

浙江天驰电子有限公司  
土壤和地下水自行监测报告  
(2024 年度)

浙江中谱检测科技有限公司

2024 年 11 月

浙江中谱检测科技有限公司资质认定证书：



## 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：221112341659

名称：浙江中谱检测科技有限公司

地址：浙江省温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、  
715、717 室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力、授权签字人及授权证书见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由  
浙江中谱检测科技有限公司承担。



许可使用标志



221112341659

发证日期：2022 年 05 月 17 日

有效日期：2028 年 05 月 16 日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

### 编制责任表

项目名称：浙江天驰电子有限公司土壤和地下水自行监测报告

委托单位：浙江天驰电子有限公司

编制单位：浙江中谱检测科技有限公司

项目负责人：

| 姓名  | 职称    | 分工                   | 签字                                                                                    |
|-----|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 蔡榆静 | 助理工程师 | 编制章节<br>1/5/6/7/8/10 |    |
| 苏彤彤 | 助理工程师 | 编制章节<br>2/3/4/9      |    |
| 胡丹婷 | 工程师   | 审核                   |   |
| 黄大兴 | 工程师   | 审定                   |  |

## 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第一章 工作背景 .....                | 1  |
| 1.1 工作由来 .....                | 1  |
| 1.2 工作依据 .....                | 1  |
| 1.3 工作内容及技术路线 .....           | 5  |
| 第二章 企业概况 .....                | 8  |
| 2.1 地理位置及工作范围 .....           | 8  |
| 2.2 在产企业及周边区域用地历史 .....       | 10 |
| 2.3 敏感目标 .....                | 16 |
| 2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....    | 17 |
| 第三章 地勘资料 .....                | 22 |
| 3.1 区域地质 .....                | 22 |
| 3.2 区域水文 .....                | 28 |
| 第四章 企业生产及污染防治情况 .....         | 31 |
| 4.1 企业生产概况 .....              | 31 |
| 4.2 企业各重点场所、重点设施设备情况 .....    | 54 |
| 第五章 重点监测单元识别与分类 .....         | 57 |
| 5.1 关注污染物 .....               | 57 |
| 5.2 重点监测单元情况 .....            | 57 |
| 第六章 监测点位布设方案 .....            | 59 |
| 6.1 重点单元及相应监测点位的布设位置及原因 ..... | 59 |
| 6.2 监测指标 .....                | 62 |
| 第七章 样品采集、保存、流转与制备 .....       | 63 |
| 7.1 采样位置、数量和深度 .....          | 63 |
| 7.2 采样方法及程序 .....             | 65 |
| 7.3 样品保存、流转与制备 .....          | 69 |
| 第八章 监测结果分析 .....              | 73 |
| 8.1 检测分析方法、检出限 .....          | 73 |

8.2 执行标准 ..... 74

8.3 监测结果与分析 ..... 75

**第九章 质量保证与质量控制 ..... 83**

9.1 质量保证与质量控制体系 ..... 83

9.2 质量控制 ..... 84

**第十章 结论与措施 ..... 93**

10.1 监测结论 ..... 93

10.2 后续监测计划 ..... 94

10.3 后续建议与措施 ..... 95

**附 件 ..... 97**

附件 1 厂内重点监测单元划分清单 ..... 98

附件 2 检测报告 ..... 101

附件 3 2025 年土壤地下水自行监测工作计划 .....115

## 第一章 工作背景

浙江天驰电子有限公司（后称“在产企业”）位于乐清市柳市镇峡门村，地理坐标为 N28°4'16.07"，E120°55'52.00"，厂区呈不规则形状，其占地面积 1044.3 平方米，系国家高新技术企业。

企业东侧为兴隆禅寺，西侧为乐清市湖横农场和堆沙场，北侧为乐瑄运河，南侧为峡门山山体。

### 1.1 工作由来

根据《温州市生态环境局关于公布 2024 年温州市环境监管重点单位名录的通知》（温环发【2024】6 号），企业属于环境监管重点单位；为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治“十四五”规划》和《浙江省土壤、地下水，农业农村和重金属污染防治 2024 年工作计划》等法规文件精神，根据《关于印发<温州市土壤、地下水、农业农村和重金属污染防治 2024 年工作计划>的通知》要求，企业委托我司开展进行 2024 年度土壤和地下水自行监测工作。

2024 年 05 月，在产企业委托我司编制完成《浙江天驰电子有限公司土壤及地下水自行监测方案》（后文简称“<自行监测方案 2.0>”），已于同年 05 月 17 日通过专家评审。2024 年监测工作结合监测方案及 2024 年自行监测报告结论进行点位布设和指标选取，现场采样时间为 2024 年 09 月 25 日、09 月 27 日，并经实验室检测、数据评估等过程最终形成本报告。

### 1.2 工作依据

#### 1.2.1 相关法律、法规和政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 01 月 01 日起实施）；
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 08 月 31 日通过，2019 年 01 月 01 日施行）；
- 3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订，

2020 年 09 月 01 日实施）；

4)《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)；

5)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令 第 3 号)；

6)《关于印发重点行业企业用地调查系列工作手册的通知》(环办土壤函【2018】1168 号)；

7)《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤【2017】67 号)；

8)《污染地块土壤环境管理办法》(原环境保护部令 第 42 号)；

9)《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令 24 号 2021 年)；

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

11)《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤【2019】25 号)；

12)关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南》等 4 项技术文件的通知(环办土壤函【2019】770 号)；

13)《浙江省人民政府关于印发<浙江省土壤污染防治工作方案>的通知》(浙政发【2016】47 号)；

14)《浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于明确重点行业企业用地土壤污染状况调查采样地块名单及检测指标的通知》(浙土壤详查发【2020】1 号)；

15)《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2017 年修正)；

16)《浙江省地下水污染防治实施方案》(2020 年 05 月)；

17)《市美丽温州建设领导小组办公室关于印发《2024 年温州市土壤、地下水、农业农村和重金属污染防治工作要点》的通知》(温

美丽办发【2024】3号）；

18) 《浙江省土壤污染防治条例》（2023年11月24日）；

19) 《温州市生态环境局关于公布2024年温州市环境监管重点单位名录的通知》（温环发【2024】6号）。

### 1.2.2 相关标准、规范和技术导则

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）；

2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

3) 《危险废物鉴别标准通则》（GB 5087.7-2019）；

4) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；

5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

8) 《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）；

9) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

10) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；

11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

12) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

13) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

14) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（原环境保护部办公厅，2014年12月1日印发）；

15) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告，2017年第72号）；

16) 浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》

(DB33/T892-2022)；

17) 《地下水污染地质调查评价规范》(DD 2008-01)；

18) 《水文水井地质钻探规程》(DZ/T 0148-2014)；

19) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(生态环境部公告 2021 年第 1 号)；

20) 《工程地质手册》(第四版)。

### 1.2.3 其他相关文件

1) 《浙江省水功能水环境功能区划方案(2015)》；

2) 《2023 年温州市环境状况公报》；

3) 《浙江天驰电子有限公司印制电路项目环境影响报告书》(浙江工业大学环境科学与工程研究所, 2005 年 05 月)；

4) 《乐清市安本铁芯厂生产及辅助非生产用房新建项目(001 号地块)岩土工程勘察报告》(温州精业勘察设计有限公司, 2015 年 09 月)；

5) 《浙江天驰电子有限公司蚀刻液循环再利用系统技术改造项目环境影响报告表》(浙江竞成环境咨询有限公司, 2021 年 10 月)；

6) 《浙江天驰电子有限公司退锡废液循环再利用系统技术改造项目环境影响报告表》(浙江竞成环境咨询有限公司, 2022 年 10 月)；

7) 《浙江天驰电子有限公司退锡废液循环再利用系统技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》(浙江中谱检测科技有限公司, 2023 年 08 月)；

8) 《浙江天驰电子有限公司土壤及地下水自行监测方案》(浙江中谱检测科技有限公司, 2021 年 10 月)；

9) 中谱检(2021)土字第 219 号；

10) 中谱检(2021)水字第 3405 号；

11) 《浙江天驰电子有限公司土壤及地下水自行监测报告》(浙江中谱检测科技有限公司, 2022 年 11 月)；

12) 《浙江天驰电子有限公司土壤及地下水自行监测报告》（浙江中谱检测科技有限公司，2023 年 10 月）；

13) 《浙江天驰电子有限公司土壤污染隐患排查报告》（浙江中谱检测科技有限公司，2024 年 04 月）。

### 1.3 工作内容及技术路线

结合前期《自行监测方案 2.0》的编制，本次工作的内容和技术路线包括：资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、制定自行监测方案、开展现场采样、实验室检测、数据评估、编制自行监测报告、上报管理部门等；主要依据《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》（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）等技术规范要求，并结合在产企业的实际情况开展工作；主要工作内容和路线见图 1.3-1。

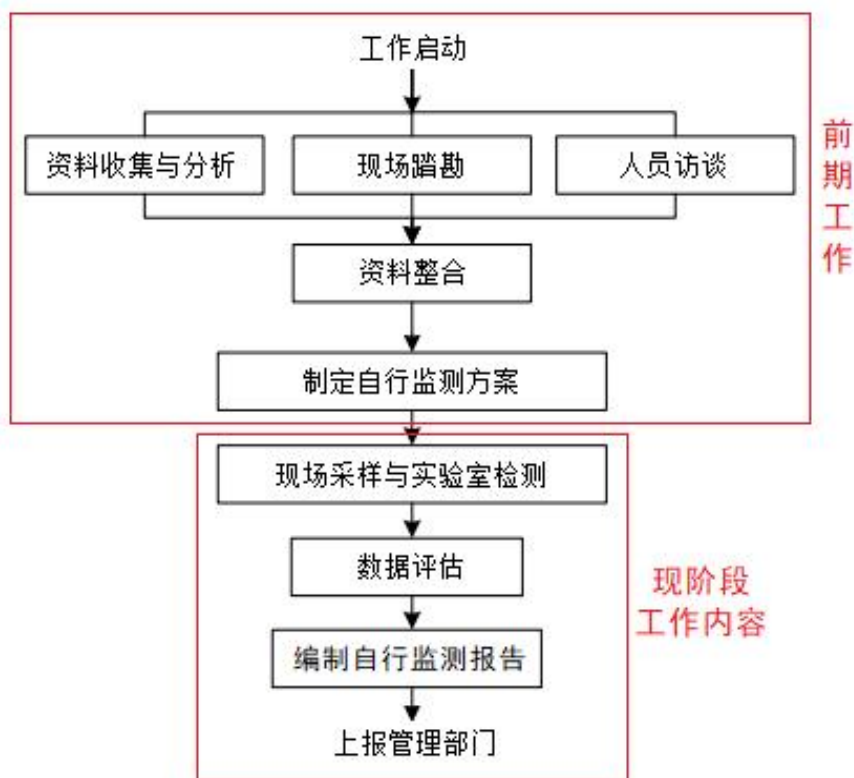


图 1.3-1 主要工作内容和路线图

#### 1) 资料收集与分析

通过收集、调阅、审查相关的资料和记录，了解在产企业的基本情况。主要内容包括企业现有及历史的生产、生活情况，所在地块相关的地勘报告、自然地理信息（如地形、地貌、地质等）和社会信息（如周边敏感目标人群分布和密度）等。

## 2) 现场踏勘

在现场踏勘前，根据已掌握的资料做好相应的防护措施，保证自身的人身安全。现场踏勘的范围以在产企业所涉及的范围为主，并调查周围可能的敏感点。现场踏勘主要内容为：地理位置、在产企业生产现状、厂内危化品及槽罐分布情况、所在地块周围的现状、区域地形等。同时观察和记录在产企业周边是否有可能受污染物影响的居民区、学校、行政办公区、商业区、公共场所等敏感点。

## 3) 人员访谈

通过与委托单位负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、相关主管部门人员等进行交谈与会商，结合前期记录调查和现场勘察获得的信息，对在产企业情况进行深入的分析，解决记录调查和现场勘察所涉及的疑问，并补充信息和考证已有资料。

## 4) 重点监测单元识别

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。

## 5) 制定自行监测方案

根据前期收集的信息，结合企业生产、生活的具体情况，污染物的迁移与转化等因素，判断其所在地块内污染物在土壤和地下水中的可能分布，制定切实可行的自行监测方案。

## 6) 自行监测（现场采样、实验室检测、数据评估）

企业依据自行监测方案定期进行相应的土壤、地下水监测工作，经现场采样、实验室检测、数据评估后，完成自行监测并按要求上报县（市、区）生态环境部门。

## 第二章 企业概况

浙江天驰电子有限公司位于乐清市柳市镇峡门村，地理坐标为N28°4'16.07", E120°55'52.00", 厂区呈不规则形状, 占地面积 1044.3m<sup>2</sup>。在产企业投产于 2005 年, 专业从事线路板制造, 所属行业为“C3982 电子电路制造”, 当前产能为年产 5 万平方米线路板, 其中单面板、双面板各 2.5 万平方米。

### 2.1 地理位置及工作范围

乐清市位于浙江省东南部, 地理坐标为北纬28°07', 东经120°57'。东临乐清湾, 南濒瓯江。陆域面积1174平方千米, 海域面积249平方千米。东至东海乐清湾, 与玉环县相望, 东北至湖雾北面的羊角洞, 与温岭市为界, 隔瓯江, 与温州市区相望, 西达北白象镇珀头西北的乌牛码道附近, 与永嘉县接壤, 北到旻谷岙乡黄家村, 与台州市相邻。

浙江天驰电子有限公司位于乐清市柳市镇峡门村, 地理坐标为N28°4'16.07", E120°55'52.00", 厂区呈不规则形状, 占地面积 1044.3m<sup>2</sup>。具体见图 2.1-1。



图 2.1-1 在产企业位置图

边界拐点坐标见表2.1-1，工作范围示意图见图2.1-2。

表2.1-1 工作范围边界拐点坐标

| 编号 | 东经              | 北纬             | 编号 | 东经              | 北纬             |
|----|-----------------|----------------|----|-----------------|----------------|
| 1  | 120°55'52.1830" | 28°04'17.8681" | 8  | 120°55'50.2904" | 28°04'14.6049" |
| 2  | 120°55'52.9458" | 28°04'16.4197" | 9  | 120°55'49.7883" | 28°04'14.4771" |
| 3  | 120°55'52.1154" | 28°04'15.2695" | 10 | 120°55'49.4021" | 28°04'15.2354" |
| 4  | 120°55'52.5692" | 28°04'14.5538" | 11 | 120°55'49.8462" | 28°04'15.3973" |
| 5  | 120°55'51.2367" | 28°04'14.0597" | 12 | 120°55'50.1359" | 28°04'15.1161" |
| 6  | 120°55'51.0822" | 28°04'14.2982" | 13 | 120°55'51.3043" | 28°04'15.4910" |
| 7  | 120°55'50.6091" | 28°04'14.1193" | 14 | 120°55'50.5801" | 28°04'17.1439" |



图2.1-2 工作范围边界示意图

## 2.2 在产企业及周边区域用地历史

### 2.2.1 在产企业及周边区域现状



图 2.2.1-1 企业现状



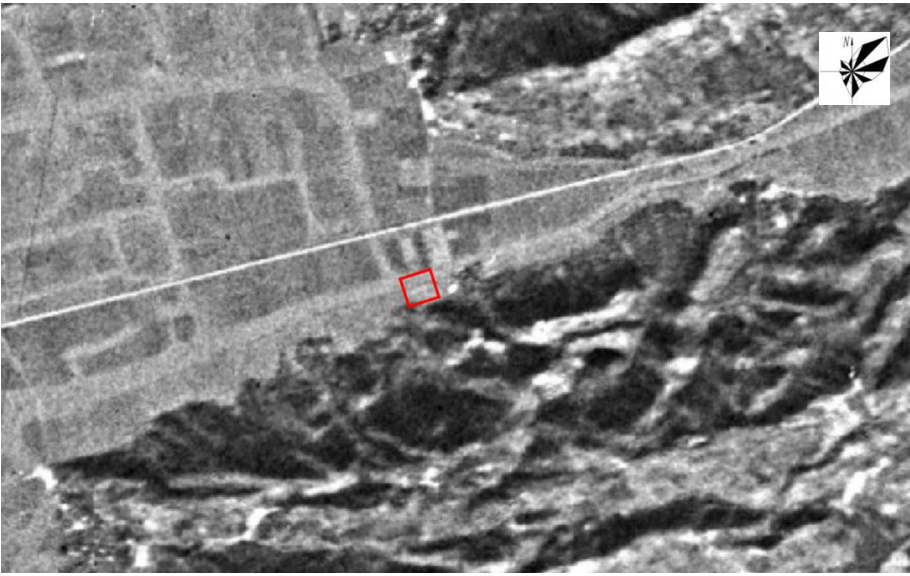
图 2.2.1-2 企业周边现状

企业东侧为兴隆禅寺，西侧为乐清市湖横农场和堆沙场，北侧为乐瑄运河，南侧为峡门山山体。企业周边无其他工业企业。

2.2.2 遥感航拍影像

在产企业及周边区域不同时期遥感航拍影像见表 2.2-1.

表 2.2-1 在产企业所在地及附近区域不同时期遥感航拍影像对比情况表

| 遥感航拍影像                                                                               | 图面信息简述                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 60 年代<br>在产企业所在地：<br>山麓荒地<br>附近区域：东侧为<br>兴隆禅寺，西侧为<br>农田，北侧为乐瑄<br>运河，隔河为农田，<br>南侧为峡门山山体 |
|  | 70 年代<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域：不变                                                     |

| 遥感航拍影像                                                                               | 图面信息简述                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|    | 2000 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域：不变                       |
|   | 2005 年<br>在产企业所在地：<br>由山麓荒地变更为<br>浙江天驰电子有限公司厂房<br>附近区域：不变 |
|  | 2012 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域：不变                       |

| 遥感航拍影像                                                                               | 图面信息简述                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|    | 2014 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域：西侧乐清市湖横农场迁入，部分农田退耕闲置为荒地，现作沙土堆场使用；其余区域不变 |
|   | 2017 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域：不变                                      |
|  | 2018 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域：不变                                      |

| 遥感航拍影像                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 图面信息简述                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  <p>This is an aerial photograph from 2019 showing a rural landscape. A river flows from the top left towards the center. To the right of the river, a cluster of buildings and a road are visible. A specific area, likely the company site, is highlighted with a red outline. A north arrow is located in the top right corner of the image.</p> | <p>2019 年<br/>在产企业所在地：<br/>不变<br/>附近区域：不变</p> |
|  <p>This is an aerial photograph from 2020 of the same area. The landscape features, including the river and the highlighted company site, are consistent with the 2019 image. A north arrow is also present in the top right corner.</p>                                                                                                          | <p>2020 年<br/>在产企业所在地：<br/>不变<br/>附近区域：不变</p> |

| 遥感航拍影像                                                                               | 图面信息简述                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|    | 2021 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域： 不变 |
|   | 2022 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域： 不变 |
|  | 2023 年<br>在产企业所在地：<br>不变<br>附近区域： 不变 |

### 2.2.3 在产企业及周边区域用地历史汇总

在产企业及周边区域用地历史汇总见表 2.2-2。

表 2.2-2 在产企业所在地历史变迁情况表

| 位置      | 情况说明                                                     |
|---------|----------------------------------------------------------|
| 在产企业所在地 | 2001 年之前：山麓荒地<br>2001 年：浙江天驰电子有限公司迁入（至今）                 |
| 在产企业北侧  | 乐琯运河，隔河为农田，未发生变迁                                         |
| 在产企业南侧  | 峡门山山体，未发生变迁                                              |
| 在产企业东侧  | 兴隆禅寺，未发生变迁                                               |
| 在产企业西侧  | 2013 年之前：农田<br>2013 年：乐清市湖横农场迁入（至今）；部分农田退耕闲置为荒地，现作沙土堆场使用 |

### 2.3 敏感目标

地块周边敏感目标通常是指地块周围可能受污染物影响的集中式居民点、商场、办公楼宇、学校、医院、饮用水源地、重要农产品生产基地等地点。该地块邻近周边主要为工业区与居民区，现阶段地块 1000 米范围内周边的敏感目标主要为居民区、地表水与学校。主要现状敏感目标统计见表 2.3-1，分布情况见图 2.3-1。

表 2.3-1 在产企业周边主要现状敏感目标统计表

| 序号 | 敏感目标    | 相对方位 | 距离（m） | 保护对象 |
|----|---------|------|-------|------|
| 1  | 市岭村     | 北    | 1090  | 居民   |
| 2  | 界岱村     | 东北   | 1580  | 居民   |
| 3  | 新东村     | 北    | 540   | 居民   |
| 4  | 柳市镇     | 西北   | 990   | 居民   |
| 5  | 柳市镇第六小学 | 西北   | 1510  | 学校   |
| 6  | 天罗山     | 西北   | 2070  | 植被   |
| 7  | 峡门山     | 南    | 紧邻    | 植被   |
| 8  | 上马石村    | 东南   | 1710  | 居民   |
| 9  | 苏吕村公园   | 西南   | 1120  | 居民   |
| 10 | 牛山堂村    | 东南   | 1640  | 居民   |

| 序号 | 敏感目标    | 相对方位 | 距离（m） | 保护对象 |
|----|---------|------|-------|------|
| 11 | 路头石村    | 南    | 1930  | 居民   |
| 12 | 南吕岙村    | 西南   | 1300  | 居民   |
| 13 | 下高村     | 西南   | 1230  | 居民   |
| 14 | 下新屋村    | 西南   | 2010  | 居民   |
| 15 | 柳市镇第七小学 | 西南   | 1960  | 学校   |
| 16 | 大平山     | 东北   | 450   | 植被   |

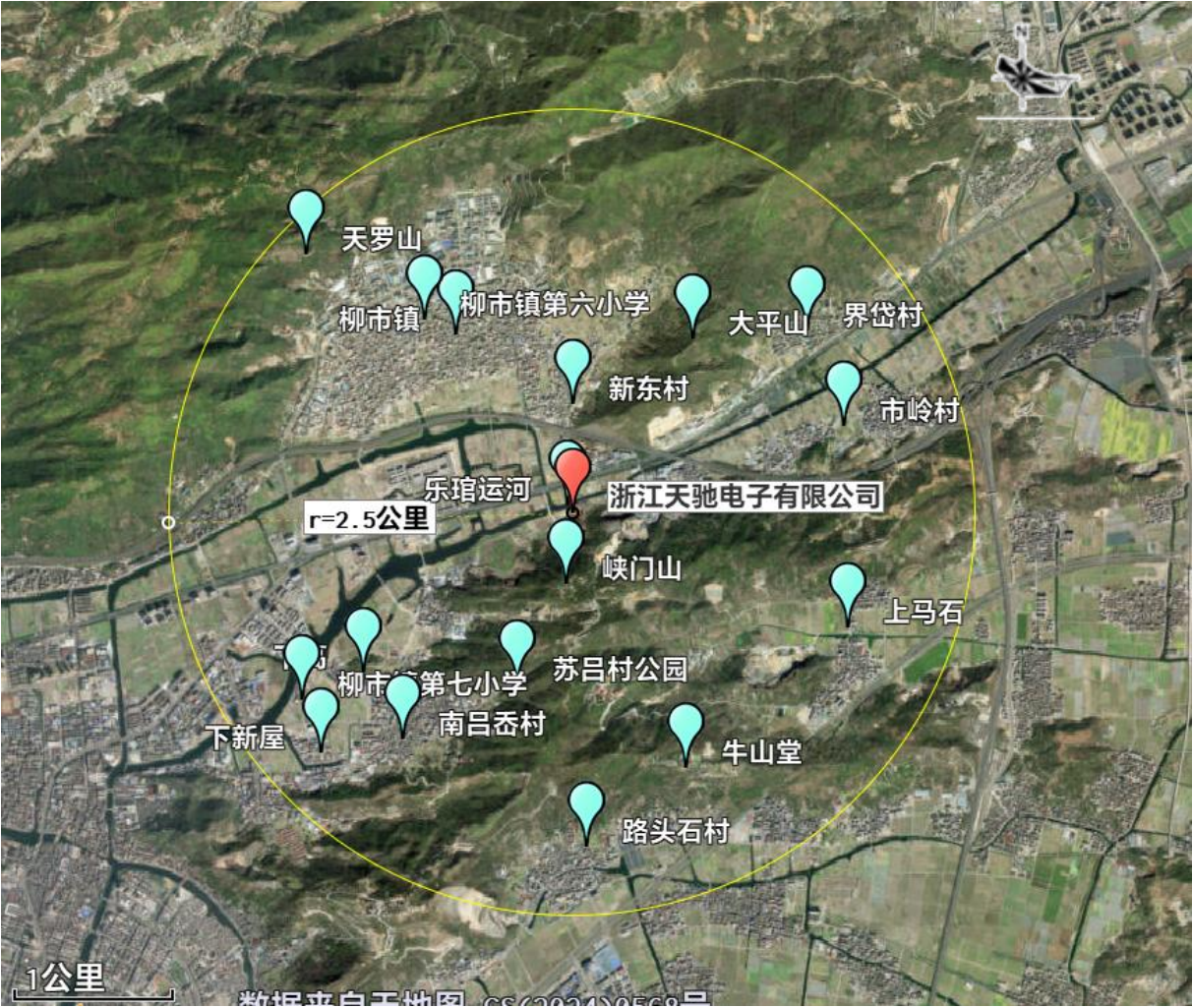


图 2.3-1 在产企业周边主要现状敏感目标分布图

2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.4.1 土壤及地下水自行监测方案

2021 年 10 月，在产企业委托我司编制完成《浙江天驰电子有限公司土壤及地下水自行监测方案》，并通过专家评审。

2024 年 05 月，在产企业委托我司编制完成《浙江天驰电子有限公司

公司土壤及地下水自行监测方案》，已于同年 05 月 17 日通过专家评审。

#### 2.4.2 土壤及地下水自行监测

##### 1、2021 年

2021 年 11 月 13 日~12 月 02 日开展浙江天驰电子有限公司土壤及地下水自行监测工作。

##### 监测结果

##### 1) 土壤

所检项目结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值中的规定。

##### 2) 地下水

表 2.4-1 已完成的地下水监测综合评价

| 监测位置 | GCJ-02 坐标                           | 水质类别 | 定类项目     |
|------|-------------------------------------|------|----------|
| S01  | 北纬 28°04'15.75"<br>东经 120°55'49.18" | IV   | 氨氮       |
| S02  | 北纬 28°04'15.70"<br>东经 120°55'51.67" | III  | 镍、汞、铅、氨氮 |
| S03  | 北纬 28°04'17.00"<br>东经 120°55'50.55" | V    | 氨氮       |
| DS01 | 北纬 28°04'14.25"<br>东经 120°55'48.32" | IV   | 氨氮       |

##### 2、2022 年自行监测报告

2022 年 9 月 27 至 11 月 05 日，我司结合《监测方案》要求及在企业实际情况开展现场采样工作，并经过实验室检测、数据评估等过程最终形成监测报告。

##### 监测结果：

##### 1) 土壤

共设 3 个表层土壤监测点位（T01、T02、T03），1 个表层土壤对照点位（DT01），检测指标共 12 项，包括《土壤质量环境 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中表 1 基本项目中的 3 项

（铜、镍、氰化物）、关注污染物 8 项（石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、甲苯、乙苯、苯、苯乙烯、对,间-二甲苯、邻-二甲苯、氰化物）和土壤基本理化性质指标 1 项（pH 值）。其中甲苯、乙苯、苯、苯乙烯、对,间-二甲苯、邻-二甲苯、氰化物未检出。

在产企业土壤监测点所有监测指标浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。其中《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）第二类用地筛选值、《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）未对 pH 值、氰化物规定标准限值。

## 2) 地下水

共设 2 个地下水监测点位（S01、S02）和 1 个地下水对照点位（DS01），检测指标共 40 项，包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标、表 2 非常规指标 39 项（肉眼可见物、臭和味、色度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、浊度、铜、锌、铁、锰、硫酸盐、氨氮、挥发酚、氰化物、铝、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、钠、铅、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、镉、镍、氟化物、碘化物、氰化物、六价铬、汞、硒、砷、苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、氯仿、四氯化碳）与其他关注污染物 1 项（锡）。其中苯、苯乙烯、碘化物、二甲苯（总量）、镉、挥发酚、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、硫化物、六价铬、氯仿、镍、氰化物、四氯化碳、硒、阴离子表面活性剂未检出。

在产企业地下水监测点位地下水均为 V 类。与前次监测相比，地下水监测重复项目中除 S01 点位氨氮、氰化物和 S02 点位的耗氧量指标增加率超过 30%外，污染物浓度总体无明显变动。

## 3、2023 年自行监测报告

浙江天驰电子有限公司依据相关文件要求，开展 2023 年土壤及地下水自行监测工作。经监测结果分析得出以下结论：

### 1) 土壤

本次共设 3 个表层土壤监测点位 (T01、T02、T03)，1 个表层土壤对照点位 (DT01)，检测指标共 12 项，包括 pH 值、铜、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、对,间-二甲苯、邻-二甲苯、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氰化物、氯化物、镍，其中苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、对,间-二甲苯、邻-二甲苯未检出。

根据浙江中谱检测科技有限公司出具的检测报告，在产企业土壤监测点所有监测指标浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值。其中《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) 第二类用地筛选值、《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013) 未对 pH 值、氯化物规定标准限值。

### 2) 地下水

本次监测共设 2 个地下水监测点位 (S01、S02) 和 1 个地下水对照点位 (DS01)，其中 S01 点位兼作污水处理站地下水污染扩散监测井，检测指标共 21 项，包括臭和味、肉眼可见物、pH 值、氯化物、铁、耗氧量、氨氮、浊度、铜、铝、溶解性总固体、镍、氰化物、苯、甲苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、二甲苯、苯乙烯、锡。其中氰化物、苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、二甲苯、苯乙烯、锡未检出。

在产企业地下水监测点位地下水均为 V 类。DS01 点位定类指标为臭和味、肉眼可见物、浊度、铝；S01 点位定类指标为臭和味、肉眼可见物、铁、浊度；S02 点位定类指标为臭和味、肉眼可见物、浊度。

与前次监测值比对，S01 点位氯化物、铁、耗氧量、浊度较前次监测增长超 30%，氨氮、铝监测值均小于前次监测值；S02 点位氯化物、耗氧量、氨氮、铝较上次监测增长超 30%，溶解性总固体监测值小于前次监测值。

### 2.4.3 土壤隐患排查

1) 企业于 2021 年 11 月编制完成《浙江天驰电子有限公司土壤污染隐患排查报告》。具体排查结果如下：

1、生产车间地面整体防渗防腐，湿区额外设有导流槽收集导流扬撒液体，有专人巡检监督管理生产活动：

2、车间内重点场所及重点设施设备配有防渗漏设施设备，日常巡检和生产活动中目视检查设施设备：

3、化学品仓库与危险废物仓库由专人管理，一般化学品仓库内物料堆放有待规范且缺乏阻隔措施：

4、生产过程中有相关风险管理制度、有事故管理措施，有定期安排员工接受危险废物管理、应急事故响应等内容的培训。

2) 企业于 2024 年 04 月编制完成《浙江天驰电子有限公司土壤污染隐患排查报告》。

通过资料收集、人员访谈，确定重点场所和重点设施设备，排查土壤污染预防设施设备的配备和运行情况，有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况，分析判断是否能有效防止和及时发现有毒有害物质渗漏、流失、扬散。具体排查结果如下：

1、厂房地面整体硬化，部分区域有防腐防渗措施，有专人巡检监督管理生产活动；

2、企业各区域均有日常巡检和生产活动中目视检查设施设备；

3、企业部分管道阀门检查维修不及时，泄漏痕迹未及时清理；

4、化学品仓库与危险废物仓库由专人管理，日常上锁；

5、生产过程中有相关风险管理制度、有事故管理措施，有定期安排员工接受危险废物管理、应急事故响应等内容的培训。

### 第三章 地勘资料

#### 3.1 区域地质

##### 3.1.1 地形地貌

乐清全市地形以低山丘陵为主，占全市面积的 62.14%，平原面积占 21%，海域面积占 16.86%，地势由西北向东南倾斜，依次分布低山、丘陵、平原、浅海滩涂、岛屿，具有五个层次的地貌特征。山脉属雁荡山脉，系括苍山脉之南支，呈东北—西南走向，山体主要由流纹岩和凝灰岩构成。东部和南部大部分为海积平原，间有丘陵，海拔 3.5 米。

乐清经济开发区地质由燕山期各类分容店岩及晚侏罗火山碎屑岩组成，主要岩性有钾长花岗、花岗岩、花岗斑岩和霏细斑岩等，块状，新鲜岩石完整，节理裂隙一般呈闭合状，但岩石抗风化能力弱，风化网状裂隙发育地段有利地下水富集。大门的花岗岩资源丰富，质量好、耐酸、碱度在 98% 以上，开采加工后用于化工、建筑等行业，备受青睐，产品已畅销全国各地。

乐清地基岩性，由基岩和第四纪土层组成，基岩岩性大部分为凝灰岩、流灰岩，主要颁在周围山区和平原中的零星残丘，一般均较坚实，但局部地区风力剧烈。

第四纪土层主要分布在平原地区，岩性基础较强，土壤结构一般分为：（1）耕地、厚度约 30cm，布于地表；（2）人工土，主要分布在市区，厚度约 1m，不能作建筑持力层；（3）淤积质粘土，一般埋深 1.5m；（4）砂类土，厚度一般不大于 10m，仅分布在沿瓯江部分地段，地下水位高，有流砂现象。

根据地震历史资料和国家建委颁布文件，乐清市地震烈度属六度地区。

##### 3.1.2 地层分布及土层性质

企业所在地未开展岩土工程勘察工作。位于企业东北侧，距厂界

约 725 米的乐清市安本铁芯厂与调查地块属于同一地质单元，故引用其地勘报告——《乐清市安本铁芯厂生产及辅助非生产用房新建项目（001 号地块）岩土工程勘察报告》（后文简称“勘察报告”）。



图 3.1.2-1 企业所在地与勘察报告位置关系图

根据勘察报告，勘探深度范围内地基土可划分为 3 个工程地质层、细分为 5 个亚层。从上至下分述如下：

①<sub>0</sub>素填土( $Q_4^3$ ):灰黄色为主，主要由块石、碎石、砂及粘性土组成，为近期回填，土体较松散，材料主要来自山上的矿渣，级配差，未完成自重固结。仅 Z14 孔段分布，层厚 1.90m。

⑨含砾砂粉质粘土(c<sub>l</sub>-d<sub>l</sub>Q):灰黄色，粉质粘土呈可塑，混有砾砂，砾石磨圆度较差，呈棱角状，粒径一般为 0.2~4cm，最大大于 5cm，骨架间为砂粒及粉、粘粒填充，常夹 5%~20%强-中风化碎石、角砾，均匀性较差，为残坡积土，本层属中等压缩性。标准贯入试验实测击数 13.0~16.0 击/30cm，平均击数 14.3 击/30cm。全场分布，顶板埋深为

0.00~1.90m，层顶高程 6.72~15.59m，层厚 1.20~8.30m。

⑩<sub>1</sub> 全风化凝灰岩(J1):灰黄色，原岩结构已基本破坏，风化严重，多为粉质粘土状及粉土状，局部含有砂粒及少量碎石，岩性呈强风化状。土质不均匀，标准贯入试验实测击数 16.0~18.0 击/30cm，平均击数 16.9 击/30cm。全区分布，顶板埋深为 1.20~8.30m，层顶高程 0.45~14.20m，层厚 12.50~18.60m。

⑩<sub>2</sub> 强风化凝灰岩(J2):浅灰色、灰黄色，岩芯较破碎，岩芯多呈碎块状，风化裂隙很发育，裂隙多为铁锰质侵染，硬度较高，敲击不易破碎，外业钻探进尺困难，岩芯采取困难。全区分布，顶板埋深为 18.70~24.80m，层顶高程-3.11~-13.86m，层厚 2.10~6.70m。

⑩<sub>3</sub> 中风化凝灰岩 (J3):灰色、紫灰色，岩石由长石晶屑及石英质玻屑及次生矿物组成，具块状构造。结构面充填氧化物明显，结合程度较好，岩芯较破碎，岩芯多呈短柱状，节长一般为 5-30cm，风化裂隙发育，裂隙多为锰质侵染，硬度高，敲击不易破碎，外业钻探进尺困难。岩石饱和单轴抗压强度为 45.5~127.7MPa，平均值为 94.7MPa，标准值为 83.8MPa，属坚硬岩，岩芯较破碎，岩体基本质量等级为Ⅲ级，顶板埋深为 20.90~29.30m，层顶高程-5.31~-20.26m，揭露层厚为 4.20~5.70m，未揭穿。本次勘察过程中未发现空洞、临空面、破碎岩体或软弱岩层等不良地质现象。

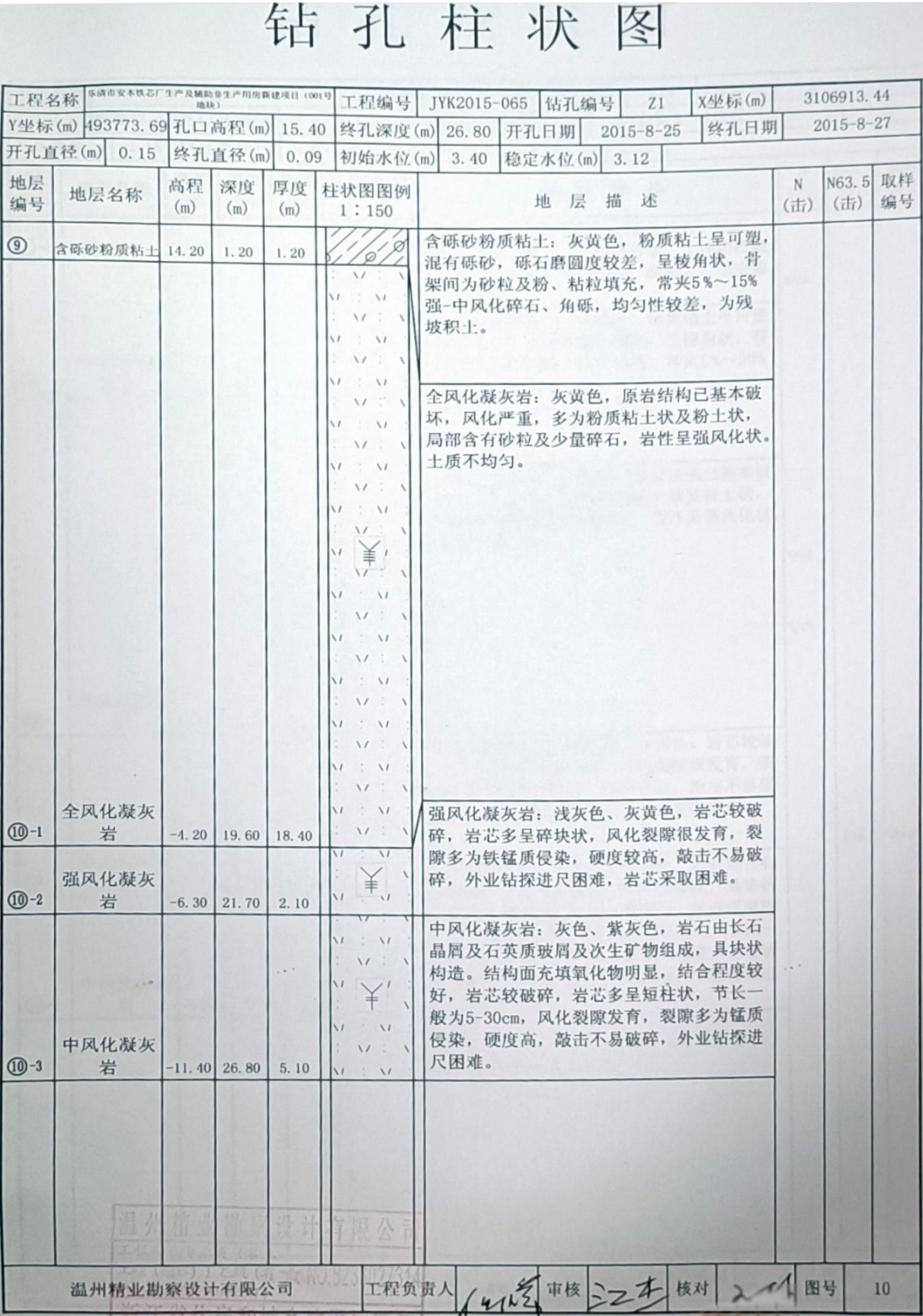


图 3.1.2-2 勘察报告对象所在地及附近区域典型钻孔柱状图

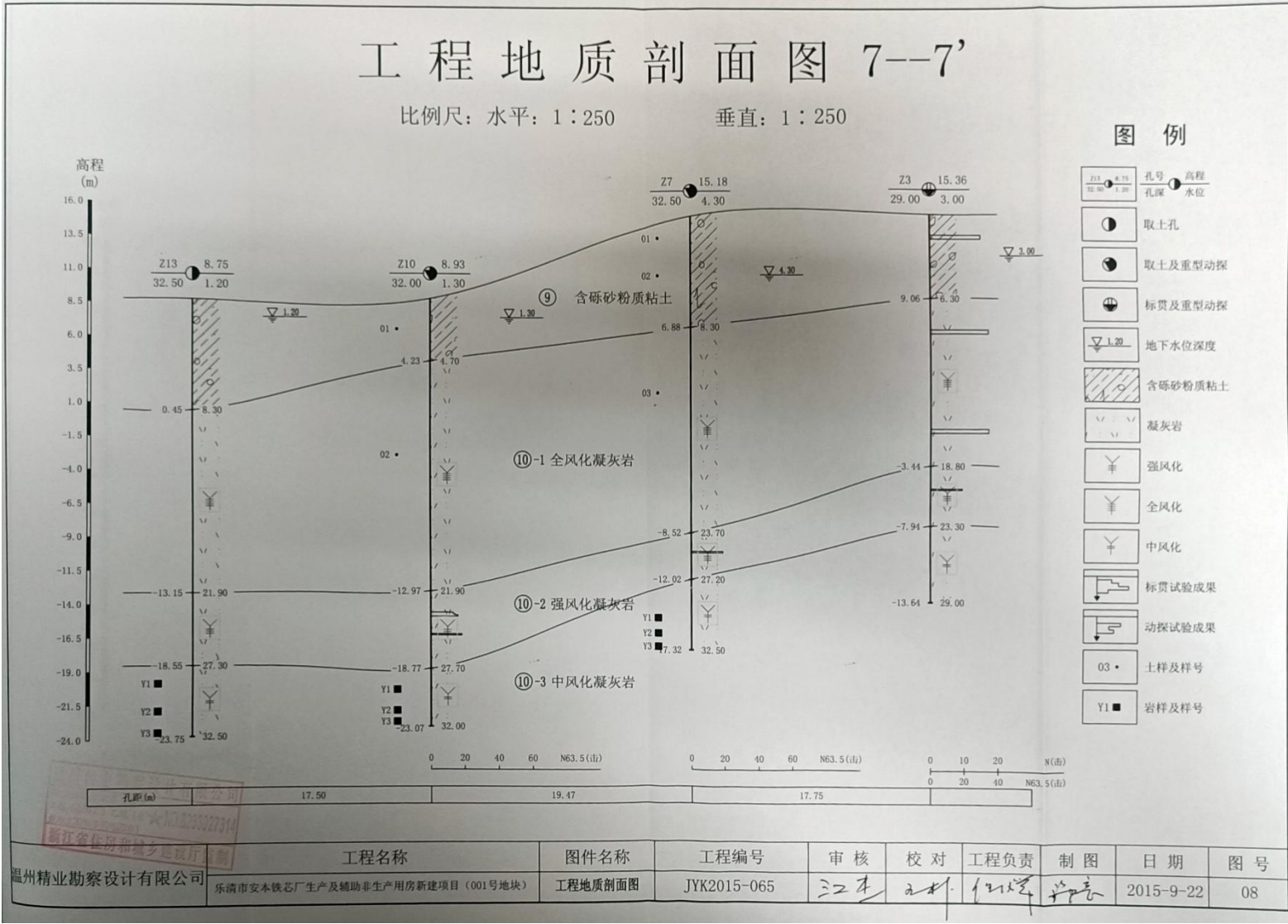


图 3.1.2-3 勘察报告对象所在地及附近区域典型工程地质剖面图

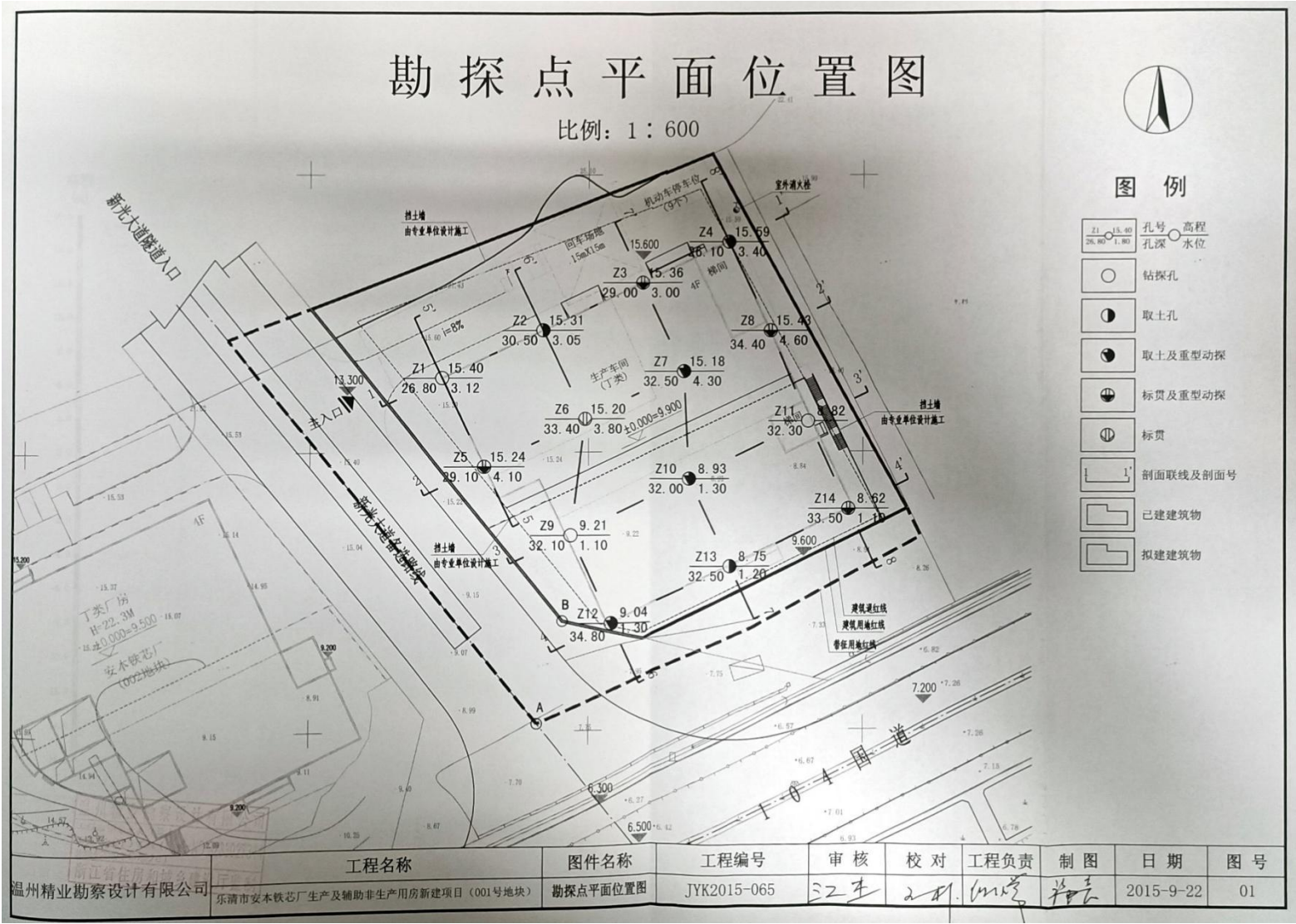


图 3.1.2-4 勘察报告对象所在地及附近区域勘探点平面位置图

## 3.2 区域水文

### 3.2.1 地表水

#### 1、内河

全境多年平均水资源总量为 13.9 亿  $\text{m}^3$ ，其中地表水 12.7 亿  $\text{m}^3$ ，地下水 1.2 亿  $\text{m}^3$ 。境内河流，山溪密布如网，共 1758 条，河道总长约 1034km，径流总量 139149 万  $\text{m}^3$ 。河流大致可分为五个相对独立的水系：一为源于大荆北部山区的大荆水系，二为源于芙蓉西北部山区的清江水系，三为源于虹桥西北部山区的虹桥水系，四为源于原乐成镇北部山区的乐成水系，五为源于城北山区的柳市水系。五片水系自成水网，皆自西北向东南流入乐清湾。

#### 2、乐清湾

乐清湾是大门岛、玉环岛及大陆环抱的半封闭海湾，从湾口到湾顶长约 40km，全湾平均宽度 10km 左右，湾内水深不一，由湾口到湾顶逐渐变浅，平均深度约 10m 左右。

乐清湾是我国强潮海湾之一，平均潮差在 4m 以上，湾内最大潮差可达 8.53m。潮差由湾口到湾顶逐渐增大，平均潮差从湾口至湾顶的江厦增加了近 1m。潮位的变幅较大，极值高潮位可在平均高潮位 2m 以上，极值低潮位可在平均低潮位 1m 以下。

#### 3、瓯江

瓯江是浙江省第二大河，发源于庆元县锅帽尖，流经庆元、龙泉、云和、遂昌、松阳、缙云、丽水、景宁、青田、永嘉、瓯海、温州、乐清等 13 个县（市）至崎头注入东海，全长 388 公里，流域面积达 17958 平方公里。温州市处于瓯江下游，瓯江（温州段）流域面积 4021 平方公里。瓯江源头海拔 1900 多米，进入海滨平原后仅 6 米，上游河床比降大，具有山溪性河流特点。河流下游进入平原，河床宽阔，边滩和沙洲发育，水流分叉。

径流：瓯江流域水量丰富，多年平均流量为 456.6 $\text{m}^3$ /秒，平均年径流量为 144 亿  $\text{m}^3$ ，由于降水量年内、年际间分配不均匀，致使瓯江

年径流量的年际变化较大，如 1975 年径流量为 228.6 亿  $\text{m}^3$ ，而 1979 年径流量只有 65.7 亿  $\text{m}^3$ ，丰枯比达 3.4 倍，多年平均最小日平均流量为  $26.1\text{m}^3/\text{秒}$ ，最枯的 1967 年只有  $10.6\text{m}^3/\text{秒}$ ，而洪峰流量则高达  $23000\text{m}^3/\text{秒}$ （1952 年 7 月 20 日）。1987 年 3 月 30 紧水滩电站建成并发电，该电站为调节水库，电站下泄洪流量不少于  $34\text{m}^3/\text{秒}$ ，使瓯江干流的枯水径流大为增加。

潮流：瓯江下游受潮汐影响，河口呈现喇叭型并有拦门沙，属强潮河口。潮区界位于圩仁，感潮河段长 76 公里，特大潮可达圩仁，一般大潮可达温溪。潮区界以下，温溪至梅岙是以山水为主，称河流段，长 30 公里，平均潮差 3.29~3.38 米，河床偏陡较稳定，潮流影响较小，径流塑造为主；梅岙至龙湾段，河水与潮水相互消长，称为过渡段，长 31 公里，平均潮差 3.38~4.59 米，河床演变的特性同时受陆域和海域来水、来沙条件的控制，河段内边滩交错、心滩、心洲林立，为瓯江河床最不稳定河段；龙湾至黄华河段以潮流为主，称潮流段，长约 15 公里，年平均潮差 4.59 米。过渡段和潮流段流速较大，江心屿断面涨、落潮期平均流速 1.2 米/秒，涨潮量平均 0.7 亿  $\text{m}^3$ ，平均涨潮（流量） $3700\text{m}^3/\text{秒}$ ，灵昆岛南、北江道，涨潮量达 3.7 亿  $\text{m}^3$ ，平均流量  $19600\text{m}^3/\text{秒}$ ，落潮平均流量  $16000\text{m}^3/\text{秒}$ ，涨落潮平均流速 1.0 米/秒，可见温州以下河段对污染物具有较强的稀释自净能力。

### 3.2.2 地下水

勘探深度范围内，在产企业地下水主要为赋存于浅部⑩素填土、⑨含砾砂粉质粘土中的孔隙潜水和下部基岩裂隙水。孔隙潜水运流条件差，水量较小，主要接受大气降水入渗补给，以蒸发方式排泄为主，其变幅一般在 0.50-1.00m 左右，勘察期间测得场地孔隙潜水的初见水位在地表以下 1.30~4.80m，测得浅层潜水稳定水位埋深为 1.10~4.60m，标高为 7.52~12.36m。⑩素填土中的孔隙潜水渗透性较强，⑨含砾砂粉质粘土中的孔隙潜水渗透性较弱，孔隙潜水埋深浅，受大气降水、季节变化的影响较大。下部基岩裂隙水，渗透性较好，钻探过程中有

少量漏浆现象。本场区地处东南沿海，是台风易发区域，台风期间，水量较大，易发生街道、道路浸水现象。

在产企业邻近河道且位于山麓地势较高，同时根据 2023 年地下水点位监测情况，判断所在地与附近区域地下水流向为由峡门山流向乐瑄运河，即由东南流向西北，示意图 3.2.2-1。



图 3.2.2-1 地下水流向示意图

## 第四章 企业生产及污染防治情况

## 4.1 企业生产概况

## 4.1.1 企业原辅材料及储罐与设备清单

企业原辅材料清单见表 4.1-1；主要生产设备见表 4.1-2。

表4.1-1 原辅材料清单

| 序号 | 原辅料    | 年用量（吨/年） | 备注                   |
|----|--------|----------|----------------------|
| 1  | 覆铜板    | 6        | —                    |
| 2  | 油墨     | 3        | 感光防焊油墨（主要成分环氧树脂、DBE） |
| 3  | 硫酸 98% | 30       | —                    |
| 4  | 烧碱     | 15       | —                    |
| 5  | 退锡液    | 60       | 硝酸                   |
| 6  | 纯碱     | 5        | —                    |
| 7  | 铜光剂    | 100      | —                    |
| 8  | 锡光剂    | 40       | 含硫酸镍                 |
| 9  | 除油剂    | 80       | 酸性含硫酸                |
| 10 | 过硫酸钠   | 75       | —                    |
| 11 | 敏化剂    | 80       | —                    |
| 12 | 氧化剂    | 80       | —                    |
| 13 | 聚合剂    | 80       | —                    |
| 14 | 膨松剂    | 80       | —                    |
| 15 | 中和剂    | 80       | —                    |
| 16 | 助焊剂    | 3        | 有机盐、有机酸、聚乙二醇         |
| 17 | 纸垫板    | 6        | —                    |
| 18 | 盐酸 37% | 3        | —                    |
| 19 | 双氧水    | 10000    | —                    |
| 20 | 氰化金钾   | 1.0      | —                    |
| 21 | 硫酸亚锡   | 0.003    | —                    |
| 22 | 氯化镍    | 0.5      | —                    |
| 23 | 硫酸镍    | 0.02     | —                    |
| 24 | 氨基磺酸镍  | 0.25     | —                    |

| 序号 | 原辅料       | 年用量（吨/年） | 备注           |
|----|-----------|----------|--------------|
| 25 | 碱性蚀刻废液    | 0.1      | —            |
| 26 | 氯化铵       | 300      | —            |
| 27 | 液氨        | 6        | —            |
| 28 | 碱性电解促进稳定剂 | 12       | —            |
| 29 | 碱性蚀刻加速保护剂 | 0.11     | —            |
| 30 | 退锡废液      | 0.11     | —            |
| 31 | 硝酸 68%    | 60       | 退锡废液循环系统调配药剂 |
| 32 | 硝酸铁       | 15       | 退锡废液循环系统调配药剂 |
| 33 | 沉降剂       | 7.4      | PAM          |
| 34 | 护铜剂       | 1.06     | 退锡废液循环系统调配药剂 |

表4.1-2 主要生产设备清单

| 序号 | 名称      | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|----|----|----|
| 1  | 开料机     | 台  | 3  | /  |
| 2  | 磨边机     | 台  | 1  | /  |
| 3  | 倒角机     | 台  | 1  | /  |
| 4  | 去毛刺机    | 台  | 1  | /  |
| 5  | 数控钻孔机   | 台  | 10 | /  |
| 6  | 打销钉机    | 台  | 1  | /  |
| 7  | 数控铣床    | 台  | 10 | /  |
| 8  | 拉线机     | 台  | 2  | /  |
| 9  | 冲床      | 台  | 1  | /  |
| 10 | 成品清洗机   | 台  | 1  | /  |
| 11 | 喷锡机     | 台  | 2  | /  |
| 12 | 喷锡券后处理机 | 台  | 2  | /  |
| 13 | 烘箱      | 台  | 6  | /  |
| 14 | 丝印机     | 台  | 8  | /  |
| 15 | LED 曝光机 | 台  | 4  | /  |
| 16 | 显影机     | 台  | 2  | /  |
| 17 | 导电膜线    | 台  | 1  | /  |
| 18 | 刷光机     | 台  | 2  | /  |

| 序号 | 名称                   |         | 单位 | 数量 | 备注             |
|----|----------------------|---------|----|----|----------------|
| 19 | 图形电镀线                |         | 台  | 1  | /              |
| 20 | 退膜机                  |         | 台  | 1  | /              |
| 21 | 蚀刻机                  |         | 台  | 1  | /              |
| 22 | 退锡机                  |         | 台  | 1  | /              |
| 23 | 金手指电镀线               |         | 台  | 1  | /              |
| 24 | 光学自动检测仪              |         | 台  | 2  | /              |
| 25 | 测试机                  |         | 台  | 3  | /              |
| 26 | 碱性蚀刻<br>液铜回收<br>处理设备 | 循环槽     | 个  | 7  | /              |
| 27 |                      | 电解槽     | 个  | 1  | /              |
| 28 |                      | 再生液储存桶  | 个  | 1  | /              |
| 29 |                      | 再生液调配桶  | 个  | 1  | /              |
| 30 | 退锡废液<br>循环再生<br>设备   | 废液暂存桶   | 套  | 1  | 容积 5t          |
| 31 |                      | 废液暂存桶   | 个  | 1  | φ1600*2150     |
| 32 |                      | 废液反应桶   | 个  | 1  | φ1600*2150     |
| 33 |                      | 子液调配桶   | 个  | 1  | 容积 5t          |
| 34 |                      | 退锡子液桶   | 个  | 1  | 3995*1270*1270 |
| 35 |                      | 压滤机     | 个  | 1  | /              |
| 36 |                      | 退锡自动添加器 | 个  | 1  | /              |
| 37 |                      | 泵       | 个  | 4  | /              |
| 38 |                      | 电柜      | 套  | 1  | /              |
| 39 |                      | 滤布      | 套  | 1  | φ1600*2150     |

#### 4.1.2 生产工艺

在产企业主要产品为单、双面板，线路板工艺为喷锡板、化金板、防氧化板等，主要生产工艺流程图如下：

单面板生产工艺流程：

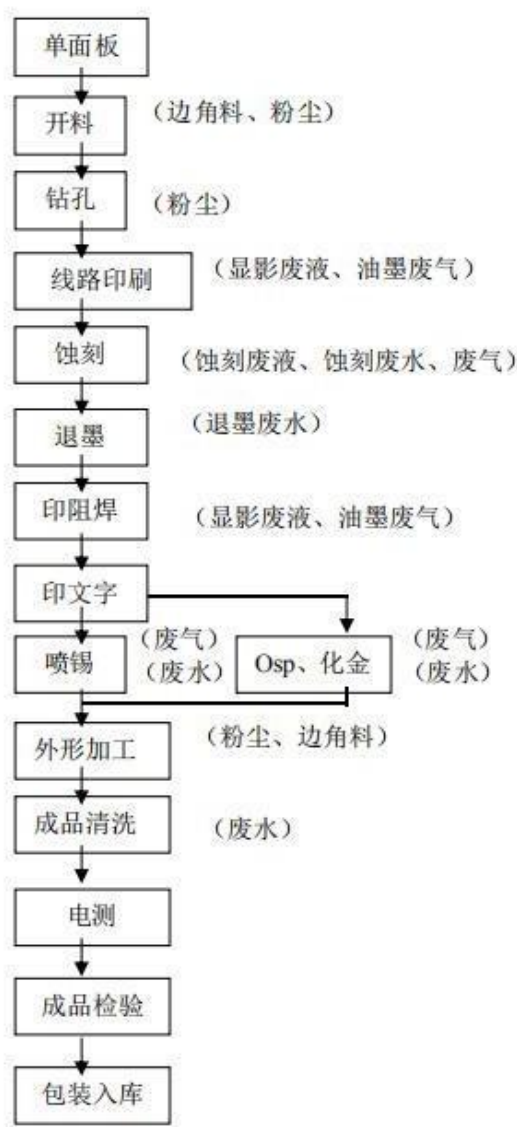


图4.1-1 单面板生产工艺流程图

双面板生产工艺:



图4.1-2 双面板生产工艺流程图

流程说明:

- (1) 开料: 铜箔基板裁成适合加工生产的尺寸大小。
- (2) 钻孔: 将裁好的铜箔基板以钻孔机钻出层间电路的导通孔及焊接零件固定孔, 整个钻孔过程均以电脑控制。
- (3) 印刷线路 (只用于单面板):  
电脑制作胶片, 按不同生产工艺要求进行曝光, 然后将胶片覆于

网版上，以丝网印刷方式涂上一层油墨，油墨由未曝光部分渗透从而达到印刷目的，之后烘干当作蚀刻阻剂。线路板上被油墨覆盖的区域在后续铜蚀工序中被保留下来。

其中导电膜线：主要作用为清洁板面氧化物、孔内杂物，使孔内产生电荷，再经过氧化和催化处理后使产品孔内形成一层高分子导电膜。具体工艺包括磨板、敏化、氧化、催化、磨板、水洗烘干等工序：

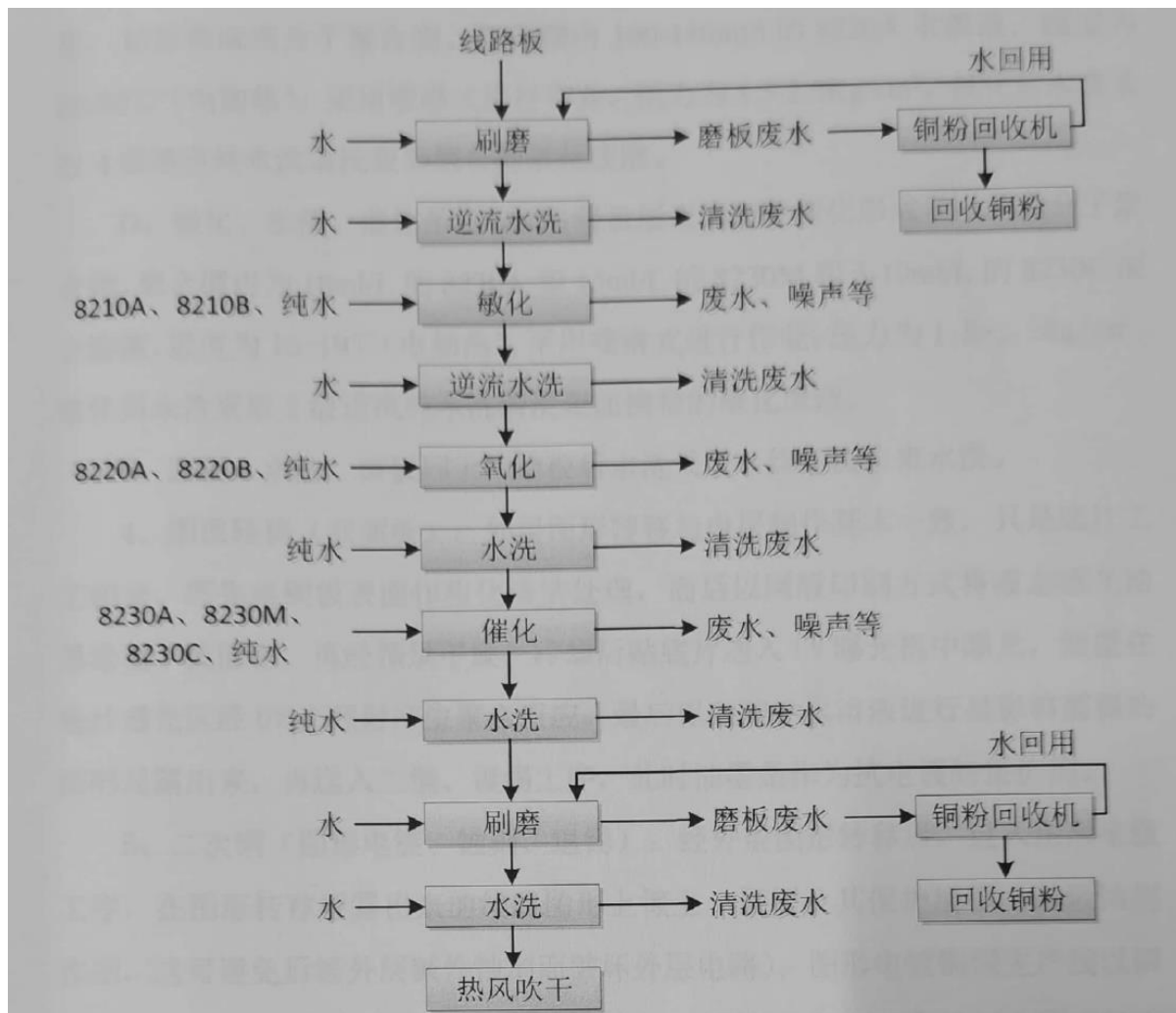


图4.1-3 在产企业导电膜线生产工艺流程

I、磨板、水洗。磨板是采用物理方法对基板进行磨刷，以去除基板上的污物、增加板面的粗糙度。磨板过程采用自来水，刷磨过程产生的磨板废水（主要污染物为SS（铜屑）等），浓度较低，经铜粉过滤器回收后直接回用于磨板工序。磨板后水洗采取3级逆流自来水洗和连续自来水洗。

II、敏化、水洗。敏化用碱性有机溶剂进一步去除基板通孔及表面上的污物、指纹。敏化槽内采用25-40ml/L的8210A和8-15ml/L的8210B混合水溶液，温度为48-52℃（电加热），采用喷淋式进行作业，压力为1.5-2.5kg/cm<sup>2</sup>。主要清洁PCB，提高PCB孔壁的活性，包括树脂、玻纤及基材的填充料等，使孔壁带负电荷使其更易于与后续的氧化液反应。敏化后水洗采取3级逆流自来水水洗清洗表面携带的敏化废液。

III、氧化、水洗。氧化是通过氧化处理在表面形成薄的、致密的MnO<sub>2</sub>覆盖层，初步形成高分子聚合物。氧化槽内100-140ml/L的8220A水溶液，温度为86-90℃（电加热），采用喷淋式进行作业，压力为1.5-2.5kg/cm<sup>2</sup>。氧化后水洗采取4级逆流纯水洗清洗表面携带的氧化废液。

IV、催化、水洗。催化是将MnO<sub>2</sub>覆盖层表面酸化催化形成导电的高分子聚合物。聚合槽内为18ml/L的8230A和45ml/L的8230M和3-10ml/L的8230C混合溶液，温度为15-19℃（电加热），采用喷淋式进行作业，压力为1.5-2.5kg/cm<sup>2</sup>。催化后水洗采取2级逆流纯水洗清洗表面携带的催化废液。

V、磨板、水洗。磨板同上，磨板后水洗采取3级逆流自来水洗。

#### （4）图像转移（双面板）：

外层图形转移与内层制作基本一致，只是底片工艺相反。即先将铜板表面作粗化清洁处理，而后以网版印刷方式将液态感光油墨涂覆于板面上，再经预烘干燥，冷却后贴底片送入UV曝光机中曝光，油墨在底片透光区经UV光照射产生聚合反应。最后以碳酸钠水溶液进行显影将需要的图形显露出来，再送入二铜、镀锡工序，此时油墨是作为抗电镀的保护剂。

#### （5）二次铜（图形电镀、蚀刻、退锡）：

经外层图形转移后，进入图形电镀工序，在图形转移裸露出来的线路图形上镀上一层铜及其保护层锡（起阻蚀剂作用，这可避免后续

外层碱性蚀刻而破坏外层电路)。图形电镀铜锡生产线以磷铜球作为阳极， $\text{CuSO}_4$ 和 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 作为电解液，对图形转移工序在板材上形成的印制线路进行铜层加厚。镀铜之后镀锡（该区域的锡在稍后的蚀铜步骤中将被保留下来当作蚀刻阻剂）或镍、金，去膜后以氨水、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 混合液将裸露出来的铜箔去除，形成线路，最后再以锡剥除剂将锡剥除。其中图形电镀工艺包括除油、微蚀、酸洗、镀铜、酸洗、镀锡等工序：



图4.1-4 在产企业图形电镀工艺流程

I、除油、水洗。除油采用酸性除油剂来处理清除板面油污，去除线路铜面上的氧化物等，增加图形电镀铜附着力。除油槽内内溶液成分除油剂6-10%，温度为30-40℃（电加热），采用浸泡式进行作业。

除油后水洗采用2级逆流自来水洗清洗表面携带的除油废液。

II、微蚀、水洗。微蚀去除线路铜面上的氧化物的同时咬蚀铜面使线路上之铜粗糙，易于电镀。微蚀槽内为70-90g/L的过硫酸钠和30-50ml/L的硫酸混合水溶液，温度为20-30℃（电加热），采用浸泡法进行作业，主要粗化表面。微蚀后水洗采用2级逆流自来水洗清洗表面携带的微蚀废液。

III、预浸酸。预浸槽内为9%-11%的硫酸混合水溶液，温度为常温，采用浸泡法进行作业，主要预处理板面的水液。预浸酸后直接进入镀铜槽。

IV、镀铜、水洗。镀铜槽内为180-220g/L的硫酸、60-80g/L的硫酸铜、40-80ppm的氯离子、10-20ml/L的光泽剂混合水溶液，温度为22-28℃（电加热），采用浸泡法进行作业，根据厚度要求控制电镀时间。镀铜后水洗采用2级逆流清水洗清洗表面携带的镀铜废液。

V、预浸酸。预浸槽内为9%-11%的硫酸混合水溶液，温度为常温，采用浸泡法进行作业，主要预处理板面的水液，保护锡槽。预浸酸后直接进入镀槽镀锡。

VI、镀锡、水洗。镀锡槽内为170-220g/L的硫酸、25-35g/L硫酸亚锡和13-20ml/L的锡光剂混合水溶液，温度为15-25℃（电加热），采用浸泡法进行作业，在需要的线路图形上镀上一层金属锡，保护线路图形。镀锡后水洗采用2级逆流自来水洗清洗表面携带的镀锡废液。

VII、退挂、水洗。退挂槽内为300-500ml/L的电解退挂溶液，温度为常温，采用浸泡法进行作业，主要处理夹具上的金属。退挂后清洗采取2级逆流自来水洗清洗表面携带的废液。

#### （6）退膜、蚀刻、退锡：

在产企业蚀刻车间设退膜蚀刻退锡蚀刻线1条，退膜蚀刻退锡蚀刻线退膜段先把板面的油墨通过液碱加温去除，再经过蚀刻段蚀刻液把露铜的板面蚀刻掉，后经过退锡段退锡水把保留在板面上的镀锡层去掉最终露出图形线路，退膜蚀刻退锡蚀刻线工艺流程详见图4.1-5。

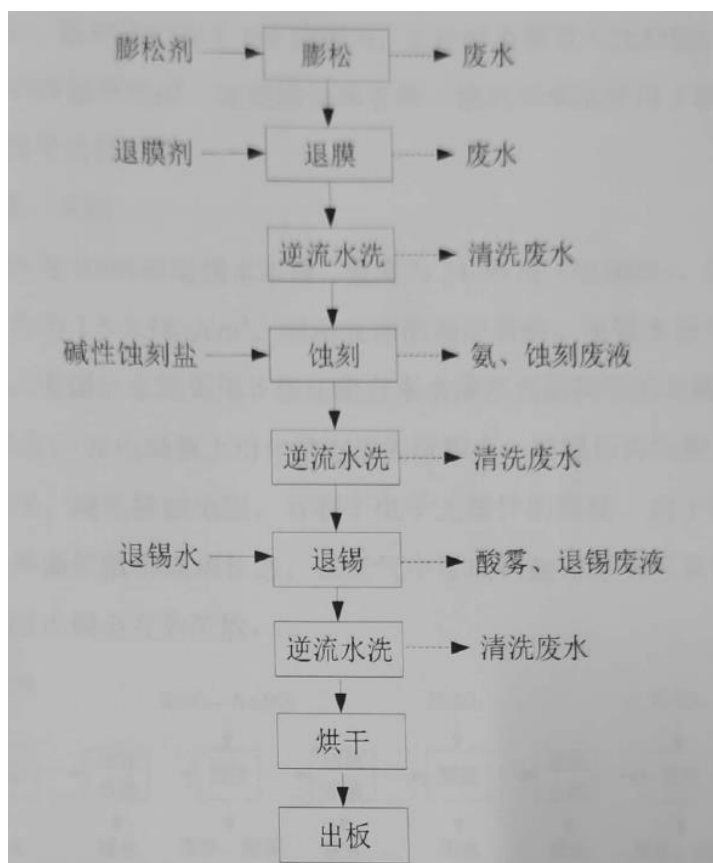
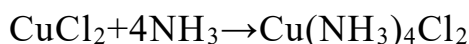


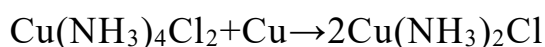
图4.1-5 在产企业退膜蚀刻退锡蚀刻线工艺流程

双面板经图形电镀工艺后采用碱性蚀刻工艺，碱性蚀刻液的主要成分为 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{NH}_3$ 。碱性蚀刻过程如下：

在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



板面上的铜被 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子氧化，其蚀刻反应如下：



所生产的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 为 $\text{Cu}^+$ 的络离子，不具有蚀刻能力，在有过量 $\text{NH}_3$ 和 $\text{Cl}^-$ 的情况下，能很快地被空气中的 $\text{O}_2$ 所氧化，生产具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子，其再生反应如下：



I、膨松。膨松槽内为12%-20%的膨松剂水溶液，温度为49-52℃（电加热），采用喷淋式进行作业，压力为1.5-2.5 $\text{kg}/\text{cm}^2$ 。主要将板面的干、湿膜通过退膜液进行膨松，方便后续退膜。

II、退膜、水洗。退膜槽内为2%-6%退膜剂水溶液，温度为49-52℃

（电加热），采用喷淋式进行作业，压力为 $1.5-2.5\text{kg/cm}^2$ 。主要将板面的干、湿膜通过退膜液溶解掉，露出下面的铜面。退膜后采用4级逆流自来水洗和连续自来水洗去除表面携带的NaOH残液。

III、蚀刻、水洗。蚀刻槽内为100%的蚀刻盐溶液，温度为 $48-52^\circ\text{C}$ （电加热），采用喷淋式进行作业，压力为 $1.5-2.5\text{kg/cm}^2$ 。主要将板面的多余的铜面腐蚀掉，得到客户所需要的线路。蚀刻槽槽液成分为氯化铵和氨水混合液，外购已配好的蚀刻液，不在厂内配制，蚀刻液贮存于PP储罐内，工作时由泵引入蚀刻机内，蚀刻机密封设计。蚀刻液循环使用，定期添加和更换。蚀刻后水洗采用3级逆流自来水洗去除表面携带的蚀刻液。

IV、退锡、水洗。退锡槽内为100%的退锡水溶液，温度为 $24-30^\circ\text{C}$ （电加热），采用喷淋式进行作业，压力为 $1.5-2.5\text{kg/cm}^2$ 。线路表面的锡层剥除。退锡水循环使用，定期添加和更换。退锡后水洗采用4级逆流自来水清洗表面携带的退锡废液。

#### （7）化镍金：

当前在产企业已停止化镍金工艺的生产使用。

在电路板上用化学方法先沉积上一层镍后再沉积一层金，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散，具体工序详见图4.1-6。

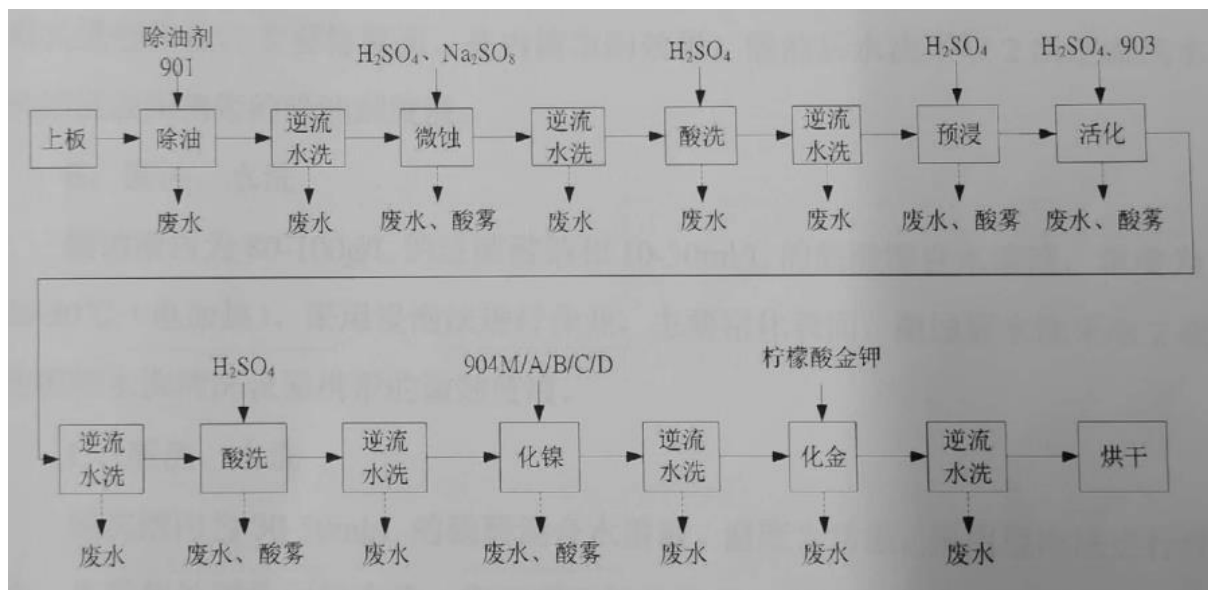
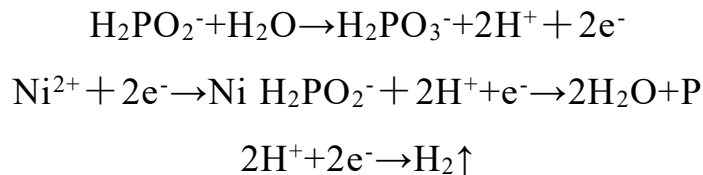


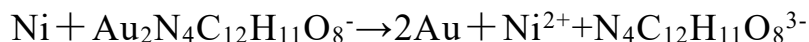
图4.1-6 在产企业沉镍金工艺流程

化学镀镍原理：在以次磷酸钠为还原剂的化学镀镍溶液中，次磷酸根离子 $\text{H}_2\text{PO}_2^-$ 在有催化剂（如Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。

反应式如下：



化学镀金原理：化学镀金又称浸金、置换金。它直接沉积在化学镀镍的基体上。其机理应为置换反应：



化学镀金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接二级漂洗槽，回收槽液通过配套的电解回收金装置回收其中的贵金属金，槽液再循环回用于回收槽，后续两级漂洗水槽设有树脂回收机，回收其中的贵金属后再排入废水收集池进行处理。

化金处理工序：

I、除油、水洗。除油槽内为80-120ml/L的901水溶液，温度为50-60℃（电加热），采用浸泡式进行作业，主要将板面、孔内清洁

的效果。除油后水洗采取2级逆流纯水洗清洗表面携带的除油剂废液。

II、微蚀、水洗。微蚀槽内为80-100g/L的过硫酸钠和10-30ml/L的硫酸混合水溶液，温度为26-30℃（电加热），采用浸泡法进行作业，主要粗化表面。微蚀后水洗采取2级逆流纯水洗清洗表面携带的微蚀废液。

III、酸洗、水洗。酸洗槽内为30-50ml/L的硫酸混合水溶液，温度为常温，采用浸泡法进行作业，主要预处理板面的水液，保证铜面的洁净度。酸洗后水洗采取2级逆流纯水洗清洗表面携带的微蚀废液。

IV、浸酸、水洗。后浸酸槽内为15-25ml/L的硫酸混合水溶液，温度为常温，采用浸泡法进行作业，浸洗表面残留的活化废液，保护镍槽。浸酸后水洗采取2级逆流纯水洗清洗表面携带的硫酸废液。

V、化镍、水洗。化镍槽内为50ml/L的904A、100ml/L的904M、5ml/L的904D混合水溶液，温度为79-85℃（电加热），采用浸泡法进行作业，主要在裸露的铜面和孔里面沉积一层磷镍合金。化镍后水洗采取2级逆流纯水洗清洗表面携带的化镍废液。

VI、化金、水洗。化金槽内为150ml/L的905R、0.4-1.0g/L的金混合水溶液，温度为85-92℃（电加热），采用浸泡法进行作业，主要在化上镍的焊盘和孔内沉积一层金，保护镍层不被氧化。化金后水洗采取3级逆流纯水洗表面携带的化金废液。

化金后处理：采取4级逆流纯水洗（含超声波清洗）。

防氧化（OSP）：成品线路板在存放时，如果板面是裸铜层的话，铜表面和空气中的碳酸等酸气发生化学反应而会产生氧化，从而影响焊接的效果，采用浸涂的方式，在裸铜的表面上形成一层有机的保护层，同时该保护层在焊接的过程中会产生分解，不会残留在焊接的接点上面。防氧化工艺流程见图4.1-7。

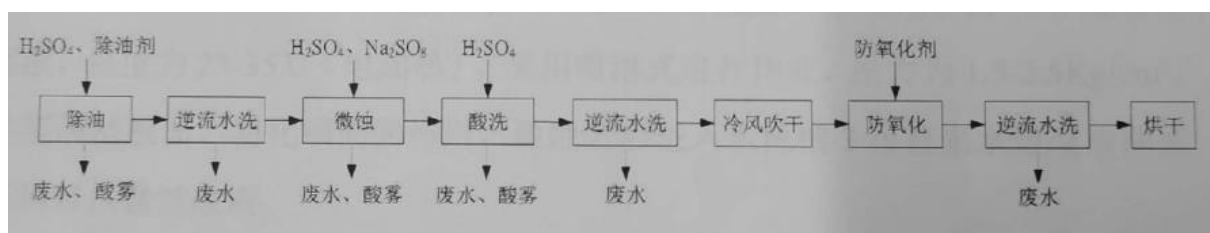


图4.1-7 在产企业防氧化工艺流程

I、除油、水洗。除油槽内为4-6%的硫酸和少量除油剂水溶液，温度为20-35℃(电加热)，采用喷压式进行作业，压力为1.0-2.5kg/cm<sup>2</sup>，主要将板面、孔内清洁的效果。除油后水洗采用2级逆流纯水洗。

II、微蚀。微蚀槽内为30-70g/L的过硫酸钠和20-50ml/L的硫酸混合水溶液，温度为25-35℃（电加热），采用喷压法进行作业，压力为1.0-2.5kg/cm<sup>2</sup>，主要粗化表面。

III、酸洗、水洗。酸洗槽内为3-5%的硫酸混合水溶液，温度为常温，采用喷压法进行作业，压力为1.0-2.5kg/cm<sup>2</sup>，主要清洗表面的微蚀溶液。酸洗后水洗采用2级逆流纯水洗。

IV、防氧化、水洗。防氧化槽内为100%的防氧化溶液，温度为25-35℃（电加热），采用喷压法进行作业，压力为1.0-2.5kg/cm<sup>2</sup>，主要在干净的铜面上形成一层防氧化膜，保证铜面不被氧化，为线路板的焊接提供可靠的保障。防氧化后水洗采用2级逆流纯水洗。

棕化：为了增加铜箔在压合时和P片有良好的结合力，采用化学反应将铜箔表面的铜层结构晶体粗化，粗化后表面呈棕红色。棕化工艺流程见图4.1-8。

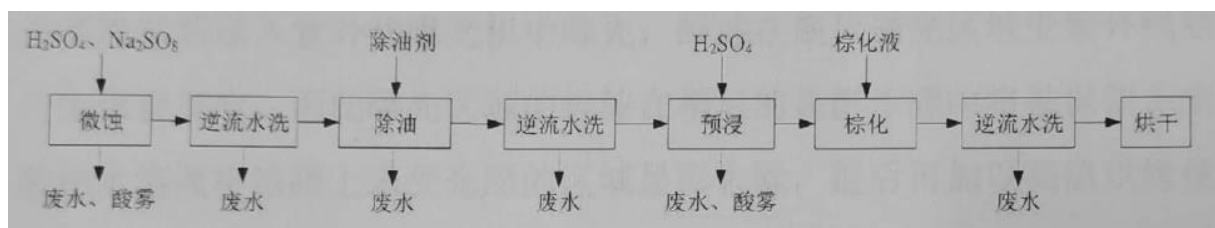


图4.1-8 在产企业棕化工艺流程

I、微蚀、水洗。微蚀槽内为30-50ml/L的硫酸和60-80g/L的NPS混合水溶液，温度为25-35℃（电加热），采用喷淋式进行作业，压力

为 $1.5-2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。主要清洁板面、粗化铜面的作用。微蚀之后进入水洗槽2级自来水逆流清洗表面携带的微蚀废液。

II、除油、水洗。除油槽内为8%-12%的除油剂水溶液，温度为 $30-40^{\circ}\text{C}$ （电加热），采用喷淋式进行作业，压力为 $1.5-2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ，主要清洗板面油污。除油之后进入水洗槽2级自来水逆流清洗表面携带的除油废液。

III、预浸。预浸槽内为5%-10%的硫酸混合溶液，温度常温，采用喷淋式进行作业，压力为 $1.5-2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。主要保护棕化缸的作用。

IV、棕化、水洗。棕化槽内为100%的棕化液水溶液，温度为 $50-60^{\circ}\text{C}$ （电加热），采用喷淋式进行作业，压力为 $1.5-2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 。主要在表面沉积一层棕化膜，是芯板和PP结合良好。棕化之后进入水洗槽3级自来水逆流清洗表面携带的棕化废液。

去毛刺：在机械钻孔之后，线路板板面由于钻孔的孔边铜箔残留，会影响之后线路板制作的工艺，所以贯用的方法是采用机械研磨的方法将孔边铜箔残留去除，叫去毛刺。

#### （8）印阻焊层：

外层线路完成后需再披覆绝缘的树脂层来保护线路避免氧化及焊接短路。涂装前通常需先用刷磨、微蚀等方法将线路板铜面做适当的粗化清洁处理，而后以网版印刷的方式将液态感光绿漆涂覆于板面上，再预烘干燥，待其冷却后送入紫外线曝光机中曝光，绿漆在底片透光区域受紫外线照射后会产生聚合反应，因此曝光区域的绿漆在稍后的显影步骤中将被保留下来，以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除，最后再加以高温烘烤使绿漆中的树脂完全硬化。

#### （9）喷锡：

将印刷制板浸入熔融的焊料中，再通过热风将印刷板的表面及孔内的多余焊料吹掉，从而得到一个平滑、均匀而又光亮的焊料涂覆层。喷锡工艺流程见图4.1-9：

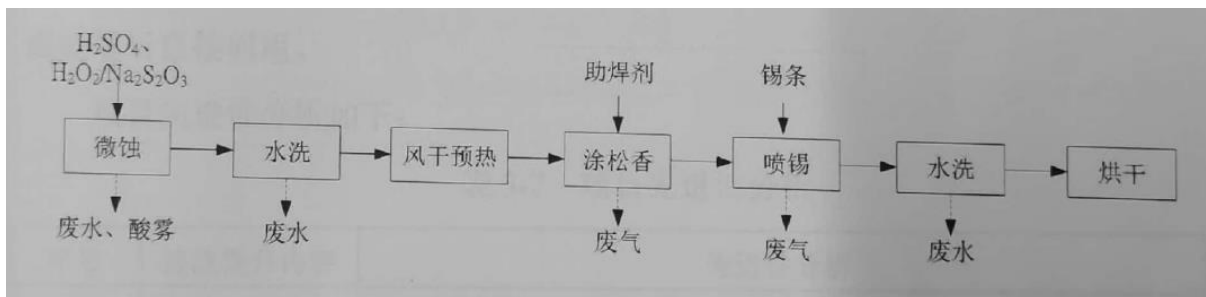


图4.1-9 在产企业喷锡工艺流程

I、微蚀、水洗。微蚀槽内采用80-120g/L的过硫酸钠和2-4%的硫酸混合水溶液，温度为25-35℃，采用喷淋式进行作业，压力为0.7-1.2kg/cm<sup>2</sup>。主要将板面、孔内的氧化处理掉，铜面微粗化处理。微蚀后水洗采用2级逆流自来水洗。

II、涂松香。松香槽内为100%的助焊剂，温度为常温，采用喷淋式进行作业。主要将板面、孔内涂上一层助焊剂。

III、喷锡、水洗。将线路板浸入锡溶液（250℃）3-8秒提出用温度250℃的热风吹干（热风整平）。喷锡后水洗采用3级逆流自来水洗。

#### （11）文字印刷：

将客户所需的文字、商标或零件标号以网版印刷的方式印在板面上，再用热烘的方式让文字漆硬化。

#### （12）接点加工：

防焊漆覆盖了大部分的线路铜面，仅露出供零件焊接、电性测试及线路板插接用的终端接点。该端点需另加适当保护层，以避免在长期使用中端点产生氧化物，影响电路稳定性及造成安全顾虑，本工序主要是喷锡化金、防氧化。

#### （13）成型切割：

将线路板以成型机切割成客户需求的外型尺寸。

#### （14）终检包装：

在包装前对线路板进行最后的电性导通、阻抗测试及焊锡性、热冲击耐受性试验，最后再用真空袋封装出货。

### 4.1.3 在产企业三废产生及处置情况

#### 1) 废水

在产企业的废水处理采取物化+生化的方法，设计每日处理水量为150t。

工艺流程说明：

##### (1) 生活废水

生活废水纳入有机废水中处理。

##### (2) 生产废水

I、有机废水、酸性废水处理工艺。PCB有机清洗水COD主要来自退膜（去油黑）、显影、洗网板废水等，其COD约1600mg/L。酸洗废水pH约1.65、COD约186mg/L、Cu约179mg/L。

根据目前线路板企业废水处理工艺，生物法是最基本的去除有机物的方法，同时也是最为经济的方法。采用厌氧（酸化水解）和好氧（接触氧化）生物处理方法。将显影、去油墨等高浓度废水进行厌氧处理，将大分子、难降解有机物分解成小分子、易生化的有机物，提高其可生化性，以利于后续好氧处理。

有机废水和酸性废水经酸析处理后进入调节池均匀水质、调节pH值，投加碱，将废水中的重金属铜、锡、镍变成金属的氢氧化物沉淀，在混凝剂帮助下进行固液分离，清液混凝反应后进入沉淀池处理，上清液进入酸化水解池和好氧池。

II、综合清洗水处理工艺。综合废水pH约1.87，Cu40.2mg/L，通过投加碱，生成氢氧化铜、氢氧化锡沉淀物，同时投加混凝剂和助凝剂，混凝沉淀过滤去除重金属离子，使得重金属稳定达标。

##### (3) 蚀刻液再生工艺

将废碱性蚀刻液循环再利用，以其为原料，通过电解的方式提铜，提铜后的蚀刻液添加化学试剂调整成分后回用于蚀刻工序。

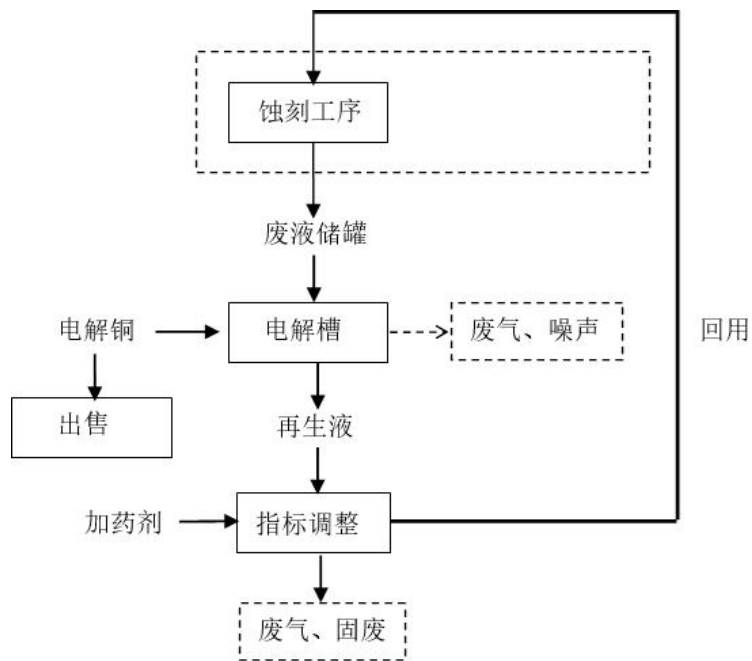


图 4.1-10 蚀刻液再生系统工艺流程图

（4）退锡废液循环再生系统工艺流程

将废碱性蚀刻液循环再利用，以其为原料，通过电解的方式提铜，提铜后的蚀刻液添加化学试剂调整成分后回用于蚀刻工序。

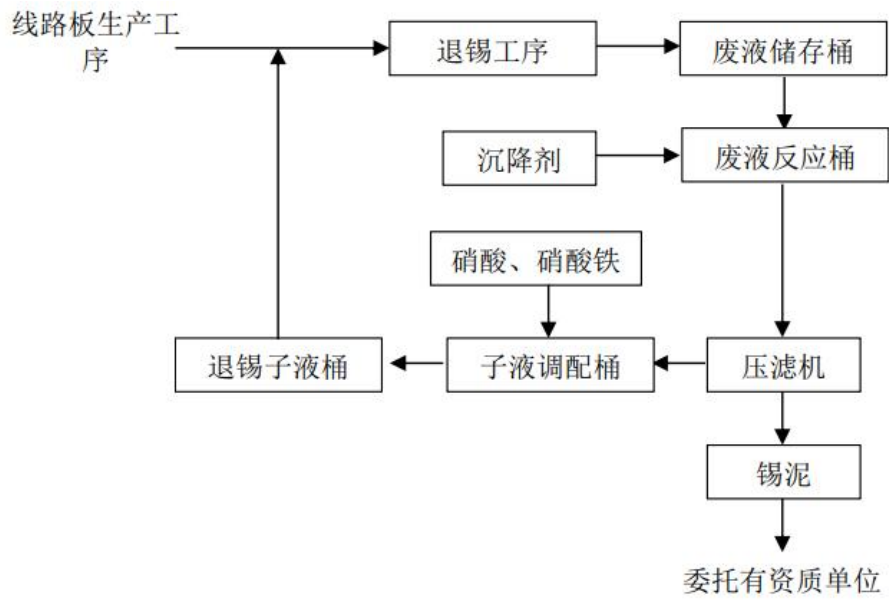
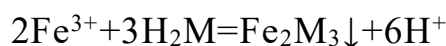
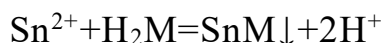
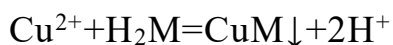


图 4.1-11 退锡废液循环再生系统工艺流程图

工艺说明：

退锡废液循环再生回用是往经收集设施收集的退锡废液中加入沉

降剂（主要成分为 PAM），使废液中的金属离子以沉淀物的形式存在，将经过处理的废液通过压滤机使金属沉淀和滤液进行分离，金属沉淀可外售，而滤液则进入子液调配桶添加硝酸、硝酸铁等药剂进行调配，将调配好的滤液回用于退锡工序，此时的滤液被称为再生子液，通过退锡自动添加器自动添加返回至退锡生产线使用。沉淀原理如下：



## 2) 废气

喷锡机上方集气经布袋除尘后经 4#含尘废气排气筒排放。导电胶线、图形电镀槽边集气至 1#酸性废气净化塔处理后排放。退膜机、蚀刻机、退锡、刷磨、蚀刻液循环再利用系统槽边或上方集气，密封集气至 2#碱性废气净化塔处理后排放。固化烘箱、文字印刷、洗网板、油墨废气烘箱密封、印刷、洗网板车间密封，车间采用机械通风，有机废气抽风至低温等离子+活性炭吸附处理后经 3#排气筒顶楼排放。钻孔、下料采用布袋除尘系统处理，袋式除尘处理后排放，部分无组织排放。蚀刻废液再生系统废气经收集后引至楼顶，汇入原有碱性废气收集管道，经水喷淋吸收塔（添加硫酸）处理后排放。退锡废液循环再利用系统废气在退锡药水桶设集气管道，收集后引至楼顶，汇入企业原有酸性废气喷淋吸收塔（添加氢氧化钠）处理后排放，排放高度 20m。

## 3) 固废

生活垃圾环卫清运。

废线路板及边角料、粉尘收集后委托乐清市腾达废旧金属回收有限公司综合利用。

含锡污泥委托浙江汇金环保科技有限公司处理，含铜污泥委托兰溪自立环保科技有限公司处理，废活性炭、废油墨、废过滤棉芯、废包装材料委托温州臻盛环保科技服务有限公司。

## 4) 三废调查小结

根据前文调查情况分析，企业三废产生及处置情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 三废产生及处置情况统计表

| 污染物类别 | 污染源                | 主要污染因子                               | 处理工艺，处置方式                                                  |
|-------|--------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 废气    | 喷锡机                | 含锡粉尘、含铅粉尘                            | 袋式除尘后排放                                                    |
|       | 导电膜线               | 氨                                    | 氨经酸碱喷淋洗涤吸收后排放                                              |
|       | 退膜机、蚀刻机、退锡、刷磨      | 氨、氮氧化物                               | 槽边或上方集气，蚀刻机密封集气，经酸碱喷淋洗涤吸收后排放                               |
|       | 二铜线                | 硫酸雾、氯化氢、氮氧化物                         | 烘箱及印刷、洗网车间密封，车间采用机械通风，有机废气抽风至低温等离子+活性炭吸附后排放                |
|       | 固化烘箱、文字印刷、洗网板、油墨废气 | 挥发性有机物、苯系物                           | 袋式除尘处理后排放，部分无组织排放                                          |
|       | 钻孔和 V-CUT 过程       | 粉尘                                   | 袋式除尘后排放                                                    |
|       | 蚀刻废液再生系统           | 氨                                    | 经收集后引至楼顶，汇入原有碱性废气收集管道，经水喷淋吸收塔（添加硫酸）处理后排放                   |
|       | 退锡废液循环再生系统         | 氮氧化物                                 | 在退锡药水桶设集气管道，收集后引至楼顶，汇入企业原有酸性废气喷淋吸收塔（添加氢氧化钠）处理后排放，排放高度 20m。 |
| 废水    | 含镍废水               | Ni                                   | 经物化+生化统一处理后排放                                              |
|       | 含铅废水               | Pb                                   |                                                            |
|       | 综合废水               | Cu、Zn、NH <sub>3</sub> -N、氟化物、氰化物、石油类 |                                                            |
|       | 蚀刻废水               | COD、NH <sub>3</sub> -N、Cu、           |                                                            |

| 污染物类别 | 污染源                                     | 主要污染因子                                 | 处理工艺，处置方式               |
|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
|       |                                         | pH                                     |                         |
|       | 退膜水、湿显影液、液显影液                           | Cu、Sn、COD、NH <sub>3</sub> -N、pH、石油类    |                         |
|       | 喷锡前处理水、喷锡清洗水、退膜清洗水、湿显影液清洗水、液显影液清洗水、生活污水 | pH、NH <sub>3</sub> -N、Sn、Cu、pH、COD、石油类 |                         |
|       |                                         |                                        |                         |
| 固体废物  | 生产过程                                    | 废线路板及边角料、粉尘                            | 委托乐清市腾达废旧金属回收有限公司回收综合利用 |
|       |                                         | 废活性炭                                   | 委托温州臻盛环保科技服务有限公司处理      |
|       |                                         | 废油墨                                    |                         |
|       |                                         | 废过滤棉芯                                  |                         |
|       |                                         | 废包装材料                                  |                         |
|       | 生产废水处理                                  | 含铜污泥                                   | 委托兰溪自立环保科技有限公司处置        |
|       |                                         | 含锡污泥                                   | 浙江金汇环保科技有限公司处理          |
|       | 办公、员工生活                                 | 生活垃圾                                   | 环卫清运                    |

#### 4.1.4 总平面布置

厂区内设员工生活及办公楼一幢、污水处理站一座、生产楼两幢、危废仓库两间、危化品仓库一间。企业现状厂内布置情况见图4.1-12。

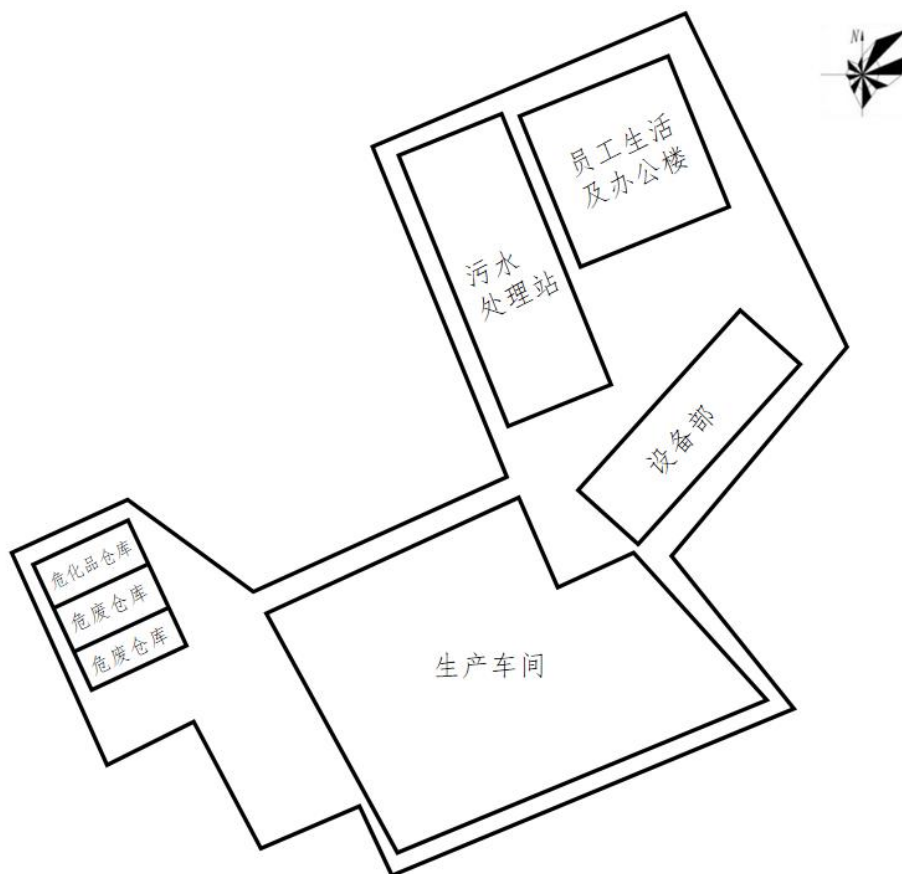


图 4.1-11 企业现状厂内平面图

生产车间 1 层设有维修车间、清洗车间、下料车间、成型车间、钻孔车间、蚀刻车间等生产区域和风机房、粉尘间，2 层有阻焊车间、电镀车间、无尘车间、光绘室、涂布室、光学检测室等生产区域，有导电膜生产线和线路检验线等生产线。具体分布见图 4.1-12、图 4.1-13。

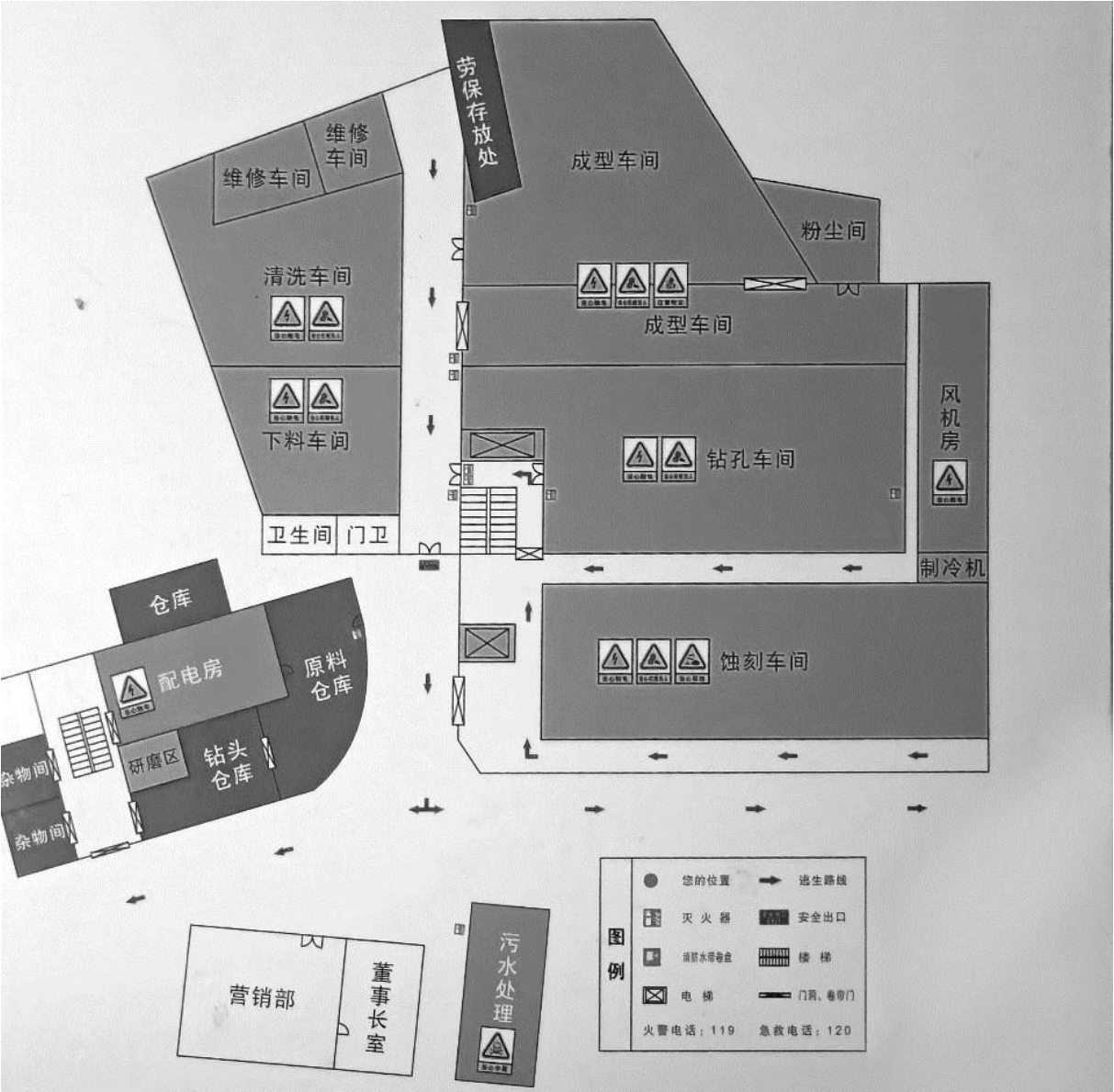


图 4.1-12 厂区各楼 1F 平面布置

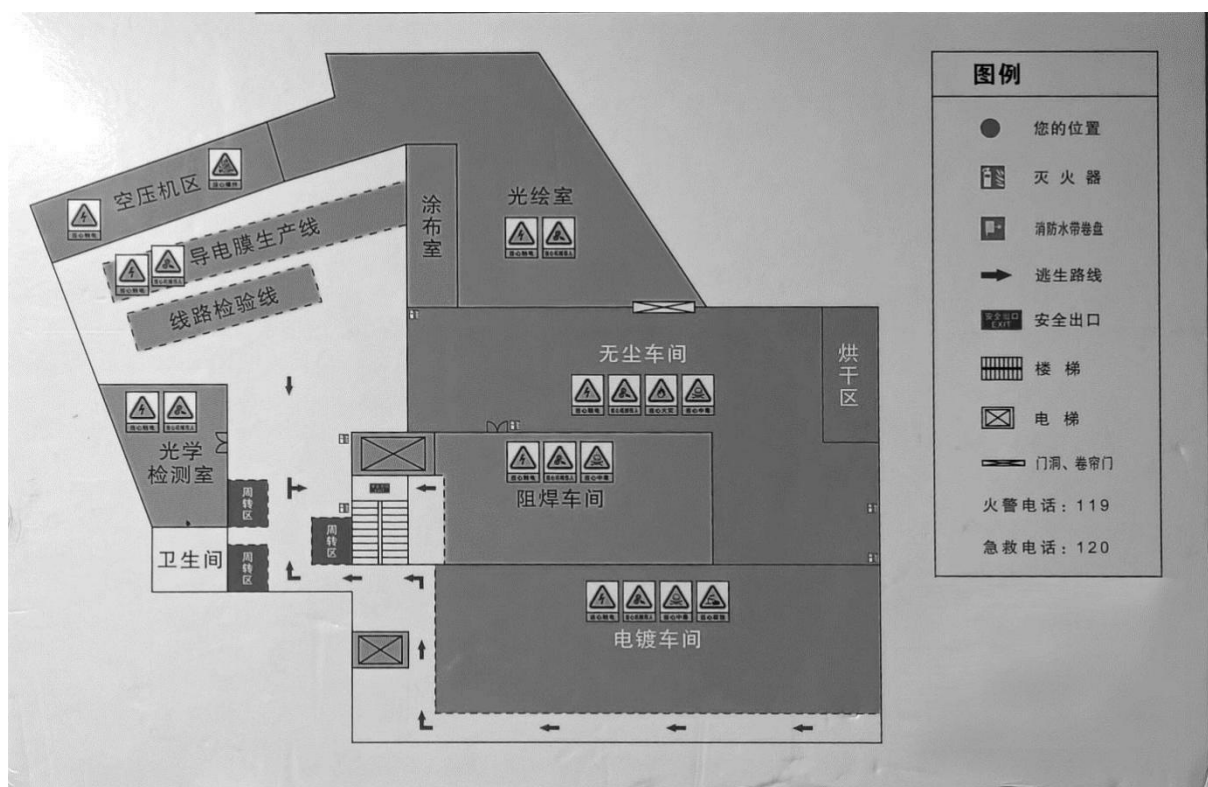


图 4.1-13 生产车间 2F 平面布置

## 4.2 企业各重点场所、重点设施设备情况

### 4.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况评价

根据现场踏勘和人员访谈情况，在产企业原料均贮存于专用仓库内。生产车间内地面铺设防腐花岗岩并使用环氧树脂勾缝，另设 PC 槽收集、导流生产线中飞溅的液体，生产过程中产生的废水废气均统一收集处理，现场未发现泄漏情况。生产过程和污水处理过程产生的危险废物统一贮存于危险废物仓库内，危废仓库地面与下部墙体铺设防腐防渗漏层。各仓库储存点内地面硬化并设有防腐防渗漏措施，现场踏勘时地面未发现明显污染痕迹。

### 4.2.2 各类槽罐物质和泄漏评价

根据现场踏勘和人员访谈情况，企业储罐日常由专人管理，定时检查、维修。污水处理池定时检查维修。应急水池日常空置。现场踏勘结合人员访谈，未发现各水池、储罐破损泄漏情况，地面未见明显污染痕迹。

#### 4.2.3 固体废物和危险废物的处理评价

根据现场踏勘和人员访谈情况,结合《固体废物鉴别导则(试行)》、《关于用于原始用途的含有或直接沾染危险废物的包装物、容器是否属于危险废物问题的复函》(环函〔2014〕126号)、《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》,判定企业产生生活垃圾及危险废物(废活性炭、废油墨、废过滤棉芯、废包装材料、污泥)。

生活垃圾环卫清运。

废线路板及边角料、粉尘收集后委托乐清市腾达废旧金属回收有限公司综合利用。

含锡污泥委托浙江汇金环保科技有限公司处理,含铜污泥委托兰溪自立环保科技有限公司处理,废活性炭、废油墨、废过滤棉芯、废包装材料委托温州臻盛环保科技服务有限公司。

根据《国家危险废物名录》,本公司产生的废活性炭、废油墨、废过滤棉芯、废包装材料、污泥等属于危险固废,应按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行管理、贮存和处置。按要求委托相应资质的单位对危废进行委托处理,符合环保要求。固体废物采用卡车进行运输,卡车配有顶篷,保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生;液体废物采用槽罐车运输。操作工均应经过专业培训,具有专业知识及处理突发事件的能力。运输及搬运过程采取专人专车并做到轻拿轻放,保证废物不倾泄、翻出。

现场踏勘结合人员访谈,地面未见明显污染痕迹。

#### 4.2.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘和人员访谈情况,企业现状厂区内管线包括雨水管、生活污水管、物料输送管、废水运输管,除雨水管外,管线均为明管。踏勘现场未发现管线、泄漏情况。

#### 4.2.5 其他

在产企业厂区所在地使用阶段中,历史受到原乐清市环境保护局、

温州市生态环境局乐清分局行政处罚4次（乐环罚字【2010】202号、温环乐罚【2021】46号、温环乐罚【2021】48号、温环乐罚【2022】83号），又于2024年09月14日因持排污许可证超标、超总量、逃避监管方式排放污染物的行为，受到温州市生态环境局乐清分局行政处罚（温环乐罚【2024】66号）。

## 第五章 重点监测单元识别与分类

### 5.1 关注污染物

根据前文分析，结合《自行监测方案 2.0》，对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等标准文件，企业土壤特征污染物指标为镍、pH、铜、氰化物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，地下水特征污染物指标为镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、氟化物、可萃取石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、二甲苯，除外还需关注浊度、肉眼可见物、铝、臭和味、溶解性总固体、耗氧量、氨氮等历史地下水监测超标指标、2023 年地下水监测增长超 30%指标。

### 5.2 重点监测单元情况

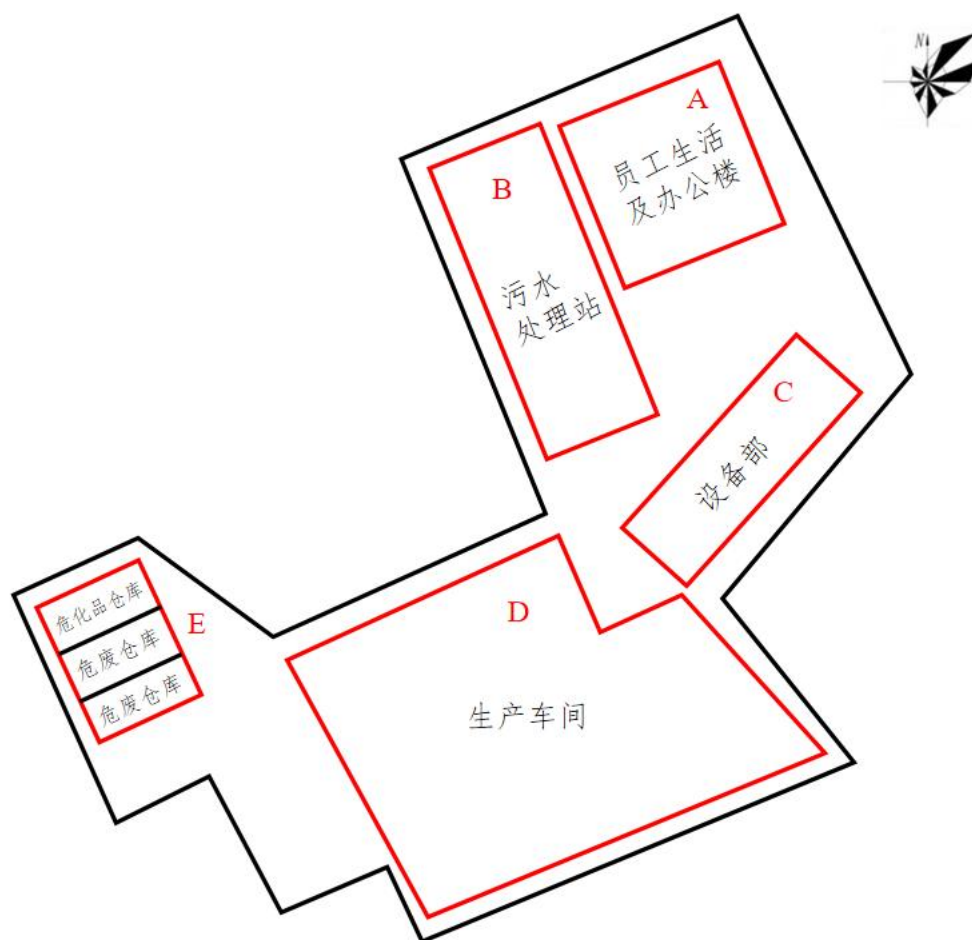


图 5.2-1 重点监测单元分布图

A 单元：员工生活及历史一层部分区域设置板材和应急物资仓库，当前涉及企业生产活动，仅涉及员工生活及办公，不列为重点监测单元。

B 单元：污水处理站内设有若干储罐和废水处理池体，企业采用独立钢制池体，池体下方钢筋水泥垫高（见图 5.2-2），渗漏情况可视；无隐蔽性重点设施设备。确定为二类单元。



图 5.2-2 废水处理池体

C 单元：设备部涉及原料储存，地面硬化，原料仓库设有防渗漏措施；无隐蔽性重点设施设备。确定为二类单元。

D 单元：生产车间地面均已硬化，主要生产设备槽体和储罐等下方均设有防渗漏措施；无隐蔽性重点设施设备。确定为二类单元。

E 单元：危废仓库和危化品仓库地面硬化，并设有防渗漏措施；无隐蔽性重点设施设备。确定为二类单元。

## 第六章 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点位的布设位置及原因

#### (1) 土壤监测布点

根据上文分析，厂内重点监测单元均为二类单元。经现场踏勘，重点监测单元内部地面均已硬化，设有防渗措施，无裸露土壤；重点监测单元外 20m 内有裸露的土壤，可作为表层土壤监测点。预设置土壤监测点位 3 个，具体点位信息见表 6.1-1，分布情况见图 6.1-1。

#### (2) 地下水监测布点

地下水监测井设置的目的是以调查潜水层为主，监测井深度应保证在地下水水位以下至少 2m（应可达到潜水层底板，但不穿透），采样深度应在监测井水面以下至少 0.5m。

根据以上分析及现有监测井，设置地下水监测点位 2 个，具体点位信息见表 6.1-1，分布情况见图 6.1-1，对照点分布情况见图 6.1-2。

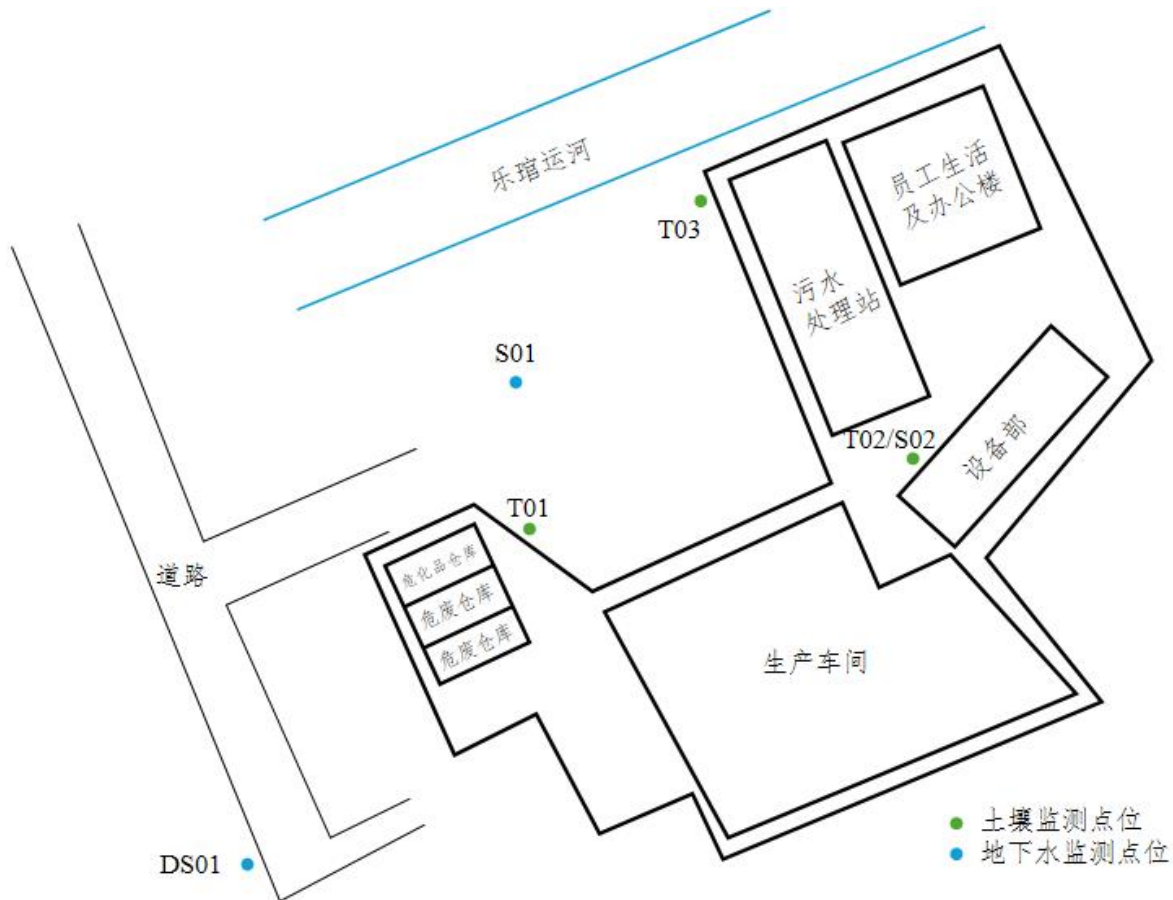


图 6.1-1 地下水监测布点示意图

表 6.1-1 企业土壤监测点、地下水监测井布置信息汇总表

| 序号 | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 关注污染物指标 |                                                                                                                 | 单元类别 | 对应的监测点位编号及坐标                                                           |
|----|----------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 污水处理站                | 土壤      | 镍、pH、铜、氰化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌                                                       | 二类单元 | T03<br>E120°56'4.55", N28°4'4.67"                                      |
|    |                      | 地下水     | 镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铅、锌、锡             |      | S02<br>E120°56'5.87", N28°4'3.17"                                      |
| 2  | 设备部                  | 土壤      | 镍、pH、铜、氰化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯                            | 二类单元 | T02<br>E120°56'5.85", N28°4'3.61"                                      |
|    |                      | 地下水     | 镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、二甲苯 |      | S02<br>E120°56'5.87", N28°4'3.17"                                      |
| 3  | 生产车间                 | 土壤      | 镍、pH、铜、氰化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯                            | 二类单元 | T01<br>E120°56'3.32", N28°4'3.64"<br>T02<br>E120°56'5.85", N28°4'3.61" |
|    |                      | 地下水     | 镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铅、锌、锡、苯、          |      | S01<br>E120°56'3.47", N28°4'3.39"<br>S02                               |

| 序号 | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 关注污染物指标 |                                                                                                                 | 单元类别 | 对应的监测点位编号及坐标                      |
|----|----------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|
|    |                      |         | 甲苯、乙苯、二甲苯                                                                                                       |      | E120°56'5.87", N28°4'3.17"        |
| 4  | 危废仓库和危化品仓库           | 土壤      | 镍、pH、铜、氰化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯                            | 二类单元 | T01<br>E120°56'3.32", N28°4'3.64" |
|    |                      | 地下水     | 镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、二甲苯 |      | S01<br>E120°56'3.47", N28°4'3.39" |

6.2 监测指标

根据企业已有的土壤及地下水自行监测工作成果，结合《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（HJ 1209-2021）要求，选定监测对象与监测因子。

本次计划土壤对涉及的所有关注污染物进行监测；地下水针对关注污染物、历史地下水监测超标指标、地下水监测增长超 30%指标。确定自行监测指标见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤和地下水自行监测指标表

| 监测对象                                                                  | 监测指标                                           |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 土壤                                                                    | 《土壤质量环境 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中表 1、表 2 | 重金属和无机物：铜、铅、镍<br>挥发性有机物：苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯                               |
|                                                                       | 其他关注污染物                                        | pH 值、氰化物、氯化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                              |
| 地下水                                                                   | 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1、表 2             | 感官性状及一般化学指标：嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、溶解性总固体、氯化物、铁、铜、锌、铝<br>毒理学指标：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铅、苯、甲苯 |
|                                                                       | 其他关注污染物                                        | 镍、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、锡*、乙苯、二甲苯                            |
| 备注：*因本公司未取得表中上标*项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江信捷检测技术有限公司（证书编号：241112052424）进行检测。 |                                                |                                                                                  |

## 第七章 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 布点原则

1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

#### 7.1.2 土壤

##### 1) 监测点位置及数量

**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。

**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。

##### 2) 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本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

土壤采样深度需综合考虑在产企业所在地的地质结构、污染物迁移途径与规律、地面扰动等因素。

## （2）表层土壤

表层土壤监测点采样深度为 0-0.5m。

## 3) 样品采集

根据相关标准及技术规范的要求，深层土壤采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0-0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5-6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，需按照实际情况在该层位增加采样点。

### 7.1.3 地下水

#### 1) 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 HJ 610 和 HJ 964 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。

#### 3) 采样深度

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求；监测井深度应保证在地下水水位以下至少 2m（应可达到潜水层底板，但不穿透），

采样深度应在监测井水面以下至少 0.5m。

## 7.2 采样方法及程序

1) 采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

3) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及 VOCs 取样器（非扰动采样器）采集土壤样品进行土壤采样。

4) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目，采用一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

5) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、RTK、pH 计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员应检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

#### 6) 准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

#### 7) 准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

#### 8) 准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

### 7.2.1 采样和现场检测所需物品的运输

采样/现场检测人员将所需的仪器设备按照各自的运输要求装箱、装车，在运输途中切实最好防震、防尘、防潮工作，确保其在运输期间不致因震动等原因而损坏。

需低温冷藏的试剂，置于冷藏箱（柜）中，并保证在运输过程中

始终处于满足其保存要求的低温状态。必须携带的试剂如：固定剂、基体改良液（甲醇），应分开放置，搬运中避免撞击、高温或阳光直射，并设防火措施。

### 7.2.2 样品采集

#### 1) 采样点位

依据监测方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录 GPS 信息，并做标记。

#### 2) 样品采集

##### (1) 土壤样品

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校正；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序。

采集前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号使用等关键信息拍照记录。

##### (2) 地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，应按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃ 以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

### 3) 样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

### 4) 原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

### 5) 采样小组自检

每个土壤和地下水点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

### 7.2.3 现场检测

现场检测必须按照检测标准进行。现场检测前进行现场检测仪器校准或核查，检查仪器的量值溯源情况。

现场检测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存、流转

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤函【2017】1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）等标准规范的要求执行。

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，当天送回实验室分析。采集样品设有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。

### 7.3.2 样品的制备与预处理

#### 1) 土壤样品制备

新鲜土壤样品含水量较高，可采用真空冷冻干燥仪对样品进行脱水，将冷冻后的样品进行充分研磨，均化成1mm左右的细小颗粒。

(1) 重金属样品。将样品置于白色搪瓷盘中，摊成2-3cm的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品

中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，分取 10g 20 目样品进行 pH 测试，剩余样品再分取 150g 进行充分研磨，过 100 目并混匀后分 2 份，其中测 As、Hg 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

(2) VOCs 样品。直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

(3) SVOCs 样品。用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 10-20g（精确到 0.01g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

(4) 钒。除去样品中的异物（枝棒、叶片、石子等），按照 HJ/T166 和 GB17378.5 的要求，将采集的样品进行风干、粗磨、细磨，过尼龙筛，备用。

## 2) 样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 7.3-1，地下水样品预处理方法见表 7.3-2。

表 7.3-1 土壤样品预处理方法

| 分析项目    | 预处理方法                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH 值    | 称取 10.0g 样品于 50mL 烧杯中，加入无 CO <sub>2</sub> 的蒸馏水 25mL，玻璃电极法测定。                                                          |
| 六价铬     | 称取 2.5g 土样于 250mL 锥形瓶中，加入 50mL 浸提剂和 0.5mL 磷酸缓冲溶液，再加 0.4g 氯化镁于水浴振荡器 95℃ 1 小时，过滤至容量瓶中，用氢氧化钠调 pH 至 6.8 左右，取适量的样品加入显色剂比色。 |
| 铜、镍、铅、镉 | 用盐酸、硝酸、氢氟酸和高氯酸经电热板消解，直到土壤消解液没有明显沉淀物存在。将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。                                           |
| 砷       | 用 (1+1) 王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置。吸取一定量的消解试液于 50mL 比色管中，加                                                        |

| 分析项目                                   | 预处理方法                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | 3mL 盐酸、5mL 硫脲溶液、5mL 抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀放置，取上清液待测。                                                                                                                                                                                          |
| 汞                                      | 用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，立即加入保存液和稀释液至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。                                                                                                                                                                                      |
| 挥发性有机物（VOCs）                           | 直接上机测定                                                                                                                                                                                                                                   |
| 半挥发性有机物（SVOCs）                         | 称取一定量的新鲜土壤与硅藻土混合研磨成细小颗粒，再加入替代物，放入快速溶剂萃取池中，用二氯甲烷-丙酮（1+1）加压萃取，收集萃取液。将提取液放在氮吹仪上氮吹，浓缩至 2mL，再加入 10mL 正己烷，再次浓缩至 1mL，完成溶剂替换。采用小柱净化，净化前先活化柱子，取 1mL 浓缩液，于小柱上，浸泡 5 分钟，保证样品与净化柱充分接触交换，再用 6mL 二氯甲烷淋洗 C18 小柱，低压真空至抽干，再用氮吹仪吹至 1mL，加入一定内标物，再用 GC-MS 分析。 |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 称取约 10g 样品，用硅藻土脱水。用加压流体萃取。使用氮吹仪浓缩，浓缩至 1.0ml。用活化后的硅酸镁净化柱，将浓缩液转移至净化柱中，用正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用正己烷洗脱，收集洗脱液，将洗脱液浓缩至 1.0ml，转移至进样瓶中，待测。                                                                                                             |

表 7.3-2 地下水样品预处理方法

| 分析项目   | 预处理方法                                                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH值    | 现场测定。                                                                                          |
| 铜、铅、镉  | 于每升酸化水样中加入5mL硝酸。混匀后取100mL水样加入5mL盐酸。在电热板上加热15min。冷却到室温后，过滤定容。                                   |
| 砷      | 量取50.0mL混匀后的样品于150mL锥形瓶中，加入5mL硝酸-高氯酸混合酸后加热至冒白烟，冷却。再加入5 mL盐酸，加热至黄褐色烟冒尽，冷却，移至50mL容量瓶中，定容至刻度线，待测。 |
| 镍      | 取适量样品进行酸化，然后直接进样。                                                                              |
| 汞      | 量取5.0mL混匀后的样品于10mL比色管中，加入1mL盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解1h，期间摇动1~2次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，待测。             |
| 铬（六价）  | 取适量水样定容至50.0mL，加入2.50mL1+7硫酸和2.50mL二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置10min后，待测。                                  |
| 挥发性有机物 | 直接上机测定。                                                                                        |

| 分析项目                                          | 预处理方法                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (VOCs)                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 可萃取石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 将样品转移至2L分液漏斗，量取60ml二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡萃取5min，静置10min，待两相分层，收集下层有机相。再加入60ml二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至1000ml量筒中，测量样品体积并记录。将萃取液使用浓缩装置浓缩至约1ml，加入10ml正己烷，浓缩至约1ml，再加入10ml正己烷，最后浓缩至约1ml，待净化。用活化后的硅酸镁净化柱，将浓缩液转移至净化柱中，用正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用正己烷洗脱，收集洗脱液，将洗脱液浓缩至1.0ml，转移至进样瓶中，待测。 |

## 第八章 监测结果分析

## 8.1 检测分析方法、检出限

土壤和地下水的检测分析方法、检出限，具体见表 8.1-1，表 8.1-2。

表 8.1-1 土壤检测分析及检出限

| 序号 | 监测因子                                    | 分析方法                                                                 | 检出限       |
|----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | 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                          | 1mg/kg    |
| 2  | 镍                                       |                                                                      | 3mg/kg    |
| 3  | 铅                                       | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997                             | 0.1mg/kg  |
| 4  | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ1021-2019 | 6mg/kg    |
| 5  | 苯                                       | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011                           | 1.9μg/kg  |
| 6  | 乙苯                                      |                                                                      | 1.2μg/kg  |
| 7  | 苯乙烯                                     |                                                                      | 1.1μg/kg  |
| 8  | 甲苯                                      |                                                                      | 1.3μg/kg  |
| 9  | 间，对-二甲苯                                 |                                                                      | 1.2μg/kg  |
| 10 | 邻-二甲苯                                   |                                                                      | 1.2μg/kg  |
| 11 | 氯化物                                     | 森林土壤水溶性盐分分析 LY/T 1251-1999 (5)                                       | 0.01g/kg  |
| 12 | pH值                                     | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018                                           | /         |
| 13 | 氰化物                                     | 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015                                     | 0.04mg/kg |

表 8.1-2 地下水检测分析及检出限

| 序号 | 指标    | 分析方法                                           | 检出限      |
|----|-------|------------------------------------------------|----------|
| 1  | 臭和味   | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006         | 0级       |
| 2  | 肉眼可见物 |                                                | /        |
| 3  | 浊度    | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019                     | 0.3NTU   |
| 4  | pH值   | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020                    | /        |
| 5  | 氯化物   | 地下水水质分析方法 第50部分：氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021 | 3.0mg/L  |
| 6  | 铁     | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989          | 0.03mg/L |

| 序号 | 指标                                         | 分析方法                                                               | 检出限        |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 7  | 锌                                          | 地下水水质分析方法 第 83 部分：铜、锌、镉、镍和钴量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.83-2021      | 0.003mg/L  |
| 8  | 铝                                          | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006                                  | 10μg/L     |
| 9  | 硝酸盐                                        | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007                               | 0.08 mg/L  |
| 10 | 亚硝酸盐                                       | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987                                   | 0.001 mg/L |
| 11 | 铜                                          | 地下水水质分析方法 第21部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021 | 0.33μg/L   |
| 12 | 镍                                          |                                                                    | 1.24μg/L   |
| 13 | 铅                                          |                                                                    |            |
| 14 | 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                             | 1.4μg/L    |
| 15 | 甲苯                                         |                                                                    | 1.4μg/L    |
| 16 | 乙苯                                         |                                                                    | 0.8μg/L    |
| 17 | 间，对-二甲苯                                    |                                                                    | 2.2μg/L    |
| 18 | 邻-二甲苯                                      |                                                                    | 1.4μg/L    |
| 19 | 可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 水质 可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017 | 0.01mg/L   |
| 20 | 溶解性总固体                                     | 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                     | /          |
| 21 | 锡                                          | 水质32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015                               | 0.04mg/L   |
| 22 | 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               | 0.002 mg/L |
| 23 | 氟化物                                        | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987                                   | 0.05 mg/L  |

## 8.2 执行标准

### 8.2.1 土壤

企业所在地块当前为工业用地，属于《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）中的第二类用地。

土壤监测指标评价标准值参考《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）中表 1、表 2 第二类用地筛选值，未在标准中列出的指标参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 非敏感用地筛选值。

### 8.2.2 地下水

企业所在区域暂无地下水功能区划及地方生态环境部门判定的地下水环境本底值，因此地下水监测指标评价标准值参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类，未在标准中列出的指标参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》进行评价。

## 8.3 监测结果与分析

### 8.3.1 土壤

本次共设 3 个表层土壤监测点位（T01、T02、T03），检测指标共 13 项，《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）中表 1、表 2 中项目 9 项与其他关注污染物 4 项。其中苯、乙苯、邻-二甲苯、苯乙烯均未检出。土壤监测结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 浅层土壤监测结果统计表

| 序号 | 检测指标                                                  | 检测结果                  |                       |                       | 标准值   |
|----|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
|    |                                                       | T01                   | T02                   | T03                   |       |
| 1  | pH 值（无量纲）                                             | 6.35                  | 6.95                  | 6.15                  | /     |
| 2  | 石油烃<br>（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）<br>（mg/kg） | 74                    | 41                    | 260                   | 4500  |
| 3  | 镍（mg/kg）                                              | 47                    | 42                    | 40                    | 900   |
| 4  | 铜（mg/kg）                                              | 1.01×10 <sup>3</sup>  | 1.01×10 <sup>3</sup>  | 409                   | 18000 |
| 5  | 铅（mg/kg）                                              | 196                   | 267                   | 37.2                  | 800   |
| 6  | 氰化物（mg/kg）                                            | 0.61                  | 0.18                  | 0.15                  | 135   |
| 7  | 苯（mg/kg）                                              | <1.9×10 <sup>-3</sup> | <1.9×10 <sup>-3</sup> | <1.9×10 <sup>-3</sup> | 4     |
| 8  | 甲苯（mg/kg）                                             | 2.5×10 <sup>-3</sup>  | 3.6×10 <sup>-3</sup>  | 1.6×10 <sup>-3</sup>  | 1200  |
| 9  | 乙苯（mg/kg）                                             | <1.2×10 <sup>-3</sup> | <1.2×10 <sup>-3</sup> | <1.2×10 <sup>-3</sup> | 28    |
| 10 | 间，对-二甲苯<br>（mg/kg）                                    | 1.6×10 <sup>-3</sup>  | 2.4×10 <sup>-3</sup>  | <1.2×10 <sup>-3</sup> | 570   |

| 序号 | 检测指标             | 检测结果                  |                       |                       | 标准值  |
|----|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
|    |                  | T01                   | T02                   | T03                   |      |
| 11 | 邻-二甲苯<br>(mg/kg) | $<1.2 \times 10^{-3}$ | $<1.2 \times 10^{-3}$ | $<1.2 \times 10^{-3}$ | 640  |
| 12 | 苯乙烯(mg/kg)       | $<1.1 \times 10^{-3}$ | $<1.1 \times 10^{-3}$ | $<1.1 \times 10^{-3}$ | 1290 |
| 13 | 氯化物(mg/kg)       | 0.03                  | 0.07                  | 1.05                  | /    |

监测结论：本次所检项目结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值中的规定，其中以上两个标准未对 pH 值、氯化物规定标准限值。

### 8.3.2 地下水

本次共设 2 个地下水监测点位（S01、S02），检测指标共 22 项，包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标及表 2 部分指标 17 项与其他关注污染物 5 项，包括嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、溶解性总固体、氯化物、铁、铜、锌、铝、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氟化物、铅、苯、甲苯、镍、可萃取石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锡、乙苯、二甲苯。

#### 1) 检测结果

根据检测结果，项目地下水监测点位地下水均为 V 类；监测结果见表 8.3-2，综合评价见表 8.3-3。

表 8.3-2 地下水监测结果统计表

| 检测结果          | S01                   | S02                  |
|---------------|-----------------------|----------------------|
| pH 值（无量纲）     | 6.6                   | 6.7                  |
| 臭和味           | 有                     | 有                    |
| 浊度（NTU）       | 258                   | $3.55 \times 10^3$   |
| 肉眼可见物         | 有                     | 有                    |
| 溶解性固体总量（mg/L） | 287                   | 240                  |
| 锌（mg/L）       | 0.02                  | $<0.003$             |
| 氯化物（mg/L）     | 86.7                  | 27.5                 |
| 铜（mg/L）       | $<3.3 \times 10^{-4}$ | $3.3 \times 10^{-4}$ |
| 硝酸盐氮（mg/L）    | 0.2                   | 2.32                 |

| 检测结果                                                                                                                                                           | S01                    | S02                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 铅 (mg/L)                                                                                                                                                       | $<1.24 \times 10^{-3}$ | $<1.24 \times 10^{-3}$ |
| 氟化物 (mg/L)                                                                                                                                                     | 0.28                   | 0.22                   |
| 铁 (mg/L)                                                                                                                                                       | 8.32                   | 0.27                   |
| 亚硝酸盐氮 (mg/L)                                                                                                                                                   | 0.005                  | 0.003                  |
| 氰化物 (mg/L)                                                                                                                                                     | $<0.002$               | $<0.002$               |
| 镍 (mg/L)                                                                                                                                                       | $<1.24 \times 10^{-3}$ | $<1.24 \times 10^{-3}$ |
| 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)                                                                                                             | 0.31                   | 0.4                    |
| 苯 (μg/L)                                                                                                                                                       | $<1.4$                 | $<1.4$                 |
| 甲苯 (μg/L)                                                                                                                                                      | $<1.4$                 | $<1.4$                 |
| 乙苯 (μg/L)                                                                                                                                                      | $<0.8$                 | $<0.8$                 |
| 间,对二甲苯 (μg/L)                                                                                                                                                  | $<2.2$                 | $<2.2$                 |
| 邻二甲苯 (μg/L)                                                                                                                                                    | $<1.4$                 | $<1.4$                 |
| 二甲苯 (μg/L)                                                                                                                                                     | N.D.                   | N.D.                   |
| 铝 <sup>①</sup> (mg/L)                                                                                                                                          | 0.08                   | 0.269                  |
| 锡 <sup>①</sup> (mg/L)                                                                                                                                          | $<0.04$                | $<0.04$                |
| 注：1、因本公司未取得表中上标①项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江信捷检测技术有限公司（证书编号：241112052424）进行检测。<br>2、二甲苯（总量）结果为间,对二甲苯、邻二甲苯结果的加和值。<br>3、N.D.表示所有加和分量均未检出。<br>4、单元格设置底纹，代表检测指标结果水质类别为 V 类。 |                        |                        |

表 8.3-3 地下水监测结果综合评价

| 采样位置 | 水质类别 | 定类项目           |
|------|------|----------------|
| S01  | V    | 臭和味、浊度、肉眼可见物、铁 |
| S02  | V    | 臭和味、浊度、肉眼可见物   |

## 2) 地下水污染物较上次增长趋势

S02 点位浊度、溶解性固体总量、氯化物较上次 2023 年 08 月监测有较大增长，其中溶解性总固体总量、氯化物综合定类均为 I 类，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值。结果变化情况统计见表 8.3-4。

表 8.3-4 地下水监测结果结果变化情况统计

| 检测指标                                                        | 增长率    |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                                             | S01    | S02    |
| 臭和味                                                         | NC     | NC     |
| 浊度                                                          | -24.8% | 164.9% |
| 肉眼可见物                                                       | NC     | NC     |
| 溶解性固体总量                                                     | -32.6% | 37.9%  |
| 氯化物                                                         | -24.6% | 121.8% |
| 铜                                                           | NC     | -94.3% |
| 铁                                                           | -54.8% | -34.1% |
| 氰化物                                                         | NC     | NC     |
| 镍                                                           | NC     | NC     |
| 苯                                                           | NC     | NC     |
| 甲苯                                                          | NC     | NC     |
| 乙苯                                                          | NC     | NC     |
| 间,对二甲苯                                                      | NC     | NC     |
| 邻二甲苯                                                        | NC     | NC     |
| 二甲苯                                                         | NC     | NC     |
| 铝                                                           | -42.9% | -37%   |
| 锡                                                           | NC     | NC     |
| 注：“NC”表无法计算,粉色底纹监测结果浓度为增长,红色底纹监测结果浓度为增长超 30%,绿色底纹监测结果浓度为降低。 |        |        |

### 3) 趋势分析

截至 2024 年 10 月,共开展 4 轮监测,其中对除 pH 外的 11 项关注污染物指标有进行连续监测,经统计分析,各点位污染物指标趋势图如下:

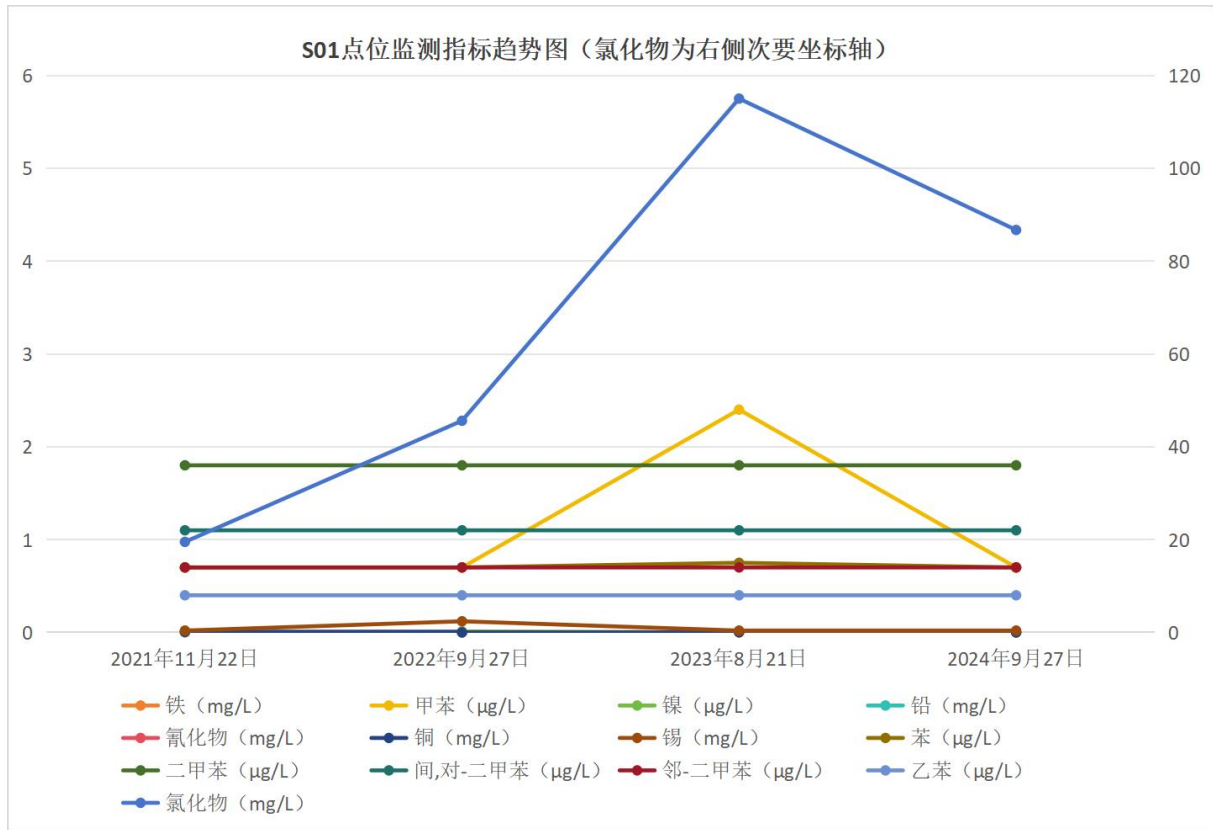


图 8.3-1 S01 点位污染物浓度监测值变化及趋势图

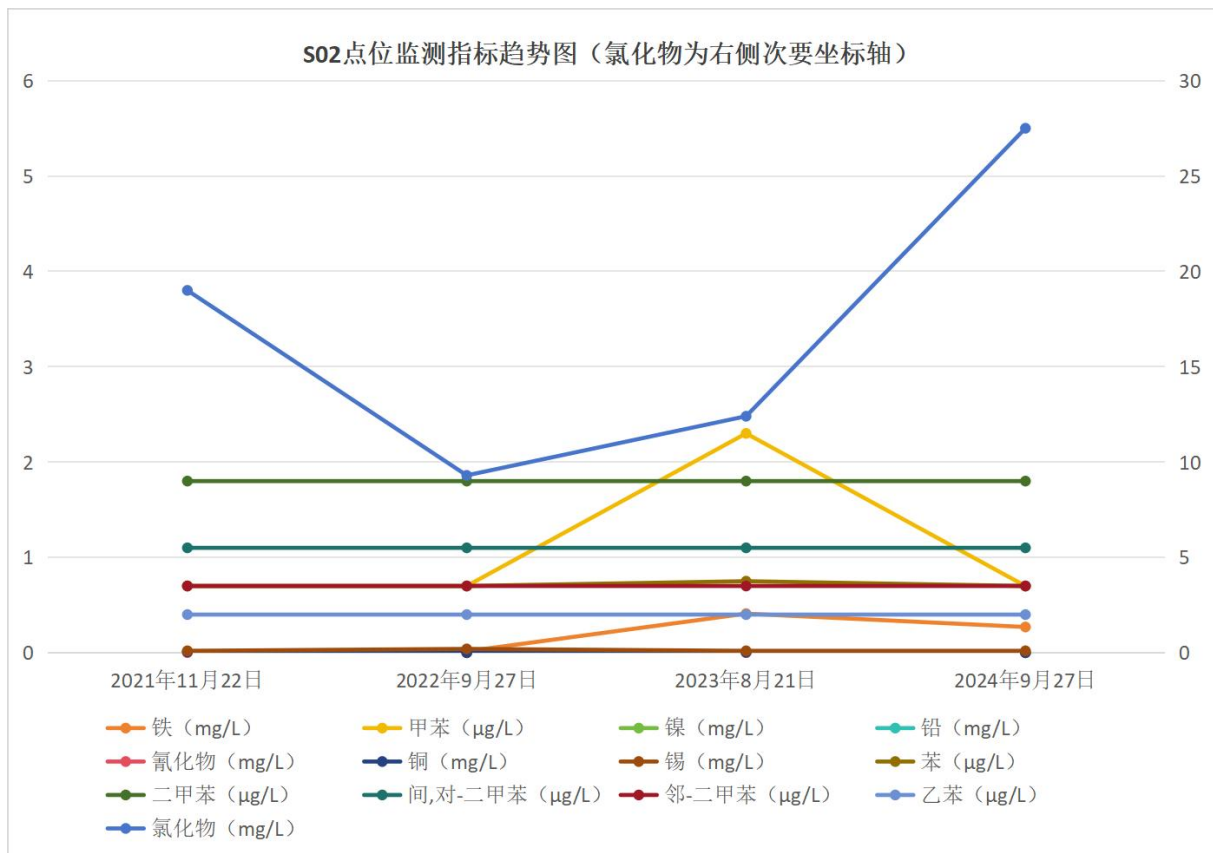


图 8.3-2 S02 点位污染物浓度监测值变化及趋势图

对监测数据进行趋势分析，获得各点位污染物趋势线斜率。具体见表 8.3-5。

S01 点位氯化物趋势线斜率较大，但本次监测氯化物综合定类为 II 类，浓度增长可接受；甲苯趋势线斜率大于 0 小于 1，并且监测结果未超过相应标准限值，说明浓度基本稳定且增长可接受；其余指标趋势线斜率小于 0 或约为 0，说明浓度呈下降趋势或保持稳定。

S02 点位氯化物趋势线斜率较大，但本次监测氯化物综合定类为 I 类，浓度增长可接受；铁、甲苯趋势线斜率大于 0 小于 1，并且监测结果未超过相应标准限值，说明浓度基本稳定且增长可接受；其余指标趋势线斜率小于 0 或约为 0，说明浓度呈下降趋势或保持稳定。

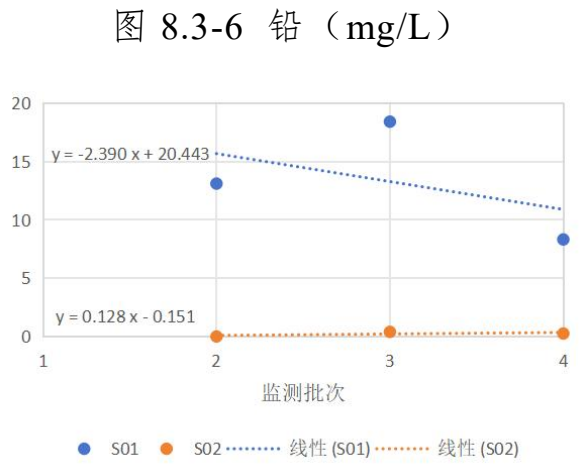
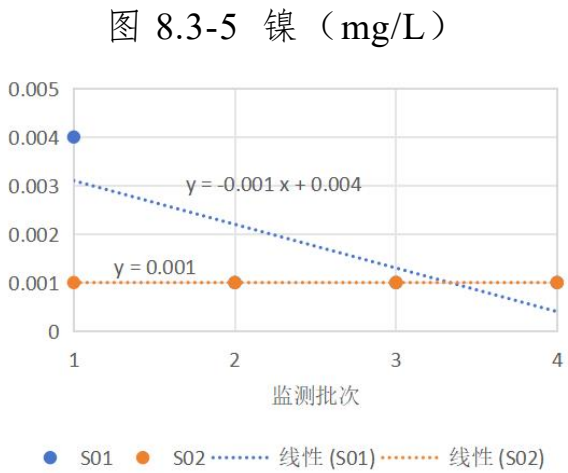
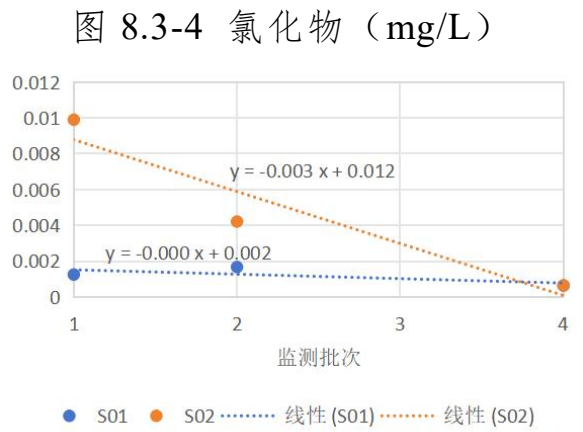
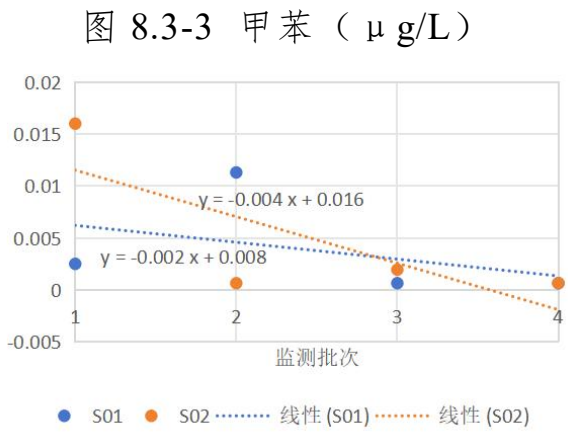
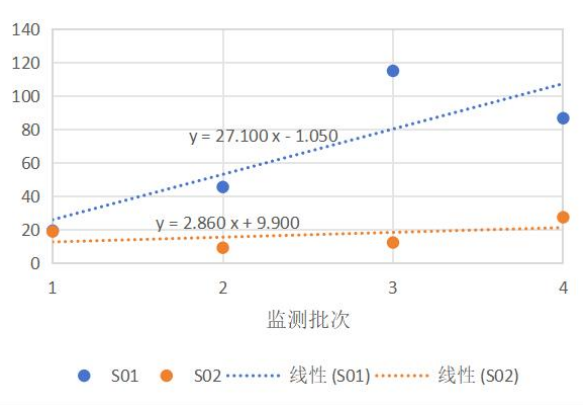
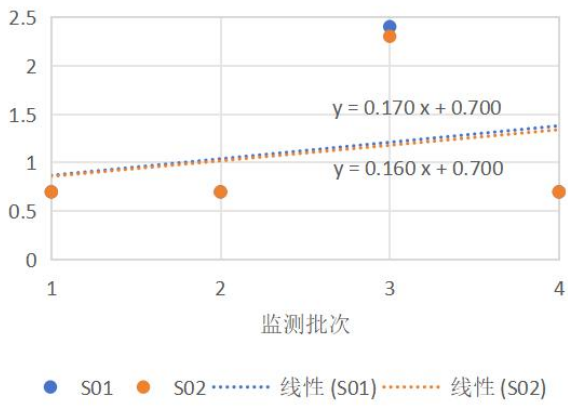
污染物浓度监测值变化及趋势预测见图 8.3-3 至图 8.3-11。

表 8.3-5 污染物浓度监测趋势统计

| 检测项目 | S01    | S02    |
|------|--------|--------|
| 氯化物  | 27.100 | 2.860  |
| 铁    | -2.390 | 0.128  |
| 甲苯   | 0.170  | 0.160  |
| 镍    | -0.002 | -0.004 |
| 铅    | -0.000 | -0.003 |
| 氰化物  | -0.001 | —      |
| 铜    | -0.002 | -0.002 |
| 锡    | -0.010 | -0.002 |

注：①其中苯、二甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯、乙苯指标均未检出，S02 点位氰化物指标均未检出，故不纳入统计；部分未检出的指标按检出限折半计算纳入统计。

②斜率>0，说明浓度呈现上升趋势；斜率≈0，说明浓度基本稳定；斜率<0，说明浓度呈现下降趋势。



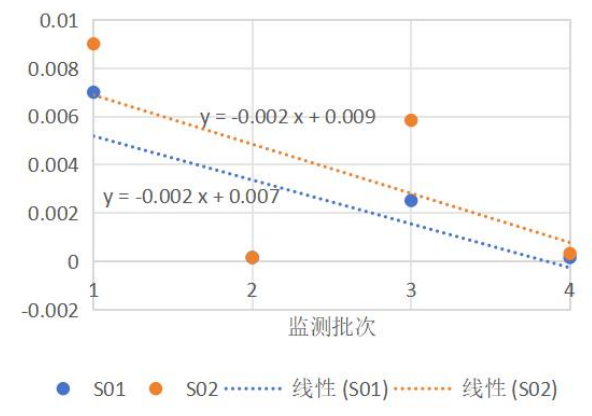


图 8.3-9 铜 (mg/L)

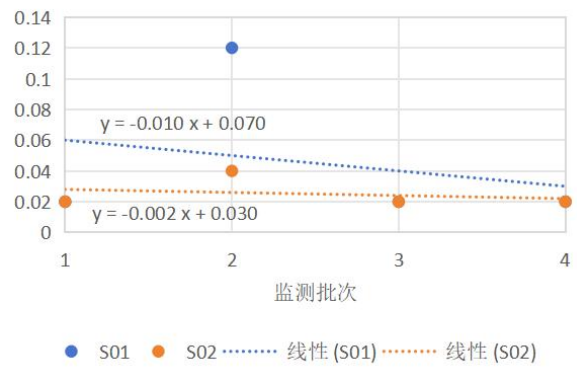


图 8.3-10 锡 (mg/L)

第九章 质量保证与质量控制

9.1 质量保证与质量控制体系

《浙江天驰电子有限公司土壤和地下水自行监测报告》在整个调查、采样、现场检测和实验室检测分析的过程中，我司针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等）进行了严格的质量控制，并建立了一套质量保证与质量控制体系，见图 9.1-1。

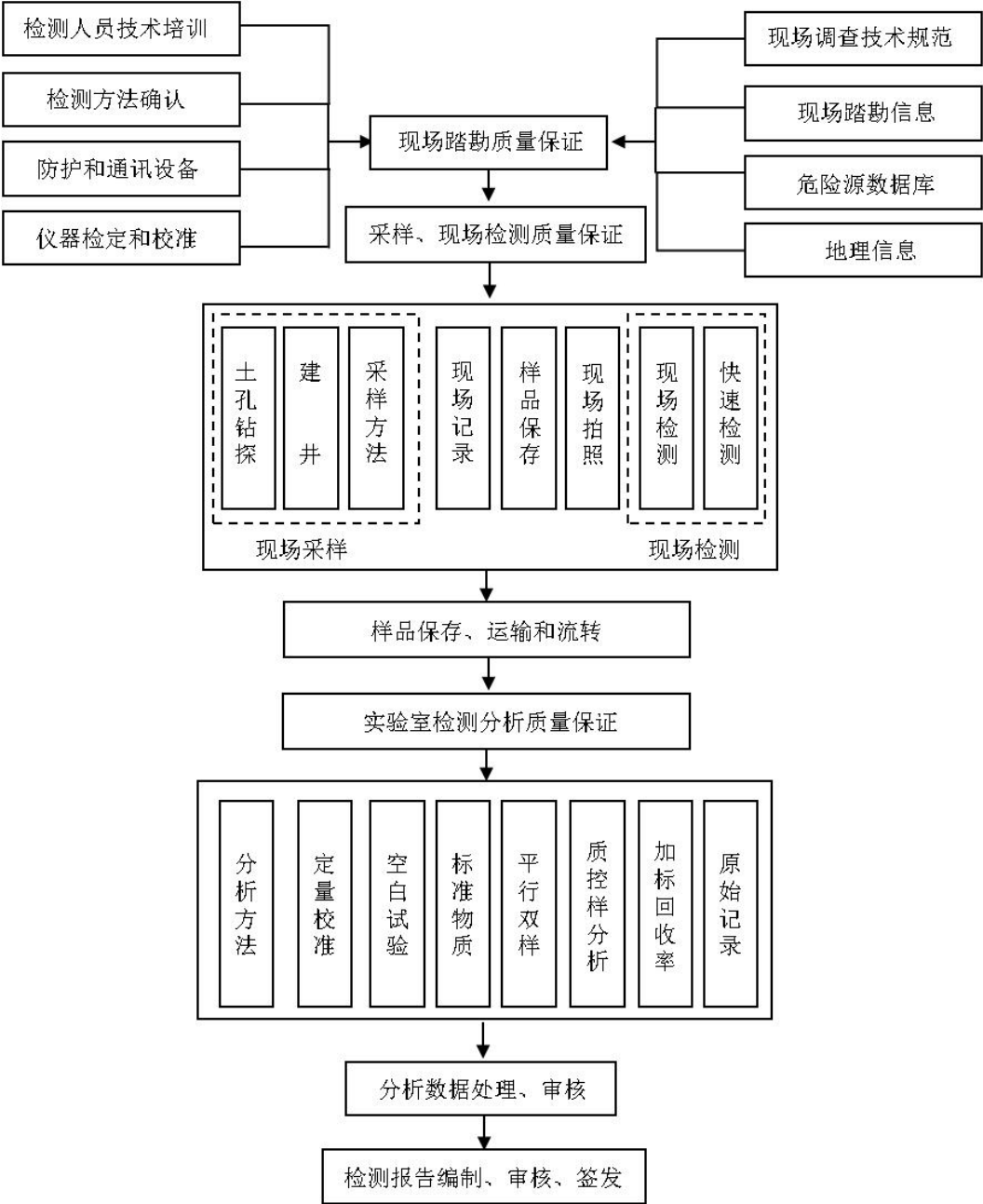


图 9.1-1 质量保证与质量控制体系

## 9.2 质量控制

### 9.2.1 采样和现场检测工作的质量控制

#### 1) 钻孔深度

为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

(1) 开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

(2) 优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

(3) 钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，应立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，应立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

#### 2) 质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染地块调查质量保证与质量控制技术规定的专业技术人员为质量监督员，负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中，由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

(1) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致，采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

(2) 土壤采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

(3) 地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

(4) 采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

(5) 土壤、地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

(6) 采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

(7) 样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

(8) 质量控制样品（现场平行样、运输空白样、全程序空白样等）的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

### 3) 现场原始记录

采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

### 4) 采样质控

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的 4 倍）。

本项目一个样品运送批次需设置一组设备空白、运输空白、全程序空白样品进行质量控制。本次样品采集，地下水每批次采样均用全程序空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集 10% 以上的平行样品。

### 9.2.2 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

2) 样品置于  $<4^{\circ}\text{C}$  冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

### 9.2.3 样品流转质量控制

#### 1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品流转单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

## 2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

## 3) 样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《样品流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《样品流转单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员应在《样品流转单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《样品流转单》要求，立即安排样品保存和检测。

### 9.2.4 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

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样品编号、采样时间等信息。

#### 2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内。

#### 3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保

存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4°C 以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

#### 9.2.5 样品分析测试过程质量控制

监测样品的分析和测试工作委托浙江中谱检测科技有限公司进行，检测机构具有中国计量认证（CMA）资质。样品的分析测试方法在资质范围内优先选用 GB36600、GB/T14848 推荐的分析方法，若尚无国家或者行业标准分析方法的检测项目，选用行业统一分析方法或者行业规范。

##### 1) 样品制备质量控制

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

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；

(3) 人员之间进行互相监督,避免研磨过程中样品散落、飞溅等;

(4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹(洗)干净,严防交叉污染;

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

## 2) 实验室检测过程

(1) 在检测前对检测方法做出确认,实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品,并对样品的有效性进行检查,并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明,收到的样品均为有效样品,即样品标签及包装完整,未受运输的影响而产生污染。

(2) 实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程,实验中产生的废液和废物分类收集,属于危险废物的送具有资质的单位(宁波大地化工环保有限公司)处理。

(3) 实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求,并做好环境监控记录。

## 3) 人员

检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行检测,原始记录在检测活动的当时予以记录,检测数据由核校人员进行校对,校核人员具备相应项目的上岗资格。检测人员持证上岗。

## 4) 空白试验

每批次样品分析时,均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于报告限值;本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶(广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等)进行空白试验,空白实验结果小于检出限或未检出时,样品测定结果方有效。

本项目实验用水和试剂纯度需符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污,以实验用水代替试剂进行空白试验(试剂空白),然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水代替试样，采用和样品相同的步骤和试剂，制备全程空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的 4 倍）。

## 5) 定量校准

### (1) 标准物质

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

### (2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $R > 0.999$ 。

本项目连续进样分析时，每 24h 分析一次校准曲线中间点浓度，其测定值和初始测定值的相对偏差应小于 30%，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

### (3) 仪器稳定性检查

本项目每次检测需检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，检测人员需正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。

## 6) 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，每 20 个样品分析 1 个平行样；当批次样品数  $< 5$  时，至少随机抽取 1

个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5-15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

## 7) 准确度控制

### （1）使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当批分析样品数  $\geq 20$  个时，按样品数 5%比例插入标准物质样品；当批分析样品数  $< 20$  个时，应至少插入 1 个标准物质样品。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

### （2）加标回收率

除土壤重金属指标外，没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 10-20%的样品进行

加标回收率试验。当批次分析样品数不足 10 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

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

基体加标：在空白样品和实际样品中加入已知量的标样，空白样品的加标浓度是方法检出限的 3-10 倍，实际样品的加标浓度是样品浓度的 1-3 倍，根据标准的要求通过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

合格要求：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%。

## 第十章 结论与措施

### 10.1 监测结论

2024年09月12日至10月12日，我司结合《自行监测方案2.0》要求、2023年自行监测报告结论以及在产企业实际情况开展现场采样工作，并经过实验室检测、数据评估等过程最终形成本报告。

#### 1) 土壤

本次共设3个表层土壤监测点位（T01、T02、T03），检测指标共13项，《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）中表1、表2中项目9项与其他关注污染物4项。其中苯、乙苯、邻-二甲苯、苯乙烯均未检出。

监测结论：本次所检项目结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值中的规定，其中以上两个标准未对pH值、氯化物规定标准限值。

#### 2) 地下水

本次共设2个地下水监测点位（S01、S02），检测指标共22项，包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1常规指标及表2部分指标17项与其他关注污染物5项，包括嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、溶解性总固体、氯化物、铁、铜、锌、铝、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铅、苯、甲苯、镍、可萃取石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锡、乙苯、二甲苯。

##### （1）检测结果统计

根据检测结果，项目地下水监测点位地下水均为V类。S01点位定类指标为嗅和味、浊度、肉眼可见物、铁；S02点位定类指标为嗅和味、浊度、肉眼可见物。

##### （2）地下水污染物较上次增长趋势

S02点位浊度、溶解性固体总量、氯化物较上次2023年08月监测有较大增长，其中溶解性总固体总量、氯化物综合定类均为I类，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类限值。

### （3）污染物浓度趋势

S01点位氯化物趋势线斜率较大，但本次监测氯化物综合定类为Ⅱ类，浓度增长可接受；甲苯趋势线斜率大于0小于1，并且监测结果未超过相应标准限值，说明浓度基本稳定且增长可接受；其余指标趋势线斜率小于0或约为0，说明浓度呈下降趋势或保持稳定。

S02点位氯化物趋势线斜率较大，但本次监测氯化物综合定类为Ⅰ类，浓度增长可接受；铁、甲苯趋势线斜率大于0小于1，并且监测结果未超过相应标准限值，说明浓度基本稳定且增长可接受；其余指标趋势线斜率小于0或约为0，说明浓度呈下降趋势或保持稳定。

## 10.2 后续监测计划

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。

（2）该重点单元涉及的所有关注污染物。

### 3）监测频次

表 10.2-1 在产企业土壤和地下水自行监测频次表

| 监测对象 |      | 监测频次 |
|------|------|------|
| 土壤   | 表层土壤 | 年    |
|      | 深层土壤 | 三年   |
| 地下水  | 一类单元 | 半年   |
|      | 二类单元 | 年    |

当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

(1) 土壤污染物浓度超过 GB 36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

(2) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；

(3) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；

(4) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

对照往年监测数据,铝指标连续两次监测符合 HJ 1209-2021 要求,且铝不属于关注污染物,后续可不再对铝指标进行监测。

### 10.3 后续建议与措施

1) 严格执行有毒有害物质管理制度,涉及有毒有害物质的场所、设施、设备需按照国家有关标准和规范的要求,设计、建设和安装有关的防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水;

2) 严格执行土壤及地下水污染隐患排查制度,针对重点场所和重点设施设备,定期排查土壤及地下水污染防治设施设备的配备和运行情况,有关预防土壤及地下水污染管理制度建立和执行情况,分析判断是否能有效防止和及时发现有毒有害物质渗漏、流失、扬散;针对发现的隐患,制定整改方案,提出具体整改措施;

3) 按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ 1209-2021)要求,定期开展自行监测工作,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;

4)及时编写或修订突发环境事件应急预案,加强应急演练和培训,提高各岗位人员的应急处理能力;

5) 危险废物处置严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023);贮存场所设雨棚、围墙或围堰,地面作硬化防渗处理,设置能够将废水、废液纳入污水处理设施的废水导排管道或渠道;贮存场所外要设置危险废物警示标志,危险废物容器和包装物上要设置

危险废物标签，危险废物应当委托具有相应资质的单位利用处置，严格执行危险废物转移计划审批和转移联单制度。

## 附 件

附件 1 厂内重点监测单元划分清单

附件 2 检测报告

附件 3 2025 年土壤地下水自行监测工作计划

附件 1 厂内重点监测单元划分清单

厂内重点监测单元划分清单

| 企业名称 |                      | 浙江天驰电子有限公司            |                                                                           | 所属行业                                                                                | C3982电子电路制造             |          |             |                 |                                     |
|------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| 填写日期 |                      | 2024年09月21日           |                                                                           | 填报人员                                                                                | 胡鹏翔                     | 联系方式     | 13486759288 |                 |                                     |
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的活动） | 涉及有毒有害物质清单                                                                | 关注污染物                                                                               | 设施坐标（中心点坐标）             | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别        | 该单元对应的监测点位编号及坐标 |                                     |
| 1    | 污水处理站                | 污水处理                  | 硝酸68%、硝酸铁、电镀综合废水、蚀刻废水、退膜水、湿显影液、液显影液、喷锡前处理水、喷锡清洗水、退膜清洗水、湿显影液清洗水、液显影液清洗水等   | 土壤：镍、pH、铜、氰化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌                            | E120.9308°<br>N28.0713° | 否        | 二类单元        | 土壤              | T03<br>E120°56′4.55″<br>N28°4′4.67″ |
|      |                      |                       |                                                                           | 地下水：镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、锡            |                         |          |             | 地下水             | S02<br>E120°56′5.87″<br>N28°4′3.17″ |
| 2    | 设备部                  | 原料储存                  | 氨基磺酸镍、纯碱、过硫酸钠、硫酸（98%）、硫酸镍、硫酸亚锡、氯化铵、氯化镍、氰化金钾、烧碱、蚀刻液、盐酸（37%）、液氨、助焊剂、锡光剂、退锡液 | 土壤：镍、pH、铜、氰化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯 | E120.9311°<br>N28.0710° | 否        | 二类单元        | 土壤              | T02<br>E120°56′5.85″<br>N28°4′3.61″ |
|      |                      |                       |                                                                           | 地下水：镍、pH、铜、                                                                         |                         |          |             | 地下              | S02                                 |

| 企业名称 |                      | 浙江天驰电子有限公司            |                                                                                                                                              | 所属行业                                                                                | C3982电子电路制造             |          |             |                 |                                                                            |
|------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 填写日期 |                      | 2024年09月21日           |                                                                                                                                              | 填报人员                                                                                | 胡鹏翔                     | 联系方式     | 13486759288 |                 |                                                                            |
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的活动） | 涉及有毒有害物质清单                                                                                                                                   | 关注污染物                                                                               | 设施坐标（中心点坐标）             | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别        | 该单元对应的监测点位编号及坐标 |                                                                            |
|      |                      |                       |                                                                                                                                              | 氯化物、氰化物、铁、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、二甲苯           |                         |          |             | 水               | E120°56′5.87″<br>N28°4′3.17″                                               |
| 3    | 生产车间                 | 生产活动                  | 氨基磺酸镍、氨水、纯碱、废退锡液、过硫酸钠、碱性蚀刻废液（待处理废液）、硫酸（98%）、硫酸镍、硫酸亚锡、氯化铵、氯化镍、氰化金钾、烧碱、蚀刻液、双氧水（27.5%）、盐酸（37%）、液氨、助焊剂、锡光剂、退锡液、电镀综合废水、蚀刻废水、退膜水、湿显影液、液显影液、喷锡前处理水、 | 土壤：镍、pH、铜、氰化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯 | E120.9308°<br>N28.0708° | 否        | 二类单元        | 土壤              | T01<br>E120°56′3.32″<br>N28°4′3.64″<br>T02<br>E120°56′5.85″<br>N28°4′3.61″ |
|      |                      |                       | 地下水：镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、                                                            |                                                                                     |                         |          |             | 地下水             | S01<br>E120°56′3.47″<br>N28°4′3.39″<br>S02<br>E120°56′5.87″                |

| 企业名称 |                      | 浙江天驰电子有限公司            |                                              | 所属行业                                                                                 | C3982电子电路制造             |          |             |                 |                                     |
|------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| 填写日期 |                      | 2024年09月21日           |                                              | 填报人员                                                                                 | 胡鹏翔                     | 联系方式     | 13486759288 |                 |                                     |
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的活动） | 涉及有毒有害物质清单                                   | 关注污染物                                                                                | 设施坐标（中心点坐标）             | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别        | 该单元对应的监测点位编号及坐标 |                                     |
|      |                      |                       | 喷锡清洗水、退膜清洗水、湿显影液清洗水、液显影液清洗水                  | 二甲苯                                                                                  |                         |          |             |                 | N28°4'3.17"                         |
| 4    | 危废仓库和危化品仓库           | 危废和危化品储存              | 废活性炭、废油墨、废过滤棉芯、废包装材料、含铜污泥、含锡污泥、氨水、双氧水（27.5%） | 土壤：镍、pH、铜、氰化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯  | E120.9304°<br>N28.0709° | 否        | 二类单元        | 土壤              | T01<br>E120°56'3.32"<br>N28°4'3.64" |
|      |                      |                       |                                              | 地下水：镍、pH、铜、氰化物、氰化物、铁、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、二甲苯 |                         |          |             | 地下水             | S01<br>E120°56'3.47"<br>N28°4'3.39" |

附件 2 检测报告



# 检 测 报 告

## Test Report

中谱检（2024） 土字第 143 号

项 目 名 称 2024 年浙江天驰电子有限公司土壤自行监测

检 测 类 别 土壤检测

浙江中谱检测科技有限公司



## 报告说明

- 1、本报告一式 叁 份（其中壹份本公司留存），发出报告与留存报告一致。
- 2、本报告无授权签字人签名，或涂改，或未加浙江中谱检测科技有限公司检测报告专用章及其骑缝章均无效。
- 3、未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。
- 4、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
- 5、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 6、本次检测的所有记录档案长期保存。
- 7、未加盖 CMA 章的报告所包含的数据（结果），不具有证明作用，仅供委托方参考使用。

检测单位：浙江中谱检测科技有限公司

联系地址：温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、715、717 室

联系电话：0577-86587500

传 真：0577-88806056

网 址：<http://www.jchbgroup.com>

邮 箱：[jchb@zjjchb.com](mailto:jchb@zjjchb.com)

报告编号：中谱检（2024） 土字第 143 号

第 1 页 共 4 页

样品来源 采样

样品类别 土壤

委托单位 浙江天驰电子有限公司

委托日期 2024 年 09 月 12 日

采 样 方 浙江中谱检测科技有限公司

采样日期 2024 年 09 月 25 日

检测地点 浙江中谱检测科技有限公司

检测日期 2024 年 09 月 26 日-10 月 01 日

采样方法依据

| 采样标准名称及编号                | 仪器名称、型号及编号 |
|--------------------------|------------|
| 土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004 | /          |

检测方法依据

| 项目                                         | 检测标准名称及编号                                                             | 仪器名称、型号及编号                                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| pH 值                                       | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018                                            | pH 计 PB-10（2012003）                        |
| 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019 | 气相色谱仪 (FID、NPD)<br>Agilent 7890A (2015111) |
| 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                           | 原子吸收仪 Agilent 240<br>(2012032)             |
| 铜                                          |                                                                       |                                            |
| 氰化物                                        | 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015                                      | 双光束紫外可见分光光度计<br>TU-1900 (2017182)          |
| 甲苯                                         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011                            | 气质联用仪 GC 690-MS SQ8<br>(2020273)           |
| 苯                                          |                                                                       |                                            |
| 乙苯                                         |                                                                       |                                            |
| 苯乙烯                                        |                                                                       |                                            |
| 间,对二甲苯                                     |                                                                       |                                            |
| 邻二甲苯                                       |                                                                       |                                            |
| 氯化物                                        | 森林土壤水溶性盐分分析 LY/T 1251-1999(5)                                         | /                                          |
| 铅                                          | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997                              | 原子吸收光谱仪 (石墨炉、原吸) PinAAcle 900T (2018200)   |

检测结果

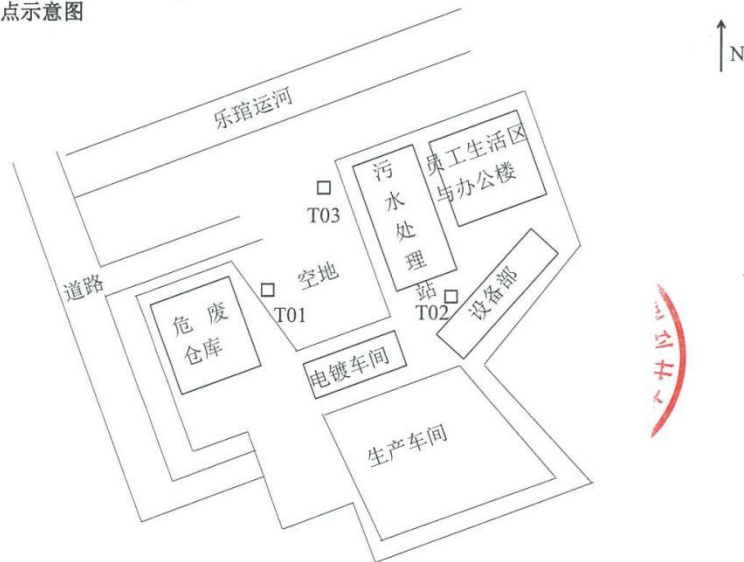
单位：mg/kg（除注明外）

| 检测结果<br>项目                             | 样品编号 | T240925-1401                     | T240925-1402                     | T240925-1403                     |
|----------------------------------------|------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 采样位置及时间                                |      | T01<br>10:21                     | T02<br>15:30                     | T03<br>15:40                     |
| GCJ-02 坐标                              |      | 北纬 28°4'3.64"<br>东经 120°56'3.32" | 北纬 28°4'3.61"<br>东经 120°56'5.85" | 北纬 28°4'4.67"<br>东经 120°56'4.55" |
| 样品性状                                   |      | 棕黄色、砂壤土                          | 棕黄色、砂壤土                          | 棕黄色、砂壤土                          |
| 采样深度（cm）                               |      | 0-50                             | 0-50                             | 0-50                             |
| pH 值（无量纲）                              |      | 6.35                             | 6.95                             | 6.15                             |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |      | 74                               | 41                               | 260                              |
| 镍                                      |      | 47                               | 42                               | 40                               |
| 铜                                      |      | 1.01×10 <sup>3</sup>             | 1.01×10 <sup>3</sup>             | 409                              |
| 铅                                      |      | 196                              | 267                              | 37.2                             |
| 氰化物                                    |      | 0.61                             | 0.18                             | 0.15                             |
| 苯                                      |      | <1.9×10 <sup>-3</sup>            | <1.9×10 <sup>-3</sup>            | <1.9×10 <sup>-3</sup>            |
| 甲苯                                     |      | 2.5×10 <sup>-3</sup>             | 3.6×10 <sup>-3</sup>             | 1.6×10 <sup>-3</sup>             |
| 乙苯                                     |      | <1.2×10 <sup>-3</sup>            | <1.2×10 <sup>-3</sup>            | <1.2×10 <sup>-3</sup>            |
| 间，对-二甲苯                                |      | 1.6×10 <sup>-3</sup>             | 2.4×10 <sup>-3</sup>             | <1.2×10 <sup>-3</sup>            |
| 邻-二甲苯                                  |      | <1.2×10 <sup>-3</sup>            | <1.2×10 <sup>-3</sup>            | <1.2×10 <sup>-3</sup>            |
| 苯乙烯                                    |      | <1.1×10 <sup>-3</sup>            | <1.1×10 <sup>-3</sup>            | <1.1×10 <sup>-3</sup>            |
| 氯化物                                    |      | 0.03                             | 0.07                             | 1.05                             |

报告编号：中谱检（2024）土字第 143 号

第 4 页 共 4 页

土壤测点示意图



（本页以下无正文）

编制：[Signature]  
批准：[Signature]  
批准人职务：报告审核员

审核：[Signature]  
批准日期：2024.10.17  
(检测报告专用章)



# 检 测 报 告

Test Report

中谱检（2024） 水字第 3872 号

项 目 名 称 浙江天驰电子有限公司地下水自行监测

检 测 类 别 地下水检测

浙江中谱检测科技有限公司



## 报告说明

- 1、本报告一式 叁 份（其中壹份本公司留存），发出报告与留存报告一致。
- 2、本报告无授权签字人签名，或涂改，或未加浙江中谱检测科技有限公司检测报告专用章及其骑缝章均无效。
- 3、未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。
- 4、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
- 5、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 6、本次检测的所有记录档案长期保存。
- 7、未加盖 CMA 章的报告所包含的数据（结果），不具有证明作用，仅供委托方参考使用。

检测单位：浙江中谱检测科技有限公司

联系地址：温州高新技术产业园区创新大楼 711、712、713、715、717 室

联系电话：0577-86587500

传 真：0577-88806056

网 址：<http://www.jchbgroup.com>

邮 箱：[jchb@zjjchb.com](mailto:jchb@zjjchb.com)

报告编号：中谱检（2024） 水字第 3872 号

第 1 页 共 6 页

样品来源 采样

样品类别 地下水

委托单位及地址 浙江天驰电子有限公司；乐清市柳市镇峡门村

委托日期 2024 年 09 月 12 日

采 样 方 浙江中谱检测科技有限公司

采样日期 2024 年 09 月 27 日

检测地点 浙江中谱检测科技有限公司、浙江信捷检测技术有限公司

检测日期 2024 年 09 月 27 日-10 月 12 日

采样方法依据

| 采样标准名称及编号               | 仪器名称、型号及编号 |
|-------------------------|------------|
| 地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020 | /          |

检测方法依据

| 项目                                          | 检测标准名称及编号                                                            | 仪器名称、型号及编号                             |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| pH 值                                        | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020                                          | 便携式 pH/DO/ORP 仪 SX825 型 (2021308)      |
| 铜                                           | 地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.21-2021 | 原子吸收光谱仪（石墨炉、原吸） PinAAcle 900T（2018200） |
| 铅                                           |                                                                      |                                        |
| 镍                                           |                                                                      |                                        |
| 可萃取性石油 烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 水质 可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017   | 气相色谱仪（FID、NPD）Agilent 7890A（2015111）   |
| 氟化物                                         | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987                                     | 氟离子浓度计 Orion 4 Star（2012012）           |
| 浊度                                          | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019                                           | 浊度计 SGZ-200A（2018204）                  |
| 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                     | 分析天平 BSA124S（2012002）                  |

报告编号：中谱检（2024） 水字第 3872 号

第 2 页 共 6 页

续表

| 项目             | 检测标准名称及编号                                                     | 仪器名称、型号及编号                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 硝酸盐氮           | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007                          | 双光束紫外可见分光光度计 TU-1900（2017182） |
| 亚硝酸盐氮          | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987                              |                               |
| 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       |                               |
| 肉眼可见物          | 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023                 |                               |
| 臭和味            |                                                               |                               |
| 氯化物            | 地下水水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021              |                               |
| 锌              | 地下水水质分析方法 第 83 部分：铜、锌、镉、镍和钴量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.83-2021 | 原子吸收仪 Agilent 240（2012032）    |
| 铁              | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989                         |                               |
| 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                        | 气质联用仪 GC 690-MS SQ8（2020273）  |
| 甲苯             |                                                               |                               |
| 乙苯             |                                                               |                               |
| 间,对二甲苯         |                                                               |                               |
| 邻二甲苯           |                                                               |                               |
| 铝 <sup>①</sup> | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015                        | 电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 200        |
| 锡 <sup>①</sup> |                                                               |                               |

评价标准依据

|                            |
|----------------------------|
| 评价标准名称及编号（含年号）             |
| 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） |

检测结果

| 检测结果<br>项目    | 样品编号 | S240927-1401           | S240927-1402           |
|---------------|------|------------------------|------------------------|
| 采样位置及时间       |      | S01<br>09:46           | S02<br>10:01           |
| 样品性状          |      | 黄色、混浊                  | 黄色、混浊                  |
| pH 值（无量纲）     |      | 6.6                    | 6.7                    |
| 水质类别          |      | I                      | I                      |
| 臭和味           |      | 有                      | 有                      |
| 水质类别          |      | V                      | V                      |
| 浊度（NTU）       |      | 258                    | 3.55×10 <sup>3</sup>   |
| 水质类别          |      | V                      | V                      |
| 肉眼可见物         |      | 有                      | 有                      |
| 水质类别          |      | V                      | V                      |
| 溶解性固体总量（mg/L） |      | 287                    | 240                    |
| 水质类别          |      | I                      | I                      |
| 锌（mg/L）       |      | 0.020                  | <0.003                 |
| 水质类别          |      | I                      | I                      |
| 氯化物（mg/L）     |      | 86.7                   | 27.5                   |
| 水质类别          |      | II                     | I                      |
| 铜（mg/L）       |      | <3.3×10 <sup>-4</sup>  | 3.3×10 <sup>-4</sup>   |
| 水质类别          |      | I                      | I                      |
| 硝酸盐氮（mg/L）    |      | 0.20                   | 2.32                   |
| 水质类别          |      | I                      | II                     |
| 铅（mg/L）       |      | <1.24×10 <sup>-3</sup> | <1.24×10 <sup>-3</sup> |
| 水质类别          |      | I                      | I                      |
| 氟化物（mg/L）     |      | 0.28                   | 0.22                   |
| 水质类别          |      | I                      | I                      |
| 铁（mg/L）       |      | 8.32                   | 0.27                   |
| 水质类别          |      | V                      | III                    |

续表

| 检测结果 / 项目 \ 样品编号                                 | S240927-1401           | S240927-1402           |
|--------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 采样位置及时间                                          | S01<br>09:46           | S02<br>10:01           |
| 亚硝酸盐氮（mg/L）                                      | 0.005                  | 0.003                  |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 氰化物（mg/L）                                        | <0.002                 | <0.002                 |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 镍（mg/L）                                          | <1.24×10 <sup>-3</sup> | <1.24×10 <sup>-3</sup> |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）（mg/L） | 0.31                   | 0.40                   |
| 水质类别                                             | /                      | /                      |
| 苯（μg/L）                                          | <1.4                   | <1.4                   |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 甲苯（μg/L）                                         | <1.4                   | <1.4                   |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 乙苯（μg/L）                                         | <0.8                   | <0.8                   |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 间,对二甲苯（μg/L）                                     | <2.2                   | <2.2                   |
| 水质类别                                             | /                      | /                      |
| 邻二甲苯（μg/L）                                       | <1.4                   | <1.4                   |
| 水质类别                                             | /                      | /                      |
| 二甲苯（μg/L）                                        | N.D.                   | N.D.                   |
| 水质类别                                             | I                      | I                      |
| 铝 <sup>③</sup> （mg/L）                            | 0.080                  | 0.269                  |
| 水质类别                                             | III                    | IV                     |
| 锡 <sup>④</sup> （mg/L）                            | <0.04                  | <0.04                  |
| 水质类别                                             | /                      | /                      |

报告编号：中谱检（2024） 水字第 3872 号

第 5 页 共 6 页

附：地下水测点综合评价

| 采样位置 | 水质类别 | 定类项目           |
|------|------|----------------|
| S01  | V    | 臭和味、浊度、肉眼可见物、铁 |
| S02  | V    | 臭和味、浊度、肉眼可见物   |

备注：1、因本公司未取得表中上标<sup>®</sup>项目对应检测方法的资质，故将其分包浙江信捷检测技术有限公司（证书编号：241112052424）进行检测。

2、二甲苯（总量）结果为间、对二甲苯、邻二甲苯结果的加和值。

3、N.D.表示所有加和分量均未检出。

（本页以下无正文）

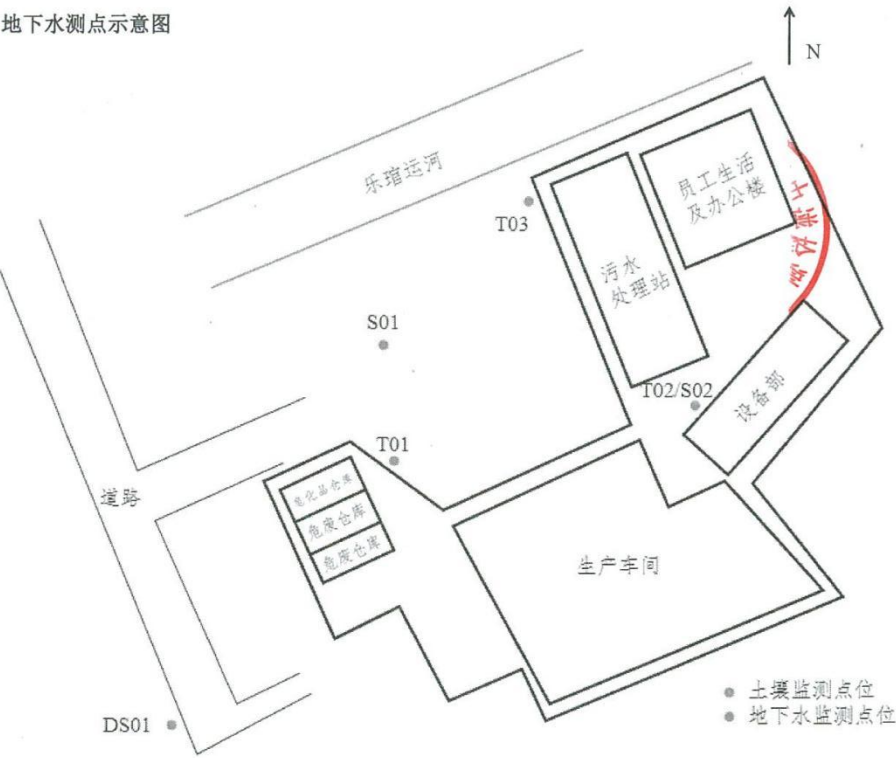
编制：黄玲慧  
批准：李作  
批准人职务：报告审核员

审核：[Signature]  
批准日期：2024-11-11  
(检测报告专用章)

报告编号：中谱检（2024） 水字第 3872 号

第 6 页 共 6 页

地下水测点示意图



附件 3 2025 年土壤地下水自行监测工作计划

| 时间  |     | 点位      | 监测指标                                                                                                        | 备注       |
|-----|-----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 上半年 | 二季度 | S01、S02 | 氯化物、浊度、肉眼可见物、臭和味、溶解性总固体、耗氧量、氨氮                                                                              | 二类单元加密监测 |
|     |     | T02     | 镍、pH、铜、氰化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯                            | 表层土壤     |
| 下半年 | 四季度 | S01、S02 | 镍、pH、铜、氯化物、氰化物、铁、氟化物、可萃取石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、铅、锌、锡、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、浊度、肉眼可见物、臭和味、溶解性总固体、耗氧量、氨氮 | 二类单元加密监测 |

注：若指标连续两次符合 HJ 1209-2021 中要求，可降低监测频次。