

赛尔科技（如东）有限公司
2024 年度土壤和地下水自行监测报告

赛尔科技（如东）有限公司
2024 年 11 月

目 录

1 项目背景.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 工作依据.....	2
1.3 工作内容及技术路线.....	3
2. 企业概况.....	6
2.1 企业名称、地址、坐标.....	6
2.2 企业用地历史、行业分类，经营范围.....	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息.....	7
3 地勘资料.....	8
3.1 地质信息.....	8
3.2 水文地质信息.....	9
4 企业生产及污染防治情况.....	11
4.1 企业生产概况.....	11
4.2 企业总平面布置.....	13
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	15
4.4 工艺流程.....	17
4.5 企业设施布置.....	43
4.6 各重点场所、重点设施设备情况.....	43
5 重点监测单元识别与分类.....	44
5.1 重点单元情况.....	44
5.2 识别/分类结果及原因.....	45
5.3 关注污染物.....	47
6 监测点位布设方案.....	48
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	48
6.2 各点位布设原因.....	50
6.2.1 各重点监测单元识别.....	50
6.2.2 土壤监测点位.....	51

6.2.3 地下水监测井	51
6.3 各点位分析测试项目及选取原因	52
7 样品采集、保存、流转与制备	55
7.1 现场采样位置、数量和深度	55
7.2 采样方法及程序	55
7.3 样品保存、流转与制备	58
8 监测结果及分析	63
8.1 土壤监测结果	63
8.2 监测结果分析	67
8.3 地下水监测结果	67
9 质量保证与质量控制	69
9.1 自行监测质量体系	69
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	69
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	69
10 结论与措施	73
10.1 监测结论	73
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因	73
附件:	75

1 项目背景

1.1 项目由来

赛尔科技（如东）有限公司位于如东经济开发区昆仑山路西侧、牡丹江路北侧表面处理中心六号厂房二层（电镀厂房），建筑面积约 2096.57m²。厂区北侧为江苏纳特新能源汽车连接系统有限公司；东侧为南通宜高塑胶有限公司；西侧和南侧均为规划的其他标准电镀厂房。距离项目厂界 500m 范围内无居民点等敏感目标。

赛尔科技（如东）有限公司电镀部分租赁如东经济开发区牡丹江路北侧、昆仑山路西侧表面处理中心六号厂房二层，建筑面积 2096.57m²，主要进行晶圆切割刀、触摸屏加工用砂轮产品的电镀及后续处理。形成电镀（含化学镀）面积为 3760m² 的镀镍表面处理能力。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）、《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86 号）等有关规定，为强化重点行业企业环境监管，做好土壤污染源头防范工作，南通市土壤污染防治工作协调小组办公室于 2020 年 4 月研究制定了关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知（通环土〔2020〕7 号），要求各地政府（管委会）与辖区内重点监管单位签订土壤污染防治责任书并向社会公开，并督促纳入名录的单位切实落实土壤污染防治主体责任。

2024 年 11 月赛尔科技（如东）有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等技术规范要求，结合本公司场地历史发展状况、历史检测报告、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，制定了《2023 年度土壤和地下水自行监测方案》。苏州顺泽检测技术有限公司于 2024 年 10 月 16 日根据方案进行了土壤和地下水的现场采样和分析，出具了检测报告（报告编号：苏顺测字（2024）第（E10146）号）。在此基础上赛尔科技（如东）有限公司编制完成了《赛尔科技（如东）有限公司 2024 年度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》，2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订通过，2020 年 9 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行；

(5) 《土壤污染防治行动计划》，2016 年 5 月 28 日；

(6) 《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）；

(7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部第 3 号令，自 2018 年 8 月 1 日起施行）；

(8) 《江苏省土壤污染防治工作方案》，2016 年 12 月 27 日；

(9) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，江苏省人大常委会，2017 年 6 月 3 日；

(10) 《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发[2016]169 号）；

(11) 《南通市土壤污染防治工作方案》（通政发[2017]20 号）；

(12) 《关于发布 2023 年环境监管重点单位名录的通知》（2023 年 3 月 20 日）；

(13) 《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（通环土〔2020〕7 号，2020 年 4 月 23 日）

1.2.2 技术规范

(1) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》（2017）；

(2) 重点行业企业用地调查信息采集工作手册（试行）》（2018）；

(3) 《工业企土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（2021）；

(4) 《污染场地术语》（HJ682-2014）；

(5) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）；

(6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

- (7) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (10) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (11) 《重点行业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》（2017）；
- (12) 《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）》（2017）；
- (13) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (14) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。

1.2.3 相关标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），2018 年 06 月 22 日修改发布，2018 年 08 月 01 日实施；
- (2) 《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017），2017 年 10 月 14 日修改发布，2018 年 05 月 01 日实施。

1.2.4 企业相关资料

- (1) 《赛尔科技（如东）有限公司高端磨具及切割刀具研发生产项目环境影响报告书》；

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。自行监测方案经备案后，将开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.2 技术路线

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征

污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。

自行监测方案经评审并备案后，将开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等技术要求的相关要求，本次在产企业场地土壤和地下水初步调查的工作内容主要包括资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测。

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈的调查结果，对场地内或周围区域存在可能的污染源，初步确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。具体技术路线见图 1.3-1。

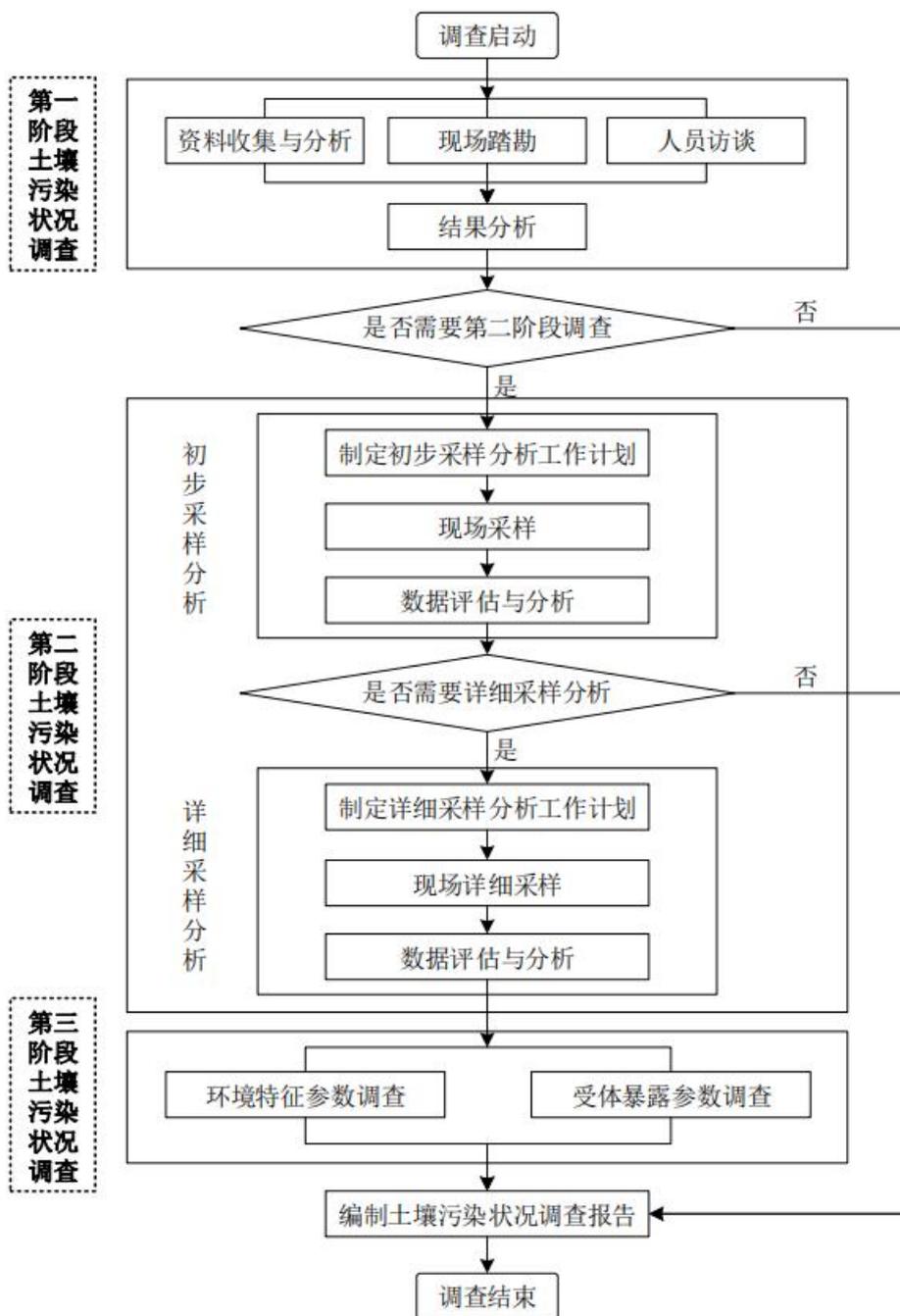


图 1.3.1 技术路线

2. 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标

赛尔科技（如东）有限公司位于如东经济开发区昆仑山路西侧、牡丹江路北侧表面处理中心六号厂房二层（电镀厂房），建筑面积约 2096.57m²。本项目中心位置经纬度：东经 121°8'39.570"，北纬 32°22'12.012"。

厂区北侧为江苏纳特新能源汽车连接系统有限公司；东侧为南通宜高塑胶有限公司；西侧和南侧均为规划的其他标准电镀厂房。距离项目厂界 500m 范围内无居民点等敏感目标。

厂区地理位置见图 2.1-1。周边 500m 情况见图 2.1-2。



图 2.1-1 厂区地理位置图

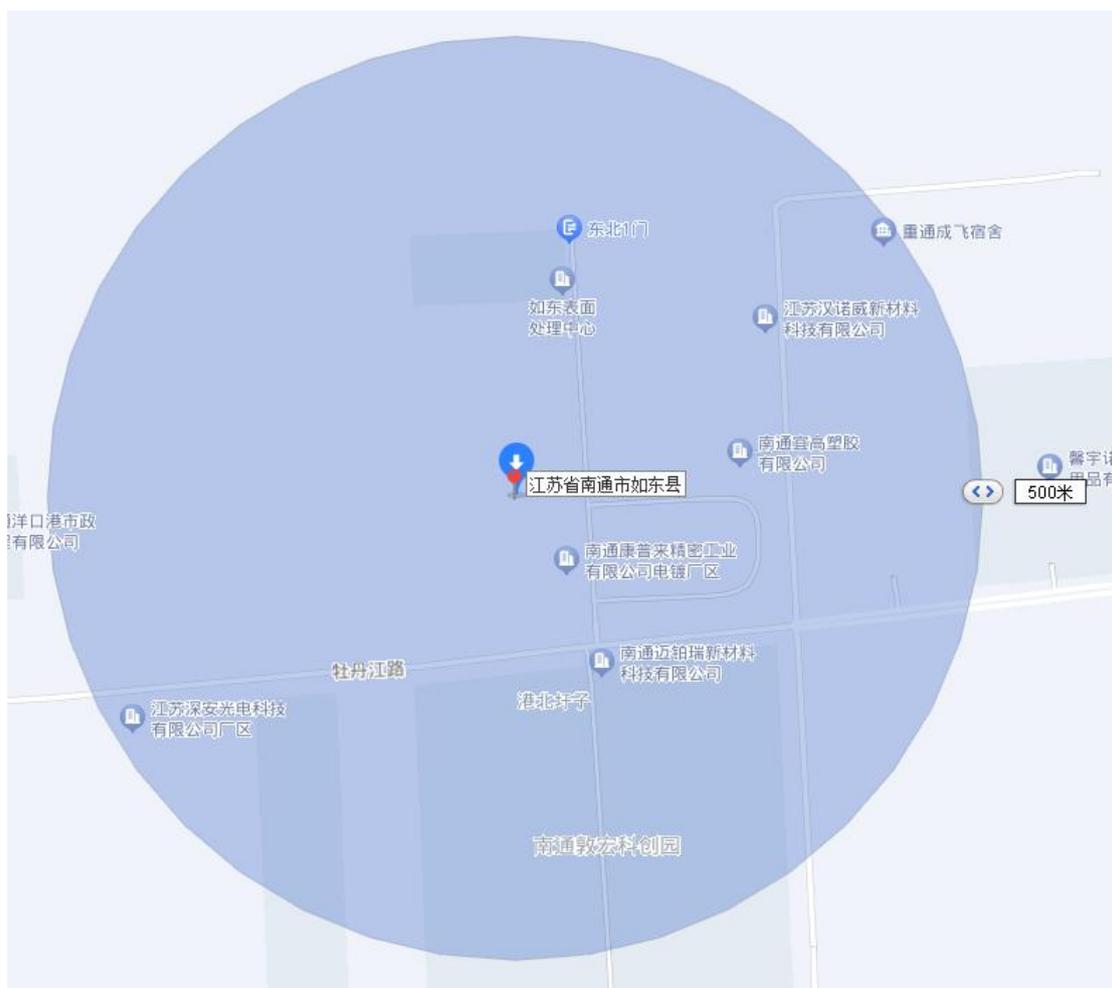


图 2.1-2 周边 500m 范围状况

2.2 企业用地历史、行业分类，经营范围

赛尔科技（如东）有限公司租赁如东经济开发区昆仑山路西侧、牡丹江路北侧表面处理中心六号厂房二层（电镀厂房），建筑面积约 2096.57m²。形成电镀（含化学镀）面积为 3760m²的镀镍表面处理能力。行业为[C3329]其他金属工具制造。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

企业于 2023 年已进行土壤及地下水相关检测。

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等文件的要求，在地块内布设 1 个土壤采样点、1 个地下水采样点，在园区南侧空地各设置 1 个土壤、地下水监测参照点，土壤最大采样深度 3m，取水井深约为 6m。本次调查结论如下：

（1）土壤

土壤 pH 为中性，污染物检测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；特征因子锌检出浓度最大值为 77mg/kg，最小值为 54mg/kg，暂未有相关评价标准。

（2）地下水

地下水 pH 为中性，污染物检测项目结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，石油烃检测结果符合《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。特征因子镍未检出。

3 地勘资料

3.1 地质信息

如东县位于江苏省东南部、长江三角洲北翼。地处东经 120°42'-121°22'，北纬 32°12'-32°36'，东北濒临黄海，西部与如皋市接壤，西北与海安县毗连，南部与通州市为邻。县境陆地西起河口镇曹家庄村西端，东止如东县盐场东堤，长达 68 公里；南起掘港镇朱家园村南河界，北止拼茶新垦区，宽达 46 公里。全县面积 2009 平方公里(不包括海域)。

该公司土壤地质属于前第四纪地层，并且第四纪地层覆盖较为完整，开始揭露于上第三系，最深揭露于泥盆系下统，无地层缺失。

在区域地质构造位置上，如东县隶属扬子准地台。在印支期，古老地层以参与褶皱为主要形式的挤压变形运动。燕山期以后，所有褶皱体转入以断块升降为主的断裂运动，此运动不仅破坏了褶皱形迹的完整性，同时还形成了相对的断凸隆起和断凹洼陷，控制了后期的系列沉积。

基底中尚可识别的褶皱形迹，一般为残留的背斜。基底断裂比较复杂，可见多组不同方向、不同性质、不同序次的断裂，互相切割交错。现根据展布的方向性，将其分为二组分别进行简述。

一组为近东西向的海安—拼茶断裂，属宁通东西向构造断裂带的东延部分，受大区域构造应力场控制。另一组其它断裂有北东向的有南通——马塘断裂，北西向的南黄海沿岸断裂等。

第四纪沉积物源丰富，沉积作用强，第四系厚度一般大于 300m。影响本区第四纪沉积的因素较多，主要是基底构造、古长江发育演变、古气候冷暖周期变

化、洋面升降引起的海侵海退事件。在第四纪井下剖面中，反映为一套显示多沉积旋回韵律的海陆交替变化的巨厚松散地层，其中夹有多层状透水性良好的砂层，为区内孔隙地下水的形成提供了有利的赋存条件。

如东县第四纪地层可作如下划分：

①下更新统（Q1）：埋深在 216—351m 之间，厚 84—110m，下部岩性以砂层为主，含砾粗砂、细中粉、粉砂，由下至上常构成 1—2 个由粗至细的沉积韵律旋迴。中上部以灰黄、棕黄色亚粘土为主，为河湖相沉积地层，本含水砂层构成区内第Ⅲ承压含水层组。

②中更新统（Q2）：埋深在 132—260m 之间，厚 72—109m，以河湖相沉积为主夹饼茶滨海相沉积，岩性为灰黄色亚粘土夹中粗砂、粉细砂。本含水砂层组成区内第Ⅱ承压含水层组。

③上更新统（Q3）：埋深在 25—160m 之间，厚 107—130m，受两次海浸影响，形成海陆交互相沉积，岩性为中粗砂、粉细砂，夹亚粘土亚砂土。本含水砂层构成区内第Ⅰ承压含水层组。

④全新统（Q4）：厚 25—38m，岩性主要为灰色亚粘土、亚砂土，夹粉砂或粉细砂，局部含较多淤泥质，为三角洲海陆交互相沉积。从下至上构成完整的海进海退旋迴。本含水砂层构成区内潜水含水层组。

3.2 水文地质信息

项目地下水类型主要为松散岩类孔隙水，具有分布广、层次多、水量丰富，水质复杂等特征。

根据松散岩类各含水砂层的时代、沉积环境、埋藏分布、水化学特征及彼此间水力联系，将本区 400 米以内含水砂层划分为潜水含水层和四个承压含水层（组）。自上而下依次划分为潜水含水层和第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四个承压含水层（组），其地层时代分别相当于全新统（Q4）、上更新统（Q3）、中更新统（Q2）、下更新统（Q1）及上新统（N2）。

区内松散岩类含水层垂向分布呈多层状展布，各自组成独立含水层组，但从区域网络来看，此间又相互沟通，层组间存在水平方向和垂直方向上的水力联系，呈立体网络，形成本区地下水赋存空间，组成本区地下水系统。

1. 潜水含水层

全区广泛分布，含水层由全新世长江三角洲滨岸浅海相亚砂土和粉细砂组

成。埋藏于 45 米以内，岩性粒度一般具有上细下粗特点，近地表的上段含水层以粉质亚粘土和亚砂土为主，具有自由水面和“三水”交替循环特征。中下段为粉砂、粉细砂，一般厚可达 20~30 米，最厚可达 40 米。该含水层组自西向东，自北向南逐渐增厚。

潜水含水层组的水位埋深随季节性变化，一般在 1~2 米之间，局部低洼处小于 1 米。富水性一般较好，单井涌水量可达 100~300 m³/d。

潜水含水层组由于受全新世海侵影响，全区地下水被咸化，虽然后期受长江和大气降水入渗稀释，但潜水中仍含有较高的海水盐份，其含盐量在平面上具有分带性，矿化度大体上自西向东逐渐增大。从 0.37 克/升至 22.45

克/升不等，大部分地区为矿化度大于 3 克/升的微咸水—咸水，水化学类型一般以 Cl-Na 型为主。因水质差，除极少数民井外，目前区内无规模开采。

2.第 I 承压含水层(组)

全区分布广泛，由上更新统早期和晚期河床相、河口相松散砂层组成，一般埋藏于 25~130 米。为区内分布较稳定，厚度相对较大的承压含水层(组)。

含水层岩性主要由中细砂、含砾中粗砂组成，其间夹有粉细砂，一般具有 2~3 韵律结构，总厚度一般在 40~90 米，总体分布自西北向东南增厚，南北方向呈中部地区厚，两侧分布薄的趋势。岩性粒度自西向东由粗变细，反映从河床相—河口相变化。该含水层(组)顶板为粘性土隔水层，顶板埋深一般 25~60 米，隔水层分布不稳定，变化较大，自西向东，粘性土由厚变薄直至缺失。在中部沿南、河口、凌民、掘港、东凌一线，含水砂层埋藏于 50~150 米之间、厚度 60~90 米。顶板粘性土分布比较稳定，顶板埋深 30~65 米，隔水层厚约 15 米左右。而在东部北坎镇和西南部孙窑乡隔水层缺失和上部潜水互相连通。本含水层底板埋深一般在 110~130 米，往东南沿岸地区可达 150 米，自西向东呈缓缓坡降之势。

该含水层由于结构松散，渗透性强，水位埋深浅，一般 1~3 米。富水性极好，一般单井涌水量可达 2000~3000 m³/d，水温 17~21℃，由于受晚更新世沉积时期二次海侵影响，盐份残留浓度大，含水层矿化度较高，一般为 10~15 克/升，属咸水。大同镇一带超过 20 克/升，属盐水。由于 I 承压含水层(组)水质属咸水，不宜饮用，因此开采价值不大。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

赛尔科技（如东）有限公司租用江苏省如东经济开发区牡丹江路北侧、昆仑山路西侧表面处理中心六号厂房二层，建筑面积 2096.57m²，主要进行晶圆切割刀、触摸屏加工用砂轮产品的电镀及后续处理。具备电镀（含化学镀）面积为 3760m² 的镀镍表面处理能力。

产品生产规模见表 4.1-1。主要原辅材料及能源消耗见表 4.1-2。

表 4.1-1 本项目生产规模

生产线名称	生产线数量（条）	产品名称	设计产能							年运行时数（h）	产品用途
			（支、片/年）	尺寸（mm）	镀种	镀层厚度（ μm ）	工件表面积（m ² ）	单位镀层面积（m ² ）	镀镍层总面积（m ² ）		
Silicon 金刚石镍基硬刀产品挂镀镍自动化生产线	1	Silicon 金刚石镍基硬刀	1200000	外径 D55.56	沉锌层	0.4~0.6	0.0043	0.0018/片	/	4800	晶圆切割
					电解镍	30		0.0018/片	2160		
触屏用金刚石研磨棒挂镀镍自动化产品生产线	2	触屏用金刚石研磨棒	2000000	直径 D15×长度 L63	电泳膜	40~60	0.0008	0.0004/支	/	4800	触摸屏加工
					电解镍	50		0.0004/支	800		
					化学镍	10		0.0004/支	800		
小计	3	/	3200000	/	/	/	/	3760	/	/	

项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 现有项目主要原辅材料及能源消耗

序号	物质名称	规格成分	年用量	单位	来源
Silicon 金刚石镍基硬刀产品原辅材料					
1	铝材	Al、Mg	36	t	外购
2	镍块	Ni	0.25	t	外购

赛尔科技（如东）有限公司 2024 年土壤和地下水自行监测报告

序号	物质名称	规格成分	年用量	单位	来源
3	金刚石	C	0.05	t	外购
4	氨基磺酸镍	Ni (NH ₂ SO ₃) ₂ ·4H ₂ O	2.1	t	外购
5	氯化镍	NiCl ₂ · 6H ₂ O	0.85	t	外购
6	硼酸	H ₃ BO ₃	1.3	t	外购
7	硫酸	98%H ₂ SO ₄	1.3	t	外购
8	酸蚀液	63%硝酸	0.54	t	外购
9	碱蚀液	5%氢氧化钠、2.5%碳酸钠	0.18	t	外购
10	沉锌水	1.33%氢氧化钠、1.67%氯化锌、0.67%硫酸镍、0.33%酒石酸钾钠、0.33%氯化铁和 95.67%纯水	1.21	t	外购
11	切（磨）削液	/	0.36	t	外购
12	硅晶圆	尺寸 148mm 厚度 0.65mm	0.5	t	外购
13	氢氧化钠	98%	2.35	t	外购
14	磷酸	85%	0.5	t	外购
15	活性炭	/	0.04	t	外购
16	清洗剂	除油剂、乳化剂和活性剂	0.43	t	外购
触屏用金刚石研磨棒产品原辅材料					
序号	物质名称	规格成分	年用量	单位	来源
1	钢材	铁、碳	96	t	外购
2	氢氧化钠	98%	1	t	外购
3	镍块	Ni	0.25	t	外购
4	金刚石	C	0.06	t	外购
5	化学镀镍液	硫酸镍 2.59%、次磷酸钠 2.88%、醋酸钠 1.92%、乳酸 0.96%、纯水（其余）	20	t	外购
6	硫酸镍	NiSO ₄ ·6H ₂ O	0.2	t	外购
7	氯化镍	NiCl ₂ · 6H ₂ O	0.15	t	外购
8	硼酸	硼酸	1.2	t	外购
9	退镀剂	氧化剂 5-8%、络合稳定剂 15-20%、缓蚀剂 12-18%、加速剂 2-5%、纯水（其余）	0.41	t	外购
10	除油剂	脂肪醇聚氧乙烯醚 40-50%、有机助剂 10-20%、防蚀剂 8-12%、有机螯合剂 5-13%、NaOH2%~5%，纯水（其余）	0.41	t	外购
11	硫酸	98%硫酸	3.294	t	外购
12	电泳漆	丙二醇丁醚 0.6-0.8%、炭黑 5-7%、体质颜料 20-30%、环氧树脂 10-20%、醇胺 1-5%，水（其余）	0.82	t	外购
13	切（磨）削液	/	0.96	t	外购
14	钝化剂	油皂 6%、表面活性剂 2%、酒精 2%、纯水（其余）	20	t	外购
15	活性炭	/	0.51	t	外购
晶圆减薄磨轮产品原辅材料					
1	铝材	铝合金	8.4	t	外购
2	金刚石	碳	0.21	t	外购
3	陶瓷粉	二氧化硅，氧化铝，还有少量的氧化钠、氧化钾，氧化钙，氧化镁等	0.084	t	外购

序号	物质名称	规格成分	年用量	单位	来源
4	环氧树脂	99%环氧树脂	0.001	t	外购
5	切（磨）削液	/	0.084	t	外购
金属烧结金刚石研磨轮产品原辅材料					
1	铝材	铝合金	8.4	t	外购
2	金刚石	碳	0.12	t	外购
3	金属粉末	铜（60-70%） 锡（10-20%） 铁（1%-10%） 钴（1%-10%） 镍（1%-10%） 银（1%-5%）	2.28	t	外购
4	钢材	铁碳	1	t	外购
5	环氧树脂	99%环氧树脂	0.049	t	外购
6	切（磨）削液	/	0.094	t	外购
7	电火花油	电火花机油	0.3	t	外购
化验室药剂					
1	EDTA	98%	0.005	t	外购
2	紫脲酸铵	98%	0.0001	t	外购
3	柠檬酸钠	99%	0.05	t	外购
4	酚酞	/	0.0002	t	外购
5	甘油	/	0.01	t	外购

4.2 企业总平面布置

赛尔科技（如东）有限公司租用江苏省如东经济开发区牡丹江路北侧、昆仑山路西侧表面处理中心六号厂房二层，建筑面积 2096.57m²，电镀厂房自东向西主要布设为功能区 2、电镀生产线（从北向南分别为触屏用金刚石研磨棒电镀生产线 1#、2#和 Silicon 金刚石镍基硬刀产品电镀生产线）、化验室、后处理区和功能区 1。

本项目共设置一处出入口，位于厂区南侧。厂区平面布置图见图 4.2-1。



图 4.2-1 厂区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

本项目各区域主体建、构筑物见表 4.2-1，主要生产设备见表 4.2-2。

表 4.2-1 企业各区域主体建、构筑物一览表

序号	构筑物名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火险类别	耐火等级	备注
1	电镀厂房	3	2096.57	2096.57	丙	二级	

表 4.2-2 全厂主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格尺寸 (m)	型号	数量	工序	所在厂房
Silicon 金刚石镍基硬刀产品生产线主要生产设备 (数量 1 条)						
1	数控车床	1.5*1.3*1.7	Ck6136	4	基体加工	机加工
2	全自动前处理	1.0*1.5*2.3	自制	12	基体清洗	电镀
3	电镀机	0.8*2.1*1.7	自制	31	电镀	电镀
4	激光测量仪	1.8*0.6*1.8	KEVS-3020L	6	检验	机加工
5	外圆磨床	2.5*1.5*1.8	KING-808XPG	24	磨外圆	机加工
6	数控车床	1.3*1.3*1.6	CJK0640	6	车加工	机加工
7	切割机	0.7*0.9*1.7	DS616、DS613	24	切割	机加工
8	清洗槽甩干机	0.5*0.5*1.8	自制	6	甩干	电镀
9	显微镜	0.15*0.3*0.5	BH200M	6	检验	机加工
10	刻字机	0.7*0.8*1.5	4GN-200k	6	刻字	机加工
触屏用金刚石研磨棒产品生产线主要生产设备 (数量 2 条)						
1	数控车床	5.7*1.1*1.7	B0203-II	6	基体加工	机加工
2	投影仪	1.2*0.8*1.8	VMS-3020H	2	检验	机加工
3	电泳槽	0.8*0.8*0.8	自制	2	电泳	电镀
4	电烘箱	0.45*0.45*0.35	101A-1	2	烘干	电镀
5	酸洗槽	0.4*0.8*0.8	自制	8	酸洗	电镀
6	超声除油槽	0.8*0.8*0.8	自制	6	除油	电镀
7	碱洗槽	0.4*0.8*0.8	自制	2	碱洗	电镀
8	活化槽	0.4*0.8*0.8	自制	4	活化	电镀
9	钝化槽	0.4*0.8*0.8	自制	2	钝化	电镀
10	退镀槽	0.8*0.8*0.8	自制	1	退镀	电镀
11	化学镀槽 (1)	0.8*0.8*0.8	自制	1	化学镀	电镀
12	化学镀槽 (2)	0.4*0.8*0.8	自制	1	化学镀	电镀
13	化学镀回收槽	0.8*0.8*0.8	自制	1	化学镀液回收	电镀
14	化学镀回收槽	0.4*0.8*0.8	自制	1	化学镀液回收	电镀
15	电镀槽	0.8*0.8*0.8	自制	62	电镀	电镀
16	回收槽	0.4*0.8*0.8	自制	2	电镀液回收	电镀

17	回收槽	0.8×0.8×0.8	自制	6	电镀液回收	电镀
18	水洗槽（1）	0.4×0.8×0.8	自制	52	水洗	电镀
19	水洗槽（2）	0.8×0.8×0.8	自制	2	水洗	电镀
20	显微镜	0.4×0.3×0.4	BH200M	6	检验	机加工
21	刻字机	1.5×1.3×1.5	GK3100	1	刻字	机加工
晶圆减薄磨轮产品生产线主要生产设备（数量 1 条）						
1	数控车床	2.5×2.3×2.8	迈星	1	基体加工	机加工
2	三维混料机	1×0.8×1.5	MX16	1	混料	机加工
3	100T 压机	1.8×1.3×2.4	P100	1	压制	机加工
4	烧结机	2.8×2.7×2.5	SMV100	1	烧结	机加工
5	平面磨床	2.9×2.5×2.4	MG73440-1	1	平面磨	机加工
6	外圆磨床	2.5×2.3×2.8	MG1320E	1	外圆磨	机加工
7	刻字机	1.5×1.3×2.0	GK3100	1	刻字	机加工
金属烧结金刚石研磨轮产品生产线主要生产设备（数量 1 条）						
1	数控车床	2.5×2.3×2	CKF100P	3	基体加工	机加工
2	三维混料机	1×0.8×1.5	MX16	2	混料	机加工
3	160T 压机	1.8×1.3×2.4	P160	2	压制	机加工
4	烧结机	2.8×2.7×2.5	RF140	4	烧结	机加工
5	数控车床	2.5×2.3×2	NXP-25A	2	模具加工	机加工
6	线切割	2.0×1.6×1.5	XQ1500	3	切割	机加工
7	电火花机	3.0×3.0×2.5	KJS121	8	电火花	机加工
8	CNC	2.5×2.3×2	CKF100P	1	模具加工	机加工
9	动平衡仪	1.5×1.3×1.2	SJK410	1	动平衡	机加工
10	投影仪	1.5×1.2×2.1	KJ17100	1	检验	机加工
11	刻字机	1.5×1.3×2.0	GK3100	1	刻字	机加工
12	CNC	2.5×2.3×2.8	迈星	1	模具去除	机加工
化验室设备						
1	碳硫分析仪	/	HH2000A	1	/	电镀
2	全自动表面张力仪	/	BZY-1	1	/	电镀
3	超声波清洗器	/	JL-120DTH	1	/	电镀

表 4.2-3 电镀生产线主要槽体清单

序号	设备名称	材质	规格（单位：mm）				数量	备注
			长	宽	高	直径		
Silicon 金刚石镍基硬刀产品镀镍生产线 1 条								
1	水洗槽	PP	/	/	450	400	10	水洗工序
2	酸洗槽	PP	/	/	250	200	5	酸蚀工序
3	碱洗槽	PP	/	/	250	200	5	碱蚀工序
4	水洗槽	PP	/	/	450	400	40	水洗工序
5	沉锌槽	PP	/	/	250	200	5	沉锌工序
6	电镀槽	PP	/	/	450	280	178	电镀工序
7	回收槽	PP	/	/	450	280	31	镀液回收
8	水洗槽	PP	/	/	450	400	10	水洗工序
9	化学出刃	PP	/	/	450	350	6	化学出刃工

								序
10	抛光槽	PP	380	350	450	/	2	抛光工序
11	清洗槽	PP	/	/	250	200	8	清洗工序
触屏用金刚石研磨棒产品生产线 2 条								
1	电泳槽	PP	800	800	800	/	2	电泳工序
2	酸洗槽	PP	400	800	800	/	8	酸洗工序
3	超声除油槽	PP	800	800	800	/	6	除油工序
4	碱洗槽	PP	400	800	800	/	2	碱洗工序
5	活化槽	PP	400	800	800	/	4	活化工序
6	钝化槽	PP	400	800	800	/	2	钝化工序
7	退镀槽	PP	800	800	800	/	1	退镀工序
8	化学镀槽（1）	PP	800	800	800	/	1	化学镀工序
9	化学镀槽（2）	PP	400	800	800	/	1	化学镀工序
10	化学镀回收槽	PP	800	800	800	/	1	化学镀回收
11	化学镀回收槽	PP	400	800	800	/	1	化学镀回收
12	电镀槽	PP	800	800	800	/	62	电镀工序
13	回收槽	PP	400	800	800	/	2	电镀液回收
14	回收槽	PP	800	800	800	/	6	电镀液回收
15	水洗槽（1）	PP	400	800	800	/	52	水洗工序
16	水洗槽（2）	PP	800	800	800	/	2	水洗工序

4.4 工艺流程

4.4.1 各产品整体工艺流程及产污环节

一、Silicon 金刚石镍基硬刀产品

基体加工：在机加工厂房内使用数控车床在常温常压下将 5060 铝棒机械加工为所需基体尺寸，此工序均在常温条件下进行，大概需要 10min，过程中会产生废金属屑 S₁₋₁ 和部分废旧磨削液 S₁₋₂；

电镀：Silicon 金刚石镍基硬刀产品电镀工序均在电镀厂房内进行，其中主体工艺过程可分为“镀前处理→电镀→镀后处理”，具体描述如下：

（1）镀前处理

本项目结合产品特点，选用水洗、碱蚀、酸蚀、沉锌 4 种方式对 Silicon 金刚石镍基硬刀产品镀件进行镀前处理。

基体清洗：数控机床加工处理后的基体在电镀厂房先使用清洗剂和纯水进行二级逆流清洗后装入夹具，此过程中产生部分 W₁₋₁ 前处理清洗废水。

吹干：清洗后的基体使用吹风机进行吹干，此过程在常温常压条件下进行，无污染物产生。

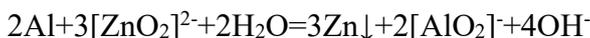
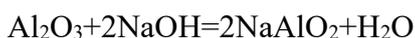
清洗：将吹干后的基体人工装入相应夹具，依次经过全自动碱洗槽、酸洗槽、

水洗槽 进行碱蚀、酸蚀和三级逆流清洗处理，其中碱蚀液为 5%氢氧化钠和 2.5%碳酸钠；酸蚀液为 57%硝酸，均在常温常压条件下进行，持续时间约为 10min，定期对带出和挥发的酸碱液及清洗水进行补充，同时定期更换产生部分前处理废水 $W_{1-2} \sim W_{1-5}$ 。

本产品用到碱蚀液为 5%氢氧化钠和 2.5%碳酸钠溶液，根据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社）中电镀槽有害物质散发率，项目参考“属于 50°C 以下碱液中金属的化学加工，碱雾散发率为 0”，固本项目不考虑碱雾。

沉锌：沉锌水能使 Silicon 金刚石镍基硬刀基体表面产生有铜、铁、镍的至密均匀之锌层，与基材结合力佳，有良好的抗蚀性，为后继直接镀镍工序提供良好的结合力。沉锌水主要成分为 1.33%氢氧化钠、1.67%氯化锌、0.67%硫酸镍、0.33%酒石酸钾钠和 0.33%氯化铁混合溶液，其中经工装后外漏沉锌面积约为 0.0018m²/片，沉锌时间约为 5min，沉锌层厚度约为 0.4~0.6μm。

其反应原理为：



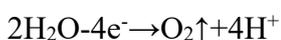
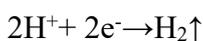
此工序在常温常压条件下进行，过程中产生部分氢气，定期更换产生 S1-1 沉锌废液，沉锌完成后使用纯水进行三级逆流清洗，同时产生前处理废水 W1-6，其主要污染物为 pH、COD、SS、总锌和总镍等。

（2）电镀

沉锌水洗后的工件人工装入相应电镀设备，进入电镀工序，电镀是利用电解的方法在机械制品上沉积出结晶细致、附着良好，同时具有良好的物理、化学及机械性能均匀金属覆层，镀层从零点几个微米到几十微米不等。其原理是：在盛有一定组成的电镀液的镀槽中，待镀件作为阴极（接直流电源负极），用镀覆金属制成阳极（接直流电源正极），通入直流电后，电镀液中的金属离子在电位差的作用下向阴极移动，沉积到待镀件上形成镀层。电镀液由含有镀覆金属的化合物、导电的盐类、缓冲剂、pH 调节剂和添加剂等的水溶液组成，在通电的情况下阳极的金属形成金属离子进入电镀液，以保持电镀液金属离子的浓度。电镀时，阳极材料的质量、电镀液的成分、温度、电流密度、通电时间、搅拌强度、电源波形等都会影响镀层质量，需要适时控制。

镀镍可增强工件的耐蚀性和耐磨性，采用氨基磺酸镍、氯化镍、硼酸以及相应的添加剂配制而成的电镀液，通过牺牲镍块进行镀镍。其中，镍板是阳极，氨基磺酸镍是主盐，氯化镍是阳极活化剂，硼酸是缓冲剂，阴极为镀件。电解镀镍过程中，电解镀镍液为酸性，主要是由添加的硼酸引起的，使用电镀机对基体表面进行电镀处理，通过空气压缩搅拌使电镀液中的金刚石和镀覆金属镀液进行混合，后将金刚石包裹在电镀层表面，并与基体进行连接。

其反应原理为：



本产品 Silicon 金刚石镍基硬刀产品电镀工序为部分外表镀镍，单支 Silicon 金刚石镍基硬刀整体表面积约为 0.0043m^2 ，经工装后镀层面积约为 0.0018 /片，约占总表面积的 42%，镀层厚度（ μm ）为 $30\mu\text{m}$ /片，电镀时间约为 8h，本项目镀镍工序各工段镀液循环使用，定期（每三个月 1 次）倒槽维护，并使用过滤机和活性炭对电镀液进行维护，产生少量的倒槽槽渣 S_{1-2} ，废活性炭 S_{1-3} 和废滤芯 S_{1-4} ，均作为危废处置，不产生废电镀槽液。

（3）镀后处理

回收及水洗：电镀后工件使用先进入回收槽回收带出的多余电镀液，回收槽电镀达一定量后回用于生产。后人工将工件放置水洗设备，进入二级逆流式全自动水洗槽和纯水进行水洗，持续时间约为 25min，定期更换产生部分 W_{1-7} 含镍清洗废水。

吹干：清洗后的工件使用吹风机进行吹干，此过程在常温常压条件下进行，无污染物产生。吹干后电镀工序完成，至机加工厂房进入下一步生产工序。

磨外圆：将电镀处理完成后的胚体安装在夹具上，后使用磨床进行磨外圆加工，将胚体外圆加工至要求尺寸，此工序需要 20~40min，过程中会产生废金属屑 S_{1-7} 和部分废旧切削液 S_{1-8} ；

车加工：后将磨外圆后的胚体在数控车床上加工至要求尺寸，此工序大概需要 1min，过程中会产生废金属屑 S_{1-9} 和部分废切削液 S_{1-10} ；

化学出刃：后将车加工后的胚体，装入夹具，浸泡在 25%氢氧化钠溶液中腐

蚀刃口金属铝，此工序在 75°C、常压条件下进行，大概需要 15min，此工序定期更换产生部分综合废水 W₁₋₈ 和出刃槽渣 S₁₋₁₁；

抛光：将出刃后的刀片在比例为 45%硫酸、45%磷酸的酸性抛光溶液中进行抛光，漏出背部金刚石，此工序在 35°C常压条件下进行，大概需要 5min，此过程中定期更换产生部分废抛光酸性溶液，属于危险废物 S₁₋₁₂，抛光过程中产生部分酸性废气 G₁₋₂，通过电镀生产线自带顶部集气罩负压收集后处理，同时逸散产生少量无组织酸性废气 Gu₁₋₂；

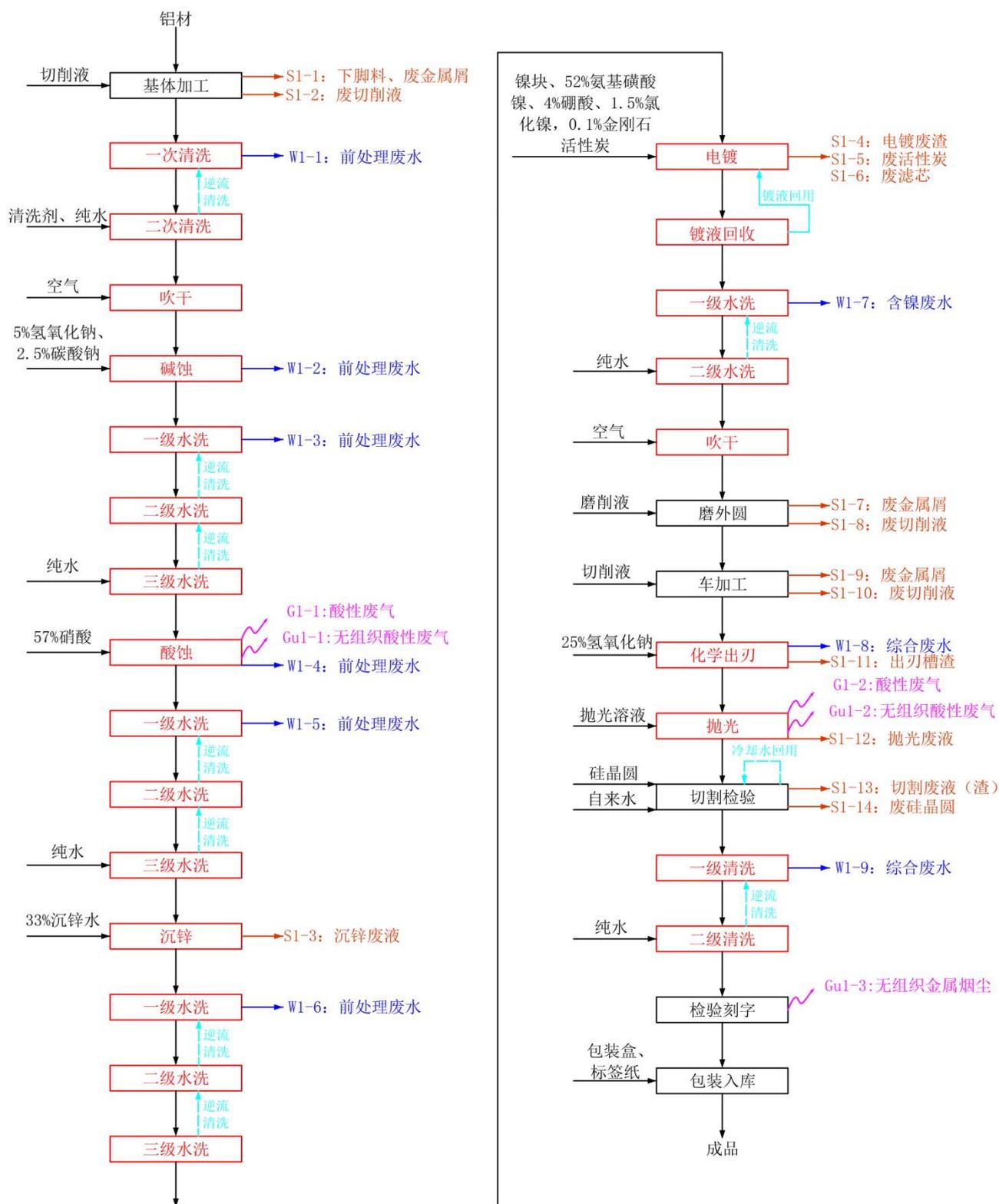
切割检验：将抛光后的刀片安装在硅晶圆切割机上，同时将硅晶圆放在切割机上切割检测刀片是否合格。此过程使用硅晶圆，同时使用部分自来水作为冷却剂，自来水经过滤处理后循环利用，此工序在常温条件下进行，大概需要 10min，过程中产生部分 S₁₋₁₃ 切割废液（渣）和 S₁₋₁₄ 废硅晶圆；

清洗甩干：切割后的刀片在二级逆流清洗槽内使用纯水进行清洗后，通过甩干机甩干，此过程将产生部分清洗甩干综合废水 W₁₋₉；

检验刻字：清洗后使用激光显微镜和刻字机进行检测和激光刻字，此工序均在常温常压条件下进行，大概需要 2min，此过程中产生部分金属烟尘 Gu₁₋₃，依据机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》，产生量约为工件重量的 1‰，经激光刻字机自带的集气罩及空气净化机有效收集处理，后进行包装入库待出售。

注：其中“镀前处理→电镀→镀后处理”和化学出刃、抛光、清洗甩干工序部分均在电镀厂房内进行，其余工序在机加工厂房内进行。

本项目 Silicon 金刚石镍基硬刀产品整体工艺流程及产污环节详见图 4.4-1。



注：其中红色部分生产工序均在电镀厂房内进行，黑色部分生产工序在机加工厂房内进行。

图 4.4-1 Silicon 金刚石镍基硬刀产品整体工艺流程及产污环节图

(2) 触屏用金刚石研磨棒产品

基体加工：在机加工厂房使用数控车床在常温常压下将钢材加工为所需基体

尺寸，此工序均在常温常压条件下进行，大概需要 5min，过程中会产生废金属屑 S₂₋₁ 和部分废旧切削液 S₂₋₂；

基体检验：使用投影仪对加工后的基体尺寸、形位、外观进行检验，大概需要 2min，此过程中无三废产生。

电镀：触屏用金刚石研磨棒产品电镀工序均在电镀厂房内进行，其中主体工艺过程可分为“镀前处理→电镀→镀后处理”，具体描述如下：

（1）镀前处理

超声除油：本项目镀件经人工首先经过两级超声除油清洗槽。

超声波除油是利用超声波振荡的机械能使除油液中产生数以万计的小气泡，这些小气泡在形成生长和闭合时产生强大的机械力，使零件表面沾附的油脂、污垢迅速脱离，从而加速除油过程，使除油更彻底。超声波除油槽槽液由外购成品除油剂与回用水直接配制而成，除油剂成分为：石油类、脂肪醇聚氧乙烯醚、有机助剂和氢氧化钠等。超声除油清洗工序操作温度为 50℃，使用蒸汽进行保温，槽液除油剂含量一般控制在 3L/槽，两个超声除油槽清洗时间依次为 30min、20min，槽液每 3 天更换一次。

超声除油清洗环节主要产生污染物为：前处理废水 W₂₋₁、W₂₋₂，成分主要为石油类、SS、COD 等；除油剂含少量有机成分，会产生少量有机废气 G₂₋₁。

二级水洗：除油处理后需进行二级逆流水洗，以去除工件表面残留的脱脂液，补充水为纯水。清洗时间各 30s。

除油后两级逆流水洗操作温度为室温，产生前处理废水 W₂₋₃，主要污染物为石油类、SS、COD。

酸洗：酸洗前人工将工件安装至前处理设备及其夹具，酸洗是将基材放入酸中利用化学或电化学的方法将镀件表面锈蚀产物和氧化膜去除的过程。一般可选用盐酸、硫酸、硝酸等，可单独使用，也可联合使用。鉴于本项目镀件基材主要为钢铁，化学酸洗采用硫酸进行酸洗。清洗时间为 2min。

本产品生产工艺共需要进行 3 次酸洗，第一次为电泳前酸洗，采用 15%硫酸溶液；第二次为电泳后电镀前酸洗，第三次为电镀后酸洗，后两次酸洗采用 25%硫酸，操作温度均为室温。

第一次酸洗产生前处理废水 W₂₋₄，主要污染因子为 pH、SS、COD；废气硫酸雾 G₂₋₁。

水洗：镀件第一次酸洗后经过一级水浸洗，浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，操作温度为室温，本次清洗水质要求不高，可使用回用水。产生前处理废水 W₂₋₅，主要污染因子为 pH、SS、COD，清洗时间为 20s。

碱洗：镀件水洗后进入碱洗工序，碱洗可中和镀件第一次酸洗工序经过水洗残留的部分酸液，亦可进一步清洗镀件表面锈蚀产物。碱洗采用 10%氢氧化钠溶液，操作温度为室温。清洗时间为 2min。碱洗产生前处理废水 W₂₋₆；主要污染因子为 pH、SS。本项目常温碱洗用到 10%氢氧化钠溶液，根据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社）中电镀槽有害物质散发率，项目参考“属于 50°C 以下碱液中金属（除铝镁）的化学加工，碱雾散发率为 0”，固本项目不考虑碱雾。

三级水洗：镀件碱洗后经过 3 级逆流水洗槽，进一步清洁镀件，三级逆流水洗补充水为纯水，清洗在室温下进行，清洗时间均为 20s。三级水洗产生前处理废水 W₂₋₇，主要污染因子为 pH、SS。

电泳：本项目电泳目的是将化学镀镍部分部件表面镀漆，单支产品电泳膜面积为 0.0004 m²，约占产品总表面积的 50%，本项目采用的是阴极电泳。电泳漆为水性漆，不更换。利用外加电场使悬浮于电泳液中的颜料和树脂等微粒定向迁移并沉积于工件基底表面的涂装方法。电泳工作温度为室温，电泳时间为 10min。

本项目电泳液为直接购买成品，成分为丙二醇丁醚 0.6-0.8%、炭黑 5-7%、体质颜料 20-30%、环氧树脂 10-20%、纯水 65-47%。产生电泳废液 S₂₋₃，不外排，作为危险废物委托相应资质单位妥善处置。电泳液含少量挥发性有机物，因此产生少量有机废气 G₂₋₂。

二级水洗：工件电泳后需经过二级逆流水洗来清除镀件表面残留电泳液。二级逆流水洗补充水为纯水，清洗在室温下进行，清洗时间为 60s。二级逆流水洗产生前处理废水 W₂₋₈，主要污染因子为 COD、SS、色度。

电泳后烘干：使工件电泳漆固化。采用 A101-1 型电烤箱，烘干在烘箱内进行，温度 90°C，烘干 30min，主要产生烘干废气 G₂₋₃，污染成分为有机废气。

第二次酸洗：烘干后人工将工件安装至电镀设备及夹具，电泳后电镀前，需对镀件表面进行再次酸洗，去除电泳可能造成的镀件锈蚀问题，使用 25%硫酸，在室温下进行，酸洗时间 2min。产生前处理废水 W₂₋₉，主要因子 pH、COD、SS、色度；产生废气硫酸雾 G₂₋₄。

第二次酸洗后水洗：主要清洗镀件残留酸液，室温下使用回用水浸洗 30s。浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，产生前处理废水 W2-10，主要污染因子为 pH、COD、SS。

活化：活化目的是为清除器材表面的油脂及铁锈等附着物。把被镀零件通过酸溶液或碱溶液侵蚀，使其表面的氧化膜溶解露出活泼的金属界面的过程，以保证电镀层与基体的结合力。

本项目采用 10%硫酸溶液活化，操作条件为在室温下活化 1min。活化槽液 3 天更换一次，产生前处理废水 W2-11，主要污染因子为 pH、COD 和 SS，同时产生部分硫酸雾废气 G2-5。工件活化后进行二级逆流清洗，以去除镀件残留活化液，补充水为纯水，操作温度为室温，清洗时间均为 60s，水洗槽定期更换清洗水，产生前处理废水 W2-12，主要污染因子为 pH、COD 和 SS。

（2）电镀

电镀：该工序与前文所述镍基刀产品电镀工艺相同，因此不再赘述。

本产品电镀工序镀层厚度（ μm ）为 $50\mu\text{m}$ /只，镀层面积（ m^2 ）为 0.0004 m^2 /只；电镀操作温度为 50°C ，电镀时间为 3h，电镀液每 3 月维护一次。。

硫酸盐型镀镍为酸性，主要是由添加的硼酸引起的，该酸不易挥发，因此电镀过程挥发的的气体主要为水汽，基本无环境影响，因此不与考虑。电镀后的清洗废水，主要污染因子为总镍。镀槽槽液不进行更换，定期进行过滤处理后回用，处理工程中产生废活性炭 S2-4、废滤芯 S2-5、电镀槽渣 S2-6，活性炭添加比例为 3-5g/L，废滤芯产生量为 0.2g/L。

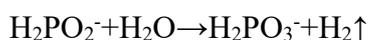
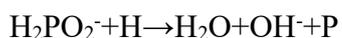
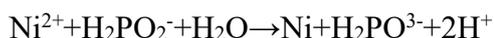
回收及水洗：镀件电镀后经回收槽回收电镀液，持续时间约为 10min，电镀槽电镀液达一定量后回用于生产，后还需进一步清洗，本次二级逆流清洗使用纯水，在室温下清洗 60s。水洗槽每 3 天更换一次，产生含镍废水 W₂₋₁₃，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS，水洗后人工将工件安装至化学镀处理设备夹具。

（3）电镀后处理

化学镀前处理：包括：超声除油清洗，操作温度为室温，清洗时间为 15min，废水 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₄，主要污染因子石油类、COD、SS、总镍；除油后水洗，操作温度为室温，采用回用水，清洗时间为 60s，废水每 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₅；酸洗，操作温度为室温，清洗时间为 2min，废水 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₆；酸洗后进行一级水浸洗，采用纯水，浸

洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，清洗时间为 30s，废水每 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₇。废水 W₂₋₁₅、W₂₋₁₆、W₂₋₁₇ 均为含镍废水，污染因子为总镍、pH、COD；酸洗产生废气硫酸雾 G₂₋₆。

化学镀镍：化学镀镍磷合金就是在不通电的情况下，利用镍盐溶液在强还原剂次磷酸钠的作用下，使镍离子还原成金属镍，同时次磷酸盐分解出磷，从而在具有催化表面的镀件上，获得 Ni-P 合金。硫酸镍为主盐，次磷酸钠为还原剂，醋酸钠为缓冲剂，能稳定镀液的 pH 值。



化学镀镍液为外购的成品，其由硫酸镍 2.59%、次磷酸钠 2.88%、醋酸钠 1.92%、乳酸 0.96%、纯水 89.64% 混合配制而成，操作温度为 90℃，化学镀时间 1h。槽液每半月更换一次，产生化学镀镍废水 W₂₋₁₈，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS。

回用及水洗：化学镀镍后先进入回收槽回收化学镀液，化学镀液达到一定量后回用于生产，持续时间约 10min，后进行二级逆流清洗，本次水洗采用纯水，室温下清洗 60s。产生化学镀镍废水 W₂₋₁₉，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS；同时产生部分化学镀槽渣 S₂₋₇。

钝化：钝化处理是指在一定的溶液中进行化学或电化学处理，在镀层上形成一层坚实致密的、稳定性高的薄膜的表面处理方法，钝化使镀层的耐腐蚀性能进一步的提高并增加表面光泽和抗污染的能力。本项目采用油皂 6%、表面活性剂 2%、酒精 2%、纯水 90% 比例配置的非铬钝化剂。钝化操作温度为室温，钝化时间为 20s。钝化废水 7 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₂₀，主要污染因子为 COD、SS、总镍和 LAS；产生有机废气 G₂₋₇。

钝化后水洗：镀件经钝化后再进行最后一次水浸洗，以去掉钝化剂，电镀工艺结束。本次浸洗采用纯水，室温下清洗 30s，浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，产生综合废水 W₂₋₂₁，主要污染因子为总镍、COD、SS。

退镀：将镀件放置退镀剂中，去除不良镀层的过程。本项目退镀剂主要成分为硫酸盐类氧化剂 5-8%、醋酸盐类络合稳定剂 15-20%、有机胺类缓蚀剂 12-18%、铵盐化合物稳定剂 1-3%、钠盐加速剂 2-5%、水等，操作温度为室温，退镀时间

为 40min。退镀液每年更换一次，产生污染物为退镀废液 S₂₋₈，作为危险固废交由资质单位处置，同时退镀过程中产生少量硫酸雾 G₂₋₈，有效收集后进入相应废气治理设施进行处理。

退镀后清洗：采用二级逆流清洗的方式去除退镀件表面退镀剂。本次水洗采用纯水，室温下清洗 60s。产生含镍废水 W₂₋₂₂，主要污染因子为总镍、COD、SS。

成品检验：投影仪和显微镜对电镀处理后的产品进行检验，检查其尺寸、形位、外观、镀层等是否符合要求。

激光刻字：使用激光显微镜和刻字机进行检测和激光刻字，此工序均在常温常压条件下进行，大概需要 2min，此过程中产生部分金属烟尘 Gu₂₋₈，依据《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》，产生量约为工件重量的 1%，经激光刻字机自带的集气罩及空气净化机有效收集处理，进行包装后入库待出售。

注：其中“镀前处理→电镀→镀后处理”部分均在电镀厂房内进行，其余工序在机加工厂房内进行。

本项目触屏用金刚石研磨棒产品整体工艺流程及产污环节详见图 4.4-2。

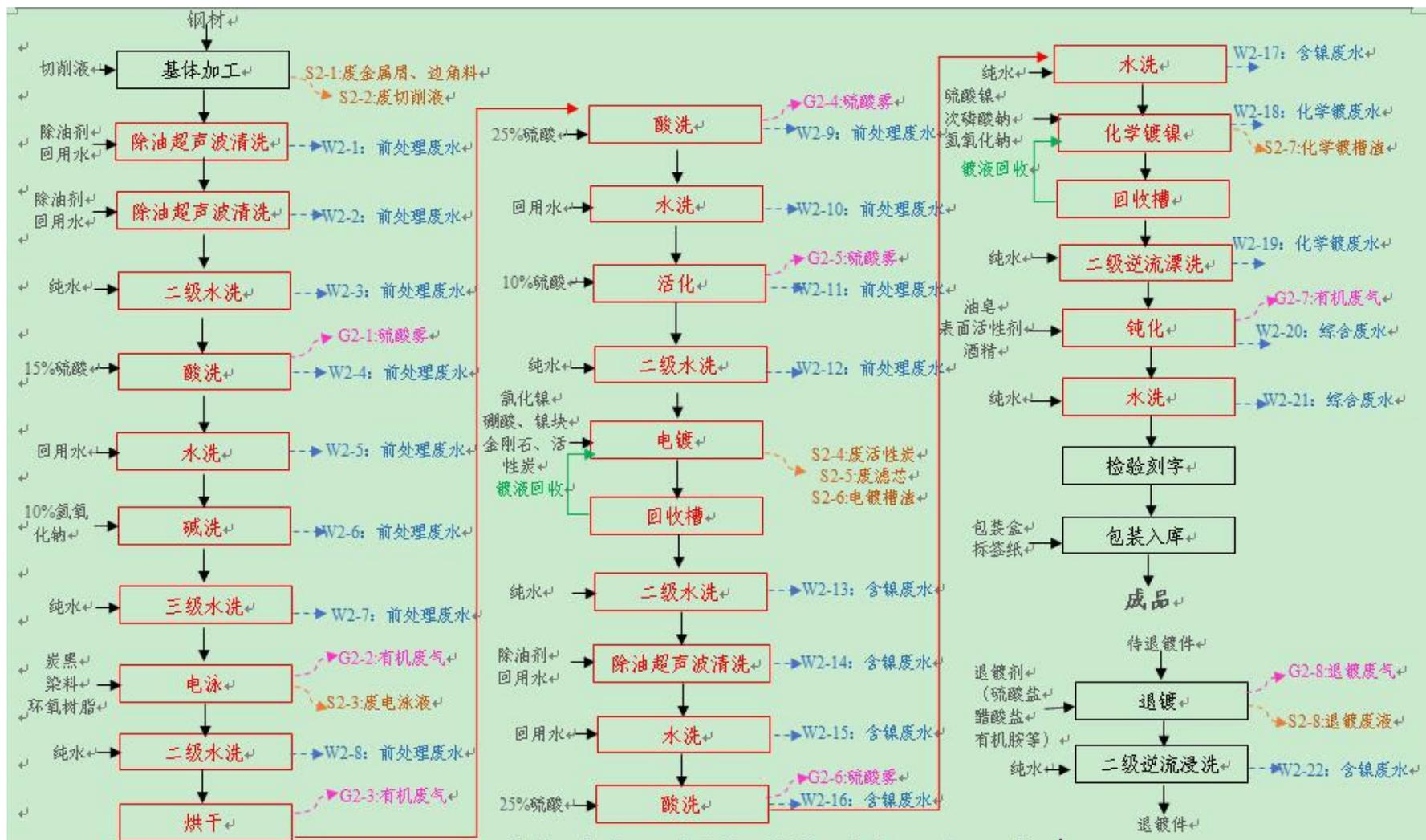


图 4.4-2 触屏用金刚石研磨棒产品整体工艺流程及产污环节图

(3) 晶圆减薄磨轮产品

基体加工：在机加工厂房使用数控车床在常温下将 5060 铝棒机械加工为所需铝合金基体尺寸（铝合金基体重量约为 7Kg），此工序在常温常压条件下进行，大概需要 10min，过程中会产生部分下脚料、废金属屑 S₃₋₁ 和废旧切削液 S₃₋₂；

混料：使用三维混料机在常温条件下对金刚石和陶瓷粉进行混合，所用原料主要为金刚石和陶瓷粉，混合比例约为 5:2，此工序在常温常压条件下进行，时间约为 4h，混料机开启过程中产生部分无组织粉尘废气 Gu₃₋₁；

压制：使用 100T 压机对混合后的物料进行压制，压力为 1T，以获得毛坯，此工序在常温常压条件下进行，时间约为 1h；

烧结：使用烧结机在 800°C 对毛坯砂轮机进行烧结，烧结机所用能源为电能，烧结完成后使用真空氮气进行冷却；

粘结：使用环氧树脂将加工好的砂轮机和基体进行粘结，此过程中产生少量的挥发性废气 Gu₃₋₂；

平面磨：使用平面磨床对进行湿式打磨，此工序在常温常压条件下进行，时间约为 30 分钟，此工序产生部分废金属屑 S₃₋₃ 和废磨削液 S₃₋₄；

外圆磨：后使用外圆磨床对砂轮进行湿式打磨，此工序在常温常压条件下进行，时间约为 30 分钟，此工序产生部分废金属屑 S₃₋₅ 和废磨削液 S₃₋₆；

动平衡：动平衡是把砂轮及基体装到平衡机上，使砂轮达到高速状态下旋转不抖动不振动，若存在误差则使用微型钻床去除砂轮铝基体上的不平衡重量，时间约为 10 分钟，此工序产生部分废金属屑 S₃₋₇；

激光刻字：此工序使用激光刻字机在常温常压条件下进行，大概需要 2min，此过程中产生部分金属烟尘 Gu₃₋₃，依据《机加工行业环境影响评价中常见污染源强估算及污染治理》，产生量约为工件重量的 1‰，经激光刻字机自带的集气罩及空气净化器有效收集处理，后进行包装入库待出售。

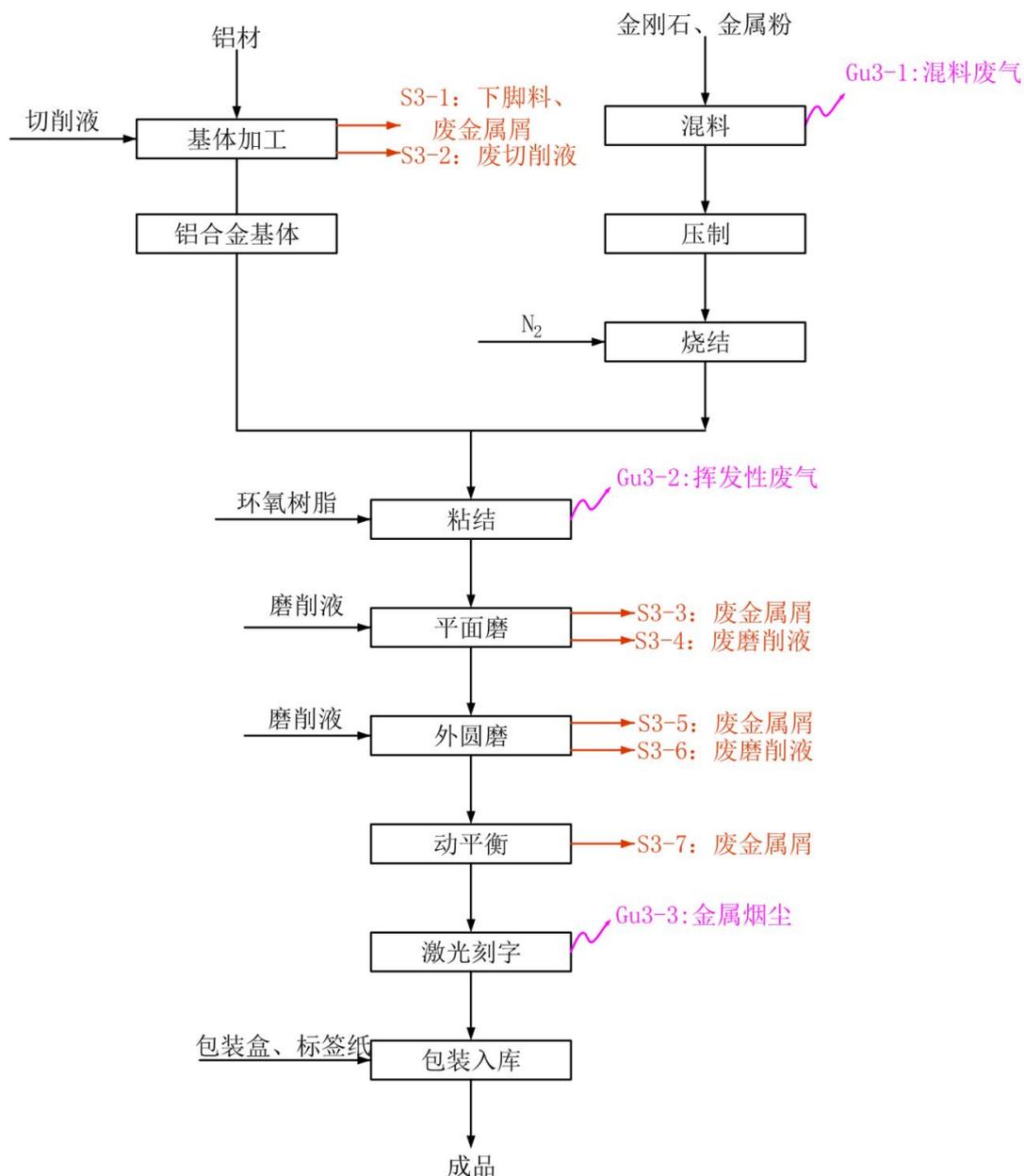


图 4.4-3 晶圆减薄磨轮产品生产工艺及产污环节图

(4) 金属烧结金刚石研磨轮产品

基体加工：在机加工厂房使用数控车床在常温下将 5060 铝棒机械加工为所需铝合金基体尺寸（铝合金基体重量约为 7Kg），此工序大概需要 10min，过程中会产生部分下脚料、废金属屑 S4-1 和废旧切削液 S4-2；

部分模具加工：本项目（外径（D150~D200）金属烧结金刚石研磨轮产品自制模具，使用 CNC 数控车床在常温下将钢材加工为所需模具，模具尺寸为（D180~D220），此工序大概需要 70min，过程中 CNC 数控车床先后对钢材进

行车外圆、车内孔和车端面加工，产生部分下脚料、废金属屑 S₄₋₃ 和废旧切削液 S₄₋₄；

混料：使用三维混料机在常温条件下对金刚石和金属粉进行混合，比例约为 1:19，此工序在常温常压条件下进行，时间约为 4h，混料机开启过程中产生部分无组织粉尘废气 Gu₄₋₁；

装载压制：将混合物料自混料机装填进模具，并使用 160T 压机对混合后的物料进行压制，压力为 60-120T，以获得毛坯砂轮，此工序在常温条件下进行，时间约为 10min；

烧结：使用烧结机在 800℃对毛坯砂轮进行烧结，烧结机所用能源为电能，此工序在 5-20T 压力条件下进行，时间约为 10h；

脱模：烧制好的砂轮使用数控车床进行脱模处理，此工序在常温条件下进行，时间约为 10min，脱模过程中会产生部分废金属屑 S₄₋₅ 和废切削液 S₄₋₆；

砂轮加工：脱模后使用线切割机对砂轮机内孔进行加工，此过程中产生部分废金属屑 S₄₋₇ 和废切削液 S₄₋₈；

粘结：使用环氧树脂将加工好的砂轮环和基体进行粘结，此过程中产生少量的挥发性废气 Gu₄₋₂；

电火花：使用电火花机对砂轮进行深度加工，此工序在常温条件下进行，时间约为 0.5h，此工序按照客户的图纸要求使用电火花机通过放电对砂轮外圆进行开槽，过程中产生部分废金属屑 S₄₋₉、废电火花油 S₄₋₁₀ 和少量挥发性有机废气 Gu₄₋₃；

出刃：使用数控机床对研磨轮进行修磨使金刚石露出，此工序在常温条件下进行，时间约为 0.5h，过程中产生部分废金属屑 S₄₋₁₁ 和废磨削液 S₄₋₁₂；

动平衡：动平衡是把砂轮及基体装到平衡机上，使砂轮达到高速状态下旋转不抖动不振动，若存在误差则使用微型钻床去除砂轮基体上的不平衡重量，时间约为 30 分钟，此工序产生部分废金属屑 S₄₋₁₃；

检验刻字：动平衡后的研磨轮使用激光显微检测和激光刻字，此工序均在常温常压条件下进行，大概需要 2min，过程中产生部分金属烟尘 Gu₄₋₄，依据《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》，产生量约为工件重

量的 1%，经激光刻字机自带的集气罩及空气净化机有效收集处理，后进行包装入库待出售。

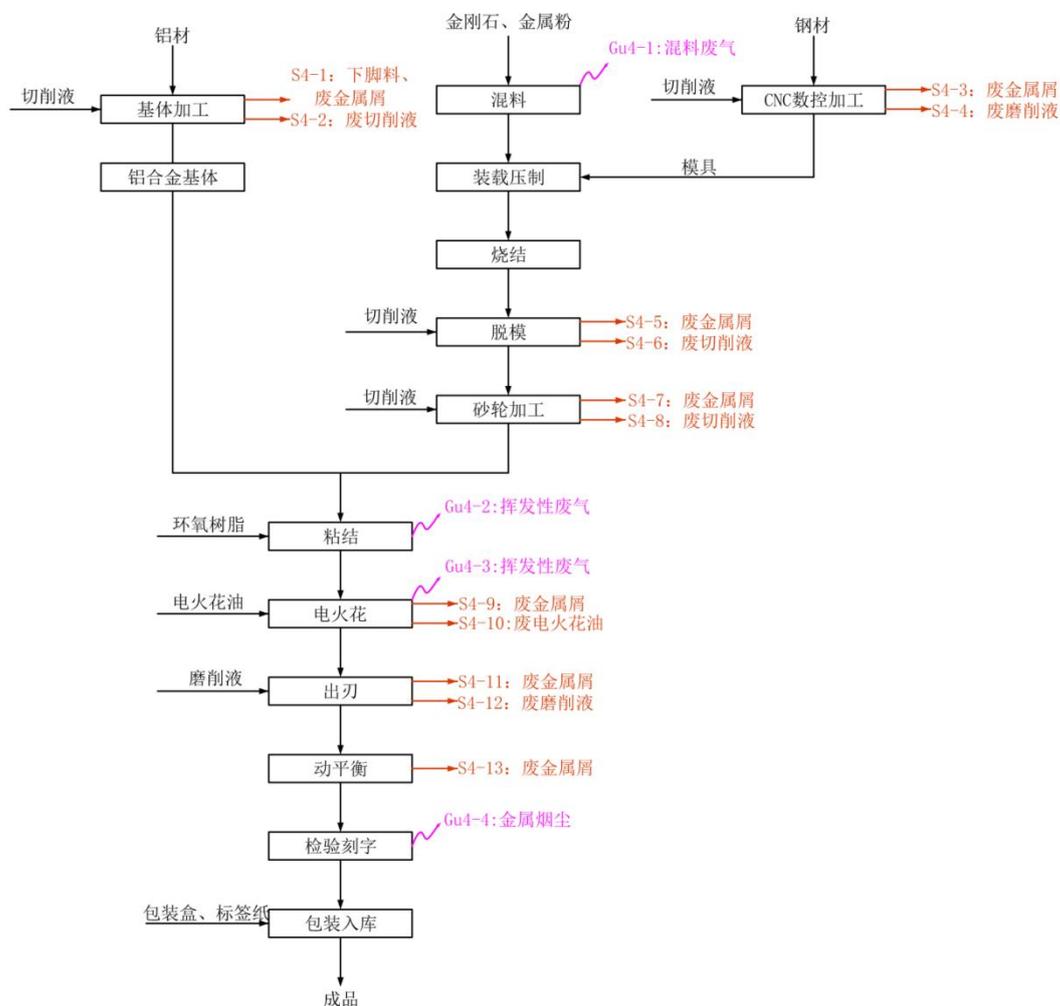


图 4.4-4 金属烧结金刚石研磨轮产品生产工艺及产污环节图

4.4.2 电镀厂房生产工艺

本项目仅 Silicon 金刚石镍基硬刀和触屏用金刚石研磨棒两个产品进行电镀处理，电镀工序均在电镀厂房内进行，其中主体工艺过程可分为“镀前处理→电镀→镀后处理”三个阶段。分述如下。

一、Silicon 金刚石镍基硬刀电镀工艺

(1) 镀前处理

本项目结合产品特点，选用水洗、碱蚀、酸蚀、沉锌 4 种方式对 Silicon 金刚石镍基硬刀产品镀件进行镀前处理。

基体清洗：数控机床加工处理后的基体在电镀厂房先使用清洗剂和纯水进行

二级逆流清洗后装入夹具，此过程中产生部分 W₁₋₁ 前处理清洗废水。

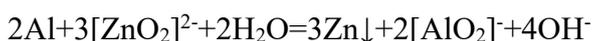
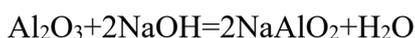
吹干：清洗后的基体使用吹风机进行吹干，此过程在常温常压条件下进行，无污染物产生。

清洗：将吹干后的基体人工装入相应夹具，依次经过全自动碱洗槽、酸洗槽、水洗槽 进行碱蚀、酸蚀和三级逆流清洗处理，其中碱蚀液为 5%氢氧化钠和 2.5%碳酸钠；酸蚀液为 57%硝酸，均在常温常压条件下进行，持续时间约为 8min，定期对带出和挥发的酸碱液及清洗水进行补充，同时定期更换产生部分前处理废水 W₁₋₂~W₁₋₅。

本产品用到碱蚀液为 5%氢氧化钠和 2.5%碳酸钠溶液，根据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社）中电镀槽有害物质散发率，项目参考“属于 50℃ 以下碱液中金属的化学加工，碱雾散发率为 0”，固本项目不考虑碱雾。

沉锌：沉锌水能使 Silicon 金刚石镍基硬刀基体表面产生有铜、铁、镍的至密均匀之锌层，与基材结合力佳，有良好的抗蚀性，为后继直接镀镍工序提供良好的结合力。沉锌水主要成分为 1.33%氢氧化钠、1.67%氯化锌、0.67%硫酸镍、0.33%酒石酸钾钠和 0.33%氯化铁混合溶液，其中经工装后外漏沉锌面积约为 0.0018m²/片，沉锌时间约为 5min，沉锌层厚度约为 0.4~0.6μm。。

其反应原理为：



此工序在常温常压条件下进行，过程中产生部分氢气，定期更换产生 S₁₋₁ 沉锌废液，沉锌完成后使用纯水进行三级逆流清洗，同时产生前处理废水 W₁₋₆。

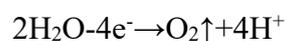
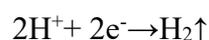
（2）电镀

沉锌水洗后的工件人工装入相应电镀设备，进入电镀工序，电镀是利用电解的方法在机械制品上沉积出结晶细致、附着良好，同时具有良好的物理、化学及机械性能均匀金属覆层，镀层从零点几个微米到几十微米不等。其原理是：在盛有一定组成的电镀液的镀槽中，待镀件作为阴极（接直流电源负极），用镀覆金属制成阳极（接直流电源正极），通入直流电后，电镀液中的金属离子在电位

差的作用下向阴极移动，沉积到待镀件上形成镀层。电镀液由含有镀覆金属的化合物、导电的盐类、缓冲剂、pH 调节剂和添加剂等的水溶液组成，在通电的情况下阳极的金属形成金属离子进入电镀液，以保持电镀液金属离子的浓度。电镀时，阳极材料的质量、电镀液的成分、温度、电流密度、通电时间、搅拌强度、电源波形等都会影响镀层质量，需要适时控制。

镀镍可增强工件的耐蚀性和耐磨性，采用氨基磺酸镍、氯化镍、硼酸以及相应的添加剂配制而成的电镀液，通过牺牲镍块进行镀镍。其中，镍板是阳极，氨基磺酸镍是主盐，氯化镍是阳极活化剂，硼酸是缓冲剂，阴极为镀件。电解镀镍过程中，电解镀镍液为酸性，主要是由添加的硼酸引起的，使用电镀机对基体表面进行电镀处理，通过空气压缩搅拌使电镀液中的金刚石和镀覆金属镀液进行混合，后将金刚石包裹在电镀层表面，并与基体进行连接。

其反应原理为：



本产品 Silicon 金刚石镍基硬刀产品电镀工序为部分外表镀镍，单支 Silicon 金刚石镍基硬刀整体表面积约为 0.0043m^2 ，经工装后镀层面积约为 0.0018 /片，约占总表面积的 42%，镀层厚度（ μm ）为 $30\mu\text{m}$ /片，电镀时间约为 8h，本项目镀镍工序各工段镀液循环使用，定期（每三个月 1 次）倒槽维护，并使用过滤机和活性炭对电镀液进行维护，产生少量的倒槽槽渣 S_{1-2} ，废活性炭 S_{1-3} 和废滤芯 S_{1-4} ，均作为危废处置，不产生废电镀槽液。依据建设单位提供数据，其中活性炭添加比例为 $3-5\text{g/L}$ ，废滤芯产生量为 0.2g/L 。

（3）镀后处理

回收及水洗：电镀后工件使用先进入回收槽回收带出的多余电镀液，电镀液达到一定量后回用于生产。后人工将工件放置水洗设备，进入两级逆流式全自动水洗槽和纯水进行水洗，持续时间约为 25min ，定期更换产生部分 W_{1-7} 含镍清洗废水。

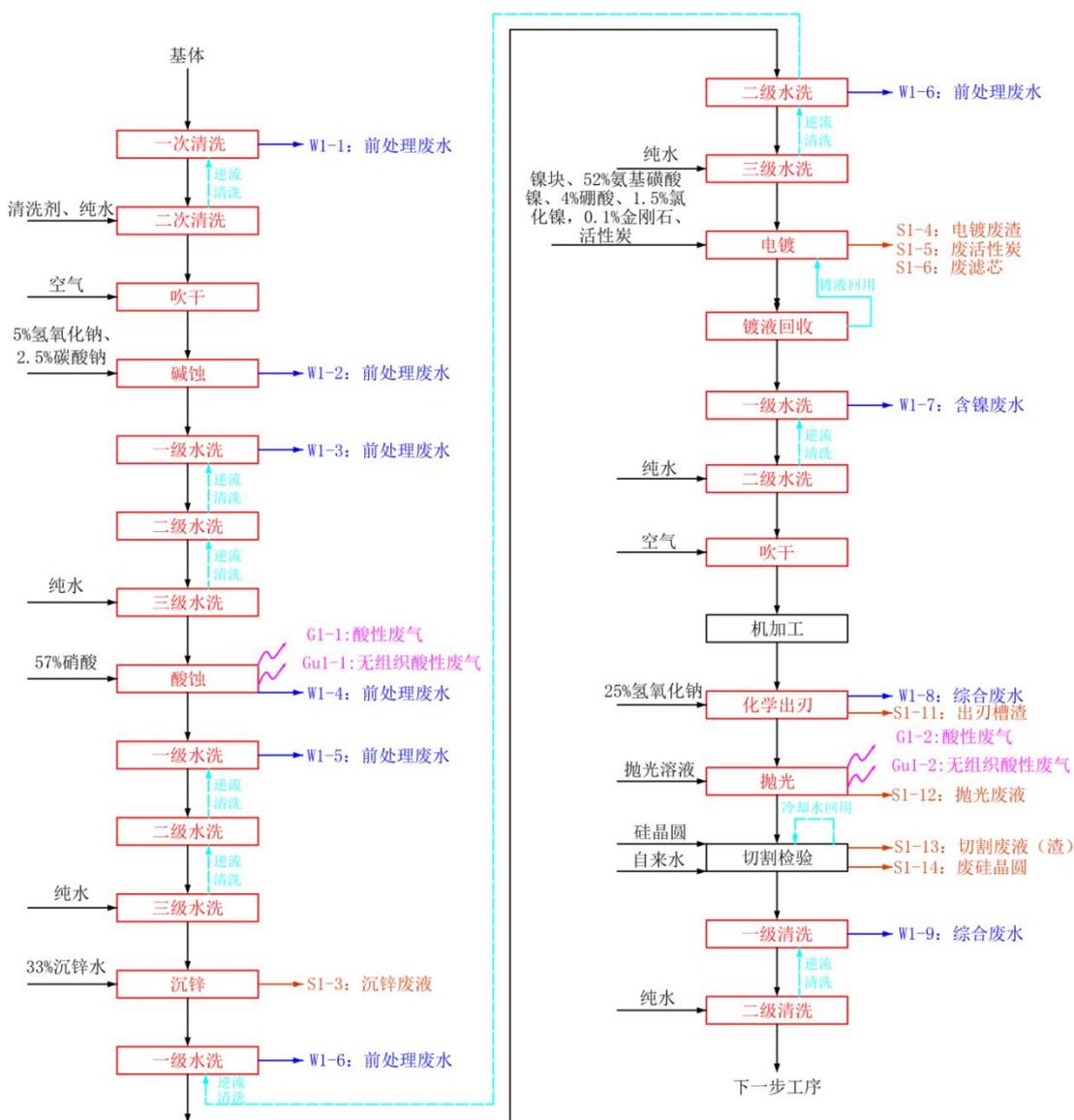
吹干：清洗后的工件使用吹风机进行吹干，此过程在常温常压条件下进行，无污染物产生，吹干后电镀工序完成，进入下一步机加工工序。

化学出刃：机加工厂房加工后的胚体，装入夹具，浸泡在 25%氢氧化钠溶液中腐蚀刃口金属铝，此工序在 75°C、常压条件下进行，大概需要 15min，此工序定期更换产生部分综合废水 W₁₋₈ 和出刃槽渣 S₁₋₁₁；

抛光：将出刃后的刀片在比例为 45%硫酸、45%磷酸的酸性抛光溶液中进行抛光，漏出背部金刚石，此工序在 35°C常压条件下进行，大概需要 5min，此过程中定期更换产生部分废抛光酸性溶液，属于危险废物 S₁₋₁₂，抛光过程中产生部分酸性废气 G₁₋₂，通过电镀生产线自带的顶部集气罩负压收集后处理，同时逸散产生少量无组织酸性废气 Gu₁₋₂，后进入机加工厂房进行切割；

清洗甩干：切割后的刀片在二级逆流清洗槽内使用纯水进行清洗后，通过甩干机甩干，此过程将产生部分清洗甩干综合废水 W₁₋₉，后进入机加工厂房进行检验刻字和包装。

本项目 Silicon 金刚石镍基硬刀产品电镀工艺流程及产污环节见图 4.4-5。



注：其中红色部分生产工序均在电镀厂房内进行，黑色部分生产工序在机加工厂房内进行。

图 4.4-5 本项目 Silicon 金刚石镍基硬刀产品电镀工艺流程及产污环节图

二、触屏用金刚石研磨棒电镀工艺

触屏用金刚石研磨棒电镀前基体机加工及激光刻字工序与前述镍基硬刀一致，此处不再赘述。

(1) 镀前处理

超声除油：本项目镀件首先经过两级超声除油清洗槽。

超声波除油是利用超声波振荡的机械能使除油液中产生数以万计的小气泡，这些小气泡在形成生长和闭合时产生强大的机械力，使零件表面沾附的油脂、污

垢迅速脱离，从而加速除油过程，使除油更彻底。超声波除油槽槽液由外购成品除油剂与自来水直接配制而成，除油剂成分为：石油类、脂肪醇聚氧乙烯醚、有机助剂和氢氧化钠等。超声除油清洗工序操作温度为 50℃，使用蒸汽进行保温，槽液除油剂含量一般控制在 3L/槽，两个超声除油槽清洗时间依次为 30min、20min，槽液每 3 天更换一次。

超声除油清洗环节主要产生污染物为：前处理废水 W₂₋₁、W₂₋₂，成分主要为石油类、SS、COD 等；除油剂含少量有机成分，会产生少量有机废气 G₂₋₁。

二级水洗：除油处理后需进行二级逆流水洗，以去除工件表面残留的脱脂液，补充水为纯水。清洗时间各 30s。

除油后两级水洗操作温度为室温，产生前处理废水 W₂₋₃，主要污染物为石油类、SS、COD。

酸洗：酸洗前人工将工件安装至前处理设备及其夹具，酸洗是将基材放入酸中利用化学或电化学的方法将镀件表面锈蚀产物和氧化膜去除的过程。一般可选用盐酸、硫酸、硝酸等，可单独使用，也可联合使用。鉴于本项目镀件基材主要为钢铁，化学酸洗采用硫酸进行酸洗。清洗时间为 2min。

本产品生产工艺共需要进行 3 次酸洗，第一次为电泳前酸洗，采用 15%硫酸溶液；第二次为电泳后电镀前酸洗，第三次为电镀后酸洗，后两次酸洗采用 25%硫酸，操作温度均为室温。

第一次酸洗产生前处理废水 W₂₋₄，主要污染因子为 pH、SS、COD；废气硫酸雾 G₂₋₁。

水洗：镀件第一次酸洗后经过一级水浸洗，浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，操作温度为室温，本次清洗水质要求不高，可使用回用水。产生前处理废水 W₂₋₅，主要污染因子为 pH、SS、COD，清洗时间为 20s。

碱洗：镀件水洗后进入碱洗工序，碱洗可中和镀件第一次酸洗工序经过水洗残留的部分酸液，亦可进一步清洗镀件表面锈蚀产物。碱洗采用 10%氢氧化钠溶液，操作温度为室温。清洗时间为 2min。碱洗产生前处理废水 W₂₋₆；主要污染因子为 pH、SS。本项目常温碱洗用到 10%氢氧化钠溶液，根据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社）中电镀槽有害物质散发率，项目参考“属于 50℃

以下碱液中金属（除铝镁）的化学加工，碱雾散发率为 0”，固本项目不考虑碱雾。

三级水洗：镀件碱洗后经过 3 级逆流水洗槽，进一步清洁镀件，三级逆流水洗补充水为纯水，清洗在室温下进行，清洗时间均为 20s。三级水洗产生前处理废水 W₂₋₇，主要污染因子为 pH、SS。

电泳：本项目电泳的目的是将化学镀镍部分部件表面镀漆，单支产品电泳膜面积为 0.0004m²，约占产品总表面积的 50%，本项目采用的是阴极电泳。电泳漆为水性漆，不更换。利用外加电场使悬浮于电泳液中的颜料和树脂等微粒定向迁移并沉积于工件基底表面的涂装方法。电泳工作温度为室温，电泳时间为 10min。

本项目电泳液为直接购买成品，成分为丙二醇丁醚 0.6-0.8%、炭黑 5-7%、体质颜料 20-30%、环氧树脂 10-20%、纯水 65-47%。产生电泳废液 S₂₋₃，不外排，作为危险废物委托相应资质单位妥善处置。电泳液含少量挥发性有机物，因此产生少量有机废气 G₂₋₂。

二级水洗：工件电泳后需经过二级逆流水洗来清除镀件表面残留电泳液。二级逆流水洗补充水为纯水，清洗在室温下进行，清洗时间为 30s。二级逆流水洗产生前处理废水 W₂₋₈，主要污染因子为 COD、SS、色度。

电泳后烘干：使工件电泳漆固化。采用 A101-1 型电烤箱，烘干在烘箱内进行，温度 90℃，烘干 30min，主要产生烘干废气 G₂₋₃，污染成分为有机废气。

第二次酸洗：烘干后人工将工件安装至电镀设备及夹具，电泳后电镀前，需对镀件表面进行再次酸洗，去除电泳可能造成的镀件锈蚀问题，使用 25%硫酸，在室温下进行，酸洗时间 2min。产生前处理废水 W₂₋₉，主要因子 pH、COD、SS、色度；产生废气硫酸雾 G₂₋₄。

第二次酸洗后水洗：主要清洗镀件残留酸液，室温下使用回用水浸洗 30s，浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，产生前处理废水 W₂₋₁₀，主要污染因子为 pH、COD、SS。

活化：活化目的是为清除器材表面的油脂及铁锈等附着物。把被镀零件通过酸溶液或碱溶液侵蚀，使其表面的氧化膜溶解露出活泼的金属界面的过程，以保

证电镀层与基体的结合力。

本项目采用 10%硫酸溶液活化，操作条件为在室温下活化 1min。活化槽液 3 天更换一次，产生前处理废水 W₂₋₁₁，主要污染因子为 pH、COD、SS，同时产生部分硫酸雾废气 G₂₋₅。工件活化后进行二级逆流清洗，以去除镀件残留活化液，补充水为纯水，操作温度为室温，清洗时间均为 60s，水洗槽定期更换清洗水，产生前处理废水 W₂₋₁₂，主要污染因子为 pH、COD 和 SS。

（2）电镀

电镀：该工序与前文所述镍基刀产品电镀工艺相同，因此不再赘述。

本产品电镀工序镀层厚度（ μm ）为 50 μm /只，镀层面积（ m^2 ）为 0.0004 m^2 /只；电镀操作温度为 50 $^{\circ}\text{C}$ ，电镀时间为 3h，电镀液每 3 月维护一次。

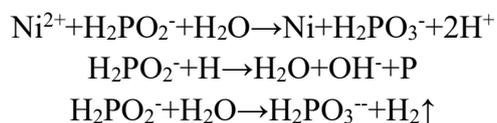
硫酸盐型镀镍为酸性，主要是由添加的硼酸引起的，该酸不易挥发，因此电镀过程挥发的气体主要为水汽，基本无环境影响，因此不与考虑。电镀后的清洗废水，主要污染因子为总镍。镀槽槽液不进行更换，定期进行过滤处理后回用，处理工程中产生废活性炭 S₂₋₄、废滤芯 S₂₋₅、电镀槽渣 S₂₋₆，活性炭添加比例为 3-5g/L，废滤芯产生量为 0.2g/L。

回收及水洗：镀件电镀后经回收槽回收电镀液，持续时间约为 10min，电镀槽电镀液达一定量后回用于生产，后还需进一步清洗，本次二级逆流清洗使用纯水，在室温下清洗 60s。水洗槽每 3 天更换一次，产生含镍废水 W₂₋₁₃，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS，水洗后人工将工件安装至化学镀处理设备夹具。

（3）电镀后处理

化学镀前处理：包括超声除油清洗，操作温度为室温，清洗时间为 15min，废水 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₄，主要污染因子石油类、COD、SS、总镍；除油后二级逆流水洗，操作温度为室温，采用回用水，清洗时间为 60s，废水每 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₅；酸洗，操作温度为室温，清洗时间为 2min，废水 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₆；酸洗后进行一级水浸洗，采用纯水，浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，清洗时间为 30s，废水每 3 天更换一次，产生综合废水 W₂₋₁₇。废水 W₂₋₁₅、W₂₋₁₆、W₂₋₁₇ 均为含镍废水，污染因子为总镍、pH、COD；酸洗产生废气硫酸雾 G₂₋₆。

化学镀镍：化学镀镍磷合金就是不通电的情况下，利用镍盐溶液在强还原剂次磷酸钠的作用下，使镍离子还原成金属镍，同时次磷酸盐分解出磷，从而在具有催化表面的镀件上，获得 Ni-P 合金。硫酸镍为主盐，次磷酸钠为还原剂，醋酸钠为缓冲剂，能稳定镀液的 pH 值。



化学镀镍液为外购的成品，其由硫酸镍 2.59%、次磷酸钠 2.88%、醋酸钠 1.92%、乳酸 0.96%、纯水 89.64% 混合配制而成，操作温度为 90℃，化学镀时间 1h。槽液每半月更换一次，产生化学镀镍废水 W2-18，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS。

回用及水洗：化学镀镍后先进入回收槽回收化学镀液，回收槽电镀液达一定量后回用于生产，持续时间约 10min；后进行二级逆流清洗，本次水洗采用纯水，室温下清洗 60s。产生化学镀镍废水 W2-19，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS；同时产生部分化学镀槽渣 S2-7。

钝化：钝化处理是指在一定的溶液中进行化学或电化学处理，在镀层上形成一层坚实致密的、稳定性高的薄膜的表面处理方法，钝化使镀层的耐腐蚀性能进一步的提高并增加表面光泽和抗污染的能力。本项目采用油皂 6%、表面活性剂 2%、酒精 2%、纯水 90% 比例配置的无铬钝化剂。钝化操作温度为室温，钝化时间为 20s。钝化废水每 7 天更换一次，产生综合废水 W2-20，主要污染因子为 COD、SS、LAS；产生有机废气 G2-7。

钝化后水洗：镀件经钝化后再进行最后一次水浸洗，以去掉钝化剂，电镀工艺结束。本次浸洗采用纯水，室温下清洗 30s，浸洗水经多次使用并达到一定使用周期后更换排放，产生综合废水 W2-21，主要污染因子为 COD、SS、LAS。

退镀：将镀件放置退镀剂中，去除不良镀层的过程。本项目退镀剂主要成分为硫酸盐类氧化剂 5-8%、醋酸盐类络合稳定剂 15-20%、有机胺类缓蚀剂 12-18%、铵盐化合物稳定剂 1-3%、钠盐加速剂 2-5%、水等，操作温度为室温，退镀时间为 40min。退镀液每年更换一次，产生污染物为退镀废液 S2-8，作为危险固废交由资质单位处置，同时退镀过程中产生少量硫酸雾废气 G2-8，有效收集后进入相

应废气治理设施进行处理。

退镀后清洗：采用二级逆流清洗的方式去除退镀件表面退镀剂。本次水洗采用纯水，室温下清洗 60s。产生含镍废水 W₂₋₂₂，主要污染因子为总镍、pH、COD、SS。

（4）回用件清洗

主要对沾有污渍的镍块、工件等进行回用前超声清洗。产生前处理废水 W₂₋₂₃，主要污染因子为 COD、SS、石油类。触屏用金刚石研磨棒产品电镀工艺流程及产污环节见图 4.4-6。

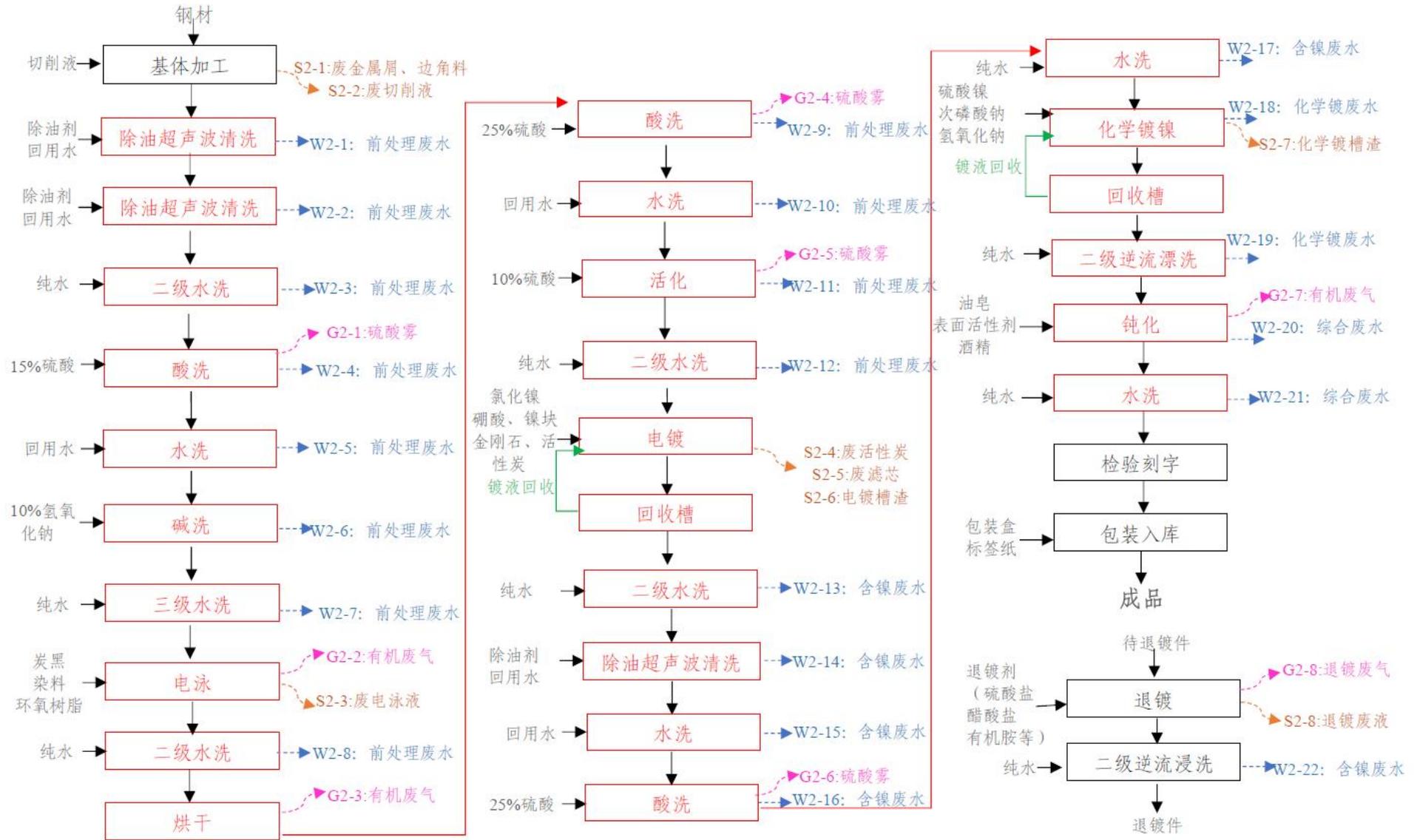


图 4.4-6 触屏用金刚石研磨棒产品电镀工艺流程及产污环节图

4.4.2 三废排放情况

（1）废水

本项目产生的生活污水经过厂内化粪池预处理后与生产废水进入电镀中心污水处理厂统一处理。

（2）废气

本项目设 2 个有组织废气排气筒：本项目废气主要为工艺过程中产生的酸性气体和电泳有机废气，项目采用 1 套以“二级碱液喷淋洗涤”和 1 套以“二级碱液喷淋洗涤+二级活性炭吸附”为主体处置工艺的废气治理设施进行处理，处理后的废气经 2 根 20m 排气筒达标排放。

（3）噪声

项目生产过程中主要的噪声设备为数控车床、外圆磨床、平面磨床、CNC 加工中心、切割机、空压机和烧结机以及电镀生产线等设备运行产生的噪声，噪声源强在 90dB（A）以下，企业主要隔声降噪、距离衰减等措施，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类标准，对周围环境影响较小。根据监测数据，厂区目前厂界噪声能够达到国家标准。

（4）固体废物

电镀厂房危险废物主要为含镍槽渣、废活性炭（镀液维护）、废滤芯、废渗透膜、废活性炭（废气处理）、沉锌废液、废电泳液、退镀废液、化验分析废液和废化学品包装物等，委托有资质单位处置，同时员工办公生活产生的生活垃圾，由园区环卫部门定期清运处置；机加工厂房危险废物主要为废切（磨）削液、废电火花油和废机油等委托有资质单位处理，一般固废主要为下角料、废金属屑、废包装材料、废硅晶圆和不合格品等，有效收集后外售综合利用，机加工厂房员工办公生活产生的生活垃圾，依托敦宏产业园环卫统一收集、卫生填埋处理。

公司按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求在厂区设置规范的危险废物仓库。项目危废仓库可以满足贮存需求，项目产生的危废及时委托有资质单位清运处置，在此基础上，项目危险废物厂内贮存期间对环境影响较小。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），公司危废暂存场所满足以下条件：

- ①设施周围应设置防护栅栏或围墙，地面必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面

无裂痕。

②危险废物堆放要做好“四防”工作：防风、防雨、防晒、防渗漏。

③危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签。

④定期对所贮存危险废物包装容器及贮存措施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换。

⑤危险废物贮存设施必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

4.5 企业设施布置

厂区内部主要厂区内部主要分为厂区内部主要分为生产区、储存区、办公区。

4.6 各重点场所、重点设施设备情况

基于资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果，并综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等因素，项目组对重点设施及区域进行了识别，并拍照记录。识别的重点区域包括：电镀槽、危废/危险品贮存、污水收集。

本项目重点场所为电镀槽、危废/危险品贮存、污水收集。目前各重点场所地面均已做防渗漏处理，液体不会渗漏至地下。

生产废水通过泵抽方式进入污水处理设施，污水输送管道为软管，其他管道材料、连接口有防渗措施。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准要求，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备设施识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

基于资料收集、现场踏勘、以及人员访谈的调查结果，并综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等因素，项目组对重点设施及区域进行了识别，并拍照记录。各区域现场踏勘图片见图 5.1-1。

本次土壤和地下水识别的重点单元包括：标准厂房（废水收集区）。
办公室、配电间、警卫室等非产污区域，不放入重点监测单元区域。

5.2 识别/分类结果及原因

重点单元应依据 HJ 1209-2021 标准要求进行分类，分为一类单元和二类单元。其中一类单元划分依据为内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元，二类单元分类依据为除一类单元外的其他重点监测单元。隐蔽性重点设备设施是指污染发生后不能及时发现或处理的重点设备设施，如地下、半地下或接地储罐、池体、管道等。

根据赛尔科技（如东）有限公司平面布局和生产设备实施分布情况，将赛尔科技（如东）有限公司划分为一个重点监测单元，各重点监测单元清单见表 5.2-1。

表 5.2-1 重点监测单元清单

序号	重点场所/设施/设备名称	功能重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及的有毒有害物质清单	关注污染物	设施中心点坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
1	废水收集区	废水收集	生产废水	总石油烃 C10-C40、镍	121°8'39.706"E, 32°22'11.669"N	是	一类	土壤（废水收集区）	121°8'39.706"E, 32°22'11.669"N
								地下水（废水收集区）	121°8'39.706"E, 32°22'11.669"N

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准要求：

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 HJ 164 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，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。

为了更深入了解本地块土壤和地下水的环境质量，根据表 5.2-1 重点监测单元清单中各重点区域及涉及的有毒有害物质进行分析，本年度土壤监测点的监测指标包括了 GB36600 表 1 基本项目+pH+总石油烃 C10-C40+镉。地下水监测井的监测指标包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+总石油烃 C10-C40+镍。

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

根据《工矿用地土壤环境管理办法的通知》(生态环境部令第 3 号, 2018 年 5 月 3 日)、《工业企土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(2021)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 等文件确定采样布点方案。

土壤采样点: 根据自行监测技术指南要求, 采用专业判断布点法进行布点, 根据地块平面布置图、相关生产工艺及现场踏勘结果, 在地块内共布设 1 个土壤监测点位, 地块外设置 1 个土壤背景点, 详见表 6.1-1。

地下水监测井: 地块内共布设 1 个地下水监测点位, 地块外设置 1 个地下水背景点, 具体监测点位见表 6.1-1。

点位布设详见图 6.1-1。

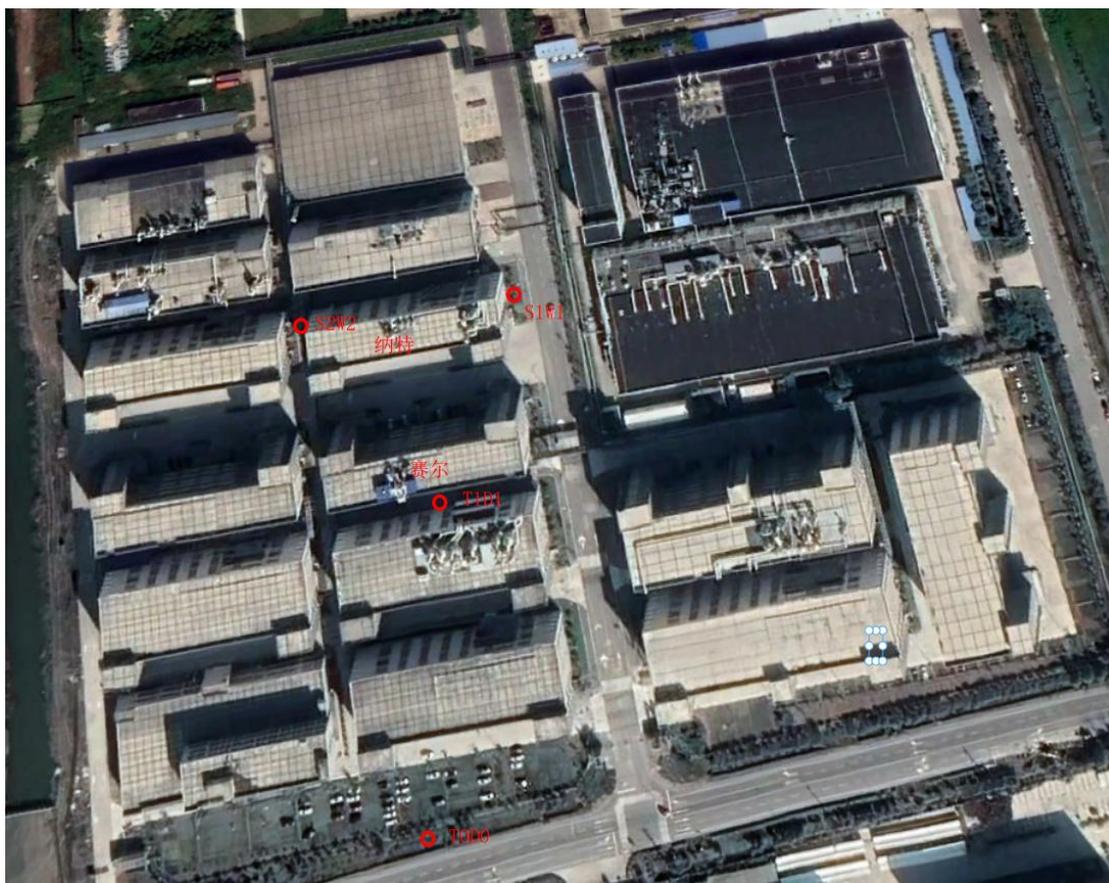


图 6.2-1 土壤和地下水布点图

6.2 各点位布设原因

6.2.1 各重点监测单元识别

根据地块信息采集资料分析，结合现场踏勘结果判断污染轻重，将标准厂房（污水收集池旁）重点污染区域筛选为布点区域。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021）中“5.1.4 重点监测单元的识别与分类：对本标准 5.1.1~5.1.3 调查结果进行分析、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。重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 m²。

表 6.2-1 土壤点位布设原因分析

编号	重点单元	布点位置			地下设施、管线情况
		理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认原因	
T1	标准厂房	废水收集区	同理论布点位置	生产废水泄漏等可能可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位	无
T0	对照点	园区南侧空地	/	对照点	无

表 6.2-2 地下水点位布设原因分析

编号	重点单元	布点位置			地下设施、管线情况
		理论布点位置	实际布点位置	布点位置确认原因	
D1	标准厂房	废水收集区	同理论布点位置	生产废水泄漏等可能可能造成土壤和地下水污染，因此确认该点位	无
D0	/	园区南侧空地	同理论布点位置	对照点	无

6.2.2 土壤监测点位

a) 监测点位置及数量

1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

b) 采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照 HJ1209-2021 要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.2m。

单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

6.2.3 地下水监测井

a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

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

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

b) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

项目区域不涉及地下取水，本次监测区域地下水位建井深度 6 m。完成钻探及钻孔土壤采样后，在土壤钻孔内安装地下水监测井。所有钻孔内部均安装了硬质聚氯乙烯（UPVC）水管。水管与井壁之间的环形空间内装填了分选良好而且洁净的石英砂作为地下水过滤层。过滤层上方填有约 0.3 m 厚的膨润土，用于密封地下水监测井。

6.3 各点位分析测试项目及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021）中 chap5.3 监测指标及频次

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 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

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 HJ 164 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《HJ1209-2021》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。

本项目初次监测点位各测试项目见表 6.3-1。后续检测点各测试项目见表 6.3-2。

表 6.3-1 土壤及地下水测试项目

项目	类别	初步设定监测因子
土壤	重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
	挥发性污染物 (VOCs) 27 项	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机污染物 (SVOC) 11 项	硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	关注污染物	pH、总石油烃 C10-C40、锌
地下水	地下水 35 项	pH 值、色度、臭和味、肉眼可见物、浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、

项目	类别	初步设定监测因子
		汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、 苯、甲苯
	关注污染物	总石油烃 C10-C40、镍

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）土壤采样

根据现场实地踏勘及收集资料分析，地块内存在地下污水管网和其它地下生产贮存设施，场地内土壤存在的污染方式主要是污染源由地面自上而下进行渗透，导致表层土壤受到污染。土壤监测应以监测区域内表层土壤为重点采样层，开展采样工作；每三年对一类单元深层土壤采样一次。本次土壤采样层表层土 (0-0.2m) 取 1 个样。

（2）地下水采样

地下水监测井应布设在污染物迁移途径的下游方向。

本地块地下水采样井与土壤采样结合设置，地下水井钻探需安装筛管，筛管向上应在地下水潜水位以上 50cm，向下应保证井底至少 50cm 的沉淀管的深度，且需保证地下水井深入潜水位以下 3m，故预设本次布点地下水采样井深度为 6 m。

现场实施过程中，如初见水位、静止水位、地层结构与地勘记录不符，需加深建井深度，保证深入潜水位以下 3m，但不能打穿隔水层；若现场采样过程中，填土厚度、地下水水位与地勘不符，需对采样深度进行实时调整；现场钻探时应排除透水层，防止上层滞水对钻探采样的影响。

7.2 采样方法及程序

1、土壤

①土壤钻孔

本次地块调查取样机器为 Geoprobe7822DT 工程钻机（图 7.4-1），与探坑或手工钻探法相比，此种方法能够达到的钻进深度更深；同时具有对健康安全和地面环境的负面影响较小、可以采集未经扰动的试样、可采集到完整的试样，包括污染物分析试样、水文地质勘察试样的显著优点。



图 7.4-1 Geoprobe7822DT 工程钻机

②土壤样品采集

(1) 对土孔中取出的土样进行肉眼观察，记录各土层基本情况，包括土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色，并特别注意是否有异样的物质或异味，并进行记录。

(2) 现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将土样装入专用土壤采样容器并密封保存，采样容器由实验室提供并贴有专用标签；由专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤状态及周边情况等进行记录，并在容器标签做好标识并确保样品密封保存。

2、地下水

①地下水监测井安装

本次调查使用了 Geoprobe7822DT 工程钻机（图 7.4-1），已安装了 3 口地下水监测井。

在地下水监测井内部安装了外径 63mm，内径 54mm 的 PVC-U 井管。PVC 管底部为密闭的井管（沉淀管），其上为两侧带有机切割水平细缝的滤管，缝宽 0.2mm。监测井滤管长度根据各孔初见地下水位确定。滤管之上为延伸至地面的井管。滤管高度横跨在稳定地下水位之上以便能够拦截可能存在的轻质污染物。

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层。滤料层使用冲洗干净分级良好（均匀系数在 1.5~2.0 之间）、粒径 1mm~2mm 的石英砂回填监测井滤管与孔壁之间的环形空隙，以形成滤料层，并填充至滤管高度以上约 0.3 米。再采用膨润土回填滤料层之上空间，形成止水层，止水层厚度至少 0.2m。最后采用水泥

浆回填密封至地面，防止地表渗流进入。在井管顶盖上的写好监测井编号后盖紧顶盖。

②洗井

监测井完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的淤泥和细砂，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。

成井洗井结束至少 24 小时后方可进行采样前洗井。采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

在洗井前后及洗井过程中需要监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等，条件许可时，建议监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。建井后的洗井由施工方进行，首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50 个浊度单位。采样洗井采用贝勒管进行，洗井时缓慢提升和沉降贝勒管，洗井水体积达到 3-5 倍滞水体积。洗井需填写“地下水监测井洗井原始记录”，连续三次监测达到以下要求方可结束洗井进行采样：

- (1) pH 值变化范围为 ± 0.1 ；
- (2) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- (3) 电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- (4) 氧化还原电位变化范围为 $\pm 10\text{mv}$ 以内（或在 $\pm 10\%$ 以内）；
- (5) 溶解氧变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内（或在 $\pm 10\%$ 以内）；
- (6) 浊度变化范围为 $\leq 10\text{NTU}$ （或在 $\pm 10\%$ 以内）。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明，洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

③地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位填写在“地下水采样记录单”，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3

次。

使用贝勒管进行地下水样品采集，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

地下水样品采集过程应对洗井、装样、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

采样结束前，应核对采样计划、记录与水样，如有错误或遗漏，应立即补采或重采。送实验室检查的样品每次分析结束后，除必要的留存样品外，样品瓶应及时清洗。各类采样容器应按测定项目与采样点位，分类编号，固定专用。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

样品采集后，针对不同检测项目选择不同样品保存方式，土壤样品的保存主要按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等相关规定进行，其中六价铬土壤样品保存按照《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取火焰原子吸收分光光度法》(HJ1082-2019)要求进行。地下水挥发性有机物、半挥发性有机物严格按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)附录 A 中要求执行，重金属严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)执行。

(1)现场暂存

现场暂存、采样现场配备样品保温箱，内置冰冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内,保证样品在 4℃低温保存,采完样后当天及时送至分析实验室。

(2)样品流转保存

由专人将样品从现场送往实验室，在送到实验室的流转过程中，样品须保存在

存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃ 低温保存流转，且严防样品的损失、混淆和沾污，并在样品的有效保存时间内完成分析测试工作。

(3) 实验室保存

到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品流转单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。

(4) 土壤样品的保存

土壤样品的保存按照主要《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》(HJ/T 166-2004)等相关规定进行。

(5) 地下水样品保存

地下水样品的保存主要按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 附录 A.《地下水环境监测技术规范》(HJT 164-2004)执行。

7.3.2 样品流转

(1) 装运前核对

现场工程师负责样品装运前的核对，逐件与采样记录单进行核对，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、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。

根据不同检测项目要求，在采样之前，由样品检测单位向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注保护剂有效时间限制。样品保存在有蓝冰的保温箱内寄送到实验室。样品装入样品箱的过程中，采用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间的空隙。

(2) 样品运输

样品流转运输采用专人运送，在保存时限内运送至检测实验室。样品运输过程中采取保温、防护、防震措施，防止样品瓶的破损、混淆或沾污。

土壤样品取出后，根据检测指标的多少，判断样品制备量的多少，一般情况下，直径 20mm 的取样管，截取 20cm 即可。取样管截取后，立即使用特氟龙膜将两端贴封，并用盖盖紧，盖与管之间的缝隙处再使用石蜡膜缠绕封紧，保证样品中污染物不挥发出来。管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4℃ 冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。

(3) 样品接收

样品检测单位拿到样品箱后，立即按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶是否破损、样品标签是否可以清晰辨识。实验室按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品制备

1、土壤样品制备

新鲜样品首先应剔除土壤以外的侵入体(如植物残根、昆尸体和砖头石块等)和新生体(如铁锰结核和石灰结核等)，之后尽快干燥。

干燥常用风干的方式，在气温为 25-35 度，空气相对湿度为 20%—60%，通风且避光的室内进行，并防止酸、碱性气体及灰尘的污染。将土样平铺在晾土架或木板上让其自然风干，为防止污染，木板上应衬垫干净的白纸，尤其是供微量元素分析用的土样，严禁用有字的打印纸或旧报纸衬垫。当土样尤其是黏性土壤达到半干状态时，及时将大土块捏碎，以免结成硬块难以压碎。

(一)场地和器具

1、制样场地

(1) 风干室

应设置专用土壤风干室,配备风干架；风干室应通风良好，整洁，无易挥发性化学物质，避免阳光直射土壤样品，注意防酸或碱等污染,可在窗户加设防尘网。每层样品风干盘上方空间应不少于 30cm，风干盘之间间隔应不少于 10cm。风干室应配备视频监控设备。

(2) 制样室

应设置专用土壤制样室,每个工位应配备专门的通风除尘设施和操作台。工位之间应互相独立，防止样品交叉污染。制样机底部应放置橡胶垫降低噪音。制样室应配备视频监控设备。

2、制样器具

土壤样品制备所需器具一般分为：风干(烘干)工具、研磨工具、过筛工具、混匀工具、分装容器、称量仪器和清洁工具等。

每个样品制备结束后，所有使用过的制备工具必须清洁干净或采用无油空气压缩机吹净后，方能用于下一土壤样品的制备,以防交叉污染。

(二)样品风干

土壤样品运到样品制备场所后，应尽快倒在铺垫有垫纸(如牛皮纸)的风干盘中进行风干，并将样品标签粘贴在垫纸上。将土壤样品摊成 2~3cm 的薄层，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核和动植物残体等。风干过程中应经常翻拌土壤样品，间

断地将大块土壤样品压碎，并用塑料镊子挑拣或静电吸附等方法将样品里面的杂草根系等除去。在翻拌过程中应小心翻动，防止样品间交叉污染，必要时将风干盘转移至桌面上进行翻拌。对于黏性土壤，在土壤样品半干时，须将大块土捏碎或用木(竹)铲切碎，以免完全干后结成硬块，难以磨细。

除自然风干外，在保证不影响目标物测试结果的情况下，可采用土壤冷冻干燥机和土壤烘干机等设备进行烘干。

(三)粗磨

样品粗磨是将风干的土壤样品研磨至全部通过 2mm 筛网的过程。

1、研磨

将风干的样品倒在牛皮纸或有机玻璃(硬质木)板或无色聚乙烯膜上或装入布袋中,用木锤敲打或用木(有机玻璃)棒压碎,逐次用孔径 2mm 尼龙筛筛分,直至全部风干土壤样品均通过 2mm 筛。

为保证土壤样品分析指标的准确性,应采用逐级研磨、边磨边筛的研磨方式,切不可为使土壤样品全部过筛而一次性将土壤样品研磨至过小粒径,以免达不到粒径分级标准。研磨过程中,应随时拣出非土壤成分,包括碎石、砂砾和植物残体等,但不可随意遗弃土壤样品,避免影响土壤样品的代表性。为保持土壤样品的特性,粗磨过程不建议采用机械研磨手段。

应及时填写样品制备原始记录表,记录过筛前后的土壤样品重量。

2、混匀

混匀是取样前必不可少的重要步骤。应将过 2mm 筛的样品全部置于有机玻璃板或无色聚乙烯膜上,充分搅拌、混合直至均匀,保证制备出的样品能够代表原样。

混匀操作可采用(但不限于)以下三种方式:

(1)翻拌法:用铲子进行对角翻拌,重复 10 次以上。

(2)提拉法:轮换提取方形聚乙烯膜的对角一上一下提拉,复 10 次以上。

(3)堆锥法:将土壤样品均匀地从顶端倾倒堆成一个圆锥体,重复 5 次以上。

除手工混匀外,也可采用缩份器等仪器辅助进行混匀,其与土壤样品接触的材质须不干扰样品测试结果。

3、弃取和分装

样品混匀后,应按照不同的工作目的,采用四分法进行弃取和分装,并及时填写样品制备原始记录表。

保留的样品须满足分析测试、细磨、永久性留存和质量抽测所需的样品量。其中,留作细磨的样品量至少为细磨目标样品量的 1.5 倍。剩余样品可以称重、记录后

丢弃。对于砂石和植物根茎等较多等的特殊样品,应在备注中注明,并记录弃去杂质的重量。

标签应一式两份,瓶(袋)内放一份塑料标签,瓶(袋)外贴一份标签。在整个制备过程中应经常、仔细检查核对标签,严防标签模糊不清、丢失或样品编码错误混淆。对于易沾污的测定项目,可单独分装。

(四)细磨

细磨是将土壤粒径小于 2mm 的土壤样品继续研磨至全部通过指定网目筛网的过程。细磨阶段包括研磨、匀、弃取和分装等步骤,需要进一步细磨的样品可以重复相应步骤。

1、研磨

将需要细磨的土壤样品分批次转移至指定网目的土壤筛中进行筛分,去除砂砾和植物根系,将未过筛的土壤样品转移至玛瑙(瓷)研钵或玛瑙(碳化钨、氧化锆)球磨机中进行研磨,直至全部过筛。应及时填写样品制备原始记录表,注意记录过筛前后的土壤样品重量。

2、混匀

混匀方法与粗磨中的混匀操作类似。

3、弃取和分装.

弃取和分装方法与粗磨中的弃取和分装操作类似。

(五)有机污染物测试项目样品制备

土壤有机污染物测试项目(以下简称"有机项目")须采用新鲜土壤样品分析测试,应按相应分析方法的要求进行样品制备。在保证不影响目标物测试结果的情况下,可采用冷冻干燥等仪器干燥方式进行土壤样品的干燥。

2、地下水样品制备

将保存的样品按照各因子监测方法,进行添加试剂进行制备。

8 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果

本次土壤检测调查主要检测的项目包括 pH 值、重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、挥发性有机物（氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯）、半挥发性有机物（2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并（a）蒽、蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（ah）蒽、苯胺）、氰化物、石油烃。

针对场区内未检测出的项目不进行表述分析，土壤现场快筛数据详见附件，分析数据详见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤监测结果

污染物指标	T1	T1 (平行样)	T0	单位	检出限	评价标准
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m			
pH 值	8.77	8.75	8.70	--	--	--
镉	0.11	0.07	0.09	mg/kg	0.01	65
汞	0.025	0.020	0.026	mg/kg	0.002	38
镍	33	34	34	mg/kg	3	900
铅	12.5	13.0	15.6	mg/kg	0.1	800
砷	4.89	5.10	5.58	mg/kg	0.01	60
铜	14	14	16	mg/kg	1	18000
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	5	6	16	mg/kg	6	4500
锌	42	41	43	mg/kg	1	/
氰化物	0.08	0.06	0.07	mg/kg	0.01	135
铬	49	51	54	mg/kg	4	/
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg	0.5	5.7
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.001	37
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.001	0.43
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.001	66
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0015	616
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0014	54
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	9
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0013	596
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg	0.0011	0.9
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0013	840
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg	0.0013	2.8

赛尔科技（如东）有限公司 2024 年土壤和地下水自行监测报告

苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0019	4
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0013	5
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	2.8
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0011	5
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.00013	1200
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	2.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0014	53
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	270
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	10
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	28
间/对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	570
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	640
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0011	1290
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	6.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg	0.0012	0.5
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0015	20
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.0015	560
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	260
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg	0.06	2256
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg	0.09	76
萘	ND	ND	ND	mg/kg	0.09	70
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	15
蒽	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	1293
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg	0.2	15
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	151
苯并(a)芘	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	1.5

赛尔科技（如东）有限公司 2024 年土壤和地下水自行监测报告

茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	15
二苯并(ah)蒽	ND	ND	ND	mg/kg	0.1	1.5

8.2 监测结果分析

（1）pH 值

本次采集的地块内土壤样品 pH 值范围为 8.75-8.77，考虑到参照点土壤样品 pH 值为 8.90，无显著差异，可初步判定该地块土壤酸碱度基本无异常。

（2）重金属

本次对所有土壤样品进行了重金属含量分析，包括砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌及六价铬共 8 种重金属。根据检测结果进行数据统计可知，本次调查所有土壤样品中重金属与参照点土壤样品重金属含量相比无显著差异，且均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，符合标准要求。

（3）挥发性有机物（VOC）

本次采集的土壤样品中挥发性有机物（VOC）均未检出。与参照点土壤样品挥发性有机物（VOC）含量相比无差异。土壤检测结果符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。

（4）半挥发性有机物（SVOC）

本次采集的土壤样品中半挥发性有机物（SVOC）均未检出。

（5）石油烃（C10-C40）

本次采集的土壤样品中石油烃（C10-C40）与参照点土壤样品石油烃（C10-C40）含量相比无显著差异，且均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，符合标准要求。

8.3 地下水监测结果

本次地下水检测调查主要检测的项目包括色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油烃（C10-C40）。针对场区内未检测出的项目不进行表述分析，详见表见表 8.3-1。

根据检测结果进行数据统计可知，本次采集的地块内地下水样品除氨氮、氯化物、总硬度、溶解性总固体、钠、硫酸盐不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准；其余检测因子检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

中 IV 类标准。

表 8.3-1 调查地块地下水样品检测结果表

污染物指标	D1	D1 (平行)	D0	单位	检出限	评价标准
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	/	/	无
肉眼可见物	无	无	无	/	/	无
pH 值	7.3	7.3	7.0	无量纲	--	5.5~6.5 8.5-9.5
氨氮	3.20	3.23	0.495	mg/L	0.025	1.5
硝酸盐氮	ND	ND	ND	mg/L	0.004	30.0
亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	mg/L	0.005	4.80
氯化物	618	617	806	mg/L	0.007	350
硫化物	ND	ND	ND	mg/L	0.005	0.10
六价铬	ND	ND	ND	mg/L	0.004	0.10
铬	ND	ND	ND	mg/L	0.03	/
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	mg/L	0.05	0.3
耗氧量 (高锰酸盐指数)	6.77	6.66	6.55	mg/L	0.1	10
锰	0.317	0.315	0.285	mg/L	0.01	1.50
挥发酚	ND	ND	ND	mg/L	0.0003	0.01
氟化物	1.24	1.20	1.32	mg/L	0.006	2.0
总硬度	524	526	795	mg/L	5	650
溶解性总固体	1280	--	2210	mg/L	4	2000
钠	367	365	428	mg/L	0.067	400
铁	0.04	0.04	0.03	mg/L	0.03	2.0
铅	ND	ND	ND	mg/L	0.0025	0.10
汞	ND	ND	ND	mg/L	0.00004	0.002
氰化物	ND	ND	ND	mg/L	0.002	0.1
硫酸盐	24.9	25.1	692	mg/L	0.018	350
碘化物	ND	ND	ND	mg/L	0.05	0.5
硒	ND	ND	ND	mg/L	4.1×10^{-4}	0.1
砷	0.0193	0.0194	0.005	mg/L	0.0003	0.05
镉	ND	ND	ND	mg/L	0.0005	0.01
色度	10	10	10	--	--	25
浑浊度	7.44	7.26	7.38	--	0.5	10
锌	0.026	0.027	0.014	mg/L	0.05	5.00
铝	ND	ND	ND	mg/L	0.00115	0.50
铜	ND	ND	ND	mg/L	0.08	1.50
镍	0.03	0.03	ND	mg/L	0.02	0.1
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	0.19	0.19	0.23	mg/L	0.01	/
氯仿	ND	ND	ND	μg/L	1.4	300
四氯化碳	ND	ND	ND	μg/L	1.5	50.0
苯	ND	ND	ND	μg/L	1.4	120
甲苯	ND	ND	ND	μg/L	1.4	1400
三氯甲烷	ND	ND	ND	μg/L	1.4	300
四氯化碳	ND	ND	ND	μg/L	1.5	50

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

为保证整个调查采样与实验室检测采样全过程的质量,本公司建立了全过程的质量保证与质量控制体系。

9.1.1 监测机构

本项目土壤和地下水委托苏州顺泽检测技术有限公司进行检测。苏州顺泽检测技术有限公司于 2018 年 08 月 21 日成立。法定代表人张继红, 公司经营范围包括: 许可项目: 室内环境检测; 检验检测服务(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以审批结果为准) 一般项目: 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 环保咨询服务; 土地调查评估服务; 环境保护监测(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)。本公司取得了江苏省颁发的检验检测机构资质认定证书。详见附件。

9.1.2 监测人员

苏州顺泽检测技术有限公司的实验室人员及采样人员都经过上岗培训, 具有采样及检测资格。公司每年组织人员进行内部比对, 公司间比对以及能力验证。具体承担本次检测的能力。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本项目依据南通市生态环境局文件《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》、《《工业企土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(2021)》以及结合企业自身情况制定了监测方案。

其中选取的土壤和地下水的监测因子检测公司都是有资质检测的, 检测的数据是精准的, 能真实反应企业的现状。因此该监测方案的质量是可控的。

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 现场采样质量控制

本次调查土壤采样严格按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004), 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 中质量控制要求进行;地下水采样严格按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020), 《地块 土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中质量

控制要求进行。

(1)本次调查采样前根据收集资料制定详细的采样计划(采样方案)，采样过程中认真按采样计划进行操作。

(2)本次调查设置采样组长 1 人，富有经验的采样员 2-3 人，负责当天批次的采样任务，采样任务下达以后采样组长对采样人员进行任务宣讲以及相关采样标准和注意事项进培训。设备管理员对采样设备进行清点，检查采样设备的完好性和可靠性，包括设备检定校准情况，电量情况，冷藏效果($\leq 4^{\circ}\text{C}$)，精度要求等，确保项目的正确进行。

(3)采样时，应由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失。

(4)采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后,在容器壁上应随即贴上标签。

(5)地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，每个水井使用一根贝勒管，避免交叉污染，装瓶时先用所取水样润洗。

(6)样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、倒放，应防止破损、浸湿和污染。

(7)填写好、保存好采集记录、流转单等文件，避免样品混淆。

(8)采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

(9)样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，并在样品低温(4°C) 暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

(10)样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认。

(11)样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制。

(12)采样全过程由采样组长负责。

9.3.2 样品流转质量保证与控制

在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受沾污、损坏和丢失。采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存。

采集样品设专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱

体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃ 以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

9.3.3 样品分析测试的质量保证与控制

1、样品分析质量控制

(1) 监测项目

根据收集到的资料和现场踏勘情况，本次采样分析的测定项目主要包括重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等物质。

(2) 实验室分析质量控制

①每 20 个样品加测：一个方法空白样、一个空白加标样、一个实验室控制加标样；每 10 个样品抽查一个平行测试样；对于有机污染测试，所有样品进行示踪物加标回收率测试。

②质量控制各项指标的评价：所有空白结果数据均小于最低方法检出限；有机污染物分析方法的准确度采用空白加标（LCS）回收的方法进行考察，每 20 个样品要做一个实验室空白加标，加标浓度控制在检出限 5~10 倍，要求大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 70%~130%之间，实测过程中，通过进行样品基体加标和实验室空白加标的回收率来检查测定准确度，大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 65%~130%之间；通过样品平行样测试和基体加标平行样测试来监控样品检测结果的精密度。样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在三倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

③样品检测流程：该管理系统包括样品接收、样品检测、检测报告、报告发送、检测周期全过程高效管理。

④空白实验：实验过程中，需要以空白样品来反映实验室的基本状况和分析人员的技术水平，如纯水质量、试剂纯度、试剂配制质量、玻璃器皿洁净度、仪器的灵敏度及精密度、仪器的使用和操作、实验室内的洁净状况以及分析人员的操作水平和经验等。在正常情况下，实验室内的空白值通常在很小的范围内波动符合质控标准，且空白中的目标物定量检出不能超过方法检出限，如出现异常，则需停止整个分析流程，并查找实验流程中可能带来污染的原因。

本项目中，空白实验以实验纯水、空白土壤代替实际样品，其他分析步骤及使用试剂与样品测定完全相同的操作过程所测得的数值。具体方法如下：

(1) 土壤样品空白实验方法：

1) 有机检测项目，用 500℃ 马弗炉烘过夜的无水硫酸钠代替实际样品进行空白试验，所有前处理步骤和仪器检测过程与实际样品相同。

2) 金属及其他无机检测项目，空白样品实验方法为，除容器中不加入任何样品外其他所有步骤均和实际样品做法一致。

(2) 水样空白实验方法：

1) 用实验室用纯水代替实际样品进行空白实验，所有检测步骤和实际样品一致。

2) 每批样品按照样品量的 5~10% 的样本量进行实验空白检查，检验空白值是否满足分析方法的技术要求，平行空白值是否低于方法检出限。

⑤ 准确度实验（空白加标）：通过对空白基质中添加含有一定浓度的挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属的标准物质，按照分析方法的全流程分析测定，所得到的结果与最初添加的标准物质含量的比值即得到方法的回收率，以此来评估监测方法的准确度。

每批样品按照样品量的 5~10% 的样本量进行空白加标检查，挥发性组分加标浓度为 0.2mg/kg，半挥发性组分加标浓度为 0.2mg/kg，重金属加标浓度为 0.005-25mg/kg。

⑥ 平行双样：每批样品按照不少于样品量 10% 的样本量进行平行双样实验。平行样相对偏差应控制在在 $100 \pm 20\%$ 范围内。

10 结论与措施

10.1 监测结论

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（2021）等文件的要求，在地块内布设 1 个土壤采样点、1 个地下水采样点，另外在地块内设置 1 个土壤、地下水监测参照点，土壤最大采样深度 0.2m，取水井深约为 6m。本次调查监测共采集 2 个土壤样品（含参照点）及 2 个地下水样品（含参照点）进入实验室分析，调查结论如下：

（1）土壤

监测点土壤样品 pH 值范围在 8.75-8.77 之间，监测点土壤样品中重金属检出项目浓度均低于《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，符合标准要求。

本次对所有土壤样品进行了重金属含量分析，包括砷、汞、铅、镉、铜、镍、锌及六价铬共 8 种重金属。根据检测结果进行数据统计可知，本次调查所有土壤样品中重金属与参照点土壤样品重金属含量相比无显著差异，且均低于《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，符合标准要求。

本次采集的土壤样品中挥发性有机物（VOC）均未检出。与参照点土壤样品挥发性有机物（VOC）含量相比无差异。土壤检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。

本次采集的土壤样品中半挥发性有机物（SVOC）均未检出。

本次采集的土壤样品中石油烃（C10-C40）与参照点土壤样品石油烃（C10-C40）含量相比无显著差异，且均低于《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，符合标准要求。

（2）地下水

根据检测结果进行数据统计可知，本次采集的地块内地下水样品除氨氮、氯化物、总硬度、溶解性总固体、钠、硫酸盐不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准；其余检测因子检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因

根据本次自行监测结果表明，赛尔科技（如东）有限公司土壤及地下水监测因

子基本符合要求。根据以上区域功能特点，建议赛尔科技（如东）有限公司采取以下措施：

（1）强化各车间“三废”的收集措施，对洒落物料及时清扫，保持车间地面清洁；

（2）企业优化废气处理设备和废水收集设施，加强废气处理设施的维护，提高废气、废水的处理效率，减少废气的污染物飘尘或其他形式进入土壤，减少废水污染因子通过渗漏等方式进入土壤及地下水；

（3）企业应针对检出及超标点位制定长期监测计划，定期对超标污染物进行检测，以掌握场地土壤及地下水环境的污染变化未趋势，并采取有针对性的预防措施；

（4）完善厂区环境风险事故应急预案，尤其针对可能出现的土壤及地下水污染风险，并定期组织应急救援演练，提高职工处理突发事件的能力，避免污染环境、减少财产损失和人员伤害。

附件：

附件 1 重点监测单元清单

序号	重点场所/设施/设备名称	功能重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及的有毒有害物质清单	关注污染物	设施中心点坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
1	废水收集区	废水收集	生产废水	总石油烃 C10-C40、镍	121°8'39.706"E, 32°22'11.669"N	是	一类	土壤（废水收集区）	121°8'39.706"E, 32°22'11.669"N
								地下水（废水收集区）	121°8'39.706"E, 32°22'11.669"N

附件2 检测报告