

苏州市格范五金塑胶工业有限公司  
土壤与地下水自行监测报告

委托单位：苏州市格范五金塑胶工业有限公司

承担单位：苏州科星环境检测有限公司

2022年10月

# 苏州市格范五金塑胶工业有限公司 土壤与地下水自行监测报告

委托单位：苏州市格范五金塑胶工业有限公司

承担单位：苏州科星环境检测有限公司

项目负责人：范新海

报告编写：方亚南

报告审核：张亮

报告签发：孙立志

## 报告摘要

为响应国家加强在产企业土壤及地下水环境监督管理,防控在产企业土壤及地下水污染苏州科星环境检测有限公司受苏州市格范五金塑胶工业有限公司委托,对苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块开展土壤及地下水自行监测工作,工作内容包括现场踏勘、隐患排查、资料收集、人员访谈、现场采样、实验室分析以及报告撰写等工作,并在完成所有相关工作以后,向苏州市格范五金塑胶工业有限公司提交该地块的自行监测报告。

### 前期地块信息收集:

地块位于苏州市相城区北桥街道灵峰村聚峰路,地块北侧为苏州上声电子有限公司;地块西侧为苏州信之诺电子科技有限公司;地块南侧为地表水和村庄;地块东侧为御窑路,御窑路东侧为地表水和村庄。地块外形近长方形,总占地面积为 33832.6m<sup>2</sup>。

根据卫星图显示,项目地块在 2006 年之前为空地,苏州市格范五金塑胶工业有限公司 2006 年成立。根据业主提供的资料显示,厂区 2006 年建设至今,土地使用权一直属于苏州市格范五金塑胶工业有限公司,主要从事五金件、塑胶件及表面处理。

### 1. 现场踏勘

我司项目组成员于 2022 年 07 月 28 日对项目地块进行踏勘,踏勘时,地块内主要建筑物正常使用,包括办公楼、休息室、食堂、生产车间、化学品仓库、原料仓库、危废仓库、污水处理装置、事故应急池等,目前均在使用中,现场踏勘过程中未发现地块内各区域没有渗漏痕迹,上述重点区域均有防渗硬化处理。

### 2. 人员访谈

现场踏勘过程中,我司工程师对企业工作人员进行了访谈,结果显示,项目地块在 2006 年之前为空地,2006 年苏州市格范五金塑胶工业有限公司在此建立厂区。根据业主提供的资料显示,厂区 2006 年建设至今,土地使用权一直属于苏州市格范五金塑胶工业有限公司,主要从事五金件、塑胶件及表面处理,生产至今。

### 3. 资料收集

根据搜集的企业环评相关资料,归纳结果表明:

苏州市格范五金塑胶工业有限公司主要从事五金件、塑胶件及表面处理，其生产活动存在因原辅材料跑冒滴漏造成地块内土壤和地下水环境的污染的可能。

依据现场踏勘、人员访谈、文件资料及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中监测项目的要求，结合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中土壤必测项目 45 项，最终确定该地块特征污染物为 pH、重金属污染物（汞、砷、六价铬、铅、镉、铜、镍）、石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>、氰化物、总氰化物、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物。

#### 潜在污染识别及企业隐患排查

根据企业资料、人员访谈及现场踏勘对地块内包括生产车间、化学品仓库、原料仓库、危废仓库、污水处理装置、事故应急池等重点区域进行隐患排查，并提供相应的意见及整改措施。

根据现场隐患排查后发现该地块内各重点区域及设施防护措施具备地面硬化完好及防渗措施，无开裂渗漏现象，各重点区域及设施具备监测、维修及防护计划。建议厂区相关负责人完善相关区域及设施的运行、维护管理，组织有经验的员工定期开展设施设备的运行情况检查，保存记录结果。

#### 采样监测计划

根据项目地块调查识别情况，参考相关技术要求，采用专业判断法，按照建筑使用功能、构筑物单元，识别出的重点设施及重点区域，布设土壤及地下水监测点位。

地块内采样点位布设具体如下：

土壤监测：本次自行监测在地块内总共布设 6 个土壤监测点位，对于每个土壤监测点位采集表层土样，在深度 0.2m 处采集一个表层土壤样品，对有地下、半地下式重点设施的点位还需加采一个深层土壤样品；分析检测项目为 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发

性有机物（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）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物。

地下水监测：本次自行监测在地块污染风险较高的区域共设置 6 个地下水监测点，地下水监测以第一含水层（潜水）为监测重点，结合地勘资料，设置监测井深度为 6.0m，检测项目包括《地下水质量标准》GB/T14848 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物、镍、银。

背景值监测：为全面科学的分析地块土壤地下水环境质量，在地块内东侧布设一个土壤与地下水背景值监测点，共采集 1 个表层、深层土壤样品和 1 个地下水样品，检测指标与地块内土壤和地下水保持一致。

### 现场采样及送检分析工作总结

调查人员分别于 2022 年 8 月 8 日、23 日和 29 日完成了对该地块内的土壤和地下水的采样工作。本次调查共送检 10 份土壤样品（包括地块内 6 个目标土壤点、1 个土壤平行样和 1 个背景点）和 8 个地下水样品（包括地块内 6 个地下水样品，1 个地下水平行样、1 个背景地下水样）。样品检测由苏州科星环境检测有限公司、江苏新锐环境监测有限公司完成。土壤样品测试项目为 pH、重金属污染物、氰化物、总氰化物、石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物；地下水样品测试项目为《地下水质量标准》GB/T14848 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物、镍、银。

### 土壤自行监测结果

本次自行监测地块内土壤样品中所有检出项检出值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值的要求。

### 地下水自行监测结果：

本次自行监测地块内 7 个点位的地下水样品中所有检出项检出值均满足 GB/T14848-2017 地下水质量标准 IV 类标准限值。TPH 检出项对应的检出值满足荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》规定的限值要求。

### 结论

本次调查项目地块内土壤样品相关指标检测结果符合《土壤环境质量建设用  
地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的  
要求。地下水样品相关检测结果符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）  
IV 类标准限值和荷兰地下水干预值的要求。

综上，本项目地块的土壤和地下水环境质量现状满足作为第二类用地要求。

### **建议**

本项目地块后续作为工业用地继续使用，主要用于苏州市格范五金塑胶工业  
有限公司从事五金件、塑胶件及表面处理，建议企业做好环境保护工作，为了最  
大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防治土壤及地下水污染，企业  
在工艺、设备、建筑结构、总图等方面需在设计中考虑相应的控制措施。结合现  
阶段生产现状，防止物料和污水泄漏必须从源头抓起，从工程设计方面采取措施，  
加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施等发生事故或产生泄露。  
采取主动控制措施，在技术上保证从源头减少污染物泄漏的可能，从而保护土壤  
及地下水不受污染。地块内所有土壤监测点位及地下水监测点位均在地块内重点  
区域及重点设施周边布设，建议企业将本次调查中地块内 7 个土壤监测点位及 7  
个地下水监测点位作为企业后续的监测目标，并且企业应做好监测设施的维护工  
作，制定自行监测及隐患排查制度，每年定时开展自行监测及隐患排查，记录并  
保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信  
息。

# 目 录

1 项目概述 .....	1
1.1 项目背景 .....	1
1.2 调查目的 .....	2
1.3 调查原则 .....	2
1.4 工作依据 .....	2
1.4.1 国家有关法律 .....	2
1.4.2 国家有关技术政策和规章制度 .....	2
1.4.3 地方法规、规章及规范性文件 .....	3
1.4.4 技术规范 .....	4
1.4.5 污染评估标准 .....	4
1.5 调查方法 .....	4
2 地块概况 .....	6
2.1 地块地理位置 .....	6
2.2 地块所在区域自然环境概况 .....	6
2.2.1 气候气象 .....	6
2.2.2 地形地貌 .....	7
2.2.3 水文特征 .....	7
2.2.4 地层分布及地下水类型 .....	8
2.3 地块及相邻地块的历史 .....	9
3 资料搜集、人员访谈及现场踏勘 .....	10
3.1 资料搜集与分析 .....	10
3.2 现场踏勘 .....	10
3.3 人员访谈 .....	10
4 地块污染识别 .....	11
4.1 地块内用地历史情况 .....	11
4.2 现有项目潜在污染分析 .....	11
4.2.1 现有项目生产工艺原辅材料 .....	11
4.2.2 现有项目生产工艺流程分析 .....	18

4.3	污染可能来源分析 .....	42
4.4	重点区域识别 .....	43
4.5	污染物识别 .....	43
4.6	地块污染识别结论 .....	44
5	企业隐患排查 .....	45
5.1	生产车间隐患排查情况 .....	45
5.2	危险废弃物及原料储存区隐患排查情况 .....	46
5.3	废水处理隐患排查情况 .....	46
5.4	化学品物流运输隐患排查情况 .....	46
6	企业自行监测工作方案 .....	47
6.1	土壤采样布点原则和方案 .....	47
6.1.1	土壤监测点布点原则 .....	47
6.1.2	土壤监测点布点方案 .....	47
6.2	地下水采样布点方案 .....	48
6.2.1	地下水监测点布点原则 .....	48
6.2.2	地下水监测点布点方案 .....	49
6.2.3	地下水监测井建井深度 .....	49
6.3	背景对照点采样布点方案 .....	49
6.4	采样信息汇总 .....	49
6.5	样品分析测试方案 .....	51
6.5.1	实验室检测分析方案 .....	51
6.6	质量控制与质量保证计划 .....	54
6.6.1	仪器校准和清洗 .....	54
6.6.2	现场质量控制样品 .....	55
6.6.3	样品转移和运输 .....	55
6.6.4	样品实验室质量控制 .....	55
7	现场采样和实验室分析 .....	58
7.1	钻探和检测单位 .....	58
7.2	作业时间 .....	58



7.3 现场采样 .....	58
7.3.1 钻孔与土壤采样 .....	58
7.3.2 地下水监测井安装和洗井 .....	58
7.3.3 地下水采样 .....	59
7.3.4 采样点坐标和高程测量 .....	60
7.4 现场测试 .....	61
7.4.1 钻孔及地下水建井记录 .....	61
7.4.2 现场快速检测记录 .....	61
7.5 样品保存及流转 .....	61
8 地块环境质量评估标准 .....	62
8.1 土壤质量评估标准 .....	62
8.2 地下水质量评估标准 .....	62
8.3 土壤环境质量评估 .....	64
8.3.1 土壤采样与分析情况 .....	64
8.3.2 地块内土壤污染物检出情况 .....	65
8.4 地下水环境质量评估 .....	75
8.4.1 地下水采样与分析情况 .....	75
8.4.2 地块内地下水污染物检出分析 .....	75
8.5 现场质量控制措施执行情况 .....	77
8.6 实验室质量控制 .....	77
8.6.1 土壤样品质量控制情况 .....	77
8.6.2 地下水样品质量控制情况 .....	78
9 结论及建议 .....	80
9.1 结论 .....	80
9.2 建议 .....	81
10 不确定性分析 .....	83

## 附件

附件1 地块及周边区域历史卫星图

附件2 人员访谈

附件3 地下水及土壤采样照片

附件4 隐患排查报告

附件5 土壤和地下水检测报告

# 1 项目概述

## 1.1 项目背景

苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块位于苏州市相城区北桥街道灵峰村聚峰路，地块北侧为苏州上声电子有限公司；地块西侧为苏州信之诺电子科技有限公司；地块南侧为地表水和村庄；地块东侧为御窑路，御窑路东侧为地表水和村庄。地块外形近长方形，总占地面积为 33832.6m<sup>2</sup>。

根据卫星图显示，项目地块在 2006 年之前为空地，苏州市格范五金塑胶工业有限公司 2006 年成立，2006 年建厂，2008 年生产。根据业主提供的资料显示，厂区 2006 年建设至今，土地使用权一直属于苏州市格范五金塑胶工业有限公司，主要从事五金件、塑胶件及表面处理。

根据国家、江苏省和苏州市关于在产企业开展隐患排查及自行监测的相关规定，“土壤污染重点监管单位需建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门，对监测数据的真实性和准确性负责（《土壤污染防治法》第二十一条）。土壤污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息（《工矿用地土壤环境管理办法》第十二条）。重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施（《工矿用地土壤环境管理办法》第十三条）。”土壤重点监管企业需建立土壤污染隐患排查制度，自行或者委托第三方开展土壤及地下水检测工作。

为核实项目地块土壤和地下水环境质量状况，防控企业土壤及地下水污染，受苏州市格范五金塑胶工业有限公司委托，苏州科星环境检测有限公司对该地块进行土壤及地下水调查工作，以确定项目地块内土壤与地下水的现状，为企业地块内土壤及地下水的环境保护及监督管理提供依据。

## 1.2 调查目的

本次企业土壤和地下水自行监测调查的目的是落实相关法律法规及规范性文件要求,通过对苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块土壤及地下水环境进行调查,及时发现地块污染隐患,明确了解企业土壤及地下水污染状况。

若存在污染,则采取措施防止新增污染,参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展项目地块土壤和地下水环境的风险管控,并采取治理与修复等措施。

## 1.3 调查原则

**针对性原则:**针对地块的特征和潜在污染物特性,进行污染浓度和空间分布调查,为地块的环境管理提供依据。

**规范性原则:**采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

**可操作性原则:**综合考虑调查方法、时间和经费等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,使调查过程切实可行。

## 1.4 工作依据

本项目地块环境调查工作主要依据以下法律法规、技术导则、标准规范和政策文件,以及收集到的地块相关资料。具体如下:

### 1.4.1 国家有关法律

- (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》, 2019年1月1日;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》, 2018年1月1日修订;
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》, 2020年9月1日起施行;
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》, 2004年8月28日;
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》, 2016年9月1日。

### 1.4.2 国家有关技术政策和规章制度

- (1) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018年8月1日起施行);

(2) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部令第42号), 2016年12

月31日;

(3) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号), 2016年5月28日;

(4) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发〔2008〕39号), 2008年5月19日;

(5) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理修复工作安排的通知》(国办发〔2013〕7#), 2013年1月23日;

(6) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》(环生态〔2016〕151号), 2016年10月27日;

(7) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65号), 2016年11月24日;

(8) 《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》(环科技〔2017〕30号), 2017年2月22日;

(9) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》(发改环资〔2016〕1162号), 2016年5月30日。

#### 1.4.3 地方法规、规章及规范性文件

(1)《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), 2017年1月22日;

(2)《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号), 2016年12月28日;

(3)《市政府关于印发苏州市土壤污染防治工作方案的通知》(苏府〔2017〕102号);

(4)《中共江苏省委江苏省人民政府关于加快推进生态文明建设的实施意见》(苏发〔2015〕30号), 2015年10月13日;

(5)《中共江苏省委江苏省人民政府关于加强生态环境保护和建设的意见》(苏发〔2003〕7#), 2003年4月14日。

#### 1.4.4 技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (3) 《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）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，2017年12月15日印发，2018年1月1日实施；
- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，2014年11月；
- (8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004年12月9日发布，2004年12月9日实施；
- (9) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），2004年12月9日发布并实施。

#### 1.4.5 污染评估标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（2018年6月）（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 荷兰建设部关于土地和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》。

### 1.5 调查方法

在产企业土壤及地下水环境自行监测主要参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《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）中初步调查流程开展，按照相关规范要求对企业进行隐患排查，主要包括以下工作内容：

- 地块资料收集及分析；
- 现场踏勘；
- 人员访谈；

- 企业隐患排查；
- 地块污染初步判断及下一步工作；
- 制定地块初步采样调查方案，监测主要工作如下：

1、本次自行监测在地块内布设 6 个土壤监测点位，对于每个土壤监测点位，在深度 0.2m 处采集一个表层土壤样品，重点设施旁取深层土；

2、此次自行监测在地块污染风险较高的区域设置 6 个地下水监测点，地下水监测以第一含水层（潜水）为监测重点，监测井深度为 6.0m，建立地下水永久监测井，每个监测井中采集 1 套地下水样品；

3、本项目地块对照点位于苏州市格范五金塑胶工业有限公司厂区内东侧绿化带处，历史上一直未用于生产。该对照点采集 1 个土壤样品作为土壤对照点样品，以及 1 套地下水样品作为地下水对照点样品进行分析；

4、所有采集的土壤和地下水样品均送往实验室进行分析检测，土壤检测项目包括 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（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）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物；地下水检测项目包括可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、镍、银、色度、浊度、pH 值、总硬度、溶解性固体总量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、四氯化碳、三氯甲烷(氯仿)、苯、甲苯。

- 样品采集与分析检测；
- 监测结果分析与初步评估。

## 2 地块概况

### 2.1 地块地理位置

地块位于苏州市相城区北桥街道灵峰村聚峰路，地块北侧为苏州上声电子有限公司；地块西侧为苏州信之诺电子科技有限公司；地块南侧为地表水和村庄；地块东侧为御窑路，御窑路东侧为地表水和村庄。地块外形近长方形，总占地面积为 33832.6m<sup>2</sup>。地块地理位置图见下图 2.1 所示。

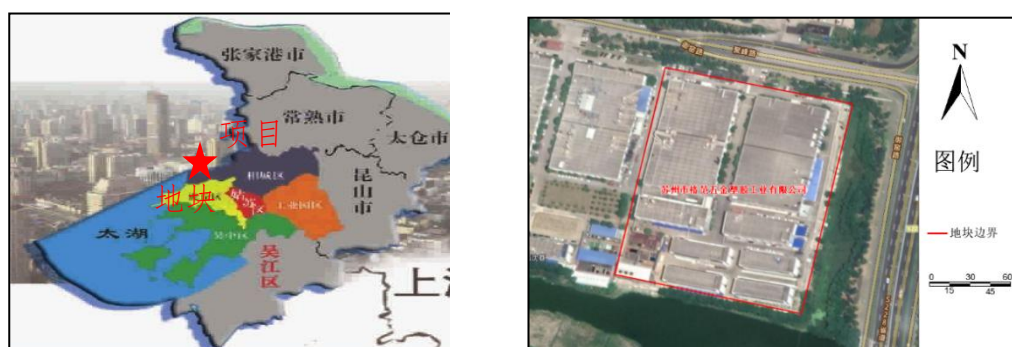


图 2.1 项目地块地理位置图

### 2.2 地块所在区域自然环境概况

#### 2.2.1 气候气象

项目所在地气候为北亚热带海洋性季风气候，四季分明，雨量充沛，无霜期长，季风变化明显，冬季以偏北风为主，夏季以偏南风为主。根据苏州气象台历年气象资料统计：年平均气温：15.7℃；年平均最高气温：17℃；年平均最低气温：14.9℃；年平均风速：3.0m/s；年最大平均风速：4.7m/s(1970、1971、1972 年)；年最小平均风速：2.0m/s（1952 年）；历年出现频率最大的风向为 SE，年平均达 12%（51-80 年）；年平均相对湿度：80%；年平均降水量：1099.6mm；最大年降水量：1554.7mm（1957 年）；最小年降水量：600.2mm（1978 年）；年平均气压：1016.1hpa；年平均无霜日：248 天（51-80 年）；年频率最大风向 SE。



### 2.2.2 地形地貌

项目厂址所在的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。该区域处于新华夏和第二巨型隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，属原古代形成的华南地台，地表为新生代第四纪的松散沉积层堆积。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，平均低耐力为  $15\text{t/m}^2$ 。根据“中国地震裂度区划图（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）。

### 2.2.3 水文特征

苏州地区地下水资源分区隶属长江下游地下水资源区的太湖平原水资源亚区，可分为西部环太湖丘陵地下水资源次亚区和东部平原地下水资源次亚区。其中，西部环太湖丘陵地下水资源次亚区指西部基岩出露区，主要分布在浒墅关—苏州市—长桥一线以西及东山、西山地区，面积约  $225\text{ km}^2$ 。东部平原地下水资源次亚区指除基岩出露区外的平原地区，属我国典型的水网平原地区，面积约  $2372\text{ km}^2$ ；第四纪松散层广泛分布发育，沉积厚度自西向东从 10 m 至 210 m，其间发育有四个含水层组，即潜水含水层、第 I、II、III 承压含水层。河网水流流速缓慢，流向基本由西向东，由北向南。

阳澄湖隶属苏州市水资源分区的阳澄区，阳澄湖周边河港交织，水网纵横，湖荡众多。阳澄湖属吞吐性湖泊，进水口多在湖的西部和西北部，出水口在东部和南部。由于地势由北向东南倾斜，湖水一部分南流经吴淞江下泄，一部分东流，经浏河入长江。下游地区若遇大暴雨和持续较强的东南风，湖泊受下游河道水位顶托，也会出现倒灌现象。

阳澄湖以西的上游河流，包括朝阳河、蠡塘河、北河泾、济民塘、永昌泾、渭泾河、界泾、张泾、潭塘、莫城河、辛安塘等。

《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》划定的阳澄湖保护区范围为：

一级保护区：以集中式供水取水口为中心、半径 500 米范围内的水域和陆域；庙泾河、傀儡湖、野尤泾水域及其沿岸纵深 100 米的水域和陆域。

二级保护区：阳澄湖、傀儡湖、阳澄河及沿岸纵深 1000 米的水域和陆域；北河泾入湖河口上溯 5000 米及沿岸纵深 500 米、野尤泾、庙泾河及沿岸纵深 500 米的水域和陆域。上述范围内已划为一级保护区的除外。

准保护区：西至元和塘，东至张家港河（自张家港河与元和塘交接处往张家港河至昆山西仓基河与娄江交接处止），南到娄江（自苏州市区外城河齐门始，经娄门沿娄江至昆山西仓基河与娄江交接处止）的水域及其所围绕的三角地区内；苏州市区外城河齐门至糖坊湾桥向南纵深 2000 米以及自娄门沿娄江至昆山西仓基河止向南纵深 500 米范围内的水域和陆域；张家港河（下浜至西湖泾桥段）、张家港河下浜处折向库浜至沙家浜镇小河与尤泾塘所包围的水域和陆域。

#### 2.2.4 地层分布及地下水类型

苏州相城区为冲积平原地质区及基岩山丘工程地质区，除表层土层经人类活动而堆积外，其余均为第四纪沉积层，坡度平缓，一般呈水平成层、互交层或夹层，较有规律。地质特点表现为：地势平整，地质较硬，地耐力较强。参考地块东南侧厂区外 1.5 公里的华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告，根据《华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告》（2004 年），在勘测深度范围内包含 5 个工程地质单元层，土层性状如下表 2.1：

表 2.1 地块所在区域土层分布情况

土层序号	地层分布	层底标高	土层描述
①	素填土	0.19~2.23	灰黄色，很湿~饱和，软塑
②	粘土	-2.22~-0.57	黄褐色，饱和，可塑
③	粉质粘土	-5.06~-2.47	灰黄色，饱和，可塑
④	粉土	-12.15~-11.90	灰色，饱和，中密
⑤	粉砂	/	灰色，饱和，中密~密实，中等压塑性

根据《华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告》（2004 年），场地浅层地下水为孔隙潜水，赋存于①素填土中。据苏州市水文地质资料，该含水层主要接受大气降水的补给，其水位随季节、气候变化而上下波动，属典型蒸发入渗性动态特征，潜水最高水位为 2.63 米，最低水位为-0.21 米。地下水年变幅为

1~2 米。据长期观测资料潜水位常年高出地表水位，表现单向性排于河、湖的特点。勘察期间实测初见水位埋深为 0.50~0.90 米，稳定水位埋深 0.75~1.43 米，相当于黄海高程 1.64~2.10 米。

### 2.3 地块及相邻地块的历史

根据地块区域历史卫星图判断地块以及周边区域历史概况，从而了解到该地块及周边区域的历史变迁。历史航拍照片资料（来源：Google Earth）具体图件见附件 1 地块及周边区域历史卫星图。

结合历史航拍图，可以得出如下结论：

- （1）2006 年之前，项目地块及周边均为农田；
- （2）2006 年，项目地块建立厂房；
- （3）2008 年至今，项目地块及周边基本无变化。

### 3 资料搜集、人员访谈及现场踏勘

我司在项目前期开展了资料搜集、人员访谈及现场踏勘工作。以下为主要工作内容介绍：

#### 3.1 资料搜集与分析

我司在项目前期从业主和企业方收集到如下项目资料：

表 3.1 资料收集清单

编号	文件名称	资料来源
1	苏州市格范五金塑胶工业有限公司年产高档建筑五金件 5000 吨项目	苏州市格范五金塑胶工业有限公司
2	苏州市格范五金塑胶工业有限公司建设项目环境影响自查评估报告	
3	苏州市格范五金塑胶工业有限公司新建废水零排放装置项目	
4	《华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告》（2004 年）	网络
5	苏州市格范五金塑胶工业有限公司	Google Earth

#### 3.2 现场踏勘

我司项目组成员于 2022 年 07 月 28 日对项目地块进行踏勘，踏勘时，地块内主要建筑物正常使用，包括包括办公楼、休息室、食堂、、生产车间、化学品仓库、原料仓库、危废仓库、污水处理装置、事故应急池等，目前均在使用中，现场踏勘过程中未发现地块内各区域没有渗漏痕迹，上述重点区域均有防渗硬化处理。

#### 3.3 人员访谈

现场踏勘过程中，我司工程师对企业工作人员进行了访谈，结果显示，项目地块在 2006 年之前为空地，2006 年苏州市格范五金塑胶工业有限公司在此建立厂区。根据业主提供的资料显示，厂区 2006 年建设至今，土地使用权一直属于苏州市格范五金塑胶工业有限公司，主要从事五金件、塑胶件及表面处理，生产至今。人员访谈表见附件 2。

## 4 地块污染识别

### 4.1 地块内用地历史情况

根据搜集到的地块相关资料及人员访谈的内容,对本地块利用历史进行了归纳梳理。地块在 2006 年之前为空地,2006 年苏州市格范五金塑胶工业有限公司在此建立厂区。根据业主提供的资料显示,2006 年建设至今,土地使用权一直属于苏州市格范五金塑胶工业有限公司,主要从事五金件、塑胶件及表面处理,地块周边区域内的地下水没有进行过开发和利用。

### 4.2 现有项目潜在污染分析

#### 4.2.1 现有项目生产工艺原辅材料

2006 年后,苏州市格范五金塑胶工业有限公司在该地块进行生产活动,主要从事五金件、塑胶件及表面处理。目前实际拥有全自动镀镍线 2 条、全自动钝化线 2 条、全自动氧化线 1 条、全自动清洗线 1 条、全自动超级清洗线 1 条、全自动试验线 1 条,主要镀种为镀镍,主要进行电脑硬盘外壳、汽车配件和电子产品的表面处理,生产能力为电脑硬盘、汽车配件等 5000 吨/年,电子产品 1000 吨/年、接插组件 4000 万套/年。根据苏州市格范五金塑胶工业有限公司充电接插组件制造技术改造项目环评报告,苏州市格范五金塑胶工业有限公司主要原辅料及其年用量见表 4.1。

表 4.1 原辅材料使用情况

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
外购 / 公路运	铝板	--	646t	60t	固体,散装堆放	原料仓库	外购 / 公路运
	铜棒	紫铜	324t	20t	固体,散装堆放		
	不锈钢垫片	--	1000 万套	60 万套	固体,散装堆放		

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
输原辅材料	金刚砂	--	0.5t	0.05t	固体, 25kg/袋		运输
	切削液	混合矿物油、乳化剂、稳定剂和抑制剂	64.8t	0.92t	液体, 230kg/桶	机加工车间	企业自产
	切削油	矿物油及添加剂	32.4t	0.92t	液体, 230kg/桶		
	冷镢油	矿物油及添加剂	1t	0.23t	液体, 230kg/桶		
挂镀银线	铜件	紫铜	900 万套	3 万套	固体, 散装堆放	机加工车间	企业自产
	铝件	--	100 万套	0.5 万套	固体, 散装堆放		
	镍板	--	47.8t	1t	固体, 散装堆放	化学品仓库	外购 / 公路运输
	银板	--	28.2t	0.6t	固体, 散装堆放		
	JZ-506 除油剂	特种表面活性剂 15-20%、缓蚀剂 0.8-3%、乙二醇单丁醚 8-14%、其余为水	27200L	550L	液体, 25L/桶		
	SCA-110 蚀刻剂	柠檬酸 10%、氟化氢铵 4%、葡萄糖酸钠 10%、水 76%	12050L	250L	液体, 25L/桶		
	GS-V 除油剂	氢氧化钠、碳酸钠	7.3t	0.15t	固体, 25kg/袋		
	硫酸	98%	10t	0.2t	液体, 25L/桶		
	硫酸	50%	25t	0.5t	液体, 25L/桶		
	硝酸	68%	4.62t	0.1t	液体, 25kg/桶		
盐酸	38%	6t	0.125t	液体, 25kg/桶			

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
	SCA-106A 浸锌液	氧化锌 5%、氢氧化钠 25%、水 70%	3000L	75L	液体, 25L/桶		
	SCA-106B 浸锌液	氧化锌 2%、氢氧化钠 25%、水 73%	2500L	50L	液体, 25L/桶		
	化学镍溶液 A 剂	硫酸镍 60%、水 40%	36.226t	0.7656t	液体, 25L/桶		
	化学镍溶液 B 剂	次亚磷酸钠 30%、水 70%	31.74t	0.6325t	液体, 25L/桶		
	化学镍溶液 C 剂	次亚磷酸钠 60%、氨水 30%、水 10%	32.65t	0.69t	液体, 25L/桶		
	四水氨基磺酸镍	电子级, 镍离子含量 180g/l	13.33t	0.27t	液体, 30kg/桶		
	六水氯化镍	电镀工业级, 镍含量 24%	4.6t	0.1t	固体, 25kg/袋		
	硼酸	100%	3t	0.06t	固体, 20kg/袋		
	N-1 铜件酸洗光亮剂	壬基酚聚氧乙烯醚	0.3t	0.03t	液体, 30kg/桶		
	Metex EN 1751 除油剂	硅酸二钠、氢氧化钠	1.5t	0.05t	固体, 25kg/袋		
	补给剂	丙炔醇乙氧基醚	50L	25L	液体, 25L/桶		
	柔软剂	糖精	100L	25L	液体, 25L/桶		
	湿润剂	2-乙基己基硫酸酯钠盐	100L	25L	液体, 25L/桶		
	镀银光亮剂	氢氧化钾 1-10%、硫酸 0.1-1%、其余为水	1460L	30L	液体, 5L/桶		
	镀银润湿剂	表面活性剂 1-10%、其余为水	760L	20L	液体, 5L/桶		
	防银变色剂	表面活性剂 40-50%、脂肪族硫醇 20-30%、聚醚 1-10%、专有的表面活性剂 1-10%	2300L	60L	液体, 20L/桶		

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
	氰化银	100%	2.31t	0.08t	固体, 40kg/桶		
	氰化钾	工业级, 92%	15.4t	0.32t	固体, 40kg/桶	剧毒品仓库	外购/公路运输
滚镀银线	铜件	紫铜	300万套	3万套	固体, 散装堆放	机加工车间	企业自产
	镍板	--	10.4t	0.2t	固体, 散装堆放	化学品仓库	外购/公路运输
	银板	--	15.02t	0.3t	固体, 散装堆放		
	U-151 除油剂	碳酸氢钠 40-60%、硼砂 25-40%、焦磷酸钠 5-10%、烷基苯磺酸钠 2.5-3%、二甘醇一丁醚 1-2.5%	5.6t	0.12t	固体, 40kg/桶		
	U-251 除油剂	五水合硅酸钠 25-40%、氢氧化钠 25-40%、碳酸钠 10-25%、硅酸钠 10-25%、乙氧基化 C9-11-醇 1-2.5%	5t	0.12t	固体, 40kg/桶		
	GS-V 除油剂	氢氧化钠、碳酸钠	7t	0.15t	固体, 25kg/袋		
	905kf 除油剂	表面活性剂 85~90%、乙二醇单丁醚 10-15%	4000L	100L	液体, 25L/桶		



类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
	硫酸	98%	4t	0.1t	液体, 25L/桶		
	硫酸	50%	17.5t	0.35t	液体, 25L/桶		
	硝酸	68%	0.675t	0.025t	液体, 25kg/桶		
	盐酸	38%	1.5t	0.05t	液体, 25kg/桶		
	化学镍溶液 A 剂	硫酸镍 60%、水 40%	1.914t	0.0638t	液体, 25L/桶		
	化学镍溶液 B 剂	次亚磷酸钠 30%、水 70%	4.14t	0.0863t	液体, 25L/桶		
	化学镍溶液 C 剂	次亚磷酸钠 60%、氨水 30%、水 10%	1.725t	0.0575t	液体, 25L/桶		
	四水氨基磺酸镍	电子级, 镍离子含量 180g/l	4t	0.09t	液体, 30kg/桶		
	六水氯化镍	电镀工业级, 镍含量 24%	2.4t	0.05t	固体, 25kg/袋		
	硼酸	100%	1.6t	0.04t	固体, 20kg/袋		
	N-1 铜件酸洗光亮剂	壬基酚聚氧乙烯醚	0.25t	0.03t	液体, 30kg/桶		
	补给剂	丙炔醇乙氧基醚	50L	25L	液体, 25L/桶		
	柔软剂	糖精	100L	25L	液体, 25L/桶		
	湿润剂	2-乙基己基硫酸酯钠盐	50L	25L	液体, 25L/桶		
	镀银光亮剂	氢氧化钾 1-10%、硫酸 0.1-1%、其余为水	460L	10L	液体, 5L/桶		
	镀银润湿剂	表面活性剂 1-10%、其余为水	230L	5L	液体, 5L/桶		
	防银变色剂	表面活性剂 40-50%、脂肪族硫醇 20-30%、聚	640L	20L	液体, 20L/桶		

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
		醚 1-10%、专有的表面活性剂 1-10%					
	氰化银	100%	0.21t	0.04t	固体, 40kg/桶		
	氰化钾	工业级, 92%	2.1t	0.04t	固体, 40kg/桶	剧毒品库	外购 / 公路运输
挂镀镍线 (1 线、2 线)	铝件	--	600t	12t	散装堆放	机加工车间	机加工车间自产
	铁件	--	240t	5t	散装堆放	原料仓库	
	碱性除油剂	碳酸钠、无水偏硅酸钠、乳化剂、氢氧化钠	22t	0.45t	25kg/袋		外购 / 公路运输
	盐酸	36%	10t	0.2t	25kg/桶	化学品仓库	
	硝酸	68%	11.5t	0.25t	25kg/桶		
	SCA-106A 浸锌液	氧化锌 5%、氢氧化钠 25%、水 70%	5.5t	0.125t	25L/桶		
	SCA-106B 浸锌液	氧化锌 2%、氢氧化钠 25%、水 73%	4.5t	0.1t	25L/桶		
	化学镍	硫酸镍 0.6%、次亚磷酸钠 1.5%、添加剂 97.9%	300t	6t	25kg/桶、200kg/桶		
	氨水	25%	20t	0.4t	25kg/桶		
	重铬酸钾	99.8%	0.5t	0.025t	25kg/袋		

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
钝化线 (1线、2线)	不锈钢件	--	4600t	92t	散装堆放	原料仓库	
	碱性除油剂	碳酸钠、无水偏硅酸钠、乳化剂、氢氧化钠	22t	0.45t	25kg/袋	化学品仓库	
	盐酸	36%	13t	0.3t	25kg/桶		
	柠檬酸	--	20t	0.4t	25kg/袋		
	氢氧化钠	93%	15t	0.3t	25kg/袋		
氧化线	铝件	--	200t	4t	散装堆放	原料仓库	
	碱性除油剂	碳酸钠、无水偏硅酸钠、乳化剂、氢氧化钠	15	1.5	25kg/袋	化学品仓库	
	染料	有机物	18.5t	0.375t	25kg/桶		
	硫酸	98%	56.5t	1.15t	25kg/桶		
	化学抛光液	硫酸 33%、硝酸 67%	23.5t	0.5t	25kg/桶		
	封孔剂	醋酸镍	0.42t	0.025t	25kg/袋		
试验线	碱性除油剂	碳酸钠、无水偏硅酸钠、乳化剂、氢氧化钠	1t	0.025t	25kg/袋	化学品仓库	
	染料	有机物	1.5t	0.05t	25kg/桶		
	硫酸	98%	3.5t	0.075t	25kg/桶		
	化学抛光液	硫酸 33%、硝酸 67%	1.5t	0.05t	25kg/桶		
	封孔剂	醋酸镍	0.03t	0.025t	25kg/袋		
超净清洗1线	铜件	紫铜	500万套	5万套	固体，散装堆放	机加工车间	企业自产
	碳酸钠	--	900kg	75kg	固体，25kg/袋	化学	外购

类别	名称	规格、成份	全厂年用量	最大贮存量	形态、包装规格/方式	储存场所	来源及运输
	硫酸	30%	4000L	50L	液体, 25L/桶	品仓库	/ 公路运输
	退镀线 硝酸	68%	37t	0.75t	液体, 25kg/桶		
	表面处理 挂具	--	220 套	5 套	固体, 散装堆放	表面处理车间	外购 / 公路运输
能源消耗	自来水	--	98600t	--	--	--	市政供水
	电	--	1440 万度	--	--	--	供电部门供给
	液化天然气	--	2064m3	20m3	20m3 储罐	厂区南侧	外购 / 公路运输
	蒸汽	--	36000t	--	--	--	自制

#### 4.2.2 现有项目生产工艺流程分析

##### (1) 总体生产工艺流程

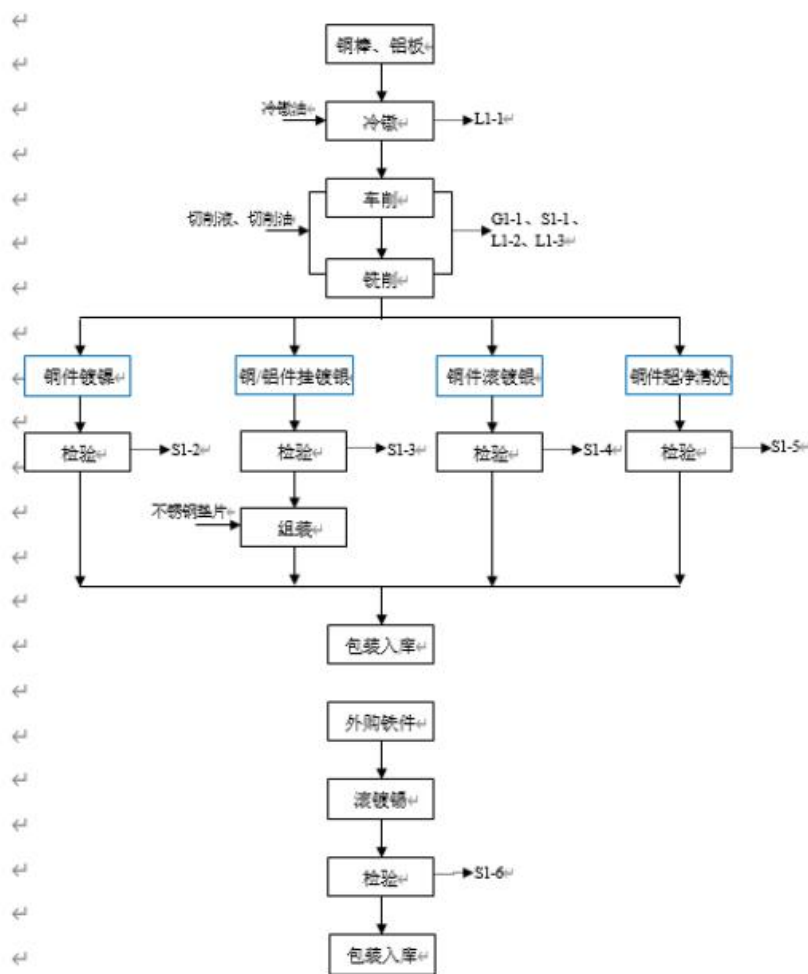


图 4-1 总体生产工艺流程图

流程说明：

外购铜棒或铝棒经冷镦、CNC 数控车床等机加工设备加工后，其中 1000 万套铜件进行镀镍表面处理，经检验合格后包装入库；900 万套铜件和 100 万套铝件进行挂镀银表面处理，经检验合格后与外购的不锈钢垫片进行组装，然后包装入库；300 万套铜件进行滚镀银表面处理,经检验合格后包装入库；1000 万套铜件进行超净清洗，经检验合格后包装入库。根据建设方提供的资料，本项目冷镦工序不需要模具。

外购铁件进行滚镀锡，经检验合格后包装入库。

(2) 镀镍线生产工艺流程及产污环节（技改未实施，目前仍为试验线）

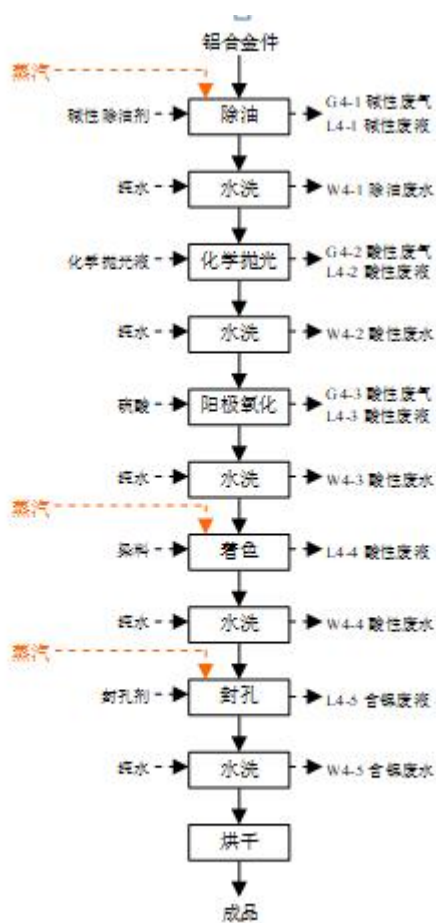


图 3.2-4 氧化（试验）线工艺流程图

图 4-2 总氧化（试验）线工艺流程图

流程说明：

除油：在 60~70℃下，采用碱性除油剂除去工件表面沾染的油污。除油剂配槽浓度为 3.5±0.5%，除油时间≥280s；槽液采用蒸汽间接加热，每周更换一次，除油处理后进行水洗。

化学抛光：将工件放入含有 33%硫酸、67%硝酸的化学抛光液中，在 80~100℃温度下，停留 30~50s，通过对工件表面凹凸不平区域的选择性溶解作用消除磨痕、浸蚀整平。槽液采用蒸汽间接加热，每半年更换一次，化学抛光处理后进行水洗。

阳极氧化：铝件在稀硫酸溶液中，通过外加直流强电流，使用可溶性铝板作

为阴极，在直流电的作用下，铝制品（阳极）表面上形成了一层氧化膜，以达到保护铝合金、防止铝合金在空气中受外界侵蚀的目的。硫酸浓度 150g/l，操作时间 30min，操作温度 18~22℃。槽液采用蒸汽间接加热，每个月更换一次，氧化处理后进行水洗。

着色：将工件浸泡在调好的染料中进行上色。操作时间 5min，操作温度 50~60℃，着色槽配套在线过滤装置对槽液进行连续过滤，以保证槽液中没有固体杂质（或者尽可能少的固体杂质）。槽液采用蒸汽间接加热，每半年更换一次，着色处理后进行水洗。

封孔：将氧化膜外表面的多孔层封闭，减少氧化膜的孔隙及其吸附能力，形成致密的氧化膜，提高铝件的质量和着色牢固。封孔剂（主要成分醋酸镍）浓度 0.8~1g/L，操作时间 12min，操作温度 80~95℃，pH 值 6.5~6.8。槽液采用蒸汽间接加热，每半年更换一次，封孔处理后进行水洗。

水洗：水洗水均为纯水；水洗方式均采用逆流漂洗；水洗温度均为常温。

烘干：去除工件表面的水分，采用电加热，烘干温度约 70-90℃。

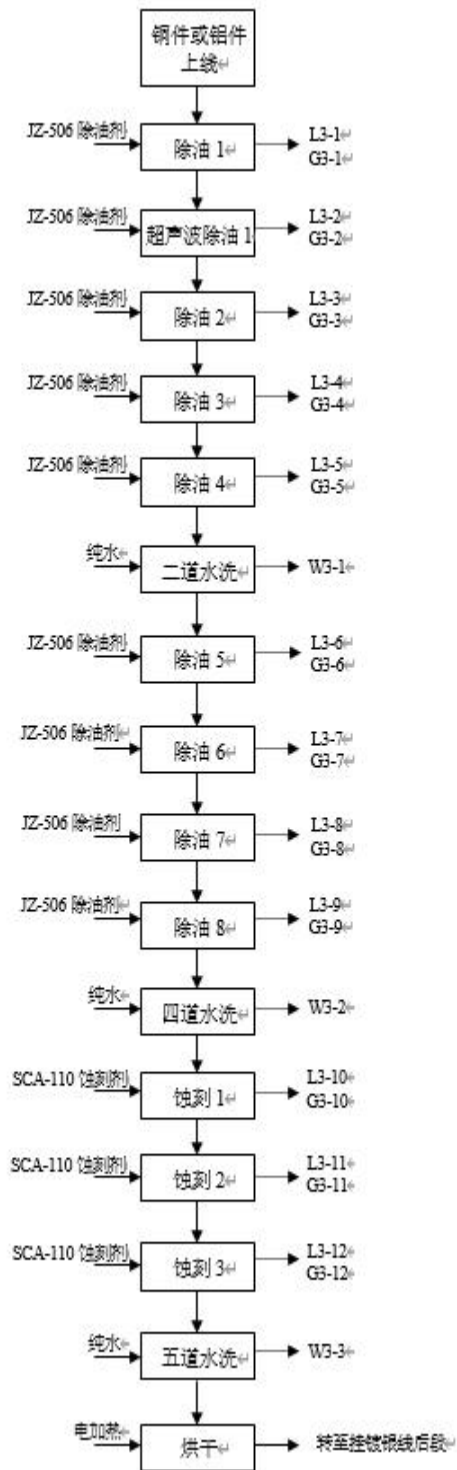
产污环节：

废水：除油废水（除油后水洗废水 W4-1），酸碱废水（化学抛光后水洗废水 W4-2，阳极氧化后水洗废水 W4-3，着色后水洗废水 W4-4），含镍废水（封孔后水洗废水 W4-5）；

废气：碱性废气 G4-1，酸性废气 G4-2、G4-3；

固废：碱性废液 L4-1，酸性废液 L4-2，酸性废液 L4-3，酸性废液 L4-4，含镍废液 L4-5。

### （3）挂镀银线生产工艺流程及产污环节







表面的油污。其中超声波除油 2 设置在线过滤器，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；超声波除油处理后进行水洗。

电解除油：在 50-60°C 下，采用工件作阴极或阳极，在碱性除油溶液中电解，从而除去工件表面的油污。槽液采用蒸汽间接加热；电解除油处理后进行水洗。

化学除油：在 55-65°C 下，采用碱性除油剂除去工件表面沾染的油污。槽液采用蒸汽间接加热。其中化学除油 1 设置在线过滤器，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；化学除油处理后进行水洗。

蚀刻：在 28±2°C 下，使用酸性蚀刻剂清除工件表面的氧化层。其中蚀刻 4 设置在线过滤器，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；蚀刻处理后进行水洗。

化学抛光：此工序只针对铜件。常温下，利用硫酸、硝酸、盐酸和铜件酸洗光亮剂的化学浸蚀作用对铜件表面凹凸不平区域进行选择性的溶解，从而清除铜件表面的氧化层。化学抛光处理后进行水洗。

活化 1：此工序只针对铜件。常温下，采用浓硫酸对铜件进行活化处理，以防止铜件表面氧化。铜件活化处理后进行水洗。

铝件浸锌：由于铝及铝合金的性质比较活泼，电镀或化学镀比较困难，因此需对铝合金表面进行浸锌预处理，使铝件表面置换一层锌层。进行反应过程主要有 3 个阶段：初期阶段为铝基板浸入浸锌溶液的前几秒钟，主要发生氧化膜的溶解反应；中期阶段，新鲜活性铝原子与浸锌溶液中的 OH<sup>-</sup> 直接反应，放出大量的氢气；后期进入实质浸锌阶段，由于铝基体表面局部范围内 OH<sup>-</sup> 被大量消耗，极大促进了 [Zn(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> 离子的解离，增加了铝基体表面游离态 Zn<sup>2+</sup> 的浓度，Zn<sup>2+</sup> 参与电极反应，得到电子并在铝表面沉积，此时，气体放出量将明显减少。当铝基体上形成致密的浸锌层后，锌层将阻止内部铝的溶解，使氢气逐渐停止放出。浸锌温度控制在 17-20°C；设置在线过滤器，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；浸锌处理后进行水洗。

铝件退锌：一次浸锌工艺由于锌层较为疏松，对于杂质含量较高的铝合金材

料不能保证与电镀层之间结合力良好。为了提高工艺稳定性及保证产品质量，需采用二次浸锌工艺，通过第一次浸锌去除氧化膜并以锌层代替，然后再将锌层浸入 68% 的硝酸溶液中进而退锌，将不良的锌层去除，退锌后所暴露出来的表面为第二次浸锌提供了良好的条件，使铝合金材料表面得到充分活化，保证基材与镀层之间获得良好的结合力。退锌温度控制在  $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；退锌处理后进行水洗。

冲击镍：此工序只针对铜件。常温下，采用盐酸、六水氯化镍对铜件进行冲击镍处理，使铜件表面镀上一层镍层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；冲击镍处理后进行水洗。

化学镍：在  $71-88^{\circ}\text{C}$  下，采用化学镍溶液（A 剂、B 剂、C 剂）对工件进行化学镍处理，使工件表面镀上要求厚度的化学镍层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；化学镍处理后进行水洗。

氨基磺酸镍：在  $50-55^{\circ}\text{C}$  下，采用四水氨基磺酸镍、六水氯化镍、硼酸、补给剂、柔软剂和湿润剂配成氨基磺酸镍镀镍液对工件进行氨基磺酸镍处理，使工件表面镀上要求厚度的氨基磺酸镍层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；氨基磺酸镍处理后进行水洗。

活化 2：常温下，采用浓硫酸对工件再次进行活化处理，以防止工件表面的镍层钝化。活化处理后进行水洗。

预镀银：在  $20-27^{\circ}\text{C}$  下，采用氰化银、氰化钾对工件进行预镀银处理，即在工件表面先闪镀一层银，使工件表面的银层结合力更好。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；预镀银处理后进行水洗。

厚银：在  $25-40^{\circ}\text{C}$  下，采用氰化银、氰化钾及添加剂对工件进行厚银处理，使工件表面镀上要求厚度的银层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；厚银处理后进行水洗。

固色：在 50-55℃下，采用银保护剂对镀银后的工件进行固色处理，以防止工件表面的银层氧化。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；固色处理后进行水洗。

水洗：水洗水采用新鲜纯水和回用水纯水，水洗方式采用连续逆流漂洗，水洗温度为常温。

烘干：在 110-130℃下，对工件表面的水分进行烘干，时间约 30-45min。采用电加热方式。

本项目挂镀银线工件均采用上下料机械手抓取，同时为了减少工件从槽体中提出后的带出液，本项目将在工艺允许范围内增加滴水延时功能。

(4) 滚镀银线生产工艺流程及产污环节

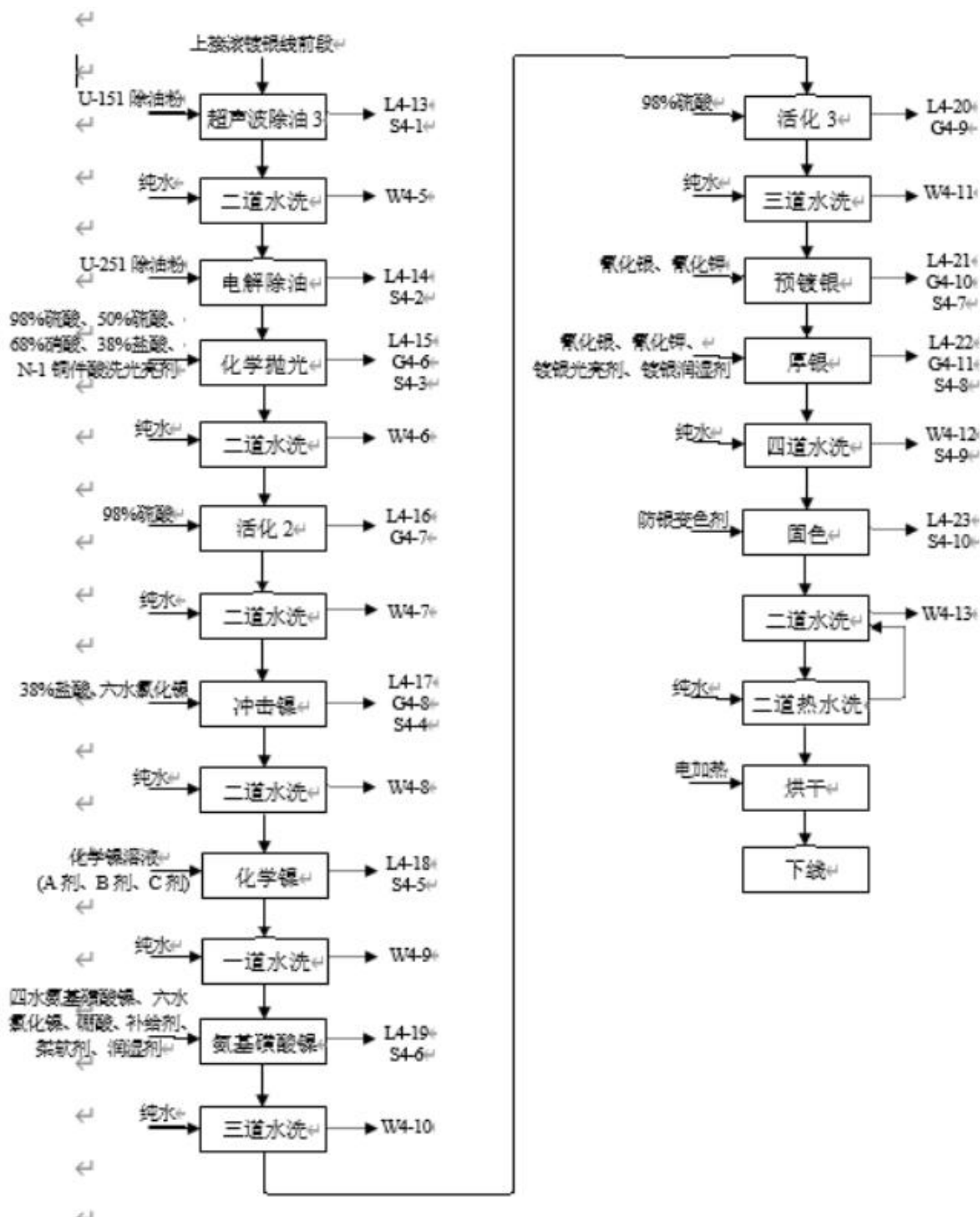


图 4-4 滚镀银线工艺流程图

流程说明：

除油：在 55-65℃下，采用碱性除油剂除去工件表面沾染的油污。槽液采用

蒸汽间接加热。除油处理后进行水洗。

**超声波除油：**在 55-65°C 下，利用超声波和碱性除油剂的相互作用除去工件表面的油污。其中超声波除油 3 设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；超声波除油处理后进行水洗。

**活化 1：**常温下，利用盐酸对工件进行弱蚀，以清理工件上残留的表面氧化物、膜层或残留的吸附物质，活化和暴露出基本材料的结构。活化 1 处理后进行水洗。

**电解除油：**在 55-65°C 下，采用工件作阴极或阳极，在碱性除油溶液中电解，从而除去工件表面的油污。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；电解除油处理后进行化学抛光。

**化学抛光：**常温下，利用硫酸、硝酸、盐酸和铜件酸洗光亮剂的化学浸蚀作用对工件表面凹凸不平区域进行选择性的溶解，从而清除铜件表面的氧化层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；化学抛光处理后进行水洗。

**活化 2：**常温下，采用浓硫酸对工件进行活化处理，以防止工件表面氧化。活化 2 处理后进行水洗。

**冲击镍：**常温下，采用盐酸、六水氯化镍对工件进行冲击镍处理，使工件表面镀上一层镍层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；冲击镍处理后进行水洗。

**化学镍：**在 73-85°C 下，采用化学镍溶液（A 剂、B 剂、C 剂）对工件进行化学镍处理。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；化学镍处理后进行水洗。

**氨基磺酸镍：**在 50-60°C 下，采用四水氨基磺酸镍、六水氯化镍、硼酸、补给剂、柔软剂和湿润剂配成氨基磺酸镍镀镍液对工件进行氨基磺酸镍处理，使工件表面镀上要求厚度的氨基磺酸镍层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；氨基磺酸镍处理后进行水洗。

活化 3：常温下，采用浓硫酸对工件再次进行活化处理，以防止工件表面的镍层钝化。活化 3 处理后进行水洗。

预镀银：在 21-25°C 下，采用氰化银、氰化钾对工件进行预镀银处理，即在工件表面先闪镀一层银，使工件表面的银层结合力更好。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；预镀银处理后进行水洗。

厚银：在 25-30°C 下，采用氰化银、氰化钾及添加剂对工件进行厚银处理，使工件表面镀上要求厚度的银层。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；厚银处理后进行水洗。

固色：在 50-60°C 下，采用防银变色剂对镀银后的工件进行固色处理，以防止工件表面的银层氧化。设置在线过滤机，对槽液进行回收再利用，过滤滤芯每周更换一次；槽液采用蒸汽间接加热；固色处理后进行水洗。

水洗：本项目水洗水采用回用水纯水，水洗方式采用连续逆流漂洗，水洗温度为常温。

烘干：在 100-110°C 下，对工件表面的水分进行烘干，时间约 30-45min。采用电加热方式。

本项目滚镀银线工件均采用单臂行车输送，同时为了减少工件从槽体中提出后的带出液，本项目将在工艺允许范围内增加滴水延时功能。

(5) 滚镀锡线生产工艺流程及产污环节（技改未实施，目前仍为超级清洗线）



图 4-5 超级清洗线工艺流程图

流程说明：

除油：在 40~50℃下，采用碱性除油剂除去工件表面沾染的油污。除油剂配槽浓度为 10±0.5%，除油时间约 280±60s；槽液采用蒸汽间接加热，每周更换一次，除油处理后进行水洗。

水洗：水洗水均为纯水；水洗方式均采用逆流漂洗；水洗温度均为常温。

烘干：去除工件表面的水分，采用电加热，烘干温度约 70-110℃。

产污环节：

废水：除油废水（除油后水洗废水 W6-1）；

废气：碱性废气 G6-1；

固废：碱性废液 L6-1。

#### （6）退镀线生产工艺流程及产污环节

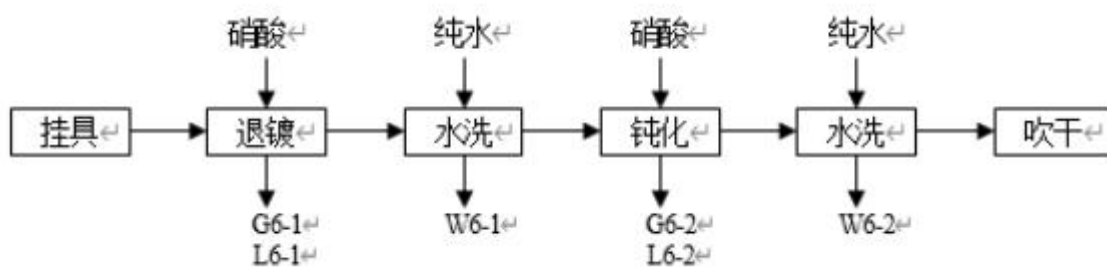


图 4-6 退镀线生产工艺流程图



流程说明：

退镀：本项目挂具退镀主要采用硝酸退镀，退镀时间根据具体镀层的情况确定，一般 $\geq 2200\text{s}$ ，温度在 $40\pm 10^{\circ}\text{C}$ 左右，硝酸配置浓度为 $40\pm 10\%$ ；搅拌以工件翻动或压缩空气搅拌为动力手段；槽液每1年更换一次。退镀后经过一道常温水洗，水洗水为回用水纯水。

钝化：为防止镀镍过程中挂具上镍，采用硝酸对退镀后的挂具进行钝化处理，钝化时间 $\geq 2200\text{s}$ ，温度在 $40\pm 10^{\circ}\text{C}$ 左右，硝酸配置浓度为 $40\pm 10\%$ ；槽液每3个月更换一次。钝化后经过三道常温水洗，水洗水为回用水纯水，水洗方式为连续逆流漂洗。

吹干：最后将退镀的挂具吹干。

本项目退镀线挂具均采用上下料机械手抓取，同时为了减少挂具从槽体中提出后的带出液，本项目将在工艺允许范围内增加滴水延时功能。

(7) 超净清洗 1 线生产工艺流程及产污环节

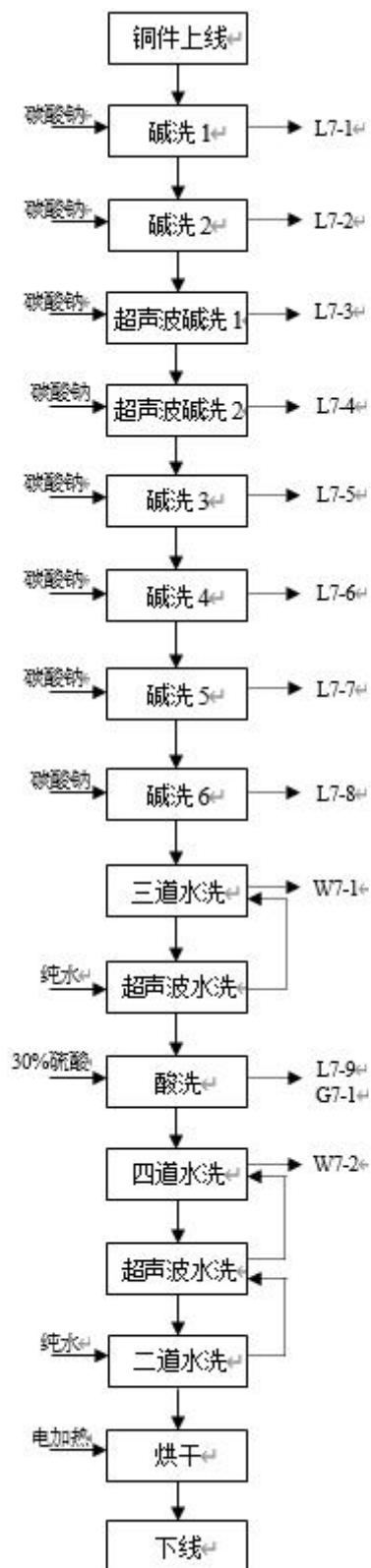


图 4-7 超净清洗 1 线生产工艺流程图

流程说明：

碱洗：在 50-60°C 下，采用碳酸钠除去工件表面沾染的油污。槽液采用蒸汽间接加热；碱洗处理后进行水洗。

超声波碱洗：在 50-60°C 下，利用超声波和碳酸钠的相互作用除去工件表面的油污。槽液采用蒸汽间接加热；超声波碱洗处理后进行水洗。

酸洗：常温下：采用硫酸进行酸洗除锈。酸洗处理后进行水洗。

水洗：水洗水采用新鲜纯水，水洗方式采用连续逆流漂洗，水洗温度为常温。

烘干：在 110-130°C 下，对工件表面的水分进行烘干，时间约 3-5min。采用电加热方式。

(8) 超净清洗 2 线生产工艺流程及产污环节（目前未建设）

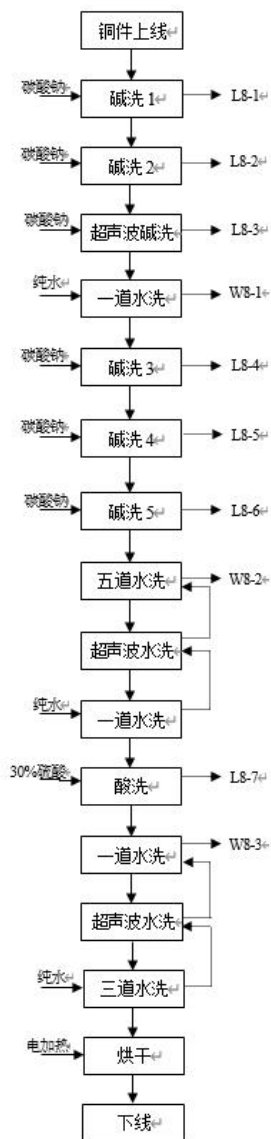


图 4-8 超净清洗 2 线生产工艺流程图

流程说明：

碱洗：在 50-60℃下，采用碳酸钠除去工件表面沾染的油污。槽液采用蒸汽间接加热；碱洗处理后进行水洗。

超声波碱洗：在 50-60℃下，利用超声波和碳酸钠的相互作用除去工件表面的油污。槽液采用蒸汽间接加热；超声波碱洗处理后进行水洗。

酸洗：常温下：采用硫酸进行酸洗除锈。酸洗处理后进行水洗。

水洗：水洗水采用新鲜纯水，水洗方式采用连续逆流漂洗，水洗温度为常温。

烘干：在 110-130℃下，对工件表面的水分进行烘干，时间约 3-5min。采用电加热方式。

(9) 太阳能瓦片、金属冲压新能源汽车零部件、金属冲压汽车零部件生产工艺流程及产污环节（目前未建设）

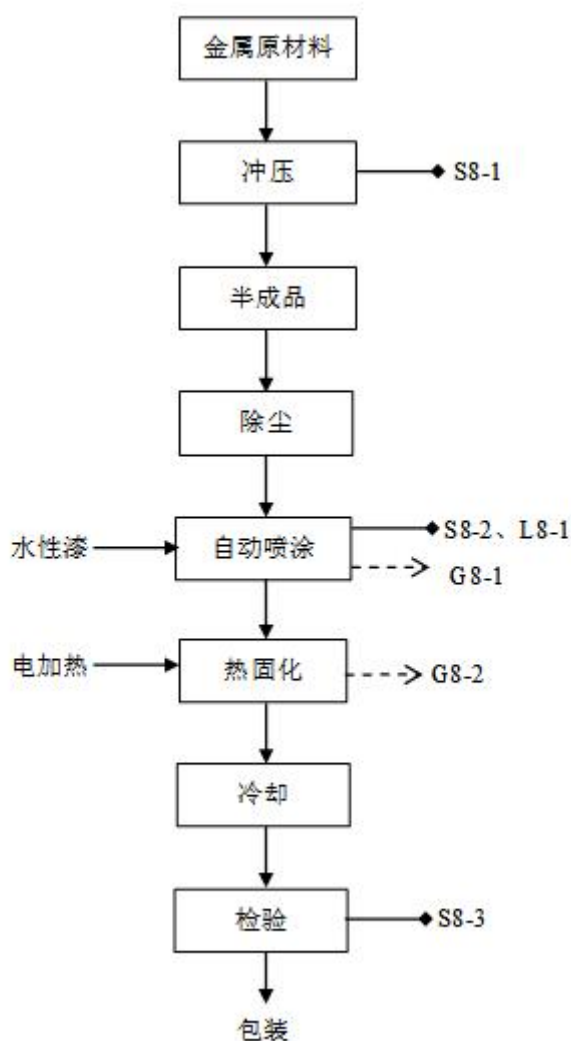


图 4-9 生产工艺流程图

流程及产污说明：

①冲压：根据产品设计将外购金属原材料通过自动高速冲床冲切成型，该工序产生边角料 S8-1；

②除尘：用自动静电除尘设备对冲压件表面进行吹风，去除零件表面少量的尘粒，同时快速消除零件表面上的静电，为喷漆工序做准备。

③喷涂：采用自动涂装线对冲压件进行喷漆加工，现有项目有 3 条喷涂线，每条喷涂线设 1 个喷漆隔离间、2 个喷台，将冲压件放在支架上，水性漆从喷枪喷射到工件表面指定位置。未喷到工件上的多余的漆雾由吸风引导，经水帘屏幕和水雾的冲洗过滤，绝大部分漆雾进入水中。废水捞除浮渣后循环回用，循环水槽中水帘幕废水定期排放作危废委外处理，废气再经活性炭吸附装置吸附净化处理后达标排放。喷涂后的冲压件进隧道炉里进行烘干。

现有项目喷漆厚度在 30~40 $\mu\text{m}$  左右，喷涂总面积为 152500 $\text{m}^2$ 。

该工序产生漆渣 S8-2、喷漆废液 L8-1 和喷漆废气 G8-1。

④热固化：从喷漆房出来的冲压件进入隧道炉的流平区进行流平，流平是使涂料在干燥成膜过程中形成一个平整、光滑、均匀的涂膜的过程，流平时间 5min。流平之后进入隧道的固化区进行固化，采用电加热，它利用热空气作为载热体，通过对流的方式将热量传递给工件涂层，使涂层得到固化。热风循环固化加热均匀，可有效保障涂层质量的一致性；固化温度的范围较大，能满足大部分涂料固化的要求。固化时间 30min，温度控制在 50-60 $^{\circ}\text{C}$ 。该工序产生固化废气 G8-2。

⑤冷却：冲压件经热固化后送入风淋室进行冷却。

⑥检验：喷涂烘干后的产品经检验合格后包装。该工序产生少量不合格品 S8-3。

(10) 3C 产品零部件工艺流程（目前未建设）

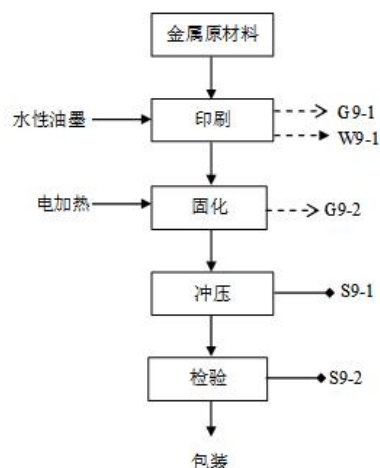


图 4-10 3C 产品零部件生产工艺流程图

流程及产污说明：

①印刷：根据客户的需要采用半自动印刷机、自动轮转印刷机将设计好的图像印刷到外购金属板材上；印刷工序会产生少量有机废气 G9-1。印刷工序清洗模版产生清洗废水 W9-1。现有项目采用网版印刷，印刷网版需要清洗，清洗频次根据印刷内容变化频率而定，据企业提供资料平均每天清洗一次网版，每次废水产生量约 20t。

印刷厚度在 40 $\mu$ m 左右，喷涂总面积为 207000m<sup>2</sup>。

②固化：印刷好的金属板材采用电烘箱进行固化，通过电加热使板材上的油墨在短时间内凝固。该工序产生固化废气 G9-2。

③冲压：根据产品设计将印刷好的金属板材通过自动高速冲床冲切成型，该工序产生边角料 S9-1；

④检验：喷涂烘干后的产品经检验合格后包装。该工序产生少量不合格品 S9-2。

(11) 挂镀镍线工艺流程（化学镀镍）

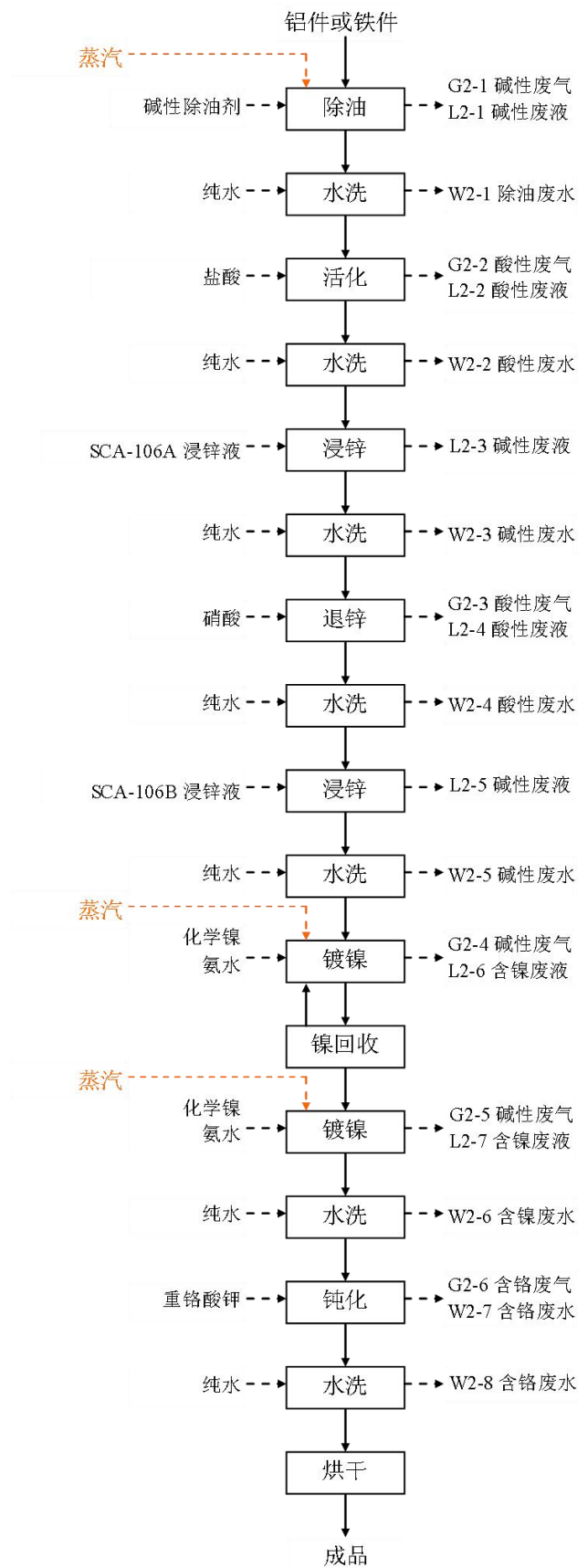


图 4-11 挂镀镍线工艺流程（化学镀镍）生产工艺流程图



流程说明:

除油: 在 50~70°C 下, 采用碱性除油剂除去工件表面沾染的油污。除油剂配槽浓度为  $3.5\pm 0.5\%$ , 除油时间约 420-575s; 槽液采用蒸汽间接加热, 每周更换一次, 除油处理后进行水洗。

活化: 在常温下, 采用稀盐酸对工件进行活化处理, 以防止工件表面氧化。盐酸配槽浓度为 3-10%, 活化时间约 120-360s; 槽液每 10 天更换一次, 活化处理后进行水洗。

浸锌: 由于铝及铝合金的性质比较活泼, 电镀或化学镀比较困难, 因此需对铝合金表面进行浸锌预处理, 使铝件表面置换一层锌层。进行反应过程主要有 3 个阶段: 初期阶段为铝基板浸入浸锌溶液的前几秒钟, 主要发生氧化膜的溶解反应; 中期阶段, 新鲜活性铝原子与浸锌溶液中的  $\text{OH}^-$  直接反应, 放出大量的氢气; 后期进入实质浸锌阶段, 由于铝基体表面局部范围内  $\text{OH}^-$  被大量消耗, 极大促进了  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$  离子的解离, 增加了铝基体表面游离态  $\text{Zn}^{2+}$  的浓度,  $\text{Zn}^{2+}$  参与电极反应, 得到电子并在铝表面沉积, 此时, 气体放出量将明显减少。当铝基体上形成致密的浸锌层后, 锌层将阻止内部铝的溶解, 使氢气逐渐停止放出。第一次浸锌温度控制在  $21\pm 1^\circ\text{C}$ ; 配槽浓度:  $\text{Zn}^{2+} 6\pm 2\text{g/L}$ ,  $\text{NaOH} 120-180\text{g/L}$ 。第二次浸锌温度控制在  $21\pm 1^\circ\text{C}$ ; 配槽浓度:  $\text{Zn}^{2+} 6\pm 2\text{g/L}$ ,  $\text{NaOH} 80-120\text{g/L}$ 。槽液每 2 周更换一次, 浸锌处理后进行水洗。

退锌: 一次浸锌工艺由于锌层较为疏松, 对于杂质含量较高的铝合金材料不能保证与电镀层之间结合力良好。为了提高工艺稳定性及保证产品质量, 需采用二次浸锌工艺, 通过第一次浸锌去除氧化膜并以锌层代替, 然后再将锌层浸入 68% 的硝酸溶液中进而退锌, 将不良的锌层去除, 退锌后所暴露出来的表面为第二次浸锌提供了良好的条件, 使铝合金材料表面得到充分活化, 保证基材与镀层之间获得良好的结合力。退锌温度控制在  $26\pm 2^\circ\text{C}$ ; 槽液每 10 天更换一次, 退锌处理后进行水洗。

**注: 若镀件为铁件, 则无浸锌、退锌工序。**

镀镍: 采用氨水、化学镍镀液进行镀镍。工艺参数:  $\text{pH} 4.6-5.0$ ; 配槽浓度

Ni<sup>2+</sup>5.6-6.2g/L, H<sub>2</sub>PO<sub>2</sub><sup>-</sup>20~30g/L; 镀镍温度 87~92℃; 镀镍时间根据镀层厚度 >6μm 设定; 采用 X-Ray 测厚仪测量镀层厚度。槽液采用蒸汽间接加热, 每 5 周更换一次, 镀镍处理后进行水洗。

镍回收: 镀镍后的工件表面附着有含镍镀液, 在回收槽收集后收集的槽液回用于第一次镀镍。

钝化: 工件表面清洗后进入钝化液中进行铬钝化处理, 使工件表面形成一层致密的、稳定性高的薄膜, 钝化有以下几个作用: ①对工件表面进行化学抛光, 形成光亮表面; ②提高工件表面的抗蚀性能, 延长工件的贮存和使用寿命。工艺参数: 钝化剂配槽浓度 0.5~1%; 钝化温度 40~60℃; 钝化时间为 350s; 槽液采用蒸汽间接加热, 钝化处理后进行水洗。

水洗: 水洗水均为纯水; 水洗方式均采用逆流漂洗; 钝化后的水洗温度约 35-45℃, 其余工序水洗温度均为常温。

烘干: 去除工件表面的水分, 采用电加热, 铁件烘干温度约 70-90℃, 铝件烘干温度约 125±10℃。

#### 产污环节:

废水: 除油废水 (除油后水洗废水 W2-1), 酸碱废水 (活化后水洗废水 W2-2, 浸锌后水洗废水 W2-3、W2-5, 退锌后水洗废水 W2-4), 含镍废水 (镀镍后水洗废水 W2-6), 含铬废水 (钝化废水 W2-7, 钝化后水洗废水 W2-8);

废气: 碱性废气 G2-1、G2-4、G2-5, 酸性废气 G2-2、G2-3, 含铬废气 G2-6;

固废: 碱性废液 L2-1、L2-3、L2-5, 酸性废液 L2-2、L2-4, 含镍废液 L2-6、L2-7。

#### (12) 钝化线工艺流程

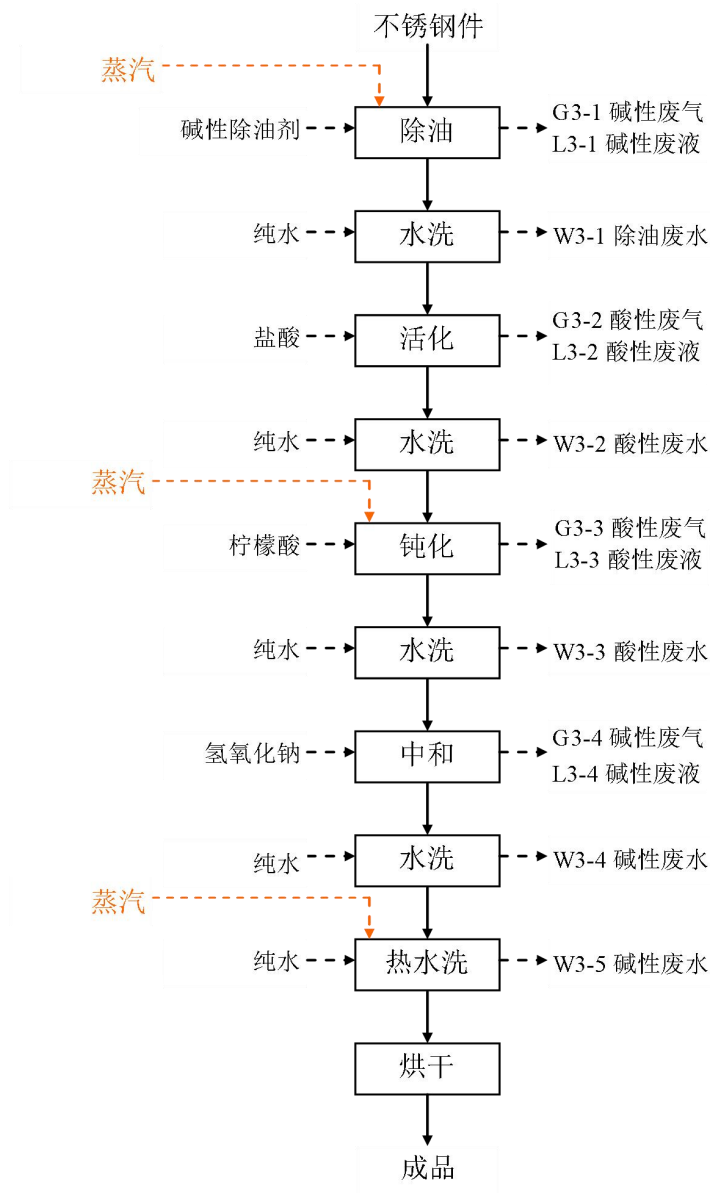


图 4-12 钝化线工艺流程

流程说明：

**除油：**在 60~70°C下，采用碱性除油剂除去工件表面沾染的油污。除油剂配槽浓度为 3.5±0.5%，除油时间≥280s；槽液采用蒸汽间接加热，每 2~4 周更换一次，除油处理后进行水洗。

**活化：**在常温下，采用稀盐酸对工件进行活化处理，以防止工件表面氧化。盐酸配槽浓度为 0.3-2.0%，活化时间约 60s；槽液每天更换一次，活化处理后进行水洗。

钝化：工件表面清洗后进入钝化液中进行柠檬酸钝化处理，使工件表面形成一层致密的、稳定性高的薄膜，钝化有以下几个作用：①对工件表面进行化学抛光，形成光亮表面；②提高工件表面的抗蚀性能，延长工件的贮存和使用寿命。工艺参数：钝化剂配槽浓度 80-100g/L；钝化温度 60~70℃；钝化时间≥1400s；槽液采用蒸汽间接加热，每 3 周更换一次，钝化处理后进行水洗。

水洗：水洗水均为纯水；水洗方式均采用逆流漂洗；水洗温度均为常温。

烘干：去除工件表面的水分，采用电加热，烘干温度约 70-90℃。

产污环节：

废水：除油废水（除油后水洗废水 W3-1），酸碱废水（活化后水洗废水 W3-2，钝化后水洗废水 W3-3，中和后水洗废水 W3-4、W3-5）；

废气：碱性废气 G3-1、G3-4，酸性废气 G3-2、G3-3；

固废：碱性废液 L3-1、L3-4，酸性废液 L3-2、L3-3。

### 4.3 污染可能来源分析

#### （1）生产过程发生跑冒滴漏

苏州市格范五金塑胶工业有限公司使用的原辅材料涉及大量化学品，在生产过程中因为生产设备部件老化、操作错误等原因造成跑冒滴漏，造成车间内土壤和地下水污染。

#### （2）三废处理和运输过程可能发生泄漏

苏州市格范五金塑胶工业有限公司产生废气、废水和危险废物，若废气吸收没有完全，可能存在废气通过多种途径最终进入地块内土壤和地下水中，危害地下环境质量。一旦危险废物及废水在储存及运输过程中发生泄漏，可能通过地表下渗或者雨水冲刷等方式污染地块内土壤及地下水。

#### （3）周边企业污染迁移

地块位于苏州市相城区北桥街道灵峰村聚峰路，地块北侧为苏州上声电子有限公司；地块西侧为苏州信之诺电子科技有限公司，其企业类型为网络周边产品及电子产品制造，其生产经营活动可能造成地下环境污染，并经地下水迁移造成地块内土壤和地下水污染。

#### 4.4 重点区域识别

根据对上述污染成因的分析,可知本地块内生产车间、危废仓库、原料仓库、污水处理装置等都涉及有毒有害化学品的仓储及使用,一旦仓储或者生产过程发生跑冒滴漏,发生污染的可能性较高。根据企业资料可知车间一1楼为机加工、表面处理车间、组装车间、办公室,2楼为组装车间和仓库(二楼);车间二1楼为表面处理车间、现代化学品仓库,2楼为检验区域和仓库;生产车间三1楼表面处理车间,2~3楼空置车间;生产车间四1楼机加工车间、2楼表面处理车间,3楼空置车间;车间五1楼为机加工车间,2楼为食堂,3~4楼空置车间;车间六1楼为机加工、装配车间,2~4楼为空置车间;车间七1~4楼为倒班休息室;车间八一楼为危废仓库,2~4楼空置车间。具体分布见图4.4。

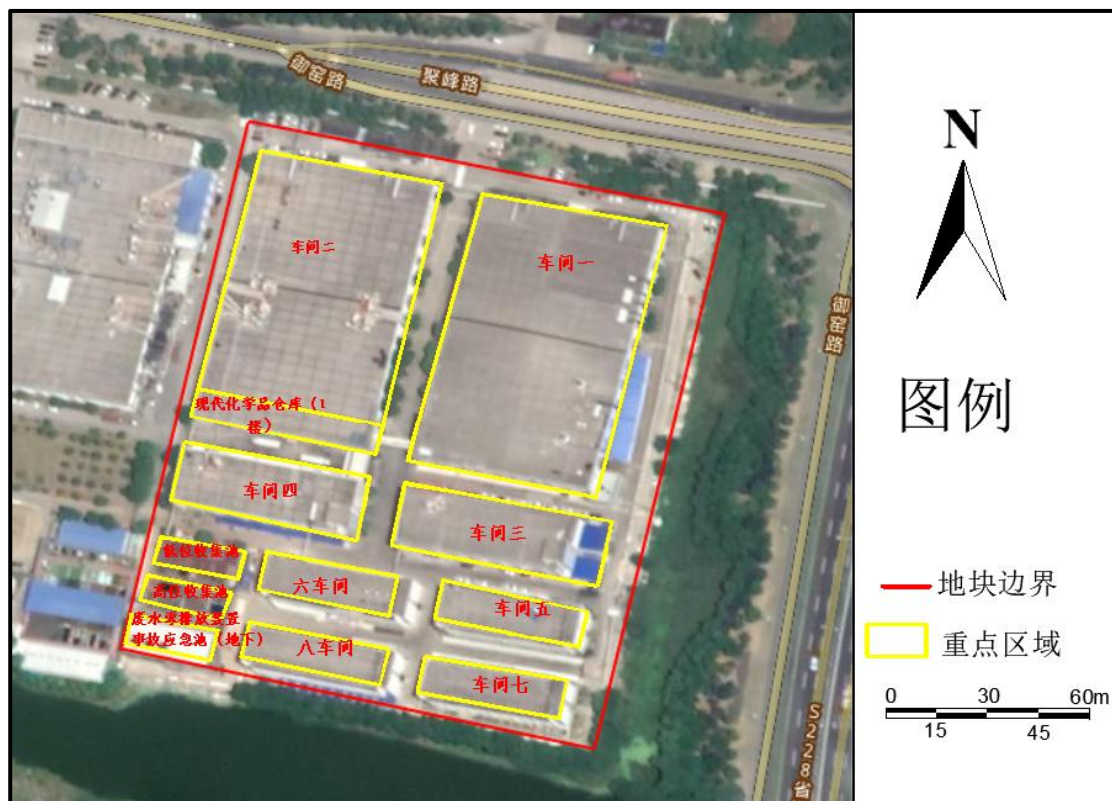


图 4.2 厂区平面布置图

#### 4.5 污染物识别

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈阶段分析地块土壤和地下水潜在污染物情况,结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)

中监测项目的要求,同时结合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中土壤必测项目 45 项,最终确定分析检测项目见表 4.2。

表 4.2 苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块分析检测项目

样品	分析指标
土壤样品	GB36600-2018 土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准表一 45 项、石油烃 (C10-C40)、氰化物
地下水样品	GB/T14848 表一 35 项 (除微生物、放射指标), 石油烃 (C10-C40)、氰化物、镍、银

#### 4.6 地块污染识别结论

通过对地块用地历史及周边企业生产经营状况分析,总结出地块内土壤地下水潜在污染分析如下:

(1) 主要潜在污染源及污染物: 地块内污染主要来源为苏州市格范五金塑胶工业有限公司在生产过程中原辅料的储存、三废的产生及生产过程中产生的污染物。结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)中监测项目的要求及《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中土壤必测项目 45 项,确定本地块中的污染物可能包括 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(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)、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氰化物,详见表 4.2。

(2) 主要污染途径包括: 地块内生产、储存和运输过程产生的污染物质,最终可能进入地块内土壤以及地下水中,从而成为本地块潜在污染源,进而随着这些物质在地块土壤以及地下水中扩散对地块内其他区域土壤与地下水形成潜

在污染。

(3) 主要污染介质：主要为表层土壤，但由于污染物在土壤中的垂向迁移作用，长此以往，表层土壤中的污染物会逐渐进入下层土壤和地下水中，导致深层土壤和地下水的污染。

(4) 根据污染识别结果，地块内工业生产活动对整个地块内土壤与地下水环境可能存在着潜在的污染风险，需要对地块内土壤与地下水进行布点监测，以科学准确调查地块内环境质量状况。

## 5 企业隐患排查

我司调查人员于 2022 年 07 月 28 日前往该地块进行了现场踏勘，识别出了下面重点区域及设施：生产车间、危废仓库、化学品仓库、污水处理设施等，并对各重点设施和重点区域存在隐患进行了排查，隐患排查现场照片详见附件 3，隐患排查报告见附件 4。

根据现场隐患排查后发现该地块内各重点区域及设施防护措施具备地面硬化完好及防渗措施，无开裂渗漏现象，生产车间内设备周边无泄漏痕迹，设备摆放整齐；危废仓库设施设备基础机构完好，设立了应急设施，具备监测、维修及防护计划；化学品仓库暂存区围堰完好，地面防渗措施完好，无开裂渗漏现象；污水处理区域管道连接无锈蚀、泄露等，地面水泥硬化完好。建议厂区相关负责人完善相关区域及设施的运行、维护管理，组织有经验的员工定期开展设施设备的运行情况检查，保存记录结果。

### 5.1 生产车间隐患排查情况

根据现场踏勘及环保资料，现场发现生产车间内地面硬化完好，无开裂及渗漏现象，设备摆放整齐，周边无泄漏痕迹，区域地面无开裂及渗漏。

### 5.2 危险废弃物及原料储存区隐患排查情况

地块内存在危险废弃物存储区、生活垃圾储存区、原料仓库，现场发现所有区域均满足防风、防雨、防渗措施，不存在露天存放现象，地面硬化完好，无开裂

及渗漏现象。其中危险废物储存区设置了防漏沟，周边设置了应急池。现地块面未发现遗留危险废物。

### 5.3 废水处理隐患排查情况

根据现场踏勘，企业电镀废水以及公辅工程废水中的锅炉排水和蒸汽冷凝水依托厂内已建废水零排放装置处理后全部回用，不外排；超净清洗废水经新建超净清洗废水预处理设施预处理后和公辅工程废水中的纯水制备浓水、冷却塔排水以及员工生活污水一起经市政污水管网排入苏州市相润排水管理有限公司（北桥一泓污水处理厂）集中处理。采用最佳的水处理工艺。污水处理区域管道连接无锈蚀、泄露等，地面水泥硬化完好。

### 5.4 化学品物流运输隐患排查情况

苏州市格范五金塑胶工业有限公司厂区内化学品运输主要依据车辆运输，运输路线均提前规划，运输车辆货车经过密闭防渗处置，运输的所有化学品均放置于密闭容器内。



## 6 企业自行监测工作方案

### 6.1 土壤采样布点原则和方案

#### 6.1.1 土壤监测点布点原则

根据国家《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）、《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）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等法规的技术要求，按照土地使用功能和构筑物单元，在识别出的重点区域或重点设施布设监测点位。每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。在现场采样期间如果工程师发现土壤有明显污染迹象或残留固废，则适当调整点位或增加布点。

根据国家相关技术导则的要求，结合地块内可能存在的污染物性质、迁移途径、迁移特性等，对于每个监测点位采集 1 个表层土壤样品、对重点设施或单元取一个深层土壤样品。

#### 6.1.2 土壤监测点布点方案

自 2006 年至今，项目地块一直作为工业用地使用，可能对地块环境质量形成潜在的污染风险。本次调查按照专业判断法在地块内进行土壤监测点位布设，总计在地块内布设 7 个土壤监测点，具体位置见图 6.1。

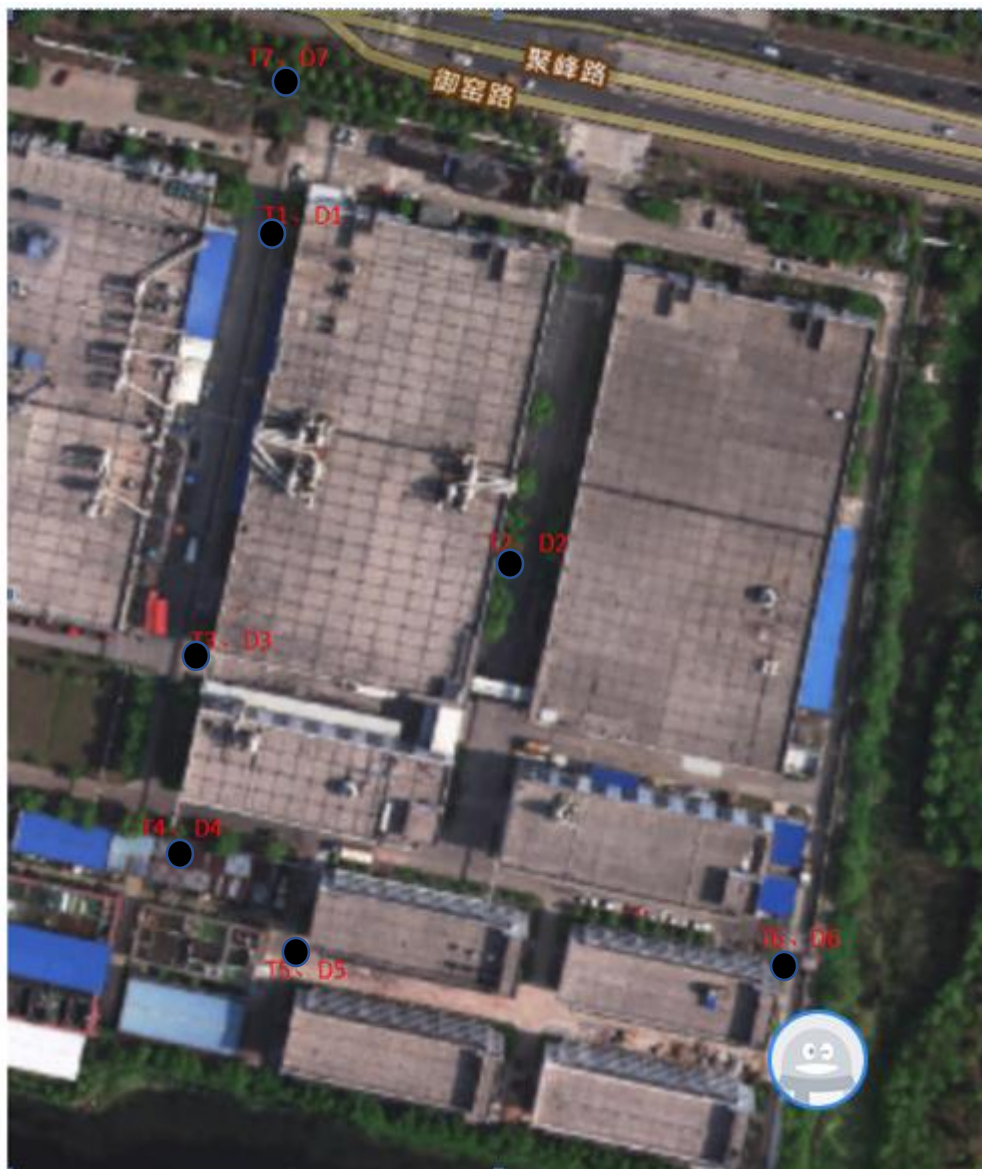


图 6.1 土壤及地下水监测点位示意图

## 6.2 地下水采样布点方案

### 6.2.1 地下水监测点布点原则

根据国家《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）、《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）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等法规的技术要求，地下水采样点位应根据地块疑似污染情况及地块地下水的流向，在地下水流

向的下游进行布点。为确定地块污染的来源及污染边界，地下水采集还需要在地块地下水的上游边界和下游边界进行布点。如果地块地下水流向未知，需结合相关污染信息间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3-4个点位监测判断地下水流向。

### 6.2.2 地下水监测点布点方案

本次自行监测在地块重点区域周边共设置6个地下水采样点，这6个采样点呈四边形分布在地块内部。点位位置见图6.1。

### 6.2.3 地下水监测井建井深度

根据临近区域的地勘资料，本项目地块地下水为孔隙潜水。在初步调查阶段，地下水以浅层地下水为监测重点，且监测井深度一般低于稳定水位以下3.0m。根据地勘资料，项目地块稳定水位埋深在0.75~1.43米，同时，为采集足量的地下水，钻探至地面以下6.0m并安装地下水监测井。

## 6.3 背景对照点采样布点方案

由于项目地点所在区域开发程度较高，且主要以工业企业为主，人为活动较为频繁，在背景对照点选取时，将首先选择历史开发利用强度低，无工业生产活动的区域作为本项目的背景对照区域。

根据以上原则，我司在企业厂界外北侧空地处布设一个背景对照点D7/T7，该点位历史上未参与生产，在该背景点位采集土壤样品和地下水样品。现场施工中判断苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块的初见水位在1.0-1.5m范围内，且对照点历史上无工业生产活动，所以将采集表层、深层土壤样品；地下水监测井深度为6.0m，具体对照点位置见图6.1。

## 6.4 采样信息汇总

根据苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块历史及现状，确定每个土壤监测位在深度为0.2m采集一个表层土壤样品，7个土壤监测点位钻探至地面以下6.0m，安装地下水监测井。按照以上原则，共在地块内布设7个土壤监测点，7

个地下水监测点，本次调查共采集土壤样品 8 个，地下水样品 7 个；在厂界外北侧绿化用地设置 1 个背景点采样点，采集 1 个表层土壤样品和 1 个地下水样品。地块内土壤/地下水采样点位信息汇总见表 6.1 和表 6.2。

表 6.1 土壤采样点情况一览表

点位编号	钻探深度 (m)	送检样品数量	检测参数
T1	表层	1	GB36600-2018 土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管 控标准表一 45 项、 石油烃 (C10-C40)、 氰化物
T2	表层	1	
T3	表层	1	
T4	表层	1	
T5	表层/深层	2	
T6	表层	1	
T7	表层/深层	2	
土壤平行样		1	
总计		10	

表 6.2 地下水采样点情况一览表

点位编号	钻探深度 (m)	送检样品数量	检测参数
D1	6.0	1	GB/T14848 表一 35 项 (除微生物、放射 指标)，石油烃 (C10-C40)、氰化 物、镍、银
D2	6.0	1	
D3	6.0	1	
D4	6.0	1	
D5	6.0	1	
D6	6.0	1	
D7	6.0	1	
地下水平行样		1	
总计		8	

## 6.5 样品分析测试方案

### 6.5.1 实验室检测分析方案

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，同时参照 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》土壤监测因子确定本项目的检测方案。

本次自行监测全部点位的土壤样品检测 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（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）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物。

本次自行监测全部点位的地下水样品检测 GB14148 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物、镍、银。

样品测定方法采用国家标准方法、行业标准方法、美国环保局（EPA）和美国公共卫生协会（APHA）方法。项目的具体分析指标、分析方法见下表 6.3。

表 6.3 项目及实验室分析方法

检测类别	项目	检测依据
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
	六价铬	土壤沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019

	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分： 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分 光光度法 HJ 491-2019
	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
	挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ 605-2011
	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
	*苯胺	土壤中苯胺类的测定 气相色谱-质谱法 (GC/MS) GR QW322-2017 1/0
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015
地下水	挥发性酚	地下水水质分析方法 第73部分：挥发性酚的测定 4-氨基安替 吡啉分光光度法 DZ/T 0064.73-2021
	可萃取性石油烃 (C10-C40)	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017
	色度	地下水水质分析方法 第4部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021
	总硬度	地下水水质分析方法 第15部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸 二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021
	硫化物	地下水水质分析方法 第67部分：硫化物的测定 对氨基二甲基 苯胺分光光度法 DZ/T 0064.67-2021
	碘化物	地下水水质分析方法 第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度 法 DZ/T 0064.56-2021
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987
	氰化物	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 DZ/T 0064.52-2021
	氨氮	地下水水质分析方法 第57部分：氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法 DZ/T 0064.57-2021
	溶解性固体总量	地下水水质分析方法 第9部分：溶解性固体总量的测定 重量 法 DZ/T 0064.9-2021
	耗氧量	地下水水质分析方法 第68部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾 滴定法 DZ/T 0064.68-2021
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987
	汞	地下水水质分析方法 第81部分：汞量的测定 原子荧光光谱法 DZ/T 0064.81-2021
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	硒	地下水水质分析方法 第38部分：硒量的测定 氢化物发生-原

		子荧光光谱法 DZ/T 0064.38-2021
pH 值		水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
浊度		水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019
铜		地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
锌		地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
铅		地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
铁		地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
锰		地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
铝		地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
钠		地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
硝酸盐		水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
亚硝酸盐		水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
氯化物		水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
硫酸盐		水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
氟化物		水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
镉		地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
氯仿、四氯化碳、 苯、甲苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
备注	“*”表示非计量认证项目；分析结果由江苏新锐环境监测有限公司提供（CMA 证书编号：221012340348）；报告编号（2022）新锐（固）字第（S10195）和（S11057）号。	

## 6.6 质量控制与质量保证计划

### 6.6.1 仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准, 钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清洗, 防止交叉污染。

采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集, 每次采样时, 均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集, 每次采样时, 均更换新的贝勒管。

### 6.6.2 现场质量控制样品

在土壤和地下水分析方案中包含质量保证方案, 该方案包括:

- (1) 采集 1 个土壤平行样 (TP-1), 分析指标与土壤原样一致;
- (2) 采集 1 套地下水平行样 (DP-1), 分析指标与地下水原样一致;
- (4) 1 个实验室制备的水样运输空白样 (TB), 分析参数为挥发性有机物。

### 6.6.3 样品转移和运输

土壤和地下水样品一经采集做好标记后, 立刻转移到装有冰块的保温箱中现场暂存, 所有样品当天完成采集后由专人负责立即送往实验室。采用送检单追踪每个样品从采集到实验室分析的全过程, 送检单中记录了样品的分析参数。

### 6.6.4 样品实验室质量控制

#### (1) 实验室资质保证

自行监测选择苏州科星环境检测有限公司、江苏新锐环境监测有限公司作为样品检测实验室, 苏州科星环境检测有限公司是一家通过中国计量认证 (CMA) 认可的实验室, 具备出具第三方检测报告的资质。

#### (2) 实验室质量控制

现场采样时会采集 10% 的平行样品 (Duplicate): 每 10 个样品提供一套平行样品的结果, 如果单次送样不足 10 个样品、也要提供一套平行样品结果; 要求土壤中无机和金属检测的平行样结果的相对偏差小于 30%, VOCs 检测的平行样



结果的相对偏差小于 25%，SVOCs 检测的平行样结果的相对偏差小于 40%；地下水中无机和金属检测的平行样结果的相对偏差小于 30%，VOCs、SVOCs 检测的平行样结果的相对偏差小于 20%。

土壤样品分析实验室质量控制要做到：

精密度控制方面，每批样品每个项目分析时均须做 10% 平行样品；当 10 个样品以下时，平行样不少于 1 个，以保证测定率；采取由分析者自行编入的明码平行样；合格要求平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

② 准确度控制方面，使用标准物质或质控样品，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定；当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度，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%，否则需进行体积校正，加标回收率应在加标回收率允许范围之内，当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

③ 使用土壤标准样品时，选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。

④ 检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。地下水样品分析要按规定程序进行：

(1) 对送入实验室的水样应首先核对采样单、样品编号、包装情况、保存条件和有效期等。符合要求的样品方可开展分析。

(2) 每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

(3) 校准曲线控制

①用校准曲线定量时,必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常,必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。

②校准曲线斜率比较稳定的监测项目,在实验条件没有改变、样品分析与校准曲线制作不同时进行的情况下,应在样品分析的同时测定校准曲线上 1~2 个点(0.3 倍和 0.8 倍测定上限),其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差绝对值不得大于 5%~10%,否则需重新制作校准曲线。

③原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、冷原子吸收(荧光)测汞法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。(4)精密度控制

凡样品均匀能做平行双样的分析项目,每批水样分析时均须做 10%的平行双样,样品数较小时,每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码两种方式。若测定的平行双样允许偏差符规定值,则最终结果以双样测试结果的平均值报出;若平行双样测试结果超出规定允许偏差时,在样品允许保存期内,再加测一次,取相对偏差符合规定的两个测试结果的平均值报出。(5)准确度控制.

地下水水质监测中,采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段,每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。如果实验室自行配制质控样,要注意与国家标准物质比对,并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制,必须另行配制。常规监测项目标准物质测试结果的允许误差按规范附录进行。

当标准物质或质控样测试结果超出了附录规定的允许误差范围,表明分析过程存在系统误差,本批分析结果准确度失控,应找出失控原因并加以排除后才能再行分析并报出结果。对于受污染的或样品性质复杂的地下水,也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。

#### (6) 原始记录和监测报告的审核

地下水监测原始记录和监测报告执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对,第二级为科室(或组)负责人的校核,第三级为技术负责人(或授权签字人)的审核签发。

## 7 现场采样和实验室分析

### 7.1 钻探和检测单位

现场监测工作按照现场采样与样品分析要求，由苏州科星环境检测有限公司现场采样人员在苏州科星环境检测有限公司的工程师监督下完成。

### 7.2 作业时间

本项目现场采样和实验室工作时间概述如下：

1)土壤样品采集：2022年08月08日、08月29日

2)地下水监测井洗井时间：2022年08月22日；

3)地下水采样时间：2022年08月22日；

4)送样时间：2022年08月08日、08月22日、08月29日；

5)监测点坐标及高程测量时间：引用2020年10月26日所测监测点坐标及高程；

6)检测报告获取时间：2022年10月18日。

### 7.3 现场采样

#### 7.3.1 钻孔与土壤采样

##### 7.3.1.1 土壤取样

该地块全部区域均采集表层土样品，采样前先清除地表非土壤硬化层，现场土壤采样过程详见附件7。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入10ml甲醇（色谱级或农残级）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。

#### 7.3.2 地下水监测井安装和洗井

地下水井依托2020年已建的，依据上年资料，采用GP-7822DT钻井设备在地块内钻探7个6.0m土孔，建设地下水监测井。管材选用外径63mm的聚氯乙烯（PVC）管，管子底部是由均匀切割出的带细缝的滤水管段（滤管），滤水管以上到地面是无缝管段（白管）。滤管取样深度设置为1.0-6.0m。监测井井管（包

括滤水管)与井壁间的环形空间内装填了分选良好而且洁净的粗砂作为地下水过滤层。过滤层以上至地表填有膨润土用于封堵与上覆表土层及其大气的直接接触,并防止大气降雨和地表物质进入监测井内。每个地下水监测井成井时,会详细记录监测井信息。

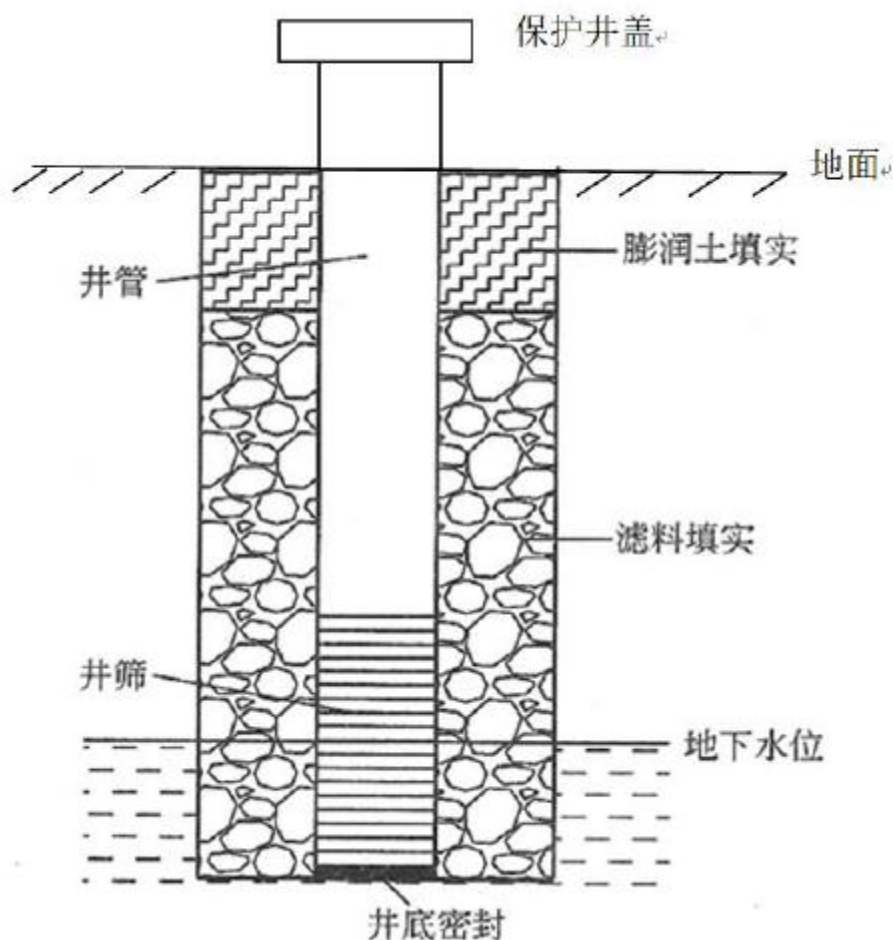


图 7.1 地下水监测井结构示意图

所有新安装的地下水监测井都需要进行成井洗井,其目的在于去除钻探与监测井安装过程中带入地下水中的微小颗粒,增强监测井与含水层之间的地下水联系。洗井通过人工抽提完成,采用一次性贝勒管进行,直到出水清澈无细小颗粒物。监测井内清洗出的水量至少是井中水量的 5 倍。

### 7.3.3 地下水采样

在监测井成井后 24h,可以用水位仪测量地下水水面至井口的高度,再采集地下水。采样前的洗井工作使用一次性的贝勒管进行。洗出的地下水量至少是井中水量的 3 倍。洗井过程中,用已校准的仪器现场测量地下水的 pH、电导率和

温度，并现场记录。当连续三次测量值稳定后，即可认为地下水达到稳定状态，可以采样。

洗井结束后，用一次性贝勒管进行地下水样采集。水样采集时，应尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。

水样采集遵照如下顺序进行：

- i. 挥发性有机物；
- ii. 总石油烃类、半挥发性有机物；
- iii. 其他分析项目。

采样时，所有样品立即转移至实验室提供的样品瓶中，样品瓶中根据需要放置有保存剂。采集用于分析检测 VOCs、SVOCs 的地下水样品时，保证水样充满整个容器，旋紧瓶盖、瓶内无气泡。若观察到瓶内有气泡，则重新取样，直至采集的水样符合要求。所有样品瓶都贴有标签，并立即放入装有蓝冰的保温箱中送实验室进行化学分析。

#### 7.3.4 采样点坐标和高程测量

我司完成现场采样工作后，委托测绘单位利用 RTK 对布设的土壤和地下水监测点位进行坐标程测量。

表 7.1 监测点位一览表

取样点位	经纬度坐标	
	°E	°N
T1/D1	120°37.5734'	31°31.2462'
T2/D2	120°37.6059'	31°31.2016'
T3/D3	120°37.3365'	31°31'10.93'
T4/D4	120°37.5537'	31°31.1512'
T5/D5	120°37.5724'	31°31.1382'
T6/D6	120°37.6501'	31°31.1474'
T7/D7	120°37.5544'	31°31.2591'

## 7.4 现场测试

### 7.4.1 钻孔及地下水建井记录

采样过程中对土壤特征或可疑物质描述等进行了现场采样记录、现场监测记录，以及相关现场影像记录。

### 7.4.2 现场快速检测记录

采集地下水样品前，使用贝勒管对各个监测井进行洗井。洗井开始时，地下水总体呈现灰色，稍浊。洗井过程中，地下水恢复速度较快，表明地块浅层含水层的水力传导率较高。洗井持续到包括 pH、电导率和温度在内的现场测试参数稳定为止。地下水洗井过程中，现场采样工程师对每个地下水样品至少测试 3 次，3 次的测量结果的差值都满足  $\text{pH} \leq \pm 0.1$ 、电导率  $\leq \pm 10\%$ 、水温  $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$  的要求。

## 7.5 样品保存及流转

样品经采集分装现场监测后应及时保存，分别根据《土壤环境检测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》以及《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求妥善保管，做好样品记录并及时送样检测。

(1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注保护剂信息。

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

(3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室。

表 7.2 样品盛装容器及保存要求

介质类型	检测因子	容器种类	规格	标签颜色	保护剂	保存要求
土样	VOCs	棕色玻璃小瓶	40ml	白色标签	甲醇	低温冷藏
	其余项目	棕色玻璃瓶	300ml	白色标签	无	低温冷藏
水样	无机常规	白色塑料瓶	330ml	白色标签	根据实际项目添加	低温冷藏

	TPH (C10-C40)	棕色玻璃瓶	1000ml	白色标签	加盐酸酸化	低温冷藏
	VOCs	棕色玻璃小瓶	40ml	白色标签	加盐酸酸化 pH≤2	低温冷藏
	SVOCs	棕色玻璃瓶	1000ml	白色标签	无	低温冷藏

## 8 地块环境质量评估标准

### 8.1 土壤质量评估标准

根据相关规划，该地块为工业用地。因此，对于土壤检测出的污染物，将按照工业用地开发利用功能要求进行分析评价，按顺序依次引用以下标准的不同用地类型标准值：

表 8.1 土壤质量评价标准引用顺序

引用顺序	标准名称	标准选择
1	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) (2018年6月)	第二类用地筛选值

**《土壤污染风险管控标准建设用地土壤风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）  
（2018年6月）**

本标准由环境保护部土壤环境管理司、科技标准司组织制定，主要起草单位为环保部南京环境科学研究所、环境保护部环境标准研究所，本标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值，旨在是加强建设用地土壤环境监管，防控污染地块环境风险，保障人居环境安全。本标准中规定了第Ⅰ类用地和第Ⅱ类用地的土壤污染风险筛选值。第Ⅰ类用地为敏感用地，包括居住用地等。因此，本项目选用第Ⅱ类用地标准进行评估。在敏感用地用途下，土壤中污染物含量低于该限值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该限值的，对人体健康可能存在风险，应当纳入污染地块管理，开展进一步的详细调查和风险评估。

### 8.2 地下水质量评估标准

根据相关规划，该地块为工业用地。因此，在对于地下水中检测出的污染物，将按照以工业用地开发利用功能要求进行分析评价，按顺序依次引用以下标准的不同用地类型标准值。

表 8.3 地下水质量评价标准引用顺序

引用顺序	标准名称	标准选择
1	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	IV类标准
2	荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》	地下水干预值

**《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）**

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）于 2018 年实施，规定了地下水的  
质量分类、地下水质量监测、评价方法和地下水质量保护，是地下水勘查评价、  
开发利用和监督管理的依据。该标准依据我国地下水水质现状、人体健康基准值  
及地下水质量保护目标，并参照了生活饮用水、工业、农业用水水质最低要求，  
将地下水质量划分为五类。I类主要反映地下水化学组分的天然低背景含量，适  
用于各种用途；II类主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途；  
III类以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用  
水；IV类以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当  
处理后可作生活饮用水；V类不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

**荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》**

荷兰环境和城市规划部制定了两套地下水标准，即目标值和干预值。若地下  
水的污染物浓度超过了干预值，则说明该地区的人和动植物将会受到这些污染物  
的影响。由于本项目地块并不考虑抽取地下水饮用或特别用于其它目的，故采用  
此标准干预值。

### 8.3 土壤环境质量评估

#### 8.3.1 土壤采样与分析情况

此次自行监测在地块内共设置 6 个土壤样品采集点，采样点位均采集 1 个表  
层土壤样品，其中 T5 点位采集一个深层样品，共采集 8 个土壤样品（含 1 个平  
行样）。地块外设置 1 个土壤样品背景点，选择 1 份表层土壤及 1 份深层土壤样  
品送至实验室检测。实验室分析项目包括 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、  
铅、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、  
1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-



四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（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）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物。详细送检及检测分析情况见表 8.5。

表 8.5 土壤采样与分析样品

样品状态	检测分析项目	送检样品个数
土壤样品	GB36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准表一 45 项、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氰化物	10

### 8.3.2 地块内土壤污染物检出情况

本项目土壤样品分析测试参数包括 GB36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准表一 45 项、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物。

地块内土壤样品中所有检出项检出值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值的要求。

地块背景点土壤样品中检出项检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018 年 6 月）第二类用地筛选值的要求

表 8.6 地块内土壤样品分析结果汇总

采样地点	样品编号	监测深度 (m)	采样日期	检测项目 (mg/kg)									
				pH 值	镉	汞	氰化物	砷	铅	铜	镍	六价铬	石油烃 (C10~C40)
对照点	T1-1	0-0.5	2022.08.08	7.94	0.169	0.126	ND	12.3	24.6	27.0	42.4	ND	15
	T1-2	5.5-6.0	2022.08.08	7.92	0.0880	0.032	ND	7.43	17.2	19.1	24.1	ND	21
T2	T2-1	0-0.2	2022.08.29	7.73	0.110	0.727	ND	10.8	30.2	68.2	43.6	ND	ND
T3	T3-1	0-0.2	2022.08.29	8.16	0.121	0.166	ND	6.71	28.0	148	48.1	ND	10
T5	T5-1	0-0.5	2022.08.08	7.23	0.130	0.475	ND	7.65	28.6	35.0	35.9	ND	26
	T5-2	5.5-6.0	2022.08.08	7.20	0.096	0.087	ND	14.0	16.7	19.0	30.2	ND	26
T6	T6-1	0-0.2	2022.08.29	8.09	0.116	0.212	ND	9.79	39.0	131	42.7	ND	15
T7	T7-1	0-0.2	2022.08.29	8.08	0.191	0.168	ND	11.8	30.2	121	39.4	ND	28
标准限值				/	65	38	135	60	800	18000	900	5.7	4500
评价				合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
备注	1、pH 值无量纲；“ND”表示未检出，六价铬的检出限为 0.5mg/kg，氰化物的检出限为 0.04mg/kg，石油烃 (C10~C40) 的检出限为 6mg/kg； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《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 表 2 第二用地筛选值。												

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)				标准限值 (mg/kg)	评价	
		2022.08.08	2022.08.08	2022.08.29	2022.08.29			
		T1-1	T1-2	T2-1	T3-1			
挥发性有机物	四氯化碳	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
	氯仿	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	0.9	合格
	氯甲烷	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	37	合格
	1,1-二氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	9	合格
	1,2-二氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	5	合格
	1,1-二氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	66	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	596	合格
	反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	54	合格
	二氯甲烷	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	1.53×10 <sup>-2</sup>	4.0×10 <sup>-3</sup>	ND	616	合格
	1,2-二氯丙烷	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	5	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	10	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	6.8	合格
	四氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	53	合格
	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	840	合格
	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
	三氯乙烯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	0.5	合格
	氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	0.43	合格
	苯	1.9×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	4	合格
	氯苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	270	合格
	1,2-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	560	合格
	1,4-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	20	合格
	乙苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	28	合格
苯乙烯	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	1290	合格	
甲苯	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	1200	合格	
间/对二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	570	合格	
邻二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	640	合格	
备注	1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《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表2第二用地筛选值。							

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)				标准限值 (mg/kg)	评价	
		2022.08.08	2022.08.08	2022.08.29	2022.08.29			
		T5-1	T5-2	T6-1	T7-1			
挥发性有机物	四氯化碳	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
	氯仿	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	0.9	合格
	氯甲烷	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	37	合格
	1,1-二氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	9	合格
	1,2-二氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	5	合格
	1,1-二氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	66	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	596	合格
	反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	54	合格
	二氯甲烷	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	616	合格
	1,2-二氯丙烷	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	5	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	10	合格
	1,1,1,2,2-五氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	6.8	合格
	四氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	53	合格
	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	840	合格
	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
	三氯乙烯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	0.5	合格
	氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	0.43	合格
	苯	1.9×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	4	合格
	氯苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	270	合格
	1,2-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	560	合格
	1,4-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	20	合格
	乙苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	28	合格
苯乙烯	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	1290	合格	
甲苯	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	1200	合格	
间/对二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	570	合格	
邻二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	640	合格	
备注	1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《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表2第二用地筛选值。							

检测项目		检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)								标准限值 (mg/kg)	评价
			2022.08.08	2022.08.08	2022.08.29	2022.08.29	2022.08.08	2022.08.08	2022.08.29	2022.08.29		
			T1-1	T1-2	T2-1	T3-1	T5-1	T5-2	T6-1	T7-1		
半挥发 性有机 物	硝基苯	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	合格
	*苯胺	0.0025	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	合格
	2-氯苯酚	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	合格
	苯并[a]蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	合格
	苯并[a]芘	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	合格
	苯并[b]荧蒽	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	合格
	苯并[k]荧蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	合格
	蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	合格
	二苯并[a,h]蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	合格
萘	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	合格	
备注	1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《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表2第二用地筛选值。											

## 8.4 地下水环境质量评估

### 8.4.1 地下水采样与分析情况

本次自行监测地块内共布设 6 个地下水监测井，地块外设置 1 个地下水背景监测井，每个监测井采集一个地下水样品，送至实验室检测。另采集 1 份地下水平行样，实验室分析项目包括《地下水质量标准》GB/T14848 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C10-C40）、氰化物、镍、银，详细送检及检测分析情况见表 8.8。

表 8.8 地下水采样与分析样品

样品状态	检测分析项目	送检样品个数
地下水	《地下水质量标准》GB/T14848 表一 35 项 (除微生物、放射指标)	8
	石油烃 (C10-C40)	8
	氰化物	8
	镍	8
	银	8

### 8.4.2 地块内地下水污染物检出分析

在地块内所有地下水样品中所有检出项检出值均满足 GB/T14848-2017 地下水质量标准IV类标准限值。TPH 检出项对应的检出值满足荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》规定的限值要求。

背景点地下水水样品中所有检出项检出值满足 GB/T14848-2017 地下水质量标准IV类标准限值 TPH 检出项对应的检出值满足荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》规定的限值要求。

项目地块内地下水环境中所有存在检出的监测因子浓度范围和相关标准限值见表 8.9。

表 8.9 地块地下水样品分析结果汇总

采样地点	样品编号	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)									
				铁	锰	铜 (µg/L)	锌 (µg/L)	铝	钠	汞 (µg/L)	砷 (µg/L)	银	镍 (µg/L)
对照点	S1-1	2022.08.22	0.41	0.001	0.103	0.10L	4.14	0.013	142	0.039	1.2	0.03L	0.62
S2	S2-1	2022.08.22	0.55	0.004	0.008	0.10L	12.6	0.010	59.0	0.021L	1.6	0.03L	0.73
S3	S3-1	2022.08.22	0.76	0.001L	0.110	0.10L	5.54	0.017	130	0.021L	1.9	0.03L	0.49
S4	S4-1	2022.08.22	0.45	0.062	0.795	0.10L	11.2	0.013	103	0.025	6.7	0.03L	2.66
S5	S5-1	2022.08.22	0.31	0.873	0.986	0.10L	4.82	0.014	125	0.062	5.3	0.03L	0.69
S6	S6-1	2022.08.22	0.64	0.009	0.226	0.10L	8.67	0.014	40.8	0.095	2.0	0.03L	6.92
S7	S7-1	2022.08.22	0.44	0.003	0.020	0.10L	26.0	0.017	70.8	0.070	3.5	0.03L	0.86
标准限值				≤2.0	≤1.50	≤1500	≤5000	≤0.50	≤400	≤2	≤50	≤0.10	≤0.10
评价				合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
备注	1、采样为瞬时采样，仅对当时所采集样品负责； 2、“L”表示未检出，对应数值为检出限； 3、所有平行样品均以均值计； 4、地下水中铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、银、镍参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值。												

采样地点	样品编号	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)							
				硒 (µg/L)	镉(µg/L)	铅(µg/L)	可萃取性石油烃 (C10~C40)	色度	总硬度	溶解性固体总量	硫酸盐
对照点	S1-1	2022.08.22	0.41	0.310	0.06L	0.30L	0.11	5	388	1975	196
S2	S2-1	2022.08.22	0.55	0.350	0.06L	0.30L	0.08	5	120	589	89.4
S3	S3-1	2022.08.22	0.76	0.206	0.06L	0.30L	0.09	10	97.3	875	167
S4	S4-1	2022.08.22	0.45	0.553	0.06L	0.30L	0.18	5	246	910	27.2
S5	S5-1	2022.08.22	0.31	1.04	0.06L	0.30L	0.10	5	766	1516	246
S6	S6-1	2022.08.22	0.64	1.07	0.06L	0.30L	0.17	5	249	563	79.9
S7	S7-1	2022.08.22	0.44	0.767	0.06L	0.30L	0.08	5	303	596	91.2
标准限值				≤100	≤10	≤100	≤1.2	≤25	≤650	≤2000	≤350
评价				合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
备注	1、采样为瞬时采样，仅对当时所采集样品负责； 3、“L”表示未检出，对应数值为检出限； 4、所有平行样品均以均值计，总硬度以 CaCO <sub>3</sub> 计，色度的单位为度； 5、地下水中硒、镉、铅、色度、总硬度、溶解性固体总量、硫酸盐参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值；可萃取性石油烃（C10~C40）参考《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）》（上海市生态环境局）（2020年3月）中第二类用地筛选值。										



采样地点	样品编号	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)							
				氯化物	亚硝酸盐	硝酸盐	挥发性酚	阴离子表面活性剂	耗氧量	氨氮	碘化物
对照点	S1-1	2022.08.22	0.41	155	0.016L	1.24	0.002	0.05L	2.3	0.088	0.130
S2	S2-1	2022.08.22	0.55	51.8	0.016L	1.79	0.002	0.05L	7.1	0.604	0.180
S3	S3-1	2022.08.22	0.76	126	0.016L	0.215	0.004	0.05L	4.8	0.784	0.077
S4	S4-1	2022.08.22	0.45	87.5	0.016L	0.213	0.003	0.05L	5.9	0.890	0.110
S5	S5-1	2022.08.22	0.31	236	0.016L	0.235	0.006	0.05L	22.1	0.945	0.490
S6	S6-1	2022.08.22	0.64	30.5	0.016L	0.187	0.003	0.05L	6.0	0.886	0.182
S7	S7-1	2022.08.22	0.44	37.5	0.016L	0.625	0.004	0.05L	5.4	0.494	0.148
标准限值				≤350	≤4.80	≤30.0	≤0.01	≤0.3	≤10.0	≤1.50	≤0.50
评价				合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
备注	1、采样为瞬时采样，仅对当时所采集样品负责，硝酸盐以 N 计，氨氮以 N 计，挥发性酚以苯胺计，耗氧量以 O <sub>2</sub> 计； 2、“L”表示未检出，对应数值为检出限； 3、所有平行样品均以均值计； 4、地下水中氯化物、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发性酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、碘化物参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值。										

采样地点	样品编号	采样日期	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)									
				氰化物	氟化物	硫化物	六价铬	pH 值	浊度	三氯甲烷 (氯仿) (µg/L)	四氯化碳 (µg/L)	苯 (µg/L)	甲苯 (µg/L)
对照点	S1-1	2022.08.2 2	0.41	0.002L	0.195	0.002L	0.004L	7.6	6.6	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S2	S2-1	2022.08.2 2	0.55	0.002L	0.222	0.002L	0.004L	7.8	8.6	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S3	S3-1	2022.08.2 2	0.76	0.002L	0.219	0.002L	0.004L	7.7	8.1	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S4	S4-1	2022.08.2 2	0.45	0.002L	0.329	0.002L	0.004L	8.1	7.7	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S5	S5-1	2022.08.2 2	0.31	0.002L	0.991	0.002L	0.004L	7.7	6.6	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S6	S6-1	2022.08.2 2	0.64	0.002L	0.264	0.002L	0.004L	7.5	7.3	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S7	S7-1	2022.08.2 2	0.44	0.002L	0.225	0.002L	0.004L	7.5	7.2	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
标准限值				≤0.1	≤2.0	≤0.10	≤0.10	/	≤10	≤300	≤50.0	≤120	≤1400
评价				合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
备注	1、pH 值为无量纲，浊度单位为 NTU； 2、采样为瞬时采样，仅对当时所采集样品负责； 3、“L”表示未检出，对应数值为检出限； 4、所有平行样品均以均值计； 5、地下水中氰化物、氟化物、硫化物、六价铬、pH 值、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯、浊度参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准限值。												

## 8.5 现场质量控制措施执行情况

本次自行监测现场为防止交叉污染,采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗;所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套;每个地下水监测井均采用一井一根贝勒管。

现场采样工作由苏州科星环境检测有限公司完成,所有快检设备均进行了校正,并进行了现场样品快速检测;所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套;所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套,每个土壤和水样样品均在采集装瓶后,及时放入恒温冷藏箱内。

## 8.6 实验室质量控制

为了确认在样品采集和分析过程中未受到污染而导致分析结果偏高,实验室提供了运输空白。根据实验室提供的检测报告,运输空白样的所有分析参数结果都低于报告限值。此外,实验室在样品分析过程中,采取了方法空白、实验室控制样、实验室平行样、基质加标和基质加标平行样的质量控制方法,以下将介绍土壤和地下水各自质量控制的情况:

### 8.6.1 土壤样品质量控制情况

土壤样品分析项目包括 pH、重金属(砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅)、VOCs、SVOCs、TPH、氰化物、总氰化物。测试参数质量控制方法及结果如下:

(1) 对于重金属,方法空白样未检出;实验室平行样误差在 0%,满足 15~30%的要求;实验室六价铬空白加标回收率 100%,满足各 70~130%的质量控制要求。

(2) 对于 SVOCs,方法空白样未检出;实验替代物加标回收率在 100%,满足 44%~114%的要求。

(3) 对于 VOCs,方法空白样未检出;实验室替代物加标回收率在 100%之间,满足 70%~130%的要求。

(4) 对于 TPH,方法空白样未检出;实验室平行样误差在 0%,满足 0~25%的要求;实验室样品加标回收率在 100%,满足各 50~140%的质量控制要求。

### 8.6.2 地下水样品质量控制情况

地下水样品分析项目包括 VOCs、SVOCs、TPH、氰化物、总氰化物。测试参数质量控制方法及结果如下：

(2) 对于 SVOCs，方法空白样未检出；实验室替代物加标回收率在 100%，满足各有机物回收率 50~120%的要求。

(3) 对于 VOCs，方法空白样未检出；实验室替代物加标回收率在 100%，满足各有机物回收率 70~130%的要求。

(4) 对于 TPH，方法空白样未检出，实验室平行样误差为 0%，满足 0~10%的要求；实验室样品加标回收率为 100%，满足 70~120%的质量控制要求。

本次自行监测中的质量保证/质量控制标准以及符合性评价如下表 8.14 所示，质控样品分析结果如实验室分析报告所示。

表 8.14 质量控制措施执行情况

项目	目标	质控结果	符合性
样品运输跟踪单	完成	完成	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合标准	符合	符合
采集平行样	土壤和地下水相对偏差分别小于 50%和 30%	采集了 1 个土壤平行样和 1 个地水平行样，检测数据相对偏差分别小于 50%和 30%	符合
运输空白分析	空白样无污染	运输空白样中各项指标均低于报告检出限	符合
实验室方法空白样分析	空白样无污染	未检出	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	满足标准	符合
实验室平行样分析	相对百分偏差在实验室控制范围内	满足标准	符合

## 9 结论及建议

### 9.1 结论

项目地块位于苏州市相城区北桥街道灵峰村聚峰路，地块北侧为苏州上声电子有限公司；地块西侧为苏州信之诺电子科技有限公司；地块南侧为地表水和村庄；地块东侧为御窑路，御窑路东侧为地表水和村庄。地块外形近长方形，总占地面积为 33832.6m<sup>2</sup>。受苏州市格范五金塑胶工业有限公司地块委托，苏州科星环境检测有限公司对该地块进行土壤及地下水自行监测工作，苏州科星环境检测有限公司工程师于 2022 年 07 月 28 日至现场进行了第一阶段调查，开展了现场踏勘、人员访谈和资料搜集。根据第一阶段调查内容，识别了地块内土壤与地下水可能存在的污染风险主要为：

(1) 企业主要五金件、塑胶件及表面处理，生产过程中使用的原辅材料等有机化学品可能存在跑冒滴漏等情况导致地块内土壤和地下水污染；

(2) 地块位于相城区，周边相邻区域主要为工业用地，地块北侧为苏州上声电子有限公司；地块西侧为苏州信之诺电子科技有限公司。其企业类型为网络周边产品及电子产品制造，其生产经营活动可能造成地下环境污染，并经地下水迁移造成地块内土壤和地下水污染。

本次自行监测在资料收集、现场踏勘和人员访谈基础上，对地块的土壤地下水潜在污染源、重点区域及设施进行了识别，并对其特征污染物进行了分析，设计了针对性的监测方案。本次自行监测采用专业判断法布点，总共布设 6 个土壤监测点位，6 个地下水采样点，布设了 1 个土壤背景监测点和 1 个地下水背景监测点。土壤监测点位取表层土壤，地下水监测井取样深度为 6m。本次现场采样工作于 2022 年 08 月 08 日、08 月 22 日、08 月 29 日进行。

2022 年 08 月 08 日、08 月 22 日、08 月 29 日，苏州科星环境检测有限公司在工程师监督下对地块进行了样品采集工作，并于 10 月 18 日获取全部实验室检测数据。根据实验室分析数据，苏州科星环境检测有限公司工程师编制完成了该项目土壤和地下水自行监测报告。

#### 土壤自行监测结果

本次自行监测地块内土壤样品中所有检出项目检出值均满足《土壤环境质量

建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（2018年6月）第二类用地筛选值的要求。

#### 地下水自行监测结果：

本次自行监测地块内7个点位的地下水样品中，所有检出项检出值均满足GB/T14848-2017地下水质量标准IV类标准限值。TPH检出项对应的检出值满足荷兰建设部关于土地使用和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013: Dutch Intervention Values》规定的限值要求。

#### 结论

本次调查项目地块内土壤样品相关指标检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的要求。地下水样品相关检测结果符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值和荷兰地下水干预值的要求。

综上，本项目地块的土壤和地下水环境质量现状满足作为第二类用地要求。

## 9.2 建议

本项目地块后续作为工业用地使用，主要用于苏州市格范五金塑胶工业有限公司从事五金件、塑胶件及表面处理，建议企业做好环境保护工作，为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防治土壤及地下水污染，企业在工艺、设备、建筑结构、总图等方面需在设计中考虑相应的控制措施。结合现阶段生产现状，防止物料和污水泄漏必须从源头抓起，从工程设计方面采取措施，加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施等发生事故或产生泄露。采取主动控制措施，在技术上保证从源头减少污染物泄漏的可能，从而保护土壤及地下水不受污染。地块内所有土壤监测点位及地下水监测点位均在地块内重点区域及重点设施周边布设，建议企业将本次调查中地块内7个土壤监测点位及7个地下水监测点位作为企业后续的监测目标，并且企业应做好监测设施的维护工作，制定自行监测及隐患排查制度，每年定时开展自行监测及隐患排查，记录并保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信息。

## 10 不确定性分析

在本次调查评估过程，清城环境按照国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关技术标准和规范的要求，采取专业布点法的方法，以现场踏勘的实际情况、人员访谈搜集的信息、企业提供的资料以及检测公司的测试数据为依据，经过专业分析评估形成了本次调查结论。但是由于环境地块调查土壤、地下水等样本采集的有限性，调查评估工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性以及合同约定的工作范围等客观条件制约。

没有一项地块环境调查能够彻底明确一个地块的全部潜在污染。地块表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内发生变化。本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。此次调查中没有发现的地块污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。鉴于污染物质在土壤介质中分布的不均匀性，同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定差异。此外，在自然条件下，地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化，其中可能的原因包含但不仅限于：1) 污染物质可能发生或已经出现自然降解状况使其浓度降低；2) 可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物质的代谢产物在地下环境中出现或浓度升高；3) 地下污染物质可能随着地下水流迁移，使得污染物浓度在地下的分布产生变化；4) 由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化；5) 不同时间段各个采样点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内会发生变化，导致每个采样点位的监测结果所代表的平面或纵向范围可能小于根据相关导则所选择的设计值。

本报告记录的内容和调查发现仅能体现本次自行监测期间地块的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次地块环境自行监

测结束后该地块上发生的行为所导致任何现场状况及地块环境状况的改变。