

台州乾峰金属表面处理有限公司  
土壤和地下水自行监测报告

台州乾峰金属表面处理有限公司

---

二〇二三年十月

# 目 录

第 1 章 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作依据 .....	1
1.2.1 相关法律法规和政策 .....	1
1.2.2 技术规范 .....	2
1.2.3 相关标准 .....	2
1.2.4 其他相关文件 .....	3
1.3 工作内容及技术路线 .....	3
1.3.1 工作内容 .....	3
1.3.2 技术路线 .....	4
第 2 章 企业概况 .....	5
2.1 企业名称、地址、坐标 .....	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围 .....	5
2.2.1 企业用行业分类、经营范围 .....	5
2.2.2 企业用地历史 .....	6
2.2.3 饮用水区域规划状况 .....	9
2.2.4 周边敏感目标 .....	10
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	11
2.3.1 2020 年土壤和地下水自行监测 .....	11
2.3.2 2022 年土壤和地下水自行监测 .....	13
第 3 章 地勘资料 .....	18
3.1 地质信息 .....	18
3.2 水文地质信息 .....	19
第 4 章 企业生产及污染防治情况 .....	21
4.1 企业生产概况 .....	21
4.1.1 原辅料情况 .....	22
4.1.2 生产工艺 .....	22
4.1.3 污染防治措施 .....	25
4.2 企业总平面布置 .....	28
4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....	31
第 5 章 重点监测单元识别与分类 .....	36
5.1 重点单元情况 .....	36
5.2 识别/分类结果及原因 .....	39
5.3 关注污染物 .....	41
第 6 章 监测点位布设方案 .....	43
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	43
6.2 各点位布设原因 .....	45
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	46
6.3.1 初次监测（2022 年） .....	46
6.3.2 本次自行监测（2023 年） .....	47
6.3.3 后续监测 .....	47

6.3.4 监测频次 .....	47
第 7 章 样品采集、保存、流转与制备 .....	49
7.1 采样方法及程序 .....	49
7.1.1 采样准备 .....	49
7.1.2 土壤样品的采集 .....	49
7.2 现场采样位置、数量和深度 .....	52
7.2.1 地下水样品采集 .....	53
7.3 样品保存、流转与制备 .....	56
7.4 样品分析测试 .....	62
第 8 章 监测结果分析 .....	66
8.1 土壤监测结果分析 .....	66
8.1.1 分析方法 .....	66
8.1.2 各点位监测结果 .....	67
8.1.3 监测结果分析 .....	67
8.2 地下水监测结果分析 .....	67
8.2.1 分析方法 .....	67
8.2.2 各点位监测结果 .....	68
8.2.3 监测结果分析 .....	72
第 9 章 质量保证与质量控制 .....	73
9.1 自行监测质量体系 .....	73
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	74
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	75
9.3.1 样品采集的质量保证与控制 .....	75
9.3.2 样品保存、运输和流转的质量保证与控制 .....	76
9.3.3 样品制备的质量保证与控制 .....	78
9.3.4 样品分析的质量保证与控制 .....	79
第 10 章 结论与措施 .....	82
10.1 监测结论 .....	82
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....	82

# 第 1 章 工作背景

## 1.1 工作由来

台州乾峰金属表面处理有限公司被列入浙江省重点排污单位名录，属于《台州市重点行业企业用地土壤环境监督管理办法（试行）》（台环保〔2018〕115号）中的土壤污染重点监管单位，为贯彻文件精神，委托浙江泰诚环境科技有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，编制了《台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测方案》，以明确自行监测的点位布设、样品采集、样品保存、样品流转、样品制备、样品分析、质量控制、监测管理的基本内容和要求。台州乾峰金属表面处理有限公司根据监测方案完成了土壤和地下水自行监测后，委托浙江泰诚环境科技有限公司编制《台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告》，对土壤和地下水监测结果进行分析，并针对监测结果采取相应的污染控制措施。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 相关法律法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年修正，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月31日发布，2019年1月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2017年修正，2018年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年修正，2018年10月26日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年修正，2018年12月29日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年修正，2020年9月1日起施行；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》2017年修正，2017年10月1日起施行；
- (8) 《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；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018

年 8 月 1 日起施行；

(10) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号），2017 年 1 月 1 日；

(11) 《地下水管理条例》（国令第 748 号），2021 年 12 月 1 日；

(12) 《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47 号），2016 年 12 月 29 日；

(13) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021 年 2 月 3 日修订；

(14) 《浙江省水污染防治条例》，2017 年 11 月 30 日修订；

(15) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017 年 9 月 30 日修订（11）；

(16) 《台州市重点行业企业用地土壤环境监督管理办法（试行）》（台环保〔2018〕115 号），2018 年 12 月 4 日。

### 1.2.2 技术规范

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

(2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(3) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(4) 《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018）；

(5) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ/T493-2009）；

(6) 《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）；

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

(8) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；

(9) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年 第 1 号），2021 年 1 月 4 日；

(10) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39 号）；

(11) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）；

(12) 关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告（2017 年 第 72 号），2017 年 12 月 15 日。

### 1.2.3 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）》（GB36600-2018）；

(2) 《地下水质量标准》(GB14848-2017)。

## 1.2.4 其他相关文件

(1) 《台州市饮用水水源环境保护规划》(2016-2020)；

(2) 《温岭市上马工业园区电镀医化区块地下水污染状况评估及应急整治方案》，2020；

(3) 《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产线技改项目环境影响报告书》，2014；

(4) 《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产线技改项目环境影响补充说明》，2014；

(5) 《台州乾峰金属表面处理有限公司突发环境事件应急预案》，2020；

(6) 《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产流水线技改项目(先行)竣工环保设施验收》，2015。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

#### 1、制定监测方案

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。

#### 2、建设与管理监测设施

企业应根据监测方案确定的监测点位与监测指标，按照 HJ 164 的要求建设并管理地下水监测井。地下水监测井应建成长期监测井。

#### 3、实施监测方案

企业应按照监测方案，根据自身条件和能力自行或委托相关机构定期开展监测活动，并将相关内容纳入企业自行监测年度报告，及排污许可证年度执行报告。

#### 4、做好监测质量保证与质量控制

企业应建立自行监测质量体系，按照本标准及相关技术规范要求做好各环节质量保证与质量控制。

#### 5、报送和公开监测数据

企业应按照相关法规的要求，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

### 1.3.2 技术路线

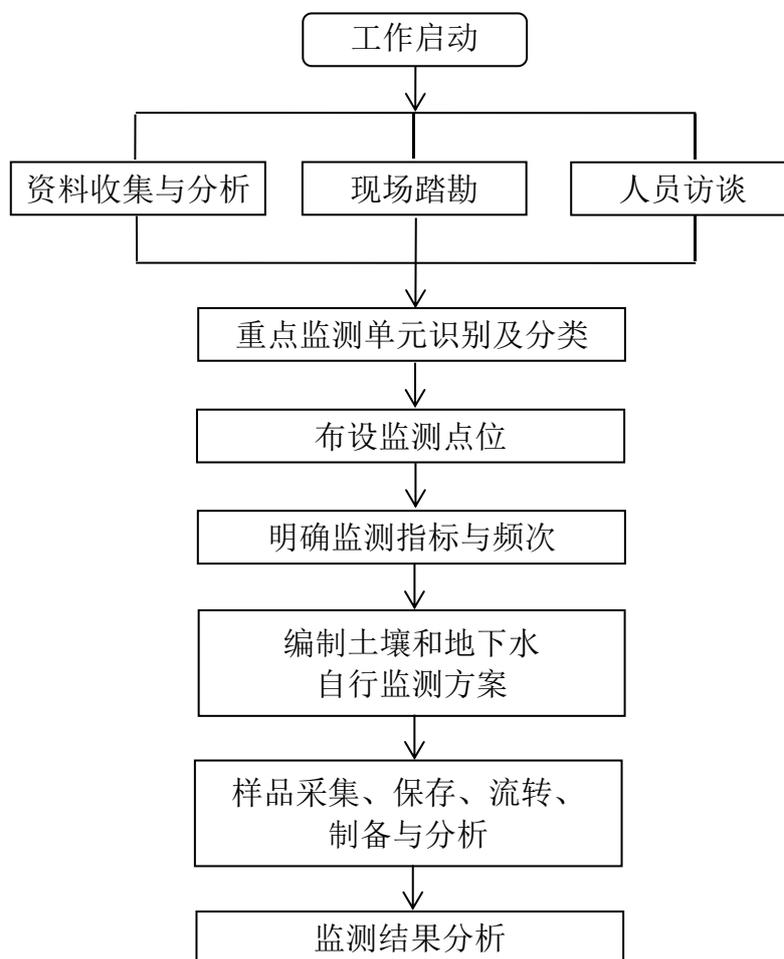


图 1.3-1 工作技术路线

## 第 2 章 企业概况

### 2.1 企业名称、地址、坐标

台州乾峰金属表面处理有限公司位于浙江省温岭市上马工业区块，主要从事电镀加工，属于金属表面处理及热处理加工行业，占地面积 22378 平方米，企业目前处于停产状态，正在进行生产车间提升改造中，企业地面除绿化区域外均有硬化。企业用地土地利用现状为工业用地，根据《温岭经济开发区上马工业园控制性详细规划（修编）》（2014），企业用地规划为工业用地。企业基本信息详见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

企业名称	台州乾峰金属表面处理有限公司		
排污许可证编号	913310817047269695001P		
法定代表人	郑合香	联系方式	0576-86778822
地址	浙江省温岭市上马工业区块		
坐标（中心）	121.582131°E、28.288790°N		
国民经济行业类别	金属表面处理及热处理加工		
占地面积	22378 平方米		
规模	镀种 Ni-Cr; 15 万 m <sup>3</sup> ; 镀种 Ni-Cr; 15 万 m <sup>3</sup> ; 镀种 Cu-Ni-Cr; 15 万 m <sup>2</sup> /a; 镀种 Cu-Ni-Cr; 15 万 m <sup>2</sup> /a; 镀种 Cu-Ni-Cr、Zn-Cu-Ni-Cr; 12 万 m <sup>3</sup> ; 镀种 Cr: 12 万 m <sup>3</sup>		
地块使用权属	台州乾峰金属表面处理有限公司		

### 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

#### 2.2.1 企业用行业分类、经营范围

台州乾峰金属表面处理有限公司位于浙江省温岭市上马工业区块，占地面积 22378 平方米，属于金属表面处理及热处理加工行业，主要从事电镀加工。

企业西侧为道路，南侧为南沙河，北侧为（原）台州邦丰塑料有限公司（现已拆除，为空地），东侧为浙江泰源电镀有限公司。企业用地范围及周边工业企业概况详见下表。

表 2.2-1 周边工业企业情况

序号	企业名称	行业	主要生产工艺	主要原辅料	特征污染物
1	台州邦丰塑料有限公司	橡胶和塑料制品业	聚合	溴乙烷、铜、锌、钇、三氯乙酸、甲醇、乙烷、环氧丙烷、机油、油漆	挥发性有机物、铜、锌、钇、石油烃等
2	浙江泰源电镀有限公司	金属表面处理及热处理加工	电镀	电镀主盐、导电盐、缓冲剂、络合剂、添加剂等、金属件、	pH、六价铬、铬、铜、镍、锌、锡、钯、金、

				机油、油漆	银、氰化物、石油类、二甲苯等
--	--	--	--	-------	----------------

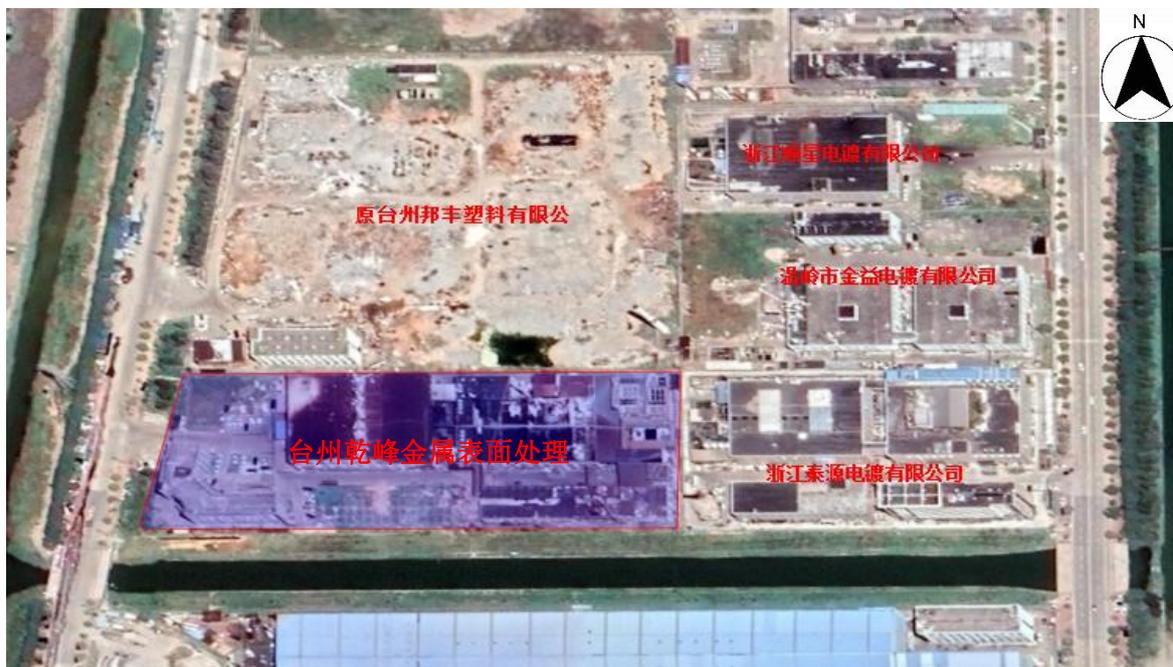


图 2.2-1 企业用地范围及周边环境概况

### 2.2.2 企业用地历史

台州乾峰金属表面处理有限公司成立于 2009 年，原名为台州市三鑫废旧物资回收有限公司，2009 年 4 月台州市环境科学设计研究院编制了《台州市三鑫废旧物资回收有限公司全自动电镀生产流水线建设项目环境影响报告书》，（原）台州市环境保护局于 2009 年 10 月批准了该项目的环境影响报告书（批文号“台环建[2009]112 号”），企业该项目未进行建设。根据人员访谈，2010 年至 2014 年期间，企业在 2 车间从事过贵金属回收，主要回收铜、金、银等重金属。

2013 年企业更名为台州乾峰金属表面处理有限公司。由于企业对审批的 8 条电镀生产线作了相应的变更调整，2014 年 4 月委托台州市环境科学设计研究院编制《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产流水线技改项目环境影响补充报告》，（原）台州市环境保护局于 2014 年 4 月批准了该项目的环境影响补充报告（批文号“台环建函（2014）6 号”），该项目已建设 2 条钢铁件镀镍铬自动生产线和 2 条锌合金件镀铜镍铬自动生产线，已进行先行验收。

由于企业又对生产线进行了调整，同年 12 月委托台州市环境科学设计研究院编制《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产流水线技改项目环境影响补充报

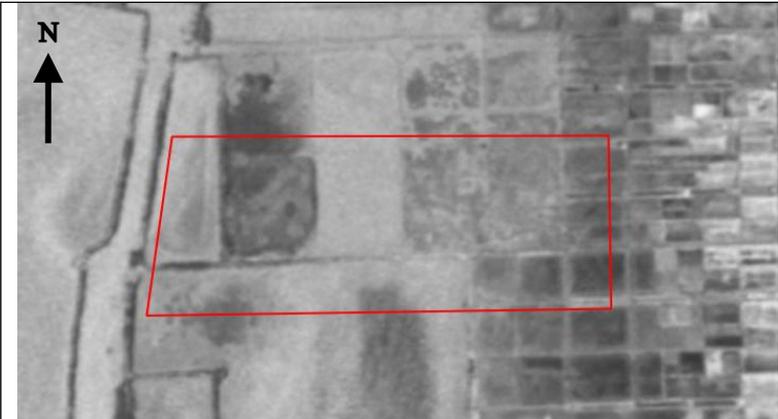
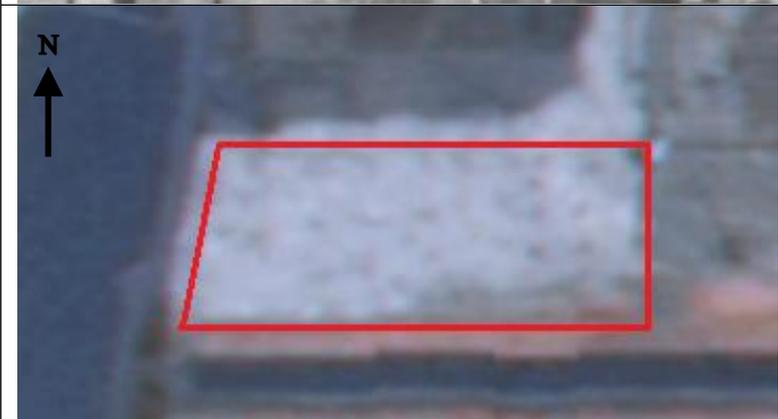
告》；（原）台州市环境保护局于 2015 年 4 月 15 日批准了该项目的环境影响补充报告（批文号“台环建函〔2015〕1 号”）；该项目将 1 条 ABS 环形线自动生产线改建为 1 条金属件全自动垂直升降生产线（环形线），已先行验收。

企业已建设的生产线有：1 条钢铁件镀镍铬自动生产线、1 条钢铁件镀镍铬自动生产线、1 条锌合金镀铜镍铬自动生产线、1 条锌合金镀铜镍铬自动生产线、1 条金属件全自动垂直升降生产线、1 条镀硬铬龙门式自动生产线。暂未建设的有 1 条铁冲压件龙门式镀锌自动生产线、1 条 ABS 龙门式自动生产线。

企业目前处于停产状态，正在进行生产车间提升改造中。

本地块历史变迁影像见下表。

表 2.2-2 历史变迁影像图

	<p>2000 年历史影像，企业用地为滩涂</p>
	<p>2007 年历史影像，企业用地为荒地</p>

	<p>2009 年历史影像，企业用地基本完成厂房建设</p>
	<p>2013 年历史影像，企业用地的厂房建设完毕，已进行生产运行</p>
	<p>2014 年历史影像，企业用地的厂房拆除了闲置构筑物</p>
	<p>2016 年历史影像，企业用地较 2014 年无显著变化</p>

	<p>2019 年历史影像，企业用地较 2016 年无显著变化</p>
	<p>2021 年历史影像，企业用地较 2019 年无显著变化</p>
	<p>最新影像图，企业用地构筑物较 2019 年无显著变化，企业处于停产状态，正在进行生产车间提升改造中</p>

### 2.2.3 饮用水区域规划状况

根据《台州市饮用水水源环境保护规划》（2016 年-2020 年），本地块不在饮用水水源地附近，本地块及周边区域不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区。

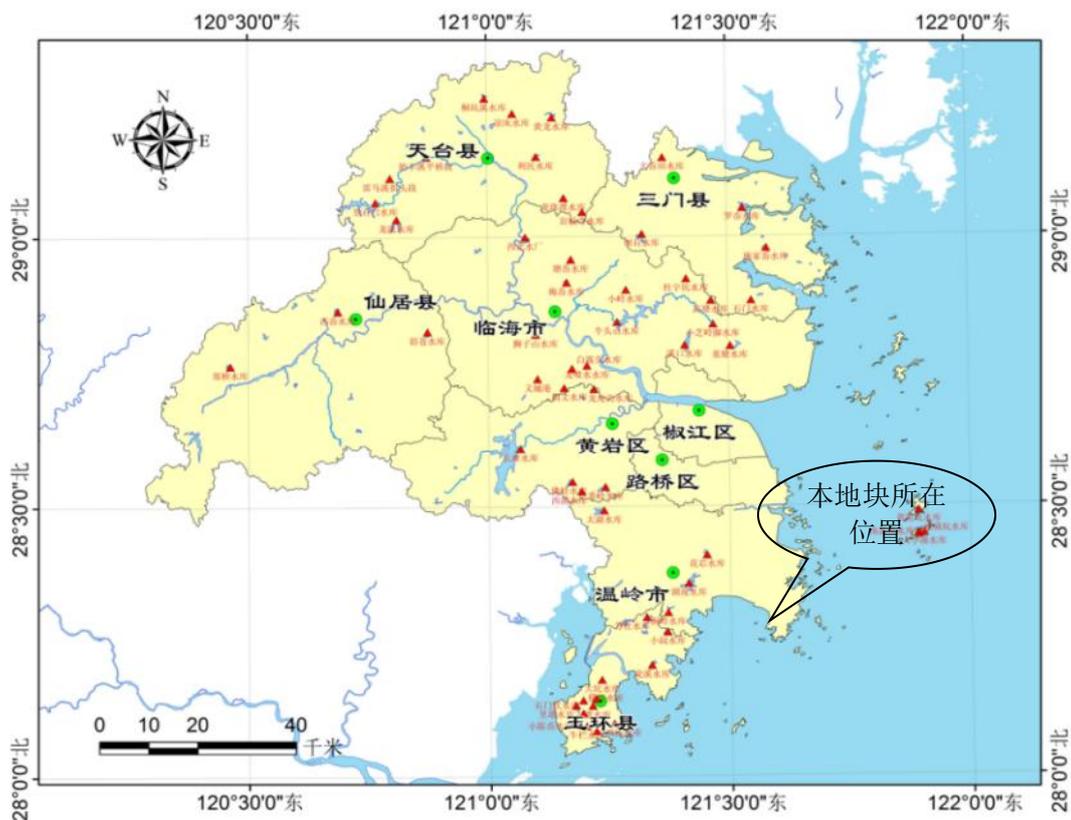


图 2.2-2 台州市饮用水水源环境保护规划

### 2.2.4 周边敏感目标

企业周边区域无湿地、历史遗迹、农田等敏感区域，1km 范围内主要敏感点情况见下表。

表 2.2-3 周边 1km 范围敏感目标情况

序号	名称	方位	距厂界最近距离
1	东方红园小区	东	823m
2	金马豪庭小区	东南	1000m
3	南沙河	南	10m
4	东滨村	西南	1000m
5	东海	西	150m



图 2.2-3 企业周边 1km 范围敏感点

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

### 2.3.1 2020 年土壤和地下水自行监测

根据调查，台州乾峰金属表面处理有限公司于 2020 年 12 月 5 日开展了土壤及地下水采样监测，共设置 4 个土壤采样监测点位和 2 个地下水监测点位。

根据浙江中一检测研究院股份有限公司提供《台州乾峰金属表面处理有限公司地下水、土壤自行监测报告》（HJ204664），土壤监测因子为 pH、氰化物、铜、锌、镍、总铬、银、铅、镉、汞、砷、六价铬、可萃取石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>）、挥发性有机物、半挥发性有机物等；地下水监测因子主要为 pH、氰化物、铜、锌、镍、总铬、银、铅、镉、金、汞、砷、六价铬、可萃取石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>）。企业厂区土壤和地下水环境监测情况见表 2.3-1~2.3-2。采样点位布设情况见图 2.3-1。

表 2.3-1 土壤样品中检出污染物（单位：mg/kg）

项目内容	最大值	最小值	第二类用地土壤污染风险筛选值	商服及工业用地筛选值	检出率
pH	8.42	7.57	/	/	100%
铅	375	32.4	800	1200	100%

汞	0.09	0.01	38	14	100%
砷	34.4	4.14	60	20	100%
镉	1.07	0.06	65	150	100%
铜	175	15	18000	10000	100%
镍	122	29	900	300	100%
锌	218	92	/	10000	100%
银	4.55	未检出	135	6000	16.7%
总铬	51	25	/	2500	100%
石油烃	47	11	4500	10000	100%

表 2.3-2 地下水样品中检出污染物 (单位: mg/L)

项目内容	最大值	最小值	标准限值 (IV 类)	检出率
pH	6.71	6.66	--	100%
铅	0.146	$2.21 \times 10^{-3}$	$\leq 0.1$	100%
金	$9.6 \times 10^{-4}$	$8.8 \times 10^{-4}$	--	100%
砷	$7.4 \times 10^{-3}$	$1.8 \times 10^{-3}$	$\leq 0.05$	100%
镉	1.04	$9.3 \times 10^{-4}$	$\leq 0.01$	100%
铜	12.4	未检出	$\leq 1.5$	50%
镍	117	0.121	$\leq 0.1$	100%
锌	13.4	未检出	$\leq 5.0$	50%
总铬	8.95	未检出	--	50%
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.21	0.04	--	100%

根据表 2.3-1 及表 2.3-2 可知企业地下水检测污染物中: 铅、铜、镍、锌、镉等污染物超出了地下水质量标准 (GB/T 14848-2017) 中的 IV 类标准, 其余指标符合地下水质量标准 (GB/T 14848-2017) 中的四类标准, 土壤检测污染物均符合建设用地土壤污染风险管控标准中的第二类用地筛选值相及污染场地风险评估技术导则中商服及工业用地筛选值的相应要求。



图 2.3-1 土壤和地下水点位示意图

### 2.3.2 2022 年土壤和地下水自行监测

根据《台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告》（2022），该次自行监测布设了 4 个土壤监测点和 4 个地下水监测井（含对照点），具体土壤监测点和地下水监测井布设情况见下表和图。

表 2.3-3 土壤监测点和地下水监测井布设情况

序号	采样点位	东经	北纬	位置	备注
土壤					
单元 A	S01	121.582215	28.288987	电镀车间地上废水池旁	单元内部布设至少 1 个表层土壤监测点
单元 B	S02	121.582963	28.289192	废水站旁	隐蔽性重点设施周边布设 1 个土壤监测点（兼顾深层、表层土壤监测点）
	S03	121.582981	28.288737	危废库旁	二类单元内部布设至少 1 个表层土壤监测点
	S04	121.582318	28.288469	应急池旁	隐蔽性重点设施周边布设 1 个土壤监测点（兼顾深层、表层土壤监测点）
地下水					
单元 A	GW03	121.582215	28.288987	电镀车间地上废水池旁	每个重点单元的地下水监测井不应少于 1 个
单元 B	GW05	121.582963	28.289192	废水站旁	每个重点单元的地下水监测井不应少于 1 个
	GW07	121.582981	28.288737	危废库旁	
对照点	GW01	121.581405	28.289112	地下水上游	企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点



图 2.3-2 监测点布设位置图

土壤监测因子：GB 36600 表 1 基本 45 项、pH 值、总铬、锌、银、氟化物、氰化物、石油烃。

地下水监测因子：GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项、可萃取石油烃、总铬、镍、银、硼、钡、总磷。

### (1) 土壤监测结果分析

地块内土壤样品检出污染物中砷、镉、铜、铅、汞、镍的浓度均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中“第二类用地”土壤污染风险筛选值；锌、铬、氟化物的浓度均未超出浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）附录 A “关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“商服及工业用地筛选值”。

表 2.3-4 本次自行监测土壤中检出污染物含量统计 单位：mg/kg（pH 除外）

检测项目	S01	S02		S03	S04		最小值	最大值	本次监测所选筛选值
	0~0.5 m	0.2~1.7 m	1.7~3.2 m	0~0.5 m	0~0.5 m	2.0~3.0 m			
pH 值	8.53	9.49	8.83	9.22	9.45	9.43	8.53	9.49	/
砷	2.02	2.87	6.01	5.82	5.37	4.78	2.02	6.01	60
镉	0.37	0.05	0.04	0.09	0.09	0.09	0.04	0.37	65
铜	13	11	12	11	9	179	9	179	18000
铅	26	21	34	25	25	287	21	287	800
汞	0.064	0.036	0.274	0.302	0.111	0.166	0.036	0.302	38
镍	10	20	22	20	18	184	10	184	900
锌	88	81	79	78	76	194	76	194	10000
铬	19	32	26	68	42	80	19	80	2500
氟化物	572	590	647	645	628	584	572	647	2000

### (2) 地下水监测结果分析

企业用地内地下水 V 类指标为总硬度、溶解性总固体、氯化物、阴离子表面活性剂、氨氮、氟化物、六价铬、镉、铁、锰、铝、钠、铜、锌、镍、硼，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准。检出污染物中总磷、总铬、钡、可萃取性石油烃不在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）范围内，其中总磷、钡、可萃取性石油烃的浓度与对照点比对无显著差异，但总铬的浓度显著高于对照点。

企业用地以及周边区域不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水不作为饮用水且无使用功能。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕

770号)，地下水检出污染物中毒理学指标为硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、碘化物、氰化物、六价铬、汞、砷、硒、镉、锰、铅、铜、锌、镍、硼、总铬、钡、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。其中氟化物、六价铬、镉、锰、铜、锌、镍、硼浓度超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，总铬的浓度显著高于对照点。因此，需开展地下水氟化物、六价铬、镉、锰、铜、锌、镍、硼、总铬的污染健康风险评估工作。

表 2.3-5 地下水检出污染物统计结果 （单位：mg/L，pH 值无量纲）

检测项目	单位	GW01 (对照点)	GW03	GW05	GW07
pH 值	无量纲	8.7	6.7	6.9	6.5
类别	/	IV	I	I	I
浊度	NTU	7.8	6.5	5.1	4.9
类别	/	IV	IV	IV	IV
总硬度	mg/L	213	919	88	795
类别	/	II	V	I	V
溶解性总固体	mg/L	2.46×10 <sup>3</sup>	3.15×10 <sup>3</sup>	4.64×10 <sup>3</sup>	6.42×10 <sup>3</sup>
类别	/	V	V	V	V
氯化物	mg/L	114	175	354	648
类别	/	II	III	V	V
硫酸盐	mg/L	28.1	31.6	33.6	35.6
类别	/	I	I	I	I
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	0.37	0.13	0.20
类别	/	I	V	III	III
耗氧量	mg/L	3.67	5.15	4.94	4.92
类别	/	IV	IV	IV	IV
氨氮	mg/L	1.40	13.7	4.94	6.05
类别	/	IV	V	V	V
硫化物	mg/L	0.011	<0.005	0.006	0.017
类别	/	III	I	II	III
硝酸盐氮	mg/L	3.06	2.02	9.68	5.65
类别	/	II	II	III	III
亚硝酸盐氮	mg/L	0.093	0.156	0.262	0.141
类别	/	II	III	III	III
氟化物	mg/L	2.93	2.51	27.1	41.3
类别	/	V	V	V	V
碘化物	mg/L	0.032	0.025	0.090	<0.002
类别	/	I	I	IV	I
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	0.005	<0.004
类别	/	II	II	II	II
六价铬	mg/L	0.005	0.004	<0.004	1.44
类别	/	I	I	I	V
汞	mg/L	<4×10 <sup>-5</sup>	3.7×10 <sup>-4</sup>	1.4×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-4</sup>
类别	/	I	III	III	III
砷	mg/L	1.26×10 <sup>-2</sup>	1.5×10 <sup>-3</sup>	1.2×10 <sup>-3</sup>	1.2×10 <sup>-3</sup>

## 台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	单位	GW01 (对照点)	GW03	GW05	GW07
类别	/	IV	III	III	III
硒	mg/L	$2.1 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$7 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-4}$
类别	/	I	I	I	I
镉	mg/L	$< 5 \times 10^{-5}$	$3.71 \times 10^{-2}$	$3.41 \times 10^{-2}$	$1.23 \times 10^{-2}$
类别	/	I	V	V	V
铁	mg/L	$< 0.01$	2.52	$< 0.01$	$< 0.01$
类别	/	I	V	I	I
锰	mg/L	0.20	7.65	2.26	0.20
类别	/	IV	V	V	IV
铝	mg/L	0.014	1.93	0.59	0.367
类别	/	II	V	V	IV
钠	mg/L	$1.66 \times 10^3$	463	344	66.1
类别	/	V	V	IV	I
铅	mg/L	$5.8 \times 10^{-4}$	$< 9 \times 10^{-5}$	$7.62 \times 10^{-3}$	$< 9 \times 10^{-5}$
类别	/	I	I	III	I
铜	mg/L	$< 0.04$	4.47	0.08	0.11
类别	/	II	V	III	III
锌	mg/L	$< 0.009$	7.33	0.319	0.114
类别	/	I	V	II	II
镍	mg/L	0.049	55.3	3.26	0.651
类别	/	IV	V	V	V
硼	mg/L	1.25	7.93	2.08	0.62
类别	/	IV	V	V	IV
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	0.05	0.03	0.04	0.04
浓度是否显著高于对照点	/	/	否	否	否
总铬	mg/L	$< 0.03$	$< 0.03$	$< 0.03$	21.7
浓度是否显著高于对照点	/	/	/	/	/
钡	mg/L	$8 \times 10^{-5}$	$4.4 \times 10^{-4}$	$< 2 \times 10^{-5}$	$< 2 \times 10^{-5}$
浓度是否显著高于对照点	/	/	否	否	否
总磷	mg/L	0.083	0.068	0.049	0.236
浓度是否显著高于对照点	/	/	否	否	否

## 第3章 地勘资料

### 3.1 地质信息

参考企业用地南侧约 250 米的地块《中马（温岭）工业园岩土工程勘察报告详细勘察》，土层如下：

①层：素填土

灰白色，灰黄色，松散-稍密。成分为凝灰岩块石及碎块，粘性土等。均匀性差。层厚 0.20~1.00m，层面黄海高程 1.04~2.31m。

该层在水平及垂直方向均匀性均较差，工程地质特性差。

②层：淤泥质粉质粘土

灰黄、黄灰色，流塑，含氧化铁猛质斑点，上部 0.30m 为表土。部分地段相变为粉质粘土。切面稍有光滑，摇振反应无，干强度及韧性中等。全场分布。层厚 0.20~1.20m，层面黄海高程 0.38~1.61m。

双桥静力触探锥尖阻力  $q_c=0.34\text{MPa}$ ，侧摩擦力  $f_s=15.6\text{kPa}$ ，高压缩性，高灵敏度，均匀性较差，工程地质特性差。

③层：淤泥

深灰色，流塑，含贝壳碎片。局部相变为淤泥质土。切面光滑有油脂光泽，摇振反应无，干强度及韧性高等。全场分布。层厚 9.10~15.30m，层面黄海高程-0.42~1.05m。

双桥静力触探锥尖阻力  $q_c=0.26\text{MPa}$ ，侧摩擦力  $f_s=6.7\text{kPa}$ ，高压缩性，高灵敏度，均匀性较好，工程地质特性差。

④层：粉质粘土

灰黄、黄灰色，流塑-软可塑，软可塑为主，均匀性差，局部相变为粘土。含氧化铁猛质斑点。切面稍有光滑，摇振反应无，干强度及韧性中等。该层分布不稳定，主要分布在标准厂房、发展厂房及生活区地段，中马汽车变速器公司南部亦有零星分布。层厚 0.50~4.00m，层面黄海高程-14.78~-9.48m。

双桥静力触探锥尖阻力  $q_c=1.29\text{MPa}$ ，侧摩擦力  $f_s=46.2\text{kPa}$ ，中等偏高压缩性，均匀性差，工程地质特性一般。

⑤-1 层：淤泥质粉质粘土：

灰色，流塑，薄层状，夹粉砂薄层及团块，水平层理清晰，含贝壳碎片及云母屑。部分地段相变为粉质粘土。切面稍有光滑，摇振反应无，干强度及韧性中等。该层分布不稳定，标准厂房地段缺失该层。层厚 1.40~9.10m，层面黄海高程-13.72~-9.92m。

双桥静力触探锥尖阻力  $q_c=0.91\text{MPa}$ ，侧摩擦力  $f_s=16.1\text{kPa}$ ，高压缩性，高灵敏度，均匀性较差，工程地质特性差。

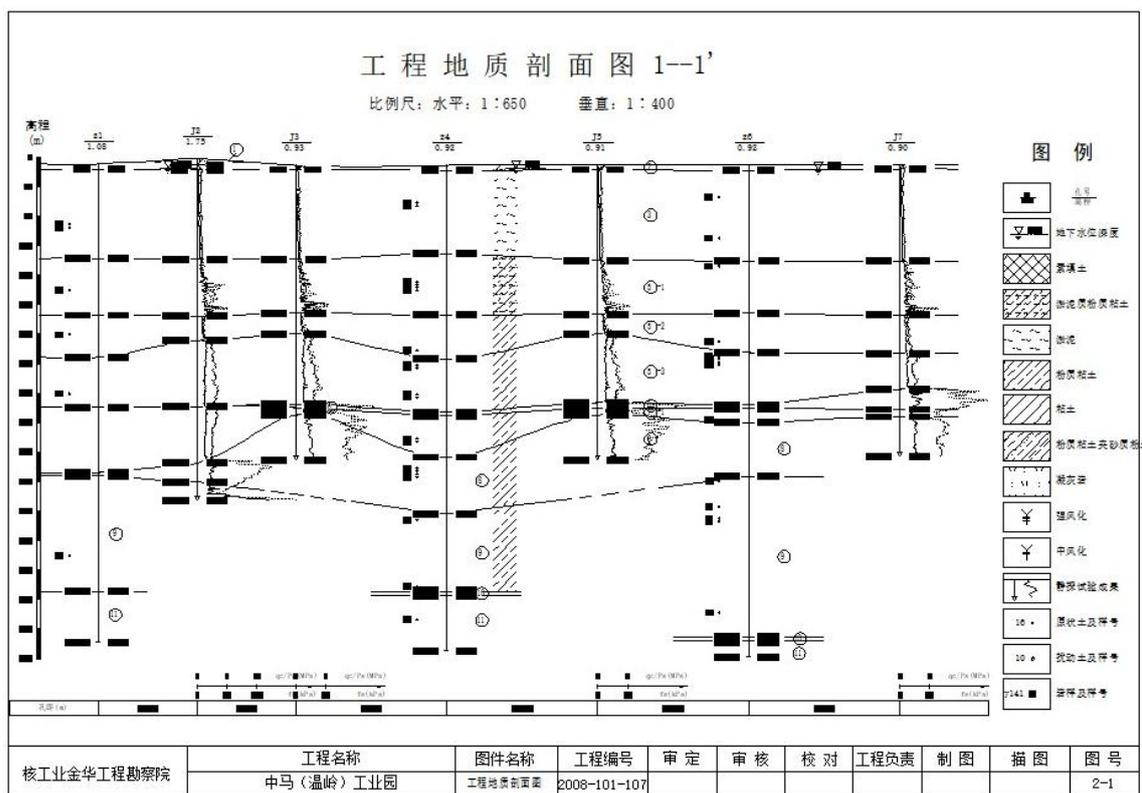


图 3.1-1 土壤和地下水点位示意图

### 3.2 水文地质信息

区域地下水在勘察深度内根据地下水的赋存形式、埋深条件和分布情况可分为以下三类：

(1) 第四系孔隙潜水：勘察期间初见水位高程在 0.20~1.20m，地下水稳定水位高程为 0.53~1.15m，孔隙潜水主要赋存于①层素填土和②层淤泥质粉质粘土中，②层淤泥质粉质粘土富水性差，属微透水-不透水。该类型地下水主要通过大气降水地面渗透补给及地表水侧向径流补给，通过蒸发排泄，水位变化与降水量及河水位密切相关，呈现季节性动态特征，年变化幅度 0.50m。

(2) 第四系孔隙承压水：属微承压水，赋存于③-(II)层土中，富水性差，属微透水-不透水。勘察期间，测得混合稳定水位 0.20~1.00m，高程为 0.23~1.50m。该类

型地下水主要通过侧向径流补给。

(3) 基岩风化裂隙水：主要受第四系地下孔隙潜水补给，其富水性和透水性与其裂隙发育程度有关。强风化基岩属较强透水性；中等风化基岩属弱透水性。

勘察期间，根据本场地 z4、z124、z251 等所取三组水样水质分析结果，pH 值为 7.31-7.62，侵蚀性 CO<sub>2</sub> 含量 7.7-7.9mg/L，HCO<sup>-1</sup> 含量为 6.84~8.81mmol/L，SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> 含量为 665.8-2834.2mg/L，Cl<sup>-</sup> 含量为 10110.1-21068.6mg/L，Mg<sup>2+</sup> 含量为 671.6-1807.6mg/L，总矿化度为 17785.4-38087.1mg/L，水质类型为 Cl-Na 型水。

## 第 4 章 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

台州乾峰金属表面处理有限公司位于浙江省温岭市上马工业区块，主要从事电镀加工。

表 4.1-1 厂区项目情况

工程类别	工程内容		建设情况	备注
主体工程	1 条钢铁件镀镍铬自动生产线（1#环形线）	镀种 Ni-Cr: 15 万 m <sup>3</sup>	已建设	企业目前处于停产状态，正在进行生产车间提升改造中
	1 条钢铁件镀镍铬自动生产线（2#环形线）	镀种 Ni-Cr: 15 万 m <sup>3</sup>	已建设	
	1 条锌合金镀铜镍铬自动生产线（1#环形线）	镀种 Cu-Ni-Cr: 15 万 m <sup>2</sup> /a	已建设	
	1 条锌合金镀铜镍铬自动生产线（2#环形线）	镀种 Cu-Ni-Cr: 15 万 m <sup>2</sup> /a	已建设	
	1 条 ABS 龙门式自动生产线	镀种 Cu-Ni-Cr: 12 万 m <sup>2</sup> /a	未建设	
	1 条金属件全自动垂直升降生产线（环形线）	镀种 Cu-Ni-Cr、Zn-Cu-Ni-Cr: 12 万 m <sup>3</sup>	已建设	
	1 条铁冲压件龙门式镀锌自动生产线	镀种 Zn: 12 万 m <sup>3</sup>	未建设	
	1 条镀硬铬龙门式自动生产线	镀种 Cr: 12 万 m <sup>3</sup>	已建设	
公用工程	给水系统	依托园区供水管网	已建成	
	排水系统	排水实行雨污分流，并依托园区管网	已建成	
	供电系统	依托上马园区电网	已建成	
	供热系统	厂区已建设生物质蒸汽发生器	/	
	应急池	企业厂区已建设 540m <sup>3</sup> 事故应急池	/	
	原辅料仓库	企业原辅料仓库位于 1#、2#车间之间	已建成	
环保工程	罐区	企业建设有 1 只次氯酸钠储罐	已建成	
	废水处理系统	委托杭州绿昌环境工程有限公司设计的废水处理设施，处理量为 1200m <sup>3</sup> /d	已建成	
	废气处理系统	为硫酸雾、氯化氢、铬酸雾、硝酸雾、含氰废气等废气采用碱液喷淋处理	已建成	
	固废暂存场所	建设 1 座危废堆场，位于废水站东面，总面积 180m <sup>2</sup>	已建成	

### 4.1.1 原辅料情况

根据《台州市三鑫废旧物资回收有限公司全自动电镀生产流水线建设项目环境影响报告书》（2009年4月）、《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产流水线技改项目环境影响补充报告》（2014年4月）、《台州乾峰金属表面处理有限公司全自动电镀生产流水线技改项目环境影响补充报告》（2014年12月）及其企业提供原辅材料清单，企业原辅料种类及用量如下表所示。

表 4.1-2 主要原辅材料用量一览表

车间	序号	原辅料名称	年耗量	单位
生产车间	1	除油粉	25.5	吨
	2	铬酸	11.5	吨
	3	硫酸铜	10.5	吨
	4	硫酸镍	8	吨
	5	氯化镍	5	吨
	6	氧化锌	1.5	吨
	7	氰化钠	12.5	吨
	8	氰化亚铜	0.6	吨
	9	酒石酸钾钠	1.5	吨
	10	硫酸	3.3	吨
	11	盐酸	54.4	吨
	12	硝酸	20.7	吨
	13	铜	15	吨
	14	镍	9	吨
	15	硼酸	4.1	吨
	16	镍添加剂	4	吨
	17	铜添加剂	4	吨
	18	润湿剂	0.1	吨
	19	点解脱挂粉	6	吨
废水处理	1	石灰	120	吨
	2	片碱	30	吨
	3	焦亚硫酸钠	40	吨
	4	黑药	50	吨
	5	硫化钠	30	吨
	6	硫酸亚铁	20	吨
	7	次氯酸钠	50	吨

### 4.1.2 生产工艺

企业目前实际建成 1#钢铁件镀镍铬自动生产线、2#钢铁件镀镍铬自动生产线、1#锌合金镀铜镍铬自动生产线、2#锌合金镀铜镍铬自动生产线、金属件全自动垂直升降生产线、镀硬铬龙门式自动生产线等 6 条电镀线，具体生产工艺如下：

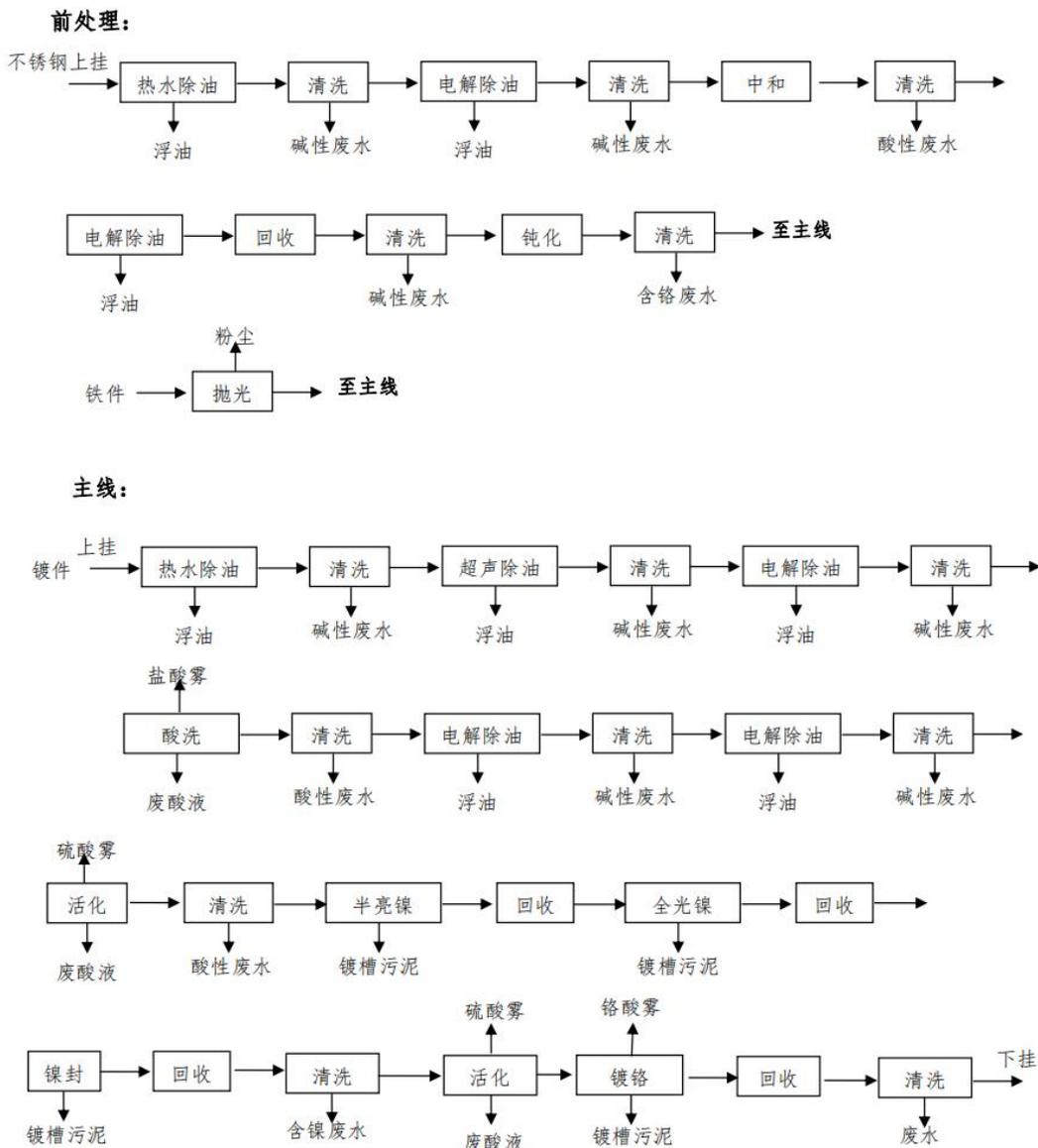
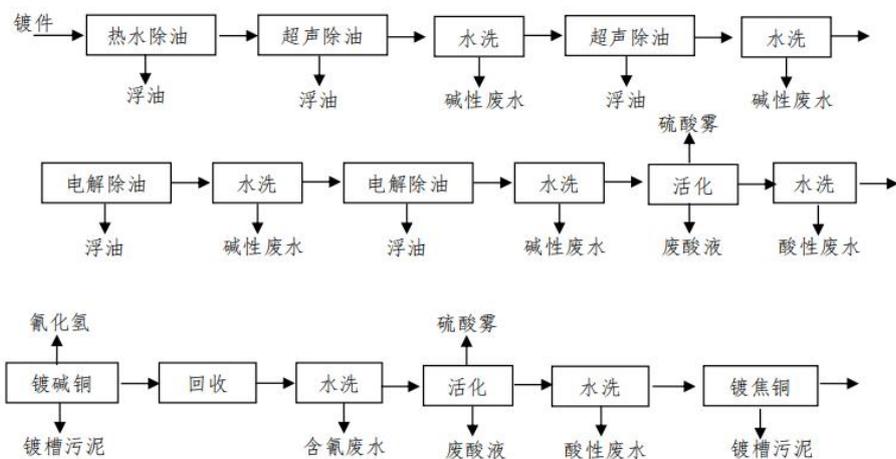


图 4.1-1 1#、2#环形线钢铁件镀镍铬自动线



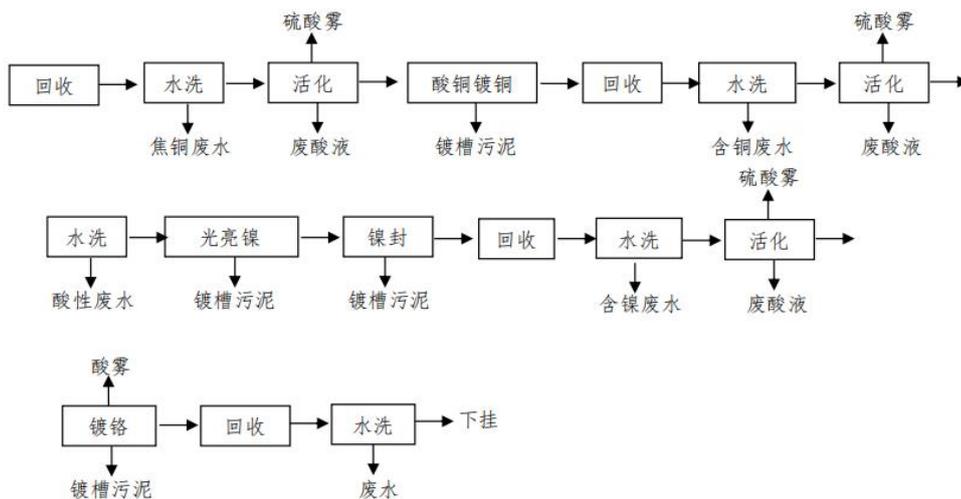


图 4.1-2 1# 环形线锌合金镀铜镍铬自动生产线

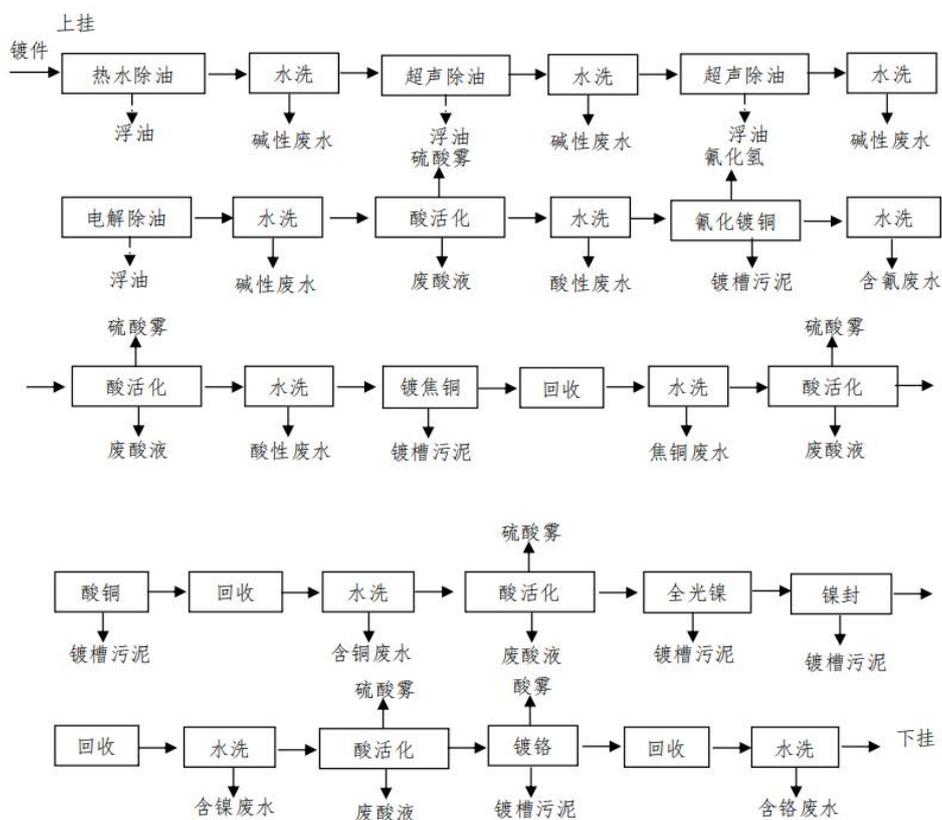


图 4.1-3 2# 环形线锌合金镀铜镍铬自动生产线

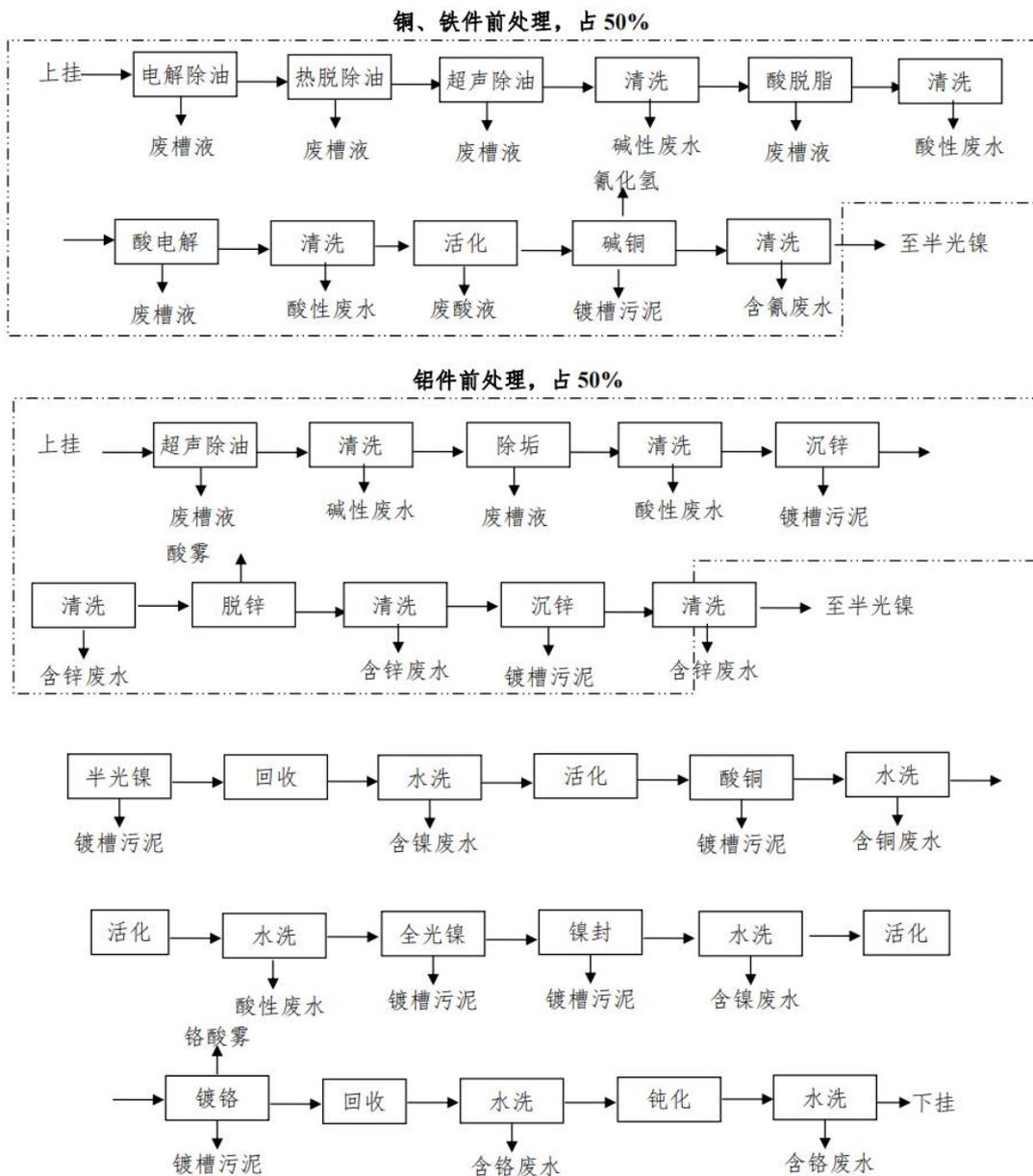


图 4.1-4 环形线金属件全自动垂直升降生产线

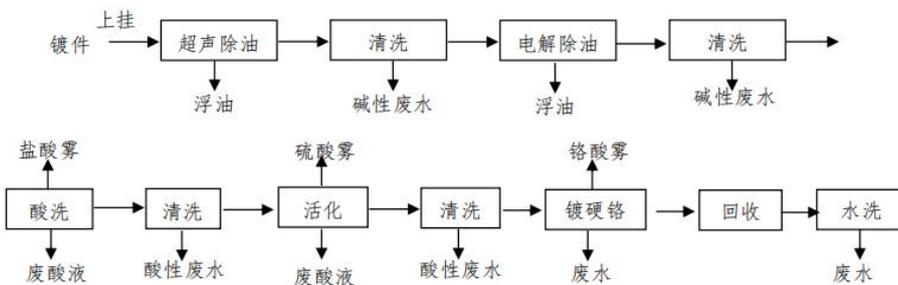


图 4.1-5 镀硬铬龙门式自动生产线

### 4.1.3 污染防治措施

#### 1、废水

企业生产废水产生及收集情况见下表。

表 4.1-3 生产废水产生及收集情况一览表

废水类别	排放方式	收集处理方式
1 车间工艺废水	间歇排放	管道进入车间内地下废水收集池；再进入企业废水处理站处理后排放上马污水处理厂处理。
2 车间工艺废水		高架管道直接泵入废水站处理
镀硬铬车间		管道进入车间外半地下废水收集池；再进入企业废水处理站处理后排入上马污水处理厂处理。
废气喷淋塔废水	间歇排放	管道送至废水站处理后排入上马污水处理厂
生活污水	间歇排放	管道收集后进入化粪池等预处理设施处理后，再进入废水站处理，再纳管排放。

企业有一套工艺废水处理设施（设计处理能力为 1200t/d）和一套中水回用系统（设计处理能力为 600t/d，采用 UF+反渗透膜的处理工艺）。企业废水管道大部分为高架管道（如#2 车间生产废水排入废水站管道）；部分管道为地面明管（如废水排放管道）；部分污泥压滤废水管道因经过废水站过道等因素，建设在地下（铬一级调节池北面），废水处理工艺如下图所示。

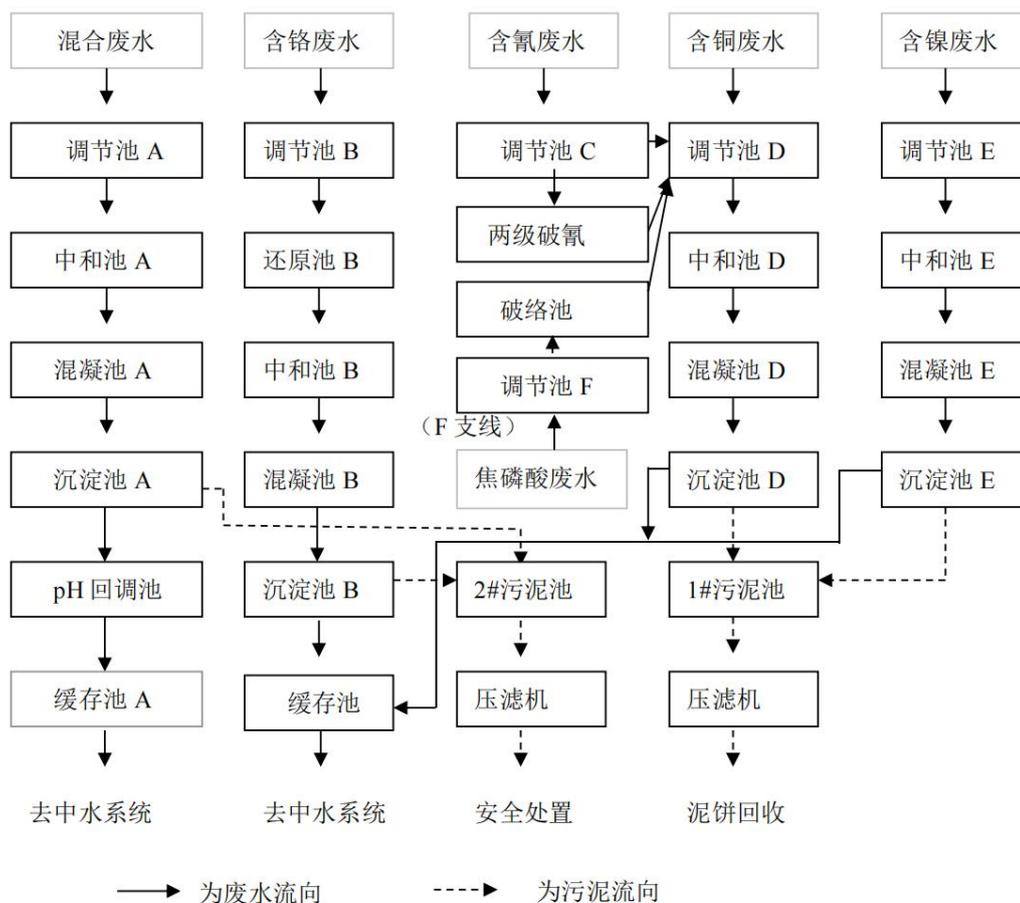


图 4.1-6 废水处理工艺流程图

## 2、废气

企业废气产生及处理方法汇总表见下表

表 4.1-4 企业废气产生及处理方法汇总表

废气名称	废气成分	处理方法
盐酸雾废气	盐酸雾	碱液喷淋处理后高空排放
氰化氢废气	氰化氢	碱液喷淋处理后高空排放
铬酸雾废气	铬酸雾	铬酸雾回收器+碱液喷淋处理后高空排放
生物质燃烧废气	粉尘	水喷淋处理后排放

### 3、固废

根据调查，企业实际生产过程中产生的固废主要为抛光粉尘、生物质灰尘、镀槽污泥、退镀槽渣、废包装材料、废水处理污泥、生活垃圾等，各类危险废物分区分类暂存，各类固废处置利用方式详见下表。

表 4.1-5 企业废气产生及处理方法汇总表

序号	固废名称	产生工序	主要成分	属性	废物代码	环评产生量 (t/a)
1	生活垃圾	职工生活	塑料、纸等	一般固废	—	21
2	抛光粉尘	抛光废气处理设施	铁粉	一般固废	—	0.55
3	生物质灰	废气除尘装置	木屑、灰尘	一般固废	—	3.68
小计				一般固废		25.23
4	浮油	除油	油等	危险废物	900-007-09	3.0
5	镀槽污泥	电镀	铜、铬、镍、锌等	危险废物	336-054-17 336-062-17 336-063-17	5.5
6	退镀槽渣	退镀	铜、铬、镍、锌等	危险废物	336-066-17	1.5
7	废包装材	原料包装	纸、塑料、铁制等	危险废物	900-041-49	5.0
8	废水处理污泥 (含水率 75%)	废水处理站	污泥	危险废物	336-054-17 336-062-17 336-063-17	1230
小计				危险废物	—	1245

企业在厂区废水站旁建设有危险废物暂存间，堆场地面及墙裙设置防腐防渗措施，地面设置导流沟，暂存间外设置有收集池；墙壁张贴危险废物管理制度、危险废物警示牌、标识及周知卡，危险废物包装袋上张贴标签。基本符合危险废物暂存间建设要求。

## 4.2 企业总平面布置

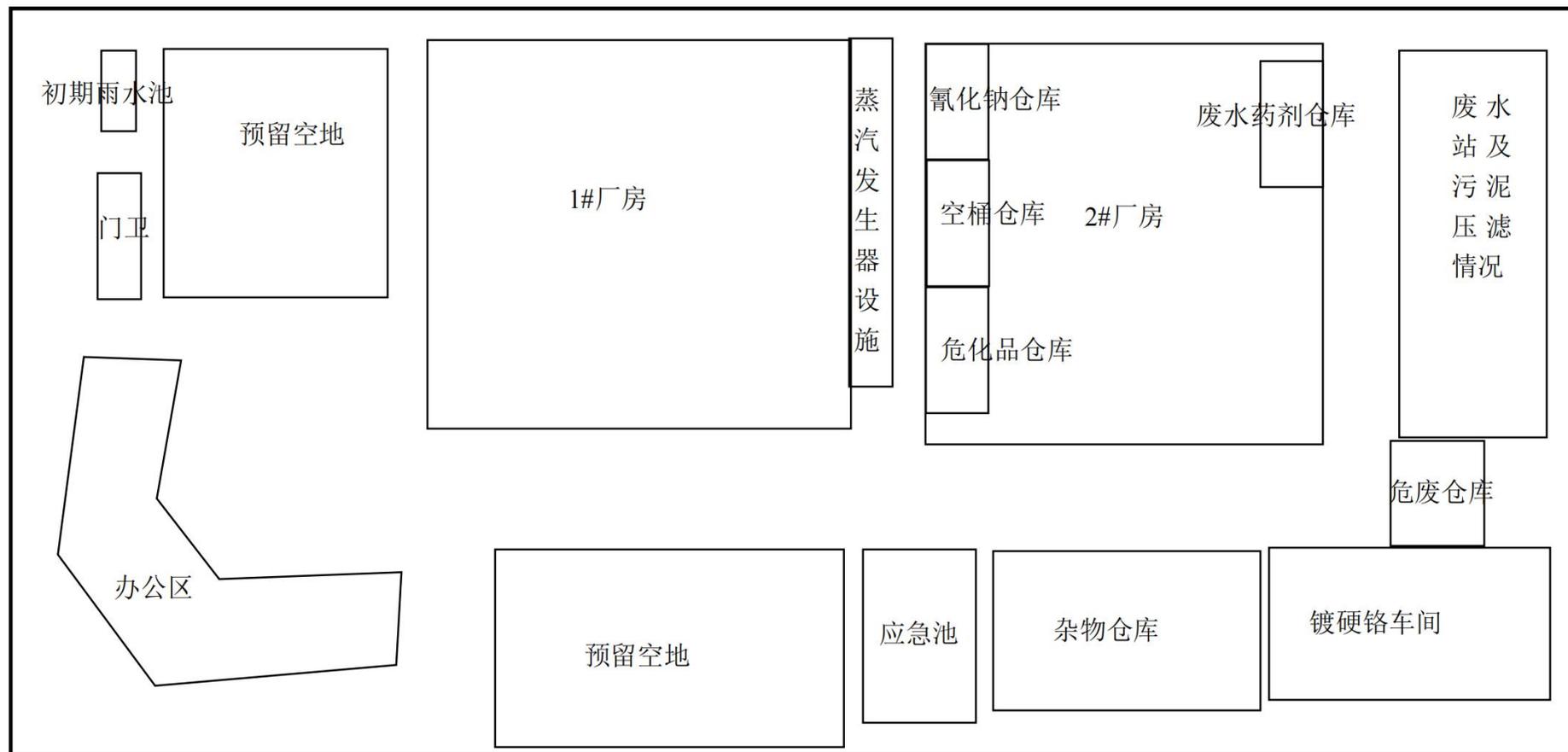


图 4.2-1 企业用地平面布置图

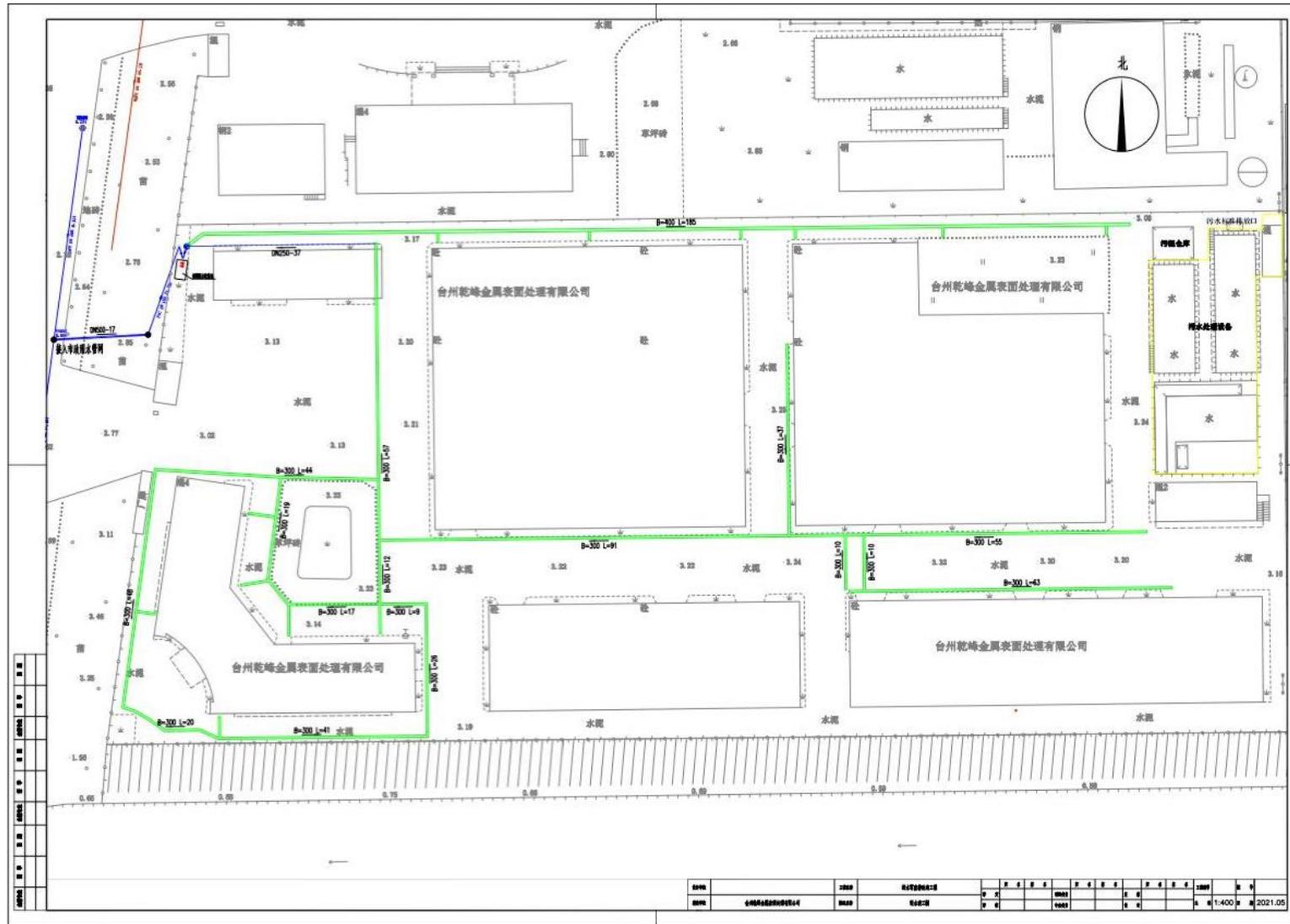


图 4.2-2 企业用地雨水管网图



### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中表2的要求，确定重点场所、重点设施设备单。

表 4.3-1 企业重点场所辨别清单

序号	涉及工业活动	有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备	企业重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	地下储罐、接地储罐、离地储罐、废水暂存池、污水处理池、初级雨水收集池	车间集水池、次氯酸钠储罐、污水站污水池等
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、管道运输、导淋、传输泵	次氯酸钠储罐、生产区、废水处理区等
3	货物的储存和运输	散装货物的储存和暂存、散装货物运输体系、包装货物的储存和运输、开放式装卸开放式包装运输	危废暂存间、桶装物料区、储罐装卸区、成品包装区、废水药剂存放区等
4	生产区	生产装置区	电镀车间
5	其他活动区	废水排水系统、应急收集设施、车间操作活动、分析化验室、一般工业固体废物贮存场、危险废物贮存库	危废暂存间、生产操作区、废水管路、应急池等

企业重点设施设备详见下表。

表 4.3-2 重点设施设备清单

槽体名称	规格型号 (m)	数量 (个)	材质
A、不锈钢电解抛光前处理			
热水除油	3×1.0×1.6	1	PP
热水除油	3×1.0×1.6	1	PP
水洗	3×0.8×1.6	1	PP
电解除油	3×1.0×1.6	1	PP
水洗	3×0.8×1.6	3	PP
中和	3×0.8×1.6	1	PP
水洗	3×0.8×1.6	2	PP
电解除油	3×1.0×1.6	4	PP
回收	3×0.8×1.6	1	PP
水洗	3×0.8×1.6	4	PP
钝化	3×0.8×1.6	1	PP
水洗	3×0.8×1.6	5	PP
B、铁件前处理			
抛光机	-	15 台	-
一、钢铁件镀铬自动生产线 (1#线)			
热水除油	6×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	1	PP
超声波除油	5×1.1×1.9	1	不锈钢
水洗	1×1.1×1.9	1	PP
电解除油	5×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
盐酸酸洗	5×1.1×1.9	1	PP

## 台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

水洗	1×1.1×1.9	3	PP
电解除油	4×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
电解除油	2×1.1×1.9	2	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
活化	1×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	1	PP
半光镍	16×1.1×1.9	1	PP
回收	1×1.1×1.9	1	PP
全光镍	18×1.1×1.9	1	PP
回收	1×1.1×1.9	1	PP
镍封	2×1.1×1.9	1	PP
回收	1×1.1×1.9	2	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
活化	1×1.1×1.9	1	PP
镀铬	6×1.1×1.9	1	PVC
回收	1×1.1×1.9	2	PP
水洗	1×1.1×1.9	5	PP
二、钢铁件镀镍铬自动生产线（2#线）			
热水除油	6×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	1	PP
超声波除油	5×1.1×1.9	1	不锈钢
水洗	1×1.1×1.9	1	PP
电解除油	5×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
盐酸酸洗	5×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	3	PP
电解除油	4×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
电解除油	2×1.1×1.9	2	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
活化	1×1.1×1.9	1	PP
水洗	1×1.1×1.9	1	PP
半光镍	16×1.1×1.9	1	PP
回收	1×1.1×1.9	1	PP
全光镍	18×1.1×1.9	1	PP
回收	1×1.1×1.9	1	PP
镍封	2×1.1×1.9	1	PP
回收	1×1.1×1.9	2	PP
水洗	1×1.1×1.9	2	PP
活化	1×1.1×1.9	1	PP
镀铬	6×1.1×1.9	1	PVC
回收	1×1.1×1.9	2	PP
水洗	1×1.1×1.9	5	PP
三、锌合金镀铜镍铬自动生产线（1#线）			
热水除油	5.4×0.9×1.5	1	PP
超声波除油	3.6×0.9×1.5	2	不锈钢
水洗	0.9×0.9×1.5	1	PP
超声波除油	4.5×0.9×1.5	1	不锈钢

台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

水洗	0.9×0.9×1.5	2	PP
电解除油	0.9×0.9×1.5	2	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	1	PP
电解除油	1.8×0.9×1.5	2	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	2	PP
活化	0.9×0.9×1.5	2	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	2	PP
碱铜	5.4×0.9×1.5	1	PP
回收	0.9×0.9×1.5	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	2	PP
活化	0.9×0.9×1.5	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	1	PP
焦铜	7.2×0.9×1.5	1	PP
回收	0.9×0.9×1.5	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	2	PP
活化	0.9×0.9×1.5	1	PP
酸铜	16.2×0.9×1.5	1	PP
回收	0.9×0.9×1.5	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	1	PP
活化	0.9×0.9×1.5	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	1	PP
全光镍	7.2×0.9×1.5	1	PP
镍封	1.8×0.9×1.5	1	PP
回收	0.9×0.9×1.5	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	2	PP
活化	0.9×0.9×1.5	1	PP
镀铬	4.5×0.9×1.5	1	PVC
回收	0.9×0.9×1.5	2	PP
水洗	0.9×0.9×1.5	5	PP
四、锌合金镀铜镍铬自动生产线（2#线）			
热水除油	4.5×0.9×1.3	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	2	PP
超声波除油	5.4×0.9×1.3	1	不锈钢
水洗	0.9×0.9×1.3	2	PP
超声波除油	5.4×0.9×1.3	1	不锈钢
水洗	0.9×0.9×1.3	2	PP
电解除油	2.7×0.9×1.3	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	3	PP
活化	0.9×0.9×1.3	3	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	4	PP
氰化铜	5.4×0.9×1.3	1	PP
水洗	2.7×0.9×1.3	3	PP
活化	0.9×0.9×1.3	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	1	PP
焦铜	8.1×0.9×1.3	1	PP
回收	0.9×0.9×1.3	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	3	PP
活化	0.9×0.9×1.3	1	PP
酸铜	10.8×0.9×1.3	1	PP

台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

酸铜	9.9×0.9×1.3	1	PP
回收	0.9×0.9×1.3	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	2	PP
活化	0.9×0.9×1.3	1	PP
全光镍	9.9×0.9×1.3	1	PP
镍封	1.8×0.9×1.3	1	PP
回收	0.9×0.9×1.3	1	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	3	PP
活化	0.9×0.9×1.3	1	PP
镀铬	7.2×0.9×1.3	1	PVC
回收	0.9×0.9×1.3	2	PP
水洗	0.9×0.9×1.3	5	PP
退镀、退挂			
退镀（退挂）槽	3×0.9×2	3	PP
清洗槽	3×0.9×2	2	PP
五、镀硬铬龙门式自动生产线			
超声除油	3.0×0.8×1.5	1	不锈钢
水洗	3.0×0.5×1.5	2	PP
电解除油	3.0×0.8×1.5	1	PP
水洗	3.0×0.5×1.5	2	PP
酸洗	3.0×0.6×1.5	1	PP
水洗	3.0×0.5×1.5	2	PP
活化	3.0×0.6×1.5	1	PP
水洗	3.0×0.6×1.5	2	PP
镀硬铬	3.0×0.8×1.5	12	PVC
回收槽	3.0×0.6×1.5	2	PP
水洗	3.0×0.5×1.5	3	PP
纯水槽	3.0×0.5×1.5	2	PP
热水洗	3.0×0.5×1.5	1	PP
六、金属件全自动垂直升降生产线（环形线）			
电解除油	4.0×0.9×1.6	1	/
热水除油	4.0×0.9×1.6	1	/
超声波除油	2.4×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	2	/
酸脱脂	4.0×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	2	/
酸电解	2.4×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	4	/
活化	0.8×0.9×1.6	1	/
碱铜	4.8×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	2	/
超声波除油	2.4×0.9×1.6	1	/
超声波除油	1.6×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	2	/
除垢	0.8×0.9×1.6	2	/
水洗	0.8×0.9×1.6	3	/
沉锌	1.6×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	2	/
脱锌	0.8×0.9×1.6	1	/

台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

水洗	0.8×0.9×1.6	3	/
沉锌	1.6×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	3	/
半光镍	4.8×0.9×1.6	3	/
回收	0.8×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	2	/
活化	0.8×0.9×1.6	1	/
酸铜	23.4×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	3	/
活化	0.8×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	1	/
全光镍	4.8×0.9×1.6	1	/
镍封	2.4×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	3	/
活化	0.8×0.9×1.6	1	/
镀铬	4.0×0.9×1.6	1	/
回收	0.8×0.9×1.6	2	/
水洗	0.8×0.9×1.6	4	/
钝化	1.6×0.9×1.6	1	/
水洗	0.8×0.9×1.6	4	/

## 第 5 章 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

对收集的资料、现场踏勘情况、人员访谈结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备（企业隐患排查台账详见附件三），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，包括生产车间、危险化学品库、危废暂存库、废水处理站、应急池等，重点区域地面硬化且进行了防腐防渗处理。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，隐蔽性重点设施设备是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。企业废水管道为高架管道，可直接观察管道的运行情况，不视为隐蔽性设施；企业危废渗滤液收集池尺寸为 0.4\*0.4\*0.2m，深度 0.2m，可直接观察整个设施，不视为隐蔽性设施；其他隐蔽性设施情况如表 5.1-1、图 5.1-1 所示。重点单元分布情况具体如表 5.1-2、图 5.1-2 所示。

表 5.1-1 隐蔽性设施情况一览表

序号	设备名称	型号和规格	底部离地深度
1	事故应急池	钢筋混凝土材质，540m <sup>3</sup>	2.5m
2	废水处理站地下池	钢筋混凝土池，表面涂覆防腐层，39*36*2.5m	2.5m

表 5.1-2 重点单元分布情况表

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	面积/m <sup>2</sup>	是否为隐蔽性设施
单元 A	1 车间	电镀车间	6367	否
	2 车间	电镀车间		否
	危化品库	危化品暂存		否
单元 B	废水处理站	废水处理	5100	是，存在地下废水池
	危废暂存库	危废暂存		否
	镀硬铬车间	电镀车间		否
	杂物仓库	杂物暂存		否
	应急池	事故应急收集池		是，应急池为地下设施

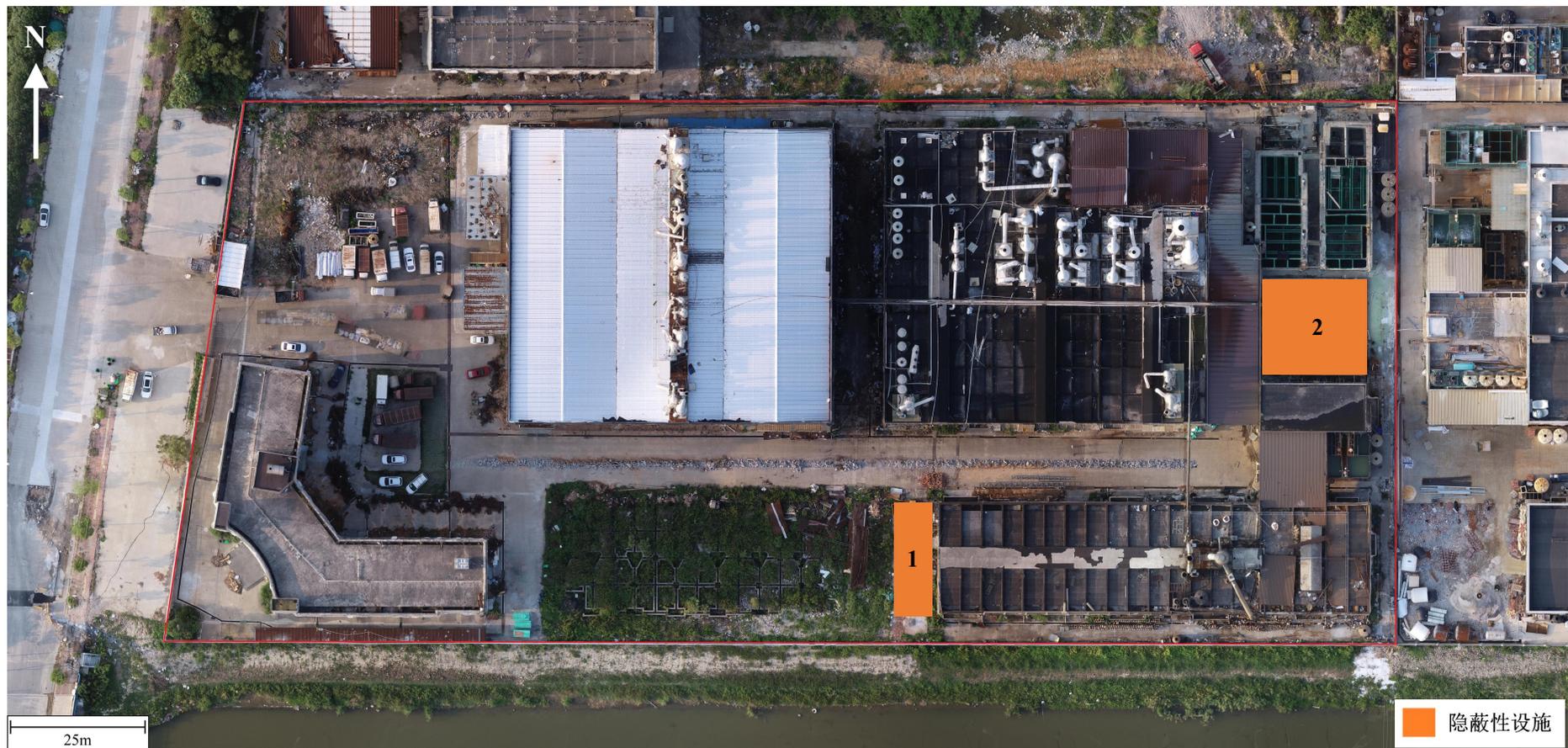


图 5.1-1 隐蔽性设施分布图



图 5.1-2 重点单元分布图

## 5.2 识别/分类结果及原因

企业的重点单元应根据 HJ 1209 表 1 所述原则对其进行分类，并填写重点监测单元清单，具体清单见附件二，识别和分类结果及原因见下表。

表 5.2-1 重点单元识别和分类

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	面积/m <sup>2</sup>	是否为隐蔽性设施	单元类别
单元 A	1 车间	电镀车间	6367	否	二类单元
	2 车间	电镀车间		否	
	危化品库	危化品暂存		否	
单元 B	废水处理站	废水处理	5100	是，存在地下废水池	一类单元
	危废暂存库	危废暂存		否	
	镀硬铬车间	电镀车间		否	
	杂物仓库	杂物暂存		否	
	应急池	事故应急收集池		是，应急池为地下设施	

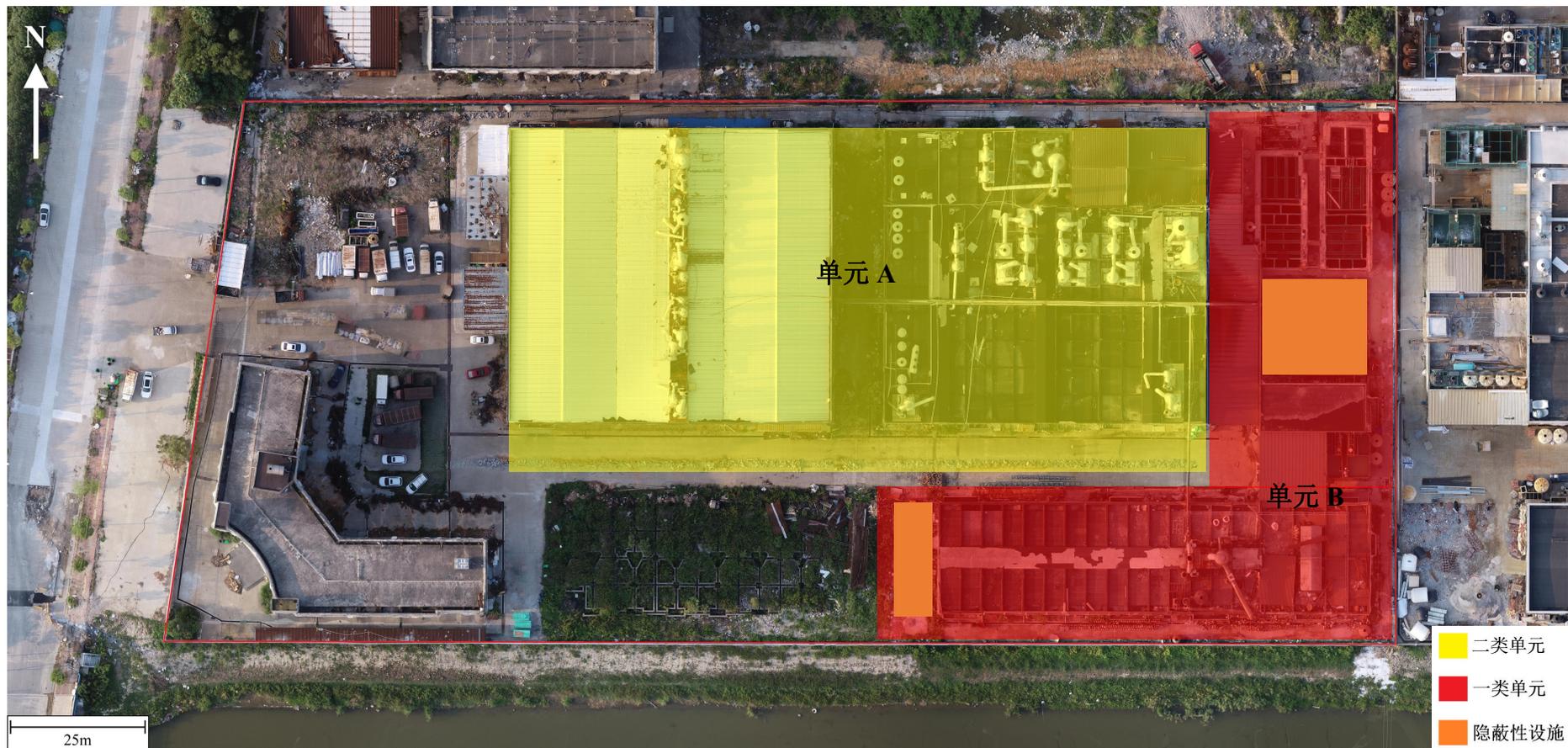


图 5.2-1 重点单元识别/分类结果

### 5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，关注污染物应包括：

(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）。

企业用地具体关注污染物详见下表。

表 5.3-1 企业关注污染物识别

(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；				
所有单元	土壤关注污染物	铜、锌、总铬、镍		
所有单元	地下水关注污染物	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、氰化物、氟化物、氯化物、锌、铜、镍、铁、六价铬、硫酸盐、阴离子表面活性剂		
(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				
所有单元	土壤关注污染物	六价铬、总铬、镍、锌、铜、氰化物		
所有单元	地下水关注污染物	pH 值、耗氧量、氨氮、氯化物、六价铬、总铬、镍、锌、铜、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、总磷、石油类		
(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				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物
单元 A	1 车间	电镀车间	除油粉、铬酸、硫酸铜、硫酸镍、氯化镍、氧化锌、氰化钠、氰化亚铜、酒石酸钾钠、硫酸、盐酸、硝酸、铜、镍、硼酸、镍添加剂、铜添加剂、润湿剂、电解脱挂粉	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷
	2 车间	电镀车间	除油粉、铬酸、硫酸铜、硫酸镍、氯化镍、氧化锌、氰化钠、氰化亚铜、酒石酸钾钠、硫酸、盐酸、硝酸、铜、镍、硼酸、镍添加剂、铜添加剂、润湿剂、电解脱挂粉	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷

	危化品库	危化品暂存	除油粉、铬酸、硫酸铜、硫酸镍、氯化镍、氧化锌、氰化钠、氰化亚铜、酒石酸钾钠、硫酸、盐酸、硝酸、铜、镍、硼酸、镍添加剂、铜添加剂、润湿剂、电解脱挂粉、片碱、焦亚硫酸钠、黑药、硫化钠、硫酸亚铁、次氯酸钠	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、铁、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、总磷
单元 B	废水处理站	废水处理	工艺废水、片碱、焦亚硫酸钠、黑药、硫化钠、硫酸亚铁、次氯酸钠	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、铁、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、总磷
	危废暂存库	危废暂存	危险废物	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、铁、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、总磷
	镀硬铬车间	电镀车间	除油粉、铬酸、硫酸铜、硫酸镍、氯化镍、氧化锌、氰化钠、氰化亚铜、酒石酸钾钠、硫酸、盐酸、硝酸、铜、镍、硼酸、镍添加剂、铜添加剂、润湿剂、电解脱挂粉	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷
	杂物仓库	杂物暂存	/	/
	应急池	事故应急收集池	事故应急废水	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物、铁、硼、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、总磷
(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				
所有单元	土壤关注污染物	氰化物		
所有单元	地下水关注污染物	耗氧量、氨氮、总磷、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐		
(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）				
所有单元	地下水关注污染物	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氰化物、氰化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、六价铬、镍、镉、银、铅、汞、铜、锌、铁、铝、锰、砷、硒、硼、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯		
关注污染物整理与汇总				
土壤	pH 值、六价铬、总铬、铜、镍、锌、氰化物			
地下水	pH 值、耗氧量、氨氮、六价铬、总铬、铜、镍、锌、镉、铅、汞、砷、氟化物、氰化物、铁、铝、锰、银、硼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、总磷、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯			

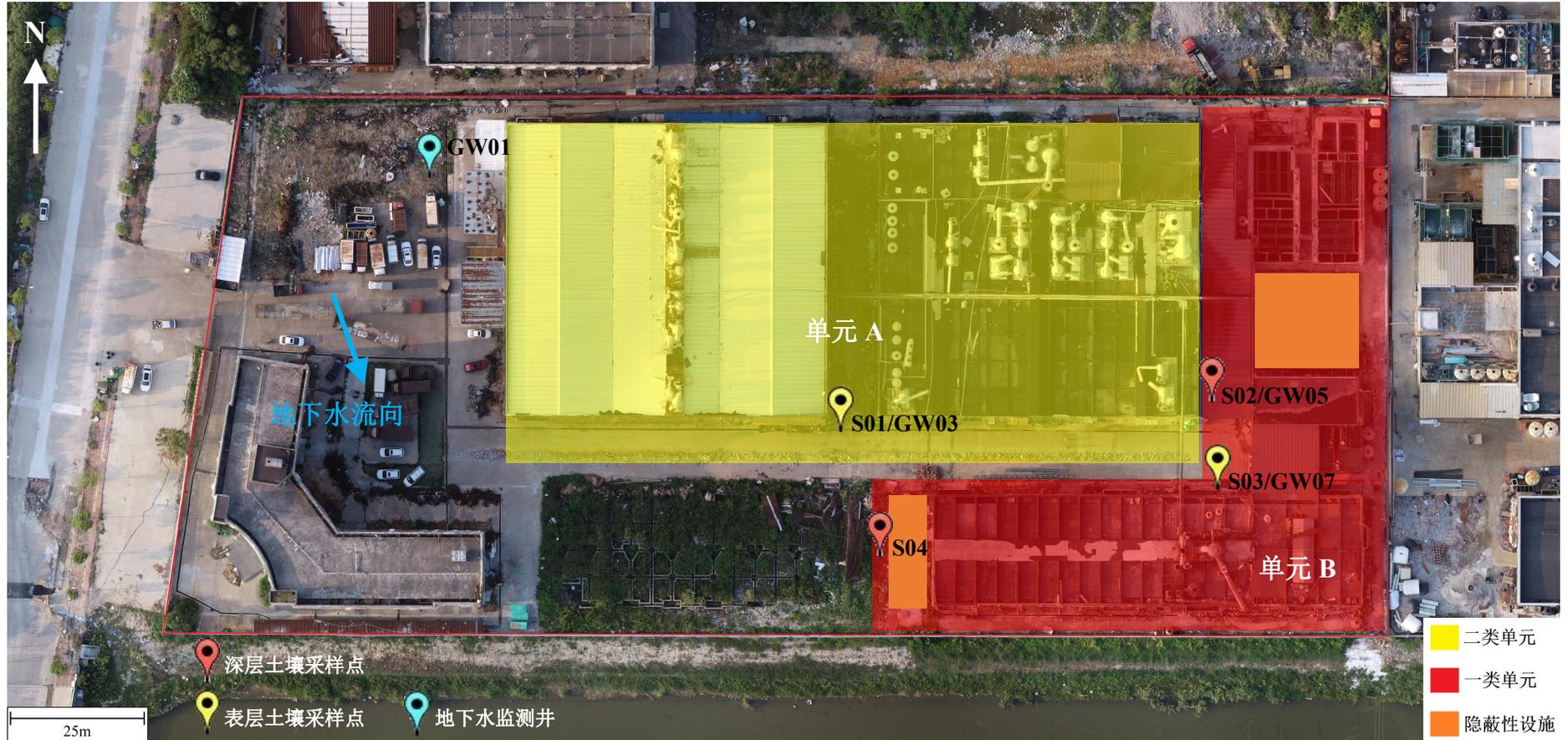
## 第 6 章 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。二类单元内部或周边布设至少 1 个表层土壤监测点。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；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。具体土壤监测点和地下水监测井布设情况见表 6.1-1、图 6.1-1。

表 6.1-1 土壤监测点和地下水监测井布设情况

序号	采样点位	东经	北纬	位置	备注
土壤					
单元 A	S01	121.582215	28.288987	电镀车间地上废水池旁	单元内部布设至少 1 个表层土壤监测点
单元 B	S02	121.582963	28.289192	废水站旁	隐蔽性重点设施周边布设 1 个兼顾深层、表层土壤监测点（本次调查不涉及深层土壤监测点，仅采集表层土壤样品）
	S03	121.582981	28.288737	危废库旁	二类单元内部布设至少 1 个表层土壤监测点
	S04	121.582318	28.288469	应急池旁	隐蔽性重点设施周边布设 1 个深层土壤监测点（因 2022 年已进行深层土壤监测点，本次调查不涉及深层土壤监测点，因此不采集）
地下水					
单元 A	GW03	121.582215	28.288987	电镀车间地上废水池旁	每个重点单元的地下水监测井不应少于 1 个
单元 B	GW05	121.582963	28.289192	废水站旁	每个重点单元的地下水监测井不应少于 1 个
	GW07	121.582981	28.288737	危废库旁	
对照点	GW01	121.581405	28.289112	地下水上游	企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点



## 6.2 各点位布设原因

### 1、土壤监测点布设原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，监测点位的布设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。

各土壤监测点具体布设原因见下表。

表 6.2-1 各土壤监测点具体布设原因

序号	采样点位	位置	布设原因	采样数量和深度
单元 A	S01	电镀车间地上废水池旁	无隐蔽性重点设施，在电镀车间地上废水池周边布设表层土壤监测点	0~0.5m 采集 1 个土壤表层样品
单元 B	S02	废水站旁	废水处理站地下池（底部深度 2.5m）为隐蔽性重点设施，周边布设 1 个深层土壤监测点	钻孔深度 3.0m； 0~0.5m 采集 1 个土壤表层样品； 2.5~3.0m 采集 1 个土壤深层样品
	S03	危废库旁	危废库旁无隐蔽性重点设施，在危废库周边布设表层土壤监测点	0~0.5m 采集 1 个土壤表层样品
	S04	应急池旁	应急池旁（底部深度 2.5m）为隐蔽性重点设施，周边布设 1 个深层土壤监测点	钻孔深度 3.0m； 2.5~3.0m 采集 1 个土壤深层样品 （本次调查不涉及深层土壤监测点，因此不采集）

### 2、地下水监测井布设原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，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。

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。

各地下水监测井具体布设原因见下表。

表 6.2-2 地下水监测井具体布设原因

序号	采样点位	位置	备注	采样数量和深度
单元 A	GW03	电镀车间地上	在电镀车间地上废水池周边	建井深度 6.0m，采集 1

序号	采样点位	位置	备注	采样数量和深度
		废水池旁	布设 1 口地下水监测井	个地下水样品
单元 B	GW05	废水站旁	废水处理站地下池周边布设 1 口地下水监测井	建井深度 6.0m, 采集 1 个地下水样品
	GW07	危废库旁	在危废库周边布设 1 口地下水监测井	建井深度 6.0m, 采集 1 个地下水样品
对照点	GW01	地下水上游	企业生产过程不影响区域	建井深度 6.0m, 采集 1 个地下水样品

## 6.3 各点位监测指标及选取原因

### 6.3.1 初次监测（2022 年）

#### （1）土壤监测因子

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，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，企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

结合表 5.3-1 的关注污染物识别，初次监测每个土壤监测点位的监测因子为：GB 36600 表 1 基本 45 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对-二甲苯、邻-二甲苯、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-c,d]芘、萘）、pH 值、总铬、锌、银、氟化物、氰化物、石油烃。

#### （2）地下水监测因子

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

结合表 5.3-1 的关注污染物识别，初次监测每个地下水监测井的监测因子为：GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项（色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、

砷、硒、镉、六价铬、铅、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯）、可萃取石油烃、总铬、镍、银、硼、钡、总磷。

### 6.3.2 本次自行监测（2023年）

本次自行监测检测因子如下：

土壤点位 S01~S03 监测因子：GB 36600 表 1 基本 45 项、pH 值、总铬、锌、银、氟化物、氰化物、石油烃。

(2) 2023 年 9 月 13 日地下水点位 GW03、GW05、GW07 监测因子：GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项、可萃取石油烃、总铬、镍、银、硼、钡、总磷。

2023 年 3 月 19 日、6 月 2 日地下水点位 GW05、GW07 监测因子：pH 值、耗氧量、氨氮、氟化物、六价铬、镉、锰、铜、锌、镍、硼、总铬。

### 6.3.3 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

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

(2) 该重点单元涉及的所有关注污染物（详见表 5.3-1）。

### 6.3.4 监测频次

自行监测的最低监测频次按照下表的要求执行。

表 6.3-1 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤（S1~S3 的表层土壤）	一年
	深层土壤（S2、S4 的深层土壤）	三年
地下水	一类单元（GW05、GW07）	半年
	二类单元（GW03）	一年

注 1：初次监测应包括所有监测对象。  
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。

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

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

- b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；
- c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；
- d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

## 第 7 章 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 采样方法及程序

#### 7.1.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，具体内容包括：

1、召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

2、制定并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。

3、组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护，以及事故应急演练等。

4、按照布点检测方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

5、根据检测项目准备土壤采样工具。检测 VOCs 土壤样品采集使用非扰动采样器，检测非挥发性和 SVOCs 土壤样品使用不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲；塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

6、准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目，采用气囊泵和一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

7、准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

8、准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

9、准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

10、准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

#### 7.1.2 土壤样品的采集

在进场采样之前，需根据第一阶段信息采集搜集的资料和在产企业相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，并

对采样点进行针对性调整。

## 1、钻孔

本次采样采用履带式自推进钻探机，采用了直推式钻进方式，可直接破硬化层取出无扰动原状土样。

### (1) 钻机架设

根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

### (2) 开孔

开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

### (3) 钻进

采用直推式钻机采集场地内的土柱。选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；每次钻进深度宜为 50cm~150cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%。其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，记录初见水位和时间，每隔 5 分钟记录一次水位，待水位稳定后，记录静止水位，然后继续钻进；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水应集中收集处置；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识，编录并计算采取率。

注意：内管内径要求不小于 60mm。

### (4) 取样

采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，立即用 XRF 和 PID 检测并记录，按采样要求分别采集在相应的器皿中。两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中参照“附件三土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

### (5) 封孔

钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

### (6) 点位复测

钻孔结束后，使用 RTK 定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

## 2、土样的采集

### (1) 样品采集操作

重金属、氰化物、氟化物样品采集采用竹刀，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品；检测 VOCs 的土壤样品应采集三份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状，并对土壤柱状样进行拍照记录。

采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。

### (2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤平行样不少于地块总样品数的 10%。

### (3) 土壤样品采集拍照要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、土壤柱状样品、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，照片需包括点位周边建筑物。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

### (4) 其他要求

土壤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口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本地块在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样、密码样。在实验室检测分析过程中，实验室内部控制样品编号，形成盲样再与实验室编号衔接。

## 7.2 现场采样位置、数量和深度

### 1、土壤

企业土壤自行监测现场采样位置详见本方案表 6.1-1 及图 6.1-1，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，土壤样品采集数量和深度需要满足如下要求：

（1）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）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。

（3）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。

（4）表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

综上，结合表 4.1-1 隐蔽性设施情况，现场采样位置、数量和深度情况如下表。

表 7.2-1 土壤采样位置、数量和深度情况

序号	采样点位	位置	采样数量和深度
单元 A	S01	电镀车间地上废水池旁	0~0.5m 采集 1 个土壤表层样品
单元 B	S02	废水站旁	钻孔深度 3.0m； 0~0.5m 采集 1 个土壤表层样品； 2.5~3.0m 采集 1 个土壤深层样品
	S03	危废库旁	0~0.5m 采集 1 个土壤表层样品
	S04	应急池旁	钻孔深度 3.0m； 2.5~3.0m 采集 1 个土壤深层样品 (本次调查不涉及深层土壤监测点，因此不采集)

### 2、地下水

企业地下水自行监测现场采样位置详见本方案表 6.1-1 及图 6.1-1，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，地下水样品采集数量和深度需要满足如下要求：

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

根据水文地质信息，地块孔隙潜水主要赋存于①层素填土（层厚 0.20~1.00m）和②层淤泥质粉质粘土（层厚 0.20~1.20m）中，②层淤泥质粉质粘土富水性差，属微透水-不透水，地下水稳定水位高程为 0.53~1.15m（地面高程为 1.04~2.31m）。本次设定建井深度 6.0m，采样井底部 0.5m 为沉淀管，井管底部 0.5m-5.5m 为开筛位置，筛孔以上均为实管，每个地下水监测井采集 1 个地下水样品。

综上，现场采样位置、数量和深度情况如下表。

表 7.2-2 地下水采样位置、数量和深度情况

序号	采样点位	位置	采样数量和深度
单元 A	GW03	电镀车间地上废水池旁	建井深度 6.0m，采集 1 个地下水样品，井管底部 0.5m-5.5m 为开筛位置
单元 B	GW05	废水站旁	建井深度 6.0m，采集 1 个地下水样品，井管底部 0.5m-5.5m 为开筛位置
	GW07	危废库旁	建井深度 6.0m，采集 1 个地下水样品，井管底部 0.5m-5.5m 为开筛位置
对照点	GW01	地下水上游	建井深度 6.0m，采集 1 个地下水样品，井管底部 0.5m-5.5m 为开筛位置

## 7.2.1 地下水样品采集

### 1、地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《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）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。

建井之前采用 RTK 定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

#### (1) 钻孔

采用钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2~3 h 并记录静止水位。

## (2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

## (3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。

## (4) 密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

## (5) 成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。

每次清洗过程中取出的地下水，进行 pH 值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数。

当浊度 $\leq 10$  NTU 时，可结束洗井；当浊度 $> 10$  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，结束洗井应同时满足以下条件：

- a) 浊度连续三次测定的变化在 10% 以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在 10% 以内；
- c) pH 连续三次测定的变化在  $\pm 0.1$  以内。

## (6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。

## 2、地下水采样前洗井

本项目采样前选用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔 5-15 min 读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）及氧化还原电位（ORP），至少 3 项检测指标连续 3 次测定的变化达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为 $\pm 0.1$ ；
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5$  °C；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ④DO 变化范围为 $\pm 0.3$  mg/L，或变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ⑤ORP 变化范围为 $\pm 10$  mV，或变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ⑥浊度 $\leq 10$  NTU，或变化范围 $\pm 10\%$ 。

若现场测试参数无法满足以上要求，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可结束洗井，进行采样。采样前洗井过程填写《地下水建井/洗井原始记录》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

## 3、地下水的采样

### （1）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于 10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。

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。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。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。取水使用一次性贝勒管，一井一管，尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。本项目坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求采集，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内（约4°C以下）避光保存。地下水取样容器和固定剂按照优先所选用的检测方法、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准执行。

#### （2）地下水现场密码平行样采集要求

地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的10%。

#### （3）地下水样品采集记录要求

地下水样品采集过程针对采样工具、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录地下水样品现场观测情况。

#### （4）其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应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。

现场地下水采集、设备淋洗过程中设置防渗措施，防止在采样过程中地下水渗漏造成二次污染。

监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时（如本次监测涉及的四氯化碳、氯仿等），取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部。

## 7.3 样品保存、流转与制备

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

### 1、土壤样品的保存和存储

(1) 样品采集后一部分用棕色玻璃瓶保存用于 VOCs、SVOCs 等的检测，部分采用聚乙烯袋保存用于重金属的检测；

(2) 样品采集后放在专用的冷藏箱内；

(3) 当天采集的样品将立即送往实验室分析，在送到实验室分析以前严格密封。

## 2、地下水样品的保存和存储

(1) 针对不同的检测项目，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℃；

(2) 密封的样品将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）；

(4) 用来分析挥发性有机物的地下水样品，采用密封圈的玻璃瓶作为容器，密封容器内必须杜绝出现气室或气泡；半挥发性有机物用 1L 的棕色玻璃瓶装样。

## 3、样品交接与运输

(1) 现场采样人员对采集的样品及时进行标识、加贴标签。加贴标签上应包括采样地点、分析项目及样品编号等信息。

(2) 根据采样规范的要求，妥善保存和安全运输，需要加固定剂的，应现场添加固定剂，需要低温或避光保存的，应立即进行低温或避光保存（包括运输过程中），防止运输过程中的沾污、变质和损坏。

(3) 现场采样人员将样品交样品管理人员，并在《样品交接记录单》上双方签字确认。

(4) 样品管理人员接收到样品后，检查样品的状况，填写《样品交接记录单》。注明样品的编号、数量、特征、状态和是否有异常情况，对接收样品再加实验室编号，及时将样品转交分析人员，并说明是否留样。

(5) 样品用密封性良好材料进行包装，样品运输要根据对温度、湿度的要求分类处理。测定有机物的样品需要冷藏可以根据冷藏温度和运送所需时间决定用冷藏箱、车载冷柜等方式。在运送过程中，要保证条件能够持续保障。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。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，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。同时，地下水样品变化快、时效性强，需及时测定。

## 4、土壤样品制备（预处理）

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测 As、Hg 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入样品袋中供检测用，其余样品当留样保存。

VOCs 样品：采样时直接用 40ml 的棕色玻璃瓶采样，带回实验室后直接上机测试。

SVOCs 样品：称取 20g 的冻干样品，于加压流体萃取池中，加入一定量的硅藻土混匀，进一步脱水，密封好萃取池两端。放入加压流体萃取仪萃取。将提取液转移至氮吹瓶中，将提取液浓缩至 2ml，停止浓缩。用层析柱净化浓缩液，收集流出液，再次氮吹浓缩，加入 10 $\mu$ l 内标物原液，并定容至 1.0ml，待测。

石油烃样品：称取 10.0g 样品于研钵中，加入适量硅藻土，研磨均化成流砂状，参照 HJ783 的要求进行萃取条件的设置和优化，将提取液转移至浓缩装置，浓缩至 1.0mL，待净化。依次用 10mL 正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，再用 12mL 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至 1.0mL，待测。

## 5、样品前处理方法

土壤样品前处理方法见表 7.3-1，地下水样品前处理方法见表 7.3-2。

表 7.3-1 土壤样品前处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	采样后的土壤样，经风干后过 10 目筛。称取 10.0 g 左右样品至烧杯中，加入 25 mL 无二氧化碳水，充分混匀后平衡 30 min。校准 pH 计后对其进行测定。
铜、锌、镍、总铬	精确称量风干后过 100 目筛的土壤样品 0.2-0.3 g 于 50 mL 聚四氟乙烯消解管中，加入 5 mL 盐酸于消解仪上 100 $^{\circ}$ C 加热 45 min。先后加入 5 mL 硝酸、氢氟酸加热 30 min。稍冷，加入 1 mL 高氯酸加盖 120 $^{\circ}$ C 加热 3 h；开盖 150 $^{\circ}$ C 加热并摇动至冒白烟。若消解管有黑色碳化物，加入 0.5 mL 高氯酸加盖继续加热至黑色消失，开盖，160 $^{\circ}$ C 加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状。加入 3 mL 硝酸，温热溶解可溶性残渣，转移至 25 mL 容量瓶中，硝酸定容，摇匀。保存至聚乙烯瓶中，静置，取上层清液待测。

分析项目	预处理方法
铅、镉	精确称量风干后过 100 目筛的土壤样品 0.1-0.3 g 于 50 mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 5 mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2-3mL 时，取下稍冷，然后加入 5 mL 硝酸，4 mL 氢氟酸，2 mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 h 左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈黏稠状。视消解情况，可再加入 2 mL 硝酸，2 mL 氢氟酸，1 mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈黏稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加入 1 mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25 mL 容量瓶中，加入 3 mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
锡	精确称量风干后过 100 目筛的土壤样品 0.2-0.5 g，加盐酸和硝酸混合液进行消解，直到消解完全。然后用 1%硝酸溶液稀释，过滤定容至 50 mL 比色管中，待测。
汞	称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.5 g 左右，加入 6 mL 盐酸、2 mL 硝酸置于微波消解仪中消解，消解结束后，将样品过滤清洗定容至 50 mL 比色管中，待测。
砷	称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.5 g 左右，加入 6 mL 盐酸、2 mL 硝酸置于微波消解仪中消解，消解结束后，将样品过滤清洗定容至 50 mL 比色管中，吸取 5 mL 消解液于 50 mL 比色管中，加入 5 mL 盐酸、10 mL 硫脲溶液和抗坏血酸溶液混合溶液，还原 0.5 h 后定容至刻度线，摇匀放置，取上清液，待测。
铁	精确称量适量风干后过 100 目筛的土壤样品于聚四氟乙烯坩埚中，加少量水润湿，后加入硝酸 5 mL，氢氟酸 5 mL，高氯酸 1 mL，于电热板上加热分解至高氯酸冒白烟，重复此步骤 2-3 次，使样品消解完全，待高氯酸白烟冒尽，取下坩埚稍冷，加入盐酸 2 mL，温热溶解残渣，定容至 50 mL 比色管中，待测。
锰	精确称量适量风干后过 100 目筛的土壤样品于聚四氟乙烯坩埚中，先后加入硝酸 5 mL，氢氟酸 2 mL，高氯酸 2 mL，于电热板上加热分解完全，蒸至近干，加水溶解残渣，定容至 50 mL 比色管中，待测。
六价铬	准确称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 5.0 g 左右于 250 mL 烧杯中，加入碳酸钠/氢氧化钠混合溶液 50 mL、氯化镁 400 mg、磷酸氢二钾/磷酸二氢钾缓冲溶液 0.5 mL。置于搅拌加热装置中，常温下搅拌 5 min，然后升温至 90~95℃，保持 60 min，冷却，抽滤。然后用浓硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 mL 比色管中，用去离子水定容，摇匀，待测。
总氟化物	准确称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.2 g 于镍坩埚中，加入 2.0 g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。温度控制程序：初始温度 300℃保持 10 min，升温至 560℃±10℃保持 30 min。冷却后取出，用热水溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100 mL 比色管中，缓慢加入 5.0 mL 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
氰化物	取 10 g 左右样品移入蒸馏瓶中，在 100 mL 比色管中加入 10 mL 氢氧化钠溶液作为吸收液，在蒸馏瓶中依次加入 200 mL 水、3.0 mL 氢氧化钠和 10 mL 硝酸锌溶液，摇匀，加入 5.0 mL 酒石酸溶液，加热。量取 10.0 mL 馏出液倒入 25 mL 比色管中，加入 5.0 mL 磷酸缓冲液混匀，加入 0.20 mL 氯胺 T 溶液，混匀，放置 1-2 min，加入 5.0 mL 异烟酸-吡啶啉酮，混匀。加水稀释至标线，摇匀，在 25-35℃的水浴锅中放置 40min，待测。
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	A: 称取约 10 g 样品，放入研钵，加入适量硅藻土研磨成流沙状脱水，将脱水的样品全部转移至萃取池中，将萃取池竖直平稳放入快速溶剂萃取仪上，以正己烷-丙酮 (1+1) 加压萃取，萃取液经过无水硫酸钠脱水待浓缩。B: 氮吹浓缩仪温度小于 35℃，浓缩至 1.0 mL。C: 样品净化：采用硅酸镁柱对样品进行净化，收集洗脱液。氮吹浓缩，定容至 1.0 mL，转移至进样瓶中，待测。

分析项目	预处理方法
挥发性有机物 (VOCs)	直接上机测定。
半挥发性有机物 (SVOCs)	A: 称取一定量新鲜土壤 (精确到 0.01 g) 与硅藻土混合研磨成细小颗粒, 放入快速溶剂萃取池中, 密封。放置在 ASE 样品盘上, 用正己烷-丙酮 (1+1) 加压萃取, 收集萃取液。B: 浓缩与溶剂置换: 将提取液放在氮吹仪上氮吹, 氮吹过程中用正己烷多次洗涤管壁, 浓缩至 2 mL 左右。C: 样品净化: 使用净化柱对样品进行净化, 收集洗脱液。氮吹浓缩后, 加入一定量内标, 定容至 1.0 mL, 转移至 2 mL 进样瓶中, 再 GC-MS 分析。

表 7.3-2 地下水样品前处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值、溶解氧、肉眼可见物	现场测定。
色度	取适量水样于 50 mL 具塞比色管中, 定容, 与铂-钴标准色列同时振摇均匀后比较, 若水样色调与标准色列不一致, 则用文字描述。
浊度	将样品摇匀, 待可见的气泡消失后, 用少量样品润洗样品池数次, 将完全均匀的样品缓慢倒入样品池内, 至样品池的刻度线即可。持握样品池位置尽量在刻度线以上, 用柔软的无尘布擦去样品池外的水和指纹, 待测。
臭和味	取 100 mL 水样, 置于 250 mL 锥形瓶中, 嗅气并描述。将水样加热至开始沸腾, 取下并冷却, 再次测定其臭和味。
耗氧量	取适量水样, 稀释至 100 mL, 加入 5 mL 硫酸溶液, 10.00 mL 高锰酸钾溶液, 煮沸 30 min 后, 加入 10.00 mL 草酸钠, 滴定。
溶解性总固体	将洗净烘干的蒸发皿从烘箱中取出, 放入干燥器中冷却 30 min 后称量, 然后反复烘干称量至恒重; 将蒸发皿置于水浴锅上, 移入适量用滤器过滤后的水样, 待其蒸干后移入 105±3°C 的烘箱中, 一小时后取出, 放入干燥器中冷却 30 min 后称量, 之后反复烘干称量至恒重。
氨氮	取适量水样, 稀释至 50.0 mL, 加入 1.0 mL 酒石酸钾钠, 1.0 mL 纳氏试剂, 静置 10 min 后测定。
石油类	将一定体积的样品转移至 1000 mL 分液漏斗中, 量取 25 mL 正己烷洗涤采样瓶后, 全部转移至分液漏斗中, 充分振荡 2 min, 将上层萃取液通过已放置 10 mm 厚度无水硫酸钠的玻璃漏斗进行脱水, 再将萃取液通过硅镁吸附柱, 弃去前 2-3 mL 滤液, 待测。
硝酸盐氮	将 200 mL 水样调节 pH 为 7 后, 加 4 mL 氢氧化铝悬浮液, 取 100 mL 上清液分两次洗涤树脂柱, 弃去, 再继续使水样上清液通过柱子, 收集 50 mL 于比色管中加 1 mL 盐酸溶液, 待测。
亚硝酸盐氮	取适量水样定容至 50 mL, 加入 1.00 mL 显色剂, 混匀。放置 20 min 后, 待测。
总硬度	用移液管吸取 50.0 mL 试样于 250 mL 锥形瓶中, 加 4 mL 缓冲溶液和 3 滴铬黑 T 指示剂溶液或 50~100 mg 指示剂干粉, 此时溶液应呈紫红或紫色, 其 pH 值应为 10.0±0.1。用 EDTA 二钠标准溶液进行滴定, 滴定终点溶液呈天蓝色。
阴离子洗涤剂	取 100 mL 水样置于分液漏斗中, 以酚酞为指示剂, 逐滴加入 1 mol/L 氢氧化钠溶液至水溶液呈桃红色, 再滴加 0.5 mol/L 硫酸至桃红色消失, 加入 25 mL 亚甲基蓝溶液, 摇匀加入 10 mL 三氯甲烷, 振荡 30 s, 将氯仿层放入预先盛有 50 mL 的第二个分液漏斗, 用数滴氯仿淋洗第一个分液漏斗的放液管, 重复萃取三次, 每次用 10 mL 氯仿。合并所有氯仿至第二个分液漏斗中, 激烈摇动 30 s, 静置分层。将所有氯仿层通过脱脂棉, 放入 50 mL 容量瓶中, 再用氯仿萃取洗涤液 2 次 (每次用量 5 mL), 此氯仿层也并入容量瓶中, 待测。

分析项目	预处理方法
总磷	取样品 25 mL 至 50 mL 比色管中，加入 4 mL 过硫酸钾，高压灭菌器中 120°C 消解 30 min。
氰化物	用量筒量取 200 mL 样品，移入蒸馏瓶，加入几粒玻璃珠，往 100 mL 比色管中加入 10 mL 氢氧化钠溶液，作为吸收液，往蒸馏瓶中加入 10 mL 硝酸锌溶液和 5 mL 酒石酸，盖好瓶盖，打开冷凝水，加热蒸馏。量取 10.0 mL 蒸出液倒入 25 mL 比色管中，加入 5.0 mL 磷酸缓冲液混匀，加入 0.20 mL 氯胺 T 溶液，混匀，放置 3-5 min，加入 5.0 mL 异烟酸-吡唑啉酮，混匀。加水稀释至标线，摇匀，在 25-35°C 的水浴锅中放置 40 min，待测。
硫化物	往具塞比色管中加入 20 mL 乙酸锌-乙酸钠溶液，取适量样品，倒入反应瓶中，加入 5 mL 抗氧化剂溶液，加水至体约为 200 mL，通氮气，吹气 2-3 min，往反应瓶中加入 10 mL 磷酸溶液，吹气 30 min。冲洗吸收显色管接口，加水至 60 mL，加入 10 mL N,N-二甲基对苯二胺溶液，混匀，加入 1 mL 硫酸铁铵溶液，立即密塞并充分振荡，放置 10 min，转移至 100 mL 具塞比色皿，冲洗并用水稀释至标线，摇匀，待测。
氟化物	用无分度吸管吸取适量试份于 50 mL 容量瓶中，调节至近中性，加入 10 mL 总离子强度调节缓冲液，用水稀释至标线，摇匀，注入至 100 mL 聚乙烯杯待测。
挥发酚	取适量水样，稀释至 250 mL，蒸馏得 250 mL 馏出液。取适量馏出液，稀释至 250 mL，加入 2.00 mL 氨-氯化铵缓冲溶液，混匀后加入 1.50 mL 4-氨基安替比林溶液，混匀后加入 1.50 mL 铁氰化钾溶液，混匀后准确加入 10.0 mL 三氯甲烷，密塞，剧烈振荡 2 min，倒置放气，静置分层，取三氯甲烷相，进行测量。
硫酸盐、氯化物、碘化物、溴化物	取适量水样经过 0.45 μm 水系滤膜过滤后，直接进样分析。
铜、锌、镍、总铬、锡、硼、铝、铁、锰、钴、钡、铍、钼	取 100 mL 水样加入 5 mL 硝酸，加热消解至近干，冷却，反复多次至颜色稳定，冷却。加入硝酸，加入少量水，加热至残渣消解。冷却，定容至 100 mL。待测。
铅、镉、钡	取 50 mL 摇匀样品于 250 mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 2 mL 硝酸溶液和 1 mL 盐酸溶液，置于电热板上加热消解，保持温度不高于 85°C。加表面皿加热直至样品蒸发至 20 mL 并持续回流 30 min。待样品冷却后，用去离子水冲洗烧杯，倒入 50 mL 容量瓶中，定容，待测。
汞	量取 5.0 mL 混匀后的样品于 10 mL 比色管中，加入 1 mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，其间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，待测。
砷	量取 50 mL 混匀后的样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5 mL 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后移入 50 mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。
六价铬	取适量水样定容至 50.0 mL，加入 0.50 mL 1+1 硫酸和 0.50 mL 1+1 磷酸，混匀。加入 2.00 mL 二苯碳酰二肼溶液，摇匀，待测。
挥发性有机物 (VOCs)	直接上机测定。
半挥发性有机物 (SVOCs)	取 1.0 L 水样于 2 L 分液漏斗中，分别在 pH<2、pH>11 条件下加入 60 mL 二氯甲烷，重复 3 次，收集二氯甲烷萃取液，再将其浓缩至 1.00 mL，上机测定。
多环芳烃	摇匀水样，量取 1000 mL 水样，倒入 2000 mL 的分液漏斗中，加入 30 g 氯化钠，再加入 50 mL 正己烷，进行萃取，合并有机相，加入无水硫酸钠至有流动的无水硫酸钠存在。放置 30 min，脱水干燥。用氮吹仪浓缩至 1 mL，待净化。加入 5 mL 乙腈，再浓缩至 1 mL 以下，最后准确定容到 1 mL 待测。

## 7.4 样品分析测试

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过CMA认可。CMA计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。

土壤、地下水检测项目检出限、检测标准可参考表7.4-1、7.4-2优先选用。

表 7.4-1 土壤检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ 962-2018	电位法
铜	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
锌	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
镍	3 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
总铬	4 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铅	0.1 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.01 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
汞	0.002 mg/kg	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法
砷	0.01 mg/kg	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法
六价铬	0.5 mg/kg	HJ 1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法
总氟化物	63 mg/kg	HJ 873-2017	离子选择电极法
氰化物	0.04 mg/kg	HJ 745-2015	分光光度法
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	6 mg/kg	HJ 1021-2019	气相色谱法
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯丙烷	1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

## 台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
1,2-二氯乙烷	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,4-二氯苯	1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯乙烯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯甲烷	1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
乙苯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
二氯甲烷	1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
对二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯乙烯	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯甲烷	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯苯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	1.9×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯乙烯	1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯胺	0.3 mg/kg	EPA 8270E-2018	气相色谱-质谱法
2-氯苯酚	0.06 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
硝基苯	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[a]芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[a]蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
苯	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法

表 7.4-2 地下水检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	GB/T 6920-1986	玻璃电极法
溶解氧	/	HJ 925-2017	荧光法
色度	5 度	GB/T 11903-1989	铂钴比色法
浊度	0.3 NTU	HJ 1075-2019	浊度计法
臭和味	/	GB/T 5750.4-2006 (3)	嗅气和尝味法
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2006 (4)	直接观察法
耗氧量	0.05 mg/L	GB/T 5750.7-2006 (1)	酸性高锰酸钾滴定法
溶解性总固体	4 mg/L	GB/T 5750.4-2006 (8)	称量法
氨氮	0.025 mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法
石油类	0.01 mg/L	HJ 970-2018	紫外分光光度法
硝酸盐氮	0.08 mg/L	HJ/T 346-2007	紫外分光光度法
亚硝酸盐氮	0.003 mg/L	GB/T 7493-1987	分光光度法
总硬度	5.0 mg/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法
阴离子洗涤剂	0.05 mg/L	GB/T 7494-1987	亚甲基蓝分光光度法
氰化物	0.004 mg/L	HJ 484-2009	容量法和分光光度法
硫化物	0.005 mg/L	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法
氟化物	0.05 mg/L	GB/T 7484-1987	离子选择电极法
碘化物	0.002 mg/L	HJ 778-2015	离子色谱法
挥发酚	0.0003 mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度
硫酸盐	0.018 mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法
氯化物	0.007 mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法
铜	0.04 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锌	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
镍	0.007 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
总铬	0.03 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铝	0.009 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法

## 台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
铁	0.01 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锰	0.01 mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	$9 \times 10^{-5}$ mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
镉	$5 \times 10^{-5}$ mg/L	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法
汞	$4 \times 10^{-5}$ mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
砷	$3 \times 10^{-4}$ mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法
六价铬	0.004 mg/L	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法
三氯甲烷	1.4 $\mu$ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	1.5 $\mu$ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	1.4 $\mu$ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	1.4 $\mu$ g/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法

## 第 8 章 监测结果分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 8.1.1 分析方法

企业用地土地利用现状类别为工业用地，用地规划为工业用地，因此，本次土监测土壤质量评价参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）表 1 及表 2 中“第二类用地”土壤污染风险筛选值及管制值进行比对分析。对于不在 GB 36600 标准范围内的污染物，参考浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“非敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”进行比对分析。

表 8.1-1 污染物筛选值及管制值 单位：mg/kg

污染物项目	第二类用地		非敏感用地土壤 污染物风险评估 筛选值	本次监测所选 筛选值
	筛选值	管制值		
砷	60	140	/	60
镉	65	172	/	65
六价铬	5.7	78	/	5.7
铜	18000	36000	/	18000
铅	800	2500	/	800
汞	38	82	/	38
镍	900	2000	/	900
氯仿	0.9	10	/	0.9
氯甲烷	37	120	/	37
二氯甲烷	616	2000	/	616
氯苯	270	1000	/	270
乙苯	28	280	/	28
苯乙烯	1290	1290	/	1290
甲苯	1200	1200	/	1200
间二甲苯+对二甲苯	570	570	/	570
邻二甲苯	640	640	/	640
硝基苯	76	760	/	76
苯胺	260	663	/	260
苯并[a]蒽	15	151	/	15
苯并[a]芘	1.5	15	/	1.5
石油烃 C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub>	4500	9000	/	4500
氰化物	135	270	/	135
锌	/	/	10000	10000
总铬	/	/	10000	10000
氟化物	/	/	10000	10000

## 8.1.2 各点位监测结果

企业委托宁波市华测检测技术有限公司于2023年9月13日共采集3个土壤样品进行检测分析，现对土壤监测结果进行统计，并对照表8.1-1中“本次监测所选筛选值”作为评价依据进行评价分析。企业用地内土壤样品中检出10项污染物（除pH值以外），分别为氟化物、汞、石油烃C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>、砷、铅、铜、铬、锌、镉、镍，其余污染物未检出。

表 8.1-2 土壤样品中检出污染物汇总表 （单位：mg/kg，pH 值无量纲）

检测项目	S01	S02	S03	最小值	最大值	筛选值
	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m			
pH 值	8.37	8.09	8.13	8.09	8.37	/
砷	4.5	4.2	6.91	4.2	6.91	60
镉	0.03	0.03	0.13	0.03	0.13	65
铜	12	12	16	12	16	18000
铅	44	46	60	44	60	800
汞	0.044	0.048	0.055	0.044	0.055	38
镍	24	24	35	24	35	900
石油烃 C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub>	12	<6	<6	<6	12	4500
锌	74	74	116	74	116	10000
总铬	10	13	19	10	19	10000
氟化物	1390	1230	978	978	1390	10000

## 8.1.3 监测结果分析

根据表8.1-2中检出污染物浓度与“本次监测所选筛选值”进行对比分析可知，砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>的浓度均未超出《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“第二类用地”土壤污染风险筛选值；锌、铬、氟化物的浓度均未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录A中“非敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”。

本次监测结果与2022年自行监测数据进行对比（详见表2.3-4），检出污染物中氟化物浓度有显著的升高。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析方法

本区域地下水不作为饮用水，参考国家《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

IV类进行分析评价。若污染物不包含在 GB/T 14848 标准内，则其污染物浓度与对照点数据进行比对分析。

表 8.2-1 地下水质量标准

指标	I	II	III	IV	V
pH 值	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
总硬度/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2
锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	>1.5
锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>5
铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	>0.5
挥发性酚类/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
阴离子表面活性剂 /(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）/(mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
氨氮/(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
硼/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤2.00	>2.00
汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
亚硝酸盐/(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
硝酸盐/(mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30
氟化物/(mg/L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2
碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
铬（六价）/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
硒/(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1

## 8.2.2 各点位监测结果

企业委托宁波市华测检测技术有限公司分别于 2023 年 3 月 19 日、6 月 2 日各采集 2 个地下水样品（监测井 GW05、GW07，检测报告编号：A2230068334108C、A2230068334114C），于 2023 年 9 月 13 日各采集 3 个地下水样品进行检测分析（监测井 GW03、GW05、GW07，检测报告编号：A2230068334124003C），地下水对照点引用 2022 年企业自行监测报告中对照点 GW01 的数据，具体数据如下表所示。

表 8.2-2 地下水检出污染物统计结果 (单位: mg/L, pH 值无量纲)

检测项目	单位	对照点 (2022.09)	检测结果 (2023.03)		检测结果 (2023.06)		检测结果 (2023.09)			IV限值	最大超 标倍数
			GW05	GW07	GW05	GW07	GW05	GW07	GW03		
pH 值	无量纲	8.7	6.5	6.5	6	6	6.8	6.6	6.9	5.5~9.0	/
类别	/	IV	I	I	IV	IV	I	I	I		
亚硝酸盐	mg/L	0.093	/	/	/	/	0.01	<0.003	0.052	4.8	/
类别	/	II	/	/	/	/	I	I	II		
总硬度	mg/L	213	/	/	/	/	250	100	240	650	/
类别	/	II	/	/	/	/	II	I	II		
挥发性酚类	mg/L	<0.0003	/	/	/	/	<0.0003	0.0003	<0.0003	0.01	/
类别	/	I	/	/	/	/	I	I	I		
氟化物	mg/L	2.93	24.5	22.7	25.1	23.4	14.4	5.92	10.2	2	11.55
类别	/	V	V	V	V	V	V	V	V		
氨氮	mg/L	1.4	2.81	1.65	17.2	17.7	4.03	1.26	5.31	1.5	10.8
类别	/	IV	V	V	V	V	V	IV	V		
氯化物	mg/L	114	/	/	/	/	126	14.8	280	350	/
类别	/	II	/	/	/	/	II	I	IV		
汞	mg/L	<0.00004	/	/	/	/	<0.00004	<0.00004	0.00014	0.002	/
类别	/	I	/	/	/	/	I	I	III		
浑浊度	NTU	7.8	/	/	/	/	7.5	6.8	7.8	10	/
类别	/	IV	/	/	/	/	IV	IV	IV		
溶解性总固体	mg/L	2460	/	/	/	/	913	276	1830	2000	/
类别	/	V	/	/	/	/	III	I	IV		
砷	mg/L	0.0126	/	/	/	/	0.0007	0.0004	0.0009	0.05	/

台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	单位	对照点 (2022.09)	检测结果 (2023.03)		检测结果 (2023.06)		检测结果 (2023.09)			IV限值	最大超标倍数
			GW05	GW07	GW05	GW07	GW05	GW07	GW03		
类别	/	IV	/	/	/	/	I	I	I		
硒	mg/L	0.0021	/	/	/	/	<0.0004	<0.0004	0.0005	0.1	/
类别	/	I	/	/	/	/	I	I	I		
硝酸盐	mg/L	3.06	/	/	/	/	1.17	0.018	2.4	30	/
类别	/	II	/	/	/	/	I	I	II		
硫化物	mg/L	0.011	/	/	/	/	<0.003	0.007	<0.003	0.1	/
类别	/	III	/	/	/	/	I	II	I		
硫酸盐	mg/L	28.1	/	/	/	/	211	30.3	642	350	0.83
类别	/	I	/	/	/	/	III	I	V		
硼	mg/L	1.25	14.5	15.8	11.5	11.3	1.97	0.41	6.17	2	6.9
类别	/	IV	V	V	V	V	IV	III	V		
碘化物	mg/L	0.032	/	/	/	/	0.107	<0.002	0.352	0.5	/
类别	/	I	/	/	/	/	IV	I	IV		
色度	度	<5	/	/	/	/	15	20	35	25	0.4
类别	/	I	/	/	/	/	III	IV	V		
钠	mg/L	1660	/	/	/	/	153	16.8	248	400	/
类别	/	V	/	/	/	/	III	I	IV		
铁	mg/L	<0.01	/	/	/	/	<0.01	0.01	<0.01	2	/
类别	/	I	/	/	/	/	I	I	I		
铜	mg/L	<0.04	0.95	0.98	2.34	2.37	<0.04	<0.04	<0.04	1.5	0.58
类别	/	II	III	III	V	V	II	II	II		
铝	mg/L	0.014	/	/	/	/	0.037	<0.009	0.239	0.5	/
类别	/	II	/	/	/	/	II	I	IV		

台州乾峰金属表面处理有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	单位	对照点 (2022.09)	检测结果 (2023.03)		检测结果 (2023.06)		检测结果 (2023.09)			IV限值	最大超标倍数
			GW05	GW07	GW05	GW07	GW05	GW07	GW03		
六价铬	mg/L	0.005	0.549	0.462	5.6	5.82	0.097	0.004	4.427	0.1	57.2
类别	/	I	V	V	V	V	IV	I	V		
锌	mg/L	<0.009	3.21	3.17	3.64	3.38	0.094	0.02	0.375	5	/
类别	/	I	IV	IV	IV	IV	II	I	II		
锰	mg/L	0.2	9.2	9.23	5.68	5.61	0.45	0.14	1.32	1.5	5.15
类别	/	IV	V	V	V	V	IV	IV	IV		
镉	mg/L	<0.00005	0.145	0.128	0.153	0.121	0.0106	0.00185	0.0294	0.01	14.3
类别	/	I	V	V	V	V	V	III	V		
镍	mg/L	0.049	49.9	57.9	58	62.5	1.63	0.654	5.56	0.1	624
类别	/	IV	V	V	V	V	V	V	V		
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	/	/	/	/	0.66	0.2	0.26	0.3	1.2
类别	/	I	/	/	/	/	V	III	III		
耗氧量	mg/L	3.67	27.5	22.9	186	160	2.6	2.4	2.7	10	17.6
类别	/	IV	V	V	V	V	III	III	III		
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	mg/L	0.05	/	/	/	/	0.01	0.04	<0.01	/	/
总铬	mg/L	<0.03	3.33	6.24	15.7	24.8	0.1	<0.03	4.44	/	/
总磷	mg/L	0.083	/	/	/	/	0.08	0.081	0.094	/	/

### 8.2.3 监测结果分析

本次监测检出 31 项污染物（除 pH 值以外），分别为亚硝酸盐、总硬度、挥发性酚类、氟化物、氨氮、氯化物、汞、浑浊度、溶解性总固体、砷、硒、硝酸盐、硫化物、硫酸盐、硼、碘化物、色度、钠、铁、铜、铝、六价铬、锌、锰、镉、镍、阴离子表面活性剂、耗氧量、可萃取性石油烃、总铬、总磷，其余污染物未检出。

根据表 8.2-2 可知，企业用地内地下水 V 类指标为氟化物、氨氮、硫酸盐、硼、铜、色度、六价铬、锰、镉、镍、阴离子表面活性剂、耗氧量，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准。检出污染物中总磷、总铬、可萃取性石油烃不在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）范围内，其中总磷、可萃取性石油烃的浓度与对照点比对无显著差异，但总铬的浓度显著高于对照点。

企业用地以及周边区域不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水不作为饮用水且无使用功能。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号），地下水检出污染物中毒理学指标为亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、汞、砷、硒、硝酸盐、硼、碘化物、铜、六价铬、锌、锰、镉、镍、可萃取性石油烃、总铬。其中氟化物、硼、铜、六价铬、锰、镉、镍浓度超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，总铬的浓度显著高于对照点。因此，需开展地下氟化物、硼、铜、六价铬、锰、镉、镍、总铬的污染健康风险评估工作。

本次监测结果与 2022 年自行监测数据进行对比（详见表 2.3-5），地下水检出指标较 2022 年有少量改善，但检出污染物中六价铬、硼的浓度有一定程度的上升。

## 第 9 章 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

在整个自行监测采样、现场检测和实验室检测分析过程中，自行监测承担单位针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等），需进行严格的质量控制，并建立一套质量保证体系。

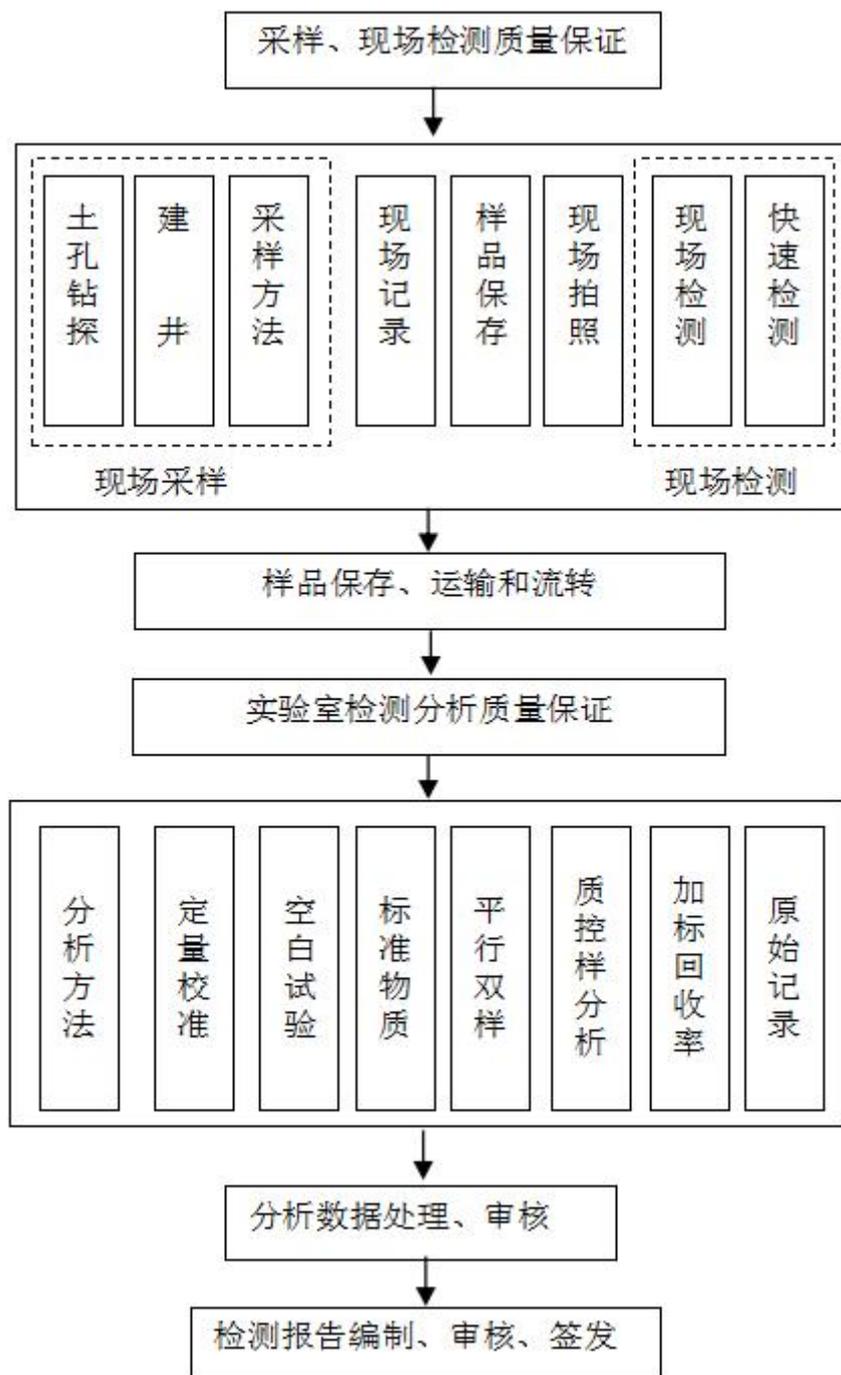


图 9.1-1 质量控制体系

## 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本自行监测方案委托浙江泰诚环境科技有限公司制定，浙江泰诚环境科技有限公司进行多次现场踏勘，收集历史及现状生产资料，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》《土壤环境监测技术规范》《地下水环境监测技术规范》等相关技术规范，确定了土壤和地下水环境监测采样点位和污染物监测指标，制定土壤和地下水自行监测报告。

浙江泰诚环境科技有限公司为了为公司环境咨询类报告提供质量保证与控制，确保报告质量符合国家相关法律、法规、技术规范及环境保护行政主管部门的要求，制定了咨询类报告质量管理制度，对项目安排及现场踏勘、报告编制、报告初步审查、报告审核做了明确要求以保证与控制质量。浙江泰诚环境科技有限公司报告审核流程如下图所示。

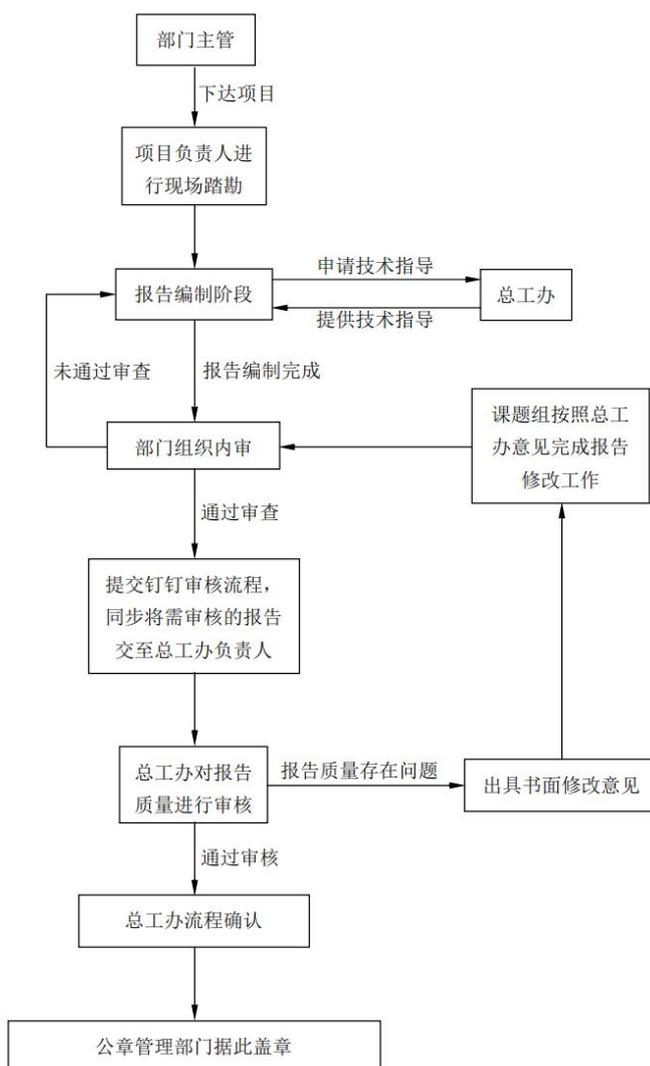


图 9.2-1 报告审核流程

## 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

### 9.3.1 样品采集的质量保证与控制

#### (1) 采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录 GPS 信息，并作标记。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新 GPS 记录信息。

#### (2) 样品采集

##### ①土壤样品

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

用于检测 VOCs 的土壤样品都是单独优先采集，不对样品进行均质化处理，也不采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

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

##### ②地下水样品

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

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

#### (3) 样品唯一标识

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

#### (4) 原始记录

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

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

#### (5) 采样小组自检

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

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

### 9.3.2 样品保存、运输和流转的质量保证与控制

#### 1、样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用专车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

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

(2) 样品置于冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

(3) 认真填写了样品流转单，写明了采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

(4) 样品运抵实验室后及时进行了清理核对，核对无误后及时将一部分样品交给检测人员进行检测，一部分样品放入冰箱保存。

#### 2、样品流转质量控制

##### (1) 装运前核对

样品流转运输保证样品的完好并低温保存，采用泡沫填进行了充适当的减震和隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，并在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分

类装箱。样品装运前，填写《样品交接记录》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取泡沫填充的方式进行了分隔保护，以防破损。

## （2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，可选用专车将土壤和地下水样品运送至实验室，同时确保了样品在保存时限内当天运送至检测实验室。

保证样品运输过程中低温和避光的条件，可采用泡沫填充的方式进行了减震隔离，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

## （3）样品接收

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

实验室收到样品后，按照《样品交接记录》要求，立即安排样品保存和检测。

## 3、样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

### （2）样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

### （3）样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品加入 10mL 高纯水作为保护剂，保存在 40ml 的棕色吹扫瓶内。含挥发性有机物的地下水样品保存在 40ml 的棕色吹扫瓶内。

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。测定有机污染物用的土壤样品需要新鲜样品的土样，采集后用密封的棕色玻璃容瓶在 4℃ 以下避光保存，样品充满容器。测定重金属的土壤样品用采样袋封装保存在风干木盒架子上。地下水样分别用带盖的广口棕色玻璃瓶封装存放于冷柜中和聚乙烯塑料瓶封装保存于样品架上。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接记录》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。本项目运转过程中没有出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。测试挥发性有机物的样品保存 7 天，测试半挥发性有机物和其他有机物的样品保存 10 天，测试重金属项目取用后的剩余土壤样品一般保留半年，剩余地下水样品保留最长不超过一个月。

本项目样品存放库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 <4℃ 的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

### 9.3.3 样品制备的质量保证与控制

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

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，还有其他参数测试需要用到这个样品时，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用；如果没有其他参数需要测试了的样品，封装好放到已检区域。

### 9.3.4 样品分析的质量保证与控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）、浙江省环境监测中心《浙江省环境监测质量保证技术规范（第三版试行）》；本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

#### 1、空白试验

**淋洗空白：**挥发性有机物在采样之前对VOCs取样器先做淋洗空白，淋洗液采用和样品相同的步骤和试剂，制备淋洗空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。本项目对土壤VOCs取样器检测1组淋洗液，检测值均低于检出限，检测结果表明，VOCs取样器未残留相应的污染物，详见本次调查的质控报告。

**运输空白：**挥发性有机物样品分析时，每天均进行运输空白试验，以便了解样品运输过程中可能存在沾污情况。用去离子水或石英砂等代替试样，跟样品一起运输到实验室。实验室采用和样品相同的步骤和试剂，制备运输空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组运输空白样，按要求运输空白应低于测定下限（方法检出限的4倍）。

**全程序空白：**挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃和其他测试项目等样品分析时，都有做全程序空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水或石英砂等代替试样，模拟采样全过程，将此样品送实验室检测。实验室采用和样品相同的步骤和试剂，制备全程序空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组全程空白样，按要求全程空白应低于测定下限（方法检出限的4倍）。

**实验室空白：**为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以实验用水代替试剂进行实验室空白试验（试剂空白），然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。

#### 2、定量校准

##### （1）标准物质

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

##### （2）校准曲线

在检测分析时大部分采用校准曲线法进行定量分析，校准曲线至少使用 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。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $R > 0.995$ 。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

### （3）仪器稳定性检查

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

## 3、精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物在采样时做平行双样，以及石油烃、微生物等项目外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数  $< 10$  时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，一律查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加 5%~15% 的平行双样分析比较，直至总合格率达到 95%。

## 4、正确度控制

### （1）有证标准样品

若有土壤、地下水有证标准样品，每 20 个样品或每批次须插入 1 个有证标准样品进行分析测试。有证标准样品分析测试合格率应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该有证标准样品及同批次样品重新进行分析测试。

### （2）加标回收率

当分析项目无有证标准样品时，可用基体加标试验对正确度进行控制。每 20 个样品或每批次须做 1 个基体加标样品或空白加标。在进行有机污染物项目分析时，须按所选择的分析测试方法要求进行目标化合物或替代物加标试验。加标回收率应在方法规定的加标回收率允许范围内或《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》附表 2（地下水），附表 6 及附表 7（土壤）范围内。当单个测试项目的加标回收率合格率小于 70% 时，应对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~

20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

#### 5、分析测试数据记录与审核

(1) 实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

(4) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

## 第 10 章 结论与措施

### 10.1 监测结论

台州乾峰金属表面处理有限公司位于浙江省温岭市上马工业区块，主要从事电镀加工，属于金属表面处理及热处理加工行业，占地面积 22378 平方米，企业目前处于停产状态，正在进行生产车间提升改造中，企业地面除绿化区域外均有硬化。

企业用地土地利用现状类别为工业用地，用地规划为工业用地，因此，本次监测土壤质量评价参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）表 1 及表 2 中“第二类用地”土壤污染风险筛选值及管制值进行比对分析。对于不在 GB 36600 标准范围内的污染物，参考浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“非敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”进行比对分析。

根据监测结果，企业用地内土壤检出污染物为氟化物、汞、石油烃 C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>、砷、铅、铜、铬、锌、镉、镍，其中砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃 C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub> 的浓度均未超出《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“第二类用地”土壤污染风险筛选值；锌、铬、氟化物的浓度均未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）附录 A 中“非敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”。

企业用地内以及周边区域不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水不作为饮用水且无使用功能，因此，本次监测参考国家《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类进行分析评价。若污染物不包含在 GB/T 14848 标准内，则其污染物浓度与对照点数据进行比对分析。

企业用地内地下水检出 V 类指标为氟化物、氨氮、硫酸盐、硼、铜、色度、六价铬、锰、镉、镍、阴离子表面活性剂、耗氧量，其余指标均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。检出污染物中总磷、总铬、可萃取性石油烃不在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）范围内，其中总磷、可萃取性石油烃的浓度与对照点比对无显著差异，但总铬的浓度显著高于对照点。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

企业用地内地下水检出毒理学指标中氟化物、硼、铜、六价铬、锰、镉、镍浓度

超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，总铬的浓度显著高于对照点，需开展地下水氟化物、硼、铜、六价铬、锰、镉、镍、总铬的污染健康风险评估工作，并实施地下水污染风险管控。

同时，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）的要求，地下水监测指标超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准的点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次。