

江苏沪运制版有限公司
土壤及地下水自行监测结果报告
(2023 年)

委托单位：江苏沪运制版有限公司

编制单位：江苏博越环境检测有限公司

2023 年 11 月

委 托 单 位：江苏沪运制版有限公司

编 制 单 位：江苏博越环境检测有限公司

法 人 代 表：汤深祥

项目负责人：夏天

报告编制人：夏天

江苏博越环境检有限公司

电话：0511-85247468

传真：0511-85247468

邮编：212000

地址：江苏省镇江市润州区南徐大道 101 号 3 幢第 1 至 11 层

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	2
1.2.1 相关法律、法规、政策	2
1.2.2 相关标准	2
1.2.3 相关技术导则	3
1.2.4 相关技术规范	3
1.2.5 其他相关资料	3
2 企业概况	4
2.1 企业名称、地址、坐标	4
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围	4
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	5
3 地勘资料	5
3.1 地质信息	5
3.2 水文地质信息	6
4 企业生产及污染防治情况	6
4.1 企业生产概况	6
4.2 企业总平面布置	16
4.3 各重点场所、重点设施及设备情况	17
5 重点监测单元识别与分类	18
5.1 重点单元情况	18
5.2 识别/分类结果及原因	19
5.3 关注污染物	19
6 监测点位布设方案	20
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设	20
6.2 各点位布设原因	21

6.3 各点位监测指标及选取原因	22
6.3.1 土壤监测指标	23
6.3.2 土壤监测方法及检出限	24
6.3.3 地下水监测指标	26
6.3.4 地下水监测方法及检出限	27
6.4 监测频次	28
7 样品采集、保存、流转和分析测试	29
7.1 土壤样品采集	29
7.2 地下水样品采集	30
7.3 样品保存及分析方法	30
7.4 样品流转	31
7.5 分析测试	32
8 监测结果分析	33
8.1 监测结果	33
9 质量保证与质量控制	37
9.1 监测机构	37
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	37
9.3 样品采样、保存与流转的质量保证与控制	37
9.3.1 采样质量控制	37
9.3.2 样品保存质量控制	38
9.3.4 实验室质量控制	39
10 结论与措施	41
10.1 监测结论	41
附件1 重点监测单元清单	42

1 工作背景

1.1 工作由来

江苏沪运制版有限公司（以下简称沪运制版）地处扬中市油坊镇政前路 5 号，总投资 6000 万元，占地面积 12000 平方米，主要进行标准凹印版辊制造。

根据江苏省生态环境厅关于印发《江苏省土壤环境重点监管企业名单》的通知，镇江市扬中生态环境局发布《关于公布扬中市土壤环境重点监管企业（第二批）的通知》（扬环〔2019〕5 号），沪运制版被列为土壤环境重点监管企业。按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）等相关文件要求，自 2018 年起，土壤环境重点监管企业应按照向社会公开土壤环境状况监测结果以及企业产生的污染物名称、排放方式、排放浓度、排放总量、污染防治设施建设运行情况。

因此，依据沪运制版与扬中市人民政府签订《企业土壤污染防治责任书》、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）和《江苏省重点监控企业自行监测信息发布平台管理办法》等相关文件要求，严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行 HJ1209-2021）进行。

受江苏沪运制版有限公司委托，江苏博越环境检测有限公司（以下简称“我公司”）承担 2023 年度的场地土壤、地下水自行监测工作。

1.2 工作依据

1.2.1 相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修正）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (7) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环境保护总局令[2005]27 号）；
- (8) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）；
- (9) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）；
- (10) 《关于发布镇江市土壤污染重点监管单位名录的通知》（更新至 2021 年 1 月 8 日）（镇环办[2021]4 号）；
- (11) 《镇江市土壤污染重点监管单位名录》（更新至 2021 年 10 月 18 日）；
- (12) 《扬中市土壤环境重点监管企业（第二批）》。

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）。

1.2.3 相关技术导则

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (4) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (6) 《场地环境评价导则》（DB11/T 656-2009）；
- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年 第 78 号）；
- (8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年 第 72 号）；
- (9) 《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（暂行）》（京环函[2017]964 号）；
- (10) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）；
- (11) 《关于印发重点行业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]67 号）。

1.2.4 相关技术规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）。

1.2.5 其他相关资料

- (1)《江苏沪运制版有限公司土壤和地下水自行监测报告》(2022 年)

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标

名称：江苏沪运制版有限公司

地址：扬中市油坊镇政前路 5 号

坐标：北纬 32 度 07 分 39 秒，东经 119 度 51 分 11 秒

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

用地历史：沪运制版总占地面积 12000 平米，地块历史上为农田。沪运制版 1992 年成立，2001 年搬迁至现地块。



行业分类：C2360 其他制造业。

经营范围：年产 16 万支标准凹印板辊（8 万 m²）。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

江苏沪运制版有限公司所在地块于 2022 年进行了土壤和地下水监测。监测结果显示，自行监测中共采集 5 个土壤样品，各监测因子浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值要求。锌满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67—2020）第二类用地筛选值要求。

自行监测中共采集 3 个地下水样品，pH 达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类水标准。ZS1 的氨氮，ZS2 的氨氮、碘化物，ZS3 的氨氮超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准要求，其余各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准要求。

3 地勘资料

3.1 地质信息

扬中市为长江三角洲冲积平原的一部分，为长江淤涨冲积而成，全境由太平洲、雷公岛、中心沙和小泡沙四个江中小岛组成，全境无山丘，地势低平，海拔 4~4.5 米，相对高度 1 米左右，全境由西北向东南微倾，沿江地带地势略高，腹部地区地势略低。各沙洲四面江水环抱，江堤围绕，堤身高程 8.6-9.4m，土壤肥沃，绿树成荫，良田成方，沟渠纵横，呈江南水乡之风貌。

扬中市各沙洲的基岩是扬子古陆的组成部分，上层为长江冲积层，表层物质较细；中部为沙洲核，核的周围是由较粗物质组成的鬃岗。它们全是长江沉积物，属新生代，第四纪，全新统现代沉积物（次生黄土）岩性，黄色、褐黄色砂粘土。市域较狭长，呈西北~东南走

向。上洲土壤多沙，下洲较粘；内地多沙，沿江较粘。土种分布也雌在着上下内外不同现象，上洲的新坝、联合、丰裕三乡镇主要是黄沙土和黄夹沙土；中洲的三乡以夹沙土和黄夹沙土为主；下洲的八桥等乡镇又以黄沙土和黄夹沙土为主；而西来桥镇由于沉积时间较迟，土壤多沙。有部分地方为黄顶沙土和漏沙土。

3.2 水文地质信息

长江扬中段属感潮河段，每天二涨二落，涨潮历时约三小时，落潮历时九小时。根据镇江水文站近四十年的资料统计，其潮位特征：历年最高潮位 6.48 米，历年最低潮位-0.65 米，多年平均潮位 2.51 米。防洪警戒水位为 4.9 米。涨潮最大潮差 2.32 米，落潮最大潮差 2.20 米，最小潮差 0.0 米，多年平均潮差 0.96 米，年平均流速 1 米/秒，枯水期流速在 0.5 米/秒以下。

长江在扬中市西北部的太平洲头分叉的环东北支流为长江主流。

长江在扬中市西北部的太平洲头分叉的邻西南支流为长江次级水流。又称为 夹江，其流量约占常规流量的 10%左右。此外，夹江在八桥镇的西南部又分叉有小夹江。

4 企业生产及污染防治情况

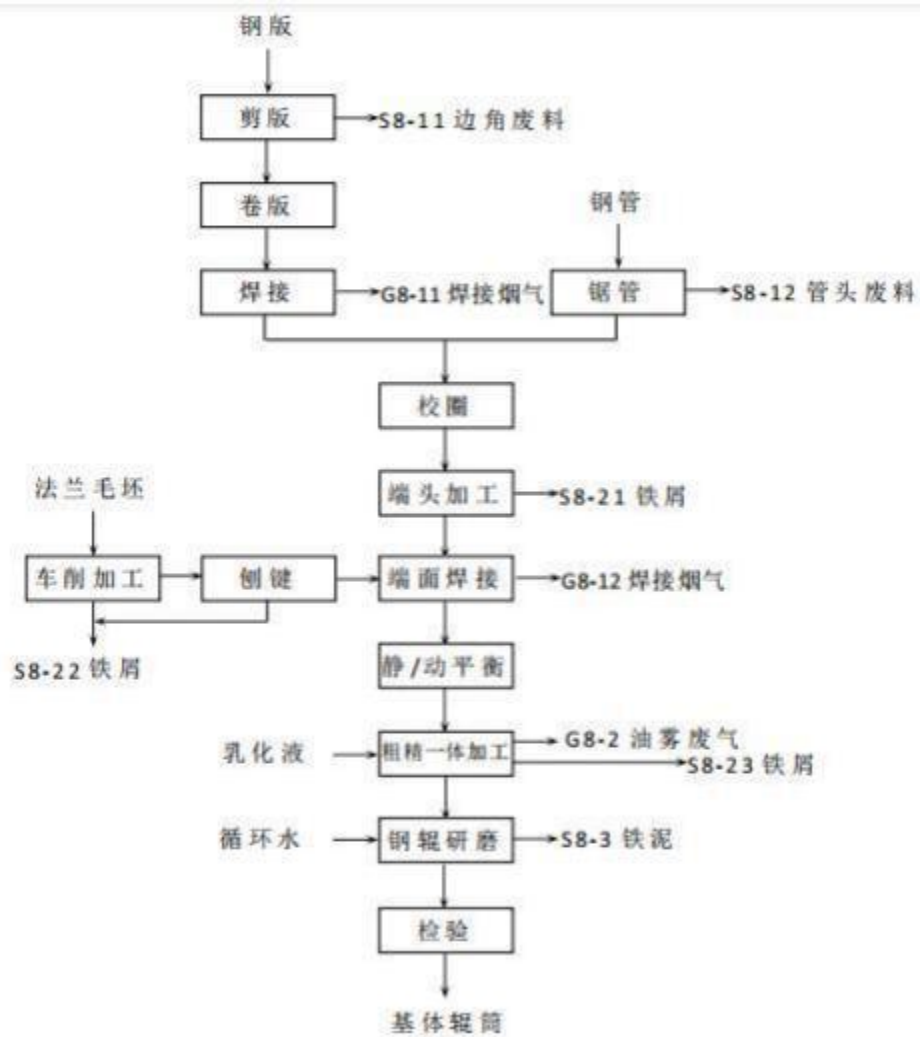
4.1 企业生产概况

沪运制版公司目前已建项目包括标准凹印板辊生产线 1 条。

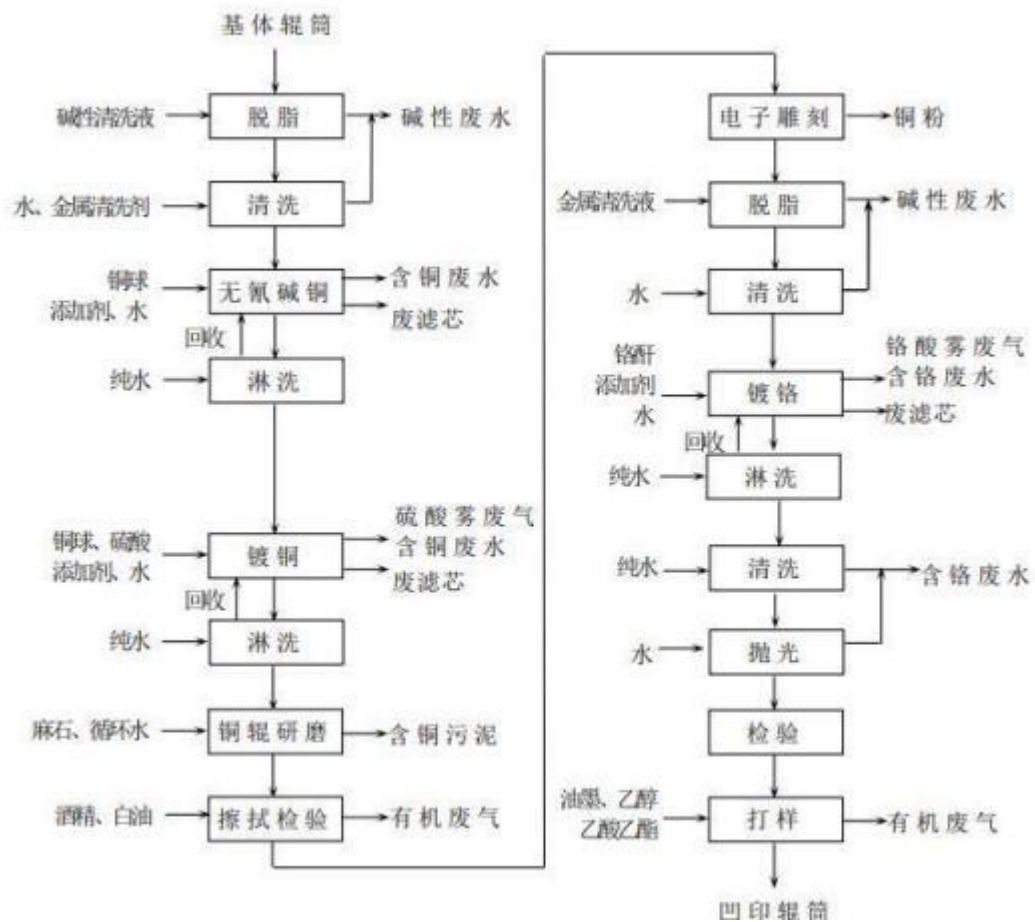
现根据实际建设情况介绍企业生产情况。

（一）工艺流程

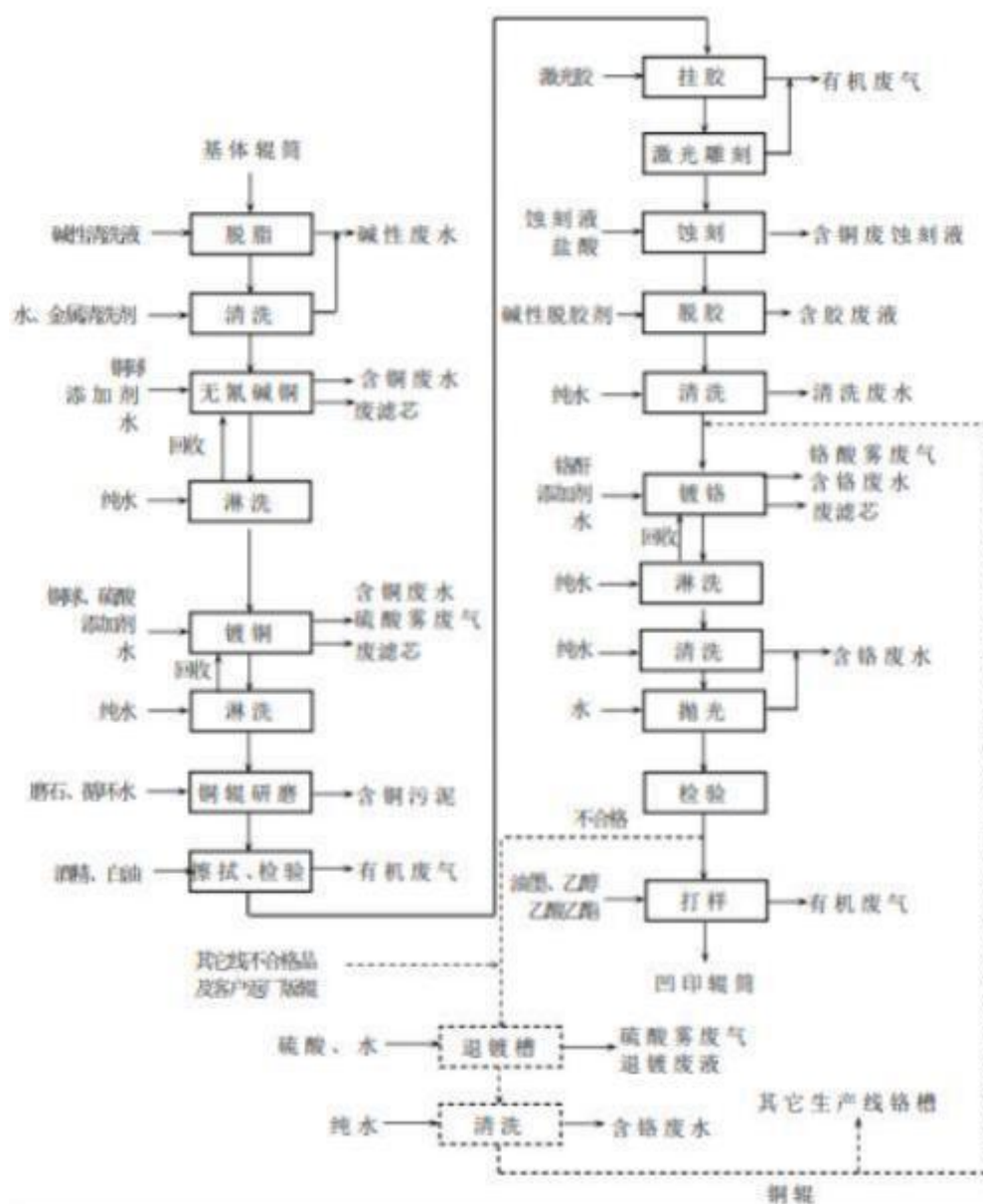
凹印板辊生产线：



机体辊筒机加工生产工艺流程及产污环节图



1#~4#线电子雕刻制版生产工艺流程及产污环节



5#激光雕刻制版生产工艺流程及产污环节

图 4.1-1 凹印板辊生产工艺流程

机体辊筒机加工工艺说明：

基体辊筒机加工是将钢版或者钢管制成符合要求的圆柱形的基体辊筒（又称辊芯或底辊）。基体辊筒机械加工生产线包括辊芯加工全过程，工序包括钢 版/钢管下料、钢管制作、法兰加工（包括车削和刨键）、钢管粗加工、钢管和法兰焊接、冷却、半精加工、动平衡、精车、研磨抛光、打号等。

①下料、钢管制作

A、使用钢版制作根据基体辊筒规格要求，将钢版用剪版机剪切成所需尺寸的版材，版材用卷版机卷成所需要的圆柱形形状，用埋弧焊对接口进行焊接，制成基体辊筒规格要求的钢管。钢版剪切产生边角废料；焊接过程产生焊接烟尘。

B、使用钢管制作 使用钢管制作则省去卷版、焊接工序；直接将原料钢管用锯床锯断截取，截断成基体辊筒规格要求的钢管。钢管锯断截取产生管头废料。

②校圆：制作的钢管送入自动矫直机，对钢管矫直、校圆，去两端管口毛刺；校圆后进行称重及检测，对钢管外径和长度进行检测，合格的钢管进入下到工序。

③端头加工：校圆合格的钢管放到端头粗车车床及外圆粗车车床内进行粗加工，车床均全封闭；对端头加工后的零件进行检测。端头加工过程产生铁屑。

④法兰加工：

A、法兰车床加工，车削为两道工序，分别由两台车床完成；第1台车床车堵头的外圆，第2台车床堵头的内孔，车床均全封闭。车削加工过程产生铁屑。

B、刨键：机器人从车床内取下工件放到刨床内进刨键。刨键加工过程产生铁屑。

C、焊接：对钢管和法兰进行焊接（气体保护焊），每个辊芯需要在两端分别进行焊接。焊接过程产生焊接烟尘。

⑤静/动平衡：将加工后的辊芯放到动平衡上料工位，由人工操作进行平衡。

⑥粗精一体加工：辊芯用车床进行粗精加工。粗精加工过程产

生铁屑、油雾废气。

⑦研磨抛光：精车后的辊芯放到磨床内研磨抛光（湿法）；检验合格后得到 基体辊筒机加工产品。其中研磨用水循环使用，研磨产生的废水沉淀清除含铁污泥后循环使用。研磨抛光过程产生铁泥。

激光雕刻工艺说明：

1、脱脂前处理

为满足版辊印刷要求，凹印版辊芯表面需要镀铜层和铬层。镀铜层是电雕工作面，有硬度要求；镀铬层是在雕刻、腐蚀完成后，为了保护镀铜层和提高版辊的耐印率。

2、镀碱铜

镀铜时使用硫酸，硫酸会直接腐蚀辊芯表面，在镀铜层前需要先镀上保护层打底，以保护辊芯，同时增加辊芯与镀铜层的结合强度；采用无氰碱铜的铜保护层打底。

3、镀铜

镀铜槽采用子母槽，母槽盛装镀液，子槽为镀槽；子槽槽口设有盖板；在辊筒进入子槽前，子槽为空槽，槽液在母槽中；待辊筒进入子槽后，槽口盖上盖板，将母槽中的镀液抽入子槽，开始进行电镀作业；镀碱铜完成后，将子槽的镀液放入母槽，液放清后用少量纯水（这部分纯水量约等同于槽液蒸发量以维持槽内镀液量基体不变）对辊筒急速淋洗，回收辊筒携带的镀液，淋洗结束后开启盖板，取出辊筒，进入下道工序，淋洗回收的镀液进入母槽；镀槽带有过滤装置，在镀液由母槽抽入子槽的过程镀液经过滤装置过滤去除杂质，滤芯定期更换产生滤芯。

碱铜槽 1 周清洗 1 次，清洗含铜废水进电镀废水处理站处理。该工段产生镀槽清洗废水及含铜废滤芯。

4、研磨

镀酸铜后用铜磨石对辊筒进行湿式研磨磨掉多余的铜层（约 $20\text{ }\mu\text{m}$ ），使之达到尺寸要求，并使铜表面更加平整光滑，为雕刻做准备。研磨后用水进行清洗、自然干燥后进入雕刻工段；该工段研磨、清洗废水，沉淀处理循环回用，补充消耗水。该工段产生含铜污泥。

5、电子雕刻/激光雕刻

凹凸版辊制版采用电子雕刻或激光雕刻。

雕刻前铜辊用酒精、白酒（石蜡油）擦拭，去除铜辊表面污渍。

6、脱脂、清洗

电子雕刻/激光雕刻后、镀铬前，用清洗剂对辊筒进行脱脂，再用纯水冲洗。

7、镀铬

镀铬的目的是利用坚硬的铬镀层固化雕刻的图案，凹印版的铬层需要具有硬度高、耐磨的特性；凹印版镀铬层非装饰性铬，为硬铬，镀层较厚（ $10\text{ }\mu\text{m}$ ）；镀硬铬目前尚未有成熟的三价铬工艺，采用六价铬硬铬工艺。

雕刻清洗后的辊芯进入镀铬槽镀铬。镀铬温度为 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，镀铬时间为 25 分钟；铬酸 $250\text{--}290\text{g/L}$ 、硫酸 $3\text{--}3.5\text{g/L}$ 。

镀铬槽同样采用子母槽，母槽盛装镀液，子槽为镀槽；子槽槽口设有盖版；在辊筒进入子槽前，子槽为空槽，槽液在母槽中；待辊筒进入子槽后，槽口盖上盖版，将母槽中的镀液抽入子槽，开始进行电镀作业；镀铬完成后，将子槽的镀液放入母槽，镀液放清后用少量纯水（这部分纯水量约等同于槽液蒸发量以维持槽内镀液量基体不变）对辊筒急速淋洗，回收辊筒携带的镀液；镀液回收后，

再用水喷淋洗涤，清洗含铬废水进入废水处理站处理；洗涤结束后开启盖板，取出辊筒，进入下道工序，淋洗回收的镀液进入母槽。

8、抛光

镀铬后用砂纸进行湿法抛光，以抛掉铬层表面毛刺以符合印刷条件，抛光后用水淋洗清洗得到凹印版辊产品。该工段产生含铬废水。

9、检验及退铬

检验不合格的版辊将进行退铬，退铬采用硫酸（浓度为 30%），放入版辊电解约 10 分钟即退去铬层，清洗后返回铬槽重新镀铬。退铬工段设置在 5#线，其它线不合格品及客户铬层损坏的版辊均由 5#线退铬工段退铬。退铬工段产生硫酸雾废气、清洗废水，以及退镀废液。

10、打样

为测试制作完成的版辊是否符合客户要求，需进行打样。打样使用油墨和有机溶剂乙酸乙酯，打样过程产生有机废气。

11、退铬

不合格辊筒、外来旧辊筒需要进行退镀，退镀退除铬镀层。退镀件进入退镀槽，退镀槽温度为 25℃左右，退镀时间为 10-12 分钟；硫酸浓度 350-400g/L。

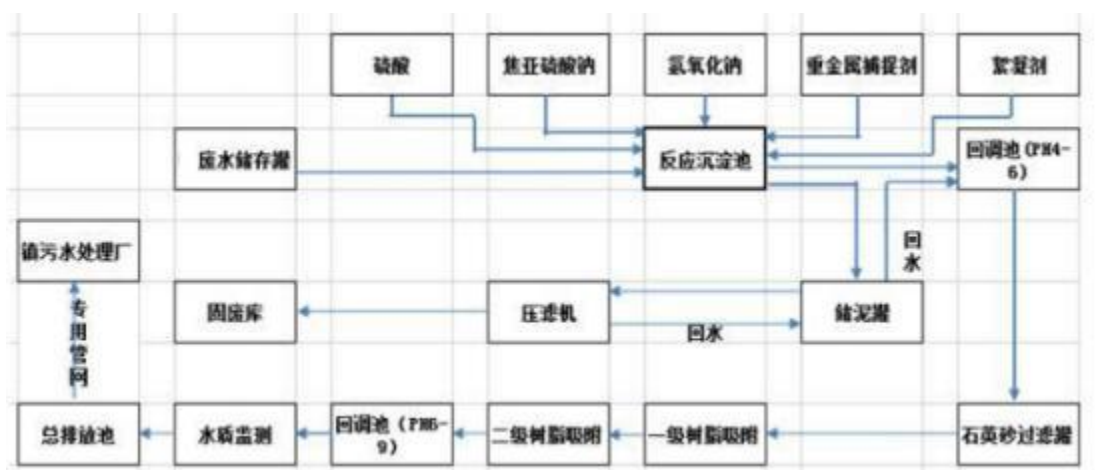
退镀的辊筒取出，进入清洗槽清洗。退镀过程产生硫酸雾废气、退镀废液及清洗含铬废水。

电镀加工生产采用子母槽，不单独设置回收槽、清洗槽，在子槽中完成电镀、镀液回收及镀件清洗（如有）工作；镀液回收、镀件清洗采用喷淋洗涤工艺，减少用水量及废水量。

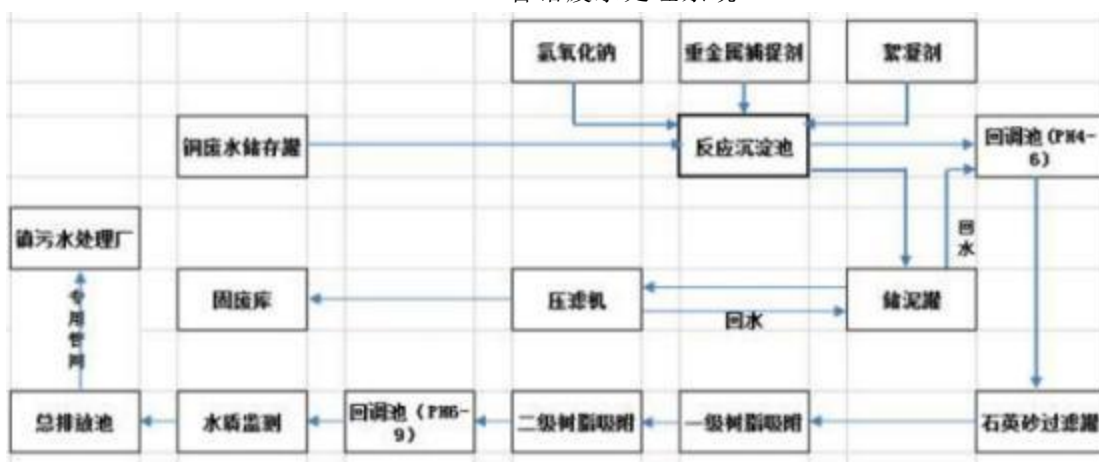
企业“三废”排放及处理情况：

(1) 废水

沪运制版产生的废水有脱脂废水（电镀前处理脱脂废水、雕刻脱脂废水）、含铜废水、含铬废水、废气处理废水、地面冲洗废水及生活污水等；废水分类收集处理达接管标准后通过市政管网排入油坊镇污水处理厂处理后排放。废水处理工艺流程见图 4.1-2。



含铬废水处理系统



含铜废水处理系统

图 4.1-2 废水处理工艺流程图

(2) 废气

沪运制版产生的废气有硫酸雾废气、铬酸雾废气、有机废气及机加工焊接烟尘。

1.1 机加工产生的废气

基体辊筒加工生产废气主要为焊接烟气、油雾废气。

焊接废气由焊接工位烟尘收集净化处理达车间卫生排放标准；油

雾废气为辊筒粗精加工所产生，该粗精加工在密闭的机床内工作，机床设有油污回收装置密封回收。非甲烷总烃有少量溢出，约 80kg/a，无组织排放。

1.2 电镀工段产生的废气

电镀加工废气主要为镀酸铜、镀铬工段产生的硫酸雾、铬酸雾废气。

硫酸雾废气采用碱喷淋洗涤处理系统（由洗涤吸收塔和引风机、喷淋装置、吸收液贮槽和循环泵等组成）。废气收集后由引风机从塔底进入洗涤塔，喷淋液自塔顶向下，气、液逆向，并采用填料塔结构，从而使气液充分接触，废气塔内停留时间大于 2 秒，液、气比 $>2\text{L}/\text{m}^3$ ，从而使废气与喷淋液充分接触反应被喷淋液吸收，达到去除酸性废气的目的，处理后的尾气经除雾器除雾达标后通过 15 米高烟囱排放大气。

铬酸雾废气采用丝网回收+焦亚硫酸钠喷淋洗涤+氢氧化钠喷淋洗涤处理工艺。铬酸雾废气经丝网回收后用焦亚硫酸钠喷淋洗涤，焦亚硫酸钠溶液洗涤过程中六价铬还原成三价铬，最后再经过碱喷淋洗涤塔洗涤处理达标后通过 15 米高烟囱排放。

1.3 有机废气

有机废气产生于打样、电子雕刻后铜辊擦试、激光雕刻工段。有机废气通过集气罩收集，采用过滤棉过滤+UV 光氧+活性炭吸附处理达标后通过 15 米高烟囱排放。

（3）固废

沪运制版产生的固体废物主要为废滤芯、退镀废液、废油墨及擦拭纸、废机油、脱胶废液、废蚀刻液、废乳化液、废包装物，废钢材、废铁屑、铜泥、铁泥，废气处理活性炭，废水处理污泥，水处理废树

脂、含油废抹布手套及员工生活垃圾。其中废滤芯、退镀废液、废油墨及擦拭纸、废机油、脱胶废液、废蚀刻液、废乳化液、废包装物、废气处理活性炭，废水处理污泥，水处理废树脂、含油废抹布手套属于危险废物；废钢材、废铁屑、铜泥、铁泥，员工生活垃圾属于一般固体废物。

一般工业废物铜粉、铜泥、钢材、铁屑、铁泥外售综合利用。危险固废委托资质单位处理。含油废抹布手套混入生活垃圾委托环卫部门收集处理处置。

4.2 企业总平面布置

江苏沪运制版有限公司占地约为 12000 平方米，厂区平面布置图见图 4.2-1。北侧为大门，自北向南依次为危废仓库、办公楼、污水处理站、生产车间、原料仓库，布局紧凑有致。

经过现场踏勘，通过与厂区相关人员交谈，场区主要管线基本都是地上管道，只有一些消防管道位于地下，污水处理设施也是建在地面以上，不容易发生渗漏、方便管理，地面硬化比较全面，没有地下罐槽，管理有序，标志醒目。

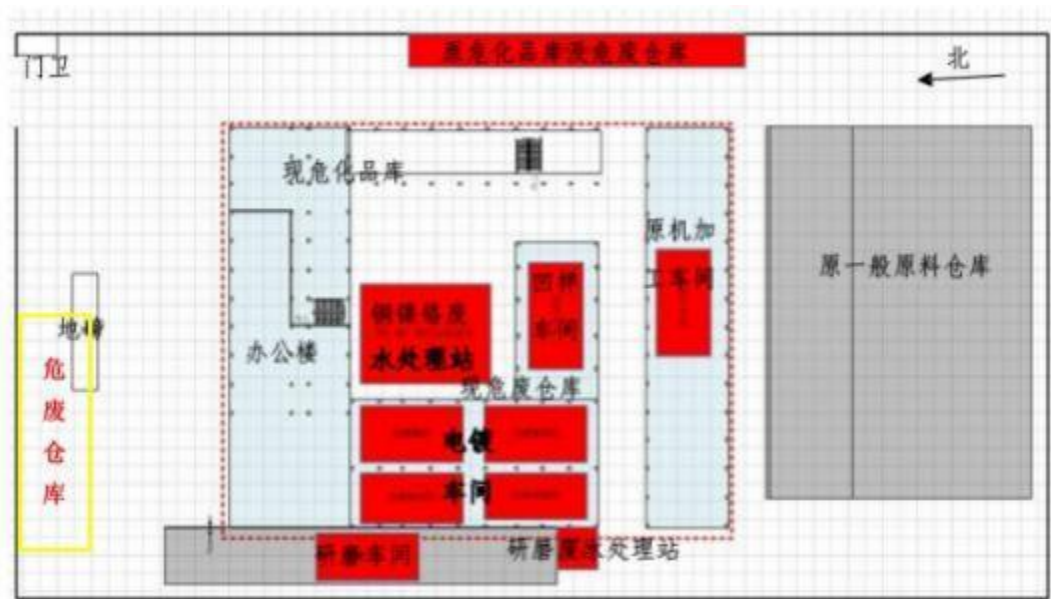


图4.2-1 企业总平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施及设备情况

表 4.3-1 重点区域及设施信息表

企业名称	江苏沪运制版有限公司					
重点区域	设施名称	编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物	可能迁移途径
办公区	办公楼	1	行政办公	无	无特征污染物	无
生产区	电镀车间	2	生产设施	重金属、石油烃	锌、铜、总铬、六价铬、氰化物、pH 值	泄漏
污水处理系统	污水处理站	3	污水处理、原辅料存储	重金属、石油烃	pH 值、总氰化物、铜、锌、总铬、六价铬	泄漏
危废仓库	危废电镀污泥	4	储存危废	重金属、石油烃	pH 值、总氰化物、总铜、总锌、总铬、六价铬	淋溶

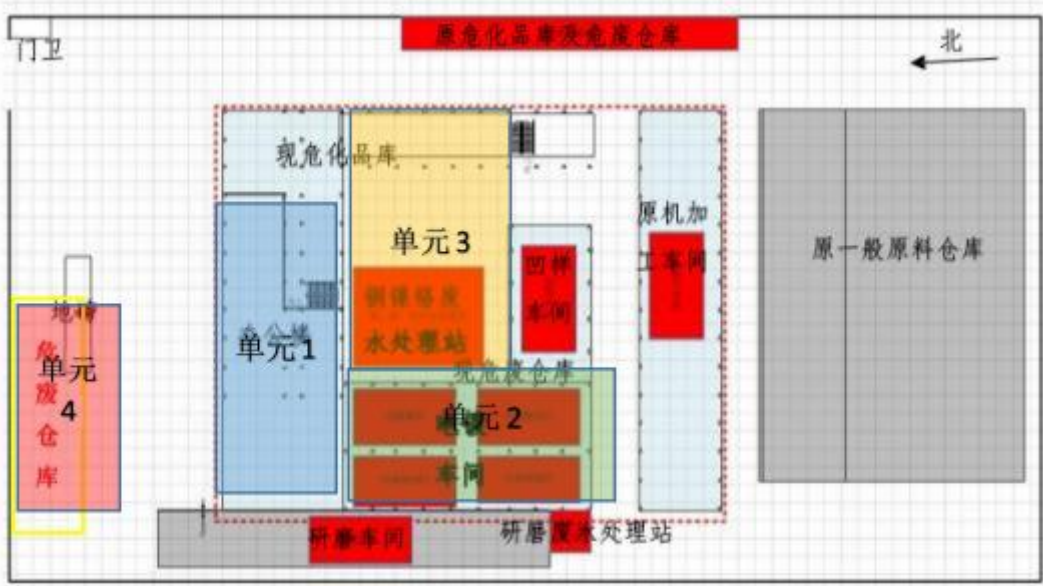


图 4.3-1 企业平面布置中重点设施分布情况

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

表 5.1-1 重点监测单元情况

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	是否为隐蔽性 设施	单元类别（一 类/二类）
单元 1	办公楼	行政办公	无	无特征污染物	否	二类
单元 2	电镀车间、危化品仓库	生产设施、危 化品存储	重金属、石油烃	锌、铜、总铬、六价铬、pH 值	否	二类
单元 3	污水处理站	污水处理、原 辅料存储	重金属、石油烃	pH 值、铜、锌、总铬、六价 铬	是	一类
单元 4	危废电镀污泥	储存危废	重金属、石油烃	pH 值、总铜、总锌、总铬、六 价 铬	否	二类

5.2 识别/分类结果及原因

江苏沪运制版有限公司生产设施均为地上设施，厂区内物料输送、生产废水管线均为地上。

表 5.2-1 重点检测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	污水处理站
二类单元	电镀车间、办公楼、危废仓库，危化品库

5.3 关注污染物

根据对厂区原辅材料及三废排放情况识别，厂区特征污染物主要有 pH 值、重金属、石油烃。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设

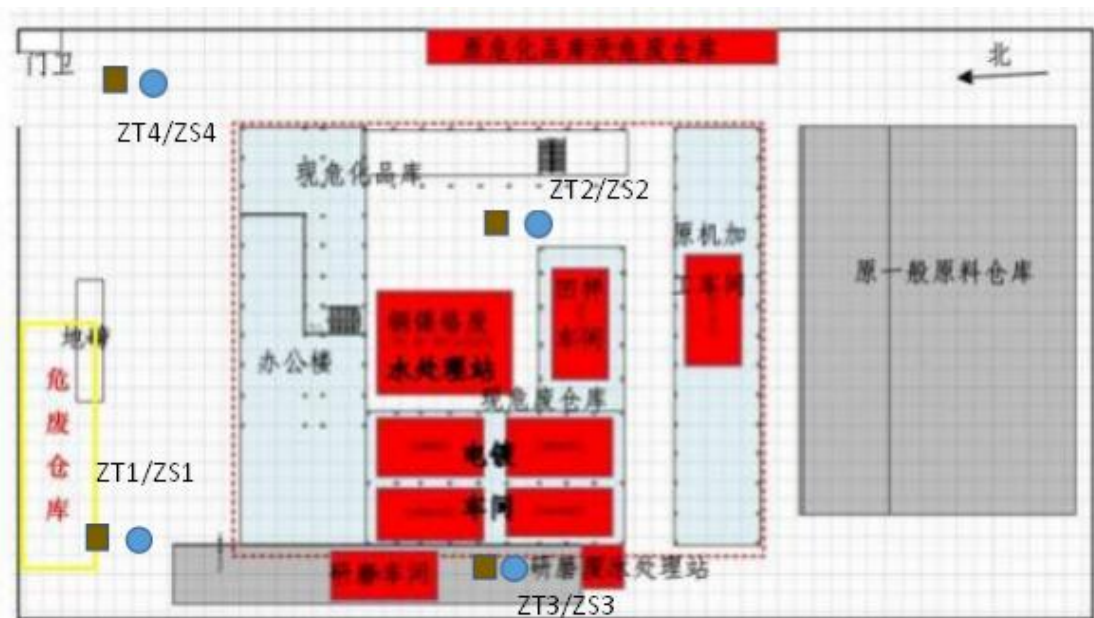
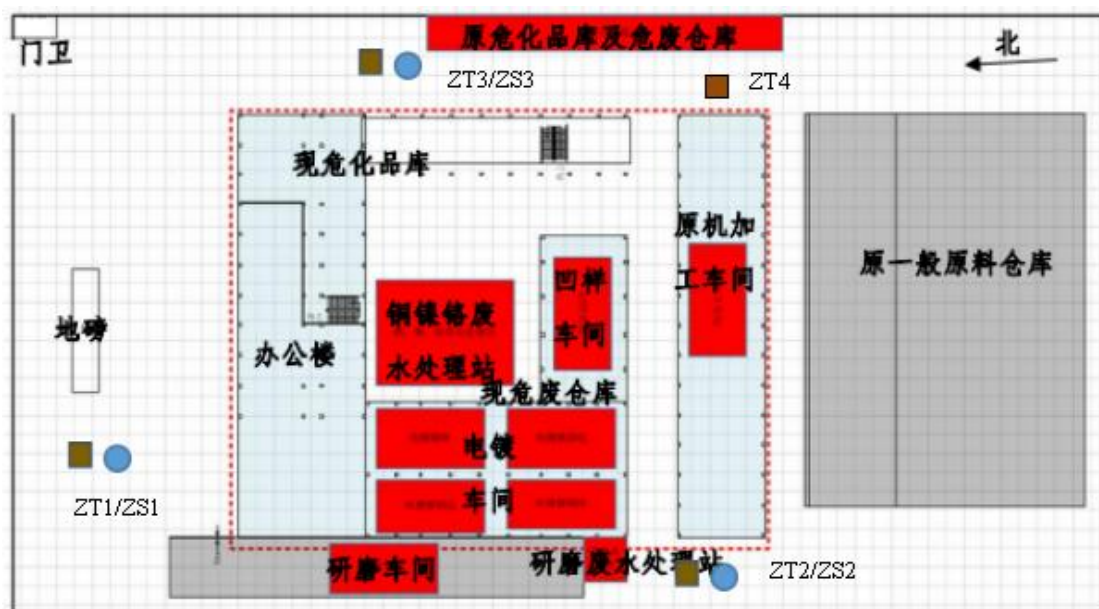


图 6-1 2022 年监测点位图

2023 年由于厂区内地面硬化以及路面维修等状况，监测点位变化后见图 6-2。



编号	点位
ZT1/ZS1	背景点
ZT2/ZS2	生产车间西侧

编 号	点位
ZT3/ZS3	生产车间东侧
ZT4	生产车间东南角

图 6-2 2023 年监测点位图

6.2 各点位布设原因

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。

土壤监测点：

1) 一类单元

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

2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

地下水监测点：

a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

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

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

b) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

本次为江苏沪运制版有限公司土壤和地下水自行监测，土壤和地下水监测点布点原则部分参照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）和《场地环境 监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求。根据相关调查技术规范要求，在初步监测阶段，基于以上污染物类型判断及厂区硬化、防渗情况，结合现场踏勘结果判断污染轻重，将生产车间、危废仓库、物料仓库、污水处理站等重点污染区域筛选为布点区域。

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行 HJ1209-2021），原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的监测指标。

关注污染物一般包括：

1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子;

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

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

4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物;

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

根据沪运制版的关注污染物实际情况确定监测指标,具体如下:

6.3.1 土壤监测指标

监测因子选取《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控表标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中 45 项基本项目、A1 类重金属 9 种、D1 类土壤 pH、

C3 类石油烃及特征污染物氰化物。具体因子包括:

A1 类重金属 9 种:镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锌;

D1 类土壤 pH;

C3 类石油烃、氰化物;

根据企业原辅材料使用和产品生产实际情况,识别该企业特征污染因子:石油烃、氰化物、锌。

45 项基本因子:重金属和无机物(砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍),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、1,1,1,1,2-四氯乙烷、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），半挥发性有机物有机物（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、苯）。

表 6-1 土壤采样信息表

点位编号	点位名称	采样深度 (m)	监测因子	备注
ZT1	背景点	0-0.5	重金属及无机物 7 项： 镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷	2022 年 采集柱 状土
ZT2	生产车间西 侧	0-0.5、2-3、 5-6	VOCs27 项： 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	
ZT3	生产车间东 侧	0-0.5	SVOCs11 项： 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、苯	
ZT4	生产车间东 南角		其他关注污染物： pH、石油烃（C10-C40）、锌	

6.3.2 土壤监测方法及检出限

表 6-2 土壤监测项目的分析及检出限

分析项目	分析方法	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
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	0.5mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铅		0.1mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火	1mg/kg

分析项目	分析方法	检出限
镍	火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
锌		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	0.002mg/kg
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
苯胺	土壤和沉积物 苯胺及 3,3'-二氯联苯胺的测定 气相色谱-质谱法 JSBY-ZY-T-004-20 等同于土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.016mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04mg/kg
石油类 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ1021-2019	6mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
氯乙烯		1.0μg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
氯仿		1.1μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
四氯化碳		1.2μg/kg
苯		1.9μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
甲苯		1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg
氯苯		1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
乙苯		1.2μg/kg
间/对-二甲苯		1.2μg/kg
邻-二甲苯		1.2μg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg

分析项目	分析方法	检出限
1,1,2,2-四氯乙烷	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	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg
1,2-二氯苯		1.5μg/kg
硝基苯		0.09mg/kg
萘		0.09mg/kg
苯并(a)蒽		0.1mg/kg
蒽		0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg
苯并(a)芘		0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg

6.3.3 地下水监测指标

监测因子选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中常规因子及特征污染因子。具体因子包括：

常规因子：色、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、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（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铅、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；

表 6-3 地下水采样信息表

点位编号	点位名称	打井深度 (m)	监测因子	备注
ZS1	背景点	6m	GB/T 14848-2017 表 1 常规因子： 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、铬（六价）、镉、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯 特征因子： 镍	
ZS2	生产车间西侧			
ZS3	生产车间东侧			

6.3.4 地下水监测方法及检出限

表 6-4 地下水监测项目的分析及检出限

分析项目	分析方法	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L
砷		0.3μg/L
硒		0.4ug/L
镉	石墨炉原子吸收分光光度法测定镉、铜和铅的测定《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环保总局 2002	0.1μg/L
铅		1μg/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 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987（直接法）	0.05mg/L
锌		0.05mg/L
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
氯化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L
硫酸盐		0.018mg/L
硝酸盐氮		0.016mg/L
亚硝酸盐氮		0.016mg/L
氟化物		0.006mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021（酸化-蒸馏-吸收法）	0.003mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01mg/L
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
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989（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	5.005mg/L
溶解性固体	重量法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002） 3.1.7.2	/
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L
锰		0.01mg/L

分析项目	分析方法	检出限
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009（萃取法）	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂（LAS）	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
氯仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法 HJ 639-2012	1.4ug/L
四氯化碳		1.5ug/L
苯		1.4ug/L
甲苯		1.4ug/L
臭和味 肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（目视比浊法-福尔马肼标准）	1NTU
镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.007mg/L
铝		0.009mg/L
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	0.006mg/L

6.4 监测频次

表 6-6 自行监测的最低频次

监测对象			监测频次
土壤	表层土壤	ZT1、ZT3、ZT4	1 次/年
	深层土壤	ZT3	1 次/3 年
地下水	一类单元	ZS3	1 次/半年
	二类单元	ZS1-ZS2	1 次/年

7 样品采集、保存、流转和分析测试

7.1 土壤样品采集

本次调查采集 0-0.5m 处的土壤进行检测。采集用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品，具体流程要求如下：用刮刀剔除约 1cm~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，用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测重金属、半挥发性有机物（SVOCs）等指标的土壤样品，将土壤直接封装后保持清洁。在封装的样品容器外贴标上标签，手写样品编码和采样日期。土壤采集完成后，放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。采集土壤平行样时，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

根据不同的检测指标，现场人员及时填写采样记录表（主要包括：样品名称和编号，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等，并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，48h 内送至实验室分析。

样品装运前核对采样记录表、样签等，如有缺漏项和错误处，及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

土壤采样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（空气量控制在最低水平）。样品采完后，及时放到装

有冰冻蓝冰的低温(4℃)保温箱中。土壤保存水样采集和保管参照《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)、《水质采样-样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)和《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》(GB T 32722-2016)等标准中的相关规定,由分析单位根据检测指标提出具体的采样规程和采样量要求。样品采集后,及时放到装有冰袋的低温(4℃)保温箱中。

7.2 地下水样品采集

地下水样品采集分别参考 HJ/T 164 和 HJ/T 91 的相关规定执行。根据地下水检测项目的不同类别,在地下水样品采集时,依据地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行了分装保存。

样品保存参照 HJ 493 的相关规定进行。对于重金属水样采集须在 1L 水样中加 10ml 浓 HNO₃ 酸化;对于挥发性有机物水样采集须用 HCL 调至 pH≤2,并加入抗坏血酸 0.01~0.02 克除去残余氯;并在 1~5 摄氏度温度条件下避光保存。

地下水现场采样必须遵从以下原则:1)地下水采样在采样前洗井完成后两小时内完成,本次地下水样品采集使用一次性贝勒管,做到一井一管;2)对布设的地下水监测井,在采样前先测量其地下水水位;3)重金属、VOC 等项目的水样单独采样;4)采集水样后,立即将水样容器瓶盖紧、密封,贴好标签,并用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》,字迹端正、清晰,各栏内容填写齐全。

7.3 样品保存及分析方法

(1) 土壤样品的管理与保存

所有样品均随同样品跟踪单一起通过汽车运输,送至实验室分析检测。样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录,来表明每个

样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。

1、样品采集完毕后放入装有干冰的样品箱，于 4℃左右保存。

2、样品装箱前把样品容器内外盖盖紧。

3、同一采样地点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采样品是否已全部装箱。

4、装箱时用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震，样品箱有“切勿倒置”等明显标志。

5、样品运输过程中避免日光照射，使箱内保持 4℃左右。

6、运输时有专人负责，防止样品损坏或受玷污，并在样品保存期内进行前处理及分析。

（2）地下水样品的管理与保存

所有地下水样品瓶标签用防水标签笔填写，并严格核对标签与样品流转单是否一致，及时放到装有冰冻蓝冰的低温（4℃）保温箱中。地下水同土壤样品随同样品跟踪单一起通过汽车运输，直接送至实验室分析检测。

7.4 样品流转

（1）装运前核对

①样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求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。

②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，随样品箱一同送达样品检测单位。

（2）样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或玷污，在保存时限内运送至样品检测单位。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

（3）样品接收

样品检测单位收到样品箱后，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，样品检测单位的实验室负责人应在样品运送单中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

7.5 分析测试

依据上述场地状况分析，本次检测以重金属、挥发性有机物为主，主要使用方法参照《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》及《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家、区域、国际的标准分析方法。

8 监测结果分析

8.1 监测结果

地下水监测结果见表 8-1，地下水监测结果对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；土壤监测结果见表 8-2，土壤监测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤 风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）以及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67—2020）中第二类用地筛选值进行分类评价。

表 8-1 地下水监测结果统计表

检测点位	ZS1 背景点	ZS2 生产车间西侧	ZS3 生产车间东侧	(GB/T14848-2017) IV类评价标准
分析指标	检测结果			
pH 值，无量纲	7.1（28.1℃）	7.6（26.2℃）	7.1（28.5℃）	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
硒，mg/L	ND	0.0005	ND	0.1
锌，mg/L	ND	ND	ND	5.0
铁，mg/L	13.8	0.21	102	2.0
锰，mg/L	2.22	0.44	8.84	1.5
砷，mg/L	0.0378	0.0069	0.0742	0.05
镉，mg/L	0.0001	ND	0.0001	0.01
六价铬，mg/L	ND	ND	ND	0.1
铜，mg/L	ND	0.09	ND	1.5
铅，mg/L	ND	ND	ND	0.1
汞，mg/L	0.0017	0.00105	0.00089	0.002
四氯化碳，ug/L	ND	ND	ND	50.0
氯仿，μg/L	ND	ND	ND	300
苯，μg/L	ND	ND	ND	120
甲苯，μg/L	ND	ND	ND	1400
氰化物，mg/L	ND	ND	ND	0.1
氯化物，mg/L	7.96	31.2	48.1	350
硫酸盐，mg/L	3.47	363	8.86	350
硝酸盐氮，mg/L	0.112	0.125	0.126	30
亚硝酸盐氮，mg/L	ND	0.108	ND	4.8

检测点位	ZS1 背景点	ZS2 生产车间西侧	ZS3 生产车间东侧	(GB/T14848-2017)) IV类评价标准
分析指标	检测结果			
氟化物, mg/L	0.241	0.782	0.194	2.0
氨氮, mg/L	3.20	1.10	4.00	1.5
钠, mg/L	19.5	97.0	57.7	400
耗氧量, mg/L	3.3	5.4	6.1	10.0
色度, 度	20	10	20	25
总硬度, mg/L	390.8	449.9	388.5	650
溶解性固体, mg/L	397	830	689	2000
挥发酚, mg/L	0.0008	0.0007	0.0007	0.01
阴离子表面活性剂 (LAS), mg/L	ND	ND	ND	0.3
硫化物, mg/L	0.031	0.039	0.012	0.1
臭和味, 无量纲	无	无	无	无
浑浊度, NTU	100	50	10000	10
肉眼可见物, 无量纲	有	无	有	无
镍, mg/L	ND	ND	ND	0.1
铝, mg/L	0.021	0.038	0.019	0.5
碘化物, mg/L	0.124	ND	0.393	0.5

注：“ND”代表低于检出限，各因子检出限详见表 6-5。

表 8-2 土壤监测数据统计表

检测点位	ZT1 背景点	ZT3 生产车间东 侧	ZT4 生产车间东南 角	(GB36600 -2018) 第 二类用地 筛选值
采样深度 (m)	0~0.5	0~0.5	0~0.5	
监测项目	检测结果			
pH 值, 无量纲	8.20	8.17	8.39	/
砷, mg/kg	6.40	5.62	6.33	60
镉, mg/kg	ND	ND	0.03	65
六价铬, mg/kg	ND	1.8	ND	5.7
铜, mg/kg	136	36	182	18000
铅, mg/kg	0.2	0.1	0.1	800
汞, mg/kg	0.166	0.290	0.180	38
镍, mg/kg	34	29	43	900
苯胺, mg/kg	ND	ND	ND	260
酚类化合物 (2-氯 酚), mg/kg	ND	ND	ND	2256
石油烃 (C10-C40) , mg/kg	6	ND	9	4500
锌, mg/kg	104	87	120	10000
氯甲烷, mg/kg	ND	ND	ND	37
氯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	0.43
1,1-二氯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	9
二氯甲烷, mg/kg	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	54
1,1-二氯乙烷, mg/kg	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	596
氯仿, mg/kg	ND	ND	ND	0.9
1,1,1-三氯乙烷, mg/kg	ND	ND	ND	840
四氯化碳, mg/kg	ND	ND	ND	2.8
苯, mg/kg	ND	ND	ND	4
1,2-二氯乙烷, mg/kg	ND	ND	ND	5
三氯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	2.8
1,2-二氯丙烷, mg/kg	ND	ND	ND	5
甲苯, mg/kg	ND	ND	ND	1200
1,1,2-三氯乙烷, mg/kg	ND	ND	ND	2.8
四氯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	53
氯苯, mg/kg	ND	ND	ND	270

检测点位	ZT1 背景点	ZT3 生产车间东 侧	ZT4 生产车间东南 角	(GB36600 -2018) 第 二类用地 筛选值
采样深度 (m)	0~0.5	0~0.5	0~0.5	
监测项目	检测结果			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	ND	ND	ND	10
乙苯, mg/kg	ND	ND	ND	28
间/对-二甲苯, mg/kg	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯, mg/kg	ND	ND	ND	640
苯乙烯, mg/kg	ND	ND	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷, mg/kg	ND	ND	ND	6.8
1,2,3-三氯丙烷, mg/kg	ND	ND	ND	0.5
1,4-二氯苯, mg/kg	ND	ND	ND	20
1,2-二氯苯, mg/kg	ND	ND	ND	560
硝基苯, mg/kg	ND	ND	ND	76
萘, mg/kg	ND	ND	ND	70
苯并(a)蒽, mg/kg	ND	ND	ND	15
蒽, mg/kg	ND	ND	ND	1293
苯并(b)荧蒽, mg/kg	ND	ND	ND	15
苯并(k)荧蒽, mg/kg	ND	ND	ND	151
苯并(a)芘, mg/kg	ND	ND	ND	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘, mg/kg	ND	ND	ND	15
二苯并(a,h)蒽, mg/kg	ND	ND	ND	1.5

注：“ND”代表低于检出限，各因子检出限详见表 6-3。

9 质量保证与质量控制

9.1 监测机构

本次土壤和地下水样品采集、监测单位为有资质的第三方检测公司：江苏博越环境检测有限公司。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本次土壤和地下水自行监测方案采用江苏沪运制版有限公司提供的《江苏沪运制版有限公司土壤和地下水自行监测报告》（2022 年）。

9.3 样品采样、保存与流转的质量保证与控制

9.3.1 采样质量控制

土壤：严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤监测规程》（NY/T 1119-2006）等进行样品采集。

地下水：严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行样品采集。

①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进行清洗。

②采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质控样一般包括平行样、空白样及运输样，质控样品的分析数据从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

③所有样品加采不少于 10%的现场平行样，10%的现场空白样。平行样采样步骤与实际样品同步进行，地下水空白用去离子水盛装。与样品一同送实验室分析。

④采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到现场采样后，又返回实验室的与运输过程

有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中样品是否受到污染和损失。

⑤采样人员掌握土壤、地下水等采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。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。

⑥现场原始记录填写清楚明了，做到记录与标签编号统一，如有改动应注明修改人及时间。

⑦采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员无影响采样质量的行为，如使用化妆品、吸烟等。

9.3.2 样品保存质量控制

(1) 土壤样品保存

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保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

(2) 地下水保存

样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，48h 内送至实验室分析。样品储存间应设置冷藏柜，以储存对保存温度条件有要求的样品。储存间已配置空调。样品管理员负责保持样品储存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对储存环境条件加以维持和监控。地下水样品变化快、时效性强，检测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

9.3.3 样品运输质量控制

装有样品的容器必须加以妥善保护和密封，并装在周转箱内固定，以防运输途中破损。除了防震、避免日光照射和低温运输外，还要防止新的污染物进入容器和污染瓶口使水样变质，保证样品的完整与清洁。

①样品装运前必须逐渐与采样单、样品标签进行核对，核对无误后分类

装箱。

②样品装运的箱和盖都需用泡沫塑料作衬里和隔板。样品按顺序装入箱内。

③需冷藏的样品，应配备专用隔热容器，例如：冷藏箱放入制冷剂（如冰块），将样品置于其中保存。

④冬季应采取保温措施，以免冻裂样品瓶。

⑤样品运输时必须有专人押运。样品交实验室时送样人和收样人都必须在《样品交接单》上签名。

9.3.4 实验室质量控制

严格按照标准规范开展样品分析检测工作，确保数据的真实性、可信性。样品经萃取、吸收、沉淀、过滤、离心、蒸馏、回流、吹气、微波消解、电热板消解、恒温恒湿平衡等前处理方式，制备好样品，经分析设备测试分析。

实验室分析质控手段：

①空白值的测定

每批样品至少保证分析一个全程序空白，且空白值低于测定下限。

②平行样分析

同一样品的两份或多份子样在完全相同的条件下进行同步分析，一般做平行双样，它反映测试的精密度（抽取样品数的 10%~20%）。

③加标回收分析

在测定样品时，于同一样品中加入一定量的标准物质进行测定，将测定结果扣除样品的测定值，计算回收率，一般应为样品数量的 10%~20%。

④密码样分析

密码平行样的密码加标样分析，由专职质控人员，在所需分析的样品中，随机抽取 10%~20%的样品，编为密码平行样或加标样，这些样品对分析者本人均是未知样品。

⑤监测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：

停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

10 结论与措施

10.1 监测结论

综上所述，地块土壤各监测因子浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值要求。锌满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（深圳市地方标准 DB4403/T 67—2020）第二类用地筛选值要求。地块内土壤质量现状良好。

地下水样品中除 ZS1 的铁、锰、氨氮、色度、浑浊度、肉眼可见物；ZS2 的浑浊度；ZS3 的铁、锰、砷、氨氮、色度、浑浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准要求；其中铁、锰、氨氮、色度、浑浊度普遍超出偏高，其余因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准要求。

10.2 主要措施

（1）地块内加强生产管理，规范生产，落实各项环保措施，确保环保处理设施稳定运行，做好各项应急预案，防止安全、环保等事故发生；

（2）地块内地下水不可直接作为饮用水使用；

（3）对于生产区域加强排查，巩固防渗措施，并对罐区加强管理，检查管线是否完好，防止跑冒滴漏等污染事件发生。

（4）做好生产应急预案，加强生产及罐区管理，开展应急演练，增强事故应急处置能力。

（5）制定地块土壤及地下水常态化跟踪监测方案，发现问题及时处置。

附件1 重点监测单元清单

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	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类 / 二类)
单元 1	办公楼	行政办公	无	无特征污染物	否	二类
单元 2	电镀车间、危化品仓库	生产设施、危化品存储	重金属、石油烃	锌、铜、总铬、六价铬、pH 值	否	二类
单元 3	污水处理站	污水处理、原辅料存储	重金属、石油烃	pH 值、铜、锌、总铬、六价铬	是	一类
单元 4	危废电镀污泥	储存危废	重金属、石油烃	pH 值、总铜、总锌、总铬、六价铬	否	二类