

苏州市拓普表面处理有限公司  
土壤和地下水自行监测报告

编制单位：苏州市拓普表面处理有限公司

二〇二二年十一月

## 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 .....	4
2. 企业概况 .....	7
2.1 企业基本信息 .....	7
2.2 企业用地历史情况 .....	10
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息 .....	16
3. 地勘资料 .....	17
3.1 自然环境 .....	17
3.2 社会环境 .....	18
3.3 周边环境 .....	19
4. 企业生产及污染防治情况 .....	21
4.1 企业生产概况 .....	21
5. 重点监测单元识别与分类 .....	30
5.1 重点单元情况 .....	30
5.2 分类结果及原因 .....	30
5.3 关注污染物 .....	33
6. 监测点位布设方案 .....	34
6.1 重点单元及相应监测点的布设位置 .....	34
6.2 各点位布设原因分析 .....	37

6.3 点位分析测试项目及选取原因 .....	39
7. 样品采集、保存、流转与制备 .....	41
7.1 样品采集 .....	41
7.2 样品保存 .....	47
7.3 样品流转 .....	50
7.4 样品制备 .....	52
8. 监测结果分析 .....	55
8.1 土壤样品分析 .....	55
8.2 地下水样品分析 .....	64
9. 质量保证与质量控制 .....	72
9.1 质量控制 .....	72
9.2 现场采样质量控制 .....	72
9.3 样品保存和流转过程中的质量控制 .....	73
9.4 实验室分析质量控制 .....	78
9.5 二次污染防治措施 .....	85
10. 结论与措施 .....	87
10.1 监测结论 .....	87
10.2 不确定性分析 .....	89
10.3 建议及对策 .....	89
11. 附件 .....	90

## 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《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）关于防范建设用地新增污染的要求，落实企业污染防治的主体责任，苏州市拓普表面处理有限公司按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《排污单位自行监测技术指南 总则》、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》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 相关法律法规及指导性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号），2014年4月24日修订，2015年1月1日实行；

（2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第43号），2020年9月1日实施；

（3）《中华人民共和国土壤污染防治法》（国家主席令第8号），2019年1月1日施行；

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

（5）《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》（原环境保护部 第72号），2017年12月15日；

（6）《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险

管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》（环办土壤〔2019〕63号）；

（7）《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号），2016年12月27日。

### 1.2.2 相关标准

（1）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018）；

（2）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（3）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（4）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

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

（6）《污染场地岩土工程勘察标准》（DB32/T 3749-2020）；

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

（8）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）。

### 1.2.3 企业相关资料

（1）苏州市拓普表面处理有限公司历年来环评及批复等文件；

（2）苏州市拓普表面处理有限公司其他相关资料。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

工业企业土壤和地下水自行监测工作内容包括以下几个方面：资料收集、现场踏勘、人员访谈、识别与记录以及采样分析。

#### 1.3.1.1 资料收集

收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。企业应收集的资料信息如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 企业应收集的资料清单

信息	信息项目	目的
基本信息	企业名称、排污许可证编号（仅限于核发排污许可证的企业）、地址、坐标；企业行业分类、经营范围；企业总平面布置图及面积。	确定企业基本情况；可根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记。
生产信息	企业各场所、设施、设备分布图；企业生产工艺流程图；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息；涉及有毒有害物质的管线分布图；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。	确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定。
水文地质信息	地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向。	确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移路径。本信息可通过建井过程获取。
生态环境管理信息	企业用地历史；企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。	识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等。

#### 1.3.1.2 现场踏勘

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，勘察所有设施的分布情况，核实各设施主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察各设

施周边是否存在泄漏、渗漏、溢出等可能导致土壤或地下水污染的隐患。

### **1.3.1.3 人员访谈**

必要时，可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人员，熟悉所在地情况的居民，相关行业专家等。

### **1.3.1.4 识别与记录**

对资料收集、现场踏勘及人员访谈结果进行分析、评价和总结，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

### **1.3.1.5 采样分析**

根据识别出的重点设施和重点区域，开展土壤和地下水监测工作，并进行结果评价。

## **1.3.2 工作技术路线**

本报告严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等技术规定要求，本次调查工作技术流程如图 1.3-1 所示。



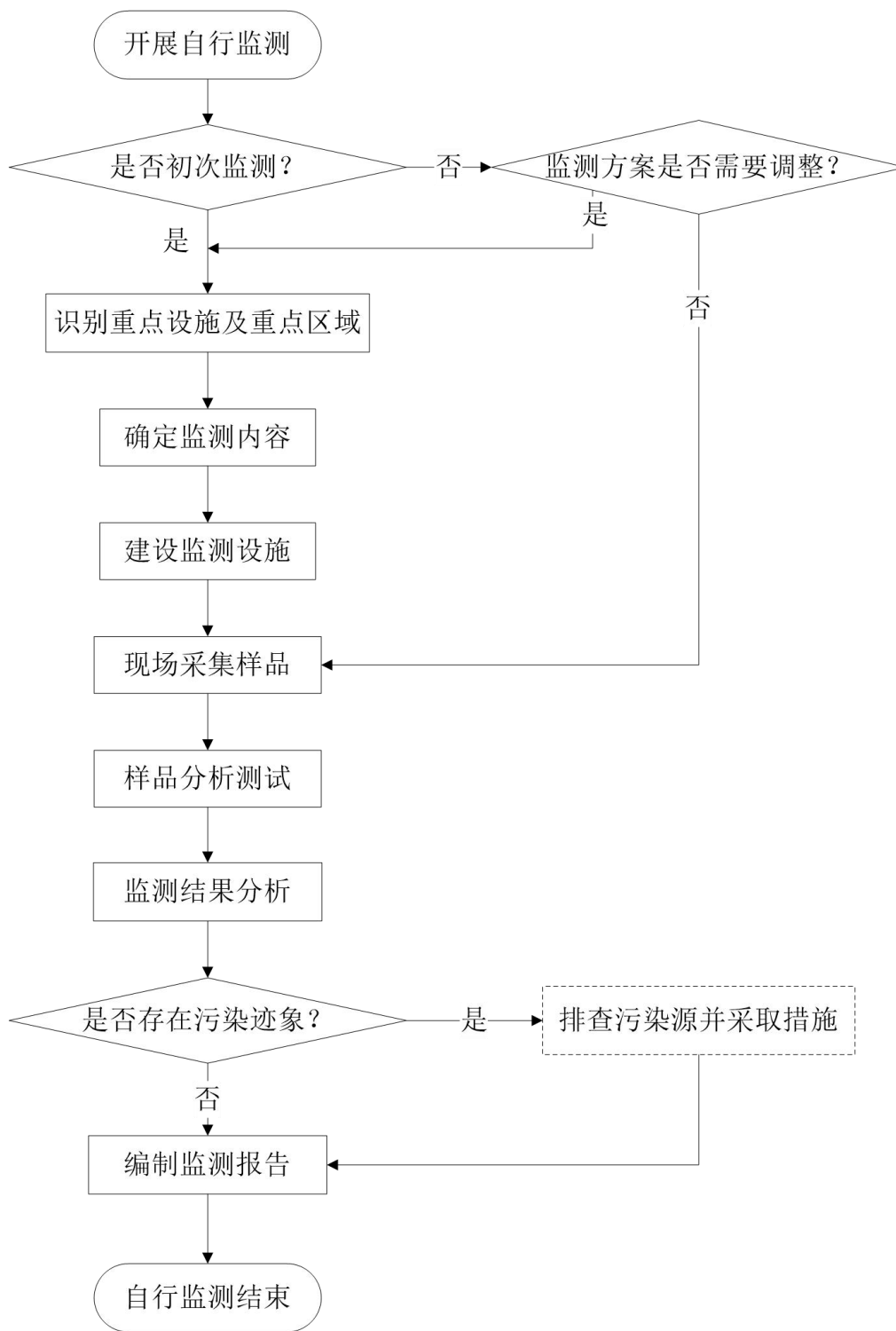


图 1.3-1 调查工作技术流程

## 2. 企业概况

### 2.1 企业基本信息

苏州市拓普表面处理有限公司位于苏州市相城区东桥镇开发区，厂区面积 2380 平方米，公司主要从事铝制品部件表面处理（阳极氧化）项目。

企业基本信息如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 企业基本信息

分类	信息项目		信息项目	
企业 基本 信息	企业名称	苏州市拓普表面处理有限公司	法定代表人	王美静
	企业地址	苏州市东桥镇开发区		
	企业类型	有限公司	企业状态	存续
	行业类别	金属表面处理及热处理加工	行业代码	C3360
	用地面积	2380 m <sup>2</sup>		
	土地利用历史	具体见图 2.2-1		
	土壤相关标准	《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）二类用地筛选值		
	企业所在地地下水用途/地下水相关标准	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准		

项目地理位置见图 2.1-1 所示，厂区平面布置见图 2.1-2。

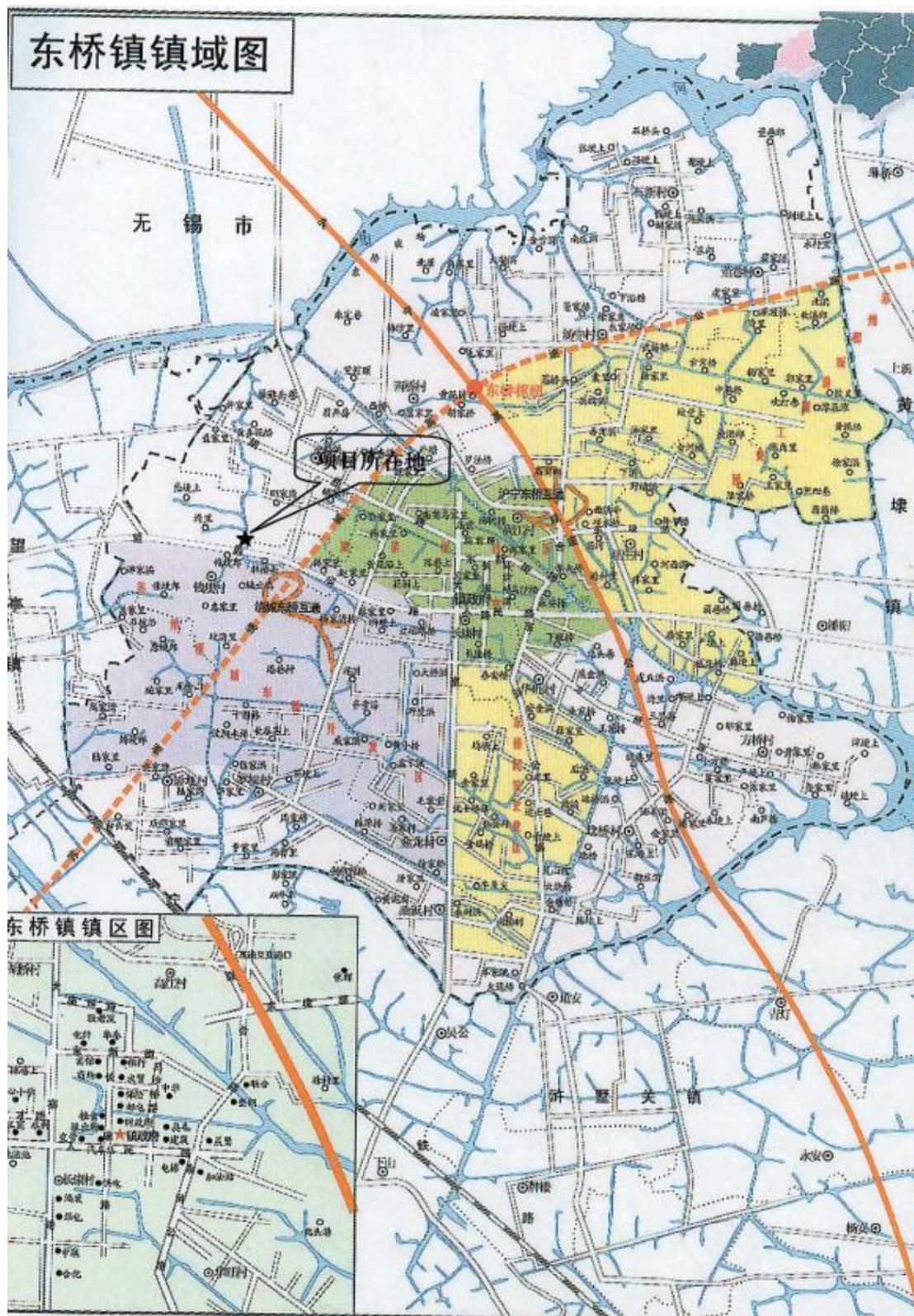


图 2.1-1 企业地理位置图



图 2.1-2 厂区平面布置图

## 2.2 企业用地历史情况

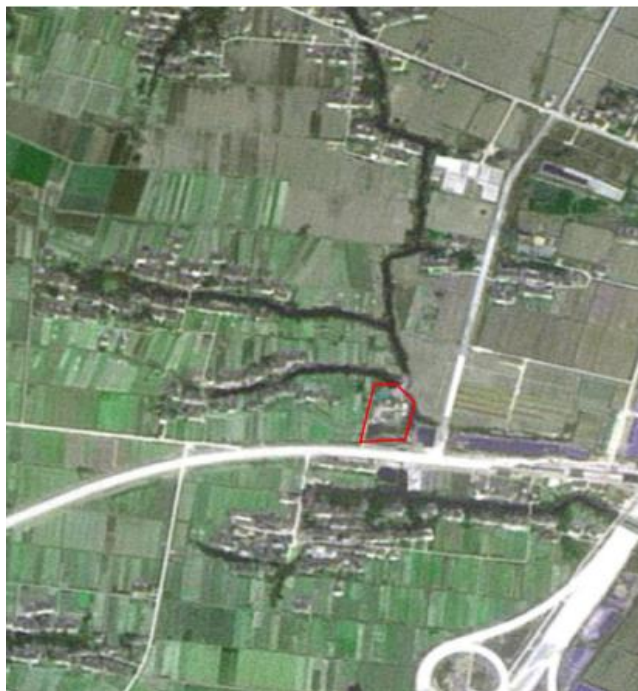
经现场踏勘、人员访谈和历史卫星影像资料核实，发现本项目地块历史使用情况如表2.1-2所示。项目地块该地块2005年前无法追溯，2005年至今苏州市拓普表面处理有限公司在此从事生产经营活动。

表 2.2-1 企业用地历史情况一览表

序号	时间段	用地情况
1	2005之前	无法追溯
2	2005年至今	苏州市拓普表面处理有限公司



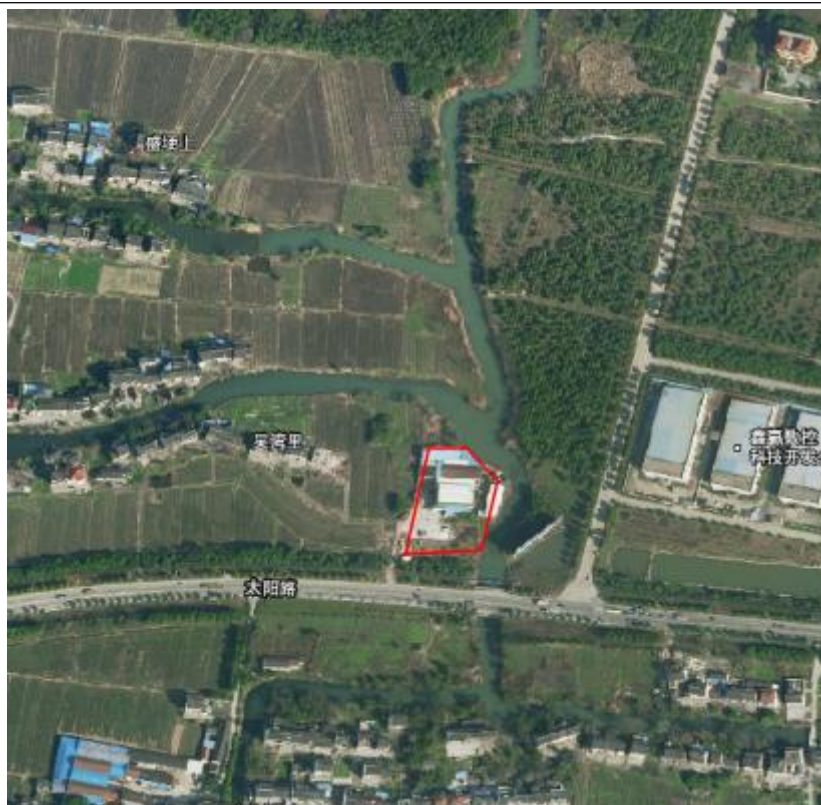
1966 年历史影像图



2005 年历史影像图



2010 年历史影像图



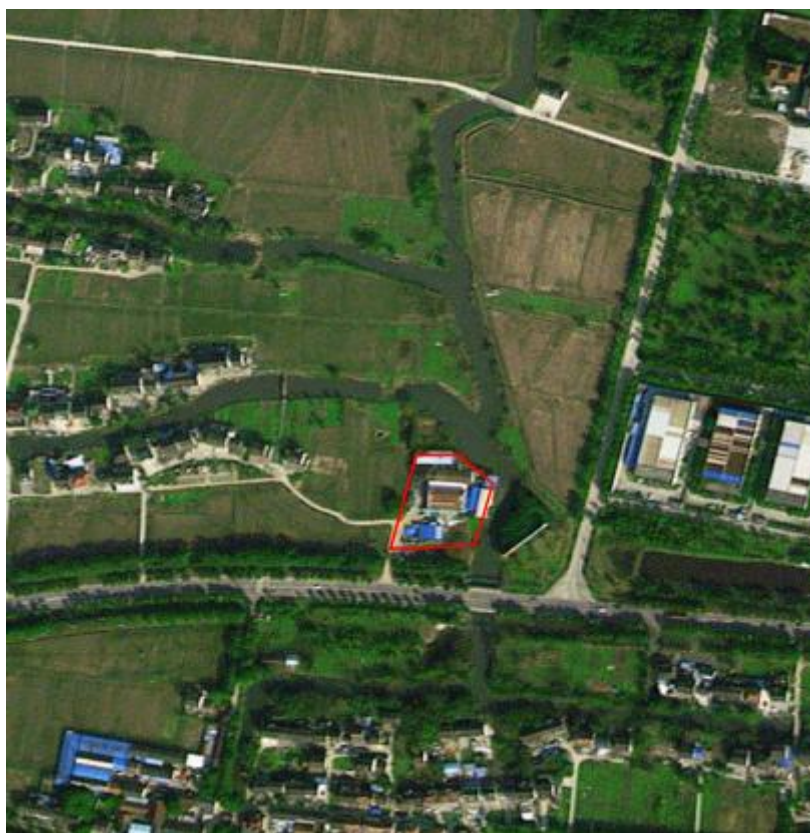
2012 年历史影像图



2014 年历史影像图

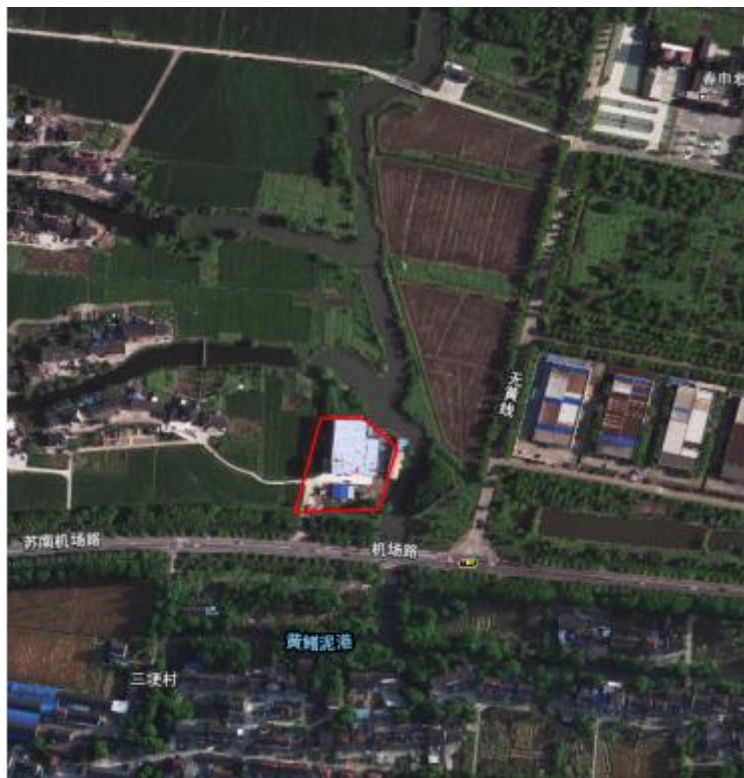


2016 年历史影像图

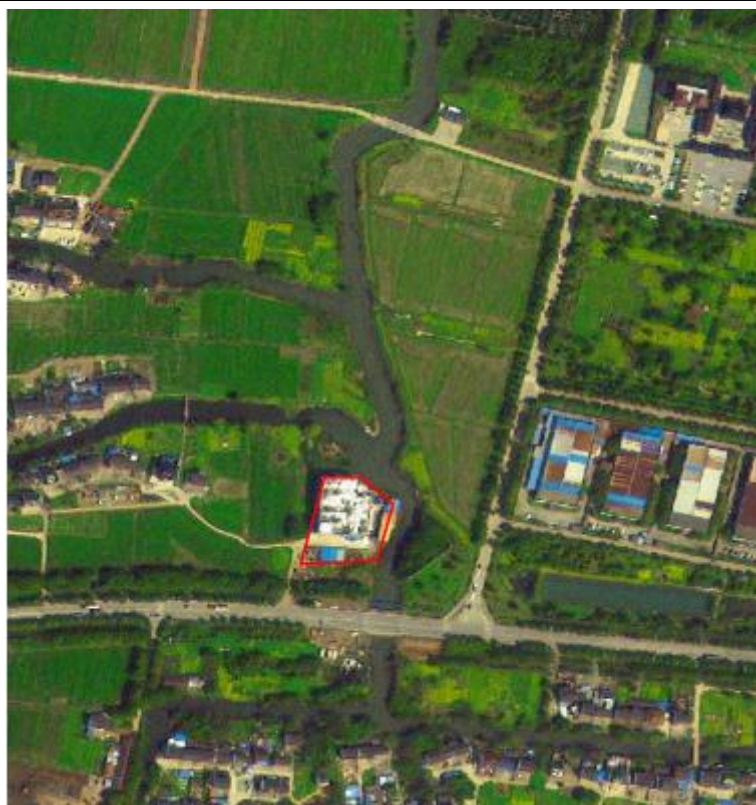


2017 年历史影像图

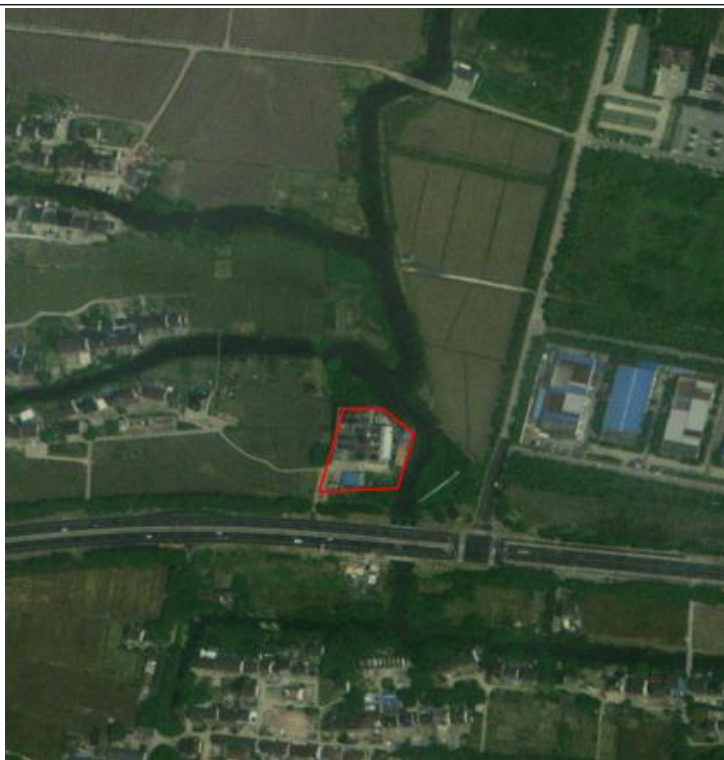




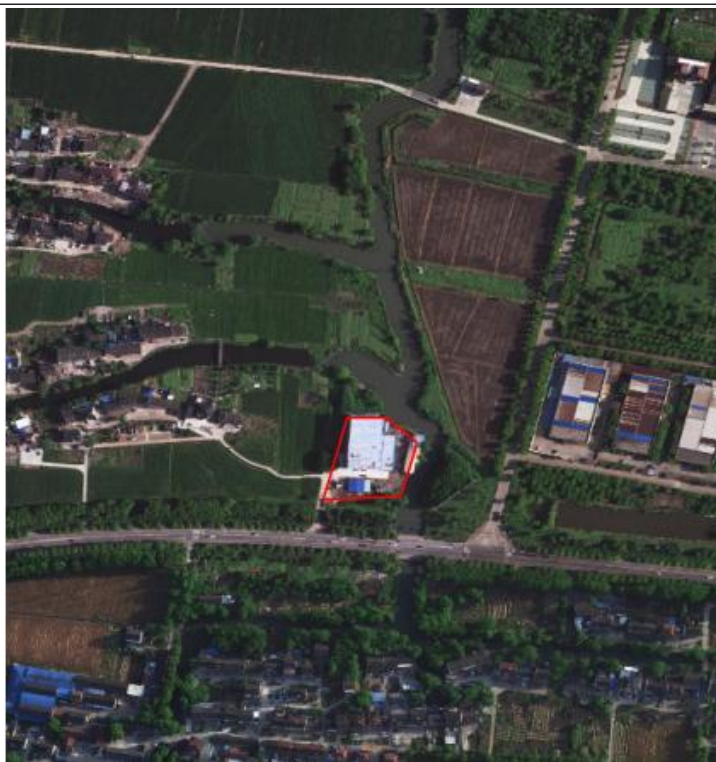
2018 年历史影像图



2019 年历史影像图



2020 年历史影像图



2022 年历史影像图

图 2.2-1 苏州市拓普表面处理有限公司地块历史影像

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

企业目前已进行过的环境调查与监测信息如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 企业已有环境调查与监测信息

项目	具体信息
环境影响评价类	项目名称：苏州市拓普表面处理有限公司年产铝制品部件表面处理（阳极氧化）3.8 万件加工项目； 环评审批时间或批文号：苏相环建[2006]156 号； 验收情况：2021 年完成环境保护“三同时”验收。
排污许可	/
自行监测	/
隐患排查	/

本次监测为苏州市拓普表面处理有限公司第一次土壤地下水监测。

### 3. 地勘资料

#### 3.1 自然环境

##### 3.1.1 区域位置

苏州位于长江三角洲中部，江苏省东南部，长江三角洲中部，东临上海，南接嘉兴，西抱太湖，北依长江，是江苏长江经济带重要组成部分。苏州地处太湖为中心的浅碟形平原的底部，地形以平原为主，全市地势低平，一般高程为海拔 3.5m 至 5m。东南部地势低洼，最低点低洼地在海拔 2m 以下。西南部多小山丘，穹窿山主峰“箬帽峰”，海拔 341.7m，有“吴中之巅”之称。

相城区位于苏州市区北部，总面积 416km<sup>2</sup>。东依阳澄湖和昆山，西衔太湖，北接无锡和常熟，南临苏州老城区、工业园区和高新区。相城区是苏州乃至长三角地区交通最发达的区域之一，拥有 14 个高速出入口，京沪高铁、沪宁城铁均在相城设站。

##### 3.1.2 地形地貌

苏州市相城区地势平坦，地势标高在黄海 2.0m 左右。大部分地区均系第四纪 (Q3-Q4) 沉淀的一般性粘土，最大沉淀厚度达 200m 左右。各土层特性，根据现有土层资料可依次划分为：表土层—粘土—亚粘土—轻亚粘—粉砂交互层—亚粘土—轻亚粘—粉砂交互层—亚粘土—粘土等土层。除表层土层经人类活动而堆积外，其余均为第四纪沉积层，坡度较平缓，一般呈水平成层、交互层或夹层、较有规律。地耐力为 1.5kg/cm 左右。

### 3.1.3 水文、水系

苏州境内有水域面积约 1950km<sup>2</sup>（内有太湖水面约 1600km<sup>2</sup>）。其中湖泊 1825.83km<sup>2</sup>，占 93.61%；骨干河道 22 条，长 212km，面积 34.38km<sup>2</sup>，占 1.76%；河沟水面 44.32km<sup>2</sup>，占 2.27%；池塘水面 46.00km<sup>2</sup>，占 2.36%。京杭大运河从望亭镇自西北向东南穿越本区，元和塘南北纵贯中部渭塘和元和二镇，为本区域的主要水运航道。本项目周围水体主要为漕湖、胜岸港、黄埭塘、西塘河、望虞河等。

## 3.2 社会环境

苏州市相城区是古城苏州的北大门，东邻中新合作的苏州工业园区，西接苏州高新技术产业开发区。设立于 2001 年 2 月的相城区，是苏州市最新的市辖区之一，处于苏州大市中心位置，东邻苏州工业园区和昆山，南接姑苏区，西连苏州高新区和无锡高新区，北接常熟市。下辖 4 个镇、7 个街道、1 个国家级经济技术开发区、1 个省级高新区（筹）、1 个高铁新城和 1 个省级旅游度假区，总面积 490 平方公里，总人口约 100 万。建区以来，相城人民创新实干、艰苦创业，呈现了经济社会快速发展、后发崛起的良好态势，近几年，主要经济指标增幅均位列苏州大市前茅。2016 年，全区实现地区生产总值 633.8 亿元、一般公共预算收入 80.1 亿元、工业总产值 1485 亿元，固定资产投资 476 亿元，分别是建区初期的 11.4 倍、30.8 倍、9.8 倍、28 倍。目前，全区拥有上市和新三板挂牌企业 30 家、规上工业企业 743 家、省级以上高新技术企业 215 家、年销售超亿元企业 209 家，高新技术企业占规上工业总产值 48.7%。智能制造、新一代电子信息、新材料、

数字经济、文化创意等特色产业逐渐集聚。当前，相城区正结合“2035城市规划修编”规划五大功能片区：一是以高铁新城为核心，规划建设130平方公里的阳澄新区，将成为相城城市核心区域，并逐步打造成苏州新中心。二是以全面深化苏相合作为基础的国家级经济技术开发区片区，聚力发展高端智能装备制造。三是以省级高新区、望亭镇为基础的高新区片区，对照国家级高新区标准进行规划建设，聚力发展高新技术产业。四是以目前主城区为主的元和片区，聚力发展城市经济，向省级高新区迈进。五是依托阳澄湖三分之二水域，打造阳澄湖生态休闲旅游度假片区。通过五大功能片区建设，引领相城真正实现产业与城市融合发展，加快向国际化迈进。

### **3.3 周边环境**

#### **3.3.1 周边地块用途**

苏州市拓普表面处理有限公司位于苏州市东桥镇开发区，地理坐标为北纬企业中心经纬度为 $120.4912^{\circ}$ ， $31.4345^{\circ}$ 。本项目周边地块均为农田村庄和自然水体。

#### **3.3.2 敏感目标分布**

经现场踏勘和人员访谈得知，苏州市拓普表面处理有限公司场地周围1000m范围内存在地表水体、农田等环境敏感目标，具体如图3.3-1所示。

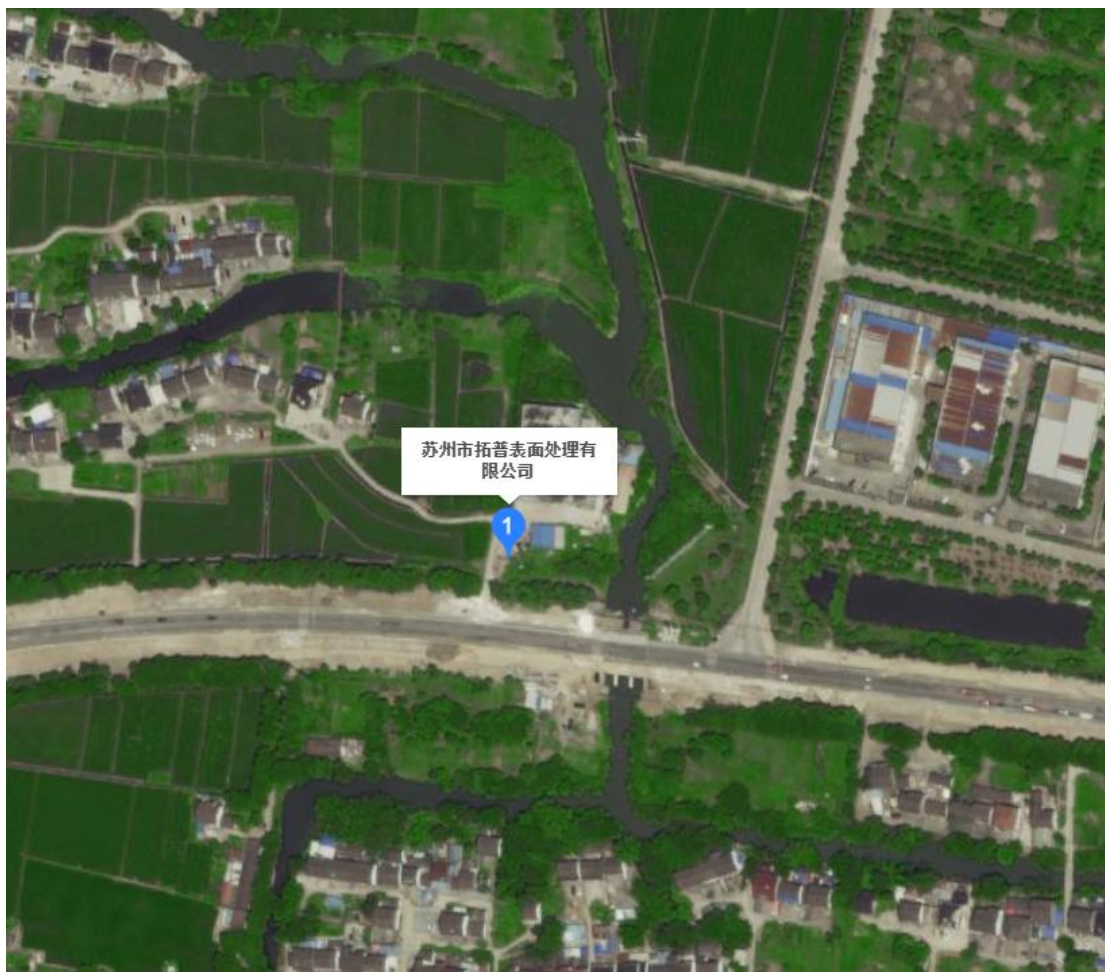


图 3.3-1 项目地理位置及周边环境

表 3.3-1 企业周边范围内主要环境保护目标一览表

环境要素	敏感目标名称	方位	距离 (m)	规模
大气环境	周围大气	--	--	--
水环境	大寨河	西北	600	小
	浒东河	东南	800	中
声环境	厂界周围环境	四周	厂界外1米	--

## 4. 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 企业行业分类及经营范围

苏州市拓普表面处理有限公司行业分类为 C3360 金属表面处理及热处理加工；经营范围包括铝制品部件表面处理加工。

#### 4.1.2 原辅材料

根据业主提供的相关资料和走访企业相关负责人可以确定，企业主要原辅材料及理化性质见表 4.1-1、表 4.1-2。

表4.1-1 原辅材料种类及用量一览表

序号	物料名称	重要组份、规格	年用量/a
1	铝制品部件	/	3.8 万件
2	硫酸	/	2800kg
3	硝酸	/	1800kg
4	磷酸	/	800kg
5	烧碱	/	2800kg
6	封孔剂	/	1000kg
7	有机染料	/	800kg



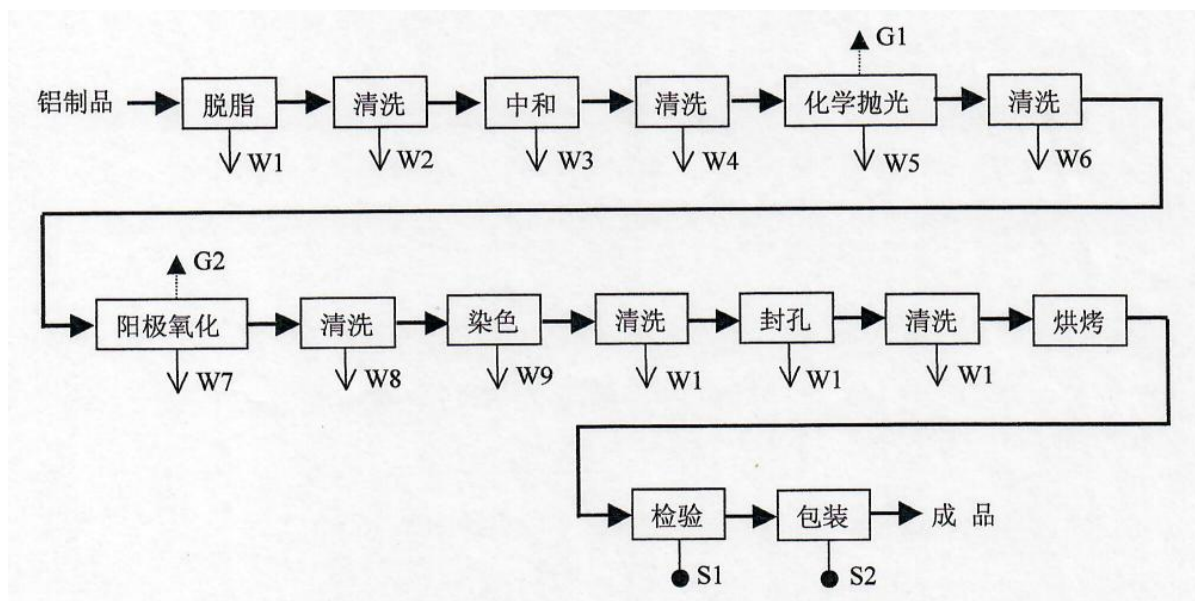
表4.1-2主要生产原辅物理化性质一览表

名称特性	分子式	分子量	外观及性况	熔点(°C)	溶解性	相对密度(水:1)	稳定性	危险性类别	毒性
硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98.08	无色透明油状液体	10.5	与水混溶	1.83	稳定	20 酸性腐蚀品	中等毒性
盐酸	HCl	36.46	无色或微黄色发烟液体,有刺鼻的酸味	-114.8/纯	与水混溶,溶于碱液	1.2	稳定	20 酸性腐蚀品	LC <sub>50</sub> : 3124ppm, 1小时(大鼠吸入)
硝酸	HNO <sub>3</sub>	63.01	纯品为无色透明发烟液体,有酸味	-42	与水混溶	1.5	稳定	20(酸性腐蚀品)	高毒
氢氧化钠	NaOH	40.01	白色不透明固体,	318.4	易溶于水、乙醇、甘油,不溶于丙酮	2.12	稳定	20(碱性腐蚀品)	/

表 4.1-3 企业主要生产设施汇总表

设备名称	规格	产地	数量(台、套)	备注
冷脱槽	/	/	4	阳极氧化
化学抛光槽	/	/	4	
热脱槽	/	/	4	
封孔槽	/	/	4	
整流器	/	/	4	
烤箱	/	/	3	
碱液喷淋塔	/	/	4	

### 4.1.3 生产工艺及产排污环节



#### 工艺流程简述:

项目为铝制品工艺件金属表面处理，工艺件首先进行脱脂处理，去除表面的油污等污物，经水洗后工艺件进行化学抛光，化学抛光剂采用磷酸浴，使得工艺件表面光亮和平整。化学抛光清洗后工艺件进行硫酸阳极氧化，在铝制品(阳极)表面上形成了一层氧化膜，以达到保护铝制品，防止其在空气中受外界侵蚀目的。然后采用染料着色法对铝制品进行染色加工，染色后铝制品进行封孔加工处理，以提高耐蚀性、抗污染能力和固定色素体。最后将铝制品置于烘箱烘干，烘干温度 70℃左右，经检验合格后包装为成品。

**脱脂:**脱脂的目的是去除铝制品在挤压过程中表面粘上的模具油污，工人搬运时的汗渍，以及粘有的其它污物，投加药物包括磷酸钠(浓度 2%)和氢氧化钠(浓度 0.5%)，温度为 45~60℃，操作时间 3~5min。

**化学抛光:**铝制品的表面微观凸出部分在化学抛光溶液中的溶解速度显著地大于微观凹入部分，因此降低了工艺件在表面显微粗糙程

度，使工艺件表面比较光亮和平整，化学抛光的主要抛光剂为磷酸。

阳极氧化：铝制品工艺件在稀硫酸溶液中，通过外加直流强电流，在这直流电的作用下，铝制品(阳极)表面上形成了一层具有装饰性、抗蚀性、耐磨性的氧化膜，以达到保护铝制品，防止其在空气中受外界侵蚀目的。投加药剂为硫酸，浓度为 15% (重量)，操作温度为 20℃~25℃，阳极电流密度为 1~1.5A/dm<sup>2</sup>，时间为 40~60min。

染色：铝氧化膜具有多孔性，将其浸在含有各种有机染料的溶液中，它便吸附了这些染料而带上了各种颜色。

封孔：铝阳极氧化膜具有很高的孔隙率和吸附能力，容易受污染和腐蚀介质浸蚀，因此，氧化无论着色与否，用于何场合，都必须进行封孔处理，其目的是提高耐蚀性、提高抗污染能力和固定色素体。投加药物包括高温封孔剂(硅酸钠等)和表面活性剂。

#### **4.1.4 污染防治情况**

##### **4.1.4.1 大气污染物排放及防治措施**

本项目阳极氧化工序产生的硫酸雾经过碱液喷淋洗涤塔处理后通过15米高的排气筒排放。未收集的废气车间内无组织排放。废气主要污染物的产生、处理和排放情况见表4.1-4。

表 4.1-4 废气主要污染物的产生、处理和排放情况

废气来源/工段	主要污染物	排放形式	治理措施	排气筒高度(m)	监测点设置	排放去向	备注
阳极氧化	硫酸雾	有组织	碱液喷淋洗涤塔	15	进、出口	通过排气筒排放	/
阳极氧化	硫酸雾	无组织	/	/	上1下3	周围大气	/

#### 4.1.4.2 废水排放及防治措施

本项目清洗废水、地面冲洗废水、洗涤塔废水经过污水处理设施处理后与生活污水经市政污水管网排入苏州市相城区东桥集中污水处理厂集中处理。

表 4.1-5 废水主要污染物的产生、处理和排放情况表

废水类别	废水来源	主要污染物	排放规律	治理措施	排放量(t/a)	排放去向
生产废水	清洗废水、地面冲洗废水、洗涤塔废水	pH 值、化学需氧量、悬浮物、色度、总磷、石油类、总铝、总镍	间歇	/	4460	苏州市相城区东桥集中污水处理厂集中处理
生活污水	办公、生活	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷	间歇	/	1500	

#### 4.1.4.3 固废排放及防治措施

该项目产生的固（液）废物主要有：不合格铝制品、包装固废、废水处理污泥、废包装桶、生活垃圾。固（液）废物产生及处置情况见表 4.1-6。

表4.1-6 固体废物产生及处理情况

废物名称	废物类别	产生工序	危废代码 变更后	年产生量(t)	处理方式
不合格铝制品	一般固废	机加工	/	1.6	供应商回收
包装固废		包装	/	3.2	
废水处理污泥	危险固废	废水处理	HW17 336-064-17	140	委托常州市和润环保科技有限公司处置
废包装桶		包装	HW49 900-041-49	2	
生活垃圾	生活垃圾	员工生活	/	15	环卫清运

根据不同固体废物的特性，采用相应的固废处理措施处理相关废物是可行的，不会对环境产生二次污染。为了保证项目产生的危险废物不对环境产生二次污染，建设单位要严格执行固体废物处理的有关协议办理危险固体废弃物转移手续，以确保固废转移时不产生二次污染；外运时应作到不沿途抛洒；固废在厂内的临时储存，做好防渗、防漏措施，其它固废分类置于专门储箱或储罐，定期外运。

## 4.2 企业总平面图布置

苏州市拓普表面处理有限公司厂区总面积约为 2380 m<sup>2</sup>。本次调查厂区范围内主体工程办公楼、生产车间、危废仓库、污水处理站等。厂区平面布置图如图 4.2-1。




图 4.2-1 苏州市拓普表面处理有限公司平面布局图

### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

表4.3-1 厂区生产及储存设施一览表

序号	重点区域名称	所在位置	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	是否为隐蔽设施	现场照片
1	生产车间	厂区中间	生产	/	重金属、pH	否	
2	污水处理站	厂区东侧	处理废水	废水处理污泥	重金属、pH	是	

3	危废仓库	厂区东北侧	存放危废	废水处理污泥、废包装桶	重金属、pH、有机物	否	
---	------	-------	------	-------------	------------	---	---



## 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，以及苏州市拓普表面处理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，企业重点设施识别情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 重点设施识别情况表

重点设施名称	设施功能	可能迁移途径
生产车间	生产	泄露
污水处理站	处理废水	泄露
危废仓库	存放危废	泄露

### 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 5.2-1 所述原则对其进行分类。

表 5.2-1 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。

重点监测单元分类如下表 5.2-2。

表 5.2-2 重点监测单元清单

企业名称	苏州市拓普表面处理有限公司			所属行业	C3360金属表面处理及热处理加工					
填写日期	2022年11月		填报人员	周文强	联系方式	13906205069				
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	生产车间	产品生产	/	pH值、汞、六价铬、镍、铅、石油烃	E: 120.486671° N: 31.436787°	否	二类	土壤	T1	E: 120.486672° N: 31.436597°
								地下水	S1	E: 120.486672° N: 31.436597°
单元B	危废仓库	存放危废	废水处理污泥、废包装桶	pH值、汞、六价铬、镍、铅、石油烃	E: 120.487025° N: 31.436795°	否	二类	土壤	T3	E: 120.487016° N: 31.436787°
								地下水	S3	E: 120.487016° N: 31.436787°

单元C	污水处理站	处理废水	废水处理污泥	pH值、汞、六价铬、镍、铅、石油烃	E: 120.487005° N: 31.436787°	是	一类	土壤	T2	E: 120.486895° N: 31.436812°
								地下水	S2	E: 120.486895° N: 31.436812°

### 5.3 关注污染物

根据苏州市拓普表面处理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。确定企业特征污染物为 pH。

## 6. 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点的布设位置

本次采样点布设表层土壤采样点 4 个（含 1 个对照点），地下水监测点位 4 个（含 1 个对照点），采样勘探点的编号、类型、深度、监测频次见表 6.1-1。厂区内布点采样图见图 6.1-1。

表 6.1-1 采样勘探点类型及编号一览表

监测类型	点位编号	点位所在区域	经度 (E)	纬度 (N)	采样深度 (m)	自行监测最低 监测频次	单元类别
表层土壤	T0 (对照点)	厂区外	120.486404	31.436291	0-0.5m	1 次/1 年	/
	T1	生产车间南侧	120.486672	31.436597	0-0.5m	1 次/1 年	二类单元
	T2	污水处理站北侧	120.486895	31.436812	0-0.5m	1 次/1 年	一类单元
	T3	危废仓库西侧	120.487016	31.436787	0-0.5m	1 次/1 年	二类单元

监测类型	点位编号	点位所在区域	经度 (E)	纬度 (N)	采样深度 (m)	自行监测最低 监测频次	单元类别
深层土壤	T0 (对照点)	厂区外	120.486404	31.436291	2-2.5、3.5-4.0	1次/3年	/
	T1	生产车间南侧	120.486672	31.436597	2-2.5、3.5-4.0	1次/3年	二类单元
	T2	污水处理站北侧	120.486895	31.436812	2-2.5、3.5-4.0	1次/3年	一类单元
地下水	S0 (对照点)	厂区外	120.486404	31.436291	6	1次/1年	/
	S1	生产车间南侧	120.486672	31.436597	6	1次/1年	二类单元
	S2	污水处理站北侧	120.486895	31.436812	6	1次/半年	一类单元
	S3	危废仓库西侧	120.487016	31.436787	6	1次/1年	二类单元

备注：①“T”表示土壤、“S”表示地下水。；②“/”表示为采集或不属于重点单元。



图例:




-  对照点(柱状土)
-  柱状土、地下水点位
-  表层土、地下水点位

图 6.1-1 地块采样布点图

## 6.2 各点位布设原因分析

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。

### 土壤点位布设原因分析

#### a) 土壤监测点位置及数量

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。

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) 土壤监测点采样深度

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。

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。

### 地下水点位布设原因分析

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。

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。

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。

本项目根据第 5 章节分析重点设施包括生产车间、危废仓库、污水处理站等。

故本次根据重点单元情况，共布设 4 个表层土壤采样点（含 1 个对照点）、3 个深层土壤采样点（含 1 个对照点）和 4 个地下水采样点（含 1 个对照点）。

### 6.3 点位分析测试项目及选取原因

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

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）。

企业涉及的关注污染物包括：

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）。

依据企业使用的原辅材料及“三废”产生情况可知，本项目需要关注的土壤监测特征因子为：pH。地下水特征因子为：pH。

故该地块内的土壤监测因子有：（1）GB36600-2018 中的 45 项因子（重金属（Cd、六价 Cr、Hg、Cu、Pb、Ni、As）、VOCs、SVOCs）；（2）特征因子：pH。

地下水检测指标：（1）GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）；（2）特征因子：pH。

## 7. 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 样品采集

#### 7.1.1 土壤样品采集

##### 7.1.1.1 采样方式

根据采样深度土壤样品采集分为表层土壤样品采集和深层土壤样品采集。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ 1209-2011）要求，表层土壤监测采样点采样深度应为0~0.5m。

表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具也可进行钻孔取样。本项目表层土壤样品采用木铲进行采集。样品采集过程中尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ 1209-2011）要求，深层土壤监测采样点位深度应低于对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

深层土壤的采集以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行采样。钻孔取样可采用人工或机械钻孔后取样。手工钻探采样的设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括实心螺旋钻、中空螺旋钻、套管钻等。槽探一般靠人工或机械挖掘采样槽，然后用采样铲或采样刀进行采样。槽探的断面呈长条形，根据地块类型和采样数量设置一定的断面宽度。槽探取样可通过锤击敞口取土器取样和人工刻切块状土取样。本项目采取套管钻的方式采集深层土壤样品。

### 7.1.1.2 现场快筛要求

为提高本次调查的准确性和可靠性，现场采用 PID 和 XRF 对土壤样品进行快速筛查。若筛查结果显示土壤污染严重，则继续钻进至深层土壤并取样筛查（3.0 m 以上深度筛查间隔为 1.0 m）。

本次现场土壤样品采集时，使用光离子化检测器（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。其主要目的是对比不同深度样品间的污染物含量的差异，通过样品间快速检测结果的相对异常来筛选取样位置。

①现场使用前对仪器进行校正并记录，详细填写“现场快速检测仪器校正记录表”；设置 PID、XRF 等现场快速检测设备的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限记录于“土壤钻孔采样记录单”。

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

③将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”，并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

### 7.1.1.3 不同分析参数样品采集要求

①检测 VOCs 土壤样品采集：使用非扰动采样器采集 5 g 土壤样

品 2 份装入含有 10 mL 甲醇的 40 mL 棕色玻璃瓶中；推入时将样品瓶略微倾斜，防止保护剂溅出，用具聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧。

②检测 SVOCs 土壤样品采集：首先用木铲刮开土柱表面进行取样，避免因钻头温度升高导致表层的有机物挥发，影响检测结果，土壤样品均采集在 250 mL 的棕色广口玻璃瓶中，装满、压实、尽量使得瓶内不留空隙，土壤样品与瓶口形成切面。

③检测重金属土壤样品的采集：使用木铲将约 500 g 土壤转移至自封袋中，确保密封严实。采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防密封不够严实。

④土壤装入样品瓶后，记录样品信息，贴到样品瓶上，要求字迹清晰可辨。

⑤土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

⑥采样过程中对采样点位、周边情况、采样过程拍照留存，要求照片清晰。

平行样选取原则：平行样点位选择时选择地块内污染物较重（结合土壤样品现场快筛结果）、可采集到足够样品量的点位；避免跨不同性质土层采集，同时避免跨地下水水位线采集。平行样在土样同一位置采集，平行样数按地块总样品数的 10% 计，每个地块至少采集 1 份。根据现场情况，为增多土壤样品量，可在原土孔 0.5 m 周边范围内，钻探第二次采样土并尽量保证样品的平行性。

## 7.1.2 地下水样品采集

### 7.1.2.1 采样流程

本次监测井依托原有监测井，地下水样品采集由青山绿水(江苏)检验检测有限公司负责执行。

### 7.1.2.2 地下水采样井维护

地下水样品采集完成后，为能长久的使用地下水监测井，需做好地下水监测井的维护管理工作。

#### (1) 监测井保护措施

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

(a) 采用明显式井台的，井管地上部分约 30-50cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1 m，直径比井管大 10 cm 左右，高出平台 50 cm，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

(b) 采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10 cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

## (2) 监测井标识要求

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），地下水监测井应设置统一标识，包括图形标、监测井铭牌、警示标和警示柱等。

### (a) 监测井图形标

地下水监测井图形标如图 7.1-1 所示。



图 7.1-1 地下水环境监测井图形标示意图

### (b) 铭牌内容

铭牌包含井编号、经纬度、井深、建井日期、滤水管长度及深度、井顶高程、地下水水位、建井单位及联系电话、管理单位及联系电话等内容。

### (c) 警示标内容

采用告示牌的形式，上部为地下水环境监测井的图形标，下部书写“地下水环境监测井，禁止破坏，违者必究。监督电话：xxx”，提示人群对其进行保护。警示标采用蓝色底色，示意图见图 7.1-2。





图 7.1-2 警示标示意图

### (3) 监测井归档资料

监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸介质和电子文档等，归档资料应在企业及当地生态环境主管部门备案。

### (4) 监测井维护和管理要求

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1 m 时，应及时清淤。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，需及时修复。

#### 7.1.2.3 地下水样品采集要求

①洗井，地下水监测井建成至少 8 小时后方可进行成井洗井，间隔 24 h 进行采样前洗井。洗井达到要求方可进行地下水样品采集。

②地下水样品采集时，优先采集用于检测 VOCs 的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

③采集地下水中金属样品时，若采集的地下水样品清澈透明，可在采样现场对水样直接加酸处理；若采集的地下水样品浑浊或有肉眼可见颗粒时，需在采样现场对水样进行 0.45 μm 滤膜过滤，然后再对水样进行加酸处理。

⑤地下水装入样品瓶后，记录样品信息贴到样品瓶上。

⑥地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

⑦使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

⑧地下水采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

地下水平行样选取：地下水平行样按不少于地块总样品数的 10% 采集，每个地块至少采集 1 份。

## 7.2 样品保存

### 7.2.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和相应检测标准执行，样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的

保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

②样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4°C 温度下避光保存。

③样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

土壤样品检测项目、采样容器、采样量及保存要求见表 7.2-1。

表 7.2-1 土壤样品保存要求

序号	名称	具体检测项目	采样容器	采样量	采样要求	保存时间
1	pH、重金属	pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）	聚四氟乙烯密封袋	1kg	密封，0~4°C 冷藏避光保存	28d（其中铬（六价）1d）
2	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40 mL 棕色玻璃瓶	采样 5g 土壤样品+甲醇，2 份；全程序空白和运输空白各 1 份	0~4°C 冷藏避光保存	7d
3	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250 mL 瓶）	250 mL 瓶装满，约 250 g	0~4°C 冷藏避光保存	10d

## 7.2.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和相应标准执行，如表 7.2-2 所示。

表 7.2-2 地下水样品保存要求

序号	名称	采样容器	采样量	保存方法	采样要求	保存时间
1	pH、色度、 浑浊度	聚四氟 乙烯瓶	200 mL	原样	0~4℃冷 藏	12 h
2	重金属	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	硝酸，pH≤2	0~4℃冷 藏	14 d
3	汞	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	1L 水样加浓盐酸 2 mL	0~4℃冷 藏	14 d
4	砷	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	硫酸，pH<2	0~4℃冷 藏	14 d
5	六价铬	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	氢氧化钠，pH=8~9	0~4℃冷 藏	1 d
6	挥发性有 机物	硬质玻 璃瓶	40 mL	(1) 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 (2) 运输空白和全程序 空白各一份	0~4℃冷 藏	14 d
7	半挥发性 有机物	硬质棕 色玻璃 瓶	1000 mL	每 1000 mL 样品中加 80mg 硫代 硫酸钠	0~4℃冷 藏	7 d 内萃取，40 d 内分析
9	硫酸盐	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	/	0~4℃冷 藏	7 d
10	氯化物	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	/	0~4℃冷 藏	30 d
11	铁、锰、 锌	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	加硝酸使其含量达到 1%	0~4℃冷 藏	14 d
12	铝	聚四氟 乙烯瓶	100 mL	加硝酸使 pH<2	0~4℃冷 藏	30 d
13	挥发性酚 类	硬质玻 璃瓶	1000 mL	用磷酸调节 pH 约为 4， 用 0.01~0.02 g 抗坏血酸 除余氯	0~4℃冷 藏	24 h
14	阴离子表 面活性剂	聚四氟 乙烯瓶	250 mL	加入甲醛，使甲醛体积 浓度为 1%	0~4℃冷 藏	7 d

序号	名称	采样容器	采样量	保存方法	采样要求	保存时间
15	硫化物	聚四氟乙烯瓶	250 mL	1 L 水样中加入 5 mL 氢氧化钠溶液 (1 mol/L) 和 4 g 抗坏血酸, 使样品 pH $\geq$ 11	避光保存	24 h
16	亚硝酸盐	聚四氟乙烯瓶	250 mL	/	0~4℃冷藏	24 h
17	氰化物	聚四氟乙烯瓶	250 mL	氢氧化钠, pH>12	0~4℃冷藏	12 h
18	氟化物	聚四氟乙烯瓶	250 mL	/	0~4℃冷藏	14 d

## 7.3 样品流转

### 7.3.1 装运前核对

样品与采样记录单进行逐个核对, 检查无误后分类装箱, 并填写“样品保存检查记录单”。

样品装运前, 填写“样品运送单”, 包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息, 样品运送单用防水袋保护, 随样品箱一同送达实验室。

样品装箱过程中, 要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间的空隙。样品箱用密封胶带打包。

### 7.3.2 样品运输

样品流转前, 应保证保温箱内的蓝冰置于冰箱冷冻至少 12 小时, 以保证样品低温保存, 采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或玷污, 以保证样品完好, 并在保存时限内运送至实验室。

样品运输将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。土壤 VOCs 样品现场采样时每批次应设置全程序空白及运输空白样品, 空白样品采集及注意事项如下:

## **(1) 土壤样品**

全程序空白：每批样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室将 10 mL 纯水放入 40 mL 棕色玻璃瓶中密封，将其带到现场，与采样样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测试，用于检查样品采集到分析的全过程是否受到污染。

运输空白：每批样品均应采集 1 个运输空白样，采样前在实验室将 10 mL 纯水放入 40 mL 棕色螺口玻璃瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测试，用于检查样品运输过程是否受到污染。

## **(2) 地下水样品**

全程序空白：每批样品均应采集 1 个全程序空白样，采样前在实验室将 10 mL 纯水放入 40 mL 棕色螺口玻璃瓶中密封，将其带到现场，与采样样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测试，用于检查样品采集到分析的全过程是否受到污染。

运输空白：每批样品均应采集 1 个运输空白样，采样前在实验室将 10 mL 纯水放入 40 mL 棕色螺口玻璃瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测试，用于检查样品运输过程是否受到污染。

### 7.3.3 样品接收

实验室收到样品箱后，应立即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，实验室负责人应在“样品运送单”中进行标注，并及时与采样负责人沟通。

上述工作完成后，实验室负责人在“样品运送单”上签字确认。

实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

## 7.4 样品制备

此章节样品制备仅指土壤样品制备。对于直接使用新鲜土壤样品进行检分析的污染物，无需按照此步骤制备样品。土壤样品制备按照 HJ/T 166 及所选取分析方法的要求进行。

### 7.4.1 制样工作室要求

土壤制样分设风干室和磨样室。风干室朝南（严防阳光直射土样），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

### 7.4.2 制样工具及容器

土壤风干用白色搪瓷盘及木盘；

土壤粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；

土壤磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；

土壤过筛用尼龙筛，规格为 2~100 目；

土壤装样用具塞磨口玻璃瓶，具塞无色聚乙烯塑料瓶或特制牛皮纸袋，规格视量而定。

### 7.4.3 制样程序

制样者与样品管理员同时核实清点，交接样品，在样品交接单上双方签字确认。土壤常规监测制样过程如下图所示。

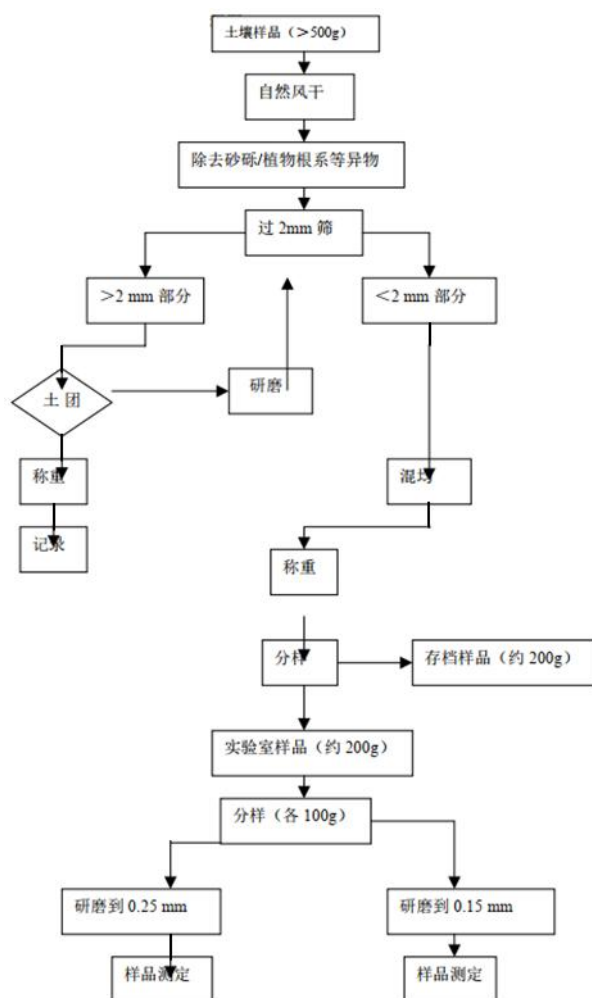


图 0-1 土壤常规监测制样过程

(1) 风干：在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3 cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。



(2) 样品粗磨：在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 0.25mm (20 目) 尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

(3) 细磨样品：用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm (60 目) 筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm (100 目) 筛，用于土壤元素全量分析。

(4) 样品分装：研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

(5) 注意事项：制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；

制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

(6) 样品保存：按样品名称、编号和粒径分类保存。

## 8. 监测结果分析

本项目所检测的样品，由具备 CMA（中国计量认证）资质的企业承担实验室检测并出具检测报告。

开展样品分析测试时，使用的分析方法为 GB 36600-2018 与 GB/T 14848-2017 中推荐的分析方法或实验室资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。具体的检测方法及仪器见下表 8.1-1 和表 8.2-1，具体以检测报告为准。

### 8.1 土壤样品分析

#### 8.1.1 分析方法

根据 6.3 章节监测指标确定原则以及关注污染物确定土壤样品监测指标为：GB 36600 基本 45 项以及特征因子 pH 值。

表 8.1-1 土壤样品各检测项目分析方法

检测类型	分析项目	分析方法	主要仪器	检出限
土壤	pH 值 (无量纲)	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHSJ-3F 酸度计	/
	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	280FSAA 火焰原子吸 收分光光度 计	0.5mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的 测定 火焰原子 吸收分光光度法 HJ 491-2019		1mg/kg
	镍			3mg/kg
	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	280ZAA 石墨炉原子 吸收分光光 度计	0.01mg/kg
	铅			0.1mg/kg
	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	AFS-8510 原子荧光光 度计	0.002mg/kg

检测类型	分析项目	分析方法	主要仪器	检出限
	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		0.01mg/kg
半挥发性有机物	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 QSLs-ZY-TDG 057-2019	7890B/5977B 气质联用仪 YP3002 电子天平	详见附件 检测报告
	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	8860/5977B 气质联用仪	详见附件 检测报告
			ATOMX-XYZ 吹扫捕集	
			YP-B3002 电子天平	

## 8.1.2 监测结果

表 8.1-2 土壤 pH 值、重金属检测结果

采样日期			2022年10月20日			
检测项目			pH值（无量纲）	铜	镍	六价铬
序号	检测点位	单位	检测结果			
1	T1（0-0.5m）	mg/kg	8.11	26	39	ND
2	T1（2.0-2.5m）	mg/kg	7.30	32	37	ND
3	T1（3.5-4.0m）	mg/kg	7.41	26	37	ND
4	T2（0-0.5m）	mg/kg	7.51	27	40	ND
5	T2（2.0-2.5m）	mg/kg	7.60	33	39	ND
6	T2-XP（2.0-2.5m）	mg/kg	7.77	34	40	ND
7	T2（3.5-4.0m）	mg/kg	7.61	33	40	ND
8	T3（0-0.5m）	mg/kg	7.33	33	39	ND

采样日期			2022年10月20日			
检测项目			pH值(无量纲)	铜	镍	六价铬
序号	检测点位	单位	检测结果			
9	T0(0-0.5m)	mg/kg	7.20	32	40	ND
10	T0(2.0-2.5m)	mg/kg	8.11	27	38	ND
11	T0(3.5-4.0m)	mg/kg	8.45	25	40	ND
GB 36600-2018第二类筛选值		mg/kg	/	18000	900	5.7
是否达标		/	/	是	是	是

注：1.ND表示未检出。

续表 8.1-2 土壤重金属检测结果

采样日期			2022年10月20日			
检测项目			汞	砷	镉	铅
序号	检测点位	单位	检测结果			
1	T1(0-0.5m)	mg/kg	0.039	15.5	0.19	18.9
2	T1(2.0-2.5m)	mg/kg	0.026	19.3	0.28	22.0
3	T1(3.5-4.0m)	mg/kg	0.035	13.2	0.33	27.0
4	T2(0-0.5m)	mg/kg	0.042	14.9	0.45	24.8
5	T2(2.0-2.5m)	mg/kg	0.033	21.4	0.22	22.9
6	T2-XP(2.0-2.5m)	mg/kg	0.034	21.4	0.24	22.7
7	T2(3.5-4.0m)	mg/kg	0.029	15.0	0.25	20.8

采样日期			2022年10月20日			
检测项目			汞	砷	镉	铅
序号	检测点位	单位	检测结果			
8	T3 (0-0.5m)	mg/kg	0.028	29.1	0.31	22.7
9	T0 (0-0.5m)	mg/kg	0.039	22.6	0.26	22.1
10	T0 (2.0-2.5m)	mg/kg	0.048	12.8	0.53	27.1
11	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	0.048	12.0	1.64	20.7
GB 36600-2018 第二类筛选值		mg/kg	38	60	65	800
是否达标		/	是	是	是	是

表 8.1-3 土壤半挥发性有机物检测结果

采样日期				2022年10月20日			
检测点位				T1 (0-0.5m)	T1 (2-2.5m)	T1 (3.5-4.0m)	T2 (0-0.5m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
1	苯胺	mg/kg	0.03	ND	ND	ND	ND
2	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	ND
3	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND
4	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND
5	苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
6	蒎	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
7	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND
8	苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
9	苯并(a)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
10	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
11	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND

续表 8.1-3 土壤半挥发性有机物检测结果

采样日期				2022年10月20日			
检测点位				T2 (2-2.5m)	T2-XP (2-2.5m)	T2 (3.5-4.0m)	T3 (0-0.5m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
1	苯胺	mg/kg	0.03	ND	ND	ND	ND

采样日期				2022年10月20日			
检测点位				T2 (2-2.5m)	T2-XP (2-2.5m)	T2 (3.5-4.0m)	T3 (0-0.5m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
2	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	ND
3	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND
4	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND
5	苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
6	蒎	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
7	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND
8	苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
9	苯并(a)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
10	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND
11	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND

注：1.ND表示未检出。

2.土壤半挥发性有机物均未检出，满足GB 36600-2018第二类筛选值。

续表 8.1-3 土壤半挥发性有机物检测结果

采样日期				2022年10月20日		
检测点位				T0 (0-0.5m)	T0 (2-2.5m)	T0 (3.5-4.0m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果		
1	苯胺	mg/kg	0.03	ND	ND	ND
2	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND
3	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND
4	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND
5	苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND
6	蒎	mg/kg	0.1	ND	ND	ND
7	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND
8	苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND
9	苯并(a)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND
10	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND
11	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND

注：1.ND表示未检出。

2.土壤半挥发性有机物均未检出，满足GB 36600-2018第二类筛选值。

表 8.1-4 土壤挥发性有机物检测结果

采样日期				2022 年 10 月 20 日			
检测点位				T1 (0-0.5m)	T1 (2-2.5m)	T1 (3.5-4.0m)	T2 (0-0.5m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
1	氯甲烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
2	氯乙烯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
3	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
4	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
5	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
6	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
7	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
8	氯仿	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
9	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
10	四氯化碳	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
11	苯	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
13	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
14	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
15	甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
16	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
17	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
18	氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
20	乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
21	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
22	邻二甲苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
23	苯乙烯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
24	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
26	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
27	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND

注：1.ND表示未检出。

2.土壤挥发性有机物均未检出，满足GB 36600-2018第二类筛选值。

续表 8.1-4 土壤挥发性有机物检测结果

采样日期				2022年10月20日			
检测点位				T2 (2-2.5m)	T2-XP (2-2.5m)	T2 (3.5-4.0m)	T3 (0-0.5m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
1	氯甲烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
2	氯乙烯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
3	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
4	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
5	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
6	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
7	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
8	氯仿	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
9	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
10	四氯化碳	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
11	苯	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
13	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
14	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
15	甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
16	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
17	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
18	氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
20	乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
21	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
22	邻二甲苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
23	苯乙烯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
24	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
26	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND
27	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND

注：1.ND表示未检出。

2.土壤挥发性有机物均未检出，满足GB 36600-2018第二类筛选值。



续表 8.1-4 土壤挥发性有机物检测结果

采样日期				2022年10月20日		
检测点位				T0 (0-0.5m)	T0 (2-2.5m)	T0 (3.5-4.0m)
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果		
1	氯甲烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
2	氯乙烯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
3	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
4	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
5	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
6	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
7	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
8	氯仿	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
9	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
10	四氯化碳	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
11	苯	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
13	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
14	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
15	甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
16	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
17	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
18	氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
20	乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
21	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
22	邻二甲苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
23	苯乙烯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
24	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
26	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND
27	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND

注：1.ND表示未检出。

2.土壤挥发性有机物均未检出，满足GB 36600-2018第二类筛选值。

### 8.1.3 监测结果分析

本次调查土壤样品中污染物检出情况见表 8.1-2~8.1-4。调查采集的地块内土壤样品 pH 值分布在 7.30~8.11 之间，与对照点检出值（7.20~8.45）对比无显著差异。

土壤样品中重金属仅六价铬未检出，其余因子（汞、砷、铜、镍、铅、镉）有检出，检出率为 100%，但检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

土壤样品中挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）均未检出。

## 8.2 地下水样品分析

根据6.3章节监测指标确定原则以及识别的关注污染物确定地下水样品监测指标为：GB/T 14848常规指标35项以及特征因子pH。

表 8.2-1 地下水样品各检测项目分析方法

检测类型	分析项目	分析方法	主要仪器	检出限
地下水	pH值 (无量纲)	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHB-9 便携式酸度计	/
	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	WZB-175 便携式浊度仪	0.3NTU
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8510 原子荧光光度计	0.04μg/L
	砷			0.3μg/L
	硒			0.4μg/L
	铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法 HJ 700-2014	7850 电感耦合等 离子体质谱仪	0.09μg/L
	镉			0.05μg/L
	铜			0.08μg/L
	铝	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	5110 电感耦合 等离子光谱仪	0.009mg/L
	铁			0.02mg/L
	锰			0.004mg/L
	钠			0.03mg/L
	锌			0.004mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 气相分子吸收 光谱法 HJ/T 200-2005	GMA3212 气相 分子吸收光谱仪	0.005mg/L
	色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989 只用：铂钴比色法	/	/
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	/	5.00mg/L
	溶解性总 固体	地下水水质分析方法 第9部分：溶解 性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	BSA124S 电子天平	/
耗氧量	地下水水质分析方法 第68部分：耗氧 量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	/	0.4mg/L	
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	721 可见分光光 度计	0.004mg/L	

检测类型	分析项目	分析方法	主要仪器	检出限
地下水		光光度法 DZ/T 0064.17-2021		
	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分： 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光 光度法 DZ/T 0064.52-2021		0.002mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比 林分光光度法 萃取法 HJ 503-2009		0.0003mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法 HJ 535-2009	UV7504 紫外可 见分光光度计	0.025mg/L
	氟化物 (F <sup>-</sup> )	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、 Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的 测定 离子色谱法 HJ 84-2016	ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L
	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )			0.007mg/L
	亚硝酸盐 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )			0.005mg/L
	硝酸盐 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )			0.004mg/L
	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )			0.018mg/L
	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015		0.02mg/L
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	8860/5977B 气质联用仪 ATOMX-XYZ 吹扫捕集 ATOMX-XYZ 吹扫捕集 YP-B3002 电子天平	详见附件 检测报告	

### 8.2.2 监测结果

表 8.2-2 地下水常规因子检测结果

采样日期				2022 年 10 月 24 日				
检测点位				S1	S2	S2-XP	GB14848-2017 IV 类指标	是否 达标
样品状态				无色无味	无色无味	无色无味		
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果				
1	pH 值	无量纲	/	7.1	7.5	7.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	是

采样日期				2022年10月24日				
检测点位				S1	S2	S2-XP	GB14848-2017 IV类指标	是否 达标
样品状态				无色无味	无色无味	无色无味		
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果				
2	浊度	NTU	0.3	28	39	39	≤10 NTU	否
3	汞	μg/L	0.04	ND	ND	ND	≤0.002mg/L	是
4	砷	μg/L	0.3	ND	ND	ND	≤0.05mg/L	是
5	硒	μg/L	0.4	ND	ND	ND	≤0.1mg/L	是
6	铅	μg/L	0.09	0.29	0.21	0.22	≤0.10mg/L	是
7	镉	μg/L	0.05	ND	1.60	1.51	≤0.01mg/L	是
8	铜	μg/L	0.08	0.70	1.08	1.06	≤1.50mg/L	是
9	铝	mg/L	0.009	0.158	0.116	0.120	≤0.50mg/L	是
10	铁	mg/L	0.02	0.06	0.02	0.02	≤2.0mg/L	是
11	锰	mg/L	0.004	0.032	0.426	0.436	≤1.50mg/L	是
12	钠	mg/L	0.03	1.43	2.84	2.73	≤400mg/L	是
13	锌	mg/L	0.004	ND	0.073	0.075	≤5.00mg/L	是
14	六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	ND	≤0.10mg/L	是
15	氨氮	mg/L	0.025	0.083	1.35	1.28	≤1.50mg/L	是
16	挥发酚	mg/L	0.0003	0.0022	0.0015	0.0011	≤0.01mg/L	是
17	氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	≤0.1mg/L	是
18	耗氧量	mg/L	0.4	1.4	2.8	2.7	≤10.0mg/L	是
19	总硬度	mg/L	5.00	498	486	445	≤650mg/L	是

采样日期				2022年10月24日				
检测点位				S1	S2	S2-XP	GB14848-2017 IV类指标	是否 达标
样品状态				无色无味	无色无味	无色无味		
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果				
20	溶解性总固体	mg/L	/	476	1.83×10 <sup>3</sup>	/	≤2000mg/L	是
21	色度	度	/	5	5	5	≤25	是
22	硫化物	mg/L	0.005	0.010	0.071	0.074	≤0.1mg/L	是
23	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	ND	ND	ND	≤0.3mg/L	是
24	氟化物(F <sup>-</sup> )	mg/L	0.006	1.88	0.842	0.844	≤2.0mg/L	是
25	氯化物(Cl <sup>-</sup> )	mg/L	0.007	56.8	55.1	49.5	≤350mg/L	是
26	亚硝酸盐(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	0.005	ND	3.50	3.65	≤4.80mg/L	是
27	硝酸盐(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	0.004	ND	4.67	4.00	≤30.0mg/L	是
28	硫酸盐(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	0.018	153	91.1	86.1	≤350mg/L	是
29	碘化物	mg/L	0.02	ND	ND	ND	≤0.50mg/L	是

续表 8.2-2 地下水常规因子检测结果

采样日期				2022年10月24日				
检测点位				S3	S0	GB14848-2017 IV类指标	是否 达标	
样品状态				无色无味	无色无味			
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果				
1	pH值	无量纲	/	7.4	7.1	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	是	
2	浊度	NTU	0.3	29	23	≤10 NTU	否	
3	汞	μg/L	0.04	ND	ND	≤0.002mg/L	是	

采样日期				2022年10月24日			
检测点位				S3	S0	GB14848-2017 IV类指标	是否 达标
样品状态				无色无味	无色无味		
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
4	砷	μg/L	0.3	ND	ND	≤0.05mg/L	是
5	硒	μg/L	0.4	ND	ND	≤0.1mg/L	是
6	铅	μg/L	0.09	0.14	ND	≤0.10mg/L	是
7	镉	μg/L	0.05	0.12	ND	≤0.01mg/L	是
8	铜	μg/L	0.08	2.79	3.08	≤1.50mg/L	是
9	铝	mg/L	0.009	0.115	0.061	≤0.50mg/L	是
10	铁	mg/L	0.02	0.06	0.02	≤2.0mg/L	是
11	锰	mg/L	0.004	0.305	0.021	≤1.50mg/L	是
12	钠	mg/L	0.03	4.50	1.03	≤400mg/L	是
13	锌	mg/L	0.004	0.073	0.005	≤5.00mg/L	是
14	六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	≤0.10mg/L	是
15	氨氮	mg/L	0.025	1.46	1.13	≤1.50mg/L	是
16	挥发酚	mg/L	0.0003	0.0010	0.0021	≤0.01mg/L	是
17	氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	≤0.1mg/L	是
18	耗氧量	mg/L	0.4	4.2	5.1	≤10.0mg/L	是
19	总硬度	mg/L	5.00	518	312	≤650mg/L	是
20	溶解性总固体	mg/L	/	1.98×10 <sup>3</sup>	898	≤2000mg/L	是
21	色度	度	/	10	10	≤25	是

采样日期				2022年10月24日			
检测点位				S3	S0	GB14848-2017 IV类指标	是否 达标
样品状态				无色无味	无色无味		
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果			
22	硫化物	mg/L	0.005	0.013	ND	≤0.1mg/L	是
23	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0.053	ND	≤0.3mg/L	是
24	氟化物 (F <sup>-</sup> )	mg/L	0.006	0.858	1.76	≤2.0mg/L	是
25	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	0.007	46.2	26.1	≤350mg/L	是
26	亚硝酸盐 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	0.005	3.79	0.434	≤4.80mg/L	是
27	硝酸盐 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	0.004	2.86	0.504	≤30.0mg/L	是
28	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	0.018	77.6	223	≤350mg/L	是
29	碘化物	mg/L	0.02	ND	ND	≤0.50mg/L	是

注：1.ND表示未检出。

表 8.2-3 地下水肉眼可见物、臭和味检测结果

采样日期				2022年10月24日					
检测点位				S0	S1	S2	S3	GB14848-2017 IV类指标	是否 达标
样品状态				无色无味	无色无味	无色无味	无色无味		
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果					
1	肉眼可见物	/	/	无	无	无	无	无	是
2	臭和味	等级	/	0	0	0	0	无	是



表 8.2-4 地下水挥发性有机物检测结果

采样日期				2022 年 10 月 24 日				
检测点位				S1	S2	S2-XP	S3	S4
样品状态				无色无味	无色无味	无色无味	无色无味	无色无味
序号	检测项目	单位	检出限	检测结果				
1	氯仿	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
2	四氯化碳	μg/L	1.5	ND	ND	ND	ND	ND
3	苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
4	甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND

注：1.ND表示未检出。

2.地下水挥发性有机物均未检出，满足GB14848-2017IV类指标。

### 8.2.3 监测结果分析

本次调查地块内地下水检测情况见表 8.2-2~8.2-4；地下水样品 pH 值范围为 7.1~7.5，与对照点检出值（7.1）对比无显著差异；总体呈中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I~III 类水质标准。

地下水检测因子除浊度外均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值，部分因子检测因子未检出；地下水挥发性有机物（VOCs）未检出。

地下水浊度可能受东侧河流河水流动或厂界四周公路上车辆行驶的影响，导致浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值。

## 9. 质量保证与质量控制

### 9.1 质量控制

本项目质量控制阶段包括方案编制、现场采样、样品保存及流转、实验室检测分析等阶段。

### 9.2 现场采样质量控制

①现场配备 3 名采样人员，持证上岗。采样人员均通过岗前培训，掌握采样技术，熟知样品保存及运输条件；

②在进入现场采样前，必须清洗净化所有重复使用的采样器具，确保采样器械上无污染残留。净化步骤如下：使用清洁剂清洗、使用溶剂清洗、用自来水清洗、用去离子水清洗；

③现场检测设备仪器包括 PID、XRF、水质参数测试仪（pH、电导率、溶解氧）等在使用前均应进行校准，判断其性能是否满足检测要求；

④土壤样品采集时，先用不锈钢刮刀刮去表层样品，取中间样品，确保所取样品不受其他层次样品影响。采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换；

⑤为防止采样过程中的交叉污染，在取样过程中，与土壤接触的采样工具重复利用时需进行清洗。一般情况下可用清水清洗，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗；

⑥地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用蠕动泵取样，装瓶时先用所取水样润洗瓶子，然后盛满，加入保护剂，以保证运至实验

室的样品质量；

⑦采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免交叉污染；

⑧现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色等，以便为分析工作提供依据。现场原始记录填写清楚了，做到记录与标签编号统一，如有改动，应注明修改人及时间；

⑨按照土壤和地下水样品总数，采集 10%现场平行样为现场质量控制手段；

⑩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。

### 9.3 样品保存和流转过程中的质量控制

本次调查将严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》开展样品保存与流转，同时积极配合样品保存机构和检测实验室，做好样品交接工作，保证样品转运过程中的质量。

本次调查委托钻探单位和样品采集单位的质量保证与质量控制措施包括以下内容：土壤钻孔记录单、现场土壤快速检测仪器校正记录表、土壤现场快筛记录、土壤采样记录、成井记录单、地下水采样井洗井记录单、地下水采样记录单、样品交接记录单等。

样品保存和流转过程质量控制还包括以下措施：

(1) 采集的土壤和地下水样品瓶应立即放入冷藏箱进行低温保存，设专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。

(2) 检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

(3) 各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：未按规定方法保存土壤和地下水样品、未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

(4) 负责样品发送和接收的单位（以下分别简称送样单位和接样单位）在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

(5) 在样品交接过程中，送样单位如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样单位如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样单位和本省（区、市）质量控制实验室：

- ①样品无编号、编号混乱或有重号；
- ②样品在保存、运输过程中受到破损或玷污；
- ③样品重量或数量不符合规定要求；
- ④样品保存时间已超出规定的送检时间；
- ⑤样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

(6) 样品经验收合格后，接样单位样品管理员应在《样品交接

检查记录表》上签字、注明收样日期。样品运送单纸版原件应作为样品检测报告附件，复印件返回送样单位。

根据相关标准及检测要求，按照土壤和地下水样品总数，采集10%现场平行样为现场质量控制手段；样品运输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；每批样品至少保存分析一个全程序空白。空白检测等数据见表 9.3-1、表 9.3-2。

表 9.3-1 地下水空白样品检测结果

类别	检测项目	空白样编号	检测结果
地下水	汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	硒 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	铅 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	镉 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	铜 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	镍 ( $\mu\text{g/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	铝 ( $\text{mg/L}$ )	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	铁	20221101SK1 (实验室空白)	ND

类别	检测项目	空白样编号	检测结果
地下水	(mg/L)	20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	锰 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	钠 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	锌 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	六价铬 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	氟化物 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	总硬度 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	挥发酚 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	/
		20221101SK2 (实验室空白)	/
		全程序空白	ND
	氨氮 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	/
		20221101SK2 (实验室空白)	/
		全程序空白	ND
	硫化物 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	/
		20221101SK2 (实验室空白)	/
		全程序空白	ND
氟化物 (F <sup>-</sup> ) (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND	
	20221101SK2 (实验室空白)	ND	
	全程序空白	ND	
氯化物 (Cl <sup>-</sup> ) (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND	
	20221101SK2 (实验室空白)	ND	
	全程序空白	ND	
亚硝酸盐(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND	
	20221101SK2 (实验室空白)	ND	
	全程序空白	ND	

类别	检测项目	空白样编号	检测结果
地下水	硝酸盐 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	碘化物 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
	耗氧量 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND
		20221101SK2 (实验室空白)	ND
		全程序空白	ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	20221101SK1 (实验室空白)	ND	
	20221101SK2 (实验室空白)	ND	
	全程序空白	ND	

续表 9.3-1 地下水空白样品检测结果

检测项目	检测结果 (μg/L)					检出限 (μg/L)
	20221025SK1 (实验室空白)	20221025SK2 (实验室空白)	全程序空白	运输空白	设备淋洗液	
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	1.4
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
苯	ND	ND	ND	ND	ND	1.4
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1.4

表 9.3-2 土壤空白样品检测结果 (部分)

类别	检测项目	空白样编号	检测结果 (mg/kg)
土壤	铜	20221027SK1 (实验室空白)	ND
		20221027SK2 (实验室空白)	ND
	镍	20221027SK1 (实验室空白)	ND
		20221027SK2 (实验室空白)	ND
	六价铬	20221027SK1 (实验室空白)	ND
		20221027SK2 (实验室空白)	ND
	镉	20221027SK1 (实验室空白)	ND
		20221027SK2 (实验室空白)	ND
铅	20221027SK1 (实验室空白)	ND	



类别	检测项目	空白样编号	检测结果 (mg/kg)
土壤	汞	20221027SK2 (实验室空白)	ND
		20221027SK1 (实验室空白)	ND
		20221027SK2 (实验室空白)	ND
	砷	20221027SK1 (实验室空白)	ND
		20221027SK2 (实验室空白)	ND

注：此为土壤空白样品部分检测结果，具体见附件检测报告第四部分结果说明。

实验结果显示，全程序空白、运输空白样品、实验室空白样品中目标化合物均未检出，表明运输、采样以及实验过程对本次调查的影响可以忽略。

#### 9.4 实验室分析质量控制

本次调查委托检测实验室质量保证与质量控制措施包括以下内容：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、全程序空白、运输空白、设备空白、内部空白检验、平行样加标检验、标准物质检验、基质加标检验，相关分析数据的准确度和精密度满足要求。

①空白样：每批样品至少保存分析一个全程序空白，且空白低于检测下限。

根据表 9.3-1、表 9.3-2 分析，全程序空白、实验室空白样品中目标化合物均未检出，表明实验过程对本次调查的影响可以忽略。

②平行样：每批样品至少分析 10%样品平行。

平行检测等数据见表 9.4-1、表 9.4-2。

表 9.4-1 地下水平行样品质量控制表

检测项目	采样地点	单位	现场平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
			样品值	样品值-xp		
汞	S2	μg/L	ND	ND	/	/
砷	S2	μg/L	ND	ND	/	/
硒	S2	μg/L	ND	ND	/	/
铅	S2	μg/L	0.21	0.22	2.3	≤25

检测项目	采样地点	单位	现场平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
			样品值	样品值-xp		
镉	S2	μg/L	1.60	1.51	2.9	≅25
铜	S2	μg/L	1.08	1.06	0.9	≅25
铝	S2	mg/L	0.116	0.120	1.7	≅25
铁	S2	mg/L	0.02	0.02	0	≅25
锰	S2	mg/L	0.426	0.436	1.2	≅25
钠	S2	mg/L	2.84	2.73	2.0	≅25
锌	S2	mg/L	0.073	0.075	1.4	≅25
六价铬	S2	mg/L	ND	ND	/	/
氰化物	S2	mg/L	ND	ND	/	/
总硬度	S2	mg/L	486	445	4.4	≅5.0
挥发酚	S2	mg/L	0.0015	0.0011	15.4	≅20
氨氮	S2	mg/L	1.35	1.28	2.7	≅5.0
硫化物	S2	mg/L	0.071	0.074	2.1	≅5.0
氟化物 (F <sup>-</sup> )	S2	mg/L	0.842	0.844	0.1	≅10
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	S2	mg/L	55.1	49.5	5.4	≅10
亚硝酸盐 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	S2	mg/L	3.50	3.65	2.1	≅10
硝酸盐 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	S2	mg/L	4.67	4.00	7.7	≅10
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	S2	mg/L	91.1	86.1	2.8	≅10
碘化物	S2	mg/L	ND	ND	/	/
耗氧量	S2	mg/L	2.8	2.7	1.8	≅5.0
浊度	S2	NTU	39	39	/	/
pH 值	S2	无量纲	7.5	7.5	/	两次平行测定结果的允许差值为0.1个pH单位

续表 9.4-1 地下水平行样品质量控制表

检测项目	采样地点	单位	室内平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
			样品值	样品值-sp		
汞	S1	μg/L	ND	ND	/	/
砷	S1	μg/L	ND	ND	/	/
硒	S1	μg/L	ND	ND	/	/
铅	S3	μg/L	0.15	0.13	7.1	≅25

检测项目	采样地点	单位	室内平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
			样品值	样品值 -sp		
镉	S3	μg/L	0.13	0.11	8.3	≦25
铜	S3	μg/L	2.94	2.64	5.4	≦25
铝	S1	mg/L	0.158	0.157	0.3	≦25
铁	S1	mg/L	0.06	0.06	0	≦25
锰	S1	mg/L	0.031	0.032	1.6	≦25
钠	S1	mg/L	1.43	1.42	0.4	≦25
锌	S1	mg/L	ND	ND	/	/
氰化物	S1	mg/L	ND	ND	/	/
总硬度	S0	mg/L	302	322	3.2	≦5.0
氨氮	S0	mg/L	1.11	1.15	1.8	≦5.0
硫化物	S0	mg/L	ND	ND	/	/
氟化物 (F-)	S1	mg/L	1.92	1.85	1.8	≦10
氯化物 (Cl-)	S1	mg/L	58.0	55.7	2.0	≦10
亚硝酸盐 (NO2-)	S1	mg/L	ND	ND	/	/
硝酸盐 (NO3-)	S1	mg/L	ND	ND	/	/
硫酸盐 (SO42-)	S1	mg/L	156	150	2.0	≦10
碘化物	S1	mg/L	ND	ND	/	/
耗氧量	S0	mg/L	5.0	5.1	1.0	≦5.0

续表 9.4-1 地下水平行样品质量控制表

样品类型	水样	样品编号	TW221178X02-1-1	采样地点	S2
检测项目	单位	现场平行样品测定结果			相对偏差控制范围%
挥发性有机物		样品结果 C1	平行样品结果 C2	相对偏差 RD %	
氯仿	μg/L	ND	ND	/	/
四氯化碳	μg/L	ND	ND	/	/
苯	μg/L	ND	ND	/	/
甲苯	μg/L	ND	ND	/	/

表 9.4-2 土壤平行样品质量控制表（部分）

检测项目	采样地点	单位	室内平行样结果		相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
			样品值	样品值 -sp		
铜	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	25	24	2.0	≤20
镍	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	40	40	0	≤20
六价铬	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	ND	ND	/	/
镉	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	1.64	1.64	0	≤20
铅	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	21.3	20.0	3.1	≤20
汞	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	0.047	0.048	1.1	≤12
砷	T0 (3.5-4.0m)	mg/kg	11.9	12.0	0.4	≤7.0
pH 值	T1 (0-0.5m)	无量纲	8.11	8.20	/	两次平行测定结果的允许差值为 0.3 个 pH 单位
	T0 (3.5-4.0m)	无量纲	8.45	8.63	/	

注：此为土壤平行样品部分检测结果，具体见附件检测报告第四部分结果说明。

根据表 9.4-1、表 9.4-2，各平行样品检测因子的相对偏差百分数（RD）均小于各检测因子的相对偏差控制范围，认为检测的精密度可接受。以上结果表明本次调查分析检测结果精密度较高，具有较高的可信度，可较准确的反映本项目地块环境质量状况。

### ③标准物质或质控样品

例行分析中，每批要带测质控样，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。质控检测等数据见表 9.4-3、表 9.4-4。

表 9.4-3 地下水标准样品质控情况表

类别	检测项目	质控样编号	测试浓度	质控样范围	评定结果
地下水	耗氧量 (mg/L)	自控 20221024	2.24	2.25±0.225	合格
	硫化物 (mg/L)	质控 205547-1	2.90	2.9±0.24	合格

类别	检测项目	质控样编号	测试浓度	质控样范围	评定结果
	氨氮 (mg/L)	自控 20221023-1	1.01	1.0±0.1	合格
	挥发酚 (mg/L)	自控 20221025	0.0207	0.02±0.002	合格
	总硬度 (mmol/L)	质控 B22030009	2.88	2.75±0.20	合格
	氰化物 (mg/L)	自控 20221025	0.039	0.040±0.004	合格
	氟化物 (F-) (mg/L)	质控 7521-1	1.26	1.27±0.06	合格
	氯化物 (Cl-) (mg/L)		3.44	3.45±0.17	合格
	亚硝酸盐 (NO <sub>2</sub> -) (mg/L)		0.484	0.481±0.024	合格
	硝酸盐 (NO <sub>3</sub> -) (mg/L)		1.82	1.82±0.090	合格
	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) (mg/L)		1.22	1.19±0.05	合格
	碘化物 (mg/L)	质控 N5P3794G-1	12.3	12.1±0.605	合格

表 9.4-4 土壤标准样品质控情况表

类别	检测项目	质控样编号	测试浓度	质控样范围	评定结果
土壤	铜 (mg/kg)	质控 GSS-8a	24	24±2	合格
			25		
	镍 (mg/kg)	质控 GSS-8a	30	30±2	合格
			29		
	汞 (mg/kg)	质控 GSS-8a	0.022	0.027±0.005	合格
	砷 (mg/kg)	质控 GSS-8a	13.1	13.2±1.4	合格
	镉 (mg/kg)	质控 GSS-8a	0.15	0.14±0.02	合格
			0.13		
	铅 (mg/kg)	质控 GSS-8a	22.3	21±2	合格
			20.2		

根据表9.4-3、表9.4-4，本次调查土壤、地下水水质控样测试浓度均在质控样范围内，本次实验室分析检测的准确度具有较高的可信度。

#### ④加标回收率的测定

选测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加

标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样应不小于 1 个。

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

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 试样进行加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

加标检测等数据见表 9.4-5、表 9.4-6。

表 9.4-5 地下水加标回收率检测结果（部分）

检测项目	采样地点	加标量 (μg)	加标回收率 (%)	回收率控制范围
汞	S0	0.010	90.0	70%~130%
砷	S0	0.050	98.0	70%~130%
硒	S0	0.050	94.0	70%~130%
铅	S0	2.00	89.2	80%~120%
镉	S0	2.00	87.5	80%~120%
铜	S0	2.00	84.3	80%~120%
铝	S0	20.0	97.5	70%~120%
铁	S0	30.0	89.0	70%~120%
锰	S0	20.0	103	70%~120%
钠	S0	40.0	120	70%~120%
锌	S0	20.0	119	70%~120%
六价铬	S2	1.00	92.0	90%~110%

注：此为地下水回收率部分检测结果，具体见附件检测报告第四部分结果说明。

表 9.4-6 土壤加标回收率检测结果（部分）

样品类型	土样	样品编号	20221021-SK	采样地点	实验室空白	
检测项目	单位	加标样品测定结果			回收率	回收率控制范围
挥发性有机物		样品测得值 m1	加标量 m	加标样品测得值 m2	RD (%)	
氯甲烷	μg	0.0	0.400	0.348	87.0	70%~130%
氯乙烯	μg	0.0	0.400	0.348	87.0	70%~130%
1,1-二氯乙烯	μg	0.0	0.400	0.386	96.5	70%~130%
二氯甲烷	μg	0.0	0.400	0.441	110	70%~130%
反式-1,2-二氯乙烯	μg	0.0	0.400	0.382	95.5	70%~130%
1,1-二氯乙烷	μg	0.0	0.400	0.369	92.3	70%~130%
顺式-1,2-二氯乙烯	μg	0.0	0.400	0.401	100	70%~130%
氯仿	μg	0.0	0.400	0.407	102	70%~130%
1,1,1-三氯乙烷	μg	0.0	0.400	0.409	102	70%~130%
四氯化碳	μg	0.0	0.400	0.374	93.5	70%~130%
苯	μg	0.0	0.400	0.385	96.3	70%~130%
1,2-二氯乙烷	μg	0.0	0.400	0.421	105	70%~130%
三氯乙烯	μg	0.0	0.400	0.417	104	70%~130%
1,2-二氯丙烷	μg	0.0	0.400	0.411	103	70%~130%
甲苯	μg	0.0	0.400	0.358	89.5	70%~130%
1,1,2-三氯乙烷	μg	0.0	0.400	0.353	88.3	70%~130%
四氯乙烯	μg	0.0	0.400	0.294	73.5	70%~130%
氯苯	μg	0.0	0.400	0.420	105	70%~130%
1,1,1,2-四氯乙烷	μg	0.0	0.400	0.408	102	70%~130%
乙苯	μg	0.0	0.400	0.350	87.5	70%~130%
间,对-二甲苯	μg	0.0	0.800	0.774	96.8	70%~130%
邻-二甲苯	μg	0.0	0.400	0.344	86.0	70%~130%
苯乙烯	μg	0.0	0.400	0.410	103	70%~130%
1,1,2,2-四氯乙烷	μg	0.0	0.400	0.417	104	70%~130%
1,2,3-三氯丙烷	μg	0.0	0.400	0.386	96.5	70%~130%
1,4-二氯苯	μg	0.0	0.400	0.399	99.8	70%~130%
1,2-二氯苯	μg	0.0	0.400	0.443	111	70%~130%

注：此为土壤回收率部分检测结果，具体见附件检测报告第四部分结果说明。

由表 9.4-5、表 9.4-6，上述指标的加标回收率均在标准要求的范围内。

## 9.5 二次污染防治措施

### 9.5.1 现场作业过程中污染控制

①采样过程中不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发,有利于土壤现状污染的控制。

②针对部分现场水泥地面开孔造成的扬尘,可采取洒水抑尘的方式控制扬尘产生量。

③粘带在作业人员身上和机器设备上的泥土及时清洗,尽量不帶出场区。

④施工完成后产生的建筑及生活垃圾应妥善堆放和及时处理。

⑤打井过程中,每次打完一个点位及时对设备探头进行简单清理,防止土壤和地下水交叉污染。

### 9.5.2 采样过程中固废控制

①检测工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的设备、耗材等妥善放置,产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集,生活垃圾及普通废弃塑料材料,由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。监测结束后彻底清洁现场,使现场保持和采样前状态基本一致。

②采样过程中产生的废样,如多余的深层土(尤其是可能受污染的),现场回填至采样孔,不得随意丢弃。

③土壤采样管废管由现场人员收回带走,不得遗弃在现场。地下水井管,在采样后用设备拔出,并收集回用。

### 9.5.3 地下水采样污染控制

采样过程中,洗井水经现场抽出后,由现场人员采用塑料桶暂存,



采样完成后回灌至原处。不得随意排入周边水体，避免污染周边水体。

## 10. 结论与措施

### 10.1 监测结论

#### 10.1.1 土壤监测结论

《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36660-2018）主要用于建设用地区域土壤污染风险筛查和风险管制。风险筛选值指在特定土地利用方式下，土壤中污染物含量低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

本项目地块性质为工业用地，属于第二类用地，本项目为土壤污染状况自行监测，应采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36660-2018）中第二类用地的风险筛选值标准进行评价。

根据检测报告检测结果分析，调查采集的地块内土壤样品检测因子检测浓度均低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36660-2018）第二类用地风险筛选值。

#### 10.1.2 地下水监测结论

依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外），分为五类。

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

依据地下水分类，本地块选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准对地下水进行评价。

本次调查采集的地块内地下水样品4个（含1个对照点），根据检测报告结果分析：地下水样品pH值范围为7.1~7.5，总体呈中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I~III类水质标准。

地下水检测因子除浊度外均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，部分因子未检出；地下水挥发性有机物（VOCs）未检出。

地下水浊度可能受东侧河流河水流动或厂界四周公路上车辆行驶的影响，导致浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值。

综上所述，苏州市拓普表面处理有限公司在产时地块内土壤及地下水未明显受到企业生产活动的影响，土壤和地下水各项监测指标都在相应的标准要求范围内。

## 10.2 不确定性分析

本报告是根据有限的资料,通过分析有限的样品检测数据获得的结论,因此,所得的各指标浓度分布与实际情况可能会有所偏差。

综上所述,本报告仅针对本场地内土壤样品及地下水样品送检前的场地环境状况展开分析、评估、提出建议。若后期该场地上出现场地土壤扰动情况或周围有土壤污染事故发生,会影响本报告在实际应用时的准确性和有效性。

## 10.3 建议及对策

1、后期在环境监测等活动中发现土壤存在污染迹象的,应当排查污染源,查明污染原因,采取措施防止新增污染,并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤调查与风险评估,根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

## 11. 附件

附件 1：重点监测单元清单

附件 2：土壤地下水采样照片

附件 3：土壤、地下水检测报告

附件 4：土壤采样现场记录及土壤样品保存记录

附件 5：现场快速检测记录

附件 6：地下水采样前洗井记录

附件 7：地下水现场采样记录及样品保存记录