浙江天喜厨电股份有限公司

(A 区)

土壤和地下水自行监测方案

委托单位：浙江天喜厨电股份有限公司

编制单位：浙江环昌科技有限公司

2021 年 8 月

责　任　表

项 目 名 称 ： 浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）土壤和地下水自行监测方案

委 托 单 位 ：浙江天喜厨电股份有限公司

编 制 单 位 ： 浙江环昌科技有限公司

项目负责人：方　清

参 与 人 员 ：郑晨琪

郑海雁

审　　核：周利萍

审　　定：周飞强

前　言

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《浙江省地下水污染防治实施方案》等法规文件精神，省美丽浙江建设领导小组、土壤和固体废物污染防治办公室发布了《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治 2021 年工作计划》（浙土壤办【2021】3 号），该工作计划中明确要求：“严格执行自行监测制度，督促重点单位按要求制订用地土壤（地下水）监测方案，列入重点企业用地土壤污染调查的重点单位，可参照已编制的布点采样方案，选择合理点位和指标开展方案编制；未列入调查的重点单位，应编制自行监测方案。”

浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）（以下简称“天喜 A 区”）位于缙云县浙江丽缙五金科技产业园苍山区块，占地面积 77324 ㎡，约合 10.04 亩。浙江天喜厨电股份有限公司成立于 2014 年，建有生产车间（A1 车间、A2 车间、A3 车间、A4 车间）、危废间等构建物，配套建设公用工程和环保设施。

受浙江天喜厨电股份有限公司委托，浙江环昌科技有限公司（以下简称“我公司”）承担本次土壤和地下水自行监测方案编制工作。我公司受委托后于 2021 年 6 月至 2021 年 7 月先后多次组织技术人员多次对浙江天喜厨电股份有限公司场地进行现场踏勘，并走访了相关人员。通过查阅企业相关历史资料、现场踏勘与企业技术人员访谈等基础上，我公司技术人员调查了解了场地历史、场地平面布置、生产设施和污染排放的情况，并重点对企业生产期间原辅料使用情况和产品储存、主要生产工艺、生产车间排污节点进行详细了解并进行污染识别，最终根据调查内容及现场踏勘情况，设计土壤和地下水自行监测方案，编制了本《浙江天喜厨电股份有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

本报告在编写过程中，坚持客观、真实、公正的原则，为浙江天喜厨电股份有限公司环境管理提出科学化的建议。

目 录

1 工作程序与组织实施.....1
1.1 工作程序.....1
1.1.1 布点工作程序.....1
1.1.2 采样工作程序.....1
1.2 编制依据.....2
1.2.1 技术规范.....2
1.2.2 政策法规.....3
1.2.3 评价标准.....3
2 企业概况.....4
2.1 企业基本情况.....4
2.1.1 企业地理位置.....4
2.1.2 企业用地现状.....5
2.1.3 企业用地历史情况.....10
2.1.4 企业生产情况.....13
2.1.4.1 产品工艺情况.....13
2.1.4.2 企业原辅料使用情况.....18
2.1.4.3 企业三废处置情况.....20
2.2 水文地质情况.....22
2.2.1 工程地质结构.....22
2.2.2 地下水概况.....23
2.3 地块周边情况.....24
2.3.1 周边敏感点.....24
2.3.2 周边污染源.....24
2.4 污染因子识别.....25
3 识别疑似污染区域.....26
3.1 污染区域识别原则.....26
3.2 污染区域识别.....26
4 筛选布点区域.....29
4.1 布点区域筛选原则.....29
4.2 布点区域筛选结果.....29
5 制定布点计划.....30
5.1 布点数量和布点位置.....30
5.2 钻探深度.....33
5.3 土壤采样深度.....33
5.4 地下水采样深度.....33
5.5 测试项目.....33
5.5.1 测试项目检测方法.....35
5.5.2 测试项目评价标准.....39
5.5.2.1 土壤评价标准.....39
5.5.2.2 地下水评价标准.....41
6 采样点现场确定.....44
7 土壤和地下水样品采集.....47
7.1 采样准备.....47

7.2 土壤采样要求.....48
7.2.1 采样总体要求.....48
7.2.2 采样控制要求.....48
7.2.3 采样方法要求.....48
7.2.4 样品保存要求.....49
7.2.5 样品交接与运输控制.....49
7.2.6 土壤采样检测注意事项.....50
7.3 地下水采集要求.....50
7.4 样品保存.....52
7.4.1 土壤样品保存.....52
7.4.2 地下水样品保存.....53
7.5 样品流转.....54
7.6 样品前处理.....55
8 质量保证与质量控制.....56
8.1 样品采集前的质量控制.....56
8.2 样品采集过程中的质量控制.....56
8.3 样品流转质量控制.....57
8.4 样品制备质量控制.....57
8.5 样品保存质量控制.....57
8.6 实验室分析质量控制.....58
附件 1 土壤采样钻孔记录单.....60
附件 2 成井记录单.....61
附件 3 地下水采样井洗井记录.....62
附件 4 地下水采样记录表.....63
附件 5 样品保存检查记录单.....64
附件 6 样品运送单.....65
附件 7 监测单位资质.....66
附件 8 采样点位确认.....67
附件 9 评审会专家意见及修改清单.....72

1 工作程序与组织实施

1.1 工作程序

1.1.1 布点工作程序

根据《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治 2021 年工作计划》（浙土壤办[2021]2 号）要求重点监管单位制定用地土壤（地下水）监测方案，列入重点企业用地土壤污染调查的重点单位，可参照已编制的布点采样方案，选择合理点位和指标开展方案编制。

自行监测方案编制参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》（下文简称“《布点技术规定》”）相关要求，工作程序包括：识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制自行监测方案等，工作程序见图 1-1。

图 1-1 自行监测方案工作程序

1.1.2 采样工作程序

参照《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）》（下文简称“《采样技术规定》”）相关要求，企业自行监测过程样品采集、保存和流转工作包括布点方案设计、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品

采集、地下水样品采集、样品保存和流转等，工作程序如图 1-2 所示。

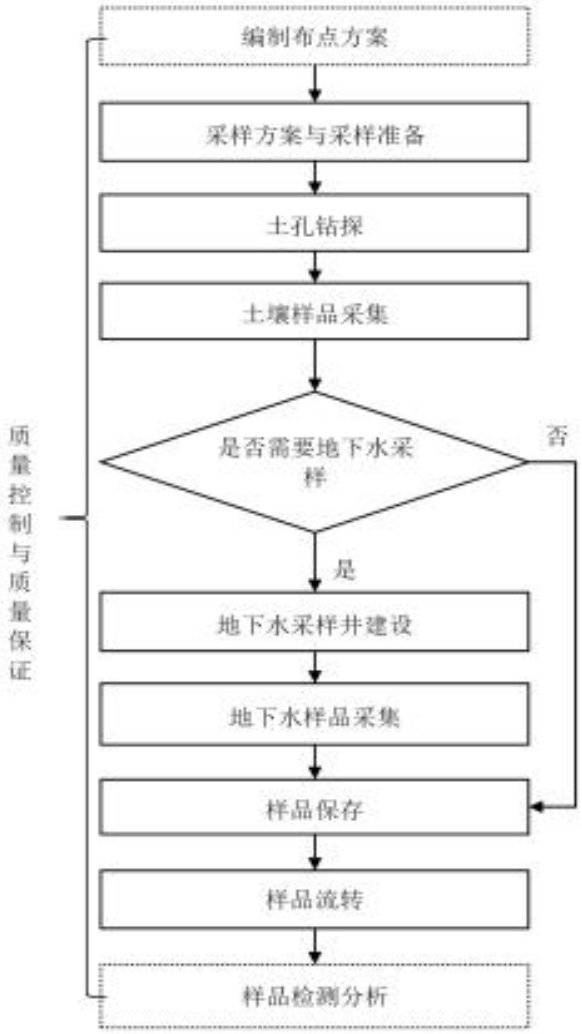


图 1-2 疑似污染地块现场采样工作程序

为保证布点和采样工作的连贯性，将布点及采样方案合并，编制布点采样实施方案。

1.2 编制依据

1.2.1 技术规范

[1] 《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020；

[2] 《土壤环境监测技术规范》H/T166-2004；

[3] 《建设用地土壤污染状况调查技术指导》HJ 25.1-2019；

[4] 《样品的保存和管理技术规定》HJ 493-2009；

[5] 《水质采样技术指导》HJ 494-2009；

[6] 《水质采样方案设计技术规定》HJ 495-2009；

[7] 《地块土壤和地下水中挥发性 有机物采样技术导则》H1019-2019；

[8] 上海市生态环境局关于印发《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土[2020]62 号)；

[9] 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》-《重点行业企业用地调查信息采集技术规定(试行)》、《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》、《关闭搬迁企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》，《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)》(2017.8.15)。

1.2.2 政策法规

[1] 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 施行；

[2] 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 施行；

[3] 《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）；

[4] 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（生态环境部令第 3 号）；

[5] 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》（环发(2013) 81 号）；

[6] 《浙江省土壤污染防治工作方案》 浙政发(2016) 47 号；

[7] 《生态环境部自然资源部住房和城乡建设部水利部农业农村部关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤 (2019) 25 号）；

[8] 《浙江省地下水污染防治实施方案》（浙环函[2020]122 号）；

[9] 《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治 2021 年工作计划》（浙土壤办[2021]2 号）；

[10] 《年产 500 万台（套）厨具电器生产线项目环境影响报告表》

[11] 《A3、A4 年产 2 万吨铝合金板片与 1500 万万套厨具环境影响报告书》

[12] 《浙江天喜厨电股份有限公司年产 2 万吨铝合金板片及 1500 万套厨具生产线项目先行竣工环境保护验收环监测报告》

1.2.3 评价标准

[1] 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

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

[3] 《污染场地风险评估技术导则》（DB3/T 892-2013）；

[4] 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）；

[5] 《美国环保署区域环境质量筛选值(RSLs)》。

2 企业概况

2.1 企业基本情况

2.1.1 企业地理位置

浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）（以下简称天喜 A 区）企业位于缙云县浙江丽缙五金科技产业园苍山区块，占地面积 77324 平方米。地块正门及各拐点坐标如表 2-1 所示，地块用地红线如图 2-2 所示。

图 2-1 交通位置图

表 2-1 企业正门和拐点坐标（CGCS2000 国家大地坐标系）

拐点代号	位置	经度 E	纬度 N	备注
天喜厨电	大门 1	120.2054202°	28.8029810°	/
天喜厨电	大门 2	120.2056774°	28.8013395°	/
J1	厂界西北角	120.2045834°	28.8049658°	J1-J7 为企业边界主要拐点
J2	厂界西南角	120.2038913°	28.8015058°	
J3	厂界东北角	120.2065199°	28.8044401°	
J4	厂界中部	120.2055972°	28.8027289°	
J5	厂界中下角	120.2055650°	28.8011732°	
J6	厂界东侧	120.2086442°	28.8009640°	
J7	厂界东南角	120.2076411°	28.7993225°	

图 2-2 企业用地范围图

2.1.2 企业用地现状

浙江天喜厨电有限公份司成立于 2014 年，位于浙江丽缙五金科技产业园区苍山区块 03-M2-06-③地块，总用地面积 77324 平方米，新建厂房、仓库等构建物，配套建设公用工程和环保设施，用地平面布置图及各功能区用地面积见图 2-3，各功能区使用现状见表 2-2，企业现场照片见表 2-3。

表 2-3 浙江天喜厨电股份有限公司各功能区使用现状

类别	主项名称	项目主要建设内容
主体工程	A1 车间	为装配车间
	A2 车间	为装配车间
	A3 车间	为厨具车间：1 层为五金、阳极氧化车间，2 层为成品仓库，3 层为喷涂、包装车间。
	A4 车间	为铝合金板片车间：1 层为生产车间，2 层为零部件检验周转区。
公用工程	供水	生产、生活用水均由市政自来水管网供给
	排水	实行雨污分流、清污分流制。雨水经雨水管网收集排入周边水体；项目营运期废水经厂区污水处理设施处理后达标后纳入园区管网，由壶镇污水处理厂处理达标后排入好溪。

	供热	由厂区天然气站通过管道供应
	供电	项目供电由缙云壶镇变电所供应，变压器总量为 4150kVA 以保证项目用电
环保工程	污水处理站	项目生产废水经厂区污水站处理后纳入污水管网，生活污水经化粪池预处理后纳入污水管网，进入壶镇镇污水处理站进行最终处理后达标后排入好溪
	废气处理设施	车间装有各工序除尘设备，废气经处理后排气筒排放
	固废堆场	3#厂房北侧建有危废场所，面积约 100 平方米，并已委托处置

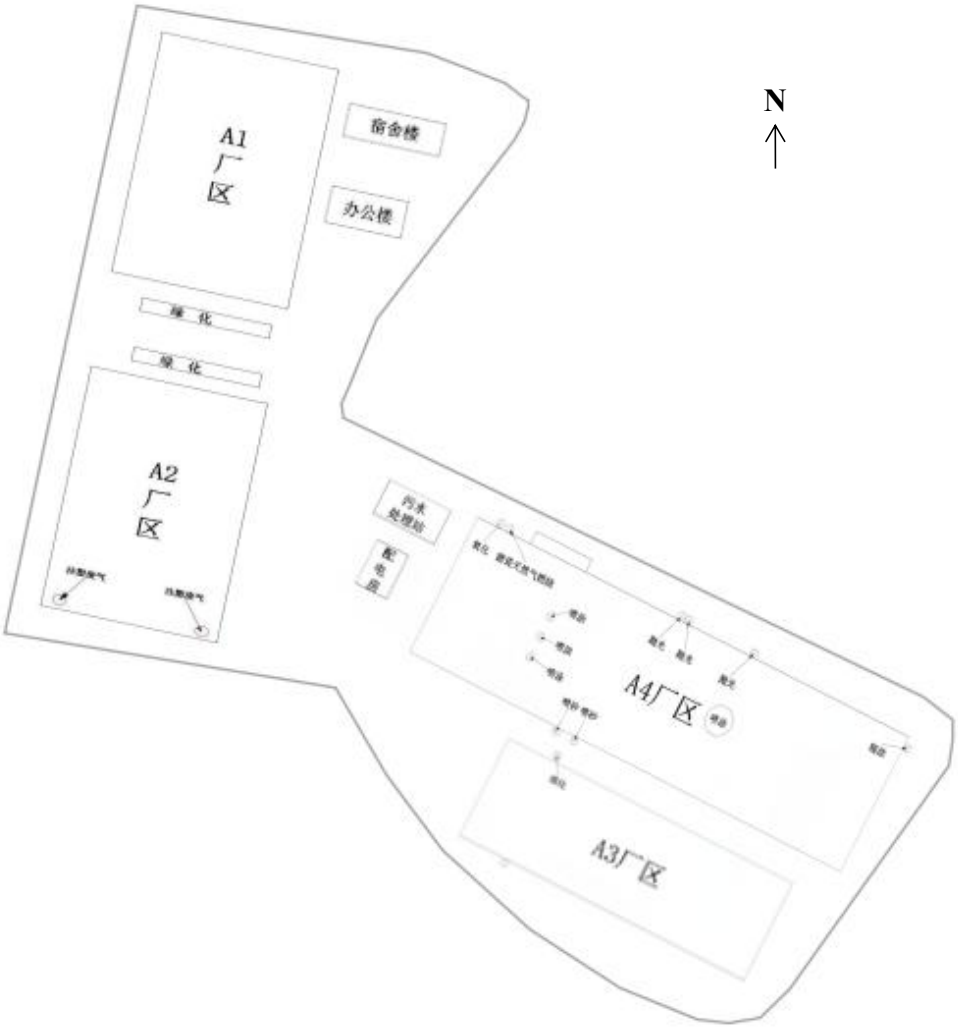


图 2-3 企业平面布置图

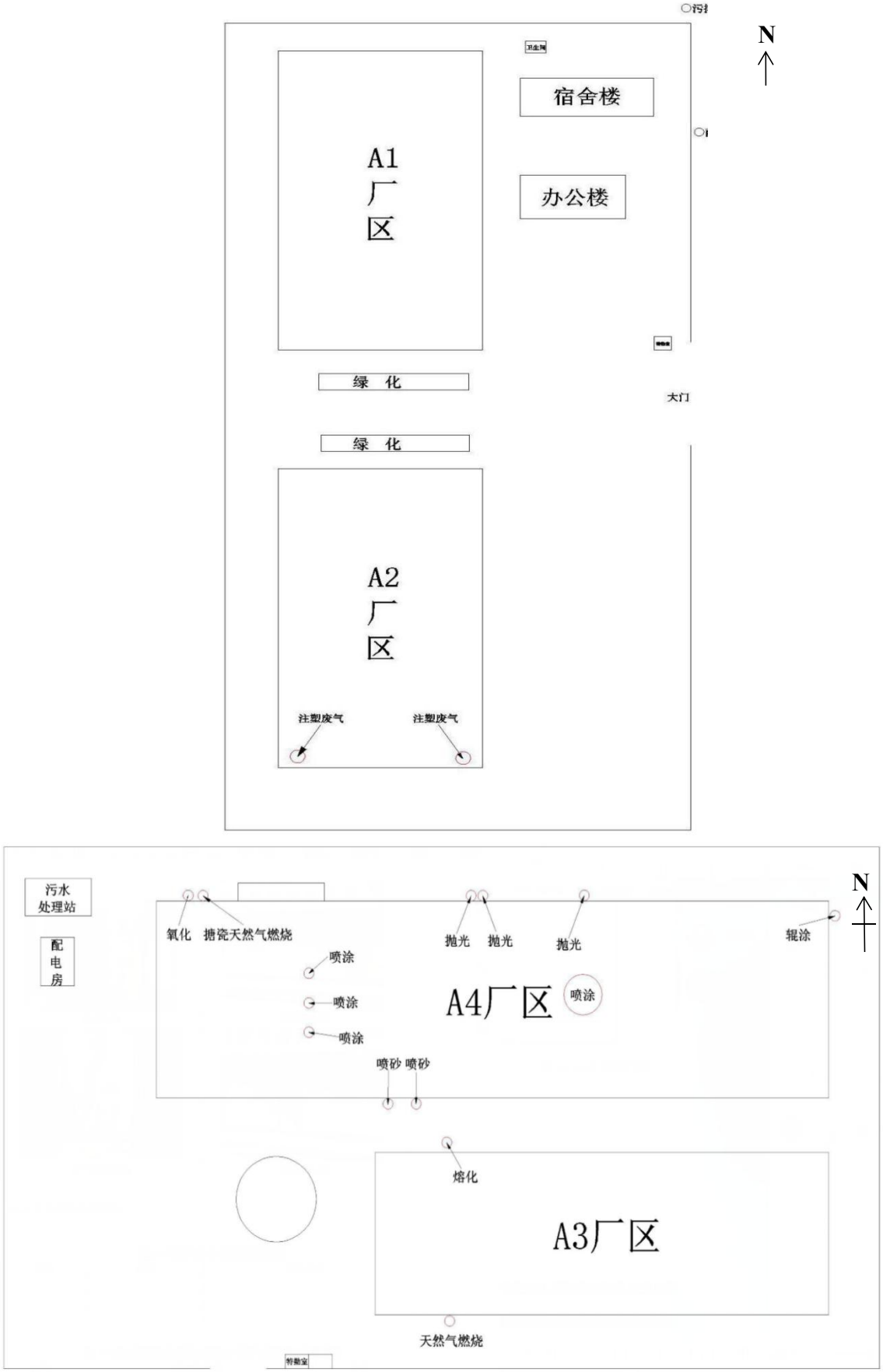


图 2-4 企业各功能区分布图

表 2-3 企业现场照片

大门 1	大门 2
A2 装配车间	A4 熔铸车间
危废间	危废间内部

铝氧化线	除油线
清洗线	内涂线
污水处理站	喷涂废气处理设备

喷砂废气处理设备	氧化废气处理设备
辊涂废气处理设备	事故应急池

2.1.3 企业用地历史情况

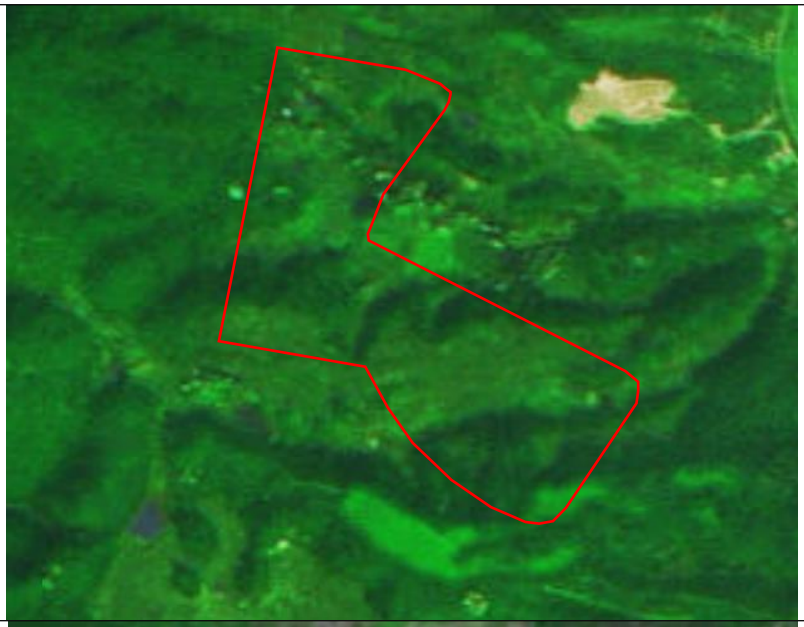
浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）用地地块历史影像资料最早可追溯到 60 年代，地块内 2014 年前为荒地，2014 年至今为浙江天喜厨电股份有限公司生产用地。

表 2-3 地块内各个时期用地情况表

范围	时间	用地方式
地块内	2014 年以前	荒地
	2014 年至今	浙江天喜厨电股份有限公司

表 2-4 浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）用地范围内历史影像图

时间	历史影像图	备注
2000 年		荒地

2007 年		荒地
2010 年		荒地

2013 年		施工建设中
2014 年		浙江天喜厨电股份有限公司
2018 年		浙江天喜厨电股份有限公司

2021 年			浙江天喜厨电股份有限公司

2.1.4 企业生产情况

浙江天喜厨电股份有限公司历史生产情况如下表：

表 2-5 浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）历史生产情况

序号	项目名称	车间	产品系列		审批规模 系列产能	生产起始时间
1	浙江天喜厨电股份有限公司年产 2 万吨铝合金板及 1500 万套厨具生产线项目	A3、A4	铝合金版	3003 型	15000（t/a）	2018 年至今
				1050 型及其他型号	5000（t/a）	
			高压锅	铝合金材质	200 万套/a	
				不锈钢材质	100 万套/a	
			不粘锅系列		700 万套/a	
			砂光/搪瓷系列		300 万套/a	
			辊涂系列		200 万套/a	
2	年产 500 万台（套）厨具电器生产线项目	A1、A2	厨具电器		500 万套（台）/a	2016 年至今

2.1.4.1 产品工艺情况

浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）现有生产工艺流程图如下：

1、铝合金板片生产工艺流程图

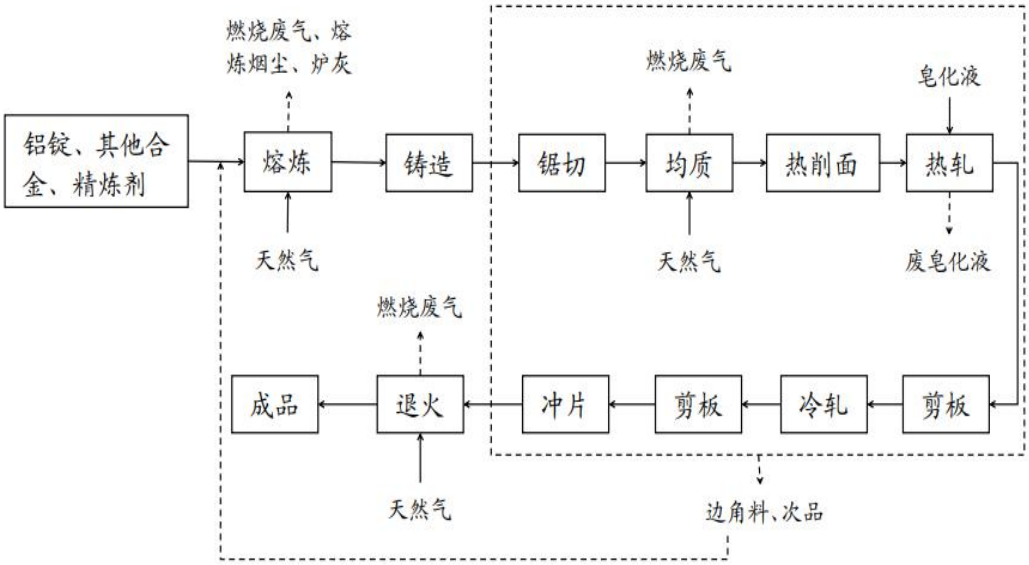
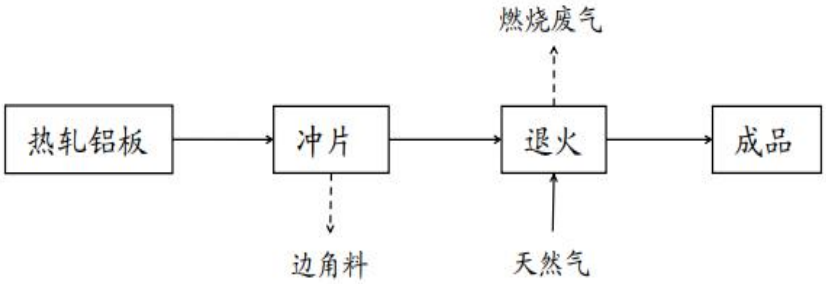


图 2-5 铝合金板片工艺流程图（铝锭熔铸线）



注：边角料回至熔铝炉熔铸

图 2-6 铝合金板片工艺流程图（铝卷冲压线线）

2、高压锅（铝合金材质）生产工艺流程图

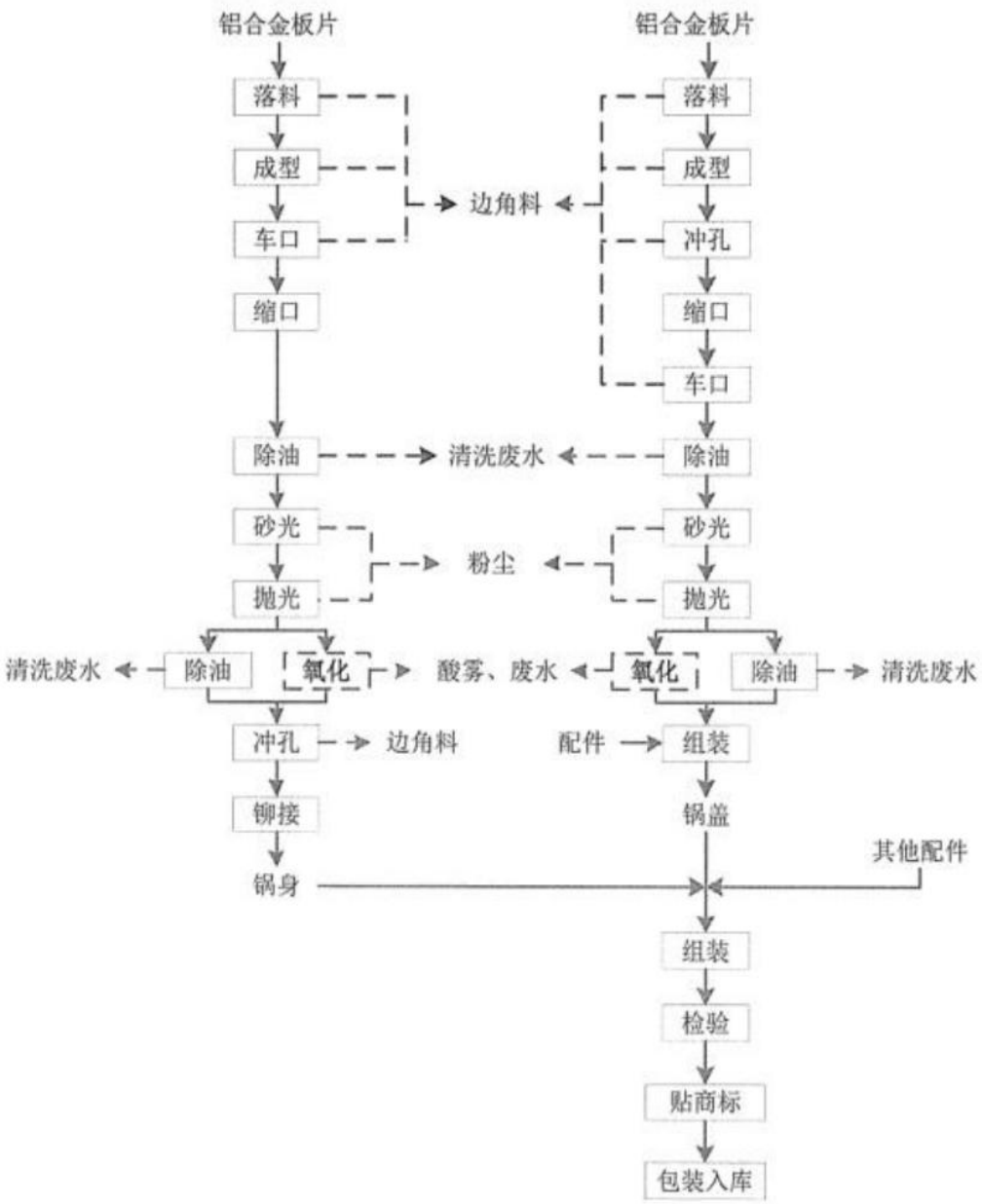


图 2-7 高压锅（铝合金材质）生产工艺流程图

3、高压锅（不锈钢材质）生产工艺流程图

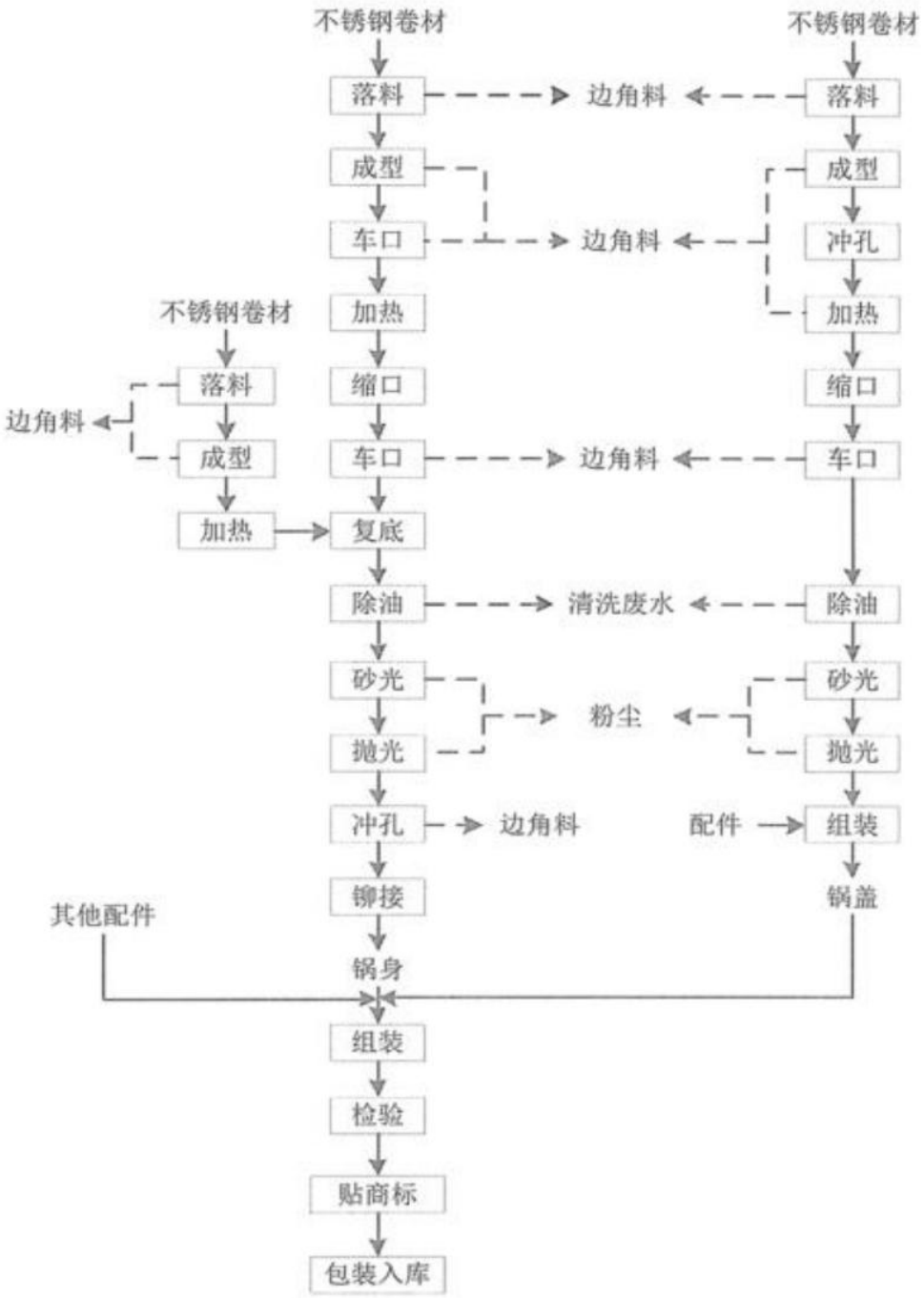


图 2-8 高压锅（不锈钢材质）生产工艺流程图

4、除油生产工艺流程图

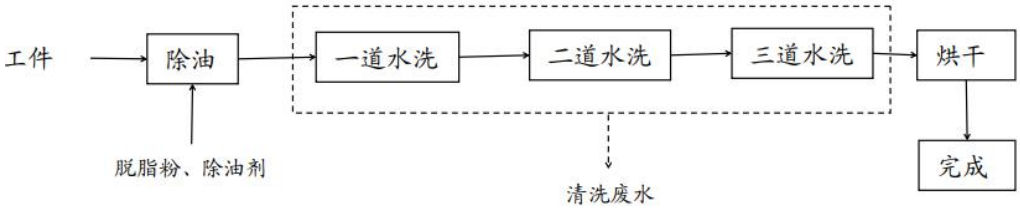


图 2-9 除油工艺流程图

5、阳极氧化线（软氧）工艺流程图

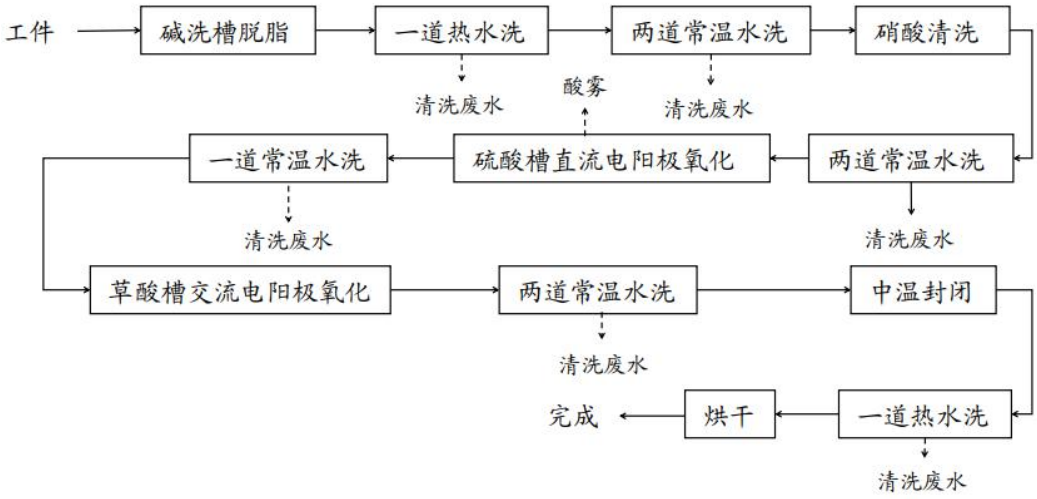


图 2-10 阳极氧化线（软氧）工艺流程图

6、阳极氧化线（硬氧）生产工艺流程图

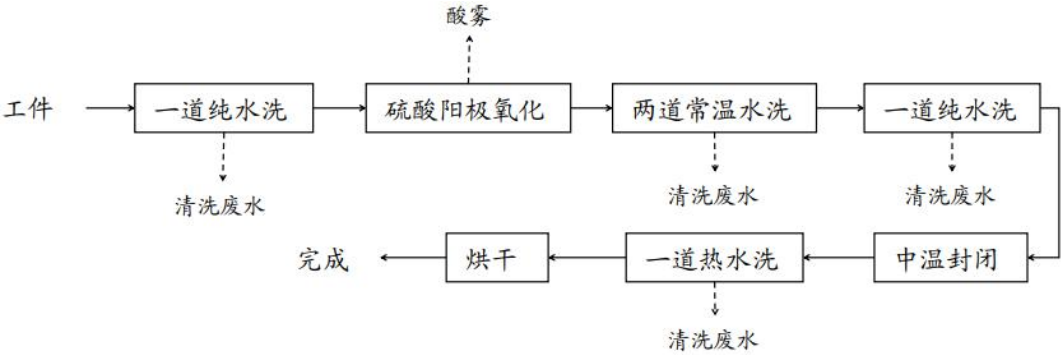


图 2-11 阳极氧化线（硬氧）生产工艺流程图

7、不粘锅生产工艺流程图

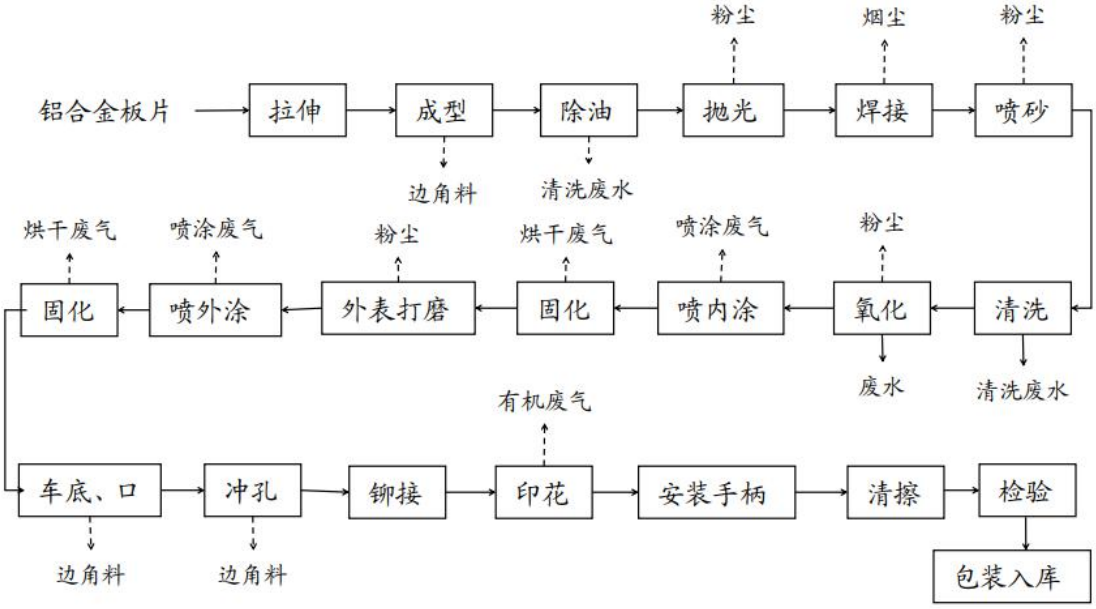


图 2-12 不粘锅生产工艺流程图

8、砂光锅生产工艺流程图

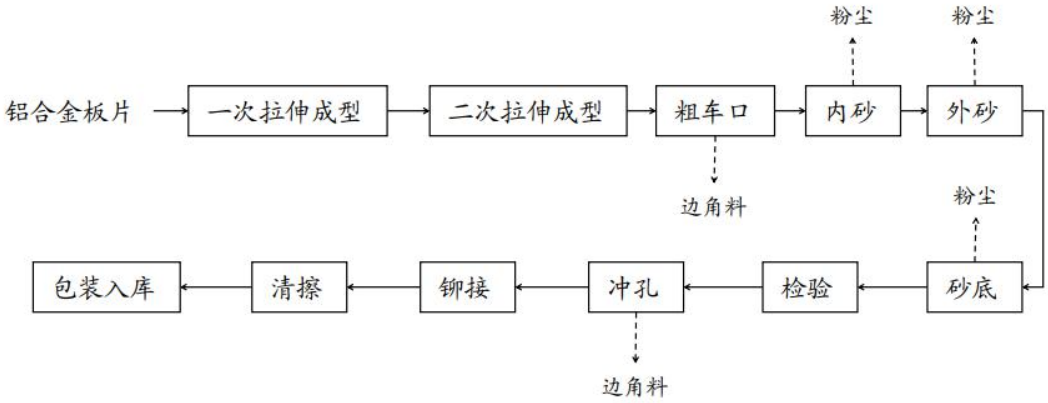


图 2-13 砂光锅生产工艺流程图

9、搪瓷锅生产工艺流程图

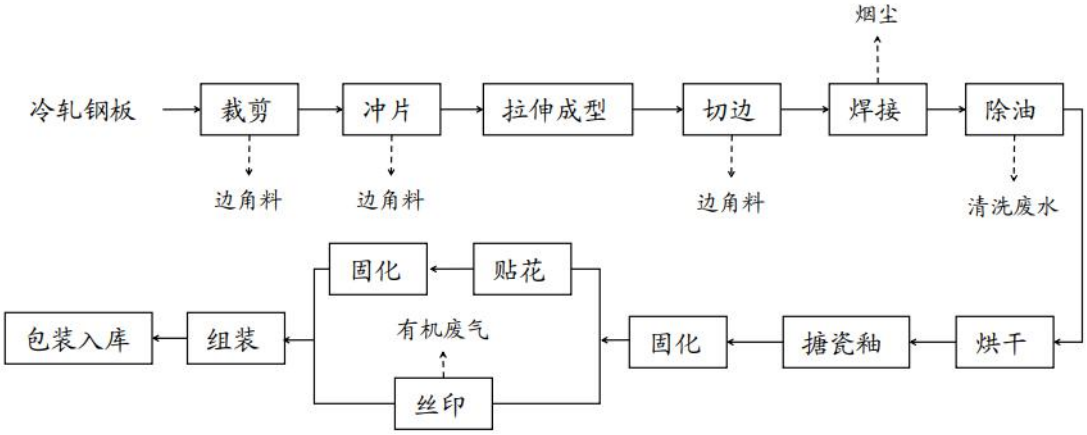


图 2-14 搪瓷锅生产工艺流程图

10、辊涂系列生产工艺流程图

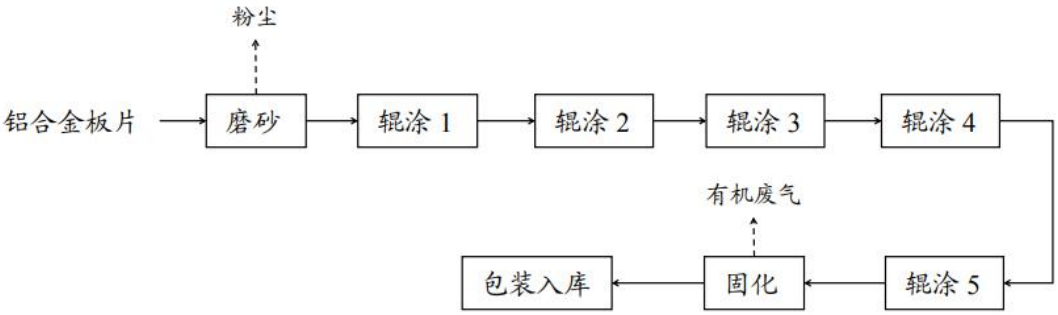


图 2-15 辊涂系列生产工艺流程图

2.1.4.2 企业原辅料使用情况

表 2-6 主要原辅材料消耗

序号	名称	消耗量（t/a）	规格
1	铝锭	13434t/a	/

2	铝卷	6666t/a	/
3	铁剂	100t/a	/
4	锰剂	138t/a	/
5	钛丝	9t/a	/
6	硅锭	35t/a	/
7	铜锭	10t/a	/
8	镁锭	10t/a	/
9	精炼剂	30t/a	/
10	氮气（自制）	1410tm³/a	/
11	皂化液	17t/a	/
12	不锈钢卷材	200t/a	/
13	不锈钢板	200t/a	/
14	润滑油	10t/a	/
15	液压油	10t/a	/
16	配件	1500 万套/a	/
17	商标	1500 万套/a	/
18	包装材料	1500 万套/a	/
19	片碱	7t/a	/
20	氟化铵	3t/a	/
21	盐酸	50t/a	/
22	高分子聚丙烯酰胺	10t/a	/
23	硫酸亚铁	25t/a	/
24	聚合氯化铝	25t/a	/
25	硫酸	1t/a	/
26	封孔剂	2.5t/a	/
27	除油剂	30t/a	/
28	脱脂粉	30t/a	/
29	搪瓷釉料	10t/a	/
30	特氟龙水性涂料	67.6t/a	/
31	油性涂料	33.9t/a	/
32	稀释剂	8.5t/a	/
33	油墨	0.1t/a	/
34	搪瓷贴花	150 万套/a	/
35	氩弧焊焊丝	5t/a	/
36	焊条	0.5 t/a	/
37	砂料	100t/a	/

2.1.4.3 企业三废处置情况

1、废水处理设施

本项目废水主要为冷却水、清洗废水、氧化工艺废水、水帘除漆雾废水、酸雾喷淋废水、车间地面清洗水、球磨设备清洗废水、纯水制备浓水以及生活污水。项目冷却水循环使用，定期补充不足，不外排；清洗废水、氧化工艺废水、水帘除漆雾废水、酸雾喷淋废水、车间地面清洗水、球磨设备清洗废水经厂区污水站处理后纳管排放；纯水制备浓水以及生活污水经化粪池预处理后纳管。

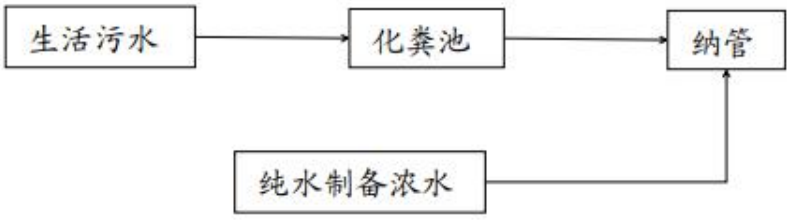


图 2-16 项目废水处理工艺流程

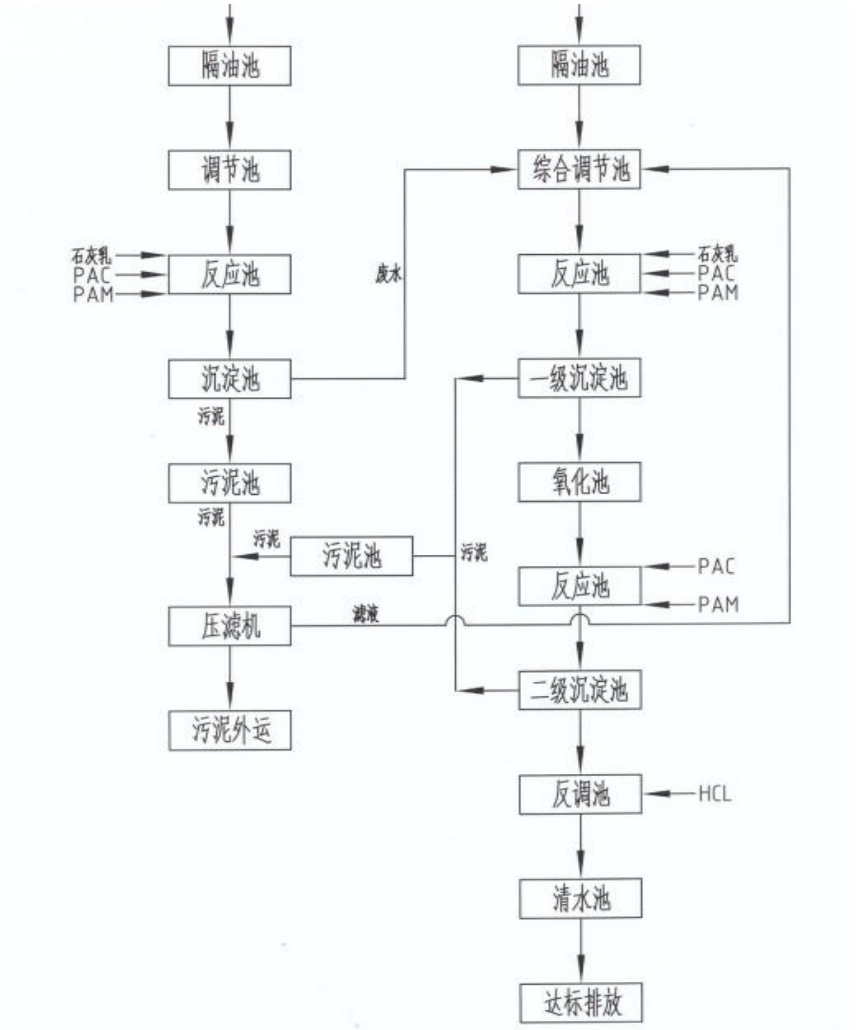


图 2-17 项目生产废水处理工艺流程

2、废气处理设施

废弃分类收集和处理工艺见下图。

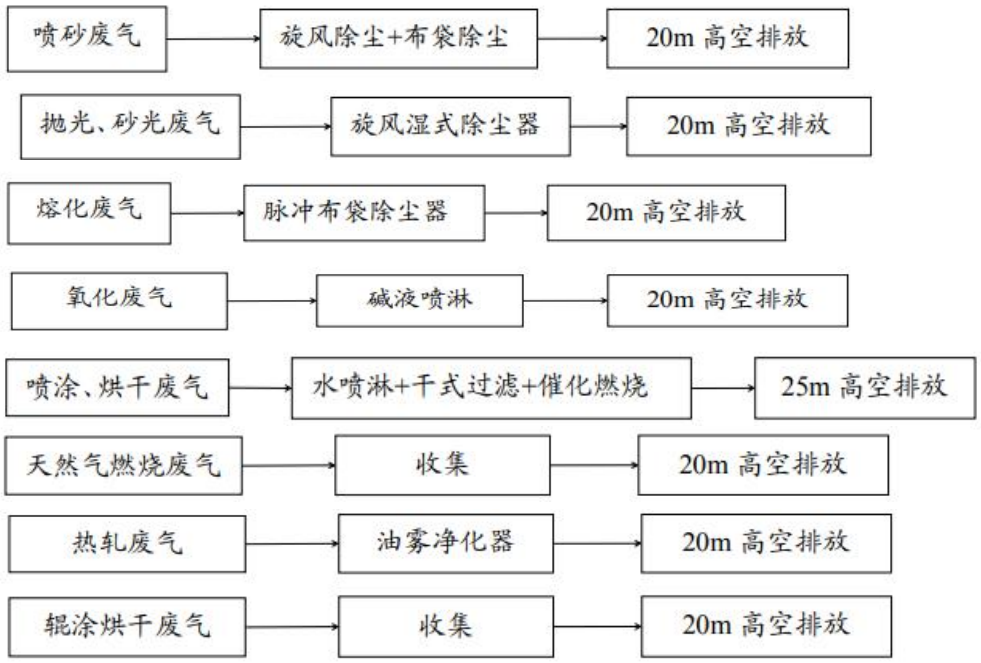


图 2-18 废气分类收集和处理工艺流程图

3、固废处理设施

4#车间北侧有危废间，用于危险废物厂内贮存。

表 2-7 浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）固废基本情况表

序号	名称	来源	性质	环评预测量（t/a）	实际处理量（t/a）	处理方式
1	普通废包装材料	原料包装	一般固废	1.0	1.0	收集后外卖
2	废皂化液、化学品等包装桶	皂化液、化学品等原料包装	危险废物	5	5	委托丽水市民康医疗废物处理有限公司处置
3	次品、边角料	铝合金加工	/	5977	5320	回炉重铸后回用生产
4	炉渣	熔铸	一般固废	394.88	352	收集后外卖
5	废皂化液	热轧等加工	危险废物	3	3	委托丽水市民康医疗废物处理有限公司处置
6	漆渣	废气处理	危险废物	/	30	
7	污水处理站污泥	废水处理	危险废物	15	16	收集后交由浙江金泰莱环保科技有限公司处置
8	除尘器收集的烟尘	废气处理	一般固废	30.18	28	收集后外卖
9	除尘器收集的粉尘	废气处理	一般固废	60.67	53	
10	废活性炭/废过滤棉	废气处理	危险废物	47.15	45	委托丽水市民康医疗废物处理有限公司处置
11	废油污	除油	危险废物	3	3	
12	废砂	喷砂	一般固废	0.3	0.3	收集后外卖
13	生活垃圾	员工生活	一般固废	90	75	由环卫部门统一清运

2.2 水文地质情况

2.2.1 工程地质结构

地勘资料参照企业《浙江天喜厨电股份有限公司年产 4 万吨铝合金板片与 1500 万套厨具项目盐岩土工程地质勘察报告》中工程地质条件内容。

具体内容如下：

①素填土（Q_4^{ml}）：

色杂，灰白-灰黄紫红为主，干-稍湿，结构松散。主要由邻近山体开挖出来的风化岩碎块石、石渣及风化土等组成，碎块石主要岩性为中风化砂岩、球泡状流纹岩。根据钻探揭露，该层碎块石大小悬殊，个别块石重达几百斤，块石之间有空洞存在，杂乱堆填无分选，钻探时孔壁易坍塌漏水。该层系新近回填成因，回填时间约 1-3 年，层厚多于 0.20-9.00m。本次勘察在该层中共进行重型圆锥动力触探试验共 33 段次，实测锤击数介于 2-14 击，变异系数为 0.63，属高变异性。

②含角砾粉质黏土（Q_4^{dl}）：

灰黄色为主，稍湿，土粘性-般韧性较差，无摇振反应，干强度一般。粉质粘土占 50%以上，可塑为主，含角砾约 30-40%，次棱-次圆状，粒径一般 2-15mm，最大可达 40mm，母岩成份为强中风化岩，质地较硬。该层主要分布于原来山坳部位，仅 Z7、Z8、Z9、Z18、Z27、Z36、Z37、Z44 孔钻遇，层项埋深介于 2.70-9.00m，层顶标高介于 237.51-243.85m，层厚介于 100-2.00m。本次勘察在该层中进行标准贯入试验共 5 段次，实测锤击数介于 7-10 击，平均值 N-8.0 击，根据原位测试成果及野外鉴别结果，推荐其地基承载力特征值 f_{ak}= 180kPa。

③-1 强风化砂岩（k_2t）：

紫红色，稍湿，结构中密状。岩石风化强烈，原岩结构可辨，岩石大多已风化呈碎块夹土状，碎块硬度小，手折易斷，干钻难钻进，遇水扰动则呈粉砂、砂砾状，层项埋深介于 0.00-10.00m，层顶标高介于 236.51-247.20m，层厚介于 0.30-5.00m。本次勘察在该层中共进行重型圆锥动力触探试验共 39 段次，实测锤击数介于 3-20 击，经杆长修正统计计算求得锤击数标准值 $N_{63.5}$=9.8 击，根据原位测试成果及野外鉴别结果，推荐其地基承载力特征值 f_{ak}=250kPa。

③-2 中风化砂岩（k_2t）：

紫红色、灰紫色，砂质结构，层状构造，钙质胶结，胶结一般。岩芯呈碎块短柱状，少量长柱状，岩石完整性一般，风化裂隙比较发育。其硬度较小，锤击

易断，岩芯采取率多介于 80-90%。该层中夹杂球泡状流纹岩，无规律分布。层顶埋深多介于 0.20-13.20m，层顶标高介于 237.51-243.85m,控制最大层厚为 9.00m。本次勘察在该层中取岩芯样 24 件进行抗压强度试验，根据试验结果其岩石天然单轴极限抗压强度多介于 2.2-39.3MP.，剔除异常值后经统计极限抗压强度标准值 fx=12.0MPo,属极软岩较软岩，综合评定岩体基本质量等级为 IV 级，推荐其地基承载力特征值 f_{ak}=800kPa。

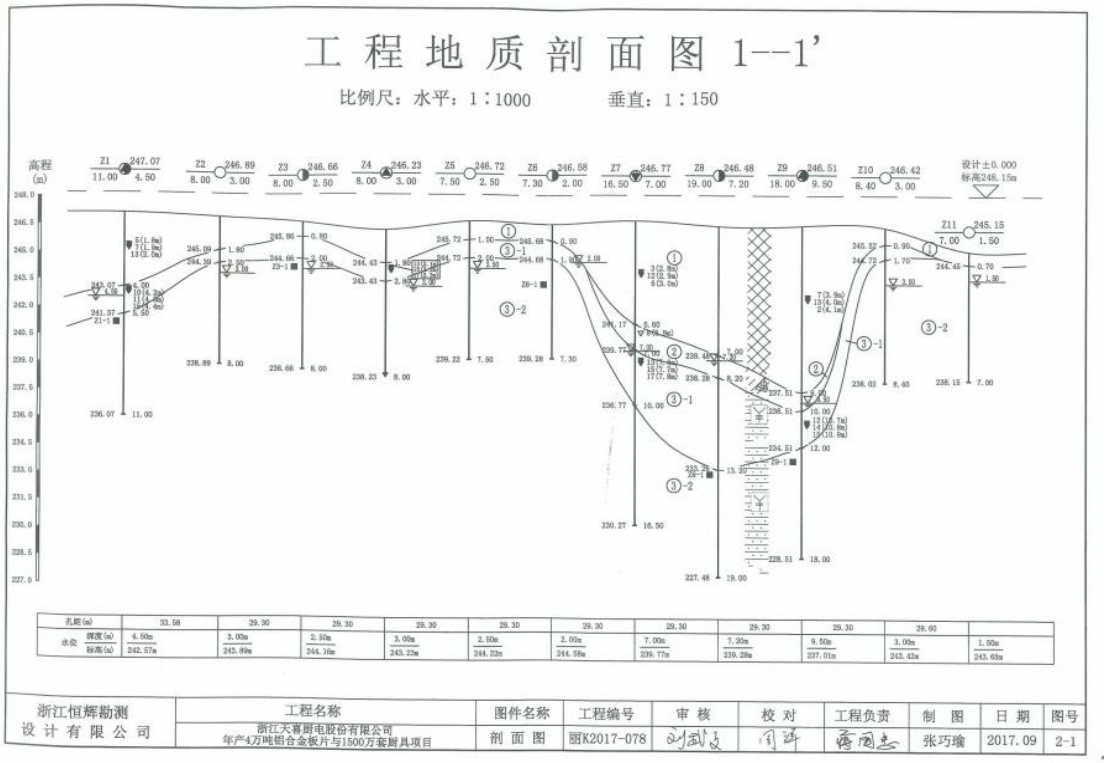


图 2-19 工程地质剖面图

2.2.2 地下水概况

勘察期间钻孔稳定水位埋深介于 1.00-9.50m，对应水位标高介于 237.01-246.87m。地下水主要接受大气降水垂向渗入补给和周围含水层的侧向补给，地下水动态与季节密切相关，估计地下水位年变化最自西向东，因此浙江天喜厨电股份有限公司所在区域地下水流向大致为自西向东。

图 2-20 引用地勘地块内地下水流向图

2.3 地块周边情况

2.3.1 周边敏感点

根据对浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）周边环境调查情况，地块周边 1 公里内不存在地表水体、居民点等敏感点。

2.3.2 周边污染源

根据对浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）周边环境调查情况，地块周边存在浙江金豪达工贸限公司、圣鹏机械等污染源，具体如下表，企业自行监测方案仅分析周边污染源，不进行周边特征污染物的检测。

表 2-7 企业周边情况

方位	现状情况	产品类别	主要污染物
东	圣鹏机械	机械	石油烃
南	空地	/	/
西	空地	/	/
北	浙江金豪达工贸有限公司	制造	石油烃

图 2-21 企业周边情况图

2.4 污染因子识别

根据前期对地块内生产历史污染源调查，该地块内自行监测需考虑特征污染物如下表。

表 2-8 污染因子识别表

序号	识别依据	地 块 位 置 (车间名称)	特征污染物	识别依据
1	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质生产、使用区域	A3 车间	铝、锰、铜、氟化铵、硫酸、硝酸、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH	原料、产品
2	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质生产、使用区域	A4 车间	铝、锰、铜、氟化铵、硫酸、硝酸、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH	原料、产品
3	地下灌槽、管线、集水井、检查井等所在区域	污水处理站	铝、锰、铜、氟化铵、硫酸、硝酸、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH	污水处理
4	危险废物贮存区域	危废间	铝、锰、铜、氟化铵、硫酸、硝酸、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH	危废堆放

3 识别疑似污染区域

3.1 污染区域识别原则

参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》，下列区域可识别为疑似污染区域：

1、根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；

2、曾发生泄露或环境污染事故的区域；

3、各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；

4、固体废物堆放或填埋的区域；

5、原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；

6、其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

3.2 污染区域识别

根据前期资料收集情况，结合《布点技术规定》相关要求可以确定：

该公司地块内不存在如下区域：

（1）根据已有资料或前期调查确定存在污染的区域；

（2）曾发生泄漏或环境污染事故的区域；

（3）其他存在明显污染痕迹或异味的区域；

但存在如下区域：

（1）固体废物堆放区域；

（2）各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；

（4）原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置区域。

综合以上分析，识别出浙江天喜厨电股份有限公司地块疑似污染区域6处(具体见表 3-1 和图 3-1）

表 3-1 天喜厨电地块疑似污染区域识别表

序号	地块位置（车间名称）	识别依据
1	A3 车间	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质生产、使用区域
2	A4 车间	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质生产、使用区域
3	A1 车间	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质生产、使用区域
4	A2 车间	原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质生产、使用区域

5	污水处理站	地下灌槽、管线、集水井、检查井等所在区域
6	危废仓库	危险废物贮存区域

图 3-1 天喜 A 区地块疑似污染区域分布图

4 筛选布点区域

4.1 布点区域筛选原则

参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》，布点区域筛选原则如下：

（1）原则上每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域。

（2）若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域。

（3）若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

根据地块使用情况，共识别得到 5 个疑似污染区域，生产车间污染类型基本相同，根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》要求，若各疑似污染区域污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域。故本方案根据现场踏勘所得现场实际污染程度并结合实际情况进行布点区域筛选，共筛选得到 3 布点区域。

4.2 布点区域筛选结果

综上，将疑似污染区域分区为 A、B 作为生产污染的布点区域。

表 4-1 浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）地块布点区域信息记录表

布点区域编号	包含疑似污染区域	分区依据
A	A3 车间	主要为产品生产车间，污染因子相近
B	A4 车间、污水处理站、危废间	污染因子种类相近，且区域相近
C	A1 车间、A2 车间	主要为产品装配车间，污染因子相近

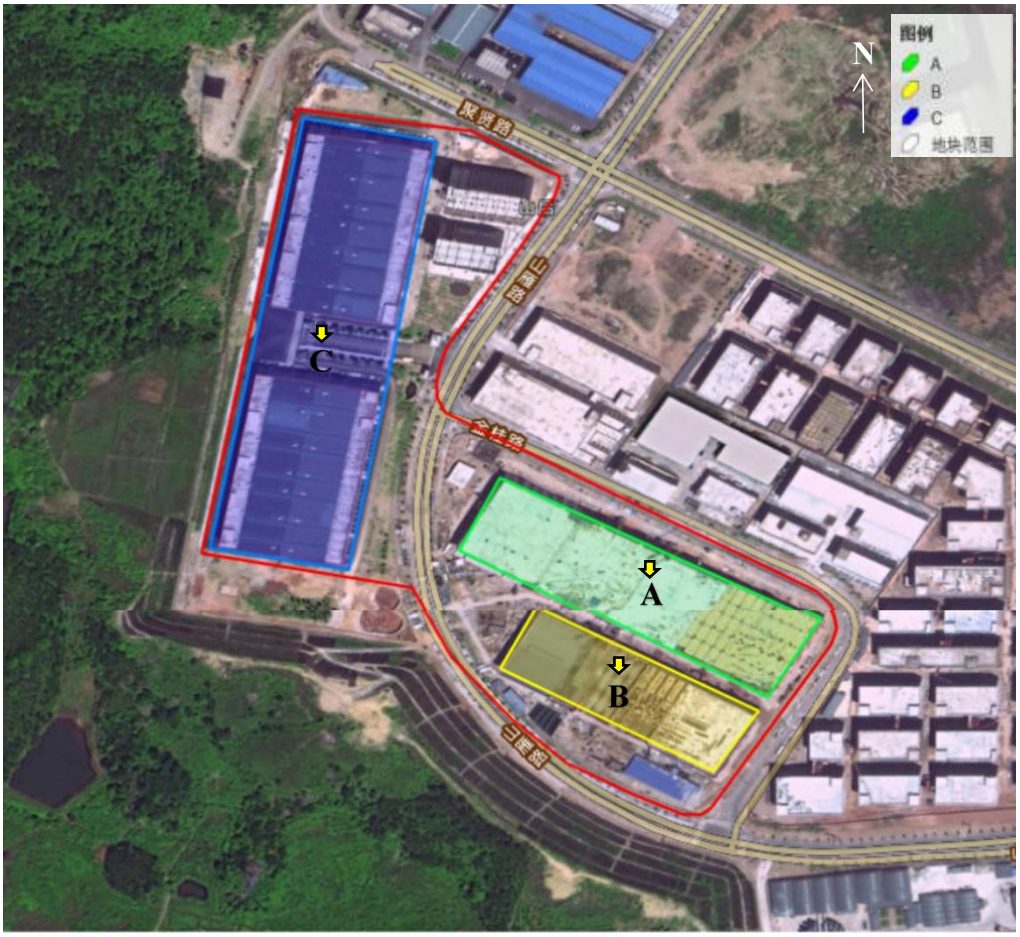


图 4-1 布点区域图

5 制定布点计划

5.1 布点数量和布点位置

按照布点技术规定相关要求，每个布点区域原则上至少设置 2 个土壤采样点，可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整；每个布点区域原则上至少设置 1 个地下水采样点，可根据布点区域大小、污染分布等实际情况进行适当调整。对于在产企业，土壤布点应尽可能接近疑似污染源，并应在不影响企业正常生产、且不造成安 全隐患或二次污染的情况下确定（例如钻探过程可能引起爆炸、坍塌、打穿管线或防渗层等）；地下水采样点应设置在疑似污染源所在位置（如生产设施、罐槽、污染泄露点等）以及污染物迁移的下游方向。应优先选择污染源所在位置的土壤钻孔作为地下水采样点。

根据地块历史使用情况及现场踏勘所得现场实际污染程度，本地块筛选出 2 个布点区域（包含一个地块外对照点，位于地下水流向上游清洁土壤区域），本地块布点数量和位置确定如下（表 5-1，图 5-1）：

A 区域：2 个土壤采样点位，2 个地下水采样点位，土壤（S1）、地下水（W1）位于污水处理站西侧相邻。土壤（S2）、地下水（W2）点位位于 A4 车间东侧。

B 区域：3 个土壤采样点位，1 个地下水采样点位，土壤（S3）位于 A3 车间东南角。土壤（S4）、地下水（W3）点位位于 A3 车间南侧相邻。土壤（S5）位于 A3 熔铸车间西侧相邻。

C 区域：2 个土壤采样点位，1 个地下水采样点位，土壤（S7）、地下水（W5）位于 A2 车间西南角。土壤（S8）点位位于 A1 车间东侧相邻。

对照点：1 个土壤采样点点位，1 个地下水采样点位，对照的土壤（S6）、地下水（W4）位于 A1 车间西北侧空地。

合计，土壤采样点位总数 8 个，地下水采样点位 5 个。

表 5-1 采样点布置一览表

布点区域编号	编号	布点位置	布设依据	点位坐标		是否为地下水采样点
				经度	纬度	
A	S1/WI	污水处理站西侧相邻	污水处理站可能污染土壤、地下水	120.205752°	28.801943°	☑是 ☐否
	S2/W2	A4 车间东侧	生产车间过程可能存在跑冒滴漏污染土壤、地下水	120.208488°	28.800797°	☑是 ☐否
B	S3	A3 车间东南角	生产车间过程可能存在跑冒滴漏污染土壤、地下水	120.207846°	28.79902°	☐是 ☑否
	S4/W3	A3 车间南侧相邻	生产车间过程可能存在跑冒滴漏污染土壤、地下水	120.206900°	28.800011°	☑是 ☐否
	S5	A3 熔铸车间西侧相邻	生产车间过程可能存在跑冒滴漏污染土壤、地下水	120.206165°	28.800800°	☐是 ☑否
C	S7/W5	A2 车间西南角	生产车间过程可能存在跑冒滴漏污染土壤、地下水	120.204166°	28.801456°	☑是 ☐否
	S8	A1 车间东侧相邻	生产车间过程可能存在跑冒滴漏污染土壤、地下水	120.205566°	28.804299°	☐是 ☑否
对照点	S6/W4	A1 车间西北侧空地	地下水流自西向东	120.204723°	28.805286°	☑是 ☐否

注：点位前提在不影响企业正常工作情况下布设，若现场采样过程中突遇点位需调整移动的情况，可在原点位就近 5 米以内寻找合适点位(根据地下水流向、污染物迁移等情况判断)钻孔。

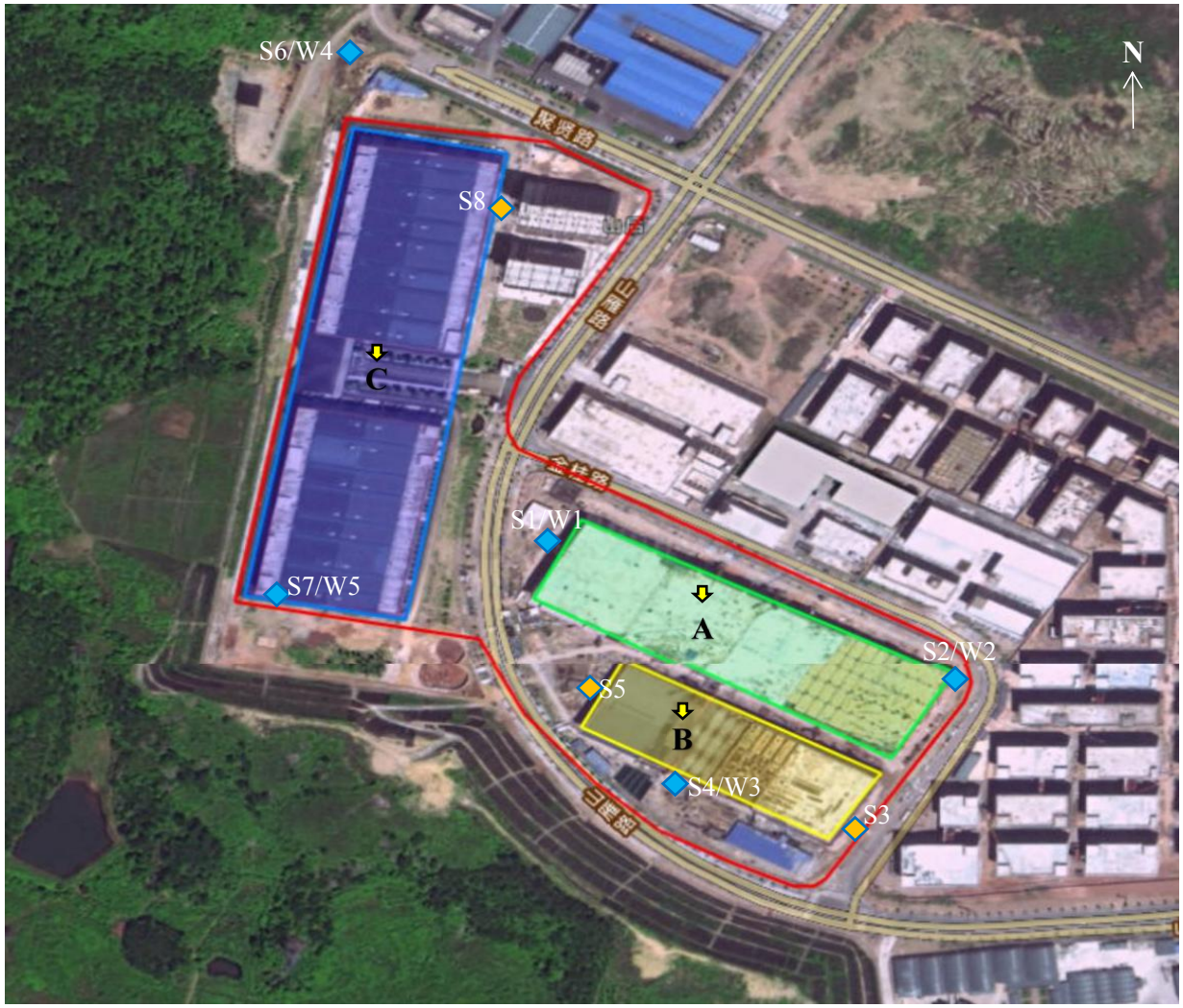


图 5-1 采样布点示意图

5.2 钻探深度

钻孔深度应基于捕获可能的最大污染位置来确定，同时注意防范钻孔不能穿透潜水层底板。根据该地块污染物特点，该地块存在 LNAPL 类污染物，钻孔深度至少应到达潜水初见水位。根据《浙江天喜厨电股份有限公司年产 4 万吨铝合金板片和 1500 万套厨具项目岩土工程详细勘察报告》，所在区域地下水埋藏较浅，勘察期间测得钻孔内地下水静止水位埋深在 1.00-9.50m 之间。

根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m，地下水采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m，因此综合以上要求，本次地下水采样井深度为 5m，土壤钻探深度为 5m。

5.3 土壤采样深度

参照《布点技术规定》要求，原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅（＜3m），至少采集 2 个土壤样品。采样深度应包括表层 0～50cm、地下水水位线附近样品（根据快速检测结果和土层性质分布判断）、底层样，如在采样过程遇明显异常异味土壤，需增加送检样品。

结合土壤采样布点数量为 8 个，因此共至少采集样品 24 个，另外需采集 3 个现场平行样，合计至少 27 个样品。

5.4 地下水采样深度

根据布点技术规定及本地块地下水赋存情况，原则上地下水样品应在地下水水位线 0.5m 以下采集。由于企业特征因子中存在 LNAPLs 类污染物，因此地下水采样深度为地下水水位上部样品。

结合地下水采样布点数量为 5 个，因此共采集样品 5 个，另外需采集 1 个现场平行样，合计 6 个样品。

5.5 测试项目

根据布点技术规定相关要求，同时参考《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》中“重点行业企业用地调查分析测试项目”并结合《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》确定测试项目。

本地块测试指标的筛选思路如下：

1、根据前期调查，确定该地块的特征污染物为：铝、锰、铜、氟化铵、硫酸、硝酸、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH

2、根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求，土壤样品分析测试项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中规定的 45 项基本项目为必测项目；其他测试项目根据本地块特征污染物的毒性、是否有评价标准、是否有检测分析方法、区域确定的实验室是否有检测分析方法等方面进行筛选。

经核实，地块应增加检测的特征因子如表 5-2 所示。

表 5-2 特征因子筛选表

序号	信息采集特征污染物	识别依据	是否土壤 45 项	评价标准	检测方法	是否作为特征因子增加检测	备注
1	铝	生产原料	否	无	无	是	
2	锰	生产原料	否	无	有	是	
3	铜	生产原料	是	有	有	是	
4	氟化铵	生产原料	否	无	有	是	以氟化物作为检测指标
5	硫酸	生产原料	否	无	有	是	以硫酸盐作为检测指标
6	硝酸	生产原料	否	无	无		
7	石油烃	厂区内机油等使用	否	有	有	是	
8	pH	土壤常规检测指标，表征酸碱性	否	有	有	是	
9	甲苯	生产原料	否	无	有	是	
10	苯	生产原料	是	有	有	是	
11	二甲苯	生产原料	否	无	有	是	

3、地下水样品分析测试项目包括《地下水质量标准》(GB/T 14848)表 1 中感光形状及一般化学指标和毒理学指标共 35 项基本指标，另需增加特征污染因子。

综上所述，分析项目如下

表 5-3 特征因子筛选表

采样区块	布点编号	分析项目	备注

<table>
<tr><td>A</td><td>S1、S2</td><td rowspan="4">基本项：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、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]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
特征污染物：铅、铜、氟化物、硫酸盐、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH</td><td rowspan="4">土壤</td></tr>
<tr><td>B</td><td>S3、S4、S5、</td></tr>
<tr><td>C</td><td>S7、S8</td></tr>
<tr><td>对照点</td><td>S6</td></tr>
<tr><td>A</td><td>W1、W2</td><td rowspan="4">基本项：色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、pH、嗅和味、氨氮、铁、锰、铝、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、汞、砷、镉、铅、铬(六价)、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
特征污染物：铅、铜、氟化物、硫酸盐、甲苯、苯、二甲苯、石油烃、pH</td><td rowspan="4">地下水</td></tr>
<tr><td>B</td><td>W3</td></tr>
<tr><td>C</td><td>W5</td></tr>
<tr><td>对照点</td><td>W4</td></tr>
</table>

5.5.1 测试项目检测方法

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室资质应满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》、美国 EPA 方法集中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。土壤、地下水分析测试方法及检出限分别见表 5-4、表 5-5。

表 5-4 土壤样品分析测试方法

序号	污染物项目	分析方法	标准编号	检出限（mg/kg）
1	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T 22105.2-2008	0.01
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01
3	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	0.5
4	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	HJ 491-2019	1
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1
6	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

7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3
8	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	0.0011
9	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	0.0003
10	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	0.0012
11	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	0.0013
12	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	0.0010
13	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	0.0013
14	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	0.0014
15	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	0.0015
16	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	0.0011
17	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	0.0012
18	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	0.0012
19	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	0.0014
20	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	0.0013
21	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	0.0012
22	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	0.0012
23	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	0.0012
24	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	0.0010
25	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	0.0019
26	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	0.0012
27	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	0.0015
28	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	0.0015
29	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	0.0012
30	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	0.003
31	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	0.0013

32	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	0.0012
33	间二甲苯	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	0.0012
	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	0.09
34	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	1.0
35	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	0.06
36	苯胺	通过计量认证方法	/	0.1
37	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	0.1
38	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	0.2
39	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	0.1
40	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	0.1
41	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	0.1
42	䓛	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	0.1
43	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	0.09
44	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	0.09
45	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	0.09
46	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
47	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	/
48	氟化物			
49	硫酸盐			
50	铝			
51	二甲苯			

表 5-5 地下水样品分析测试方法

序号	检测项目	分析方法	参考标准编号	检出限
1	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标	GB/T 5750.6-2006	0.005
2	汞			0.0001
3	砷			0.001
4	铅			0.0025

5	镉			0.0005
6	铬（六价）			0.004
7	镍			0.005
8	钠			0.01
9	锌			0.001
10	铁			0.05
11	锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标	GB/T 5750.6-2006	0.008
12	铝			0.008
13	硒			0.0004
14	色	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	/
15	浑浊度			/
16	总硬度			1.0
17	溶解性总固体			/
18	硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	GB/T 5750.5-2006	0.02
19	氯化物			1
20	亚硝酸盐			0.001
21	硝酸盐			0.2
22	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	GB/T 5750.5-2006	5
23	氟化物			0.2
24	碘化物			0.001
25	氰化物			0.002
26	阴离子表面活性剂	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	0.050
27	pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
28	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	0.05
29	挥发性酚类	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	0.002
30	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2006	/
31	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	0.02
32	三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 消毒副产物指标	GB/T 5750.10-2006	0.0002
33	四氯化碳	生活饮用水标准检验方法 有机物指标	GB/T 5750.8-2006	0.0001
34	苯			0.005

35	甲苯			0.006
36	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	HJ 894-2017	0.01
37	二甲苯			

5.5.2 测试项目评价标准

5.5.2.1 土壤评价标准

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018 中建设用地可划分为两类，第一类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公共设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G)（G1 中社区公园或儿童公园用地除外）等。

该地块为工业用地，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中规定工业用地属于第二类用地，因此土壤监测因子质量标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值；硫酸指标参照《美国环保署区域环境质量筛选值(RSLs) (2020)。

该地块内土壤监测结果评价标准见表 5-6。

表 5-6 土壤筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物	标准限值	标准来源
1	砷	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类质量标准
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	四氯化碳	2.8	

9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,1-二氯乙烯	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	

39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	䓛	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类质量标准
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45	萘	70	
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500	
47	硫酸盐	6000	《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（2020）

5.5.2.2 地下水评价标准

根据缙云县水环境规划图，项目所在地属于瓯江 57 段附近，详见下图。按照其的控制要求，地下水监测因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类质量标准，其中石油烃（C10～C40）指标参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值，详见下表。

图 5-2 水环境规划图

表 5-7 地下水筛选标准（单位：mg/L）

序号	污染物	标准限值	标准来源
1	色（度）	15	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类质量标准
2	浑浊度（NTU）	3	
3	总硬度	450	
4	溶解性总固体	1000	
5	硫酸盐	250	
6	氯化物	250	
7	铁	0.3	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类质量标准
8	锰	0.10	
9	铝	0.20	
10	耗氧量(mg/L)	3	
11	pH	6.5～8.5	
12	嗅和味	无	

13	氨氮	0.5	
14	挥发性酚类	0.002	
15	阴离子表面活性剂	0.3	
16	硫化物	0.02	
17	钠	200	
18	铜	1.00	
19	镉	0.005	
20	铬（六价）	0.05	
21	汞	0.001	
22	铅	0.01	
23	砷	0.01	
24	镍	0.02	
25	锌	1.00	
26	亚硝酸盐	1.00	
27	硝酸盐	20.0	
28	氰化物	0.05	
29	氟化物	1.0	
30	碘化物	0.08	
31	硒	0.01	
32	三氯甲烷	0.060	
33	四氯化碳	0.002	
34	苯	0.01	
35	甲苯	0.7	
36	二氯甲烷	0.02	
37	石油烃（C_{10}～C_{40}）	1.2	《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值

6 采样点现场确定

浙江天喜厨电股份有限公司所有布设采样点均经过现场踏勘，采样布点经自行监测方案编制单位和企业负责人双方认可。采样点位设置现场确认情况见下表。

表 6-1 采样点位现场情况表

点位编号	布点位置及经纬度	现场标记及照片
S1/WI	污水处理站东侧相邻 经度 120.205752° 纬度 28.801943°	
S2/W2	A4 车间东侧 经度 120.208488° 纬度 28.800797°	

S3	A3 车间东南角 经度 120.207846° 纬度 28.79902°	
S4/W3	A3 车间南侧相邻 经度 120.206900° 纬度 28.800011°	
S5	A3 熔铸车间西侧相邻 经度 120.206165° 纬度 28.800800°	

S6/W4	A1 车间西北侧空地 经度 120.204723° 纬度 28.805286°	
S7/W5	A2 车间西南角 经度 120.204166° 纬度 28.801456°	
S8	A1 车间东侧相邻 经度 120.205566° 纬度 28.804299	

7 土壤和地下水样品采集

7.1 采样准备

采样全过程中严格依照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则（HJ25.2-2019）》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）进行，在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，具体内容包括：

（1）召开工作组调查启动会，按照布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

（2）制定并确认采样计划，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位和检测单位进行技术交底，明确任务分工和要求。钻探设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。其中，挥发性有机物（VOCs）和恶臭污染土壤的采样，应采用非扰动的钻探设备。

（3）由采样调查单位、土地使用权人和钻探单位组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

（4）按照布点采样方案，开展现场踏勘。根据地块内设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

（5）根据检测项目准备土壤采样工具。检测 VOCs 土壤样品采集使用非扰动采样器，检测非挥发性和半挥发性有机物 SVOCs 土壤样品使用不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲；检测重金属土壤样品采集使用塑料铲或竹铲。

（6）准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目，采用气囊泵和一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

（7）根据土壤采样现场监测需要，准备适合的现场便携式设备，包括 pH 计、电导率、PID、XRF 和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

（8）准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

（9）准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

（10）准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、防雨器具、影像记录设备、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

7.2 土壤采样要求

7.2.1 采样总体要求

采用金属探测器和探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

依据《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》和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）中的要求进行。水位以上采取无水干钻，水位以下待取水样后采用清水或不产生附加污染的可生物降解的酯基洗孔液。钻进深度最大偏差±0.05m。岩芯采取率粘土层≥90%，地下水位以上砂土层≥80%，地下水位以下砂土层≥70%，淤泥等软土层≥80%，杂填土层≥70%。回次进尺粘性土中不超过 2.0m，饱和砂土中不超过 1.0m，软土中不超过 1.0m。

7.2.2 采样控制要求

（1）钻孔控制

①进行钻孔操作的设备，包括手套和其它采样设备，在使用前或变换操作地点时应彻底清洁，清除液体，以避免交叉污染。

②采样工具严格分开，一个样品用一套工具。

③及时记录覆盖建筑层厚度

（2）土样的采集控制

①取样由专业人员操作，为了避免污染，取样时使用专用手套。

②将采集到的样品依据不同的检测项目放入各自专用容器中，挥发性有机物样品放入棕色样品瓶、半挥发性有机物样品放入玻璃瓶并用锡纸包裹避光密封保存、金属样品放入聚乙烯自封袋。

7.2.3 采样方法要求

根据采样方案确定的采样点座标，在场地内查找相应的采样点位置，用 GPS 校正并确定该点的正确位置，做好记录。采样现场如果遇到现场条件无法进行采样，则由专业人员提出采样点位调整方案，并做好详细记录。

（1）挥发性有机物土壤样品采样

由于 VOCs 样品的敏感性，取样时严格按照取样规范进行操作，VOCs 样品采集分以下几步：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土壤取样前，应去除取样点硬化层，并去除表层 10-30cm 土壤，以去除硬化层渣砾和排除因取样管接触或空气暴露造成表层土壤 VOCs 流失。

②取样保存：在 40ml 土壤样品瓶中预先加入 5ml 甲醇，采集的土壤立即转移至土壤样品瓶中，并快速清除瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖。

（2）Non-VOCs 土壤样品采样

（3）Non-VOCs 是指半挥发性有机物、重金属，为确保样品质量和代表性，本项目 Non-VOCs 样品取样过程与 VOCs 大致相同，只是 Non-VOCs 样品取出后，采用专用的广口瓶盛放，装满，密封。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中暴露时间，且尽量将容器装满(消除样品顶部空气)。土壤样品采集完成后，在样品上表明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集完成后及时送至实验室分析。

7.2.4 样品保存要求

样品采样过程中质量控制措施严格按照《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）、《土壤环境监测技术规范》(HJT166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)中的技术规范进行操作：

（1）防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；同一钻机在不同点位钻孔时，应对钻探设备进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗等。

（2）所有样品采集后应立即用特氟龙膜密封，所有样品放置在冷藏箱并在 48h 内运至实验室分析。

7.2.5 样品交接与运输控制

（1）现场采样人员对采集的样品及时进行标识、加贴标签。加贴标签上应包括采样地点、分析项目及样品编号等信息。

（2）根据采样规范的要求，妥善保存和安全运输，需要加固定剂的，应现场添加固定剂，需要低温或避光保存的，应立即进行低温或避光保存（包括运输过程中），防止运输过程中的沾污、变质和损坏。

（3）现场采样人员将样品交样品管理人员，并在《样品交接记录单》上双方签字确认。

（4）样品管理人员接收到样品后，检查样品的状况，填写《样品交接记录单》。注明样品的编号、数量、特征、状态和是否有异常情况，对接收样品再加实验室编号，及时将样品转交分析人员，并说明是否留样。

（5）样品用密封性良好材料进行包装，样品运输要根据对温度、湿度的要求分类处理。测定有机物的样品需要冷藏可以根据冷藏温度和运送所需时间决定用冷藏箱、车载冷柜等方式。在运送过程中，要保证条件能够持续保障。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可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。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

7.2.6 土壤采样检测注意事项

（1）防止采样过程的交叉污染在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。采样过程中要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须 将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。液体汲取器则为一次性使用。

（2）防止采样的二次污染每个采样点钻探结束后，应将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水应使用塑料容器进行收集，不得随意排放。

（3）现场质量控制规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数 10%。规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。

7.3 地下水采集要求

1、采样总体要求

在调查区平面图上标记采样点，根据平面图查找相应采样点位置，在确定该点可实施采样工作后，用 GPS 读取该点方里网座标。如果遇到现场条件无法进行采样，则由专业人员提出采样点位调整方案，并做好详细记录。在监测井洗井稳定24 到48 小时后，对监测井中地下水的 pH 值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在±10%以内，方可进行地下水样的采集。

2、地下水监测井建设要求

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可，按以下步骤进行：

（1）用φ110～130mm 的钻具钻孔，至潜水层再往下 3 米～4.5 米。

（2）用扩孔器或φ170mm 的钻具进行扩孔。

（3）安装Φ168mm 的钢管及Φ60～70mm 的 PVC 管，PVC 管底部 1 米为滤水管，其余为盲水管。滤水管应安装于水井底端，水井顶端的盲水管上需安装一个 10 厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面 0.5 米～1 米。

（4）为了避免滤料与含水层产生不必要的化学反应干扰地下水的化学性质，选取纯净石英砂（一般 40 目或 60 目）作为滤料。将石英砂注入Φ60mm～70mm 的 PVC 管和Φ168mm 的钢管之间，直至石英砂高出滤水管部分约 30cm，然后投入 30mm～40cm 高的黄泥土形成一个环型密封圈起隔离作用，再灌入混凝土，以密封地下水监测井。在灌入混凝土的过程中，必须边灌混凝土边拔Φ168mm 钢管，直至混凝土灌至孔口位置，留下 1.5m 左右钢管（其中地表以上 0.5m）于监测井中，最后用混凝土修筑井台，安装井盖，并放置井牌。

3、洗井要求（并要求做好洗井记录）

地下水样品采样采用钻机达到指定深度，确保放入花管时能够保持预定㊣度的滤层，建立地下水取样井。

监测井井管的深度、筛管的长度和位置应该根据地块所在区域地下水水位历史变化情况、含水层㊣度以及监测目的等进行调整。对于非承压水监测井，井管底部不得穿透潜水含水层的隔水层底板；对于承压水监测井，应分层止水。丰水期时一般需要有 1m 的筛管位于地下水面以上，枯水期一般需要 1m 的筛管位于地下水面以下，以保证监测井的水量满足采样需求。当地下水中含非水相液体时，筛管应在以下位置：

A）当地下水中含低密度非水相液体时，筛管中间应在地下水面处；

B）当地下水中含高密度非水相液体时，筛管下端应在含水层的底板处。取样井钻探完成后，安装一根封底的内径为 70mm 的硬质 PVC 井管，硬质PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。取样井筛管外侧周围用粒径≥0.25mm 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水膨润土，最后在井口处用水泥浆回填至自然地坪处。

监测井建设完成后，至少稳定 8h 后开始成井洗井。采用成井洗井设备（贝乐管等），通过超量抽水、汲取等方式进行洗井。至少洗出约3 倍井体积的水量。

成井洗井应满足 HJ25.2 相关要求，使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

a）浊度连续三次测定的变化在 10%以内；

b）电导率连续三次测定的变化在 10%以内；

c）pH 连续三次测定的变化在 10%以内。

成井洗井结束后，监测井至少稳定 48h 后开始采集地下水样品。

地下水采样前应进行采样前洗井，在现场使用便携式水质检测仪，每间隔 5min 后测定输水管线出口的出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到下表的稳定标准；如洗井 4h 后出水水质未能达到稳定标准，可采用贝乐管采样方法进行采样。

表 7-2 采样前洗井出水水质稳定标准

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

洗井完成后，必须在 2h 内完成地下水采样，洗井需做好记录等工作，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。

7.4 样品保存

7.4.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定，按土壤样品名称、编号和粒径分类保存。

（1）新鲜样品的保存

对于易分解或挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土壤，采集后用可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。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。具体保存条件见表 7-3。

表 7-3 新鲜样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度（℃）	可保存时间（d）	备注
金属（汞除外）	聚乙烯、玻璃	<4	180	/
汞	玻璃	<4	28	/
挥发性有机物	带四氟乙烯隔热的螺纹口棕色玻璃瓶	<4	7	加入甲醇，采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物		<4	10	采样瓶装满装实并密封
难挥发性有机物		<4	14	/

（2）预留样品

预留样品在样品库造册保存。

（3）分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定后全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

（4）保存时间

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。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

（5）样品库要求

保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；要定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

7.4.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

（1）每个监测单位应设样品贮存间，用于进站后测试前及留样样品的存放，两者需分区设置，以免混淆。

（2）样品贮存间应置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。

（3）样品贮存间应有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

（4）样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

（5）地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大， 但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

表 7-4 地下水样品的保存方式

序号	检测指标	采样容器	保存剂	允许保存时间	依据
1	重金属	P	1L 水样中加浓HCl10ml	14d	HJ/T164-2020
2	六价铬	P	加氢氧化钠至pH8-9	24h	HJ/T164-2020
3	汞	P	1L 水样中加浓HCl10ml	14d	HJ/T164-2020
4	氟化物	P	/	14d	HJ/T164-2020
5	挥发性有机物	40ml 棕色G	用1+10HCl 调至pH≤2，加 0.01g～0.02g 抗坏血酸去余氯	14d	HJ/T164-2020

7.5 样品流转

（1）装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。

样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

（2）样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤有机样 品和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。土壤无机样品送往各制备流转中心进行样品制备。

（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，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.6 样品前处理

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测 As、Hg 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3%的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOCs 样品：根据《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质朴法》（HJ834-2017）中对半挥发性有机物的土壤样品制备要求，将样品放在搪瓷盘或不锈钢上，混匀，除去枝棒、叶片、石子等异物，按照 HJ/T166 进行四分法粗分，采用冻干法或干燥剂法进行干燥，取适量混匀后样品，放入真空冷冻干燥机中进行干燥脱水。干燥后的土壤样品进行研磨过 0.25mm 孔径的筛子，均化处理成 60 目左右的颗粒，然后进行提取。

8 质量保证与质量控制

8.1 样品采集前的质量控制

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。

8.2 样品采集过程中的质量控制

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。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）现场采集样品过程中，应该详细说明现场观察的资料，比如土壤层的深度，沉积物的颜色，分界线类型，土壤质地，气味，水的颜色，气象条件，以便用于后期详细采样和地块修复工作。当样品从场地转入清洁样品容器时，应该保持采样设备的清洁；当不用采样设备进行采样或对采样设备保存时，应该对采样设备进行清洗，防止样品的交叉感染。

（3）现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、土壤质地、气味、XRF 测试数据等，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。依据相关技术要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10%的平

行样。

8.3 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）运输中防损，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。

8.4 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行了有效隔离，能够避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

（1）保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；

（2）制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；

（3）人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；

（4）制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

（5）当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用。

（6）提供样品风干或冻干、磨碎、分筛等前处理的全过程记录及图片作证材料。

8.5 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）样品保存按样品名称、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/T166-2004）中表 9-1。

（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，地下水的颜色、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，共采集 3 份现场平行样。

8.6 实验室分析质量控制

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

1、实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 CNAL/AC01:2003《检测和校准实验室认可准则》体系和计量认证体系要求。

2、样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求。

3、实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内。

4、空白实验。每批次样品（每20 个样品为一批次）应至少作一个全程序空白和实验室空白，目标化合物的浓度应低于检出限。

5、平行样测定。每批样品应进行不少于 5%的平行样品测定，95%以上的平行双样测定结果相对偏差应在 100~20%以内。

6、空白加标。每批样品应进行不少于 5%的空白加标回收率测定，加标回收率应在 70%~130%以内。

7、替代物加标回收率测定。每批样品应进行不少于 5%的替代物加标回收率

测定，加标回收率应在 70%~130%。

附件 1 土壤采样钻孔记录单

地块名称：								
采样点编号：				天气：		温度（℃）：		
采样日期：				大气背景 PID 值：		自封袋 PID 值：		
钻孔负责人：		钻孔深度（m）：		钻孔直径： mm				
钻孔方法：		钻机型号：		坐标（E,N）： 是否移位：□是 □否				
地面高程（m）：		孔口高程（m）：		初见水位（m）： 稳定水位（m）：				
PID 型号和最低检测限:				XRF 型号和最低检测限:				
采样人员：								
工作组自审签字：				采样单位内审签字：				
钻进深度(m)	变层深度(m)	地层描述	污染描述	土壤采样				
		土质分类、密度、湿度等	颜色、气味、污染痕迹、油状物等	采样深度(m)	样品编号	样品检测项（重金属/VOCs/SVOCs）	PID 读数(ppm)	XRF 读数
1				1				
2				2				
3				3				
4				4				
5				5				
6				6				
7				7				
8				8				
9				9				

注：①土质分类应按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 中土的分类和鉴定进行识别。

②若在产企业生产过程中可能产生 VCs.污染，则土壤现场采样建议使用 PID 进行辅助判断，同时，每天采集一个大气背景 PID 值。

③若在产企业生产过程中可能产生重金属污染，则土壤现场采样建议使用 XRF 进行辅助判断。

附件 2 成井记录单

采样井编号： **钻探深度(m)：**

<table>
<tr><td>地块名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>周边情况</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>钻机类型</td><td></td><td>井管直径(mm)</td><td></td><td>井管材料</td><td></td></tr>
<tr><td>井管总长(m)</td><td></td><td>孔口距地面高度(m)</td><td></td><td>滤水管类型</td><td></td></tr>
<tr><td>滤水管长度(m)</td><td></td><td rowspan="2">建孔日期</td><td rowspan="2">自　年　月　日　开始
至　年　月　日　结束</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>沉淀管长度(m)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">实管数量(根)</td><td>3 m</td><td>2 m</td><td>1 m</td><td>0.5 m</td><td>0.3 m</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>砾料起始深度</td><td colspan="5">m</td></tr>
<tr><td>砾料终止深度</td><td colspan="5">m</td></tr>
<tr><td>砾料(填充物)规格</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>止水起始深度(m)</td><td colspan="2"></td><td>止水厚度(m)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>止水材料说明</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">孔位略图</td><td>封孔厚度</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="6"></td><td>封孔材料</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>护台高度</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>钻探负责人</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>工作组组长</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>采样单位内审</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>日　期</td><td colspan="2">年　月　日</td></tr>
</table>

附件 3 地下水采样井洗井记录

基本信息										
地块名称：										
采样日期：			采样单位：							
采样井编号：			采样井锁扣是否完整：是□　　否□							
天气状况：			48 小时内是否强降雨：是□　　否□							
采样点地面是否积水：是□　　否□										
洗井资料										
洗井设备/方式：			水位面至井口高度（m）：							
井水深度（m）：			井水体积（L）：							
洗井开始时间：			洗井结束时间：							
pH 检测仪型号	电导率检测仪型号	溶解氧检测仪型号	氧化还原电位检测仪型号	浊度仪型号	温度检测仪型号					
现场检测仪器校正										
pH 值校正，使用缓冲溶液后的确认值：										
电导率校正：1.校正标准液：　2.标准液的电导率：　μS/cm										
溶解氧仪校正：满点校正读数 mg/L，校正时温度 ℃，校正值：mg/L										
氧化还原电位校正，校正标准液：，标准液的氧化还原电位值：mV										
洗井过程记录										
时间 (min)	洗井汲水速率 (L/min)	水面距井口高度(m)	洗井出水体积 (L)	温度 (℃)	pH 值	电导率 (μS/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位（mV）	浊度（NTU）	洗井水性状（颜色、气味、杂质）
洗井前										
洗井中										
……										
洗井中										
洗井后										
洗井水总体积（L）：						洗井结束时水位面至井口高度（m）：				
现场洗井照片：										
洗井人员：										
采样人员：										
工作组自审签字：						**采样单位内审签字：**				

附件 4 地下水采样记录表

企业名称：	采样日期：	采样单位：
天气（描述及温度）：	采样前 48 小时内是否强降雨：是□ 否□	采样点地面是否积水：是□ 否□
油水界面仪型号：	是否有漂浮的油类物质及油层厚度：是□cm 否□	

地下水采样井井编号	对应土壤采样点编号	采样井锁扣是否完整	水位埋深（m）	采样设备	采样器放置深度(m)	采样器汲水速率(L/min)	温度(°C)	pH	电导率(μS/cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位（mV）	浊度(NTU)	地下水性状观察（颜色、气味、杂质，是否存在NAPLs，厚度）	样品检测指标（重金属\VOC\SVOC\水质等）

采样照片	
采样人员：	
工作组自审签字	采样单位内审签字

附件 5 样品保存检查记录单

样品编号	检查内容					
	样品标识	包装容器	样品状态	保存条件	保存时间	日常检查记录

样品管理员签字：	保存任务承担单位：
工作组质量检查员签字：	保存任务承担单位内审签字：

附件 6 样品运送单

采样单位：		**地块名称：**
联系人：		**地块所在地：**
地址/邮编：	**电话：**	电子版报告发送至：
	传真：	文本报告寄送至：
质控要求： ☐ 标准 ☐ 其他（详细说明）.		要求分析参数 （可加附件）
测试方法：☐国标(GB) ☐其他方法（详细说明）		**特别说明** 保温箱是否完整： 接收时保温箱内温度： 样品瓶是否有破损： 其他：
加盖 CMA 章： ☐ 是 ☐ 否加盖 CNAS 章： ☐ 是 ☐ 否		
样品描述	介质 / 容器与保护剂	
样品编号 / 实验室样品号 / 采样日期时间		**☐冷藏 ☐常温 ☐其他**
测试周期要求： ☐ 10 个工作日 ☐ 7 个工作日 ☐ 5 个工作日 ☐其他（请注明）		
一个月后的样品处理： ☐ 归还样品提供单位 ☐ 由实验室处理 ☐ 样品保留时间月		
样品送出单位名称： 姓名： 日期/时间：.	**样品接收单位名称：** 姓名： 日期/时间：.	**运送方法：☐快递 ☐汽车自运 ☐其他**

注：1、该表仅供参考，具体应用时可根据检测实验室要求确定表格形式；2、如是运送至样品暂存库，则只填写标黑部分，其余未填项以斜杠填充

附件 7 监测单位资质

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：171120341998

名称： 浙江亚凯检测科技有限公司

地址： 宁波高新区凌云路1177号006幢5号2层1区

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(含食品)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责任由浙江亚凯检测科技有限公司承担。

许可使用标志

CMA

171120341998

发证日期： 2017年03月06日

有效期至： 2023年03月05日

发证机关：

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。

S1/WI

S2/W2

附件 8 采样点位确认

S3

S4/W3

S5

S6/W4

S7/W5

S8

附件 9 评审会专家意见

浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）土壤和地下水自行监测方案评审会专家意见

2021 年 8 月 17 日，丽水生态环境局缙云分局在缙云组织召开《浙江天喜厨电股份有限公司（A 区）土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）评审会，参加会议的有浙江天喜厨电股份有限公司、浙江环昌科技有限公司（方案编制单位）等单位代表及受邀的 3 位专家（名单附后）。与会代表及专家听取了方案编制单位对方案内容的汇报，经讨论和评议，形成专家组意见如下。

一、方案总体符合国家及浙江省相关技术导则和规范的要求，内容较完整，方案总体可行，经修改完善后可作为下一步工作的依据。

二、建议

1.强化企业现状调查，重点关注原辅材料主要成分与储存情况、生产布局、污水管线、地下构筑物、防渗现状等；

2.完善地勘资料收集，核实地下水流向和地下水埋深，细化土层特性；细化布点依据，关注地下构筑物分布及深度，建议适当增加土壤和地下水测点，核实地下水对照点设置合理性；

3.完善企业污染识别内容，核实土壤和地下水检测指标，细化特征污染物检测指标确定的依据；

4.进一步明确采样深度，细化土壤样品采集和送检方式，完善全过程质控要求及附图附件。

专家组签名：

2021 年 8 月 17 日

意见修改清单	
1、强化企业现状调查，重点关注原辅材料主要成分与储存情况、生产布局。污水管线、地下构筑物、防渗现状等。	1、已强化企业现状调查，更新原辅材料及其主要成分与储存情况、生产布局等情况。
2、完善地勘资料收集，核实地下水流向和地下水埋深，细化土层特性；细化布点依据，关注地下构筑物分布及深度，核实地下水对照点设置合理性。	2、已完善地勘资料收集，核实地下水流向，细化土层特性；已细化布点依据，增加企业环评、验收等资料；已核实地下水对照点设置合理性。
3、完善企业污染识别内容，核实土壤和地下水检测指标，细化特征污染物检测指标确定的依据。	3、已完善企业污染识别内容，增加特征污染物，核实土壤和地下水检测指标，细化特征污染物检测指标确定的依据。
4、进一步明确采样深度，细化土壤样品采集和送检方式，完善全过程质控要求及附图附件。	4、已进一步明确采样深度。