

福建三农新材料有限责任公司地块 土壤和地下水自行监测调查报告

编制单位：福建省厚德检测技术有限公司

二〇二二年十一月



项目名称：福建三农新材料有限责任公司地块土壤环境自行
监测调查报告

编制单位：福建省厚德检测技术有限公司

项目负责人：郭明奇

项目主要参与人员表：

姓名	现任职务	主要工作内容
郭明奇	环保技术工程师	项目负责人
黄孙武	技术负责人	项目审核人
姚卫红	质量负责人	实验室质量控制
林群	检测部部长	
李逸磊	采样组组长	现场采样、样品流转监督
郭李彬	分析组组长	实验分析

福建省厚德检测技术有限公司

电话：0598 5155568

邮编：365000

地址：福建省三明市三元区长安路 21 号 4 幢四层 1 号

目 录

1 工作背景.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.2.1 法律法规及指导性文件.....	1
1.2.2 技术规范和导则.....	2
1.3 工作程序.....	2
1.4 调查范围.....	3
2 企业概况.....	5
2.1 企业基本情况.....	5
2.2 地块历史沿革.....	6
2.3 地块历史调查监测情况.....	9
3 地勘资料.....	13
3.1 地质信息.....	13
3.2 水文地质信息.....	14
4 企业生产及污染防治情况.....	17
4.1 企业生产概况.....	17
4.1.1 原辅料使用情况.....	17
4.1.2 主要生产设备.....	19
4.1.3 生产工艺及产污环节.....	25
4.1.4 污染状况.....	42
4.2 企业总平面布置及雨污管网图.....	51
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	54
5 重点监测单元识别与分类.....	64
5.1 重点单元情况.....	64
5.2 重点单元识别依据.....	67
5.3 关注污染物.....	74
6 监测点位布设方案.....	76
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设.....	76
6.2 各点位布设原因.....	84
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	86
7 样品采集、保存、流转与制备.....	90
7.1 现场采样数量和深度.....	90
7.1.1 土壤.....	90
7.1.2 地下水.....	91
7.2 采样方法及程序.....	91
7.2.1 采样准备检查.....	91
7.2.2 采样器具.....	92

7.2.3 采样方法.....	92
7.2.4 采样现场质量控制.....	95
7.3 样品保存、流转与制备.....	96
7.3.1 土壤样品制备.....	96
7.3.2 样品保存.....	96
7.3.3 样品流转.....	98
8 监测分析方法.....	100
8.1 土壤监测结果分析.....	100
8.1.1 分析方法.....	100
8.1.2 监测结果.....	102
8.1.3 监测结果分析.....	109
8.2 地下水监测结果分析.....	110
8.2.1 分析方法.....	110
8.2.2 监测结果.....	112
8.2.3 监测结果分析.....	114
9 质量保证与质量控制.....	114
9.1 采样现场质量控制.....	114
9.2 保证样品分析测试质量所采取的各项措施.....	115
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制.....	116
10 结论与措施.....	124
10.1 监测结论.....	124
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因.....	124
附件 1 专家评审意见.....	125
附件 2 地下水监测井信息汇总表.....	128
附件 3 实验室检测报告.....	130

1 工作背景

1.1 项目由来

为贯彻落实国家《土壤污染防治行动计划》、《福建省土壤污染防治计划实施方案》和《福建省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开指导意见(暂行)》等有关规定,福建三农新材料有限责任公司积极响应主管部门的要求,按照《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ1209-2021)要求,于2022年8月企业委托福建省厚德检测技术有限公司对厂区土壤和地下水进行全面排查,识别可能造成土壤和地下水的污染物、生产设施和生产活动,根据排查结果制定土壤环境自行监测方案,并编制自行监测调查报告。

福建省厚德检测技术有限公司接受委托后,立即安排技术人员对企业的发展状况、土地利用状况、原辅材料、产品、生产工艺及污染物处理方式等情况进行了资料收集、整理分析;随后去企业进行现场踏勘,核实已收集资料的准确性,勘察现场污染痕迹、防护措施及企业环境风险管控水平等,并与熟悉地块历史沿革的生产和环境状况的人员沟通,进行信息收集补充。在此基础上,编制了该地块土壤环境自行监测调查报告。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及指导性文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- (2)《中华人民共和国固体废物污染防治法》(2020年9月1日起施行);
- (3)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行);
- (4)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- (5)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第42号,2017年7月1日起施行);
- (6)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境布令第3号,2018年8月1日起施行);
- (7)《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤[2019]47号);

(8) 《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》(闽政[2016]45号);

(9) 《福建省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开指导意见(暂行)》(2019年4月);

(10) 《三明市人民政府关于印发三明市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(明政文〔2017〕31号)。

(11) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》

1.2.2 技术规范和导则

(1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019);

(2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);

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

(4) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(GB 36600-2018);

(5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017年第72号);

(6) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(7) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);

(8) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);

(9) 《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);

(10) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

(11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ 2109-2021)。

1.3 工作程序

根据《福建省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开指导意见(暂行)》，采用资料收集、现场踏勘、人员访谈等方法，开展地块的污染识别；根据污染识别结果有针对性的制定地块的土壤环境自行监测方案，方案内容包括点位布设、采样方法、监测频次、监测项目、监测方法及质控要求；监测方案制定后自行组织评审确认，作为开展自行监测的依据，并编制自行监测调查报告。

项目技术路线工作程序详见图1-1所示。

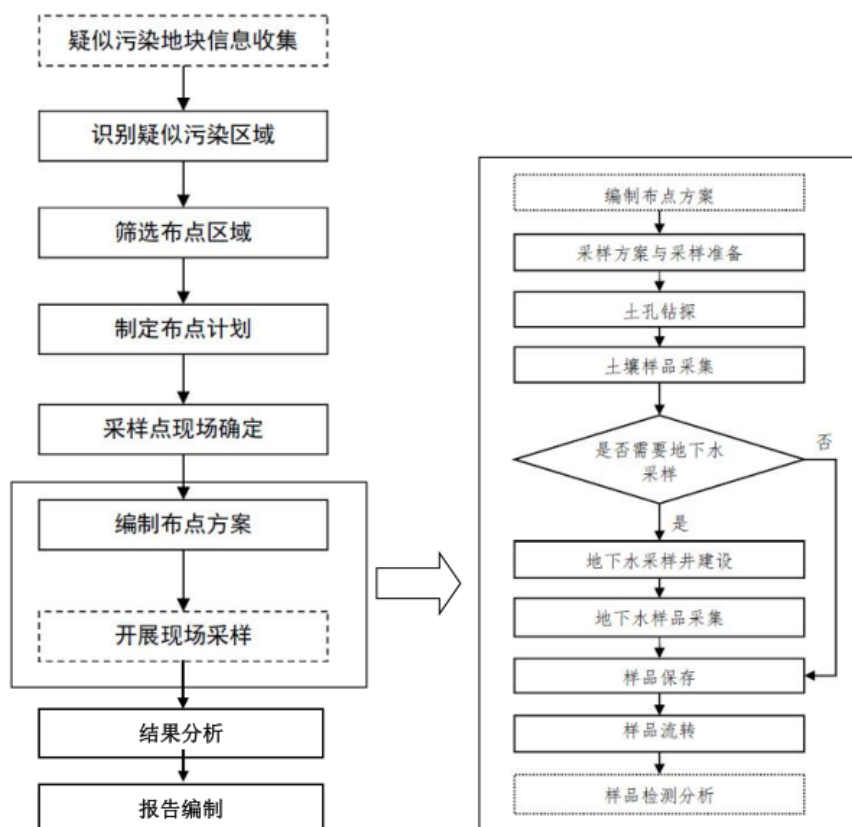


图 1-1 项目技术路线图

1.4 调查范围

福建三农新材料有限责任公司位于三明市黄砂新材料循环经济产业园（三明市三元区莘口黄砂村渡头坪21号），占地面积31万m²。根据对项目边界拐点坐标进行绘制，见表1-1，场界情况见图1-2红线区域所示。

表 1-1 边界拐点坐标

编号	拐点坐标		坐标系
	经度	纬度	
1.	117.503639	26.206918	CGCS2000 国家大地坐标系
2.	117.505045	26.207404	
3.	117.506334	26.207718	
4.	117.509932	26.203493	
5.	117.504863	26.199834	
6.	117.504344	26.200845	
7.	117.503414	26.204850	
8.	117.503334	26.205851	



图 1-2 地块土壤环境调查范围（红线图）

2 企业概况

2.1 企业基本情况

福建三农新材料有限责任公司前身为福建三农集团股份有限公司，是一家以生产有机磷农药和精细化工产品为主的化工企业。公司始建于1959年，1997年7月在深交所挂牌上市，2010年9月30日，公司重组成功、复牌上市，2010年12月经三明市政府批复筹建，注册成立“福建三农化学农药有限责任公司”。根据三明市政府“退城入园”的规划要求，公司于2011年11月搬迁至三明市三元区黄砂工业集中区内的氟化工产品区，建设12500吨/年氟化工系列产品项目，并通过验收。2017年7月15日，公司名称由福建三农化学农药有限责任公司变更为福建三农新材料有限责任公司，原公司的一切业务和职责由更名后的公司接替和承担。公司又于2019年建设新材料及配套中间体建设项目，并通过验收。2022年04月公司进行了1500t/a氟精细化学品及10000t/a六氟丙烯装置扩产改造项目。

表2-1 企业基本情况一览表

单位名称	福建三农新材料有限责任公司			
组织机构代码	9135040056539000XC			
法定代表人	徐万鑫			
单位所在地	三明市三元区莘口黄砂村渡头坪 21 号			
中心经纬度	东经：117° 30' 23.6"，北纬：26° 12' 13.2"			
所属行业类别	26 化学原料和化学制品制造业（261 基础化学原料制造、265 合成材料制造）			
建厂年月	2011			
企业规模、厂区面积	企业占地面积31万m ² ，建设48000t/a四氟乙烯中间体（原料用途）、30000t/a四氟乙烯、5000t/a六氟丙烯、12500t/a高品质聚四氟乙烯、2000t/a全氟烷基乙基丙烯酸酯、80000t/a氯化钙生产装置。2022年04月进行了1500t/a氟精细化学品及10000t/a六氟丙烯装置扩产改造项目。			
排污许可证	发放单位	三明市生态环境局		
	颁（换）时间	2020年8月18日	编号	9135040056539000XC
一期环评审批	审批单位	原三明市环境保护局		
	批复时间	2012年6月7日	编号	明环审[2012]35号
一期验收	验收监测单位	福建三明厚德检测技术有限公司		
	验收时间	2017年8月	编号	HDHJ(2017)J018
二期环评审批	审批单位	原三明市环境保护局		

	批复时间	2017年12月13日	编号	明环审[2017]35号
二期验收	验收监测单位	福建三明厚德检测技术有限公司		
	验收时间	2019年12月	编号	—
三期环评审批	审批单位	三明市生态环境局		
	批复时间	2022年6月21日	编号	明环评[2022]30号

表2-2 现有产品方案及生产规模

产品方案	设计规模	实际规模
一、中间产品		
TFE 中间体（二氟一氯甲烷）	48000t/a	48000t/a
四氟乙烯（TFE）	30000t/a	30000t/a
二、最终产品		
六氟丙烯（HFP）	5000t/a	5000t/a
聚四氟乙烯（PTFE）	高品质 12500t/a、回收料 2102t/a	高品质 12500t/a、回收料 2102t/a
全氟烷基乙基丙烯酸酯（FA）	2000t/a	2000t/a
氯化钙（折固体）	80000t/a	80000t/a
聚合氯化铝（PAC）	80000t/a	80000t/a

2.2 地块历史沿革

企业地块设置在三明市三元区黄砂工业集中区（以下简称黄砂工业集中区），该园区为三明市批准设立的工业集中区，产业结构为氟化工、农药化工，黄砂工业集中区以精细化工产业为主导，氟化工经主要引进氟制冷剂及其配套产品、氟聚合物等精细化工产品下游氟产业链，不引进氟化工上游产业，严格控制农药化工产品种类及规模，只建设农药调配包装项目，不增加其他农药。企业位于黄砂工业集中区氟化工区，企业建厂前地块已由黄砂工业集中区平整完成，该场地原为山地，周边其余地块为工业用地。从历史调查和资料分析可知企业从2010年之前均为荒地。2010年至2013年为企业的建造期，厂区主要进行化学制品制造。2022年04月的扩建项目还在建设中。

表2-3 地块历史沿革一览表

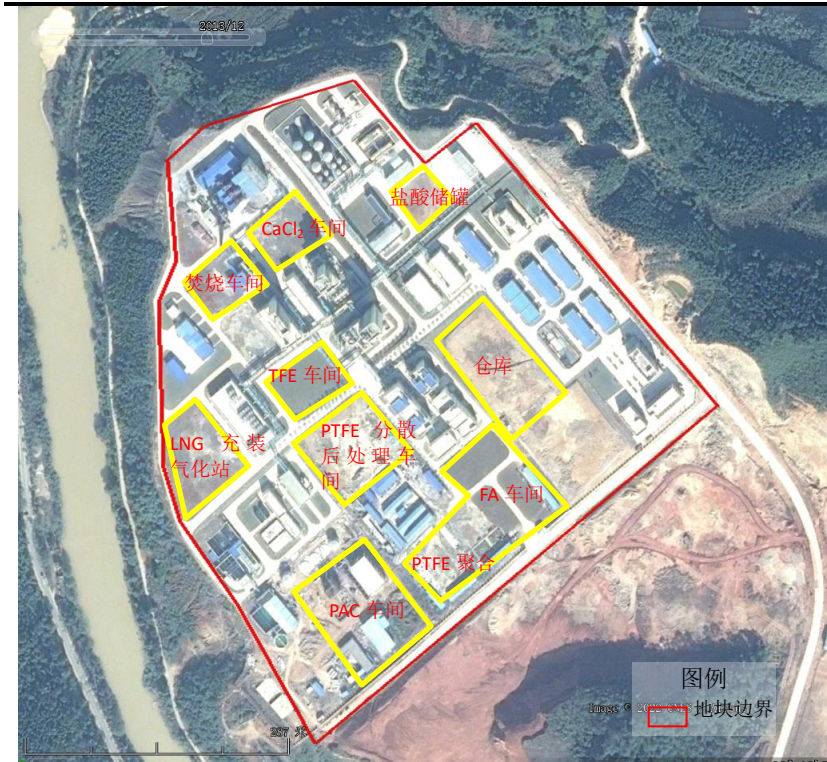
起(年)	止(年)	行业类别*	主要产品	备注
2010	至今	26 化学原料和化学制品制造业	四氟乙烯、六氟丙烯、聚四氟乙烯、二氟一氯甲烷(中间体)、全氟烷基乙基丙烯酸酯	2010-2013 为企业建设期
--	2010	荒地	/	/

从企业历史影像图中可以看出，从2011年开始至2013年时间里，企业在建设期，企业从荒地建设为厂区。该情况与企业现场资料调查情况一致，企业至2010年搬入该地块后至今，生产设施陆续建设，于2022年04月进行1500t/a氟精细化学品及10000t/a六氟丙烯装置扩产。



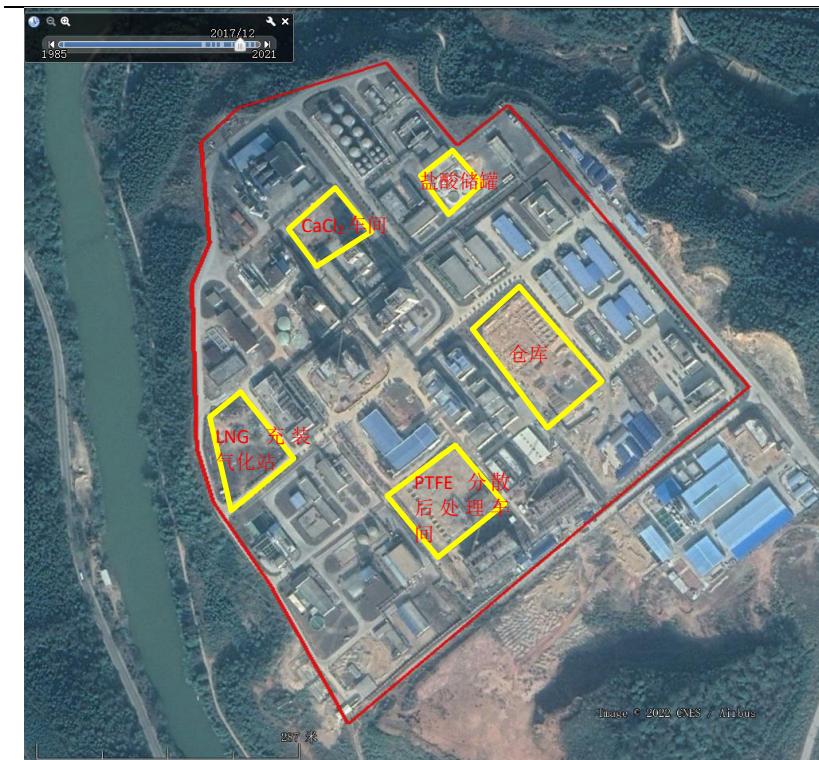
2010年前为荒地，
2011年该地块开始建设

2011年4月



2013 年厂区开始建设, 已建设了部分生产设施, 但其中仓库区域、盐酸储罐、TFE 部分车间、CaCl₂ 车间、焚烧车间、PTFE 部分生产车间、PAC 车间、循环水站、LNG 充装气化站等均还未建设完成。

2013 年 10 月



2017 年 TFE 部分车间、循环水站、PAC 车间已经建设, 盐酸储罐、仓库区域、PTFE 分散后处理车间、CaCl₂ 车间 LNG 充装气化站等均还未建设完成。

2017 年 12 月

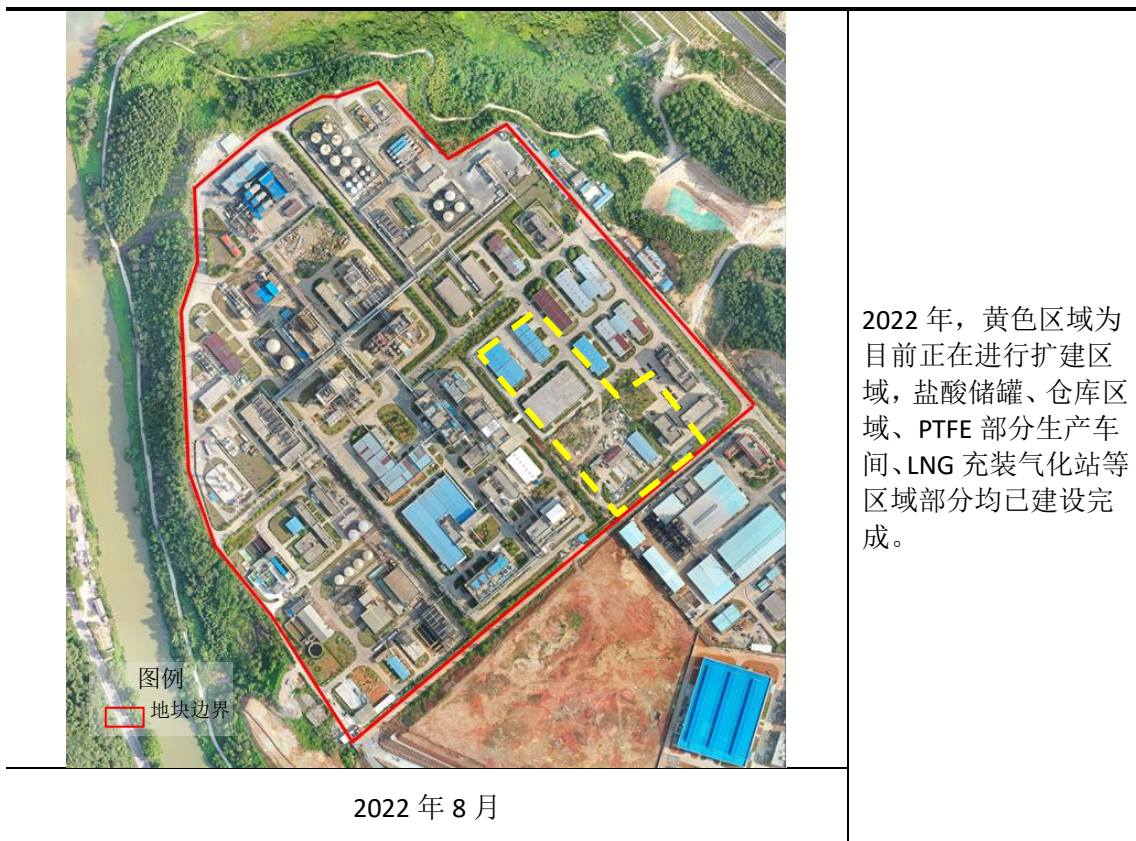


图 2-2 地块历史影像图

2.3 地块历史调查监测情况

根据现场调查，企业2021年对检测参数进行了简化，因此选择2020年监测结果进行分析，2020年12月由福建省闽西地质大队对企业地块土壤污染状况进行调查，为福建省详查监测，详细监测结果为保密，仅能了解其监测范围情况，场地土壤及地下水检测结果如下：

(1) 测试项目：

- ① 土壤：基础45项+氟化物、镉、碘、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英（表层样）；
- ② 地下水：pH、铝、氨氮、汞、砷、六价铬、氟化物、镉、氯仿（三氯甲烷）、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(2) 采样点位设置：

表2-4 场地采样点位设置

布点区域	编号	布点位置	是否为地下水采样点
2A	1A01/2A01	储罐区（氯仿罐边）	(√) 是； () 否

	1A02	储罐区（装车棚下游区）	（）是；（√）否
2D	1D01/2D01	焚烧区南面	（√）是；（）否
	1D02	焚烧区（残夜暂存处旁）	（）是；（√）否
2E	1E01/2E01	二氟一氯甲烷（TFE中间体）车间东北面	（√）是；（）否
	1E02	二氟一氯甲烷（TFE中间体）车间西面	（）是；（√）否
2H	1H01	污水站废水进口区	（）是；（√）否
	1H02/2H02	污水站废水排放口区	（√）是；（）否



图 2-2 采样点位示意图

表2-5 企业土壤监测结果一览表

序号	测试项目	单位	限值	分析成果		备注
				最大值	最小值	
1	砷	mg/kg	60	7.94	0.52	
2	镉	mg/kg	65	0.673	0.047	
3	六价铬	mg/kg	5.7	0.8	ND	
4	铜	mg/kg	18000	142	12.4	
5	铅	mg/kg	800	111	19	

6	汞	mg/kg	38	0.128	0.004
7	镍	mg/kg	900	56.8	1.2
8	四氯化碳	mg/kg	2.8	ND	ND
9	氯仿	mg/kg	0.9	0.28	ND
10	氯甲烷	ing/kg	37	ND	ND
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	ND	ND
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	ND	ND
16	二氯甲烷	mg/kg	616	ND	ND
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	ND	ND
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	ND	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	0.0022	ND
20	四氯乙烯	mg/kg	53	ND	ND
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	ND	ND
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	ND	ND
23	三氯乙烯	mg/kg	2.8	ND	ND
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	ND	ND
25	氯乙烯	mg/kg	0.43	ND	ND
26	苯	mg/kg	4	ND	ND
27	氯苯	mg/kg	270	ND	ND
28	1,2-二氯苯	mg/kg	560	ND	ND
29	1,4-二氯苯	mg/kg	20	ND	ND
30	乙苯	mg/kg	28	ND	ND
31	苯乙烯	mg/kg	1290	ND	ND
32	甲苯	mg/kg	1200	0.0023	ND
33	间,对二甲苯	mg/kg	570	0.0031	ND
34	邻二甲苯	mg/kg	640	ND	ND
35	硝基苯	mg/kg	76	ND	ND
36	苯胺	mg/kg	260	ND	ND
37	2-氯酚	mg/kg	2256	ND	ND
38	苯并[a]蒽	mg/kg	15	ND	ND
39	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	ND	ND
42	蒽	mg/kg	1293	ND	ND
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	ND	ND
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	15	ND	ND

45	萘	mg/kg	70	0.002	ND	
46	氟化物	mg/kg	/	2726	405	
47	铈	mg/kg	180	1.22	0.12	
48	碘	mg/kg	/	ND	ND	
49	石油烃 C10-C40	mg/kg	4500	145	7	
50	二噁英	mg/kg	0.00004	0.0000011	0.00000091	

表2-6 场地地下水监测结果一览表

序号	测试项目	单位	限值	分析成果		备注
				最大值	最小值	
1	铝	mg/L	0.2	16.4	0.288	
2	氨氮	mg/L	0.5	0.05	0.02	
3	汞	mg/L	0.001	ND	ND	
4	砷	mg/L	0.01	0.00069	0.00043	
5	六价铬	mg/L	0.05	0.011	0.011	
6	氟化物	mg/L	1	149	3.82	

2020 年检测结果分析:

土壤样品中除了氟化物和碘无相关限值标准外,其他分析项目均未超过第二类建设用地土壤污染风险筛选值。

采集的 2 件地下水样品中,铝和氟化物均超过《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中的 III 类水限值,其余样品检测项目未超标。焚烧区 2D01 井地下水样品中的 A1 测试值为 16.3mg/L,氟化物测试值为 149mg/L。二氟一氯甲烷(TFE 中间体)车间 2E01 井地下水样品中的 A1 测试值为 0.288mg/L,氟化物测试值为 3.82mg/L。《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中的 III 类水 A1 限值为 0.2mg/L,氟化物限值为 1mg/L。

考虑地下水中铝和氟化物超标,因此后续地下水监测中应着重对铝和氟化物进行关注。

3 地勘资料

3.1 地质信息

本地块水文地质情况参考《福建三农集团股份有限公司农药调配包装项目地质勘察报告》（工程编号：DCX11008）。黄沙工业集中区位于三明市区的西南部，西南侧紧靠省道 306 线和渔塘溪，东北侧为战备路，东侧为规划的湄渝高速，交通方便。场地原始地貌为丘陵-沟谷地貌单元，呈东北-西北走向，原始斜坡坡度约 15-40°，勘察区原始地形最高点高程为 215.34 米，最低点高程为 159.49 米，后经人工开挖回填整平后，场地外围大面积堆填后，不存临空面及边坡，现地面标高为 179.10~180.87 米，场地地势较平坦。

根据勘察揭露的库区各岩土层特征及分布规律自上而下分别为：

①素填土：人工堆填而成，灰黄、灰黑等色，以粘性土为主，含碎块石，含量约 20-45%，局部碎石含量较高，粒径一般在 15-50cm，均匀性差，呈湿，松散~稍密状态。主要分布于场地沟谷地段，揭示最大厚度：0.50-20.3m，岩芯采取率：70%。

②残积砂质粘性土：残积成因，褐黄、褐红色，花岗岩完全风化形成，原岩组织结构全部破坏，风化成土状，干钻易钻进，切面粗糙，无摇晃反应，干强度中等，韧性低，遇水易软化、崩解，自上而下土质变硬，呈稍湿~湿，硬塑状态。该层部分地段有揭示，揭示厚度 1.60~7.70m，岩芯采取率大于 85%。

③全风化花岗岩：褐黄色，主要成分为石英、长石及云母，风化完全，原岩结构已基本破坏，节理、裂隙发育，散体状结构，岩芯呈土状，局部夹碎块状，极破碎，浸水易软化，为极软岩，岩体基本质量等级分类为 V 类，从上到下强度渐增，本层未发现洞穴、临空面、风化岩核及软弱夹层等不良地质现象。场地内大部分地区有分布，层厚 1.20~4.00m，岩芯采取率大于 70%。

④砂土状强风化花岗岩：灰黄色、浅灰色，主要成分为石英、长石及云母，原岩结构已大部分破坏，用镐可挖，干钻不易钻进，岩芯多呈紧密砂土状，局部夹碎块状，并呈互层状，风化强烈，节理、裂隙发育，呈散体状~碎裂状结构，岩体极破碎~破碎，为极软岩，岩体基本质量等级分类为 V 类。本层未发现洞穴、临空面、风化岩核及软弱夹层等不良地质现象。场地内大部分地段有揭示，厚度

变化较大，局部缺失。层厚0.60~14.80m，岩芯采取率大于65%。

⑤碎块状强风化花岗岩：灰黄色、浅灰色，主要成分为石英、长石及云母，原岩结构已大部分破坏，用镐可挖，干钻不易钻进，岩芯多呈碎块状，并呈互层状，风化强烈，节理、裂隙发育，呈散体状~碎裂状结构，岩体极破碎~破碎，为软岩，岩体基本质量等级分类为V类。本层未发现洞穴、临空面、风化岩核及软弱夹层等不良地质现象。场地内大部分地段有揭示，厚度变化较大，局部缺失。层厚0.50~8.50m，岩芯采取率大于65%。

⑥中风化花岗岩：浅灰色，主要成分为石英、长石及云母，风化中等，风化裂隙较发育，原岩结构部分风化破坏，岩芯多呈短柱状~长柱状，少量为碎块状，坚硬程度为较硬岩，完整程度为较完整，岩体基本质量等级分类为III类，本层未发现洞穴、基岩临空面、风化岩核及软弱夹层等不良地质现象。整个场地大部分有揭示，揭示最大厚度10.4m。岩芯采取率大于90%。

表3-1 项目地层信息一览表

序号	土层性质	层厚 (m)	地下水埋深情况
1	素填土	0.50-20.3	稳定水位埋深 2.80~17.1m
2	残砂质粘性土	1.60~7.70	
3	全风化花岗岩	1.20~4.00	
4	砂土状强风化花岗岩	0.60~14.80	
5	碎块状强风化花岗岩	0.50~8.50	
6	中风化花岗岩	10.4	

3.2 水文地质信息

场地内地下水主要赋存于①素填土层孔隙中的上层滞水，该层透水性中等，富水性较贫乏，根据地区经验其渗透系数K值为5m/d；赋存于②残积砂质粘性土孔隙中的孔隙型潜水，该层透水性差，富水性较贫乏；赋存于基岩风化带中裂隙型潜水，其透水性一般、富水性贫乏。大气降水和河水的侧向补给是场地地下水的主要补给来源，季节性变化明显。场地处于沟谷地带，地表水易于汇集，并向沟谷低凹方向径流、排泄。

勘察期间在钻孔中测得各孔地下水初见水位3.10~17.3m。勘察结束后同一时间观测各孔稳定水位，测的混合稳定水位埋深2.80~17.1m。根据区域水文地质资料，水位变化幅度一般在1.00~2.00m之间。

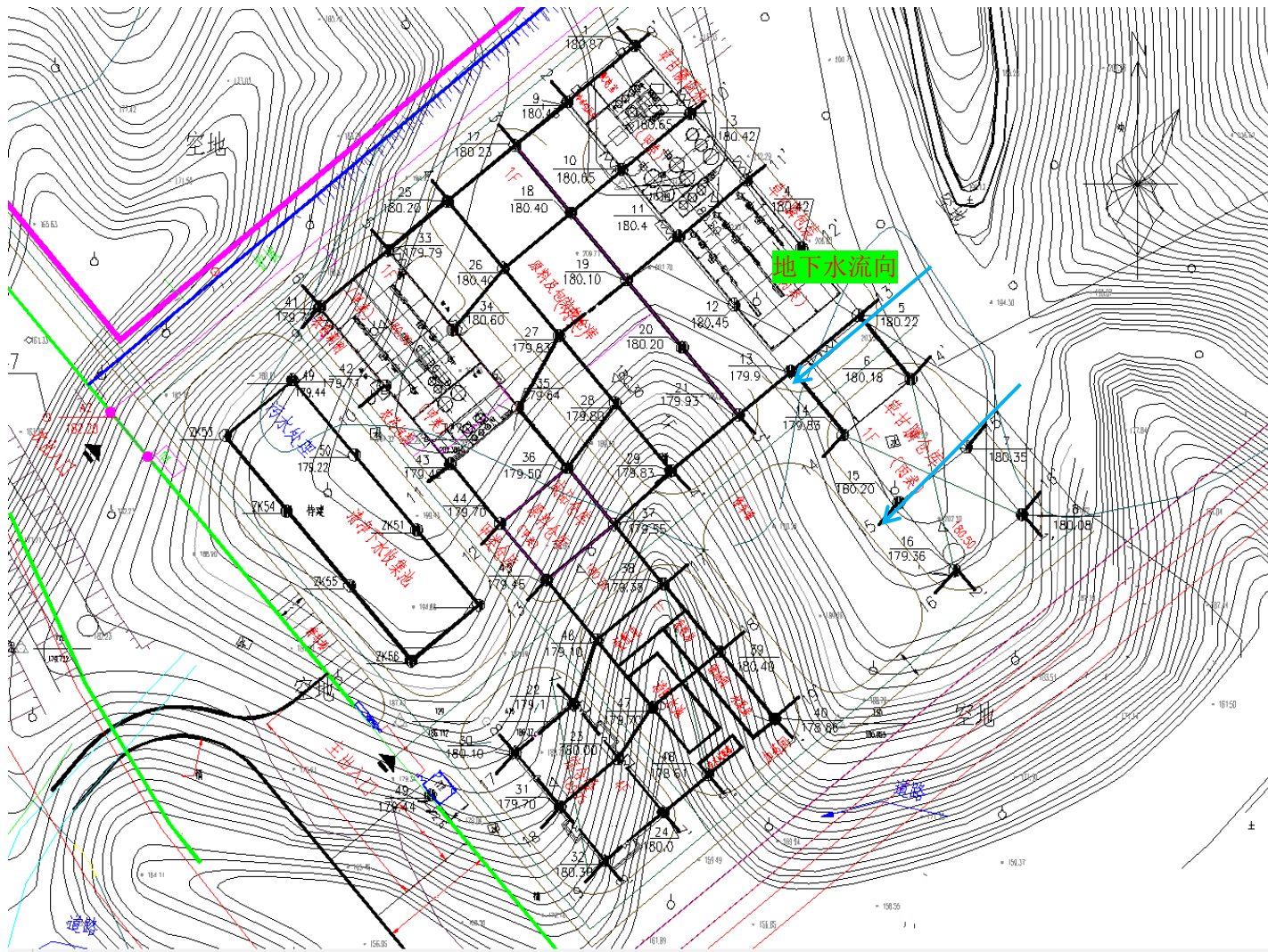


图 3-1 地块勘察点位布设及地下水流向图

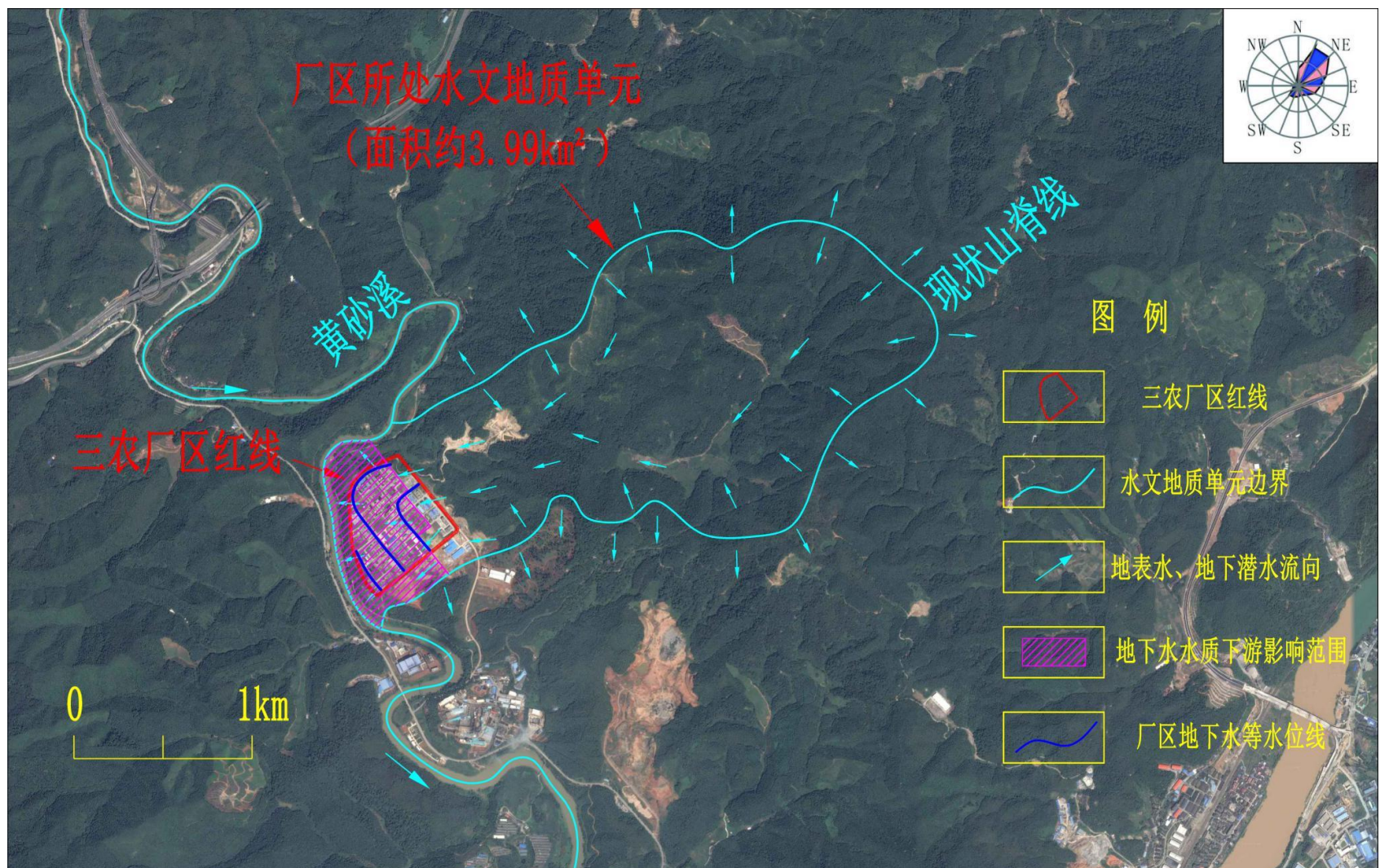


图 3-2 厂区水文情况、地下水流向

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 原辅料使用情况

企业原辅材料使用情况见下表：

表4-1 项目主要原辅材料基本情况一览表

车间	名称		设计产量用量 t	使用/产量 t (2021 年)
R22 车间	产品	R22 (中间产品)	48000	41340.83
		12%BHF (副产品)	24140	10006.8
		31%HC1 (副产品)		138836.4
	原辅材料	无水氟化氢	26818	21410.65
		氯仿 (三氯甲烷)	68958	59958.87
		纯碱		42.69
		无水亚硫酸钠		63.24
		液碱(30%)		403.2936
	液氯		60.0264	
TFE 车间	产品	TFE (中间产品)	30000	21635.4
		85%硫酸 (副产品)	1362	990.756
		13%HC1 (副产品)		90135.6
	原辅材料	R22	57942	41295.59
		液碱 (30%)		2518.932
		98%硫酸	1182	965.82
		双戊烯		11.0988
	甲醇		38.664	
HFP 车间	产品	HFP (产品)	5000	4984.976
		10%BHF (副产品)		
	原辅材料	四氟乙烯	6600	6509.513
		氢氧化钾液体		1786.508
		甲醇		193.0968
PTFE 悬浮 车间	产品	悬浮树脂 (产品)	4890	5404.44
	原辅材料	四氟乙烯	4914	5630.589
		过硫酸铵		0
		电子二级纯水		96030.82
PTFE 分散 车间	产品	分散乳液/树脂 (产品)	8712	1547.08 (乳液) /6456.12 (树脂)

	原辅材料	四氟乙烯	8756	1067.27 (乳液) /7891.34 (树脂)	
		石蜡		13.70 (乳液) /96.93 (树脂)	
		桶装氨水		604.60L (乳液) /4348.40L (树脂)	
		碳酸铵		14.18 (树脂)	
		乳化剂 NP-10		46.88 (乳液)	
		乳化剂 NP-12		10.93 (乳液)	
		C8 分散剂		12.58(乳液)/67.95 (分散树脂)	
FA 车间	产品	FA 系列产品 (产品)	2000	534.485	
		碘化钾		304.1028	
	原辅材料	TFE	2400	619.7376	
		碘	1020	184.08	
		五氟化碘	470	86.86416	
		氢氧化钾		0	
		乙烯		47.7924	
		叔丁醇		0	
丙烯酸钾		180.192			
MFA 车间	产品	氟酯	C6 酯 (全氟己基乙基丙烯酸酯)	250	
			C6 甲基酯 (全氟己基乙基 (甲基) 丙烯酸酯)	200	
			C4 甲基酯 (全氟丁基乙基 (甲基) 丙烯酸酯)	50	
		氟醇	Cn 醇 (全氟烷基乙醇)	100	
			C6 醇 (全氟己基乙醇)	70	
			C8 丙醇 (全氟辛基丙醇)	20	
			C2 丙醇 (五氟戊醇)	10	
	氟烯烃	100			
	六氟丙烯低聚体	500			
	原辅材料	该部分内容涉密 (略)			
PAC 车间	产品	PAC 水剂 (产品)	80000	5232563	
		PAC 固体 (产品)		0	
		31% 盐酸	14000	13122	
		13% 盐酸	42000	79789.2	
		氢氧化铝	8000	2010.876	

		30%液碱	250	0
		石灰		1892.88
		钙粉		4812.996

污水处理站药剂用量

名称	单位	2021年用量
石灰	t	1292.36
PAM	t	5.45
PAC	t	345.11

其他能源、资源消耗情况

名称	单位	2021年用量
煤	t	39381.852
PAC 烟煤	t	0
河水	t	2212063.2
自来水	t	780052.8
电	kWh	141656194.8
柴油	t	162.8172
LNG	t	5117.334

4.1.2 主要生产设备

表4-2 TFE 中间体(R-22) 主要生产装置设备一览表

序号	设备名称	规格与材质	数量	备注
1	日储槽	Φ2600×7206 碳钢	2 台	
2	氟化反应器	Φ1800/2000×9655 不锈钢	1 套	
3	反应器回流塔	Φ1000×20240 不锈钢	1 套	
4	HCL 精馏塔	Φ1000×33985 不锈钢	1 套	
5	脱氟塔	Φ1000×7105 不锈钢	2 台	
6	1#盐酸膜吸塔	Φ900×4614 石墨	1 台	
7	2#盐酸膜吸塔	Φ700×4771 石墨	1 台	
8	盐酸水洗吸收塔	Φ1000×2516CS/PTFE	1 台	
9	碱洗塔	Φ325×8760 碳钢	1 台	
10	水冷却器	Φ426×2759 碳钢	1 台	
11	萃取水洗塔 (12%HF)	DN700×12895CS/PTFE	1 台	
12	混合泵	Q=11.3m ³ /h, H=60m	2 台	
13	混合碱洗槽	Φ1400×5193 不锈钢	1 台	
14	倾析器	Φ1200×2706Q345R	1 台	
15	F22 (二氟) 精馏塔	Φ1000×32678 不锈钢	1 台	

16	F21 (一氟) 回收塔	Φ300×11121Q245R	1 台	
17	氯仿、TFE 中间体日储槽	Φ3270×8000Q345R, 16Mn II	4 台	

表4-3 四氟乙烯(TFE)装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量(台/套)	备注
一期工程				
1	反应器	INCONEL600	4	
2	蒸汽过热炉	组合件	2	
3	急冷器	组合件	2	
4	压缩机	组合件	3	
5	碱洗塔	CS/PP	4	
6	脱氧塔	DN500/1000H=10000	2	
7	石墨冷凝器	Φ1500 石墨	4	
8	硫酸脱水塔	DN600/1000H=15410	2	配套冷凝器、干燥器等
9	1#脱气塔	DN1000H=47210	1	
10	2#精馏塔	DN1000H=47176	1	
11	3#脱 Y3 塔	DN600H=37642	1	/
12	4#残液塔	DN800H=35189	1	/
13	5#F22 回收塔	DN800H=35189	1	/
14	6#残液回收塔	DN250/DN900H=16823	1	/
15	7#TFE 吸收塔	DN800/250H=15000	1	/
16	8#TFE 吸收塔	DN800/250H=17000	1	/
17	11#HCFC-22 吸收塔	DN300/500H=18000	1	/
18	12#HCFC-22 解吸塔	DN300/500H=19000	1	/
19	13#HFP 精馏塔	DN300/250/500/600H=27029	1	/
20	R-22 气化器	/	2	
21	R-22 预热器	/	2	
二期工程				
1	TFE 中间体储罐	Φ3500×9000 碳钢	4 台	
2	TFE 中间体计量罐	Φ2500/2700×4000 碳钢	3 台	
3	TFE 中间体缓冲罐	Φ3000×3000 碳钢	1 台	
4	过热炉	排气筒 42m 不锈钢	2 台	
5	裂解反应器	Φ168 管式裂解反应器不锈钢	4 台	
6	软水泵	流量 15m ³ /h, 扬程 70m 组合件	3 台	
7	急冷器	Φ1500	4 台	
8	石墨冷凝器	Φ1500 石墨	4 台	
9	酸循环泵	流量 60m ³ /h, 扬程 30m 氟合金	4 台	
10	盐酸输送泵	流量 35m ³ /h, 扬程 30m 氟合金	2 台	

11	碱洗塔	Φ=800mmL=15000mm 碳钢	2 台
12	碱液给料泵	流量 15m ³ /h, 扬程 30m 组合件	2 台
13	硫酸干燥塔	Φ=800mmL=12000mm 碳钢	2 台
14	萘烯补充泵	流量 0.005m ³ /h, 扬程 100m 组合件	2 台
15	1#脱轻塔	Φ=1000mmL=50000mm 碳钢	2 台
16	2#精馏塔	Φ=1000mmL=50000mm 碳钢	1 台
17	3#脱 Y3 塔	Φ=600mmL=40000mm 碳钢	1 台
18	4#残液塔	Φ=1000mmL=40000mm 碳钢	1 台
19	5#TFE 中间体回收塔	Φ=800mmL=40000mm 碳钢	1 台
20	7#TFE 吸收塔	L=20000mmΦ400mm (塔身), Φ800mm (塔釜) 碳钢	1 台
21	8#TFE 解吸塔	L=20000mmΦ300mm (塔身), Φ800mm (塔釜) 碳钢	1 台
22	11#TFE 中间体吸收塔	Φ=800mmL=40000mm 碳钢	1 台
23	12#TFE 中间体解析塔	Φ=800mmL=40000mm 碳钢	1 台
24	13#HFP 精馏塔	Φ=800mmL=40000mm 碳钢	1 台
25	HFP 输送泵	Q=7m ³ /hH=60m	2 台
26	柴油输送泵	齿轮泵、介质: 柴油	1 台

表4-4 聚四氟乙烯(PTFE)装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格与材质	数量
S-PTFE			
1	单体冷凝器	Φ500×5000 不锈钢	4 台
2	单体储槽	Φ600/700×5000 不锈钢	4 台
3	真空泵	罗茨真空泵组合件	1 套
4	去离子水槽	Φ1600×4000 不锈钢	1 台
5	单体蒸发器	Φ1000×2000 不锈钢	4 台
6	助剂泵	Q=160L/h 不锈钢	4 台
7	中温热水槽	Φ1500×3000 碳钢	1 台
8	聚合釜	KF-5300LA 不锈钢	4 台
9	收集槽	Φ1400/1500×4000 不锈钢	4 台
10	捣碎桶	KD-5300L 不锈钢	4 台
11	洗涤桶	Φ1400/1500×4000 不锈钢	4 台
12	冷却水循环槽	Φ1000×400×4000 碳钢	1 台
13	单体吸附器	Φ400×4000 不锈钢	4 台
14	TFE 回收过滤器	Φ800×2300 碳钢	1 台
15	TFE 回收分离器	Φ800×3000 碳钢	1 台
16	去离子水冷却槽	Φ1600×4000 不锈钢	1 台
17	去离子水冷却器	Φ400×4000	不锈钢
18	回收沉淀槽	Φ2000×4000	不锈钢

19	道式过滤器	Φ1600×4000	不锈钢
20	热空气干燥系统	二级旋风+布袋除尘+20m 排气筒	2 套
21	冷空气冷却系统	二级旋风+布袋除尘+20m 排气筒	2 套
22	气流破碎系统	二级旋风+布袋除尘+20m 排气筒	2 套
D-PTFE			
1	TFE 单体收料槽	Φ1400/1500×2000 不锈钢	1 台
2	TFE 单体储槽	Φ1100/1200×1400	不锈钢
3	石蜡活化槽	Φ1200/1300×1800	不锈钢
4	真空泵	罗茨真空泵组合件	1 套
5	单体蒸发器	Φ1000×2000 不锈钢	4 台
6	助剂泵	Q=200L/h, H=6m 不锈钢	4 台
7	聚合釜	Φ1300/1500×3500 不锈钢	4 台
8	分散液收集过滤槽	Φ2600/2800×2000 不锈钢	8 台
9	乳液成品槽	Φ2000/2100×1800 不锈钢	2 台
10	分散乳液浓缩釜	Φ1800/1600×1600 不锈钢	6 套
11	分散凝聚釜	Φ1800/1600 不锈钢	7 套
12	冷却水机组	Φ4000×1500×2500 组合件	1 台
13	单体吸附器	Φ400×3000 不锈钢	4 台
14	TFE 回收过滤器	Φ800×1600 碳钢	1 台
15	TFE 回收洗涤器	Φ800×2000 碳钢	1 台
16	消泡罐	Φ700×1500 碳钢	6 台
17	气液分离器	Φ700×1500 碳钢	6 台

表4-5 六氟丙烯(HFP)装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量(台/套)	备注
1	裂解炉	INCONEL600	6	
2	急冷器	S304	12	
3	除自聚物塔	DN1000/1400H=13500	2	/
4	碱洗塔	DN1000/1400H=13000	1	配套调配槽、循环泵等
5	除水塔	DN1300/1500H=11676	1	配套冷凝器
6	硅胶干燥塔	DN1000/1100V=3.1m ³	8	/
7	1#TFE 回收塔	DN850/750H=42115	1	/
8	2#脱轻塔	DN850/750H=36900	1	/
9	3#HFP 精馏塔	DN600/700H=36900	1	/
10	4#脱 HFP 塔	DN500/600H=36900	1	/
11	5#C-318 精馏塔	DN500/600H=36900	1	/
12	6#HFP 回收塔	DN350/500H=34400	1	/
13	7#HFP 回收塔	DN350/500H=34400	1	/
14	C-318 干燥塔	DN500/600V=0.75m ³	2	/

15	TFE 缓冲罐	DN1000V=5m ³	1	/
16	C-318 缓冲罐	DN600/700V=6.2m ³	1	/

表4-6 聚合氯化铝(PAC)装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格与材质	数量	备注
1	反应池	Φ4000×4200	4座	钢混+防腐, 配套搅拌器、集气罩等
2	酸解池	4000×4000×4000	4座	钢混+防腐, 配套搅拌器、集气罩等
3	半成品池	4000×4000×4000	2座	钢混+防腐, 配套搅拌器等
4	中和池	4000×4000×4000	2座	钢混+防腐, 配套搅拌器等
5	程控隔膜压滤机	XAMZGFD250/1600-UK	6套	配套减速器、电机
6	成品池	4000×4000×4000	2座	钢混+防腐
7	废水池	4000×4000×4000	1座	钢混+防腐
8	地面废水收集池	4000×4000×2000	1座	钢混+防腐
9	水箱	8m ³ \7m ³ \4m ³	3台	
10	尾气水洗塔	DN2500×16000	2台	风机风量 10000m ³
11	尾气碱洗塔	DN2500×16000	1台	
12	液体成品储罐	1000m ³	2台	玻璃钢
13	自动炉排燃煤热风炉	320 万大卡	1套	风量 48000m ³
14	迷宫自然沉降室			热风炉配套
15	高效旋风除尘器		4台	热风炉配套
16	干燥塔	雾化器 P=37kw		配套雾化器
17	旋风分离器组			干燥塔配套
18	尾气水洗塔	DN2500×16000	2台	
19	尾气碱洗塔	DN2500×16000	1台	
20	气力输送包装系统	P=11kw	1套	

表4-7 全氟烷基乙基丙烯酸酯装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格与材质	数量
1	五氟碘乙烷合成釜	FJ300/2.5 不锈钢	4台
2	碱洗塔	Φ377×7500 碳钢	2台
3	冷凝干燥器	Φ500×2300 碳钢	2台
4	五氟碘乙烷精馏塔	Φ325×11000 不锈钢	1套
5	单体缓冲罐	Φ680×1600 不锈钢	4套
6	IF ₅ 钢瓶	Φ400×1000 不锈钢	
7	五氟碘乙烷储槽	Φ1400×3000 不锈钢	
8	C ₂ C ₄ C ₆ 调聚反应釜	FJ4/5-071-00、FJ4/1.58-071-00	不锈钢
9	调聚物精馏塔	DN400H=10m 不锈钢	4台
10	乙烯钢瓶	Φ1300×1400 碳钢	10个

11	乙烯缓冲罐	Φ900×1300	1台
12	全氟烷基碘储槽	Φ1400×3000 不锈钢	1台
13	全氟烷基乙基碘反应釜	VN=2000L 不锈钢	2台
14	全氟烷基乙基碘储槽	Φ1400×3000 不锈钢	1台
15	全氟烷基乙基丙烯酸酯反应釜	VN=4000L 不锈钢	3台
16	叔丁醇精馏塔	DN600H=17.5m	1套
17	前馏分精馏塔	DN600H=17.5m	1套
18	水计量槽	Φ1600×1800PP	1台
19	全氟烷基乙基丙烯酸酯储槽	Φ1400×3000 不锈钢	2台
20	电加热导热油炉	180kw/120kw	1/1
21	各类机泵		40台

表4-8 氯化钙装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格与材质	数量
1	反应中和槽	3500×3500×3000	10座
2	压滤机	200m ² 铸铁	2台
3	粗品氯化钙溶液储罐	Φ10000×14000 钢衬PP	4台
4	多效蒸发器	三效强制循环不锈钢	1套
5	喷化泵	Q=12~18m ³ /hH=32m	4台
6	热风炉	直燃式热风炉, 8200×2600×2550 组合件	2台
7	高温风机	Q=6万 m ³ /h	2台
8	沸腾造粒塔	Φ2200×5000×12000	2台
9	成品储槽	Φ4000×8000 不锈钢	2台
10	半成品储槽	Φ2400×5000 不锈钢	2台
11	成品液体氯化钙高位槽	15m ³ 不锈钢	1台
12	水洗塔	Φ2000×3000 钢衬PP	1座
13	碱洗塔	Φ1600×15000 钢衬PP	1座
14	各类机泵		20台

表4-9 主要公用设备一览表

序号	设备名称	规格与材质	数量	备注
1	焚烧炉	LYYW-SX25-00	2台	一台 500kg/h, 一台 200kg/h
2	循环流化床锅炉	25t/h	1台	
3	循环流化床锅炉	20t/h	2台	

其中MFA生产车间主要设备涉密，此处略。

4.1.3 生产工艺及产污环节

4.1.3.1 R22（二氟氯甲烷）工艺流程

氯仿自储槽经干燥、加热后用泵送入反应器；无水氟化氢自储槽经泵送入反应器。

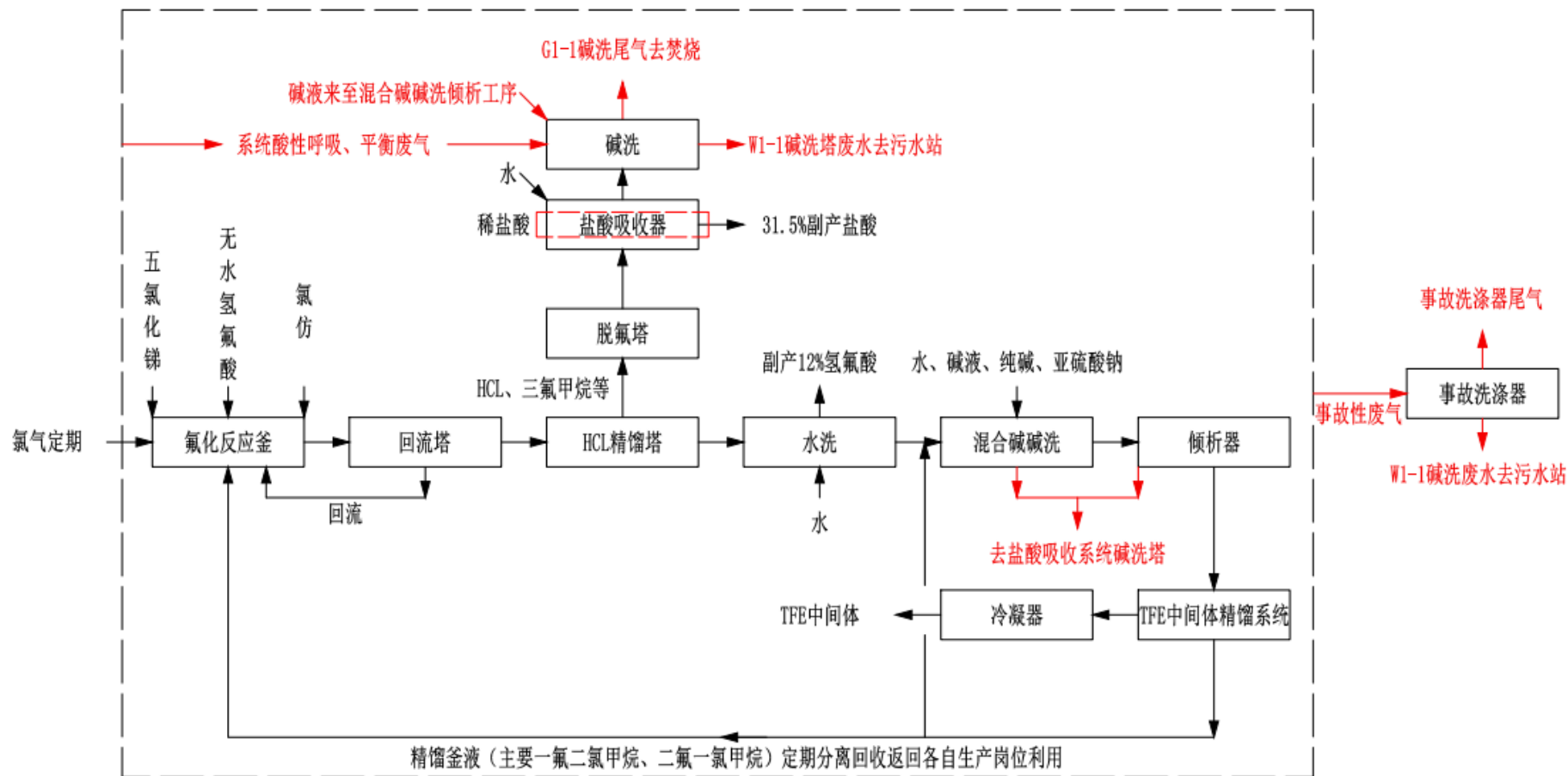
五氯化锑一次加入反应器。无水氟化氢与氯仿在催化剂作用下、在一定的温度和压力下发生反应，生成二氟一氯甲烷。同时副产氯化氢气体以及少量的三氟甲烷与一氟二氯甲烷。反应产物经反应器回流塔分离，大部分没反应的HF、催化剂等回流入反应器。塔顶分离出的气体进入HCl精馏塔。

HCl精馏塔塔底分出的有机混合物进入水洗系统。塔顶分出HCl气体(夹杂少许惰性气体)，经脱氟塔进一步脱氟后，进降膜吸收器，用水吸收成为~31.5%的盐酸,尾气经尾气吸收器后送焚烧炉焚烧处理。

中性有机物进入HCFC-22精馏塔精制，塔顶分出HCFC-22，经干燥进入HCFC-22贮槽。塔底浓缩的高沸点有机残液排入残液收集槽，定期返回反应系统。

表4-10 R22（二氟氯甲烷）装置产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W1-1	洗涤吸收废水	含 NaOH、NaCl、NaF、NaSO ₄ 、NaSC ₃ 、NaCO ₃ 等的废碱液	盐酸精馏吸收的尾气碱洗、TFE 中间体混合碱洗等，事故状态下包括事故洗涤塔吸收废水	进入污水处理站含氟废水处理系统
	W1-2	冲洗水	含低浓度氟化物	设备、地面冲洗	
废气	G1-1	盐酸吸收碱洗塔尾气	含氟尾气、少量的 HCl，VOCs	盐酸精馏吸收系统	去焚烧炉焚烧
	无组织	无组织废气	氟化物、HCl，VOCs	生产设备、储存设备	密闭密封、收集吸收、冷凝回收等
	事故	事故洗涤塔尾气	HCl、HF、VOCs 及含氟尾气	尾气事故洗涤塔	15m 排气筒排放
固废	S1-1	废脱氟剂	废脱氟剂 AlO ₃	盐酸吸收脱氟塔	委托危废资质单位处置
	S1-2	废干燥剂	废硅胶	TFE 中间体精馏系统干燥工序	
	S1-3	废催化剂	SbCl ₅	氟化反应釜	



冲洗过程产生低浓度含氟化物稀污水W1-2

图4-1 R22（二氟氯甲烷）装置工艺流程图

4.1.3.2 TFE（四氟乙烯）工艺流程

合成的R22通过水蒸汽稀释裂解法制取四氟乙烯的工艺流程分以下四个部分：

(1) 裂解反应部分HCFC-22在反应器内生成的裂解气中含有四氟乙烯、氯化氢副产物等和大量的水蒸汽，经急冷器后进入冷凝器。未被冷却的裂解气进入碱洗塔以中和气体中的酸性物质，经气液分离器进入下道工序。

(2) 裂解气处理部分

裂解气经冷冻脱水后进压缩机压缩，再经酸洗、除氧后进入精馏工序。

(3) 精馏部分

裂解气经冷却、冷凝以液相进入精馏系统，在精馏塔中得到产品四氟乙烯。

(4) 回收部分

从精馏工序的物料在回收工序回收物料中所含的六氟丙烯及R22，回收R22返回前面工序，六氟丙烯作为产品出售，残液送到焚烧装置焚烧处理。

综上反应过程，合成的R22全部用于生产四氟乙烯单体，并做好HCFC-22生产过程尾气的吸收与焚烧处理，确保R22物质的零排放。

由于所有的反应过程均在密闭的反应釜及塔式管道进行，实现清洁生产，避免了R22气体的无组织排放。

表4-11 TFE（四氟乙烯）装置产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W2-1	碱洗废水	含 NaOH、NaCl、NaF 等的废碱液	裂解气精制过程中的碱洗、压缩冷却脱水工序	进入污水处理站含氟废水处理系统
	W2-2	冲洗废水	含低浓度氟化物	设备、地面冲洗	
废气	G2-1	过热炉尾气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	过热炉柴油燃烧	42m 烟囱排放
	无组织	无组织废气	氟化物、HCL、VOCs	生产设备、储存设备	密闭密封、收集吸收、冷凝回收等
固废	S2-1	废干燥剂	废硅胶	硅胶干燥塔	委托危废资质单位处置
	S2-2	回收塔残液	精馏残液及废阻聚剂	TFE 精馏系统残液回收塔	焚烧炉焚烧

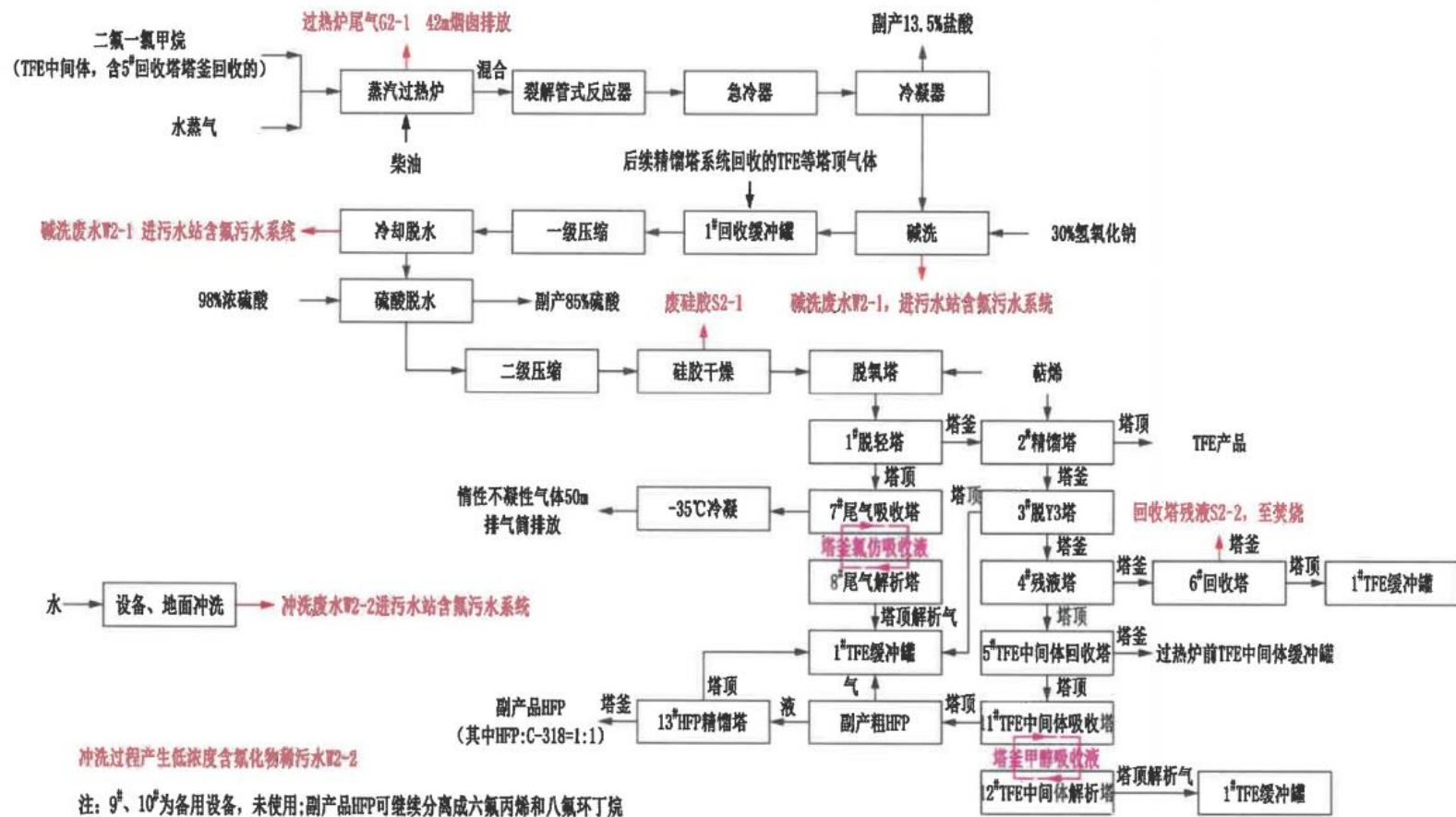


图4-2 TFE（四氟乙烯）装置工艺流程图

4.1.3.3 PTFE（聚四氟乙烯）工艺流程

1) 悬浮聚合及后处理

从TFE装置送过来的TFE单体经冷凝导入单体储槽中，将去离子脱氧水及助剂加入聚合反应釜中，经置换排氧合格，然后投入TFE单体开始反应；聚合结束后，回收部分未反应的TFE单体，然后经真空泵抽取残留的TFE单体；经抽真空处理后将反应悬浮液导入悬浮液收集槽中。

聚合悬浮液在收集槽进行收集、冷却，然后送入振动筛中分离出聚合粗料，粗料送干燥岗位进行烘干；振动筛分离去除粗料后的悬浮液导入粉碎泵进行初级粉碎，经初级粉碎的产品送入捣碎桶中捣碎，捣碎后（捣碎后平均粒径为 $120 \pm 20 \mu\text{m}$ ），液相送污水处理站进行处理，固相再次加入去离子水并输送至洗涤桶；将通过洗涤浆料泵打入脱水器中进行初步脱水，初步分离的水导入DEWC接收槽中，湿料经均匀进料器送至离心分离机中，进一步脱除PTFE树脂的表面水，离心机甩出的物料经泵返回洗涤桶中循环利用；离心机分离出的固体物料直接导入干燥岗位的干燥文丘里中。经冷却文丘里，被净化、冷却的压缩空气吸引，再一次在管道中混合、冷却，进入冷却旋风分离器的气固相经分离后；将冷却的物料送入气流粉碎机中粉碎，粉碎后的物料在一级旋风分离器中进行分离，将分离出的产品在洁净厂房内进行包装（包装过程需要逐包取样），并装桶运至成品仓库。

2) 分散聚合及后处理

从TFE装置送过来的TFE单体经冷凝导入单体储槽中，将石蜡、去离子脱氧水及过硫酸铵等助剂加入聚合反应釜中，经置换脱除反应釜中的氧气，投入TFE单体开始反应，聚合结束后，回收部分未反应的TFE单体，然后经真空泵抽取残留的TFE单体；经抽真空处理后将反应分散液在石蜡分离器中分离出石蜡，分散液导入后处理岗位，分离出的石蜡返回石蜡精制槽中重复利用。

聚合分散液在收集槽内进行浓缩分层，浓缩过程加入计算量的OP-10乳化剂，然后搅拌均匀并升温分层，上层清液用泵送入清液槽，浓缩液导入成品槽中；浓缩液按其PTFE含量的高低，确定是否进行二次浓缩，如需要进行二次浓缩，需加入一定量的乳化剂OP-10，然后升温浓缩分层，上层清液用泵送至清液槽。浓缩液或二次浓缩液的PTFE含量达到指标后，加适量添加剂将PTFE乳液调制合格的乳液产品，并进行包装、入库。清液进入清液储槽，交由乳化剂回收岗位处理。

表4-12 PTFE（聚四氟乙烯）装置产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W3-1	悬浮有机废水	含有机物及过硫酸铵、硫酸亚铁等盐类的废水	物料捣碎、洗涤等过程；聚合釜冲洗	进入污水处理站含氟废水处理系统
	W3-2	分散有机废水	含石蜡等有机物及过硫酸铵等盐类的废水	物料浓缩、凝聚过滤、石蜡回收等过程；聚合釜冲洗	
	W3-3	冲洗废水	含低浓度有机物	设备、地面冲洗	
废气	G3-1	悬浮 PTFE 干燥尾气	颗粒物	悬浮 PTFE 干燥	20m 排气筒排放
	G3-2	悬浮 PTFE 冷却尾气	颗粒物	悬浮 PTFE 冷却	20m 排气筒排放
	G3-3	悬浮 PTFE 粉碎尾气	颗粒物	悬浮 PTFE 粉碎	20m 排气筒排放
	无组织	无组织废气	颗粒物、氟化物、VOCs	生产设备、储存设备	密闭密封、收集除尘、冷凝回收等
固废	S3-1	废吸附剂	废硅胶、萘烯	悬浮、分散硅胶吸附器	委托危废资质单位处置
	S3-2	废石蜡	石蜡、全氟辛酸铵、PTFE 等	分散聚合釜冲洗	

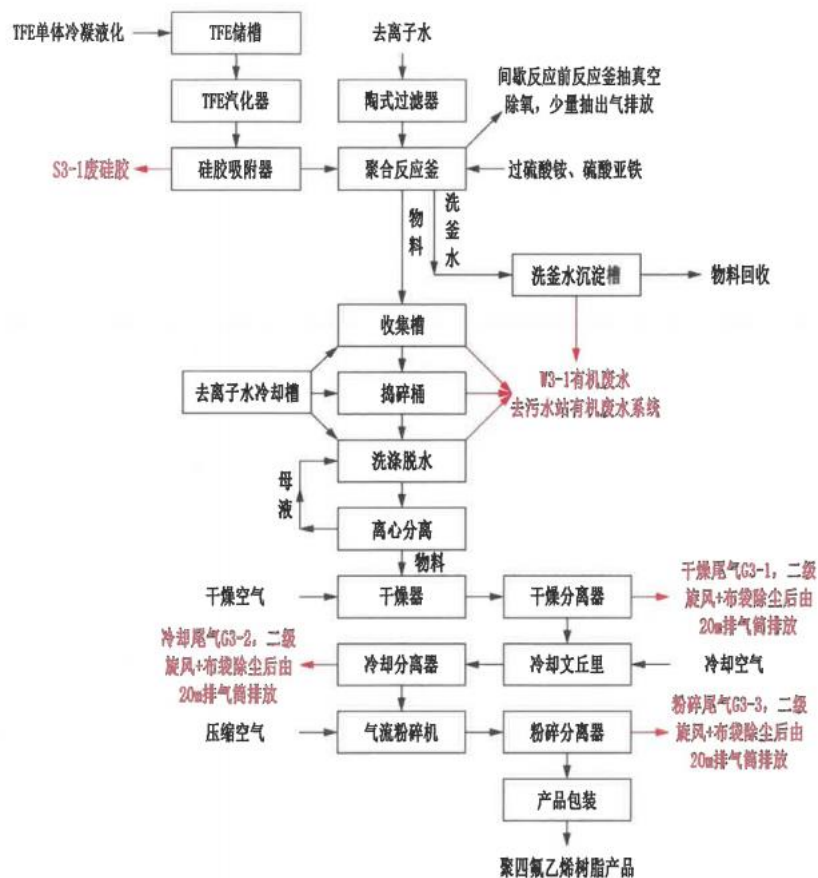


图4-3 PTFE（聚四氟乙烯）悬浮装置工艺流程图

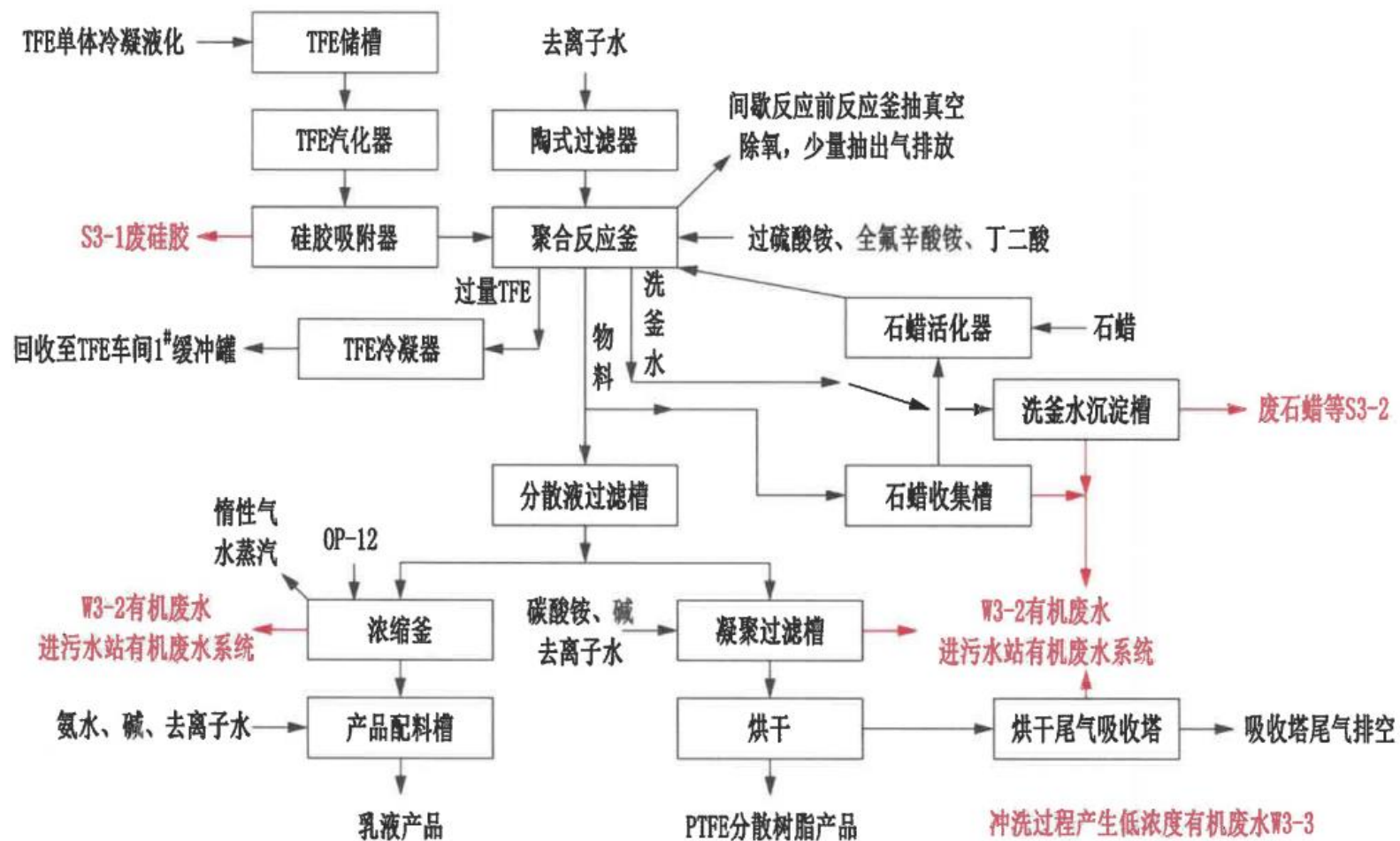


图4-4 PTFE（聚四氟乙烯）分散装置工艺流程图

4.1.3.4 HFP(六氟丙烯) 工艺流程

自四氟乙烯装置来的四氟乙烯单体和回收的四氟乙烯及八氟环丁烷(C-318)混合计量后进入裂解炉,进行热裂解反应,裂解气体经急冷器冷却,用弱碱洗涤脱除其中所含酸性气体,洗涤后全氟丙烯气体进甲醇吸收塔吸收除去气体中所含的杂质后送入气柜,经压缩机升压后送至精馏系统。甲醇与热解中生成的全氟异丁烯反应,生成毒性较小的氟醚、2-氢八氟异丁基醚。

压缩后的全氟丙烯气体经过TFE精馏塔后又经多级净化获得高纯度的全氟丙烯产品。在TFE精馏塔顶回收的未反应的四氟乙烯及八氟环丁烷送入裂解炉继续反应。八氟环丁烷精馏塔釜残液与甲醇吸收塔釜残液一起送去焚烧装置处理。

表4-13 HFP(六氟丙烯)装置产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W4-1	废碱液	含 KOH、KF 的废碱液	裂解气体急冷、碱洗、冷却脱水等环节	进入污水处理站含氟废水处理系统
	W4-2	冲洗废水	含低浓度氟化物	设备、地面冲洗	
废气	G4-1	2#脱轻塔塔顶废气	含氟废气	裂解反应过程中产生的杂质废气,通过脱轻塔分离	焚烧炉焚烧
	无组织	无组织废气	氟化物、少量 VOCs	生产设备、储存设备	密闭密封、收集吸收、冷凝回收等
固废	S4-1	废干燥剂	废硅胶	硅胶干燥剂	委托危废资质单位处置
	S4-2	精馏残液	含氟的高沸点残液(塔釜残液与甲醇反应后)	残液分层槽	焚烧炉焚烧

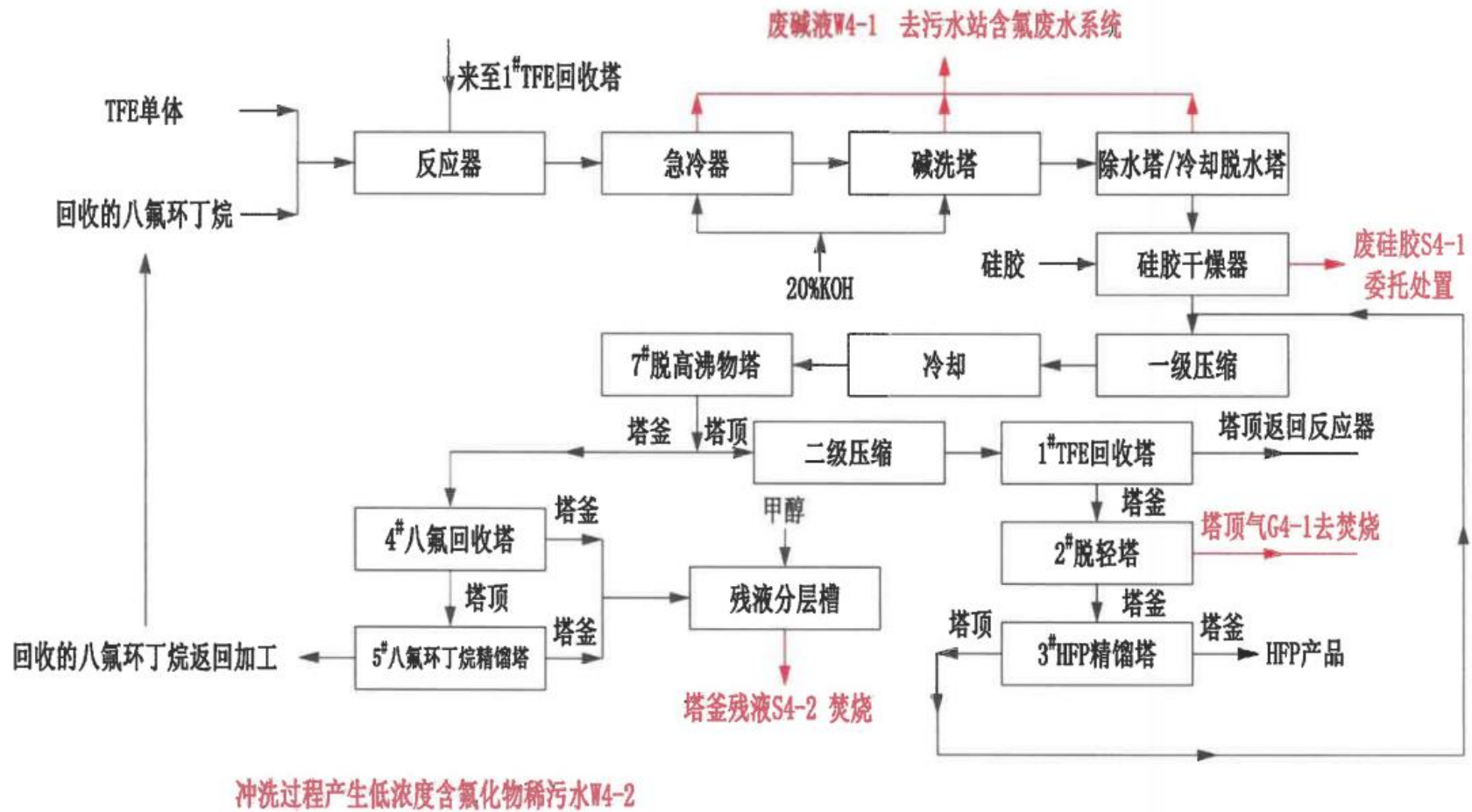


图4-5 HFP(六氟丙烯)工艺流程图

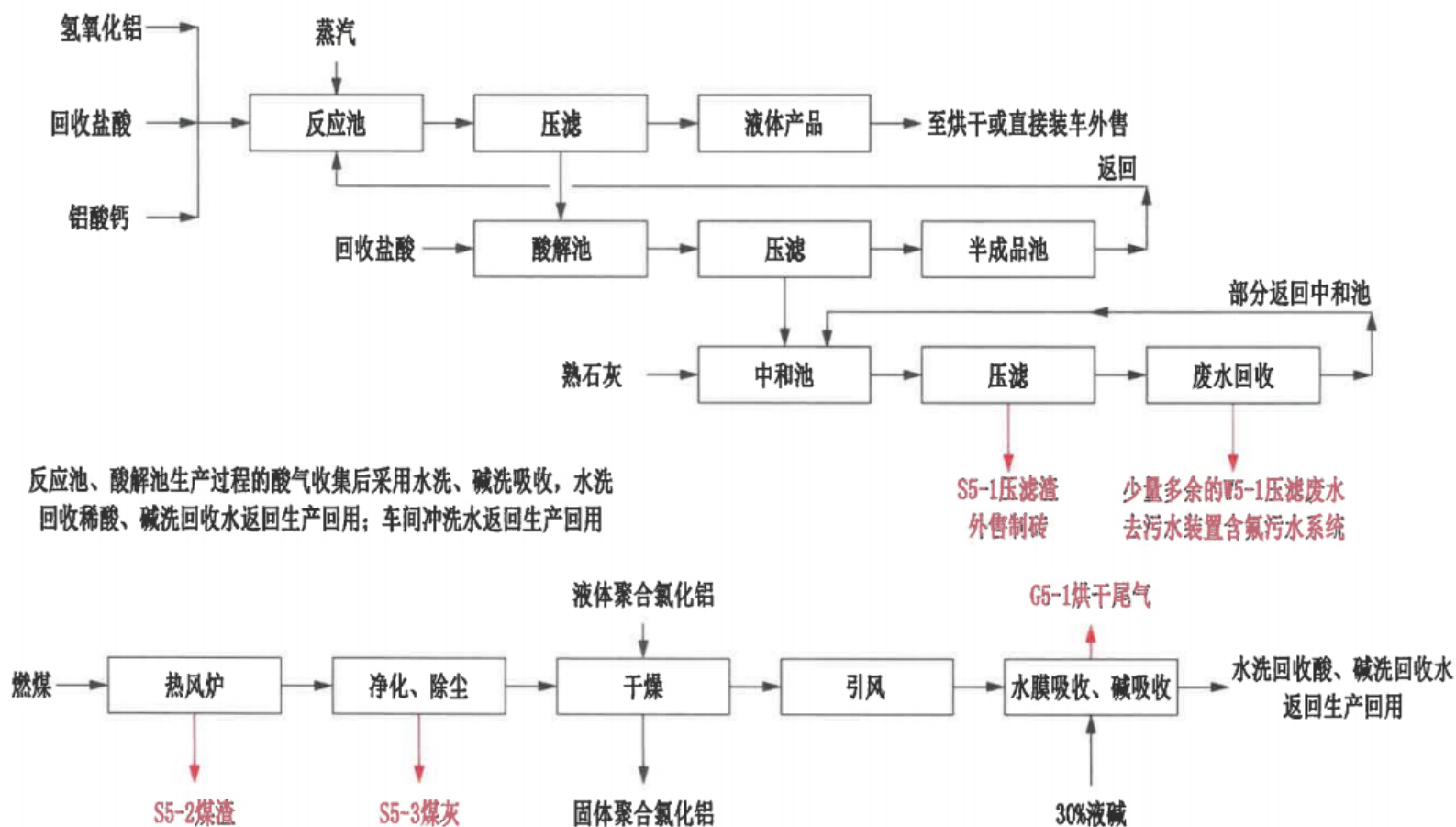
4.1.3.5 PAC（聚合氯化铝）工艺流程

压力式喷雾干燥的特点主要是由压力式雾化器的工作原理所决定的，使这一干燥系统有它自己的特点。由于压力式喷雾干燥所得产品是多孔微粒状或空心微粒状，采用压力式喷雾干燥，多以获得颗粒状产品为目的，所得颗粒状产品具有优良的防尘性能和流动性能。由于产品和水之间较大的接触面积，因此润湿性能比粉状产品好，净化水的速度明显高于粉状产品，经压力式喷雾干燥的产品都有其独有的特点，因此深受使用者的好评。

喷雾造粒是将聚氯化铝被干燥的同时雾化成微小的颗粒，这种颗粒剂型有良好的应用性能。聚氯化铝是水溶性物质，具有较好的热稳定性和较高的溶解度，在干燥过程中，将40%~50%含固量的聚氯化铝溶液引入高压泵中，通过加压后进入干燥器中的雾化器进行雾化，分散成微小的雾滴，雾滴被干燥后得到颗粒状产品，使干燥和造粒同时完成。

表4-14 PAC（聚合氯化铝）装置产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W5-1	压滤废水	主要含 CaCl ₂ 的废水	中和池压滤	回收利用无排放
废气	G5-1	固体 PAC 烘干尾气	NO _x , 含少量的颗粒物、SO ₂	燃煤热风炉燃烧过程产生	除尘、水洗、碱洗后经30m 排气筒排放
	无组织	无组织废气	颗粒物、少量 HCL	煤、渣堆场，氢氧化铝等原料储存；生产设备、中转储存设备	密闭密封；洒水降尘、及时清运；收集、水洗、碱洗等
固废	S5-1	中和池压滤渣	主要为 SiO ₂ , 含少量 Ca、Al、氟化物	中和池压滤	外售制砖
	S5-2	热风炉煤渣	煤渣	燃煤热风炉燃烧	
	S5-3	热风炉煤灰	煤灰		



反应池、酸解池生产过程的酸气收集后采用水洗、碱洗吸收，水洗回收稀酸、碱洗回收水返回生产回用；车间冲洗水返回生产回用

S5-1压滤渣 外售制砖
少量多余的W5-1压滤废水 去污水装置含氟污水系统

燃煤产生的SO₂大部分被物料中的氯化钙吸收，剩余部分基本被水洗、碱洗吸收

图4-6 PAC（聚合氯化铝）工艺流程图

4.1.3.6 FA（全氟烷基乙基丙烯酸酯）工艺流程

1) 五氟碘乙烷的合成：用氮气置换反应釜内的氧气，在反应釜内加入碘，接着在负压状态下加入定量的五氟化碘，然后打开四氟乙烯单体输送系统，维持反应釜在一定的压力、温度下进行气、液、固三相反应。最终生成的粗五氟碘乙烷经常温气化、碱洗、除雾、冷凝及精馏后，得到五氟碘乙烷。

2) 全氟烷基碘的合成：用氮气置换反应釜内的氧气，在反应釜内加入来自上一工段生产的五氟碘乙烷，在一定的温度和压力条件下，通入四氟乙烯使其发生C2调聚反应，同时将原来五氟碘乙烷（即C2）转化成C4、C6；继续通入四氟乙烯，依次进行C4调聚反应和C6调聚反应。C2、C4调聚生成物料分别送1#（C2调聚生成物）、2#精馏塔（C4调聚生成物），通过控制温度和压力，分别精馏分离出C2、C4、C6组分（塔顶冷凝回收进行高一级调聚反应）；C6调聚生成物料及1#、2#精馏塔底液同时送3#、4#精馏塔，通过控制温度和压力，分别从塔顶精馏分离出C4组分、C6组分和C8组分；最终从3#、4#精馏塔底产出项目中间产品Cn（即中间产品全氟烷基碘，主要成分为C8~C10、以及少量C12~C16）（塔顶冷凝回收的C4组分、C6组分返回进行C4调聚反应）。

3) 全氟烷基乙基碘的合成：用氮气置换反应釜内的氧气，加入全氟烷基碘与乙烯，进行加成反应，最终获得全氟烷基乙基碘。

4) 全氟烷基乙基丙烯酸酯的合成：用氮气置换反应釜内的氧气，在反应釜内加入全氟烷基乙基碘，然后依次加入丙烯酸钾、溶剂叔丁醇（C4H10O），在一定的温度和压力条件下进行反应。反应生成物送蒸馏釜蒸干得到碘化钾（副产品，还原生成的碘作为五氟碘乙烷的原料），同时从塔顶依次分离出溶剂丁叔醇、前馏分 and 正馏分。溶剂丁叔醇送回贮槽循环利用；前馏分送精馏塔进一步分离出中间品和溶剂；正馏分（为全氟烷基乙基丙烯酸酯粗品）经冷凝后送水洗槽除去酸性物质成为最终的产品（全氟烷基乙基丙烯酸酯），水洗水返回五氟碘乙烷碱洗碱液调配。本步反应可以采用KOH替代丙烯酸钾，得到全氟烷基乙醇与KI，其他工艺过程基本与全氟烷基乙基丙烯酸酯相同。

表4-15 FA（全氟烷基乙基丙烯酸酯）产污环节

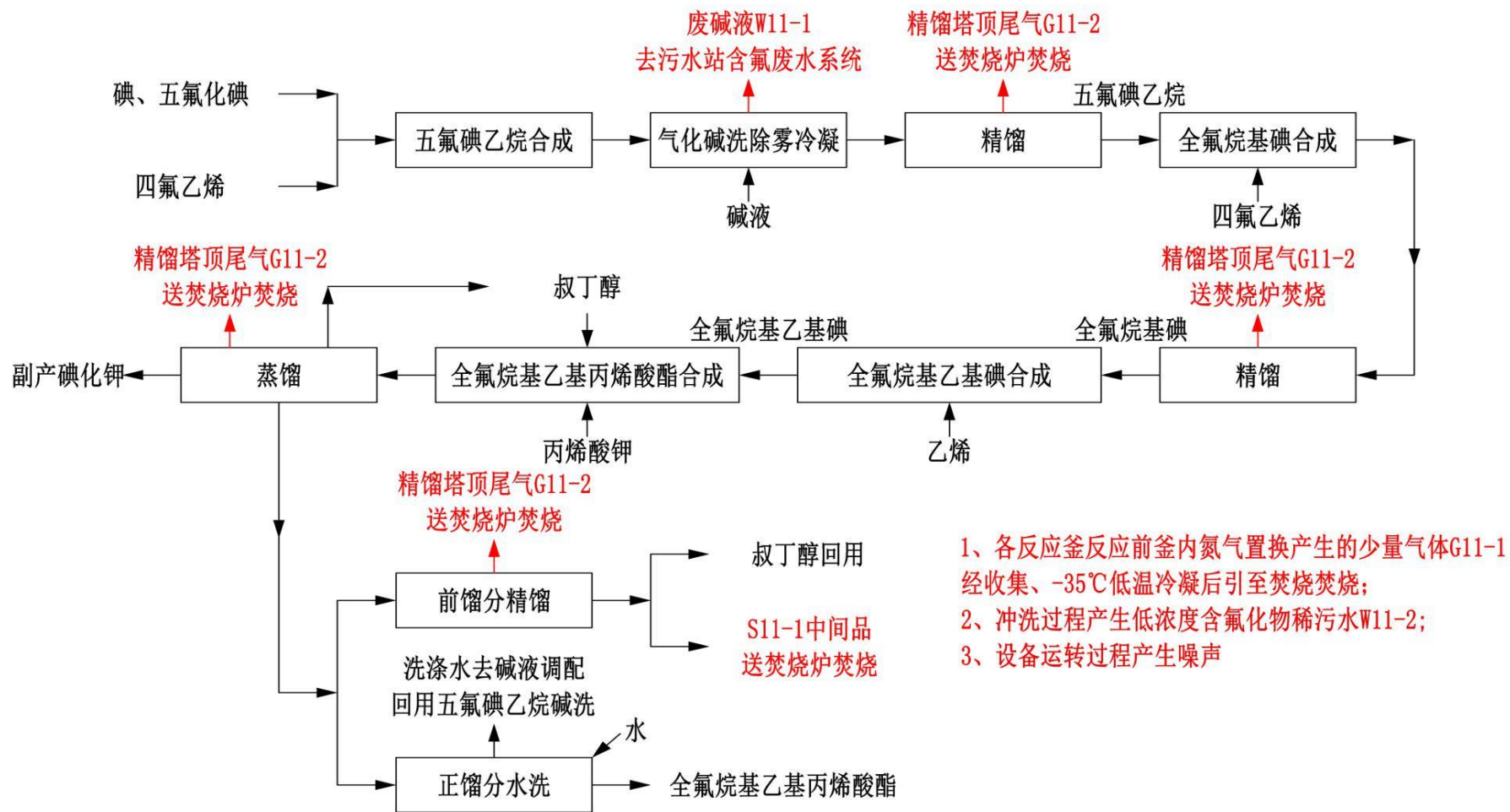
污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W11-1	五氟碘乙烷碱洗废碱液	含 KOH、KI、氟化物的废碱液	五氟碘乙烷气体的碱洗、除雾冷凝；碱液调配水利用全氟烷基乙基丙烯酸酯正馏分的水洗水	进入污水处理站含氟废水处理系统
	W11-2	冲洗废水	含低浓度氟化物	设备、地面冲洗	
废气	G11-1	反应釜置换废气	含氟废气	五氟碘乙烷、全氟烷基碘、全氟烷基乙基碘、全氟烷基乙基丙烯酸酯反应釜反应前的氮气置换	去焚烧炉焚烧
	G11-2	精馏塔塔顶不凝性尾气	含氟尾气、VOCs	五氟碘乙烷、全氟烷基碘、全氟烷基乙基丙烯酸酯及前馏分精馏塔塔顶	去焚烧炉焚烧
	无组织	无组织废气	氟化物、VOCs	生产设备、储存设备	密闭密封、收集吸收、冷凝回收等
固废	S11-1	中间品馏分	含氟有机物	全氟烷基乙基丙烯酸酯前馏分精馏	去焚烧炉焚烧/委托危废资质单位处置

4.1.3.7 MFA（全氟系列产品）工艺流程

MFA（全氟系列产品）工艺由于涉密，此处略。该工艺产污情况如下所示：

表4-16 MFA（全氟系列产品）产污环节

污染物类别	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	生产工艺废水	含石油类、氟化物	生产过程中气体的碱洗；碱液调配水利用全氟烷基乙基丙烯酸酯正馏分的水洗水	进入污水处理站含氟废水处理系统
	冲洗废水	含低浓度氟化物	设备、地面冲洗	
废气	焚烧炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、HCl、二噁英、非甲烷总烃、CO	工艺废气送焚烧炉焚烧后产生	去焚烧炉焚烧
	危废仓库废气	非甲烷总烃	危废存储危废间产生	危废暂存间废气由一套活性炭吸附设备吸附后经由排气筒排放
	无组织废气	甲醇、非甲烷总烃	生产设备、储存设备	密闭密封、收集吸收、冷凝回收等
固废	废硅胶、废分子筛	危险废物	生产过程脱水产生，含有有机物成分	委托危废资质单位处置
	废活性炭	危险废物	废气净化产生，含有有机物成分	



- 1、各反应釜反应前釜内氮气置换产生的少量气体G11-1经收集、-35℃低温冷凝后引至焚烧焚烧；
- 2、冲洗过程产生低浓度含氟化物稀污水W11-2；
- 3、设备运转过程产生噪声

图4-7 FA（全氟烷基乙基丙烯酸酯）工艺流程图

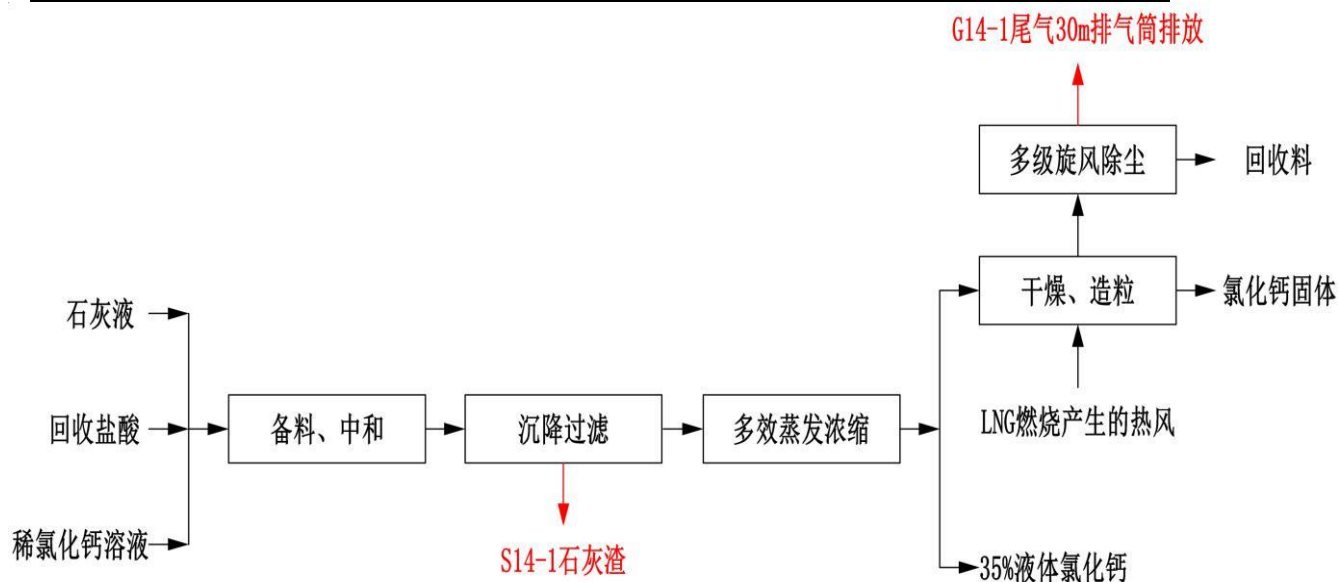
4.1.3.8 氯化钙工艺流程

1) 外购的石灰粉 ($\text{CaO} \geq 90\%$)、回收盐酸与稀氯化钙溶液 (来至磷酸二氢钙车间) 按配比投加进入中和槽, 充分搅拌中和, 中和完毕 (用石灰调节至工艺 pH 值), 过滤, 滤液进入下一工序。备酸、中和过程开启水洗回收塔、尾气碱洗塔, 水洗回收稀酸 (返回作为原料)、碱洗回收水 (吸收至接近中性, 调配石灰液) 返回生产。

2) 滤液经多效蒸发器蒸发浓缩至 $\geq 35\%$, 部分浓缩液直接作为产品外售; 剩余浓缩液进入热风炉烘干、造粒塔造粒得固体氯化钙产品。

表4-17 氯化钙装置产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废气	G14-1	氯化钙烘干造粒尾气	颗粒物、 NO_x , 少量的 SO_2	LNG 燃烧产生热风, 氯化钙烘干造粒	多级除尘后经 30m 排气筒排放
	无组织	无组织废气	颗粒物, 少量 HCL	生产设备、储存设备	密闭密封; 洒水降尘、及时清运; 收集、水洗、碱洗等
固废	S14-1	石灰渣	石灰中不溶酸的砂子等	中和	综合利用



1、备酸、中和过程产生的气体收集, 经水洗、碱洗后由15m排气筒达标排放; 水洗回收稀酸、碱洗回收水全部回用生产, 不排放; 2、生产过程的冲洗水收集后全部回用生产, 无废水排放; 3、设备运转过程产生噪声

图4-8 氯化钙工艺流程图

4.1.3.9 焚烧工艺流程

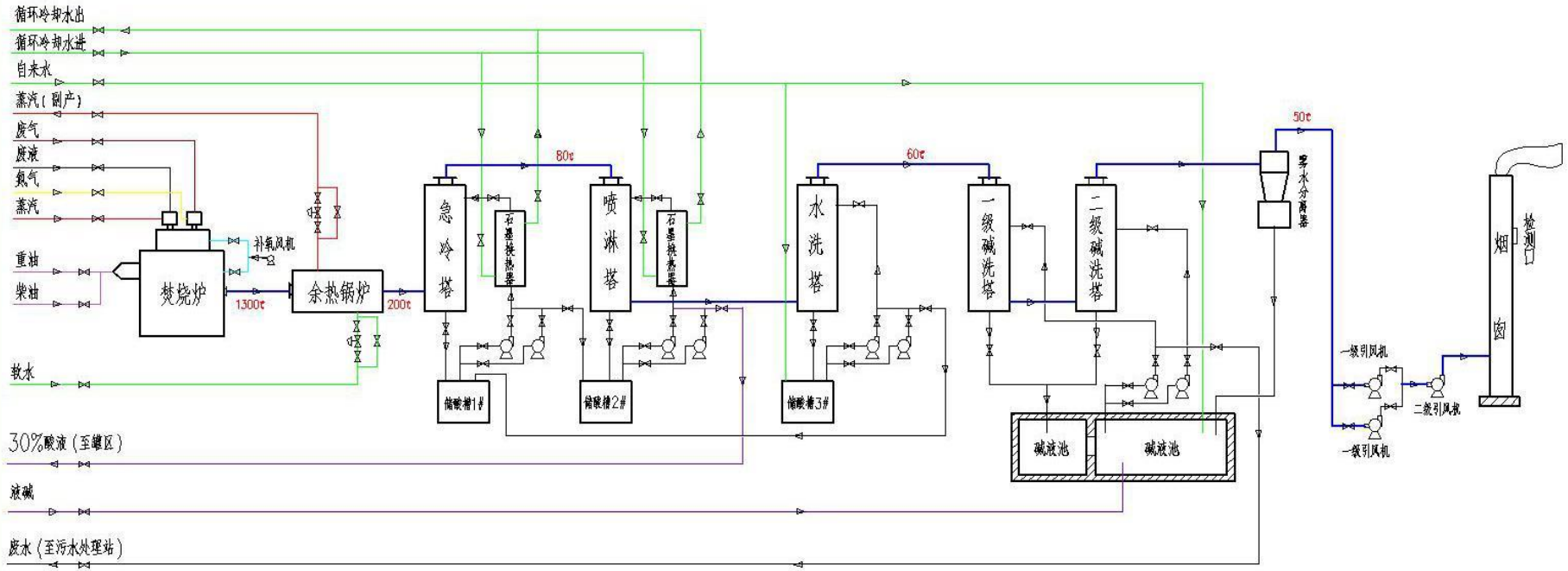
燃烧器点燃后燃烧，大小火控制，炉内至设定温度后打开废气切断阀，废气经燃烧嘴成旋流式自动进入炉内，废气量由自动阀门进行调节，助燃空气多段送入炉体内。废气在炉内根据燃烧3T(温度、时间、涡流)原则在燃烧室内充分氧化、热解、燃烧，使有机物破坏去除率达到99.99%以上，燃烧温度维持在 $1300 \pm 50^{\circ}\text{C}$ 燃烧稳定后，打开废液切断阀，废液经喷嘴进入炉内，废液量由自动阀门进行调节。在炉温低于 1100°C 工况下不得投入残液焚烧，避免二噁英产生。

企业的焚烧炉主要处理四氟乙烯和六氟丙烯生产中产生的高沸残液和有机废气，烟气中含氟高，因此不适宜配套废热锅炉。尾气净化选择湿法净化方式。循环的酸液温度不断升高，本方案采用石墨换热器进行换热降温。烟气经过水洗塔、两级碱洗塔进一步降温及除去残留酸性气体。烟气最后经过雾水分离器去除大颗粒水滴，达标烟气通过引风机由烟囱(65m)排放到大气中去。洗涤水送往污水处理系统。

表4-18 焚烧车间产污环节

污染物类别	编号	名称	主要成份	产污结点	治理措施
废水	W7-1	废碱液	氢氧化钠、COD、氟化物	急冷喷射器的洗涤水、碱洗洗涤水	去含氟废水处理系统
废气	G7-1	焚烧炉烟气	颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、氟化氢	急冷、碱洗、中和	60米排气筒排放连续

焚烧装置工艺流程图



泰禾化工

图4-9 焚烧车间工艺流程图

4.1.4 污染状况

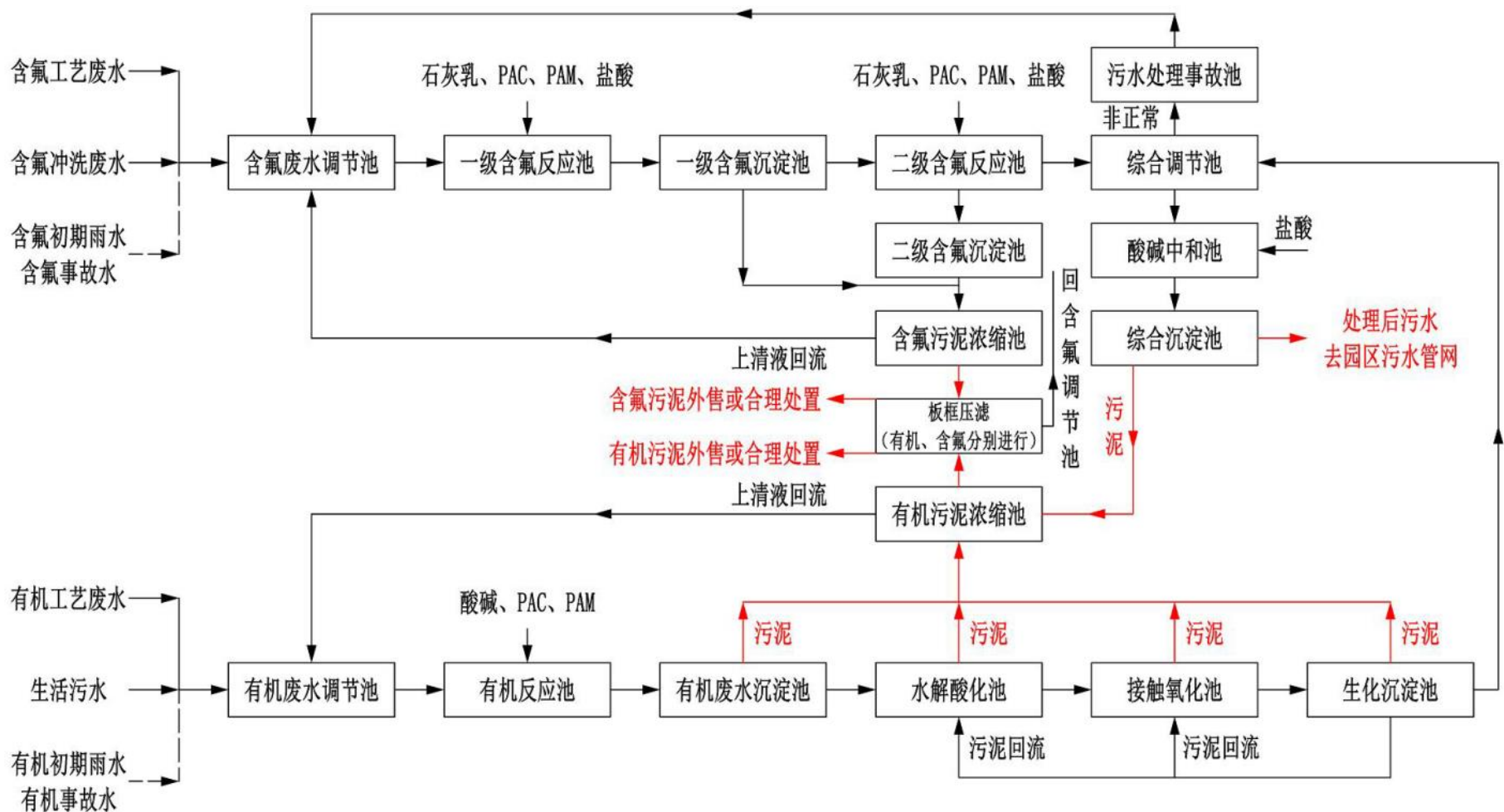
4.1.4.1 废水

生产废水分类分质后分别输送至厂内污水处理装置对应系统预处理，处理后符合接管标准的废水排入三明市三元区莘口综合污水处理厂进一步处理。污水站内设置事故应急池，可暂存污水装置处理不合格的生产废水，返回调节池重新处理；

企业废水经污水处理站预处理后排放园区污水处理厂处理，尾水排放黄沙溪。全厂含氟废水962.29m³/d，有机废水1207.49m³/d，清净工业废水97m³/d，全厂综合废水2266.78m³/d。污染源类型及污染物排放情况见下表。

表4-19 废水污染源及污染物排放情况

污染源	产生情况									排放去向
	水量 t/d	水量 t/a	pH	COD mg/L	BOD5 mg/L	氟化物 mg/l	氨氮 mg/L	SS mg/L	石油类 mg/L	
含氟废水浓度	962.29	288687	1.74	275	51.2	528	2.97	103	0.56	企业废水 预处理后 排放园区 污水处理 厂处理，尾 水排放黄 沙溪
含氟废水产生量 t/a			79.39	14.78	152.43	0.86	29.74	0.16		
有机废水浓度	1207.49	362247	8.52	73.1	14.4	3.75	18.0	23	0.43	
有机废水产生量 t/a			26.48	5.22	1.36	6.52	8.33	0.16		
清净废水浓度	97	29100								
综合废水浓度	2266.78	680034	7.35	165	32.2	5.23	10.1	23	0.39	
综合废水产生量 t/a			112.2	21.90	3.55	6.87	15.64	0.27		
排放外环境标准			6~9	≤60	≤20	≤6	≤8	≤20	≤3	
总体排放量 t/a		680034		40.80	13.60	3.55	5.44	13.60	0.27	



有机废水处理过程产生少量无组织恶臭气体；设备运行过程产生噪声

图4-10 污水处理工艺流程图

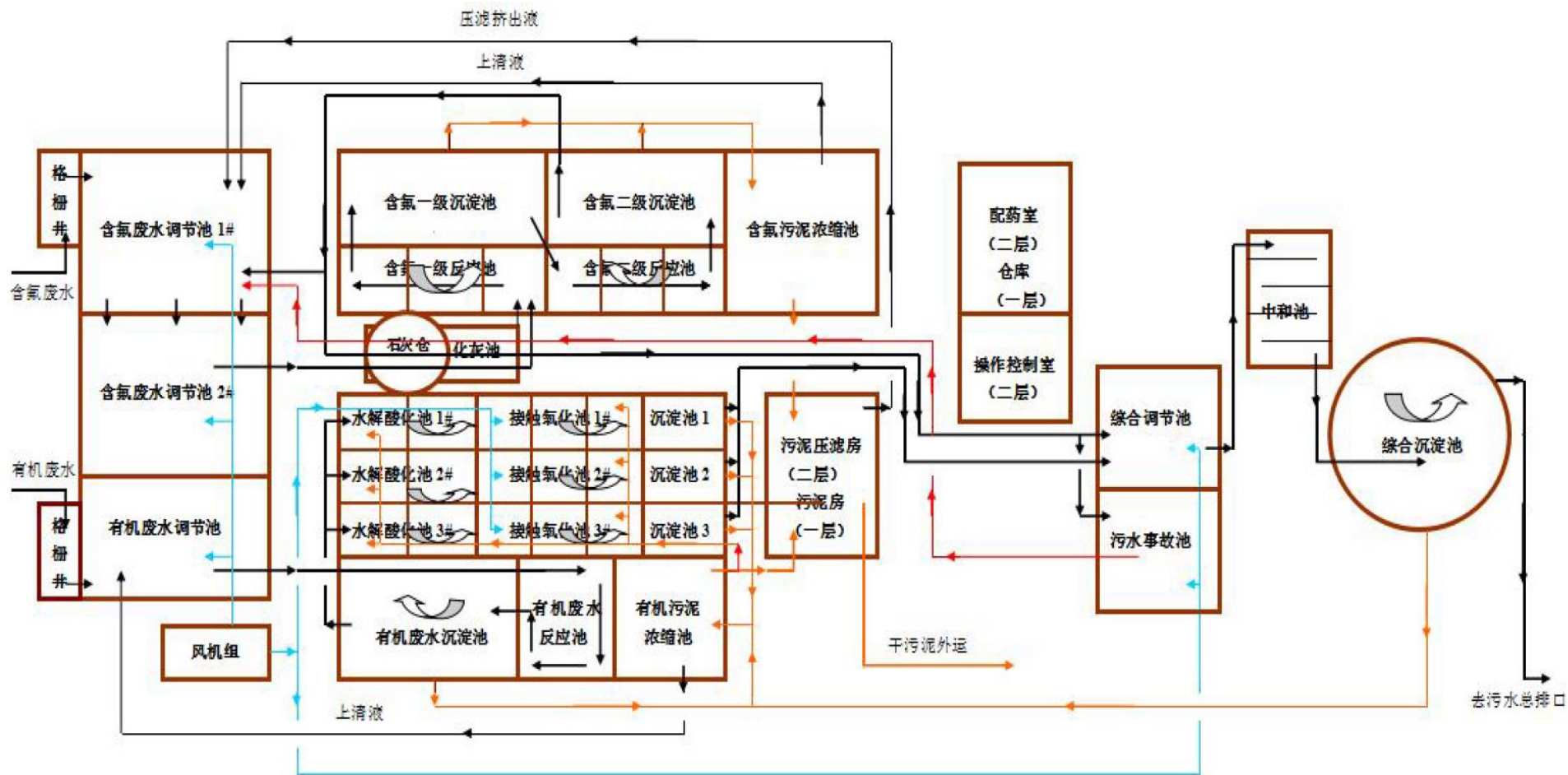


图4-11 污水处理平面布置图

4.1.4.2 废气

(1) 锅炉废气

锅炉车间安装有 1 台 25t/h、2 台 20t/h 蒸汽锅炉，循环流化床燃煤锅炉采用低氮燃烧，烟气经除尘（FE 型电袋复合式除尘器）脱硫（碱液循环脱硫，废碱液输送至污水站处理）设施处理后排放，烟囱高度 60m，安装了流量、颗粒物、SO₂、NO_x 在线监测并与环保部门联网。锅炉废气污染源及污染物排放情况见下表：

表4-20 锅炉废气污染源及污染物排放情况

锅炉 烟气	污染源 类型	排放源 特征	污染物	污染物排放情况				
				产生 量 kg/h	产生浓 度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放 量合 计 t/a
正常 工况	点 源	60m 烟囱， DN2000mm， 烟气温度 60℃	烟气量	53852 万 m ³ /a		53852 万 m ³ /a		
			颗粒物	417.41	5581	4.17	55.8	30.02
			SO ₂	81.34	1088	8.13	109	58.54
			NO _x	12.34	165	6.79	91	48.89
非正 常工 况			烟气量	53852 万 m ³ /a		53852 万 m ³ /a		
			颗粒物	417.41	5581	4.17~417.41	55.8~5581	
			SO ₂	81.34	1088	8.13~81.34	109~1088	
			NO _x	12.34	165	6.79~12.34	91~165	
事故 状态			烟气量	53852 万 m ³ /a		53852 万 m ³ /a		
			颗粒物	417.41	5581	417.41	5581	
			SO ₂	81.34	1088	81.34	1088	
			NO _x	12.34	165	12.34	165	

(2) TFE 蒸汽过热炉废气

TFE 蒸汽过热炉燃料采用柴油，排气筒高度 42m。TFE 蒸汽过热炉废气污染源及污染物排放情况见下表：

表4-21 TFE 蒸汽过热炉废气污染源及污染物排放情况

污染源	污染源类型	排放源特征	污染物	污染物排放情况				
				产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量合计 t/a
全厂（6000t/a 柴油）（2组4台；每组2台过热炉，每组1根等效排气筒，浓度为单根浓度）								
过热炉烟气	点源	42m 烟囱， DN1000mm， 烟气温度 160℃	烟气量	11520×2 万 m ³ /a		11520×2 万 m ³ /a		
			颗粒物	0.108×2	6.75	0.108×2	6.75	1.56
			SO ₂	0.792×2	49.5	0.792×2	49.5	11.4
			NO _x	2.753×2	96	1.529×2	96	22.0

(3) PAC 燃煤热风炉废气

PAC 燃煤热风炉尾气经除尘、水洗、碱洗后由 30m 排气筒达标排放；PAC 反应、酸解、中和过程产生的酸气经收集、水洗、碱洗后由 15m 排气筒排放。PAC 燃煤热风炉废气污染源及污染物排放情况见下表：

表4-22 PAC 燃煤热风炉废气污染源及污染物排放情况

PAC 热风炉	污染源类型	排放源特征	污染物	污染物排放情况				
				产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量合计 t/a
现有工程及全厂（3000t/a 煤）								
正常工况	点源	30m 烟囱， DN2800mm， 烟气温度 60℃	烟气量	3059 万 m ³ /a		3059 万 m ³ /a		
			颗粒物	9.975	2348	0.0986	23.2	0.71
			SO ₂	5.333	1255	0.135	31.7	0.97
			NO _x	1.125	265	0.485	114.1	3.49
非正常工况\事故状态	点源	30m 烟囱， DN2800mm， 烟气温度 60℃	烟气量	3059 万 m ³ /a		3059 万 m ³ /a		
			颗粒物	9.975	2348	0.0986~ 9.975\ 9.975	23.2~2348\ 2348	
			SO ₂	5.333	1255	0.135~ 5.333\ 5.333	31.7~1255\ 1255	
			NO _x	1.125	265	0.485~ 1.125\ 1.125	114.1~265\ 265	

(4) 焚烧炉烟气

生产装置采取密闭密封、收集吸收、冷凝回收等措施（减少无组织排放），含氟及有机废气经集中收集后引入焚烧炉焚烧，焚烧炉烟气采用急冷（高温烟气

余热回收与酸液循环吸收急冷降温)、水洗、碱洗处理,尾气由 60m (0.2t/h 炉)/55m (0.5t/h 炉) 排气筒排放 (0.2t/h 炉主要为备用炉)。焚烧炉烟气污染源及污染物排放情况见下表:

表4-23 焚烧炉烟气污染源及污染物排放情况

污染源	污染源类型	排放源特征	污染物	污染物排放情况		
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量合计 t/a
焚烧炉	点源	55m 烟囱, DN800mm, 烟气温度 35°C	烟气量	8382 万 m ³ /a		
			颗粒物	0.102	9.0	0.734
			SO ₂	/	<5	/
			NO _x	1.404	121	10.11
			氟化氢	0.0138	1.19	0.0994
			二噁英	0.834 μg/h	0.072TEQng/m ³	6.0mg/a

(5) 悬浮聚四氟乙烯 (S-PTFE) 除尘尾气

悬浮 PTFE 干燥、冷却、破碎含尘废气分别经对应配套的二级旋风+布袋除尘处理后由 20m 排气筒排放。悬浮聚四氟乙烯 (S-PTFE) 除尘尾气污染源及污染物排放情况见表见下表:

表4-24 悬浮聚四氟乙烯 (S-PTFE) 除尘尾气污染源及污染物排放情况

S-PTFE 除尘尾气	污染源类型	排放源特征	污染物	污染物排放情况		
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量合计 t/a
正常工况	点源	20m 排气筒 (6 根), DN400mm, 温度 25°C	废气量	24864 万 m ³ /a		
			颗粒物	0.444	11.3~16.1	3.20

(6) 罐区储罐废气

罐区储罐设置呼吸阀+喷淋 (或冷冻保冷) 装置, 盐酸、氢氟酸等储罐设置碱喷淋吸收塔, 吸收塔尾气经 15m 排气筒排放; 氯仿日储罐等小型储罐采用氮封或水封。储罐碱洗系统尾气污染物产生排放情况详见下表:

表4-25 储罐碱洗系统尾气污染物产生排放情况

储罐区碱洗系统尾气	污染源类型	排放源特征	污染物	污染物排放情况		
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量合 计 t/a
正常 工况	点源	15m 排气筒, DN150mm, 温度 25℃	废气量	864 万 m ³ /a (600m ³ /h×2)		
			氯化氢	新增罐区: 2×10 ⁻⁴ 现有罐区: 4×10 ⁻⁴	0.33 0.66	0.0014 0.0028
			氟化氢	现有罐区: 4×10 ⁻⁴	0.66	0.0028
			VOCs (非 甲烷总烃)	现有罐区: 0.0578	96	0.1328
非正常工况 /事故状态			废气量	864 万 m ³ /a (600m ³ /h×2)		
			氯化氢	新增: 0.0002~0.2/0.2 现有: 0.0004~0.4/0.4	0.33~330/ 330 0.66~660/ 660	
			氟化氢	现有: 0.0004~0.4/ 0.4	0.66~660/ 660	
			VOCs (非 甲烷总烃)	现有: 0.0578~2.89/2.89	96~4800/ 4800	

(7) 无组织废气

企业全厂无组织污染源及污染物排放情况见下表:

表4-26 无组织污染源及污染物排放情况

无组织面源名称	排放源特征	主要无组织污染物	全厂无组织污染物排放量 t/a
一期罐区	等效: 90m×80m; 平均排放高度 3.5m	氟化物	0.11
		氯化氢	0.11
		VOCs (非甲烷总烃)	16.2
13.5% 盐酸罐区	等效: 56m×27m; 平均排放高度 3.5m	氯化氢	0.09
TFE 中间体车间	等效: 50m×50m; 平均排放高度 7.5m	氟化物	0.18
		氯化氢	0.11
		VOCs (非甲烷总烃)	36.0
TFE 车间	等效: 50m×50m; 平均排放高度 7.5m	氟化物	0.09
		氯化氢	0.07
		VOCs (非甲烷总烃)	3.6
二期 PTFE	等效: 90m×50m; 平均排放高度 7.5m	氟化物	0.09
一期 PTFE	等效: 100m×60m; 平均排放高度 7.5m	氟化物	0.11
HFP	等效: 60m×30m; 平均排放高度 7.5m	氟化物	0.07
		VOCs (非甲烷总烃)	0.07

PAC 车间	等效：80m×60m；平均排放高度 7.5m	颗粒物	3.74
		氯化氢	4.32
全氟车间	等效：90m×50m；平均排放高度 7.5m	氟化物	0.14
		VOCs (非甲烷总烃)	7.2
		甲苯	0.36
		酚类	0.06
		苯胺类	0.14
氯化钙车间	等效：60m×50m；平均排放高度 6.5m	颗粒物	7.2
		氯化氢	0.94

4.1.4.3 固废

(1) 一般工业固体废物处置措施

车间、厂内指定位置设置一般固废临时堆存区，落实三防措施，一般固废收集后，及时处置或综合利用。

(2) 危险废物处置措施

落实四防（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，严格按照危险废物的管理措施及要求进行管理；设置危废焚烧炉，生产中的危废收集焚烧处理。

表4-27 固体废物处置措施一览表

名称	产生工序	产生区域	产生量 (t/a)	危废类别	危废代码	最大存储量/t	存储区域	存储形式	处置方式
废脱氟剂	TFE 中间体 HC1 吸收	TFE 中间体 HC1 吸收塔	0 (目前暂未产生)	HW49	900-041-49	4.8 (目前暂未产生)	危废间	密封袋装	委外处置
废硅胶	各生产车间干燥	各生产车间干燥塔	30	HW06	900-405-06	15	危废间	密封袋装	委外处置
TFE 精馏残液	TFE 残液回收	TFE 残液塔釜、残液储槽	1500	HW45	261-084-45	50	残液储罐	密封储罐	自行焚烧
废石蜡	分散 PTFE 后处理	分散 PTFE 过滤系统	130	HW08	900-209-08	15	危废间	密封袋装	委外处置
HFP 精馏残液	HFP 残液回收	HFP 残液分层槽	1026	HW45	261-084-45	50	残液储罐	密封储罐	自行焚烧
全氟烷基乙基丙烯酸酯精馏中间品	前馏分精馏	前馏分精馏塔中间品接收罐	1360	HW06	900-407-06	10	车间现场	桶装/密封储罐	焚烧/委托处置
TFE 中间体残气	氟化反应精馏废气	TFE 中间体盐酸精馏塔	1440	HW45	261-084-45	50	残气储罐	密封储罐	自行焚烧
废机油	检修	生产车间	12	HW08	900-249-08	5	危废间	桶装, 封盖	综合利用于工具设备润滑
废石棉	检修	生产车间	1	HW36	900-032-36	1	危废间	袋装	委外处置
废空桶	四氟乙烯萘烯、分散聚四氟乙烯乳化液、废油漆空桶等收集点	各车间	5	HW49	900-041-49	3	危废间	散装	委外处置
废催化剂	二氟一氯甲烷生产催化工序	TFE 中间体车间	0	HW45	261-084-45	40	车间现场	密封储罐	委外处置
废分子筛	二氟一氯甲烷干燥工序	TFE 中间体车间	2	HW06	900-405-06	2	危废间	袋装	委外处置

4.2 企业总平面布置及雨污管网图

企业厂区原地形起伏，山间河谷与丘陵地貌镶嵌，经平整后，按高低分为4个平台地块：东北部+194m地块布置办公区及仓库区，北部+192m地块布置储罐区及装车棚，中部+188m地块布置产品装置区（由北至南布置煤棚、锅炉房、焚烧工段、TFE中间体车间、HFP车间、TFE车间、PTFE车间、全氟车间），南部+180m~+182m地块布置机修车间、危废暂存间、LNG站、冷冻站、纯水站、净水站、污水处理站、聚合氯化铝车间，企业总平面布置和雨污管网图如下所示：



图4-12 平面布置图（实景图）

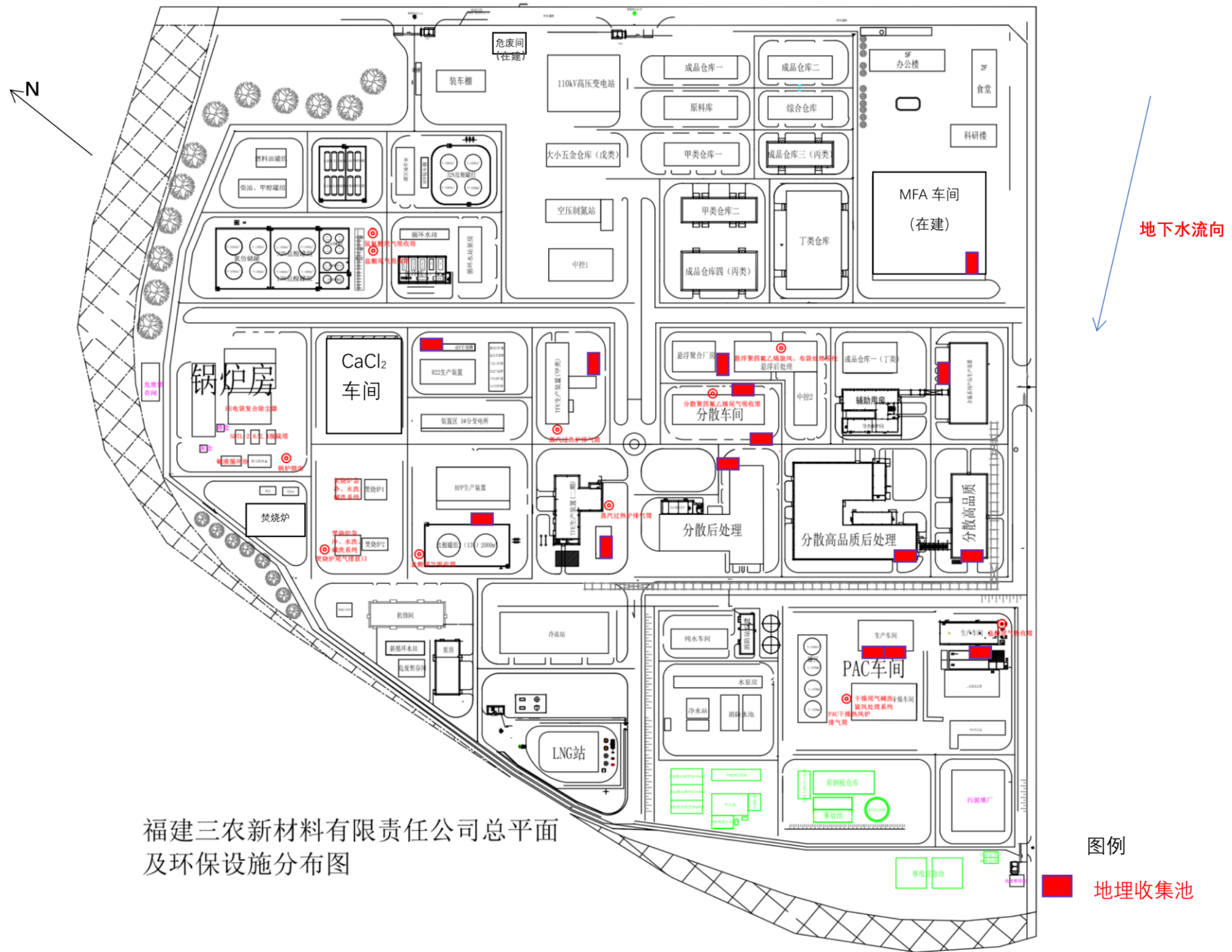
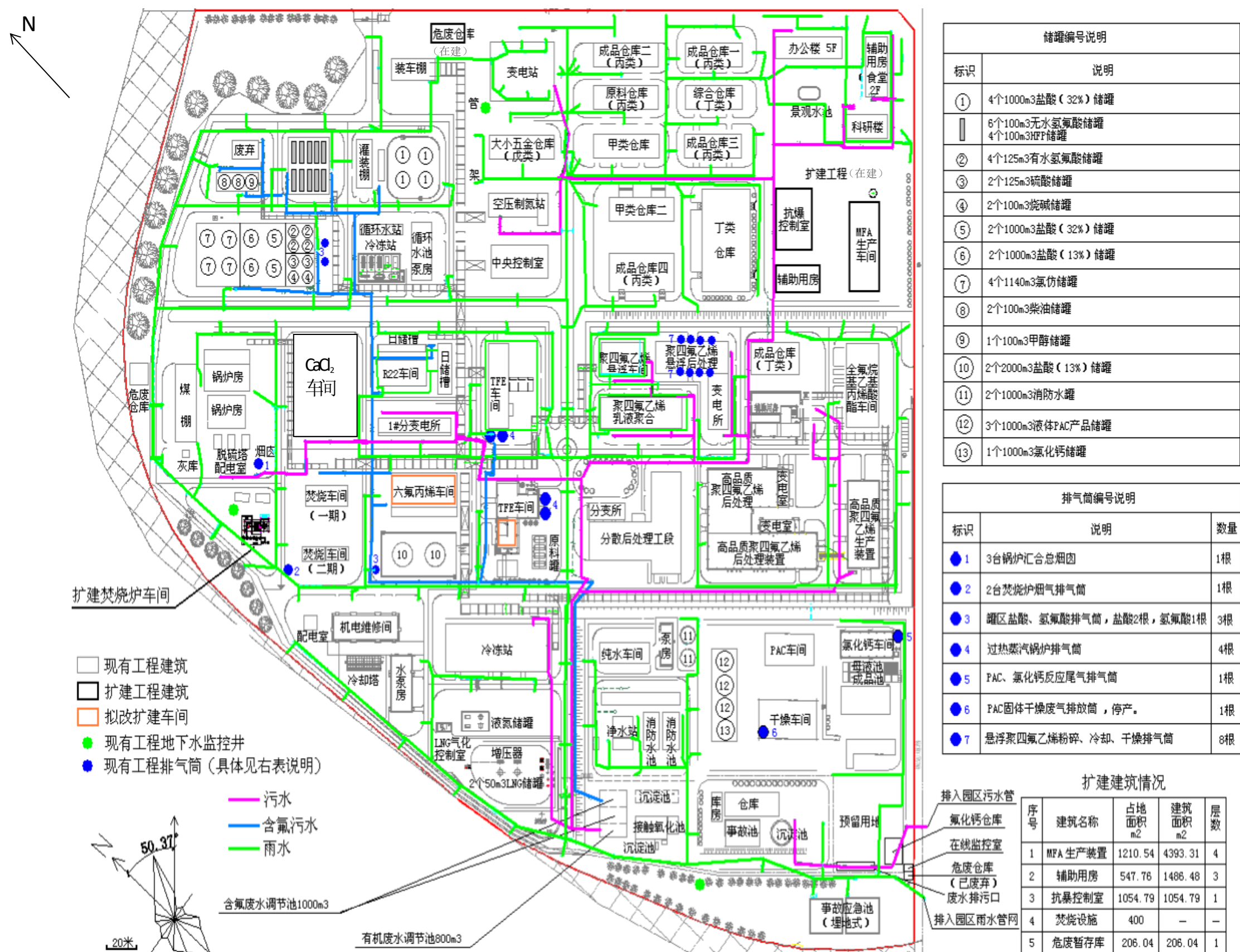


图4-13 总平面布置及环保设施分布图



标识	说明
①	4个1000m ³ 盐酸(32%)储罐
②	6个100m ³ 无水氢氟酸储罐 4个100m ³ HFP储罐
③	4个125m ³ 有水氢氟酸储罐
④	2个125m ³ 硫酸储罐
⑤	2个100m ³ 烧碱储罐
⑥	2个1000m ³ 盐酸(32%)储罐
⑦	2个1000m ³ 盐酸(13%)储罐
⑧	4个1140m ³ 氯仿储罐
⑨	2个100m ³ 柴油储罐
⑩	1个100m ³ 甲醇储罐
⑪	2个2000m ³ 盐酸(13%)储罐
⑫	2个1000m ³ 消防水罐
⑬	3个1000m ³ 液体PAC产品储罐
⑭	1个1000m ³ 氯化钙储罐

标识	说明	数量
● 1	3台锅炉汇总总烟囱	1根
● 2	2台焚烧炉烟气排气筒	1根
● 3	罐区盐酸、氢氟酸排气筒, 盐酸2根, 氢氟酸1根	3根
● 4	过热蒸汽锅炉排气筒	4根
● 5	PAC、氯化钙反应尾气排气筒	1根
● 6	PAC固体干燥废气排放筒, 停产。	1根
● 7	悬浮聚四氟乙烯粉碎、冷却、干燥排气筒	8根

图4-14 厂区雨污管网图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

企业各生产车间生产设备情况见章节 4.1.2，针对各重点场所设施设备分布情况如下所示：

表4-28 各重点场所组成情况一览表


序号	工程名称	项目组成和主要工程内容			备注
		一期工程	二期工程	三期工程	
一	主体工程				
1	TFE 装置	15000t/aTFE 生产装置，含 24000t/aTFE 中间体生产装置	新增 15000t/aTFE 生产装置，含新增 24000t/aTFE 中间体生产装置（中间体全部原料用途）	—	
2	PTFE 装置	6500t/aPTFE 生产装置（悬浮 2000t/a；分散 4500t/a）	新增 6000t/aPTFE 生产装置（悬浮 1000t/a；分散 5000t/a）	—	
3	FA 装置	—	新增 2000t/a 全氟烷基乙基丙烯酸酯生产装置，副产碘化钾	—	
4	CaCl ₂ 装置	—	新增 80000t/a 氯化钙生产装置，利用 TFE 及中间体副产的盐酸为原料，采用 LNG 作为干燥造粒燃料	—	
5	HFP 装置	5000t/a		5000t/a 改扩建六氟丙烯（HFP）装置将其产能增加 5000t/a。	
6	MFA 装置	—	—	增加 200t/a 八氟环丁烷（C318）回收精制装置；增加 1300t/a 全氟系列产品（MFA 装置）；改扩建六氟丙烯（HFP）装置将其产能增加 5000t/a。	


二	辅助工程				
1	罐区	1、4个100m ³ 无水氢氟酸储罐，2个100m ³ HFP储罐；共设围堰； 2、4个125m ³ 有水氢氟酸储罐，2个1140m ³ 氯仿储罐，4个1000m ³ 盐酸储罐，2个100m ³ 烧碱储罐，2个125m ³ 硫酸储罐；共设围堰； 3、2个100m ³ 柴油储罐，1个100m ³ 甲醇储罐；共设围堰；	现有罐区右侧新增31.5%盐酸罐区，增设4个1000m ³ 盐酸储罐； 现有罐区内预留位置：新增2个100m ³ 无水氢氟酸储罐、2个100m ³ HFP储罐、2个100m ³ 柴油储罐； 现HFP厂房南侧新增13.5%盐酸罐区，新增2个2000m ³ 盐酸储罐； 焚烧新增2个50m ³ 残液储罐，氯化钙新增4个1000m ³ 液体氯化钙产品储罐	—	
2	仓库	原料仓库2座，成品仓库2座，综合仓库1座，大小五金仓库1座，中转仓库1座	新增成品仓库2座，原料甲类仓库1座，综合仓库1座	—	
三	公用工程				
1	供热	蒸汽供热：1台25t/h、2台20t/h燃煤蒸汽锅炉（均循环流化床）	2台新增TFE过热炉采用柴油供热； 氯化钙生产装置新增配套气化能力2000m ³ /h的LNG充装站一座（150m ³ LNG储罐2个）； 全氟烷基乙基丙烯酸酯采用电热导热油供热	—	
四	环保工程				
1	废水	全厂落实清污分流、雨污分流、污污分流： 1、生产废水分类分质，输送至厂内污水处理装置对应系统预处理（含氟、有机废水处理系统），预处理后符合接管标准的废水排入集中区污水厂进一步处理；建设规范化排污口，安装了流量、pH、COD、氨氮、氟化物在线监测装置并与环保部门联网； 2、大部分蒸汽冷凝水进蒸汽冷凝水回收水池回收利用； 3、雨水、部分设备冷却水、少量蒸汽冷凝水经雨水沟收集，由雨水口排放	1、新建生产车间污水收集系统； 2、完善全厂雨污分流，清净废水收集后引入综合调节池，经规范化排污口统一排放	—	


2	废气	<p>1、循环流化床燃煤锅炉采用低氮燃烧，烟气经 FE 型电袋除尘+碱液脱硫后排放，烟囱高度 60m，安装了流量、颗粒物、SO₂、NO_x 在线监测装置并与环保部门联网；</p> <p>2、TFE 蒸汽过热炉燃料采用柴油，排气筒高度 42m；</p> <p>3、生产装置采取密闭密封、收集吸收、冷凝回收等措施，集中收集的含氟及有机废气引入焚烧炉焚烧，焚烧炉烟气采用急冷、水洗、碱洗处理，尾气由 55m（0.5t/h 炉）/60m（0.2t/h 炉，备用炉）排气筒排放；</p> <p>4、悬浮 PTFE 干燥、冷却、破碎含尘废气分别经对应工序配套的二级旋风+布袋除尘处理后由 20m 排气筒排放（2 条生产线，单线 3 组除尘设施、3 根排气筒）；</p> <p>5、PAC 燃煤热风炉尾气经除尘、水洗、碱洗后由 30m 排气筒达标排放；PAC 反应、酸解、中和过程产生的酸气经水洗、碱洗后由 15m 排气筒排放；</p> <p>6、罐区储罐设置呼吸阀+喷淋（或冷冻保冷）装置；盐酸、氢氟酸等储罐设置碱喷淋吸收塔，尾气经 15m 排气筒排放；</p>	<p>1、新增 TFE 过热炉排气筒 2 根，高度 42m；</p> <p>2、新增生产装置采取密闭密封、收集、吸收、冷凝回收等措施，将含氟及有机废气经集中收集后引入焚烧炉焚烧；</p> <p>3、新增焚烧炉烟气采用急冷、水洗、碱洗处理，尾气由现有 55m 排气筒排放；</p> <p>4、氯化钙烘干尾气经多级除尘后由 30m 排气筒排放；</p> <p>5、氯化钙中和过程产生的酸气经收集、水洗、碱洗后由 15m 排气筒排放。</p>	<p>新增焚烧炉装置一套，处理能力为废液 500kg/h，废气 250kg/h</p>	
4	固废	<p>1、废硅胶、废石蜡、废脱氟剂等危险废物委托有危险废物处置资质的单位处置，建设规范化危废暂存间，落实“四防”措施，加强台账管理；</p> <p>2、塔釜残液焚烧炉焚烧；</p> <p>3、含氟污泥鉴定后为一般固废，外售综合利用；锅炉与热风炉煤渣、灰渣，PAC 压滤渣等一般工业固体废物外售综合利用；落实了一般固废三防措施；</p> <p>4、生活垃圾定点收集，日产日清；</p> <p>5、TFE 中间体催化剂数年更换一次，由厂家到厂回收废催化剂；</p>	<p>（1）焚烧新增一座危废暂存间，面积 20m²；</p> <p>（2）新增两套 0.5t/h 固废焚烧装置（一用一备），焚烧的危废及时收集焚烧处理。</p>	<p>新增一座危废仓库，面积 206.04m²</p>	



表4-29 重点监测单元识别一览表

序号	区域名称	是否重点监测区域	区域情况及问题	现场照片
1	R22 车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为 R22 (二氟氯甲烷) 生产车间, 涉及酸碱、氯仿、氟化物等, 且用量大, 一旦泄漏, 对土壤及地下水污染风险较高。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池 (3m), 可能涉及废水泄漏。</p>	
2	TFE 车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为 TFE (四氟乙烯) 生产车间, 主要含酸碱、甲醇和双戊烯集中使用区, 一旦泄漏, 对土壤及地下水污染风险较高。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池 (3m), 可能涉及废水泄漏。</p>	



3	PTFE 悬浮树脂车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为 PTFE (聚四氟乙烯) 生产车间, 主要含过硫酸铵、硫酸亚铁等, 同时可能存在氟化物废气, 因此对土壤可能有一定影响, 对土壤及地下水污染风险有限。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池 (3m), 可能涉及废水泄漏。</p>	
4	PTFE 分散树脂车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为 PTFE (聚四氟乙烯) 生产车间, 主要含过硫酸铵、氨、碱以及氟化物, 因此对土壤可能有一定影响, 对土壤及地下水污染风险有限。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池 (3m), 可能涉及废水泄漏。</p>	

5	HFP 车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为 HFP(六氟丙烯)生产车间, 主要含氢氧化钾、氟化钾、氟化物、甲醇等, 一旦泄漏, 对土壤及地下水污染风险较高。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池 (3m), 可能涉及废水泄漏。</p>	
6	PAC 车间	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为 PAC (聚合氯化铝) 生产车间, 主要含盐酸、液碱、Al、Ca 等, 不涉及土壤污染物质, 对土壤及地下水影响较小。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池 (3m), 可能涉及废水泄漏。</p>	

7	FA 车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1) 该区域为全氟烷基乙基丙烯酸酯生产车间，主要含碘、氢氧化钾、乙烯、叔丁醇、丙烯酸钾、氟化物等，一旦泄漏，对土壤及地下水造成一定污染。</p> <p>(2) 生产车间有废水产生且设置了废水收集池（3m），可能涉及废水泄漏。</p>	
8	氯化钙车间	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	<p>该区域为全氟烷基乙基丙烯酸酯生产车间，主要含石灰粉、盐酸、碱等，不涉及高污染化学品，一旦泄漏，对土壤及地下水造成污染较小。</p>	

9	污水处理站	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>企业废水处理装置处理能力为3500t/d，其中含氟废水处理设施1200m³/d、生化废水处理设施1300m³/d、轻度污染水等1000m³/d，废水间歇排放，日排放时间约20小时。其中涉及污染物包括：盐酸、氟化物、石油烃等，由于处理废水量较大，一旦泄漏，对土壤及地下水造成污染风险较大。</p>	
10	储罐区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该区域储罐包含了氯仿、盐酸、柴油、甲醇、氢氟酸、硫酸、碱液、六氟丙烯等，考虑涉及化学品较多，若泄漏可能对土壤及地下水造成污染，风险较大。</p>	

11	危废间 1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该危废间位于锅炉房西侧,主要贮存废硅胶、废石蜡、废机油、废空桶等,危废间面积为 250m²,危废贮存量大,污染物浓度较高且分布集中,产生污染的风险较高。可能涉及酸、碱、石油烃、氟化物以及一些有机物等。</p>			
12	危废间 2	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>该危废间位于储罐区东侧,目前还在建设中,后续将作为厂区各类危废贮存使用,危废间面积为 206m²,危废贮存量大,污染物浓度较高且分布集中,产生污染的风险较高。可能涉及酸、碱、石油烃、氟化物以及一些有机物等。</p>			
13	仓库	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>仓库包含了:原料仓库 3 座,成品仓库 4 座,综合仓库 1 座,大小五金仓库 1 座,其中主要为甲类仓库中可能放置氯乙烯、乙腈、氟化物、石油烃等可能在运输过程中的散漏造成污染,对土壤及地下水有一定风险存在。</p>			

14	焚烧车间	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<p>(1)企业设有 0.5t/h 和 0.2t/h 焚烧炉,对含氟废气有机废气等进行焚烧,产生废气主要为颗粒物、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、氮氧化物、一氧化碳、二噁英、苯并芘。废气处理后产生沉降,可能对周边土壤造成影响,存在一定污染风险。</p> <p>(2)区域周边有绿化带存在,沉降作用较为明显。</p>	
15	锅炉	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	<p>企业有 1 台 25t/h、2 台 20t/h 燃煤蒸汽锅炉(均循环流化床),主要为提供蒸汽,锅炉主要燃煤,产生废气主要为:颗粒物、SO₂、NO_x、苯并芘和多环芳烃等,对周边裸露土壤和地下水可能造成一定影响。</p>	

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

项目技术人员通过对调查地块疑似污染区域进行踏勘，根据企业现场生产情况识别重点监测单元：

表5-1 重点监测单元一览表

企业名称	福建三农新材料有限责任公司			所属行业	C2614 有机化学原料制造			
填写日期	2022.9.27			填报人员		联系方式		
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
A 单元	1、甲类仓库一	存储危险化学品	氟化物、盐酸、硫化物、氢氧化钠、氯、双戊烯、甲醇、石油烃、氢氧化钾、氨、锑、过硫酸铵、碘、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈	pH、氟化物、石油烃、锑、氯乙烯、乙腈	26.204599 N 117.507924 E	否	二类	土壤 AT1 26.204611 N 117.508023 E
	2、甲类仓库二	存储危险化学品	氟化物、盐酸、硫化物、氢氧化钠、氯、双戊烯、甲醇、石油烃、氢氧化钾、氨、锑、过硫酸铵、碘、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈	pH、氟化物、石油烃、锑、氯乙烯、乙腈	26.204277 N 117.507729 E	否	二类	
B 单元	1、无水氢氟酸、六氟丙烯罐组	原辅料存储	氢氟酸、六氟丙烯	氟化物	26.206135 N 117.506334 E	否	一类	土壤 BT1 26.209480 N 117.501565 E

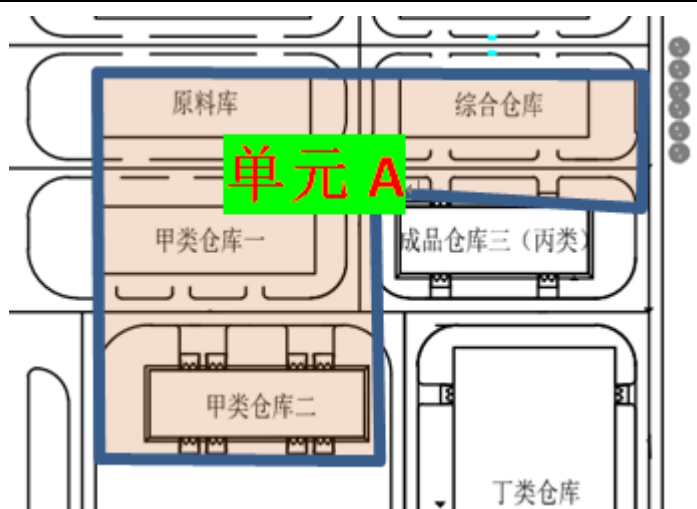
	2、柴油甲醇罐组	原辅料存储	柴油、甲醇	pH	26.206454 N 117.505992 E	否		土壤	BT2 26.209220 N 117.501188 E
	3、盐酸罐组	原辅料存储	盐酸	pH	26.205643 N 117.506831 E	否		土壤	BT3 26.206498 N 117.505002 E
	4、氯仿酸碱罐组	原辅料存储	氯仿（三氯甲烷）、盐酸、氢氧化钠	pH、氯仿	26.206171 N 117.505585 E	否		土壤	BT4 26.209300 N 117.499437 E
	5、危废间 1	存储危废	盐酸、氢氧化钠、氟化物、石油烃、镉、乙腈等	pH、氟化物、石油烃、镉、乙腈	26.206314 N 117.504529 E	是		土壤	BT5 26.208992 N 117.502520 E
	6、危废间 2	存储危废	盐酸、氢氧化钠、氟化物、石油烃、镉、乙腈等	pH、氟化物、石油烃、镉、乙腈	26.206020 N 117.507538 E	是		土壤	
C 单元	焚烧车间	焚烧生产废气	氟化物、氯仿（三氯甲烷）、双戊烯、苯并芘、二噁英	氟化物、氯仿、二噁英、苯并芘	26.204761 N 117.504456 E	否	二类	土壤	CT1 26.207947 N 117.499352 E
D 单元	1、HFP 车间(含废水收集池)	HFP(六氟丙烯)生产场所	甲醇、氢氧化钾、氟化物、柴油	pH、氟化物、石油烃	26.204390 N 117.505286 E	是	一类	土壤	DT1 26.204054 N 117.504744 E
	2、盐酸罐组	盐酸存储场所	盐酸	pH	26.204115 N 117.504943 E	否		土壤	DT2 26.206842 N 117.500375 E
	3、TFE 车间(含废水收集池)	TFE(四氟乙烯)生产场所	盐酸、氢氧化钠、氟化物、硫酸、氯仿（三氯甲烷）、双戊烯	pH、氯仿、镉、氟化物	26.203814 N 117.505606 E	是		土壤	DT3 26.204118 N 117.506292 E
	4、TFE 生产装置(含废水收集池)	TFE(四氟乙烯)生产场所	盐酸、氢氧化钠、氟化物、硫酸、氯仿（三氯甲烷）、双戊烯	pH、氯仿、镉、氟化物	26.204423 N 117.506253 E	是		土壤	DT4 26.204197 N 117.505621 E
	5、R22 生产车间	R22(二氟氯甲烷)生产场所	氯仿（三氯甲烷）、镉、盐酸、氢氧化钠、氧化铝、氯、氟化物	pH、氯仿、镉、氟化物	26.204992 N 117.505885 E	否			



E 单元	1、PTFE 分散乳液工段(含废水收集池)	PTFE (聚四氟乙烯) 生产场所	过硫酸铵、氟化物、氨、碱	pH、氟化物	26.203537 N 117.506751 E	是	一类	土壤	ET1 26.203439 N 117.506320 E
	2、PTFE 分散后处理工段	PTFE (聚四氟乙烯) 后处理场所	过硫酸铵、氟化物、氨、碱	pH、氟化物	26.203005 N 117.506178 E	否		土壤	ET2 26.206105 N 117.501000 E
	3、PTFE 后处理装置(含废水收集池)	PTFE (聚四氟乙烯) 后处理场所	过硫酸铵、氟化物、氨、碱	pH、氟化物	26.202643 N 117.506579 E	是		土壤	ET3 26.205107 N 117.501845 E
	4、MFA 车间	MFA (全氟系列产品) 生产场所	氟化物、碘、氢氧化钾、丙烯酸钾、乙烯、甲醇、氯乙烯、乙腈、石油烃	pH、氟化物、氯乙烯、乙腈、石油烃	26.202964 N 117.508448 E	否		土壤	ET4 26.202328 N 117.507508 E
	5、FA 车间(含废水收集池)	FA (全氟烷基乙基丙烯酸酯) 生产场所	氟化物、碘、氢氧化钾、丙烯酸钾、乙烯、甲醇、氯乙烯、石油烃	pH、氟化物、氯乙烯、石油烃	26.202432 N 117.507839 E	是		土壤	ET5 26.205320 N 117.501708 E
	6、PTFE 聚合装置(含废水收集池)	PTFE (聚四氟乙烯) 反应场所	过硫酸铵、氟化物、氨、碱	pH、氟化物	26.202011 N 117.507213 E	是			
F 单元	1、污水处理站	污水处理场所	氟化物、盐酸、硫化物、氢氧化钠、氯、双戊烯、甲醇、石油烃、氢氧化钾、氨、铈、过硫酸铵、碘、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈	pH、氟化物、石油烃、铈、氯乙烯、乙腈、氯仿、铈	26.202297 N 117.504703 E	否	一类	土壤	FT1 26.205292 N 117.499628 E
	2、事故应急池	应急场所	氟化物、盐酸、硫化物、氢氧化钠、氯、双戊烯、甲醇、石油烃、氢氧化钾、氨、铈、过硫酸铵、碘、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈	pH、氟化物、石油烃、铈、氯乙烯、乙腈、氯仿、铈	26.200790 N 117.505269 E	是		地下水	FS1 26.204438 N 117.500068 E

5.2 重点单元识别依据

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）要求及本项目地块污染识别结果布设取样点位。“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 m²”，但考虑企业规模较大，且各生产车间较为密集，各生产区域划分明显，因此布设重点单元时候主要根据功能及距离进行划分，具体划分情况如下所示：

表5-2 重点单元识别依据

区域	单元类别	重点区域	面积 (m ²)	识别依据	具体区域
单元 A	二类单元	仓库区	6300	该区域主要为仓库，不存在隐蔽性设施设备，但考虑靠存在的一些化学物质在搬运和保存时候可能造成污染影响，因此设置为二类单元进行监测。	

单元 B	一类单元	储罐区	15000	该区域主要包括了氯仿、盐酸、柴油、甲醇、氢氟酸、硫酸、碱液、六氟丙烯等储罐，由于涉及接地储罐，考虑储罐区域相连，因此共同作为一类单位进行布设。	
		危废暂存间		危废间涉及各类危废存储，存在污染的风险较高，因此作为二类单位进行布设。	
单元 C	二类单元	焚烧炉	5200	焚烧过程中可能产生二噁英、氟化物等气体，其中二噁英毒性较高，对周边土壤特别是裸露地块影响较大，因此作为二类单元进行布设。	

单元 D	一类单元	R22 车间	21000	<p>三个车间均为生产车间，考虑几个生产车间相邻，且生产过程均涉及酸碱、氟化物，同时，几个车间内均设有地下废水回收池，因此作为一类单元进行布设。</p>	<p>The diagram illustrates the layout of Unit D, which is a Class 1 unit. It is divided into three main production areas: R22, HFP, and TFE. The R22 area includes a production device, a storage area, and a transformer. The HFP area features a production device and a storage tank. The TFE area consists of two production devices (one primary and one secondary) and associated piping. Safety features include acid gas absorption towers and steam superheater exhausts. The entire unit is enclosed within a blue boundary.</p>
		HFP 车间			
		TFE 车间			

单元 E	一类单元	PTFE 悬浮树脂车间	45000	<p>该区域主要涉及聚四氟乙烯和全氟烷基乙基丙烯酸酯生产工艺，主要涉及氟化物和 pH，考虑车间接近，且几个车间内均设有地下水回收池，因此作为一类单元进行布设。</p>	
		PTFE 分散树脂车间			
		FA 及 MFA 车间			

单元 F	一类单元	污水处理站	12000	污水处理站和事故应急池接近，由于事故应急池为地埋设置，因此作为一类单元布设。	
		事故应急池			



图 5-1 企业重点单元划分情况

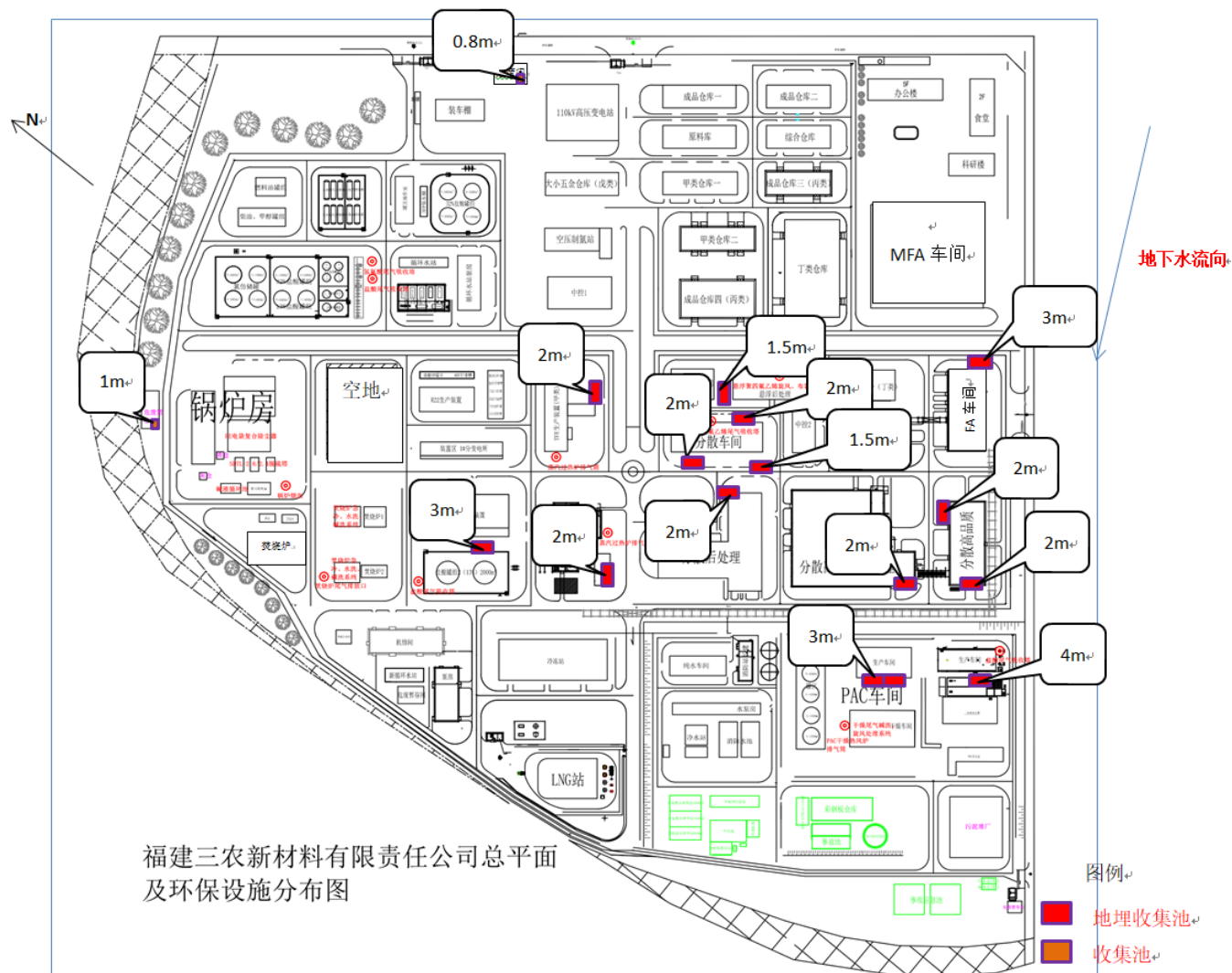


图5-2 各隐蔽设施埋深情况

5.3 关注污染物

特征污染物识别主要关注地块的生产活动，识别该企业可能产生的特征污染物，根据企业生产工艺、产排污情况和原辅材料使用情况，并结合地块利用历史开展各重点区域特征污染物识别。经核实前期基础信息采集阶段文件资料，结合现阶段再次的现场踏勘、人员访谈，所识别的特征污染物与基础信息调查阶段调查单位提供的特征污染物基本一致，各重点区域特征污染物分布情况见下图：

表5-3 地块关注污染物识别一览表

序号	功能分区	区域	装置区	主要特征污染物	特征污染因子
1	物料存放区	单元 A	仓库	氟化物、盐酸、硫化物、氢氧化钠、氯、双戊烯、甲醇、石油烃、氢氧化钾、氨、锑、过硫酸铵、碘、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈	pH、氟化物、石油烃、锑、氯乙烯、乙腈
2		单元 B	储罐区	柴油、甲醇、氟化物、氯仿（三氯甲烷）、盐酸、硫酸、氢氧化钠、六氟丙烯	pH、氯仿、氟化物、石油烃
3	危废间 1		盐酸、氢氧化钠、氟化物、石油烃、锑、乙腈等	pH、氟化物、石油烃、锑、乙腈	
4	危废间 2		盐酸、氢氧化钠、氟化物、石油烃、锑等	pH、氟化物、石油烃、锑、乙腈	
5	辅助生产区		单元 C	焚烧车间	氟化物、氯仿（三氯甲烷）、双戊烯、苯并芘、二噁英
6	生产区	单元 D	R22 车间	氯仿（三氯甲烷）、锑、盐酸、氢氧化钠、氧化铝、氯、氟化物	pH、氯仿、锑、氟化物
7			HFP 车间	甲醇、氢氧化钾、氟化物、柴油	pH、氟化物、石油烃
8			TFE 车间	盐酸、氢氧化钠、氟化物、硫酸、氯仿（三氯甲烷）、双戊烯	pH、氯仿、锑、氟化物

9	生产区	单元 E	PTFE 悬浮树脂车间	过硫酸铵、氟化物	pH、氟化物
10			PTFE 分散树脂车间	过硫酸铵、氟化物、氨、碱	pH、氟化物
11			FA 及 MFA 车间	氟化物、碘、氢氧化钾、丙烯酸钾、乙烯、甲醇、氯乙烯、乙腈、石油烃	pH、氟化物、氯乙烯、乙腈、石油烃
12	污水处理区域	单元 F	污水处理站	氟化物、盐酸、硫化物、氢氧化钠、氯、双戊烯、甲醇、石油烃、氢氧化钾、氨、铈、过硫酸铵、碘、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈	pH、氟化物、石油烃、铈、氯乙烯、乙腈、氯仿、铈
13			事故应急池		
14	其它区域	/	PAC 车间	盐酸、氢氧化铝、氢氧化钠	pH
15		/	氯化钙车间	盐酸、氢氧化钠、氯化物	pH
16		/	/	氟化物、铝（历史监测地下水超标物质）	氟化物、铝

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

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）内容要求进行点位布设：“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。”，“每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个”，“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”，“单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点”，根据上述内容和现场踏勘情况，对企业各区域进行点位布设，部分重点监测单元面积超过 6400m² 的情况进行加密布点监测，具体点位情况如下所示：

表6-1 土壤采样点情况一览表

编号	监测点位描述		采样点位置		情况	监测项目	钻探深度 (m)	取样 个数	说明
			纬度	经度					
T0	土壤背 景点	厂门口旁	1117.508440	26.205150	绿地	GB36600 中常规 45 项、镉、pH、 氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈	0~0.5	1	
AT1	单元 A	化学品仓库	117.508023	26.204611	绿地	GB36600 中常规 45 项、镉、pH、 氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈	0~0.5	1	
BT1	单元 B	无水氟化氢罐区 东侧	117.501565	26.209480	绿地	GB36600 中常规 45 项、pH、氟 化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	0~0.5 0.5~1.0	2	
BT2		储罐区中央	117.501188	26.209220	绿地		0~0.5	1	
BT3		储罐区西北侧	117.505002	26.206498	绿地		0~0.5	1	
BT4		危废间 1 门口	117.499437	26.209300	绿地	GB36600 中常规 45 项、镉、pH、 氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈	0~0.5 1.0~1.5	2	
BT5		危废间 2 东侧	117.502520	26.208992	绿地	0~0.5 0.5-1.0	2		
CT1	单元 C	焚烧车间西侧	117.499352	26.207947	绿地	GB36600 中常规 45 项、氟化物、 二噁英	0~0.5	1	
DT1	单元 D	盐酸储罐西侧	117.504744	26.204054	绿地	GB36600 中常规 45 项、pH、氟 化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、镉	0~0.5 3.0-3.5	2	
DT2		TFE 生产装置（二 期）南侧	117.500375	26.206842	绿地		0~0.5 2.0-2.5	2	
DT3		TFE 生产装置（甲 类）西侧	117.506292	26.204118	绿地		0~0.5 2.0-2.5	2	
DT4		HFP 车间东侧	117.505621	26.204197	绿地		0~0.5	1	
ET1	单元 E	PTFE 乳液聚合西 侧	117.506320	26.203439	绿地	GB36600 中常规 45 项、pH、氟 化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈、 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	0~0.5 2.0-2.5	2	
ET2		PTFE 分散后处理 工段西侧	117.501000	26.206105	绿地		0~0.5 2.0-2.5	2	

ET3		PTFE 后处理装置 西侧	117.501845	26.205107	绿地		0~0.5 3.0-3.5	2	
ET4		FA 生产车间西侧	117.507508	26.202328	绿地		0~0.5	1	
ET5		高品质 PTFE 后处 理装置西侧	117.501708	26.205320	绿地		0~0.5	1	
FT1	单元 F	污水处理站集水 池西侧	117.499628	26.205292	绿地	GB36600 中常规 45 项、镉、pH、 氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈	0~0.5	1	相对应急 池有落差， 相当于应 急池深层 采样
FT2		应急池西侧	117.505136	26.200656			0~0.5	1	
备注	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）45 项基本项目包含：重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬）、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。								

表6-2 地下水采样点情况一览表

编号	监测点位置	坐标		监测项目	钻井深度 (m)
		纬度	经度		
S0	变电站西侧	117.502410	26.208690	《地下水质量标准》GB/T14848 中表 1 常规 35 项 (微生物指标、放射性指标除外)、石油烃、镭、氯乙烯、乙腈、苯并芘	已建
BS1	R22 生产车间北侧	117.500962	26.208327		已建
CS1	焚烧车间南侧	117.499278	26.207980		已建
FS1	污水处理站西侧	117.500068	26.204438		已建
备注	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中表 1 中除微生物指标、放射性指标外的 35 项指标: 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、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。				

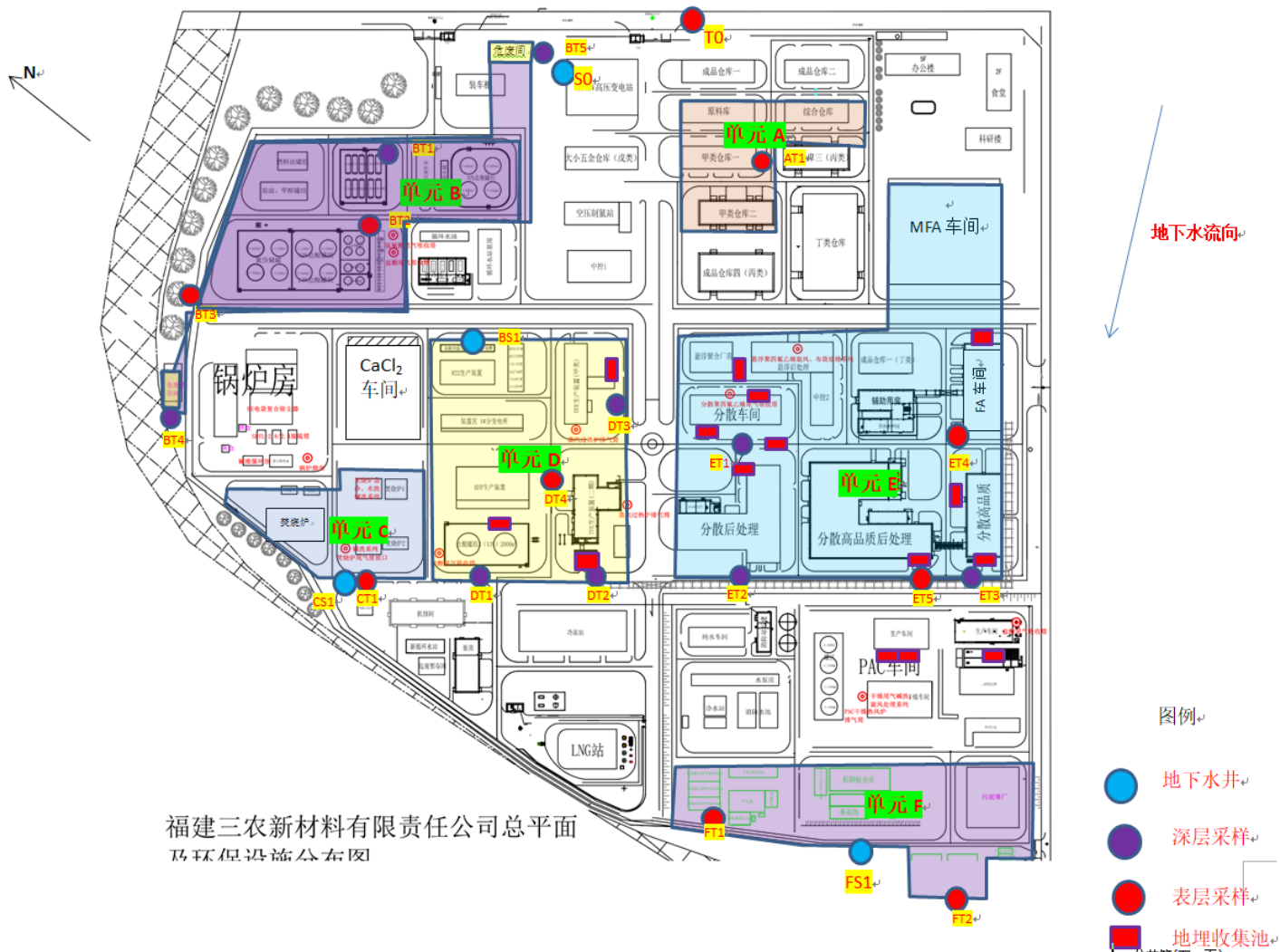


图6-1 企业点位分布情况示意图

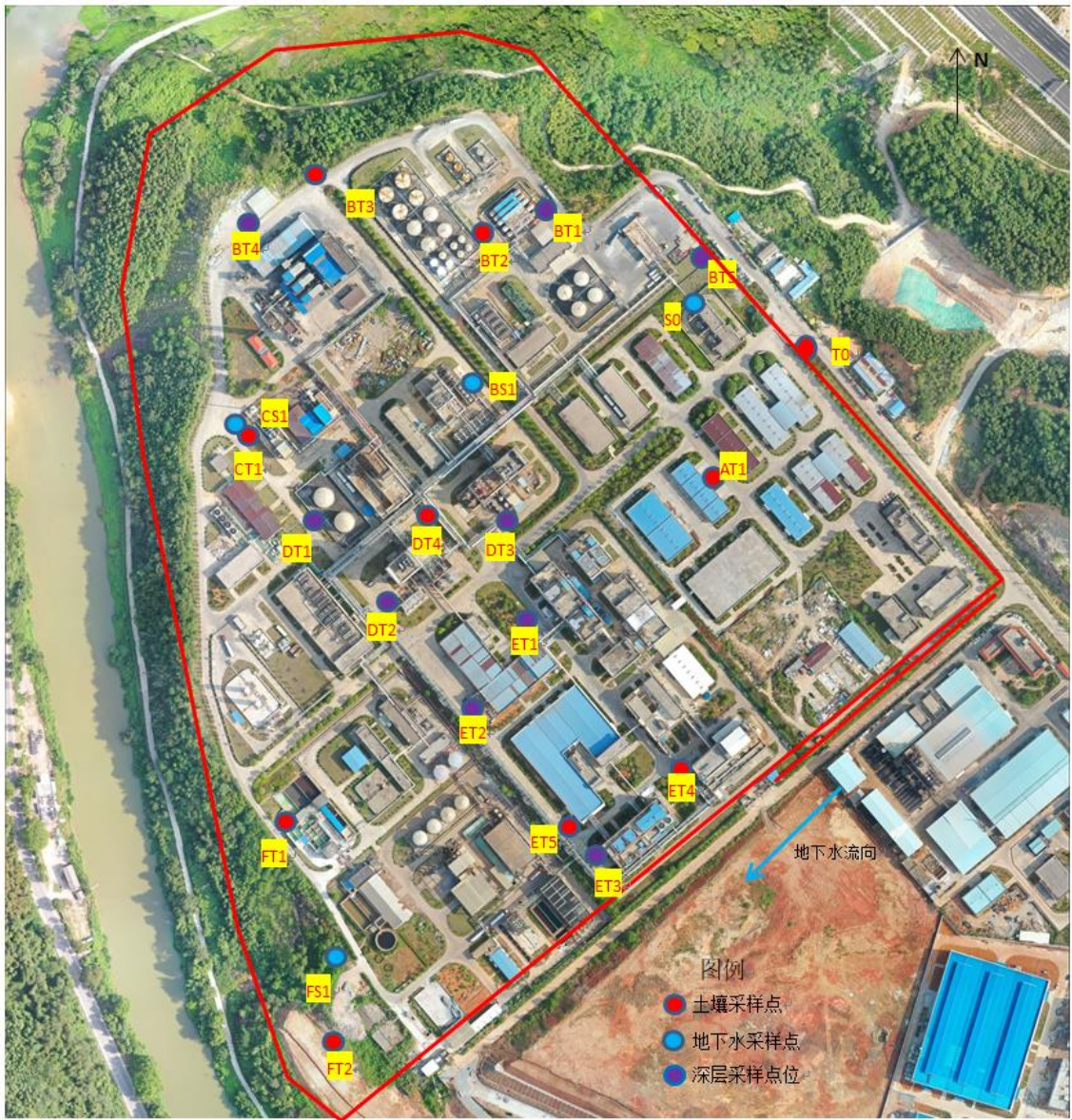
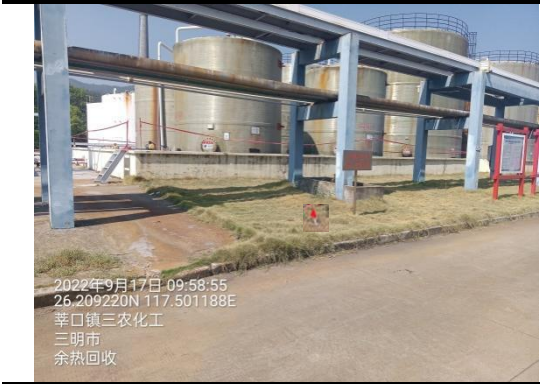


图6-2 企业点位分布情况实景图





BT2



BT3



BT4



BT5



CT1



DT2





DT4



ET1



ET2



ET3



ET4



ET5



FT1



FT2

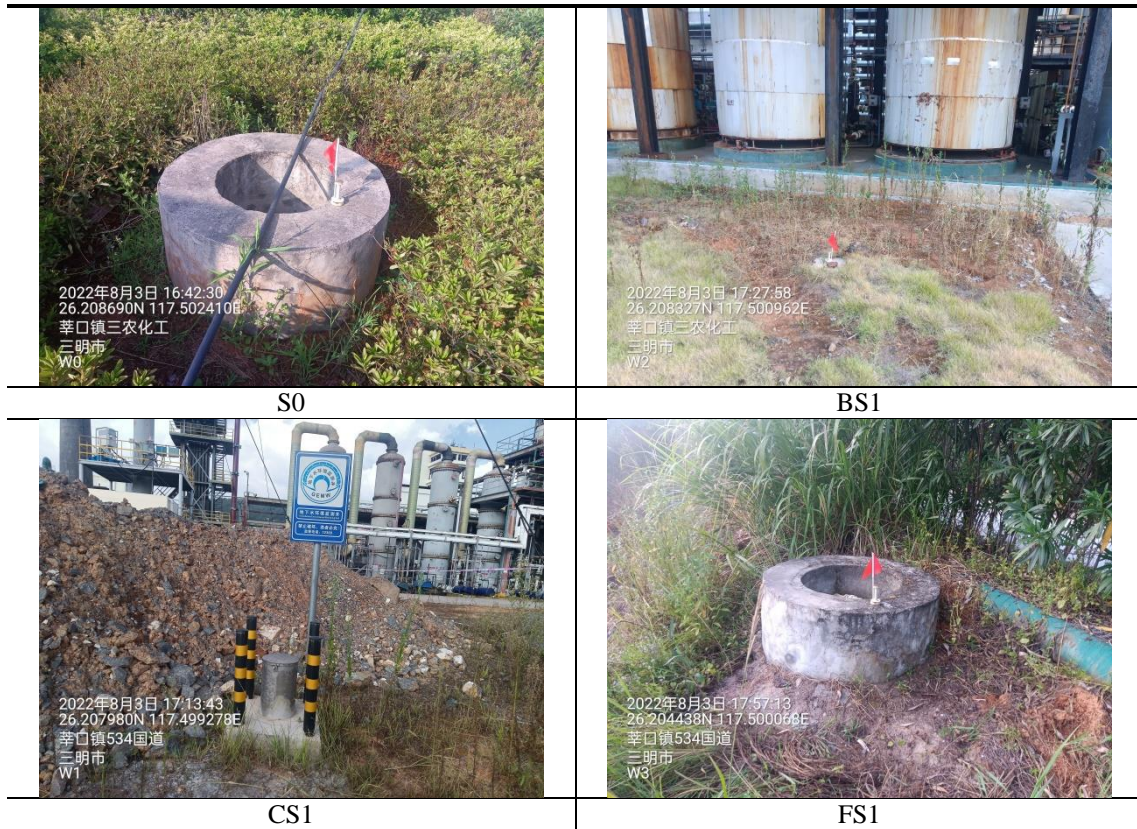


图6-3 现场点位布置照片

6.2 各点位布置原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）要求及本项目地块污染识别结果布设取样点位。“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。”“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。”根据现场重点监测单位布设情况进行设置点位，根据现场情况，共布设 18 土壤监测点位，4 个地下水监测点位，本次地块区域地下水布设主要考虑根据地块历史情况，本地块 15m 以内水井长期处于无水状态，因此本次监测方案未增加地下水监测井，具体点位布置情况如下所示：

表6-3 采样点位布设依据

编号	区域	监测点位位置	点位布设依据
AT1	单元 A	化学品仓库	该点位位于综合仓库和甲类仓库中间,且设置靠近甲类仓库门口处绿化区域,为经常出入通道旁边,为较为容易受污染区域。
BT1	单元 B	无水氟化氢罐区东侧	靠近氟化氢罐区,且位于周边绿地区域,靠近装卸位置,可能涉及污染风险较大。
BT2		储罐区中央	该点位位于储罐区中间,位于氯仿罐区、柴油罐区、氢氟酸和六氟丙烯罐区中间绿化区域,涵盖面较大,可能涉及污染风险较大。
BT3		储罐区西北侧	该点位位于氯仿和酸碱罐区组西北侧,也为整个罐区西南侧,根据地下水流向,该点位为整个区域下游向,可能涉及污染风险较高。
BT4		危废间 1 门口	该点位位于危废间门口裸露地块,靠近收集池,为较为容易受污染区域。
BT5		危废间 2 东侧	该点位位于危废间 2 东侧绿地处,该危废间周边仅有东侧有绿地,且靠近收集池,其余区域均为硬化地面。
CT1	单元 C	焚烧车间西侧	该点位位于焚烧车间西侧裸露地块区域,靠近排气筒,易受到大气沉降影响。
DT1	单元 D	盐酸储罐西侧	位于盐酸储罐西侧,位于绿地处,且位于地下水下游向,为可能采集污染较高地块。
DT2		TFE 生产装置(二期)南侧	该点位位于 TFE 车间南侧,位于绿化带裸露地块,处于车间下游向区域,位于地理式废水回收池下游向,为污染风险较高区域。
DT3		TFE 生产装置(甲类)西侧	靠近 TFE 生产装置(甲类)区域地理式废水回收池下游向,为可能采集较高污染物区域。
DT4		HFP 车间东侧	该点位位于 HFP 车间东侧,位于绿化带裸露地块,处于车间和车间内储罐下游向区域,位于地理式废水回收池下游向,为可能采集较高污染物区域。
ET1	单元 E	PTFE 乳液聚合西侧	该点位位于 PTFE 聚合车间西侧,靠近地理式废水回收池,同时位于 FA 车间及其地理式废水回收池下游向,位于绿化带裸露地块,为可能采集较高污染物区域。
ET2		PTFE 分散后处理工段西侧	该点位位于 PTFE 分散后处理车间西侧,主要位于整个 PTFE 分散和后处理工段区域和地理式回收池下游向,位于绿化带裸露地块,为可能采集较高污染物区域。
ET3		PTFE 后处理装置西侧	该点位位于 PTFE 后处理装置西侧,靠近后处理地理式废水回收池,且位于绿化带裸露地块,为可能采集较高污染物区域。
ET4		FA 生产车间西侧	位于 FA 生产车间西侧,靠近后处理地理式废水回收池,且位于绿化带裸露地块,为可能采集较高污染物区域。

ET5		高品质 PTFE 后处理装置西侧	位于高品质 PTFE 后处理装置西侧，靠近后处理埋式废水回收池，且位于绿化带裸露地块，为可能采集较高污染物区域。
FT1	单元 F	污水处理站集水池西侧	该点位位于污水处理站收集池南侧区域，位于地下水下游向，且位于绿化带裸露地块，为可能采集较高污染物区域。
FT2		应急池西侧	该点位位于应急池北侧，靠近管网，且位于裸露地块，为可能采集较高污染物区域。
BS1	单元 B	R22 生产车间北侧	位于 B 区域偏下游向，为已建设水井。
CS1	单元 C	焚烧车间南侧	位于 C 区域西侧，已建水井，靠近焚烧炉排气筒，且位于地下水下游向。
FS1	单元 F	污水处理站西侧	位于 F 区域西侧，为整个区域地下水下游向，将地下水井建设在西侧绿地处，有利于污染物的收集和观测。

6.3 各点位监测指标及选取原因

(1) 初次监测项目

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）企业初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目+特征污染物或超标物质等。地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

本项目土壤和地下水监测项目、采样点分布情况及监测点位如下所示：

表6-4 监测项目一览表

序号	类型	常规项目	特征污染物	重复项目	说明	最终监测参数
1	土壤	GB36600—2018 中常规项 45 项	pH、氯仿、镉、氯化物、氟化物、双戊烯、过硫酸铵、甲醇、碘、硫化物、二噁英、石油烃、丙烯酸钾、氯乙烯、乙腈、苯并芘、铝 (铝和氟化物在地下水历史监测中存在超标情况)	氯仿、苯并芘、氯乙烯	氯化物、硫酸盐、双戊烯、过硫酸铵、甲醇、碘、硫化物对土壤无毒性危害，因此删除	GB36600 中常规 45 项、镉、pH、氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈、二噁英
2	地下水	《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中除放射性和微生物指标外的常规项目 35 项		pH、氯化物、氟化物、硫化物、氯仿		(GBT14848-2017)中除放射性和微生物指标外的 35 项常规项、石油烃、镉、氯乙烯、乙腈、苯并芘

备注：GB36600—2018 中常规项 45 项包括：砷、镉、六价铬、汞、镍、铜、铅、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二、顺-1,2-二、反-1,2-二、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、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三、1,2,3-三氯丙烷、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、多环芳烃（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）；

《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中除放射性和微生物指标外的常规项目 35 项包括：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

(2) 后续监测项目

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）要求，企业后续监测应关注：“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”和“该重点单元涉及的所有关注污染物”，若本次监测未出现超标等特殊情況，则后续土壤和地下水监测项目、采样点分布情况及监测点位如下所示：

表6-5 后续土壤监测项目一览表

编号	监测点位描述		采样点位置		情况	监测项目	钻探深度 (m)	取样 个数	说明
			纬度	经度					
T0	土壤背 景点	厂门口旁	1117.508440	26.205150	绿地	氯仿、苯并芘、氯乙烯、镉、pH、 氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、乙腈	0~0.5	1	
AT1	单元 A	化学品仓库	117.508023	26.204611	绿地	pH、氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 镉、氯乙烯、乙腈	0~0.5	1	
BT1	单元 B	无水氟化氢罐区 东侧	117.501565	26.209480	绿地	pH、氯仿、氟化物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0~0.5 0.5~1.0	2	
BT2		储罐区中央	117.501188	26.209220	绿地		0~0.5	1	
BT3		储罐区西北侧	117.505002	26.206498	绿地		0~0.5	1	
BT4		危废间 1 门口	117.499437	26.209300	绿地	pH、氟化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 镉、乙腈	0~0.5 1.0~1.5	2	
BT5		危废间 2 东侧	117.502520	26.208992	绿地		0~0.5 0.5-1.0	2	
CT1	单元 C	焚烧车间西侧	117.499352	26.207947	绿地	氯仿、氟化物、苯并芘、二噁英	0~0.5	1	
DT1	单元 D	盐酸储罐西侧	117.504744	26.204054	绿地	pH、氯仿、镉、氟化物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0~0.5 3.0-3.5	2	
DT2		TFE 生产装置（二 期）南侧	117.500375	26.206842	绿地		0~0.5 2.0-2.5	2	
DT3		TFE 生产装置（甲 类）西侧	117.506292	26.204118	绿地		0~0.5 2.0-2.5	2	
DT4		HFP 车间东侧	117.505621	26.204197	绿地		0~0.5	1	
ET1	单元 E	PTFE 乳液聚合西 侧	117.506320	26.203439	绿地	pH、氟化物、氯乙烯、乙腈、石 油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	0~0.5 2.0-2.5	2	
ET2		PTFE 分散后处理 工段西侧	117.501000	26.206105	绿地		0~0.5 2.0-2.5	2	

ET3		PTFE 后处理装置 西侧	117.501845	26.205107	绿地		0~0.5 3.0-3.5	2	
ET4		FA 生产车间西侧	117.507508	26.202328	绿地		0~0.5	1	
ET5		高品质 PTFE 后处 理装置西侧	117.501708	26.205320	绿地		0~0.5	1	
FT1	单元 F	污水处理站集水 池西侧	117.499628	26.205292	绿地	pH、氟化物、石油烃、镉、氯乙 烯、乙腈、氯仿、镉	0~0.5	1	相对应急 池有落差， 相当于应 急池深层 采样
FT2		应急池西侧	117.505136	26.200656	绿地		0~0.5	1	

表6-6 后续地下水采样点情况一览表

编号	监测点位置	坐标		监测项目	钻井深度 (m)
		纬度	经度		
S0	变电站西侧	117.502410	26.208690	pH、氯化物、氟化物、硫化物、苯并芘、氯仿、石油 烃、镉、氯乙烯、乙腈、铝	已建
BS1	R22 生产车间北侧	117.500962	26.208327		已建
CS1	焚烧车间南侧	117.499278	26.207980		已建
FS1	污水处理站西侧	117.500068	26.204438		已建

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样数量和深度

7.1.1 土壤

本次自行监测土壤采样点位为 19 个（含对照点），土壤取样深度：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），根据要求“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”，且考虑“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。”，根据章节“5.2 重点单元识别依据”企业存在多处隐蔽设施，根据各地理设施埋深情况（见图 7-1），各土壤点位深部布设情况如下所示：

表7-1 土壤采样深度原因分析

区域	监测点位位置	编号	情况	采样深度	采样深度原因说明
单元 A	化学品仓库	AT1	绿地	0~0.5	该单元无隐蔽设施，为二类单元。
单元 B	无水氟化氢罐区东侧	BT1	绿地	0~0.5 0.5~1.0	该点位靠近无水氟化氢罐区区域，易采集污染物，设置深层采样。
	储罐区中央	BT2	绿地	0~0.5	该点位周边已设置深层采样点位，该点位主要采集挥发性气体沉降污染物。
	储罐区西北侧	BT3	绿地	0~0.5	该点位主要采集雨水对土壤表层污染，采集表层样。
	危废间 1 门口	BT4	绿地	0~0.5 1.0~1.5	该点位靠近危废间收集池，收集池深度 1.0m，因此布设深层采样。
	危废间 2 东侧	BT5	绿地	0~0.5 0.5~1.0	该点位靠近危废间收集池，收集池深度 0.8m，因此布设深层采样。
单元 C	焚烧车间西侧	CT1	绿地	0~0.5	该点位靠近焚烧车间排气筒处，位于绿地，易于收集沉积污染物。
单元 D	盐酸储罐西侧	DT1	绿地	0~0.5 3.0~3.5	该点位靠近储罐区，且位于附近污水回用池下游向，污水回用池深 3m 左右，因此在深层 3.0-3.5 处布设点位
	TFE 生产装置（二期）南侧	DT2	绿地	0~0.5 2.0~2.5	该点位位于 TFE 生产装置（二期）污水回用池下游向，污水回用池 2m 左右，因此在深层 2.0-2.5 处布设点位
	TFE 生产装置（甲类）西侧	DT3	绿地	0~0.5 2.0~2.5	该点位靠近 TFE 生产装置（甲类），位于污水回用池下游向，污水回用池 2m 左右，因此在深层 2.0-2.5 处布设点位
	HFP 车间东侧	DT4	绿地	0~0.5	该点位 HFP 车间东侧，位于 TFE 车间和 HFP 车间中间位置，取表层土

					壤。
单元 E	PTFE 乳液聚合西侧	ET1	绿地	0~0.5 2.0-2.5	该点位靠近 PTFE 乳液聚合, 位于周边污水回用池下游向, 污水回用池 2m 左右, 因此在深层 2.0-2.5 处布设点位
	PTFE 分散后处理工段西侧	ET2	绿地	0~0.5 2.0-2.5	该点位靠近 PTFE 分散后处理工段, 位于周边污水回用池下游向, 污水回用池 2m 左右, 因此在深层 2.0-2.5 处布设点位
	PTFE 后处理装置西侧	ET3	绿地	0~0.5 3.0-3.5	该点位靠近 PTFE 后处理装置, 位于周边污水回用池下游向, 污水回用池 3m 左右, 因此在深层 3.0-3.5 处布设点位
	FA 生产车间西侧	ET4	绿地	0~0.5	该点位 FA 车间附近, 由于下游向已布设深层点位, 该处去表层土壤。
	高品质 PTFE 后处理装置西侧	ET5	绿地	0~0.5	该点位靠近高品质 PTFE 后处理装置, 考虑其旁边已经布设深层点位, 该处取表层土壤。
单元 F	污水处理站集水池西侧	FT1	绿地	0~0.5	该点位靠近处理池, 由于落差, 接近处理池底部区域, 因此取表层土壤即可。
	应急池西侧	FT2	绿地	0~0.5	该点位位于应急池下游向, 由于落差, 接近应急池底部区域, 因此取表层土壤即可。

若各监测点位的土壤采样经实验室分析监测值若超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的风险筛选值和相关规范限值，则相关有污染点位需再开展土壤深层样调查采样工作。

7.1.2 地下水

根据企业现场调查，企业目前厂区内已经有布设 10m 和 15m 深地下水井，但经现场确认，目前均无地下水。FS1 点位为企业监测井，约有 100 多米深，使用水泵抽取，有地下水。根据该情况，本项目未布设地下水监测井，地下水根据企业情况仅采集 FS1 作为参考。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 采样准备检查

在开展现场采样工作以前，由内审人员检查以下采样准备工作是否完成并合格。

- (1) 检查现场采样条件是否满足布点方案；
- (2) 检查钻探单位、检测单位每日物资准备清单是否逐一核对，准备物资是否齐全且足够；

(3) 确认在开展现场采样时，现场是否已开展安全培训工作，培训对象包括现场操作人员、厂区相关人员。

(4) 提前了解周边医院、消防支队联系方式，了解企业内部应急物资存储情况。

7.2.2 采样器具

(1) 土壤采样工具

钻机或打孔机（打水泥）、手持定位仪、XRF、PID、锄头、竹铲、不锈钢铲、刮刀、照相机、卷尺、样品袋、样品箱、样品标签、采样记录表、铅笔、资料夹、一次性手套、防噪耳塞、药品箱、采样车、车载冰箱、VOCs 采样器、环刀等。

(2) 地下水监测井建井及样品采样工具

便携式多功能水质测试仪、便携式浊度仪、贝勒管、样品箱、采样瓶、样品标签、采样记录表、笔、资料夹、药品箱。

7.2.3 采样方法

(1) 土壤

①考虑本项目地质情况，本次土壤采样采用探坑法，具体如下：人工挖掘 0.2~0.5 米坑，用土壤采样手柄、一次性芯取样器在指定深度的剖面采集约 5g 无扰动土，将其注入提前加入甲醇保护剂的 VOA 瓶子中，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封，用封口膜进行封口密封后对样品进行唯一性编号，填写样品标签，放入车载冰箱，4℃ 以下保存，填写采样记录单，送回实验室分析。

②土壤样品采集拍照记录

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

③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。

(2) 地下水建井

地下水监测井建设应参考《地下水监测井建设规范》(DZ/T0270-2014)要求布设。

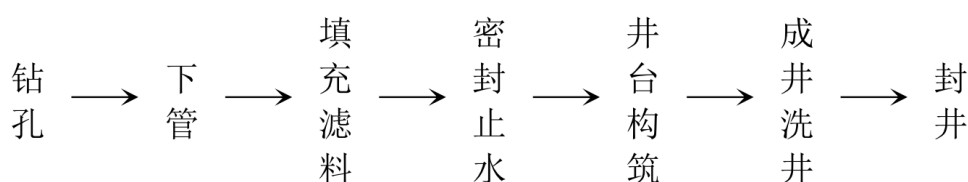


图7-1地下水监测井建设过程

本项目监测井的结构示意图见下图所示:

(1) 钻孔

使用本次钻探设备采用工程钻机,钻孔达到设定深度后清除钻孔中的泥浆和钻屑,然后静置 2h~3 h 并记录静止水位。

(2) 下管

本地块地下水采样井井管选择外径为 63 mm 的 UPVC 材质井管,采用卡扣进行连接。设置的地下水监测井筛管上沿高于实际现场测量的地下初见水位 1 m,筛管在地下水位以下 2 m (根据含水层厚度调整),选用缝宽 0.2 mm~0.5 mm 的割缝筛管。下管前应校正孔深,按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣,确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快,中途遇阻时适当上下提动和转动井管,必要时应将井管提出,清除孔内障碍后再下管。下管完成后,将其扶正、固定,井管应与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

滤料选用粒径约 2~3 mm、球度与圆度好、无污染的石英砂,从沉淀管底部到滤水管顶部以上 50 cm,使用导砂管将石英砂缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内,边填石英砂边拔套管,应沿着井管四周均匀填充。石英砂填充过程应进行多次测量,确保填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充直至地面。刚开始填充 30 cm 干膨润土球，后面每填充 10 cm 需向孔里均匀注入少量的清洁水，边填材料边拔套管，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

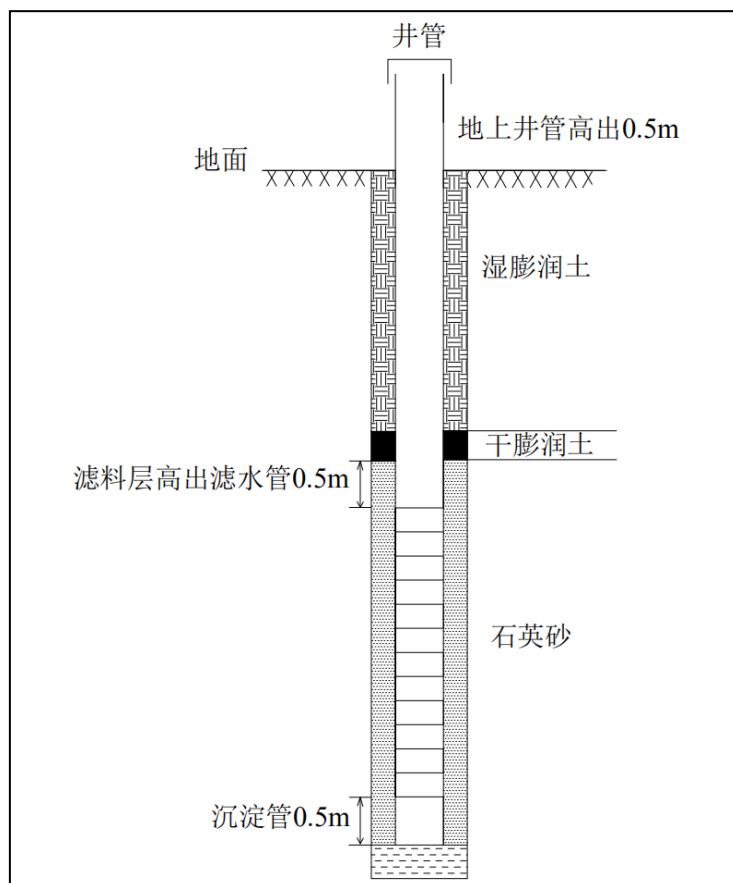


图 7-2 监测井的结构示意图

(3) 地下水样品采集

采样井建成至少 24 h 后才能洗井，一井一管，洗井产生的水用专用容器收集，达标要求如下：浊度小于 50 NTU；监测参数值达到稳定（连续三次监测值浮动在±10%以内）；洗井水体积达到 3 倍以上井内水体积。以上达标要求满足其中一个即可。

(1) 水样采集

地下水样品采集工作严格按照《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）要求开展。采样洗井达到要求后，测量并记录水位（参考“地下水采样记录单”），若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，

若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2 h 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。根据布点技术规定及本地块地下水的赋存情况，原则上地下水样品应在地下水水位线 0.5 米以下采集，因本地块区域可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物，拟在水位线以下 0.3m 采集。

①采样前洗井

采样前洗井在成井洗井使用贝勒管洗井。洗井水体积达到 3~5 倍井内水体积后停止洗井，采样前先测地下水稳定水位。

②样品采集

地下水样品用带流量控制阀的贝勒管在井中储水的上部位置采集。贝勒管应缓慢放入水面和缓慢提升，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡，水样必须注满容器，上部不留空隙；样品分装时，对于未添加保护剂的样品瓶，需用待采集水样润洗 2 至 3 次。其它按照技术规范采集。

③现场平行样的数量不少于总样品数的 10%，初步设定 W1 监测井作为平行样采集点位。

④针对挥发性有机物测试项目，每个转运批次设置 1 个运输空白，。

⑤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。

7.2.4 采样现场质量控制

现场采样除严格按照以上方法进行采样，还应遵循以下原则：

①现场平行样的数量不少于总样品数的 10%，每天采集 1 个土壤全程序空白样和 1 个土壤运输空白样；

②每完成一个点位样品的采集后进行采样手套的更换，并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套等统一收集，集中处理，防止采样过程交叉污染；

③现场采样时正确填写现场采样记录单，以便为分析工作提供依据。

④地下水现场还需要测定：气温、地下水水位、水温、pH 值、溶解氧、电导率、氧化还原电位、溴和味、浑浊度、肉眼可见物。

7.3 样品保存、流转与制备

现场采集的样品交接前，应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，并登记造册，同时应确保样品的密封性和包装的完整性，以保证样品编号、采样记录单及样品流转单上一致。

7.3.1 土壤样品制备

(1) 重金属

①风干：在风干室将土壤放于搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

②粗磨：在研磨室将风干样品倒在搪瓷盘上，用木锤敲打，用木棒再次压碎，拣出杂质，混匀，用四分法取压碎样，过孔径 10 目尼龙筛。过筛后样品再次四分法，分成两份，一份库存，一份做细磨用。

③细磨：研磨至全部过孔径 100 目筛，用于土壤元素全量分析。

(2) 有机物

①挥发性有机物：准备 40ml 样品瓶，预先加入 5ml 甲醇，以使土壤样品全部浸没，现场采样后，交接后无需制样可直接处理分析。

②半挥发性有机物：将土壤放于搪瓷盘中，混匀，拣出碎石、砂砾、植物残体。四分法将样品粗分后，将样品进行干燥剂干燥，即加入一定量优级纯无水硫酸钠，混匀，脱水成细小颗粒，充分拌匀直至散粒状，全部转移待测。

③石油烃：将土壤放于搪瓷盘中，混匀，拣出碎石、砂砾、植物残体。四分法将样品粗分后，将样品进行冻干干燥，即放入真空冷冻干燥仪进行干燥脱水，干燥后的样品进行研磨均化成 60 目左右的颗粒，取适量样品分析待测。

7.3.2 样品保存

地下水样品参考《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)规定方法保存，土壤和地下水样品收集保存方式见下。

表7-1 土壤样品保存方式

序号	检测项目	容器	保存温度 (°C)	可保存时间 (d)	采样量 (g)
1	挥发性有机物	40mL 棕色 VOA 样品瓶 (甲醇为保护剂)	<4	7	3 份 5g 左右不加甲醇+2 份 5g 左右加甲醇+1 份装满 40mL 样

					品瓶（不含保护剂）
2	半挥发性有机物	100mL 瓶螺纹口棕色玻璃瓶（瓶盖聚四氟乙烯）	<4	10	100
3	六价铬、pH	250mL 螺纹口棕色玻璃瓶（瓶盖聚四氟乙烯）	<4	六价铬：1d	250
4	汞	250mL 螺纹口棕色玻璃瓶（瓶盖聚四氟乙烯）	<4	28	250
5	其他金属和砷（除六价铬、汞）	聚乙烯塑料袋	<4	180	300
6	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	100mL 瓶螺纹口棕色玻璃瓶（瓶盖聚四氟乙烯）	<4	14	100

表7-2 地下水样品保存方式

序号	检测项目	保存条件	采用容器	可保存时间	采样量 (ml)
1.	色、浑浊度、肉眼可见物、pH	-	G	12h	250
2.	嗅和味	-	G	6h	250
3.	总硬度	-	G, P	24h	250
4.	氯化物	-	G, P	30d	250
5.	耗氧量	-	G	2d	250
6.	溶解性总固体	-	G, P	24h	250
7.	阴离子表面活性剂	加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%	G, P	7d	250
8.	氟化物	-	P	14d	250
9.	硫酸盐	-	G, P	7d	250
10.	硝酸盐、亚硝酸盐、碘化物	-	G, P	24h	250
11.	氨氮	H ₂ SO ₄ , pH<2	G, P	24h	250
12.	钠	加 HNO ₃ 酸化使 pH 1~2	P	24h	250
13.	六价铬	NaOH, pH 8~9	G, P	24h	250
14.	铁、锰	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	G, P	14d	250
15.	铜	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	P	14d	250
16.	汞、砷	1 L 水样中加浓 HCl 10 ml	G, P	14d	250

17.	硒	1 L 水样中加浓 HCl 2 ml	G, P	14d	250
18.	镉	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	G, P	14d	250
19.	铅	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	G, P	30d	250
20.	铝	加 HNO ₃ , pH<2	G, P		
21.	铋	加 HCl 使其含量达到 0.2% (氢化物法) 1L 水样中加浓 HCl 2 ml (原子荧光法)	G, P	14d	250
22.	挥发酚类	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4, 用 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯	G	24h	1000
23.	氰化物	-	G, P	12h	250
24.	硫化物	1L 水样中加入 5 ml 氢氧化钠溶液 (1mol/L) 和 4g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11, 避光保存	G, P	24h	250
25.	VOCs 类 (三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯)	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	40 ml 棕色 G	14d	250
26.	石油烃	加入 HCl 至 pH<2	G	3d	500

备注: G 为硬质玻璃瓶; P 为聚乙烯瓶 (桶)。

7.3.3 样品流转

样品链责任管理中关键的节点包括: 现场采样链、样品标识记录链、样品保存递送链和样品接收链。

①现场采样链

作为样品链的起点, 现场采样链由现场采样人员负责, 直至样品转移至样品标识记录人员, 此过程中样品的转移次数保证尽可能少。

②样品标识链

所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录, 标识中应包括如下信息: 项目名称/编号、样品编号、样品形态、采样日期、有效期等。

③样品保存递送链

样品送交实验室进行分析前, 项目工作组做好样品流转单, 其包括以下信息: 项目名称、样品编号、采样时间、样品状态、分析指标、样品保存方法、要求的分析方法、分析时间要求等。

④样品接收链

本链管理中，实验室的工作程序如下：

- 1) 实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在样品流转单上记录接收时样品状态，并确认样品流转单信息是否与样品标识相符；
- 2) 确认相符后，实验室依据其自身要求保存样品；
- 3) 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；
- 4) 分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；
- 5) 分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。

8 监测分析方法

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

样品分析方法首选规范中规定的分析方法,对国内暂未制定分析方法标准的污染物项目,参照国外的分析方法,且各分析方法的检出限需满足项目相应的限值要求。本项目土壤样品分析方法、使用仪器及检出限详见下表所示。

表8-1 土壤样品分析方法一览表

序号	分析项目	分析方法	检出限 (mg/kg)
1	pH	《土壤 pH 的测定》NY/T1377-2007	/
2	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1
3	锌		1
4	铬		4
5	镍		3
6	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/T22105.2-2008	0.01
7	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/T22105.1-2008	0.002
8	铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.1
9	镉		0.01
10	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》HJ1082-2019	0.5
11	氟化物	《土壤质量氟化物的测定离子选择电极法》GB/T22104-2008	12.5
12	石油烃	《土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6
13	四氯化碳	《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》HJ605-2011	1.3×10 ⁻³
	氯仿		1.1×10 ⁻³
	氯甲烷		1.0×10 ⁻³
	1,1-二氯乙烷		1.2×10 ⁻³
	1,2-二氯乙烷		1.3×10 ⁻³
	1,1-二氯乙烯		1.0×10 ⁻³
	顺-1,2-二氯乙烯		1.3×10 ⁻³
	反-1,2-二氯乙烯		1.4×10 ⁻³
二氯甲烷	1.5×10 ⁻³		

序号	分析项目	分析方法	检出限 (mg/kg)
	1,2-二氯丙烷	《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》 HJ605-2011	1.1×10^{-3}
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2×10^{-3}
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2×10^{-3}
	四氯乙烯		1.4×10^{-3}
	1,1,1-三氯乙烷		1.3×10^{-3}
	1,1,2-三氯乙烷		1.2×10^{-3}
	三氯乙烯		1.2×10^{-3}
	1,2,3-三氯丙烷		1.2×10^{-3}
	氯乙烯		1.0×10^{-3}
	苯		1.9×10^{-3}
	氯苯		1.2×10^{-3}
	1,2-二氯苯		1.5×10^{-3}
	1,4-二氯苯		1.5×10^{-3}
	乙苯		1.2×10^{-3}
	苯乙烯		1.1×10^{-3}
	甲苯		1.3×10^{-3}
	间二甲苯+对二甲苯		1.2×10^{-3}
	邻二甲苯		1.2×10^{-3}
	14		2-氯酚
硝基苯		0.09	
苯并[a]蒽		0.1	
苯并[a]芘		0.1	
苯并[b]荧蒽		0.2	
苯并[k]荧蒽		0.1	
蒽		0.1	
二苯并[a,h]蒽		0.1	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	
萘		0.09	
苯胺		0.01	
15	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	6
16	氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 873-2017	0.7

序号	分析项目	分析方法	检出限 (mg/kg)
17	乙腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定》 HJ 679-2013	0.3
18	二噁英	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分 辨气相色谱-高分辨质谱法》 HJ 77.4-2008	1.0×10^{-3}

8.1.2 监测结果

福建省厚德检测技术有限公司参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 2109-2021）等土壤采集和分析相关标准，对该地块土壤进行采集并检测，其土壤检测结果如下表所示：

表8-2 土壤检测结果汇总表(1)

序号	检测项目	单位	限值	T0	AT1	BT1-1	BT1-2	BT2	BT3	BT4-1	BT4-2	BT5-1
1	pH	无量纲	—	4.81	5.13	6.96	6.1	5.08	6.22	6.98	6.92	5.28
2	汞	mg/kg	38	0.13	0.137	0.069	0.064	0.121	0.124	0.109	0.134	0.1
3	砷	mg/kg	60	7	4.8	4.8	4.2	3	3.7	5.4	6.3	6.5
4	铅	mg/kg	800	38	33	129	119	68	43	51	48	110
5	镉	mg/kg	65	0.13	0.31	0.36	0.3	0.2	0.19	0.77	0.47	0.2
6	镍	mg/kg	900	4	34	8	5	3	9	18	14	5
7	铜	mg/kg	18000	15.8	45.1	19.6	12.5	9.4	28.4	47.3	33.1	21.2
8	铈	mg/kg	180	0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.4	0.3	<0.3
9	六价铬	mg/kg	5.7	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.1	1.9	1.8	0.9
10	四氯化碳	mg/kg	2.8	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
11	氯仿	mg/kg	0.9	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.0231	0.0071	<0.0011	<0.0011
12	氯甲烷	mg/kg	37	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
14	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
15	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
16	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
17	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
18	二氯甲烷	mg/kg	616	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
19	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
20	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
21	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
22	四氯乙烯	mg/kg	53	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

25	三氯乙烯	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
27	氯乙烯	mg/kg	0.43	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
28	苯	mg/kg	4	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
29	氯苯	mg/kg	270	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
30	1,2-二氯苯	mg/kg	560	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
31	1,4-二氯苯	mg/kg	20	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
32	乙苯	mg/kg	28	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
33	苯乙烯	mg/kg	1290	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
34	甲苯	mg/kg	1200	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
35	间,对二甲苯	mg/kg	570	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
36	邻二甲苯	mg/kg	640	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
37	硝基苯	mg/kg	76	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
38	苯胺	mg/kg	260	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
39	2-氯酚	mg/kg	2256	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
40	苯并[a]蒽	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
41	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	蒽	mg/kg	1293	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
46	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
47	萘	mg/kg	70	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
48	氟化物	mg/kg	/	339	277	612	615	779	554	869	661	759
49	石油烃	mg/kg	4500	17	33	19	17	20	32	37	33	27
50	*乙腈	mg/kg	/	<0.3	<0.3	/	/	/	/	<0.3	<0.3	<0.3
51	*二噁英	ngTEQ/kg	40	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表8-3 土壤检测结果汇总表（2）

序号	检测项目	单位	限值	BT5-2	CT1	DT1-1	DT1-2	DT2-1	DT2-2	DT3-1	DT3-2	DT4
1	pH	无量纲	—	5.27	6.4	5.41	5.08	5.35	5.47	5.24	5.09	6.9
2	汞	mg/kg	38	0.09	0.11	0.084	0.082	0.121	0.122	0.129	0.137	0.131
3	砷	mg/kg	60	7.3	7.8	5.2	5.6	5.8	6.5	3.9	5.5	6.4
4	铅	mg/kg	800	113	42	36	30	36	44	55	50	42
5	镉	mg/kg	65	0.4	0.49	0.43	0.27	0.26	0.28	0.6	0.36	0.41
6	镍	mg/kg	900	6	22	30	31	16	22	15	19	26
7	铜	mg/kg	18000	23	55.2	28.6	21.1	33	36.2	31.9	49.8	49.4
8	铍	mg/kg	180	<0.3	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.8
9	六价铬	mg/kg	5.7	0.9	0.9	1.1	0.9	1.1	1.1	1.9	1.9	0.9
10	四氯化碳	mg/kg	2.8	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
11	氯仿	mg/kg	0.9	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
12	氯甲烷	mg/kg	37	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
14	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
15	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
16	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
17	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
18	二氯甲烷	mg/kg	616	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
19	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
20	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
21	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
22	四氯乙烯	mg/kg	53	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

25	三氯乙烯	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
27	氯乙烯	mg/kg	0.43	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
28	苯	mg/kg	4	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
29	氯苯	mg/kg	270	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
30	1,2-二氯苯	mg/kg	560	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
31	1,4-二氯苯	mg/kg	20	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
32	乙苯	mg/kg	28	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
33	苯乙烯	mg/kg	1290	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
34	甲苯	mg/kg	1200	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
35	间,对二甲苯	mg/kg	570	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
36	邻二甲苯	mg/kg	640	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
37	硝基苯	mg/kg	76	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
38	苯胺	mg/kg	260	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
39	2-氯酚	mg/kg	2256	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
40	苯并[a]蒽	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
41	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	蒽	mg/kg	1293	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
46	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
47	萘	mg/kg	70	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
48	氟化物	mg/kg	/	900	570	540	512	367	308	975	911	841
49	石油烃	mg/kg	4500	24	19	40	35	33	32	32	29	18
50	*乙腈	mg/kg	/	<0.3	/	/	/	/	/	/	/	/
51	*二噁英	ngTEQ/kg	40	/	1.5	/	/	/	/	/	/	/

表8-4 土壤检测结果汇总表 (3)

序号	检测项目	单位	限值	ET1-1	ET1-2	ET2-1	ET2-2	ET3-1	ET3-2	ET4	ET5	FT1	TF2
1	pH	无量纲	—	5.54	5.39	4.76	5.99	5.36	5.8	5.05	5.36	5.36	7.08
2	汞	mg/kg	38	0.104	0.116	0.13	0.139	0.16	0.158	0.125	0.157	0.076	0.021
3	砷	mg/kg	60	4.4	4.2	3.6	4.2	5.4	5.4	4.2	4.6	2.2	3.9
4	铅	mg/kg	800	29	31	39	37	35	36	39	32	33	51
5	镉	mg/kg	65	0.52	0.84	0.32	0.49	0.46	0.57	0.58	0.54	0.42	1.1
6	镍	mg/kg	900	19	20	12	12	28	29	14	24	18	22
7	铜	mg/kg	18000	31.4	33	40.6	37	45.3	46.9	40.8	44.4	36.5	63.4
8	铈	mg/kg	180	<0.3	<0.3	0.4	0.4	0.3	<0.3	4	<0.3	<0.3	0.35
9	六价铬	mg/kg	5.7	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	1.1
10	四氯化碳	mg/kg	2.8	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
11	氯仿	mg/kg	0.9	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
12	氯甲烷	mg/kg	37	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
14	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
15	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
16	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
17	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
18	二氯甲烷	mg/kg	616	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
19	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
20	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
21	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
22	四氯乙烯	mg/kg	53	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

25	三氯乙烯	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
27	氯乙烯	mg/kg	0.43	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
28	苯	mg/kg	4	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
29	氯苯	mg/kg	270	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
30	1,2-二氯苯	mg/kg	560	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
31	1,4-二氯苯	mg/kg	20	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
32	乙苯	mg/kg	28	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
33	苯乙烯	mg/kg	1290	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
34	甲苯	mg/kg	1200	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
35	间,对二甲苯	mg/kg	570	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
36	邻二甲苯	mg/kg	640	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
37	硝基苯	mg/kg	76	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
38	苯胺	mg/kg	260	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
39	2-氯酚	mg/kg	2256	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
40	苯并[a]蒽	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
41	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	蒽	mg/kg	1293	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
46	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
47	萘	mg/kg	70	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
48	氟化物	mg/kg	/	768	704	786	991	508	538	560	466	632	276
49	石油烃	mg/kg	4500	30	27	43	32	49	34	10	18	35	29
50	*乙腈	mg/kg	/	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
51	*二噁英	ngTEQ/ kg	40	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

8.1.3 监测结果分析

根据检测数据结果对检测数据进行分析，确认其是否超标，评估结果如下表所示：

表8-5 土壤检测结果分析一览表

序号	检测项目	单位	第二类用地筛选值	最小值	最大值	是否超标
1	pH	无量纲	—	4.76	7.08	否
2	汞	mg/kg	38	0.021	0.16	否
3	砷	mg/kg	60	2.2	7.8	否
4	铅	mg/kg	800	29	129	否
5	镉	mg/kg	65	0.19	1.1	否
6	镍	mg/kg	900	3	34	否
7	铜	mg/kg	18000	9.4	63.4	否
8	铍	mg/kg	180	<0.3	4	否
9	六价铬	mg/kg	5.7	0.9	1.9	否
10	四氯化碳	mg/kg	2.8	<0.0013	<0.0013	否
11	氯仿	mg/kg	0.9	<0.0011	0.0231	否
12	氯甲烷	mg/kg	37	<0.0010	<0.0010	否
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	<0.0012	<0.0012	否
14	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	<0.0013	<0.0013	否
15	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	<0.0010	<0.0010	否
16	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	<0.0013	<0.0013	否
17	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	<0.0014	<0.0014	否
18	二氯甲烷	mg/kg	616	<0.0015	<0.0015	否
19	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	<0.0011	<0.0011	否
20	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	<0.0012	<0.0012	否
21	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	<0.0012	<0.0012	否
22	四氯乙烯	mg/kg	53	<0.0014	<0.0014	否
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	<0.0013	<0.0013	否
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	否
25	三氯乙烯	mg/kg	2.8	<0.0012	<0.0012	否
26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	<0.0012	<0.0012	否
27	氯乙烯	mg/kg	0.43	<0.0010	<0.0010	否
28	苯	mg/kg	4	<0.0019	<0.0019	否
29	氯苯	mg/kg	270	<0.0012	<0.0012	否
30	1,2-二氯苯	mg/kg	560	<0.0015	<0.0015	否
31	1,4-二氯苯	mg/kg	20	<0.0015	<0.0015	否
32	乙苯	mg/kg	28	<0.0012	<0.0012	否
33	苯乙烯	mg/kg	1290	<0.0011	<0.0011	否
34	甲苯	mg/kg	1200	<0.0013	<0.0013	否
35	间,对二甲苯	mg/kg	570	<0.0012	<0.0012	否
36	邻二甲苯	mg/kg	640	<0.0012	<0.0012	否
37	硝基苯	mg/kg	76	<0.09	<0.09	否
38	苯胺	mg/kg	260	<0.01	<0.01	否

39	2-氯酚	mg/kg	2256	<0.06	<0.06	否
40	苯并[a]蒽	mg/kg	15	<0.1	<0.1	否
41	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	否
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	<0.2	<0.2	否
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	<0.1	<0.1	否
44	蒽	mg/kg	1293	<0.1	<0.1	否
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	否
46	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	<0.1	<0.1	否
47	萘	mg/kg	70	<0.09	<0.09	否
48	氟化物	mg/kg	10000	276	991	否
49	石油烃	mg/kg	4500	10	49	否
50	*乙腈	mg/kg	/	<0.3	<0.3	否
51	*二噁英	ngTEQ/kg	40		1.5	否

综上可知，本项目地块土壤各检测参数均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值限值要求。此外，对于未在标准中的检测参数，其中 pH 检出值在 4.76~7.08，其对照点为 4.8，总体来看，企业土壤呈偏酸性。乙腈和二噁英均未检出，氟化物参考深圳地方标准《DB4403T 67-2020 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》，其二类筛选值为 10000 mg/kg，符合相关限值标准要求。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

表8-6 地下水样品分析方法一览表

序号	项目名称	分析方法	检出限 (mg/L)
1	pH	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	0.01 (无量纲)
2	色	《水质色度的测定》GB11903-89	/
3	嗅和味	《嗅气和尝味法》GB/T14848-2017	/
4	浑浊度	《水质浊度的测定浊度计法》HJ1075-2019	/
5	肉眼可见物	《直接观察法》GB/T14848-2017	/
6	总硬度	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB7477-87	5.0
7	溶解性总固体	《地下水水质检验方法溶解性固体总量的测定》DZ/T0064.9-93	/
8	硫酸盐	《水质无机阴离子的测定 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 离子色谱法》HJ84-2016	0.018
9	氯化物		0.007

10	硝酸盐（以N计）		0.004
11	亚硝酸盐（以N计）		0.005
12	铁	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ700-2014	0.00082
13	锰		0.00012
14	铜		0.00008
15	镉		0.00005
16	铅		0.00009
17	砷		0.00012
18	锌		0.00067
19	铊		0.0002
20	挥发酚类	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ503-2009	0.0003
21	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 HJ535-2009	0.025
22	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》 GB/T16489-1996	0.005
23	氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》 HJ484-2009 方法 2	0.004
24	六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》 GB7467-1987	0.004
25	氟化物	《水质无机阴离子的测定（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）离子色谱法》 HJ84-2016	0.006
26	汞	《水质汞、砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法》 HJ694-2014	0.00004
27	阴离子表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法》 GB/T7494-87	0.05
28	耗氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》 HJ828-2017	4
29	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 HJ535-2009	0.025
30	钠	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB11904-89	0.01
31	碘化物	《水质碘化物的测定离子色谱法》 HJ778-2015	0.002
32	硒	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ694-2014	0.4μg/L
33	三氯甲烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱》	1.4μg/L

34	四氯化碳	法》HJ639-2012	1.5µg/L
35	苯	《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》HJ1067-2019	2µg/L
36	甲苯	《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》HJ1067-2019	2µg/L
37	苯并[a]芘	《水和废水监测分析方法》第四版增补版第四篇第四章第十四条(二)气相色谱-质谱法(C)	1.0×10 ⁻⁶
38	氯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 810-2016	0.0006
39	乙腈	《水质乙腈的测定吹扫捕集气相色谱法》HJ788-2016	0.04
40	总石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《水质可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ894-2017	0.01

8.2.2 监测结果

依据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照了生活饮用水、工业、农业用水水质最高要求，中国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)将地下水质量划分为五类：

I类地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类地下水化学组分含量中等，以GB 5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV类地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水；

V类地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源、其他用水可根据适用目的选用。

按照本场地的实际情况以及环评等资料，本项目采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的IV类标准作为实验分析结果的对比标准。

表8-7 地下水检测结果汇总表

监测井编号	监测井位置		水位 (m)	埋深 (m)	建井时间	建井材料	井口直径 (mm)	流域水系
	东经	北纬						
S0	117.50241	26.20869	7	50	2012.6	PVC	150	黄沙溪
BS1	117.500962	26.208327	0	6.9	2020.7	PVC	100	黄沙溪
CS1	117.499278	26.20798	0	15	2022.3	PVC	100	黄沙溪
FS1	117.500068	26.204438	70	100	2012.6	PVC	150	黄沙溪

项目地块由于地势和地质原因，仅在 S0 和 FS1 有地下水，其余两口下水监测井无地下水，其监测结果如下所示：

表8-8 地下水检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	检测结果		标准限值
			S0	FS1	
1	pH 值	无量纲	6.6	7.2	5.5-9.0
2	色度	度	20	5	≤25
3	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	≤0.3
4	硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	≤350
5	肉眼可见物	/	无	无	无
6	嗅和味	/	无	无	无
7	浊度	NTU	7.9	1.3	≤10
8	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	96	132	≤650
9	溶解性总固体	mg/L	136	112	≤2000
10	氨氮	mg/L	0.098	0.034	≤1.50
11	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.428	1.64	≤30.0
12	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.064	0.066	≤4.80
13	挥发酚	mg/L	0.0012	0.0016	≤0.01
14	耗氧量（COD _{mn} 法）	mg/L	1.4	1.8	≤10
15	氟化物	mg/L	0.386	0.604	≤2.0
16	总汞	mg/L	0.00032	0.0001	≤0.002
17	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	≤0.10
18	碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	≤0.50
19	砷	mg/L	<0.00012	0.00022	≤0.05
20	镉	mg/L	<0.00005	<0.00005	≤0.01
21	钠	mg/L	7.09	25.34	≤400
22	硒	mg/L	<0.00041	<0.00041	≤0.1
23	铝	mg/L	0.0419	0.00696	≤0.50
24	铅	mg/L	<0.00009	<0.00009	≤0.10
25	铁	mg/L	0.00824	<0.00082	≤2.0
26	锰	mg/L	0.0223	0.00686	≤1.50
27	铜	mg/L	<0.00008	0.00053	≤1.50
28	锌	mg/L	0.00211	<0.00067	≤5.00
29	锑	mg/L	<0.00015	0.00074	≤0.01
30	硫酸盐	mg/L	6.28	12.3	≤350
31	氯化物	mg/L	13.3	58.6	≤350
32	氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	≤0.1
33	三氯甲烷	mg/L	<0.0014	<0.0014	≤0.3
34	四氯化碳	mg/L	<0.0015	<0.0015	≤0.05
35	苯	mg/L	<0.0014	<0.0014	≤0.12
36	甲苯	mg/L	<0.0014	<0.0014	≤1.4
37	石油烃	mg/L	<0.01	<0.01	/
38	氯乙烯	μg/L	<1.5	<1.5	≤90
39	苯并芘	μg/L	0.04	<0.004	≤0.50
40	*乙腈	mg/L	<0.0025	<0.0025	/

备注	①检测结果小于检出限(即未检出),以“<检出限”表示; ②我公司无乙腈相应资质认定能力,因此分包给宁波远大检测技术有限公司(资质许可证号:161120341379),检测报告编号:SW22101948; ③执行 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》表 1、表 2IV类标准限值。
----	---

8.2.3 监测结果分析

根据检测结果可知,地下水中各监测参数均符合 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》表 1 中IV类标准限值要求。

9 质量保证与质量控制

9.1 采样现场质量控制

福建省厚德检测技术有限公司为福建省资质认定检验检测机构,证书编号 181312050007,有效期至 2024 年 1 月。为了保证监测结果的准确可靠,本次监测严格按照公司《质量手册》的要求,参加验收监测的人员按规定持证上岗,使用经计量部门检定合格并在有效使用期内的仪器,监测数据和报告执行三级审核制度。

表9-1 参与人员名单

序号	姓名	岗位职务	上岗证号	序号	姓名	岗位职务	上岗证号
1	王威	检测/审核	HD19	11	张李玲	检测/审核	HD34
2	冯劲杰	检测/审核	HD27	12	邓代赵	检测/审核	HD28
9	林群	检测/审核	HD20	13	李逸磊	检测/审核	HD33
4	林玉彪	检测/审核	HD46	14	曹斌	检测/审核	HD13
5	廖莲	检测/审核	HD30	15	廖莲	检测/审核	HD30
6	郭李彬	检测/审核	HD06	16	郑金莲	检测/审核	HD24
7	戴玉彬	检测/审核	HD22	17	林静	检测/审核	HD36
8	黄孙武	检测/授权签字人	HD39	18	胡娟	检测/审核	HD43
9	邓利林	检测/审核	HD61	19	潘长锦	审核/报告编制	HD41
10	李晓艺	检测/审核	HD08	20	傅芬芬	审核/报告编制	HD23

表9-2 仪器检定/校准情况

序号	监测仪器名称	型号	出厂编号	检定校准有效期
1	台式 PH 计	PHSJ-4F	601011N0014020066	2023.04.11

2	便携式浊度计	WZB-172	671400N0020060047	2023.08.25
3	便携式 pH 计	PHB-5	602721N0022060059	2023.08.25
4	紫外可见分光光度计	T6 新世纪	23-1650-01-0395	2023.04.11
5	紫外可见分光光度计	T6 新世纪	26-1650-01-0638	2023.04.11
6	离子色谱仪	PIC-10A	1902116	2023.04.11
7	原子荧光光度计	PF72	30A1702-01-0015	2023.08.24
8	原子吸收分光光度计	TAS-986F	27-0986-01-0002	2022.05.08
9	电感耦合等离子体质谱仪	agilent 7800	SG20075166	2023.04.24
10	高效液相色谱仪	SPD-M40	L22275802067AE	2023.04.07
11	离子色谱仪	PIC-10	140235	2023.04.10
12	气相色谱仪	GC-4000A	17041003	2023.04.11
13	离子计	PXSJ-216	620400N1114030007	2023.04.11
14	气相色谱质谱联用仪	8860/5977B	US1920R011	2023.04.24

9.2 保证样品分析测试质量所采取的各项措施

为保证样品分析测试质量，实验室在测试过程中所采取的各项措施如下：

表9-3 实验室质量控制措施一览表

序号	样品类型	检测项目	质控措施
1	土壤	半挥发性有机物、2-氯酚、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已分析实验室空白以检查检测分析过程是否受到污染 2. 已实时对标准曲线进行核查，确认曲线是否偏离 3. 已按要求分析平行双样，并计算相对偏差，确认精密度是否满足标准要求 4. 已计算样品的加标回收率，确认准确度是否满足标准要求
2		金属指标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已分析实验室空白以检查检测分析过程是否受到污染 2. 已实时对标准曲线进行核查，确认曲线是否偏离 3. 已按要求分析平行双样，并计算相对偏差，确认精密度是否满足标准要求 4. 购买国家标准物质，与样品相同的步骤进行处理和分析，确认目标化合物能否准确检出
3		挥发性有机物	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择备份样加入甲醇作为固定剂 2. 已分析运输空白与全程序空白以检查全过程是否受到污染 3. 已同时分析实验室空白以检查检测全过程是否受到污染 4. 已实时对标准曲线进行核查，确认曲线是否偏离 5. 已按要求分析平行双样，并计算相对偏差，确认精密度是否满足标准要求 6. 已计算样品的加标回收率，确认准确度是否满足标准要求

序号	样品类型	检测项目	质控措施
4	地下水	pH	1. 购买国家标准物质，与样品相同的步骤进行处理和分析，确认能否准确检出
5		金属指标、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氨氮、硝酸盐、氟化物	1. 已同时分析全程序空白以检查全过程是否受到污染 2. 已同时分析实验室空白以检查检测全过程是否受到污染 3. 已对样品分析平行双样，以确认样品的精密度是否满足需求 4. 购买国家标准物质，以确保目标物能准确检出
6		石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1. 已同时分析实验室空白以检查检测全过程是否受到污染 2. 已实时对标准曲线进行核查，确认曲线是否偏离 3. 已对样品分析平行双样，以确认样品的精密度是否满足需求 4. 已计算样品的加标回收率，确认准确度是否满足标准要求

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

(1) 水

样品的采集、运输、保存、分析全过程均按照《环境监测质量管理技术导则》HJ 630-2011、《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/T 91-2002 等标准中质量控制与质量保证有关章节的要求进行。采集样品过程采集 10%比例的平行样，现场平行样具体分析结果见表 3，有证标准物质分析结果如下。

表9-4 平行样分析结果

监测项目	样品编号	单位	平行样一	平行样二	相对偏差 (%)	评价结果
耗氧量	U22101502	mg/L	1.8	1.8	0	合格
总硬度	U22101502	mg/L	131	133	0	合格
六价铬	U22101502	mg/L	<0.004	<0.004	0	合格
氰化物	U22101502	mg/L	<0.004	<0.004	0	合格
挥发酚	U22101502	mg/L	0.0016	0.0015	3.2	合格
氨氮	U22101502	mg/L	0.037	0.031	8.8	合格
阴离子表面活性剂	U22101502	mg/L	<0.05	<0.05	0	合格
硫化物	U22101502	mg/L	<0.003	<0.003	0	合格
汞	U22101502	μg/L	<0.00004	<0.00004	0	合格
钠	U22101502	mg/L	25.45	25.22	0.4	合格
锰	U22101502	μg/L	6.87	6.84	0.2	合格
铁	U22101502	μg/L	<0.82	<0.82	0	合格
铜	U22101502	μg/L	0.532	0.523	0.9	合格
锌	U22101502	μg/L	<0.67	<0.67	0	合格
砷	U22101502	μg/L	0.208	0.237	6.5	合格
镉	U22101502	μg/L	<0.05	<0.05	0	合格

铅	U22101502	µg/L	<0.09	<0.09	0	合格
硒	U22101502	µg/L	<0.41	<0.41	0	合格
铈	U22101502	µg/L	0.754	0.735	1.3	合格
铝	U22101502	µg/L	6.69	7.22	2.7	合格
氟化物	U22101502	mg/L	0.604	0.604	0	合格
氯化物	U22101502	mg/L	58.4	58.8	0.3	合格
硝酸盐	U22101502	mg/L	1.65	1.64	0.3	合格
硫化物	U22101502	mg/L	12.3	12.3	0	合格
亚硝酸盐	U22101502	mg/L	0.066	0.066	0	合格
碘化物	U22101502	mg/L	<0.002	<0.002	0	合格
三氯甲烷	U22101502	µg/L	<1.4	<1.4	0	合格
四氯化碳	U22101502	µg/L	<1.5	<1.5	0	合格
苯	U22101502	µg/L	<1.4	<1.4	0	合格
甲苯	U22101502	µg/L	<1.4	<1.4	0	合格
氯乙烯	U22101502	µg/L	<1.5	<1.5	0	合格
苯并芘	U22101502	µg/L	<0.004	<0.004	0	合格
石油烃	U22101502	mg/L	<0.01	<0.01	0	合格

表9-5 有证标准物质分析结果

监测项目	样品编号	单位	标样值	测定值	误差	评价结果
耗氧量	2031111	mg/L	3.63±0.27	3.59	-0.04	合格
总硬度	200749	mmol/L	1.21±0.04	1.20	-0.01	合格
六价铬	203361	µg/L	51.0±3.7	49.5	-1.5	合格
氰化物	202272	µg/L	32.6±3.0	31.8	-0.8	合格
挥发酚	200362	ug/L	94.7±6.7	93.5	-1.2	合格
氨氮	2005112	mg/L	0.764±0.037	0.757	-0.007	合格
阴离子表面活性剂	204425	mg/L	1.84±0.20	1.91	+0.07	合格
硫化物	205541	mg/L	2.02±0.14	2.08	+0.06	合格
汞	202054	µg/L	4.53±0.43	4.50	-0.03	合格
钠	B21070038	mg/L	0.603±0.060	0.627	+0.024	合格
锰	22052365	µg/L	20.0±2.0	20.3	+0.3	合格
铁	22052365	µg/L	20.0±2.0	21.1	+1.1	合格
铜	22052365	µg/L	20.0±2.0	21.0	+1.0	合格
锌	22052365	µg/L	20.0±2.0	22.0	+2.0	合格
砷	22052365	µg/L	20.0±2.0	19.3	-0.7	合格
镉	22052365	µg/L	20.0±2.0	20.5	+0.5	合格
铅	22052365	µg/L	20.0±2.0	20.7	+0.7	合格
硒	21110165	mg/L	20.0±0.6	20.5	+0.5	合格
铈	21110165	mg/L	20.0±0.6	20.3	+0.3	合格

铝	21110165	mg/L	20.0±0.6	20.1	+0.1	合格
氟化物	204728	mg/L	1.30±0.07	1.31	+0.01	合格
氯化物	204728	mg/L	7.95±0.37	7.71	-0.24	合格
硝酸盐	204728	mg/L	1.68±0.11	1.70	+0.02	合格
硫酸盐	204728	mg/L	16.2±0.7	16.2	0	合格
亚硝酸盐	200642	µg/L	66.8±3.4	67.9	+1.1	合格

结果表明：现场各项平行样相对偏差 0.0%~8.8%符合标准中质量控制要求，有证标准物质分析符合标准值要求。

(2) 土壤

本次检测按监测规范要求实验室做 10%平行样，有证标准物质分析结果和加标回收率如下所示：

表9-6 平行样分析结果

监测项目	单位	样品编号	平行样一	平行样二	相对偏差 (%)	评价结果
汞	mg/kg	T22101510-2	0.122	0.122	0	合格
	mg/kg	T22101519	0.021	0.021	0	
镍	mg/kg	T22101510-2	21.3	21.8	1.2	合格
	mg/kg	T22101519	21.6	21.8	0.5	
铜	mg/kg	T22101510-2	35.8	36.6	1.1	合格
	mg/kg	T22101519	63.0	63.9	0.7	
砷	mg/kg	T22101510-2	6.40	6.64	1.8	合格
	mg/kg	T22101519	3.88	3.95	0.9	
镉	mg/kg	T22101510-2	0.303	0.256	8.4	合格
	mg/kg	T22101519	1.11	1.09	0.9	
铅	mg/kg	T22101510-2	43.7	44.6	1.0	合格
	mg/kg	T22101519	51.4	51.2	0.2	
锑	mg/kg	T22101510-2	0.373	0.379	0.8	合格
	mg/kg	T22101519	0.352	0.347	0.8	
石油烃	mg/kg	T22101510-2	31	34	4.6	合格
	mg/kg	T22101519	30	28	3.4	
氟化物	mg/kg	T22101510-2	303	312	1.5	合格
	mg/kg	T22101519	279	272	1.3	
六价铬	mg/kg	T22101510-2	1.1	1.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	1.1	1.1	0	
四氯化碳	µg/kg	T22101510-2	<1.3	<1.3	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.3	<1.3	0	
氯仿	µg/kg	T22101510-2	<1.1	<1.1	0	合格

	µg/kg	T22101519	<1.1	<1.1	0	
氯甲烷	µg/kg	T22101510-2	<1.0	<1.0	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.0	<1.0	0	
1,1-二氯乙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
1,2-二氯乙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.3	<1.3	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.3	<1.3	0	
1,1-二氯乙烯	µg/kg	T22101510-2	<1.0	<1.0	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.0	<1.0	0	
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	T22101510-2	<1.3	<1.3	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.3	<1.3	0	
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	T22101510-2	<1.4	<1.4	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.4	<1.4	0	
二氯甲烷	µg/kg	T22101510-2	<1.5	<1.5	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.5	<1.5	0	
1,2-二氯丙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.1	<1.1	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.1	<1.1	0	
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
四氯乙烯	µg/kg	T22101510-2	<1.4	<1.4	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.4	<1.4	0	
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.3	<1.3	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.3	<1.3	0	
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
三氯乙烯	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
氯乙烯	µg/kg	T22101510-2	<1.0	<1.0	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.0	<1.0	0	
苯	µg/kg	T22101510-2	<1.9	<1.9	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.9	<1.9	0	
氯苯	µg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
1,2-二氯苯	µg/kg	T22101510-2	<1.5	<1.5	0	合格
	µg/kg	T22101519	<1.5	<1.5	0	

1,4-二氯苯	μg/kg	T22101510-2	<1.5	<1.5	0	合格
	μg/kg	T22101519	<1.5	<1.5	0	
乙苯	μg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	μg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
苯乙烯	μg/kg	T22101510-2	<1.1	<1.1	0	合格
	μg/kg	T22101519	<1.1	<1.1	0	
甲苯	μg/kg	T22101510-2	<1.3	<1.3	0	合格
	μg/kg	T22101519	<1.3	<1.3	0	
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	μg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
邻二甲苯	μg/kg	T22101510-2	<1.2	<1.2	0	合格
	μg/kg	T22101519	<1.2	<1.2	0	
硝基苯	mg/kg	T22101510-2	<0.09	<0.09	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.09	<0.09	0	
苯胺	mg/kg	T22101510-2	<0.01	<0.01	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.01	<0.01	0	
2-氯酚	mg/kg	T22101510-2	<0.06	<0.06	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.06	<0.06	0	
苯并[a]蒽	mg/kg	T22101510-2	<0.1	<0.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.1	<0.1	0	
苯并[a]芘	mg/kg	T22101510-2	<0.1	<0.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.1	<0.1	0	
苯并[b]荧蒽	mg/kg	T22101510-2	<0.2	<0.2	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.2	<0.2	0	
苯并[k]荧蒽	mg/kg	T22101510-2	<0.1	<0.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.1	<0.1	0	
蒽	mg/kg	T22101510-2	<0.1	<0.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.1	<0.1	0	
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	T22101510-2	<0.1	<0.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.1	<0.1	0	
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	T22101510-2	<0.1	<0.1	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.1	<0.1	0	
萘	mg/kg	T22101510-2	<0.09	<0.09	0	合格
	mg/kg	T22101519	<0.09	<0.09	0	

表9-7 有证标准物质分析结果

监测项目	样品编号	标样值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	误差	评价结果
汞	ERM-S-510204	0.202±0.021	0.204	+0.002	合格
镍	ERM-S-510204	33.2±2.0	31.6	-1.6	合格

铜	ERM-S-510204	580±33	603	+23	合格
砷	ERM-S-510204	84.7±12.4	83.0	-1.7	合格
镉	ERM-S-510204	14.7±1.9	14.8	+0.1	合格
铅	ERM-S-510204	188±22	170	-18	合格
镉	ERM-S-510204	10.0±2.6	9.3	-0.7	合格

表9-8 加标回收分析结果

检测项目	样品编号	原测定值 (μg)	加标量 (μg)	加标后测定 值 (μg)	回收 率 (%)	评价结果
汞	T22101507-1	0.0295	0.0059	0.0345	84.7	合格
汞	T22101513-2	0.0264	0.0062	0.0329	105.0	合格
汞	T22101518	0.0188	0.0042	0.0222	80.9	合格
镍	T22101501	0.397	1.713	1.822	83.2	合格
铜	T22101501	1.643	29.928	28.182	88.7	合格
砷	T22101501	0.724	4.371	4.655	89.9	合格
镉	T22101501	0.0136	0.759	0.704	91.0	合格
铅	T22101501	3.900	9.701	11.958	83.1	合格
镉	T22101501	0.0392	0.516	0.445	78.6	合格
氟化物	T22101508-1	32.83	2.0	34.91	104.0	合格
氟化物	T22101510-1	16.33	2.0	18.45	106.0	合格
氟化物	T22101515-1	20.71	2.0	22.89	109.0	合格
氟化物	T22101518	29.32	2.0	31.49	108.5	合格
六价铬	T22101504	0.069mg/L	1.0mg/L	0.960mg/L	89.1	合格
六价铬	T22101518	0.044mg/L	1.0mg/L	0.909mg/L	86.5	合格
四氯化碳	空白加标	<1.3	40	30.6	76.5	合格
	空白加标	<1.3	40	30.4	76.1	合格
氯仿	空白加标	<1.1	40	38.0	95.0	合格
	空白加标	<1.1	40	41.5	103.7	合格
氯甲烷	空白加标	<1.0	40	29.5	73.8	合格
	空白加标	<1.0	40	29.7	74.2	合格
1,1-二氯乙烷	空白加标	<1.2	40	41.1	102.6	合格
	空白加标	<1.2	40	41.9	104.6	合格
1,2-二氯乙烷	空白加标	<1.3	40	36.0	90.1	合格
	空白加标	<1.3	40	42.2	105.6	合格
1,1-二氯乙烯	空白加标	<1.0	40	40.0	100.0	合格
	空白加标	<1.0	40	38.8	97.1	合格
顺-1,2-二氯乙烯	空白加标	<1.3	40	36.5	91.4	合格
	空白加标	<1.3	40	37.4	93.4	合格
反-1,2-二氯乙烯	空白加标	<1.4	40	42.4	105.9	合格
	空白加标	<1.4	40	40.7	101.6	合格

二氯甲烷	空白加标	<1.5	40	43.2	107.9	合格
	空白加标	<1.5	40	45.1	112.7	合格
1,2-二氯丙烷	空白加标	<1.1	40	32.3	80.8	合格
	空白加标	<1.1	40	31.6	78.9	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	空白加标	<1.2	40	32.1	80.2	合格
	空白加标	<1.2	40	33.0	82.5	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	空白加标	<1.2	40	42.6	106.6	合格
	空白加标	<1.2	40	42.9	107.2	合格
四氯乙烯	空白加标	<1.4	40	30.6	76.5	合格
	空白加标	<1.4	40	30.4	76.1	合格
1,1,1-三氯乙烷	空白加标	<1.3	40	32.3	80.7	合格
	空白加标	<1.3	40	39.3	98.3	合格
1,1,2-三氯乙烷	空白加标	<1.2	40	33.3	83.3	合格
	空白加标	<1.2	40	32.1	80.2	合格
三氯乙烯	空白加标	<1.2	40	32.4	80.9	合格
	空白加标	<1.2	40	31.5	78.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	空白加标	<1.2	40	38.1	95.3	合格
	空白加标	<1.2	40	37.6	94.0	合格
氯乙烯	空白加标	<1.0	40	29.1	72.8	合格
	空白加标	<1.0	40	29.5	73.7	合格
苯	空白加标	<1.9	40	34.8	87.0	合格
	空白加标	<1.9	40	38.3	95.7	合格
氯苯	空白加标	<1.2	40	31.9	79.9	合格
	空白加标	<1.2	40	31.2	77.9	合格
1,2-二氯苯	空白加标	<1.5	40	33.7	84.3	合格
	空白加标	<1.5	40	33.3	83.2	合格
1,4-二氯苯	空白加标	<1.5	40	32.8	81.9	合格
	空白加标	<1.5	40	33.1	82.6	合格
乙苯	空白加标	<1.2	40	31.8	79.6	合格
	空白加标	<1.2	40	31.7	79.2	合格
苯乙烯	空白加标	<1.1	40	33.4	83.6	合格
	空白加标	<1.1	40	34.6	78.9	合格
甲苯	空白加标	<1.3	40	31.9	79.8	合格
	空白加标	<1.3	40	31.6	79.0	合格
间二甲苯+对二甲苯	空白加标	<1.2	80	64.8	81.0	合格
	空白加标	<1.2	80	65.0	81.3	合格
邻二甲苯	空白加标	<1.2	40	32.4	81.0	合格
	空白加标	<1.2	40	31.4	78.6	合格
硝基苯	空白加标	<0.09	10	7.53	75.3	合格

	空白加标	<0.09	10	7.66	76.6	合格
苯胺	空白加标	<0.01	10	7.72	77.2	合格
	空白加标	<0.01	10	75.1	75.1	合格
2-氯酚	空白加标	<0.06	10	7.69	76.9	合格
	空白加标	<0.06	10	7.90	79.0	合格
苯并[a]蒽	空白加标	<0.1	10	10.75	107.5	合格
	空白加标	<0.1	10	10.40	104.0	合格
苯并[a]芘	空白加标	<0.1	10	8.56	85.6	合格
	空白加标	<0.1	10	10.57	105.7	合格
苯并[b]荧蒽	空白加标	<0.2	10	7.94	79.4	合格
	空白加标	<0.2	10	10.81	108.1	合格
苯并[k]荧蒽	空白加标	<0.1	10	8.12	81.2	合格
	空白加标	<0.1	10	10.25	102.5	合格
蒽	空白加标	<0.1	10	10.20	102.0	合格
	空白加标	<0.1	10	8.28	82.8	合格
二苯并[a、h]蒽	空白加标	<0.1	10	8.11	81.1	合格
	空白加标	<0.1	10	8.64	86.4	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	空白加标	<0.1	10	8.59	85.9	合格
	空白加标	<0.1	10	9.34	93.4	合格
萘	空白加标	<0.09	10	9.92	99.2	合格
	空白加标	<0.09	10	8.74	87.4	合格
石油烃	空白加标	<6	1550 µg/mL	1484.05 µg/mL	95.7	合格
	样品加标	32	1550 µg/mL	1611.03 µg/mL	85.5	合格

结果表明：实验室平行样相对偏差 0.0%~8.4%符合标准中质量控制要求，有证标准物质分析符合标准值要求，加标回收分析结果在 72.8%~112.7%符合质控要求，质控结果均在合格范围内。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次主要依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ 2109-2021)等技术规范对福建三农新材料有限责任公司土壤和地下水进行自行监测调查,通过地块内生产经营活动进行分析,本次共布设土壤采集点位 18 个,含对照点和 9 个深层采样点位,以及 2 个地下水监测点。对地块内指定点位的土壤和地下水进行采集监测分析,结果显示:

(1) 本地块内各监测点位土壤参数检测值均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值。

(2) 厂区地下水监测井各参数均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的 IV 类标准要求。

整体来看,地块内土壤受到企业生产经营活动影响较小;厂区内地下水符合工业用水质量要求,后续应加强管理,定期监测,做好预防工作。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

(1) 由于调查地块内仍进行着生产活动,为避免运营过程中对地块造成新的污染,应加强对地块内土壤环境的管理和监测预防工作。

(2) 企业应加强对环保设施的日常维护和管理,加强监督管理,精心操作,维护保养好设备,使环保设施长期稳定运行,确保废气、废水污染物长期稳定达标排放。

(3) 对现有的监测井做好看管和保护措施,定期检查井管、井口保护管、锁盖等设施的完好情况。

(4) 土壤采集后,业主单位或监测机构应及时恢复土壤情况,若有破水泥,则应对水泥孔进行修复,若是挖土壤,则应将挖的孔洞进行填补。

(5) 企业应定期跟踪监测土壤和地下水中污染物浓度的变化,并向环保行政主管部门汇报,同时加强废水、废气排放日常监测,建立日常监测档案。

附件 1 专家评审意见

福建三农新材料有限责任公司地块 土壤和地下水自行监测方案 技术审查会议签到表

姓名	单位	职务	电话
叶美云	福建省环境监理中心	主任	13515981626
吴建	福建省环境科学研究所	高工	13603990297
陈世群	省环境监理中心	高工	18806010880
叶建	福建三农新材料公司	副总	18008982399
陈立	福建三农新材料公司	部长	13489706068
刘建峰	福建三农新材料有限公司	副部长	18960510356
郭明奇	福建省环境检测技术有限公司	工程师	17750658635
林丽红	福建省环境检测技术有限公司	工程师	13850855081

福建三农新材料有限责任公司地块 土壤和地下水自行监测方案评审意见

福建三农新材料有限责任公司于2022年9月17日召开了《福建三农新材料有限责任公司地块土壤和地下水自行监测方案》(以下简称监测方案)技术审查会,参加会议的有福建三农新材料有限责任公司(业主单位)、福建省厚德检测技术有限公司(方案编制单位)的代表及应邀的3位专家(名单附后)共计8人。与会专家代表踏勘现场,听取了编制单位关于监测方案的汇报,经认真讨论,形成评审意见如下:

一、总体意见

监测方案基本符合《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》(HJ1209-2021)的要求,经修改完善后,可作为企业开展土壤和地下水自行监测的依据。

二、修改意见

- 1、核实并明确地块监测范围。
- 2、按照《工业企业土壤和地下水自行监测指南(试行)》要求完善重点监测单元识别与分类,完善重点监测单元清单。
- 3、结合前期土壤和地下水自行监测结果,完善特征污染物识别,优化土壤、地下水监测点位布设及监测频次,完善监测因子选取。
- 4、完善相关图件、附件。

专家组:

2022年9月17日

福建三农新材料有限责任公司地块土壤和地下水自行 监测方案 问题修改情况汇总

序号	意见	修改情况	页码
1.	核实并明确地块监测范围。	已根据企业红线图情况重新确认地块监测范围。 详见章节 1.4	P3-4
2.	按照《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》要求完善重点监测单元识别与分类，完善重点监测单元清单。	已按照规范要求完善重点监测单元清单。 详见章节附件 1	P103-105
3.	结合前期土壤和地下水自行监测结果，完善特征污染物识别，优化土壤、地下水监测点位布设及监测频次，完善监测因子选取。	已根据历史监测结果，补充完善特征污染物和土壤监测因此。 详见章节 2.3、5.3、6.3	P9-12、 P73、P83
4.	完善相关图件、附件。	已修改完善图件内容，修订完善监测单元及编号。 详见章节 6.1	P38

附件 2 地下水监测井信息汇总表

监测井编号	监测井名称	所在位置				流域水系	水位 (m)	埋深 (m)	地下水类型		使用功能	监测单位	开始监测时间		井柱结构图
		市(县)	区(乡、镇)	东经	北纬				埋藏条件	含水介质类型			年	月	
S0	地下水井	三明市	三元区莘口黄砂村	117.50241	26.20869	黄沙溪	7	50	承压水	裂隙水	监测	厚德检测	2012	6	/
BS1	地下水井	三明市	三元区莘口黄砂村	117.500962	26.208327	黄沙溪	0	6.9	滞水	孔隙水	监测	厚德检测	2020	7	/
CS1	地下水井	三明市	三元区莘口黄砂村	117.499278	26.20798	黄沙溪	0	15	滞水	孔隙水	监测	厚德检测	2022	3	/
FS1	地下水井	三明市	三元区莘口黄砂村	117.500068	26.204438	黄沙溪	70	100	承压水	裂隙水	监测	厚德检测	2012	6	/

附件 3 实验室检测报告



181312050007

福建省厚德检测技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：HDHJ（2022）110804

项目名称： 福建三农新材料有限责任公司
土壤自行监测

项目性质： 委托检测

委托单位： 福建三农新材料有限责任公司

检测类别： 水、土

报告日期： 2022年11月08日

地址：三明市三元区长安路 21 号 4 幢四层 1 号
电话：138 5085 5081

邮编：365000
邮箱：fjsmallh@163.com



检验检测机构 资质认定证书

副本

证书编号：181312050007

名称：福建省厚德检测技术有限公司

地址：福建省三明市三元区长安路21号4幢四层1号

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由福建省厚德检测技术有限公司承担。

许可使用标志



181312050007

发证日期：2018年1月11日

有效期至：2024年1月10日

发证机关：福建省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

1、检测信息

委托单位	福建三农新材料有限责任公司	联系人	刘工
地 址	三元区莘口镇黄砂村渡头坪 21 号	联系电话	189 6051 0356
项目名称	福建三农新材料有限责任公司土壤自行监测	项目性质	委托检测
样品来源	现场采样	采样日期	2022 年 10 月 15 日
检测日期	2022 年 10 月 15 日-11 月 06 日	报告日期	2022 年 11 月 08 日
类别及检测项目	①地下水: pH 值、色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、钠、碘化物、硒、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铝、铁、锰、铜、锌、石油烃、镉、氯乙烯、乙腈、苯并芘; ②土壤: pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、镉、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]蒽、茚、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氟化物、石油烃、乙腈、二噁英。		
说明	本报告中的监测项目、点位、频次、评价依据均依据监测方案。		

2、检测结果

表 1 地下水

监测日期	检测项目	单位	检测结果		标准限值
			S0	FS1	
10.15	pH 值	无量纲	6.6	7.2	5.5-9.0
	色度	度	20	5	≤25
	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	≤0.3
	硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	≤350
	肉眼可见物	/	无	无	无
	嗅和味	/	无	无	无
	浊度	NTU	7.9	1.3	≤10
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	96	132	≤650
	溶解性总固体	mg/L	136	112	≤2000
	氨氮	mg/L	0.098	0.034	≤1.50
	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.428	1.64	≤30.0
	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.064	0.066	≤4.80
	挥发酚	mg/L	0.0012	0.0016	≤0.01
	耗氧量(COD _{mn} 法)	mg/L	1.4	1.8	≤10
氟化物	mg/L	0.386	0.604	≤2.0	

续表 1

监测日期	检测项目	单位	检测结果		标准限值
			S0	FS1	
10.15	总汞	mg/L	0.00032	0.00010	≤0.002
	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	≤0.10
	碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	≤0.50
	砷	mg/L	<0.00012	0.00022	≤0.05
	镉	mg/L	<0.00005	<0.00005	≤0.01
	钠	mg/L	7.09	25.34	≤400
	硒	mg/L	<0.00041	<0.00041	≤0.1
	铝	mg/L	0.04190	0.00696	≤0.50
	铅	mg/L	<0.00009	<0.00009	≤0.10
	铁	mg/L	0.00824	<0.00082	≤2.0
	锰	mg/L	0.02230	0.00686	≤1.50
	铜	mg/L	<0.00008	0.00053	≤1.50
	锌	mg/L	0.00211	<0.00067	≤5.00
	锶	mg/L	<0.00015	0.00074	≤0.01
	硫酸盐	mg/L	6.28	12.3	≤350
	氯化物	mg/L	13.3	58.6	≤350
	氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	≤0.1
	三氯甲烷	mg/L	<0.0014	<0.0014	≤0.3
	四氯化碳	mg/L	<0.0015	<0.0015	≤0.05
	苯	mg/L	<0.0014	<0.0014	≤0.12
	甲苯	mg/L	<0.0014	<0.0014	≤1.4
	石油烃	mg/L	<0.01	<0.01	/
	氯乙烯	μg/L	<1.5	<1.5	≤90
苯并芘	μg/L	0.040	<0.004	≤0.50	
*乙腈	mg/L	<0.0025	<0.0025	/	
备注	①检测结果小于检出限(即未检出),以“<检出限”表示; ②我公司无乙腈相应资质认定能力,因此分包给宁波远大检测技术有限公司(资质许可证号:161120341379),检测报告编号:SW22101948; ③执行 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》表 1、表 2IV 类标准限值。				

表 2 土壤

检测项目	单位	监测结果						标准 限值
		T0 (0-0.5m)	AT1 (0-0.5m)	BT1-1 (0-0.5m)	BT1-2 (0.5-1m)	BT2 (0-0.5m)	BT3 (0-0.5m)	
pH	无量纲	4.81	5.13	6.96	6.10	5.08	6.22	/
汞	mg/kg	0.130	0.137	0.069	0.064	0.121	0.124	38
砷	mg/kg	7.0	4.8	4.8	4.2	3.0	3.7	60
铅	mg/kg	38	33	129	119	68	43	800
镉	mg/kg	0.13	0.31	0.36	0.30	0.20	0.19	65
镍	mg/kg	4	34	8	5	3	9	900
铜	mg/kg	15.8	45.1	19.6	12.5	9.4	28.4	18000
铊	mg/kg	0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	180
铬(六价)	mg/kg	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.1	5.7
四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8
氯仿	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.0231	0.9
氯甲烷	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54
二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8
四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5
氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.43
苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4
氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20
乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28
苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准 限值
		T0 (0-0.5m)	AT1 (0-0.5m)	BT1-1 (0-0.5m)	BT1-2 (0.5-1m)	BT2 (0-0.5m)	BT3 (0-0.5m)	
甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570
邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
氟化物	mg/kg	339	277	612	615	779	554	/
石油烃	mg/kg	17	33	19	17	20	32	4500
*乙腈	mg/kg	<0.3	<0.3	/	/	/	/	/
备注	①检测结果小于检出限(即未检出), 以“<检出限”表示; ②我公司无乙腈相应资质认定能力, 因此分包给福建创投环境检测有限公司(资质许可证号: 171312050005), 检测报告编号: CTHJ (2022) 101816; ③执行 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 1、表 2 筛选值第二类用地标准限值要求。							

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准限值
		BT4-1 (0-0.5m)	BT4-2 (1-1.5m)	BT5-1 (0-0.5m)	BT5-2 (0.5-1m)	CT1 (0-0.5m)	DT1-1 (0-0.5m)	
pH	无量纲	6.98	6.92	5.28	5.27	6.40	5.41	/
汞	mg/kg	0.109	0.134	0.100	0.090	0.110	0.084	38
砷	mg/kg	5.4	6.3	6.5	7.3	7.8	5.2	60
铅	mg/kg	51	48	110	113	42	36	800
镉	mg/kg	0.77	0.47	0.20	0.40	0.49	0.43	65
镍	mg/kg	18	14	5	6	22	30	900
铜	mg/kg	47.3	33.1	21.2	23.0	55.2	28.6	18000
铊	mg/kg	0.4	0.3	<0.3	<0.3	0.5	0.60	180
铬(六价)	mg/kg	1.9	1.8	0.9	0.9	0.9	1.1	5.7
四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8
氯仿	mg/kg	0.0071	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.9
氯甲烷	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54
二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8
四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5
氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.43
苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4
氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20
乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28
苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准 限值
		BT4-1 (0-0.5m)	BT4-2 (1-1.5m)	BT5-1 (0-0.5m)	BT5-2 (0.5-1m)	CT1 (0-0.5m)	DT1-1 (0-0.5m)	
甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570
邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
氟化物	mg/kg	869	661	759	900	570	540	/
石油烃	mg/kg	37	33	27	24	19	40	4500
*乙腈	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/	/	/
*二噁英	ngTEQ/kg	/	/	/	/	1.5	/	40
备注	①检测结果小于检出限(即未检出),以“<检出限”表示; ②我公司无乙腈、二噁英相应资质认定能力,因此分别分包给福建创投环境检测有限公司(资质证书证号:171312050005),检测报告编号:CIHJ(2022)101816,江西志科检测技术有限公司(资质证书证号:181412341119),检测报告编号:ZK2210170901C; ③执行GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表1、表2筛选值第二类用地标准限值要求。							

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准限值
		DT1-2 (3-3.5m)	DT2-1 (0-0.5m)	DT2-2 (2-2.5m)	DT3-1 (0-0.5m)	DT3-2 (2-2.5m)	DT4 (0-0.5m)	
pH	无量纲	5.08	5.35	5.47	5.24	5.09	6.90	/
汞	mg/kg	0.082	0.121	0.122	0.129	0.137	0.131	38
砷	mg/kg	5.6	5.8	6.5	3.9	5.5	6.4	60
铅	mg/kg	30	36	44	55	50	42	800
镉	mg/kg	0.27	0.26	0.28	0.60	0.36	0.41	65
镍	mg/kg	31	16	22	15	19	26	900
铜	mg/kg	21.1	33.0	36.2	31.9	49.8	49.4	18000
铊	mg/kg	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.8	180
铬(六价)	mg/kg	0.9	1.1	1.1	1.9	1.9	0.9	5.7
四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8
氯仿	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.9
氯甲烷	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54
二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8
四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5
氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.43
苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4
氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20
乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28
苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准 限值
		DT1-2 (3-3.5m)	DT2-1 (0-0.5m)	DT2-2 (2-2.5m)	DT3-1 (0-0.5m)	DT3-2 (2-2.5m)	DT4 (0-0.5m)	
甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570
邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
氟化物	mg/kg	512	367	308	975	911	841	/
石油烃	mg/kg	35	33	32	32	29	18	4500
备注	①检测结果小于检出限(即未检出), 以“<检出限”表示; ②执行 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 1、表 2 筛选值第二类用地标准限值要求。							

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准 限值
		ET1-1 (0-0.5m)	ET1-2 (2-2.5m)	ET2-1 (0-0.5m)	ET2-2 (2-2.5m)	ET3-1 (0-0.5m)	ET3-2 (3-3.5m)	
pH	无量纲	5.54	5.39	4.76	5.99	5.36	5.80	/
汞	mg/kg	0.104	0.116	0.130	0.139	0.160	0.158	38
砷	mg/kg	4.4	4.2	3.6	4.2	5.4	5.4	60
铅	mg/kg	29	31	39	37	35	36	800
镉	mg/kg	0.52	0.84	0.32	0.49	0.46	0.57	65
镍	mg/kg	19	20	12	12	28	29	900
铜	mg/kg	31.4	33.0	40.6	37.0	45.3	46.9	18000
铊	mg/kg	<0.3	<0.3	0.4	0.4	0.3	<0.3	180
铬(六价)	mg/kg	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	5.7
四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8
氯仿	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.9
氯甲烷	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54
二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8
四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5
氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.43
苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4
氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20
乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28
苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290

续表 2

检测项目	单位	监测结果						标准 限值
		ET1-1 (0-0.5m)	ET1-2 (2-2.5m)	ET2-1 (0-0.5m)	ET2-2 (2-2.5m)	ET3-1 (0-0.5m)	ET3-2 (3-3.5m)	
甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570
邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
氟化物	mg/kg	768	704	786	991	508	538	/
石油烃	mg/kg	30	27	43	32	49	34	4500
*乙腈	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/
备注	①检测结果小于检出限(即未检出),以“<检出限”表示; ②我公司无乙腈相应资质认定能力,因此分包给福建创投环境检测有限公司(资质许可证号:171312050005),检测报告编号:CTHJ(2022)101816; ③执行 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 1、表 2 筛选值第二类用地标准限值要求。							

续表 2

检测项目	单位	监测结果				标准限值
		ET4 (0-0.5m)	ET5 (0-0.5m)	FT1 (0-0.5m)	TF2 (0-0.5m)	
pH	无量纲	5.05	5.36	5.36	7.08	/
汞	mg/kg	0.125	0.157	0.076	0.021	38
砷	mg/kg	4.2	4.6	2.2	3.9	60
铅	mg/kg	39	32	33	51	800
镉	mg/kg	0.58	0.54	0.42	1.1	65
镍	mg/kg	14	24	18	22	900
铜	mg/kg	40.8	44.4	36.5	63.4	18000
铊	mg/kg	4.0	<0.3	<0.3	0.35	180
铬(六价)	mg/kg	1.1	1.1	0.9	1.1	5.7
四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8
氯仿	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.9
氯甲烷	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54
二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8
四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5
氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.43
苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4
氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20
乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28
苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290

续表 2

检测项目	单位	监测结果				标准 限值
		ET4 (0-0.5m)	ET5 (0-0.5m)	FT1 (0-0.5m)	TF2 (0-0.5m)	
甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570
邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
氟化物	mg/kg	560	466	632	276	/
石油烃	mg/kg	10	18	35	29	4500
*乙腈	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	/
备注	①检测结果小于检出限(即未检出),以“<检出限”表示; ②我公司无乙腈相应资质认定能力,因此分包给福建创投环境检测有限公司(资质证书号:171312050005),检测报告编号:CTHJ(2022)101816; ③执行GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表1、表2筛选值第二类用地标准限值要求。					

3、检测依据

类别	检测项目	检测依据	检出限	检测仪器
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	0.01 (无量纲)	便携式多参数分析仪 DZB-712
	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 1 铂-钴标准比色法 GB/T 5750.4-2006	5 度	比色管
	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标 3 嗅气和尝味法 GB/T 5750.4-2006	/	/
	浊度	水和废水监测分析方法 (第四版增补版) 国家环境保护总局编 第三篇第一章 四 (三)	/	便携式浊度计 WZB-172
	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 4 直接观察法 GB/T 5750.4-2006	/	/
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	5mg/L	酸碱两用滴定管
	溶解性总固体	地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-2021	/	岛津电子天平 (0.1mg) AUY120
	亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪 PIC-10A
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-87	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪
	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	0.01 mg/L	原子吸收分光光度计 TAS-986F
	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	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪
	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L	酸碱两用滴定管
	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪 PIC-10A
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计 PF72
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪
	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800	
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00008 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800	

续检测依据

类别	检测项目	检测依据	检出限	检测仪器
地下水	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00067 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00041 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00115 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	锑	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00015 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
	氰化物	水质 氰化物的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 484-2009	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪
	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 PIC-10A
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 T6 新世纪
	硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪 PIC-10A
	石油烃	水质 可萃取石油烃的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 GC-4000A
	苯	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	0.0014mg/L	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	甲苯	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	0.0014mg/L	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ48-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 PIC-10 A
	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	0.002mg/L	离子色谱仪 PIC-10
	三氯甲烷	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	0.0014mg/L	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	四氯化碳	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	0.0015mg/L	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氯乙烯	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	0.0015mg/L	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯并芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004μg/L	高效液相色谱仪 SPD-M40
*乙腈	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006	0.0025mg/L	气相色谱仪 GC-2014	

续检测依据

类别	检测项目	检测依据	检出限	检测仪器
土壤	pH	土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定 NY/T 1121. 2-2006	/	台式 PH 计 PHSJ-4F
	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	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 PF72
	砷	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.6mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪安捷伦 7800
	铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	2mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪安捷伦 7800
	镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.07mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪安捷伦 7800
	镍	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	2mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪安捷伦 7800
	铜	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.5mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪安捷伦 7800
	锑	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.3mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪安捷伦 7800
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-986F
	四氯化碳	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氯仿	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	0.0011mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氯甲烷	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	0.0010mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1,1-二氯乙烷	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1,2-二氯乙烷	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1,1-二氯乙烯	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	0.0010mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	顺-1,2-二氯乙烯	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	反-1,2-二氯乙烯	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	0.0014mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	二氯甲烷	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	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1,2-二氯丙烷	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	0.0011mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD

续检测依据

类别	检测项目	检测依据	检出限	检测仪器
土壤	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	四氯乙烯	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	0.0014mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1, 1, 1-三氯乙烷	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1, 1, 2-三氯乙烷	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	三氯乙烯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1, 2, 3-三氯丙烷	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氯乙烯	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	0.0010mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯	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	0.0019mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氯苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1, 2-二氯苯	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	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	1, 4-二氯苯	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	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	乙苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯乙烯	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	0.0011mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	甲苯	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	间二甲苯+对二甲苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	邻二甲苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	硝基苯	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	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯胺	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	0.01mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD

续检测依据

类别	检测项目	检测依据	检出限	检测仪器
土壤	2-氯酚	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	0.06mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯并[a]蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯并[a]芘	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯并[b]荧蒽	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	0.2mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	苯并[k]荧蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	二苯并[a、h]蒽	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	茚并[1,2,3-cd]芘	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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	萘	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	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪 5977B GC/MSD
	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/kg	离子计 PXSJ-216F
	石油烃	土壤和沉积物 石油烃的测定 气相色谱 法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A
	*乙腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的 测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3 mg/kg	气相色谱仪 TRACE1300
	*二噁英	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素 稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4-2008	/	ZK-JC-300 高分 辨质谱-Thermo DFS

附: 现场采样照片



S0



FS1



T0



AT1



BT1



BT2



BT3



BT4



BT5



CT1



DT1



DT2



DT3



DT4



ET1



ET2

附: 现场采样照片



ET3



ET4



ET5



FT1



FT2