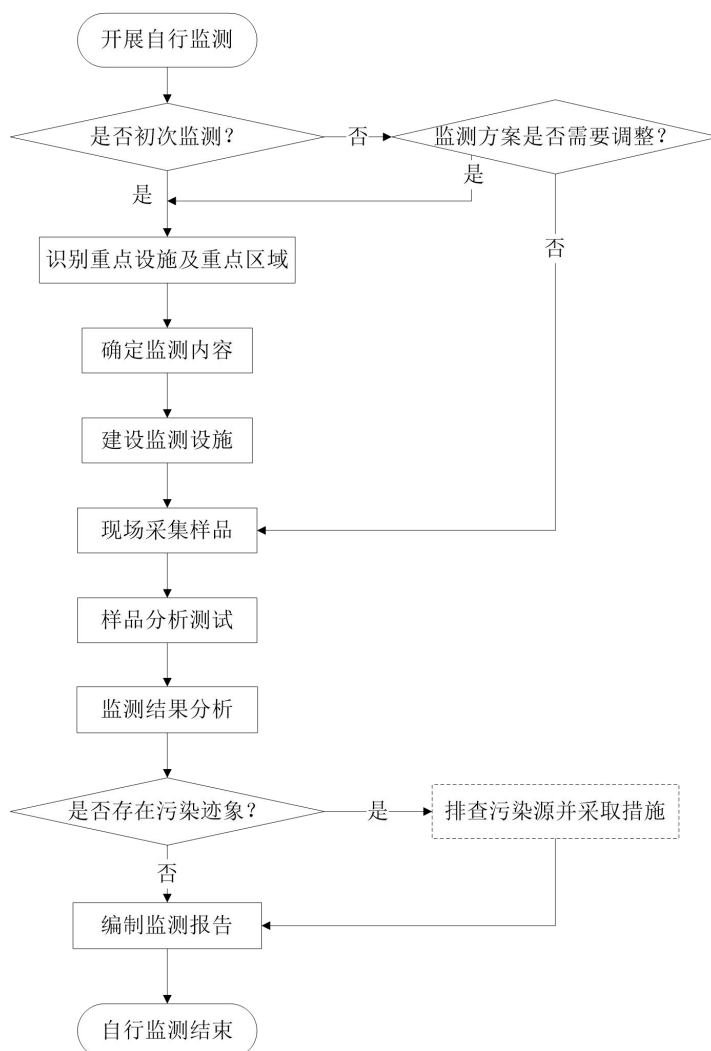


图1.3-1 技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

南通永盛化工有限公司位于如东沿海经济开发区高科技产业园内，公司成立于 2004 年 6 月，主要从事生产农药中间体双甘磷，具有年产 2000 吨双甘磷、50 吨 2,3-二氟-5-三氟甲基吡啶项目。为满足市场需求，2013 年，南通永盛化工有限公司通过兼并收购南通紫晶化工有限公司，并将紫晶化工原有永固

紫产品搬迁至南通永盛化工厂区内实施，利用厂区内预留建设用地约 7000m²新建生产及辅助用房 3884m²，具有年产 500 吨永固紫、副产 141.5 吨溴化钠、副产 43.05 吨类树脂焦油的生产能力。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	121.046289259	32.540196489
B	121.047737652	32.539670776
C	121.046831065	32.537873696

D	121.045334392	32.538351129
---	---------------	--------------

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

南通永盛化工有限公司位于如东沿海经济开发区高科技产业园内，公司成立于 2004 年 6 月，主要从事生产农药中间体双甘磷，具有年产 2000 吨双甘磷、50 吨 2,3-二氟-5-三氟甲基吡啶项目。为满足市场需求，2013 年，南通永盛化工有限公司通过兼并收购南通紫晶化工有限公司，并将紫晶化工原有永固紫产品搬迁至南通永盛化工厂区内实施，利用厂区内预留建设用地约 7000m²新建生产及辅助用房 3884m²，具有年产 500 吨永固紫、副产 141.5 吨溴化钠、副产 43.05 吨类树脂焦油的生产能力。

南通永盛化工有限公司位于如东沿海经济开发区高新技术产业园黄海三路 8 号，周边以化工企业为主，东侧为江苏兴盛化工有限公司，西侧为众益鑫化工有限公司，南侧为黄海三路，北侧为迈克斯（如东）化工有限公司。行业类别属于有机化学原料制造。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业于 2021 年进行了土壤和地下水自行监测，监测内容如下：

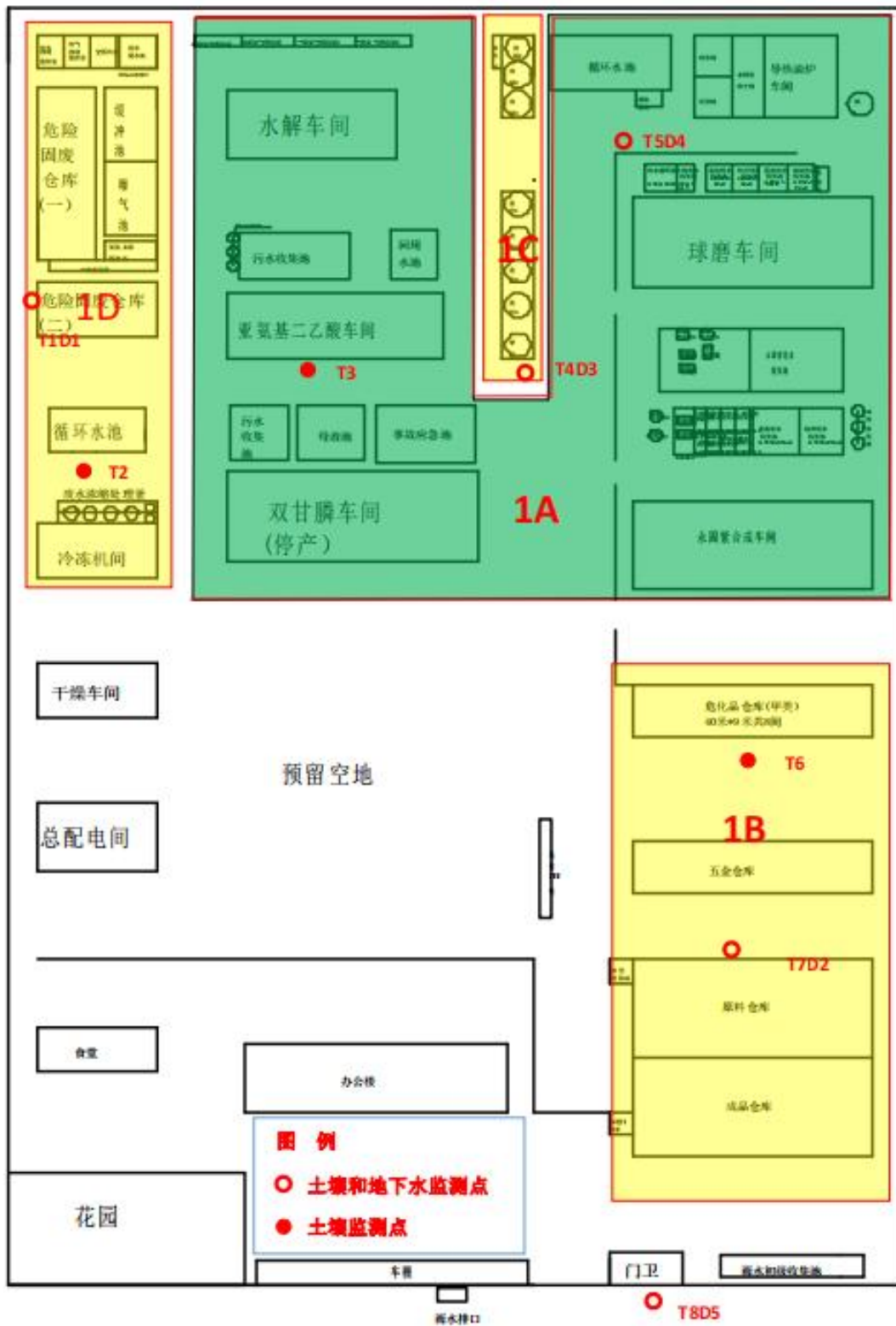


图2.3-1 2021年监测点位布设图

各点位监测项目如下：

土壤：选取的土壤监测项目包括《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）该标准中的表 1 中的 45 项，特征因子包括石油烃（C10-C40）、pH值、甲醛。地下水：pH值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、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、总石油烃（C10-C40）、氯苯、邻二氯苯、甲醛。

检测结果如下：

本次调查共分析土壤样品 24 个，具体检出情况描述如下：

pH 值：该场地土壤的 pH 值范围在 7.82-10.54 之间，土壤样品 pH 值呈弱碱性，符合南通如东地区土壤酸碱环境背景。

重金属和无机物：本次地块 8 个点位中，六价铬均未检出，铅、镉、汞、砷、铜、镍全部检出，检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表一中第二类用地风险筛选值。

挥发性有机物：场地内挥发性有机物中点位 T1、T2、T3、T4、T5、T7 中氯苯均有检出；点位 T3、T4、T5 中苯有检出；点位 T6、T7、T8 中甲苯有检出；点位 T3、T7 中乙苯有检出；点位 T4、T5 中 1,2-二氯苯有检出；T3、T7 中间二甲苯，对二甲苯有检出；T3、T7 中邻二甲苯有检出；其他组分均未检出，检出限均小于筛选值；检出浓度均远低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值；

半挥发性有机物：点位 T2 中苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽有检出，检出浓度均小于土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值；

甲醛和石油烃类：现场采集的土壤样品中甲醛均未检出；点位T1、T3、T4、T6中总石油烃（C10-C40）有检出，检出浓度最大值17mg/kg，远低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值。

本项目共采集 5 个地下水样品，分析参数为 pH 值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、

挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；特征因子为总石油烃（C10-C40）、氯苯、邻二氯苯、甲醛。检测结果汇总见表 7.3-1。

本次调查共分析的 5 个地下水样品，包括 4 个场地内点位和 1 个对照点位，参考地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第 IV 类进行评价，具体情况如下：

地下水样品中点位D1氯化物为379mg/L，D2氯化物为762mg/L，D3氯化物为443mg/L，D4氯化物为359mg/L，均>350mg/L，属于地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第V类水质；点位D1挥发酚为0.109mg/L，D2挥发酚为0.108mg/L，D3为0.119为mg/L，D4挥发酚为0.129mg/L，D5挥发酚为0.110mg/L，均均>0.01mg/L，属于地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第V类水质；点位D1耗氧量（高锰酸盐指数）为11.3mg/L，D2耗氧量（高锰酸盐指数）为10.8mg/L，均大于10.0mg/L，属于地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第V类水质；点位D1总大肠菌群为620MPN/L，D2总大肠菌群为450MPN/L，D3总大肠菌群为590MPN/L，D4总大肠菌群为120MPN/L，D5总大肠菌群为450MPN/L，均>100MPN/L，属于地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第V类水质；其余各点各检测项目浓度均小于地下水质量标准（GB/T 14848-2017）第IV类标准。分析其原因主要是由于企业地块距离海边较近，该区域地下水水质受海水质量影响较大。

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，通过参考启东沃兰化工（同园区企业，位于永盛化工东南侧直线距离约 300 米）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，摇振反应中等，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 0.9~1.3m（标高 1.56~1.61m），历史最高地下水位标高 3.20m。

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。

南通永盛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

南通永盛化工有限公司位于如东沿海经济开发区高科技产业园内，公司成立于 2004 年 6 月，主要从事生产农药中间体双甘磷，具有年产 2000 吨双甘磷、50 吨 2,3-二氟-5-三氟甲基吡啶项目。为满足市场需求，2013 年，南通永盛化工有限公司通过兼并收购南通紫晶化工有限公司，并将紫晶化工原有永固紫产品搬迁至南通永盛化工厂区内实施，利用厂区内预留建设用地约 7000m²新建生产及辅助用房 3884m²，具有年产 500 吨永固紫、副产 141.5 吨溴化钠、副产 43.05 吨类树脂焦油的生产能力。

表 4.1-1 南通永盛化工有限公司处理能力

主体工程名称	产品名称	环评设计产能 (t/a)	实际生产能力 (t/a)
双甘磷生产线	98%双甘磷	2000	0
	亚氨基二乙酸	3000	1332
永固紫生产线	永固紫	500	500
	溴化钠 (副产品)	141.5	141.5

表 4.1-2 南通永盛化工有限公司主要原辅材料

序号	原料名称	物态	规格	年用量 (t/a)	最大贮存量 (t/a)	存储方式	贮存场所	运输方式
双甘磷生产线								
1	亚氨基二乙腈	固态	94.5%	1016	300	袋装	仓库	汽运
2	亚磷酸	固态	98%	963.2	20	袋装	仓库	汽运
3	甲醛	液态	37%	1011	30	储罐	罐区	汽运
4	液碱	液态	15%	5658	60	储罐	一车间外	汽运
5	盐酸	液态	31%	3997.2	80	储罐	二车间外	汽运
6	活性炭	固态	-	40	3	袋装	原料仓库	汽运
永固紫生产线								
7	吡啶	固态	95%	339.9	10	袋装	甲类仓库	汽运

8	氢氧化钠	液态	42%	250	90	罐装	液碱储罐	汽运
9	溴乙烷	固态	98%	225.5	10	桶装	甲类仓库	汽运
10	氯苯	固态	98%	5.4	2	桶装	甲类仓库	汽运
11	硝酸	液态	98%	337.5	10	罐装	硝酸储罐	汽运
12	氢气	气态	99.99%	13	0.1	钢瓶	氢气瓶库	汽运
13	邻二氯苯	固态	99.5%	28	5	桶装	甲类仓库	汽运
14	四氯苯醌	固态	99.5%	212.1	5	桶装	普通仓库	汽运
15	本磺酰氯	固态	98%	270	10	桶装	普通仓库	汽运
16	氯化钙	固态	99%	102	5	袋装	普通仓库	汽运
17	盐酸	液态	30%	200	90	罐装	盐酸储罐	汽运
18	三乙胺	固态	98%	5	1	桶装	甲类仓库	汽运
19	醋酸丁酯	固态	98%	5	1	桶装	甲类仓库	汽运
20	苄基三乙基 氯化铵（乙基化 反应 催化剂）	固态	99%	5	1	袋装	甲类仓库	汽运
21	雷尼镍（加 氢催 化剂）	固态	99.9%	0.5	0.5	袋装	甲类仓库	汽运
22	拉开粉	固态	工业级	25	1	袋装	普通仓库	汽运
23	氮气（置换氢气 用，起保护作用）	气态	99.9%	5	1	钢瓶	车间现场	汽运

4.2 企业总平面布置

企业平面布置图见图 4.2-1。

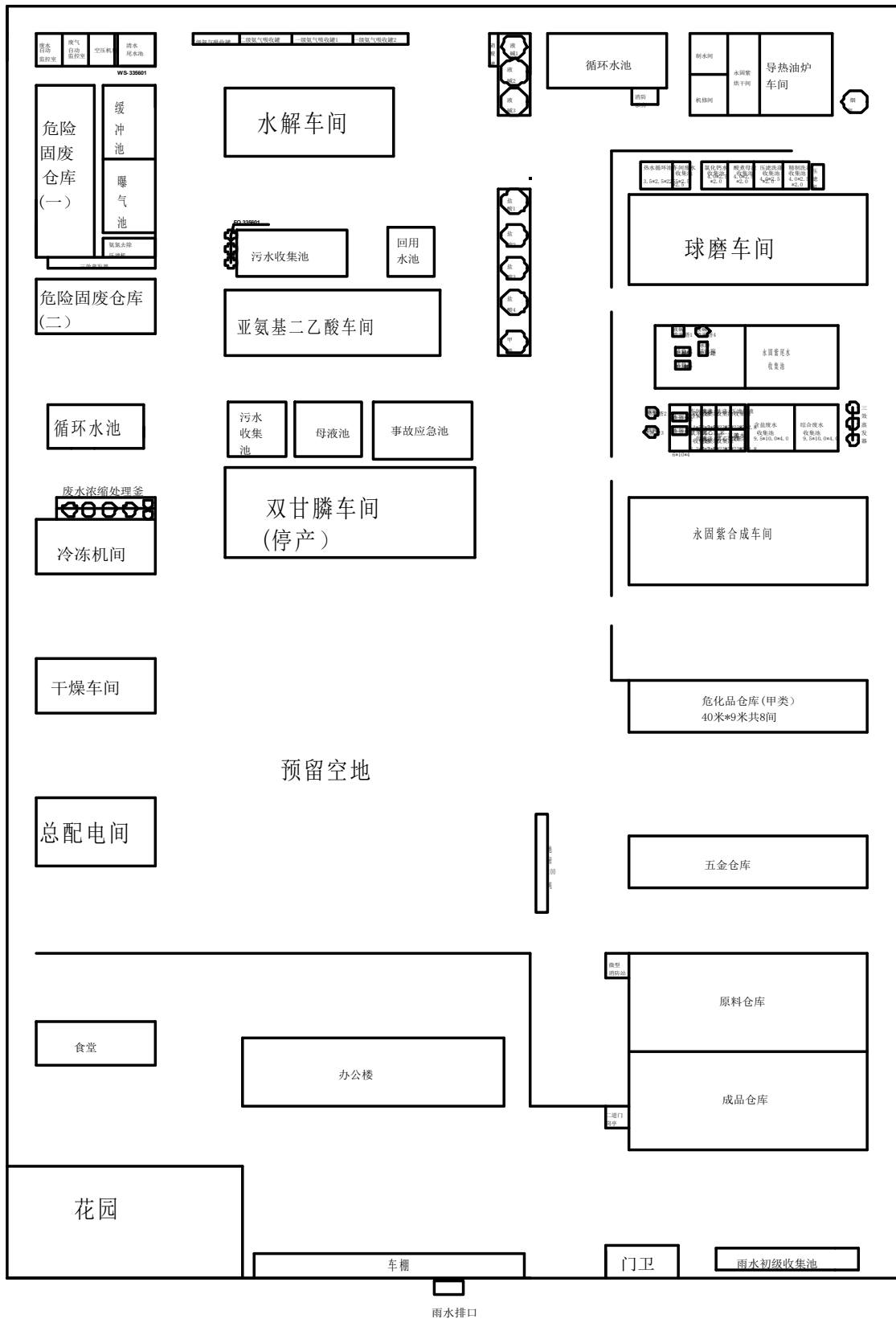


图4.2-1 厂区平面布置图

表 4.2-1 各区域分布及面积情况

构筑物	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建设情况
办公楼	548.5	1586.5	3	现有项目已建
食堂	166.8	166.8	1	现有项目已建
一车间	244.64	733.92	3	现有项目已建
二车间	378	758	3	现有项目已建
三车间	686	2058	3	现有项目已建
永固紫合成车间	540	1620	3	现有项目已建
永固紫球磨车间	600	1800	3	现有项目已建
酸碱罐区	383.17	383.17	1	现有项目已建
丙类仓库	1475.8	1475.8	1	现有项目已建
甲类仓库	378	378	1	现有项目已建
危废仓库	460.26	460.26	1	现有项目已建
导热油炉	202.5	202.5	1	现有项目已建
三废处理区	1219	1219	1	现有项目已建
事故应急池	520	520	1	现有项目已建

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 生产工艺

1. 双甘磷生产工艺

工艺流程图及工艺说明：

(1) 亚氨基二乙酸合成：亚氨基二乙腈、离子膜碱、催化剂经计量后投入脱氢釜，在一定温度、压力下反应生成亚氨基二乙酸钠，经酸化、脱色后得到亚氨基二乙酸。(2) 双甘磷合成：将盐酸、亚磷酸溶液加入反应釜后滴加甲醛，反应生成双甘磷。溶液冷却后抽滤、洗涤、离心、干燥得到双甘磷产品。

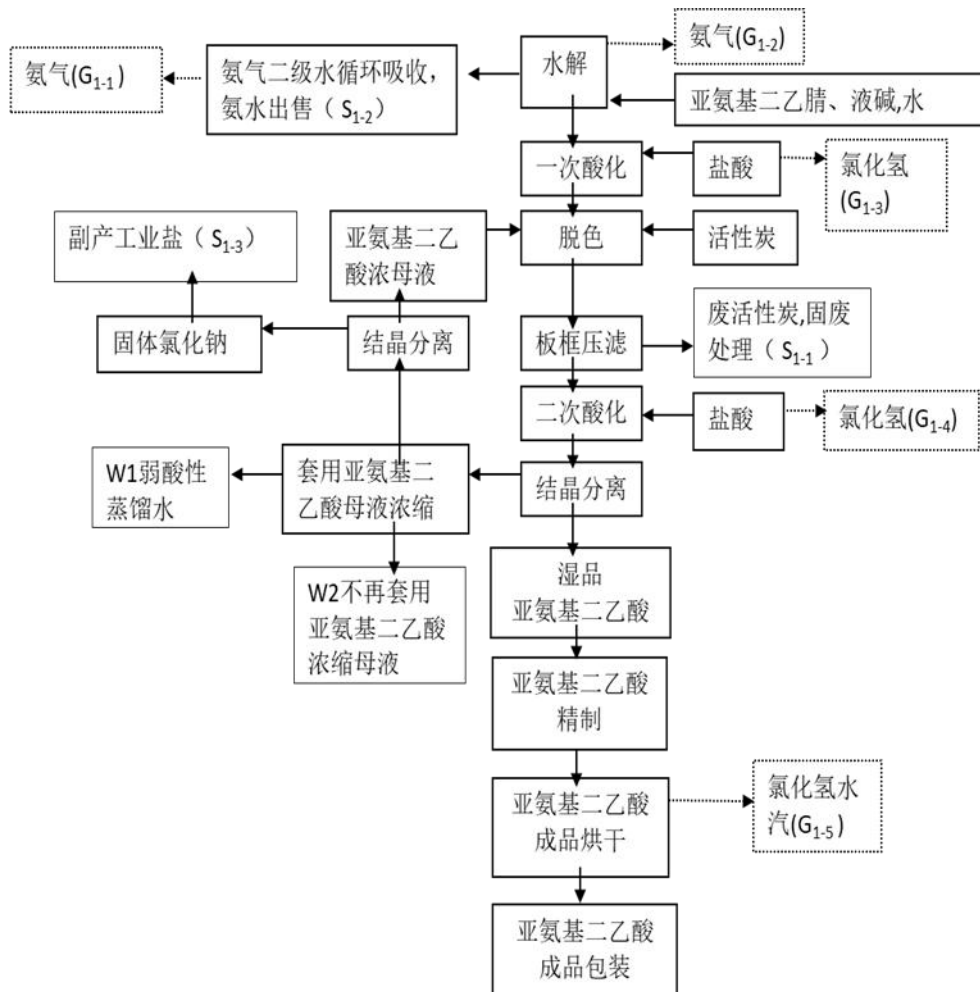


图 4.3-1 双甘磷工艺流程及产污环节图

2. 永固紫生产工艺

工艺流程图及工艺说明

①烷基化反应：将液碱（42%NaOH）计量后泵入烷基化反应釜，加热，在搅拌情况下冷却至 35℃，投入咪唑，加盖密封搅拌 15 分钟后，在搅拌状态下慢慢加入氯苯和溴乙烷，再搅拌 15 分钟缓慢升温至 40-50℃，有回流停止加温，即为回流开始，回流时间为 5 小时，反应压力为常压。回流过程产生废气溴乙烷和氯苯（G1）。回流完毕，升温至 100-120℃，用真空减压蒸馏回收氯苯。氯苯回收后套用，蒸馏过程产生废气氯苯（G2）。

②分层：将烷基化反应釜静止 15-30 分钟后下层液碱分去，调节物料 PH 值为中性，冷却至 25-40℃直接压入硝化锅内。将液碱冷却结晶过滤，产生废水（W1），滤饼经干燥除去水分后得到副产品溴化钠。

③硝化反应、中和：将氯苯和 N-乙基咪唑反应，控温 28-30℃后开始滴加 40%的硝酸，反应过程中温度突升，在 35℃以上时必须停止滴加硝酸，并加大冷却及时控温至规

定范围才可恢复加酸，滴加时间 4-5 小时，滴加结束后在控温条件下继续搅拌 6-7 小时，整个过程严格控温，反应压力为常压。保温结束后，用液碱（42%NaOH）中和，PH 值控制在 7-8，中和时确保温度不超过 35℃。

④洗涤过滤：中和结束后冷却至 15℃以下，用氯苯漂洗，离心过滤出料得到 3-硝基-N-乙基吡啶，取样测定其含量。滤液分层产生废水（W2），对有机层蒸馏回收氯苯套用，蒸馏过程产生废气（G3）及副产品焦油状物。

⑤加氢还原反应：首先用 15Mpa 氮气试漏，氮气置换 3-4 次，氢气置换一次；然后将邻二氯苯、催化剂依次加入反应釜，开启搅拌，升温至 120℃左右，通入氢气加氢。随着反应的进行，釜内压力和反应温度逐渐升高，反应初期吸氢较快，压力 1.3mpa 左右，氢化温度控制 120-150℃（≤160℃，必要时需冷却）；加氢反应过程约 6 小时左右，釜内压力达到 1.3mpa，在 1 小时内无明显变化时加氢反应基本结束。取样分析，原料 H₂<0.2%时合格，加氢反应结束，停止通氢。开夹套冷却水，冷却至 90-95℃左右，停止搅拌，将残余氢气缓慢放空，并充氮气置换 1-2 次，釜内保持微正压用氮气保护，于 80-90℃静止保温 2 小时；反应釜泄压至 0，在真空微负压下，插出料低管，反应釜充氮气至 0.5mpa 左右，氮气压料至已经提前升温的转料釜；转料结束后用蒸汽吹扫转料管线，防止物料残留低温凝固堵塞；转料釜充氮气压料入产品罐。准确称重计量，贴好批号标签和合格品标签，入库。放料结束后加氢釜充氮气保护。此工序产生放空氢气。

⑥脱水、缩合反应：将还原反应产物 3-氨基-N-乙基吡啶投入到缩合反应釜中，加盖密封，然后升温脱水，反应压力为常压，温度至 130℃视为脱水结束，脱水完成冷却至 35℃，打开锅盖投入四氯苯醌，再加盖封闭。温度控制在 32-34℃。脱水过程产生废水（W3）。

⑦闭环反应：将缩合反应物压入闭环反应釜中，用导热油加热至 140℃，加入苯磺酰氯，再升温至 175-180℃，在减压下保持 5 小时，保温结束，自然冷却至 140℃以下。此工序产生氯化氢（G4）。

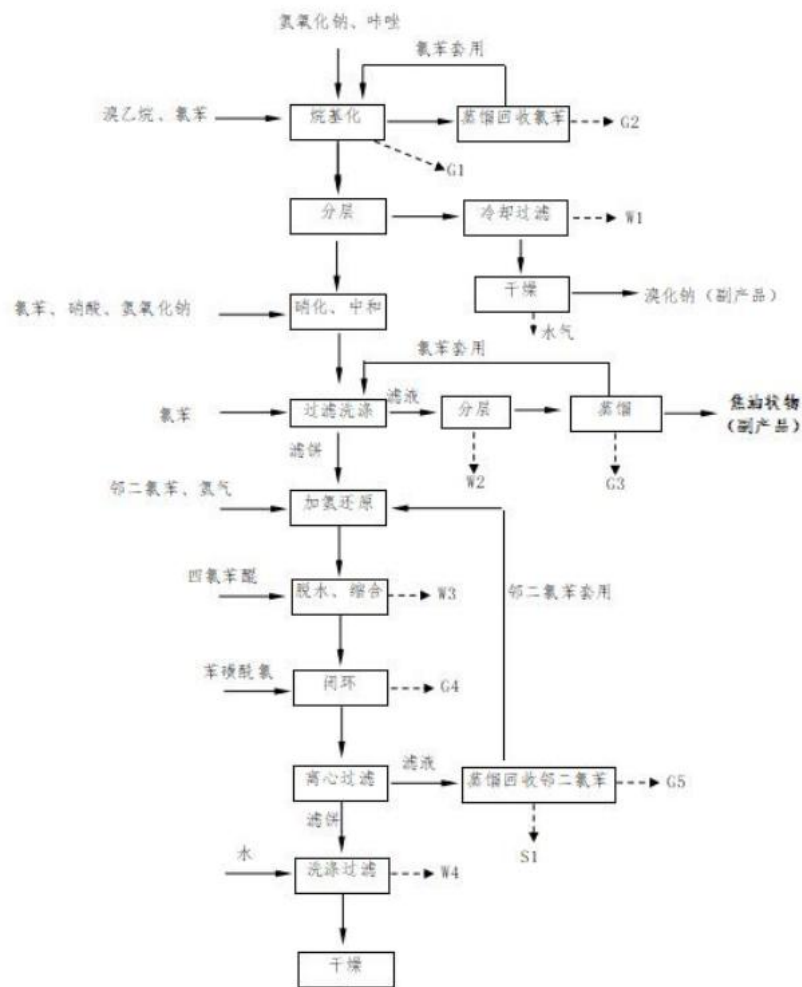
⑧离心过滤、洗涤过滤及干燥：将闭环反应釜直接放料进离心机过滤，对滤液蒸馏回收邻二氯苯套用。此工序产生废气（G5）和蒸馏残渣（S1）。对滤饼再用水洗涤、过滤，产生洗涤废水（W4）。对洗涤后的滤饼送进耙式干燥器通过蒸汽间接加热干燥，除去水分。整个过程在密闭环境中进行。

⑨球磨、水溶、压滤、水洗：将干燥后的粗品投入球磨机，粗品粒径较大，基本不产生粉尘，然后加入氯化钙研磨，研磨过程为密闭式，研磨结束后利用吸料管经在研磨机盖孔伸入，孔与吸料管紧密贴切，避免吸料过程产生粉尘散逸；

研磨后经吸料管缓缓吸入水溶箱，并搅拌混于水中，使吸出料中氯化钙全部溶解于水中，然后压滤得到滤饼，主要成分为永固紫及少量氯化钙。滤液通过三效蒸发器蒸发回收氯化钙并套用，产生的冷凝水回收利用；

将滤饼装于保护桶中，用水多次渗透清洗，利用细滤网隔离永固紫，主要溶解除去永固紫滤饼中的氯化钙，多次清洗并清洗水循环套用，定期排放高浓度含盐废水（W5）。

⑩酸处理：将滤饼投入酸煮釜，加入 30%盐酸和水进行酸煮处理，以除去球磨过程混入来自球磨装置脱落的少量金属屑，再压滤后洗涤，以除去残留的盐酸，产生酸性废水（W6）；然后通过闪蒸干燥器干燥，最后利用粉碎机粉碎得到永固紫成品，粉碎过程产生粉尘（G6）。整体工艺流程及产污环节见图 4.3-2。



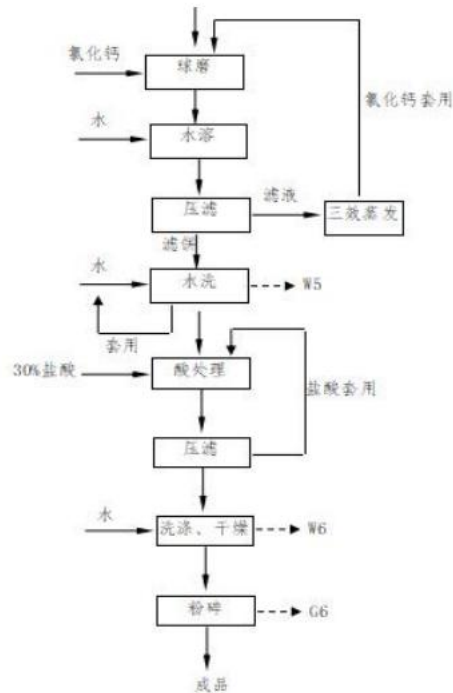


图 4.3-2 永固紫工艺流程及产污环节图

永固紫以咪唑为原料经烷化、硝化、还原、缩合、闭环得到永固紫粗品，再经颜料化即得到成品。生产工艺采用常压液相烷化代替高压烷化，不仅降低了产品的投资，而且大大提高了生产的安全性。同时，用相转移催化法合成 N-乙基咪唑具有反应条件温和，反应时间短，反应收率高及质量好等优点。

4.3.2 污染防治情况

1. 废水排放及防治措施

废水中工艺废水含有有机物氯苯、邻二氯苯等，首先通过静置分层、蒸馏回收氯苯和邻二氯苯；工艺废水、水溶压滤废水盐分高，可生化性差，首先通过二套三效蒸发器（3t/h）预处理，除去其中的高盐分；蒸馏处理及三效蒸发处理后的废水再与其他废水混合进入厂内污水处理站进一步预处理；除酸清洗主要洗去粗品永固紫中的盐酸，废水中主要污染因子为 pH，可回用于盐酸配制，不外排；其他工艺废水、水环泵废水、除盐清洗废水定期排水、生活污水排入厂内污水处

理站预处理后接管园区如东深水环境科技有限公司污水处理厂，最终排入黄海。

厂内现有污水处理站设计处理规模 150t/d，废水年排放量 27843 吨，采用的废水处理工艺见图 4.3-3。

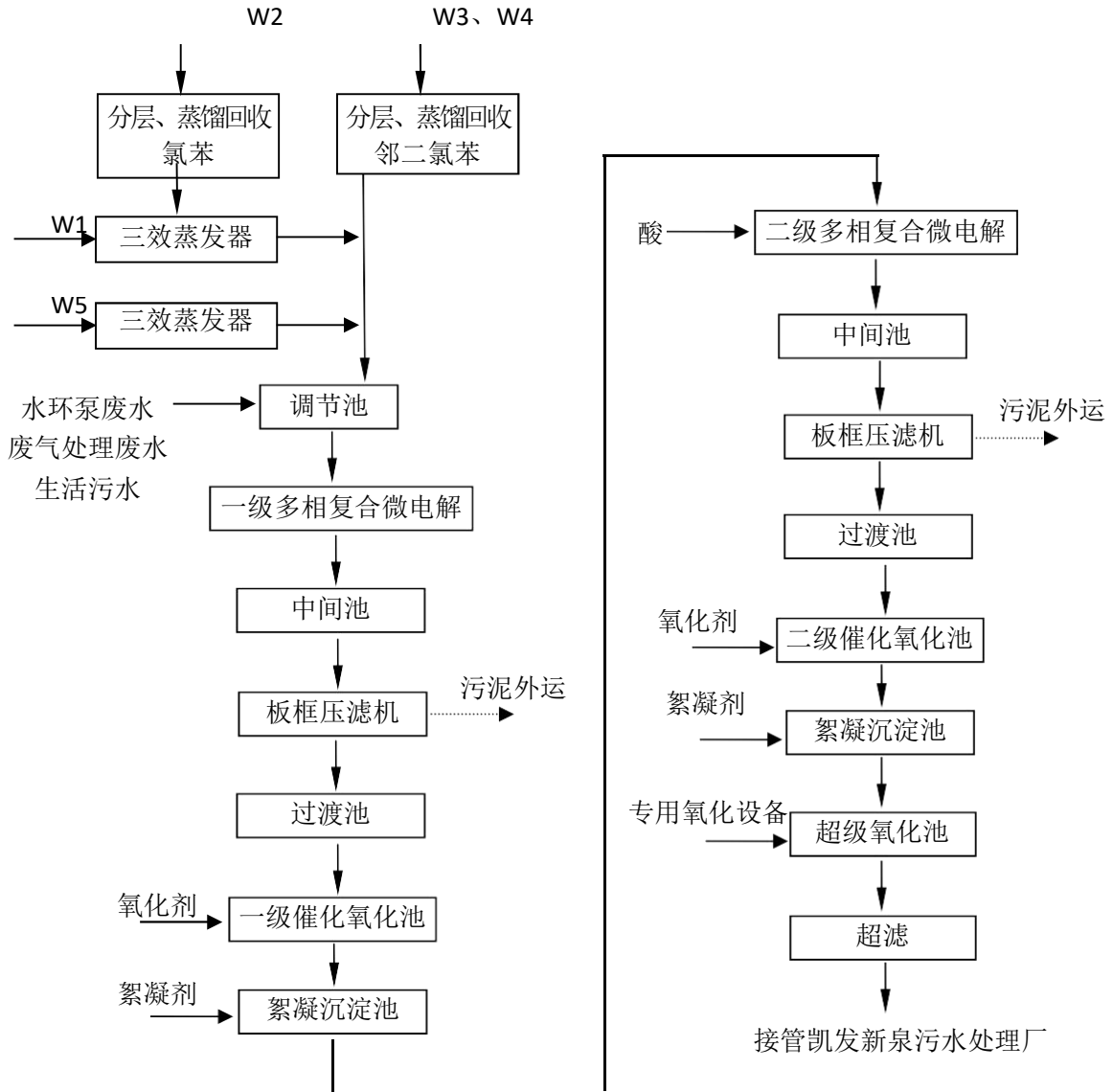


图 4.3-3 废水工艺流程图

2. 废气排放及防治措施

有组织废气主要是燃煤导热油炉燃烧废气和工艺废气。

① 导热油炉燃烧废气

闭环反应工序供热依托原有 1 台 120 万大卡导热油炉，年供热时间 2500h。

导热油炉改造后全厂采用管道天然气替代煤作为燃料，燃烧废气通过原有35米烟囱直接排放。

②工艺废气

主要工艺废气为烷基化反应、蒸馏回收氯苯、邻二氯苯等工序产生有机废气，主要污染物有溴乙烷、氯苯（含邻二氯苯），经收集后通过二级活性炭吸附装置处理，尾气通过排气筒排放；缩合闭环反应产生氯化氢，经“二级降膜吸收塔+一级碱液喷淋吸收塔”处理后通过排气筒排放；粉碎工序产生粉尘（染料尘），经捕集吸收进脉冲袋式除尘器除尘回收，尾气通过排气筒排放。

无组织废气主要来自车间未捕集的挥发性有机废气、氯化氢及粉尘。

3. 固废排放及防治措施

产生的副产品溴化钠，主要用作于有机合成（企业标准 Q/320623 NKE 03-2013），蒸馏工序产生类树脂焦油（焦油状物）主要用于生产道路铺设油和防水材料等（企业标准 Q/320623 NKE 04-2013），已通过南通市如东质量技术监督局备案。产生的一般固体废物袋式除尘器除尘灰，主要成分为永固紫，可作为成品出售；生活垃圾委托环卫部门定期清运。危险废物有蒸馏残渣（HW11）、废活性炭（HW06）、水处理污泥（HW06）等，委托江苏东江环境服务有限公司、南通东江环保技术有限公司处置。

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。

- 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。

表5.2-1 重点区域识别

	
<p>一车间：亚氨基二乙腈水解，一次酸化生成亚氨基二乙酸钠盐。车间地面均已硬化，无破损</p>	
	
<p>二车间：酸化结晶，二乙酸母液浓缩，二乙酸粗品精制。车间地面均已硬化，无明显破损。</p>	



三车间：二乙酸和盐酸、亚磷酸、甲醛缩合反应生产双甘膦，车间内地面均已硬化，无明显破损，现已停用。



永固紫合成车间：完成烷基化，硝化，加氢，缩合闭环反应生成粗品永固紫，车间地面均已硬化，无明显裂缝。



永固紫球磨车间：粗品永固紫紫研磨颜料化和粉碎干燥，车间地面均已硬化，无明显裂缝。



丙类仓库：亚氨基二乙酸成品。仓库内地面均已硬化，无破损。



甲类仓库：存放危化品材料，仓库内地面均已硬化，无破损。





危废仓库：危险固废暂存库位于厂区西北侧，主要用于堆存水处理污泥、废活性炭等危险废物。地面已按照要求采用防腐防渗的环氧地坪，四周设有导排沟，地面无明显破损。



酸碱罐区：盐酸、液碱储罐区地面已做防腐防渗处理，四周设有围堰、导排沟，地面无破损。



污水处理区：地面均已硬化，无破损，四周设有围堰，导排沟。



事故应急池：为地下实池体，地面均已硬化，无破损。



锅炉房：地面均已硬化，无明显裂痕。



办公楼及员工食堂：地面已做硬化处理，无破损。

5.3 关注污染物

各区域污染物见表5.3-1。

表 5.3-1 各区域污染物

序号	设施名称	关注污染物
1	一车间	pH、甲醛
2	二车间	pH、甲醛
3	三车间	pH、甲醛
4	永固紫合成车间	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）
5	永固紫球磨车间	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）
6	成品仓库	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）
7	危废仓库	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）
8	原料仓库	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）
9	酸碱罐区	pH、甲醛
10	导热油炉	总石油烃（C10-C40）
11	污水处理区	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）
12	事故应急池	pH、溴化钠、溴乙烷、氯苯、邻二氯、苯、总石油烃（C10-C40）

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

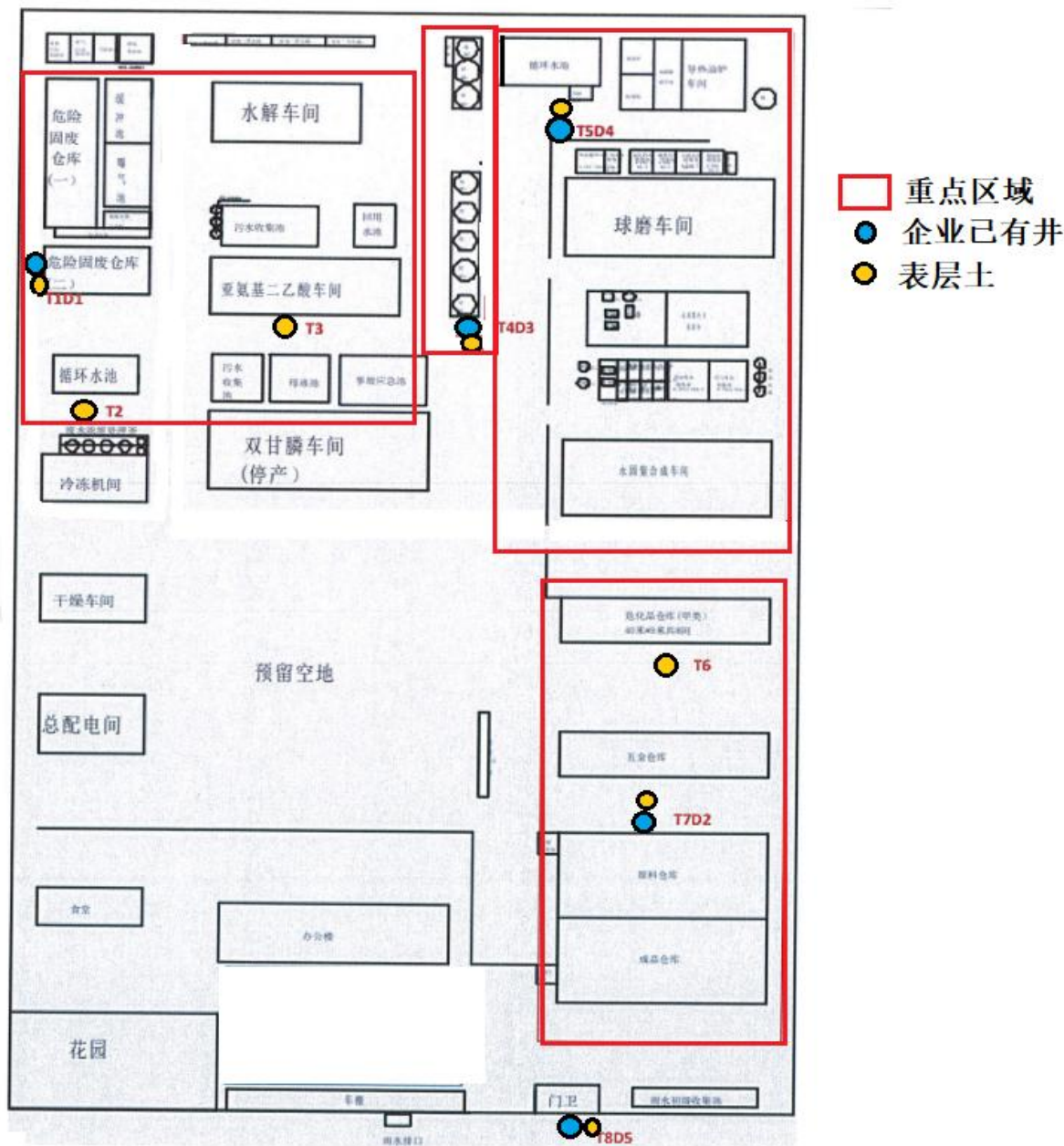


图6.1-1 点位设置图

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2021年已经做过柱状土壤监测，故本次只做表层土壤监测。

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/D1	危废仓库	表层土/地下水	该点邻近危废仓库，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T2	循环水池	表层土	该点邻近循环水池，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T3	亚氨基二乙酸车间	表层土	该点邻近亚氨基二乙酸车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T4/D3	罐区	表层土/地下水	该点邻近罐区，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T5/D4	球磨车间	表层土/地下水	该点邻近球磨车间，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T6	危化品仓库	表层土	该点邻近危化品仓库，同时有裸露地面，具备采样条件	一类单元
T7/D2	原料仓库	表层土/地下水	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

T8/D5	对照点	表层土/地下水	/	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。

该地块涉及到的主要特征污染物有:“pH,石油烃、镍、氯苯、溴化物”,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 ₁₀ -C ₄₀)
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 6 项	四氯化碳、三氯甲烷、苯、甲苯、氯苯、邻二氯苯
	其他	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、镍、溴化物

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

由于企业已于2021年对柱状土进行了检测，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021的要求，柱状土3年检测一次，表层土一年检测一次，故本次土壤均采集表层样品。

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	危废仓库	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T2	循环水池	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T3	亚氨基二乙酸车间	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T4	罐区	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T5	球磨车间	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T6	危化品仓库	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T7	原料仓库	表层土	0-0.5 米	1	1 次/年
T8	对照点	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
D1	危废仓库	地下水	6m	1	1 次/半年
D3	罐区	地下水	6m	1	1 次/半年
D4	球磨车间	地下水	6m	1	1 次/半年
D2	原料仓库	地下水	6m	1	1 次/半年
D5	对照点	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。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，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。

根据地块污染情况，设置PID、XRF等对现场样品进行快筛。现场快速检测土壤中VOCs时，用采样铲在VOCs取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占1/2~2/3自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在30分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置10分钟后摇晃或振荡自封袋约30秒，静置2分钟后将PID探头放入自封袋顶空1/2处，紧闭自封袋，记录最高读数。现场使用前需对仪器进行校正并进行记录，校正合格后方可使用。

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5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 ± 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 $DO < 2.0 \text{ mg/L}$ 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 $\geq 50\text{NTU}$ 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 μ 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)
土壤	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、pH	自封袋	/	1kg	小于 4℃冷藏	28
	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、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	250mL 螺纹口棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯	/	250mL 瓶装满, 约 250g	小于 4℃冷藏	10
地下水	铜、镉、铅、镍	P	1L 水样中加浓 HNO ₃ 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 ₂ SO ₄ , 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°C 冷藏	14
苯胺、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	棕色 G	每 1000mL 样品中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL	小于 4°C 冷藏	7d 内萃取，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

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。