

昆山市乾亨表面处理有限公司  
土壤和地下水自行监测报告

昆山市乾亨表面处理有限公司

2022年10月

## 报告编制表

委托单位：昆山市乾亨表面处理有限公司

钻探单位：太仓同创环保科技有限公司

采样单位：苏州泰坤检测技术有限公司

检测单位：苏州泰坤检测技术有限公司



编号 320585666202109080069

统一社会信用代码  
91320585MA1MGE2H6X (1/1)

# 营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

(副本)

名称 苏州泰坤检测技术有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
法定代表人 王解珍

注册资本 888.8万元整  
成立日期 2016年03月18日  
营业期限 2016年03月18日至2046年03月17日  
住所 太仓市娄东街道北京东路88号东G、东J

经营范围 环境检测，产品特征、特性检验检测，土壤检测，职业卫生检测，水质检测，作业场所检测、评价与咨询服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关



2021 年 09 月 08 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：161012050762

名称：苏州泰坤检测技术有限公司

地址：苏州市太仓市娄东街道北京东路88号东G4/5F(215400)

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。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任，由苏州泰坤检测技术有限公司 承担。

许可使用标志



161012050762

发证日期：2016年12月30日

有效期至：2022年12月29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。

## 目 录

1. 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作依据 .....	1
1.2.1 法律法规 .....	1
1.2.2 相关规定与政策 .....	1
1.2.3 技术导则、标准及规范 .....	2
1.3 工作内容及技术路线 .....	2
1.3.1 工作内容 .....	2
1.3.2 技术路线 .....	3
2. 企业概况 .....	5
2.1 企业的基本信息 .....	5
2.2 企业用地历史 .....	6
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	7
3. 地勘资料 .....	8
3.1 地质信息 .....	8
3.2 水文地质信息 .....	8
3.3 周边地块用途 .....	10
3.4 敏感目标分布 .....	10
4. 企业生产及污染防治情况 .....	13
4.1 企业生产概况 .....	13
4.1.1 产品方案 .....	13
4.1.2 项目建设内容 .....	13
4.1.3 主要生产设备 .....	14
4.1.4 生产涉及的原辅料清单 .....	14
4.2 各设施生产工艺与污染防治情况 .....	17
4.2.1 生产工艺 .....	17
4.2.2 污染防治情况 .....	23
氯化氢：0.21 .....	26

4.3 企业总平面布置 .....	26
4.4 各重点场所、重点设施设备情况 .....	27
5. 重点监测单元识别与分类 .....	29
5.1 重点单元情况 .....	29
5.2 识别/分类结果及原因 .....	29
5.3 关注污染物 .....	30
6. 监测点位布设方案 .....	31
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	31
6.1.1 布设原则 .....	31
6.1.2 土壤监测点位布设 .....	32
6.1.3 地下水监测点位布设 .....	33
6.2 各点位布设原因 .....	34
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	35
6.3.1 土壤监测指标 .....	35
6.3.2 地下水监测指标 .....	36
6.3.3 选取原因 .....	36
7. 样品采集、保存、流转与制备 .....	37
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	37
7.1.1 土壤 .....	37
7.1.2 地下水 .....	38
7.2 采样方法及程序 .....	39
7.2.1 土壤 .....	39
7.2.2 地下水 .....	40
7.3 样品保存、流转与制备 .....	42
7.3.1 样品保存 .....	42
7.3.2 样品流转 .....	42
7.3.3 质量保证 .....	43
8. 监测结果分析 .....	44
8.1 土壤监测结果分析 .....	44
8.1.1 分析方法 .....	44

8.1.2 各点位监测结果 .....	44
8.1.3 监测结果分析 .....	45
8.2 地下水监测结果分析 .....	46
8.2.1 分析方法 .....	46
8.2.2 各点位监测结果 .....	47
8.2.3 监测结果分析 .....	48
9. 质量保证与质量控制 .....	50
9.1 自行监测质量体系 .....	50
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	51
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	51
9.3.1 现场采集、保存的质量保证措施 .....	51
9.3.2 现场流转的质量保证措施 .....	52
9.3.3 实验室制备与分析的质量保证措施 .....	52
9.4 质控结果分析 .....	54
9.4.1 质量控制要求 .....	54
9.4.2 土壤质控控制标准 .....	55
9.4.3 地下水水质控控制标准 .....	58
10. 结论与措施 .....	62
10.1 监测结论 .....	62
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....	62

## 1. 工作背景

### 1.1 工作由来

昆山市乾亨表面处理有限公司（原陆家电镀厂）创立于 80 年代初，2005 年 5 月公司迁址合丰开发区丰夏路 2 号，公司注册资金为 1000 万元，占地面积 35000 平方米，建筑面积 16000 平方米。经营范围为：金属表面处理、金属加工；货物及技术的进出口业务。

为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016] 169 号）、《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）、《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府[2017]102 号）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第 3 号），了解企业在生产过程中可能造成的环境污染问题，现昆山市乾亨表面处理有限公司（简称“业主方”）委托苏州泰坤检测技术有限公司（简称“我司”）对该项目所在地块开展地块土壤污染状况环境质量现状调查，对该地块环境污染情况进行初步识别，为该地块的后续的扩建使用及管理提供必要的的数据支撑。

### 1.2 工作依据

#### 1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- （3）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）。

#### 1.2.2 相关规定与政策

- （1）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）
- （2）《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办〔2013〕246 号）
- （3）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- （4）《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）
- （5）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）

- (6) 《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102号）
- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第3号）

### 1.2.3 技术导则、标准及规范

- (1) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行）；
- (2) 《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）；
- (3) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）；
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）；
- (9) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发〔2017〕72号）；
- (10) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准筛选值（试行）（发布稿）》（GB36600-2018）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (12) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。
- (13) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

企业应通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

此次调查的核心范围为项目红线内的土壤和地下水环境质量，如图 1.3-1。

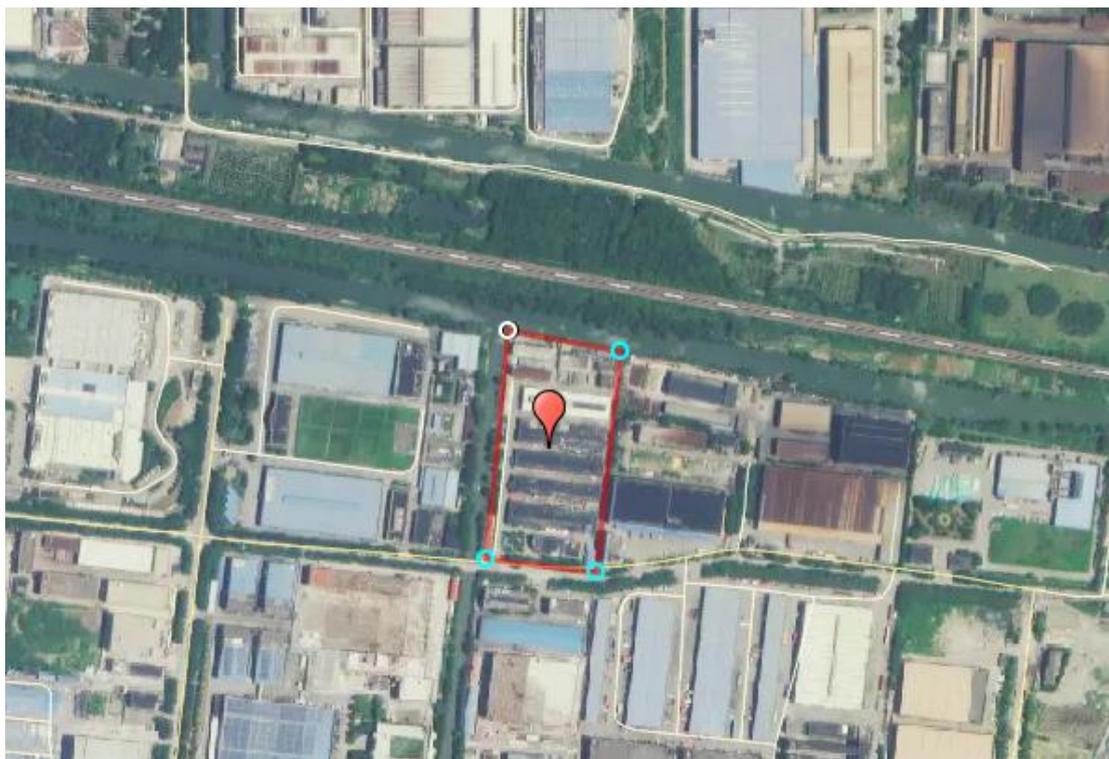


图 1.3-1 项目地块红线图

### 1.3.2 技术路线

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），在产企业土壤和地下水自行监测如图 1.3.2-1。

（1）是否为初次监测，若不是则监测方案是否需要调整，若不需要调整则按照监测方案展开自行监测。

（2）若为初次监测或需要调整监测方案的，则以资料收集、现场调查和人员访谈方式识别重点设施及重点区域。

（3）通过识别重点设施及重点区域后确定监测内容。

（4）根据确定的监测内容建设监测设施。

（5）根据确定的监测内容现场采集样品。

（6）现场采集后的样品进行分析测试。

（7）根据分析测试后的监测结果进行分析，确定是否存在污染迹象，是则认为可能存在环境风险，需排查污染源并采取措施。

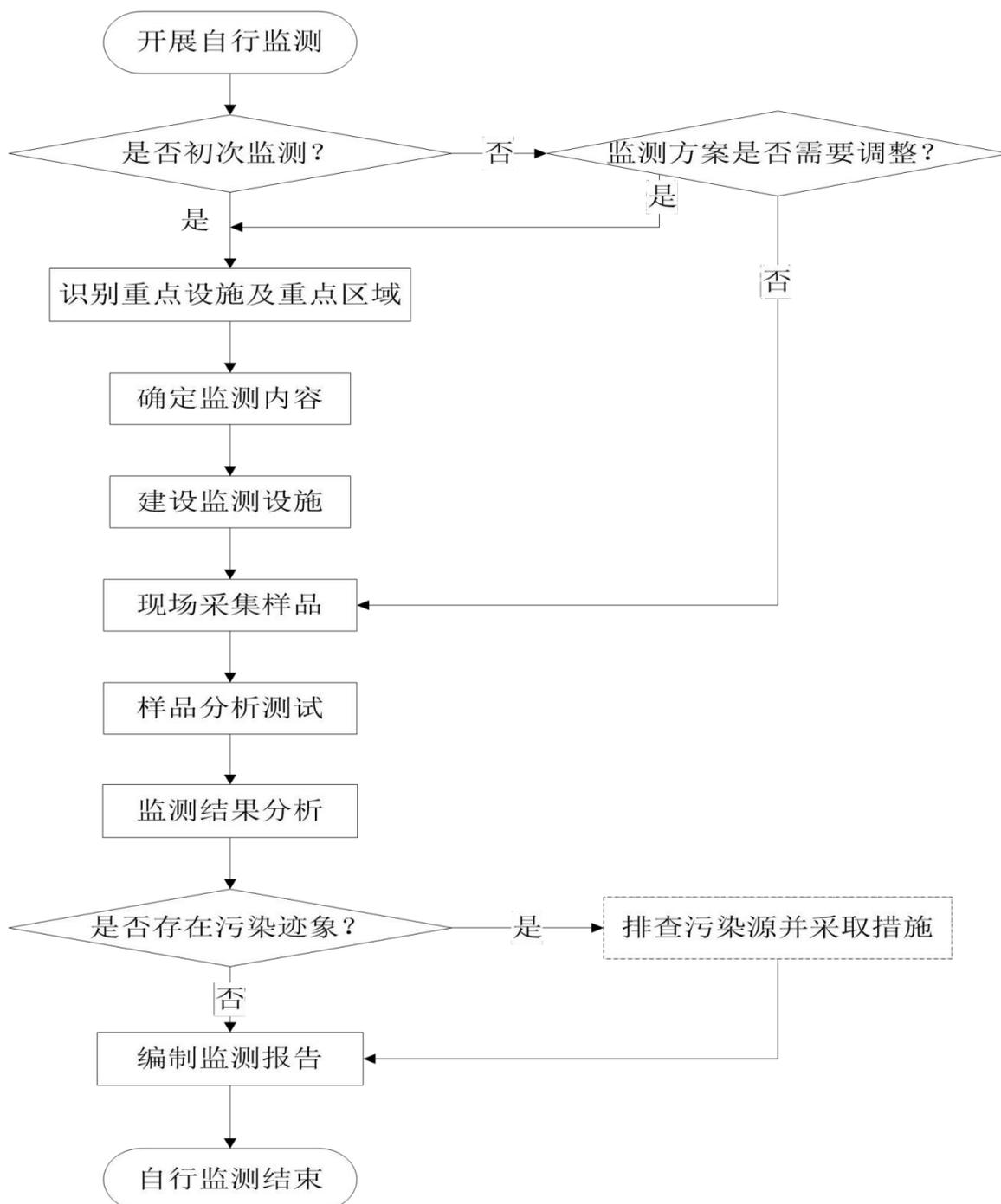


图 1.3-2 土壤污染状况调查的工作内容和程序

## 2. 企业概况

### 2.1 企业的基本信息

昆山市乾亨表面处理有限公司（原陆家电镀厂）创立于80年代初，2005年5月公司迁址合丰开发区丰夏路2号，公司注册资金为1000万元，占地面积35000平方米，建筑面积16000平方米。经营范围为：金属表面处理、金属加工；货物及技术的进出口业务。

地块的具体位置见图2.1-1。

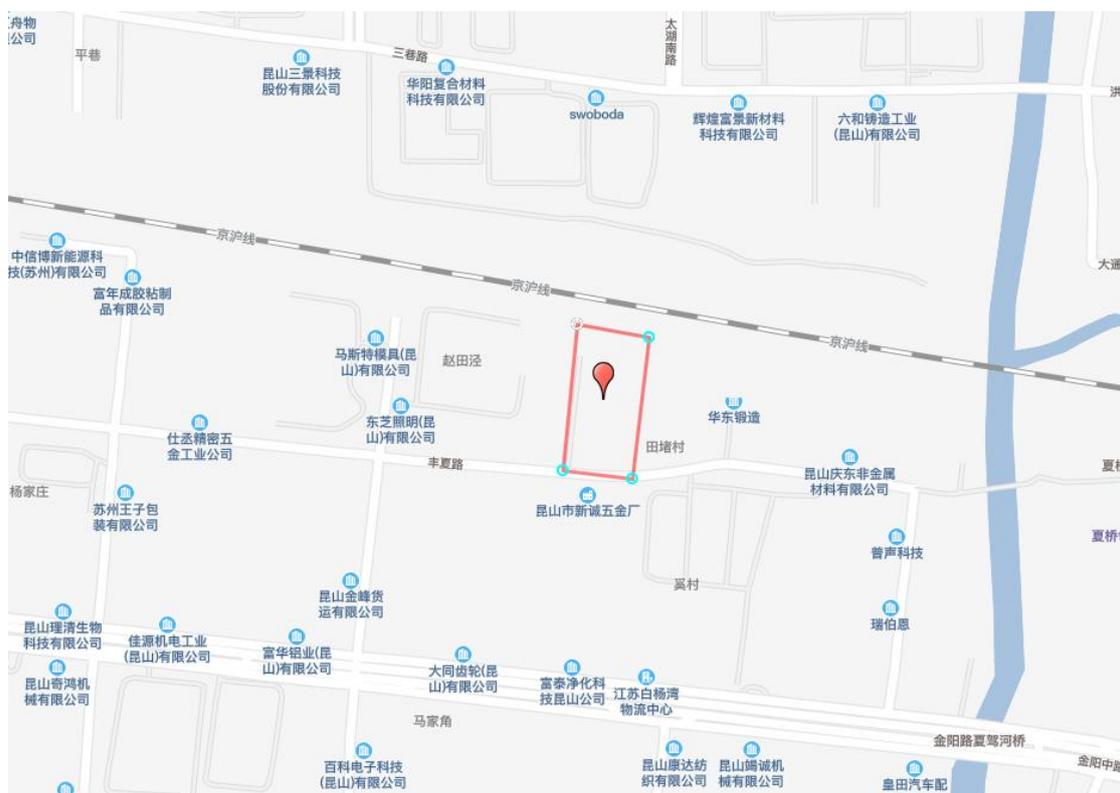


图 2.1-1 项目地理位置

企业基本信息见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

单位名称	昆山市乾亨表面处理有限公司		
法人代表	诸承明	法人代码	75509529-8
单位地址	昆山市陆家镇合丰开发区丰夏路 2 号	邮政编码	215300
经济性质	有限责任公司	隶属关系	/
职工人数	281	所在市	昆山
联系电话	0512-57671576	所在镇	陆家镇
企业规模	小型	所在村	/
所属行业	C3360 金属表面处理及热处理加工	占地面积	35000m <sup>2</sup>
联系人	雷经理	联系电话	18962434067

## 2.2 企业用地历史

为了解项目地块的发展历程、构筑物变化情况，本次调查除了现场踏勘、人员访谈，还进行了资料收集，并利用 Google Earth 获取本项目地块近年来的历史影像图，结合卫星影像图对比分析可知：昆山市乾亨表面处理有限公司地块自 2005 年前为农田，从 2005 年开始建设昆山市乾亨表面处理有限公司，至今一直作为工业用地。场地历史使用情况见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 地块关键时间节点历史影像卫星图

年份	卫星图片	用地情况	地块内企业
2003 年 2 月 25 日		地块内为农田	无
2009 年 12 月 9 日		道路地面硬化, 道路地面硬化, 车间兴建完成	昆山市乾亨表面处理有限公司
2014 年 4 月 15 日		道路地面硬化, 宿舍楼兴建完成, 其余无明显变化	昆山市乾亨表面处理有限公司

年份	卫星图片	用地情况	地块内企业
			
2019年10月30日		较2014年无明显改变	昆山市乾亨表面处理有限公司

### 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业已于2021年委托苏州泰坤检测技术有限公司对其生产用地开展土壤和地下水环境检测调查。根据报告可知：在昆山市乾亨表面处理有限公司厂区内设置了7个土壤监测点（含1个对照监测点）和5个地下水监测点（含1个对照监测点）。

监测结果表明：昆山市乾亨表面处理有限公司内所有土壤样品检测指标均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值范围内，符合环境标准要求。

所有地下水指标均低于《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》IV类限值，符合环境标准要求。

### 3. 地勘资料

#### 3.1 地质信息

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。全市域东西最大宽约 3.3km，南北最大约 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。地面高程 2.8 至 6m(基准面：吴淞零点)。区域可分为三种类型：

北部低洼圩区：

位于阳澄湖以东，娄江以北，包括城北、新镇、周市、陆扬、巴城、石牌等，以及正仪、玉山北部的部分地区，通称阳澄湖低洼圩区。地面高程在 3.2m 以下，地下水位较高。

中部半高田地区：

在境中部吴淞江两岸，北至娄江，南到双洋潭，包括千灯、石浦、南港、陆家、花桥、兵希、蓬朗、玉山、正仪等。地势平坦，河港交错、地面高程在 3.2 至 4m 之间。

南部濒湖高田地区：

位于淀山湖、阳澄湖周围，包括周庄、锦溪、大市、淀东等，区内湖泊众多，陆地起伏较大，呈半岛状。地面标高在 4~6m 之间。

#### 3.2 水文地质信息

##### (1) 地表水

昆山市素有江南水乡之称，境内河网纵横、湖泊星罗棋布。现有主要干支河流 55 条，总长 435.8 公里，湖泊 27 个。境内河流分为南北两脉，沪宁铁路 62 号桥以西娄江为界，62 号桥以东铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。境内河湖水源主要为太湖、阳澄湖、澄湖等西部来水，经吴淞江、娄江、庙泾河、七浦塘、杨林塘、急水港等河道过境，其中急水港、吴淞江和娄江为主要泄水河道。

水位和流量的变化主要取决于上游客水来量和县境内雨水径流量以及下游

泻水速度三个因素。全年平均天然地表径流量为 8.2 亿  $m^3$ ，上游过境客水量年平均为 51.3 亿  $m^3$  左右，从太仓市的浏河闸、杨林闸和常熟市的七浦闸、白茆闸引长江水年均达 2.5 亿  $m^3$ 。

昆山市河流西承太湖来水，东泄长江入海，太湖渲泄主干河道—娄江、吴淞江横贯市境。河流水位与太湖地区降水量的季节分配基本一致，4 月水位开始上涨，5~9 月进入汛期，此后随降水的减少而下降，1~3 月水位最低。

## (2) 地下水

根据《1:5 万苏州水文地质、工程地质、环境地质综合勘察报告》，本区域内潜水稳定水位埋深为 0.3~1.6m，拟建场地自然地面标高 1.75m~2.70m，平均标高 2.04m，场地历史最高潜水水位建议取 1.74m，历史最低潜水水位建议取 0.44m；微承压水，其水位历时曲线与潜水动态特征相似，年变化幅度为 1.0~1.5m，结合场地地层情况，常年平均地下水位可取 0.95m。

建议抗浮设防水位为按规划室外地坪标高下 0.5m 取值。

场地地下水：

场地地下水主要有：浅部土层的孔隙潜水、下部土层的浅层微承压水（⑥、⑦层粉土、粉砂中）及第 I 层弱承压水（⑩层中）。

孔隙潜水：

该层水赋存于①层素填土及②、③层粘性土中，富水性及透水性均较差，勘察时干钻测得潜水初见水位标高在-0.50~0.56m，隔日量测其稳定水位，测得潜水稳定水位标高在 0.75~1.25m。该层地下水主要受河流补给及大气降水补给，以地面蒸发和侧向径流形式向河、湖排泄。

浅层微承压水：

该层水赋存于⑥层~⑦层粉土、粉砂中，其富水性及透水性均一般，主要受浅部地下水的垂直入渗及地下水的侧向径流补给，以地下水的侧向径流为主要排泄方式，水位受大气降水和地表水影响，季节性变化明显，稳定水位年变化幅度约为 0.80m。钻探时下套管至④层粘土以隔离潜水，然后干钻至微承压水含水层测得初见水位标高为-8.50~-6.35m，间隔一定时间后测得其稳定水位标高为-0.10~0.40m。

I 层弱承压水：

该层赋存于⑩层粉土层中，初见水位的标高为-23.50m~-21.50m，稳定水位的标高为-3.80m~-3.00m。该承压水主要受地下水的侧向补给和越流补给为主，排泄则以侧向径流、越流径流排泄。

### 3.3 周边地块用途

公司周边关系情况详见附图 3.3-1。



图 3.3-1 相邻地块位置图

### 3.4 敏感目标分布

根据昆山市乾亨表面处理有限公司提供的资料《昆山市乾亨表面处理有限公司突发环境事件风险评估报告》中对建设项目危险源周围的敏感保护目标进行了调查，企业周边5公里范围内环境敏感点情况见表3.4-1。

表 3.4-1 环境保护目标

环境	保护对象	方位	最近距离（米）	规模（人）	保护目标
大气环境	夏桥家园	东南	1.2km	5500	达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	绿地 21 新城	北	3.0km	2315	
	常发豪郡	东南	3.3km	1240	
	云立方	南	2.3km	1750	
	温馨佳苑	东北	2.0km	1530	
	铭家·山水江南	西南	2.6km	2150	

环境	保护对象	方位	最近距离(米)	规模(人)	保护目标
	富华园	西北	4.0km	1270	
	孔巷小区	西南	3.4km	890	
	青春雅居	西南	3.5km	750	
	东方假日城	南	2.8km	865	
	水岸香缇	东南	3.1km	965	
	建伟新世界	西北	2.9km	3500	
	东景苑	西南	2.8km	1370	
	珠竹花苑	西南	3.2km	2800	
	佳茂缘小区	西	2.0km	1370	
	邵村南苑	西南	3.8km	1470	
	邵村北苑	西南	3.1km	3720	
	沙葛新村	西	3.7km	590	
	景枫嘉苑	西北	4.0km	1070	
	春江佳苑	西南	3.3km	880	
	宜家花园	西	2.9km	1430	
	外滩印象花园	西北	4.3km	1050	
	博怡轩	南	3.6km	3400	
	蓬曦园	东北	4.9km	2700	
	财富湾	西	1.7km	1200	
	蒋巷北苑	南	4.1km	3700	
	富荣花园	南	3.1km	2500	
	珠海新村	东南	3.2km	370	
	杏花南苑	南	3.2km	370	
	九华园	西北	3.7km	405	
	阳光新第	南	2.8km	180	
	龙邑小区	西南	4.0km	570	
	联谊新村	东南	3.7m	330	
	美华西村	西北	4.7km	260	
	神童花苑	南	2.6km	470	
	陆电新村	南	2.9km	360	
	好孩子公寓	南	3.2km	420	
	平巷新小区	西北	1.9km	240	
	名湖花园	东南	3.7km	520	
地表水环境	<b>保护目标</b>	<b>方位</b>	<b>最近距离m</b>	<b>水体功能</b>	达 GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类水体
	小河	西	紧邻	景观	
	小河	北	紧邻	景观	
生态	本项目距最近的花桥天福生态湿地公园5.8km,不在划定的二级				《江苏省生态红线

昆山市乾亨表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

环境	保护对象	方位	最近距离（米）	规模（人）	保护目标
环境	管控区内				《区域保护区划》 昆山市红线区域

## 4. 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 产品方案

企业产品方案及产能见表 4.1-1。

表 4.1-1 产品方案及规模

序号	产品名称	2021 年实际产量	单位
1	镀锌件	292000	m <sup>2</sup> /a
2	镀镍件	134000	m <sup>2</sup> /a
3	镀铜镍铬件	355000	m <sup>2</sup> /a
4	镀金件	6240	m <sup>2</sup> /a
5	镀硬铬件	150	m <sup>2</sup> /a
6	涂装件	96000	m <sup>2</sup> /a

#### 4.1.2 项目建设内容

根据现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），企业建设内容见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目建设内容汇总表

工程分类	项目名称	建设内容
主体工程	1#车间	镀铜镍铬生产线
	2#车间	镀锌生产线及滚镀锌生产线
	3#车间	镀金生产线
	4#车间	镀化学镍生产线、镀铬生产线及镀锌生产线
	5#车间	五金制品生产
	6#车间	镀镍线
	6#厂房	仓库
储运工程	剧毒品仓库	储存氰化钠
	化学品仓库	储存化学品和添加剂
	原料运输	汽车运输
	产品运输	汽车运输
公用及辅助工程	给水	市政给水管网提供： 用于生产补给水、设备冷却水和生活用水等
	排水	进入厂区污水处理站处理：120000t/a
	供电	昆山市供电局提供，供电电压10kV。公司变配电房设置公司自备1250kVA变压器1台
	空压机	4台0.6Mpa，4台0.8Mpa
	冷冻机	共8台
	冷却塔	8台
环保	废气	酸碱废气洗涤塔 11套

工程分类	项目名称		建设内容
工程	防治	粉末回收系统	2套
		天然气锅炉	1套
	废水防治	污水处理站	处理规模：500m <sup>3</sup> /d
	固废	危废仓库	存储氰化物包装桶、含镍废液、含铜污泥、含镍污泥、树脂、含铬污泥、滤芯、含金树脂、废空压机油等
办公生活设施	办公楼		厕所等

#### 4.1.3 主要生产设备

公司主要生产设备见表 4.1-3。

表 4.1-3 主要设备清单

序号	设备名称	规格	数量
1	镀锌生产线	加工能力	4
2	镀铜镍铬生产线	加工能力960万	2
3	镀镍生产线	加工能力 180t/a	3
4	镀金生产线	加工能力 80万	3
5	镀铬生产线	加工能力	1
6	锅炉	Wns2-1.0-q	1
7	变压器	1250KVA	1
78	空压机	0.6Mpa	4
		0.8Mpa	4
9	引风机	-	14
11	冷冻机	-	8
10	冷却塔	-	8
11	粉体涂装线	2 喷 1 烤	1
12	燃烧机	-	1
13	加热炉	-	0

#### 4.1.4 生产涉及的原辅料清单

根据生产情况介绍以及现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），现有项目主要原辅料用量见表 4.1-4，原辅材料理化性质见表 4.1-5。

表 4.1-4 项目原辅材料及其使用量一览表

序号	原辅料名称	2021 年用量 (t/a)	形态	主要成分	储存方式
1	锌板	35	固态	Zn	捆装
2	铜板	30	固态	Cu	捆装
3	镍板	36	固态	Ni	捆装

昆山市乾亨表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

序号	原辅料名称	2021年用量 (t/a)	形态	主要成分	储存方式
4	氢氧化钠	12	粉末状	NaOH	袋装
5	碳酸钠	0.5	粉末状	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	袋装
6	盐酸	131	液态	HCL	桶装
7	氯化锌	0.6	粉末状	ZnCl <sub>2</sub>	袋装
8	氯化钠	0.6	粉末状	NaCL	袋装
9	硼酸	10	液态	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	桶装
10	铬酸	0.8	液态	CrO <sub>4</sub>	桶装
11	硫酸	268	液态	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	桶装
12	硫酸镍	30	粉末状	NiSO <sub>4</sub>	袋装
13	氰化钠	12	粉末状	NaCN	袋装
14	氰化亚铜	0.12	粉末状	CuCN	袋装
15	硫酸铜	1	粉末状	CuSO <sub>4</sub>	袋装
16	除油粉	20	粉末状	/	袋装
17	钝化剂	10	液态	/	桶装
18	硝酸	18.47	液态	HNO <sub>3</sub>	桶装
19	氰化锌	0.12	粉末状	ZnCN	袋装
20	磷酸三钠	2.75	粉末状	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	袋装
21	氯化钾	23	粉末状	KCl	袋装
22	氰化金钾	0.1534	晶体	KAu(CN) <sub>2</sub>	袋装
23	焦磷酸铜 98%	0.3	粉末状	Cu <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	袋装
24	焦磷酸钾 99%	0.2	粉末状	K <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	袋装
25	半光亮剂	10	液态	/	桶装
26	环氧树脂粉 末	15	粉末	由/55%、聚酯 30%、 颜填料 10%、添加 剂 5%组成	桶装
27	天然气	65 万立方米	气态	甲烷、少量乙烷、 丙烷	管道
28	三价铬钝化 液	10	液态	/	桶装
29	电镀添加剂	20	液态	化学镍添加剂 YY428A	桶装
		5	液态	化学镍添加剂 YY418A	桶装
		6.9	液态	化学镍添加剂 YY418B	桶装
		5	液态	化学镍添加剂 YY418C	桶装
		10	液态	化学镍添加剂 YY428B	桶装
		12	液态	化学镍添加剂	桶装

序号	原辅料名称	2021年用量 (t/a)	形态	主要成分	储存方式
				YY428C	
		0.78	液态	浸锌剂 YY180	桶装
30	过氧化氢溶液[含量>8%]	24.75	液态	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 27%	桶装
31	硫化钠	21.64	固态	Na <sub>2</sub> S	袋装
32	焦亚硫酸钠	30.29	固态	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	袋装
33	硫酸亚铁	176	固态	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	袋装
34	葡萄糖	20.36	固态	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> 、H <sub>12</sub> (CO) <sub>6</sub>	袋装
35	PAM	1.27	固态	(C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO) <sub>n</sub>	袋装
36	液碱	146.84	液态	NaOH	桶装
37	次氯酸钠	631	液态	NaClO	桶装
38	氢氧化钙	190	固态	Ca(OH) <sub>2</sub>	袋装
	汇总				

表 4.1-5 原辅料理化性质一览表

名称	理化性质	燃爆、毒理性
盐酸 HCl	氯化氢的水溶液，纯的无色，工业用纯黄色，比重 1.19。强酸，能与许多金属反应。	接触蒸汽或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感。刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。
硫酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	无色透明油状液体，98.3%的硫酸比重为 1.834。沸点为 338℃，340℃分解。强酸能与许多金属及其氧化物反应。浓硫酸有强烈的吸水性和氧化性。	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明。
硼酸 H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	无色微带珍珠光泽晶体或白色粉末。比重 1.425，185℃溶解并分解。有滑腻感，无臭。溶于水、乙醇、甘油和乙醚。水溶液呈酸性。	无
氢氧化钠 NaOH	无色透明晶体，易潮解，极易溶于水，乙醇和甘油。熔点 10.36℃，蒸汽压 1mmHg。沸点 1390℃。	强腐蚀性液体，溅于皮肤可造成灼伤，溅入眼睛可造成视力消退或失明。蒸汽可刺激气管引起气管和肺损伤。
碳酸钠 NaCO <sub>3</sub>	碳酸钠为白色粉末或细粒，易溶于水，水溶液呈碱性。不溶于乙醇、乙醚。吸湿性强，能因吸湿而结成硬块。密度 2.532，熔点 851℃。	无
硫酸镍 NiSO <sub>4</sub>	硫酸镍为黄绿色结晶。分子量 154.78。相对密度 3.68。溶于水；不溶于乙醇、乙醚。在 840℃时分解而放出三氧化硫。	不燃，具刺激性
氯化锌 ZnCl <sub>2</sub>	白色易潮解立方晶体。分子式。分子量 136.29。相对密度 2.91 (25℃)。熔点 290℃。沸点 732℃。蒸汽压 0.13kPa(1mmHg 428℃)。溶于水、2%盐酸、乙醇及甘油；极易溶于乙醚及	加热分解生成氯化物和氧化锌。与许多水反应生成氧氯化锌；与钾混合遇冲击引起强烈爆炸。

名称	理化性质	燃爆、毒性
	丙酮。水溶液使石蕊呈酸性, pH 值约 4。	
铬酸 $H_2CrO_4$	暗红色或暗紫色四方结晶, 易潮解, 无气味, 熔点 196℃。溶于水、硫酸、硝酸。	吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩, 有时出现哮喘和紫绀。重者可能发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道, 引起恶心、呕吐、腹痛、血便等。
氰化金钾 $KAu \cdot (CN)_4$	白色晶体; 热至 200℃时失去结晶水, 更高温度分解成金单质。可溶于水及有机溶剂(如醇类、乙醚、丙酮等)。	剧毒物质, 成人致死量 0.05g
焦磷酸铜	淡绿色粉末, 溶于酸, 不溶于水, 可与焦磷酸钾形成水溶性的焦磷酸铜钾络盐	无
焦磷酸钾	无色晶体或白色粉末, 在空气中有吸湿性, 密度 2.33, 溶于水、不溶于乙醇	无

## 4.2 各设施生产工艺与污染防治情况

### 4.2.1 生产工艺

昆山市乾亨表面处理有限公司电镀线目前拥有 13 条电镀自动线, 其中镀锌生产线 4 条(含挂镀生产线和滚镀生产线); 镀铜/镍/铬生产线(2 条); 镀镍生产线 3 条, 其中滚镀镍生产线 2 条(镀铜打底)、化学镀镍生产线 1 条(含铝件加工); 镀金生产线(3 条); 镀硬铬生产线(1 条)。

通过原辅材料使用情况与生产工艺流程可知, 昆山市乾亨表面处理有限公司涉磷的主要环节为镀镍及除油环节。

生产工艺流程如下:

#### ①自动镀铜/镍/铬南线生产线工艺流程(1 号车间)



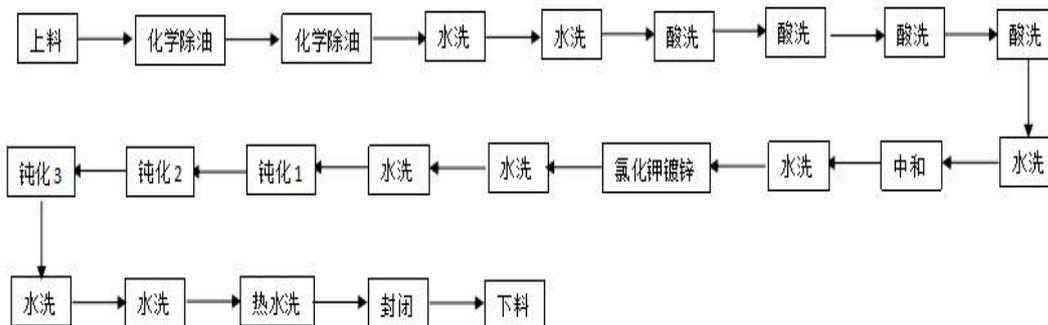


图 4.2-3 全自动挂镀锌生产线工艺流程图

④全自动滚镀锌生产线工艺流程（2号车间）

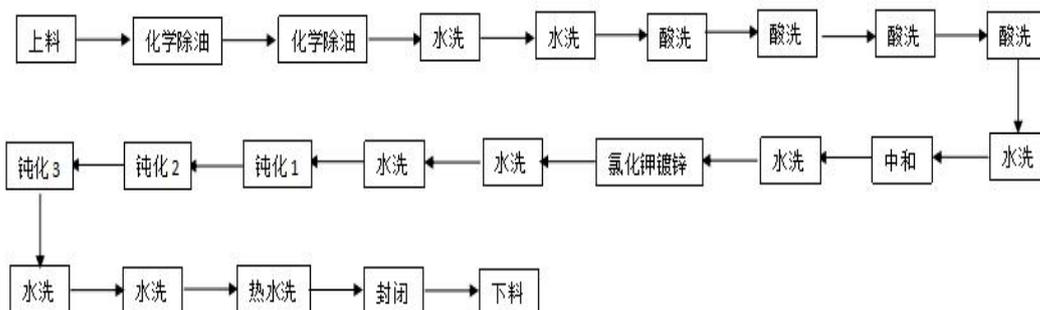


图 4.2-4 全自动滚镀锌生产线工艺流程图

⑤自动滚镀镍生产线工艺流程（铜打底）（2号车间）

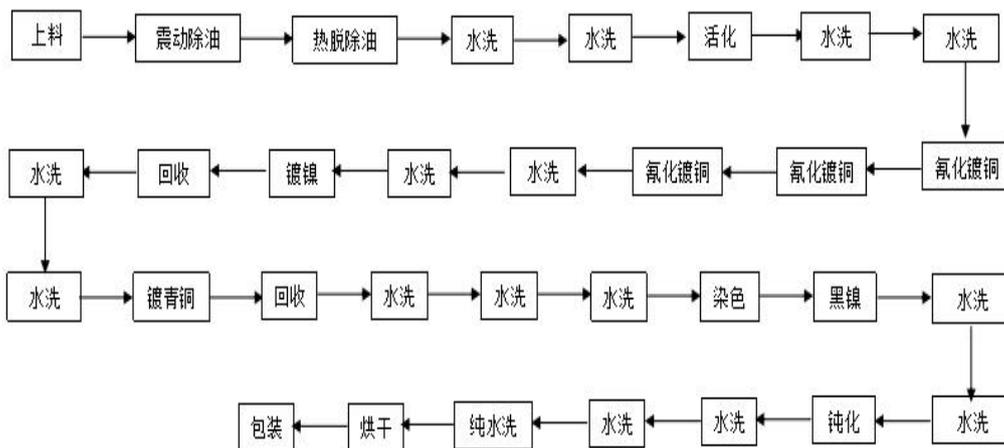


图 4.2-5 滚镀镍生产线工艺流程图

⑥自动电镀金生产线工艺流程（3号车间）

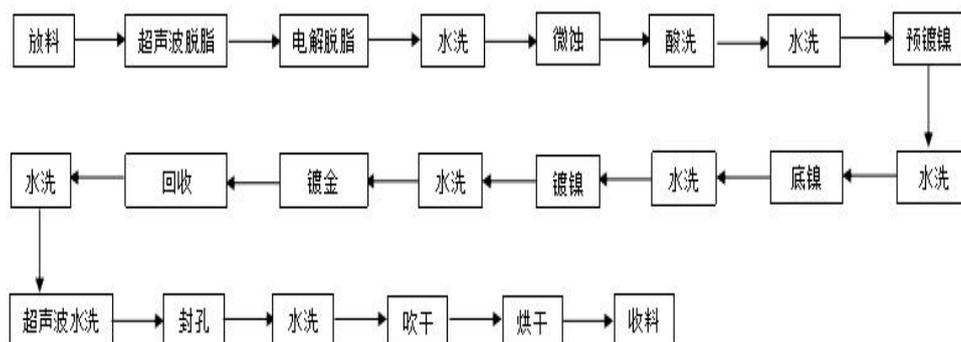


图 4.2-6 电镀金生产线工艺流程图

⑦自动电镀金生产线工艺流程（3号车间）

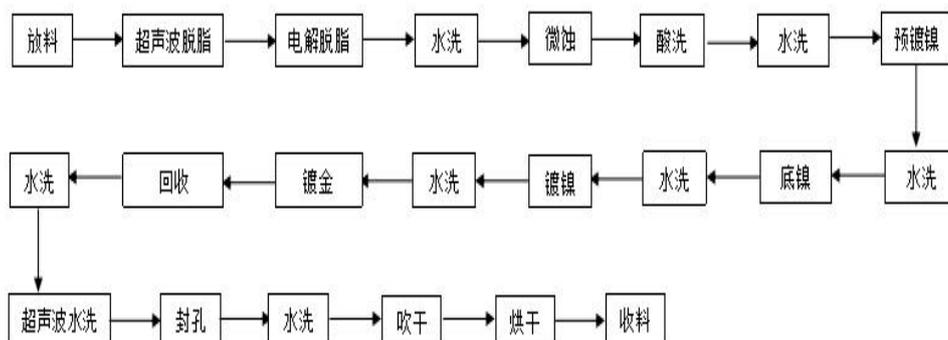


图 4.2-7 自动电镀金生产线工艺流程图

⑧自动电镀金生产线工艺流程（3号车间）

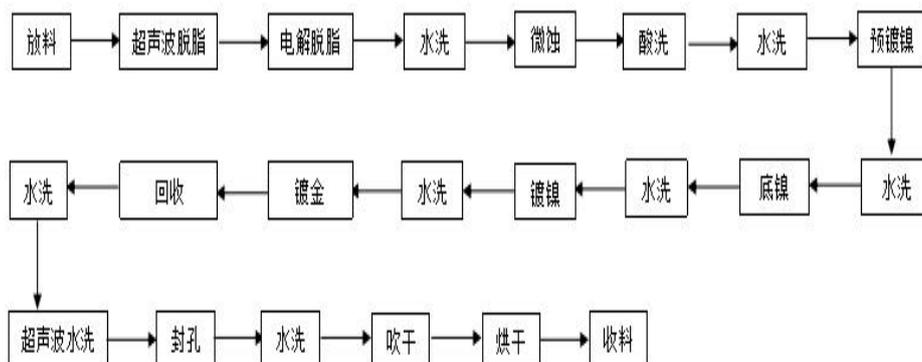


图 4.2-8 自动电镀金生产线工艺流程图

⑨全自动滚镀锌生产线工艺流程（4号车间）

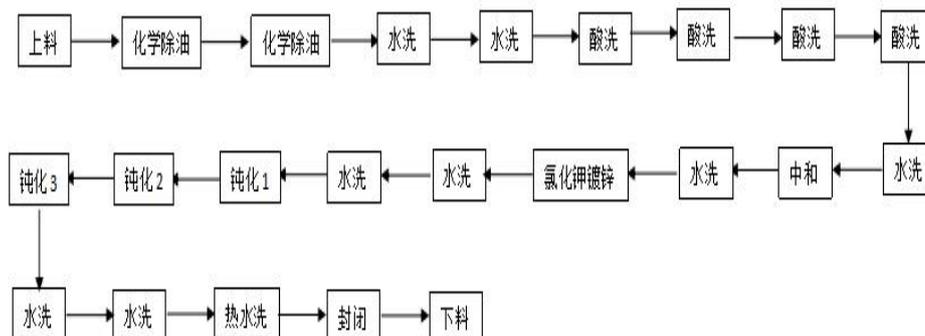


图 4.2-9 全自动滚镀锌生产线工艺流程图

⑩自动镀硬铬生产线工艺流程（4号车间）

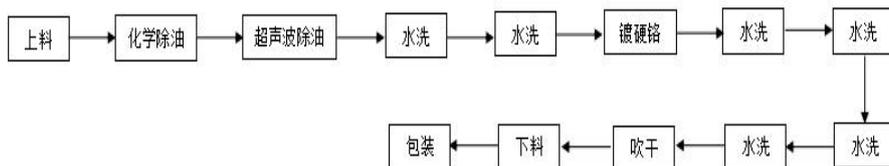


图 4.2-10 镀硬铬生产线工艺流程图

⑪自动镀化学镍生产线工艺流程（4号车间）

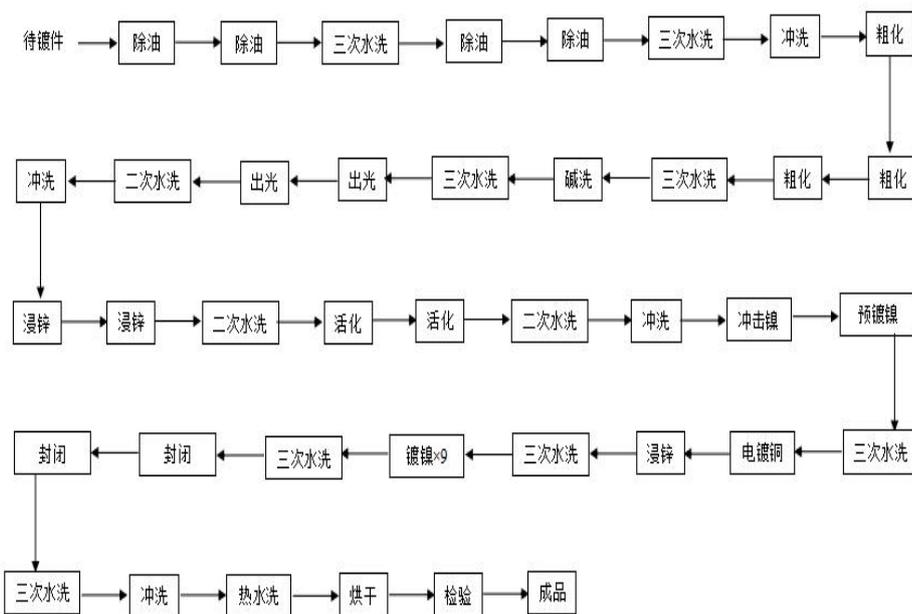


图 4.2-11 镀化学镍生产线工艺流程图

⑫全自动滚镀锌生产线工艺流程（4号车间）

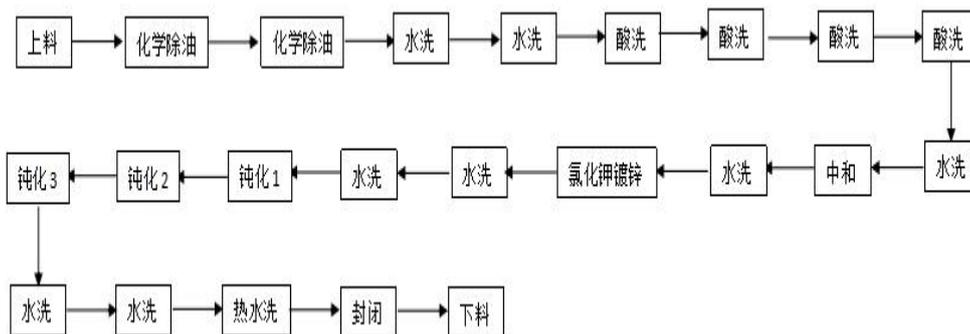


图 4.2-12 全自动滚镀锌生产线工艺流程图

⑬自动滚镀镍生产线工艺流程（铜打底）（6号车间）

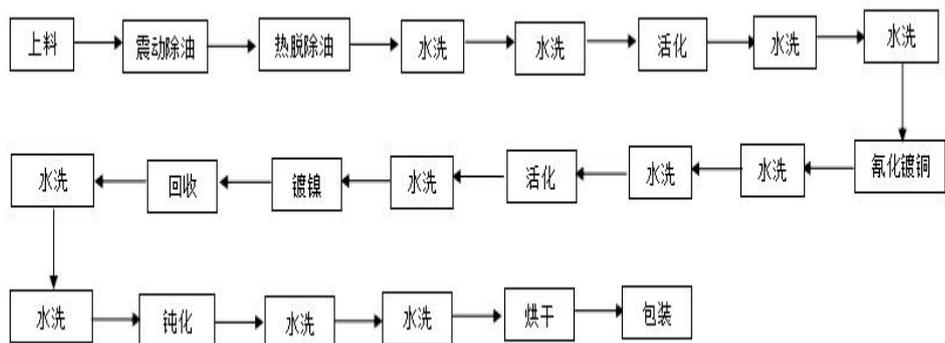


图 4.2-13 滚镀镍生产线工艺（铜打底）生产线工艺流程图

## 4.2.2 污染防治情况

### (1) 废水产生和处置情况

本项目废水包含含锌废水、含铜废水、含镍废水、含铬废水、含氰废水、酸碱废水。企业生产废水已做到分质收集、分质处理，车间内和车间外废水管网采用明管套明沟及架空敷设，企业生活污水排入厂内污水处理站，经处理达标后排至夏驾河。

#### ①含锌废水

含锌废水收集后并入综合废水收集池。

#### ②含铜废水

含铜废水收集后并入综合废水收集池。

#### ③含镍废水

由于镀件在镀镍之前要先预镀铜打底（原材料是氰化亚铜、氰化锌），造成镀件及挂具上有相应污染物的残留，导致含镍废水中会含有微量的铜（1-10mg）、锌（1-10mg）、总氰化物（0.2mg）。

集水池收集的化学镍废水加入硫酸调整 pH 后进行氧化处理。由于化学镍废水中含有络合剂，络合剂同重金属镍离子形成稳定的络合物或螯合物，所以在酸性条件下的废水中加入强氧化剂并通过空气曝气将络合镍废水中的络合剂氧化分解。氧化处理后的化学镍废水同含镍废水一同进入集水池。在反应槽中加入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{PAM}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$  进行两级加药反应沉淀，反应后形成的絮状沉淀物：主要为氢氧化镍、硫化镍沉淀，污泥经沉淀池沉降下来的污泥排入污泥浓缩池等待进行污泥处理，上清液进入待排池 1，通过自行安装的镍在线仪进行检测判定达标后进入树脂吸附塔，废水进入中间水池进行进一步处理；不达标的上清液回到含镍废水原水池重新处理。

#### ④含铬废水

由于镀件在镀铬之前要先氰化镀铜打底、镀镍后镀铬以及镀件在镀铜、镀锌后需要钝化，造成镀件及挂具上有相应污染物的残留，导致含铬废水中会带有铜（1-10mg）、锌（1-40mg）、镍（1-5mg）、总氰化物（1-5mg）。

集水池收集含铬废水，以调匀水质，防止高峰负荷产生，并利用泵提升至后续处理单元进行处理。加入酸碱调整含铬废水的 PH：1-2.5，以便其符合下道还原条件。加入焦亚硫酸钠与废水中的六价铬发生还原反应，生成低毒的三价铬。

在反应槽中加入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{FeSO}_4$ 、PAM、进行两级加药反应沉淀，反应后形成的絮状沉淀：主要为氢氧化铬沉淀，沉淀池的污泥排入污泥浓缩池等待进行污泥处理，上清液进入待排池 2，通过自行安装的铬在线仪进行检测判定达标后进入中间水池进行进一步处理；不达标的上清液回到含铬废水原水池重新处理。

#### ⑤含氰废水

镀件进行预镀铜打底的时候用到的原材料为氰化亚铜、氰化锌，以及挂具上有相应污染物的残留，导致含氰废水中有铜（1-60mg）、锌（100mg）、镍（1-5mg）、总铬（1-5mg）。

3 号车间产生的含氰废水经树脂吸附后排至集水池（其余车间产生的含氰废水直接排至集水池），集水池收集含氰废水，以调匀水质，防止高峰负荷产生，并利用泵提升至后续处理单元处理。在氧化池 1、氧化池 2 中加入  $\text{NaClO}$  将废水中的氰二级完全氧化，生成氰酸盐。因进水中干扰物质较多，且氰化物含量不稳定，因此足够停留时间及加药量均很重要。将经上道氧化后的氰酸盐再加以氧化，生成无毒二氧化碳、氮气和水。多级反应槽作为斜管沉淀的前置处理，废水中污染物通过一系列反应后形成絮状沉淀物经沉淀去除。产生沉降下来的污泥经斜管沉淀池收集后，进入污泥浓缩池待污泥处理。

#### ⑥综合废水

含锌废水、含铜废水、酸碱废水、破氰之后的废水、酸碱废液是收集后纳入综合废水，导致综合废水中有（铜 50mg）、锌（150mg）、镍（1-5mg）、总铬（1-5mg）、总氰化物（0.2mg）。

集水池收集酸碱废水、含锌废水、含铜废水、破氰后的含铜废水、酸碱废液，以调匀水质，防止高峰负荷产生，并利用泵提升至后续处理单元进行处理。多级反应槽作为斜管沉淀的前置处理，废水中的污染物通过一系列反应后形成絮状沉淀物经沉淀去除。产生沉降下来的污泥经斜管沉淀池收集后，进入污泥浓缩池等待进行污泥处理。

### （2）废气产生和处置情况

企业废气主要有酸洗及电镀时产生的酸性废气（氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢）、锅炉燃料燃烧废气、粉体涂装过程中产生的粉末喷涂废气、粉末喷涂线固化燃烧机燃烧废气、脱挂架废气等。

电镀线酸洗时产生的  $\text{HCl}$ 、硫酸雾、铬酸雾（铬酸雾单独收集单独处理，设

15m高排气筒)、氰化氢(氰化氢单独收集单独处理,设25m高排气筒排放)等酸性废气收集后利用碱水洗涤塔进行处理。根据大气污染防治、电镀行业整治要求,企业废气收集率为95%左右,由抽风机通过集气罩、风管将其送至逆流式废气洗涤塔,用碱性洗涤液进行喷淋吸收处理(喷淋废水接至污水站的酸碱废水集水池中处理),净化后的废气达标后经排气筒高空排放。具体处理工艺流程见下图。

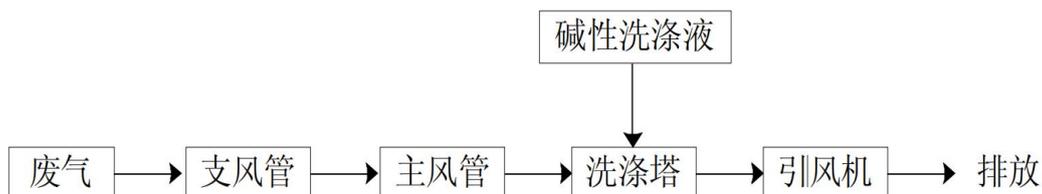


图 4.2-14 酸性废气治理流程图

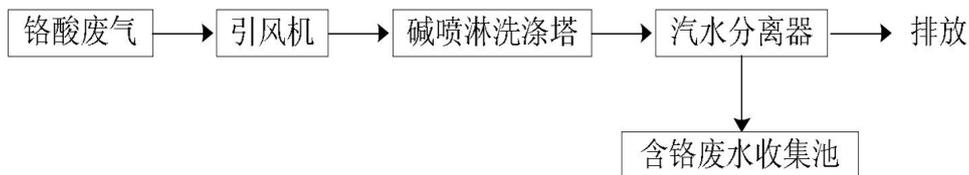


图 4.2-15 铬酸雾治理工艺流程图

②锅炉燃料燃烧废气:锅炉使用天然气为燃料,产生的燃烧废气主要为烟尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>,燃烧废气经 15 米高排气筒达标外排。

③粉末喷涂废气:项目粉体涂装产生粉尘通过滤芯+旋风废粉回收装置二级处理后,经 1 根 15 米高排气筒排放。

④燃烧机燃烧废气:项目粉末喷涂线固化燃烧机使用燃料为天然气,天然气为清洁能源,产生的废气直接通过 1 根 15 米高排气筒排放。

表 4.2-1 企业废气治理措施涉磷信息一览表

排气筒名称	排气筒编号	污染物名称	治理措施	排放源参数		2021 年实际排放情况	
				高度(m)	直径(m)	废气量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
DA001	1	硫酸雾	碱液喷淋	15	0.6	15969	ND
DA002	2	硫酸雾,氯化氢	碱液喷淋	15	0.8	15969	硫酸雾: ND 氯化氢: ND
DA003	3	铬酸雾	碱液喷淋	15	0.8	4664	0.008
DA004	4	铬酸雾	碱液	15	0.8	10604	0.007

排气筒名称	排气筒编号	污染物名称	治理措施	排放源参数		2021年实际排放情况	
				高度(m)	直径(m)	废气量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
			喷淋				
DA005	5	氰化氢	碱液喷淋	25	0.8	3191	ND
DA006	6	氯化氢	碱液喷淋	15	0.6	14660	ND
DA007	7	氰化氢	碱液喷淋	25	0.4	1428	ND
DA008	8	硫酸雾	碱液喷淋	15	0.4	992	ND
DA009	9	氯化氢	碱液喷淋	15	0.6	10604	0.31
DA0010	10	氰化氢	碱液喷淋	25	0.6	3600	ND
DA0011	11	硫酸雾, 氯化氢	碱液喷淋	15	0.6	4379	硫酸雾: ND 氯化氢: 0.21
DA0012	12	烟尘, 二氧化硫, 林格曼黑度, 氮氧化物	/	15	0.6	1680	氮氧化物: 34

### (3) 固废产生和处置情况

公司产生的固体废物处理的原则是分类收集, 危险废物交由有相应资质的单位处理。固体废物的产生和处置情况见表4.2-2。

表 4.2-2 固体废弃物产生及处置情况表

固废名称	产生工序	固废编号或危废代码	2021年产生量(t/a)	实际处置方式及去向
含铬污泥	镀铬生产线	336-069-17	15.45	委托资质单位处置
含镍污泥	镀镍生产线	336-055-17	106.28	
含铜污泥	镀铜生产线	336-062-17	370.57	
含金滤芯	镀金生产线	900-015-13	0.2212	
含金树脂	镀金生产线	900-015-13	0.059	
含镍废液	镀镍生产线	336-055-17	171.29	
废机油	配套系统	900-249-08	0.05	
废滤芯	配套系统	900-041-49	0.3	
化学品包装桶	配套系统	900-041-49	1.806	
氰化物包装桶	配套系统	900-041-49	91只	

## 4.3 企业总平面布置

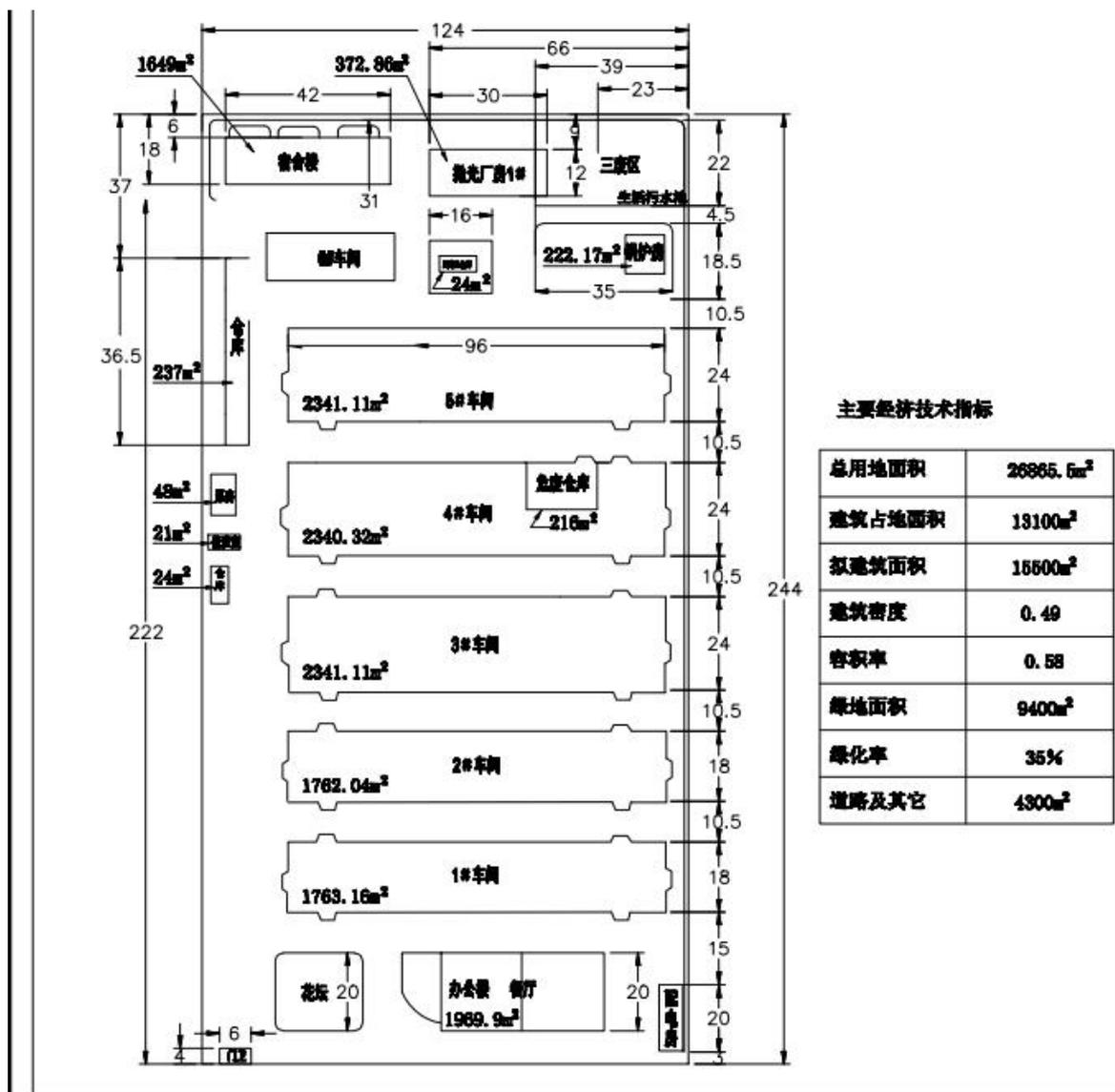


图 4.3-1 厂区平面布置图

#### 4.4 各重点场所、重点设施设备情况

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）的相关规定，本次土壤和地下水自行监测对重点设施及重点区域的划分将遵循以下几个方面开展：

- (1) 重点设施（一般包括但不限于）：
- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
  - b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
  - c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
  - d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；

e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

(2) 重点区域：重点设施分布较为密集的区域。

结合昆山市乾亨表面处理有限公司生产工艺、原辅材料性质、生产区域分布等信息，确定公司的重点场所或重点设施设备为车间、污水站、危废仓库、剧毒品仓库、仓库、锅炉房等。

昆山市乾亨表面处理有限公司重点场所或重点设施设备具体情况见表 4.3-1。

**表 4.3-1 重点场所或重点设施设备具体情况汇总表**

序号	重点场所或重点设施	风险物质	对地下水和土壤的污染情景
1	车间/生产区	各类原辅材料	生产过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等均可能对该地区土壤造成污染
2	剧毒品仓库/装卸区	各类化学品	各类化学品可能发生渗漏对区域地下水和土壤造成污染
3	危废仓库/装卸区	各类危险废物	危废遗撒、包装物破损等导致危废泄漏，以及火灾、爆炸等突发事件导致的泄漏物、受污染废水等通过防渗破损下渗造成土壤、地下水污染
4	废水处理站	废水	由于操作不当发生废水泄漏，通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染

## 5. 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）HJ1209—2021》，重点监测单元确定后，应根据重点监测单元分类表对其进行分类，并填写重点监测单元清单。

重点监测单元分类表见表 5.1.2-1，本项目重点监测单元见表 5.1.2-2。

**表 5.1.2-1 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 5.1.2-2 重点监测单元识别情况**

重点设施或场所	单元类别
1#车间	一类单元
2#车间	二类单元
3#车间	一类单元
危废仓库	二类单元
5#车间、仓库	二类单元
6#车间、剧毒品仓库	一类单元
锅炉房、污水站	一类单元
抛光车间	二类单元

### 5.2 识别/分类结果及原因

通过收集企业基本信息、污染源信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等，结合对昆山市乾亨表面处理有限公司的生产设施和布局、各类管线、贮存容器、排污设施（生产废水排放点、废液收集点、废水处理设施、废气处理设施、固废堆放处等）等进行现场踏勘以及对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、环境保护主管部门的官员、熟悉所在地情况的第三方等专业人员的人员访谈，通过辨识异常气味、污染痕迹、植被损害等状况结合企业的管理现状判断是否已存在土壤污染，判断生产设备、周边是否存在发生污染的可能性，筛选和确定潜在污染区域。

经分析判定，昆山市乾亨表面处理有限公司存在的潜在污染区域包括：车间、

污水站、危废仓库、剧毒品仓库、仓库、锅炉房等，由于昆山市乾亨表面处理有限公司未发生过化学品、危废、生产废水等泄露造成的土壤污染事件，因此无明显的被污染区域。

### 5.3 关注污染物

根据昆山市乾亨表面处理有限公司使用的原辅材料清单，并结合企业的生产工艺、产品、产生的废气和固废，对项目中可能产生的污染因子进行识别分析，本次调查土壤重点关注污染物主要为 pH、重金属、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、石油烃、锌、氰化物等，建议执行土壤标准参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值及其他地方标准。

## 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

#### 6.1.1 布设原则

##### 6.1.1.1 总体原则

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。

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。

##### 6.1.1.2 土壤监测点

###### a) 监测点位置及数量

###### 1) 一类单元

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

###### 2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，

污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

###### b) 采样深度

###### 1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50 m 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。

###### 2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

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

### 6.1.1.3 地下水监测井

#### a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

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

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

#### b) 监测井位置及数量

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

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

地面已采取了符合 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。

#### c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

### 6.1.2 土壤监测点位布设

基于现场调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）结果，并参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），本次调查采用判断布点法进行土壤监测点位布设，可根据重点设施区域的污染物分布等实际情况

进行适当调整。根据地块收集到的资料及现场踏勘，同时综合分析可能存在的污染区域，初步将该项目地块土壤布点分在 7 个区域，共设置 8 个土壤监测点位，具体布点见图 6.1-1。

此外，本次调查设置 1 个对照点，对照点尽量布设在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤区域内，采集表层土壤，具体对照点位置如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素，致使各方向的土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，其位置将根据现场实际情况作出调整。具体位置根据现场情况做相应调整。

### **6.1.3 地下水监测点位布设**

基于现场调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）结果，本次调查采用判断布点法进行地下水监测点位的布设。结合地下水监测井点位布设原则，在重点区域与设施的地下水下游向布设地下水井。考虑到昆山地区周边水域复杂，且最终与长江相连，地下水水位变化受季节性影响较大，在所有可能成为地下水下游方向的重点区域布设地下水监测井，共设置 4 个地下水监测点位，此外，本次调查设置 1 个对照点位，具体点位分布情况如图 6.1-1 所示。

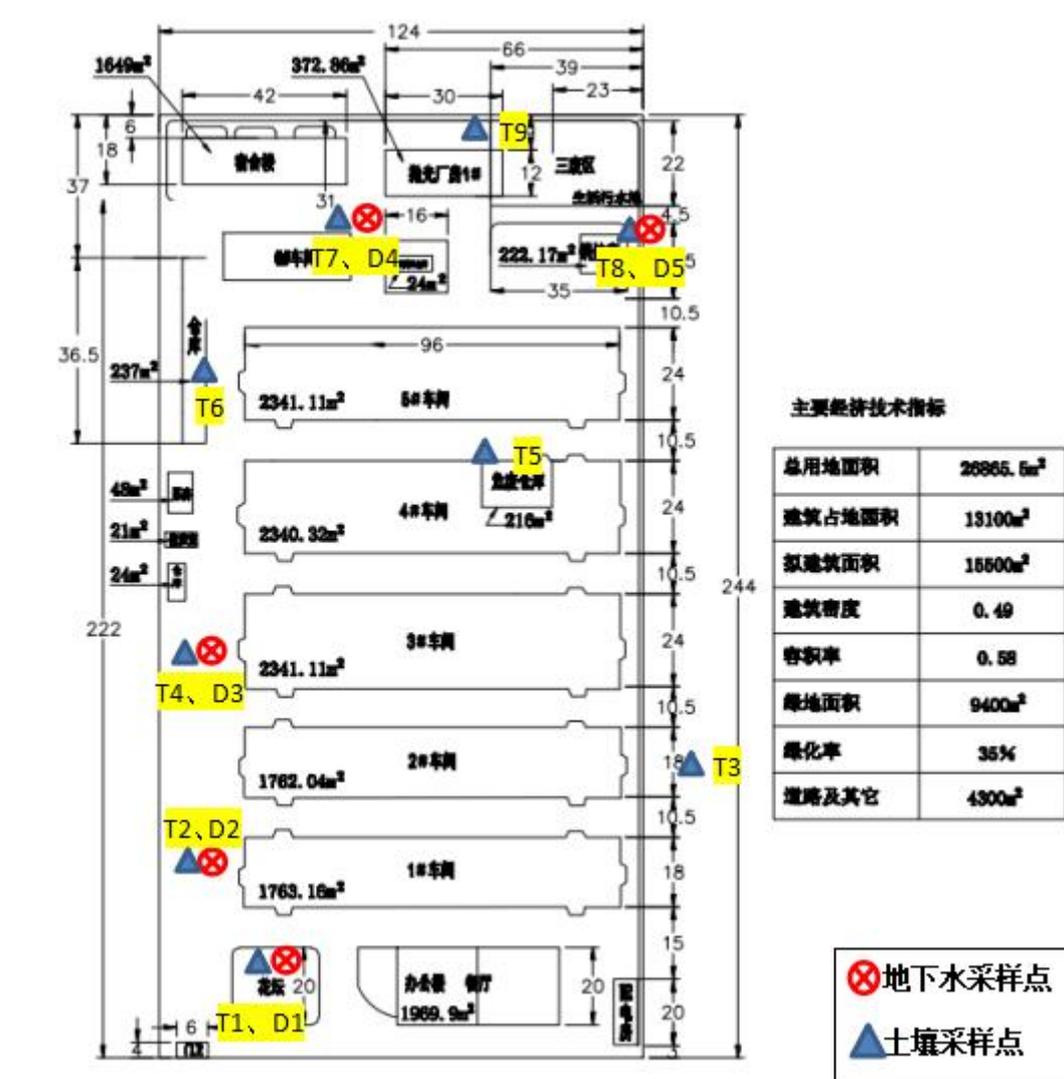


图 6.1-1 土壤和地下水监测点位图

## 6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 土壤及地下水点位布设原因

监测点位	所在区域	土壤采样	布点原因	土壤监测频次	地下水监测频次
T1、D1	大门口	土壤柱状样	参照点	柱状 3 年/次，表层 1 年/次	半年/次
T2、D2	1#车间周边	土壤柱状样	生产过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等均可能对该地区土壤造成污染	柱状 3 年/次，表层 1 年/次	半年/次
T3	2#车间周边	土壤表层样	生产过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的	1 年/次	/

监测点位	所在区域	土壤采样	布点原因	土壤监测频次	地下水监测频次
			泄漏等均可能对该地区土壤造成污染		
T4、D3	3#车间周边	土壤柱状样	生产过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等均可能对该地区土壤造成污染	柱状 3 年/次, 表层 1 年/次	半年/次
T5	3#车间、危废仓库周边	土壤表层样	生产、存储过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等均可能对该地区土壤造成污染	1 年/次	/
T6	5#车间、仓库周边	土壤表层样	生产、存储过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等均可能对该地区土壤造成污染	1 年/次	/
T7、D4	6#车间、剧毒品仓库、危废仓库周边	土壤柱状样	生产、存储过程中投料时的遗撒、生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等均可能对该地区土壤造成污染	柱状 3 年/次, 表层 1 年/次	半年/次
T8、D5	锅炉房、污水站周边	土壤柱状样	废液收集不当造成的泄漏等可能对该地区土壤造成污染	柱状 3 年/次, 表层 1 年/次	半年/次
T9	抛光车间、污水站周边	土壤表层样	生产过程中操作不当造成的泄漏、废液收集不当造成的泄漏等可能对该地区土壤造成污染	1 年/次	/

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

#### 6.3.1 土壤监测指标

土壤监测指标见表 6.3-1。

表 6.3-1 土壤监测指标

序号	分析项	监测因子
1	重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
2	半挥发性有机物 SVOC <sub>s</sub>	2-氯酚、萘、硝基苯、苯并 (a) 蒽、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、苯并 (a) 芘、茚并 (1, 2, 3-cd) 芘、二苯并 (a, h) 蒽、苯胺
3	挥发性有机物	氯甲烷、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、1, 2, 3, -三氯丙烷、1, 1, 2, 2-

序号	分析项	监测因子
	VOC <sub>s</sub>	四氯乙烷、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、四氯乙烯、1,1,2,-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、苯、四氯化碳、1,1,1,-三氯乙烷、氯仿、顺-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷
4	其他	pH、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锌、氰化物

### 6.3.2 地下水监测指标

地下水监测指标见表 6.3-2。

表 6.3-2 地下水监测指标

序号	分析项	监测因子
1	重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
3	其他	pH、色、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、钠、锡、硒、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、总铬、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
4	半挥发性有机物 SVOC <sub>s</sub>	2-氯酚、萘、硝基苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯胺类
5	挥发性有机物 VOC <sub>s</sub>	氯甲烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2,3,-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯、对-二甲苯、邻二甲苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、四氯乙烯、1,1,2,-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、苯、四氯化碳、1,1,1,-三氯乙烷、氯仿、顺-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷

### 6.3.3 选取原因

根据昆山市乾亨表面处理有限公司使用的原辅材料清单，并结合企业的生产工艺、产品、产生的废气和固废，对项目中可能产生的污染因子进行识别分析，由于公司生产主要涉及硼酸、铬酸、硫酸、硫酸镍、氰化钠、氰化亚铜等原辅料，故本项目可能产生的污染因子主要为 pH、重金属、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量 (CODMn 法，以 O<sub>2</sub> 计)、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐 (以 N 计)、氰化物、氟化物、碘化物、硒、石油烃。

## 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

#### 7.1.1 土壤

基于现场调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，结合昆山市乾亨表面处理有限公司生产操作的特殊性、敏感性，本次土壤调查分为表层样和柱状样。厂区内布设土壤点位 9 个（包含对照点 1 个，5 个柱状样、4 个表层样）。表层采样深度为 0~0.5m，计算采样深度应扣除表面硬化层，每个点位分别采集 1 个土壤样品；柱状土壤采样深度初步定为 6.0 米，按《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）要求，3m 以内采样间隔为 0.5m，3~6m 采样间隔为 1m，每个土壤采样点位分别取 0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m，总计 9 个样品。本次调查土壤重点关注因子主要为 pH 值、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃、锌、氰化物等，建议执行土壤标准参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值。

土壤样品送检位置、数量和深度见表 6.3-1。

表 6.3-1 土壤采样位置、数量和深度

样品编号	采样地点	经纬度	采样深度 (cm)	土壤特性
TA0056-0825T1-1	T1 大门 口	N: 31.3453061 E: 121.0296007	0-50	0m-0.7m: 杂填土, 杂色, 潮, 松散, 不可塑, 有少量碎石, 无异味; 0.7m-2.8m: 粘土, 棕灰, 潮, 可塑, 稍密, 无其他杂物, 无异味; 2.8m-6.0m: 粘土, 灰, 潮, 可塑, 密实, 无其他杂物, 无异味。
TA0056-0825T1-3			100-150	
TA0056-0825T1-9			500-600	
TA0056-0825T2-1	T2 1#车 间周边	N: 31.3454260 E: 121.0296094	0-50	0m-0.5m: 杂填土, 杂色, 潮, 松散, 不可塑, 有砖块碎石根系, 无异味; 0.5m-3.3m: 粘土, 棕灰, 潮, 可塑, 稍密, 无其他杂物, 无异味; 3.3m-6.0m: 粉质粘土, 灰, 潮, 可塑, 密实, 无其他杂物, 无异味。
TA0056-0825T2-3			100-150	
TA0056-0825T2-9			500-600	
TA0056-0825T3	T3 2#车 间周边	N: 31.3457328 E: 121.0307515	0-50	杂填土
TA0056-0825T4-1	T4 3#	N: 31.3459564	0-50	0m-1.6m: 杂填土, 杂色, 潮, 松

TA0056-0825T4-3	车间周边	E: 121.0296919	100-150	散,不可塑,有碎石根系,无异味; 1.6m-3.1m:粘土,棕灰,潮,可塑,稍密,无其他杂物,无异味; 3.1m-6.0m:粉质粘土,灰,潮,可塑,密实,无其他杂物,无异味。
TA0056-0825T4-9			500-600	
TA0056-0825T5	T5 3#车间、危废仓库周边	N: 31.3463908 E: 121.0302701	0-50	杂填土
TA0056-0825T6	T6 5#车间、仓库周边	N: 31.3465494 E: 121.0296701	0-50	杂填土
TA0056-0825T7-1	T7 6#车间、剧毒品仓库、危废仓库周边	N: 31.3469880 E: 121.0300675	0-50	0m-1.4m:杂填土,杂色,潮,可塑,稍密,有少量碎石根系,无异味; 1.4m-2.9m:粘土,灰,潮,可塑,稍密,无其他杂物,无异味; 2.9m-6.0m:粉质粘土,灰,潮,可塑,密实,无其他杂物,无异味。
TA0056-0825T7-3			100-150	
TA0056-0825T7-9			500-600	
TA0056-0825T8-1	T8 锅炉房、污水站周边	N: 31.3466903 E: 121.0308753	0-50	0m-0.6m:杂填土,杂色,潮,可塑,稍密,有少量碎石,无异味; 0.6m-3.2m:粘土,灰,潮,可塑,稍密,无其他杂物,无异味; 3.2m-6.0m:粉质粘土,灰,潮,可塑,密实,无其他杂物,无异味。
TA0056-0825T8-3			100-150	
TA0056-0825T8-9			500-600	
TA0056-0825T9	T9 抛光车间、污水站周边	N: 31.3468389 E: 121.0306999	0-50	杂填土

### 7.1.2 地下水

本次调查地下水监测井共设 5 口(包含 1 口对照点),以揭露孔隙潜水为主,同时为配合土壤钻孔深度以及地块内地下构筑物埋深情况,本次调查所布设的 5 口地下水监测井钻深均设为 6m,若现场发现污染物有向下迁移的可能性,将适当增加深度。

地下水采样位置、数量和深度见表 6.3-2。

**表 6.3-2 地下水采样位置、数量和深度**

采样点位置	经纬度	样品编号	钻孔深度 (m)
大门口	N: 31.3453061 E: 121.0296007	TA0056-0825D1	6.0
1#车间周边	N: 31.3454260 E: 121.0296094	TA0056-0825D2	6.0
3#车间周边	N: 31.3459564 E: 121.0296919	TA0056-0825D3	6.0
6#车间、剧毒品仓库、危废仓库周边	N: 31.3469880 E: 121.0300675	TA0056-0825D4	6.0
锅炉房、污水站周边	N: 31.3466903 E: 121.0308753	TA0056-0825D5	6.0

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤

#### 1、土控钻探

本次调查期间，柱状土壤采样使用 QY-100L 钻探设备的直推钻进方式进行土孔钻探作业。QY-100L 钻探设备的直推钻进作业的土孔钻探深度至少为地下 6.0m，钻探过程中，现场人员观察并记录土层特性，钻孔记录详见附件。

#### 2、土壤采样

对于使用 QY-100L 钻探设备进行钻探作业的土孔，使用双套管直接推进技术采集原状连续土样。钻探前将聚氯乙烯 (PVC) 采样管装入钢制的外套管中，液压向地下推进外套管的过程中，地下原状土会进入 PVC 采样管中，切割拔出的 PVC 采样管可获得连续原状土壤样品。

取得连续原状土壤样品后，6m 点位分别在 0~0.5m，0.5~1.0m，1.0~1.5m，1.5~2.0m，2.0~2.5m，2.5~3.0m，3.0~4.0m，4.0~5.0m，5.0~6.0m 分别采集土样，将土样管切割成 15~25cm 的小段，两端加密封盖，通过土壤的颜色、气味等初步判断是否受到污染。同时切割每小段土样管一端约 5cm 长度，将土壤转移至密实袋中，使用 PID 检测装有土样的密实袋顶空挥发性气体的浓度；表层土壤采样采用表面镀特氟龙膜的采样铲进行土壤表层样品的采集，扣除表面硬化层后，采集 0.5m 纵深的土壤样品。土壤采样记录详见附件。

#### 3、土壤中挥发性有机物采样

使用一次性非扰动采样器采集土壤样品，采集不同采样点位或不同深度的土壤样品则更换新的非扰动采样器。

直接从土壤取样管中采集土壤样品，先刮除取样管中土芯表面约 2 cm 的土壤，在新露出的土芯表面使用非扰动采样器采集样品。在 40 mL 土壤取样瓶中预先加入 10 mL 甲醇（农药残留分析纯级）。采集约 5 g 土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶中避免瓶中甲醇溅出，转至土壤样品瓶后快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。

采集的所有土壤样品立即放入装有蓝冰的保温箱中送实验室进行化学分析。现场土样采集场景见附件。

## 7.2.2 地下水

### 1、地下水监测井安装

以中空螺旋钻进方式钻进到设定的深度后，在土孔中放入内径 57 mm 的 PVC 井管直至孔底。井管底部为均匀切割出的带细缝的滤水管段，滤水管段以上到地面是无缝管段。

地下水监测井深度和滤水管的位置是由现场工程师根据各监测井所在位置处的地层分布状况、调查目的和含水层埋深而确定。本次地块调查中，监测井深度至少为地下 6.0 m。滤水管段的安装位置能够过滤最上层含水层，并适当高于地下水位，从而能够监测潜在的低密度污染物。

地块简易井设置纪录表详见附件。

### 2、地下水监测井成井洗井

地下水监测井成井后，至少稳定 8 小时后开展成井洗井工作。对监测井开展成井洗井工作，主要是清除监测井内外地下水中的混浊物，疏通监测井与其周围同一层位含水层之间的水力联系，提高监测区的出水能力。采用一次性贝勒管进行清洗作业，直到出水清澈无细小颗粒物。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井前应同时满足以下条件：

浊度连续三次测定的变化在 10%以内；

电导率连续三次测定的变化率在 10%以内；

pH 连续三次测定的变化在  $\pm 0.1$  以内。

### 3、地下水采样前洗井与地下水采样

地下水监测井成井洗井完成后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位的距离。标高测量包括地下水监测井井管顶端和监测井附近地面相对吴淞高程的标高，精度为±0.001 m。

地下水监测井成井洗井完成后，至少稳定 24 小时后开始采集地下水样品。使用一次性的贝勒管进行采样前的洗井工作，将贝勒管缓慢放入井中，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管，持续进行采样洗井并估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；在接续的洗井过程中，使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 5.1-1 中的稳定标准；如洗井水在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。洗井记录详见附件。

**表 5-1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准**

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±10% 以内
氧化还原电位	±10 mV 以内，或在 ±10% 以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在 ±10% 以内
浊度	≤10 NTU，或在 ±10% 以内

洗井结束后，使用一次性贝勒管进行地下水样品的采集。水样采集时，尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。应采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生起泡，一般不超过 100 mL/min。

水样采集遵照如下顺序进行：

- 1) VOCs;
- 2) SVOCs;
- 3) 其他分析项目。

采样时，所有样品立即转移至实验室提供的样品瓶中，样品瓶中根据需要放置有保存剂。所有样品瓶都贴有标签，并立即放入装有蓝冰的保温箱中送实验室进行测试分析。

#### 4、地下水中挥发性有机物采样方法

开始采集样品应符合以下要求：

1) 用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；

2) 采集贝勒管内的中段水样，使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生起泡，一般不超过 100 mL/min；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无起泡，如有起泡，应重新采样。

采样时，所有样品立即转移至实验室提供的样品瓶中，样品瓶中根据需要放置有保存剂。所有样品瓶都贴有标签，并立即放入装有冰块的保温箱中送实验室进行测试分析。现场水样采集场景见附件。

### 7.3 样品保存、流转与制备

#### 7.3.1 样品保存

##### (1) 土壤样品

①当天采集的样品将被立即送往实验室分析，在送到实验室分析以前将被严格密封；

②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，并尽快送到实验室分析测试；

③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℃以下避光保存，样品充满容器；

④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；

⑤做好留存样品的保存。

##### (2) 地下水样品

①针对不同的检测项目，按要求将保护剂加入地下水样品中，同时样品在采集后将被立刻保存在专用的冷藏箱内，冷藏箱温度控制在 4℃以内；

②密封的样品应被立即送往实验室分析；

③样品在各自的保存期内进行分析（包括前处理）。

#### 7.3.2 样品流转

样品流转运输应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单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

样品在流转至实验室前，要检查样品箱是否有破损按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。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，实验室负责人要及时与采样工作组组长沟通，确认实际情况，如无问题，则在流转单上签字确认，并立即安排样品保存和检测。

### 7.3.3 质量保证

样品采集、保存、运输、交接与分析化验均委托有 CMA 计量认证的检测单位进行，样品采集后监管全程由检测单位负责，并对样品的结果负责。

采样分析单位应在样品的采集、保存、运输、交接等过程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影响样品，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

防止采样过程中的交叉污染。采样过程中，对连续多次钻孔的工具进行清洁，同一工具不同深度采样时对工具进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗，防治交叉污染。

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。质量控制样一般包括平行样、空白样等，控制样品的分析数据应从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。

对土壤特征或可疑物质描述等情况进行现场采样记录、现场监测记录。

土壤样品和地下水样品的保存按照报告中所提出的要求进行，尽可能减少外界因素的干扰，土壤样品应留样待复测，所有的样品的污染物参数测试由通过 CMA 认证的检测单位首选国家标准和和规范中规定的分析方法。

## 8. 监测结果分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 8.1.1 分析方法

土壤检测的分析方法见下表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 土壤检测分析方法

检测类别	检测项目	分析方法
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
	镍、铅、铜、锌	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
	六价铬	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 HJ 1082-2019
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015
	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 HJ 1021-2019
	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	

#### 8.1.2 各点位监测结果

昆山市乾亨表面处理有限公司各点位采集土壤的检测数据汇总如下表 8.1-2 所示。

表 8.1-2 土壤检测数据汇总

检测因子	单位	检出限	最小值	最大值	对照点最小值	对照点最大值	标准限值
常规 (1 种)							
pH 值	无量纲	/	7.24	8.65	7.91	8.42	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
重金属 (7 种) 单位: mg/kg							
砷	mg/kg	0.01	6.09	33.9	6.28	8	60
镉	mg/kg	0.01	0.06	2.71	0.09	0.11	65
六价铬	mg/kg	0.5	ND	0.8	ND	ND	5.7
铜	mg/kg	1	30	68	28	39	18000
铅	mg/kg	0.1	32	55	34	42	800
汞	mg/kg	0.002	0.025	0.287	0.04	0.506	38
镍	mg/kg	3	34	64	37	47	900

检测因子	单位	检出限	最小值	最大值	对照点最小值	对照点最大值	标准限值
<b>挥发性有机物（VOCs，27种）</b>							
本次调查地块内采集的土壤样品中所有挥发性有机物（VOCs）均未检出（ND）							
<b>半挥发性有机物（SVOCs，11种）</b>							
本次调查地块内采集的土壤样品中所有半挥发性有机物（SVOCs）均未检出（ND）							
<b>其他</b>							
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	6	18	205	18	22	4500
氰化物	mg/kg	0.01	0.03	0.06	0.02	0.03	135
锌	mg/kg	1	72	202	87	111	10000

### 8.1.3 监测结果分析

#### (1) pH

本次调查地块内采集的土壤样品 pH 值范围在 7.24~8.65 之间。《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）中未制定土壤 pH 值的评价标准，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 可知，土壤无酸化碱化或轻度碱化。

#### (2) 重金属

本次调查对地块内所有样品土壤进行了重金属含量分析。经与相应环境标准对比分析，本次调查采集的土壤样品中六价铬、砷、镉、铜、铅、汞和镍检出含量均低于《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值要求。

#### (3) 挥发性有机物

本次调查地块内采集的土壤样品中挥发性有机物（VOCs）均显示未检出。

#### (4) 半挥发性有机物

本次调查地块内采集的土壤样品中半挥发性有机物（SVOCs）均显示未检出。

#### (5) 石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

本次调查对地块内所有样品土壤进行了石油烃含量分析。根据检测结果进行数据统计，本次调查的土壤样品中石油烃的含量均低于《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

#### (6) 其他

本次调查对地块内所有样品土壤进行了氰化物、锌含量分析。根据检测结果

进行数据统计，本次调查的土壤样品中氰化物的含量均低于《土壤污染风险管控标准建设用土壤污染风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。锌的含量均低于《河北省地方标准 建设用土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）表 1 第一类用地筛选值。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析方法

地下水检测的分析方法见下表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 地下水检测分析方法

检测类别	检测项目	分析方法
地下水	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
	砷、汞、硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	镉、锌、铜、铁、铝、锰、钠、镍	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
	六价铬	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 DZ/T 0064.17-2021
	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006
	色	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
	嗅和味、肉眼可见物	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
	浑浊度	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
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987
	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 0064.9-2021
	耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ 0064.68-2021
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	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
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ 0064.56-2021	
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	

检测类别	检测项目	分析方法
		894-2017
	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017
	2-氯酚、硝基苯、 萘、蒽、苯并(k) 荧蒽、茚并 (1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)(国家环保总局)(2002)4.3.2
	苯并(a)蒽、 苯并(b)荧蒽、 苯并(a)芘、二 苯并(a,h)蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009
	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指标吹脱捕集/气相色谱-质谱法 GB/T 5750.8-2006
	挥发性有机物	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

### 8.2.2 各点位监测结果

本次地下水样品分析结果汇总如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 地下水样品检测结果汇总表

检测因子	单位	检出限	最小值	最大值	对照点	标准限值
感官性状及一般化学指标、毒理学指标 (25 项)						
pH 值	无量纲	/	7.3	8.3	8	/
铁	mg/L	0.01	ND	0.02	0.02	2
锰	mg/L	0.01	0.62	1.43	0.62	1.5
锌	mg/L	0.009	ND	ND	ND	5
铝	mg/L	0.009	ND	ND	ND	0.5
硒	mg/L	0.0004	ND	ND	ND	0.1
钠	mg/L	0.03	45.4	172	48.2	400
色	度	5	ND	ND	ND	25
臭和味	/	/	无	无	无	无
浑浊度	NTU	1	ND	ND	ND	10
肉眼可见物	/	/	无	无	无	无
氰化物	mg/L	0.001	ND	ND	ND	0.1
总硬度	mg/L	5	173	456	242	650
溶解性总固体	mg/L	/	308	994	459	2000
耗氧量	mg/L	0.05	2.8	8	4.9	10
硫酸盐	mg/L	8	10.4	138	79	350
氨氮	mg/L	0.025	0.32	0.82	0.42	1.5
硝酸盐氮	mg/L	0.08	0.12	0.52	0.17	30
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003	0.003	0.007	0.005	4.8
氯化物(Cl <sup>-</sup> )	mg/L	10	33	161	37	350

检测因子	单位	检出限	最小值	最大值	对照点	标准限值
挥发酚	mg/L	0.0003	ND	0.0005	ND	0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	0.050	0.06	0.1	0.05	0.3
氟化物	mg/L	0.05	0.59	1.35	0.66	2.0
碘化物	mg/L	0.025	0.08	<b>0.54</b>	0.11	0.50
硫化物	mg/L	0.003	ND	ND	ND	0.1

**石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)**

石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	0.06	0.05	0.13	0.04	1.2
---	------	------	------	------	------	-----

**重金属 (7种)**

砷	mg/L	0.001	0.0034	0.0053	0.0013	0.05
镉	mg/L	0.004	ND	ND	ND	0.01
镍	mg/L	0.0025	ND	0.02	0.007	0.10
铜	mg/L	0.009	ND	ND	ND	1.5
铅	mg/L	0.0025	ND	ND	ND	0.1
汞	mg/L	0.00004	0.00004	0.00017	0.00007	0.002
六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	ND	0.1

**挥发性有机物 (VOCs, 27种)**

本次调查地块内采集的地下水样品中所有挥发性有机物 (VOCs) 均显示未检出 (ND)

**半挥发性有机物 (SVOCs, 11种)**

本次调查地块内采集的土壤样品中所有半挥发性有机物 (SVOCs) 均显示未检出 (ND)

**8.2.3 监测结果分析**

**(1) pH**

本次调查的地下水样品 pH 值分布在 7.3~8.3 之间, 在《地下水质量标准 (GB/T14848-2017)》IV 类限值范围内。

**(2) 重金属**

本次调查分析了地下水中的砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍 7 种重金属, 除部分未检出, 其余所有检出值均在《地下水质量标准 (GB/T14848-2017)》IV 类限值范围内。

**(3) 挥发性有机物**

本次调查分析了地下水中 27 项挥发性有机物 VOC<sub>s</sub>, 在所有地下水样品中挥发性有机物的含量均为未检出。

**(4) 半挥发性有机物**

半挥发性有机物 SVOC<sub>s</sub> 检测项共包含 11 项检测因子, 在所有地下水样品中

均未检出。

**(5) 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)**

石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 在部分地下水样品中检出, 所有检出值均低于《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土【2020】62号)附件5“上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标”第二类用地筛选值;

**(6) 感官性状及一般化学指标、毒理学指标 (25项)**

本次调查分析了地下水中感官性状及一般化学指标、毒理学指标, 其中 D5 点位碘化物高于《地下水质量标准 (GB/T14848-2017)》IV 类限值, 其他检出值均低于《地下水质量标准 (GB/T14848-2017)》IV 类限值。



## 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

监测方案制定的质量保证与控制详见下表 9.2-1。

表 9.2-1 质量控制人员及职责

方案质量控制阶段	职责	要点	注意事项
自审	对方案进行自审	1 重点设施及区域识别是否充分； 2 测试项目选取依据是否充分； 3 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合标准要求	重点关注地块企业信息、点位布设，确保方案满足规定要求
内审	对方案进行内审	1 监测点/监测井的位置是否明确，布点位置的定理由是否合理。 2 监测点是否经过现场确认。 3 监测项目和监测频次的选取是否符合标准要求。 4 测试项目的分析方法是否明确，检出限满足要求。 5 土壤和地下水测试项目分类及样品采集保存流转安排是否明确。 6 现场安全防护是否有针对性。	

## 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

### 9.3.1 现场采集、保存的质量保证措施

#### (1) 一般规定

在采样过程中，采样人员应佩戴丁腈一次性手套，一个样品要求使用一副手套。地下水采样过程中使用干净的、可丢弃的一次性地下水采样器。在样品收集完毕后，即刻填写样品运送清单。在采样现场对土壤和地下水样品容器进行标注，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，同时填写样品流转单。采样人员还需填写记录单，记录单填写规范、详实，包含土壤深度、气味、质地、地下水颜色等，以便为分析工作提供依据。

#### (2) 设备的矫正与清洗

所有取样设备事先都进行了清洗，在采样点位变动时，再一次进行清洗。设备清洗程序为人工去除设备上的积土后，用蒸馏水擦洗，再用蒸馏水冲洗干净并擦干。地下水监测井安装后，严格进行疏浚洗井，每一口监测井的洗井使用一只专用采样贝勒管，每一口监测井样品采集使用的一次性硅胶管及时更换。所有现场使用的采样瓶在使用以前都进行水洗、酸洗和去离子水润洗，并进行常温烘干后使用。

### (3) 样品的处理和保存

所有样品瓶仅在临采样前打开，采样后立即按原样封号瓶盖，尽量缩短样品瓶的开放时间。现场样品采集及样品处理全部进行避光处理，样品处理迅速，防止样品中的 VOCs 挥发溢出。土壤样品处理过程均在彩条布上进行，并避免交叉污染。

对于地下水样品，为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间，采样工具将被严格分开或清洗。根据检测因子样品保存需要，实验室在样品瓶准备时，会在采集瓶中添加好保存剂，确保样品在保存和运输过程中不会发生化学、生物和物理性变化。

### 9.3.2 现场流转的质量保证措施

#### (1) 装运前核对

在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

#### (2) 运输的防损

运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，对光敏感的样品进行避光外包装。

#### (3) 样品的交接

由专业人士将样品送至实验室，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。

### 9.3.3 实验室制备与分析的质量保证措施

#### (1) 实验室的质量控制

检测单位获得 CMA 认证。本次调查中，土壤和地下水的分析工作由苏州泰坤检测技术有限公司负责，该公司拥有江苏省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA，编号：161012050762），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

实验室每年根据年度内部质量控制计划，采用方法比对、仪器比对、人员比对、实验室间比对、留样复测等一系列质量控制手段进行质量控制，并且对各项质量活动的结果进行评估。

#### (2) 数据分析的质量控制方法

除现场平行样和运输空白样外，实验室还有一套内部质控要求，这些实验室质控样品包括：方法空白，空白加标/空白加标平行，基体加标/基体加标平行的

测分析对检测质量进行控制。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。

### (3) 质量控制各项指标的评价

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

样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在三倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

### (4) 分析测定时间控制

对于地下水样品中，pH、六价铬等保存时间较短的项目，实验室会在样品到样后的 24 小时内完成检测工作；挥发性有机化合物会在样品到样后的 24 小时内完成样品预处理工作；半挥发性有机化合物会在样品到样后的 48 小时内完成样品的预处理工作。土壤样品中挥发性有机化合物会在样品到样后的 24 小时内完成样品预处理工作；半挥发性有机化合物会在样品到样后的 48 小时内完成样品的预处理工作。

### (5) 现场平行样

除实验室质控平行双样外，每批样品在现场每个项目分析时均需做 10%现场平行样品，由质控员在采样现场编入暗码平行样，平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内为合格。

为了检验实验室的质量保证、质量控制，本项目采集 2 个土壤现场平行样和 1 个地下水现场平行样。

**表 9.3-1 现场质控样采样**

现场质控样	质控样采集点位	质控样编号	重点关注污染物
			土壤
现场平行样	T1 大门口	TA0056-0825T1-9PX	pH、重金属、挥发性有机物

现场质控样	质控样采集点位	质控样编号	重点关注污染物
	T21#车间周边	TA0056-0825T2-9PX	VOC <sub>s</sub> 、半挥发性有机物 SVOC <sub>s</sub> 、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氰化物、锌
地下水			
现场平行样	D5 锅炉房、污水站周边	TA0056-0825D5PX	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物 VOC <sub>s</sub> 、半挥发性有机物 SVOC <sub>s</sub> 、色、氰化物、总硬度、耗氧量(CODMn法,以O <sub>2</sub> 计)、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、硫化物、钠、氟化物、碘化物、硒、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )

## 9.4 质控结果分析

### 9.4.1 质量控制要求

#### 1) 内部质量控制

##### a) 通用要求

①所有项目类别的参数优先执行附表 1 中方法规定的限值要求；

②加标量一般为样品浓度的 0.5-3 倍，且加标后的浓度不应超过分析方法的测定上限。加标后体系应无显著变化；

③标准曲线至少使用 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，分析方法有规定时，执行分析方法的要求。一般要求标准曲线相关系数 $\geq 0.999$ ；

④当所测项目无标准物质时，可用加标回收来检查测定准确度；

⑤标准点检验选取曲线中间浓度点，不得使用工作曲线溶液进行检验，需另行配置标准点溶液；

⑥气相质谱仪每月初需进行仪器的性能检查，关键离子丰度应满足方法的要求；

⑦采样器应定期进行流量校准，流量的示值误差应 $\leq 5\%$ ；流量校准每两周至少进行一次；

⑧定电位电解法测量前应对仪器用标准气体进行检查，示值误差应 $\leq 5\%$ ；

b) 频次要求见表 9.4-2。

表 9.4-1 质量控制频次表

项目类别	现场检测室			分析化验室			
	全程序空白	运输空白	平行样	实验室空白	平行样	标准点检验	加标样
土壤、底质和固废、农林业土壤	1 个	1 个 (VOC <sub>s</sub> )	10%	2 个	5%	1 次	5%
地下水	1 个	1 个 (VOC <sub>s</sub> )	10%	1 个	10%	1 次	10%

9.4.2 土壤质控控制标准

- (1) 空白：<方法检出限
- (2) 平行样：如分析方法中无限值要求，参照下表的限值要求
- (3) 质控样：测定结果与保证值的相对偏差应在 15%以内。
- (4) 加标回收率：如分析方法中无限值要求，参照下表的限值要求
- (5) 标准点检验：无机项目相对偏差≤10%；有机项目相对偏差≤20%；

表 9.4-2 土壤质控表（实验室平行）

检测项目	含量范围	精密度	准确度
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)
无机元素	≤10MDL	30	80-120
	>10MDL	20	90-110
挥发性有机物	≤10MDL	25	70-130
	>10MDL		
半挥发性有机物	≤10MDL	30	60-140
	>10MDL		

地块土壤质量控制信息表详见附件，土壤质量控制统计表见表9.4-3。泰坤检测严格依据相关标准和规范要求实施了质量控制，并编制了平行样质量控制报告、方法空白、实验室控制样品及平行质量控制报告。

表 9.4-3 土壤质量控制统计表

类别	项目	样品数(个)	现场检测室					分析化验室												
			全程序空白		平行样			实验室空白		平行样			标准校准点		加标回收样			标准物质		
			检查数(个)	合格数(个)	检查数(个)	检查率(%)	合格率(%)	检查数(个)	合格率(%)	检查数(个)	检查率(%)	合格率(%)	检查数(个)	合格数(个)	检查数(个)	检查率(%)	合格率(%)	检测值	标准值	
土壤及沉积物	pH值	14	/	/	2	16	100	/	/	2	14	100	/	/	/	/	/	/	/	
	汞	14	/	/	2	16	100	2	100	2	14	100	/	/	2	14	100	/	/	
	砷	14	/	/	2	16	100	2	100	2	14	100	/	/	2	14	100	/	/	
	镉	14	/	/	2	16	100	2	100	1	7	100	1	1	1	7	100	0.26mg/kg	0.26mg/kg±15%	
	铜	14	/	/	2	16	100	2	100	1	7	100	1	1	/	/	/	27mg/kg	26mg/kg±15%	
	铅	14	/	/	2	16	100	2	100	1	7	100	1	1	/	/	/	43mg/kg	43mg/kg±15%	
	镍	14	/	/	2	16	100	2	100	1	7	100	1	1	/	/	/	19mg/kg	20mg/kg±15%	
	锡	14	/	/	2	16	100	1	100	2	14	100	/	/	2	14	100	/	/	
	总铬	14	/	/	2	16	100	2	100	1	7	100	1	1	/	/	/	53mg/kg	51mg/kg±15%	
	六价铬	14	/	/	2	16	100	1	100	1	7	100	/	/	1	7	100	/	/	
氰化物	14	/	/	2	16	100	2	100	2	14	100	2	2	2	14	100	/	/		

类别	项目	样品数 (个)	现场检测室					分析化验室												
			全程序空白		平行样			实验室空白		平行样			标准校准点		加标回收样			标准物质		
			检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	合格率 (%)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检测值	标准值	
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	14	/	/	2	16	100	2	100	2	14	100	1	1	1	7	100	/	/	
	半挥发性有机物	14	/	/	2	16	100	1	100	2	14	100	1	1	1	7	100	/	/	
	挥发性有机物	16	1+1	1+1	2	16	100	1	100	2	12	100	1	1	2	12	100	/	/	

### 9.4.3 地下水质量控制标准

- (1) 空白：<方法检出限
- (2) 平行样：如分析方法中无限值要求，参照下表的限值要求
- (3) 质控样：质控样测定值必须落在质控样保证值范围之内；
- (4) 加标回收率：如分析方法中无限值要求，参照下表的限值要求
- (5) 标准点检验：无机项目相对偏差 $\leq 10\%$ ；有机项目相对偏差 $\leq 20\%$ ；

表 9.4-4 地下水水质控表（实验室平行）

检测项目	含量范围	精密度	准确度
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)
无机元素	$\leq 10\text{MDL}$	30	70-130
	$> 10\text{MDL}$	20	
挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	30	70-130
	$> 10\text{MDL}$		
半挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	50	60-130
	$> 10\text{MDL}$	25	

地块地下水质量控制信息表详见附件，地下水质量控制统计表见表9.4-4。泰坤检测严格依据相关标准和规范要求实施了质量控制，并编制了平行样质量控制报告、空白、实验室控制样品及平行质量控制报告。

表 9-4 地下水质量控制结果统计表

类别	项目	样品数 (个)	现场检测室					分析化验室												
			全程序空白		平行样			实验室空白		平行样			标准校准点		加标回收样			标准物质		
			检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	合格率 (%)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检测值	标准值	
水和废水	pH 值	6	/	/	1	20	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7.0 2	7.02± 0.05	
	色	6	/	/	1	20	100	/	/	1	16	100	/	/	/	/	/	/	/	
	浑浊度	6	/	/	1	20	100	/	/	1	16	100	/	/	/	/	/	/	/	
	嗅和味	6	/	/	1	20	100	/	/	1	16	100	/	/	/	/	/	/	/	
	肉眼可见物	6	/	/	1	20	100	/	/	1	16	100	/	/	/	/	/	/	/	
	总硬度	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	/	/	/	/	/	/	/	
	溶解性总固体	5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	硫酸盐	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	氯化物	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	/	/	/	/	/	/	/	
	铁	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	锰	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	铜	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	锌	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	铝	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
钠	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/		

类别	项目	样品数(个)	现场检测室					分析化验室												
			全程序空白		平行样			实验室空白		平行样			标准校准点		加标回收样			标准物质		
			检查数(个)	合格数(个)	检查数(个)	检查率(%)	合格率(%)	检查数(个)	合格率(%)	检查数(个)	检查率(%)	合格率(%)	检查数(个)	合格数(个)	检查数(个)	检查率(%)	合格率(%)	检测值	标准值	
	镉	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	镍	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	铅	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	锡	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	/	/	1	14	100	/	/	
	汞	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	1	1	1	14	100	/	/	
	砷	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	1	1	1	14	100	/	/	
	硒	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	1	1	1	14	100	/	/	
	六价铬	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	挥发酚	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	阴离子表面活性剂	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	耗氧量	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	/	/	/	/	/	/	/	
	总铬	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	氨氮	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	亚硝酸盐氮	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	硝酸盐氮	7	1	1	1	20	100	/	/	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	氰化物	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	

类别	项目	样品数 (个)	现场检测室					分析化验室												
			全程序空白		平行样			实验室空白		平行样			标准校准点		加标回收样			标准物质		
			检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	合格率 (%)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检测值	标准值	
	氟化物	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	碘化物	7	1	1	1	20	100	2	100	1	14	100	2	2	1	14	100	/	/	
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	1	1	1	14	100	/	/	
	半挥发性有机物	7	1	1	1	20	100	1	100	1	14	100	1	1	1	14	100	/	/	
	挥发性有机物	9	1+2	1+2	1	20	100	1	100	1	11	100	1	1	1	11	100	/	/	

由上表数据可知，空白样、样品平行样及加标回收率均合格，样品质控结果符合要求。

## 10.结论与措施

### 10.1 监测结论

将土壤和地下水中检测因子检测值进行统计,采用相应用地标准的筛选值进行对比分析发现:昆山市乾亨表面处理有限公司地块土壤样品中检出值在《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值及其他地方标准范围内;地下水样品中 D5 点位碘化物检出值高于《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》IV 类限值。其余检出值均低于《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》IV 类限值及其他标准,故本项目地块环境境质量现状总体较好,未出现明显的污染。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

为进一步减少土壤与地下水环境污染的隐患,对本次自行监测所识别出的各重点区域及重点设施,提出以下建议措施:

(1) 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。

(2) 加强厂区内重点区域及重点设施的日常维护、管理工作,制定安全有效的预防及应急处置方案,做好相应防范措施,避免未来对地块造成污染。

(3) 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,应当及时向当地环境保护主管部门汇报。

(4) D5 点位碘化物检出值高于《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》IV 类限值,建议 D5 点位地下水监测频次应至少提高 1 倍,直至至少连续 2 次监测结果均满足《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》IV 类限值,方可恢复原有监测频次。

附图

- 1、现场采样照片
- 2、企业平面布置图
- 3、网上公示截图

附件：

- 1、企业重点设施信息记录表
- 2、企业营业执照
- 3、水质采样保存剂添加记录
- 4、现场地下水空白样品信息记录表
- 5、地下水样品运输温度监控记录表
- 6、地下水采样井洗井记录单
- 7、土壤现场快筛记录单
- 8、现场土壤空白样品信息记录表
- 9、土壤样品运输温度监控记录表
- 10、昆山市乾亨表面处理有限公司经纬度及高程
- 11、样品登记表
- 12、地下水采样记录表
- 13、土壤采样记录表
- 14、土壤钻孔记录
- 15、苏州泰坤检测技术有限公司检测报告+质控报告