

钦龙金属工业（昆山）有限公司  
土壤和地下水自行监测报告

编制单位：钦龙金属工业（昆山）有限公司

编制时间：2024年11月

## 目 录

1 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作依据 .....	2
1.3 工作内容及技术路线 .....	3
2 企业概况 .....	5
2.1 企业基本信息 .....	5
2.2 企业用地历史 .....	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	9
3 地勘资料 .....	12
3.1 地质信息 .....	12
3.2 水文地质信息 .....	12
4 企业生产及污染防治情况 .....	15
4.1 企业生产概况 .....	15
4.2 企业总平面布置 .....	37
4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....	39
5 重点监测单元识别与分类 .....	42
5.1 重点单元情况 .....	42
5.2 分类结果及原因 .....	42
5.3 关注污染物 .....	45
6 监测点位布设方案 .....	49
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	49
6.2 各点位布设原因 .....	50
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	50
7 样品采集、保存、流转与制备 .....	52
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	52
7.2 采样方法及程序 .....	52

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

---

---

7.3 样品保存、流转与制备 .....	57
8 监测结果分析 .....	60
8.1 土壤监测结果分析 .....	60
8.2 地下水监测结果分析 .....	66
9 质量保证与质量控制 .....	79
9.1 自行监测质量体系 .....	79
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	79
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	79
10 结论与措施 .....	84
10.1 监测结论 .....	84
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....	84

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第四条“任何组织和个人都有保护土壤、防止土壤污染的义务。土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任”；第十九条“生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染”；第二十一条“设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新”。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门；第二十五条“建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染”。

根据《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）中第十一条：重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

为贯彻《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）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）落实企业污染防治的主体责任，钦龙金属工业（昆山）有限公司按照《排污单位自行监测技术指南 总则》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等文件的要求，积极开展在生产活动中的土壤污染隐患排查工作，识别可能造成

土壤污染的污染物、污染设施和生产活动，并编制了本次土壤和地下水自行监测报告。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日其施行）；
- 5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- 6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）；

### 1.2.2 相关规定与政策

- 1) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- 2) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016]169号）；
- 3) 《苏州市土壤污染防治工作方案的通知》（苏府[2017]102号）；
- 4) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部部令第3号）；

### 1.2.3 技术导则与规范

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 2) 《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）；
- 3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告〔2017〕第72号，2018年1月1日施行）；
- 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/T 164-2020）
- 7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

- 8) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；
- 9) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

#### 1.2.4 评价标准

- 1)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- 2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 3) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》；
- 4) 河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）第二类用地筛选值；

#### 1.2.5 其他资料

- 1) 钦龙金属工业（昆山）有限公司提供的相关资料；

### 1.3 工作内容及技术路线

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

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

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

分析识别：根据调查结果分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤

或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

制定方案：根据上述资料信息制定采样方案。

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

实验室分析：样品实验室分析，综合分析结果，出具检测报告

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

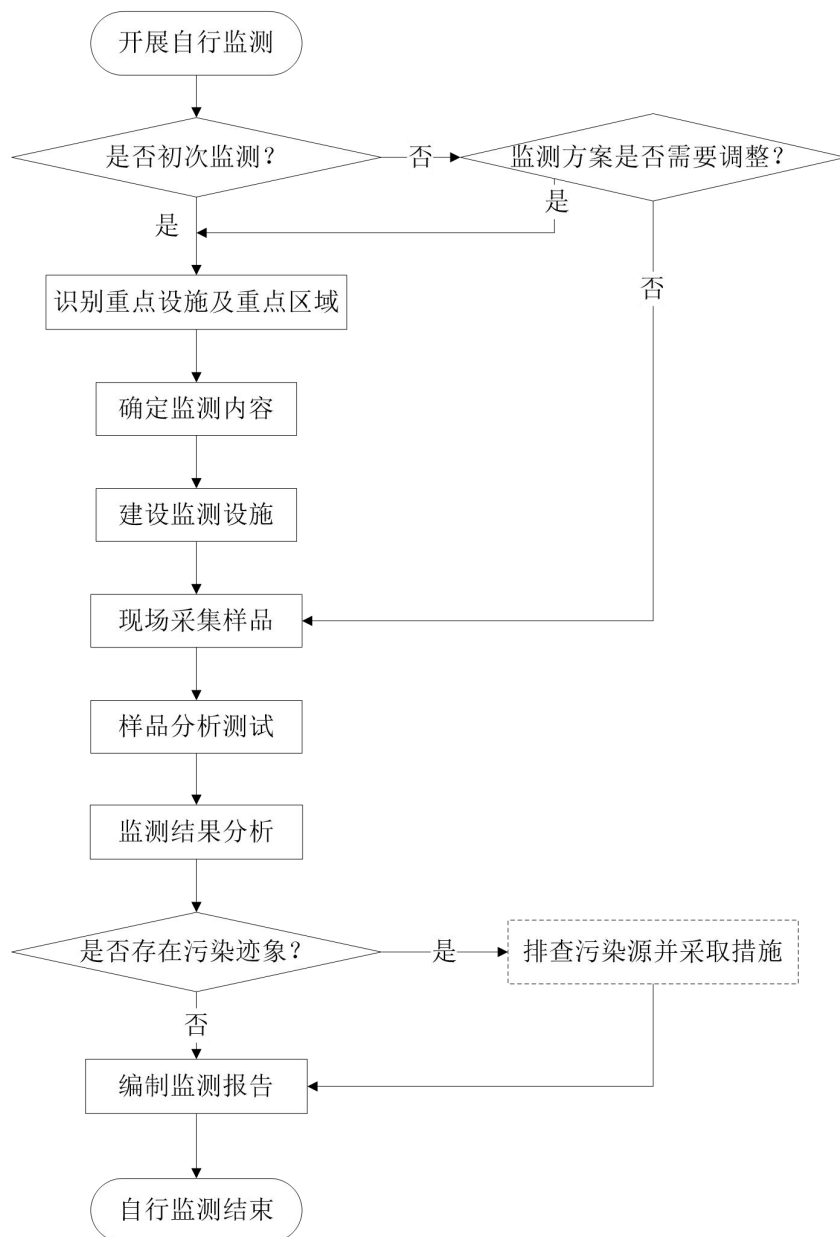


图 1-1 工作技术路线

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

钦龙金属工业（昆山）有限公司成立于 1997 年，是一家通过 ISO9001 质量体系认证的专业从事金属置物架生产的厂家，是一家通过 ISO9001 质量体系认证的专业从事金属置物架生产的厂家。

表 2-1 企业基本信息表

项目名称	钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测		
企业名称	钦龙金属工业（昆山）有限公司		
企业地址	江苏省昆山开发区昆嘉路 516 号		
位置经纬度	北纬 N31°21'50.13" 东经 E121°01'23.71"		
法定代表人	张西得		
企业类型	有限责任公司(外资)		
联系人	张嘉雄	联系电话	0512-57638888
行业代码	C3360	行业类别	金属表面处理及热处理加工
工作制度	年生产运行 330 天，年运行 7920 小时		
所属地区	昆山开发区		
地块面积	54289.3m <sup>2</sup>	地块产权人	钦龙金属工业（昆山）有限公司

### 2.2 企业用地历史

通过谷歌地图调取到 2002 年之后的历史影像，通过历史影像可见：




根据企业提供资料（包括钦龙金属工业（昆山）有限公司历次环评及验收文件等）、走访调查及本次调查地块历年图片影像数据可知地块历史使用信息：1997 年及之前，现钦龙金属工业（昆山）有限公司所在地为空地；1997 年后地块主要






为建设用地。

目前企业处于正常生产运行期。本次调查地块历年图片影像图见表 2-2。

表 2-2 本项目调查地块历年分布图（2002 年-2023 年）

	2002 年 11 月
	2005 年 4 月
	2007 年 4 月

	<p>2009年12月</p>
	<p>2010年8月</p>
	<p>2013年11月</p>



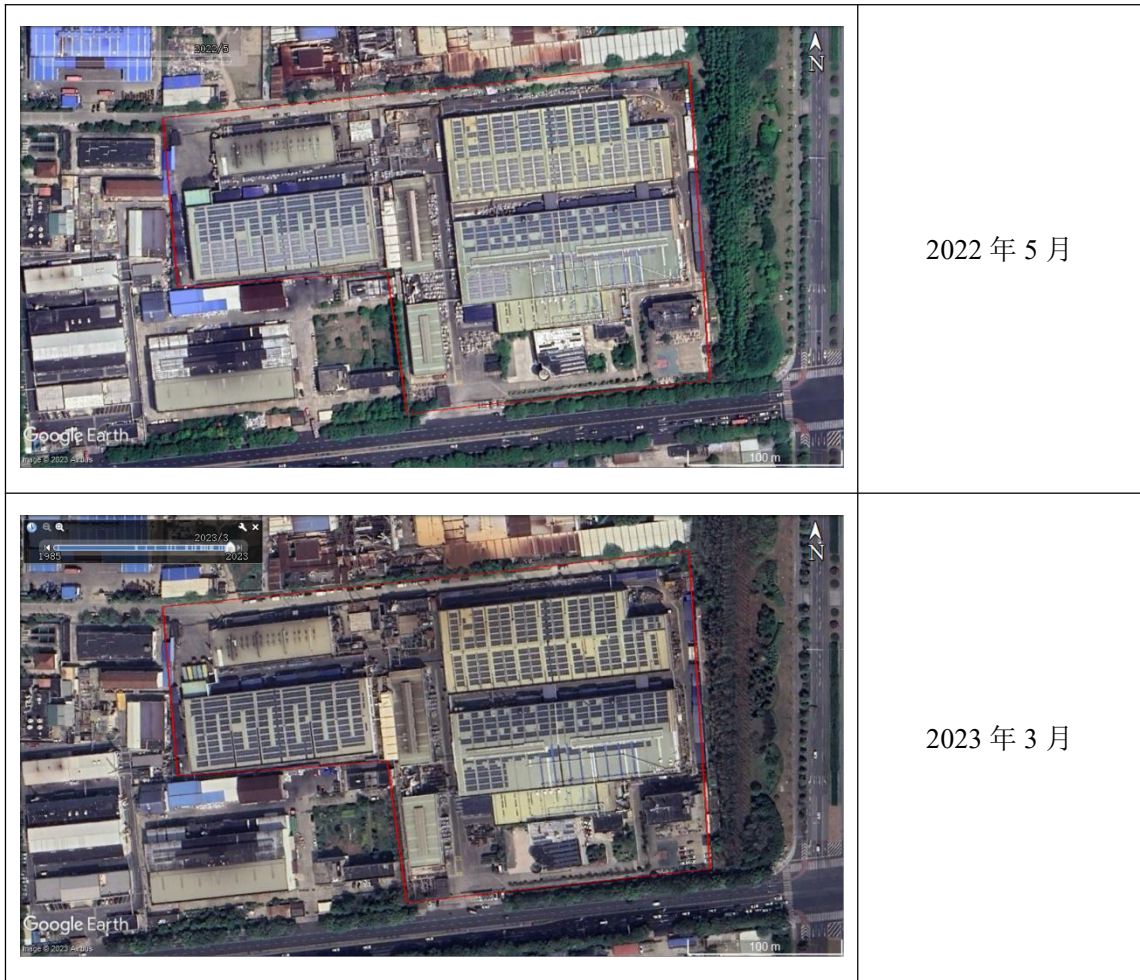
2015年12月



2018年3月



2021年4月



## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

### 2.3.1 现场踏勘

2024年4月，受钦龙金属工业（昆山）有限公司委托，调查人员前往该场地对公司所在场地开展地块初步环境调查，对该场地进行现场踏勘，以了解目前场地土壤、地下水的环境状况。

### 2.3.2 人员访谈

访谈内容：应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

访谈对象：受访者为钦龙金属工业（昆山）有限公司管理人员。

内容整理：钦龙金属工业（昆山）有限公司成立于1997年，1997年之前，公司所在地块均为空地，1997年建厂至今场地主要为钦龙金属工业（昆山）有限

公司建设用地。

建厂后地块内设有规范工业固体废物堆放场所，生产至今未发生过化学品泄漏等污染土壤、地下水事件。

### 2.3.3 已有的环境监测情况

企业于 2023 年进行过土壤及地下水自行监测。

土壤监测结果：

本次地块内部共采集土壤样品 8 个（含对照点 2 个）。

（1）场地内土壤 pH 最大值为 9.79，最小值为 7.63。

（2）六价铬、铜、镍、铅、钴）、石油烃（C10-C40）均有检出，氰化物为部分检出；挥发性有机物（VOCs）中甲苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯均未检出；均符合《壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。

（3）重金属（锰、铝、铁、锌、钠、钾）、硼和氟化物的检出率为 100%，丙酮、2-丁酮均未检出；其中硼、铁和铝检出值满足《美国 EPA 通用土壤筛选值》（2023 年）中工业用地筛选值，锰和氟化物检出值满足江西省地标《建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）；锌检出值满足河北地标《建设用土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）第二类用地筛选值；钠、钾无评价标准。

地下水监测结果：

地块内部共 2 次采集地下水样品 12 个。

（1）金属中六价铬、铝、铜、铁、锰、镍、锌、钠、钴、铅、砷有检出，检出结果未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值。与对照点比较相差值较小。钾有检出，无评价标准，本次不评价。

（2）挥发性有机物（甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯）均未检出。

（3）常规项目：pH 值、浊度、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐、碘化物、阴离子合成洗涤剂均有检出，检出结果未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值。氰化物均未检出。

（4）地下水 pH 最大值 8.49，最小值 7.33 符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值。

（5）特征污染物石油烃有检出，检出结果未超出《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中的第二类用地筛选值之内。丙酮有检出，检出结果未超出《美国 EPA 通用土壤筛选值》中饮用水标准值；总磷有检出，无评价标准，本次不评价。2-丁酮均未检出。

## 3 地勘资料

### 3.1 地质信息

根据《钦龙金属（昆山）有限公司车间一、车间二工程地质勘察报告》（昆山市建筑设计院，工程编号：K200075）。

据静探资料显示，本场地地面下 15.0m 深度范围内地基土主要为第四系滨海河湖相沉积物，依据其成因及物理力学性质由上至下可分为五层，依次是：

①层耕填土：褐色主要由粘性土及砂性土组成，富含有机质，软可塑状，极高压缩性。全场地分布，层厚 0.5~3.30m，层顶标高 0.28~-0.34m。

②层粘土：灰黄色，软可塑状，高压缩性，除暗浜地段缺失外，其余均有分布，层厚 0~1.60m，层顶标高-0.60~-1.21m。

③层淤质粉质粘土灰色，软塑~流塑状，极高压缩性，全场地分布，层厚 1.80~4.20m，由东向西有增厚的趋势，层顶标高-1.62~-3.34m。

④层粉质粘土上部暗绿色，下部渐变为草黄色，硬可塑~硬塑状，中等压缩性，底部粉粒含量增加。全场地分布，层厚 3.00~5.40m，层顶标高-4.04~-6.00m。

⑤层粉土灰黄色，很湿，稍密状，中等压缩性，未钻穿，建议参考本院 K97066 地质勘察报告，该层一般厚度大于 4m，层顶标高-8.89~-10.00m。

### 3.2 水文地质信息

#### 3.2.1 区域水文地质条件

##### 1、地下水含水岩组的划分

评价区内地下水主要赋存在第四纪松散层中，以松散岩类孔隙水为主；基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水仅有少量分布，含水地层以泥盆系砂岩和石炭系、二迭系灰岩为主。

##### （1）潜水含水层

主要由全新世与晚更新世晚期的湖积、冲湖积粉质粘土、粉土和粘土层组成，因区内各处所处的沉积环境不同，故含水层岩性、厚度及底板埋藏条件亦有所不同，昆山市潜水含水层按赋存条件可以分为北、中、南三个区。

本项目位于中区：分布在正仪—昆山城北—兵希—蓬郎一线以南，大市—淀山湖以北的水网地区。含水层岩性多为冲、湖积相灰色、灰黄色、褐黄色的粉质粘土，在陆家、花桥等地发育有较厚的淤泥质粉质粘土。含水层厚 8-13m，西部的张浦、正仪、千灯等地潜水含水层厚 8-9m。

陆家镇以东，潜水含水层厚度逐渐增加，表现为西薄东厚的规律。透水性和富水性较差，单井涌水量 5-10m<sup>3</sup>/d，水位埋深一般 1-1.5m。

## （2）微承压含水层

除玉山周围地带含水层缺失外，其它地区皆有分布。含水层岩性主要以灰色、灰黄色的粉土、粉质粘土夹粉砂、粉土夹砂、粉砂为主，多呈千层饼状。受沉积环境控制，含水砂层厚度变化较大，但呈现出明显的南北薄、中间厚的变化规律（图 2.4-2）。正仪—玉山—兵希—蓬朗以南，大市—千灯—石浦以北微承压含水层较为发育，厚度较大，普遍大于 20m，其中在张浦、千灯、陆家、花桥一线，含水层厚度大于 25m，该条带南北方向，含水层逐渐变薄，石牌以北及周庄—锦溪—淀山湖一线以南区域含水层小于 10m，石牌、阳澄湖及淀山湖等局部区域含水层小于 5m。其余大部分地区 10m-20m 不等。

## 2、水文地质剖面

从剖面图上看，微承压含水层的埋深、岩性、厚度等特征在昆山南部、中部及北部存在一定的差异。

### （1）昆山北部

昆山正仪、开发区、蓬朗一线以北地区，微承压含水层在 40m 以浅呈上、下两层分布，中间有一稳定的隔水层，厚 5-10m，由南向北砂层分布逐渐趋于稳定，岩性较细，多为灰、灰黄色粉砂和粉砂夹粉质粘土薄层，粉质含量较高，厚度 5-15m 不等，顶板埋深 8-17m，南薄北厚。在阳澄湖、周市、正仪、蓬朗（开发区）等地 40 以下含水层岩性多为粉砂，砂质较纯，与下部 I 承压含水层连通，厚度大于 10m。



## （2）昆山中部

昆山市以南的张浦、陆家、花桥等地，微承压含水层总体上为单层结构，但含水砂层多含夹层，岩性多为粉砂、粉土、粉土夹砂、粉质粘土夹薄层粉砂等，厚度大于 20m，在张浦、陆家、花桥一线含水层厚度大于 25m，分布较为稳定，顶板埋深 8~17m，西薄东厚。

## （3）昆山南部

昆山南部的周庄、锦溪、淀山湖地区，微承压含水层仍为单层结构，含水层岩性主要以粉砂为主，夹粉质粘土薄层，与昆山北部相比，岩性稍粗。砂层厚度在周庄龙停较厚，大于 20m，东部锦溪、淀山湖一带含水层厚度逐渐变薄，一般小于 10m，局部地区小于 5m。含水层顶板厚度 10-30m，由西向东逐渐增厚。

整体上看：昆山中部的张浦、陆家、花桥等地微承压砂层厚度较大，由中间向两端含水层厚度逐渐变薄。含水层顶板淤泥质粉质粘土层在昆山东部较为发育，而在西部较薄。

## 3、浅层地下水富水性

### （1）潜水含水层

潜水含水层的富水性取决于含水层的岩性和厚度，一般富水性较差，适宜于民井开采。在大部分地区单井涌水量为 3-5m<sup>3</sup>/d。

### （2）微承压含水层

微承压含水层主要接受潜水的垂向越流补给，其富水性与含水层的厚度、岩性、含水层的结构等存在较密切的关系。。

## 3.2.2 场地地形地貌

昆山市地处长江之尾，是长江三角洲的一部分，属华东陆台范围江南古陆地带。地表土层为黄褐色亚粘土，土层厚度约为 1.00m，第二层为灰褐色粉质粘土，土层厚度为 4.00m。根据“中国地震裂度区划图(1990)”及国家地震局、建设部地震办(1992)160 号文，昆山市地震烈度值为 VI 度。全市域东西最大直线距离约 33km，南北约 48km，总面积 921.3km<sup>2</sup>，其中水域 278.1km<sup>2</sup>，平原 643.2km<sup>2</sup>。境内河网密布，地势平坦，自然坡度小，由西南微向东北倾斜。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 历次项目建设情况

表 4-1 环评审批及验收情况一览表

项目	环评名称	批复文号	建设情况	验收情况	备注
一期	钦龙金属工业（昆山）有限公司项目	昆环（97）字第 72 号	年产万能置物架、物流台车、仓库笼 220 万组（台） 2000 年 1 月投产	昆山市环保局组织验收， 2000 年 1 月通过	/
	钦龙金属工业（昆山）有限公司增加镀锌项目	/	对一期项目增加镀锌种类，年能不变 2015 年 2 月投产	昆山市环保局组织验收， 2015 年 5 月通过	2015 年与电 镀整治一并 验收
二期	钦龙金属工业（昆山）有限公司新增电镀生产线 1 条	/	新增电镀生产线 1 条，年产万能置物架、物流台车 600 万套，2003 年 3 月投产	昆山市环保局组织验收， 2003 年 3 月 15 日通过	/
三期	钦龙金属工业（昆山）有限公司	昆环建	年产万能置物架及其铁制品 50 万套	昆山市环保局组织验收，	/

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

	司增设镀锌项目	[2003]2310号	2005年4月投产	2005年3月27日通过	
四期	钦龙金属工业（昆山）有限公司镀锌车间重建搬迁（03年批复的镀锌线重建）	昆环建 [2006]1853号	年产万能置物架及其铁制品50万套 2007年5月投产	昆山市环保局组织验收， 2007年4月30日通过	/
五期	钦龙金属工业（昆山）有限公司增加工艺项目	昆环建 [2015]1598号	增加喷涂线（喷粉）1条、注塑机5台、包装线3条、机加工设备若，年产万能置物架及其铁制品50万套	于2017年10月30日通过昆山市环保局验收（昆环验[2017]0425号）	/
六期	钦龙金属工业（昆山）有限公司固体废物污染防治专项论证报告	昆环建 [2017]1849号	由于该项目建设较早，随着《国家危险废物名录》于2016年重新颁布实施，结合项目实际产生情况，发现该项目与原环评报告中的固废部分不一致，导致实际运营中部分固废无法正常转移处理。本项目将全厂固废产生种类及生产量进行梳理，并给出相应的暂存处理措施。	未做验收要求	/
七期	钦龙金属工业（昆山）有限公司加工盘圆钢筋生产线技改项目	昆环建 [2019]0408号	增加机械除锈，将部分氧化层较厚的线材先经机械除锈后再进行酸洗除锈，以减少盐酸的使用量及污染物排放量	于2019年8月25日通过水、气、声自主验收	/

八期	钦龙金属工业（昆山）有限公司污染防治措施提升改造项目	苏行审环评 [2020]40347号	对现有污泥装置进行改造	于2020年5月17日通过 自主验收	/
----	----------------------------	-----------------------	-------------	-----------------------	---

### 4.1.2 产品方案

表 4-2 主要产品及产量

序号	产品名称及规格	年产能	年运行时数
1	万能置物架、物流台车	870 万套	7920h

### 4.1.3 原辅材料

表 4-3 主要原辅料使用情况

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
1	盘圆	碳 (C) 硅 (Si) 锰 (Mn) 磷 (P) 硫 (S)	固体	12000	600	铁线打包	原材仓库	拉丝平面波浪 篮子
2	钢带	碳 (C) 硅 (Si) 锰 (Mn) 磷 (P) 硫 (S)	固体	4000	200	铁皮打包	原材仓库	制管
3	钢管	碳 (C) 硅 (Si) 锰 (Mn) 磷 (P) 硫 (S)	固体	450	160	铁皮打包	原材仓库	制管

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
4	钢板	碳 (C) 硅 (Si) 锰 (Mn) 磷 (P) 硫 (S)	固体	100	20	铁皮打包	原材仓库	冲床
5	扁铁	碳 (C) 硅 (Si) 锰 (Mn) 磷 (P) 硫 (S)	固体	42	5	铁皮打包	原材仓库	冲床
6	焊丝	二氧化钛、锰或锰合金、铁	固体	75	6	桶装	部品仓库	CO2
7	烤漆粉	聚脂环氧树脂	固体	185	17	箱装	车间储存区	烤漆
8	镍板	Ni+Co	固体	95	5	桶装	车间储存区	电镀二三线
9	锌板	Zn	固体	20	5	袋装	车间储存区	电镀一二线
10	三氧化铬	三氧化铬	固体	18	0.2	桶装	危险化学品储存柜	电镀二三线
11	硼酸	有害物成分	固体	14	0.2	袋装	危险化学品储存柜	电镀一二三线
12	硫酸镍	有害物成分 CASND	固体	25	0.2	袋装	危险化学品储存柜	电镀二三线
13	氯化镍	无机物	固体	8	0.2	袋装	危险化学品储存柜	电镀二三线
14	氯化钾	无机物	固体	16	3	袋装	车间储存区	电镀一二线
15	氯化锌	Zncl2	固体	1.8	0.2	桶装	危险化学品储存柜	电镀一二线
16	活性炭	炭粉	固体	5.4	0.6	箱装	车间储存区	电镀一二三线

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
17	盐酸	含量工业级 31%	液体	300	/	储罐	直接加入拉丝盐酸池	拉丝
18	盐酸/（CP-工业）	含量 31%-36%	液体	44.25	0.25	桶装	危险化学品储存柜	电镀一二三线
19	硫酸/CP-工业	含量 C95-98%	液体	48.5	0.25	瓶装	危险化学品储存柜	电镀二三线
20	硫酸/工业	含量 49.5-51.5%	液体	493	10	储罐	废水处理站储罐	废水
21	无水乙醇	纯品	液体	0.001	0.001	瓶装	化验室	化验室
22	蒸馏水	H2O	液体	0.65	0.5	桶装	化验室，品管	化验室，品管
23	硝酸	含量 65-68%	液体	1.5	0.05	桶装	危险化学品储存柜	电镀一二线
24	过氧化氢溶液[含量>8%]	含量工业级分为 35%	液体	0.35	0.025	桶装	危险化学品储存柜	电镀一二线
25	液碱	含量工业级 30%	液体	808	20	储罐	废水站	废水
26	片碱	氢氧化钠（NaOH）	固体	6.5	0.2	袋装	危险化学品储存柜	废水
27	焦亚硫酸钠	工业级 96.5%	固体	5	3	袋装	车间储存区	电镀一二三线 废水
28	聚丙烯酰胺	白色颗粒状	固体	2.2	0.15	袋装	车间储存区	废水
29	聚合氯化铝	碱式氯化铝	固体	33	1	袋装	车间储存区	废水

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
30	丙酮	C3H6O	液体	0.165	0.012	瓶装	危险化学品储存柜	电镀二三线
31	硫酸亚铁	硫酸亚铁含量 98%	液体	15	1	桶装	车间储存区	废水
32	镀锌封闭剂	非离子表面活性剂合成聚 化物	液体	10	1	桶装	车间储存区	电镀一二线涂 装
33	镀铬封闭剂	非离子表面活性剂合成聚 化物	液体	12	1	桶装	车间储存区	电镀二三线
34	RO 膜用除垢剂	有害物成分溶性磷酸盐	液体	1.5	0.25	桶装	废水站	废水
35	RO 膜清洗剂	有效物成分	液体	0.9	0.15	桶装	废水站	废水
36	抑制剂/酸电解	有机物混合水溶液	液体	7.2	0.6	桶装	车间储存区	电镀一二三线
37	脱脂剂/初段电解	强有效脱脂剂	固体	21	1.5	袋装	车间储存区	电镀一二三线
38	终段电解脱脂剂	强有效脱脂剂	固体	13	1.5	袋装	车间储存区	电镀一二三线
39	脱脂剂/热	强有效脱脂剂	固体	12	1.5	袋装	车间储存区	电镀一二三线
40	柔软剂/钾系	表面活性剂	液体	11.5	0.75	桶装	车间储存区	电镀一二线
41	光泽剂/钾系	不饱和有机物	液体	5.5	0.75	桶装	车间储存区	电镀一二线
42	除铁粉	有机盐酸混合物	固体	0.4	0.25	袋装	车间储存区	电镀二三线

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
43	三价蓝白剂	金属三价铬、氟化钠	液体	4.4	0.3	桶装	车间储存区	电镀一、二线
44	过滤助剂	溶化型石灰硅藻土	固体	7.2	0.6	袋装	车间储存区	电镀一二三线
45	消泡剂	脂肪醇羧酸盐	液体	0.3	0.18	桶装	车间储存区	电镀一二线
46	光泽剂/镍	不饱和有机物	液体	12	0.9	桶装	车间储存区	电镀二三线
47	柔软剂/镍	糖精及不饱和有机物	液体	19.5	0.9	桶装	车间储存区	电镀二三线
48	补充剂/镍半光泽	不饱和有机物	液体	9.9	0.9	桶装	车间储存区	电镀一二三线
49	三价皮膜剂	碱式硫酸铬、三价铬混合物	液体	7.3	0.5	桶装	车间储存区	电镀一、二线
50	除铜锌	不饱和脂肪磺化物	液体	0.75	0.5	桶装	车间储存区	电镀二三线
51	铬雾抑制剂	全氟烷基醚磺酸钾	液体	0.025	0.005	桶装	电镀	电镀三线
52	无磷转化剂	混合物	液体	4.3	1	桶装	涂装	涂装
53	脱脂粉	氢氧化钠 (NaOH)	固体	4	1	袋装	涂装	涂装
54	石灰 (粉状)	氢氧化钙	固体	78	4	袋装	废水	废水
55	干燥剂	二氧化硅	固体	2	0.36	箱装	包装	包装
56	油墨清洗剂	丁酮或丙酮	液体	0.004	0.004	瓶装	涂装危险化学品储存柜	涂装



钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
57	添加剂	有机溶剂	液体	0.337	0.03	瓶装	涂装危险化学品储存柜	涂装
58	喷码油墨	10-62%颜填料, 8-55%多官能团溶剂	固体	0.025	0.015	瓶装	涂装危险化学品储存柜	涂装
59	移印油墨	丁酮 50%-60%, 乙醇 10%-20%	液体	0.125	0.004	瓶装	涂装危险化学品储存柜	涂装
60	稀释剂 (慢干剂)	异氟尔酮 {Isophrone}	液体	0.128	0.01	桶装	涂装危险化学品储存柜	涂装
61	二氧化碳 (压缩的)	高纯 99.99%	气体	150	0.18	瓶装	气瓶储存区	焊接
62	混合气 (压缩的)	氩气 80%、二氧化碳 20%	气体	300	0.17	瓶装	气瓶储存区	焊接
63	柴油	烷烃, 烯烃	液体	4	0.6	罐装	柴油储存区	叉车、发电机
64	银色树脂漆	成膜物质	液体	0.528	0.016	桶装	电镀三线	电镀三线
65	自喷漆 (银色、白色、黑色, 红色)	甲苯、二甲苯 (醚)、丙酮、醋酸乙酯	液体	0.051	0.01	瓶装	危险化学品储存柜	涂装
66	阴阳树脂	苯乙烯-二乙烯苯共聚物, 钠	粉体	1925 L	/	袋装	直接加入废水池, 无	电镀

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
		型磺酸基团、氯型三甲胺基团 35-60%					库存	
67	抗磨液压油	液压油的主要成分有植物基础油和合成醋,	液体	6.48	0.54	桶装	拉丝	机修
68	太古油	太古油油是用矿物油、乳化剂（如石油磺酸钠、磺化蓖麻油等）及添加剂配制而成。	液体	2.244	0.34	桶装	拉丝	机修
69	主轴油	基础油加入防锈剂抗磨剂	液体	0.105	0.03	桶装	拉丝	套环班、新制管
70	防锈油	基础油加入防锈剂石油磺酸钡	液体	6.46	0.51	桶装	拉丝	套环班
71	齿轮油	齿轮油以石油润滑油基础油或合成润滑油为主，加入极压抗磨剂和油性剂调制而成的一种重要的润滑油。	液体	0.63	0.045	桶装	电镀、拉丝	拉丝、制管、网片

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
72	黄油	锂基脂, 石墨, 磷酸乙脂	液体	0.03	0.015	桶装	电镀、拉丝	拉丝、电镀、套环班、制管
73	水性防锈油	防锈剂蒸馏水	液体	0.03	0.015	桶装	套环班	机套环
74	杀菌剂	异噻唑啉酮	液体	0.792	0.036	桶装	拉丝	套环班
75	HIPS 再生料	聚苯乙烯 (HIPS) 98%	固体	110	5	袋装	部品仓库	包装注塑机
76	PE 料	高密度聚乙烯 99.5%	固体	18	7	袋装	部品仓库	包装注塑机
77	缠绕膜	低密度聚乙烯 (LDPE) 92%	固体	60	2.328	箱装	部品仓库	全厂
78	轮组/尼龙	尼仑纤维, 粘结树脂, 铁等	固体	214546 组	10000 组	纸箱	部品仓库	包装
79	T 帽	锌及铝等	固体	305232pcs	90000pcs	袋装	部品仓库	包装
80	T 帽 (黑皮) -IRIS 专用	铁	固体	1464536pcs	50000pcs	袋装	部品仓库	包装
81	黑头调高螺丝	塑胶及铁	固体	1223907pcs	125000pcs	袋装	部品仓库	包装
82	双头牙	40CR	固体	203060pcs	40000pcs	纸箱	部品仓库	包装
83	ABS 夹片 (外购)	塑胶/HIPS 料	固体	763766pcs	100000pcs	袋装	部品仓库	包装
84	管塞	PP 耐冲+低密度料	固体	1286406pcs	50000pcs	袋装	部品仓库	包装
85	间隔片	高密度料	固体	4668pcs	5000pcs	袋装	部品仓库	包装

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	名称	主要成分	物态	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	存储方式	储存地点	使用工序
86	三层纸箱	纸浆.防水剂	固体	14000pcs	5000pcs	捆扎	纸箱仓	包装
87	三层纸箱	纸浆.防水剂	固体	14000pcs	5000pcs	捆扎	纸箱仓	包装
88	三层纸箱	纸浆.防水剂	固体	3600pcs	1000pcs	捆扎	纸箱仓	包装
89	保丽龙	聚苯乙烯	固体	4500pcs	1000pcs	袋装	纸箱仓	包装
90	保丽龙	聚苯乙烯	固体	9600pcs	1000pcs	袋装	纸箱仓	包装
91	栈板	木素.半纤维素	固体	950pcs	200pcs	叠放	纸箱仓	包装
92	栈板	木素.半纤维素	固体	198pcs	50pcs	叠放	纸箱仓	包装
93	天然气	甲烷等	气体	358818m3	/	管道	/	烘干、固化
94	水性漆	水性丙烯酸乳液、水、钛白粉	液体	0.4	0.07	桶装	电镀	补漆
95	水性漆固化剂	水性二异氰酸酯	液体	0.05	0.01	桶装	电镀	补漆

### 4.1.4 公辅工程

表 4-4 企业公辅工程一览表

类别	建设名称		设计能力及规模		
主体工程	生产车间		电镀二线（镀锌、镀铬、镀镍）、电镀三线（镀镍、镀铬）、 电镀一线（镀锌）		
贮运工程	贮存	仓库	危废仓库	危废仓库 A	占地面积 185m <sup>2</sup>
				危废仓库 B	占地面积 46m <sup>2</sup>
			一般固废仓库	①垃圾场	占地面积 34m <sup>2</sup>
				②报废区	占地面积 299m <sup>2</sup>
				③废缠绕膜区	占地面积 37m <sup>2</sup>
				④废木板区	占地面积 10m <sup>2</sup>
				⑤废纸板区	占地面积 48m <sup>2</sup>
				⑥废卷芯区	占地面积 3m <sup>2</sup>
		⑦废布袋区	占地面积 1m <sup>2</sup>		
	运输	原辅料及产品由汽车运输			
公用工程	给水	自来水	由市政自来水管网直接供给		
	排水	生活污水	接管至港东污水处理厂		
		生产废水	排向开发区监测电镀中心		
		供电	市政电网		
	厂区绿化	依托厂区原有绿化			
环保工程	废气处理	名称	标牌编号	排口名称	因子
		一线电镀	FQ-K-20801	一线车间镀锌线排	硫酸雾
		一线电镀	FQ-K-20802	一线电镀车间排口	铬酸雾
		二线电镀	FQ-K-20803	二线电镀车间镀铬线排口	硫酸雾
		二线电镀	FQ-K-20804	二线电镀车间镀铬线排口	硫酸雾
		二线电镀	FQ-K-20805	二线车间铬酸雾排口	铬酸雾

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

	三线电镀	FQ-K-20806	三线电镀车间镀铬线排口	铬酸雾
	三线电镀	FQ-K-20807	三线电镀车间镀铬南线排口	硫酸雾
	三线电镀	FQ-K-20808	三线电镀车间镀镍排口	硫酸雾
	拉丝车间	FQ-K-20809	拉丝车间排口	氯化氢
	涂装 1 线	FQ-K-20810	粉体涂装 1 线排口	颗粒物
	涂装 2 线	FQ-K-20811	粉体涂装 2 线排口	颗粒物
	涂装 2 线	FQ-K-20812	粉体涂装 2 线前处理排口	硫酸雾
	焊接废气	FQ-K-20813	CO2 焊接废气烟尘	颗粒物
	焊接废气	FQ-K-20814	CO2 焊接废气烟尘	
	焊接废气	FQ-K-20815	CO2 焊接废气烟尘	
	焊接废气	FQ-K-20816	CO2 焊接废气烟尘	
	燃烧废气	FQ-K-20817	天然气燃烧废气	烟尘、二 氧化硫、 氮氧化物
	燃烧废气	FQ-K-20818	天然气燃烧废气	
	燃烧废气	FQ-K-20819	天然气燃烧废气	
	燃烧废气	FQ-K-20820	天然气燃烧废气	
废水 处理	生活污水	接管至港东污水处理厂		
	生产废水	排向开发区监测电镀中心		
噪声治理		采用车间墙体隔声、设备基础减震等措施		
固废 处理	危险固废	委托资质单位处理		
	金属边角料	外卖综合利用		
	生活垃圾	环卫部门定时清运		

### 4.1.5 生产工艺流程及产污环节

钦龙金属工业（昆山）有限公司的主要产品为万能置物架、物流台车，公司产品生产工艺基本相同，具体生产工艺流程图见下图：

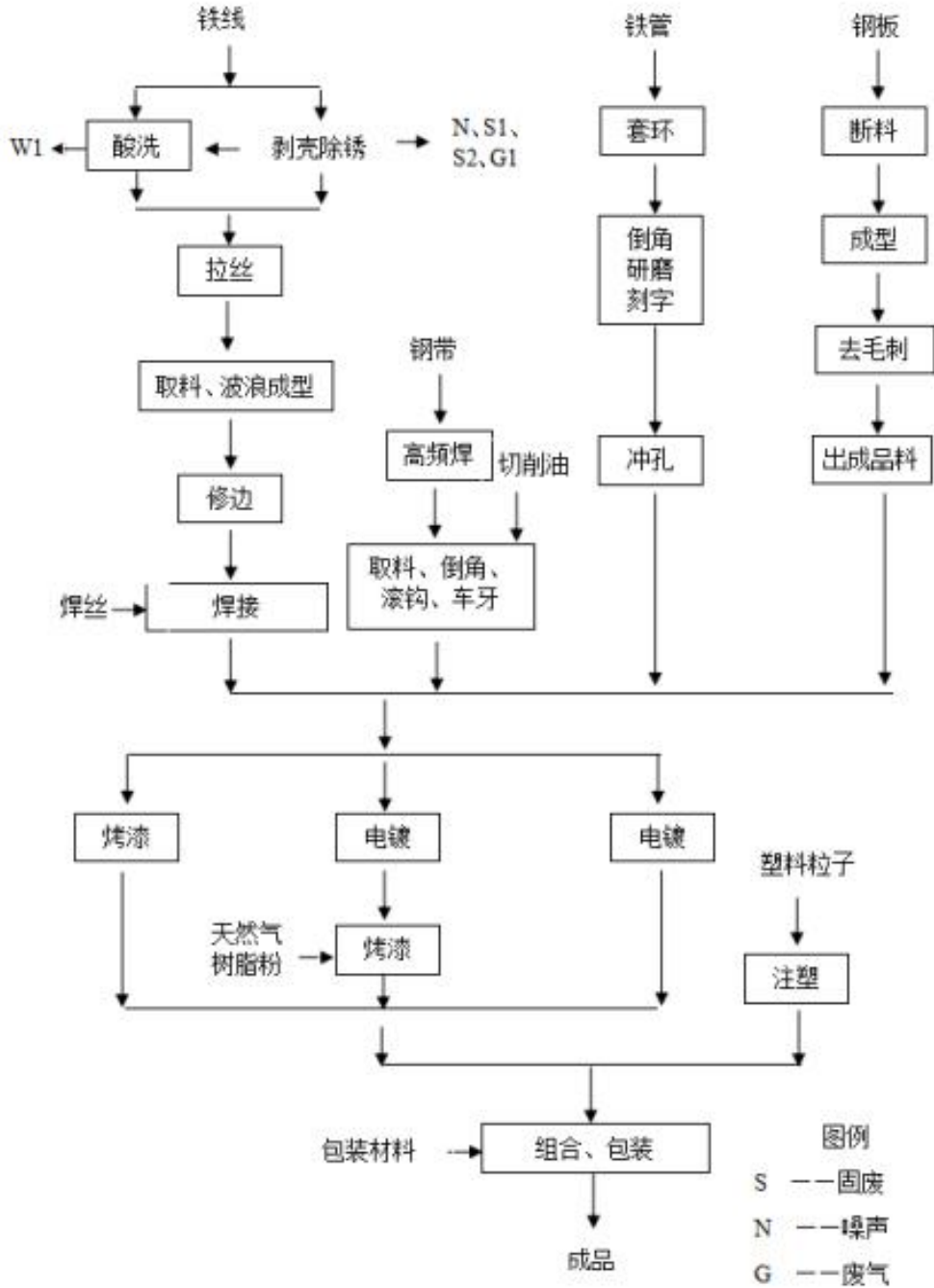


图 4-1 生产工艺流程图

企业的产品由网片和接管组合而成。

网片由铁线加工而成，铁线在使用前需要酸洗用于除去铁线上的锈渍后拉丝，拉丝完后，制网片。线材取料后一部分制成平面网片，一部分通过波浪成型制成波浪形，修边后将平面网片和波浪形进行组合焊接，冲床部门同步生产套管，将套管与组合好的网片进行二氧化碳焊接后即可得到完整的网片。

接管通过铁管加工而成，管材取料后通过倒角、滚钩、车牙后得到接管。

进行上述处理后按照客户需求，进行烤漆、电镀等表面处理。

烤漆：主要为喷粉处理，对经过镀锌处理的产品进行人工静电喷涂，在喷枪与工件之间形成一个高压电晕放电电场，当树脂粉由喷枪口喷出经过放电区时，便捕集了大量的电子，成为带负电的微粒，在静电吸引的作用下，被吸附到带正电荷的工件上去。当粉末附着到一定厚度时，则会发生“同性相斥”的作用，不能再吸附粉末，从而使各部分的粉层厚度均匀。烤漆后进行固化处理。

电镀：

根据我公司实际厂区及生产情况，电镀工段为企业的主要生产工艺，目前钦龙公司电镀车间 3 座，分别为电镀二线（镀锌、镀铬、镀镍）、电镀三线（镀镍、镀铬）、电镀一线（镀锌），以下将三个电镀车间的电镀工艺进行细化描述：

**（1）电镀二线镀锌、镀铬、镀镍工艺流程：**



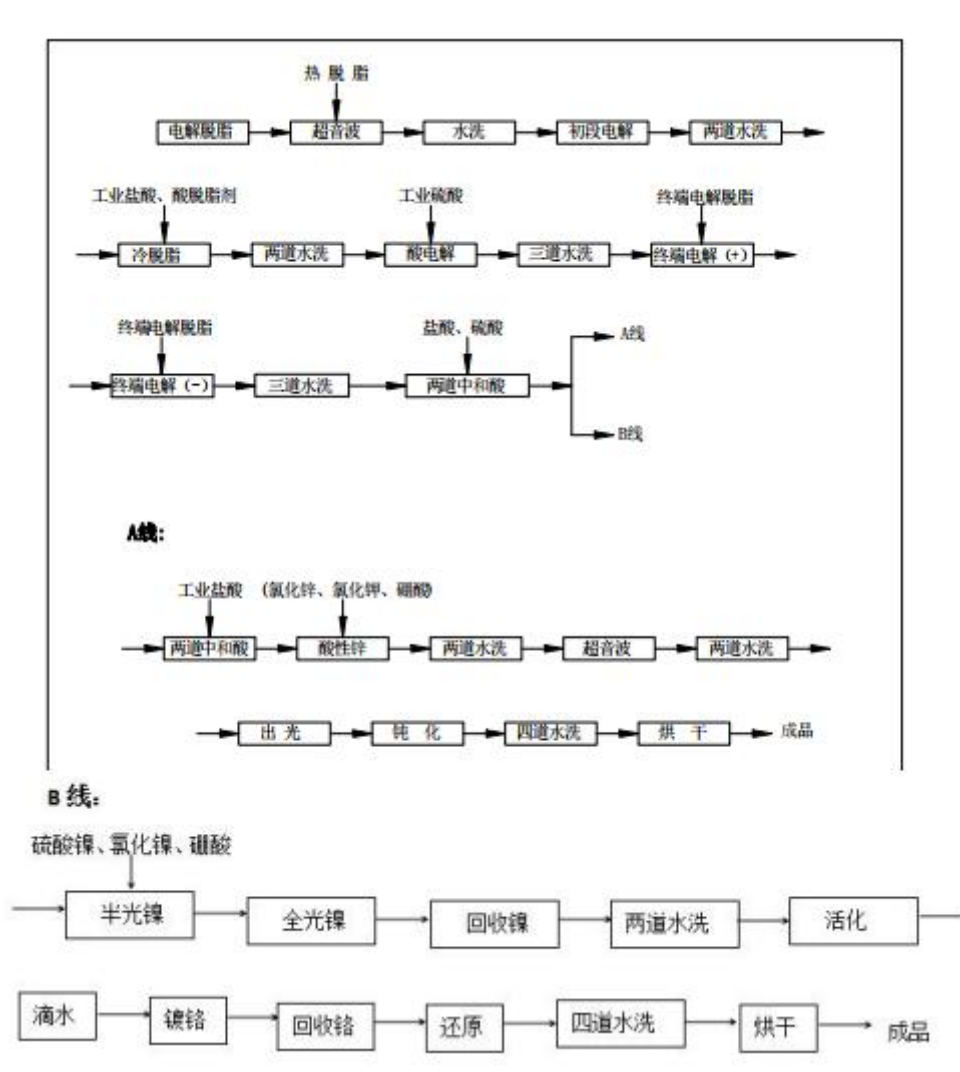


图 4-2 电镀二线镀锌、镀铬、镀镍生产工艺流程图

(2) 电镀三线镀镍工艺流程:

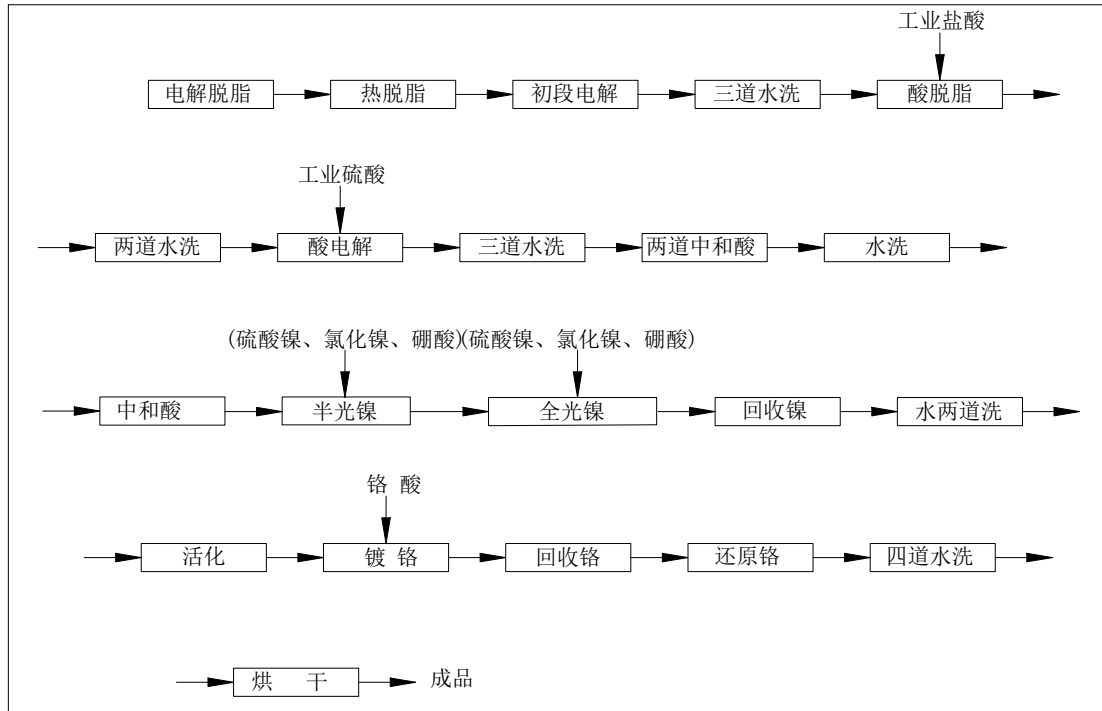


图 4-3 电镀三线镀镍生产工艺流程图

(3) 电镀一线镀锌工艺流程

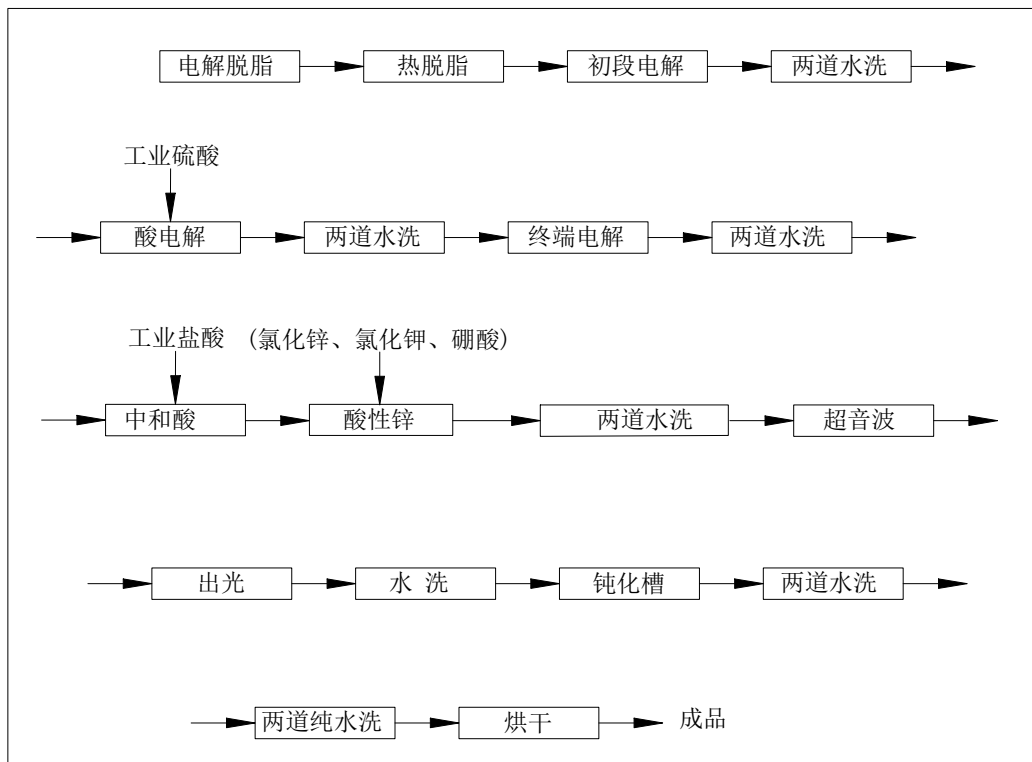


图 4-4 电镀一线镀锌生产工艺流程图

电镀锌的生产工艺简述：

（1）各类金属件（铁）表面预处理工序：将电镀件放在专用挂具上，利用除油剂、超声波除油，水洗（三次），再用电解脱脂剂进行电化学除油、水洗（三次），用盐酸、硫酸酸洗、水洗（三次），为下道电镀工序做准备。

（2）电镀工序：将预处理后的电镀件放入镀锌槽（25~35℃）内电镀锌，水洗，出光，水洗，钝化，水洗，烘干（80℃）。

（3）成品包装工序：将烘干的镀锌件经检验合格后包装即为成品。

电镀镍、铬的生产工艺简述

（1）各类金属件（铁）表面预处理工序：将电镀件放在专用挂具上，利用除油剂、超声波除油，水洗（三次），再用电解脱脂剂进行电化学除油、水洗（三次），用盐酸、硫酸酸洗、水洗（三次），为下道电镀工序做准备。

（2）电镀工序：将预处理后的电镀件放入镀镍槽内电镀镍（60~70℃）、水洗（三次）、然后镀装饰铬，回收，水洗，烘干（100℃）。

（3）成品包装工序：将烘干的镀镍件、镀铬件经检验合格后包装即为成品。

工艺先进性分析：无含氰等高污染产能和工艺，加工过程中不使用铅、镉、汞等重污染化学品，电镀加工采用自动线作业、无手工电镀工艺，具有一定的工艺先进性。

## 4.1.5 主要污染源及治理措施

### 4.1.5.1 废水

全厂产生的废水包括一般酸碱废水、含镍废水、含铬废水等工业废水及职工生活污水等。

工业废水经厂内污水处理站处理达标后部分经深度处理后回用，剩余排入开发区电镀管理中心集中处理达标后排放。

生活污水已接入市政污水管网，进光大水务（昆山）有限公司处理达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018)表 2 标准（其中未规定的其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准）后排入太仓塘。

电镀一线（初段电解水洗车、酸电解水洗车、中和水洗车、镀锌水洗车、出光水洗车、钝化水洗车）、电镀二线（热脱水洗车、初段电解水洗车、酸脱脂水洗车、酸电解水洗车、终端水洗车、中和水洗车、镀锌水洗车、出光水洗车、钝化水洗车、镀镍水洗车、镀铬水洗车）；电镀三线（热脱水洗车、初段电解水洗车、酸脱脂水洗车、酸电解水洗车、终端水洗车、中和水洗车、镀镍水洗车、镀铬水洗车）；涂装废水、拉丝废水。含镍废水、含铬废水均单独处理，目前整体污水站运行情况良好，各废水处理工艺见下图。

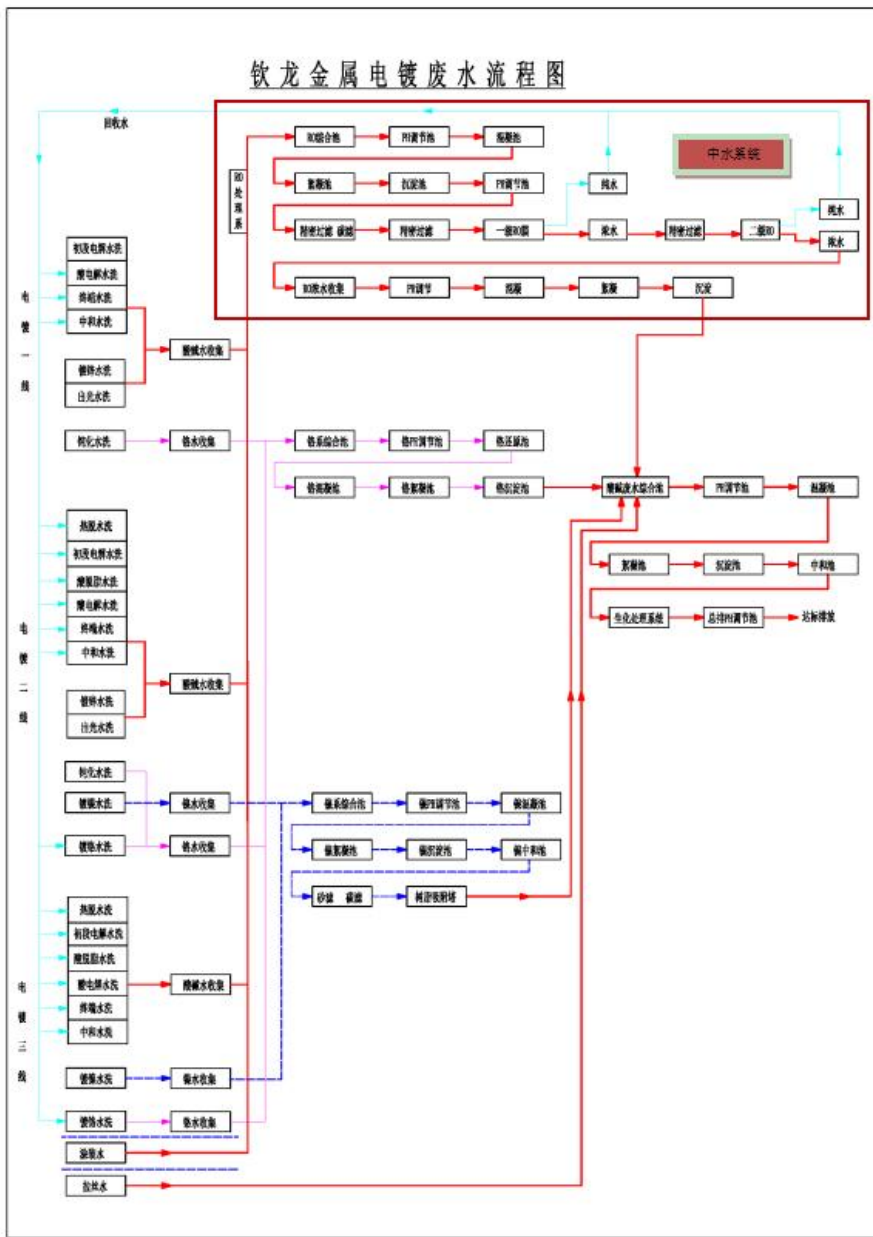


图 4-5 全厂废水总流程图

同时我公司还设有 4 套中水回用系统，生产废水经预处理后进入中水回用系统处理后回用于产线。业废水经回用系统处理后，回用水回用至生产车间直接作为产线用水或者纯水制备的原水。

#### 4.1.5.2 废气

企业废气主要有电镀及酸洗过程中产生的酸雾（硫酸雾、盐酸雾、铬酸雾）、焊接过程中产生的焊接烟气、涂装过程中产生的喷粉废气、固化过程中产生的天然气燃烧废气等。

各种废气的处理流程如下：

①酸雾：酸雾主要为盐酸雾、硫酸雾及铬酸雾，酸雾产生情况见下表：

**表 4-5 酸雾废气治理工艺流程及排气筒分布表**

序号	废气种类	工段	治理方式	排气筒个数
1	盐酸雾	拉丝酸洗	碱喷淋	1 个
2	硫酸雾	电镀二线镍铬线 A 线（镀镍）	碱喷淋	1 个
3	硫酸雾	电镀二线镍镀锌线 AB 线排口	碱喷淋	1 个
4	硫酸雾	电镀三线镍镀铬南线排口	碱喷淋	1 个
5	硫酸雾	电镀三线镀铬中线排口	碱喷淋	1 个
6	硫酸雾	电镀一线镀锌线蓝锌线排口（钝化）	碱喷淋	1 个
7	铬酸雾	电镀二线镍铬线 B 线（镀铬）	碱喷淋	1 个
8	铬酸雾	电镀三线镀铬线排口	碱喷淋	1 个
9	铬酸雾	电镀一线镀锌线绿锌线排口	碱喷淋	1 个

盐酸雾及硫酸雾废气：废气通过集气系统，由抽风机通过集气罩、风管将其送至逆流式废气洗涤塔，用碱液进行喷淋吸收处理，所产生的废气洗涤水进入废气洗涤循环水池，该水池中的排污水进入废水处理系统进行处理。

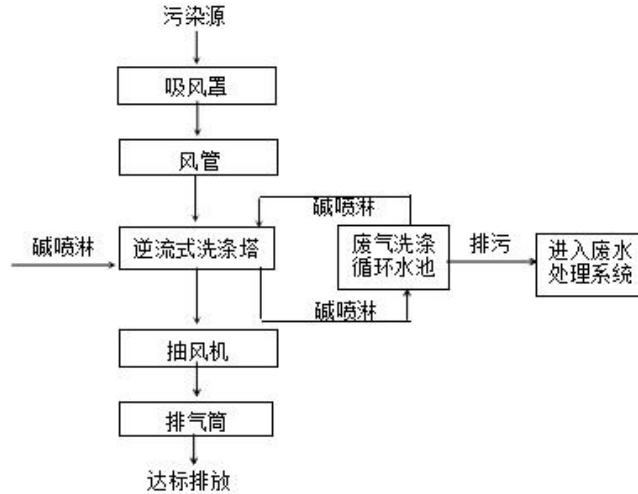


图 4-7 硫酸雾、盐酸雾治理工艺流程图

洗涤塔采用填充逆流式洗涤方法对废气进行洗涤处理。洗涤喷淋水在塔体上部向下喷淋，与自下而上的废气在塔中充分接触吸收，净化后的废气通过排气筒排入大气。

铬酸雾：铬酸雾单独收集，独用一套废气处理装置，铬酸雾经集气罩收集后经碱喷淋塔处理后。铬酸雾集气罩图片如下：

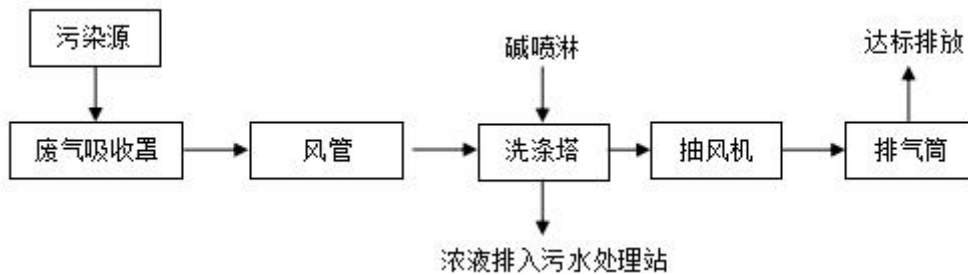


图 4-8 铬酸雾治理工艺流程图

②焊接废气：企业焊接废气主要来自 CO2 保护焊，该部分废气经收集后经喷淋塔处理后由 4 个 15 米高排气筒排放，共有 4 套焊接废气处理系统。治理方式见下图：

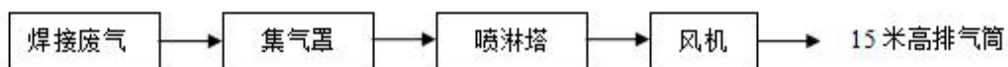


图 4-9 焊接废气治理工艺

③涂装废气：企业涂装废气主要分为 A、B 两线静电粉末喷涂，经除尘设施处理后由 15 米高排气筒排放。治理方式见下图：

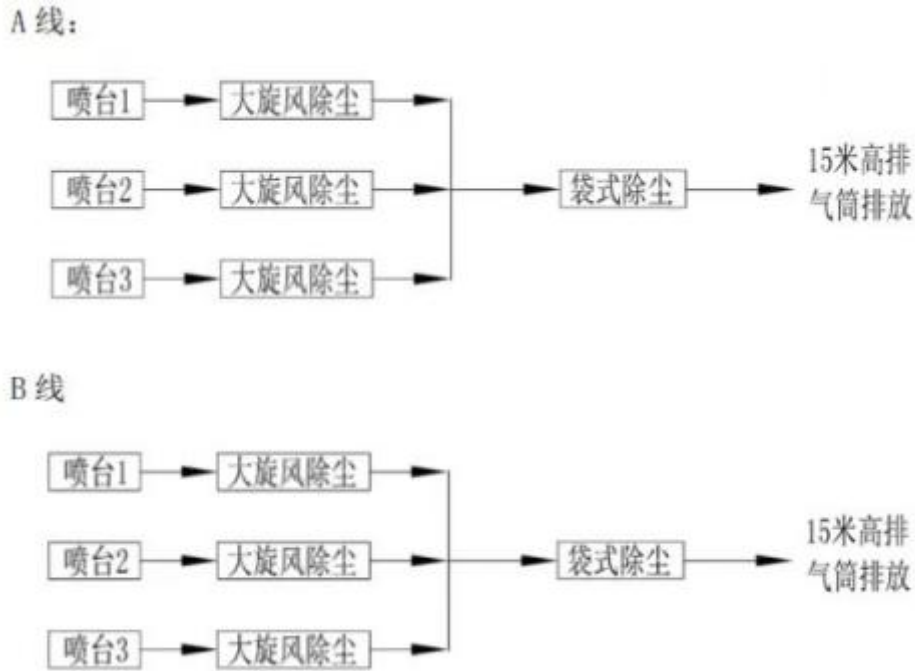


图 4-10 喷粉废气处理工艺流程图

④燃料燃烧废气：主要来自涂装后固化过程，主要在室内排放。

#### 4.1.5.3 固废

公司危险废物主要贮存场所共有两处，均设置了地面硬化措施。危险废物处理处置方式可行，不会造成对环境的二次污染，具体见表 4-6：

表 4-6 固废产排情况一览表

序号	固废名称	废物类别	代码	性状	产生量 (t/a)	处置方式
1	含镍污泥	HW17	336-054-17	固态	800	委托有资质 单位处置
2	含铬污泥	HW17	336-069-17	固态	15	
3	电镀废液	HW17	336-063-17	液态	10	
4	废乳化液	HW09	900-006-09	固态	25	
5	废滤芯	HW49	900-041-49	液态	4	

6	废树脂	HW13	900-015-13	液态	2		
7	废手套	HW49	900-041-49	固态	1.2		
8	废包装容器	HW49	900-041-49	固态	2.5		
9	废活性炭	HW49	900-041-49	固态	3		
10	废矿物油	HW08	900-249-08	液态	6		
11	废旧灯管	HW29	900-023-29	固态	0.1		
12	废酸	HW34	900-300-34	固态	500		
13	废石灰渣	HW17	336-064-17	固态	10		
14	在线监测仪废液	HW34	900-300-34	液态	1.8		
15	废锈渣	一般固废	/	固态	572		委托外单位 处理
16	废布袋		/	固态	0.43		
17	废磨刷		/	固态	0.21		

## 4.2 企业总平面布置

企业平面布置图见图 4-4。





图 4-4 厂区平面布置图

### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

通过资料收集、人员访谈，确定企业重点场所、重点设施设备：涉及有毒有害物质的生产设备、储罐、管线，排污设施、污染治理设施等；涉及有毒有害物质的生产区、原辅材料及工业废弃物的堆放区、储放区和转运区等。重点设施设备及重点场所清单见下表4-7。

表 4-7 重点设施设备及重点场所清单

序号	重点场所和重点设施设备	涉及工业活动	场所或设施设备所在位置 (经纬度或位置描述)	涉及有毒有害物质	现状
1	暂存筒	储存废水	121°1'20.38" 31°21'54.70"	生产废水（镍、铬、锌等）	水泥硬化、围堰、导流沟及收集池泄漏检测设施
2	污水收集池	初期雨水收集池、雨水收集池、污水收集池	121°1'22.03" 31°21'51.42"	镍、铬等	水泥硬化、池体防渗
3	电镀二线收集池	电镀二线收集池、备用槽、中水沉淀、洗涤塔	121°1'21.42" 31°21'53.55"	镍、铬	水泥硬化、池体防渗
4	废水处理站	废水处理	121°1'22.04" 31°21'55.37"	生产废水（镍、铬、锌等）	污水处理区地面均为环氧树脂硬化层，污水处理站内提升泵四周均有防泄漏收集沟

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

5	电镀三线酸碱收集池	电镀三线酸碱收集池、中水回用桶	121°1'17.20" 31°21'54.98"	pH 值	水泥硬化、池体防渗
6	柴油、液压油等储存区	油库	121°1'28.97" 31°21'55.13"	石油烃	位于室内、能防止雨水进入，为塑料桶装、不易腐蚀、破损，地面为环氧树脂硬化层、四周有导流沟，渗漏、流失的液体能得到有效收集并清理
7	部品仓库、五金仓库	储存五金等原辅料	121°1'28.82" 31°21'52.95"	/	原料位于室内，不会接触到雨水冲刷
8	成品仓库	储存成品	121°1'19.53" 31°21'53.26"	/	固态成品位于包装车间内，车间地面均硬化
9	危化品仓库	主要储存酸和碱类原料	121°1'27.92" 31°21'55.41"	pH	危化品均位于室内、能防止雨水进入，危化品均为塑料桶装、不易腐蚀、破损，危化品仓库地面为环氧树脂硬化层
10	电镀一线	镀锌	121°1'22.56" 31°21'51.09"	锌	生产车间为室内，可有效防止雨水进入；车间地面均为环氧树脂硬化层，能有效的防腐、防渗。
11	电镀二线	镀锌、镀铬、镀镍	121°1'22.32" 31°21'53.41"	锌、镍、铬	生产车间为室内，可有效防止雨水进入；车间地面均为环氧树脂硬化层，能有效的防腐、防渗。

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

12	电镀三线	镀镍	121°1'18.87" 31°21'55.12"	镍	生产车间为室内，可有效防止雨水进入；车间地面均为环氧树脂硬化层，能有效的防腐、防渗。
13	危废仓库 A	储存危险固废（废活性炭、污泥、电镀废液、槽渣、废有机溶剂等）	121°1'26.89" 31°21'51.25"	锌、镍、铬、石油烃、pH	危险废物均位于室内、能防止雨水进入，危废仓库地面为环氧树脂硬化层、四周有导流沟，渗漏、流失的废液能得到有效收集并清理
14	危废仓库 B	储存废盐酸桶	121°1'22.73" 31°21'55.93"	pH	危险废物均位于室内、能防止雨水进入，危废仓库地面为环氧树脂硬化层、四周有导流沟，渗漏、流失的废液能得到有效收集并清理
15	一般固废仓库	储存一般固废（废锈渣、废布袋、废磨刷）	121°1'25.99" 31°21'55.20"	/	位于室外并用雨棚遮挡
16	事故应急池	收集突发环境事故废水	121°1'22.49" 31°21'49.95"	/	水泥硬化、池体防渗

## 5 重点监测单元识别与分类

根据《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。

### 5.1 重点单元情况

依据重点设施及区域的识别原则，以及钦龙金属工业（昆山）有限公司厂区内各设施的分布情况，排查识别厂区内重点设施及区域。根据资料收集、现场踏勘及人员访谈并结合所收集到的信息进行初步分析判断，确定了地块内企业所涉及到的重点设施或重点区域，

表 5-1 重点监测单元情况一览表

重点场所/设施/设备名称	设施功能	可能迁移途径
电镀三线（车间边上有收集池）	生产	泄漏
废水站（地下 3.5-4.5 米）、电镀一线、二线	污水处理	泄漏
机加工车间及化学品仓库	生产、化学品储存	泄漏
机加工车间及危废仓库	生产、储存危险废物	泄露、淋滤

### 5.2 分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m<sup>2</sup>。重点监测单元确定后，根据下表 5-2 所述原则对其进行分类。

表 5-2 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

表 5-3 重点监测单元的分类及原因

序号	单元编号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	单元类别（一类/二类）	识别原因
1	单元 A	电镀三线（车间边上有收集池）	一类	废水池中的生产废水可能通过泄露污染土壤或地下水环境、生产过程使用的化学药剂可能通过泄露污染土壤或地下水环境
2	单元 B	废水站（地下 3.5-4.5 米）、电镀一线、二线	一类	废水池中的生产废水可能通过泄露污染土壤或地下水环境
3	单元 C	机加工车间及化学品仓库	一类	仓存放的液态原料、化学药剂、生产过程使用的化学药剂可能通过泄露污染土壤或地下水环境
4	单元 D	机加工车间及危废仓库	一类	仓库中存储的危险废物、生产过程使用的化学药剂可能通过泄露污染土壤或地下水环境

重点监测单元分类如下表 5-4。

表 5-4 重点监测单元清单

企业名称	钦龙金属工业（昆山）有限公司			所属行业	C3360 金属表面处理及热处理加工			
填写日期	2024 年 6 月 18 号			填报人员	辜专员	联系方式	15151629538	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 A	电镀三线（车间边上有收集池）	生产单元使用的化学原料、暂存含有毒有害物质废水	盐酸、硫酸、硝酸、镍板、锌粉、生产废水等	pH 值、镍、锌	121.021929° 31.365308°	是	一类	S1/W1 E:121.025890° N:31.363307° S2 E:121.026606° N:31.363213°
单元 B	废水站（地下 3.5-4.5 米）、电镀一线、二线	生产单元使用的化学原料、暂存含有毒有害物质废水	盐酸、硫酸、硝酸、镍板、锌粉、生产废水等	pH 值、镍、锌	121.022801° 31.364963°	是	一类	S3/W2 E:121.027453° N:31.363257° S4 E:121.027493° N:31.362453°

单元 C	机加工车间及化学品仓库	生产单元使用的化学原料、暂存含有毒有害物质药剂	盐酸、硫酸、硝酸、镍板、锌粉等	pH 值、镍、锌	121.023837° 31.365287°	否	二类	S5/W3 E:121.028969° N:31.363534°
单元 D	机加工车间及危废仓库	生产单元使用的化学原料、暂存含有毒有害物质废物	盐酸、硫酸、硝酸、镍板、锌粉等	pH 值、镍、锌	121.023925° 31.364599°	否	二类	S6/W4 E:121.028738° N:31.362240°

### 5.3 关注污染物

根据钦龙金属工业（昆山）有限公司历史及现状生产产品、原辅材料、危险化学品、生产工艺、废水废气排放等情况，同时考虑污染物的迁移转化，分析确定企业特征污染物

原料名称	主要成分	关注污染物	有无检测方法	确定检测项目
焊丝	二氧化钛、锰或锰合金、铁	铁、锰	有	铁、锰
烤漆粉	聚脂环氧树脂	/	/	/
镍板	Ni+Co	镍	有	镍
锌板	Zn	锌	有	锌



钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

三氧化铬	三氧化铬	六价铬	有	六价铬
硼酸	有害物成分	pH 值、硼	有	pH 值、硼
硫酸镍	有害物成分 CASND	硫酸盐、镍	有	硫酸盐、镍
氯化镍	无机物	氯化物、镍	有	氯化物、镍
氯化钾	无机物	氯化物、钾	有	氯化物、钾
氯化锌	Zncl <sub>2</sub>	氯化物、锌	有	氯化物、锌
活性炭	炭粉	/	/	/
盐酸	含量工业级 31%	pH 值、氯化物	有	pH 值、氯化物
盐酸/（CP-工业）	含量 31%-36%	pH 值、氯化物	有	pH 值、氯化物
硫酸/CP-工业	含量 C95-98%	pH 值、硫酸盐	有	pH 值、硫酸盐
硫酸/工业	含量 49.5-51.5%	pH 值、硫酸盐	有	pH 值、硫酸盐
硝酸	含量 65-68%	pH 值、硝酸盐	有	pH 值、硝酸盐
过氧化氢溶液[含量>8%]	含量工业级分为 35%	pH 值	有	pH 值
液碱	含量工业级 30%	pH 值	有	pH 值
片碱	氢氧化钠（NaOH）	pH 值、钠	有	pH 值、钠
焦亚硫酸钠	工业级 96.5%	硫酸盐、钠	有	硫酸盐、钠

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

聚丙烯酰胺	白色颗粒状	/	/	/
聚合氯化铝	碱式氯化铝	氯化物、铝	有	氯化物、铝
丙酮	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	丙酮	有	丙酮
硫酸亚铁	硫酸亚铁含量 98%	硫酸盐、铁	有	硫酸盐、铁
镀锌封闭剂	非离子表面活性剂合成聚化物	表面活性剂	有	表面活性剂
镀铬封闭剂	非离子表面活性剂合成聚化物	表面活性剂	有	表面活性剂
柔软剂/钾系	表面活性剂	表面活性剂	有	表面活性剂
光泽剂/钾系	不饱和有机物	/	/	/
除铁粉	有机盐酸混合物	/	/	/
三价蓝白剂	金属三价铬、氟化钠	氟化物、三价铬	有	氟化物
三价皮膜剂	碱式硫酸铬、三价铬混合物	三价铬、硫酸盐、六价铬	有	硫酸盐、六价铬
脱脂粉	氢氧化钠 (NaOH)	pH 值	有	pH 值
油墨清洗剂	丁酮或丙酮	丁酮、丙酮	有	丁酮、丙酮
移印油墨	丁酮 50%-60%，乙醇 10%-20%	丁酮	有	丁酮
稀释剂（慢干剂）	异氟尔酮 {Isophrone}	异氟尔酮	无	/
柴油	烷烃，烯烃	石油烃	有	石油烃

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

自喷漆（银色、白色、黑色，红色）	甲苯、二甲苯（醚）、丙酮、醋酸乙脂	甲苯、二甲苯、丙酮	有	甲苯、二甲苯、丙酮
抗磨液压油	液压油的主要成分有植物基础油和合成醋，	石油烃	有	石油烃
太古油	太古油油是用矿物油、乳化剂（如石油磺酸钠、磺化蓖麻油等）及添加剂配制而成。	石油烃	有	石油烃
主轴油	基础油加入防锈剂抗磨剂	石油烃	有	石油烃
防锈油	基础油加入防锈剂石油磺酸钡	石油烃	有	石油烃
齿轮油	齿轮油以石油润滑油基础油或合成润滑油为主，加入极压抗磨剂和油性剂调制而成的一种重要的润滑油。	石油烃	有	石油烃
T 帽	锌及铝等	锌、铝	有	锌、铝
T 帽（黑皮）-IRIS 专用	铁	铁	有	铁
黑头调高螺丝	塑胶及铁	铁	有	铁

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置



## 6.2 各点位布设原因

因企业为在产企业，遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

根据现场踏勘，点位布设位置均设置在尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备位置。

表 6-1 土壤及地下水监测点位布设一览表

监测点位	布设位置	布设原因
S1/W1	电镀三线（车间边上有收集池）	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S2		
S3/W2	废水站（地下 3.5-4.5 米）、电镀 一线、二线	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S4		
S5/W3	机加工车间及化学品仓库	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S6/W4	机加工车间及危废仓库	涉及有毒有害物质的重点设施设备
S7/W5	对照点	参照

## 6.3 各点位监测指标及选取原因

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

### a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水

的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；

2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；

3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

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

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

(2) 因此结合江苏国测检测技术有限公司 CMA 认证资质附表、《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB 36600-2018)》中表 1 的要求以及企业生产过程关注污染物确定本次检测的污染物因子，详见如下。

1) 土壤监测项目：pH 值、六价铬、氟化物、氰化物、铜、镍、铅、锌、钠、硼、铝、铁、钾、锰、钴、石油烃（C10-C40）、丙酮、2-丁酮、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯）。

2) 地下水监测项目：pH 值、浊度、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐、碘化物、氰化物、阴离子合成洗涤剂、可萃取性石油烃（C10-C40）、六价铬、硼、钠、钾、钴、铅、锌、铁、锰、铝、铜、镍、砷、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、2-丁酮、丙酮、总磷）。

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

7-1 土壤和地下水采样位置、数量和深度

区域	土壤点位	采样深度	地下水点位	深度
电镀三线（车间边上有收集池）	S1	0.5	W1 已有井	6
	S2	0.5	/	/
废水站（地下 3.5-4.5 米）、电镀一 线、二线	S3	0.5	W2 已有井	6
	S4	0.5	/	/
机加工车间及化学品仓库	S5	0.5	W3 已有井	6
机加工车间及危废仓库	S6	0.5	W4 已有井	6
对照点	S7	0.5	W5 已有井	6
合计		7 个	合计	5 个

### 7.2 采样方法及程序

#### 7.2.1 土壤样品采集

##### （1）现场定位和探测

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

2) 基于前期的资料分析，采样前建议采用必要设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

##### （2）土壤钻孔

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

### （3）封孔

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

### （4）现场快速检测

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



### （5）样品采集

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

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

用于检测重金属、半挥发性有机物（SVOCs）等指标的土壤样品，将土壤直接选择截取土样管并封装。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，在样品瓶外标签上手写样品编码和采样日期。



土壤采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹后，放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。采集土壤平行样时，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

### 7.2.2 地下水样品采集

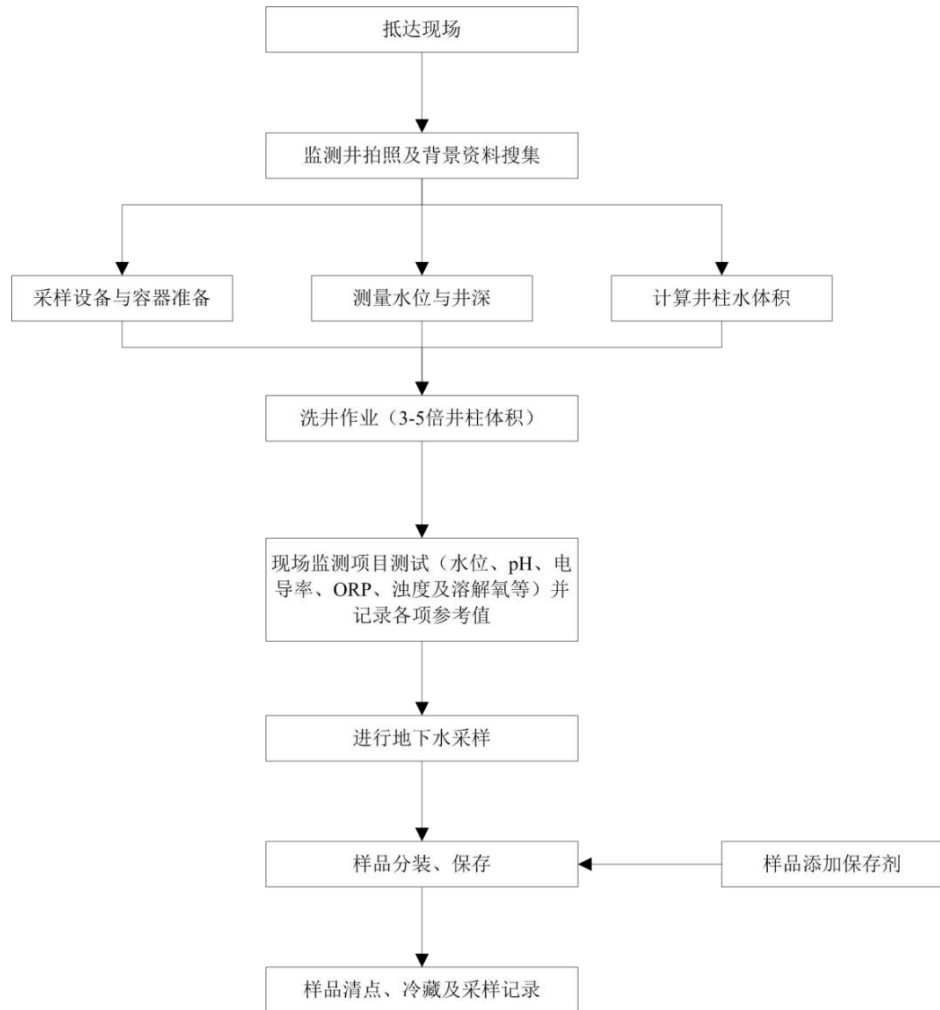
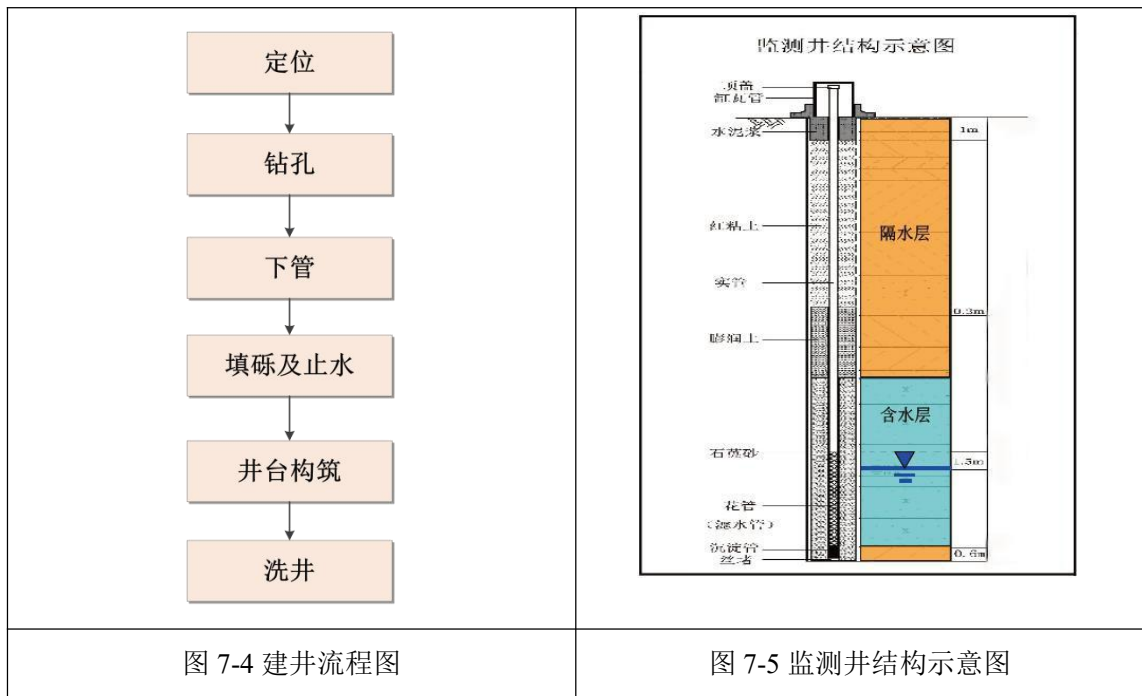


图 7-3 地下水采样程序图

#### (1) 地下水监测井建井

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



1) 定位

根据调查方案，选定监测井的具体位置，做好标记，记下点位经纬度。

2) 钻孔

通常 EP2000+的钻孔直径为 12cm，对应的井管直径为 6.3cm。

3) 下管

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

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

本次调查井管采用 PVC 材料，全部采用螺纹式连接，各接头连接时不能用任

何粘合剂或涂料。

#### 4) 填砾及止水

本次调查地下水监测井采用石英砂作为填砾材料,填砾深度应该高出筛管(滤水管) 20cm。止水材料必须具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件,本次调查地下水监测井采用球状膨润土回填止水。

#### 5) 井台构筑

考虑到本场地未来将会进行开发利用,因此本地块监测井仅做临时性监测井。

#### 6) 洗井

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

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

### (2) 地下水采样流程

#### 1) 测定地下水水位

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

#### 2) 采样前洗井

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

#### 3) 地下水样品采集

取样时间:地下水采样应在采样前的洗井完成后两小时内完成。本次调查中

地下水样采集使用一次性贝勒管，一井一管，并根据地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行分装保存。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

表 7-3 土壤样品保存

检测指标	采样容器与体积	保存方法	保存时间
土壤重金属+pH 值	自封袋	原样，<4℃	28d
六价铬	棕色玻璃瓶	原样，<4℃	1d
土壤挥发性有机物	40mL 棕色 VOC 样品瓶	添加甲醇，<4℃	7d
石油烃	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL 瓶）	原样，<4℃	10d

7-4 地下水样品保存方法

监测项目	容器	保存条件	保存时间（d）
重金属			
铜、铅、汞、镉、锰、砷、 锌、铝、硒	500mL 聚四氟乙烯瓶	适量硝酸、避光，4℃冷藏	14
铁、钠	500mL 聚四氟乙烯瓶	适量硝酸、避光，4℃冷藏	10
挥发性有机物（VOC）			
挥发性有机物	40mL 棕色玻璃瓶	40 mL 样品瓶需预先加入 25 mg 抗坏血酸，水样呈中性加 0.5 mL 盐酸溶液（1+1）；水样呈碱性应加适量盐酸溶液使样品 pH≤2	14
特征因子			
石油烃（C10-C40）	1000mL 棕色玻璃瓶	加盐酸调节 PH≤2，4℃下保存	14 天内完成萃取， 40 天内完成分析

常规项目			
浑浊度	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	尽快分析
总硬度	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	1
溶解性总固体	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	10
氯化物	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	30
硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	1
挥发性酚类	500mL 玻璃瓶	避光，4℃冷藏	24h 内尽快完成萃取
阴离子合成洗涤剂、氰化物	500mL 玻璃瓶	避光，4℃冷藏	24h 内尽快完成
耗氧量	500mL 棕色玻璃瓶	加入（1+3）硫酸使 pH1-2 并尽快分析，0-5℃暗处	1
氨氮	500mL 聚乙烯瓶	加硫酸至 pH<2，2-5℃下	7
硫化物	500mL 玻璃瓶	避光，4℃冷藏	7
氟化物	500mL 聚乙烯瓶	避光，4℃冷藏	14
碘化物	500mL 聚乙烯瓶	加饱和氢氧化钠溶液调 pH 约为 12，避光，4℃冷藏	1

### 7.3.2 样品运输与流转

（1）土壤样品运输与流转：本次调查采集的样品，针对不同检测项目选择不同样品保存方式，贴上标签，放置于低温采样箱中保存。运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

（2）地下水样品运输与流转：应针对不同检测项目选择不同样品保存方式。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。

在样品运输时要注意不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室；水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚

乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧；同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱；装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志；样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

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

### **7.3.3 样品制备**

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

## 8 监测结果分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 1) 分析方法

表 8-1 土壤检测分析方法一览表

项目	检测依据	检出限
pH 值	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定电位法	/
六价铬	HJ 1082-2019 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
总氟化物	HJ 873-2017 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法	63mg/kg
氰化物	HJ 745-2015 土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法	0.04mg/kg
铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
镍		3mg/kg
铅		10mg/kg
锌		1mg/kg
钠	CTST-SOP-401 土壤元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.03g/kg
硼		3mg/kg
铝	HJ 974-2018 土壤和沉积物 11 种元素的测定碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	0.03%
铁		0.02%
钾		0.02%
锰	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法	0.7mg/kg
钴		0.03mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 1021-2019 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	6mg/kg
丙酮	HJ 605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
2-丁酮		3.2μg/kg

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

甲苯		1.3 $\mu$ g/kg
间,对-二甲苯		1.2 $\mu$ g/kg
邻-二甲苯		1.2 $\mu$ g/kg



2) 各点位监测结果

表 8-2 土壤监测结果一览表（单位：mg/kg）

监测项目/采样点位	S1/0.5m	S2/0.5m	S3/0.5m	S4/0.5m	S5/0.5m	S6/0.5m	S7/0.5m	S7/0.5mXP	标准限值
pH 值(无量纲)	7.52	7.08	7.39	7.23	7.28	7.25	7.92	7.96	/
六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
总氟化物 (mg/kg)	452	489	440	525	505	443	461	478	5938
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	135
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	17	16	16	20	22	30	18	19	4500
硼 (mg/kg)	23	17	17	19	16	19	19	18	230000
钠 (g/kg)	20.2	19.5	18.9	17.4	16.6	22.2	18.8	18.3	/
钾 (以 K <sub>2</sub> O 计, %)	2.7	2.5	2.44	2.9	2.49	2.88	2.7	2.75	/
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计, %)	5.74	5	4.76	5.78	5.49	5.8	5.5	5.59	117
铝 (以 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计, %)	6.77	7.95	4.68	6.73	12.1	14.9	9.93	10.1	207
铅 (mg/kg)	27	28	28	26	31	26	26	27	800
铜 (mg/kg)	30	31	29	31	30	28	32	33	18000
锌 (mg/kg)	109	107	116	128	136	98	108	108	10000

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

钴 (mg/kg)	9.92	10.2	12.2	11	11	8.55	9.64	9.66	70
锰 (mg/kg)	423	342	501	354	362	348	395	395	10000
镍 (mg/kg)	42	44	48	49	51	42	45	45	900
甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
丙酮 (mg/kg)	8.90E-03	1.34E-02	ND	1.20E-02	1.00E-02	8.50E-03	2.20E-03	1.80E-03	10000
2-丁酮 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10000

备注：标准限值参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；锌、丙酮、2-丁酮执行河北地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）第二类用地筛选值；锰执行江西省地标《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）；硼、铝、铁执行《美国 EPA 通用土壤筛选值》中工业用地筛选值。

3) 监测结果分析

本次地块内部共采集土壤样品 7 个（含对照点 1 个）。土壤具体监测结果见江苏国测检测技术有限公司检测报告（编号：CTST/C2024082125S）。

表 8-3 土壤监测结果分析

检测因子	筛选值	检出最大值	检出最小值	对照点	是否超标
pH 值(无量纲)	/	7.52	7.08	7.92	/
六价铬 (mg/kg)	5.7	ND	ND	ND	否
总氟化物 (mg/kg)	/	525	440	461	否
氰化物 (mg/kg)	135	ND	ND	ND	否
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	4500	30	16	18	否
硼 (mg/kg)	/	23	16	19	否
钠 (g/kg)	/	22.2	16.6	18.8	否
钾 (以 K <sub>2</sub> O 计, %)	/	2.9	2.44	2.7	否
铁 (以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计, %)	117	5.8	4.76	5.5	否
铝 (以 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计, %)	207	14.9	4.68	9.93	否
铅 (mg/kg)	800	31	26	26	否
铜 (mg/kg)	18000	31	28	32	否
锌 (mg/kg)	10000	136	98	108	否
钴 (mg/kg)	70	12.2	8.55	9.64	否
锰 (mg/kg)	10000	501	342	395	否
镍 (mg/kg)	900	51	42	45	否
甲苯 (mg/kg)	1200	ND	ND	ND	否
间,对-二甲苯(mg/kg)	570	ND	ND	ND	否
邻-二甲苯 (mg/kg)	640	ND	ND	ND	否
丙酮 (mg/kg)	10000	0.0134	ND	0.0022	否
2-丁酮 (mg/kg)	10000	ND	ND	ND	否

本次调查土壤样品中污染物检出情况见表 8-3。

重金属（铜、镍、铅、锰、镍、钴、铁、铝）、硼、石油烃（C10-C40）均有检出；六价铬、氰化物未检出；挥发性有机物（VOCs）中甲苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯均未检出；均符合《壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）和《美国 EPA 通用土壤筛选值》（2024 年）中工业用地筛选值。

2-丁酮均未检出，锌均有检出，丙酮部分有检出，检出值满足河北地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）第二类用地筛选值；钠、钾无评价标准，本次不评价。

pH 值最大值为 7.52，最小值为 7.08，结果显示地块无酸化、碱化。

综上所述，本次调查地块土壤因子检出值均未超过引用评价标准值。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 1) 分析方法

表 8-4 地下水检测分析方法一览表

项目	检测依据	检出限
pH 值	DZ/T 0064.5-2021 地下水水质分析方法第 5 部分：pH 值的测定玻璃电极法	/
浊度	HJ 1075-2019 水质浊度的测定浊度计法	0.3NTU
总硬度	GB/T 7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	5mg/L
溶解性总固体	DZ/T 0064.9-2021 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	/
氨氮	HJ 535-2009 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
硝酸盐氮	HJ/T 346-2007 水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法	0.003mg/L
氯化物	GB/T 11896-1989 水质氯化物的测定硝酸银滴定法	2mg/L
硫酸盐	HJ/T 342-2007 水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法	8mg/L
碘化物	HJ 778-2015 水质碘化物的测定离子色谱法	0.002mg/L
氰化物	DZ/T 0064.52-2021 地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡啉酮比色法	0.002mg/L (定量限)
阴离子合成洗涤剂	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 10.1 亚甲蓝分光光度法	0.050mg/L
六价铬	DZ/T 0064.17-2021 地下水水质分析方法第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法 6.1 六价铬的测定	0.004mg/L (定量限)
铅	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.09μg/L
砷	HJ 694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.3μg/L
铝	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.009mg/L
铜		0.04mg/L

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

铁		0.01mg/L
锰		0.01mg/L
镍		0.007mg/L
锌		0.009mg/L
钠		0.03mg/L
钾		0.07mg/L
钴		0.02mg/L
可萃取性石油 烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	HJ 894-2017 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	0.01mg/L
甲苯	HJ 639-2012 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3μg/L
间,对-二甲苯		0.5μg/L
邻-二甲苯		0.2μg/L
2-丁酮		0.3μg/L
丙酮	CTST-SOP-389 水质挥发性有机物的测定吹扫捕集-气相色谱/质谱法作 业指导书	0.4μg/L
总磷	GB/T 11893-1989 水质总磷的测定钼酸铵分光光度法	0.01mg/L

2) 各点位监测结果

表 8-5 2024 年地下水监测结果一览表（第一次）

检测项目/监测点位	W1	W2	W3	W3XP	W4	W5	标准限值
pH 值（无量纲）	8.4	8.1	8.1	7.6	7.3	7.8	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
浊度（NTU）	28	31	31	9.4	9.6	23	≤10
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计，mg/L）	39	504	500	197	252	108	≤650
溶解性总固体（mg/L）	438	1.86×10 <sup>3</sup>	/	497	545	178	≤2000
氨氮（以 N 计，mg/L）	0.778	0.398	0.388	0.138	0.872	0.338	≤1.50
硝酸盐氮（mg/L）	0.74	0.26	0.27	0.24	0.62	1.18	≤30.0
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.019	ND	ND	0.003	0.015	0.004	≤4.80
氯化物（mg/L）	44	345	343	39	16	8	≤350
硫酸盐（mg/L）	114	337	335	37	73	22	≤350
碘化物（mg/L）	ND	0.035	0.037	ND	ND	ND	≤0.50
氰化物（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
阴离子合成洗涤剂（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
硼 (mg/L)	3.47	0.58	0.56	0.18	0.18	0.07	≤2.00
钠 (mg/L)	148	95.7	101	74.2	82.8	4.99	<400
钾 (mg/L)	5.6	6.75	6.88	1.43	3.66	2.59	/
钴 (mg/L)	1.7×10 <sup>-4</sup>	6.5×10 <sup>-4</sup>	6.1×10 <sup>-4</sup>	1.8×10 <sup>-4</sup>	2.1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	≤0.10
铅 (mg/L)	1.92×10 <sup>-3</sup>	1.52×10 <sup>-2</sup>	1.57×10 <sup>-2</sup>	4.97×10 <sup>-2</sup>	1.06×10 <sup>-2</sup>	9.85×10 <sup>-3</sup>	≤0.10
铁 (mg/L)	0.1	0.03	0.03	ND	ND	0.02	≤2.0
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.50
铝 (mg/L)	0.367	0.053	0.05	0.036	0.027	0.045	≤0.50
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	0.014	ND	ND	≤5.00
锰 (mg/L)	0.06	0.93	0.93	0.14	0.44	ND	≤1.50
镍 (mg/L)	0.014	0.01	0.01	ND	ND	ND	≤0.10
砷 (mg/L)	9.3×10 <sup>-3</sup>	7×10 <sup>-4</sup>	7×10 <sup>-4</sup>	6×10 <sup>-4</sup>	1.1×10 <sup>-3</sup>	2.0×10 <sup>-3</sup>	≤0.05
可萃取性石油烃 (C10-C40) (mg/L)	0.35	0.31	0.31	0.42	0.37	0.35	≤1.2
丙酮 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18000
2-丁酮 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5600



钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$\leq 1400$
间,对-二甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$\leq 1000$
邻-二甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
总磷（ $\text{mg/L}$ ）	0.30	0.11	0.12	0.03	0.21	0.34	

表 8-6 2024 年地下水监测结果一览表（第二次）

检测项目/监测点位	W1	W2	W3	W4	W4XP	W5	标准限值
pH 值（无量纲）	7.6	7.7	7.4	7.4	7.4	7.7	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$
浊度（NTU）	9.6	9.4	7.7	7.7	7.7	8.1	$\leq 10$
总硬度（以 $\text{CaCO}_3$ 计， $\text{mg/L}$ ）	94	186	154	73	72	164	$\leq 650$
溶解性总固体（ $\text{mg/L}$ ）	610	$1.54 \times 10^3$	506	367	/	266	$\leq 2000$
氨氮（以 N 计， $\text{mg/L}$ ）	1.44	0.416	0.124	1.01	0.984	0.115	$\leq 1.50$
硝酸盐氮（ $\text{mg/L}$ ）	0.2	0.15	0.18	0.43	0.45	1.7	$\leq 30.0$
亚硝酸盐氮（ $\text{mg/L}$ ）	0.035	ND	ND	0.015	0.015	0.006	$\leq 4.80$
氯化物（ $\text{mg/L}$ ）	54	235	43	26	25	5	$\leq 350$

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

硫酸盐 (mg/L)	149	345	41	76	75	39	≤350
碘化物 (mg/L)	0.1	ND	ND	ND	ND	0.076	≤0.50
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.1
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
硼 (mg/L)	4.76	0.94	0.22	0.18	0.18	0.12	≤2.00
钠 (mg/L)	170	163	108	22.1	21.2	11.7	<400
钾 (mg/L)	7.49	3.49	1.92	6.12	6.14	3.49	/
钴 (mg/L)	2.2×10 <sup>-4</sup>	2.8×10 <sup>-4</sup>	2.3×10 <sup>-4</sup>	1.9×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-4</sup>	ND	≤0.10
铅 (mg/L)	1.37×10 <sup>-3</sup>	2.01×10 <sup>-3</sup>	8.99×10 <sup>-3</sup>	2.59×10 <sup>-3</sup>	2.52×10 <sup>-3</sup>	ND	≤0.10
铁 (mg/L)	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.50
铝 (mg/L)	0.126	0.011	ND	0.013	0.012	ND	≤0.50
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤5.00
锰 (mg/L)	0.01	0.33	0.31	0.08	0.08	0.09	≤1.50
镍 (mg/L)	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

砷 (mg/L)	6.5×10 <sup>-3</sup>	ND	4×10 <sup>-4</sup>	7×10 <sup>-4</sup>	8×10 <sup>-4</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	≤0.05
可萃取性石油烃 (C10-C40) (mg/L)	0.23	0.16	0.2	0.25	0.23	0.17	≤1.2
丙酮 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18000
2-丁酮 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5600
甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1400
间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1000
邻-二甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
总磷 (mg/L)	0.54	0.12	0.04	0.20	0.21	0.17	

表 8-7 地下水监测浓度趋势分析

检测项目/监测点位	W1(第一次)	W1(第二次)	同比 (%)	是否超 30%	W2(第一次)	W2(第二次)	同比 (%)	是否超 30%
pH 值 (无量纲)	8.4	7.6	-9.52	否	8.1	7.7	-4.94	否
浊度 (NTU)	28	9.6	-65.71	否	31	9.4	-69.68	否
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计, mg/L)	39	94	141.03	是	504	186	-63.10	否
溶解性总固体 (mg/L)	438	610	39.27	是	1.86×10 <sup>3</sup>	1.54×10 <sup>3</sup>	-17.20	否

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

氨氮（以 N 计，mg/L）	0.778	1.44	85.09	是	0.398	0.416	4.52	否
硝酸盐氮（mg/L）	0.74	0.2	-72.97	否	0.26	0.15	-42.31	否
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.019	0.035	84.21	是	ND	ND	/	否
氯化物（mg/L）	44	54	22.73	否	345	235	-31.88	否
硫酸盐（mg/L）	114	149	30.70	是	337	345	2.37	否
硼（mg/L）	3.47	4.76	37.18	是	0.58	0.94	62.07	是
钠（mg/L）	148	170	14.86	否	95.7	163	70.32	是
钾（mg/L）	5.6	7.49	33.75	是	6.75	3.49	-48.30	否
钴（mg/L）	1.70×10 <sup>-4</sup>	2.20×10 <sup>-4</sup>	29.41	否	6.50×10 <sup>-4</sup>	2.80×10 <sup>-4</sup>	-56.92	否
铅（mg/L）	1.92×10 <sup>-3</sup>	1.37×10 <sup>-3</sup>	-28.65	否	1.52×10 <sup>-2</sup>	2.01×10 <sup>-3</sup>	-86.78	否
铁（mg/L）	0.1	0.06	-40.00	否	0.03	ND	/	否
铝（mg/L）	0.367	0.126	-65.67	否	0.053	0.011	-79.25	否
锰（mg/L）	0.06	0.01	-83.33	否	0.93	0.33	-64.52	否
镍（mg/L）	0.014	0.013	-7.14	否	0.01	ND	/	否
砷（mg/L）	9.30×10 <sup>-3</sup>	6.50×10 <sup>-3</sup>	-30.11	否	7.00×10 <sup>-4</sup>	ND	/	否
可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）（mg/L）	0.35	0.23	-34.29	否	0.31	0.16	-48.39	否

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

总磷 (mg/L)	0.30	0.54	80.00	是	0.11	0.12	9.09	否
检测项目/监测点位	W3 (第一次)	W3 (第二次)	同比	是否超 30%	W4 (第一次)	W4 (第二次)	同比	是否超 30%
pH 值 (无量纲)	7.6	7.4	-2.63	否	7.3	7.4	1.37	否
浊度 (NTU)	9.4	7.7	-18.09	否	9.6	7.7	-19.79	否
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计, mg/L)	197	154	-21.83	否	252	73	-71.03	否
溶解性总固体 (mg/L)	497	506	1.81	否	545	367	-32.66	否
氨氮 (以 N 计, mg/L)	0.138	0.124	-10.14	否	0.872	1.01	15.83	否
硝酸盐氮 (mg/L)	0.24	0.18	-25.00	否	0.62	0.43	-30.65	否
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.003	ND	/	否	0.015	0.015	0.00	否
氯化物 (mg/L)	39	43	10.26	否	16	26	62.50	是
硫酸盐 (mg/L)	37	41	10.81	否	73	76	4.11	否
硼 (mg/L)	0.18	0.22	22.22	否	0.18	0.18	0.00	否
钠 (mg/L)	74.2	108	45.55	是	82.8	22.1	-73.31	否
钾 (mg/L)	1.43	1.92	34.27	是	3.66	6.12	67.21	是
钴 (mg/L)	1.80×10 <sup>-4</sup>	2.30×10 <sup>-4</sup>	27.78	否	2.10×10 <sup>-4</sup>	1.90×10 <sup>-4</sup>	-9.52	否

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

铅 (mg/L)	$4.97 \times 10^{-2}$	$8.99 \times 10^{-3}$	-81.91	否	$1.06 \times 10^{-2}$	$2.59 \times 10^{-3}$	-75.57	否
铝 (mg/L)	0.036	ND	/	否	0.027	0.013	-51.85	否
锰 (mg/L)	0.14	0.31	121.43	是	0.44	0.08	-81.82	否
砷 (mg/L)	$6.00 \times 10^{-4}$	$4.00 \times 10^{-4}$	-33.33	否	$1.10 \times 10^{-3}$	$7.00 \times 10^{-4}$	-36.36	否
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	0.42	0.2	-52.38	否	0.37	0.25	-32.43	否
总磷 (mg/L)	0.03	0.04	33.33	是	0.21	0.20	-4.76	否

同比超过 30%的监测项目，对应点位需要增加 1 倍的监测频次。

3) 监测结果分析

地块内部共 2 次采集地下水样品 12 个。

表 8-8 地下水监测结果分析

采样点位/检测 项目	第一次地下水		第二次地下水		限值	是否 超标	第一次	第二次
	最大值	最小值	最大值	最小值			W5	W5
pH 值(无量纲)	8.4	7.3	7.7	7.4	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	否	7.8	7.7
浊度 (NTU)	31	9.4	9.6	7.7	≤10	否	23	8.1
总硬度 (mg/L)	504	39	186	72	≤650	否	108	164
溶解性总固体 (mg/L)	1860	438	1540	367	≤2000	否	178	266
氨氮 (mg/L)	0.872	0.138	1.44	0.124	≤1.50	否	0.338	0.115
硝酸盐氮 (mg/L)	0.74	0.24	0.45	0.15	≤30.0	否	1.18	1.7
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.019	ND	0.035	ND	≤4.80	否	0.004	0.006
氯化物 (mg/L)	345	16	235	25	≤350	否	8	5
硫酸盐 (mg/L)	337	37	345	41	≤350	否	22	39
碘化物 (mg/L)	0.037	ND	0.1	ND	≤0.50	否	ND	0.076
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.1	否	ND	ND
阴离子合成洗 涤剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.3	否	ND	ND
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.10	否	ND	ND
硼 (mg/L)	3.47	0.18	4.76	0.18	≤2.00	是	0.07	0.12
钠 (mg/L)	148	74.2	170	21.2	<400	否	4.99	11.7
钾 (mg/L)	6.88	1.43	7.49	1.92	/	否	2.59	3.49
钴 (mg/L)	0.00065	0.00017	0.00028	0.00019	≤0.10	否	0.00004	ND

钦龙金属工业（昆山）有限公司土壤和地下水自行监测报告

铅 (mg/L)	0.0497	0.00192	0.00899	0.00137	≤0.10	否	0.00985	ND
铁 (mg/L)	0.1	ND	0.06	ND	≤2.0	否	0.02	ND
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤1.50	否	ND	ND
铝 (mg/L)	0.367	0.027	0.126	ND	≤0.50	否	0.045	ND
锌 (mg/L)	0.014	ND	ND	ND	≤5.00	/	ND	ND
锰 (mg/L)	0.93	0.06	0.33	0.01	≤1.50	否	ND	0.09
镍 (mg/L)	0.014	ND	0.013	ND	≤0.10	否	ND	ND
砷 (mg/L)	0.0093	0.0006	0.0065	ND	≤0.05	否	0.002	0.0016
可萃取性石油 烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	0.42	0.31	0.25	0.16	≤1.2	否	0.35	0.17
丙酮(μg/L)	ND	ND	ND	ND	18000	否	ND	ND
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤1400	否	ND	ND
间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	≤1000	否	ND	ND
邻-二甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND		否	ND	ND
2-丁酮(μg/L)	ND	ND	ND	ND	5600	/	ND	ND
总磷 (mg/L)	0.3	0.03	0.54	0.04			0.34	0.17

(1) 金属中钠、钾、钴、铅、铁、铝、铜、锰、镍、锌有检出，砷有检出，检出结果未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值。六价铬未检出，钾有检出，无评价标准，本次不评价。硼有检出，其中 W1 点位检出值为 3.47（4.76）mg/L，超出限值 2.0mg/L。硼酸为原辅料，用于电镀一二三线，且 W1 点位靠近电镀三线，该点位超标的原因可能是生产线存在泄露现象，建议企业自行排查是否存在污染现象。

(2) 挥发性有机物（甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯）均未检出。

(3) 常规项目：pH 值、浊度、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、



亚硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐、碘化物有检出，检出结果未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值。阴离子合成洗涤剂、氰化物均未检出。

（4）地下水 pH 最大值 8.4，最小值 7.3 符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值。

（5）特征污染物石油烃有检出，检出结果未超出《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中的第二类用地筛选值之内。丙酮、2-丁酮均未检出；总磷有检出，无评价标准，本次不评价。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

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

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

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

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

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 9.3.1 样品采集、保存、流转质量保证与控制

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

量控制。

### （1）防止样品之间交叉污染

本次调查中，在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。采样过程要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每次采集一个样品需更换一次手套。每采完一次样，都需将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。针对地下水采样，若采用贝勒管进行采样，应做到一井一管。

### （2）防止二次污染

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

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

### （3）现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作，设置第三方监理。

采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

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

### 9.3.2 样品制备与分析的质量保证与控制

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

#### （1）样品制备

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

#### （2）样品前处理

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

#### （3）空白样品测定

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

#### （4）校准曲线

至少 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应在接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数  $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关对顶时，有限执行分析测试方法的规定。采用离子电极、分光光度计测斜率和截距。

#### （5）仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相

对偏差应控制在 10%以内，有机项目的相对偏差应控制在 20%以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

#### （6）标准溶液核查

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

#### （7）精密度控制

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

#### （8）准确度控制

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

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

加标回收率评价：

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

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

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

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

#### （9）异常样品复检

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

## 10 结论与措施

### 10.1 监测结论

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

地下水点位监测项目**硼**超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，其余均未超标。

地下水中 W1 点位总硬度、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、硼、钾、总磷，W2 点位硼、钠；W3 点位钾、钠、锰，总磷；W4 点位钾、氯化物同比超 30%。出现以上情况时，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。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）建议企业后续加强作业管理，特别注意化学品库、危废仓库、储罐区、污水处理站、生产车间等等转运过程中化学品的抛洒、泄漏，提高员工操作过程中的环境意识，杜绝人为因素造成环境污染，如有污染及时采取补救措施。

（2）对于各重点区域内的设备及重点设施定期进行维护和保养，防止跑冒滴漏的发生，如产生事故时应有专业人员和设备进行应对，以防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染，建议企业后期做好相应的监测。

（3）做好厂区内重点区域（如地块内各生产车间等）及重点设施（如废气处理区域设施、危废仓库等）的日常管理工作，制定安全有效的预防及应急处置方案，可根据实际生产情况对防范措施及管理制度进行适当的完善。

（4）如发现土壤及地下水有疑似污染的现象，可通过调查采样和分析检测进行确认，判断污染物种类、浓度、空间分布等，采取进一步防治措施。另外应做好相应的环境应急预案，如遇突发环境问题，应及时向当地环保部门汇报。

