

扬中市锦程金属表面处理中心土壤 及地下水自行监测报告

镇江新区环境监测站有限公司
2019 年 11 月

目 录

1 项目背景.....	1
2 概述.....	2
2.1 目的.....	2
2.2 原则.....	2
2.3 依据.....	2
2.3.1 法律法规及相关政策.....	2
2.3.2 技术导则及规范.....	3
2.3.3 其他文件.....	4
2.4 工作流程.....	4
2.5 调查监测范围.....	5
3 监测地块概况.....	5
3.1 企业基本信息.....	5
3.2 自然环境概况.....	6
3.2.1 地理位置.....	6
3.2.2 地形地貌.....	7
3.2.3 气候特征.....	7
3.2.4 水文.....	8
3.2.5 地质条件.....	8
3.3 场地的现状和利用历史.....	8
3.3.1 场地历史回顾.....	8
3.3.2 场地现状.....	11
3.4 周围敏感目标.....	12
4 重点区域及设施识别.....	13
4.1 生产信息.....	13
4.1.1 生产工艺及主要产污环节分析.....	13
4.1.2 原辅材料及成品情况.....	18
4.1.3 企业“三废”排放及处理情况.....	19
4.2 现场踏勘及人员访谈.....	20
4.3 重点设施信息及污染识别.....	21

5 监测计划制定.....	24
5.1 布点原则.....	24
5.1.1 设置背景监测点.....	24
5.1.2 土壤监测.....	24
5.1.3 地下水监测.....	25
5.2 土壤监测方案.....	25
5.2.1 监测因子.....	25
5.2.2 监测方法及评价标准.....	26
5.3 地下水监测方案.....	29
5.3.1 监测因子.....	29
5.3.2 监测方法及评价标准.....	30
5.4 样品采集、保存、流转及分析测试.....	34
5.4.1 土孔钻探.....	34
5.4.2 地下水采样井建设.....	35
5.4.3 样品保存.....	36
5.4.4 样品流转.....	37
5.4.5 分析测试.....	37
6 质量保证与控制措施.....	38
6.1 现场采样质量保证和质量控制措施.....	38
6.2 实验室检测分析质量保证和质量控制措施.....	39
7 调查结果及分析.....	40
8 结论与建议.....	43
附件 1 现场采样照片.....	51
附件 2 土壤取样及地下水建井报告.....	52

1 项目背景

扬中市锦程金属表面处理中心位于三茅镇锦程村永勤河东首，公司主要从事热镀锌、冷镀锌、铝氧化、挂镀锌、铜排镀锡等项目年表面处理能力为2.26万吨，年产值3180万元。公司于2002年元月开始筹建，2002年8月完成建设并正式投产。投产后员工编制约300人，项目厂址占地 20150m²，建筑面积 8300m²，道路面积 3750m²，绿化面积 650m²。

随着《中华人民共和国土壤污染防治法》的颁布和实施，国家对土壤环境的保护有了新的要求。近年来，随着环保工作要求的日益严格，土壤环境现状也愈发引起社会各界关注，根据《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），结合我省实际，江苏省人民政府于2017年1月22日发布《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号），明确要求针对我省有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革以及农药、铅蓄电池、钢铁、危险废物利用处置等重点行业在产企业用地从2017年起开展土壤污染详查工作，掌握土壤污染状况、污染地块分布及其环境风险情况。

根据上述文件，扬中市环境保护局经过筛选，确定我市第二批土壤环境重点监管企业，并于2019年3月12日发布《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），附件名单共9家，扬中市锦程金属表面处理中心也在其中。同时，明确要求名单内企业履行环保监测、信息公开义务，并与扬中市人民政府签订《企业土壤污染防治责任书》。

2 概述

2.1 目的

根据环保部门及委托单位的要求，本次调查性质为重点监管企业土壤及地下水自行监测工作，通过资料收集整理分析，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、开展自行监测、记录并保存监测数据、分析监测结果，编制报告并依法向社会公开监测信息。

2.2 原则

（1）针对性原则

经过资料分析、现场踏勘及人员访谈等准备工作，识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案。并依据生产原料、中间体和产品的毒性（风险）和可能的产排污环节，有针对性的设定调查项目。

（2）规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地监测过程，对现场监测采样、样品保存与运输、样品分析等一系过程进行严格的质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑调查方法、环境条件、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使监测调查过程切实可行。

2.3 依据

2.3.1 法律法规及相关政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- （3）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；
- （4）《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通
知》（国办发[2013]7 号）；
- （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)》（环发[2016]42 号）；
- （7）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140

号)；

(8) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(环发[2018]3号)；

(9) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发[2016]169号)；

(10) 《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)；

(11) 《关于公布江苏省土壤环境重点监管企业(第一批)的通知》(苏环办〔2017〕373号)。

(12) 《镇江市土壤环境重点监管企业(第一批)》的通知(镇环办〔2017〕137号)

2.3.2 技术导则及规范

(1) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)；

(2) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)；

(3) 《污染场地术语》(HJ682-2014)；

(4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；

(5) 《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》(GB36600-2018)

(6) 《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)

(7) 《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB50/T723-2016)

(8) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(9) 《地下水水质标准》(DZT0290)；

(10) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；

(11) 《环境监测分析方法标准制修订技术导则》(HJ/T168-2010)；

(12) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》；

(13) 美国环保署区域土壤筛选值(USEPA-RSL)；

(14) 荷兰土壤和地下水环境质量标准(DIV,2009)；

(15) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤[2017]67号)；

(16) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》；

(17) 《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)；

(18) 《江苏省土壤污染状况详查实施方案》；

(19) 《镇江市企业用地土壤污染状况调查实施方案》。

2.3.3 其他文件

(1) 《扬中市锦程金属表面处理中心突发环境事件综合应急预案》（2019年7月编制）

2.4 工作流程

本次自行调查监测主要包括两个阶段进行：第一阶段是场地基本情况分析及监测方案编制，第二阶段是监测方案实施及监测结果分析、总结。

第一阶段的工作内容为：通过资料收集、现场踏勘及人员访谈了解场地的基本情况，包括场地利用历史、生产工艺、原辅料使用情况、地理位置、地形情况、场地现状等基本信息，并根据相关规范、导则编制监测方案。

第二阶段工作内容为：依据监测方案，细化监测步骤，进行现场布点采样工作，获取代表性的环境样品，对样品进行检测，并对检测结果进行分析，汇总编制监测报告。监测布点工作流程如图2-1。

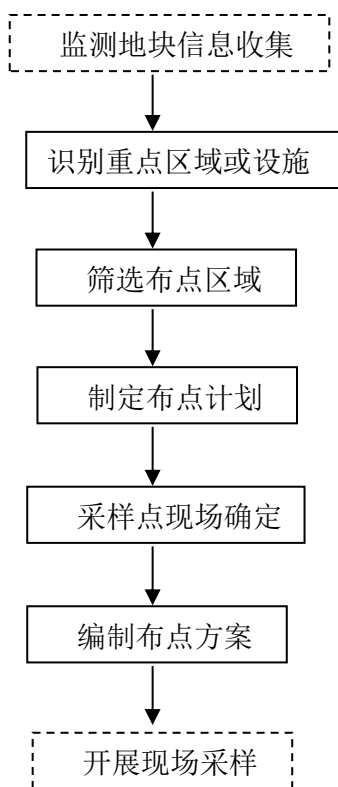


图 2-1 自行监测地块布点工作程序

2.5 调查监测范围

扬中市锦程表面处理中心位于江苏省扬中市三茅镇锦程村永勤河东首，地理坐标北纬 32 度 13 分 56 秒，东经 119 度 51 分 47 秒。厂区占地总面积约为 2 万平方米，其中生产区占地 11393m²，储存区占地面积 300m²，废水处理区占地 1735m²，固体废弃贮存区占地 142m²。公司建有办公区、喷涂（塑）自动线、镀锌镍合金自动线、热浸锌生产线、镀锌生产线、镀铜镍铬生产线、铝氧化生产线、原辅料仓库、危废仓库，同时建设污水处理站、给排水系统等附属工程，调查监测范围如图 2-2 所示。



图 2-2 调查监测范围

3 监测地块概况

3.1 企业基本信息

扬中市锦程金属表面处理中心地处于三茅镇锦程村永勤河东首，主要从事电镀、热浸锌及喷涂等金属表面处理加工。公司成立于2002年，目前拥有铝氧化、镀锡、镀锌、热浸锌、精密滚、挂镀锌几大镀种，总共18条生产线。公司配套建设了一套设计能力200吨/日污水处理设施。公司现有员工130人，占地面积2.5万平方米，建筑面积1.3万平方米。企业基本信息如表3-1所示。

表 3-1 企业基本信息表

单位名称	扬中市锦程金属表面处理中心		
单位地址	扬中市三茅镇锦程村	所在区	扬中市
企业性质	集体所有制	所在街道（镇）	三茅镇
法人代表	朱孝阳	所在社区（村）	锦程村
注册号	913211827370565437	邮政编码	212200
联系电话	0511-88359688	职工人数	130
企业规模	小型	占地面积	25000m ²
投资规模	530 万元	所属行业	金属表面处理
		纬度坐标	32 度 15 分 56 秒
联 系 人	郭勇	经度坐标	119 度 51 分 47 秒
联系电话	13852995668	历史事故	无
核准经营范围	金属表面处理		

3.2 自然环境概况

3.2.1 地理位置

扬中市是隶属于江苏省镇江市的县级市，位于镇江市东部扬子江之中，地理坐标介于东经 119°42'~119°58'，北纬 32°~32°19'，为长江下游冲积而成的沙洲江岛。全市呈西北~东南走向，南北长约 40 千米，东西平均宽约 7 千米，东北与泰兴市、江都市、扬州市邗江区隔江相望，西南与镇江市丹徒区、丹阳市、常州市武进区依水相邻；全境总面积 332 平方千米，其中陆地面积 228 平方公里，水面 104 平方公里。全市下辖 4 个镇、2 个街道办事处、1 个经济开发区(与兴隆街道办事处合署)，总人口 28.01 万。其中新坝、油坊、八桥 3 个镇及三茅街道、兴隆街道(经济开发区)位于太平洲上，西来桥镇位于炮子洲上，而落成洲、小泡沙分别隶属市财政局、旅游局，为水产养殖场，无长住人口。

项目地址位于扬中市锦程村，东侧临近长江。厂区大门位置经纬度为北纬 119°51'52"，东经 32°13'54"。区域地理位置详见图 3-1。



图 3-1 区域地理位置

3.2.2 地形地貌

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。

3.2.3 气候特征

扬中市位于中纬度北亚热带季风气候区，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长，气候温和湿润。据扬中市气象站多年气象资料统计分析：

历年平均气压 1014.0hpa

历年平均气温 15.4°C

极端最低气温 -12.0°C

极端最高气温 40.9°C

历年平均降水量 1082.9mm

一日最大降水量 262.5mm

历年平均风速 3.3m/s

常年主导风向 东风、东北东风

夏季主导风向 东南东风

冬季主导风向 东北风、东北东风历年平均相对湿度 78%

3.2.4 水文

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。

3.2.5 地质条件

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。

3.3 场地的现状和利用历史

3.3.1 场地历史回顾

通过人员访问、查阅资料、结合GooleEarth等方式，对本项目监测场地的历史使用过程进行了解回顾，如图3-2~图3-5所示。

由于卫星图像最早年份为 2004 年，通过人员访谈及环评相关资料分析，本

监测场地 2002 年建厂以前同样是电镀企业场址，从事冷镀锌金属表面处理加工。

根据《产业结构调整指导目录（2011 年）》，结合扬中市环保局、扬中市发展改革和经济信息化委员会、扬中市安全生产监督管理局《扬中市金属表面处理行业专项整治实施方案》和《扬中市金属表面处理行业专项整治提升标准》（扬环[2014]19 号）文件要求，公司编制了《扬中市锦程金属表面处理中心综合整治提升工程设计方案》，并聘请专家对方案进行了专家评审。于 2014 年 7 月 21 日获得扬中市金属表面处理行业专项整治领导小组办公室对方案的批复（扬金整办[2014]5 号）。通过本次专项整治拟保留电镀生产线 12 条，分别为铝氧化生产线 3 条、镀锡生产线 4 条、镀锌生产线 1 条、热浸锌生产线 2 条、精密滚镀锌生产线 1 条、精密挂镀锌生产线 1 条。2017 年 1 月落实专项整治方案并通过扬中市金属表面处理行业专项整治领导小组办公室的验收（扬金整办〔2017〕1 号）。

目前企业正在整改中，实际在生产线 18 条，铝氧化生产线 3 条、镀锡生产线 8 条（其中手工线 4 条）、镀锌生产线 4 条、热浸锌生产线 2 条、精密滚、挂镀锌生产线 1 条。企业环保沿革如表 3-2 所示。

表 3-2 项目建设历史沿革

项目名称	设计生产规模	环保批复情况	实际建设情况	验收情况
《扬中市锦程表面处理中心项目环境影响报告书》(2002 年 6 月)	喷涂（塑）8000t/a 热浸锌 5000t/a 镀锌镍合金 400t/a 镀锌 4000t/a 镀铜、镍、镉 800t/a 铝氧化 800t/a	2002 获得镇江市环保局的批复，镇环字[2002] 147 号	喷涂（塑）8000t/a 热浸锌 5000t/a 镀锌镍合金 400t/a 镀锌 4000t/a 镀铜、镍、镉 800t/a 铝氧化 800t/a	--
《扬中市锦程表面处理中心电镀行业专项整治工程实施方案》2014.9	改造：热浸锌生产线 2 条 喷涂生产线 6 条 铝氧化生产线 3 条 铜排镀锡自动线 4 条 精密电镀滚、挂镀锌各 1 条 关闭：氰化镀银生产线 1 条 镀锡生产线 2 条 镀镍生产线 2 条 冷镀锌生产线 1 条 滚挂镀锌手工线 4 条	--	热浸锌生产线 2 条 喷涂生产线 6 条 铝氧化生产线 3 条 铜排镀锡自动线 4 条 精密电镀滚、挂镀锌各 1 条	2017 年 1 月通过扬中市金属表面处理行业专项整治领导小组办公室验收“扬金整办[2017]1 号”
扬中市锦程金属表面处理中心《电镀行业规范条件》	铝氧化生产线 3 条 镀锡生产线 4 条 镀锌生产线 1 条 热浸锌生产线 2 条 精密滚镀锌生产线 1 条 精密挂镀锌生产线 1 条	--	铝氧化生产线 3 条 镀锡生产线 8 条（其中手工线 4 条） 镀锌生产线 4 条 热浸锌生产线 2 条	--



图 3-2 2004 年监测地块的状况（来源于 Google Earth®）



图 3-3 2009 年监测地块的状况（来源于 Google Earth®）



图 3-4 2017 年监测地块的状况（来源于 Google Earth®）



图 3-5 2019 年监测地块的状况（来源于 Google Earth®）

3.3.2 场地现状

扬中市锦程金属表面处理中心占地约为 2.5 万平方米，整个厂区成厂字形，平面布置图见图 3-6。南面为大门，中间为办公区域。上部、中部都为生产车间，布局紧促有致，东北角为污水处理区域、危废暂存仓库和晒泥场地。

我司经过现场踏勘，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 3-6 锦程平面布置图

3.4 周围敏感目标

企业周边 5 公里范围内的环境敏感目标的分布见表 3-3。

表 3-3 环境敏感目标分布一览表

风险受体名称	规模（人）	距企业距离（km）	相对企业方位
锦程村	约 50 人	0.2-1.2	西、西北
三圩村	约 200 人	1.0-2.5	西南
开发区长新街道	约 1000 人	2.5	西南
三茅街道	约 70000 人	2.5	西
泰州建安村	约 1000 人	4.6	东

4 重点区域及设施识别

4.1 生产信息

4.1.1 生产工艺及主要产污环节分析

现根据实际建设情况介绍企业生产情况。

（一）生产工艺

该项目主要包括电镀生产线 12 条，分别为铝氧化生产线 3 条、镀锡生产线 4 条、镀锌生产线 1 条、热浸锌生产线 2 条、精密滚镀锌生产线 1 条、精密挂镀锌生产线 1 条。

1) 热浸锌生产工艺

（1）工艺流程

热浸锌生产工艺流程见图 4-1。

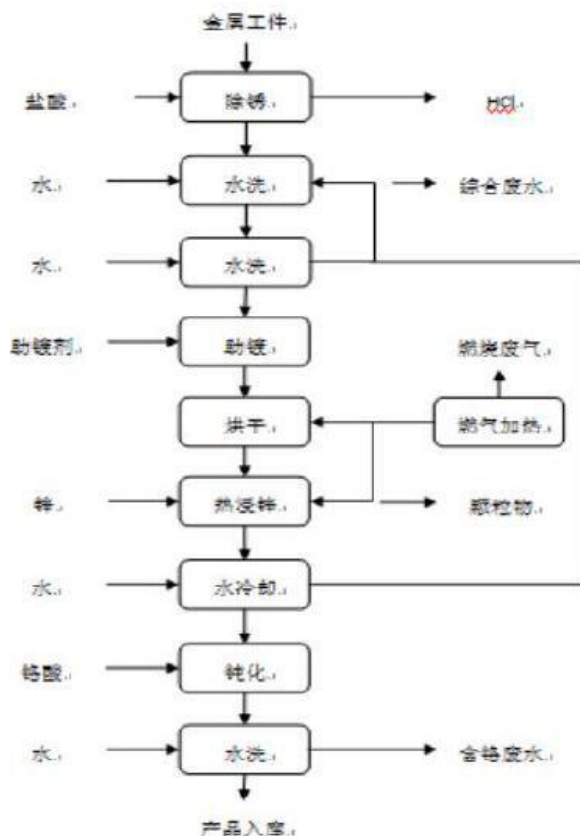


图 4-1 热浸锌生产工艺流程图

(2) 工艺简述

金属表面热浸锌主要由酸洗的前处理和热浸锌两道工序组成。

酸洗前处理：金属工件浸入除油剂溶液槽中，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乳化，起到除油作用；同时附着于表面的金属氧化物（锈）与除油剂反应生成盐和水，起到除锈的作用，再经水清洗完成酸洗的前处理。

助镀：钢制件热浸锌前助镀剂是为了保证钢件在热浸锌时使其表面的铁基体在短时间内与锌液起正常的反应，而生成一层铁-锌合金。助镀剂是由氯化锌和氯化铵混合组成， ZnCl_2 起到涂层作用，尽可能减少工件在酸洗后和浸锌前的氧化。

热浸锌：除油除锈的金属工件烘干后，浸入熔融的锌槽，熔融的锌均匀地附着于金属工件上，在工件表面形成薄薄的锌金属保护层。

钝化：为提高锌镀层的防腐性和增加其装饰性，对锌镀层进行铬酸盐钝化处理，使镀层表面生成一层稳定性高、组织致密的钝化膜。电镀后的工件浸入钝化

液中进行三价铬钝化，常温条件下 1-2 分钟，与镀层表面形成以三价铬化物为主的铬化物膜。

经检验合格后，进入产品库。

2) 镀锌生产工艺

(1) 工艺流程

镀锌生产工艺流程见图 4-2。

(2) 工艺简述

金属表面镀锌主要由除油、除锈的镀前处理、镀锌和钝化等工序组成。

除锈前处理：金属工件浸入 5% 的盐酸溶液槽中，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，再经水清洗完成除锈的处理。

除油：除锈后的金属工件浸入氢氧化钠水溶液槽内，氢氧化钠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，起到去除油脂的作用。去除油脂的金属工件再经水清洗完成除油处理。

镀锌：镀锌层主要用于防止钢铁腐蚀，其防护性能与镀层厚度有关。镀锌溶液有氰化物镀液和无氰化物镀液两类。本项目采用的无氰化物的盐酸镀锌溶液，其特点为电流效率高，沉积速度快。金属工件浸入含有锌和其他辅助材料的酸性电镀液中，在常温和电流密度 $1-2\text{A}/\text{dm}^2$ 的条件下，金属工件表面形成锌镀层，清洗后进行钝化处理。

钝化：为提高锌镀层的耐腐蚀性和增加其装饰性，对锌镀层进行铬酸盐钝化处理，使镀层表面生成一层稳定性高、组织致密的钝化膜。钝化液为含有铬酐、硫酸和其他辅助材料的溶液，电镀后的工件浸入钝化液中进行低铬钝化，在常温条件下 3-7 分钟，于镀层表面形成以三价铬化物为主的铬化物膜。

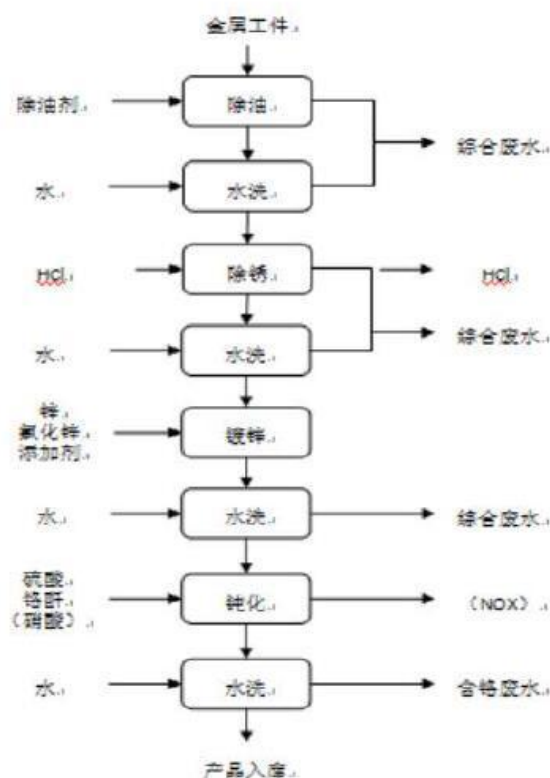


图 4-2 镀锌生产工艺流程图

3) 铝氧化生产工艺

(1) 工艺流程

铝氧化生产工艺流程见图 4-3。

(2) 工艺简述

铝氧化生产工艺主要由除油浸蚀、出光的前处理和氧化等工序所组成。

除油浸蚀：用 15-25g/L 的氢氧化钠溶液，在 60-80℃ 的温度条件下，去除铝件表面的污染物和原来的氧化层。

出光：除油浸蚀后，有残留在铝件表面上的残渣，用 50% 的硝酸溶液，在室温条件下，可去除这些残渣，提高表面的光亮。清洗干净后，进入氧化工序。

氧化：铝及其合金表面很容易生成一层极薄的氧化膜（0.01-0.02μm），在空气中有一定的抗腐蚀能力。但这层氧化膜是非晶的，使铝件表面失去光泽，且氧化膜疏松多孔、不均匀、抗腐蚀能力不强，且容易沾染污迹。本项目铝氧化生产采用硫酸阳极氧化的生产工艺，硫酸阳极氧化获得的铝氧化膜层外观无色透明，厚度 5-20μm，硬度高、孔隙多、吸附力强、有利于染色，经封闭处理后，具有较高的抗蚀能力，起到防护和装饰的作用。氧化液中主要成分为硫酸，在温

度 15-25°C、电流密度 0.8-2.5A/dm² 的条件下，铝件表面形成氧化膜，视氧化膜的厚度要求，控制氧化时间。清洗检验后进入产品库。

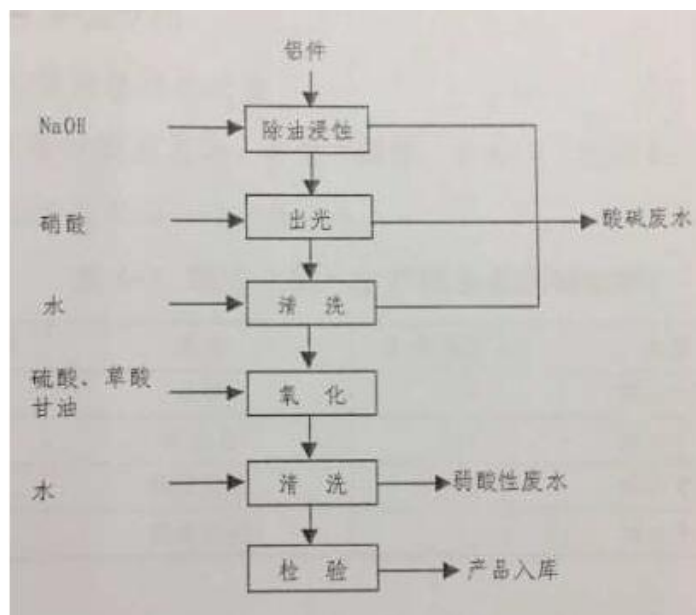


图 4-3 铝氧化生产工艺流程图

4) 镀锡生产工艺

(1) 工艺流程

镀锡生产工艺流程见图 4-4。

(2) 工艺简述

项目铜排镀锡生产线主要工艺过程包括除油、酸洗、镀锡和热水烫干。前处理过程包括化学除油、酸洗、活化。化学除油使用碱性除油剂，酸洗使用混酸(包括盐酸、硫酸和硝酸)，活化用硫酸。镀锡采用酸性硫酸盐光亮镀锡工艺，镀液主要为硫酸和硫酸亚锡。清洗检验后进入产品库。

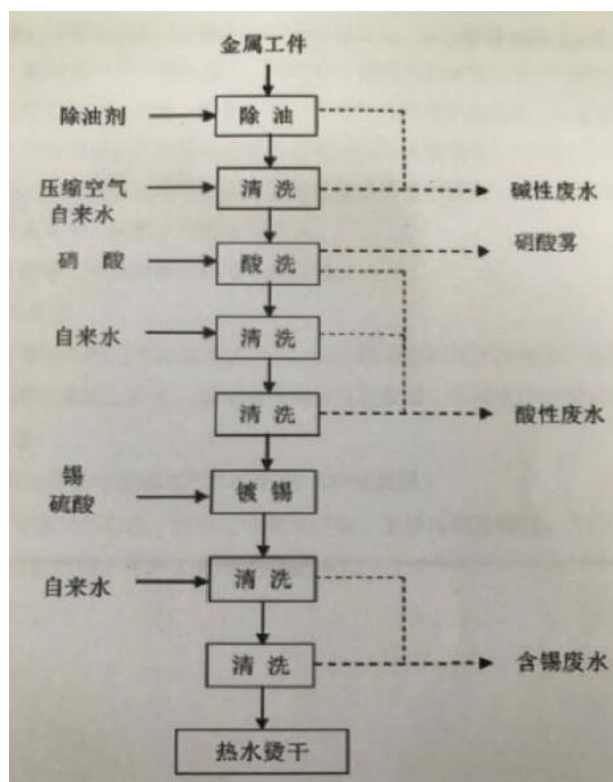


图 4-4 镀锡生产工艺流程图

4.1.2 原辅材料及成品情况

主要原辅料为铝件、硫酸、硝酸、氢氧化钠、锌合金、盐酸、氯化铵、锌板、铜板、锡板，以及废气、废水处理使用的药剂氢氧化钠，主要燃料为天然气。主要原辅料用量见下表。

本公司主要原辅材料消耗情况见表 4-1。

表 4-1 本公司主要原辅材料消耗情况表

序号	名称	形态	消耗量 (t/a)	运输工具	储存方式	储存地点	储存方式
1	硫酸	液态	48.8	汽车	桶装	厂区	室内
2	硝酸	液态	600	汽车	桶装	厂区	室内
3	盐酸	液态	6.1	汽车	桶装	厂区	室内
4	氢氧化钠	固态	18	汽车	袋装	厂区	室内
5	氯化铵	固态	25	汽车	袋装	厂区	室内
6	铝件	固态	5.8	汽车	--	厂区	室内
7	锌合金	固态	5	汽车	--	厂区	室内
8	锌板	固态	7360	汽车	--	厂区	室内
9	铜板	固态	800	汽车	--	厂区	室内
10	锡板	固态	7	汽车	--	厂区	室内
11	天然气	固态	51	汽车	--	厂区	室内

4.1.3 企业“三废”排放及处理情况

(1) 废水

项目废水包括含铬废水、综合废水以及生活污水。六价铬废水单独接入厂内经含铬废水处理设施，采用化学沉淀法处理技术,中和处理工艺处理后汇入厂内综合废水处理站；综合废水处理系统采用缺氧/好氧（A/O）生物处理工艺处理后直排；生活污水经隔油池处理后排入污水处理站进行处理。

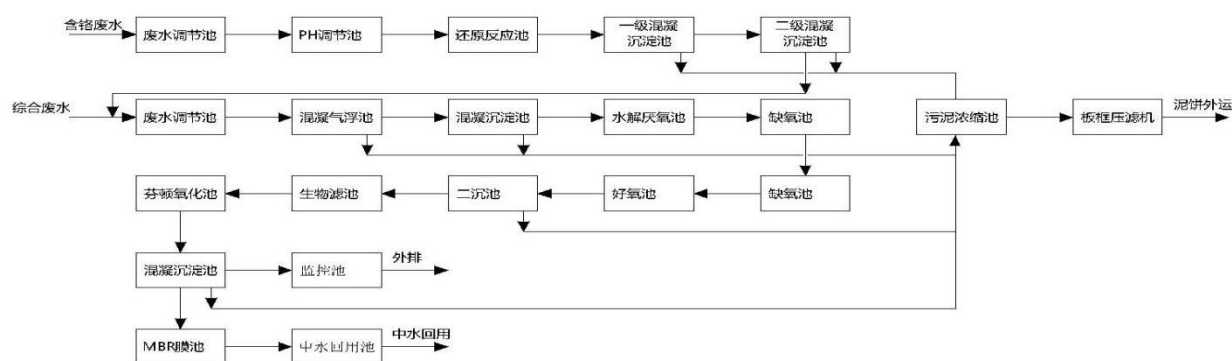


图 4-5 污水处理工艺流程图

(2) 废气

本项目废气主要有硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、二氧化硫。热浸锌车间产生废气的污染因子有硫酸雾、颗粒物、氮氧化物、氯化氢、二氧化硫。处理工艺碱洗塔喷淋+布袋除尘。大热浸锌车间废气塔 3 座，小热浸锌车间废气塔 3 座。

铜排镀锡车间产生废气的污染因子有氮氧化物，处理工艺采用喷淋塔喷淋工艺。4 个车间共 4 座废气塔。

铝氧化车间产生废气的污染因子有硫酸雾，处理工艺采用喷淋塔喷淋工艺。3 个车间共有 3 座废气塔。

滚、挂镀车间产生废气的污染因子有氯化氢，处理工艺采用喷淋塔喷淋工艺。共有 2 座废气塔。

(3) 固废

本项目含铁废盐酸产生量 500 吨/年，污水站含重金属污泥产生量 400 吨/年。废酸处置单位常州清流环保科技有限公司，污泥处置单位淮安市五洋再生物资回收利用有限公司。危废仓库面积 420m²。

4.2 现场踏勘及人员访谈

（1）资料收集

搜集的资料主要包括企业基本信息、企业内各区域及设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息。

（2）现场踏勘

在了解企业生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下开展踏勘工作，踏勘范围企业内部为主。对照企业平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能。观察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于：

- 1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- 2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- 3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- 4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- 5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

（3）人员访谈

人员访谈的目的是补充和确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。访谈人员可包括企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、熟悉所在地情况的第三方等。

通过现场踏勘、人员访谈等相关工作，调查地块原先为电镀厂，地块位于扬中市三茅镇锦程村，厂界东边为长江，排污口位于长江边。调查范围内无相关居民学校、医院、饮用水源地位于调查地块内。扬中市锦程金属表面处理中心，主要生产金属表面电镀产品，场地生产区布局合理，按照规范进行生产，废气、废水等经过处理达标排放。经过访谈，场地内无储罐，无相关泄漏事故。管线主要都是架空设置，废水经过厂区污水处理站处理后排放，污水管线也未发生泄漏。厂区内固体废弃物主要为电镀污泥，暂存于危废仓库，达到一定量时运送至有资质的危废处置单位处理。各车间产生的危险废物集中收集，危废暂存仓库地面防渗处理，没有发生泄漏，并按规定进行处置。现场踏勘情况如图 4-6 所示，人员

访谈等相关记录见附件。



图 4-6 场地现状图

4.3 重点设施信息及污染识别

对资料收集、现场踏勘、人员访谈等进行分析、总结和评价。根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。重点区域及设施信息记录如表 4-2 所示，平面布置图标记如图 4-7 所示。

重点设施数量较多的自行监测企业可根据重点设施在企业内分布情况，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域，在企业平面布置图中标记。

表 4-2 重点区域及设施信息记录表

企业名称	扬中市锦程金属表面处理中心					
调查日期	2019年7月1日		参与人员	倪黎		
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、员工宿舍、食堂	1	行政办公	无	无特征污染物	无
生产区（一）	镀锌生产线	2	生产设施	重金属、氰化物、石油烃	锌、铜、总铬、六价铬、氰化物、pH值	泄漏
生产区（二）	热镀锌生产线	3	生产设施	重金属、石油烃	锌、铜、总铬、六价铬、pH值	泄漏
生产区（三）	铝氧化车间	4	生产设施	重金属、石油烃	pH值、总氰化物、铜、锌、总铬、六价铬	泄漏
污水处理系统	污水处理站	5	污水处理	重金属、氰化物、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、废盐酸暂存仓库	6	储存危废	重金属、氰化物、石油烃	pH值、总氰化物、总铜、总锌、总铬、六价铬	淋溶

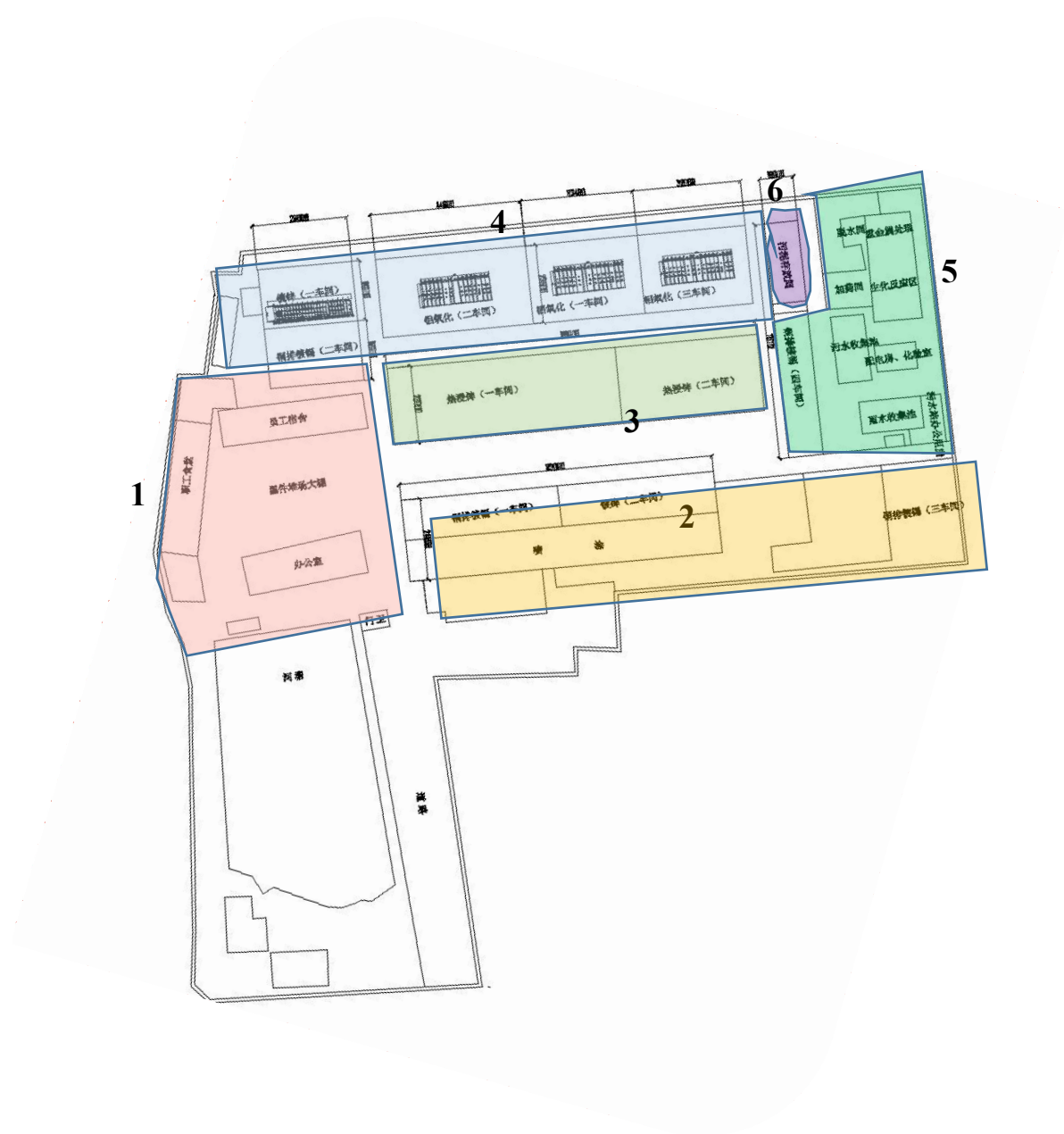


图 4-7 企业平面布置中重点区域划分情况图

5 监测计划制定

参照《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）、《镇江市土壤污染防治工作方案》（镇政发〔2017〕29号）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）、《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、地下水质量标准（GB/T 14848-2017）等文件的要求，结合资料分析、现场踏勘，人员访谈等综合情况，制定监测方案。本次重点区域为生产线区域、污水处理站区域、原辅料仓库、危废仓库。

5.1 布点原则

自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

监测点/监测井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。

5.1.1 设置背景监测点

在重点区域及设施识别工作完成后，在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少 1 个土壤/地下水背景监测点/监测井。背景监测点/监测井应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤/地下水质量的样品。

地下水背景监测井与污染物监测井设置在同一含水层。

5.1.2 土壤监测

土壤自行监测的最低监测频次为 1 次/年。除去特征污染物只包含挥发性有机物的重点区域或设施外，其他区域或设施周边均应定期开展土壤一般监测工作。

（1）点位数量

每个重点区域或设施周边布设 1-3 个土壤采样点。采样点具体数量根据待监

测区域大小等实际情况进行适当调整。

（2）点位位置

采样点在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源。土壤布点优先设置在布点区域内疑似污染源可能对土壤环境产生影响的区域，如地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂处；并尽量靠近疑似污染源所在位置，如生产设施、罐槽、污染泄露点等。

（3）采样深度

土壤监测以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。

5.1.3 地下水监测

地下水自行监测的最低监测频次为 1 次/年，地下水监测工作遵循以下原则确定各监测井的数量、位置及深度：

（1）点位数量

每个重点区域或设施周边布设至少 1 个地下水监测点，具体数量根据待监测区域大小及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

（2）点位位置地下水监测井布设在污染物迁移的下游方向。

在同一个企业内部，监测井可以根据厂房及设施分布的情况统筹规划。处于同一污染物迁移途径上的相邻区域或设施可合并监测。

以下情况不适宜合并监测：

- 1）处于同一污染物迁移途径上但相隔较远的区域或设施。
- 2）相邻但污染物迁移途径不同的区域或设施。

（3）采样深度

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。

5.2 土壤监测方案

5.2.1 监测因子

监测因子选取《土壤环境质量建设用地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 8 种、D1 类土壤 pH、及特征污染物氰化物、总石油烃。具体因子包括：

A1 类重金属 8 种：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷；

D1 类土壤 pH；

特征污染因子：镍、铜、锌、六价铬、总铬、氰化物、总石油烃（C10-C40）；

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（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘）。

监测点位结合现场实际布局，共设置 6 个土壤监测点位，其中 1 个背景监测点位，土壤采样信息见表 5-1。点位设置详见图 5-1、5-2。

表 5-1 土壤采样信息表

点位编号	点位信息	采样深度(m)	监测因子	备注
ZT1	厂区外	0.2	pH、氰化物、锌、铬、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；VOC【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】；SVOC【硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘】；石油烃[C10-C40]	背景点
ZT2	生产区	0.2		镀镉一车间、镀锌二车间
ZT3	生产区	0.2		镀镉二车间、铝氧化二车间、热浸锌一车间
ZT4	生产区	0.2		铝氧化三车间、热浸锌二车间、镀锡四车间
ZT5	废水治理区	0.2		废水处理站
ZT6	储存区、固体废物贮存区	0.2		罐区或原料库、危废仓库

5.2.2 监测方法及评价标准

本次土壤监测方法及评价标准见表 5-2，评价标准采用《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，其中锌、铬执行《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中工业用地的限值。

表 5-2 土壤监测方法及评价标准

检测项目	检测方法	浓度限值	评价标准
pH 值	土壤 pH 的测定 玻璃电极法 NY/T1377-2007	--	--
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ745-2015	135	《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
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	60	
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	65	
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	5.7	
铜	土壤 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	18000	
镍	土壤 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	900	
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	800	
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	38	
锌	土壤 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	10000	《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）
铬	土壤 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	2500	
四氯化碳	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	2.8	《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
氯仿		0.9	
氯甲烷		37	

1,1 二氯乙烷		9	8) 第二类用地 风险筛选值
1,2 二氯乙烷		5	
1,1 二氯乙烯		66	
顺-1,2-二氯乙烯		596	
反-1,2-二氯乙烯		54	
二氯甲烷		616	
1-2-二氯丙烷		5	
1,1,1,2-四氯乙烷		10	
1,1,2,2-四氯乙烷		6.8	
四氯乙烯		53	
1,1,1-三氯乙烷		840	
1,1,2-三氯乙烷		2.8	
三氯乙烯		2.8	
1,2,3-三氯丙烷		0.5	
氯乙烯		0.43	
苯		4	
氯苯		270	
1,2-二氯苯		560	
1,4-二氯苯		20	
乙苯		28	
苯乙烯		1290	
甲苯		1200	
间二甲苯+对二甲苯		570	
邻二甲苯		640	
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物	260	

2-氯酚	的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	2256	
硝基苯		76	
萘		70	
苯并[a]蒽		15	
蒽		1293	
苯并[b]荧蒽		15	
苯并[k]荧蒽		151	
苯并[a]芘		1.5	
茚并[1, 2, 3-cd]芘		15	
二苯并[a, h]蒽		1.5	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤中总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 (等同采用土壤质量 用气相色谱法测定 C ₁₀ -C ₄₀ 范围内的烃含量 ISO 16703:2004) XQJC-33017-2019	4500	

5.3 地下水监测方案

5.3.1 监测因子

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：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、氨氮、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氰化物、砷、镉、铬（六价）、铅、汞；

特征污染因子：氰化物、镍、铜、锌、六价铬、总石油烃。

监测点位结合现场实际布局，共设置 4 个地下水监测点位，其中 1 个背景监测点位，点位设置详见图 5-1、5-2。地下水采样信息见表 5-3。

表 5-3 地下水采样信息表

点位编号	点位信息	打井深度 (m)	监测因子	备注
ZS1	厂区外	6	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、氨氮、耗氧量、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氰化物、砷、镉、铬（六价）、铅、汞、镍；石油烃 [C10-C40]	背景点
ZS2	生产区	6		镀镉二车间、铝氧化二车间、热浸锌一车间
ZS3	废水治理区	6		污水处理站
ZS4	固体废物贮存区	6		铝氧化三车间、热浸锌二车间、镀锡四车间

5.3.2 监测方法及评价标准

本次调查地块所在区域不使用地下水作为饮用水，因此，本场地地下水评价标准首先按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV级标准（以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，除适合于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水）评价，对于地下水环境质量标准中未涉及的项目，采用《荷兰土壤和地下水环境质量标准》（D1V,2009）中的地下水干预值。采用的监测方法及评价标准见表 5-4。

表 5-4 地下水监测方法及评价标准

检测项目	检测方法	浓度限值 (mg/L, pH 无量纲)	评价标准
pH 值	便携式 pH 计法 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002) 3.1.6.2	--	--
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	≤650	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) IV 类
溶解性总固体	重量法 (A) 《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	≤2000	

硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	≤350	
氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	≤350	
铜	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	≤1.50	
锌	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	≤5.00	
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	≤1.50	
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	≤10.0	
亚硝酸盐(以 N 计)	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	≤4.80	
硝酸盐(以 N 计)	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	≤30.0	
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T7484-1987	≤2.0	
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009	≤0.1	
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	≤0.05	
镉	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	≤0.01	
铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	≤0.10	
铅	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	≤0.10	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	≤0.002	
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	≤0.10	
石油烃[C ₁₀ -C ₄₀]	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.60	《荷兰土壤和地下水环境质量标准》(DIV,2009) 地下水干预值

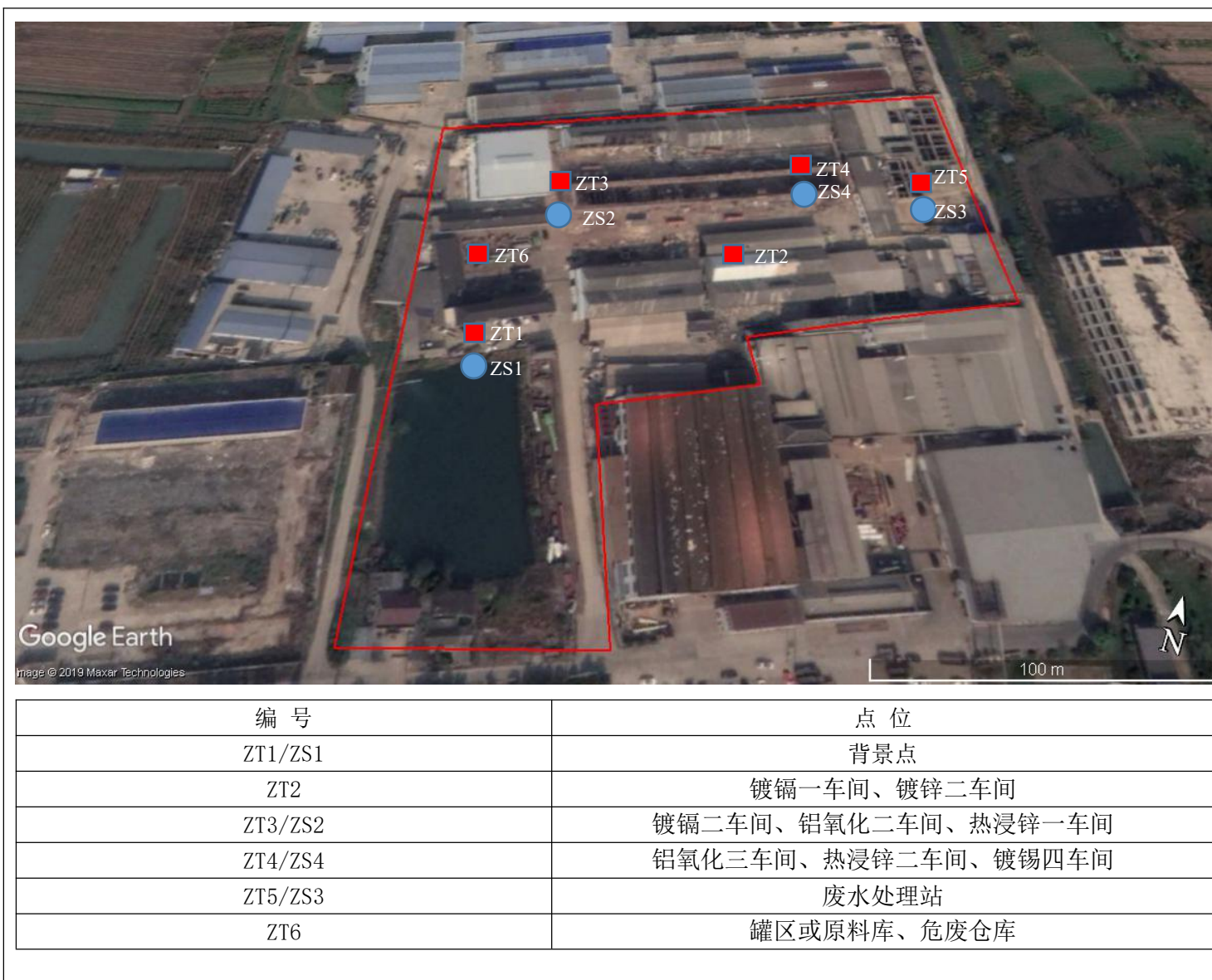


图 5-1 土壤及地下水采样点位图



图 5-2 检测点位平面布置图

5.4 样品采集、保存、流转及分析测试

5.4.1 土孔钻探

本次土壤剖面取样和地下水监测井采用 GY-60 型钻机自动采样设备采样，如图 5-3 所示。此设备体积均匀，操作方便。土壤取样系统，能够快速、连续取到地面至特定深度的土壤样品，并且能够完好的保护土壤岩心及品质，不被周围介质污染。地下水监测井采用中空螺旋钻杆打到特定深度，其螺旋钻杆内腔与周边土壤隔绝，能够在放入地下水井管是保持预定厚度的滤层，加上上层膨润土填充隔水层，这样很规范的设立一口长期监测地下水井。

需用破岩的土壤采样工艺流程如下：

设备到达采样点定位→采样管下入穿梭钻杆→使用冲击动力头开始破岩→贯穿岩层后原位取出穿梭钻杆→外管内放入芯样管→向下直推取土→压到指定深度或 1.5m 的倍数取出芯样管

无需破岩的土壤采样工艺流程如下：

设备到达采样点位置→外管内放入芯样管→向下直推取土→压到指定深度或 1.5m 的倍数取出芯样管



图 5-3 GY-60 型设备

(1) 土孔钻探前应探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若地下情况不明，可选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

(2) 土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行。

(3) 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。每次钻进深度宜为 50cm~150cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%。

(4) 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；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置；

(5) 采样结束后，对现场钻出的无污染的废弃土壤进行回填并夯实，将采样孔填满至地表相平。

(6) 过程记录：土壤采样期间对土壤采样过程进行完整，准确地记录，记录内容需包含下述内容：工作日期、天气情况、采样人员、采样方法、点位坐标、采样深度以及高程（或相对高程）信息；土壤类别、气味、颜色、湿度等特性；现场仪器检测数据；其他突发状况。

5.4.2 地下水采样井建设

(1) 地下水采样井井管的内径不小于 50mm。地下水采样井井管选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。本次选择聚氯乙烯（PVC）材质管件。

(2) 采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤。

①钻孔：钻孔直径稍大于井管直径。钻孔达到设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 2h~3h 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丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，可适当地上下提动和缓慢地转动井管，仍下不去时，应将井管提出，扫除孔内障碍后再下。

③填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾为宜，易溶于盐酸和含铁、锰的砾石以及片状或多棱角碎石，不宜用做砾料。砾料的砾径，根据含水层颗粒筛分数据确定。

④止水：止水材料必须具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。建议选用球状膨润土回填。止水部位根据场地内含水层分布的情况确定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从滤料往上 50cm 和滤料下部 50cm；如果场地内存在多个含水层，每个弱透水层及以上 30cm 至弱透水层以下 30cm 范围内必须用膨润土回填。膨润土回填时要求每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，注意防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

⑤井台构筑：井口处使用混凝土固定井管，混凝土浇筑一直从地面到膨润土回填上部。井台构筑采用明显式井台，井管地上部分 30~50cm，超出地面的部分采用红白相间的管套保护，监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封存。

⑥井位高程及坐标测量：建井完成后，进行井位坐标测量及井管顶的高程测量。测量精度能满足一般工程测量的精度即可。

⑦成井洗井：地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），进行洗井。洗井时控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），再进行取样。

⑧成井记录单：成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单。成井过程中对井管处理关键环节或信息拍照记录。

螺旋建井工艺流程如下：

设备到达采样点定位→螺旋管向下钻入到指定深度→顶掉底部木塞并下入井管→倒入一管石英砂并取掉一段螺旋管→到达指定位置下入膨润土→依据深度继续填沙或黏土→取出螺旋管→井台固化→洗井→取样

5.4.3 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

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检测单位内控编号，并标注样品有效时间；

②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。

样品采集当天不能寄送至实验室时，用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

5.4.4 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。

5.4.5 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》以及《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。

6 质量保证与控制措施

6.1 现场采样质量保证和质量控制措施

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响,应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

(1) 防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中,在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗;进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗;同一钻机在不同深度采样时,应对钻探设备、取样装置进行清洗;与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。一般情况下可用清水清理,也可用待采土样或清洁土壤进行清洗;必要时或特殊情况下,可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水(蒸馏水)或 10%硝酸进行清洗。

(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。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样,质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

(3) 土壤样品保存: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。测试项目需要新鲜样品的土样,采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存,样品充满容器。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选用玻璃容器保存。

地下水样品保存:样品储存间设置冷藏柜,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按样品保存条件要求保留适当时间。

(4) 样品运输时,装有样品的容器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用泡沫塑料作衬里和隔板。样品按顺序装入箱内。

③样品运输时有专人押运。样品交实验室时送样人和收样人须在《样品交接单》上签名。

(5) 现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

6.2 实验室检测分析质量保证和质量控制措施

土壤、地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166、HJ/T164 相关要求进行，对于特殊监测项目应按照相关标准要求在规定时间内进行监测。

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

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标准物质（或质控样）对比分析。

标准物质（或质控样）可以是明码样，也可以是密码样，它的结果是经权威部门（或一定范围的实验室）定值，有准确测定值的样品，以它作为检查分析测试的准确性。

⑥异常样品复测

7 调查结果及分析

7.1 分析检测结果

7.1.1 土壤样品分析结果

本次依据监测方案共布设土壤监测点 6 个，ZT1 为对照点，主要作为场地土壤样品分析时参照值。完整的分析检测报告见（2019）新环检（综合）字第（126）号。通过将土壤样品的检测数据结果与相关评价标准的限值比较，评估结果如下。

（1）土壤 pH

场地土壤 pH 如表 7-2 所示，对照点 ZT1 点位 pH 为 7.74，场地内其他点位土壤样品 pH 处于 7.34~8.20 之间，土壤呈弱碱性。

表 7-2 土壤样品 pH 值检测结果

点位编号	pH 值
ZT1	7.74
ZT2	7.51
ZT3	7.34
ZT4	7.56
ZT5	7.81
ZT6	8.20

（2）土壤重金属和无机物

场地共布置土壤采样点 6 个，重金属检测指标为六价铬、铅、镉、砷、汞、铜、锌、铬、镍，无机物检测指标为氰化物。检测结果见附件检测报告。由表 7-3 可知：重金属和氰化物检测结果与筛选值进行比较，所有样品指标均明显低于筛选值标准。

表 7-3 土壤重金属和无机物检测结果统计

污染物	土壤筛选值 (mg/kg)	样品总数	检出数	浓度分布范围 (mg/kg)	超出筛选值 数量
六价铬	5.7	6	0	ND	0
铅	800	6	6	2.88~8.27	0
镉	65	6	6	0.223~0.274	0
砷	60	6	6	6.92~10.7	0
汞	38	6	6	0.05~0.12	0
铜	18000	6	6	11.9~20.7	0
锌	10000	6	6	98.7~1200	0
铬	2500	6	6	13.3~44.5	0
镍	900	6	6	20.4~52.0	0
氰化物	125	6	6	0.01~0.18	0

(3) 土壤有机物

土壤中挥发性有机物、半挥发性有机物与石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检测结果分析于表 7-4 所示, 其中多数因子未检出, 其余检测出的有机物项目浓度均远远低于筛选值, 生产未对土壤产生污染。

表 7-4 土壤样品有机物检测结果统计

污染物	土壤筛选值 mg/kg	样品总数	检出限 mg/kg	检出数	浓度分布范围 mg/kg	超出筛选值数量
氯甲烷	37	6	1.0×10^{-3}	0	ND	0
氯乙烯	0.43	6	1.0×10^{-3}	0	ND	0
1,1-二氯乙烯	66	6	1.0×10^{-3}	0	ND	0
二氯甲烷	616	6	1.5×10^{-3}	6	$8.4 \times 10^{-3} \sim 3.0 \times 10^{-2}$	0
反-1,2-二氯乙烯	54	6	1.4×10^{-3}	0	ND	0
1,1-二氯乙烷	9	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
顺-1,2-二氯乙烯	596	6	1.3×10^{-3}	0	ND	0
三氯甲烷	0.9	6	1.1×10^{-3}	6	$5.7 \times 10^{-3} \sim 2.1 \times 10^{-2}$	0
1,1,1-三氯乙烷	840	6	1.3×10^{-3}	0	ND	0
四氯化碳	2.8	6	1.3×10^{-3}	0	ND	0
苯	4	6	1.9×10^{-3}	0	ND	0
1,2-二氯乙烷	5	6	1.3×10^{-3}	0	ND	0
三氯乙烯	2.8	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
1,2-二氯丙烷	5	6	1.1×10^{-3}	0	ND	0
甲苯	1200	6	1.3×10^{-3}	0	ND	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
四氯乙烯	53	6	1.4×10^{-3}	6	$1.3 \times 10^{-2} \sim 5.0 \times 10^{-2}$	0
氯苯	270	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
乙苯	28	6	1.2×10^{-3}	2	$ND \sim 4.1 \times 10^{-3}$	0
对、间二甲苯	570	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
邻二甲苯	640	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0
苯乙烯	1290	6	1.1×10^{-3}	0	ND	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	6	1.2×10^{-3}	0	ND	0

1,2,3-三氯丙烷	0.5	6	1.2×10^{-3}	6	$8.8 \times 10^{-3} \sim 2.6 \times 10^{-2}$	0
1,4-二氯苯	20	6	1.5×10^{-3}	0	ND	0
1,2-二氯苯	560	6	1.5×10^{-3}	0	ND	0
2-氯酚	2256	6	0.06	4	ND~0.08	0
硝基苯	76	6	0.09	6	0.14~0.18	0
萘	70	6	0.09	0	ND	0
苯并[a]蒽	15	6	0.1	0	ND	0
蒽	1293	6	0.1	0	ND	0
苯并[b]荧蒽	15	6	0.2	0	ND	0
苯并[k]荧蒽	151	6	0.1	0	ND	0
苯并[a]芘	1.5	6	0.1	6	0.1	0
茚并[1,2,3-cd]芘	15	6	0.1	4	ND~0.2	0
二苯并[a,h]蒽	1.5	6	0.1	6	0.1~0.2	0
苯胺	260	6	0.07	5	ND~0.10	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	6	6	6	31.4~89.9	0

7.1.2 地下水样品分析结果

(1) 地下水 pH

依据调查方案，本次调查共设置 6 个地下水采样点，地下水 pH 如表 7-5 所示，其中 ZS1 为上游背景点。地下水 pH 范围在 5.27~9.26 之间。

表 7-5 地下水 pH 值检测结果

点位编号	pH
ZS1	5.30
ZS2	5.27
ZS3	9.26
ZS4	6.20

(2) 地下水重金属和无机物

本次 4 个地下水，完整的分析检测报告见（2019）新环检（综合）字第（128）号。将地下水重金属无机物检测结果与标准值进行比较，结果发现：除铅、镉、

氰化物、亚硝酸盐（以 N 计）未检测出，其余指标均检测出，其中 ZS1 点位的氨氮、溶解性总固体、总硬度、氯化物，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，ZS2 点位的氨氮、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，ZS3 点位的氨氮、耗氧量、溶解性总固体、氟化物、氯化物超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，ZS4 点位的耗氧量、总硬度、硫酸盐、氯化物超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，检测结果统计见表 7-6。

表 7-6 地下水重金属和无机物检测结果统计

污染物	地下水标准值 mg/L	样品总数	检出数	浓度分布范围 mg/L	超出标准值数量
镍	0.10	4	1	ND	0
铅	0.10	4	0	ND	0
镉	0.01	4	0	ND	0
铬（六价）	0.10	4	3	ND~0.017	0
汞	0.002	4	4	$1.5 \times 10^{-4} \sim 2.1 \times 10^{-4}$	0
砷	0.05	4	4	$1.8 \times 10^{-3} \sim 4.5 \times 10^{-2}$	0
铜	1.50	4	3	ND~0.532	0
锌	5.00	4	4	0.518~0.815	1
硫酸盐	350	4	4	20.7~874	2
氯化物	350	4	4	$1.36 \times 10^3 \sim 1.41 \times 10^4$	4
氰化物	0.1	4	0	ND	0
氨氮	1.50	4	4	5.96~22.1	4
耗氧量	10	4	4	4.8~144	3
溶解性总固体	2000	4	4	$1.95 \times 10^3 \sim 9.44 \times 10^3$	3
总硬度	650	4	4	$408 \sim 1.13 \times 10^4$	3
亚硝酸盐（以 N 计）	4.80	4	0	ND	0
硝酸盐（以 N 计）	30.0	4	0	ND~0.903	0
氟化物	2.0	4	4	0.075~2.94	1

（3）地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）

地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果如表 7-7 所示，评价标准引用《荷兰土壤和地下水环境质量标准》（DIV,2009）地下水干预值 0.60，所有点位都达到标准

限值。

表 7-7 地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果

点位编号	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/L	荷兰地下水干预值
ZS1	0.05	0.60
ZS2	0.10	
ZS3	0.15	
ZS4	0.08	

7.2 样品分析检测质控结果

土壤和地下水检测质控结果如表 7-8 所示，点位见附件检测报告。由统计表可以得出，样品的整个分析检测过程达到了质量控制的目标。

表 7-8 质控项目分析统计表

类别	项目	样品数 (个)	平行样检查						加标回收检查		
			现场平行			实验室平行					
			检查数 (个)	检查率%	合格率%	检查数 (个)	检查率%	合格率%	检查数 (个)	检查率%	合格率%
土壤	氰化物	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	六价铬	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	铜	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	镍	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	镉	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	铅	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	铬	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	砷	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	汞	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	锌	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	挥发性有机物	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	半挥发性有机物	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100
	石油烃（C10-C40）	6	1	16.7	100	1	16.7	100	1	16.7	100

类别	项目	样品数 (个)	平行样检查						加标回收检查			全程序空白	
			现场平行			实验室平行							
			检查数 (个)	检查率%	合格率%	检查数 (个)	检查率%	合格率%	检查数 (个)	检查率%	合格率%	检查数 (个)	合格数 (个)
地下水	总硬度	4	1	25	100	1	25	100	/	/	/	1	1
	硫酸盐	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	氯化物	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	氨氮	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	耗氧量	4	1	25	100	1	25	100	/	/	/	1	1
	亚硝酸盐 (以 N 计)	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	硝酸盐(以 N 计)	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	氟化物	4	1	25	100	1	25	100	/	/	/	1	1
	氰化物	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	砷	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	镉	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	六价铬	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1

	铜	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	铅	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	汞	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	镍	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	锌	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1
	石油烃 (C10-C40)	4	1	25	100	1	25	100	1	25	100	1	1

8 结论与建议

8.1 结论

(1) 依据调查方案，本次场地现状监测土壤点位 6 个，其中 ZT1 为土壤对照点，采样深度 0.2m，地下水监测井 4 口，其中 ZS1 为对照井。

(2) 场地土壤样品 pH 值处在 7.34~8.20 之间，土壤呈弱碱性；土壤样品中铅、镉、砷、汞、铜、锌、镍均检出，但都明显低于土壤筛选值；六价铬未检出；土壤氰化物检测结果位于检出限左右，远低于土壤筛选值。土壤挥发性有机物检测 27 项，半挥发性有机物检测 11 项，有少量因子检出，浓度均未超过其对应的土壤筛选值；石油烃（C10-C40）检测结果也低于标准限值。

(3) 场地地下水样品中，pH 值范围在 5.27~9.26 之间，pH 值均超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类水标准。地下水样品除镍、镉、氰化物未检测出，其余指标均检测出，其中 ZS1 点位的氨氮、溶解性总固体、总硬度、氯化物，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，ZS2 点位的氨氮、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，ZS3 点位的氨氮、耗氧量、溶解性总固体、氰化物、氯化物超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，ZS4 点位的耗氧量、总硬度、硫酸盐、氯化物超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，其余点位指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。地下水石油烃引用《荷兰土壤和地下水环境质量标准》（DIV,2009）地下水干预值 0.60，所有点位都达到标准限值。

综上所述，土壤中的铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬、氰化物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C10-C40）检测结果都满足《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、铬满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中工业用地土壤筛选值要求。

地下水中 ZS1 点位的氨氮、溶解性总固体、总硬度、氯化物，ZS2 点位的氨

氮、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物，ZS3 点位的氨氮、耗氧量、溶解性总固体、氟化物、氯化物，ZS4 点位的耗氧量、总硬度、硫酸盐、氯化物超出标准限制，其它指标都达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准和《荷兰土壤和地下水环境质量标准》（DIN,2009）标准限值要求。

地下水污染分布于整个厂区，由于企业生产从建厂至今一直集中在此块区域，故企业生产过程中应加强污染物的监测与防控，采取措施加强防渗，防止污染进一步加深。

地下水超标原因分析：

ZS1 位于大门口办公楼前，ZS2、ZS3、ZS4 均位于生产区。

①由于项目地土壤取样点中各因子浓度并不存在超标情况，超标可能因为该地区本身地下水值就偏高。

②由于扬中市长江沙土为漏沙土，所以超标原因可能与扬中市本身沙土性质有关。

③本项目厂址原先为电镀厂，地下水超标原因可能与原电镀厂泄漏有关，对地下水造成影响。

④由于本厂区整改前防渗工作不够到位，所以可能存在泄漏现象，造成地下水污染。

8.2 建议

（1）场地内加强生产管理，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）场地内地下水不可直接作为引用水使用；

（3）后续生产过程中，更加重视土壤及地下水的污染防治工作，加强监测频次，落实监管措施，防止地下水污染进一步加深，并对于产生的污染提出对应的风险管控措施。

（4）对于热镀锌生产区域加强排查，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。

（5）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。

（6）制定场地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：现场采样照片



附件 2 土壤取样及地下水建井报告



江苏盖亚环境科技股份有限公司

项目编号：GY-ZXHT-20190901

锦程中心地块项目 采样工作报告

编制单位：江苏盖亚环境科技股份有限公司

二〇一九年十一月





1. 项目概况

项目名称：锦程中心地块

项目地点：锦程中心厂内

委托单位：镇江环境检测有限公司

进场时间：2019.9.06 2019.09.06

采样人员：白云明、殷万生、高支富、王石屯、许纪元

工作量：6个土壤采样点，取样深度为0.2m 共1.2m

4个地下水采样点，钻探深度为6m 共计24m

设备名称：GY-SR60



2. 现场作业流程

一、准备工作

1. 场调工程师在现场确认单上记录本次地块的名称、采样人员姓名、设备编号等信息；
2. 场调工程师与委托单位现场工程师沟通场地基本情况以及布点方案；
3. 委托单位现场工程师对现场采样人员进行安全培训；
4. 现场采样人员检查劳保用品配备情况，检查材料是否充足；对设备和器具进行逐个检查，并清洗干净。

二、土壤采样

- 1 场调工程师与委托单位现场工程师再次确定点位位置后，清除地表的石块、植被等杂物。
- 2 该地块取土方式为直推取土，采样人员按照规范要求，将套管推入土壤，连续快速地取出不受外界干扰的特定深度的柱状土样品。
- 3 场调工程师负责现场记录土壤柱状图以及现场工作量确认单。
- 4 场调工程师负责剪管，使用 PVC 管剪刀。剪完后，土样管两端包裹弹性特氟龙封口膜，并套上弹性塑料封帽。土样管上标明样品信息（包括点位编号、采样深度等），后立即移交至检测单位现场人员手中。（整个过程由委托单位现场人员指导和监督，我方只负责操作）
5. 每个点位取完土样后，设备组长使用纯净水对外管进行清洗，用干布抹掉水渍。
6. 现场样品采集及样品处理全部进行避光处理，样品处理迅速，防止了样品中的 VOCs 挥发溢出。

三、设立监测井

- 1 每个监测井建立前，对钻进设备及机具进行彻底的清洗，并对钻进设备各接口及动力装置进行漏油检测。
- 2 作业之前，了解建井点位的土层分布状况，与委托单位现场工程师确认建井



设计图。

- 3 该地块建井方式为螺旋钻井，采样人员按照规范要求建立，监测井建井的具体步骤如下：
 - (1) 定位，表面清理；
 - (2) 钻杆安装并转进，钻进过程中注意新钻杆的连接，并及时清理溢出的土壤；
 - (3) 钻进到预期深度后，下入筛管；
 - (4) 倒入石英砂，边晃动内管并缓慢提升钻杆；
 - (5) 倒入膨润土，边晃动内管并缓慢提升钻杆，至钻杆全部取出；
 - (6) 膨润土封口，放入贝勒管，盖上井盖，并标明点位信息。
- 4 场调工程师做好建井记录及现场工作量确认单。
- 5 监测井建井完成后，由场调工程师使用贝勒管进行监测井淘洗，并做洗井记录。

四、项目结束

- 1 工作结束后，采样人员对现场进行清理，残留土样用蓝色塑料桶装回仓库集中处理。
- 2 场调工程师将现场工作量确认单与委托单位工程师确认并签字。

五、质量保证

- 1 本项目现场工作人员均取得相应的专业技术职称或受过专业技术培训，并具有较为丰富的同类型工程的现场工作经验，人员素质及资质满足现场要求。
- 2 采样工具和设备保持干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，其他采样工具重复利用时也进行清洗，防止样品受到污染或变质。
- 3 为了防止交叉污染，所有样品处理过程均在特定位置进行，多余的样品放置在 PE 蓝桶中带走。
- 4 采样过程中，采用直接截取土样管包裹送样的方式取样，取样过程所有样品



完全密封，并避光。

- 5 样品采集过程使用一次性取样工具，包括医用乳胶手套等，每次采样前，都进行更换，避免了交叉污染。



1. 现场土壤取样记录表

盖亚现场取样记录表												
采样点编号: T1		土壤采样方法:				连续密闭直排式						
项目名称: 锦程松		起止时间: 2019.9.6				记录人: 胡文天						
项目地点:		地面高程: 4.32m				经纬度/坐标: 119°51'46.21" E, 32°03'16.06" N						
钻探设备: GY-SR60		钻孔孔径: 2.25inch		初见水位:								
钻孔深度	变层深度	土壤类型	颜色	气味	土层描述				土壤采样			
					密实性	可塑性	湿度	土层含有物	样品编号	采样深度	PID读数	井管结构
0.2	0.2	粉砂	棕	无	松散	可塑	稍湿	石子				
1.5												
3												
4.5												
6												
7.5												
9												
10.5												
12												
13.5												
15												

备注: 湿度: 稍湿、湿、很湿、饱和。密实度: 松散、稍密、中密、密实、很密。可塑性: 坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。



盖亚环境 江苏盖亚环境科技股份有限公司

盖亚现场取样记录表												
采样点编号: 72		土壤采样方法: 连续密闭直推式				起止时间: 2019.9.6						
项目名称: 锦程中心		记录人: 18352				地面高程: 119.61m						
项目地点:		GY-SR60		钻孔孔径: 2.25inch		经纬度/坐标: 119.61m, 32.1359.63"						
初见水位:												
钻孔深度	变层深度	土层描述							土壤采样			
		土壤类型	颜色	气味	密实性	可塑性	湿度	土层含物	样品编号	采样深度	PID读数	井管结构
	0.3	杂填土	棕	无	松散	不塑	潮湿	石子				
1.5												
3												
4.5												
6												
7.5												
9												
10.5												
12												
13.5												
15												

备注: 湿度: 稍湿、湿、很湿、饱和。密实度: 松散、稍密、中密、密实、很密。可塑性: 坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。



江苏盖亚环境科技股份有限公司

盖亚现场取样记录表													
采样点编号: T3		土壤采样方法:				连续密闭直排式							
项目名称: 铭德		起止时间: 2019.9.6				记录人: 张元							
项目地点:		地面高程:				经纬度/坐标: 119.51463, 32.135906							
钻探设备: GY-SR60		钻孔孔径: 2.25inch											
初见水位:													
钻孔深度	变层深度	土层描述							土壤采样				
		土壤类型	颜色	气味	密实性	可塑性	湿度	土层含物	样品编号	采样深度	PID读数	井管结	
	0.2	粉土	棕	无	松散	不塑	稍湿	砂					
1.5													
3													
4.5													
6													
7.5													
9													
10.5													
12													
13.5													
15													

备注: 湿度: 稍湿、湿、很湿、饱和。密实度: 松散、稍密、中密、密实、很密。可塑性: 坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。



盖亚环境 江苏盖亚环境科技股份有限公司

盖亚现场取样记录表													
采样点编号:	74		土壤采样方法:				连续密闭自吸式						
项目名称:	铭基中心				起止时间:				2019.9.6				
项目地点:					记录人:				张强				
钻探设备:	GY-SR60		钻孔孔径:		2.25inch		地面高程:						
初见水位:					经纬度/坐标:		119.51520, 32.140044						
钻孔深度	变层深度	土壤类型	颜色	气味	土壤描述			土壤含物	土壤采样			备注	
					密实性	可塑性	湿度		样品编号	采样深度	PID读数		
	0.2	杂填土	棕	无	松散	稍湿	稍显	石子					
1.5													
3													
4.5													
6													
7.5													
9													
10.5													
12													
13.5													
15													

备注: 湿度: 稍湿、湿、很湿、饱和。密实度: 松散、稍密、中密、密实、很密。可塑性: 坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。



盖亚环境 江苏盖亚环境科技股份有限公司

盖亚现场取样记录表												
采样点编号:		15		土壤采样方法:				连续密(4)直推式				
项目名称:		锦隆中心				起止时间:		2019.9.6				
项目地点:						记录人:		4812				
钻探设备:		GY-SR60		钻孔孔径:		2.25inch		地面高程:				
初见水位:						经纬度/坐标:		114.515172, 32.140020				
钻孔深度	变层深度	土层描述						土壤采样				
		土壤类型	颜色	气味	密实性	可塑性	湿度	土层含物	样品编号	采样深度	PID读数	井管结
0.2	0.2	粉砂	褐	无	微	可塑	稍湿	砂				井管结
1.5												
3												
4.5												
6												
7.5												
9												
10.5												
12												
13.5												
15												

备注: 湿度: 稍湿、湿、很湿、饱和。密实度: 松散、稍密、中密、密实、很密。可塑性: 坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。



盖亚环境 江苏盖亚环境科技股份有限公司

盖亚现场取样记录表													
采样点编号: 76		土壤采样方法:						连续密闭官推式					
项目名称: 锦绣江山		起止时间: 2019.9.1						记录人: 14315					
项目地点:		地面高程:						经纬度/坐标: 119.14848; 31.15525					
钻探设备: GY-SR60		钻孔孔径: 2.25inch						初见水位:					
钻孔深度	变层深度	土层描述							土壤采样				
		土壤类型	颜色	气味	密实性	可塑性	湿度	土层含物	样品编号	采样深度	PID读数	井管结	
0.2		粉壤	棕	无	松散	可塑	稍湿	砂					
1.5													
3													
4.5													
6													
7.5													
9													
10.5													
12													
13.5													
15													

备注: 湿度: 稍湿、湿、很湿、饱和。密实度: 松散、稍密、中密、密实、很密。可塑性: 坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。



4. 现场建井记录单

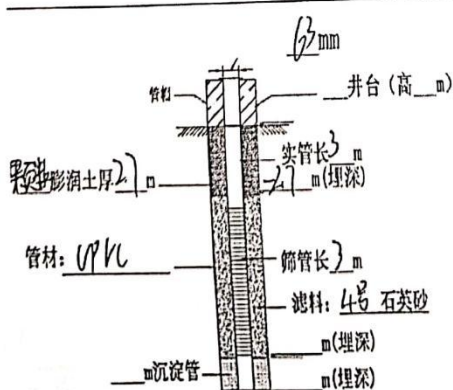
江苏亚环科技股份有限公司

成井记录单

采样井编号: 51 建井位置: 钻探深度(m): 6

项目名称	锦程中心				
钻机类型	中空螺旋钻	井管直径 (mm)	63	井管材料	UPVC
井管总长 (m)	6	孔口距地面高度 (m)	0.3	滤水管类型	割缝
滤水管长度 (m)	3	建孔日期	自 2019 年 9 月 6 日 开始		
沉淀管长度 (m)			至 2019 年 9 月 6 日 结束		
实管数量 (根)	4m	2m	1.5m	1m	0.5m
			2		
砾料起始深度	2.7 m				
砾料终止深度	5.7 m				
砾料 (填充物) 规格	4 号石英砂				
止水起始深度 (m)	0	止水厚度 (m)	2.7		
止水材料说明	颗粒膨润土				

井结构示意图



钻探负责人

白明

技术负责人

许纪元

日期

2019 年 9 月 6 日



江苏联华环境科技股份有限公司

江苏联华环境科技股份有限公司

成井记录单

采样井编号: 52 建井位置: 钻探深度(m): 6

项目名称	锦程中心				
钻机类型	中空螺旋钻	井管直径 (mm)	63	井管材料	UPVC
井管总长 (m)	6	孔口距地面 高度 (m)	0.3	滤水管类型	割缝
滤水管长度 (m)	3	建孔日期	自 2019年 9月 6日	开始	
沉淀管长度 (m)			至 2019年 9月 6日	结束	
实管数量 (根)	4m	2m	1.5m	1m	0.5m
			2		
砾料起始深度	2.7 m				
砾料终止深度	5.7 m				
砾料 (填充物) 规格	4 号石英砂				
止水起始深度 (m)	0	止水厚度 (m)	2.7		
止水材料说明	颗粒膨润土				

井结构示意图		钻探负责人	白云明
井口 63mm 井台 (高 m) 实管长 3 m 滤管长 2 m 砾料: 4号 石英砂 沉淀管 膨润土厚 2.7 m (埋深) 管材: UPVC	技术负责人	许纪元	
	日期	2019年 9月 6日	



成井记录单

采样井编号: 3 建井位置: 钻探深度(m): 6

项目名称	锦程中心				
钻机类型	中空螺旋钻	井管直径 (mm)	63	井管材料	UPVC
井管总长(m)	6	孔口距地面 高度(m)	0.3	滤水管类型	割缝
滤水管长度(m)	3	建孔日期	自 2019年 9月 6日 开始		
沉淀管长度(m)			至 2019年 9月 6日 结束		
实管数量(根)	4m	2m	1.5m	1m	0.5m
			2		
砾料起始深度	2.7 m				
砾料终止深度	5.7 m				
砾料(填充物)规格	4号石英砂				
止水起始深度(m)	0	止水厚度(m)	2.7		
止水材料说明	颗粒膨润土				
井结构示意图			钻探负责人	白明	
			技术负责人	许纪元	
			日期	2019年 9月 6日	



江苏蓝亚环境科技股份有限公司
Jiangsu Aiyuan Environmental Technology Co., Ltd.

成井记录单

采样井编号: 54

建井位置:

钻探深度(m): 6

项目名称	锦程松				
钻机类型	中空螺旋钻	井管直径 (mm)	63	井管材料	UPVC
井管总长 (m)	6	孔口距地面高度 (m)	0.2	滤水管类型	割缝
滤水管长度 (m)	3	建孔日期	自 2019 年 9 月 6 日 开始		
沉淀管长度 (m)			至 2019 年 9 月 6 日 结束		
实管数量 (根)	4m	2m	1.5m	1m	0.5m
			2		
砾料起始深度	2.8 m				
砾料终止深度	5.8 m				
砾料 (填充物) 规格	4 号石英砂				
止水起始深度 (m)	0	止水厚度 (m)	2.7		
止水材料说明	颗粒膨润土				
井结构示意图			钻探负责人	白云明	
			技术负责人	许元	
			日期	2019 年 9 月 6 日	



江苏志远环境科技股份有限公司
材料合格证

产品合格证

产品名称: T&Z 白管
生产日期: 2018 年 7 月
规格: 外径 63mm 壁厚 4.7mm 长度 1.542m
执行标准: 宁 Q/11 001-2015
材 质: 
外 观:
纵向回缩率: $\leq 5\%$
检 验 员:

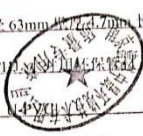
说明: 1、产品保质期两年;
2、产品需轻拿轻放, 避免摔打, 避免高温;
3、产品数量、规格按发货单校对、验收。

生产商: 南京清科环境技术有限公司
地址: 南京江宁开发区将军大道 9 号
电话: 025-66679605 邮编: 211100
网址: www.tzremedy.com



江苏振业环境科技股份有限公司

产品合格证

产品名称: T&Z 筛网
生产日期: 2018年7月
规格: 外径 63mm 内径 23.2mm 长度 1.542m
执行标准: 宁 Q1123339 卫生保健用品 001-2015
材 质: 
外 观: 白色
纵向回缩率: $\leq 5\%$
检 验 员:

说明: 1、产品保质期两年;
2、产品需轻拿轻放, 避免摔打, 避免高温;
3、产品数量、规格按发货单校对、验收。

生产商: 南京清科中源环境技术有限公司
地址: 南京江宁区开发区将军大道37号
电话: 025-66679605 123456789
网址: www.tzremedy.com



171210111006

安徽省石英砂及制品质量监督检验中心

检验报告

[2017]留检Q字第6011号

共2页 第1页

产品名称	石英砂	样品状态	颗粒状
受检单位	凤阳县胜利石英砂有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	——	生产日期	2017年12月18日
抽样基数	——	到样日期	2017年12月19日
抽样地点	——	等级	——
样品数量	500g	抽(送)样者	自送样
检验依据	JC/T753-2001	检验日期	2017年12月19日
样品包装	袋装	检验项目	Fe ₂ O ₃ SiO ₂
检验结果	该组样品按照 JC/T753-2001 技术要求检测, 所检项目见附页。  签发日期 2017 年 12 月 19 日		
备注			

批准: 张明

审核: 张明

编制: 张明



产品出厂检测报告

产品名称	聚氨酯防水涂料	送样/委托单位	生产部
样品数量	1		
来样编号/批号		20181112	
规格型号	1.2-4mm	采样日期	2018.11.15
分析检测结果	水分%	7%	
	颜色	均匀一致	
	体积吸水率%	320	
	pH 值	10.5	
	结膜性能	1200g4 次	
备注	本报告只对本厂样品检验负责		

检验人: 张沛琳

审核: 李亚红

