

扬中市瑞通化工镀业有限公司
土壤及地下水自行监测结果报告
(2023 年)

委托单位：扬中市瑞通化工镀业有限公司

编制单位：江苏博越环境检测有限公司

2023 年 11 月

委 托 单 位：扬中市瑞通化工镀业有限公司

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
1.2.1 相关法律、法规、政策	2
1.2.2 相关标准	3
1.2.3 相关技术导则	3
1.2.4 相关技术规范	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	6
3 地勘资料	7
3.1 地质信息	7
3.2 水文地质信息	7
4 企业生产及污染防治情况	8
4.1 企业生产概况	8
4.2 企业总平面布置	22
4.3 各重点场所、重点设施及设备情况	23
5 重点监测单元识别与分类	25
5.1 重点单元情况	25
5.2 识别/分类结果及原因	26
5.3 关注污染物	26
6 监测点位布设方案	27
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设	27
6.2 各点位布设原因	28

6.3 各点位监测指标及选取原因	29
6.3.1 土壤监测指标	30
6.3.2 土壤监测方法及检出限	31
6.3.3 地下水监测指标	33
6.3.4 地下水监测方法及检出限	34
6.4 监测频次	35
7.1 土壤样品采集	36
7.2 地下水样品采集	37
7.3 样品保存及分析方法	37
7.4 样品流转	38
7.5 分析测试	39
8 监测结果分析	40
8.1 监测结果	40
9 质量保证与质量控制	45
9.1 监测机构	45
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	45
9.3 样品采样、保存与流转的质量保证与控制	45
9.3.1 采样质量控制	45
9.3.2 样品保存质量控制	46
9.3.4 实验室质量控制	47
10 结论与措施	48
10.1 监测结论	48
附件1 重点监测单元清单	49

1 工作背景

1.1 工作由来

扬中市瑞通化工镀业有限公司（以下简称“瑞通化工”）地处扬中市油坊镇长旺头墩子村，公司占地面积 40000 平方米。主要从事镀锌、热浸锌、镀铜镍铬和喷涂金属件。公司创建于 2003 年，现有员工 218 人，固定资产 1000 万元。目前已建设北厂区自动化挂镀锌生产线 1 条、北厂区自动化电解抛光生产线 1 条、北厂区自动化铝氧化生产线 1 条、北厂区自动化热浸锌生产线 3 条、南厂区自动化铝氧化生产线 2 条、南厂区半自动铜镍铬生产线 1 条、南厂区自动化挂镀锌生产线 2 条、南厂区自动化滚镀锌生产线 3 条、南厂区自动化电解抛光生产线 2 条、南厂区自动化热浸锌生产线 12 条。

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），瑞通化工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，依据瑞通化工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）。

受扬中市瑞通化工镀业有限公司委托，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) 《扬中市瑞通化工镀业有限公司电镀行业专项整治工程实施方案》

(2) 《扬中市瑞通化工镀业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：扬中市瑞通化工镀业有限公司

地址：扬中市油坊镇长旺头墩子村

坐标：北纬 32 度 10 分 36 秒，东经 119 度 48 分 47 秒

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

用地历史：通过人员访谈及环评相关资料分析，本监测场地 2003 年建厂以前为农田。根据卫星图可知企业占地面积变化很小，企业整体布局结构基本无变化。



图2.2-1 2009 年监测地块的状况（来源于Google Earth®）



图2.2-2 2011 年监测地块的状况（来源于Google Earth®）



图2.2-3 2014 年监测地块的状况（来源于Google Earth®）



图2.2-4 2017 年监测地块的状况（来源于Google Earth®）

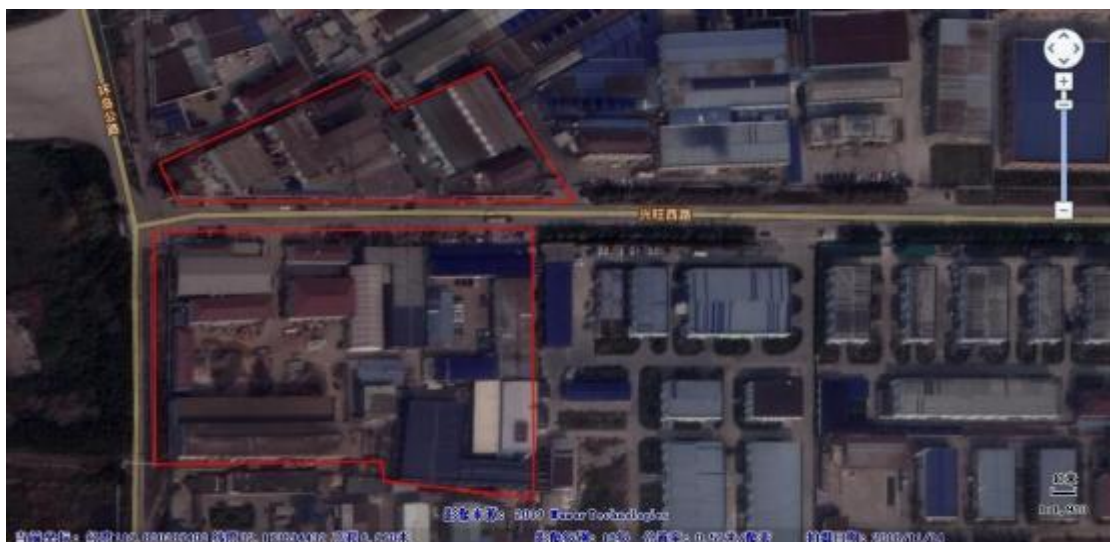


图2.2-5 2019 年监测地块的状况（来源于Google Earth®）

行业分类：表面处理加工。

经营范围：金属构件的镀锌、热浸锌、镀铜镍铬等表面处理业务。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

扬中市瑞通化工镀业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 6 个土壤点位，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 4 个地下水样品，pH 达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类水标准。其中 ZS1 的氨氮，ZS2 的铁、锰、氟化物、氯化物、氨氮、总硬度，ZS3 的溶解性总固体、铁、锰、氯化物、氨氮、总硬度，ZS4 的溶解性总固体、锰、氟化物、硫酸盐、氨氮、总硬度超出《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

瑞通化工实际建设情况如下：

一、北厂区自动化挂镀锌生产线

(1) 两道去油：金属工件浸入除油槽，除油槽中的除油剂主要成分为 50-7-g/L 的氢氧化钠，除油剂与金属表面的油脂进行皂化反应，使吸附于金属表面的油脂被乳化，起到除油作用。该工序会产生碱性废水 W1-1，除油槽每年清理一次，会产生除油废液 S1-1。

(2) 预镀锌：将经过去油处理的工件送入含有锌粉和 10% 氢氧化钠溶液的预镀锌槽进行预镀锌操作。该工序使用的电镀液为消耗性用品，使用过的镀锌液经过滤机过滤以后可重复使用。该工序会产生废滤芯 S1-2，预镀锌槽每年清理一次，会产生含锌废液 S1-3。

(3) 两道水洗：将经过预镀锌处理的工件浸入水洗槽进行逆流漂洗操作，去除工件表面带出的预镀锌液。该工序会产生碱性含锌废水 W1-2。

(4) 酸洗：经过除油水洗处理后的工件浸入槽液浓度为 8% 的酸洗槽，附着于表面的金属氧化物（锈）与盐酸反应生成盐和水，起到除锈的作用。该工序会产生氯化氢废气 G1-1 和酸性废水 W1-3，酸洗

槽每个月清洗一次，会产生废酸 S1-4。

(5) 三道水洗：将从酸洗槽取出的工件放入水洗槽进行三道水洗，去除前段工序带出的药液，该工序为逆流漂洗。该工序会产生酸性废水 W1-4。

(6) 镀锌：将经过前处理的工件放入含有 120-140g/L 的镀锌槽中进行电镀锌操作。锌液由化锌槽用氢氧化钠溶液溶解而成，化锌槽产生的碱雾与盐酸雾一起接入喷淋塔处理后排放。锌板作为阳极，工件作为阴极，槽液主要成分为锌与氢氧化钠，槽液 NaOH 的浓度为 120~140g/L，槽液温度为 25℃。该工序使用的电镀液为消耗性用品，使用过的镀锌液经过滤机过滤以后可重复使用。该工序会产生废滤锌 S1-5，镀锌槽每两年清理一次会产生含锌废液 S1-6。

(7) 三道水洗：经过镀锌的工件再次放入水洗槽进行三道漂洗，去除工件表面在镀锌工艺带出的锌液。该工序会产生碱性含锌废水 W1-5。

(8) 出光：在室温条件下，工件浸入体积含量为 0.5% 的硝酸溶液，以提高工件表面的光亮度。该工序所用的硝酸分解会产生少量的氮氧化物废气 G1-2 以及酸性废水 W1-6，出光槽每十天清理一次，会产生废酸 S1-8。

(9) 水洗：经过出光工序的工件浸入水洗槽洗去表面含有的残留出光液。该工序会产生酸性废水 W1-7。

(10) 蓝白钝化：经过出光处理的工件浸入浓度为 3% 的三氯化铬酸性钝化液中，使工件表面形成致密的氧化膜。该工序钝化液中的硝酸会分解出少量的氮氧化物废气 G1-3 以及酸性含铬废水 W1-8，钝化槽每个月清理一次，会产生含铬废液 S1-8。

(11) 三道水洗：将经过蓝白钝化的金属工件放入清洗槽逆流漂

洗,洗去工件表面带出的钝化溶液。该工序会产生酸性含铬废水 W1-9。

(12) 热水洗: 将经过水洗后的工件再次送入 60℃ 的热水中烫洗, 热水加热方式为槽体电加热。该工序会产生含铬废水 W1-10。

(13) 封闭: 将热水烫洗后的工件送入含有水溶性封闭剂的封闭槽中, 使工件表面形成防锈膜。封闭槽内封闭剂定时添加不外排, 该工序会产生废槽液 S1-9。

(14) 烘干: 对洗净的工件烘干以去除表面残留水分, 烘干槽使用电力加热。该工序会产生生产废水 W1-11。

(15) 检验: 对镀好的工件进行检验, 并对检验合格的产品登记入库。

二、北厂区自动化电解抛光生产线

(1) 去油: 金属工件由除油剂与金属表面的油脂进行皂化反应, 吸附于金属表面的油脂被乳化, 起到除油作用, 除油粉的主要成份是碱性氢氧化钠。该工况会产生碱性废水 W2-1, 除油槽每年清理一次, 会产生除油废液 S2-1。

(2) 水洗: 将经过除油之后的金属工件浸入水洗槽以去除工件表面的除油剂残留液。该工序会产生碱性废水 W2-2。

(3) 电解: 将经过去油水洗处理的工件传送至电解槽, 以工件为阳极、铅板为阴极进行电解。电解液由 85% 的磷酸 (体积浓度为 600ml/L) 与 92% 的硫酸 (体积浓度为 300ml/L) 按照 2:1 的比例配制, 操作温度为 50℃, 采用电加热方式对电解槽加热处理。该工序会产生硫酸雾 G2-1 与挂镀锌生产线 1 一并处理后由 1#排气筒排放, 电解会产生酸性含铬含镍废水 W2-3, 电解槽每两年清理一次, 会产生酸性含铬废液 S2-2。

(4) 三道水洗: 将经过电解处理的工件用水进行三道浸洗, 以

去除工件表面带出的电解液，该工序会逆流漂洗。该工序会产生酸性含铬含镍废水 W2-4。

(5) 检验：对电解抛光好的工件进行检验，并对检验合格的产品进行登记入库。

三、南、北厂区自动化热浸锌生产线

(1) 酸洗：将金属工件送入酸洗槽中，槽液为 30% 的盐酸溶液，附着于工件表面的金属氧化物（锈）与槽液中的盐酸反应生成盐和水，起到除锈的作用，该工序会产生氯化氢 G4-1，酸洗槽每 45 天清理一次，此工序会产生废酸 S4-1。

(2) 两道水洗：将酸洗之后的工件送入水洗槽清洗，去除工件表面残留的酸液，该工序会产生酸洗清洗废水 W4-1。

(3) 助镀：将经过酸洗预处理的工件浸入助镀液，通过助镀，工件表面形成一层氯化锌铵盐膜，防止工件在镀锌之前锈蚀，且镀锌过程中可以使制件和液态锌可以快速反应结合。助镀液主要由 120g/L 氯化铵与 60g/L 氯化锌组成，定期过滤不外排，本工序会产生废滤芯 S4-2，助镀槽每两年清理一次，次工序会产生含锌废液 S4-3。

(4) 镀锌：将经过助镀的工件浸入镀锌槽，镀锌槽中熔融的锌均匀地附着于金属工件表面，在工件表面形成薄薄的锌金属保护层。镀锌槽液的主要成分为 0.003% 的锌锭，通过管道天然气的加热方式直接将槽液加热到 435℃，锌锭融化成锌液，将工件直接浸泡在锌液中 1 分钟后镀层厚度即可达到 55 μm。该工序会产生锌粉尘 G4-2，浮渣每天清理一次，沉渣 10 天清理一次，此工序会产生锌渣 S4-4。

(5) 冷却：将镀好锌的工件浸入水槽冷却水洗。该工序会产生含锌废水 W4-2。

(6) 钝化：冷却后的工件浸入钝化液中进行钝化，在常温条件下 3-7 分钟左右可使镀层表面形成铬化物膜。钝化液主要为 4g/L 的硫酸铬溶液，钝化液一年更换一次，年产生含铬废水 W4-3。钝化槽每两年清理一次，此工序会产生含铬废液 S4-5。

(7) 水洗：将钝化后的工件取出浸入到水洗槽中洗去工件表面带出的钝化液。该工序会产生酸性含铬废水 W4-4。

(8) 检验：对镀好的工件进行检验，并对合格的产品进行登记入库。

四、北厂区自动化铝氧化生产线

(1) 脱脂：金属工件浸入除油槽，槽液为浓度是 1%的表面活性剂，表面活性剂的主要成分为 NaOH，其与部分金属表面的油脂进行皂化反应，使吸附于金属表面的油脂被乳化，起到除油作用，该工序会产生碱性废水 W3-1，脱脂槽每 3 个月清理一次，会产生除油废液 S3-1。

(2) 两道水洗：对经过除油处理的工件进行水洗，去除工件表面残留除油剂。该工序会产生碱性废水 W3-2。

(3) 碱洗：为了彻底去除铝件表面的氧化膜，将经过除油的工件浸入 5%浓度的 NaOH 碱洗液中处理。该工序会产生碱性废水 W3-3，碱洗槽每个月清理一次，会产生除油废液 S3-2。

(4) 两道水洗：经过除油碱洗处理的工件放入水洗槽，以去除表面残留的碱性溶液。该工序会产生碱性废水 W3-4。

(5) 中和：经过除油碱蚀水洗后的工件浸入 3%的硝酸槽液中，以去除工件表面残留的碱液。该工序硝酸分解会产生氮氧化物废气 G3-1 和酸性废水 W3-5，中和槽每个月清理一次，会产生废硝酸 S3-3。

(6) 两道水洗：经过中和后的工件放入水洗槽，以去除表面残

留的中和溶液。该工序会产生酸性废水 W3-6。

(7) 化抛：将水洗后的工件浸入化抛槽中以去除部分金属表面的毛刺，化抛液为 10%的硫酸液。该工序中会产生硫酸雾 G3-2 与酸性废水 W3-7，化抛槽每年清理一次，会产生废硫酸 S3-4。

(8) 水洗：将经过一道化抛的产品送入水洗槽，以去除产品表面的残留化抛液。该工序会产生酸性废水 W3-8。

(9) 化抛：将清洗后的金属工件再道送入化抛槽以去除产品表面毛刺，槽液为 10%的硫酸溶液。该工序会产生酸性废水 W3-9，化抛槽每年清理一次，会产生废硫酸 S3-5。

(10) 两道水洗：经过二道化抛的工件送入水洗槽，以去除表面残留的化抛液。该工序会产生酸性废水 W3-10。

(11) 出光：将水洗后的工件送入出光槽，用酸中和掉工件表面残留的化抛液，出光槽液主要成分为 1%的硝酸。该工序硝酸会分解氮氧化物 G3-3，且会产生酸性废水 W3-11，出光槽每个月清理一次，会产生废硝酸 S3-6。

(12) 两道水洗：经过出光的工件再道进行两道水洗去除部分产品表面的中和液。该工序会产生酸性废水 W3-12。

(13) 氧化：将工件依道送到通电的氧化槽中进行氧化处理，使工件表面形成致密的氧化膜，氧化槽中的槽液为 15%的硫酸溶液。该工序会产生硫酸雾 G3-4 与酸性废水 W3-13，氧化槽每年清理一次，会产生废硫酸 S3-7。

(14) 出光：将经过氧化的工件浸入出光槽，该工序硝酸会分解产生氮氧化物 G3-5 与酸性废水 W3-14，出光槽每 3 天清理一次，会产生废硝酸 S3-8。

(15) 三道水洗：经过出光的工件被送入水洗槽，工件经过三道

水洗，该工序会产生酸性废水 W3-15。

(16) 染色：将水洗后的工件放入染色槽中，在 40℃ 条件下使工件表面的氧化孔内渗入染色剂。染色槽加热方式为蒸汽直接加热，染色槽的槽液成分为添加浓度为 1.5% 的树脂类有机染色液。该工序会产生染色废水 W3-16，染色槽每半年清理一次，会产生废硫酸 S3-9。

(17) 两道水洗：染色后的工件被送到水洗槽中洗去表面残留染色剂。该工序会产生含染色剂废水 W3-17。

(18) 封孔：将水洗之后的工件送入封孔槽，用加热至 90℃ 的热水对工件表面封孔，防止工件掉色。热水采用蒸汽加热，蒸汽为园区管道输送。该工序会产生生产废水 W3-18。

(19) 水洗：经过封孔处理的工件再次放入水洗槽中，以去除表面残留的封孔液该工序会产生清洗废水 W3-19。

(20) 除灰：将水洗干净的工件放入除灰槽中以清除封孔时产生的挂灰，槽液为 1% 的硝酸。该工序硝酸分解会产生用氮氧化物 G3-6，同时会产生酸性废水 W3-20。

(21) 两道水洗：经过除灰处理的工件送入水洗槽，以去除表面残留的硝酸液。该工序会产生酸性废水 W3-21。

(22) 热水洗：将经过水洗后的工件送入热水中烫洗，使表面水分挥发加快。该工序会产生清洗废水 W3-22。

(23) 吹干：经过热水洗的工件送入吹干槽，使用鼓风机对其进行吹干操作。

(24) 干燥：吹干工序后的工件被送去干燥，使工件表面无液体残留。

(25) 检验：对镀好的工件进行检验，并对检验合格的产品登记入库。

五、南厂区自动化铝氧化生产线

(1) 酸洗：金属工件浸入硫酸体积含量为 15% 的酸洗槽中，附着于工件表面的金属氧化物（锈）与硫酸反应生成盐和水，起到除锈的作用。该工序会产生硫酸雾废气 G7-1 与酸性废水 W7-1，酸洗槽每两年清理一次，会产生废硫酸 S7-1。

(2) 除油：酸洗后的金属工件浸入浓度为 5% 的氢氧化钠溶液中，碱液与金属表面的油脂进行皂化反应，吸附于金属表面的油脂被乳化，起到除油作用。该工序会产生碱性废水 W7-2，除油槽每两年清理一次，会产生废碱液 S7-2。

(3) 水洗：将除油工件放入水洗槽，利用水洗槽中的纯水去除表面残留的除油液，该工序会产生碱性废水 W7-3。

(4) 镀镍：金属工件浸入镀镍槽中，在 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，电流密度 12 A/dm^2 的情况下，金属工件表面形成厚度为 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ 的镍镀层，每次镀镍工序操作时间为 7 分钟。镀镍槽液的主要成分为镍板、 250g/L 的硫酸镍、 40g/L 的氯化镍和 40g/L 硼酸，镀镍槽采用电加热的加热方式。该工序使用的电镀液为消耗性用品，使用过的镀镍液经过滤机过滤以后可重复使用。该工序会产生废滤芯 S7-3，镀镍槽每两年清理一次，会产生含镍废液 S7-4。

(5) 水洗：将镀镍后的金属工件放入清洗槽，洗去工件表面带出的镀镍溶液，水洗槽中加入的是纯水。该工序会产生酸性含镍废水 W7-4。

(6) 镀铜：经过水洗后的工件送入镀铜工序，在温度为 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、电流密度为 12A/dm^2 的条件下，工件表面形成厚度为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的单面铜镀层，该工序采用电加热方式对槽液进行加热。镀铜槽液的主要成分是铜球、 250g/L 硫酸铜与 60g/L 硫酸，且槽液为消耗性用液，在生

产中定时添加，使用过的镀液通过过滤机过滤后可重复使用。该工序会产生硫酸雾废气 G7-2 与废滤芯 S7-5，镀铜槽每两年清理一次，会产生含铜废液 S7-6。

(7) 研磨：将镀铜的工件下架研磨，研磨机加循环水，不产生粉尘。

(8) 雕刻：将研磨后的滚筒送去雕刻工序对滚筒表面进行雕刻。该工序会产生雕刻废铜粉 S7-7，经收集后可回收出售。

(9) 两道水洗：将经过雕刻的滚筒送入水洗工序，对滚筒表面的浮尘和废金属屑进行清洗，该工序使用的清洗水为纯水，清洗后会产生清洗废水 W7-5。

(10) 镀铬：经过清洗后的金属工件浸入镀铬槽中，在温度 58°C 、电流密度 $13\text{A}/\text{dm}^2$ 的条件下，金属工件表面形成厚度为 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 的铬镀层，该工序操作时间为 35 分钟，采用电力加热方式对槽液进行加热。镀铬槽液的主要成分为 $250\text{g}/\text{L}$ 铬酸、 $2.5\text{g}/\text{L}$ 硫酸，槽液为消耗性用液，在生产中定时添加，使用过的镀液通过过滤机过滤后可重复使用。该工序中会产生铬酸雾 G7-3 与废滤芯 S7-8，镀铬槽每两年清理一次，会产生含铬废液 S7-9。

(11) 水洗：将镀铬后的金属工件放入清洗槽，用纯水洗去工件表面。该工序会产生酸性废水 W7-6。

(12) 检验：对镀好的工件进行检验，并对检验合格的产品进行登记入库。

(13) 该线配套有退铬工艺，退铬槽用 $250\text{g}/\text{L}$ 的硫酸退铬，会产生酸性废气 G7-4，退铬槽及退铬后清洗会产生含铬废水 W7-7、W7-8，退铬槽每两年清理一次，会产生含铬废液 S7-10。

六、南厂区自动化挂镀锌生产线

(1) 酸洗：将桥架工件浸入 8% 的盐酸槽，附着于工件表面的金属氧化物（锈）与盐酸反应生成盐和水，起到除锈的作用。该工序会产生氯化氢废气 G8-1 和废酸 S8-1。

(2) 四道水洗：将从酸洗槽取出的工件放入水洗槽进行四道水洗，以去除前段工序带出的药液。该工序会产生酸性废水 W8-1。

(3) 去电解灰：仅用水对工件进行反向电解，以去除表面蒙雾。该工序会产生去电解灰废水 W8-2。

(4) 三道水洗：经过反向电解去除电解灰的工件放入水洗槽中漂洗三次。该工序无逆流操作。该工序会产生清洗废水 W8-3。

(5) 镀锌：将经过前处理的工件放入含有锌液的镀锌槽中进行镀锌操作，锌板表面镀层厚度约为 $8\mu\text{m}$ 。槽液主要成分为锌锭、230g/L 的氯化钾、50g/L 的氯化锌与 35g/L 的硼酸，槽液温度为 25°C 。该工序使用的电镀液为消耗性用品，使用过的镀锌液经过滤机过滤以后可重复使用。该工序会产生废滤芯 S8-2，镀锌槽每两年清理一次，会产生含锌废液 S8-3。

(6) 两道水洗：将镀锌后的金属工件放入清洗槽，利用自来水洗去工件表面带出的镀锌液。该工序会产生含锌废水 W8-4。

(7) 出光：在室温条件下，工件浸入 0.3% 的硝酸溶液，以提高工件表面的光亮度。该工序所用的硝酸分解会产生少量的氮氧化物废气 G8-2，出光槽每两年清理一次，会产生废硝酸 S8-4。

(8) 两道水洗：对经过出光工艺的工件进行两道水洗操作，以去除工件表面残留的硝酸溶液。该工序会产生酸性废水 W8-5。

(9) 钝化：水洗后的工件浸入钝化槽中进行低铬钝化，钝化液主要成分为 CrCl_3 ，镀层表面会形成以三价铬化物为主的铬化物膜。

该工序会产生钝化废水 W8-6，钝化槽每两年清理一次，会产生含铬废液 S8-5。

(10) 两道水洗：将钝化后的金属工件放入清洗槽，利用自来水洗去工件表面带出钝化液。该工序会产生含铬清洗废水 W8-7。

(11) 检验：对镀好的工件进行检验，并对检验合格的产品进行登记入库。

七、南厂区自动化滚镀锌生产线

(1) 酸洗：工件浸入 8% 的盐酸槽，附着于表面的金属氧化物(锈)与盐酸反应生成盐和水，起到除锈的作用。该工序会产生氯化氢废气 G9-1 和酸性废水 W9-1，酸洗槽每两年清理一次，该工序会产生废酸 S9-1。

(2) 两道水洗：将从酸洗槽取出的工件放入水洗槽，利用自来水进行三道水洗以去除前段工序带出的药液。该工序会产生酸性废水 W9-2。

(3) 镀锌：将经过前处理的工件放入含有锌液的镀槽中进行镀锌操作。槽液主要成分为锌锭、250g/L 氯化钾、50g/L 氯化锌和 35g/L 的硼酸，槽液温度为 25℃。该工序使用的电镀液为消耗性用品，使用过的镀锌液经过滤机过滤以后可重复使用，该工序会产生废滤芯 S9-2，镀锌槽每两年清理一次，该工序会产生含锌废液 S9-3。

(4) 两道水洗：将镀锌后的金属工件放入水洗槽，利用自来水洗去工件表面带出镀锌溶液。该工序会产生酸性含锌废水 W9-6。

(5) 出光：在室温条件下，工件浸入 0.3% 的硝酸溶液，以提高工件表面的光亮度。该工序所用的硝酸分解会产生少量的氮氧化物废气 G9-2 以及酸性废水 W9-7，出光槽每年清理一次，该工序会产生废硝酸 S9-4。

(6) 两道水洗：对经过出光工艺的工件进行两道水洗操作，以去除工件表面残留的硝酸溶液。该工序会产生酸性含铬废水 W9-8。

(7) 漂白：水洗后的工件浸入 20g/L 的银白钝化液中使工件表面钝化。该工序硝酸分解会产生氮氧化物废气 G9-3 同时会产生酸性钝化废水 W9-9，漂白槽每两年清理一次，该工序会产生含铬废液 S9-5。

(8) 两道水洗：将钝化后的金属工件放入水洗槽，利用自来水洗去工件表面带出银白钝化液。该工序会产生酸性含铬废水 W9-10。

(9) 检验：对镀好的工件进行检验，并对检验合格的产品进行登记入库。

八、南厂区自动化电解抛光生产线

(1) 去油：金属工件由除油剂与金属表面的油脂进行皂化反应，吸附于金属表面的油脂被乳化，起到除油作用，除油粉的主要成分是碱性 NaOH。该工况会产生碱性废水 W11-1，除油槽每年更换一次，该工序会产生除油废液 S11-1。

(2) 水洗：将经过除油之后的金属工件浸入水洗槽以去除工件表面的除油残留液。该工序会产生碱性废水 W11-2。

(3) 电解：将经过去油处理的工件传送至电解槽进行电解，电解液由磷酸与硫酸按照 2:1 的比例配制，操作温度为 50℃，采用电加热方式对电解槽加热。该工序会产生硫酸雾 G11-1 与酸性废水 W11-3，电解槽每两年清理一次，会产生废硫酸 S11-2。

(4) 三道水洗：将经过电解处理的工件用自来水进行三道浸洗，以去除工件表面带出的电解液。该工序会产生酸性废水 W11-4。

(5) 钝化：为提高抛光层的耐腐蚀性和增加其装饰性，对镀层进行钝化处理，使镀层表面生成一层稳定性高、组织致密的钝化膜。钝

化液主要成分为 3%硫酸。该工序会产生硫酸雾 G11-2 与酸性废水 W11-5，钝化槽每年清理一次，会产生含铬废液 S11-3。

(6) 水洗：将经过钝化处理的工件浸入水洗槽洗去表面钝化液。该工序会产生酸性废水 W11-6。

(7) 检验：对镀好的工件进行检验，并对检验合格的产品进行登记入库。

企业“三废”排放及处理情况：

(1) 废水

瑞通化工生产废水【即综合废水、含铬废水、含镍废水】、酸雾洗涤废水、地面冲洗废水）、纯水制备浓水、生活污水及初期雨水，依托厂区内污水处理站处理达到接管标准后通过污水管道排入苏环水务（扬中）有限公司进行处理。公司具有一套相对比较完善的废水处理系统，综合废水处理设施设计处理能力为 160 吨/天。

具体处理措施介绍如下：

一、含镍废水处理工艺

(1) 含镍废水储存池：收集车间含镍废水。

(2) 中和池：含镍废水入中和池内，通入空气的同时加入液碱调节 pH 至 7 左右，中和完成后废水入沉淀池，污泥入污泥浓缩池。

(3) 沉淀池：收集中和完成后的废水，进行泥水分离，上清液入污水站综合废水池。污泥入污泥浓缩池。

(4) 污泥浓缩池：收集中和池、沉淀池来的污泥进行临时储存，然后进入压滤机。

(5) 压滤机：污泥池的污泥进入压滤机进行脱水，泥饼委托有资质的单位进行处理，滤液回到含铜、镍废水储存池中。

二、含铬废水处理工艺

(1) 含铬废水储存池：收集车间含铬废水。

(2) 含酸液储存池：收集车间的酸性废水。

(3) 中和池：含铬废水、酸性废水入中和池内，通入空气的同时加入液碱调节 pH 至 7 左右，中和完成后废水入沉淀池，污泥入污泥浓缩池。

(4) 沉淀池：收集中和完成后的废水，进行泥水分离，上清液入污水站综合废水池。污泥入污泥浓缩池。

(5) 污泥浓缩池：收集中和池、沉淀池来的污泥进行临时储存，然后进入压滤机。

(6) 压滤机：污泥池的污泥进入压滤机进行脱水，泥饼委托有资质的单位进行处理，滤液回到含铬废水储存池中。

三、综合废水站工艺

(1) 格栅：过滤车间生产废水中所含有的粗大污物。

(2) 预曝调节池：调节生产废水 PH 把金属离子中和沉淀。

(3) 混凝、絮凝、沉淀池：把废水中不易沉淀的大颗粒污染物絮凝沉淀。

(4) 接触氧化池：沉淀池出水进入接触氧化池，废水内绝大部分有机污染物在接触氧化池内被去除，接触氧化池污泥入污泥浓缩池。

(5) 脱色混凝槽、絮凝、沉淀：接触氧化池出水经过脱色混凝、絮凝后把水中含有的污染物进一步去除，使污染物达标排放。

(6) 污泥浓缩池：收集中和池、沉淀池来的污泥进行临时储存，然后进入压滤机。

(7) 压滤机：污泥池的污泥进入压滤机进行脱水，泥饼委托有资质的单位进行代处置（见附件 5），滤液回到含铬废水储存池中。

(2) 废气

废气主要来自于喷涂、镀锌、镀铜镍铬、铝氧化等前处理的酸洗工序产生的 HCl 废气、热浸锌生产浸出过程中产生的锌烟雾、铬酐使用产生的铬酸雾、镀件抛光处理过程中产生的粉尘以及静电喷涂产生的粉尘等。燃烧废气来自于锌炉的天燃气。

1) 有组织排放废气污染防治措施

(1) 含氯化氢、氨废气采用槽边吸风+顶吸收集，经喷淋中和设施处理达标后通过 15 米高排气窗排放。

(2) 含氮氧化物、硫酸雾废气采用房中房密封顶吸收集，经喷淋中和设施处理达标后通过 15 米高排气窗排放。

(3) 含非甲烷总烃废气采用槽边吸风+顶吸收集，经活性炭吸附设施达标后通过 15 米高排气窗排放。

(4) 含锌尘废气采用槽边吸风收集，经布袋除尘设施处理达标后通过 15 米高排气窗排放。

(5) 含铬酸雾废气采用槽边吸风+顶吸收集，经喷淋塔凝聚回收设施处理达标后通过 15 米高排气窗排放。

(3) 固废

企业产生的危险废物主要有污水处理站污泥（综合污泥、含镍污泥、含铬污泥）、锌粉尘、废盐酸、废包装桶、除油废液、废滤芯、废活性炭等，委托有资质单位代处置。

4.2 企业总平面布置

瑞通化工分为南、北两块厂区，其中南厂区为亚威化工电涂厂区，北厂区为瑞通化工镀业厂区。公司占地面积 40000 平方米，其中生产车间 20000 平方米，办公楼 1292.4 平方米，废水处理站 672 平方米，仓库 393 平方米及其他相关配套设施。

公司于 2019 年 1 月对南、北厂区进行重新布局改建。南、北厂区改建 3 栋 标准化车间，其他车间厂房进行改造，拆除一些大棚，搭建新的棚屋，并根据生产线和房中房高度的要求将厂房进行加高。厂区内设置两条不少于 24 米宽度的中心大道，严禁露天堆场。道路重新进行硬化处理，道路两侧布置盆景花卉作为点缀。厂房内部生产线全部抬高 80 公分，并做到“一房一线”，既一个车间一条生产线。厂区平面布置如图 4.2-1 所示。

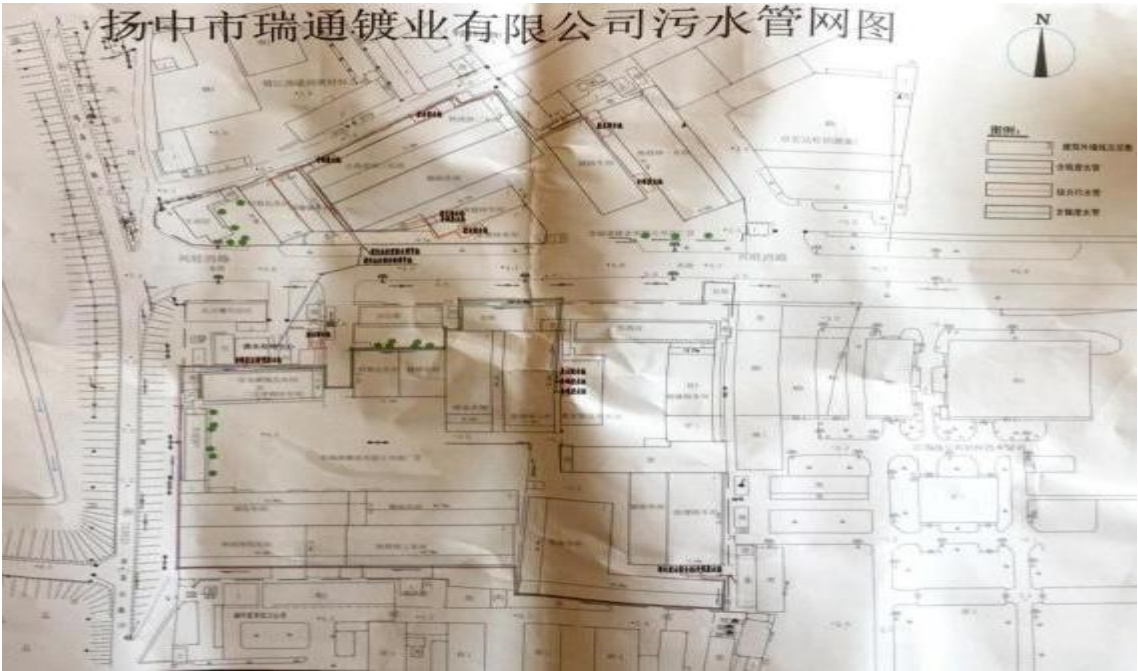


图4.2-1 企业总平面布置图

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	扬中市瑞通化工镀业有限公司					
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
生产区（一）	北区热浸锌一车间、二车间	1	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌	pH 值、氯化氢、锌	泄漏
生产区（二）	北区挂镀锌车间	2	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、铬、六价铬、氰化物	泄漏

企业名称	扬中市瑞通化工镀业有限公司					
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
生产区（三）	北区铝氧化车间	3	生产设施	氢氧化钠、硫酸、铝	pH 值、硫酸雾	泄漏
生产区（四）	南区热浸锌三车间、热浸锌四车间	4	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌	pH 值、氯化氢、锌	泄漏
生产区（五）	南区挂镀锌车间	5	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、铬、六价铬	泄漏
生产区（六）	南区铜镍铬车间	6	生产设施	氢氧化钠、盐酸、电解锌、电解镍、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、铬、六价铬、铜、镍	泄漏
生产区（七）	南区铝氧化车间	7	生产设施	氢氧化钠、硫酸、铝	pH 值、硫酸雾	泄漏
储存区（一）	仓库	8	储存设施	硫酸、盐酸、铬酸、氢氧化钠、锌、铬	pH 值、氯化氢、硫酸雾、锌、铬、六价铬	泄漏
废水治理区、危废存储区	污水处理站、危废仓库	9	污水处理、危废暂存	污水、滤渣、电镀槽渣、污泥	pH 值、锌、铬、六价铬	泄漏、淋溶

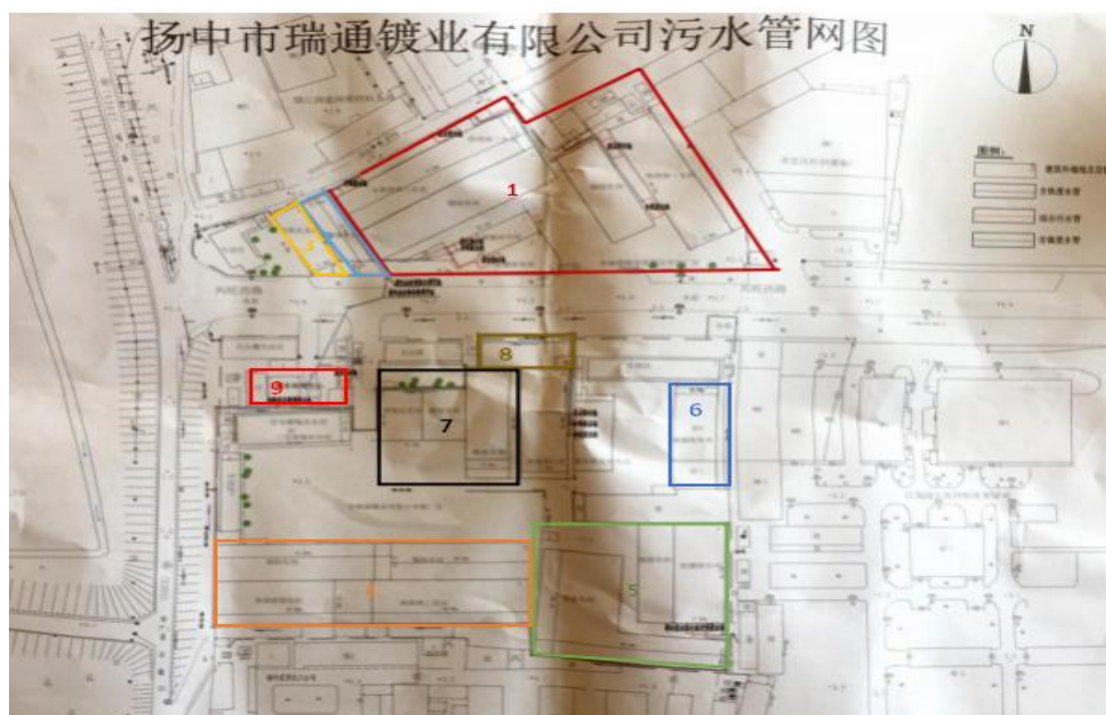


图 4.3-1 企业平面布置中重点设施分布情况

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	北区热浸锌一车间、二车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌	pH 值、氯化氢、锌	否	二类
单元 2	北区挂镀锌车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌、铬 酸	pH 值、氯化氢、锌、 铬、六 价铬、氰化物	否	二类
单元 3	北区铝氧化车间	生产设施	氢氧化钠、硫酸、铝	pH 值、硫酸雾	否	二类
单元 4	南区热浸锌三车间、热浸锌 四车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌	pH 值、氯化氢、锌	否	二类
单元 5	南区挂镀锌车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、 铬、六 价铬	否	二类
单元 6	南区铜镍铬车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、电解锌、 电解 镍、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、 铬、六 价铬、铜、镍	否	二类
单元 7	南区铝氧化车间	生产设施	氢氧化钠、硫酸、铝	pH 值、硫酸雾	否	二类
单元 8	仓库	储存设施	硫酸、盐酸、铬酸、氢氧 化钠、 锌、铬	pH 值、氯化 氢、硫酸 雾、锌、铬、六价铬	否	二类
单元 9	污水处理站、危废仓库	污水处理、危 废暂存	污水、滤渣、 电镀槽渣、 污泥	pH 值、锌、铬、六价 铬	是	一类

5.2 识别/分类结果及原因

扬中市瑞通化工镀业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	热浸锌、镀锌、铝氧化、镀铜铬镍车间、仓库

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、氰化物。

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 6.1-1 2022 年监测点位图

2023 年由于厂区内地面硬化等状况，监测点位变化后见图 6.1-2。



图 6.1-2 2023 年监测点位图

编 号	点位	备注
ZT1/ZS1	背景点	
ZT2/ZS2	北厂区生产区	
ZT3/ZS3	南厂区生产区	
ZT4/ZS4	废水治理区	2022 年采集土壤柱状土

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。

本次为扬中市瑞通化工镀业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)。

根据瑞通化工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、苯并[a]芘）。

表 6-2 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 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 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、苯并[a]芘 其他关注污染物： pH、石油烃（C10-C40）、锌、氰化物	表层样
ZT2	北厂区生产区			
ZT3	南厂区生产区			
ZT4	废水治理区	0-0.5、2-3、5-6		柱状样 2022 年 检测

6.3.2 土壤监测方法及检出限

表 6-3 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
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.04mg/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

分析项目	分析方法	检出限
邻-二甲苯	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
苯乙烯		1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		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 6-4 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	北厂区生产区			
ZS3	南厂区生产区			
ZS4	废水治理区			

6.3.4 地下水监测方法及检出限

表 6-5 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-ZT5	1 次/年
	深层土壤	ZT6	1 次/3 年
地下水	一类单元	ZS4	1 次/半年
	二类单元	ZS1-ZS3	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 HNO_3 酸化;对于挥发性有机物水样采集须用 HCL 调至 $\text{pH} \leq 2$, 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范》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范》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)进行分类评价；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 厂区外（背景点）	ZS2 生产区 1	ZS3 生产区 2	ZS4 废水治理区	(GB/T14848-2017) IV类评价标准
分析指标	检测结果				
pH 值，无量纲	7.1（22.8℃）	7.1（23.6℃）	6.9（21.7℃）	7.3（22.5℃）	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
硒，mg/L	ND	ND	ND	ND	0.1
锌，mg/L	0.83	4.62	2.72	0.11	5.0
铁，mg/L	16.7	42.4	0.24	18.2	2.0
锰，mg/L	1.09	1.95	2.34	3.28	1.5
砷，mg/L	0.0181	0.0103	0.0194	0.0076	0.05
镉，mg/L	0.0002	0.0004	0.0002	0.0005	0.01
六价铬，mg/L	ND	ND	ND	ND	0.1
铜，mg/L	ND	0.13	ND	0.06	1.5
铅，mg/L	0.014	0.097	0.030	0.004	0.1
汞，mg/L	0.00103	0.00016	0.00012	0.00010	0.002
四氯化碳，μg/L	ND	ND	ND	ND	50.0
氯仿，μg/L	ND	ND	ND	ND	300

检测点位	ZS1 厂区外（背景点）	ZS2 生产区 1	ZS3 生产区 2	ZS4 废水治理区	(GB/T14848-2017) IV类评价标准
分析指标	检测结果				
苯，μg/L	ND	ND	ND	ND	120
甲苯，μg/L	ND	ND	ND	ND	1400
氰化物，mg/L	ND	ND	ND	ND	0.1
氯化物，mg/L	167	321	598	161	350
硫酸盐，mg/L	131	73.9	24.3	666	350
硝酸盐氮，mg/L	0.110	0.156	0.213	0.083	30
亚硝酸盐氮，mg/L	0.226	0.336	0.785	0.094	4.8
氟化物，mg/L	3.63	1.97	0.325	1.93	2.0
氨氮，mg/L	8.46	4.86	5.52	8.23	1.5
钠，mg/L	43.0	20.2	56.8	42.8	400
耗氧量，mg/L	5.4	4.3	3.1	2.3	10.0
色度，度	10	30	20	10	25
总硬度，mg/L	591	577	766	528	650
溶解性固体，mg/L	1069	1700	2346	1645	2000
挥发酚，mg/L	0.0006	0.0005	0.0004	0.0005	0.01
阴离子表面活性剂（LAS），mg/L	ND	ND	ND	ND	0.3
硫化物，mg/L	0.019	0.056	0.011	0.003	0.1
臭和味，无量纲	微弱	微弱	明显	无	无
浑浊度，NTU	20	20	20	30	10
肉眼可见物，无量纲	可见黄色悬浮物	可见黄色悬浮物	可见黄色悬浮物	可见黄色悬浮物	无
镍，mg/L	0.000020	ND	ND	ND	0.1
铝，mg/L	0.032	0.045	0.037	0.049	0.5
碘化物，mg/L	ND	ND	0.033	ND	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	ZT2 北厂区生产区	ZT3 南厂区生产区	(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	7.90	7.80	7.95	/
砷, mg/kg	7.53	7.72	8.49	60
镉, mg/kg	0.02	0.03	0.02	65
六价铬, mg/kg	ND	ND	ND	5.7
铜, mg/kg	57	25	37	18000
铅, mg/kg	0.4	0.4	0.2	800
汞, mg/kg	0.004	0.062	0.021	38
镍, mg/kg	47	32	40	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	ND	12	15	4500
锌, mg/kg	1.89×10 ³	114	224	10000
氰化物, mg/kg	0.15	ND	ND	135
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

检测点位	ZT1 背景点	ZT2 北厂区生产区	ZT3 南厂区生产区	(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			
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
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

检测点位	ZT1 背景点	ZT2 北厂区生产区	ZT3 南厂区生产区	(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			
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扬中市瑞通化工镀业有限公司提供的《扬中市瑞通化工镀业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、氟化物、氨氮、浑浊度、肉眼可见物；ZS2 的铁、锰、氨氮、色度、浑浊度、肉眼可见物；ZS3 的锰、氟化物、氨氮、总硬度、溶解性总固体、浑浊度、肉眼可见物；ZS4 的铁、锰、硫酸盐、氨氮、浑浊度。肉眼可见物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准要求，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	北区热浸锌一车间、二车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸盐、锌	pH 值、氯化氢、锌	否	二类
单元 2	北区挂镀锌车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、铬、六价铬、氰化物	否	二类
单元 3	北区铝氧化车间	生产设施	氢氧化钠、硫酸、铝	pH 值、硫酸雾	否	二类
单元 4	南区热浸锌三车间、热浸锌四车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌	pH 值、氯化氢、锌	否	二类
单元 5	南区挂镀锌车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、锌、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、铬、六价铬	否	二类
单元 6	南区铜镍铬车间	生产设施	氢氧化钠、盐酸、电解锌、电解镍、铬酸	pH 值、氯化氢、锌、铬、六价铬、铜、镍	否	二类
单元 7	南区铝氧化车间	生产设施	氢氧化钠、硫酸、铝	pH 值、硫酸雾	否	二类
单元 8	仓库	储存设施	硫酸、盐酸、铬酸、氢氧化钠、锌、铬	pH 值、氯化氢、硫酸雾、锌、铬、六价铬	否	二类
单元 9	污水处理站、危废仓库	污水处理、危废暂存	污水、滤渣、电镀槽渣、污泥	pH 值、锌、铬、六价铬	是	一类