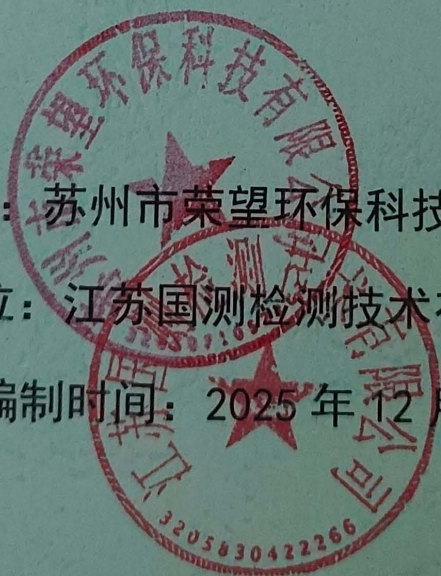


苏州市荣望环保科技有限公司 土壤和地下水自行监测报告

委托单位：苏州市荣望环保科技有限公司

编制单位：江苏国测检测技术有限公司

编制时间：2025 年 12 月



苏州市荣望环保科技有限公司 土壤和地下水自行监测报告

苏州市荣望环保科技有限公司

2025 年 12 月

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	5
2.1 企业基本情况	5
2.2 企业用地历史	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	8
3 地勘资料	9
3.1 地质信息	9
3.2 水文地质信息	9
4、企业生产及污染防治情况	10
4.1 企业生产概况	10
4.2 项目厂区布置情况	66
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	67
5 重点监测单元识别与分类	68
5.1 重点单元情况	68
5.2 识别、分类结果及原因	68
5.3 关注污染物	75
6 监测点位布设方案	76
6.1 重点单元及相应监测点、监测井的布设位置	76
6.2 各点位布设原因	76
6.3 各点位监测指标及选取原因	78
7 样品采集、保存、流转与制备	80
7.1 现场采样位置、数量和深度	80
7.2 采样方法及程序	81
7.2.1 土壤样品采集	81
7.2.2 地下水	83

7.3 样品保存、流转与制备	86
8 监测结果分析	89
8.1 土壤监测结果分析	89
8.2 地下水监测结果分析	102
9 质量保证与质量控制	126
9.1 自行监测质量体系	126
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	126
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	126
10 结论与措施	131
10.1 监测结论	131
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	131

1 工作背景

1.1 工作由来

苏州市荣望环保科技有限公司成立于 2003 年，位于苏州市相城区漕湖产业园（具体在苏州相城区黄埭镇埭锡路，苏州绕城高速黄埭出口北），主要从事危险废物的焚烧处置及综合利用。公司于 2006 年 11 月获得江苏省环保厅颁发的危险废物经营许可证、2015 年 8 月获得苏州市运输管理处签发的道路运输经营许可证。

为贯彻《中华人民共和国土壤污染防治法》（施）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔市土壤环境污染重点监管单位名录（苏环防字[2019]23 号）及《苏州市荣望环保科技有限公司土壤污染防治责任书》（简称“土壤防治责任书”）等关于建设用地污染防治的要求，落实企业污染防治的主体责任，苏州市荣望环保科技有限公司委托江苏国测检测技术有限公司对用地内的土壤和地下水进行采样监测。

现根据企业资料分析、人员访谈、现场踏勘、现场样品采集和实验室分析结果编制完成《苏州市荣望环保科技有限公司土壤和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）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
- （3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- （6）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月修正）；
- （7）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）；
- （8）《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）；

(9) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通
知》(国办发〔2013〕7号)；

(10) 《关于进一步加强重金属污染防治工作的指导意见》(国办发〔2009〕
61号)；

(11) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号)；

(12) 《苏州市土壤污染防治工作方案》(苏府〔2017〕102号)

1.2.2 标准与规范

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

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

(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》(HJ164-2020)；

(5) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；

(7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)

1.2.3 其他文件

(1) 《苏州市荣望环保科技有限公司土壤和地下水自行监测报告》，2024
年；

(2) 苏州市荣望环保科技有限公司提供的其他相关资料。

1.3 工作内容及技术路线

前期准备：先进行资料搜集，搜集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等。了解企业基本信息，所在地块环境信息，环保相关信息和生产活动相关信息。

现场踏勘：应通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

人员访谈：通过人员访谈进一步补充和核实企业信息。访谈人员可包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工，企业属地的生态环境、发展改革、工业和信息化等主管部门的工作人员，熟悉所在地情况的人员，相关行业专家等。

分析识别：根据调查结果分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

制定方案：根据上述资料信息制定采样方案。

现场采样：根据采样方案，工程单位现场打井，采样人员进场取样，带回实验室分析。

实验室分析：样品实验室分析，综合分析结果，出具检测报告

工作总结：针对企业资料分析、人员访谈、现场采样和实验室分析结果编制自行监测方案。

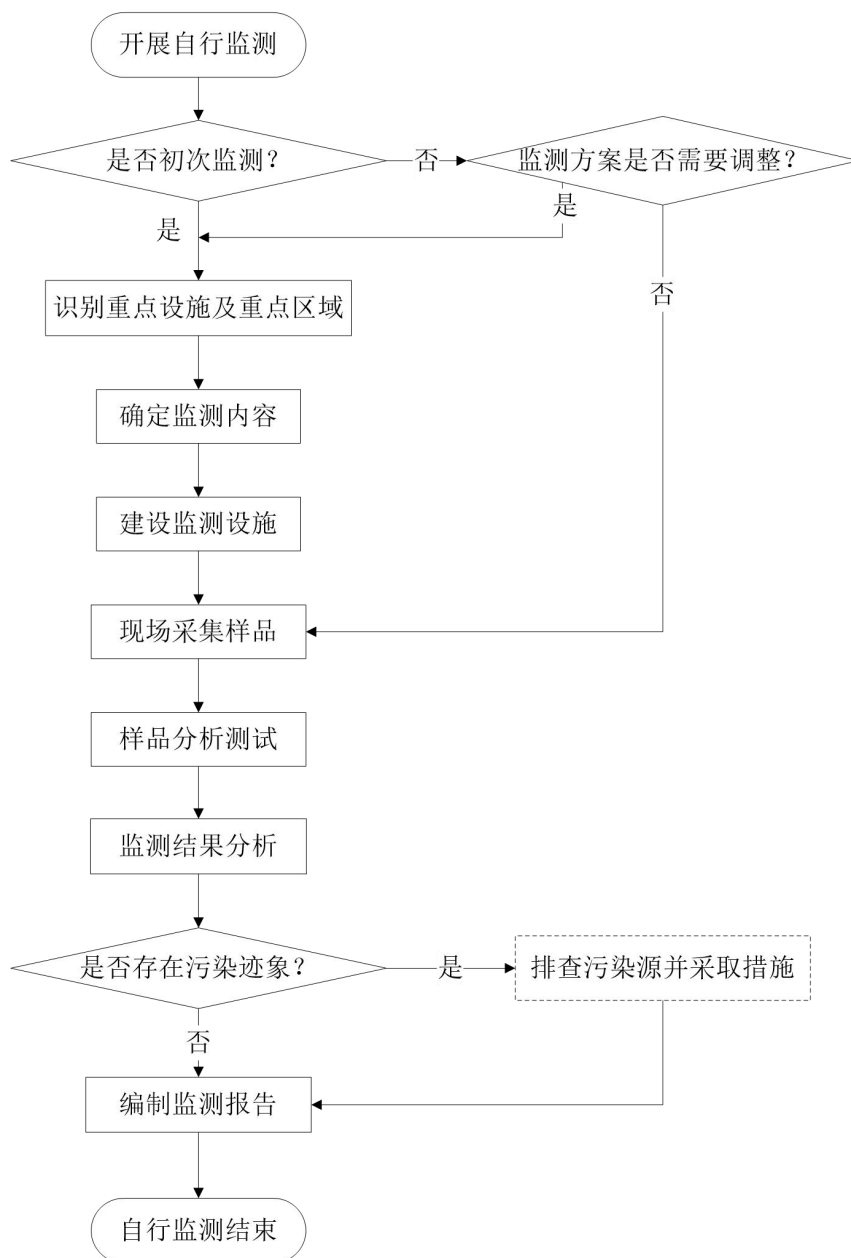


图 1-1 工作技术路线

2 企业概况

2.1 企业基本情况

基本情况介绍见下表 2-1。

表 2-1 企业基本情况

单位名称	苏州市荣望环保科技有限公司		
单位地址	苏州市相城区漕湖产业园	所在区	苏州市相城区
企业性质	有限公司	企业法人	许芸浩
建厂时间	2003 年	最新改扩建时间	2017 年
统一社会信用代码	91320507753906288A	邮政编码	215143
联系电话	0512-65796001	职工人数（人）	305
企业规模	中型	占地面积（m ² ）	71680.7
主要原料	柴油、液碱、硫酸、絮凝剂、氨水、生石灰、石英石等	所属行业	[N7724]危险废物治理
危废处置类别	焚烧处置危险废物	经度坐标	东经约 120°32'6.90"
联系人	宋海范	纬度坐标	北纬约 31°28'8.00"
联系电话	18951103076	历史事故	无

2.2 企业用地历史

根据现场踏勘可知苏州市荣望环保科技有限公司位于苏州市相城区漕湖产业园（具体在苏州相城区黄埭镇埭锡路，苏州绕城高速黄埭出口北），通过谷歌地图调取到 2004 年之后的历史影像，结合现场踏勘、人员访谈和历史影像图可知：

- 1、2004 年，苏州市荣望环保科技有限公司尚未在此地块建设厂房；
- 2、2009 年，苏州市荣望环保科技有限公司已在该地块投产使用；
- 3、2010 年-2017 年，苏州市荣望环保科技有限公司先后新、扩建污泥预处理车间、仓库、污水处理站；
- 4、2017 年~至今，厂区基本无变化。

表 2-2 企业历史影像

	2004 年，苏州市荣望环保科技有限公司尚未在此地块建设厂房。
	2009 年，苏州市荣望环保科技有限公司在该地块投产使用
	2010 年，北侧新建仓库和焚烧危废仓库。

	2013 年，东侧新建仓库三和污泥预处理车间，东南侧新建污水处理站。
	2017 年，东侧扩建厂房。
	2019 年，厂区内基本无变化。

	2022 年，厂区内基本无变化。
	2022 年-至今，苏州市荣望环保科技有限公司基本无变化。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

该企业于 2024 年 1 月开展了土壤和地下水初步调查，具体监测结果如下：

地块内土壤监测点位监测项目均未超出标准限值。地块内土壤质量达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值要求。

地下水点位监测项目未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值和《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）第二类用地筛选值要求。

3 地勘资料

3.1 地质信息

苏州相城区为长江下游冲积平原区域，四周地势平坦，河道纵横，属典型的江南水乡平原。从地质上来说，该区域处于新华夏和第二巨形隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，属原古化形成的华南地台，地表为新生代第四纪的松散沉积堆积。表层耕土在 1 米左右，然后往下是粘土、亚粘土、粉砂土、粘土层等交替出现，平均地耐力为 15t/m^2 。该处属于“太湖稳定小区”，地质构造体比较完整，断裂构造不发育，基底岩系刚性程度低，第四纪以来，特别是最近一万年（全新统）以来，无活动性断裂，地震活动少并且强度小，周边无强地震带通过。根据“中国地震裂度划图（1990）”及国家地震局、建设部地震办（1992）160 号文苏州市 50 年超过概率 10% 的烈度值为 VI 度。地势西高东低，地面标高 4.48-5.20m 左右（吴淞标高）。

苏州位于长江中下游入海附近的地区为冲击平原，根据苏州市地质情况，项目地为冲湖高亢平原亚区（II）的地质区，该地区平原与第四纪地层广泛的出露于地表。

3.2 水文地质信息

相城区根据现有土层资料可依次划分为：表土层-粘土-亚粘土-轻亚粘-粉砂交互层-亚粘土-轻亚粘-粉砂交互层-亚粘土-粘土等土层。除表层土层经人类活动而堆积外，其余均为第四纪沉积层，坡度较平缓，一般呈水平成层、交互层或夹层、较有规律。地耐力为 1.5kg/cm 左右。地震烈度为 6 级设防区。

4、企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 建设项目概括

表 4-1 企业产品产能

生产工段	名称	重要组份、规格、指标	形态	年处置量 (t/a)	日处置量 (t)	最大储存量 (t)	储存地点	储存方式
固废焚烧	有机溶剂废物	废催化剂、反应残渣及滤渣、吸附物与载体废物	液态	11380.1964	56.9	2500	焚烧仓库	桶装、袋装
	废矿物油	废机油、废原油、废液压油、废柴油、废重油、废润滑油、废汽油						
	染料、涂料废物	废染料（酸性、直接、活性、还原）、废树脂涂料（醇酸、丙烯酸、环氧）、废油墨						
	精（蒸）馏残渣	沥青渣、蒸馏釜残物、精馏釜残物、液化石油残液、含油污水处理产生的油污						
	有机树脂废物	含邻苯二甲酸酯类、环氧化合物类、二元醇和多元醇酯类、废水处理产生的污泥	固态					
	新化学品废物	开发研制新化学品中产生的废物						

生产工段	名称	重要组份、规格、指标	形态	年处置量 (t/a)	日处置量 (t)	最大储存量 (t)	储存地点	储存方式
	废橡胶	天然的废皮带、废胶管；人工合成的废氯丁橡胶、废丁腈橡胶	液态					
	废电子零件 废塑料	各类不可再生利用的废木材、废塑料、废基板等						
	含酚废物	含氨基苯酚、硝基苯甲酚、氯酚、苯酚胺的废物						
	含醚废物	含苯甲醚、甲乙醚、二苯醚、乙二醇二乙醚二甲醚等废物						
	感光材料废物	废正负胶片、废像纸、废固感光原料和药品	固态					
处置利用	含镍废液	镍 3-8%	液态	158.93	0.5298	120	储罐	40m³PE 储罐
	含锡废液	锡 4-10%	液态	2543.27	8.48	120	储罐	40m³PE 储罐
	镀银废料	银 250-500g/t	液态	0	0	200	退镀仓库	200kg/防漏胶袋
	含铜蚀刻液	Cu6-9%	液态	9390.21	31.30	200	蚀刻液 储罐区	40m³PE 储罐
	含铜污泥	--	固态	52070	173.57	200	污泥仓库	1m³/防漏胶袋
	含镍污泥	--	固态	4340	14.47	200	污泥仓库	1m³/防漏胶袋
	含铅锡渣	含锡≥68%、含铅<0.1%	固态	0	0	200	污泥仓库	1m³/防漏胶袋
	废酸	盐酸 3-8%、硝酸 7-15%	液态	307.118	1.024	5	废液仓库	1000kg/塑料桶
	废碱	碱 6-10%	液态	8.7955	0.0293	5	废液仓库	1000kg/塑料桶

生产工段	名称	重要组份、规格、指标	形态	年处置量 (t/a)	日处置量 (t)	最大储存量 (t)	储存地点	储存方式
	预处理含铜 镍锡铝表面 处理废物	--	固态	1260	4.2	200	污泥仓库	1000kg/塑料桶
	废线路板	各类集成电路（IC）、电容、电阻、二极管铜线圈、接插件、晶元、开关、晶体管、连接器、继电器、镀金镀银陶瓷，不包括含多氯联苯电容器、含汞等危险物质零部件	固态	2375.712	7.919	200	废线路板、 覆铜板边 角料仓库	缠绕膜封装后 放木栈板上

表 4-2 环评审批及验收情况一览表

期次	项目名称	收集处置利用废物核 批量	产品及批准产量	环评批复文号及 时间	环保验收文号及 时间
第一期	年收集危险废物 4000 吨、年焚烧处置固体 废物 8000 吨、综合利用固废 16580 吨（含 6000 吨硫酸铜结晶产品）项目	焚烧废物 8000t/a	——	苏环建 [2004]1118 号 2004.10.26	苏相环建 [2008]11 号 2008.1.17
		收集转移危废 4000t/a	——		
		综合利用固废 16580t/a	铜粉 800t/a 杂铜 90t/a 回收金属 55t/a 塑料粒子 1800t/a 硫酸铜 6000t/a 硫酸铵 11794.39t/a		
第二期	金属制品的生产、加工、销售 6000 吨/年 项目	——	铜制品 3000t/a	苏相环 [2005]247 号 2005.12.28	苏相环验 [2013]2 号 2013.1.22
			锡制品 2000t/a		
			铝制品 500t/a		
			镍制品 500t/a		
第三期(已在 六期技改)	含铜、镍、锡污泥预处理项目	含铜污泥 10000t/a	铜渣 4000t/a	申报（登记）表 2008.2.28	登记卡验收 2008.12.17
		含镍污泥 3000t/a	镍渣 1500t/a		

		含锡污泥 2000t/a	锡渣 1000t/a		
第四期	新型煤锅炉项目	——		申报（登记）表 2008.3.31	登记卡验收 2013.1.22
第五期	年处理酸、碱废液各 2000 吨，含镍废液 4000 吨、含锡废液 12000 吨、镀金废物 1000 吨、镀银废物 3000 吨综合利用项目	含镍废液 4000t/a	氢氧化镍 500t/a	苏环建 [2008]279 号 2008.6.4	苏相环建 [2009]339 号 2009.11.5
		含锡废液 12000t/a	氢氧化锡 1000t/a		
		镀金废物 1000t/a	粗金粉 0.05t/a		
		镀银废物 3000t/a	粗银粉 1t/a		
		废酸碱液各 2000t/a	/		
第六期	年处置含铜污泥 6 万吨、含镍污泥 1 万吨、含锡污泥 2000 吨、含铅锡渣 500 吨项目	含铜污泥 60000t/a	粗铜 4000t/a	苏相环建 [2009]452 号 2009.12.28	苏相环建 [2010]664 号 2010.11.5
		含镍污泥 10000t/a	粗镍 800t/a		
		含锡污泥 2000t/a	粗锡 500ta		
		含铅锡渣 500t/a	锡块 400t/a		
第七期	综合利用废乳化液 3000 吨/年项目	废乳化液 3000t/a	乳化液产品 150t/a	苏相环建 [2010]541 号 2010.8.5	
第八期	综合利用表面处理废物 5000 吨/年	含铜、镍、锡、铝的 表面处理废物 5000t/a	含铜、镍、锡、铝的预 处理污泥 2000t/a	苏相环建 [2010]646 号	

				2010.10.18	
第九期	年拆解及综合利用电子废弃物 12000 吨扩建项目	废电线电缆 3000t/a	铜粉 4446.6t/a	苏环建 [2011]174 号 2011.6.29	苏相环建 [2012]304 号 2012.1.10
		废电机、电源 3000t/a	铜 1134t/a		
		废计算机及其外围设备 1000t/a	塑料 1244.8t/a 塑料外皮 1200t/a		
		废家电 2000t/a	铝 105t/a		
		废线路板及相关元器件 3000t/a	铁 2098.62t/a 不锈钢 253.4t/a 玻璃 187.2t/a		
第十期(对第六期的含铜镍污泥技改)	污泥处置利用及尾气处理技改项目	含铜污泥 60000t/a	粗铜镍 2258t/a	苏相环建 [2014]317 号 2014.10.17	自主验收 2020.10
		含镍污泥 10000t/a			
		二氧化硫 3009t/a	硫酸铵 6546t/a		
第十一期（对第一期、第十期含铜镍污泥技改）	三废综合利用及治理技改项目	含铜蚀刻液（HW22） 12000t/a	硫酸铜 600t/a 氯化铵 1830t/a 氯化钙 1940t/a	苏相环建 [2016]78 号 2016.4.11	自主验收 2020.10
		含铜污泥（HW22） 60000、含镍污泥	粗铜镍 3131t/a		

		(HW17、HW46)10000			
		贫化炉二燃室尾气 脱硫线	硫酸铵 6546t/a		
第十二期（对 第一期焚烧 废物技改）	危险废物焚烧处置改扩建和拆除、新建危 险废物（不含危险化学品）仓库项目	新增焚烧量 2.5 万吨/年 （扩建后总焚烧量 3.3 万吨/年）	——	苏相环建 [2016]79 号 2016.4.28	自主验收 2018.12.03
第十三期（对 五期项目镀 金镀银废物 处置线、十一 期项 00 目含 铜含镍污泥 处置线的技 改）	固废处置利用技改项目	镀金废物 1000t/a	金块 0.6835t/a	苏相环建 [2017]98 号 2017.7.12	自主验收 2020.10
		镀银废物 3000t/a	银块 11.2458t/a		
		综合利用 176200t/a	金块 0.1987t/a 银块 0.1899t/a 钯粉 0.1900t/a 粗铜镍 15491t/a 副产硫酸铵 11729t/a		

表 4-3 企业公辅工程一览表

建设名称			设计能力
贮运工程	含金含银废物仓库		1000m ²
	纯氧储罐		30m ³ ×1 个
	硫酸铵废水储罐		360m ³ (12 个*30m ³)
	氨水储罐		90m ³ （30m ³ ×3 个）
	焚烧残渣仓库		200m ²
	污泥仓库		1800m ²
	仓库一		3221m ²
	仓库三		4865m ²
公辅工程	给水系统		供水能力 500m ³ /d
	排水系统		367.7m ³ /d
	供热系统	配套余热锅炉	1 台 6t/h 蒸汽锅炉
			1 台 3t/h 蒸汽锅炉
	供电工程		6000KVA
环保工程	碱液喷淋塔		/
	二级碱液喷淋塔		1 套，能力 6000m ³ /h
	二级碱液喷淋塔		1 套，能力 8000m ³ /h
	碱液喷淋+湿式静电除尘器		1 套，能力 6000m ³ /h
	二级碱液喷淋塔		1 套，能力 55000m ³ /h
	二级碱液喷淋塔		1 套，能力 65000m ³ /h
	碱液喷淋塔		1 套，能力 10000m ³ /h
	碱液喷淋塔		1 套，能力 6000m ³ /h
			1 套，能力 8000m ³ /h
	余热锅炉热交换+急冷塔急冷		1 套，能力 60000m ³ /h
	布袋除尘器		1 套，能力 60000m ³ /h
	氨法脱硫塔		1 套，能力 60000m ³ /h
	布袋除尘器		1 套，能力 60000m ³ /h
	碱液喷淋塔		1 套，能力 20000m ³ /h

	碱液喷淋塔		1 套，能力 2000m ³ /h
	旋风除尘器（流化床干燥自带）+碱液喷淋塔		1 套，能力 2000m ³ /h
	布袋除尘器		1 套，能力 5000m ³ /h
	炉渣滚筒烘干出气口水蒸汽		1 套，能力 5000m ³ /h
	活性炭+水喷淋		1 套，能力 6000m ³ /h
	重力沉降+布袋除尘+二级碱液喷淋		1 套，能力 18000m ³ /h
	废水处理	物化处理 1+混凝沉淀系统	1 套，能力 30t/h
		物化处理 2+蒸发浓缩系统	1 套，能力 15t/h（物化 2）+3t/h（蒸发浓缩）
		物化处理 3+混凝沉淀系统	1 套，能力 5t/h
		生化处理系统	1 套，能力 25t/h
	初期雨水收集池		2945m ³
	消防水池		1200m ³
	事故应急池		1000m ³ 集水池+600m ³ 事故池+1200m ³ 调节池

表 4-4 主要生产设备

序号	类型		设备名称		规格型号	数量	
1	生产设备	废物焚烧	焚烧炉		——	回转窑	
2			二燃炉		——	1	
3			投料系统		——	3	
4		含铜蚀刻液处置	反应池（中和、酸解、漂洗）		V=60m³	8	
5			柱塞泵		22kw，2Mpa	6	
6					200m²	3	
7			隔膜压滤机		120m²	4	
8			圆盘过滤机		Φ4800	2	
9			板框压滤机		XMZ-60	1	
10			冷冻罐		Φ3600×3600/900	2	
11			冷凝器		F=16m²	1	
12					F=55m²	1	
13			废线路板提取铜粉	干法	粉碎	3t/h	2
14					破碎	3t/h	2
15					分选	3t/h	2
16		湿法		湿法破碎流水线		——	2
17		含铅锡渣处置	锡熔电炉		400KW	1	
18			天然气炉		——	1	
19		镀金废物综合利用处理	剥离槽		4m³	4	
20			破碎、脱脂槽		1m³	1	
21			剥离退镀槽		2m³	3	
22			破氰槽		2m³	1	
23			逆流漂洗槽		2m³	4	
24			预置槽		2m³	1	
25			pH 调节槽		4m³	1	

26			压滤槽	4m ³	1
27			还原槽	4m ³	1
28			过滤槽	4m ³	1
29			剥离槽	4m ³	4
30			破碎、脱脂槽	4m ³	1
31			剥离退镀槽	1m ³	3
32		镀银废物 利用综合 处理	破氰槽	2m ³	1
33			逆流漂洗槽	2m ³	4
34			预置槽	2m ³	1
35			pH 调节槽	2m ³	1
36			压滤槽	4m ³	1
37			还原槽	4m ³	1
38			过滤槽	4m ³	1
39		含镍废液 综合利用 处理	反应槽	4m ³	1
40			漂洗、过滤槽	2m ³	1
41		含锡废液 综合利用 处理	反应槽	4m ³	1
42			漂洗、过滤槽	2m ³	1
43			上引法无氧铜杆机组	——	1
44			锡杆连铸机组	——	1
45		金属制品	环保型溶炼浇铸炉	——	2
46			电解生产线	——	1
47			镦球机	——	2
48			清渣机	——	2
49		含铜、镍污 泥处置	搅拌池	70m ³	7
50			压滤机	400m ²	8
51			柱塞泵	/	9

52			烘干机	加热面积 100m ²	4
53			制砖机	新益 8 型	2
54			贫化炉	140t/d	1
55			三效蒸发设施	蒸发量 10t/h	1
56			离心机	/	1
57			逆流烘干机	200t/d	1
58			流化床干燥机（带旋风除尘器）	/	1
59			包装线	/	1
60	公辅设备	供热	余热蒸汽锅炉	2t/h	1
61			余热蒸汽锅炉	3t/h	2
62			余热蒸汽锅炉	6t/h	1
63			导热油炉	200 万 kcal	1
64			煤锅炉	应急用	1
65	环保设备	焚烧尾气处理	烟气急冷塔	——	1
66			湿法尾气处理装置	60000m ³ /h	1
67			布袋除尘器（消石灰、活性炭）	60000m ³ /h	1
68			焚烧炉监控系统	——	1
69		含铜蚀刻液废气处理	二级碱喷淋	4000m ³ /h	1
70		废线路板废气处理	旋风除尘+布袋除尘+静电除尘器+二级水洗塔	1000m ³ /h	1
71		含铜镍污泥处置产生废气	余热锅炉热交换+急冷塔急冷	60000m ³ /h	1
72			布袋除尘器	60000m ³ /h	1
73			碱喷淋塔	8000m ³ /h,	3

				10000m ³ /h, 5000m ³ /h	
74			氨法脱硫塔	60000m ³ /h	1
75			旋风除尘器（流化床 自带）+碱液喷淋塔	2000m ³ /h	1
76		镀金、银废 物综合利 用处理	碱喷淋塔	1000m ³ /min	1
77		含镍、锡废 液综合利 用处理	碱喷淋塔	4000m ³ /h	1
78			物化处理 1+混凝沉淀	30t/h	1
79		废水处理 站	物化处理 2+蒸发浓缩	15t/h（物化 2）+3t/h （蒸发浓缩）	1
80			生化处理系统	10t/h	1
81			油污水处理系统	2t/h	1

表 4-5 主要原辅料及能源消耗

类别	物料名称	年耗量 (t/a)	最大储存量 (t)	贮存方式	贮存位置
辅料	30%液碱	2800.0	55.0	20m³*2 储罐	焚烧车间
	98%硫酸	160.0	9.0	5m³ 储罐	蚀刻液储罐区
	60%硫化钠	3.0	0.1	50kg/袋	物料仓库
	90%氰化钠	0.05	0.01	25kg/袋	物料仓库
	60%硝酸	50.0	5.0	20m³/桶	储罐区
	29%次氯酸钠	150.0	10	20m³/桶	储罐区
	27%过氧化氢	80.0	1	20m³/桶	储罐区
	除重剂	5.0	0.5	25kg/袋	物料仓库
	20%氨水	12580.0	90	50m³ 储罐	储罐区
	生石灰	7450.0	350	50kg/袋	物料仓库
	石英石	4000.0	300	50kg/袋	物料仓库
	炭精	8000.0	500	--	焦炭仓库
	尿素溶液	75.0	5	5m³ 储罐	尿素储罐
	活性炭颗粒	25.0	1	25kg/袋	物料仓库
	铁粉	2.9	0.05	25kg/袋	物料仓库
	无水亚硫酸钠	1.53	0.05	25kg/袋	物料仓库
	氯化钠	0.5	0.05	25kg/袋	物料仓库
	95%片碱	450.0	15	50kg/袋	物料仓库
	30%盐酸	120.0	10	50m³ 储罐	储罐区
	28%絮凝剂	150.0	5	120L/塑料桶	物料仓库
	氢氧化钙	1163.0	400	200m³ 粉仓	物料仓库
	柴油	600.0	45	20m³/储油罐	门卫北侧
能源	新鲜水	93166m³	--	--	--
	电	800 万 kwh/a	--	--	--
	纯氧	10000m³/a	100m³	50m³ 储罐	氧气储罐区
	天然气	500.0 万 m³	管道天然气	--	--

表 4-6 主要原辅材料理化性质

序号	名称	分子式	危规号	物化性质	危险特性	毒理特性
1	硫酸	H ₂ SO ₄	81007	纯品为无色透明油状液体，无臭；分子量 98.08，熔点：10.5℃、沸点：330.0℃；相对密度(水=1)1.83；相对密度(空气=1)3.4；与水混溶。	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	毒性：属中等毒性。急性毒性 LD5080mg/kg(大鼠经口)LC50510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)。
2	硫化钠	Na ₂ S	42009	无色或米黄色颗粒结晶，工业品为红褐色或砖红色块状；分子量 78.04，熔点：1180.0℃；相对密度(水=1)1.86；易溶于水，不溶于乙醚，微溶于乙醇。	受撞击或急速加热可发生爆炸。遇酸分解，放出剧毒的易燃气体。	急性毒性：LD50820mg/kg(小鼠经口)；950mg/kg(小鼠静注)
3	氰化钠	NaCN	61001	白色或灰色粉末状结晶，有微弱的氰化氢气味；分子量 49.02，熔点：563.7℃、沸点：1496℃；相对密度(水=1)1.6；溶于水，微溶于液氨、乙醇、乙醚、苯。	不燃。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险。遇酸会产生剧毒、易燃的氰化氢气体。在潮湿空气或二氧化碳中即缓慢发出微量氰化氢气体。	毒性：高毒类。急性毒性：LD506.4mg/kg(大鼠经口)；4300μg/kg(大鼠腹腔)。

4	硝酸	HNO ₃	81002	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，分子量 63.01，熔点：-42℃/无水沸点：86℃/无水；相对密度(水=1)1.50(无水)；相对密度(空气=1)2.17；与水混溶。	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	毒性：属高毒类。
5	次氯酸钠	NaClO	83501	微黄色溶液，有似氯气的气味；分子量 74.44，熔点：-6℃；相对密度(水=1)1.10；溶于水。	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。	急性毒性： LD505800mg/kg(小鼠经口)
6	过氧化氢	H ₂ O ₂	51001	无色透明液体，有微弱的特殊气味；分子量 43.01，熔点：-2℃/无水、沸点：158℃/无水；相对密度(水=1)1.46(无水)；溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。	急性毒性： LD504060mg/kg(大鼠经皮)；LC502000mg/m ³ ，4小时(大鼠吸入)。
7	生石灰	CaO	82501	白色无定形粉末，含有杂质时呈灰色或淡黄色，具有吸湿性；分子量 56.08，熔点：2580℃；相对密度(水=1)3.35；不溶于醇，溶于酸、甘油。	与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。	--

8	尿素	CH ₄ N ₂ O	61821	白色结晶或粉末，有氨的气味；分子量 60.06，熔点：-218.8℃、沸点：-183.1℃；相对密度(水=1)1.33；溶于水、甲醇、乙醇，微溶于乙醚、氯仿、苯。	--	急性毒性(LD50)： 14300mg/kg(大鼠经口)。
9	氢氧化钙	Ca(OH) ₂	--	细腻的白色粉末；分子量 74.09，熔点：582℃(失水)；相对密度(水=1)2.24；不溶于水，溶于酸、甘油，不溶于醇。	--	急性毒性：LD50： 7340mg/kg(大鼠经口)。
10	柴油	--	--	烷烃、环烷烃和芳香烃、含硫、氧、氮化合物；有色透明液体，挥发；沸点：180-360℃；相对密度(空气=1)1.59-4；不溶于水，溶于醇等溶剂。	可燃液体	急性毒性： LD50：>5000mg/kg（大鼠经口） LC50：>5000mg/m ³ /4h(大鼠吸入)
11	氧气	O ₂	22001	无色无臭气体；分子量 32.00，熔点：-218.8℃、沸点：-183.1℃；相对密度(水=1)1.14(-183℃)；相对密度(空气=1)1.43；溶于水、乙醇。	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(如乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。	--
12	活性炭	-	-	黑色固体粉末，分子量 12，相对密度（水	其尘遇热，明火，氧化物燃烧爆炸。	急性毒性：LD50：

				=1) 1.8-2.1, 沸点 1200℃, 不溶于水和有机溶剂。		10g/kg(大鼠经口)。
13	氨水	NH ₄ OH	82503	20(碱性腐蚀品), 无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味, 稳定, 溶于水、醇, 分子量 35.05, 相对密度(水=1)0.91, 蒸汽压 1.59kPa(20℃)。	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物: 氨。	属低毒类。急性毒性: LD50350mg/kg(大鼠经口)
14	氢氧化钠	NaOH	82001	碱性腐蚀品, 分子量 40.01, 蒸汽压 0.13kPa(739℃), 熔点 318.4℃沸点: 1390℃, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道。
15	盐酸	HCl	81013	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味, 蒸汽压: 30.66kPa(21℃), 熔点-114.8℃, 沸点: 108.6℃/20%, 与水混溶, 溶于碱液	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。	急性毒性: LD50900mg/kg(兔经口); LC503124ppm, 1 小时(大鼠吸入)

4.1.2 生产工艺流程

（一）废线路板综合利用工艺

干法制铜粉

废线路板及相关元器件回收处理工艺包括拆解、破碎、磁选、两级粉碎、振动筛选、两级重力分选等步骤，生产工艺具体如图 4-1。

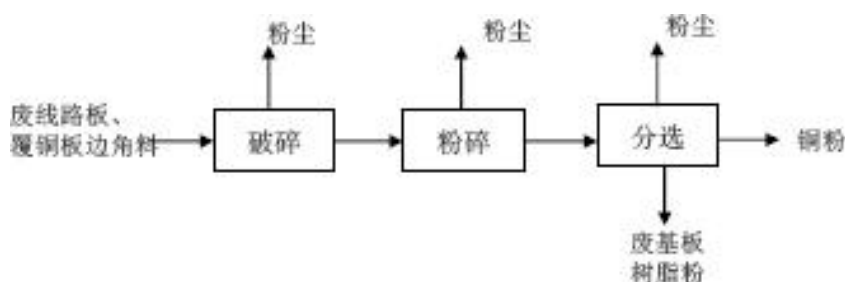


图 4-1 废线路板综合利用干法制铜粉工艺流程图

工艺流程说明：

①破碎：将废线路板及覆铜板边角料从投料口由管道输送至干法破碎流水线的破碎机内，依靠剪切力将废线路板切碎为 2cm 左右的碎块。

②粉碎：针对粗破碎后的塑料及金属混合物质进一步细碎处理，使得废料粒径进一步减小。

③分选：利用振动、气流和静电原理，将比重（基板树脂密度 $1.5\sim 2.0\text{g}/\text{cm}^3$ 、铜金属密度 $7\sim 8\text{g}/\text{cm}^3$ ）和带电荷不同的铜粉与基板粉进行分离。采用旋风分离和静电两级分选，可将铜粉和环氧树脂粉（即基板粉）完全分离，铜回收效率可达到 98%以上。

（二）含铜蚀刻液处置生产线

（1）碱性蚀刻液处置生产工艺

碱性蚀刻液主要是通过酸性蚀刻液进行中和反应，生成氢氧化铜沉淀，然后通过压滤、漂洗、再压滤，压滤所得氢氧化铜全部进入酸解工序，投加硫酸酸解，生成硫酸铜，最终进行结晶，得到产品硫酸铜；滤液进入厂内物化处理 2+蒸发处理系统处理，具体处置工艺见图 4-2。

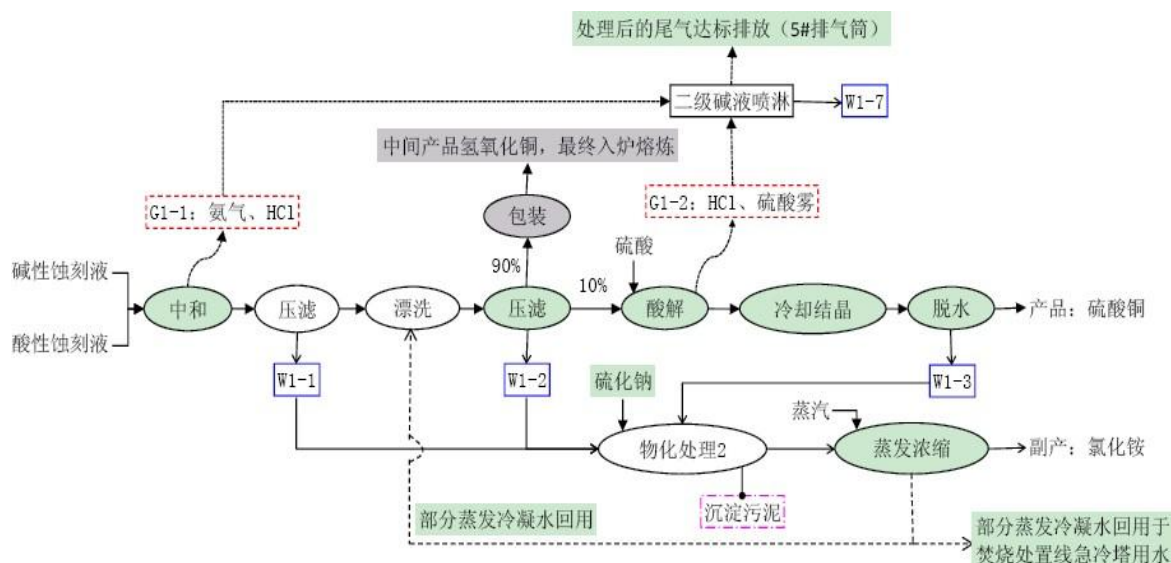
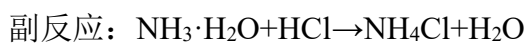
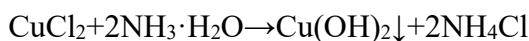


图 4-2 碱洗蚀刻液处置工艺流程图

蚀刻液处置工艺流程说明：

中和：碱性蚀刻液主要成分为 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ 、 NH_4Cl 及 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，经隔膜泵打到反应池，池顶加盖，开启搅拌机，经隔膜泵泵入酸性蚀刻液，酸性蚀刻液主要成分为 CuCl_2 及 HCl ，调节 pH 中和至中性，在常温下进行中和反应，反应结束后，对反应后的溶液升温至 $60\sim 65^\circ\text{C}$ ，即可得到氢氧化铜沉淀。反应得率约 99.8%。反应过程中挥发的废气由反应池上部管道收集，经二级碱液吸收塔处理后由 25m 高 5#排气筒排放。

因酸碱蚀刻液反应较为复杂，列出其主要反应方程式如下：



压滤：中和反应后，进行板框压滤，压滤后的氢氧化铜进入漂洗工序，滤液进入厂内物化处理 2+蒸发浓缩系统进行处理。

漂洗：采用蒸发冷凝水对压滤后的氢氧化铜在漂洗池内进行漂洗，漂洗的同时开启搅拌机进行搅拌。

压滤：漂洗后进行板框压滤，压滤后的氢氧化铜进入酸解罐进行酸解反应，滤液进入厂内物化处理 2+蒸发浓缩系统进行处理。

酸解：采用隔膜泵通过管道将硫酸储罐中 98%的硫酸打入酸解反应池中，反应池顶部加盖，开启搅拌机，使硫酸与氢氧化铜进行反应生成硫酸铜盐溶液。酸

解反应产生的尾气由反应池上部管道收集，经二级碱液吸收塔（与中和反应尾气处理共用）处理后由 25m 高的 5#排气筒排放。反应方程式如下：



冷却结晶、脱水：澄清液送入冷冻罐降温结晶，结晶 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 用圆盘过滤机分离后，分离后的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 经板框脱水，脱去的水溶液进入厂内物化+蒸发系统处理。脱水后的结晶硫酸铜经包装送入仓库氢氧化铜包装：压滤后的氢氧化铜无需干燥，直接经吨袋包装入库，待入炉熔炼。

(2) 酸性蚀刻液处置生产工艺

采用氢氧化钙中和酸性蚀刻液，通过压滤、漂洗、再压滤，压滤所得氢氧化铜 10%进入酸解、结晶工序生产硫酸铜，90%直接提取氢氧化铜；滤液中主要成分为氯化钙，通过蒸发浓缩、流化床造粒后制得副产氯化钙，具体处置工艺见图 4-3。

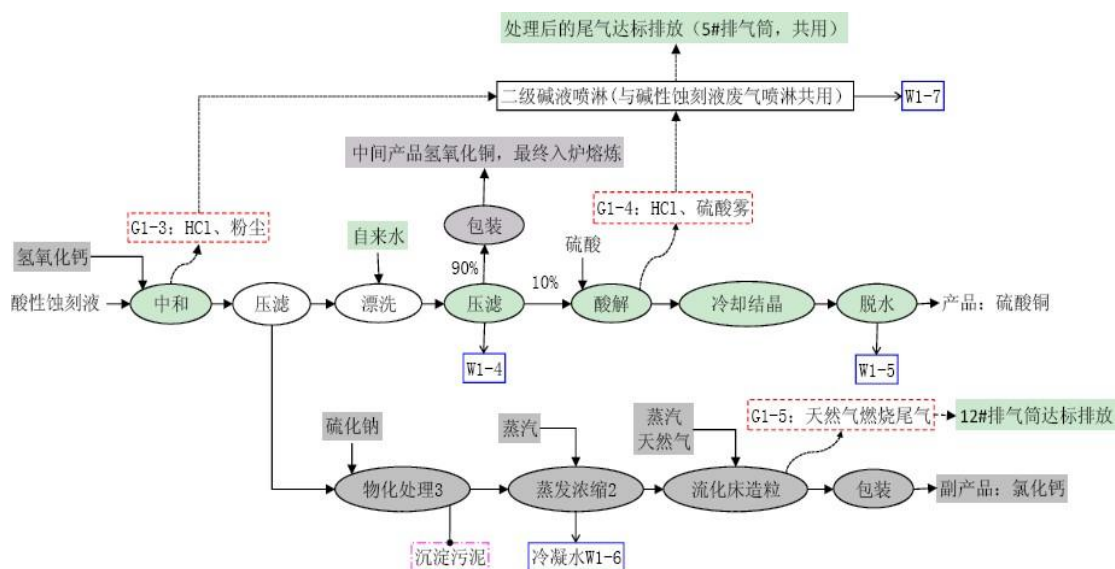


图 4-3 酸性蚀刻液处置工艺流程图

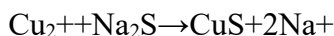
酸性蚀刻液单独处置工艺流程说明：

中和：酸性蚀刻液主要成份为 CuCl_2 和 HCl ，采用氢氧化钙中和酸性蚀刻液，酸性蚀刻液采用隔膜泵泵入反应池，然后投加氢氧化钙，氢氧化钙无需稀释，直接固体氢氧化钙从粉仓通过管道输送至反应池进行反应。反应时控制 pH 值 6~7，中和反应时间约 2h，反应得率约 99.8%。主要反应方程式如下：



副产氯化钙生产工艺说明：

物化处理：过滤后的氯化钙盐溶液中会带有未反应完全的铜离子，向溶液中加入 Na_2S ，使溶液中的铜离子与 Na_2S 反应生成 CuS 沉淀，从而去除氯化钙溶液中的铜，反应时间约 2h。反应方程式如下：



蒸发浓缩：将氯化钙溶液泵入二效蒸发设施进行蒸发浓缩，采用双效降膜式蒸发器，物料沿管内壁向下流动，在每根管内成膜状蒸发，形成汽液分离，物料得到浓缩。因物料初始浓度比较低，蒸发后物料浓度又远低于饱和浓度不会产生晶体堵管，所以采用降膜蒸发器。蒸发浓缩采用厂内余热锅炉蒸汽供热。

冷凝：对蒸发的水蒸汽进行冷凝，冷凝水进入物化处理 1+混凝沉淀处理系统进行处理。

流化床造粒：将析出的氯化钙晶体铺于流化床内，干燥热空气经流化床布风板后，均匀吹动床内的晶体，使晶体悬浮于气流之中形成流态化。氯化钙溶液由喷嘴雾化后，进入流化床中涂敷到晶体表面，并在表面迅速干燥、结晶。晶体在流化状态下多次接收涂敷后，逐步长大成为球状，同时与干燥热风、冷风之间完成热量交换，达到先干燥，后冷却的目的。最终成为球状氯化钙产品。

热源来自两部分：首先利用厂内余热锅炉蒸汽对空气进行换热，换热后的空气温度仍不能达到造粒温度，因此对热空气采用天然气进行再次加热，达到所需温度后，再进入流化床加热造粒。

包装：将氯化钙产品采用包装袋进行包装入库。

漂洗：采用自来水对压滤后的氢氧化铜在漂洗池内进行漂洗，漂洗的同时开启搅拌机进行搅拌。

压滤：漂洗后进行板框压滤，压滤后的氢氧化铜进入酸解罐进行酸解反应，滤液进入厂内物化处理 1+混凝沉淀系统处理后排入漕湖产业园污水处理厂。

酸解：采用隔膜泵通过管道将硫酸储罐中 98% 的硫酸打入酸解反应池中，反应池顶部加盖，开启搅拌机，使硫酸与氢氧化铜进行反应生成硫酸铜盐溶液。酸解反应产生的尾气由反应池上部管道收集，经二级碱液吸收塔（与中和反应尾气处理共用）处理后由 25m 高的 5#排气筒排放。反应方程式如下：



副反应： $2\text{NaOH}+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{H}_2\text{O}$

$2\text{NaCl}+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{HCl}\uparrow$

冷却结晶、脱水：澄清液送入冷冻罐降温结晶，结晶 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 用圆盘过滤机分离后，分离后的 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 经板框脱水，脱去的水溶液进入厂内物化1+混凝沉淀系统处理。脱水后的结晶硫酸铜经包装送入仓库。

氢氧化铜包装：压滤后的氢氧化铜无需干燥，直接经吨袋包装入库，待入炉熔炼。

（三）含铜、镍污泥处置生产线

运输入厂污泥部分进入污泥仓库，部分进入污泥预处理车间的污泥暂存区，具体处置工艺见图 4-4。

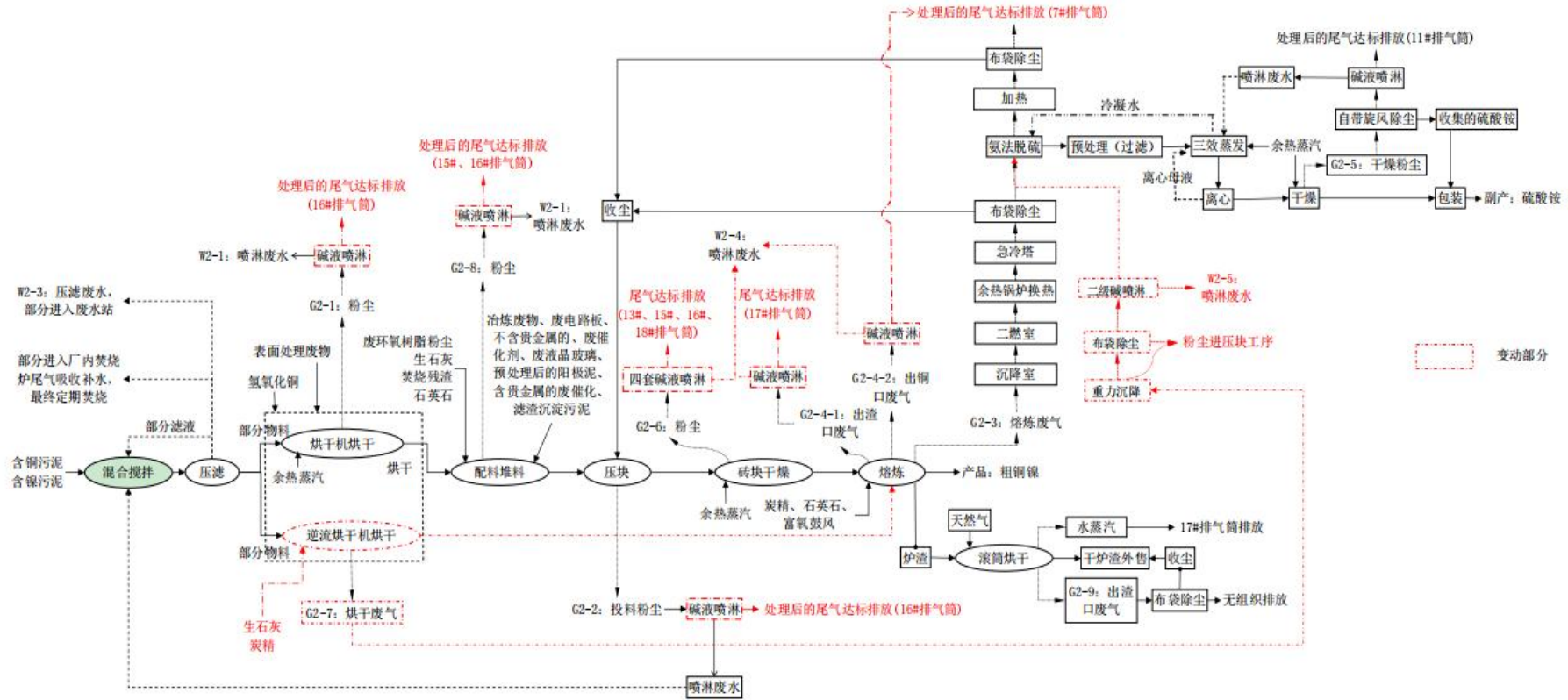


图 4-4 含铜、镍污泥处置工艺流程图

含铜、镍污泥处置工艺流程说明如下：

混合搅拌：含铜镍污泥按 6:1 配比进入搅拌池，与回流的压滤液一并在搅拌池内利用机械搅拌进行混料均匀，使污泥脱稳、成分相对均匀，便于后续处置。污泥采用抓斗投料，利用无轴螺旋机送入。

压滤：搅拌均匀的污泥经过柱塞泵压入压滤机，对污泥进行压滤脱水，进泥压力 1.0MPa，压滤压力 1.8MPa，进料压力恒定压滤 15min，使污泥含水率约由 75%降至 65%左右。减少污泥含水率，以降低后续烘干的能耗。压滤的滤液部分回流至混合搅拌工序用于下批次的拌料，部分作为厂内焚烧炉尾气吸收补水，最终定期焚烧，降低新鲜水的消耗。

烘干：

滚动造粒：由于污泥的含水量较高，粒度较细，为了保证烘干炉内温度，将污泥添加一定量的生石灰和炭精粉，按比例混合搅拌均匀后再造粒。生石灰具有强吸水性，可以改善湿泥的粘结性，便于配料及输送，再者生石灰吸水后生成的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 具有粘结性，对造粒有利，同时， CaO 和其中的 SiO_2 、 Fe_2O_3 等形成三元共熔体，可以降低烘干温度。经过复合式搅拌机的强力搅拌和打散，成分均匀的混合料入圆筒制粒机制粒，得到粒径 5-15mm 的颗粒，制粒机盘边高、倾角、盘转速可调，盘边和盘底都镶有聚四氟乙烯板防粘，制粒粒径在一定范围内可调。滚动造粒在密闭滚筒中进行，该过程有造粒粉尘产生。

逆流烘干：制粒后的球料经皮带输送机送入烘干机布料机中向炉内均匀地布料，逆流烘干机通过炭精发热提供热量，烘干机内腔温度约为 200-350℃，局部最高温度 800-900℃，物料经过预热与分解，靠自重逐步下移，罗茨鼓风机将风鼓入

压块：将烘干后的污泥、焚烧残渣及废环氧树脂粉尘、废气处理收尘、石灰一并进行机械压块，焚烧残渣中的硅、钙等元素，作为熔炼的造渣剂、粘结剂，实现了固废的综合利用，投加石灰主要是起到泥砖成型粘结的作用。纯液压压块，不需加热，压成四方的块状污泥，该过程为纯物理过程。成型的污泥砖块利用厂内余热锅炉蒸汽进行干燥，采用蒸汽间接加热，干燥温度 70℃，进一步降低污泥砖块的含水率，使含水率由 45%降至 35%，进一步降低熔炼工段能耗。

熔炼：将块状污泥送入贫化炉进行富氧熔炼，出铜（镍）、渣口 180℃对立

设置，出铜（镍）口使用渣模浇铸，热源由炭精燃烧产生的热提供，熔炼温度约 1500℃。熔炼后得到 92%~93%的粗铜镍产品。

硫酸铵生产工艺说明：

氨法脱硫溶液经预处理（过滤）+三效蒸发+离心+干燥工艺进行处理后，最终得到的硫酸铵。

氨法脱硫溶液首先经过过滤，滤除溶液中的杂质，然后进入三效蒸发器进行蒸发，采用顺流式一、二效降膜三效强制循环连续结晶蒸发器，根据进料温度采用先进三、二、一效预热，把物料温度预热到接近蒸发温度时再进入一效降膜蒸发。这样避免物料因温度突然升高产生焦管现象。一、二效采用降膜蒸发器是因为物料初始浓度比较低，蒸发后物料浓度又远低于饱和浓度不会产生晶体堵管，所以采用降膜蒸发器。降膜蒸发器具有浓缩快等优势，是目前最为先进的蒸发器之一。一、二效汽液分离后物料由循环泵送入三效，三效采用最先进双管程强制循环蒸发器，既保证流速又减小电机功率。分离器采用最先进连续结晶分离器，三效采用强制循环连续结晶分离器，通过控制母液内循环流量和晶浆密度，可以达到控制结晶生长速率的目的，同时可以很好地避免器壁结疤现象；通过控制母液外循环流量，可以调节传热系数和母液的过饱和度，使结晶分离操作稳定运行。

（四）含铅锡渣处置工艺

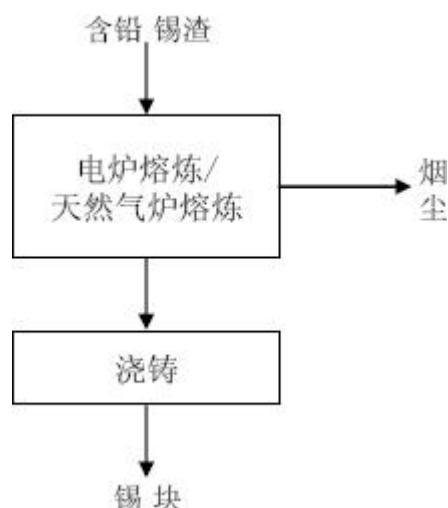


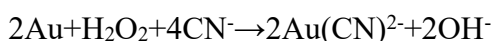
图 4-5 含铅锡站处置工艺流程图

锡块：原料库来的含铅锡渣，经进料系统，进入电炉，在电炉中铅锡渣进行熔炼，出炉时经浇铸、冷却后，形成含锡为 97.5%的锡块。该系统为封闭系统，上有一排气管进入锡熔炼炉相配套的尾气处理系统。

（五）镀金废物综合利用处置工艺

镀金废物综合利用处理工艺分为以下几个步骤：

①退镀剥离：剥离工艺的原料为含金废物进入各自生产线，一般为废含金线路板，先将其脱脂，起类似于洗洁精的作用，洗去含金废料的表面赃物如油污、保护膜等，然后将其浸入装有剥离剂的玻璃槽内，剥离剂的主要成分是芳香族硝基化合物，不挥发，是强氧化剂，在剥离槽内加入 NaCN，在剥离剂的作用下，使含金废料中的金被氧化并与 CN⁻结合，以 Au(CN)₂⁻存在于剥离液中，离子反应方程式为：



②破氰：将在退镀槽退完的所有碱性退镀液排入液体回收车间的槽内，并在其中按一定量依次加入次氯酸钠、盐酸、锌粉等进行破氰及还原处理。金的络合物氰化金根被破氰分离为金离子，以利于金离子下一步的还原提炼回收。破氰为氰化物在碱性条件下被次氯酸钠氧化成氰酸盐（pH 控制在 14）。其反应如下：

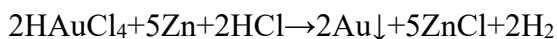


此时生成的氰酸盐毒性较低，为氰的 1‰。但在 CN⁻氧化成 CNO⁻时，

有中间产物氯化氰 CNCl 产生，它沸点低（13.8℃）易挥发、毒性大，但在 pH>10 时，又能迅速氧化成氰酸盐。

以上退镀液对基材几乎不反应，只溶解微量的铜和镍，基材（游离态 Cu、铜合金、不锈钢等）可直接回收。以上破氰将金络合分离为金离子。

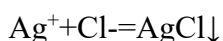
③加锌还原：用盐酸将废液的 pH 调节为 1 左右，并加入锌粉，沉淀过滤洗涤后，再经提纯，其反应为：



通过以上反应，沉淀即为粗金。

（六）镀银废物综合利用处理工艺

退镀剥离：剥离工艺的原料为含银废物进入各自生产线，一般为镀银不锈钢丝，将其浸入装有剥离剂的玻璃槽内，剥离剂是强氧化剂，在剥离槽内加入盐酸，在剥离剂的作用下，使含银废料中的银被氧化并与 Cl⁻结合，以 AgCl 存在于剥离液中，离子反应方程式为：



静置后过滤，将 Zn 与 AgCl 作用置换出银沉淀。其反应为：
$$\text{Zn} + 2\text{AgCl} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{ZnCl}_2$$
，反复多次洗涤沉淀，至滤液中性为止，即可得海绵状银。工艺流程图如下。

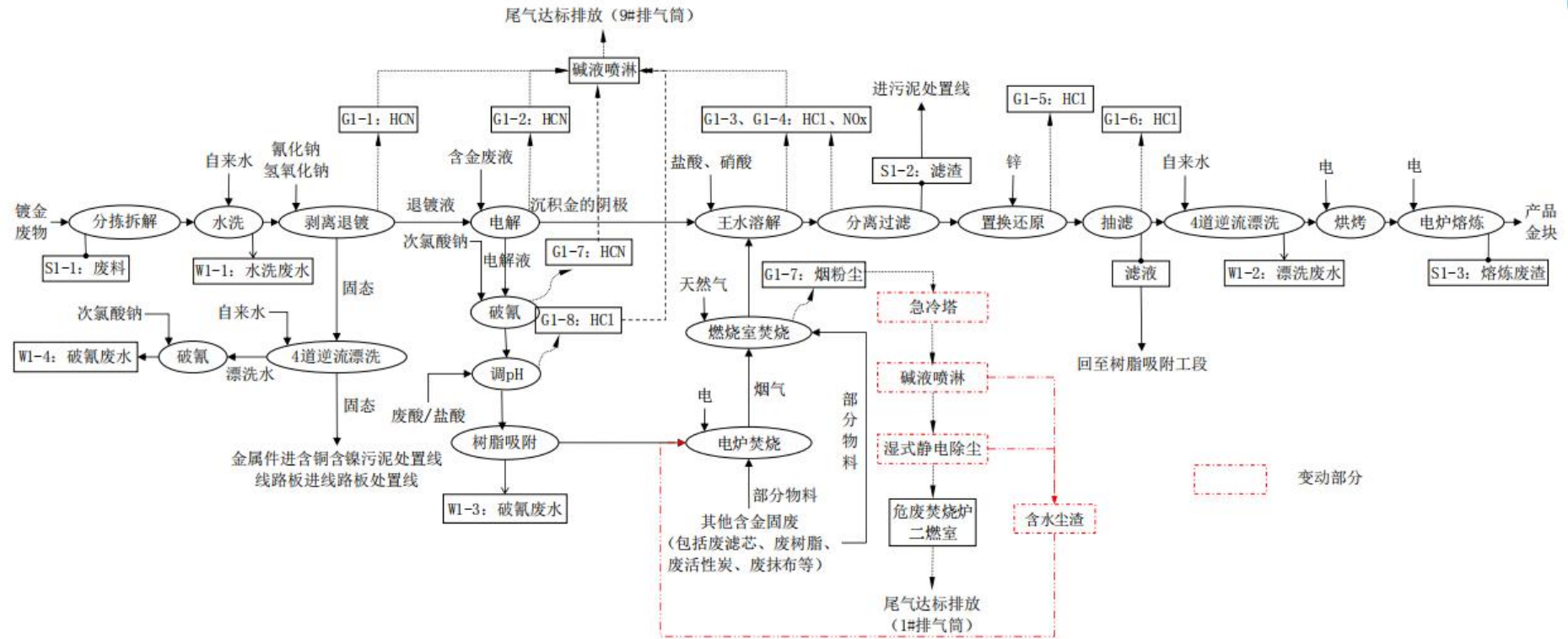
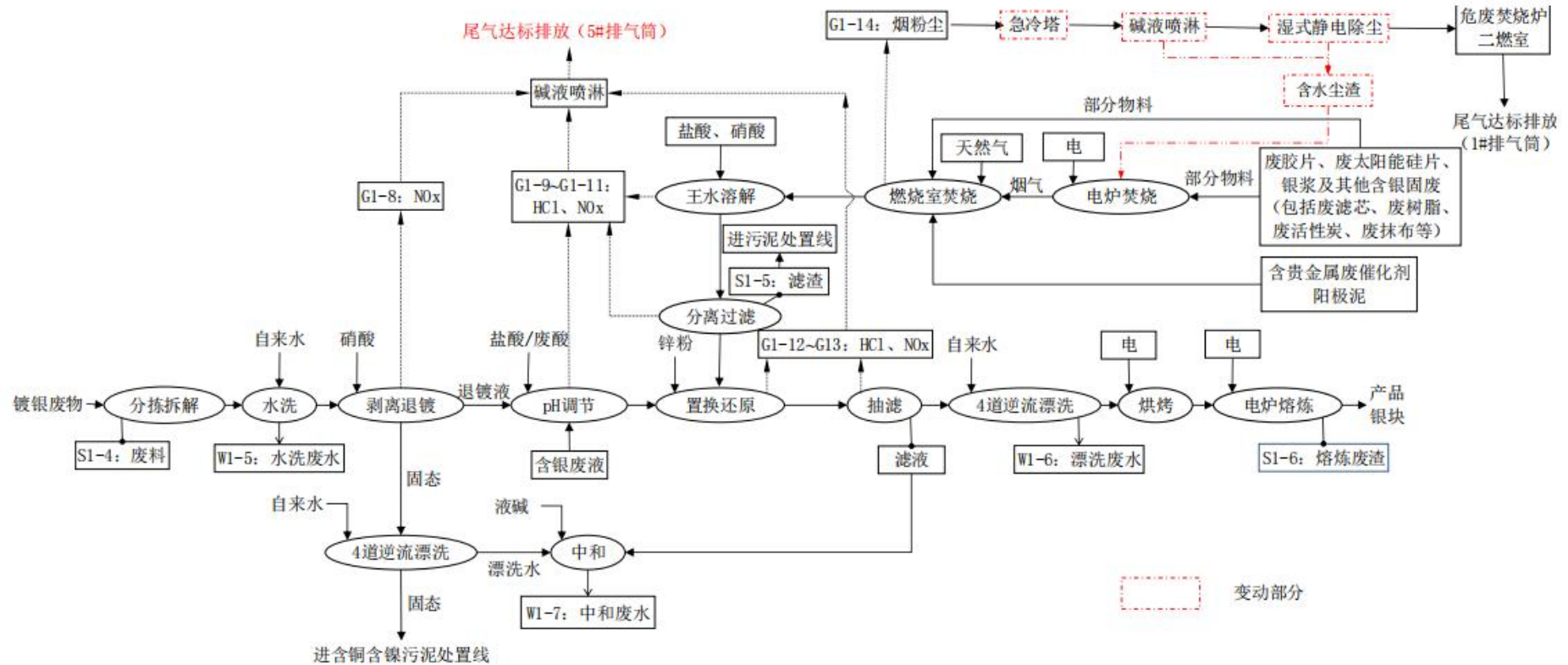


图 4-6 含金废物处置工艺流程图



（七）含镍废液综合利用处理工艺

本工艺为利用过量碱（含废碱经过滤预处理）与废液中的镍生成反应，形成氢氧化镍，再通过过滤漂洗，分离出产品，废液经处理达标后送污水处理厂处理，见反应方程式： $\text{Ni}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ni}(\text{OH})_2 \downarrow$

具体工艺流程图如图 4-8。

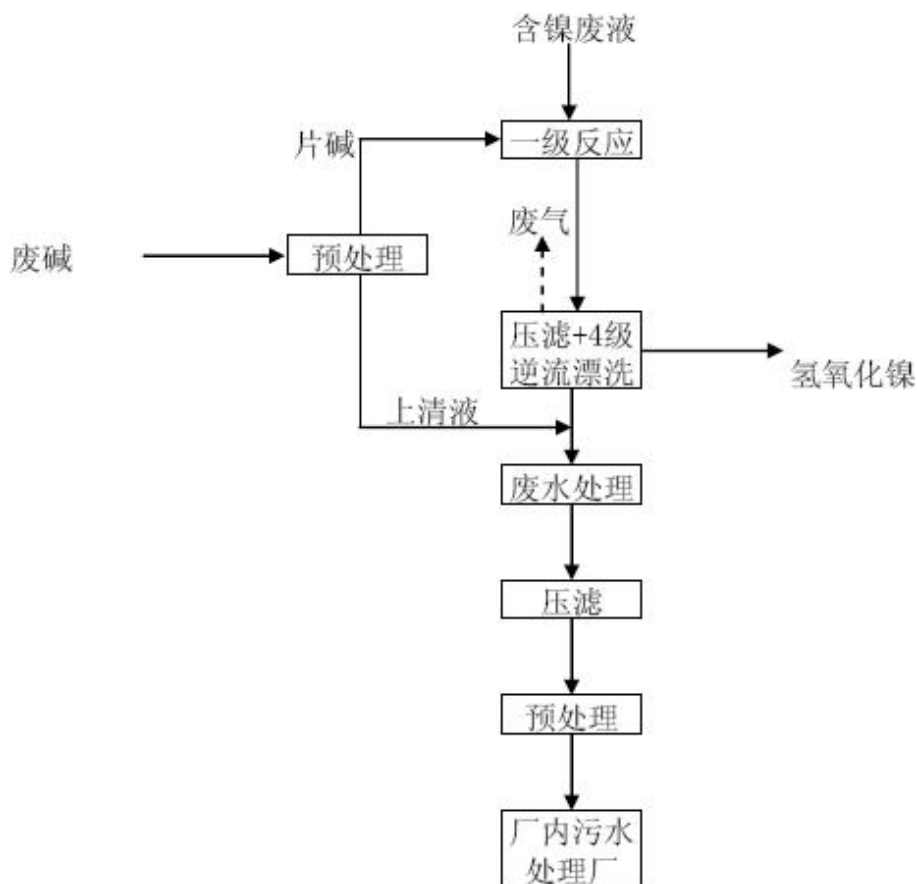


图 4-8 含镍废液、废碱综合利用处理工艺流程图

（八）含锡废液综合利用处理工艺

本工艺为利用过量碱（含废碱经过滤预处理）与废液中的锡生成反应，形成氢氧化锡，再通过过滤漂洗，分离出产品，废液经处理达接管标准后送污水处理厂处理，具体反应见方程式： $\text{Sn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Sn}(\text{OH})_2 \downarrow$

具体工艺流程图如图 4-9。

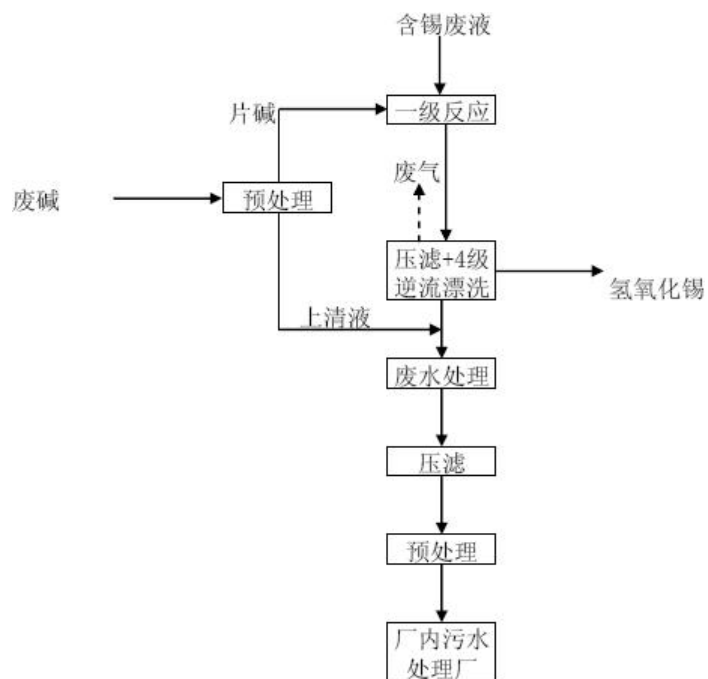


图 4-9 含锡废液、废碱综合利用处理工艺流程图

(九) 金属制品工艺

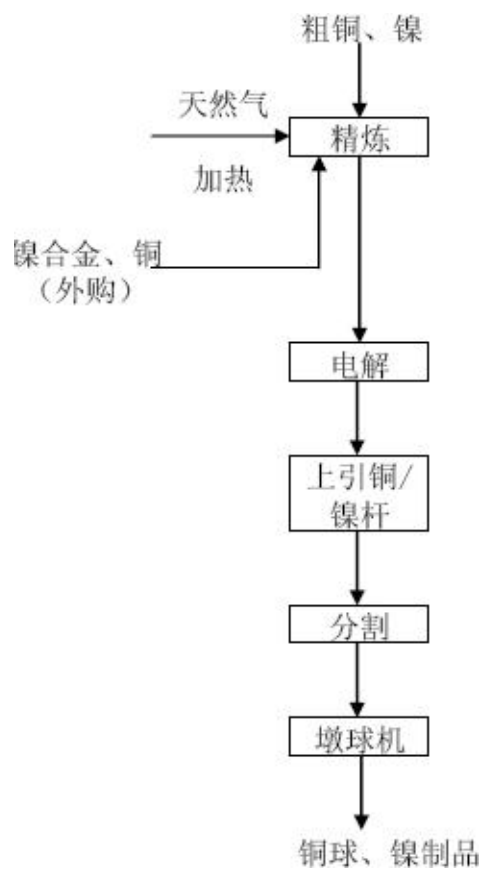


图 4-10 铜球、镍制品工艺流程图

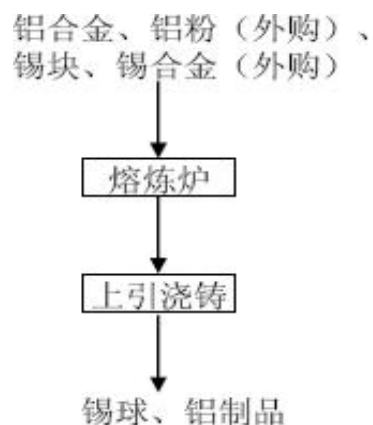


图 4-11 锡球、铝制品工艺流程图

注：根据客户订单，利用厂内处理得到的粗铜、粗镍、锡块和购买的铝合金、铝粉加工成金属制品，粗铜、粗镍、锡块在不能满足客户需求的情况下，通过购买铜、镍合金、锡合金补充。锡块的加工仅为将大的锡块变为小的锡球的过程。

（十）固废焚烧系统工艺

焚烧系统采用国际主流的回转窑处理工艺，回转窑焚烧处理工艺主要包含预处理及进料系统、焚烧系统、余热回收系统、烟气净化预处理系统、残渣及飞灰处理系统、自动控制及在线监测系统、辅助系统等七个主要部分组成，具体处置工艺见图 4-12。

焚烧工序流程简介：

（1）预处理及进料系统

根据危险废物的性状进行分质预处理及进料。

固体焚烧废物经破碎后根据入场后化验测定的热值、灰分和特性等，通过按比例进行配料，使进料废物的热值、燃烧速度达到入炉标准，后通过进料机运入回转窑焚烧。桶装废液经进液装置与固废一起送入回转窑进行焚烧处置。

（2）焚烧系统

一次燃烧：固态（或半态）危险废物及液态的危险废物经过配比进入回转窑燃烧，在欠氧环境中进行干燥后，再经过还原性气氛中焚烧热解为可燃烧性气体及以碳为主的固体残渣，挥发产生的大量可燃性气体送入二次燃烧室，残渣由出渣机带出。固态（或半态）危险废物及液态的危险废物进入回转窑，顺着回转窑的倾斜方向缓慢移动，在炉内供给充分的助燃空气，形成高温氧化环境，废物通过在窑中翻转、搅拌，经历烘干—起燃—燃烧—燃尽等阶段，窑内温度在850-1050℃左右，固态废物在窑内的停留时间约40~70分钟，炉渣掉进水封出渣机由刮板带出，烟气送入二燃室在1100℃以上的高温下进一步充分燃烧。废液经喷枪雾化进入回转窑，在过量燃烧空气的作用下焚烧。在炉内焚烧温度及焚烧物热值较低时加入天然气进行助燃，未燃尽气体进入二次燃烧室再一次充分燃烧。

二燃室：未燃尽的高温烟气，在二燃室再一次燃烧，正常情况下燃烧温度可达1100℃以上，且烟气在高温区停留时间大于2秒，以保证有害物质的充分分解。当二燃室出口温度低于1100℃的情况下，二燃室燃烧器会自动开启助燃模式，确保二燃室出口温度高于1100℃。二燃室上部设有紧急排空烟囱，通常情况下紧急排空烟囱关闭，异常情况下紧急排空烟囱才会打开，烟气直接通过紧急排放烟囱排空。废气经二燃室充分燃烧后，废气进入余热锅炉进行余热回收利用。

回转窑、二燃室燃烧所用的空气（空气来自危险废物仓库、贮坑，正常运行时可确保贮坑维持在微负压状态）均通过鼓风机供给，为保证有机物彻底焚烧，整个焚烧系统始终处于负压状态，以防止有害烟气的外漏。

（3）余热回收利用系统

经过二次燃烧室充分燃烧后的烟气，考虑将来更高的氮氧化物排放标准，特

在余热锅炉辐射段第一回程预留脱硝位置，新增回转窑焚烧系统预留 SNCR 脱硝设备的位置及接口，在余热锅炉辐射段的第一个回程预留设置一台 SNCR 脱硝装置，脱硝采用成品袋装尿素进行现场配置，配置后的尿素溶液（5%），通过螺杆泵泵送至脱硝喷枪，尿素溶液通过高压空气的雾化，从喷嘴喷入余热锅炉辐射段的第一回程，喷洒量为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ 。余热锅炉蒸发量约 10t/h 。余热锅炉出口烟气温度设计在 $520\pm 20^\circ\text{C}$ ，确保避开 $300\sim 500^\circ\text{C}$ 二噁英再合成的温度段。余热锅炉产生的蒸汽主要用于厂区污泥的干化。

现有项目余热回收利用系统在余热锅炉辐射段的第一个回程也各设置了一套（共三套）SNCR 脱硝装置进行 5% 尿素溶液雾化喷淋，进一步降低氮氧化物的浓度。

（4）烟气净化预系统

1、项目烟气净化预处理系统

项目余热利用后的烟气进入急冷塔，急冷塔上部设有双流体雾化喷嘴，水和压缩空气通过一定的配比雾化进入急冷塔，通过自动控制的方式控制水的喷入量，将烟气温度由 500°C 左右迅速降至 180°C 左右，可以避开二噁英再合成的温度段，从而达到抑制二噁英再生成的目的。烟气中较大粒径的飞灰落于塔底，经由旋转卸料阀排至飞灰收集袋内。

从急冷塔出来的烟气先进行旋风除尘处理，同时起到去除火星的作用，防止其损坏下游布袋除尘装置。旋风除尘利用离心力使烟气中携带的大颗粒物质沉降，借此分离大颗粒粉尘和气体。旋风除尘器底部设置双挡板卸灰阀，沉降的大颗粒物质由此处排出。

经过旋风除尘处理的烟气进入布袋除尘装置 1 进行处理，在布袋除尘装置 1 入口烟道中投加活性炭进行吸附二噁英及重金属类物质及投加消石灰进行干法脱酸处理。活性炭和消石灰分别储运于相应的圆锥筒式储罐，活性炭和消石灰通过料仓底部的圆盘式加药机加药，通过气力输送的方式使粉末状的活性炭和消石灰正压输送至布袋除尘装置入口处烟道中，利用活性炭表面吸附特性来吸附二噁英等有害气体，利用消石灰的中和反应能力有效去除烟气中的酸性气体。

烟气在管道内与活性炭、消石灰充分混合进入布袋除尘器 1，在布袋表面形成滤饼。烟气通过布袋时，其中的酸性气体与滤饼中的消石灰进行反应，二噁英

和重金属被滤饼中的活性炭高效吸附，连烟尘一起附着在布袋表面形成飞灰，经振打后落于布袋除尘器 1 的集灰仓内，再通过螺旋输送机及旋转卸料阀排至飞灰收集袋。

2、现有项目烟气深度净化处理系统

项目焚烧烟气经过“急冷塔+旋风除尘+布袋除尘系统 1（在布袋除尘装置入口烟道中投加活性炭、消石灰）”预处理后，进入现有烟气深度净化系统处理，现有烟气深度净化系统包括“湿法尾气处理装置+加热器 1+布袋除尘系统（在布袋除尘装置入口烟道中投加活性炭、消石灰）”，为了使得现有焚烧项目烟气深度净化系统能够满足扩建后烟气的处理要求，扩建过程也对现有焚烧项目烟气深度净化系统进行了改造，又增加了 1 套加热器+1 套活性炭吸附塔+1 套布袋除尘（包括活性炭、消石灰投加装置），进一步完善了现有焚烧项目烟气深度净化系统。

（5）残渣及飞灰处理系统

焚烧残渣处理包括炉渣处理、飞灰处理、循环水池除尘渣处理，以及废耐火材料处理，其中炉渣处理包括炉渣冷却、输送，以及临时贮存；耐火材料处理和飞灰处理包括飞灰收集、输送，以及临时贮存；除尘渣处理包括压滤、收集、输送，以及临时贮存。炉渣、飞灰、耐火材料，以及除尘渣在厂内暂存后，外送光大环保（苏州）固废处置有限公司安全填埋。

（6）自动控制及在线监测系统

焚烧处理系统中控采用 DCS 控制系统及结合就地 PLC 控制系统尽量减少危废与操作人员的接触，控制系统主要包括以下几部分内容：

1、进料系统控制：实现自动进料，减少人为操作，包括进料量、进料设备启停控制；

2、焚烧系统控制：包括助燃空气、辅助燃油量的控制，用以控制炉膛温度及燃烧效率；

3、烟气净化系统控制：包括消石灰量、活性炭量、液碱液位、烟气温度的控制以及除尘器运行程控。以保证各污染物排放达标；

4、烟囱上设置取样孔和取样平台等辅助设施，安装烟气在线检测系统，监视排放烟气的品质并反馈控制烟气净化系统的运行。烟气在线监测装置检测焚烧

炉所排放烟气中的烟尘、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳、氮氧化物、含氧量、二氧化碳、水、流量、压力、温度等，并预留 HF 参数机位。烟囱顶部设置指示灯和避雷针。

（7）辅助系统

软水间用于制备软水并为余热锅炉补水，补水温度为 20℃。

压缩空气站用于向焚烧装置区提供压缩空气，主要为急冷塔提供雾化压缩空气、为除尘器提供脉冲清灰气体、为二燃室紧急排放阀提供动力源等。压缩空气站包括全部设备、附件、紧固件、备品备件及所需电气、仪表设备及配件等。

主要管路系统主要包括：烟气系统管路；供风系统管路；辅助燃料系统管路；急冷水系统管路；石灰粉系统管路；活性炭粉系统管路；压缩空气系统管路；洗涤系统管路；碱液系统管路、阀门、仪表、固定等。配套操作及检修平台。主要包括操作平台、梯子、栏杆、扶手等。

4.1.3 企业“三废”排放及污染防治措施

（一）废水

厂内废水处理站包括四套废水处理系统：①物化处理 1+混凝沉淀系统、②物化处理 2+蒸发处理系统、③生化处理系统、④油污水处理系统。全厂废水根据水质不同进行分类处理具体如下：

（1）焚烧处置

焚烧处置无生产废水排放，尾气湿法尾气处理循环使用，碱液循环水池产生的除尘废水用于焚烧炉炉渣的增湿，余热锅炉产生的蒸汽用于厂区污泥的烘干后，蒸汽冷凝水与软水处理设施产生的清下水共同排入厂区雨水管网。

（2）废线路板综合利用

废线路板综合利用无废水产生。

（3）废含铜蚀刻液处置利用

铜蚀刻液包括碱性蚀刻液和酸性蚀刻液，碱性蚀刻液采用酸性蚀刻液中和法，中和反应产生的中和滤液、硫酸铜脱水废水中含氮，该部分废水单独收集，采用物化处理 2+蒸发处理系统处理，处理后的冷凝水回用，不外排。酸性蚀刻液与碱性蚀刻液中和后，仍有大量剩余，剩余的酸性蚀刻液采用液碱中和法，中和反应产生的中和滤液、硫酸铜脱水废水不含氮磷，排入物化处理 1+混凝沉淀系统处理后，排入漕湖工业园污水处理厂。

（4）镀金、银废物综合处置利用

含金含银废物处置线产生的废水（包括漂洗废水、废气喷淋废水等），车间预处理后全部进入蒸发装置进行蒸发浓缩，蒸汽回用于阳光烘房间接加热，不外排。

（5）含镍废液综合利用处理

该过程生产废水包括水洗液、废槽液等，主要污染物为 pH、COD、SS、镍、铜、石油类等，该部分废水收集后经沉淀、过滤等物化处理方式后，处理达标后排入市政管网。

（6）含锡废液综合利用处理

该过程生产废水包括废脱脂液、水洗液、废槽液等，主要污染物为 pH、COD、SS、铜等，该部分废水收集后经沉淀、过滤等物化处理方式后，处理达标后排

入市政管网。

(7) 金属制品生产车间

该过程产生的废水主要污染物为 pH、COD、铜、镍，该部分废水收集经沉淀、过滤等物化处理方式后，处理达标后排入市政管网。

(8) 表面处理废物、含铜含镍处置生产线废水

该过程产生的废水主要污染物为 pH、COD、铜、镍，该部分废水收集经物化处理 3+混凝沉淀废水预处理系统，达到车间排放标准后，再进入十三期项目新增的生化处理系统进一步处理，确保废水能够长期稳定达标，处理后的废水经厂排口排入市政管网。

(9) 其他废水

车间地面冲洗废水、初期雨水等一并直接入物化处理 1+混凝沉淀系统，经处理后接管。

生活污水直接排入市政管网。

厂区采用雨污分流制。污水和初期雨水经厂内预处理达到接管标准后排入漕湖污水处理厂集中处理，后期雨水直接排入厂区雨水管网。

企业现有物化预处理 1、物化预处理 2、生化处理站、两效蒸发等四套处理废水设施，具体工艺流程分别见图 4-13、4-14。

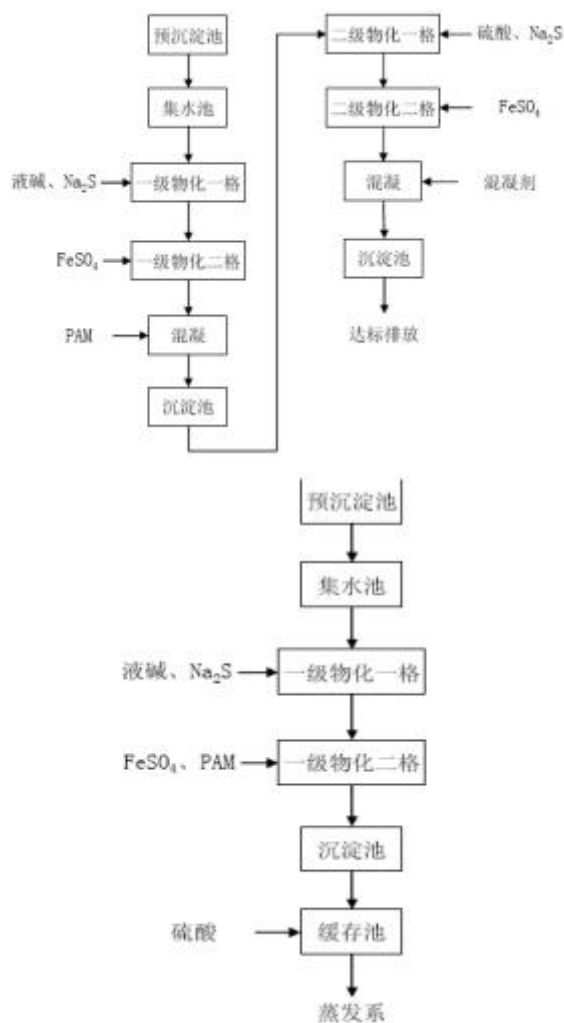


图 4-13 物化处理系统 1、2 工艺流程图

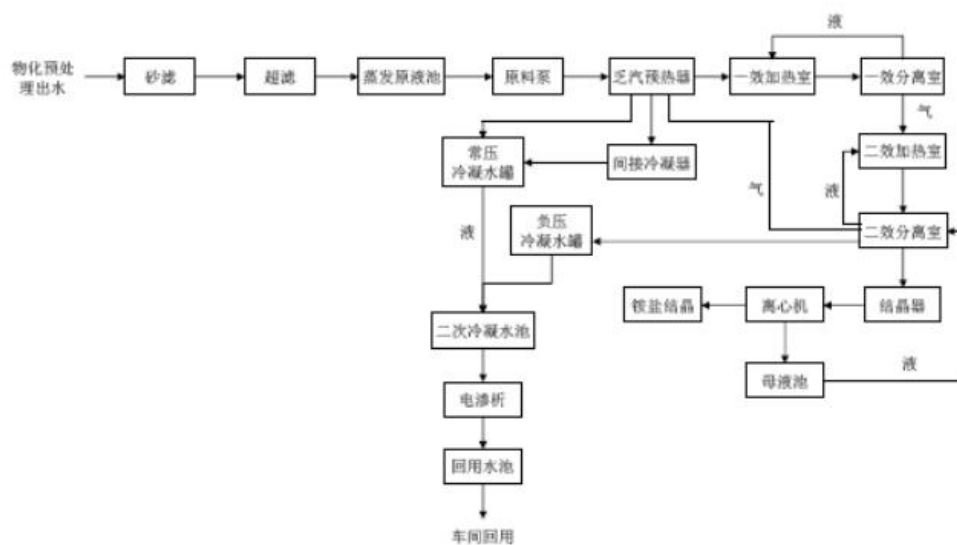


图 4-14 废水两效蒸发处理工艺流程图

表 4-7 全厂水污染物产生及排放情况

种类		废水量 t/a	污染物名 称	污染物产生量		治理措施	污染物出水量		排放去向
				浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	接管量 t/a	
废液处 理车间 金属制 品车间	含镍废 物综合 利用	4780	COD	29.3	0.14	物化处理 3+混凝沉 淀处理系统	29.3	0.14	污水经预处理 后达到污水处 理厂接管标准 后,接管至污水 厂处理
			SS	43.9	0.210		43.9	0.210	
			石油类	14.8	0.07074		14.8	0.07074	
			总镍	4.8	0.02292		1.0	0.00478	
			总铜	2.0	0.00958		0.5	0.00239	
			COD	29.3	0.14		29.3	0.14	
	含锡废 物综合 、利用	14341	COD	22.3	0.32	废水经混凝沉淀预 处理达车间排放标 准后,进入物化处理 1+混凝沉淀处理系 统	22.3	0.32	
			SS	42.7	0.613		42.7	0.613	
			石油类	23.2	0.33271		23.2	0.33271	
			总铜	1.11	0.01592		0.5	0.00717	
			总铅	1.80	0.02589		0.24	0.0035	
			总砷	0.013	0.00019		0.013	0.00019	
	镀金废	1040	COD	1000	1.040	破氰+混凝沉淀车间	400	0.416	

	物综合利用		SS	400	0.416	预处理 B	200	0.208	
			总铜	30	0.31		2.0	0.002	
			TN	914	0.951		914	0.951	
			CN ⁻	35.2	0.037		0.5	0.0005	
	镀银废物综合利用	1190	COD	10000	1.190	混凝沉淀车间预处理 A	400	0.476	
			SS	400	0.476		200	0.238	
			总镍	10	0.012		1.0	0.001	
			总铜	30	0.036		2.0	0.002	
			TN	914	1.088		914	1.088	
			总银	15.2	0.018		0.5	0.0006	
	碱性蚀刻液处置废水、蚀刻液废气碱液喷淋	7154	pH	7~10	-	物化处理 2+蒸发	0	0	
			COD	200	1.431				
SS			100	0.715					
NH ₃ -N			244	1.746					
铜			67	0.480					
酸性蚀刻液处置废水	6000	pH	9~10	-	物化处理 1+混凝沉淀	/	/		
		COD	250	1.50		194	1.32		

		SS	100	0.60		44	0.30	
		总铜	80	0.48		0.3	0.002	
公用工程废水	2230	PH	7~11	-	物化处理 1+混凝沉淀	COD220SS57 铜 1.3	水量 5030COD1.107 SS0.288 铜 0.0066	
		COD	280	0.6236				
		铜	2.33	0.0052				
地面冲洗水	2400	pH	2~14	-				
		COD	100	0.24				
初期雨水	400	SS	70	0.168				
		pH	>10	-				
		COD	300	0.12				
		铜	3.5	0.0014				
		SS	300	0.12				
生活污水	26338	COD	400	10.535	/	207	5.452	
		SS	200	5.268		75	1.975	
		NH ₃ -N	28	0.727		15	0.395	
		磷酸盐	5	0.132		1	0.026	
乳化液处理项	2820	COD	1000	2.82	油污水处理系统	0	0	

目		SS	500	1.41				
		石油类	700	1.974				
表面处理项目	2384	COD	500	1.192	物化处理 1+混 凝沉淀	80	0.19	
含铜含镍污泥 处置线	93555	COD	414	38.732	两级串联 A/O	207	21.291	
		SS	172	16.091		75	7.714	
		总铜	0.5	0.047		0.46	0.047	
		总镍	1.0	0.093		0.9	0.093	
		总铬	0.12	0.011		0.11	0.011	
		总锌	1.18	0.110		1.07	0.100	

（二）废气

（1）焚烧炉产生烟气

焚烧炉高温烟气余热利用后进入急冷塔，通过喷淋水雾将排出的尾气在极短时间内急冷至 200℃ 以下，经过湿法尾气处理装置预处理后，再进入烟气深度净化系统处理，烟气深度净化系统包括湿法尾气处理装置、加热器及布袋除尘（在布袋除尘装置入口烟道中投加活性炭、消石灰），最后各污染物的排放浓度达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）通过 50m 高的 1#烟囱排入大气。

（2）粉碎废气

废线路板车间破碎机、粉碎机、分选机等产生粉尘的设备出气口均设置了废气收集管道，收集粉尘经过旋风除尘、布袋除尘、静电除尘器，再经水洗二级处理后，尾气经 15m 的 6#排气筒外排，除尘灰与重力分选产生的废树脂粉末一并处置。

（3）废蚀刻液酸碱废气

废蚀刻液综合利用反应生产区的反应池上部设置废气收集系统，通过管道收集后，经二级湿法尾气处理洗涤处理后经 25m 的 5#高排气筒排放。

（4）含铜、镍污泥处置产生废气

部分含铜、镍污泥处置包括八部分：烘干废气、压块投料废气、配料堆料含尘废气、污泥砖块干燥过程含尘废气、贫化炉二燃室废气、贫化炉出铜口出渣口废气、炉渣烘干出气口水蒸汽及出渣口含尘废气、副产硫酸铵干燥废气。

烘干过程产生废气经碱液喷淋除尘后通过 15 米高的 2#、15#排气筒排放；

配料堆料含尘废气收集后进入一套碱液喷淋塔进行处理，处理后经 25m 高的 16#排气筒排放。

压块工序投料过程产生的粉尘经碱液喷淋塔除尘后通过 15 米高的 10#排气筒排放；

污泥砖块干燥过程含尘废气收集后进入三套碱液喷淋塔进行处理，处理后分别经 25m 高的 13#、17#、18#排气筒排放。

贫化炉二燃室尾气经管道收集后进入余热锅炉热交换+急冷塔急冷+布袋除尘+二级氨水脱硫处理+布袋除尘进行处理，处理后经 50m 高的 7#排气筒排放；

贫化炉出铜口、出渣口产生的粉尘捕集后进入蒸汽烘房配套的碱液喷淋塔处理，处理后的废气与干燥废气合并排放（17#排气筒）；

炉渣烘干出气口水蒸汽及出渣口含尘废气收集后直接通过 15m 高的 19#排气筒排放；

副产硫酸铵干燥产生的粉尘经旋风除尘再经碱液喷淋处理后由 15 米高的 11#排气筒排放。

部分含铜含镍污泥（50%）压滤后直接通过逆流烘干机烘干后直接进入贫化炉熔炼，无废气产生。

（5）镀金、银废物综合利用处理——酸性废气、含尘废气

含尘废气采用急冷塔+碱液喷淋+湿式静电除尘器的组合工艺处理，含银废物生产过程中的酸性气体接入现有已建蚀刻废液处置工艺中的废气中的二级碱液喷淋塔处理设备处理，5#排气筒排放，含金废物处理产生的废气接入一级碱液喷淋塔处理，处理后的废气仍通过 9#排气筒排放。

（6）含镍、锡废液综合利用处理——含镍、含锡废液处置槽边废气

在含镍、含锡废液处置利用中，槽边废气采用集气罩收集，由风机抽出，废气中的氯化氢、氮氧化物等经收集采用氢氧化钠溶液吸收，外排污染物通过 15 米高的 4#排气筒达标排放。

（7）锡泥、铅锡渣处理废气

锡泥、铅锡渣熔炼产生的废气采用旋风+布袋除尘处理后，通过 25m 高的 8#排气筒排放。

（8）应急用煤锅炉燃烧尾气

厂内设置煤锅炉用于蒸汽系统发生事故等的应急锅炉，燃烧尾气由 3#排气筒排放，因该锅炉作为应急用，因此没有对其产生的污染物进行定量。

（9）危废焚烧物料临时暂存废气

在十二期项目（即 25000t/a 危废焚烧项目）焚烧危废仓库建成前，焚烧废物临时过渡放置在综合成品车间二层（仓库 1）及退镀车间一层（仓库 2）暂存，并对两车间采取密闭集气措施，仓库 1 废气经风机收集后进入活性炭吸附系统+水喷淋装置处理，尾气通过 25m 高 20#排气筒排放。仓库 2 废气引入压块工序粉尘废气处理装置处理，仓库 2 废气先进入活性炭吸附系统处理后，再与压块工序

粉尘废气一起通过水喷淋装置一起处理，最后尾气经 15m 高 10#排气筒排放。

危废焚烧物料临时暂存废气源强仍执行已批第十二期项目焚烧危废仓库废气源强。

厂区有组织排放大气污染物产生、排放情况见表 4-8。

表 4-8 厂区有组织排放大气污染物产生情况

污染源名称	排气筒编号	排气量 m ³ /h	污染物名称	产生状况		治理措施	去除率(%)	排放状况		执行标准	排气筒高度 m	排放方式
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
粉碎废气	6#	1000	粉尘	417	0.417	旋风除尘、布袋除尘、静电除尘、二级水洗	87	54.21	0.054	120	15	连续
废蚀刻液酸碱废气	5#	4000	NH ₃	93	0.37	淡碱液吸收	80	18.6	0.07	/	25	连续
			HCl	220	0.9		90	22	0.09	100		
			硫酸雾	125	0.5		90	12.5	0.05	45		
氯化钙提取流化床造粒天然气燃烧	12#	2000	烟尘	7.15	0.01	/	/	7.15	0.01	120	25	连续
			二氧化硫	15.8	0.03		/	15.8	0.03	550		
			氮氧化物	41.0	0.59		/	41.0	0.59	240		
焚烧炉	1#	122000	烟尘	8922	1070.64	急冷、多道湿法尾气处理、	99.5	42.10	5.14	65	50	连续
			CO	48.00	5.76		0	47.21	5.76	80		

			SO ₂	716	85.95	加热器、布袋	85	105.68	12.89	200		
			NOX	175	21.00	除尘（在布袋	40	103.14	12.58	500		
			HCl	511	61.34	除尘装置入	90	50.25	6.13	60		
			HF	15	1.80	口烟道中投	80	2.95	0.36	5.0		
			Hg	0.53	0.06	加活性炭及	85	0.08	0.01	0.1		
			Cd	0.53	0.06	消石灰）	85	0.08	0.01	0.1		
			Pb	4.34	0.52		85	0.64	0.08	1.0		
			As+Ni	1.60	0.19		85	0.24	0.03	1.0		
			Cr+Sn+Sb +Cu+Mn	9.60	1.15		85	1.42	0.17	4.0		
			二噁英	3.1TEQng/m ³	3.68×10 ⁻⁷		90	0.30 TEQng/m ³	3.68×10 ⁻⁸	0.5 TEQng/m ³		
污泥砖块 干燥	13#	1000	粉尘	247	0.25	碱液喷淋	90	24.7	0.025	120	25	连续
			镍及其化 合物	2.22	0.002		90	0.22	0.0002	4.3		
			锡及其化 合物	1.53	0.0015		90	0.15	0.00015	8.5		

焚烧危废 仓库	14#	60000	粉尘	50	3.00	活性炭+水喷 淋	90	5.0	0.30	120	25	间歇, 720 h
			NH3	20	1.20		80	4.0	0.24	—		
			H ₂ S	1.5	0.09		80	0.3	0.018	—		
烘干	15#	30000	粉尘	167	5.00	碱液喷淋	90	16.7	0.50	120	15	连续
			镍及其化 合物	1.71	0.05		90	0.17	0.005	4.3		
			锡及其化 合物	1.16	0.03		90	0.12	0.003	8.5		
配料堆料	16#	30000	粉尘	278	8.35	碱液喷淋	90	27.8	0.84	120	25	连续
			镍及其化 合物	2.5	0.075		90	0.25	0.0075	4.3		
			锡及其化 合物	1.69	0.051		90	0.17	0.005	8.5		
污泥砖块 干燥	17#	1600	粉尘	247	0.40	碱液喷淋	90	24.7	0.04	120	25	连续
			镍及其化 合物	2.17	0.003		90	0.22	0.0004	4.3		
			锡及其化	1.48	0.002		90	0.15	0.0003	8.5		

			合物									
贫化炉出 铜口、出渣 口		20000	粉尘	136	2.73		90	13.6	0.27	120		
			镍及其化 合物	1.22	0.024		90	0.12	0.002	4.3		
			锡及其化 合物	0.83	0.016		90	0.08	0.002	8.5		
污泥砖块 干燥	18#	800	粉尘	248	0.20	碱液喷淋	90	24.8	0.02	120	25	连续
			镍及其化 合物	2.25	0.002	碱液喷淋	90	0.22	0.0001	4.3	25	连续
			锡及其化 合物	1.39	0.001	碱液喷淋	90	0.14	0.0001	8.5	25	连续
含镍、含锡 废液处置 槽边废气	4#	60000	HCl	46.7	1.18	逆流碱液吸 收塔吸收	90	4.67	0.118	100	15	连续
			NOx	0.99	0.03		90	0.099	0.003	240		
含 铜 镍	烘干废 气	2#	8000	粉尘	470	碱液喷淋	90	47	0.38	120	15	连续
				镍及其化 合物	2.60		90	0.26	0.002	4.3		

污 泥 处 置 线				锡及其化合物	1.75	0.014		90	0.17	0.001	8.5		
	压块投料粉尘、临时仓库2	10#	10000	粉尘	264	2.64	活性炭吸附、水喷淋	90	264	0.26	120	15	连续
				镍及其化合物	2.38	0.024		90	0.24	0.0024	4.3		
				锡及其化合物	1.69	0.016		90	0.16	0.0016	8.5		
	贫化炉二燃室	7#	60000	烟尘	2370	142.19	余热锅炉热交换+急冷塔急冷+布袋除尘+二级氨水脱硫+布袋除尘	99.6	9.48	0.57	20	50	连续
				SO ₂	12482	748.93		99.2	99.8	5.99	100		
				NO _x	187.5	11.25		20	150	9.00	200		
				镍及其化合物	18.33	1.10		99	0.18	0.01	4.3		
				锡及其化合物	12.39	0.74		99	0.12	0.007	8.5		
	副产硫酸铵干燥	11#	2000	粉尘	2500	5.00	旋风除尘+碱液喷淋	97.5	62.5	0.13	120	15	连续

锡泥、铅锡渣处理废气	8#	10000	烟尘	641	6.41	旋风+布袋除尘	97	19.2	0.192	100	15	连续
			铅尘	8.01	0.08		95	0.4	0.004	10		
			二氧化硫	1.4	0.014		0	1.4	0.014	850		
酸性废气	9#	6000	HCl	251	1.51	碱液喷淋(碱液中投加焦亚硫酸钠)	90	25.1	0.15	100	25	连续
			HCN	1.85	0.011		90	0.18	0.0011	1.90		
			NO _x	355	2.13		90	35.5	0.21	240		
临时仓库 1	20#	10000	NH ₃	9.585	0.096	活性炭吸附、水喷淋	80	1.917	0.019	—	25	连续
			H ₂ S	0.695	0.007		80	0.139	0.0014	—		
			粉尘	24	0.24		90	2.40	0.024	120		

（3）固废

项目运营过程中产生的固废主要为生活垃圾、焚烧炉炉渣、急冷塔急冷渣、布袋除尘飞灰、废活性炭、碱液循环处理设施产生的除尘渣、设备检修产生的废耐火材料和废机油废抹布以及焚烧物装运产生的包装桶（袋）。炉渣、急冷渣、飞灰、除尘渣、以及废耐火材料交由光大环保填埋处置（其中焚烧系统产生的飞灰、炉渣及除尘渣现委托光大环保

（苏州）固废处置有限公司安全填埋，待企业《三废综合利用及治理技改项目》建成后，将由企业自己综合利用）；仓库废活性炭、设备检修产生的废机油和废抹布、包装桶（袋）将进入焚烧炉焚烧；生活垃圾统一配备垃圾桶和垃圾箱，由当地环卫部门统一清运。企业所有固废均得到妥善处理 and 处置，不会对环境造成二次污染。

目前企业已建成的危废仓库均按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单和《江苏省危险废物管理暂行办法（修正）》（1994 年 49 号，1997 年经过江苏省人民政府令第 123 号修正）设计和建设，具体如下：

①所有危废仓库的贮存场地设施底部均高于当地地下水最高水位 1m 以上，地面与裙角采用防渗材料建造；

②根据收集处置的危险固废的性质，采取分类存放；

③在各危废仓库内均设置有导流沟，并配备有相应的应急和消防器材，并设置危险废物标志警示牌；

④部分仓库储存不易挥发的危险废物（袋装或专用塑料桶包装），采取顶棚和围墙的半封闭设置外，其余危废仓库均为室内贮存；企业危废均在常温下储存，且危废仓库地面均采取防腐、防渗、耐温的防腐材料，因此，所有危险废物贮存场所均做到防风、防雨、防渗漏，且危废仓库内不乱放置其他物品；

⑤易挥发的危险废物暂存于仓库密闭区域，并配备有抽风装置和活性炭吸附装置，防止密闭仓库中的气体浓度过高⑥剧毒品库充分考虑防盗要求，采取双门双锁管理，24 小时专人管理并建立详细的台账记录及相应的规章制度，保证危险废物无流失并彻底处置；

⑦危险废物的收集、贮存等均按照腐蚀性、毒性、易燃性等危险特征进行分

类包装存放，并设置相应的标签；

⑧危险废物收集进入厂内贮存前，均根据危险废物的种类、数量、危险特征、形态等采用相应材质的包装材料；且包装材料上均对废物的种类和特性设置完整的标签；

⑨按照贮存危险废物的种类和特征分区贮存，且每个贮存区之间均分区间隔，并设置防火、防雷等装置；

⑩企业在日常运营中均建立有危险废物贮存和转移的台帐以及出入库交接记录等。

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

通过资料收集、人员访谈，确定企业重点场所、重点设施设备：涉及有毒有害物质的生产设备、储罐、管线，排污设施、污染治理设施等；涉及有毒有害物质的生产区、原辅材料及工业废弃物的堆放区、储放区和转运区等。重点设施设备及重点场所清单见下表 4-9。

表 4-9 重点设施设备及重点场所清单

序号	重点场所/重点设备	主要污染来源
1	柴油罐	储存柴油
2	液体储罐	储存化学原料
3	硫酸储罐	
4	酸性蚀刻液储罐	
5	碱性蚀刻液储罐	
6	含锡废液储罐	
7	含镍废液储罐	

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

表 5-1 重点监测单元情况一览表

重点场所/设施/设备名称	是否为重点监测单元	确定原因
污水处理站	是	厂区内生产废水种类颇多，主要为废含铜蚀刻液、镀金银废物产生的废水、含镍废液、金属制品车间废水、含铜含镍处置生产线废水，废水收集处理池分为地上和地下，地下不分成池子深度 3.5-4m 不等，废水及添加剂中含有多种有毒有害物质，液体可能存在跑冒滴漏现象，对周边土壤和地下水造成污染
危废焚烧车间	是	废物中含有多种有毒有害物质，焚烧过程中也会产生多种含有有毒有害物质
镀金镀银废物车间	是	废物处理过程中化学原料以及产生较多含银废料、废酸到有毒有害物质
含铜镍污泥冶炼车间	是	污泥中含有较多毒有害物质，生产过程中涉及到化学原料以及产生较多含有毒有害物质
含铅锡冶炼车间	是	冶炼过程中涉及到化学原料以及产生较多含有毒有害物质
含镍、含锡废液车间	是	废液处理过程中涉及到化学原料以及产生较多含有毒有害物质
柴油罐	是	地下柴油储罐，隐蔽设施

5.2 识别、分类结果及原因

结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。

表 5-2 重点监测单元清单

企业名称	苏州市荣望环保科技有限公司				所属行业	[N7724]危险废物治理		
填写日期	2025 年 12 月 16 日			填报人员	宋海范	联系方式	18951103076	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 A	焚烧仓库预处理车间、料坑	废液输送泵、车间缓冲罐、储坑破碎机	有机溶剂废物、废矿物油、染料、涂料废物、精（蒸）馏残渣、有机树脂废物、新化学品废物、含酚废物、含醚废物、有机氰化物废物、无机氰化物废物、感光材料废物、皮革废物、废橡胶、废电子零件、废塑料、柴油等	六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、汞、硒、银、锑、锰、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、半挥发性有机物、挥发性有机物	120°32'10.43" 31°28'10.39"	是	一类	S1/W1 (120°32'11.20" 31°28'9.71") S14 (120°32'11.38" 31°28'11.34")

企业名称	苏州市荣望环保科技有限公司				所属行业	[N7724]危险废物治理		
填写日期	2025 年 12 月 16 日			填报人员	宋海范	联系方式	18951103076	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 B	危废焚烧车间碱性循环池	焚烧炉、投料系统、二燃炉	有机溶剂废物、废矿物油、染料、涂料废物、精（蒸）馏残渣、有机树脂废物、新化学品废物、含酚废物、含醚废物、有机氰化物废物、无机氰化物废物、感光材料废物、废橡胶、废电子零件、废塑料、柴油等	氟化物、氰化物、六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、汞、硒、银、锑、锰、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、半挥发性有机物、挥发性有机物、二噁英	120°32'15.33" 31°28'11.21"	是	一类	S2W2 (120°32'14.14" 31°28'12.44") S15 (120°32'13.27" 31°28'12.24")

企业名称	苏州市荣望环保科技有限公司				所属行业	[N7724]危险废物治理		
填写日期	2025 年 12 月 16 日			填报人员	宋海范	联系方式	18951103076	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 C	污泥预处理车间、应急池	烘干机	含铜、含镍污泥	铜、镍	120°32'17.82" 31°28'10.20"	是	一类	S3W3 (120°32'19.25" 31°28'9.33") S16 (120°32'18.97" 31°28'10.90")
单元 D	含铜蚀刻液罐区、含金含银废物车间、污泥熔炼车间	剥离退镀槽、破氰槽、逆流漂洗槽、压滤槽、还原槽	含金废料、氰化钠、次氯酸钠、盐酸、硝酸、废酸等	PH、氰化物	120°32'15.08" 31°28'8.99"	是	一类	S4W4 (120°32'15.54" 31°28'8.23") S5 (120°32'12.73" 31°28'9.54") S6 (120°32'13.77" 31°28'7.13") S17 (120°32'16.21" 31°28'8.01")

企业名称	苏州市荣望环保科技有限公司				所属行业	[N7724]危险废物治理		
填写日期	2025 年 12 月 16 日			填报人员	宋海范	联系方式	18951103076	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 E	硝酸铵钙区域、待检排放池、废水站蒸发区域、新生化区域	物化池调节池、反应池、暂存池、混凝池、污泥浓缩池	酸碱蚀刻液、含镍废液、含铜废液等	PH、铜、镍、六价铬	120°32'18.11" 31°28'7.13"	是	一类	S7W5 (120°32'19.16" 31°28'6.47") S8 (120°32'19.70" 31°28'7.08") S9 (120°32'16.38" 31°28'7.61") S18 (120°32'18.26" 31°28'7.98")
单元 F	地下柴油罐、污泥仓库	柴油储罐	含铜污泥、含镍污泥等、柴油	铜、镍、石油烃	120°32'8.11" 31°28'5.62"	是	一类	S10W6 (120°32'7.70" 1°28'6.93") S19 (120°32'8.53" 1°28'6.69")

企业名称	苏州市荣望环保科技有限公司				所属行业	[N7724]危险废物治理		
填写日期	2025 年 12 月 16 日			填报人员	宋海范	联系方式	18951103076	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 G	废线路板处理车间	/	/	/	120°32'10.47" 31°28'8.14"	否	二类	S11W7 (120°32'8.70" 31°28'7.51")
单元 H	金属制品仓库	电解生产线	粗铜、粗镍	铜、镍、pH	120°32'10.89" 31°28'5.78"	否	二类	S12W8 (120°32'11.64" 31°28'6.68")
单元 I	电解车间	电解设备	含锡、含镍废液	锡、镍	120°32'14.86" 31°28'6.83"	否	二类	S13W9 (120°32'14.81" 31°28'5.39")

5.3 关注污染物

表 5-3 关注污染物一览表

序号	原料名称	关注污染物	有无检测方法	确定检测项目
1	有机溶剂	挥发性有机物、半挥发性有机物	有	挥发性有机物、半挥发性有机物
2	废矿物油	石油烃	有	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
3	酸性蚀刻液	pH	有	pH
4	含镍废液	镍	有	镍
5	含锡废液	锡	有	锡
6	碱性蚀刻液	pH	有	pH
7	含铜污泥	铜	有	铜
8	含镍污泥	镍	有	镍
9	含铅锡渣	铅	有	铅
10	废酸	pH	有	pH
11	废碱	pH	有	pH
12	废线路板	铜、铝、铁	有	铜、铝、铁
13	液碱	pH	有	pH
14	硫酸	硫酸、pH	有	硫酸、pH
15	柴油	石油烃	有	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点、监测井的布设位置



图 6-1 土壤及地下水监测点位布设图

6.2 各点位布设原因

因企业为在产企业，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。

根据现场踏勘，点位布设位置均设置在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位置。

表 6-1 土壤及地下水监测点位布设一览表

监测点位	布设位置	布设原因
S1/W1	焚烧仓库	涉及有毒有害物质的重点设施设备（地下料坑-6m）
S14	预处理车间料坑	
S2/W2	危废焚烧车间	涉及有毒有害物质的重点设施设备（地下碱性循环池-3m、-4m）
S15	碱性循环池	
S3/W3	污泥预处理车间	涉及有毒有害物质的重点设施设备（地下应急池-3.2m）
S16	应急池	
S4/W4	污泥熔炼车间 废液处理车间 储罐区	涉及有毒有害物质的重点设施设备（地下含铜蚀刻液地池-5m，含铜蚀刻液罐区-1.5m，含镍废液预处理后收集池-1.5m）
S5		
S6		
S17		
S7/W5	废水站区域	涉及有毒有害物质的重点设施设备（废水站蒸发区域-6.4m、新生化区域-3.9m、老生化区域-4m、硝酸铵钙区域-4m、待检排放池-3.5m）
S8		
S9		
S18		
S10/W6	柴油罐	涉及有毒有害物质的重点设施设备（地下柴油罐-3m）
S19	污泥仓库	
S11/W7	废线路板处理车间	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S12/W8	金属制品车间	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S13/W9	电解车间	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S0/W0	对照点	参照

6.3 各点位监测指标及选取原因

(1)依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)文件要求:

a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目,地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物,应根据其土壤或地下水的污染特性,将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括:

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子;
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放(控制)标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标;
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的,已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标;
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物;
- 5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目(仅限地下水监测)。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标,每个重点单元对应的监测指标至少应包括:

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物,超标的判定参见本标准 7,受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测;
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

(2) 因此结合江苏国测检测技术有限公司 CMA 认证资质附表、《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)中表 1 的要求以及企业生产过程关注污染物确定本次检测的污染物因子,详见如下。

- 1) 土壤监测项目: **特征污染物** (pH、石油烃(C₁₀-C₄₀))、银、锡、锌、锑、

锰、总铬、总氟化物、氰化物、丙酮、有机磷农药、有机氯农药、二噁英（S1、S14、S2、S15、S0 表层土）），以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准筛选值（试行）》（GB36600-2018）中表 1 规定的常规 45 项监测指标外其他监测指标**重金属**（砷、镉、铜、铅、镍、六价铬、汞）、**挥发性有机物**（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、**半挥发性有机物**（硝基苯、2-氯酚、苯胺、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

2)地下水监测项目：**特征污染物**(pH、镍、锡、银、锑、总铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)、丙酮、有机磷农药、有机氯农药)，以及 **GBT14848-2017 地下水质量标准常规项目**：（色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铝、砷、镉、铜、铅、铬（六价）、汞、锌、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、耗氧量(CODMn 法，以 O₂ 计)、氨氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、钠、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、四氯化碳、氯仿、苯、甲苯）。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

表 7-1 土壤采样位置、数量和深度

类别	监测点位	采样位置	取样深度 m
土壤	S1	焚烧仓库	0.5、2、7.5
	S14	预处理车间料坑	0.5
	S2	危废焚烧车间	0.5、2、6
	S15	碱性循环池	0.5
	S3	污泥预处理车间	0.5、2、6
	S16	应急池	0.5
	S4	污泥熔炼车间 废液处理车间 储罐区	0.5、2.5、6
	S5		0.5、2、6
	S6		0.5、2、6
	S17		0.5
	S7	废水站区域	0.5、2、7.5
	S8		0.5、1.5、7.5
	S9		0.5、2、7.5
	S18		0.5
	S10	柴油罐	0.5、1.5、6
	S19	污泥仓库	0.5
	S11	废线路板处理车间	0.5
	S12	金属制品车间	0.5
	S13	电解车间	0.5
	S0	对照点	0.5、2、7.5

2) 地下水

表 7-2 地下水采样位置、数量和深度

类别	监测点位	采样位置	钻探深度 m
地下水	W1	焚烧危废仓库	7.5
	W2	碱液循环池	6
	W3	应急池	6
	W4	含镍废液含锡废液车间	6
	W5	硝酸铵钙区域	7.5
	W6	柴油罐	6
	W7	废线路板处理车间	6
	W8	金属制品车间	6
	W9	电解车间	6
	W0	对照点	7.5

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤样品采集

(1) 现场定位和探测

1) 采样前, 根据布点方案, 采用 GPS 定位仪现场确定采样点的具体位置和地标高, 并做好现场记录;

2) 基于前期的资料分析, 采样前建议采用必要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。

(2) 土壤钻孔

在标记好的点位, 用土壤采样设备 EP2000+钻机将土壤岩心样品取出, 观察并记录土壤湿度、颜色、质地等, 并做好现场记录。

封孔, 当钻孔深度穿过弱透水层, 用膨润土进行钻孔回填, 以恢复地层的隔水性。膨润土至少应在弱透水层上、下各余出 30cm 的厚度。每向孔中投入 10cm 的膨润土颗粒就要加水润湿。

(4) 现场快速检测为确保采集样品的代表性, 本次调查采样前首先对土壤样品进行重金属和挥发性有机物的快速检测, 其设备见下图。

	
图 7-1 重金属快速检测设备 XRF	图 7-2 挥发性有机物检测设备 PID

(5) 样品采集

根据现场快速检测结果，选取污染物含量可能较高的部为采集土壤样品。本次调查采用土壤钻孔设备 EP2000+进行采样，EP2000+设备取出来的土样放入岩心箱中，按深度排序，方便识别取样深度。

钻机取土器将取土样管取出并截取后，先采集用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品，具体流程要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 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，用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测重金属、半挥发性有机物（SVOCs）等指标的土壤样品，将土壤直接选择截取土样管并封装。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，在样品瓶外标签上手写样品编码和采样日期。土壤采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹后，放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。采集土壤平行样时，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

7.2.2 地下水

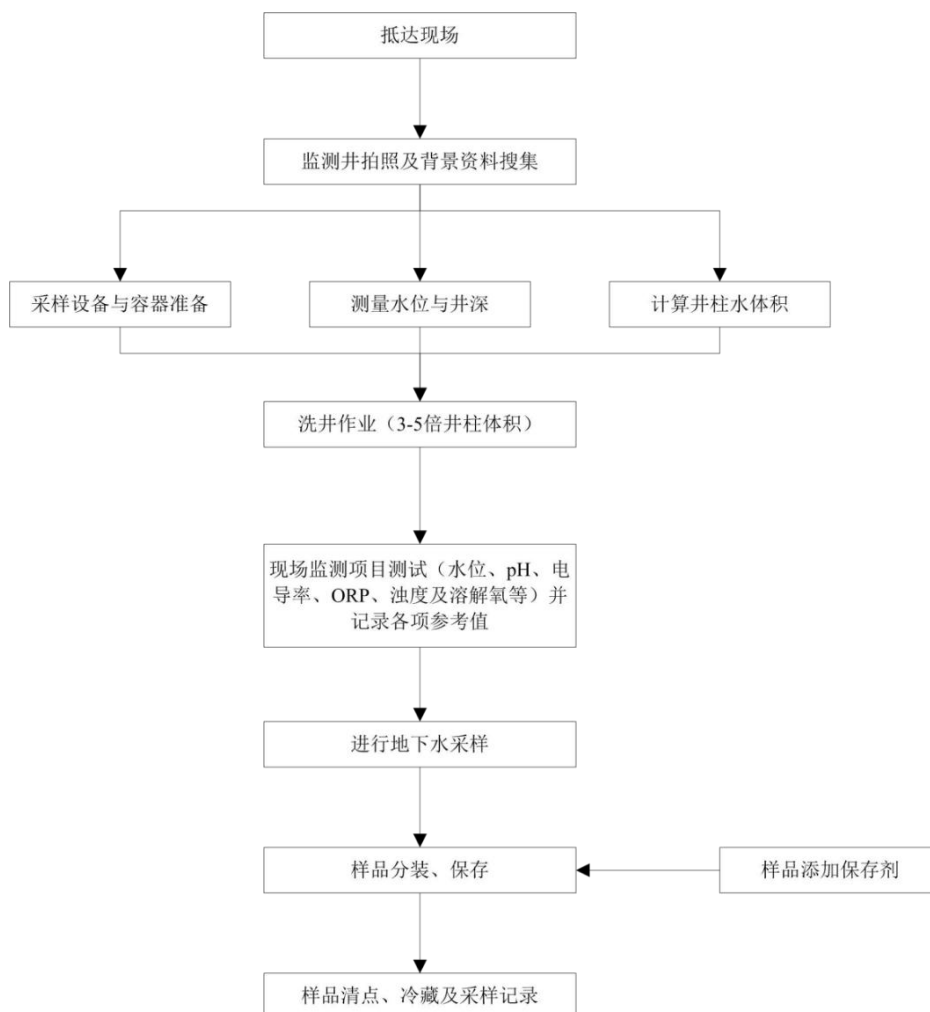
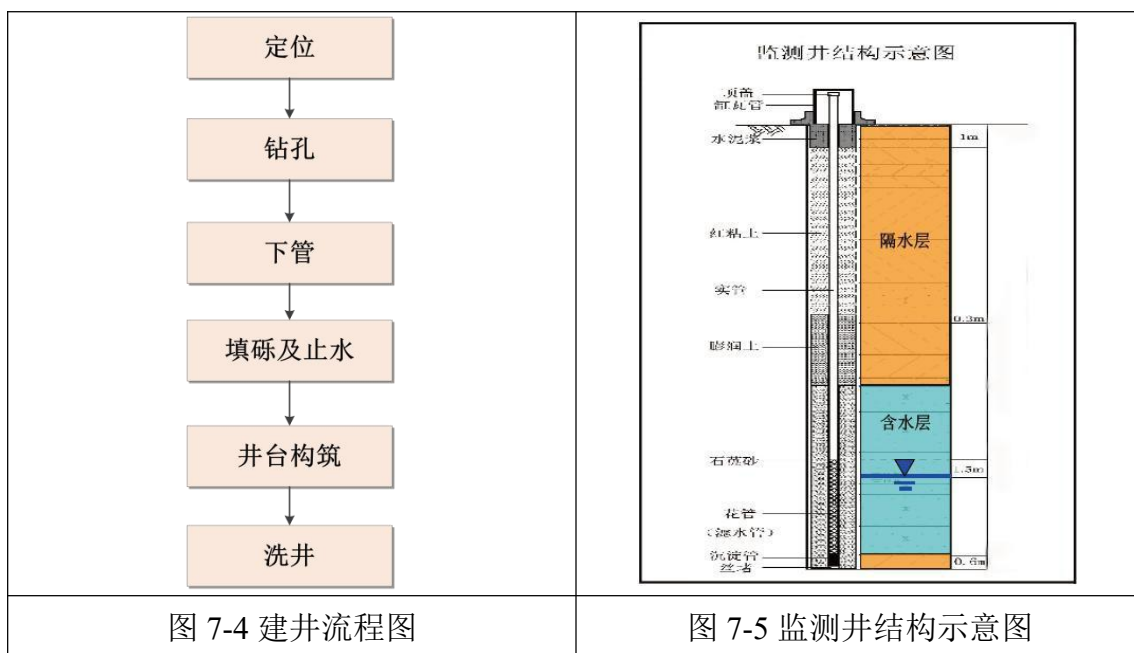


图 7-3 地下水采样程序图

(1) 地下水监测井建井

本次调查地下水监测井设立采用 EP2000+设备进行钻井作业, 该设备构筑地下水监测井的流程如下图。



1) 定位根据调查方案，选定监测井的具体位置，做好标记，记下点位经纬度。

2) 钻孔通常 EP2000+的钻孔直径为 12cm，对应的井管直径为 6.3cm。

3) 下管

下管前应校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，可适当地上下提动和缓慢地转动井管，仍下不去时，应将井管提出，扫除孔内障碍后再下。井管下完后，要用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

井管应由井壁管、过滤管和沉淀管等三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度一般为 50cm~60cm，视隔水层的厚度而定，沉淀管底部须放置在隔水层内。

本次调查井管采用 PVC 材料，全部采用螺纹式连接，各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料。

4) 填砾及止水

本次调查地下水监测井采用石英砂作为填砾材料，填砾深度应该高出筛管

（滤水管）20cm。止水材料必须具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件，本次调查地下水监测井采用球状膨润土回填止水。

5) 井台构筑

考虑到本场地未来将会进行开发利用，因此本地块监测井仅做永久性监测井。

6) 洗井

建井后洗井目的是洗清井内由于钻探扰动地层和置入滤料等产生的泥浆。清洗地下水用量需大于 5 倍井容积。每次清洗过程中抽取的地下水，要进行 pH、电导率、水温、溶解氧的现场测试。洗井过程需持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；洗出的每个井容积水的 $\text{pH} \pm 0.2$ 以内，电导率在 $\pm 5\%$ 以内，水温 $\pm 0.4^\circ\text{C}$ 以内，溶解氧在 $\pm 5\%$ 以内，洗井工作才能完成。

第二次是取样前的洗井，取样前的洗井目的在于洗清积聚在过滤管周围积聚的细小颗粒物，这些物质若不清除，进入井内将造成水样混浊，不利于水质分析，洗净的标准是测量地下水的各项指标，通过测量值判断是否具备取样的条件。洗井要求洗出的水量至少要达到井中贮水体积的 3~5 倍。

(2) 地下水采样流程

1) 测定地下水水位

采样开始前应先测定地下水水位，考虑到项目地块所在地区土质较粘，地下水水位的测定应该在建井工作 24 小时后进行，以确保测得稳定水位。

2) 采样前洗井

采样前的洗井应在第一次洗井 24 小时后开始，目的在于洗清积聚在过滤管周围的细小颗粒物，这些物质若不清除，进入井内将造成水样混浊，不利于水质分析，洗净的标准是测量地下水的各项指标，通过测量值判断是否具备取样的条件。洗井要求洗出的水量至少要达到井中贮水体积的 3~5 倍。

3) 地下水样品采集

取样时间：地下水采样应在采样前的洗井完成后两小时内完成。本次调查中地下水样采集使用一次性贝勒管，一井一管，并根据地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行分装保存。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

表 7-3 土壤样品保存

检测指标	采样容器与体积	保存方法	保存时间
土壤重金属等 11 项+pH 值	自封袋	原样, <4℃	28d
汞	棕色玻璃瓶	原样, <4℃	28d
六价铬	棕色玻璃瓶	原样, <4℃	1d
土壤挥发性有机物	40mL 棕色 VOC 样品瓶	添加甲醇, <4℃	7d
土壤半挥发性有机物和石油烃	螺纹口棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯 (250mL 瓶)	原样, <4℃	10d
氰化物	棕色玻璃瓶	原样, <4℃	2d
有机磷农药	棕色玻璃瓶	避光, <4℃	7d
有机氯农药			10d
氟化物	棕色玻璃瓶	原样, <4℃	2d
二噁英	不锈钢或玻璃材质可密封器具, 使用前用甲醇充分清洗	-	尽快

表 7-4 地下水样品保存方法

监测项目	容器	保存条件	保存时间 (d)
重金属			
铜、铅、汞、镉、锰、砷、锌、铝、硒、锑、镍、锡、银、锑、总铬	500mL 聚四氟乙烯瓶	适量硝酸、避光, 4℃冷藏	14
六价铬	1L 聚乙烯瓶或玻璃瓶	原样	10
铁、钠	500mL 聚四氟乙烯瓶	适量硝酸、避光, 4℃冷藏	10
特征因子			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1000mL 棕色玻璃瓶	加盐酸调节 PH≤2, 4℃下保存	14 天内完成萃取, 40 天内完成分析
常规项目			

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	尽快分析
总硬度	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	1
溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	10
氯化物	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	30
硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	1
挥发性酚类	500mL 玻璃瓶	避光，4℃冷藏	24h 内尽快完成萃取
阴离子合成洗涤剂、氰化物	500mL 玻璃瓶	避光，4℃冷藏	24h 内尽快完成
耗氧量	500mL 棕色玻璃瓶	加入（1+3）硫酸使 pH1-2 并尽快分析，0-5℃暗处	1
氨氮	500mL 聚乙烯瓶	加硫酸至 pH<2，2-5℃下	7
硫化物	500mL 玻璃瓶	避光，4℃冷藏	7
氟化物	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	14
碘化物	500mL 聚乙烯瓶	加饱和氢氧化钠溶液调 pH 约为 12，避光，4℃冷藏	1
三氯甲烷	2×40mL，VOA 棕色玻璃瓶	加酸，pH<2，4℃冷藏	14d
四氯化碳			
苯			
甲苯			
有机氯农药	500mL 棕色玻璃瓶	加盐酸，pH<2，4℃冷藏	7d 萃取，40d 分析
有机磷农药	1000ml 磨口玻璃瓶	加酸，pH<2，4℃冷藏	敌敌畏、敌百虫尽快分析，其他 3d

7.3.2 样品运输与流转

(1) 土壤样品运输与流转：本次调查采集的样品，针对不同检测项目选择不同样品保存方式，贴上标签，放置于低温采样箱中保存。运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。由专人将土壤样品送到实验室，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。

(2) 地下水样品运输与流转：应针对不同检测项目选择不同样品保存方式。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。

在样品运输时要注意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，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧；同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱；装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志；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。运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

在样品交接时要注意样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况；样品是否有损坏、污染；当样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见；样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字；样品管理员进行样品符合性检查、标识和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样。

7.3.4 样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由2人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

1) 分析方法

表 8-1 土壤检测分析方法一览表

项目	检测依据	检出限
pH 值	HJ962-2018 土壤 pH 值的测定电位法	/
六价铬	HJ1082-2019 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	0.5mg/kg
总氟化物	HJ873-2017 土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择电极法	63mg/kg
氰化物	HJ745-2015 土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法	0.04mg/kg
砷	GB/T22105.2-2008 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	0.01mg/kg
汞	GB/T22105.1-2008 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	0.002mg/kg
镉	GB/T17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
锰	HJ803-2016 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	0.7mg/kg
锑		0.3mg/kg
锡	CTST-SOP-401 土壤元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.83mg/kg
银		0.45mg/kg
铅	HJ491-2019 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	10mg/kg
镍		3mg/kg
铜		1mg/kg
铬		4mg/kg
锌		1mg/kg
石油烃 (C10-C40)	HJ1021-2019 土壤和沉积物石油烃的测定气相色谱法	6mg/kg

半挥发性有机物	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	列表附后
挥发性有机物	HJ605-2011 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	列表附后
有机氯农药	HJ835-2017 土壤和沉积物有机氯农药的测定气 相色谱-质谱法	列表附后
有机磷农药	HJ1023-2019 土壤和沉积物有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定气相色谱-质谱法	列表附后
二噁英	HJ77.4-2008 土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释 高分辨气相色谱-高分辨质谱法	0.1pg

表 8-2 半挥发性有机物检出限

半挥发性有机物	(mg/kg)	半挥发性有机物	(mg/kg)
苯胺	0.03	苯并[b]荧蒹	0.2
2-氯苯酚	0.06	苯并[k]荧蒹	0.1
硝基苯	0.09	苯并[a]芘	0.1
萘	0.09	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1
苯并[a]蒽	0.1	二苯并[a,h]蒽	0.1
蒽	0.1	/	/

表 8-3 挥发性有机物检出限

挥发性有机物	(μg/kg)	挥发性有机物	(μg/kg)
氯甲烷	1.0	甲苯	1.3
氯乙烯	1.0	1,1,2-三氯乙烷	1.2
1,1-二氯乙烯	1.0	四氯乙烯	1.4
二氯甲烷	1.5	氯苯	1.2
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	乙苯	1.2
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2
1,1-二氯乙烷	1.2	间,对-二甲苯	1.2
氯仿	1.1	邻-二甲苯	1.2
1,1,1-三氯乙烷	1.3	苯乙烯	1.1

四氯化碳	1.3	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2
苯	1.9	1,2,3-三氯丙烷	1.2
1,2-二氯乙烷	1.3	1,4-二氯苯	1.5
三氯乙烯	1.2	1,2-二氯苯	1.5
1,2-二氯丙烷	1.1	丙酮	1.3

表 8-4 有机氯农药检出限

有机氯农药	(mg/kg)	有机氯农药	(mg/kg)
α -六六六	0.07	狄氏剂	0.02
六氯苯	0.03	异狄氏剂	0.06
β -六六六	0.06	β -硫丹	0.09
γ -六六六	0.06	p,p'-DDD	0.08
δ -六六六	0.10	o,p'-DDT	0.08
七氯	0.04	异狄氏剂醛	0.08
艾氏剂	0.04	硫丹硫酸酯	0.07
环氧化七氯	0.09	p,p'-DDT	0.09
α -氯丹	0.02	异狄氏剂酮	0.05
α -硫丹	0.06	甲氧滴滴涕	0.08
γ -氯丹	0.02	灭蚁灵	0.06
p,p'-DDE	0.04	/	/

表 8-5 有机磷农药检出限

有机磷农药	(mg/kg)	有机磷农药	(mg/kg)
敌敌畏	0.3	杀虫畏	0.3
速灭磷	0.4	丙硫磷	0.2
虫线磷	0.5	脱叶亚磷	0.4
内吸磷 (O+S)	0.3	丰索磷	0.4
灭克磷	0.2	倍硫磷砒	0.3
治螟磷	0.2	三硫磷	0.3
甲拌磷	0.4	硫丹硫酸酯	0.3
乐果	0.6	增效醚	0.3

二嗪农	0.3	溴螨酯	0.3
乙拌磷	0.3	苯硫磷	0.4
安硫磷	0.6	溴苯磷	0.3
甲基对硫磷	0.3	吡唑硫磷	0.3
皮蝇磷	0.2	蝇毒磷	0.4
马拉硫磷	0.3	反式丙烯菊酯	0.2
甲拌磷砒	0.3	胺菊酯	0.2
倍硫磷	0.2	联苯菊酯	0.2
毒死蜱	0.2	甲氰菊酯	0.2
对硫磷	0.4	除虫菊酯	0.8
粉锈宁	0.3	顺式氯氟氰菊酯	0.2
育畜磷	0.6	氯菊酯	0.2
毒壤磷	0.2	氯氰菊酯	0.5
地胺磷	0.4	氰戊菊酯	0.4
灭蚜磷	0.4	溴氰菊酯	0.8
氟虫腈	0.3	/	/

2) 各点位监测结果

表 8-6 土壤监测结果一览表 (单位: mg/kg)

检测项目 采样点位	pH (无量纲)	六价 铬	总氟 化物	氰化 物	砷	汞	镉	锰	锑	锡	银	铅	铜
S1/0-0.5m	7.55	ND	435	ND	9.95	0.218	0.13	413	1.2	10.2	ND	27	65
S1/1.5-2.0m	6.45	ND	449	ND	10.9	0.265	0.09	430	1.1	10.9	ND	22	37
S1/7.0-7.5m	6.77	ND	420	ND	6.97	7.51×10^{-2}	0.05	414	1.1	13.4	ND	12	25
S2/0-0.5m	9.21	ND	437	ND	9.09	5.12×10^{-2}	0.11	408	1.1	6.52	ND	16	31
S2/1.5-2.0m	7.65	ND	430	ND	4.17	3.54×10^{-2}	0.08	302	1	6.79	ND	10	20
S2/5.5-6.0m	6.3	ND	607	ND	6.53	0.101	0.11	169	1.1	6.38	ND	20	48
S3/0-0.5m	7.34	ND	417	ND	8.17	4.65×10^{-2}	0.08	347	1.2	9.84	ND	21	57
S3/1.5-2.0m	7.3	ND	651	ND	9.49	4.70×10^{-2}	0.09	508	1.4	12.7	ND	21	44
S3/5.0-6.0m	7.46	ND	427	ND	9.25	4.47×10^{-2}	0.08	560	1.4	4.61	ND	22	45
S4/0-0.5m	8.77	ND	580	ND	10.9	0.133	0.22	436	1.5	42.2	ND	23	226
S4/2.0-2.5	7.93	ND	517	ND	9.08	7.96×10^{-2}	0.09	465	1.3	10.1	ND	13	65
S4/5.5-6.0m	7.8	ND	488	ND	11.8	7.23×10^{-2}	0.18	459	1.2	23.4	ND	35	59
限值	/	5.7	/	135	60	38	65	/	180	/	/	800	18000

检测项目 采样点位	pH (无量纲)	六价 铬	总氟 化物	氰化 物	砷	汞	镉	锰	锑	锡	银	铅	铜
S5/0-0.5m	8.97	ND	606	ND	10.9	0.295	0.23	570	2.1	64.4	ND	35	917
S5/1.5-2.0m	8.15	ND	414	ND	7.73	4.06×10^{-2}	0.07	487	0.8	12.9	ND	12	105
S5/5.5-6.0m	8.16	ND	424	ND	8.06	4.52×10^{-2}	0.1	484	0.9	12.1	ND	16	85
S6/0-0.5m	7.57	ND	444	ND	12	0.412	0.08	512	1.4	28.6	ND	35	60
S6/1.5-2.0m	8.31	ND	444	ND	13	0.202	0.26	575	7.7	44.5	ND	36	329
S6/5.0-6.0m	7.92	ND	489	ND	56.9	0.114	0.09	582	0.9	18.9	ND	21	137
S7/0-0.5m	6.8	ND	440	ND	11.2	4.36×10^{-2}	0.06	583	1	7.95	ND	22	36
S7/1.5-2.0m	6.94	ND	646	ND	10.7	5.98×10^{-2}	0.06	511	1.1	12.8	ND	21	42
S7/7.0-7.5m	8.1	ND	632	ND	28.2	5.12×10^{-2}	0.1	423	0.6	5.31	ND	18	20
S8/0-0.5m	7.16	ND	416	ND	10.1	3.68×10^{-2}	0.07	547	1.1	7.38	ND	23	44
S8/1.0-1.5m	6.33	ND	462	ND	14.2	8.66×10^{-2}	0.08	157	1	5.42	ND	25	32
S8/7.0-7.5m	6.78	ND	524	ND	9.19	2.83×10^{-2}	0.04	513	0.8	6.58	ND	19	28
S9/0-0.5m	7.65	ND	433	ND	10.6	0.41	0.18	481	1.2	8.56	ND	33	48
S9/1.5-2.0m	6.7	ND	477	ND	10.4	0.287	0.14	490	1.3	13.8	ND	48	42
S9/7.0-7.5m	7.53	ND	424	ND	12.4	4.91×10^{-2}	0.04	220	0.9	10.1	ND	22	32
限值	/	5.7	/	135	60	38	65	/	180	/	/	800	18000

检测项目 采样点位	pH (无量纲)	六价 铬	总氟 化物	氰化 物	砷	汞	镉	锰	锑	锡	银	铅	铜
S10/0-0.5m	8.32	ND	437	ND	11.4	0.164	0.18	430	1.9	97.2	ND	35	1.67×10 ³
S10/1.0-1.5m	7.86	ND	475	ND	6.04	3.21×10 ⁻²	0.05	676	0.6	6.07	ND	15	21
S10/5.0-6.0m	7.35	ND	386	ND	12.5	2.45×10 ⁻²	0.03	270	0.8	11.4	ND	18	22
S11/0-0.5m	7.3	ND	426	ND	9.89	4.26×10 ⁻²	0.06	544	0.8	9.1	ND	11	45
S12/0-0.5m	7.12	ND	452	ND	11.4	4.47×10 ⁻²	0.06	612	1.1	8	ND	12	57
S13/0-0.5m	7.23	ND	613	ND	11.6	2.84×10 ⁻²	0.06	502	0.8	7.84	ND	12	45
S14/0-0.5m	7.18	ND	432	ND	10.9	3.41×10 ⁻²	0.06	580	1	9.96	ND	10	47
S15/0-0.5m	7.11	ND	409	ND	10.8	3.94×10 ⁻²	0.06	699	1.3	6.52	ND	14	34
S16/0-0.5m	7.15	ND	468	ND	10.4	3.03×10 ⁻²	0.06	582	0.9	6.69	ND	11	44
S17/0-0.5m	7.32	ND	570	ND	11.9	5.53×10 ⁻²	0.08	607	1.1	6.9	ND	15	81
S18/0-0.5m	7.18	ND	492	ND	10.1	4.47×10 ⁻²	0.05	500	1.1	9.03	ND	14	44
S19/0-0.5m	7.02	ND	452	ND	10.7	3.91×10 ⁻²	0.05	589	1	8.51	ND	13	40
S0/0-0.5m	7.68	ND	451	ND	8.35	0.119	0.1	395	1.1	8.65	ND	24	32
S0/1.5-2.0m	7.79	ND	652	ND	9.31	0.156	0.12	370	1	6.94	ND	22	33
S0/7.0-7.5m	7.89	ND	419	ND	6.67	3.19×10 ⁻²	0.02	242	0.8	5.99	ND	11	21
限值	/	5.7	/	135	60	38	65	/	180	/	/	800	18000

检测项目 采样点位	铬	锌	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	二氯甲烷	苯	1,2-二氯丙 烷	甲苯	丙酮
S1/0-0.5m	69	80	27	8	ND	ND	ND	ND	ND
S1/1.5-2.0m	81	67	31	10	ND	ND	ND	ND	2.06×10 ⁻²
S1/7.0-7.5m	57	54	30	12	ND	ND	ND	ND	2.11×10 ⁻²
S2/0-0.5m	58	62	34	20	ND	ND	ND	ND	ND
S2/1.5-2.0m	54	55	21	12	1.01×10 ⁻²	ND	ND	ND	ND
S2/5.5-6.0m	86	64	38	17	ND	ND	ND	ND	ND
S3/0-0.5m	54	73	35	12	ND	ND	ND	ND	ND
S3/1.5-2.0m	52	75	34	26	ND	ND	ND	ND	ND
S3/5.0-6.0m	55	84	36	15	ND	ND	ND	ND	ND
S4/0-0.5m	72	108	48	14	ND	ND	1.13×10 ⁻²	ND	ND
S42.0-2.5	65	77	40	15	ND	ND	3.10×10 ⁻³	ND	ND
S4/5.5-6.0m	69	71	33	14	ND	ND	ND	ND	ND
限值	/	/	900	4500	616	4	5	1200	/

检测项目 采样点位	铬	锌	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	二氯甲烷	苯	1,2-二氯丙 烷	甲苯	丙酮
S5/0-0.5m	74	179	59	15	ND	ND	ND	ND	ND
S5/1.5-2.0m	67	87	42	15	ND	ND	ND	ND	ND
S5/5.5-6.0m	70	81	39	19	ND	ND	ND	ND	ND
S6/0-0.5m	67	78	37	11	ND	ND	ND	ND	ND
S6/1.5-2.0m	75	194	47	31	ND	ND	ND	ND	ND
S6/5.0-6.0m	66	79	42	11	ND	ND	ND	ND	ND
S7/0-0.5m	62	63	31	55	ND	ND	ND	ND	ND
S7/1.5-2.0m	60	62	31	33	ND	ND	ND	ND	ND
S7/7.0-7.5m	45	61	31	11	ND	ND	ND	ND	7.00×10 ⁻³
S8/0-0.5m	63	60	32	11	ND	ND	ND	ND	ND
S8/1.0-1.5m	68	57	32	18	ND	ND	ND	ND	ND
S8/7.0-7.5m	64	58	37	17	ND	ND	ND	ND	1.14×10 ⁻²
S9/0-0.5m	56	85	37	9	ND	ND	ND	ND	ND
S9/1.5-2.0m	62	86	36	10	ND	ND	ND	ND	ND
S9/7.0-7.5m	65	68	37	15	ND	ND	ND	ND	ND
限值	/	/	900	4500	616	4	5	1200	/

检测项目 采样点位	铬	锌	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	二氯甲烷	苯	1,2-二氯丙 烷	甲苯	丙酮
S10/0-0.5m	123	269	192	21	ND	7.40×10 ⁻³	ND	4.10×10 ⁻³	0.119
S10/1.0-1.5m	53	62	31	11	ND	ND	ND	ND	ND
S10/5.0-6.0m	52	49	31	ND	ND	ND	ND	ND	ND
S11/0-0.5m	61	57	29	8	ND	ND	ND	ND	ND
S12/0-0.5m	67	60	30	13	ND	ND	ND	ND	ND
S13/0-0.5m	68	60	29	25	ND	ND	ND	ND	ND
S14/0-0.5m	64	63	36	11	ND	ND	ND	ND	ND
S15/0-0.5m	64	60	36	13	ND	ND	ND	ND	ND
S16/0-0.5m	66	61	34	27	ND	ND	ND	ND	ND
S17/0-0.5m	66	92	38	22	ND	ND	ND	ND	ND
S18/0-0.5m	69	62	35	14	ND	ND	ND	ND	ND
S19/0-0.5m	66	63	32	17	ND	ND	ND	ND	ND
S0/0-0.5m	64	67	29	40	ND	ND	ND	ND	ND
S0/1.5-2.0m	67	72	30	15	ND	ND	ND	ND	ND
S0/7.0-7.5m	72	66	32	12	7.60×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND
限值	/	/	900	4500	616	4	5	1200	/

注：部分未检出因子未列出。

检测项目 采样点位	二噁英 (ng/kg)	限值
S1/0-0.5m	0.65	40ngTEQ/kg
S2/0-0.5m	0.61	40ngTEQ/kg
S14/0-0.5m	0.48	40ngTEQ/kg
S15/0-0.5m	0.90	40ngTEQ/kg
S0/0-0.5m	0.90	40ngTEQ/kg

备注：“ND”表示未检出；土壤检测结果选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）第二类用地筛选值。

。

3) 监测结果分析

本次地块内部共采集土壤样品 42 个（含对照点 3 个）。土壤具体监测结果见江苏国测检测技术有限公司检测报告（编号：CTST/C2025050922S、C2025050923S）。

表 8-7 土壤监测结果分析

检测因子	单位	检出限	筛选值	检出最大值	检出最小值	检出数	检出率	是否超标
重金属								
铜	mg/kg	1	18000	917	20	42	100%	否
镍	mg/kg	3	900	192	21	42	100%	否
镉	mg/kg	0.01	65	0.26	0.02	42	100%	否
铅	mg/kg	10	800	48	10	42	100%	否
砷	mg/kg	0.01	60	56.9	4.17	42	100%	否
汞	mg/kg	2×10^{-3}	38	0.412	0.101	42	100%	否
六价铬	mg/kg	0.5	5.7	ND	ND	0	0%	否
挥发性有机物								
二氯甲烷	mg/kg	0.001	616	1.01×10^{-2}	ND	2	4.8%	否
苯	mg/kg	0.0019	4	7.40×10^{-3}	ND	1	2.4%	否
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0013	5	1.13×10^{-2}	ND	2	4.8%	否
甲苯	mg/kg	0.0013	1200	4.10×10^{-3}	ND	1	2.4%	否
特征污染物								
pH	无量纲	/	/	9.21	6.3	42	100%	否
总氟化物	mg/kg	63	/	652	386	42	100%	否
氰化物	mg/kg	0.04	135	ND	ND	0	0%	否
锰	mg/kg	0.7	/	699	157	42	100%	否
锑	mg/kg	0.3	180	7.7	0.6	42	100%	否
锡	mg/kg	0.83	/	97.2	4.61	42	100%	否
银	mg/kg	0.45	/	ND	ND	0	0%	否

铬	mg/kg	4	/	123	45	42	100%	否
锌	mg/kg	1	/	269	49	42	100%	否
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	6	4500	55	ND	41	97.6%	否
丙酮	mg/kg	0.0013	/	0.119	ND	5	11.9%	否
有机磷农药	mg/kg	/	/	ND	ND	0	0%	否
有机氯农药	mg/kg	/	/	ND	ND	0	0%	否
二噁英	ng/kg	0.1pg	40	0.90	0.48	5	100%	否
半挥发性有机物和部分挥发性有机物未检出								

备注：“ND”表示未检出。

土壤样品检测结果分析：

(1) 重金属中铜、镍、镉、铅、砷、汞均有检出，检出值均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值之内。六价铬均未检出。

(2) 半挥发性有机物均未检出，挥发性有机物二氯甲烷、苯、1,2-二氯丙烷、甲苯有检出，检出值均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值之内。

(3) 关注污染物石油烃有检出，检出值均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值之内。锑、二噁英有检出，检出值均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值之内。丙酮有检出，检出值均在《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)第二类用地筛选值之内。锡、锌、氟化物、总铬、锰有检出，检出值均在《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）第二类用地筛选值之内。氰化物、银、有机磷农药、有机氯农药均未检出。

(4) 地块内土壤 pH 最大值为 9.21，最小值为 6.3。

8.2 地下水监测结果分析

1) 分析方法

表 8-8 地下水检测分析方法一览表

项目	检测依据	检出限
pH 值	HJ1147-2020 水质 pH 值的测定电极法	/
浊度	HJ1075-2019 水质浊度的测定浊度计法	0.3NTU
色度	GB/T11903-1989 水质色度的测定 1.1 铂钴比色法	/
臭和味（嗅和味）	GB/T5750.4-2023 生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标 6.1 嗅气和尝味法	/
肉眼可见物	GB/T5750.4-2023 生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标 7.1 直接观察法	/
总硬度	GB/T7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	5mg/L
溶解性固体总量（溶解性总固体）	DZ/T0064.9-2021 地下水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定重量法	/
氨氮	HJ535-2009 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
耗氧量	DZ/T0064.68-2021 地下水质分析方法第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法	0.4mg/L（定量限）
硝酸盐氮	HJ/T346-2007 水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T7493-1987 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法	0.003mg/L
氟化物	GB/T7484-1987 水质氟化物的测定离子选择电极法	0.05mg/L
氯化物	GB/T11896-1989 水质氯化物的测定硝酸银滴定法	2mg/L
硫酸盐	HJ/T342-2007 水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法	8mg/L
硫化物	HJ1226-2021 水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L
碘化物	DZ/T0064.56-2021 地下水质分析方法第 56 部分：碘	25 μg/L（定量限）

	化物的测定淀粉分光光度法	限)
氰化物	DZ/T0064.52-2021 地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法	0.002mg/L(定量限)
挥发酚	HJ503-2009 水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
阴离子合成洗涤剂 (阴离子表面活性剂)	GB/T5750.4-2023 生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标 13.1 亚甲基蓝分光光度法	0.050mg/L
六价铬	DZ/T0064.17-2021 地下水水质分析方法第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L(定量限)
铬	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.03mg/L
镍		0.007mg/L
锌		0.009mg/L
铁		0.01mg/L
锰		0.01mg/L
铝		0.009mg/L
铜		0.04mg/L
钠		0.03mg/L
锡		0.04mg/L
银		0.03mg/L
镉	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.05 μg/L
铅		0.09 μg/L
铈	HJ694-2014 水质汞、砷、硒、铋和铈的测定原子荧光法	0.2 μg/L
砷		0.3 μg/L
硒		0.4 μg/L
汞		0.04 μg/L
可萃取性石油烃 (C10-C40)	HJ894-2017 水质可萃取性石油烃(C10-C40)的测定气相色谱法	0.01mg/L
丙酮	HJ895-2017 水质甲醇和丙酮的测定	0.02mg/L

		顶空/气相色谱法	
三氯甲烷		HJ639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4 μ g/L
四氯化碳			0.4 μ g/L
苯			0.4 μ g/L
甲苯			0.3 μ g/L
有机磷农药	敌敌畏	HJ1189-2021 水质 28 种有机磷农药的测定气相色谱-质谱法	0.4μg/L
	乐果		0.4μg/L
	甲基对硫磷		0.4μg/L
	马拉硫磷		0.5μg/L
	对硫磷		0.5μg/L
	敌百虫		0.4μg/L
有机氯农药	六氯苯	HJ699-2014 水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法	0.043μg/L
	甲氧滴滴涕		0.039μg/L
	异狄氏剂酮		0.046μg/L
	硫丹硫酸酯		0.043μg/L
	异狄氏剂醛		0.051μg/L
	硫丹II		0.044μg/L
	异狄氏剂		0.046μg/L
	o,p'-DDD		0.038μg/L
	狄氏剂		0.043μg/L
	α-氯丹		0.055μg/L
	硫丹I		0.032μg/L
	o,p'-DDE		0.046μg/L
	1,3,5-三氯苯		0.037μg/L
	1,2,4-三氯苯		0.038μg/L
	1,2,3-三氯苯		0.046μg/L
	1,2,4,5-四氯苯		0.038μg/L
	1,2,3,5-四氯苯		0.038μg/L

1,2,3,4-四氯苯	0.038μg/L
五氯苯	0.043μg/L
甲体六六六	0.056μg/L
γ-氯丹	0.044μg/L
乙体六六六	0.037μg/L
丙体六六六	0.025μg/L
五氯硝基苯	0.036μg/L
丁体六六六	0.060μg/L
七氯	0.042μg/L
艾氏剂	0.035μg/L
三氯杀螨醇	0.031μg/L
外环氧七氯	0.053μg/L
环氧七氯	0.040μg/L
p,p'-DDE	0.036μg/L
p,p'-DDD	0.048μg/L
o,p'-DDT	0.031μg/L
p,p'-DDT	0.043μg/L

3) 各点位监测结果

表 8-9 地下水第一次监测结果一览表 (mg/L)

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
pH 值 (无 量纲)	7.9 (水温 12.1℃)	8.2 (水温 15.4℃)	7.9 (水温 12.6℃)	8.1 (水温 11.3℃)	7.2 (水温 13.1℃)	8.5 (水温 7.5℃)	7.8 (水温 12.9℃)	8.2 (水温 9.7℃)	7.8 (水温 12.3℃)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
浊度 (NTU)	9.3	9	7.3	8	6	9.4	9.4	8.4	6.3	≤10
色度 (度)	5 (pH 值:7.4)	5 (pH 值:7.8)	5 (pH 值:7.6)	5 (pH 值:8.1)	5 (pH 值:7.5)	5 (pH 值:8.5)	5 (pH 值:7.5)	5 (pH 值:8.2)	5 (pH 值:7.6)	≤25
臭和味 (嗅 和味)	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见 物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
总硬度 (以 CaCO ₃ 计, mg/L)	122	405	365	176	402	170	207	183	190	≤650
溶解性固 体总量 (溶	197	438	489	328	583	308	318	302	485	≤2000

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
解性总固 体, mg/L)										
氨氮(以 N 计, mg/L)	0.074	0.111	0.066	0.072	0.14	0.111	0.082	0.145	0.09	≤1.50
耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计, mg/L)	1.1	1.5	1.2	1.9	3.2	1.2	1.6	5.9	2.2	≤10.0
硝酸盐氮	0.93	1.39	1.55	1.45	1.82	1.37	1.36	1.41	1.26	≤30.0
亚硝酸盐 氮	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	0.004	0.009	≤4.80
氟化物	0.18	0.3	0.38	0.31	0.22	0.23	0.26	0.23	0.24	≤2.0
氯化物	27	45	60	42	83	38	42	39	48	≤350
硫酸盐	48	173	256	79	103	68	73	66	66	≤350
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.50
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
挥发酚(以 苯酚计, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
阴离子合 成洗涤剂 (阴离子 表面活性 剂, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铅	4.82×10 ⁻³	1.76×10 ⁻³	3.15×10 ⁻³	3.89×10 ⁻³	8.37×10 ⁻³	2.77×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	1.09×10 ⁻²	4.09×10 ⁻³	≤0.10
镉	ND	ND	7×10 ⁻⁵	ND	8×10 ⁻⁵	ND	ND	ND	ND	≤0.01
钠	23.3	51.7	53.3	35.4	75.8	33.1	54.2	32.2	27.1	≤400
铁	1.08	0.08	0.08	0.17	0.13	0.15	0.52	0.02	0.08	≤2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.50
铝	0.028	0.048	0.081	0.041	0.061	0.285	0.039	0.079	0.095	≤0.50
锌	0.014	0.039	0.033	0.018	0.053	ND	ND	0.071	0.054	≤5.00
锰	0.03	0.05	0.07	0.01	1.19	0.01	0.08	0.01	0.03	≤1.50

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
锡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
银	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铈	6×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	≤0.01
砷	2.0×10 ⁻³	ND	4×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	4×10 ⁻⁴	ND	≤0.05
硒	ND	ND	ND	6×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	≤0.1
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002
可萃取性 石油烃 (C10-C4 0)	0.15	0.17	0.17	0.2	0.21	0.23	0.14	0.33	0.2	/
丙酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤300
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤50.0

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
(μg/L)										
苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤120
甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1400

表 8-10 地下水第二次监测结果一览表 (mg/L)

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
pH 值(无量纲)	7.9 (水温:20.5℃)	8.2 (水温:20.2℃)	7.4 (水温:20.9℃)	8.3 (水温:21.5℃)	7.5 (水温:21.0℃)	7.1 (水温:21.0℃)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
浊度 (NTU)	8.2	8.8	7.4	6.4	5	4.2	≤10
色度(度)	5(pH 值:7.8)	5(pH 值:8.0)	5(pH 值:7.4)	5(pH 值:8.3)	5(pH 值:7.6)	5(pH 值:7.1)	≤25
臭和味(嗅和味)	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无
总硬度(以CaCO ₃ 计, mg/L)	156	437	258	179	233	179	≤650
溶解性固体总量(溶解性总固体, mg/L)	286	732	488	407	456	366	≤2000
氨氮(以 N 计, mg/L)	0.084	0.11	0.084	0.099	0.115	0.634	≤1.50
耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计, mg/L)	1.1	2.7	1.6	2.6	1.9	2.6	≤10.0

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
硝酸盐氮	0.79	1.88	0.95	0.88	2.66	0.89	≤30.0
亚硝酸盐氮	ND	0.01	0.01	0.031	0.36	ND	≤4.80
氟化物	0.3	0.48	0.42	0.56	0.35	0.33	≤2.0
氯化物	35	64	51	58	59	42	≤350
硫酸盐	61	504	168	100	91	67	≤350
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.50
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
挥发酚(以苯酚计, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
阴离子合成洗涤剂(阴离子表面活性剂, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铅	2.58×10^{-3}	2.76×10^{-3}	5.62×10^{-3}	5.54×10^{-3}	2.70×10^{-3}	5.60×10^{-3}	≤0.10

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
镉	8×10^{-5}	ND	1.2×10^{-4}	1.8×10^{-4}	1.5×10^{-4}	7×10^{-5}	≤ 0.01
钠	26	61.3	45.2	47.8	46.3	37.4	≤ 400
铁	0.15	0.12	0.15	0.12	0.23	0.52	≤ 2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 1.50
铝	0.054	0.071	0.091	0.068	0.093	0.082	≤ 0.50
锌	0.037	0.077	0.139	0.042	0.038	0.041	≤ 5.00
锰	ND	0.04	0.05	0.03	0.36	0.13	≤ 1.50
铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.10
锡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
银	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.10
锑	5×10^{-4}	7×10^{-4}	8×10^{-4}	6×10^{-4}	6×10^{-4}	6×10^{-4}	≤ 0.01
砷	ND	5×10^{-4}	7×10^{-4}	7×10^{-4}	3×10^{-4}	ND	≤ 0.05
硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.1
汞	1.0×10^{-4}	8×10^{-5}	1.0×10^{-4}	4×10^{-5}	9×10^{-5}	5×10^{-5}	≤ 0.002
可萃取性石油	0.22	0.28	0.4	0.17	0.09	0.15	/

采样点位/检测 项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
烃(C10-C40)							
丙酮	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	/
三氯甲烷(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤300
四氯化碳(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤50.0
苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤120
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1400

表 8-11 地下水第三次监测结果一览表 (mg/L)

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
pH 值(无量纲)	7.3 (水温:19.1℃)	7.7 (水温:21.0℃)	7.7 (水温:18.8℃)	7.8 (水温:20.8℃)	6.9 (水温:19.9℃)	7.0 (水温:18.5℃)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
浊度 (NTU)	6.1	8.3	8.4	9.4	8.7	7.4	≤10
色度(度)	5 (pH 值: 7.3)	5 (pH 值: 7.7)	5 (pH 值: 7.7)	15 (pH 值: 7.8)	15 (pH 值: 6.9)	15 (pH 值: 7.0)	≤25
臭和味(嗅和味)	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无
总硬度(以CaCO ₃ 计, mg/L)	176	187	246	173	232	178	≤650
溶解性固体总量(溶解性总固体, mg/L)	311	341	368	326	367	290	≤2000
氨氮(以 N 计, mg/L)	0.086	0.094	0.083	1.33	0.091	0.096	≤1.50
耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计, mg/L)	2.1	2.1	2.8	2.8	1.1	1.8	≤10.0

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
硝酸盐氮	0.74	0.72	0.77	0.71	7.97	0.75	≤30.0
亚硝酸盐氮	0.004	0.042	0.01	0.004	0.004	ND	≤4.80
氟化物	0.38	0.36	0.38	0.57	0.35	0.35	≤2.0
氯化物	40	42	44	46	52	38	≤350
硫酸盐	49	86	106	69	60	46	≤350
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.50
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
挥发酚(以苯酚计, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
阴离子合成洗涤剂(阴离子表面活性剂, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铅	5.93×10^{-3}	1.87×10^{-3}	2.80×10^{-3}	3.58×10^{-3}	2.20×10^{-3}	6.38×10^{-3}	≤0.10

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
镉	8×10^{-5}	ND	ND	ND	ND	1.0×10^{-4}	≤ 0.01
钠	17	14	15.6	18.8	16.2	15.7	≤ 400
铁	0.15	0.41	0.33	0.22	0.35	0.72	≤ 2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 1.50
铝	0.032	0.037	0.079	0.127	0.124	0.1	≤ 0.50
锌	0.022	0.165	0.046	0.027	0.029	0.023	≤ 5.00
锰	0.02	0.03	0.04	0.06	0.16	0.08	≤ 1.50
铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.10
锡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
银	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.10
锑	2.0×10^{-3}	1.8×10^{-3}	2.1×10^{-3}	2.1×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.7×10^{-3}	≤ 0.01
砷	1.4×10^{-3}	5×10^{-4}	1.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.0×10^{-3}	1.8×10^{-3}	≤ 0.05
硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.1
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.002
可萃取性石油	0.17	0.12	0.15	0.09	0.12	0.12	/

采样点位/检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	限值
烃(C10-C40)							
丙酮	ND	ND	0.09	ND	0.03	ND	/
三氯甲烷(μg/L)	1.3	1.4	1.7	1.7	1.9	1.5	≤300
四氯化碳(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤50.0
苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤120
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1400

表 8-12 地下水第四次监测结果一览表 (mg/L)

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
pH 值(无量纲)	7.3 (水温 20.6℃)	7.7 (水温 21.8℃)	7.6 (水温 21.8℃)	8.0 (水温 21.2℃)	6.9 (水温 20.9℃)	7.1 (水温 21.6℃)	6.9 (水温 21.7℃)	7.8 (水温 20.7℃)	7.0 (水温 21.1℃)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
浊度 (NTU)	7.9	6.2	8.1	6.3	5.9	8.1	8.9	8.2	7.9	≤10
色度(度)	5 (pH 值: 7.3)	5 (pH 值: 7.7)	5 (pH 值: 7.6)	5 (pH 值: 8.0)	5 (pH 值: 6.9)	5 (pH 值: 7.1)	5 (pH 值: 6.9)	5 (pH 值: 7.8)	5 (pH 值: 7.0)	≤25
臭和味	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
总硬度(以 CaCO ₃ 计, mg/L)	230	521	262	147	193	144	169	171	160	≤650
溶解性固体总量	440	794	503	360	388	302	337	284	383	≤2000
氨氮(以 N 计, mg/L)	0.24	0.19	0.42	0.112	0.286	0.466	0.113	0.232	0.116	≤1.50

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计, mg/L)	2.3	2.6	1.7	2.4	1.4	2.2	2.7	1.7	2.1	≤10.0
硝酸盐氮	0.43	2.63	0.5	0.46	7.97	0.5	0.44	0.44	0.46	≤30.0
亚硝酸盐 氮	0.006	0.348	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤4.80
氟化物	0.47	0.48	0.44	0.54	0.32	0.34	0.3	0.3	0.3	≤2.0
氯化物	42	64	54	52	58	42	42	44	56	≤350
硫酸盐	99	64	209	84	68	54	67	52	62	≤350
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
碘化物	ND	0.046	0.029	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.50
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
挥发酚(以 苯酚计, mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
阴离子合	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
成洗涤剂 (以十二 烷基苯磺 酸钠计, mg/L)										
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铅	2.01×10^{-2}	1.02×10^{-2}	9.91×10^{-3}	5.58×10^{-3}	5.14×10^{-3}	6.94×10^{-3}	1.19×10^{-2}	4.19×10^{-3}	5.52×10^{-3}	≤0.10
镉	ND	1.5×10^{-4}	1.1×10^{-4}	ND	1.1×10^{-4}	5×10^{-5}	1.4×10^{-4}	ND	ND	≤0.01
钠	44.4	64.9	47.5	48.1	38.4	35.3	37.4	33	41.2	≤400
铁	0.57	0.29	0.26	0.36	0.33	0.44	0.24	0.03	0.06	≤2.0
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.50
铝	0.02	0.03	0.05	0.078	0.118	0.053	0.023	0.026	0.022	≤0.50
锌	0.175	0.3	0.096	0.021	0.013	0.018	0.04	0.02	0.043	≤5.00
锰	0.13	0.08	0.07	0.1	0.17	0.1	0.06	ND	0.03	≤1.50
铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10

采样点位/ 检测项目	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	限值
锡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
银	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铈	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	≤0.01
砷	3.5×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	8×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	≤0.05
硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002
可萃取性 石油烃 (C10-C40)	0.23	0.17	0.13	0.11	0.3	0.16	0.09	0.11	0.12	/
丙酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
三氯甲烷 (μg/L)	3.6	3.8	5	4.6	ND	5.9	3.9	4.6	5	≤300
四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤50.0
苯(μg/L)	ND	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤120
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1400

3) 监测结果分析

地块内部共采集地下水样品 9 个。地下水具体监测结果见江苏国测检测技术有限公司检测报告（编号：CTST/C2025020710W、C2025031429W、C2025050923W-01、C2025050923W-02、C2025061223W-01、C2025061223W-02、C2025102709W、C2025110719W、C2025110809W、C2025120517W）

表 8-10 地下水监测结果分析 (mg/L)

采样点位 /检测项目	最小值	最大值	限值	是否 超标	对照点
pH 值（无量纲）	6.9	8.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	否	6.9~7.4
浊度（NTU）	4.2	9.4	≤10	否	7.3~8.5
色度（度）	5	15	≤25	否	5
臭和味（嗅和味）	无	无	无	否	无
肉眼可见物	无	无	无	否	无
总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	122	521	≤650	否	244~401
溶解性固体总量（溶 解性总固体，mg/L）	197	794	≤2000	否	422~522
氨氮（以 N 计，mg/L）	0.066	1.33	≤1.50	否	0.235~0.318
耗氧量（CODMn 法， 以 O ₂ 计，mg/L）	1.1	5.9	≤10.0	否	1.4~1.7
硝酸盐氮	0.43	7.97	≤30.0	否	0.19~0.54
亚硝酸盐氮	ND	0.36	≤4.80	否	ND
氟化物	0.18	0.57	≤2.0	否	0.21~0.31
氯化物	27	83	≤350	否	52~55
硫酸盐	46	504	≤350	是	66~110
硫化物	ND	ND	≤0.10	否	ND
碘化物	ND	0.046	≤0.50	否	ND
氰化物	ND	ND	≤0.1	否	ND

采样点位 /检测项目	最小值	最大值	限值	是否 超标	对照点
挥发酚（以苯酚计， mg/L）	ND	ND	≤0.01	否	ND
阴离子合成洗涤剂 （阴离子表面活性 剂，mg/L）	ND	ND	≤0.3	否	ND
六价铬	ND	ND	≤0.10	否	ND
铅	0.00132	0.0201	≤0.10	否	0.00102~0.0092
镉	ND	0.00018	≤0.01	否	ND
钠	14	75.8	≤400	否	40.2~48.3
铁	0.02	1.08	≤2.0	否	ND~0.17
铜	ND	ND	≤1.50	否	ND
铝	0.02	0.285	≤0.50	否	0.042~0.248
锌	ND	0.3	≤5.00	否	0.01~0.031
锰	ND	1.19	≤1.50	否	0.34~2.76
铬	ND	ND	/	否	ND
镍	ND	ND	≤0.10	否	ND
锡	ND	ND	/	否	ND
银	ND	ND	≤0.10	否	ND
锑	0.0005	0.0021	≤0.01	否	ND~0.0013
砷	ND	0.0035	≤0.05	否	ND~0.001
硒	ND	0.0006	≤0.1	否	ND
汞	ND	0.0001	≤0.002	否	ND
可萃取性石油烃 （C10-C40）	0.09	0.4	/	否	0.19~0.2
丙酮	ND	0.09	/	否	ND
三氯甲烷(μg/L)	ND	5.9	≤300	否	ND~3.3
四氯化碳(μg/L)	ND	ND	≤50.0	否	ND

采样点位 /检测项目	最小值	最大值	限值	是否 超标	对照点
苯($\mu\text{g/L}$)	ND	0.4	≤ 120	否	ND
甲苯($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	≤ 1400	否	ND
有机磷农药($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	/	否	ND
有机氯农药($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	/	否	ND

地下水监测结果分析:

(1) 金属中铅、砷、钠、铝、锌、锰、铁、镉、汞有检出, 检出结果未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值。铜、六价铬均未检出。

(2) 挥发性有机物(三氯甲烷、苯)有检出, 检出结果未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值。挥发性有机物(四氯化碳、甲苯)未检出。

(3) 常规项目: 硒、氟化物、碘化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、高锰酸盐指数(耗氧量)、氨氮(以 N 计)、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、色度、浊度、总硬度(以 CaCO_3 计)均有检出, 硫酸盐检出结果超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值。其余检出结果未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值。

氰化物、硫化物、肉眼可见物、嗅和味、挥发酚(以苯酚计)、阴离子合成洗涤剂(阴离子表面活性剂)均未检出。

(4) 地下水 pH 最大值 8.5, 最小值 6.9, 符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值。

(5) 关注污染因子可萃取性石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)有检出, 符合《上海市建设用土壤污染状况调查、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)第二类用地筛选值。锑、丙酮有检出, 检出结果未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值。锡、总铬、镍、银、有机磷农药、有机氯农药均未检出。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。企业全部或部分委托相关机构开展监测工作的，应确认机构的能力满足自行监测的质量要求。

承担单位应根据工作需求，梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

- a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；
- b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合标准要求；
- c) 监测指标与监测频次是否符合标准要求；
- d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

• 9.3.1 样品采集、保存、流转质量保证与控制

在样品的采集、保存、流转等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

(1) 防止样品之间交叉污染

本次调查中，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。采样过程要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉

污染，每次采集一个样品需更换一次手套。每采完一次样，都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。针对地下水采样，若采用贝勒管进行采样，应做到一井一管。

(2) 防止二次污染

土壤：每个采样点钻探结束后，应将所剩余的废弃土及杂物装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，统一处理，不得现场随意排放。

地下水：每个采样点采样结束后，应将洗井时抽取出的地下水用木桶或塑料桶收集，统一运往指定地点储存/处理；清洗设备和采样工具的废水应一并收集，统一处理，不得现场随意排放。

(2) 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，设置第三方监理。

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的 10%。在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写，同时做好必要的影像记录。采样送检单必须注明填写人和核对人。

9.3.2 样品制备与分析的质量保证与控制

本次调查所采集的土壤、地下水样品均委托给具备 CMA 资质认证的第三方检测机构进行检测，为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取相应可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，具体措施及方法如下：

(1) 样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

（2）样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

（3）空白样品测定

在现场采样时，每批留采样管不采样，并与其它样品管一样对待，为全程序空白。除色度、臭、浊度、pH、透明度、悬浮物、电导率、溶解氧、溶解性总固体外，其余项目均需加采全程序空白。当全程序空白测定值不合格时，应查找原因。用吸收液、吸附管、滤膜采样的项目。

（4）校准曲线

至少 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，且最低点浓度应在接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数 $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关对顶时，有限执行分析测试方法的规定。采用离子电极、分光光度计测斜率和截距。

（5）仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在 10% 以内，有机项目的相对偏差应控制在 20% 以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定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。

（6）标准溶液核查

- 1) 外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- 2) 通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

（7）精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），

实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10%实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20%实验室平行样。精密度数据控制：优先参照各检测方法或监测技术规范，当检测方法或技术规范中无明确规定时，可参照下表规定的平行样相对偏差最大允许值控制。有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%，样品浓度再 μg/L 级，护着接近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

（8）准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

1) 加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10%样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的 0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则应进行体积校正

加标回收率评价：

A.水样：一般样品加标回收率在 90%-110%或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率再 70%-130%为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140%为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120%为合格，有机样品浓度在 μg/L 级，回收率在 50%-120%为合格。

B.土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70%时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样加标回收测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

2) 质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，

必须另行配制。

质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或 95%-105%范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110%范围内为合格；痕量有机物在 60%-140%范围内为合格。

（9）异常样品复检

需要按监测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166 和 HJ/T164 中的相关要求进行的。

10 结论与措施

10.1 监测结论

通过检测数据分析，地块内土壤监测点位监测项目均未超出标准限值。地块内土壤质量达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020）第二类用地筛选值要求。

地下水点位监测项目硫酸盐超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，其余项目未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值和《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）第二类用地筛选值要求。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

地块在使用过程中，应加强对厂区内含有毒有害物质物料存储，使用过程的监管。定期开展重点设施设备的隐患排查工作。

定期对厂区内土壤及地下水进行监测，若发现问题，及时整改。