

绍兴华为化工有限公司

土壤和地下水自行监测报告

委托单位：绍兴华为化工有限公司

编制单位：绍兴市依高检测科技有限公司

编制日期：二〇二三年九月

目录

1. 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 相关规定与政策	1
1.2.3 技术导则与规范	2
1.2.4 评价标准	2
1.2.5 其他相关资料	2
1.3 工作内容及技术路线	3
2. 企业概况	4
2.1 企业基本信息	4
2.2 调查范围	4
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	5
2.4 企业用地现状	5
2.5 企业用地历史	6
3. 水文地质情况	7
3.1 地质结构	7
3.2 地下水情况	10
4. 企业生产及污染防治情况	11
4.1 企业生产概况	11
4.1.1 基本生产情况	11
4.1.2 企业生产工艺	11
4.1.3 污染防治情况	15
4.1.3.1 废水污染防治处理措施	15
4.1.3.2 废气污染防治处理措施	16
4.1.3.3 固废废物处置措施	16
4.2 企业总布置	17
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	18
4.3.1 重点设备情况	18
4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质	18
5. 重点监测单元识别与分类	19

5.1 重点单元情况	19
5.2 识别/分类结果及原因	22
5.2.1 识别原因	22
5.2.2 污染物潜在迁移途径	22
5.2.3 关注污染物区域重点区域划分结果	22
5.3 关注污染物	24
6. 监测点位布设方案	25
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	25
6.2 各点位布设原因	26
6.3 采样深度	28
6.4 监测指标及选取原因	28
7. 土壤和地下水样品采集	30
7.1 监测方案确认	30
7.1.1 现场踏勘与监测点位复核	30
7.2 采样准备	30
7.2.1 技术交底与培训	30
7.2.2 监测时间安排	31
7.2.3 人员安排	31
7.2.4 物资准备	32
7.3 进场准备	34
7.4 土孔钻探	35
7.5 钻探取土	35
7.6 土壤采样	35
7.6.1 土壤样品现场快速检测	35
7.6.2 送检土壤样品筛选	36
7.6.3 土壤样品的采集	36
7.6.4 其他要求	37
7.7 地下水采样	37
7.7.1 地下水采样井建设	37
7.7.2 成井洗井	37
7.7.3 采样前洗井	37
7.7.4 地下水样品采集	38
7.8 采样记录	38
7.8.1 照片记录	38

7.8.2 原始记录填写.....	39
7.9 样品保存和流转.....	40
7.9.1 样品的保存.....	40
7.9.2 样品流转.....	42
8.检测结果与分析.....	44
8.1 土壤监测结果分析.....	44
8.1.1 分析方法.....	44
8.1.2 各监测点位监测结果.....	46
8.1.3 土壤检测结果分析.....	57
8.2 地下水监测结果分析.....	57
8.2.1 分析方法.....	57
8.2.2 各点位监测结果及分析.....	60
9.质量保证与质量控制.....	62
9.1 样品采集前质量控制.....	62
9.2 样品采集中质量控制.....	62
9.3 样品流转质量控制.....	62
9.4 样品制备质量控制.....	63
9.5 样品保存质量控制.....	63
9.6 样品分析质量控制.....	63
9.6.1 空白试验.....	63
9.6.2 定量校准.....	64
9.6.3 精密度控制.....	64
9.6.4 准确度控制.....	64
10.结论与措施.....	66
10.1 监测结论.....	66
10.1.1 土壤.....	66
10.1.2 地下水.....	66
10.2 建议.....	66

附图一：企业全景图

附图二：总平面布置

附图三：土壤钻探、取样照片

附件一：排污许可证

附件二：绍兴市依高检测科技有限公司资质证书

附件三：洗井记录表

附件四：土壤、地下水检测报告

附件五：土壤、地下水自行监测方案专家意见

1. 工作背景

1.1 工作由来

根据《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）和生态环境部、省生态环境厅统一部署，绍兴市生态环境局开展了2023年绍兴市重点排污单位名录的更新工作，经两次征求意见，最终确定了《2023年绍兴市重点排污单位名录》。企业需按照相关要求定期开展土壤和地下水监测，若发现土壤和地下水污染迹象，便采取措施防止新增污染，实现在产企业土壤和地下水污染的源头预防。

绍兴华为化工有限公司委托绍兴市依高检测科技有限公司编制《绍兴华为化工有限公司土壤及地下水自行监测方案》，并根据此方案开展绍兴华为化工有限公司的土壤及地下水自行监测工作。绍兴市依高检测科技有限公司按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等标准规范开展绍兴华为化工有限公司的土壤及地下水自行监测工作，出具了检测报告。据此编制绍兴华为化工有限公司土壤及地下水自行监测报告。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年04月29日修订）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）。

1.2.2 相关规定与政策

- （1）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- （2）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号，2017年7月1日实施）；
- （3）《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）；
- （4）《关于印发2022年绍兴市重点排污单位名录的通知》。

1.2.3 技术导则与规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；
- (5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；
- (6) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环境保护部2014年11月)；
- (7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发[2017]72号)；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)。

1.2.4 评价标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (3) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》。

1.2.5 其他相关资料

- (1) 《绍兴华为化工有限公司年产5000吨四氯苯酐技改项目环境影响报告书》，(2007年6月)；

1.3 工作内容及技术路线。

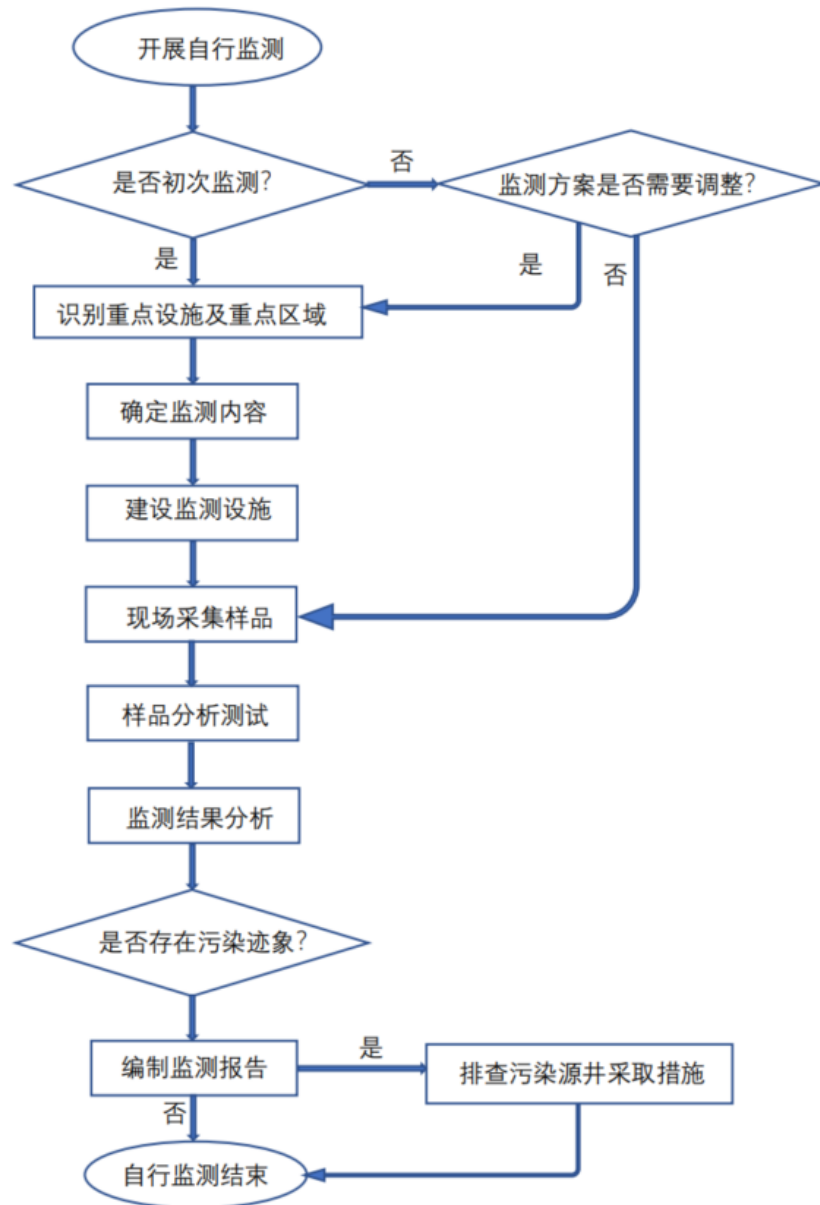


图 1.3-1 在产企业土壤和地下水自行监测工作内容与程序

2.企业概况

2.1 企业基本信息

绍兴华为化工有限公司是绍兴华威化工有限公司与香港华联国际商贸有限公司合资建设的一家外资企业，成立于 2003 年。绍兴华为化工有限公司位于绍兴市柯桥区马鞍街道新二村，总占地面积约 70000m²，主要进行四氯苯酐加工生产。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

企业名称	绍兴华为化工有限公司	法人代表	王金兔
企业地址	绍兴市柯桥区滨海工业区马鞍街道新二村	企业联系人	陈刚
调查面积	70000m ²	组织机构代码	91330621754943363F,
行业类别	C2614 化工	地理位置	120°38'28.02"E 30°11'49.46"N
所属工业区	绍兴市柯桥区柯桥经济开发区	现使用权	绍兴华为化工有限公司

2.2 调查范围

本次调查为绍兴华为化工有限公司场地内，绍兴华为化工有限公司位于绍兴市柯桥区马鞍街道新二村，总占地面积约 70000m²，拐点坐标图见图 2.2-1。地块重要拐角坐标如表 2.2-1 所示。



图 2.2-1 绍兴华为化工有限公司调查范围示意图

表 2.2-1 绍兴华为化工有限公司调查范围拐点坐标

拐点代号	位置	经度 E	纬度 N
1	拐点 1	120°38'32.04"	30°11'54.21"
2	拐点 2	120°38'24.26"	30°11'45.13"
3	拐点 3	120°38'21.96"	30°11'46.40"
4	拐点 4	120°38'25.80"	30°11'50.68"
5	拐点 5	120°38'22.38"	30°11'52.89"
6	拐点 6	120°38'27.40"	30°11'58.06"
7	正门	120°38'28.02"	30°11'49.46"

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

本企业在本次自行监测前未进行土壤和地下水的环境调查与监测。

2.4 企业用地现状

该地块重点区域典型照片见表 2.3-1。

表 2.3-1 厂区现场照片

区域及说明	照片	区域及说明	照片
污水处理站		3#生产车间	

区域及说明	照片	区域及说明	照片
罐区	 	1#生产车间	 
2#生产车间		危废间	 

2.5 企业用地历史

该地块 2006 年前为塘地，2006 年地块内开始建在厂房，为绍兴华为化工有限公司所有，一直到现在主要从事化工生产。该地块无其他工业企业存在。

3.水文地质情况

3.1 地质结构

地块地质情况引用厂区的岩土工程勘察报告。两个地块均位于滨海工业区，中间无山体等地理阻隔，地质结构相似。

经判断，在本地块缺少地勘资料及周边无法收集到距离更近的地勘的情况下，以上地勘报告可作为参考。

根据地勘资料，拟建场地属杭州湾南岸萧（山）-绍（兴）平原地貌，地基土由第四系滨海湖沼相沉积层组成。据钻探揭露，场地勘探深度 77.50m 范围内，按土层成因不同及物理力学性质差异结合绍兴地区地层层序，地基土自上而下可分为 8 个工程地质层，其中(3)号和(4)号层缺失，(5)号层细分为二个亚层，(2)层和(7)号层细分为三个亚层。土层分布和性质描述如表 3.1-1 所示，工程地质剖面图见图 3.1-2。

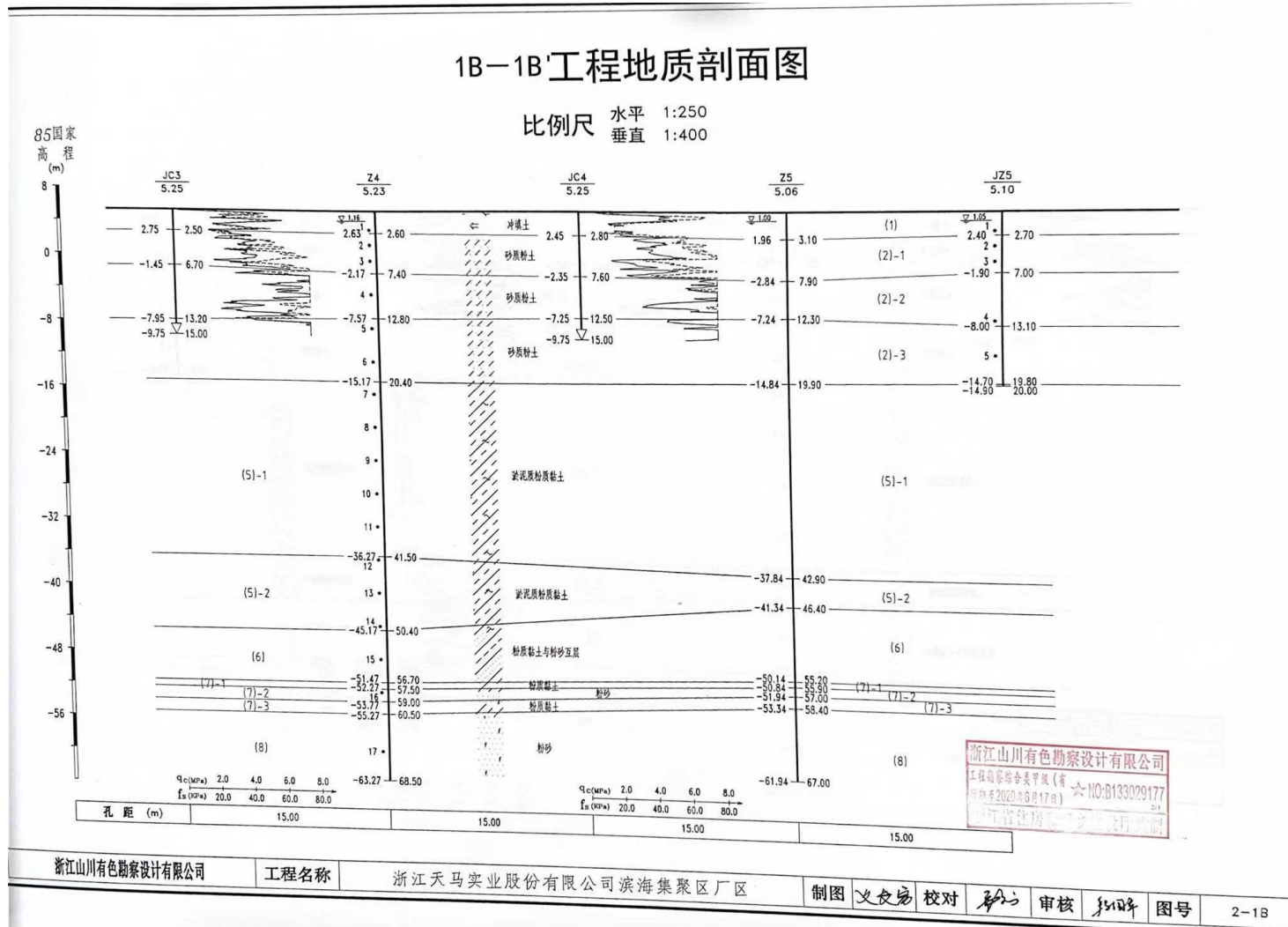


图 3.1-3 工程地质剖面图

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

表 3.1-1 本地块所在区域土层性质一览表

地 基 土 物 理 力 学 指 标 设 计 参 数 表

工程名称：绍兴华为化工有限公司新建厂区二期																				表一			
层序号	地基土名称	状态	厚度	物理指标建议值								固结快剪		压缩系数	压缩模量	原位测试值		地基土承载力特征值	桩基侧阻力与端阻力特征值				
				天然含水量	土的重度	天然孔隙比	土的比重	液限	塑限	塑性指数	液性指数	粘聚力	内摩擦角			静力触探			预应力管桩		钻孔灌注桩		
				W_0	γ	e_0	G_s	W_L	W_P	I_P	I_L	C	Φ			端阻力	侧阻力		f_{ak}	q_{sa}	q_{pa}	q_{sa}	q_{pa}
				m	%	KN/m^3	—	%	%	%	—	Kpa	$^\circ$			MPa^{-1}	Mpa		Mpa	Kpa	Kpa	Mpa	kpa
(1)-1	杂填土	松散	1.00~2.00													1.16	11.82						
(1)-2	砂质粉土	中密	2.50~4.90	28.3	18.4	0.834	2.69	29.8	23.5	6.3	0.78	12.2	29.1	0.16	12.01	4.10	43.69	90	15		14		
(2)-1	砂质粉土	中密	5.20~9.50	24.6	19.1	0.715	2.69	26.5	20.3	6.2	0.69	11.5	30.3	0.14	12.69	6.02	65.99	120	22		20		
(2)-2	粉砂	中~密实	7.20~11.30	21.70	19.60	0.640	2.69					1.5	35.8	0.11	15.90	9.16	98.69	180	30	1.8	28	0.8	
									1.5	59.2	39.2												
(3)	淤泥质粘土	流塑	揭示3.60~4.60	45.1	16.7	1.335	2.74	42.1	24.8	17.2	1.18	14.0	8.6	0.86	2.71	0.84	12.50	65					
黑框内数据为颗分数据，如右所示。							>20mm	20~2	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.075	0.075~0.005	<0.0005	黑框内为颗分									
制表：																		审核：					

3.2 地下水情况

该建筑场地地下水埋藏较浅，勘察期间测得钻孔内地下水位埋深在 0.6m 左右，地下水水位面高程在 4.84m~5.02m 之间，上部主要为接受大气降水和地表水渗入补给的孔隙潜水，水量一般较少，水质易污染，水位受季节气候影响，水位变化幅度一般在 1.50m 左右。据本次勘察 Z2 和 Z19 号钻孔水化学样分析成果表明，浅部地下水水质类型均为氯化物·重碳酸一钠·钙型淡水，经判别，水质对建筑材料砼具微腐蚀性，干湿交替环境下对砼结构中钢筋具微腐蚀性。

4.企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 基本生产情况

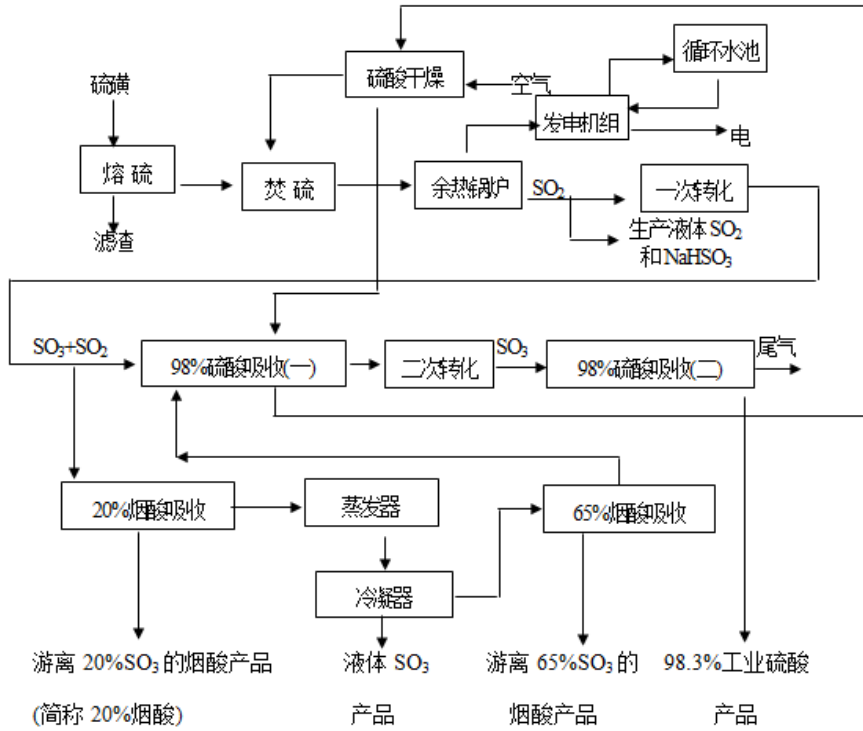
华为化工主要产品见下表。

表 4.1-1 产品及原辅料消耗一览表

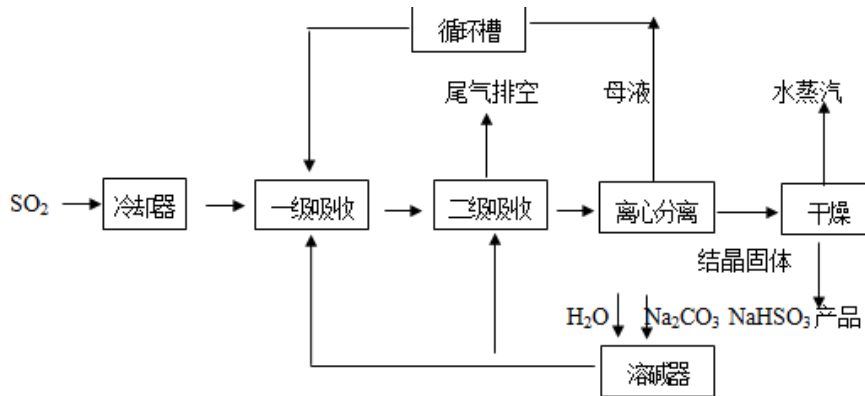
产品	序号	物料名称	规格	消耗量(t/a)
硫磺 制酸 相关 产品	1	固体硫磺	≥99.5%	63082.6
	2	干空气		72186.13
	3	柠檬酸	≥99.5%	150
	4	纯碱	≥99.8%	1252.42
	5	甲醇	≥99.5%	1646.75
	6	液碱	30%	31.4
	7	水		1287300
间苯 二酚	1	苯	99.0%	4800.206
	2	发烟硫酸	20%	6316.4
	3	液体 SO ₃		8430.556
	4	芒硝	99.0%	880
	5	片碱	99.0%	14720
	6	液碱	30%	585.2
	7	醋酸正丁酯		66.24
	8	液体二氧化硫		106.0
	9	煤	含硫率小于 0.8%	15000
	10	轻柴油	0#一级	2000
	11	氧化钙		750
	12	水		144090
	13	蒸汽		5400

4.1.2 企业生产工艺

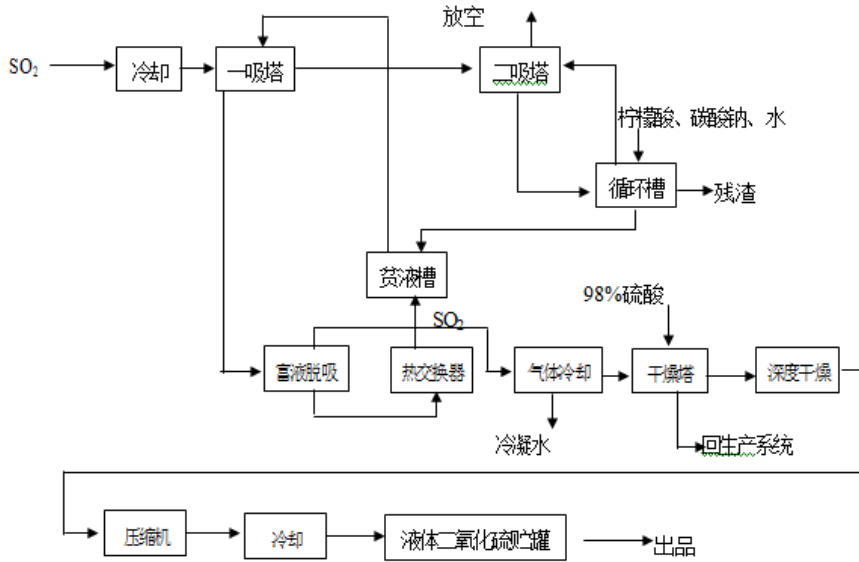
(1) 98%硫酸、游离 20%SO₃、游离 65%SO₃硫酸，液体 SO₃产品及发电装置工艺流程见图



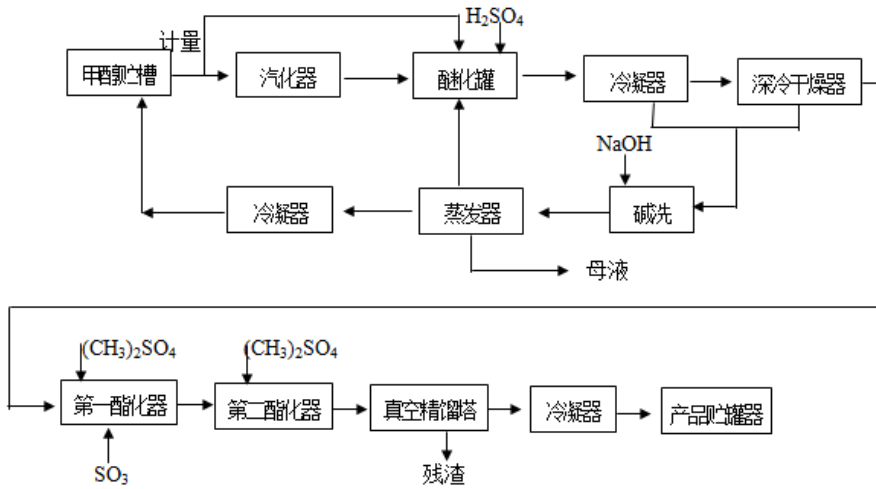
亚硫酸氢钠产品工艺流程见图



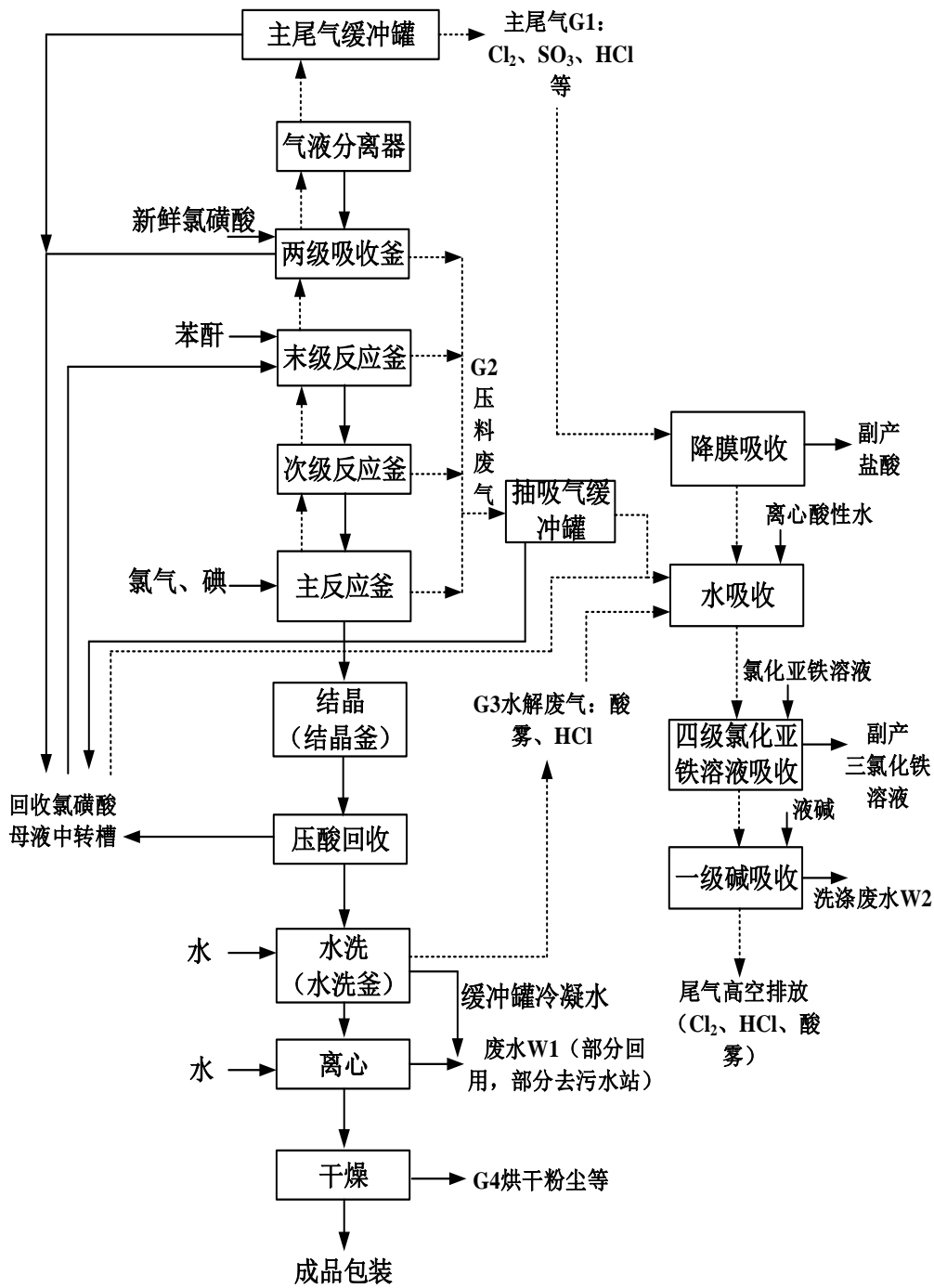
液体二氧化硫（柠檬酸钠法）产品工艺流程见图



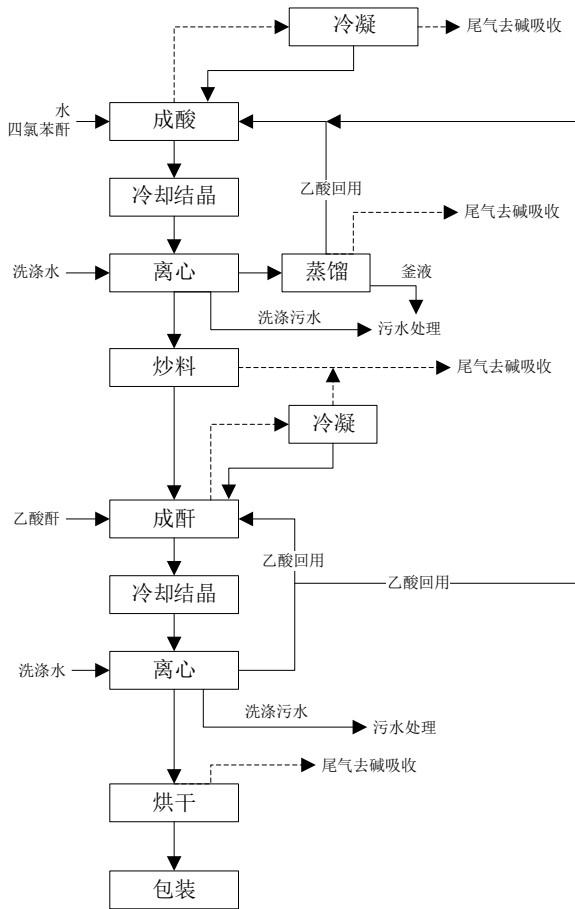
硫酸二甲酯产品工艺流程见图



技改项目粗产品生产工艺（已更改）



技改项目精制产品生产工艺（已更改）

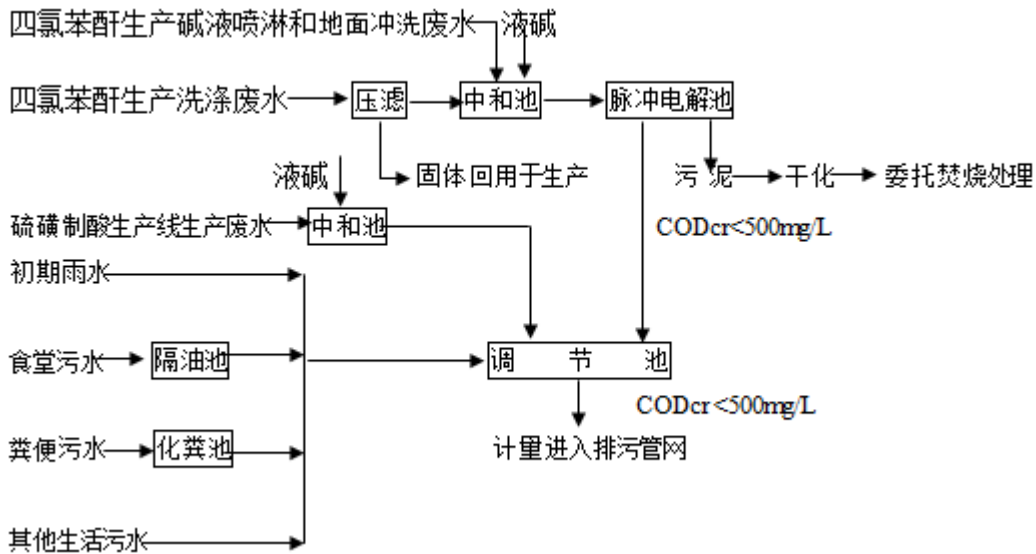


4.1.3 污染防治情况

4.1.3.1 废水污染防治处理措施

实行浓稀污水分流、雨污分流，雨水经雨水系统收集后，通过厂区内雨水管道排入工业区市政雨水管道。冷却水循环回用。粪便污水经化粪池处理、食堂污水经隔油池处理与其他生活污水一道接入工业区截污管网，送绍兴污水处理厂集中处理。生产废水经集中处理后接入工业区截污管网，送绍兴污水处理厂集中处理。

企业建处理处理能力达 300t/d 废水处理装置 1 套。并设置 1200m³ 综合废水事故应急池 1 只。



4.1.3.2 废气污染防治处理措施

项目氯化工序生产中产生的尾气（包括贮罐呼吸口挥发的废气）用风量为10000m³/h 引风机收集经硫酸吸收、四级水降膜吸收和碱液喷淋处理后由25米高的排气筒集中排放。

对氯磺酸、盐酸、硫酸贮罐呼吸口产生的废气收集后（集气率按80%计）引入氯化尾气处理系统处理后通过25m高排气筒排放；对醋酐和醋酸贮罐呼吸口产生的醋酸收集后（集气率按80%计）接入精制产品尾气处理系统处理后通过15m高排气筒排放；对贮罐高温天气采用水喷淋；对醋酐投料时计量槽呼吸口产生醋酸废气通过车间引风机（集气率按80%计）进入精制产品尾气处理系统。

对污水处理站易产生臭气的处理单元加盖密闭，收集后的废气经二级碱液喷淋治理后通过15米高排气筒高空排放。

4.1.3.3 固废废物处置措施

1. 厂区设有1个危险固废暂存间（占地约113m²，位于厂区东南部）。

2. 危险废物储存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596）及其他相关技术规范要求。仓库底部设置基础防渗层，地面进行耐腐蚀的硬化，四周设置导流沟并与污水站连通。危险废物装入相容容器或防渗胶袋内贮存，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。同时建设单位应履行危险废物申报登记制度，建立台账管理制度，执行危险废物转移联单制度。按要求设置监视器。

3. 一般生产固废的贮存应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599），不得露天堆放；贮存场周边设置导流沟，场内设置渗滤液集排水设施，将

渗滤液收集后排入厂区污水站；加强入库固废管理，禁止混入危险固废和生活垃圾；建立固废档案管理制度，详细记录贮存的一般工业固废的种类、数量、去向并长期保存，以便查阅。

企业固废均能得到妥善处置，排放量为零，不会对周边环境造成影响。

4.2 企业总布置

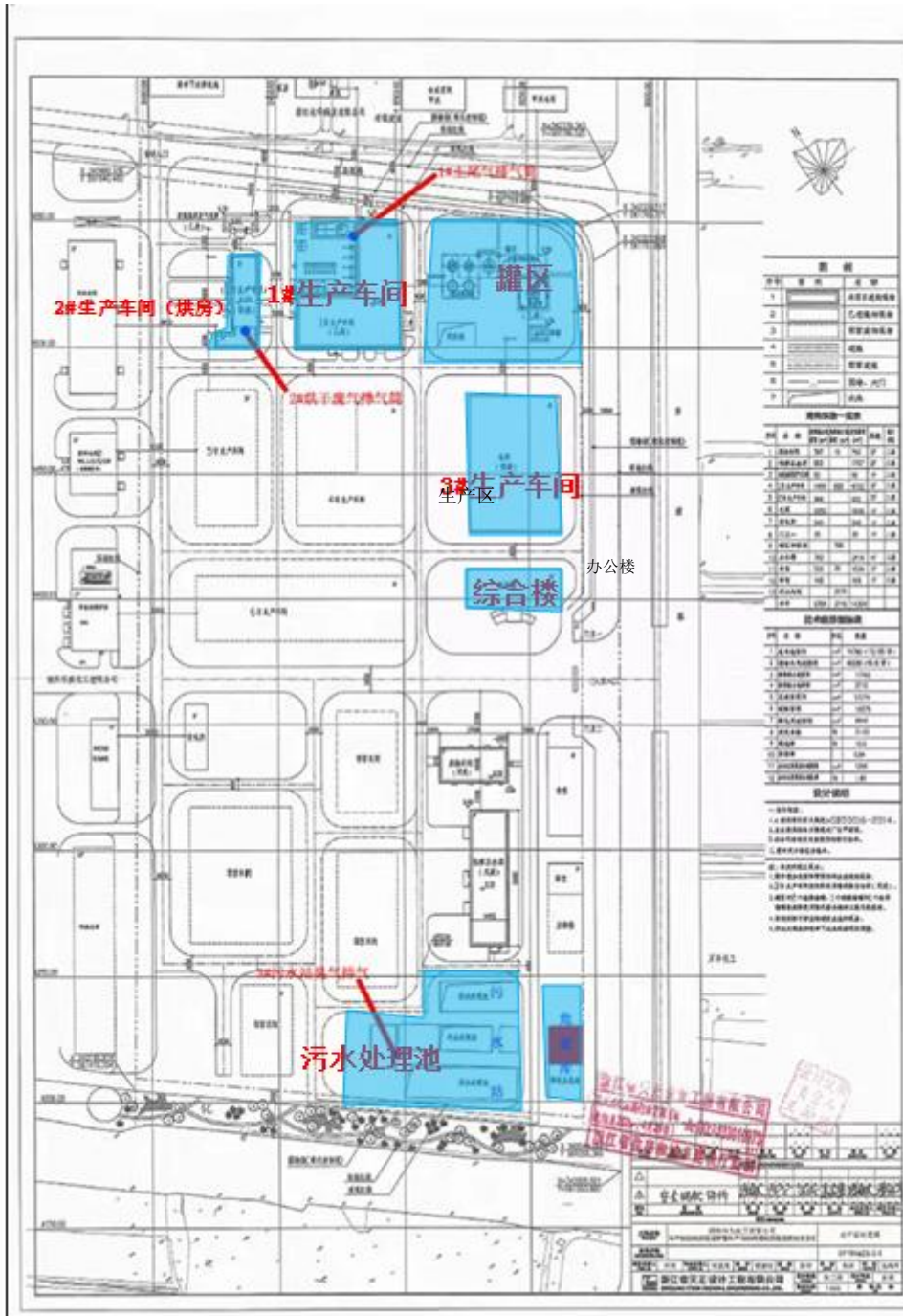


图 4.2-1 锦发印染厂区平面布置情况

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 重点设备情况

在企业相关负责人的协助下，我单位于 2023 年 7 月，对绍兴华为化工有限公司重点区域和重点设施的实际情况进行了现场踏勘，企业各重点区域包括：危废仓库、危化品仓库、污水处理站等，各重点区域和重点设施分布情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	类型	重点场所或者重点设施设备	数量	涉及物质
1	液体储存	罐体	储罐	若干	苯磺酸、盐酸等
2		半地下池	废水处理池	1	生产废水
3		地上池	调节池	1	生产废水
4		地上池	废水收集池	1	生产废水
5	其他活动区	危废仓库	危废堆放处	1	废包装袋、废试剂瓶
6		危化品仓库	危化品堆放处	1	化学物质
7		污泥存储区	污泥储存区	1	污泥

4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质

“有毒有害物质”是指对公众健康、生态环境有危害和不良影响的物质，包含天然有毒有害物质和人工合成有毒有害物质。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》明确“有毒有害物质”指下列物质。

(1) 列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物。

(2) 列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物。

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物。

(4) 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物（包含 GB36600 规定的 85 个项目等）。

(5) 列入优先控制化学品名录内的物质（第一批优先控制化学品名录）

(6) 其他根据国家法律有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据对照发现，企业涉及的有毒有害物质生产过程产生的危险废物，具体见下表 4.3-2。

表 4.3-2 涉及的有毒有害物质汇总表

序号	有毒有害物质	来源
1	未涉及	/

5.重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

为具有针对性的展开调查工作，以场地主要功能区为基础，将各区域主要特征总结如表 5.1-1 所示。通过访谈企业相关人员，厂区内企业原料等相关物质没有发生过大量泄露情况，企业生产车间废水采用管道架空的方式输送至污水处理站进行集中预处理，所以在生产区、污水处理站、危废仓库等均为本次调查的重点区域。

表 5.1-1 重点监测单元清单

企业名称	绍兴华为化工有限公司			所属行业	有机化学原料制造				
填写日期	2023. 9. 12			填报人员	秦锡荣		联系方式	15068994671	
序号	单元内重点场所名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心坐标）	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	
1	生产区域一（1号车间、二号车间）	废水的收集、贮存、处理设施；原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等产生、贮存、装卸、使用的区域	/	石油烃（C10-C40）、pH	E: 120° 27' 05.18" N: 30° 08' 03.26"	是	一类	土壤	S01 E: 120°38'28.38" N: 30°11'56.18" S02 E:120°38'27.33" N:30°11'54.88"
								地下水	W01 E:120°38'27.33" N:30°11'54.88"
2	罐区、三号车间	废水的收集、贮存、处理设施；原辅材料、产品、化学品贮存区域	/	石油烃（C10-C40）、pH	E: 120°27'05.26" N: 30°08'04.69"	是	一类	土壤	S03 E: 120°38'29.68" N: 30°11'53.70" S04 E:120°38'29.71" N:30°11'51.93"

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

								地下水	W02 E :120°38'29.71" N :30°11'51.93"
3	污水处理系统、危废仓库	废水的收集、贮存、处理设施；有毒有害物质、一般固体废物、危险废物等的装卸、贮存区域	/	石油烃（C10-C40）、pH	E: 120°27'03.22" N: 30°08'03.97"	是	一类	土壤	S06 E :120°38'27.22" N :30°11'48.95" S07 E :120°38'24.72" N :30°11'46.32"
								地下水	W03 E :120°38'24.72" N :30°11'46.32"

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 识别原因

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）的相关规定，本次地下水自行监测对重点设施及重点区域的划分将遵循以下几个方面开展：

- (1) 重点设施（一般包括但不限于）：
 - a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
 - b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
 - c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
 - d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
 - e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。
- (2) 重点区域：重点设施分布较为密集的区域。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等要求，结合土壤及地下水隐患排查结果、历史影像图、现场踏勘和人员访谈，采用专业判断法进行土壤监测点布设，每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

5.2.2 污染物潜在迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

- (1) 污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。
- (2) 污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。
- (3) 污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

5.2.3 关注污染物区域重点区域划分结果

通过现场踏勘、人员访谈与收集的环评、厂区平面布置图等资料，结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等相关技术规范的要求，将厂区分成三个一类单元。

表 5.2-1 绍兴华为化工有限公司重点区域情况表

重点监测单元	区域编号	重点区域名称	识别依据	涉及的特征污染物
一类单元	A	生产区域一（1号车间、二号车间）	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等产生、贮存、装卸、使用和处置的区域。同时设备维护过程需更换机油，污染物中涉及的总石油烃。	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
一类单元	B	罐区、三号车间	该区域用于存放企业的危险废物，主要有污水处理污泥、釜底残液、原料包装内袋、废旧滤布等，危险废物含有各种有毒有害物质。各类地下储罐、管线、集水井、检查井等所在的区域。	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
一类单元	C	污水处理系统、危废仓库	该区域用于存放企业的危险废物，主要有污水处理污泥、釜底残液、原料包装内袋、废旧滤布等，危险废物含有各种有毒有害物质。各类地下储罐、管线、集水井、检查井等所在的区域。	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

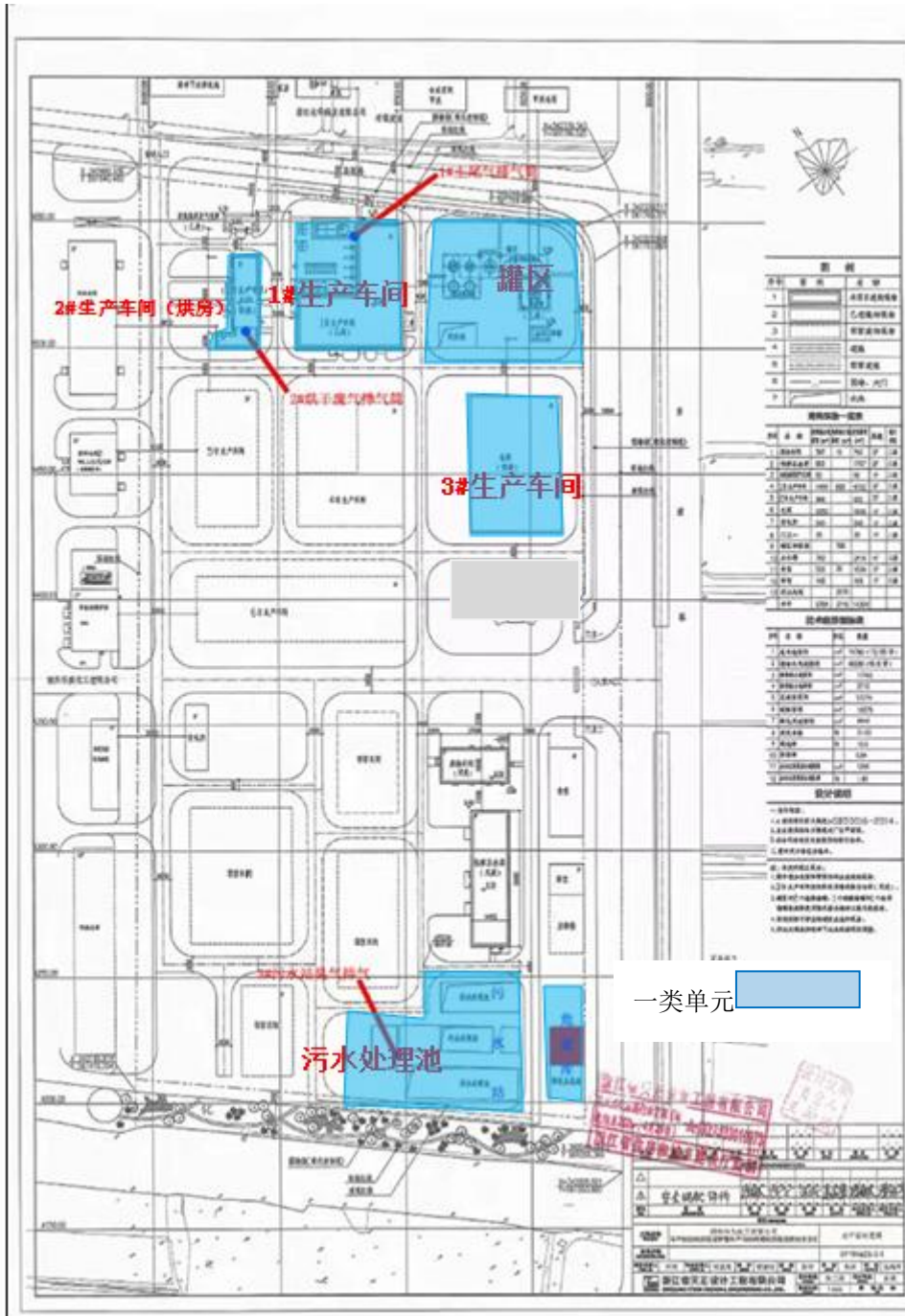


图 5.2-2 绍兴华为化工有限公司重点区域分布情况

5.3 关注污染物

根据企业的生产工艺流程、原辅材料清单、三废产生情况等确定的绍兴华为化工有限公司的主要污染源是化工废水，本次调查也应关注 pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

综上所述，本次自行监测主要关注污染物为 pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

6.监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

基于前期调查（资料收集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》

（HJ1209-2021）等相关技术规定要求，本次自行监测共布设7个土壤监测点位（包含1个土壤对照点）、4个地下水监测点位（包含1个地下水对照点），具体布点数量和位置确定如下：

（1）A区域：一类单元，2个土壤采样点位（1个深层土壤、1个表层土壤）、1个地下水采样点位，土壤（S1）位于该区域两个车间之间（为表层土样），土壤（S2）和地下水（W1）为同一监测点，位于区域的西南侧。因单元内部及周边20米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，此单元采用3m柱状土样。

（2）B区域：一类单元，2个土壤采样点位（1个深层土壤、1个表层土壤）、1个地下水采样点位，土壤（S3）位于该区域一号车间及罐区之间（为表层土样），土壤（S4）和地下水（W2）为同一监测点，位于区域的罐区与三号车间之间。因单元内部及周边20米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，此单元采用3m柱状土样。

（3）C区域：一类单元，2个土壤采样点位（1个深层土壤、1个表层土壤）、1个地下水采样点位，土壤（S6）位于该区域污水处理系统的东北侧（为表层土样），土壤（S7）和地下水（W3）为同一监测点，位于区域的污水处理系统及危废仓库之间。因单元内部及周边20米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，此单元采用3m柱状土样。



图 6.1-1 华为化工自行监测土壤和地下水采样点布置图

6.2 各点位布设原因

土壤：基于前期调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则，点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

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。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

本次调查共布设 7 个土壤自行监测点位（包括 1 个土壤对照点）。

地下水：企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

本次调查共布设 4 个地下水自行监测点位（1 个对照点）。

土壤及地下水布点原因见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤、地下水监测点位布点原因

监测点位	布点区域	经纬度坐标	采样深度	布点原因
S01	A 区域 (一号车间、二号车间之间)	120° 38' 28.38" E 30° 11' 56.18" N	表层	一类区域要布设一个表层土壤点
S02/W01	A 区域 (一号车间、二号车间的西南侧)	120° 38' 27.33" E 30° 11' 54.88" N	3m	理想点位应布设在该区域中间，但该区域地面已做防腐防渗处理，地表平整，且企业为在产，该区域内的污水处理设备密集，不宜钻孔破坏防渗层，因此，在一号车间、二号车间的西南侧设 1 个采样点，为尽可能捕获污染，采样位置选择在避开其他构筑物并靠近车间处，地下水井也选择在该地下水下游的点位。
S03	B 区域 (一号车间、罐区之间)	120° 38' 29.68" E 30° 11' 53.70" N	表层	一类区域要布设一个表层土壤点
S04/W02	B 区域 (罐区和三号车间之间)	120° 38' 29.71" E 30° 11' 51.93" N	3m	理想点位应布设在该区域中间，但该区域地面已做防腐防渗处理，地表平整，且企业为在产，该区域内的污水处理设备密集，不宜钻孔破坏防渗层，因此，在罐区和三号车间之间设 1 个采样点，为尽可能捕获污染，采样位置选择在避开其他构

监测点位	布点区域	经纬度坐标	采样深度	布点原因
				筑物并靠近车间处，地下水井也选择在该地下水下游的点位。
S06	C区域 (污水处理系统东北侧)	120° 38' 27.22" E 30° 11' 48.95" N	表层	一类区域要布设一个表层土壤点
S07/W03	C区域 (污水处理系统与危废仓库之间)	120° 38' 24.72" E 30° 11' 46.32" N	3m	理想点位应布设在该区域中间，但该区域地面已做防腐防渗处理，地表平整，且企业为在产，该区域内的污水处理设备密集，不宜钻孔破坏防渗层，因此，在污水处理系统与危废仓库之间设 1 个采样点，为尽可能捕获污染，采样位置选择在避开其他构筑物并靠近车间处，地下水井也选择在该地下水下游的点位。
BS1/BW1	对照点	120°38'16.51"E 30°11'33.29"N	表层	该区域为对照点，设置一个表层土；地下水井也选择在该地下水上游的点位。

注：①筛管的上沿应略高于地下水水位线，考虑地勘资料编制时间较早，实际水位存在不确定，因此筛管深度暂定为 1.0-4.0m。②采样单位应根据地块实际土层结构、地下水埋深和土壤污染状况等，对各采样点钻孔深度及地下水井筛管深度、长度进行实时调整。③地下水监测井建议设置为长期井。④若已定点位无法钻探采样，在已标注点位 2m 范围内均可。⑤布设点位需与企业确认钻探安全性。

6.3 采样深度

1、根据布点技术规定，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。由前期信息采集结果可知，地块内地下水埋深较浅（1.05~1.69m），地块内污水池池体埋深 2.5 米，因此，本次自行监测土壤钻探深度应至少到达地下构筑物底部并适当加深，定为 3.0m。

2、地下水采样井深度以调查潜水层为主，由前期信息采集结果可知，地块内地下水埋深较浅（1.05~1.69m），因此，建议地下水建井深度和土壤钻探深度一致，定为 4.5m。地下水采样深度在监测井水面下 0.5m 以下。

3、采样方式：采样钻孔取样。

6.4 监测指标及选取原因

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）等相关规范的规定，结合本项目企业的环境风险评估报告及该企业所使用到的原辅材料和生产产品，将本项目样品的分析因子初步设置如下：

土壤：

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

编号	分析项目	筛选依据
1	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、VOCs、SVOCs	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）GB36600—2018 中表一基础 45 项
2	pH	项目环评报告分析、建设项目竣工环境保护验收监测报告、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中规定的行业特征污染物
3	石油烃（C10-C40）	

地下水：

编号	分析项目	筛选依据
1	色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性固体、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、铬（六价）、铅	地下水质量标准（GBT-14848-2017）
2	镍（同土壤）、Svocs（同土壤）、Vocs（同土壤）、石油烃（C10-C40）	行业特征污染物

7.土壤和地下水样品采集

7.1 监测方案确认

7.1.1 现场踏勘与监测点位复核

根据监测方案，项目采样组安排 2—3 人对项目场地进行点位复核，复核内容包括采样点位一致性、施工条件等，以确认采样点位是否需要调整；复核过程中做好现场记录（照片记录）。现场与企业沟通、做好风险防范（车间是否有有毒有害、易燃、易爆、强酸、强碱等危害）。

一致性复核：主要对现场布点位置和数量，所有点位均需复核；

施工条件复核：确认地下设施、地下管线（电缆线、下水道）、地基和其他障碍物，钻孔点位避开上述区域。复核作业条件是否满足钻机进场和架设的要求。确认道路情况、车间生产情况等；

点位调整：现场采样时因地层或作业安全等不可抗拒因素，采样点位置需要调整的，应按照以下点位调整工作程序进行调整：

- （1）点位调整理由应充分，符合布点技术规定要求；
- （2）调整后的点位位置应取得监测方案编制单位和企业负责人的书面认可；
- （3）原则上调整点位与原有点位的距离尽可能小；
- （4）调整后的点位应再次与企业核实，保证地下无地下罐槽、管线等地下设施；
- （5）做好点位偏移方位和距离记录，点位调整后应填写“地块采样点位调整记录表”，并进行拍照。
- （6）调整点位经方案编制人员、采样人员以及企业负责人确认后方可继续施工。

7.2 采样准备

7.2.1 技术交底与培训

采样前各方进行技术交底，确认监测采样方案、人员联系、企业提供的协助（临时存储采样工具仓库、人员和车辆进出厂证件、企业现场陪同的环境或安保人员）等；签订安全协议等工作合同。在采样前，应制定培训计划，并做好相应记录。

现场安全培训计划：由采样调查单位、企业负责人和钻探单位组织进场前安全培训，内容应包括设备的安全使用、现场人员安全防护、应急预案等。

监测方案实施技术培训：包括本项目采样计划、工作流程、样品采集、样品保存与流转、质量保证与质量控制要求等。

7.2.2 监测时间安排

具体采样时间安排进度表见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 采样工作时间计划

序号	工作内容		所需时间 (天)
1	现场工作	采样进场前准备	1-2
		机械进场、土壤采样及地下水井建设	1-2
		洗井、地下水采样	3
2	样品流转	现场转运到实验室	1
		现场转运到流转中心	1
3	实验分析	根据监测方案、项目标准分析方法的要求，对采集的土壤和地下水样品进行检测分析	15
4	数据处理	根据实验分析结果，按照相关技术规范对数据进行统计处理	1
5	报告编制	根据监测方案、检测报告、企业提供的相关资料编制监测报告	2
总计			25-27

7.2.3 人员安排

参与人员均持证上岗，满足《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》等规定的要求。对监测全流程进行质量控制。具体人员职责见表 7.2.3-1。

表 7.2.3-1 监测参与人员职责表

序号	分组	主要工作内容	职责
1	钻探单位	机长	负责钻机的管理
		钻探施工与建井	协助钻探
		钻探施工与建井	协助钻探
		地质判断	样品管理、样品分层
2	监测单位	采样组组长	统管采样过程
		采样内审员	监督采样过程
		现场快速测定	样品的初筛
		样品采集	采集样品
		样品管理与流转	样品保存、运输及交接
		接样与管理人员	接收样品及暂存
		实验分析人员	样品的实验分析
		实验室质量负责	实验过程的质量控制
		项目负责人	统筹项目进度
		安全应急小组/组长	维护现场秩序、保证现场安全

7.2.4 物资准备

根据采样方案需要，监测设备、物资准备情况核查表详见表 7.2.4-1。

表 7.2.4-1 场地环境调查监测设备、物资准备情况核查表

类别	工序	设备名称	数量	装箱	是否备齐	备注
土壤样品采集	土孔钻探	钻探设备	1			
		土壤 PVC 套管	若干			
		岩芯箱	2			
		清洗水				
	快速检测设备	便携式光离子化检测仪 PID	1			
		便携式土壤重金属检测仪 XRF	1			
	土壤样品采集	竹片、不锈钢刮刀	若干			
		木铲、不锈钢铲	若干			
		VOCs 定量采样器/一次性针筒	若干			
		军工铲（背景点采样）	1			
	土壤装样容器	40ml 棕色玻璃瓶、封口膜	若干			
		250ml 棕色具塞磨口玻璃瓶	若干			
		自封袋	若干			
地下水样品采集	填料	石英砂				
		膨润土				
		导砂管	2			
	洗井采样设备	贝勒管	若干			
		蠕动泵	1			
		水桶、漏斗	2			
	快速检测设备	便携式光离子化检测仪 PID	1			
		溶解氧测定仪	1			
		笔式 PH-℃ 测量仪	1			
		笔式氧化还原电位（ORP）测定仪	1			
		便携式浊度仪	1			
		便携式电导率仪	1			
		水位仪	1			
	装样容器	40ml 棕色玻璃瓶、封口膜	若干			
		玻璃瓶	若干			
		聚乙烯瓶	若干			

表 7.2.4-1 场地环境调查监测设备、物资准备情况核查表（续）

类别	工序	设备名称	数量	装箱	是否备齐	备注
其他	样品保存	保温箱	2			
		冰袋/蓝冰	若干			
		固定剂	1			
	采样辅助工具	GPS 定位仪	1			
		放样旗杆	若干			
		标识用自动喷漆	2			
		白板	1			
		记号笔	2			
		堵帽	若干			
		纯水				
		卷尺	1			
		椰棕刷	2			
		泡沫塑料袋	若干			
		洗瓶/喷壶	1			
		垃圾筒/袋	1			
		废液桶	1			
		固废筒	1			
		开管器	1			
		照相机	1			
		垫子	若干			
		保鲜膜				
		纸巾				
		除草剪刀				
	防护	安全帽	若干			
		口罩	若干			
		工作服	若干			
		一次性丁腈手套	若干			
		工作鞋	若干			
		安全警示桩、线、牌	若干			
		围栏				
		药品箱				
	资料、记录	眼罩	若干			
		项目监测方案	若干			
项目作业指导书		若干				
		采样原始记录	若干			

注：现场快速检测设备需进行校准、功能检查。

7.3 进场准备

各方再次进行技术交底，确认监测方案、人员分工、安全防护等工作。与钻探队负责人熟悉采样点，确认采样顺序；安排采样人员依照布点方案放样，布置清理作业区域。采样操作区域布置见下图 7.3-1。

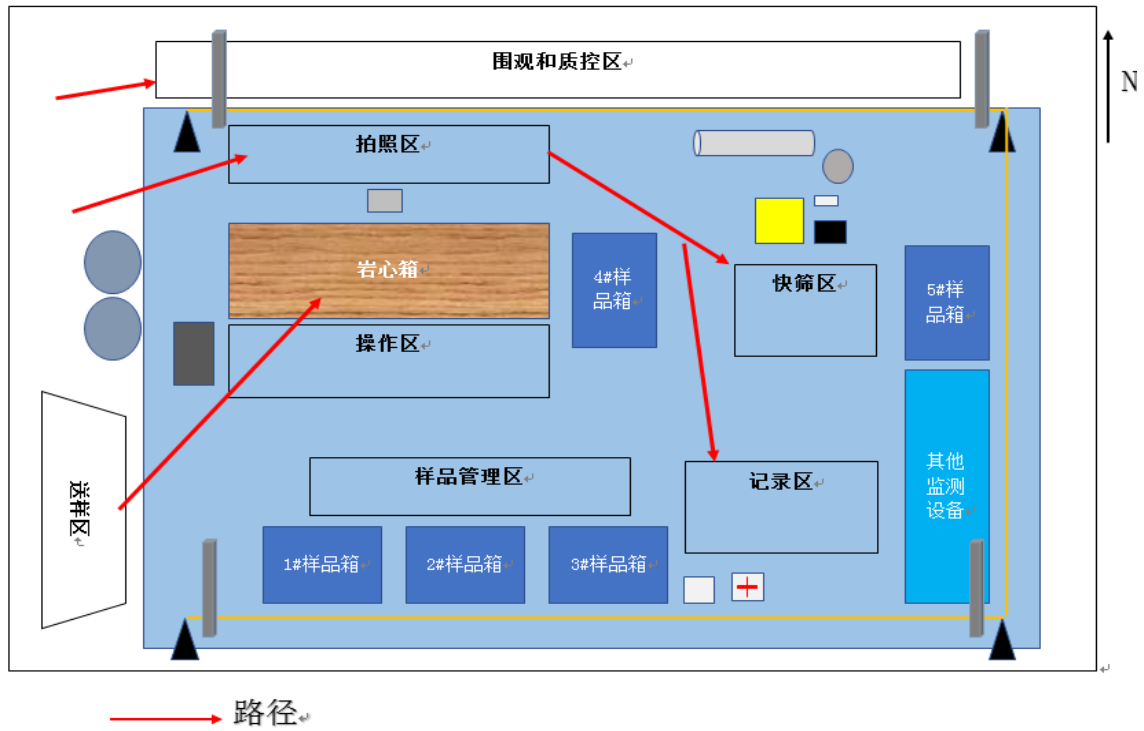


图 7.3-1 采样操作区域布置图

7.4 土孔钻探

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行。技术要求如下：

(1) 根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

(2) 在采集不同样品时，对套管（钻杆）、钻头及与样品接触的非一次性采样管进行清洗。

(3) 钻孔过程中要求填写“土壤钻孔采样记录单”，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

(4) 钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

(5) 钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

(6) 钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

7.5 钻探取土

主要负责：熟悉点位、保持联系、会熟练切割管，运送前查看取样管上的标识标记是否清楚，分清土样层次用堵帽堵紧取样管，运送到检测点后切割好取样管（注意安全）。割好后联系现场钻探负责人，赶去下一个点继续运送。

7.6 土壤采样

现场土壤采样按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）以及项目分析标准方法中的要求执行。

7.6.1 土壤样品现场快速检测

(1) PID 操作流程：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) XRF 操作流程：分析前将 XRF 开机预热 15-30min；建议待检测样品水分含量小于 20%；清理土壤表面石块、杂物；土壤表面应该尽量平坦，以保证检测端与土壤

表面有充分接触，此外建议压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为 60-120 秒。

(3) 将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”，应根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

7.6.2 送检土壤样品筛选

本次土壤样品采集在 6m 的土样中，分层采原土 0~0.5、0.5~1.0、1.0~1.5、1.5~2.0、2.0~2.5、2.5~3.0、3.0~4.0、4.0~4.5 处共 4 个土壤样品（实验室留存）。

根据土壤颜色、气味等性状的初步判断，结合现场 PID、XRF 的快速检测结果，从每个监测点位采样孔中筛选土壤样品，至少包括①表层（0~0.5m），②初见水位线附近土壤（筛选 XRF、PID 示数较高的样品，无异常时关注砷或镍），③含水层及以下土壤（地下水位以下、筛选 XRF、PID 示数较高的样品，无异常时关注砷或镍）等 3 个样品，不同性质土层至少送检一个样品，0.5-6m 土壤送检样品间隔尽量不超过 2 m，同时筛选其它快筛示数超标或现场异味明显的样品送实验室检测。

特别说明：

- (1) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重的层次应着重采样；
- (2) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

7.6.3 土壤样品的采集

(1) 土壤样品采集一般要求

检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1-2 cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5 g 原状岩芯的土壤样品推入 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜；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。

检测石油烃（C₁₀-C₄₀）、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 质控样：

a.现场质控样：同步采集不少于总样品数 10%的现场质控样品（平行样、空白样、运输空白样、清洗空白样等），实际样品数根据现场情况确定。

b.实验室质控：由检测公司根据相关检测技术规范要求开展。

7.6.4 其他要求

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

7.7 地下水采样

7.7.1 地下水采样井建设

根据地下水采样目的，合理设计采样井结构，具体包括井管、滤水管、填料等。采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤。建井过程填写“成井记录单”。

7.7.2 成井洗井

地下水采样井建成至少 24 h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井，洗井过程中防止交叉污染，贝勒管一井一管。按要求填写“地下水采样井洗井记录单”。成井洗井达标条件见表 7.7.2-1。

表 7.7.2-1 成井洗井达标条件

序号	达标要求
1	直观判断水质基本上达到水清沙净；即基本透明无色、无沉砂，且浊度小于 50NTU；
2	连续三次监测地下水 pH 值、电导率、浊度、水温等参数浮动在±10%以内；
3	洗井水体积达到 3 倍以上采样井内水体积

注：洗井时一般控制流速不超过 3.8 L/min，成井洗井达标条件三项满足之一即可。

7.7.3 采样前洗井

(1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48 h 后开始。

(2) 采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。洗井过程应满足采样技术规定

“HJ 1019 中 6.2.2.2 条”要求，详见表 4.7.3-1。若无法满足洗井要求，或现场不具备测试条件，则洗井水体积达到 3~5 倍井管地下水体积后即可。

- (3) 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。
- (4) 采样前洗井过程填写“地下水采样井洗井记录单”。
- (5) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

表 7.7.3-1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

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

注：洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

7.7.4 地下水样品采集

- (1) 地下水样品采集一般要求

地下水样品采集应在 2 h 内完成，先采集 VOCs 水样，再采集其他指标水样。

地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。VOCs 样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入样品瓶中（预先添加盐酸溶液和抗坏血酸）。直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次（具体还是看待测指标判断）。

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。

- (2) 地下水平行样要求

地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于总样品数的 10%，至少采集 1 份，实验室质控由检测公司根据相关检测技术规范要求开展。

7.8 采样记录

7.8.1 照片记录

- (1) 土壤钻探拍照要求

对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；

采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片、现场定位照（显示坐标）等。

（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 等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。

（3）建井过程拍照要求

成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节不少于 1 张照片。

（4）地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片。

7.8.2 原始记录填写

项目组采样人员按要求填写原始记录。主要原始记录单见表 7.8.2-1。

表 7.8.2-1 主要原始记录单

序号	原始记录单	备注/填写注意事项
1	土壤钻孔采样记录单	坐标、地面高程、钻孔深度、钻孔直径、钻孔负责人、初见水位、稳定水位，通过观察、触摸、闻土壤确定变层深度、地层描述、污染描述
2	成井记录单	井管直径、井管材料、滤水管类型、长度、沉淀管长度、滤料深度、规格、止水深度、材料
3	地下水采样井洗井记录单	每次洗井前先测水位、时间记录、便携式仪器的校准液、校准值记录
4	地下水采样记录单	完整性、规范性、溯源性

(1) 土壤钻孔采样记录单

重点填写：坐标、地面高程、钻孔深度、钻孔直径、钻孔负责人、初见水位、稳定水位，通过观察、触摸、闻土壤确定变层深度、地层描述、污染描述。

(2) 成井记录单

重点填写：井管直径、井管材料、滤水管类型、长度、沉淀管长度、滤料深度、规格、止水深度、材料。

(3) 地下水采样井洗井记录单

每次洗井前先测水位、时间记录、便携式仪器的校准液、校准值记录。

(4) 地下水采样记录单

7.9 样品保存和流转

7.9.1 样品的保存

土壤和地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》HJ493-2009、《水质采样技术指导》HJ494-2009、《浙江省环境检测质量保证技术规定》(第三版试行)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》(环办土壤函[2017]1896号,环境保护部办公厅 2017年12月7日印发)等标准规范的要求执行。样品保存和运输应遵循以下原则进行:

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

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱,内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内,立即送至实验室。

土壤和地下水的样品保存信息详见表 7.9.1-1 和表 7.9.1-2。

表 7.9.1-1 土壤样品采集和保存条件一览表

测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	保存时间
镉、铜、铅、镍、砷、汞、铬(六价)、锌、pH	自封袋	/	1.0kg(确保送至实验室的干样不少于300g)	小于4℃冷藏	28天
挥发性有机物	40mL棕色VOC样品瓶、具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的60mL棕色广口玻璃瓶	高浓度样品提前加入5ml或10ml甲醇	采集3份样品(每份约5g)分别装在3个40mL玻璃瓶内;另外采集一份样品,用于测定高含量样品中的挥发性有机物和	4℃以下冷藏,避光,密封	7天

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

			样品含水率		
半挥发性有机物	500mL 具塞磨口棕色玻璃瓶	/	500mL 瓶装满	4℃以下冷藏，避光，密封	10 天
石油烃 (C10~C40)	500mL 具塞磨口棕色玻璃瓶	/	500mL 瓶装满	4℃以下冷藏，避光，密封	10 天

表 7.9.1-2 地下水样品采集和保存条件一览表

序号	项目	采样容器	保存剂及用量	保存期	最少采样量	备注
1	色度	G.P	/	12h	250mL	
2	嗅和味	G	/	6h	250mL	
3	浑浊度	G.P	/	12h	250mL	
4	肉眼可见物	G	/	12h	250mL	
5	pH 值	/	/	/	/	现场测定
6	总硬度	G.P	/	24h	250mL	
			加入硝酸， $ph \leq 2$	30d		
7	溶解性固体	G.P	/	24h	250mL	
8	硫酸盐	G.P	/	24h	250mL	
9	氯化物	G.P	/	30d	250mL	
10	铁	G.P	硝酸，1L 水样中加浓硝酸 10ml	14d	250mL	
11	锰	G.P	硝酸，1L 水样中加浓硝酸 10ml	14d	250mL	
12	铜	P	硝酸，1L 水样中加浓硝酸 10ml	14d	250mL	
13	锌	P	硝酸，1L 水样中加浓硝酸 10ml	14d	250mL	
14	铝	G	硝酸， $ph \leq 2$		500ml	
15	挥发酚	G	用磷酸调至 $ph=2$ ，用 0.01-0.02g 抗坏血酸除去余氯	24h	1000ml	
16	阴离子表面活性剂	G.P	/	24h	250mL	
17	耗氧量	G	/	2d	500mL	
18	氨氮 (NH ₃ -N)	G.P	硫酸， $ph < 2$	24h	250mL	
19	硫化物	G.P	1L 水样加氢氧化钠 $ph=9$ ，加入 5% 抗坏血酸 5ml，饱和 EDTA 3ml，滴加饱和 Zn (Ac) 2	24h	250mL	

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	项目	采样容器	保存剂及用量	保存期	最少采样量	备注
			至胶体产生，常温避光			
20	钠	P	硝酸，1L水样中加浓硝酸10ml	14d	250mL	
21	亚硝酸盐	G.P	/	24h	250mL	
22	硝酸盐	G.P	/	24h	250mL	
23	氰化物	G.P	NaOH,PH>9	12h	250ml	
24	氟化物（以F—计）	P	/	14d	250mL	
25	碘化物	P	加入硝酸，使硝酸含量达到1%	14d	250mL	
26	汞	G.P	盐酸，1%，如水样为中性，1L水样中加浓盐酸2ml	14d	250mL	
27	砷	P	硫酸，ph<2	14d	250mL	
28	硒	G.P	盐酸，1L水样中加浓盐酸10ml	14d	250ml	
29	镉	G.P	硝酸，1L水样中加浓硝酸10ml	14d	250mL	
30	铬（六价）	G.P	氢氧化钠，ph=8-9	24h	250mL	
31	铅	G.P	硝酸，1L水样中加浓硝酸10ml	14d	250mL	
32	镍	G.P	硝酸，1L水样中加浓硝酸10ml	14d	250mL	
33	石油烃（C10~C40）	具塞磨口棕色玻璃瓶	保存在4~10℃的暗冷处	/	1000ml	
34	VOC	G	采满冷藏保存	7d	500mL	
35	SVOCs	G	采满冷藏保存	7d	500mL	

注：G为硬质玻璃瓶；P为聚乙烯瓶。

7.9.2 样品流转

(1) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，应仔细检查样品情况，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法等信息。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

(3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照采样单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，接样人员应及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，样品接样人员确认收样，并将样品合理保存至样品存放区，等待下一步移交给实验分析人员。

8.检测结果与分析

所有土壤和地下水样品均由绍兴市依高检测科技有限公司分析。绍兴市依高检测科技有限公司成立于 2014 年，并获得浙江省质量技术监督局颁发的实验室计量认证证书（编号 181112341731），涉及的检测项目覆盖领域包括水和废水、空气和废气、土壤和沉积物、固体废物及噪声。

监测单位应按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》 HJ493-2009、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《浙江省环境检测质量保证技术规定》（第三版试行）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）及《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等标准规范的要求，结合公司质量管理体系的要求，对项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定，空白试验、平行样、全程空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

土壤监测项目信息详见下表 8.1.1-1。

表 8.1.1-1 土壤项目监测方法信息一览表

号	检测项目	检测依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	监测设备名称及型号	检出限
1	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	电感耦合等离子体质谱仪 \NexION 1000 ICP-MS\A-028-01	0.6mg/kg
2	镉			0.07mg/kg
3	铜			0.5mg/kg
4	铅			2mg/kg
5	镍			2mg/kg
6	铬（六价）	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 \TAS-990AFG\A-023-01	2.0mg/kg
7	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计\PF32\A-024-01	0.002mg/kg

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

8	2-氯苯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱质谱法 HJ834-2017	气质联用仪\8860-5977B\A-016-03	0.06mg/kg
9	硝基苯			0.09mg/kg
10	萘			0.09mg/kg
11	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
12	蒽			0.1mg/kg
13	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
14	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
15	苯并[a]芘			0.1mg/kg
16	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
17	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
18	苯胺	SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY EPA 8270E-2017 (气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物美国环保局 EPA 8270E-2017)	气质联用仪\8860-5977B\A-016-03	0.5mg/kg
19	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	气质联用仪\8860-5977B\A-016-02	1.0µg/kg
20	氯乙烯			1.0µg/kg
21	1,1-二氯乙烯			1.0µg/kg
22	二氯甲烷			1.5µg/kg
23	反式-1,2-二氯乙烯			1.4µg/kg
24	1,1-二氯乙烷			1.2µg/kg
25	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3µg/kg
26	氯仿			1.1µg/kg
27	1,1,1-三氯乙烷			1.3µg/kg
28	四氯化碳			1.3µg/kg
29	苯			1.9µg/kg
30	1,2-二氯乙烷			1.3µg/kg
31	三氯乙烯			1.2µg/kg

32	1,2-二氯丙烷			1.1µg/kg
33	甲苯			1.3µg/kg
34	1,1,2-三氯丙烷			1.2µg/kg
35	四氯乙烯			1.4µg/kg
36	氯苯			1.2µg/kg
37	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2µg/kg
38	乙苯			1.2µg/kg
39	对间二甲苯			1.2µg/kg
40	邻二甲苯			1.2µg/kg
41	苯乙烯			1.1µg/kg
42	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2µg/kg
43	1,2,3-三氯丙烷			1.2µg/kg
44	1,4-二氯苯			1.5µg/kg
45	1,2-二氯苯			1.5µg/kg
46	总石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ1021-2019	气相色谱仪\GC-2014\A-015-03	6mg/kg
47	PH	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	PH 计\PHS-3C\A-003-03	/

8.1.2 各监测点位监测结果

各土壤监测点位监测结果见下表 8.1.2

表 8.1.2-1 土壤检测结果

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	5	6	标准 限值
点位名称及深度	G02 0-0.5m	G02 0.5-1m	G02 1-1.5m	G02 1.5-2m	G02 2-2.5m	G02 2.5-3m	土壤环境质量 建设用地 土壤污染风险 管控标准 第二类筛选 值
样品性状	暗棕色砂 土、潮、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

pH (无量纲)	7.12	6.94	6.91	7.16	7.11	7.12	/
镉	0.2	0.09	0.1	<0.07	0.07	0.07	65
汞	0.969	0.847	0.952	0.877	0.738	0.686	38
六价铬	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	5.7
镍	36	28	28	25	28	26	900
铅	43	29	33	28	29	26	800
砷	7.8	4.9	7.6	4.4	4.8	4.5	60
铜	30.8	19.4	19.8	17	18.2	15.8	18000
石油烃 (C10-C40)	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500

表 8.1.2-1 土壤检测结果 (续)

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	5	6	标准 限值
点位名称及深度	G04 0-0.5m	G04 0.5-1m	G04 1-1.5m	G04 1.5-2m	G04 2-2.5m	G04 2.5-3m	土壤环境 质量建设 用地土 壤污染 风险管 控标准 第二类 筛选值
样品性状	棕色砂土、 潮、少量植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 湿、无植物 根系、少量 植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
pH (无量纲)	7.01	7.16	7.22	6.82	6.94	6.92	/
镉	0.21	0.13	0.09	0.07	<0.07	<0.07	65
汞	0.929	0.894	1.11	0.818	0.665	0.618	38
六价铬	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	5.7
镍	34	28	27	28	23	25	900
铅	29	30	29	27	25	27	800
砷	7.3	9.5	5.7	5	4.9	7.3	60
铜	39.6	24.4	21.2	17.1	14.5	14.9	18000

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

石油烃 (C10-C40)	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500
---------------	----	----	----	----	----	----	------

表 8.1.2-1 土壤检测结果 (续)

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	5	6	标准限值
点位名称及深度	G07 0-0.5m	G07 0.5-1m	G07 1-1.5m	G07 1.5-2m	G07 2-2.5m	G07 2.5-3m	土壤环境质量 建设用地 土壤污染风险 管控标准 第二类筛选 值
样品性状	暗棕色砂土、重潮、无植物根系、少量植被	暗棕色砂土、重潮、无植物根系、少量植被	暗棕色砂土、重潮、无植物根系、少量植被	暗棕色砂土、潮、少量植物根系、少量植被	暗棕色砂土、湿、无植物根系、少量植被	暗棕色砂土、湿、无植物根系、少量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
pH (无量纲)	7	7.04	7.03	7.02	6.9	6.91	
镉	0.11	0.15	0.1	0.1	0.08	0.08	65
汞	0.802	0.852	0.988	0.623	0.606	0.705	38
六价铬	<2.0	<2.0	5.4	<2.0	<2.0	<2.0	5.7
镍	26	25	25	26	28	29	900
铅	29	28	27	29	29	30	800
砷	6.4	4.6	4.7	5.7	6	8.4	60
铜	18.2	20.2	17.2	18.7	19.3	18.9	18000
石油烃 (C10-C40)	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500

表 8.1.2-1 土壤检测结果 (续)

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	标准限值
点位名称及深度	G01 0-0.5m	G03 0-0.5m	G06 0-0.5m	BS1 0-0.5m	土壤环境质量 建设用地土壤 污染风险管控 标准第二类筛 选值
样品性状	暗棕色砂土、潮、无植物根系、无植被	暗棕色砂土、潮、少量植物根系、少量植被	暗棕色砂土、潮、中量植物根系、中量植被	暗棕色砂土、潮、无植物根系、无植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

pH (无量纲)	7	7.04	7.02	6.9	/
镉	0.11	0.15	0.1	0.08	65
汞	0.802	0.852	0.623	0.606	38
六价铬	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	5.7
镍	26	25	26	28	900
铅	29	28	29	29	800
砷	6.4	4.6	5.7	6	60
铜	18.2	20.2	18.7	19.3	18000
石油烃 (C10-C40)	<6	<6	<6	<6	4500

表 8.1.2-2 土壤检测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{kg}$

序号	1	2	3	4	5	6	标准 限值
点位名称及深度	G02 0-0.5m	G02 0.5-1m	G02 1-1.5m	G02 1.5-2m	G02 2-2.5m	G02 2.5-3m	土壤环境质 量建设用 地土壤污 染风险管 控标准第 二类筛选 值
样品性状	暗棕色砂 土、潮、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
挥发性 有机物	氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000
	氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430
	1, 1-二氯 乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000
	二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000
	反式-1, 2- 二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000
	1, 1-二氯 乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000
	顺式 1, 2- 二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000
	氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900
	1, 1, 1- 三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000
	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800
	苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000
1, 2-二氯 乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
1, 2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000
甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000
1, 1, 2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000
氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000
乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000
间, 对二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000
苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800
1, 2, 3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500
1, 4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000
1, 2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000

表 8.1.2-2 土壤检测结果 (续)

单位: $\mu\text{g}/\text{kg}$

序号	1	2	3	4	5	6	标准限值
点位名称及深度	G04 0-0.5m	G04 0.5-1m	G04 1-1.5m	G04 1.5-2m	G04 2-2.5m	G04 2.5-3m	土壤环境质量建设用 地土壤污染风 险管控标准 第二类筛选 值
样品性状	棕色砂土、 潮、少量植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 湿、无植物 根系、少量 植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
挥发性有机物	氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000
	氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430
	1, 1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000
	二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000
	反式-1, 2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000
	1, 1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000
	顺式 1, 2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000
	氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900
1, 1, 1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800
	苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000
	1, 2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000
	三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
	1, 2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000
	甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000
	1, 1, 2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
	四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000
	氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000
	乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000
	间, 对二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000
	邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000
	苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800
	1, 2, 3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500
	1, 4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000
	1, 2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000

表 8.1.2-2 土壤检测结果 (续)

单位: $\mu\text{g}/\text{kg}$

序号	1	2	3	4	5	6	标准限值
点位名称及深度	G07 0-0.5m	G07 0.5-1m	G07 1-1.5m	G07 1.5-2m	G07 2-2.5m	G07 2.5-3m	土壤环境质量建设用 地土壤污染风 险管控标准 第二类筛选 值
样品性状	暗棕色砂 土、重潮、 无植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、重潮、 无植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、重潮、 无植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、潮、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
挥发性有机物	氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000
	氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430
	1, 1-二氯乙烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000
	二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000
	反式-1, 2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000
1, 1-二氯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

乙烷								
顺式 1, 2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000
氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900
1, 1, 1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000
四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800
苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000
1, 2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000
三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
1, 2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000
甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000
1, 1, 2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000
氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000
乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000
间, 对二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000
苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800
1, 2, 3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500
1, 4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000
1, 2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000

表 8.1.2-2 土壤检测结果 (续)

单位: $\mu\text{g}/\text{kg}$

序号	1	2	3	4	标准限值	
点位名称及深度	G01 0-0.5m	G03 0-0.5m	G06 0-0.5m	BS1 0-0.5m	土壤环境质量 建设用地土壤 污染风险管控 标准第二类筛 选值	
样品性状	暗棕色砂土、 潮、无植物根 系、无植被	暗棕色砂土、 潮、少量植物 根系、少量植 被	暗棕色砂土、 潮、中量植物 根系、中量植 被	暗棕色砂土、 潮、无植物根 系、无植被		
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14		
挥发						
	氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000
	氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

性 有 机 物	1, 1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000
	二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000
	反式-1, 2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000
	1, 1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000
	顺式 1, 2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000
	氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900
	1, 1, 1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000
	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800
	苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000
	1, 2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000
	三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
	1, 2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000
	甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000
	1, 1, 2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
	四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000
	氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000
	乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000
	间, 对二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000
	邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000
	苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800
	1, 2, 3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500
	1, 4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000
1, 2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	

表 8.1.2-3 土壤检测结果

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	5	6	标准限值
点位名称及深度	G02 0-0.5m	G02 0.5-1m	G02 1-1.5m	G02 1.5-2m	G02 2-2.5m	G02 2.5-3m	土壤环境质量建设用 地土壤污染风 险管控标准 第二类筛选 值
样品性状	暗棕色砂 土、潮、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
半挥发性有机物	苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260
	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
	二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5

表 8.1.2-3 土壤检测结果 (续)

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	5	6	标准限值
点位名称及深度	G04 0-0.5m	G04 0.5-1m	G04 1-1.5m	G04 1.5-2m	G04 2-2.5m	G04 2.5-3m	土壤环境质量建设用 地土壤污染风 险管控标准 第二类筛选 值
样品性状	棕色砂土、 潮、少量植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 湿、无植物 根系、少量 植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	棕色砂土、 重潮、无植 物根系、少 量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
半挥发性有	苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

机 物	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
	苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
	苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
	二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5

表 8.1.2-3 土壤检测结果 (续)

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	5	6	标准 限值
点位名称及深度	G07 0-0.5m	G07 0.5-1m	G07 1-1.5m	G07 1.5-2m	G07 2-2.5m	G07 2.5-3m	土壤环境 质量建设 用地土 壤污染 风险管 控标准 第二类 筛选值
样品性状	暗棕色砂 土、重潮、 无植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、重潮、 无植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、重潮、 无植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、潮、少 量植物根 系、少量植 被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	暗棕色砂 土、湿、无 植物根系、 少量植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
半 挥 发 性 有 机 物	苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260
	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
	苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

蒾	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
苯并[b]荧蒹	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒹	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
二苯并[a,h]蒹	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5

表 8.1.2-3 土壤检测结果 (续)

单位: mg/kg

序号	1	2	3	4	标准限值
点位名称及深度	G01 0-0.5m	G03 0-0.5m	G06 0-0.5m	BS1 0-0.5m	土壤环境质量 建设用地土壤 污染风险管控 标准第二类筛 选值
样品性状	暗棕色砂土、 潮、无植物根 系、无植被	暗棕色砂土、 潮、少量植物 根系、少量植 被	暗棕色砂土、 潮、中量植物 根系、中量植 被	暗棕色砂土、 潮、无植物根 系、无植被	
采样时间	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	2023-08-14	
半挥发性有机物					
苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
苯并[a]蒹	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
蒾	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
苯并[b]荧蒹	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒹	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151

	苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
	二苯并[a, h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5

8.1.3 土壤检测结果分析

表 8.1.3-1 土壤监测结果分析表

分析指标	检测方法	检出限	单位	评价标准	评价标准来源	最大值	最小值
pH (无量纲)	HJ 962-2018	/	/	/	/	7.22	6.82
镉	HJ 803-2016	0.07	mg/kg	65	GB 36600-2018 土壤环境质量建设用 地土壤污染风险 管控标准 (试 行)	0.86	<0.07
汞	HJ 680-2013	0.002	mg/kg	38		1.11	0.51
六价铬	HJ 1082-2019	2.0	mg/kg	5.7		5.4	<2.0
镍	HJ 803-2016	2	mg/kg	900		36	11
铅	HJ 803-2016	2	mg/kg	800		80	13
砷	HJ 803-2016	0.6	mg/kg	60		18.2	3.1
铜	HJ 803-2016	0.5	mg/kg	18000		311	9.5

本次各点位土壤样品中共检测出上述 8 个指标，分析结果如上表所示，检测结果均低于 GB 36600-2018 土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）中表 1 第二类用地筛选值限值。

其余石油烃（C10-C40）、VOCs 指标（氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯丙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯）、SVOCs 指标（苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽）的检测结果均低于检测仪器方法最低检测限。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

地下水监测项目信息详见下表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 地下水项目监测方法信息一览表

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	检测因子	检测方法	检测仪器	检出限
1	pH	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	PH计\PHS-3C\A-003-03	/
2	苯胺类	水质苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB/T 11889-1989	TU-1901 紫外可见分光光度计 (A-025-02)	0.03mg/L
3	氨氮	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	TU-1901 紫外可见分光光度计 (A-025-02)	0.025mg/L
4	耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0-50mL 具塞滴定管 (D-011-08)	0.05mg/L
5	浑浊度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	SGZ-200BS 便携式浊度计 (A-004-01)	1NTU
6	溶解性总固体		ME204E/02 电子天平 (A-008-02)	/
7	臭和味		/	/
8	肉眼可见物		/	/
9	色度		50ml 比色管 (D-006-02)	5 度
10	挥发酚类		TU-1901 紫外可见分光光度计 (A-025-02)	0.002mg/L
11	阴离子合成洗涤剂		TU-1901 紫外可见分光光度计 (A-025-02)	0.05mg/L
12	总硬度		0-50mL 具塞滴定管 (D-011-09)	1.0mg/L
13	碘化物		0-10mL 具塞滴定管 (D-011-01)	0.025mg/L
14	硫酸盐		Eco IC 离子色谱仪 (A-013-02)	0.75mg/L
15	氯化物			0.15mg/L
16	硝酸盐氮	0.15mg/L		
17	氟化物	0.1mg/L		
18	亚硝酸盐氮	紫外可见分光光度计\TU-1901\A-025-02		0.001mg/L
19	氰化物		0.002mg/L	
20	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计\TU-1901\A-025-02	0.003mg/L
21	六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计\TU-1901\A-025-02	0.004mg/L
22	汞		原子荧光光度计\PF32\A-024-01	0.0001mg/L
23	镉		电感耦合等离子体质谱仪\NexION 1000 ICP-MS\A-028-01	0.06 μg/L
24	铝			0.6 μg/L
25	锰			0.06 μg/L
26	钠			7 μg/L
27	铅			0.07 μg/L
28	砷			0.09 μg/L

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	检测因子	检测方法	检测仪器	检出限
29	铁			0.9 μg/L
30	铜			0.09 μg/L
31	硒			0.09 μg/L
32	锌			0.8 μg/L
33	镍			0.07 μg/L
34	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	气质联用仪\8860-5977B\A-016-02	0.13μg/L
35	氯乙烯			0.17μg/L
36	1,1-二氯乙烯			0.12μg/L
37	二氯甲烷			0.24μg/L
38	反式-1,2-二氯乙烯			0.06μg/L
39	1,1-二氯乙烷			0.04μg/L
40	顺式, 1,2-二氯乙烯			0.12μg/L
41	氯仿			0.03μg/L
42	1,1,1-三氯乙烷			0.08μg/L
43	四氯化碳			0.21μg/L
44	苯			0.04μg/L
45	1,2-二氯乙烷			0.06μg/L
46	三氯乙烯			0.19μg/L
47	1,2-二氯丙烷			0.04μg/L
48	甲苯			0.11μg/L
49	1,1,2-三氯乙烷			0.10μg/L
50	四氯乙烯			0.14μg/L
51	氯苯			0.04μg/L
52	1,1,1,2-四氯乙烷			0.05μg/L
53	乙苯			0.06μg/L
54	间, 对-二甲苯			0.18μg/L
55	邻-二甲苯			0.11μg/L
56	苯乙烯			0.04μg/L
57	1,1,2,2-四氯乙烷			0.04μg/L
58	1,2,3-三氯丙烷			0.32μg/L
59	1,4-二氯苯			0.03μg/L
60	1,2-二氯苯			0.03μg/L
61	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2006年)	气质联用仪\8860-5977B\A-016-03	3.3μg/L
62	硝基苯			1.9μg/L
63	苯并(a)蒽			7.8μg/L
64	蒽			2.5μg/L
65	苯并(b)荧蒽			4.8μg/L
66	苯并(k)荧蒽			2.5μg/L

序号	检测因子	检测方法	检测仪器	检出限
67	苯并(a)芘			2.5µg/L
68	茚并(1, 2, 3-cd)芘			2.5µg/L
69	二苯并(ah)蒽			2.5µg/L
70	萘			1.6µg/L
71	可萃取性石油烃(C10-C40)	水质可萃取性石油烃(C10-C40)的测定气相色谱法 HJ 894-2017	GC-2014 气相色谱仪 (A-015-03)	0.01mg/L

8.2.2 各点位监测结果及分析

表 8.2.2-1 地下水检测结果表

序号		1	2	3	4	标准限值
点位名称		GW1	GW2	GW3	BGW1	地下水质量标准 (GB/T14848-2017) IV类
样品性状		淡黄微浊液体	淡黄微浊液体	淡黄微浊液体	淡黄微浊液体	
pH	无量纲	6.91	6.92	6.78	6.82	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
色度	度	8	12	8	8	≤25
氨氮	mg/L	0.196	0.234	0.147	0.253	≤1.50
浑浊度	NTU	4.7	3.2	3.1	2.7	≤10
肉眼可见物	/	无	无	无	无	无
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	237	44.8	41.2	133	≤650
耗氧量	mg/L	7.4	7.6	4.4	8.6	≤10.0
臭和味	原水样臭和味强度等级	无	无	无	无	无
臭和味	煮沸后水样臭和味强度等级	无	无	无	无	
溶解性总固体	mg/L	1.03×10 ³	969	405	421	≤2000
碘化物	mg/L	0.03	<0.025	<0.025	<0.025	≤0.50
硫酸盐	mg/L	281	274	70.1	50.5	≤350
氯化物	mg/L	226	196	44.8	121	≤350
硝酸盐氮	mg/L	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	≤30.0
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤4.80
氟化物	mg/L	0.384	1.81	0.241	1.07	≤2.0
(总)氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.1
汞	mg/L	1.40×10 ⁻³	1.22×10 ⁻³	1.09×10 ⁻³	1.25×10 ⁻³	≤0.002
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.10
钠	mg/L	149	192	203	116	≤400
铝	mg/L	4.24×10 ⁻³	3.06×10 ⁻²	3.69×10 ⁻²	1.82×10 ⁻²	≤0.50
锰	mg/L	1.42	1.28×10 ⁻²	2.18×10 ⁻²	4.86×10 ⁻³	≤1.50
铁	mg/L	4.77×10 ⁻²	0.122	0.248	8.18×10 ⁻²	≤2.0
镍	mg/L	2.41×10 ⁻³	1.74×10 ⁻³	1.72×10 ⁻³	2.10×10 ⁻³	/
铜	mg/L	1.25×10 ⁻³	4.17×10 ⁻³	4.06×10 ⁻³	3.42×10 ⁻³	≤1.50

绍兴华为化工有限公司土壤和地下水自行监测报告

锌	mg/L	0.528	0.107	0.126	5.47×10^{-2}	≤ 5.00
砷	mg/L	3.78×10^{-3}	3.24×10^{-3}	2.42×10^{-3}	4.48×10^{-2}	≤ 0.05
铅	mg/L	6.89×10^{-4}	2.31×10^{-3}	2.22×10^{-3}	2.81×10^{-3}	≤ 0.10
镉	mg/L	5.35×10^{-4}	2.17×10^{-4}	2.33×10^{-4}	1.40×10^{-4}	≤ 0.01
硒	mg/L	2.11×10^{-3}	2.30×10^{-3}	1.90×10^{-3}	7.00×10^{-2}	≤ 0.1
挥发酚	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤ 0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤ 0.3
苯胺类	mg/L	0.06	0.14	0.04	0.27	/
可萃取性石油烃(C10-C40)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
硫化物	mg/L	0.008	0.012	0.011	0.014	≤ 0.10

由上表数据可知，上表中所包含的地下水检测分析项目均满足地下水质量标准（GB/T14848-2017）IV类及以上标准。

9.质量保证与质量控制

9.1 样品采集前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

(1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

(2) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

(3) 根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

(4) 准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

(5) 确定采样设备和台数；

(6) 进行明确的任务分工；

(7) 现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

9.2 样品采集中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样。

9.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

9.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

9.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T 166-2004）。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

9.6 样品分析质量控制

本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本项目涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

9.6.1 空白试验

空白试验包括现场空白、运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时，应进行该批次的现场空白试验。

每批次样品分析时，应进行该批次的运输空白试验。

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

空白样品分析测试结果一般应低于测定下限。若空白样品分析测试结果超过测定下限，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

9.6.2 定量校准

(1) 标准物质

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

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.990$ 。

(3) 仪器稳定性检查

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

9.6.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到95%。当合格率小于95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

9.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

(2) 加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

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

10.结论与措施

10.1 监测结论

10.1.1 土壤

此次土壤监测共计 7 个监控点位。由监测数据得知，7 个点位所有监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类用地限值要求，且土壤中污染物含量较低。

10.1.2 地下水

此次地下水监测共计 4 个监控点位，由监测数据得知，4 个监控点位和背景点的分析项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准。

10.2 建议

本次土壤及地下水自行监测的内容如上文所述，监测过程中也有可能存在未考虑到的不确定因素，但总体结果表明本次监测范围内的土壤和地下水尚未受到污染，为了能够更好的保护绍兴华为化工有限公司厂区范围内的土壤和地下水环境，作如下建议：

（1）加强环境管理工作，将各项环境监管措施、制度落实到位，确保消除各类环境污染隐患。

（2）保持对危废库、管道、污水处理站等土壤污染重点关注对象的日常巡查、检测，降低出现泄漏的风险。

（3）严格按照国家有关规定对危险废物、危险化学品、生活垃圾等物质进行分类管理，对其在厂区内的储存、运输、处置进行全过程监管，避免造成土壤污染。

（4）完善危废库的建设，使其符合相关规范要求，做到防雨、防风、防晒、防渗漏，避免污染物泄漏，造成土壤（地下水）污染的风险。

（5）定期开展土壤、地下水自行监测：土壤，表层土壤（一年一次），深层土壤（三年一次）；地下水，一类单元（半年一次），二类单元（一年一次）。