

摘 要

原扬州柳锌锌品有限公司地块位于江苏省扬州市邗江区瓜洲镇邗江南路与春江路交叉口南侧。该地块东侧为古运河，南侧为原扬州恒精机械有限公司，西侧为原天辰精细化工有限公司地块，北侧为荒地。原扬州柳锌锌品有限公司地块主要包括硫酸生产车间、间接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库、机修车间、包装桶间、碳酸锌车间、直接法氧化锌生产车间、老火法氧化锌生产车间等，总占地面积约为 64608.0 平方米。本地调查地块未来规划为二类居住用地（R2）和商业设施用地（B1）、次干路用地（S12）。

调查地块在 1958 年之前为农田，1958 年至 1997 年间为邗江县化工总厂用地，于 1997 年改制为原扬州天龙化工有限公司，1997 年至 2000 年间为原扬州天龙化工有限公司，2000 年至 2017 年为扬州柳锌锌品有限公司，2017 年关闭后调查地块一直处于闲置状态。原邗江县化工总厂（1958 年~1997 年）、原扬州天龙化工有限公司（1997~2000 年）、原扬州柳锌锌品有限公司（2000 年~2017 年）生产活动基本一致，均从事石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸等的生产，使用原辅材料及生产工艺一致，仅邗江县化工总厂在 1996 年曾经试生产过 2,6-二氯苯腈，试生产时间为半年。目前地块内大部分生产设施及构筑物均已拆除。

2020 年 6 月，江苏宝海环境服务有限公司对本地块进行土壤污染状况初步调查工作，编制完成了初步调查报告，包括第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查的初步采样调查两部分内容。2021 年 2 月，江苏润环环境科技有限公司开展第二阶段土壤污染状况调查的详细调查工作。

1. 第一阶段土壤污染状况调查

根据资料收集、人员访谈及现场踏勘，识别的疑似污染区域为硫酸生产车间、间接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库、机修车间、包装桶间、碳酸锌车间、直接法氧化锌生产车间、老火法氧化锌生产车间，识别的特征污染物为锌、汞、铅、铜、镉、硫酸、苯并(a)芘、砷、五氯化磷、2,6-二氯苯腈、6-氯-2 硝基甲苯、邻硝基甲苯、4-氯-2-硝基甲苯、盐酸、甲酸、甲醇、乙醇、氯化锌、氧化锌、苯甲腈、苯甲醇、乙氯苄、2,6-二氯苯甲酸、2,6-二氯苯甲醛、焦油、氰化物、甲苯、苯、吡啶。

2. 第二阶段土壤污染状况调查

(1) 初步调查结果分析

初步调查结果显示：共设置土壤采样点 37 个（含有 1 个对照点）和 6 个地下水采样井点位（含有 1 个对照点）。调查地块内共 31 个点位超过筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 6m。

土壤样品中污染物铅、锌、镉、铜、砷、汞、石油烃（C10-C40）、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽超过引用的筛选值。铅最大检出含量为 96600mg/kg，超标 240.5 倍，锌最大检出含量为 103000mg/kg，超标 9.3 倍，镉最大检出含量为 339mg/kg，超标 15.95 倍，铜最大检出含量为 7180mg/kg，超标 2.59 倍，砷最大检出含量为 2250mg/kg，超标 111.5 倍，汞最大检出含量为 20500mg/kg，超标 2561.5 倍，石油烃（C10-C40）最大检出含量为 1619mg/kg，超标 0.96 倍，苯并(a)芘最大检出含量为 5mg/kg，超标 8.09 倍，苯并[a]蒽最大检出含量为 7.6mg/kg，超标 0.38 倍，苯并[b]荧蒽最大检出含量为 8.3mg/kg，超标 0.51 倍。地下水样品中铅和镉含量超标，超标样品编号为 D4，位于固废堆放区，铅检出含量为 293μg/L，超标 1.93 倍，镉检出含量为 28.2μg/L，超标 1.82 倍。

初步调查单位基于以上检测结果，建议本地块开展详细调查工作。

(2) 详细调查结果分析

调查单位于 2021 年 2 月 27 日~2021 年 4 月 12 日共开展 3 次采样调查。由于初步调查筛选的涉嫌污染的区域包括硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库、机修车间、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间、老火法氧化锌生产车间，基本涵盖地块内所有重点区域。因此对整个地块土壤采取 20 m×20 m 网格进行加密布点。地下水采样点位数每 6400 m² 不少于 1 个。共设置土壤采样点 164 个（包含 1 个对照点）；共布设 12 口采样井（包含一口对照监测井）。根据初步调查结果，氯化锌生产车间、固废堆放区、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 6m，钻探深度设置为 7.5m，其它超标区域最大超标深度为 2.5m，钻探深度设置为 4.5m。分别采集 0~0.5 m、0.5~1.0 m、1.0~1.5 m、1.5~2.0 m、2.0~2.5 m、2.5~3.0 m、3.0~4.0 m、4.0~5.0 m、5.0~6.0 m、6.0~7.5 m 的土壤样品。对于个别点位在最下层样品仍存在重金属超标或 PID 较高时进行了加深，最大钻探深度为 16.5m。

本次详细调查现场共采集 164 个土壤采样点（含 1 个对照点），共计取得 1508 个土壤样品，送检 830 个土壤样品及 103 个土壤平行样；共取得 12 个地下水样品，送检 12 个地下水样品及 2 个地下水平行样。土壤检测指标为 pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、银、石油烃（C10-C40）、氰化物、2,4-二硝基甲苯、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs，地下水检测指标为 pH、吡啶、锌、银、氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃（C10-C40）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目。

土壤调查结果：共检测污染物 48 种，检出污染物包括砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯、四氯乙烯、氯仿、四氯化碳、苯、三氯乙烯、甲苯、氯苯、乙苯、间、对-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、邻-二甲苯、1,2-二氯苯，其中砷、铅、镉、铜、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯、四氯乙烯含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值。最大超标深度为 11m。

地下水调查结果：共检测污染物 51 种，检出污染物为砷、铅、镉、铜、镍、锌、石油烃（C10-C40）、苯、三氯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯，其他污染物均未检出。其中 MW9 地下水样品中镉超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准值，检出含量为 41.3 $\mu\text{g/L}$ ，超标 3.13 倍，MW1、MW3、MW5 地下水样品中石油烃（C10-C40）含量超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值，最大检出含量为 5630 $\mu\text{g/L}$ ，超标 8.38 倍。

3.土壤污染状况调查结论

根据地块调查检测分析的结果，该地块土壤中砷、铅、镉、铜、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）

蒽、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯、四氯乙烯含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1-2、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间、包装桶间，估算得到土壤超标方量约为 181911.14 m³；

地下水铅、镉含量超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值，石油烃（C10-C40）含量超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值。估算得到地下水总超标方量为 168378.67 m³。

该地块属于污染地块。该地块需开展风险评估。

目 录

摘 要.....	I
1 前言.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查评估目的.....	2
2.2 调查评估范围.....	2
2.3 调查评估依据.....	3
2.4 调查评估原则、程序及内容.....	5
3 地块概况.....	9
3.1 区域环境状况.....	9
3.2 敏感目标.....	17
3.3 地块的使用现状和历史.....	17
3.4 相邻地块历史使用情况.....	29
3.5 地块的利用规划.....	31
4 污染识别.....	42
4.1 资料收集.....	42
4.2 现场踏勘.....	49
4.3 人员访谈.....	52
4.4 调查资料关联性分析.....	63
4.5 污染识别结果.....	65
4.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	66
5 初步调查.....	67
5.1 初步调查方案.....	67
5.2 样品检测.....	67
5.3 评价标准.....	69
5.4 初步调查检测结果分析.....	69
5.5 初步调查结论.....	79
6 详细调查工作方案.....	80
6.1 布点采样.....	80
6.2 检测方案.....	91
7 现场采样与实验室检测分析.....	93
7.1 现场采样方法和程序.....	93
7.2 现场采样过程.....	93

7.3	送检样品情况.....	102
7.4	实验室分析.....	144
7.5	质量保证和质量控制.....	146
8	地块环境评价标准及结果分析.....	149
8.1	地块的地质和水文地质条件.....	149
8.2	评价标准.....	165
8.3	土壤和地下水对照点检测结果分析.....	167
8.4	土壤检测结果及分析.....	168
8.5	地下水检测结果及分析.....	189
8.6	土壤和地下水超标污染物统计.....	193
8.7	污染成因分析.....	209
8.8	质控结果分析.....	215
8.9	不确定性分析.....	223
9	结论和建议.....	224
9.1	地块调查结论.....	224
9.2	建议.....	225

附件目录

附件 1 初步调查检测单位资质

附件 2 初步调查检测报告及质控报告

附件 3 现场采样照片

附件 4 快速检测记录单

附件 5 土壤采样现场记录单

附件 6 钻孔柱状图

附件 7 地下水成井记录单

附件 8 地下水洗井记录单

附件 9 地下水采样记录单

附件 10 样品送样单

附件 11 仪器校准记录单

附件 12 江苏省优联检测技术服务有限公司检测能力表

附件 13 检测报告

附件 14 土工检测报告

附件 15 评审会议资料

1 前言

原扬州柳铮品有限公司地块位于江苏省扬州市邗江区瓜洲镇邗江南路与春江路交叉口南侧。该地块东侧为古运河，南侧为原扬州恒精机械有限公司，西侧为原天辰精细化工有限公司地块，北侧为荒地。总占地面积约为 64608.0 平方米。调查地块在 1958 年之前为农田，1958 年至 1997 年间为邗江县化工总厂用地，于 1997 年改制为原扬州天龙化工有限公司，1997 年至 2000 年间为原扬州天龙化工有限公司，2000 年至 2017 年为扬州柳铮品有限公司，2017 年关闭后调查地块一直处于闲置状态。本地调查地块未来规划为二类居住用地（R2）和商业设施用地（B1）、次干路用地（S12）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令第八号，2019 年 1 月 1 日实施）第五十九条的第二款规定，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

2020 年 6 月，扬州市邗江城建集团有限公司委托江苏宝海环境服务有限公司对本地块进行土壤污染状况初步调查工作，编制完成了《原扬州柳铮品有限公司地块土壤污染状况调查报告》。初步调查结果显示，调查地块内土壤样品中污染物铅、镉、铜、砷、汞、石油烃（C10-C40）、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值。地下水样品的铅和镉含量均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准值。

为了摸清地块污染情况，明确地块污染范围和污染深度，减少土壤和地下水修复治理费用，为后续风险评估和土壤修复提供充分的依据。扬州市邗江城建集团有限公司委托江苏润环环境科技有限公司对本地块进行土壤污染状况详细调查。本公司通过收集资料、现场踏勘、人员访谈、布点采样及实验室检测分析等工作，依据国家颁布的相关技术规范，编制完成详细调查报告。

2 概述

2.1 调查评估目的

综合考虑该地块土壤及地下水潜在污染等环境问题，以“摸清污染源、控制污染扩散、消除污染风险”为基本目标，根据初步采样调查结果，针对地块内可能存在的土壤及地下水污染，制定土壤和地下水调查技术方案，通过钻井采样分析检测，明确地块内土壤和地下水污染范围的边界及污染深度等。

2.2 调查评估范围

本次调查范围主要包括原扬州柳锌锌品有限公司地块。地块调查范围见图 2.2-1。



图 2.2-1 地块调查范围

表 2.2-1 项目地块拐点坐标（坐标系：CGCS2000）

序号	拐点坐标	
	X(m)	Y(m)
Z1	40442020.64	3571114.42
Z2	40442163.89	3571106.16
Z3	40442134.20	3571023.79
Z4	40442137.56	3571006.68
Z5	40442213.68	3570950.94

序号	拐点坐标	
	X(m)	Y(m)
Z6	40442156.37	3570764.68
Z7	40442115.64	3570774.20
Z8	40442097.52	3570784.77
Z9	40442074.47	3570803.42
Z10	40442048.03	3570822.78
Z11	40442031.87	3570834.62
Z12	40442021.59	3570842.14
Z13	40442011.47	3570825.58
Z14	40441917.62	3570870.66
Z15	40441914.88	3570903.96
Z16	40441925.57	3570925.79
Z17	40441933.33	3570921.61
Z18	40441940.77	3570935.40
Z19	40441946.37	3570963.18

2.3 调查评估依据

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);
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(主席令第八号, 2019 年 1 月 1 日实施);
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日);
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(最新修订是 2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订, 自 2020 年 9 月 1 日起施行);
- 5) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日);
- 6) 《污染地块土壤环境管理办法》(部令第 42 号);
- 7) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号);
- 8) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控修复效果评估报告评审指南》的通知(环办土壤〔2019〕63 号);
- 9) 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140 号);
- 10) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66 号);
- 11) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2010 年 1 月 1 日);
- 12) 江苏省人大常委会关于修改《江苏省环境保护条例》的决定(1997 年);

- 13) 《中共江苏省委江苏省人民政府关于加强生态环境保护和建设的意见》（苏发〔2003〕7号）；
- 14) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕69号，2016年12月27日）；
- 15) 市政府关于印发《扬州市土壤污染防治工作方案》的通知（扬府发〔2017〕102号）。

2.3.2 相关标准及技术规范

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）；
- 2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 4) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- 5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》 HJ 682—2019；
- 6) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5-2018）；
- 7) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6—2019）；
- 8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）；
- 9) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部2014）；
- 10) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 12) 《地块环境评价导则》（DB11/T 656-2009）；
- 13) 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）；
- 14) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）；
- 15) 《Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables》（Tables as of November 2020）；
- 16) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- 17) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

- 18) 《中国土壤元素背景值》(国家环保局 1990);
- 19) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- 20) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017);
- 21) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019);
- 22) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);
- 23) 《土的工程分类标准》(GB/T 50145-2007);
- 24) 《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019);
- 25) 《工程测量规范》(GB 50026-2007);
- 26) 《水位观测标准》(GB/T50138-2010);
- 27) 《工程勘察设计收费标准》(国家发展计划委员会建设部, 2002);
- 28) 《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002);
- 29) 《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001);
- 30) 《供水水文地质钻探与凿井操作规程》(CJJ 13-2013)。

2.3.3 其他技术文件

- 1) 《邗江县化工总厂扩产 2,6-二氯苯腈达 500 吨/年工程环境影响报告书》(1996 年);
- 2) 《扬州天辰精细化工有限公司环境污染治理项目竣工验收报告》(2001 年 7 月);
- 3) 《扬州天辰精细化工有限公司清洁生产审核报告》(2009 年 11 月);
- 4) 《原扬州柳锌锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告》(江苏宝海环境服务有限公司, 2020 年 10 月);
- 5) 《邗江南路南延工程岩土工程勘察报告详细勘察阶段》(江苏科信岩土工程勘察有限公司, 2020 年 4 月);
- 6) 《原扬州柳锌锌品有限公司地块重点行业企业调查一企一档资料》。

2.4 调查评估原则、程序及内容

2.4.1 调查评估原则

(1) 针对性原则

针对地块土壤和地下水污染的特点,根据地块土壤类型、各层分布情况、地下水埋深、地下水流向、原企业生产产品、生产历史、生产功能区分布等情况对

地块的各个区域进行针对性调查，为场地的环境管理提供依据。

（2）规范性原则

严格遵守污染地块环境调查的相关技术规范，现场采样、样品保存、运输、检测分析全过程质量控制，保证调查报告的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点和环境条件等因素，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查评估项目顺利完成。

2.4.2 调查评估程序

初步调查评估工作程序根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）中规定，工作程序见图 2.4-1（红色方框内）。

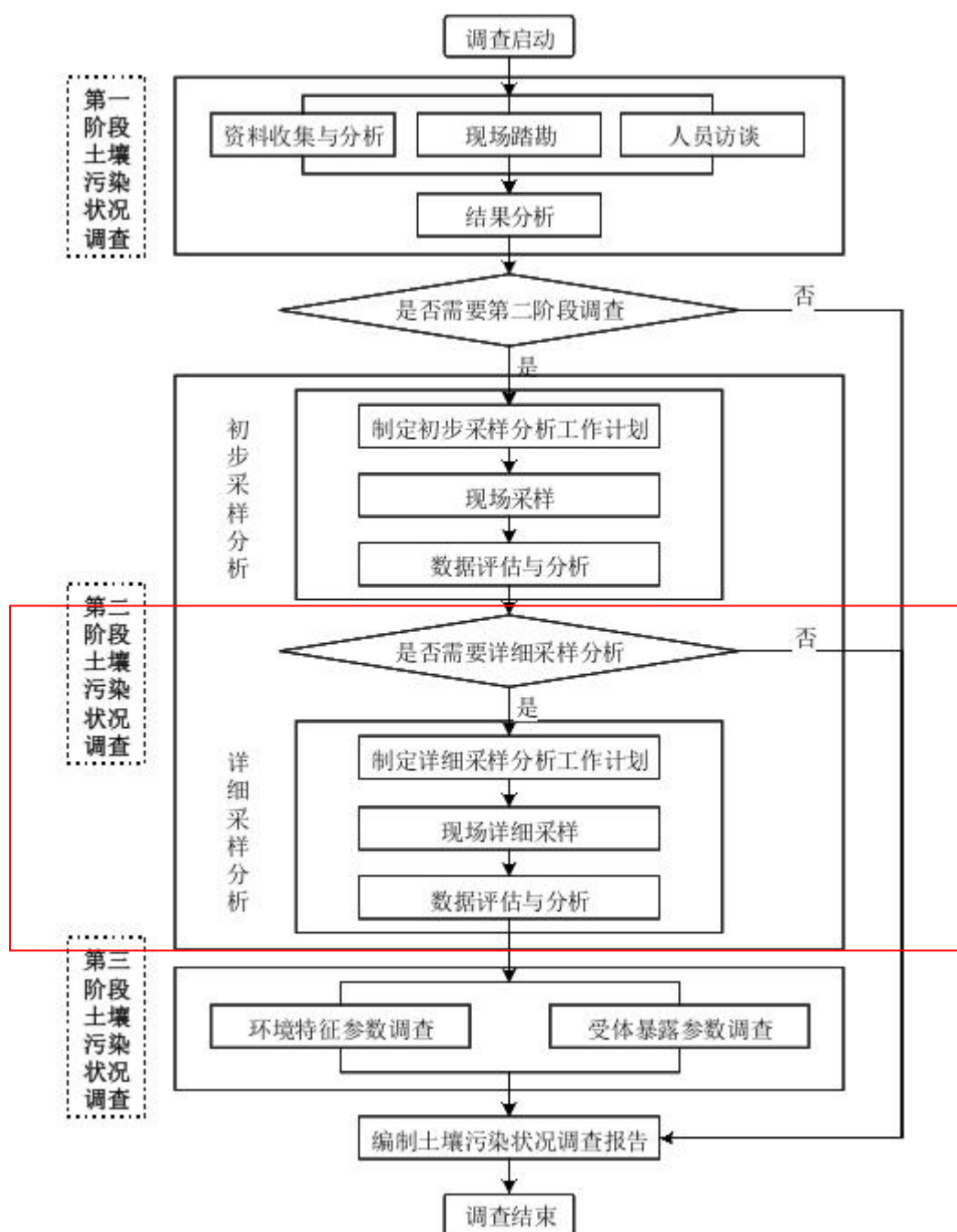


图 2.4-1 地块环境调查评估工作程序（红线范围内）

2.4.3 调查评估工作内容

地块调查主要包含三个阶段的地块环境调查工作：

（1）第一阶段：污染识别阶段

通过搜集本地块的初步调查报告、环评报告、地质勘察报告等相关资料、现场踏勘及人员访谈，了解地块对地块过去和现在的使用情况、污染源类型及数量分布、地块污染大致情况，厂区周边地区生态环境信息（包括地形、地貌、水系、

地质、土壤类型和性质等)、地块周边环境敏感目标情况等,以此来识别和判断地块环境污染的可能性。

(2) 第二阶段: 采样分析阶段

根据前期获得的资料,结合厂区生产布局、可能污染源和排污环节的分析和初步调查的结果,制定地块污染调查方案,明确调查目的、范围、点位布设、样品采集的要求,确定检测项目等。根据调查方案实施现场采样工作,包括样品的采集、编号、保存、运输及现场表单的记录等,如现场采样遇到困难,可根据现场情况进行适当的调整,保证现场采样工作的顺利进行。样品运输至有资质的实验室进行样品处理和测试分析工作,并出具检测报告。根据选用的本地块评价标准,对检测数据进行整理与分析,确定污染物超标情况及分布。

(2) 第三阶段: 风险评估阶段

该阶段工作根据第二阶段采样结果进行健康风险评估,根据风险评估结果确定地块是否需要修复,如需修复,则进一步确定修复目标值和划定地块修复范围。当现有采样点位不能准确划定修复范围时,应进行一次或多次补充采样,直至能准确划定修复范围为止。具体工作内容一般包括:补充的采样与分析;未来土地利用的风险评估;划定修复范围并确定修复方量。

本次调查工作的主要内容为补充收集地块资料、第二阶段的详细调查工作。

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

原扬州柳锌锌品有限公司地块位于江苏省扬州市邗江区瓜洲镇邗江南路与春江路交叉口南侧。地理位置图见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目地理位置图

3.1.2 地形地貌

邗江区境域属新生代大地构造运动出现的长江下游区境，地势呈北高南低，地面无基岩显露，无高山峻岭，但地形高低起伏，丘陵与平原地貌差异显著。北部由西、两南向东、东北略呈簸箕形倾向邵伯湖；南部由北、西北向南、东南逐步低平至长江。全境陆地分为丘陵和平原两大类型，其中平原可分为滨湖湖积平原和长汀冲积平原。

位于境内西北部丘陵地区，为仪六浦丘陵东部边缘，约占陆地面积 32.6%，地面真高 8~35 米，其最高处，亦是全境最高点为甘泉山，真高 63 米。由于地壳运动切割程度不同，西南部属缓高岗类型，地势起伏较大，真高 10~35 米，相对高程 25 米，坡度 5~10 度，岗、坡、塍、冲发育明显。中部为平岗类型，地势起伏不大，真高 22~35 米，相对高程 13 米左右，坡度 3~5 度。东（北）部属高平田类型，地势较平坦，真高 8~15 米，相对高程 7 米。

位于邵伯湖西沿岸的湖积平原，占陆地面积 16.8%，湖积平原背靠丘陵，隔湖与里下河地区相望，湖湾较多，地势低平，真高 6-9 米，局部 3.4 米左右，该地区土质粘重，稳水保肥，宜粮棉种植。水域广阔，水草丛生，多滩涂，适合水产产业、畜禽业发展，尤其适宜鹅鸭等水禽饲养，成就了名闻遐迩的非物质文化遗产——黄珏盐水鹅。

境内长江冲积平原，占陆地面积 50.6%，因成陆先后和土壤性质又分为以下两地区，一为高沙土平原地区，范围小，位于境内中部，原为古长江的几道天然江堤，沉积年代约为 7000 年。西北部较高，真高 6.5~8 米，东南较低，真高 5~6.5 米，地势平坦，自东向西稍有带状起伏。土壤以沙质为主，干燥少水，宜旱谷杂粮，油料种植。二是沿江平原地区，位于境内南部，由沙洲与河漫滩组成，成陆年代约千年。该地区地势低平，北高南低，高程 2.3~5 米，最低处仅为 1.9 米，由于长江的冲刷，南涨北坍，境内南部部分地段形成典型的凹岸边滩堆积。

按照《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，扬州高新区东部部分地区地震基本烈度为 7 度，其他地区抗震设防烈度为 6 度（地震动峰值加速度值为 0.05g）。

3.1.3 气候气象

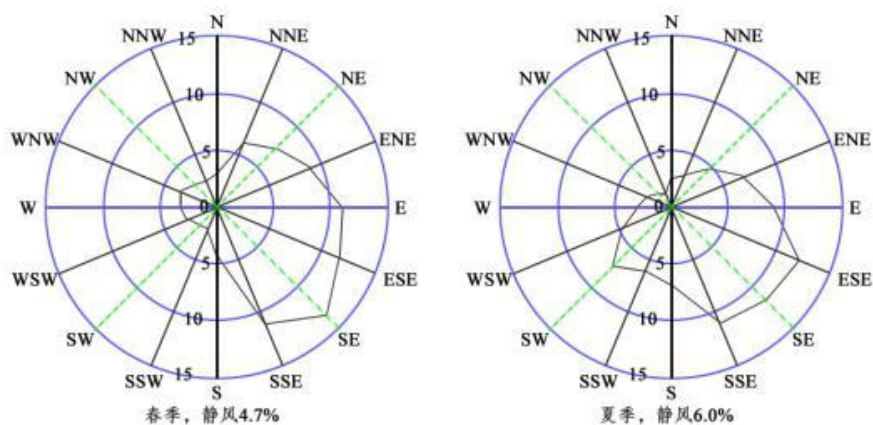
邗江区属北亚热带湿润季风气候，气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明，年平均气温 14.8℃，年平均日照 2172.3 小时，年平均相对湿度为 79%，年平均蒸发量为 1411 毫米，年平均无霜期 222 天，受季风和大气环流的影响，降雨量丰富，但时空分布极不均匀，多年平均降雨量 1049.4 毫米，最多的 1991 年，瓜洲为 1710.4 毫米；最少的 1978 年，三江营为 389.2 毫米，年平均雨日 115 天，且年降雨多集中在 6~9 月，此时恰为江淮汛期，以致洪涝灾害时有发生，汛期平均雨量瓜洲站为 614.2 毫米，约占全年的 58%。梅雨期一般在 6 月上旬至 7 月中旬，多年平均为 22 天，梅期雨量平均 248.8 毫米，最多的 1991 年为 848.9 毫米，最少的 1978 年为 0 毫米，1991 年瓜洲站雨量最大为 928.9 毫米。其主要气象气候特征见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要气象气候特征

气象条件	特征值	统计数据
气温	全年平均气温	14.3~15.1℃

气象条件	特征值	统计数据
	历年最热月平均气温	30.7℃
	历年最冷月平均气温	-1.9℃
	极端最高气温	39.5℃
	极端最低气温	-17.7℃
气压	平均大气压	1016hpa
	最高大气压	1046.2hpa
空气湿度	年平均相对湿度	79%
气象条件	特征值	统计数据
	冬季平均相对湿度	76%
降雨雪量	年平均降雨量	1049.4mm
	十分钟内最大降雨量	26.6mm
	一小时内最大降雨量	95.2mm
	最大积雪深度	18cm
风向和频率	全年主导风向和频率	E、EN，18%
	夏季主导风向和频率	ES，13%
风速	平均风速	3.5m/s
	基本风压	343Pa

扬州市常年主导风向为东风、东北东风；冬季（1月）主导风向为东北风、东北东风；夏季（7月）主导风向为东南东风；其风向玫瑰图见图 3.1-2。



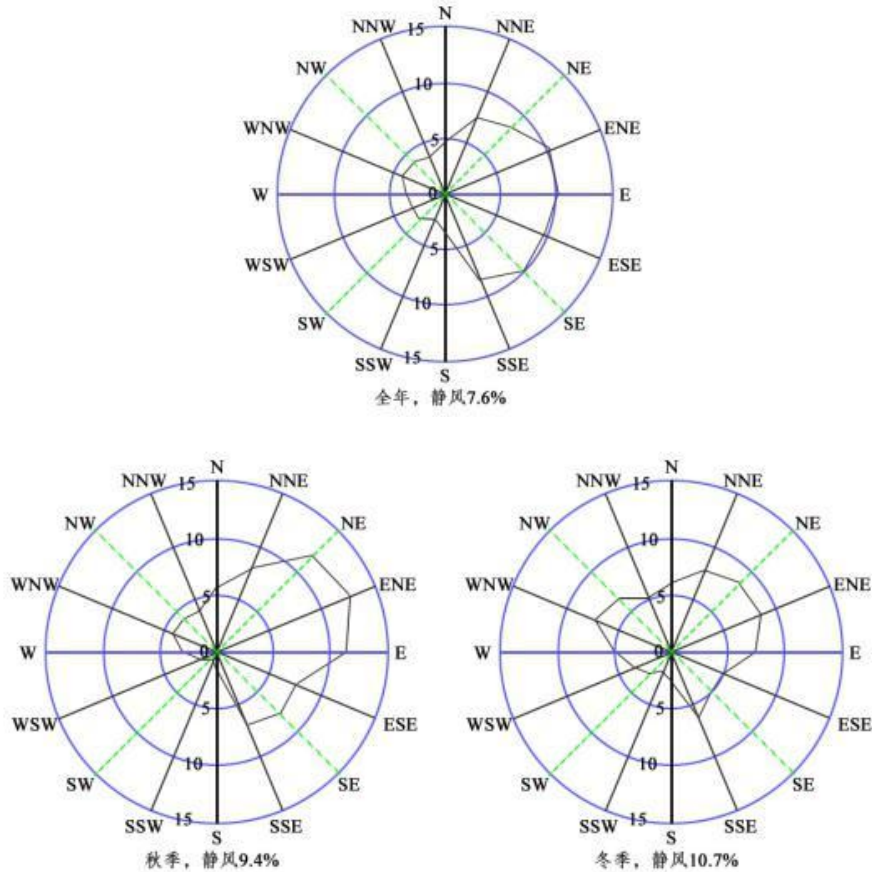


图 3.1-2 风向玫瑰图

3.1.4 水文状况

3.1.4.1 地表水

区域现状河流水域较多，水系密集，水系有两大特点：闸控和水网区。主要河流有长江、京杭大运河、古运河、乌塔沟、团结河、仪扬河等。

长江扬州段：该段江岸弯曲，距长江入海口约 300km，平均流量约为 28200m³/s，扬州段受潮汐的影响较明显，落潮历时长，涨潮历时短，有回流。瓜洲镇附近上游有世业洲，瓜洲镇对面为润洲，河道宽窄不一。

大运河扬州段：大运河扬州段上游与邵伯湖相通流经扬州市东郊，通过施桥船闸与长江相连。从湾头扬州闸至入江口长约 15.5km，河宽 185m。运河入江口（圩口）上游约 10km 处为瓜洲镇，古运河在此入江。

古运河：其北端与京杭大运河相通（由湾头附近的扬州闸控制），流经老城区东、南两侧，然后向西南经瓜洲闸进入长江，从扬州闸至瓜洲闸长约 27.7km。市区河道蜿蜒曲折，河面宽 50m 左右，水深 2.0~2.4m。扬州闸和瓜洲闸分别控制古运河上下游水位，以保证航运、城市景观、工业生产用水和泄洪等功能。

仪扬河：西南接长江，东至古运河，与长江有闸坝相隔，当马港河内水位较高时，开闸向长江排水，长江水位高则关闭闸坝。该河流主要功能为排涝及农田灌溉。

乌塔沟：北至扬州市双庙水库，南接仪征市仪扬运河，位于园区西侧，该河流主要功能为农业、工业用水。

团结河：西至乌塔沟，东至古运河，位于园区南侧，该河流主要功能为排涝及农田灌溉。

3.1.4.2 地下水

区域内浅层地下水为松散岩土孔隙水，埋深 4.1~5.9m，属于弱水层。深层地下水主要来自岩溶裂隙水，年平均水位埋深 29~30m 之间。区域内西南侧部分区域在地下水七里沟水源地补给区之内。

大气降水是潜水的主要补给源，大气降水可以直接通过包气带垂直渗入补给地下水。对潜水观测井水位动态变化规律的分析也表明，浅层地下水位的波动受到区域内降水量变化的影响较为明显。地表水的入渗补给：主要为河流入渗，其次为坑塘入渗。河渠水位是对地下水补给量的一个重要影响因素。在河渠附近的地下水位观测资料也表明，地下水位明显受控于河流水位变化。

潜水径流明显受地形、含水层岩性等影响，总的趋势是由东北流向西南，与地形基本吻合。潜水排泄以侧向径流排泄和蒸发为主，其次为越流及通过天窗补给深层承压水等。

3.1.5 地质与水文地质

3.1.5.1 区域地质构造

根据《江苏省及上海市区域地质志》，拟建场地大地构造位置处于扬子准地台。属于新华夏系第二隆起带与淮阳山字型东翼反射弧及秦岭东西向复杂构造带的复合地带，地质构造复杂。区内主要构造体系有东西向构造、山字型构造、新华夏系构造等。根据扬州市区域构造图，拟建场地处于 2 条断裂（甘泉山—小纪断裂、蒋王庙—酒甸断裂）交汇处，相关区域地质资料表明，拟建场地附近未发现活动断裂，区域地质构造稳定。

3.1.5.2 含水层组的划分

扬州市区水文地质特征主要为松散岩类孔隙承压含水层组（I、II、III、IV），

其次为侏罗系砂岩裂隙水，其分布受地质构造和古淮河支叉河道、古长江河道控制。

(1) 松散岩类孔隙承压含水层组

①第 I 承压含水层组

该含水层组分布在蒋王镇-扬州一线以南抵长江地区，由第四系上更新统(Q3)古长江冲积砂层构成。含水层组顶板埋深 24.4~56.0m，向东南倾斜，砂层厚度 14.0~74.0m。富水性受古长江河道控制，新坝-红桥一带为古长江主泓线区，含水岩性为含砾粗砂、含砾中粗砂，砂层厚度达 56m，单井涌水量 3000~4000 m³/d，从新坝至扬州方向含水层厚度逐渐变薄，含水介质颗粒逐渐变细，单井涌水量由 3000~4000 m³/d 逐渐向小于 500 m³/d 过渡，扬州市区西北部为漫滩边缘区，含水岩性为粉细砂组合，单井涌水量小于 500 m³/d。水质特征：古长江河道区为 HCO₃-Ca·Mg 型，漫滩区为 HCO₃-Ca·Na 型，矿化度小于 1g/L；古河道及漫滩区铁离子含量超标。

②第 II 承压含水层组

该含水层组分布于甘泉（祝庄）-扬州市区（城南）-霍桥-红桥（北）一线以北地区，主要由第四系中更新统（Q2）古淮河支叉河道冲积砂层构成。含水层顶板埋深 76.0~90.0m，砂层厚度 8.0~56.0m，富水性受古河道控制：赤岸-黄珏-湾头一线为古河道，含水岩性为中粗砂，砂层厚度 35.0~56.0m，单井涌水量 2000~3000 m³/d；古河道以南由漫滩向边缘过渡，岩性由中细砂向细砂渐变，含水层逐渐变薄，单井涌水量由 1000~2000 m³/d 逐渐向小于 500 m³/d 过渡。水质特征：古河道区为 HCO₃-Ca·Na 型，漫滩区内为 HCO₃-Na·Ca 型，矿化度小于 1g/L。

③第 III 承压含水层组

该含水层组分布于甘泉-酒甸以北地区，由第四系下更新统（Q1）淮河古河道冲积砂层构成。含水层顶板埋深 110.0~140.0m，砂层厚度 10.0~35.0m，为单层含水层结构。富水性受岩性和砂层厚度控制，滨湖-黄珏一带为古河道摆动区，含水岩性为中粗砂，砂层厚度 25.0~35.0m，单井涌水量 2000~3000 m³/d。漫滩区含水岩性为中细砂，边缘地区为细粉砂，单井涌水量由 1000~2000m³/d 逐渐向小于 500 m³/d 过渡。水质特征：古河道区为 HCO₃-Ca·Na 型，漫滩区内为

HCO₃-Na·Ca 型，矿化度小于 1g/L。

④第IV承压含水层组该含水层组分布在杨寿—酒甸以北地区，主要由晚第三系上新统（N2）长江古河道冲积沙层构成。区内处在冲积扇中后缘地带，含水层顶板 160.0~200.0m，向东南倾斜，岩性为泥质含砾中粗砂，砂层厚度 30.0~60.0m，单井出水量 1000~2000 m³/d，水质为 HCO₃-Ca·Na 型，矿化度小于 1g/L。

（2）基岩裂隙含水层

区内基岩水除侏罗系象山群（J1-2xn）砂砾岩、石英砂岩发育的裂隙中富水性稍好外，其他岩层富水性很差。侏罗系象山群（J1-2xn）砂砾岩、石英砂岩分布在滨湖—酒甸以东，系江都断凸构造西端隐伏背斜的组成部分，单井涌水量一般小于 100m³/d，在构造裂隙发育地段单井涌水量大于 100 m³/d。水质为 HCO₃-Ca·Na，局部为 HCO₃-Na 型，矿化度小于 1g/L。

扬州市主要承压含水层组含水岩性分布图见图 3.1-3。

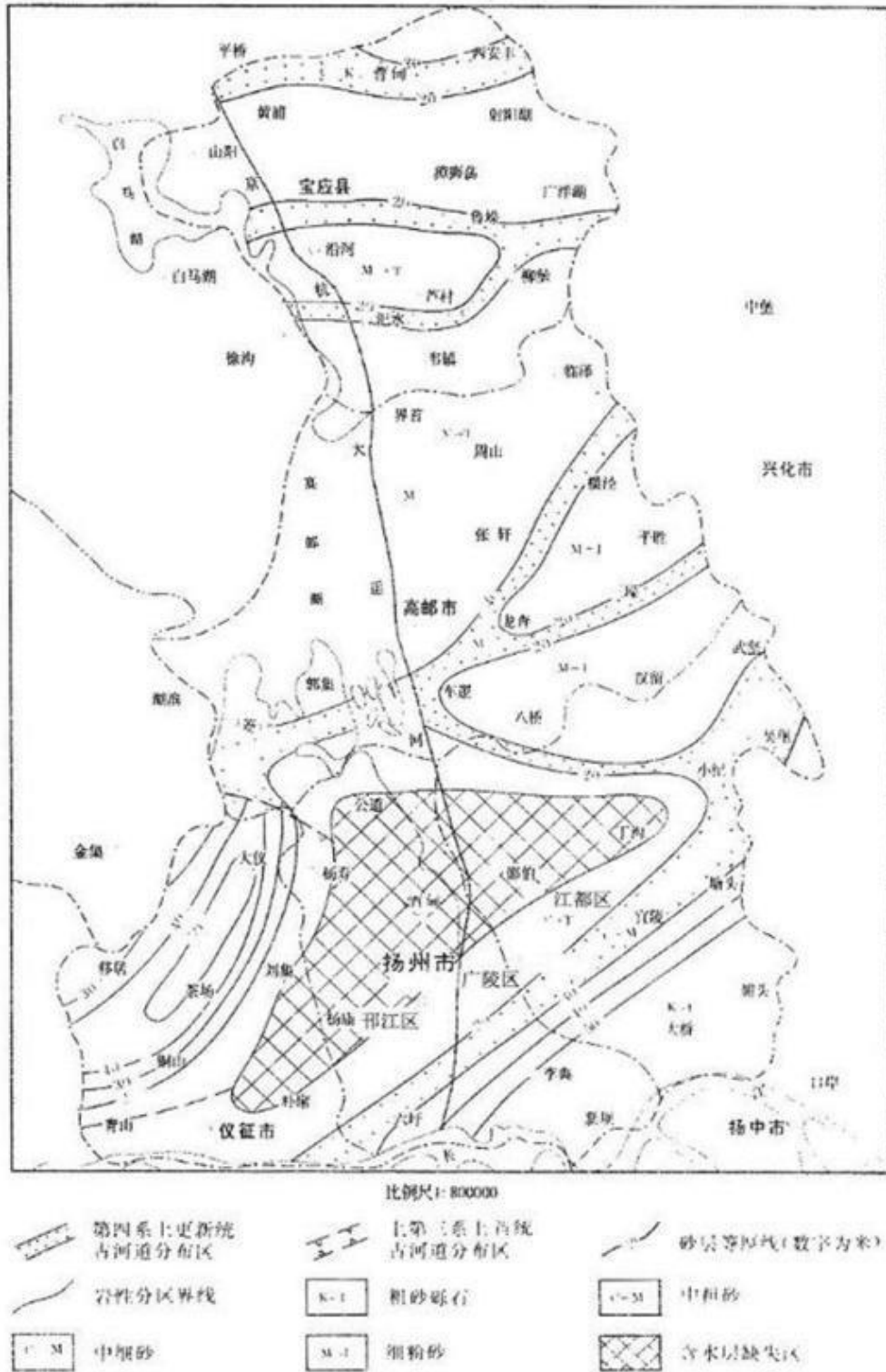


图 3.1-3 区域承压含水层水文地质分布图

3.1.6 土壤和植被

扬州市境内土壤分为水稻土、潮土、黄棕土及沼泽土 4 个土类、11 个亚类、27 个土属、101 个土种。四大土类面积分别占 78.24%、15.50%、0.81%、5.45%。全市的土壤平均有机质含量为 1.88%，在全省属中上水平。

扬州地区森林植被大多分布在仪征、邗江和高邮以西丘陵地带和沿江滩地，主要树种有：麻栎林、马尾松林、黑松林、杉木林和毛竹林，经济林中的茶、桑主要分布在这一地带。沼生和水生植被大多分布在高邮、宝应及邗江、邵伯低洼浅滩、湖荡河流地区，主要植物有：苇、蒲草、杏菜、眼子菜、菰、盒子菜、金鱼藻、角茨藻、轮藻等。竹林和经济林植被分布在沿江腹地，邗江、仪征一带，茶园主要分布在丘陵地带，桑园、果园本市均有分布。

3.2 敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，经现场实地踏勘，调查地块周围敏感目标包括学校、居民区、农产品产地等。根据现场踏勘和有关资料，调查地块周边主要的敏感目标见表 3.2-1 和图 3.2-1 调查地块周边环境概况图。

表 3.2-1 环境敏感保护目标表（1000m 范围）

敏感目标名称	敏感目标类型	方位	与边界直线距离(m)
古运河	地表水体	东侧	27.21
农田	农产品产地	东侧	259.35
陈庄	居民区	东南侧	373.83
大徐庄	居民区	南侧	91.23
宝石小区	居民区	南侧	410.23
江苏省邗江区实验小学	学校	南侧	420.03
四里新村	居民区	南侧	680.50
农田	农产品产地	西侧	180.55
乡村河流	地表水体	西侧	538.38
梅庄	居民区	西北侧	142.79
梅庄	居民区	西北侧	303.95
农田	农田	北侧	121.28
大李庄	居民区	北侧	292.32

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块基本现状

初步调查单位于 2020 年 6 月对地块及相邻地块进行现场踏勘。该地块内构筑物及生产设施已拆除，地块航拍图如图 3.3-1。2020 年 9 月，我单位接受委托后，调查工作组进行现场踏勘。地块现状照片如图 3.3-1 和图 3.3-2。

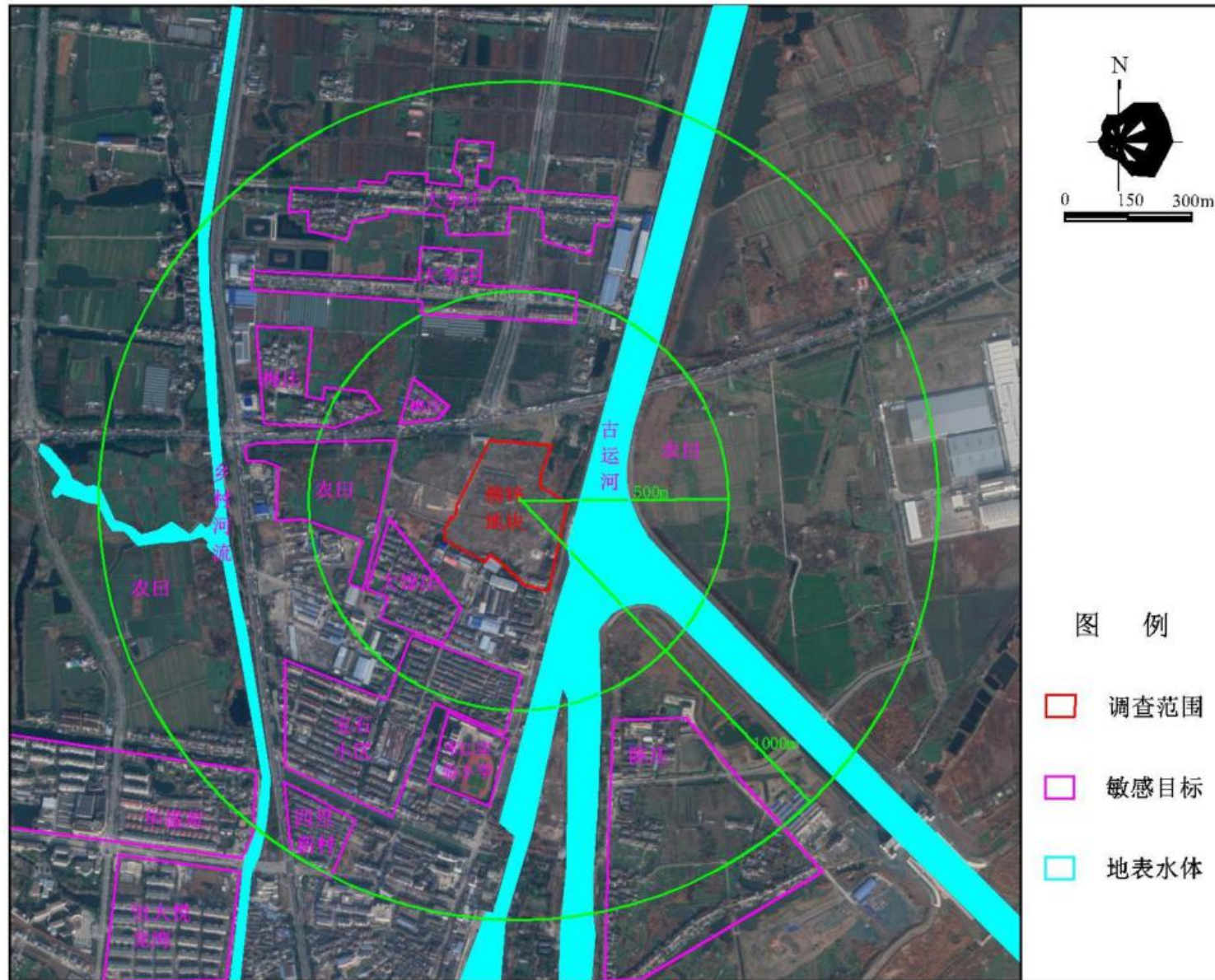


图 3.2-1 地块周边（1000m）环境敏感保护目标图



图 3.3-1 原扬州柳锌锌品有限公司地块航拍图（2021 年 3 月）



地块内中部，构筑物已拆除，未硬化地面覆盖防尘网。



地块内南侧，部分构筑物未拆除，西南角有一个小土堆



地块内北侧构筑物已拆除



地块内南侧为未拆除的构筑物，地块东侧为古运河

图 3.3-2 调查地块现状图（2021 年 3 月）

3.3.2 地块历史使用情况

通过历史资料收集、现场踏勘和人员访谈，结合地块的历史影像图片（见图 3.3-2），可知项目地块历史使用情况如下：

调查地块 1958 年之前为农田，1958 年至 1997 年为邗江县化工总厂用地，在 1997 年改制为扬州天龙化工有限公司，1997 年至 2000 年间为扬州天龙化工有限公司，2000 年至 2017 年为扬州柳锌锌品有限公司生产用地，2017 年关闭后调查地块一直处于闲置状态。初步调查单位人员于 2020 年 6 月 15 日进行现场踏勘时，现场踏勘时地块内大部分生产设施及构筑物均已拆除。按照年代由近至远的顺序，地块上原关闭搬迁企业实际土地建设、利用情况如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 地块利用历史表

序号	起始时间	建设情况	利用情况	利用面积及位置	行业
1	2020 年-至今	荒地	闲置	64608.0m ²	
2	2017 年-2020 年	扬州柳锌锌品有限公司	闲置	64608.0m ²	无机盐制造
3	2000 年-2017 年	扬州柳锌锌品有限公司	主要生产氧化锌、氯化锌、锌化合物、硫化化合物、锌制品	64608.0m ²	无机盐制造
4	1997 年-2000 年	扬州天龙化工有限公司	主要生产氧化锌、氯化锌、锌化合物、硫化化合物、锌制品	64608.0m ²	无机盐制造
5	1958 年-1997 年	邗江县化工总厂	主要生产氧化锌、氯化锌、锌化合物、硫化化合物、锌制品，试生产 2,6-二氯苯腈	64608.0m ²	无机盐制造、有机化学原料制造
6	-1958 年	农田	农田	/	农田

通过 Google Earth 软件收集了项目地块谷歌历史影像图，地块历史影像变化见表 3.3-2。该地块谷歌历史影像图最早能追溯到 2008 年，此时该地块厂区已经建设完成投产数年。通过该地块历年影像图可知，从 2008 年至 2017 年底，本次调查地块及相邻地块在生产开发及利用过程中各生产单元和功能区未发生较大调整与变化。地块内主要包括硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、间接法氧化锌生产车间 1、间接法氧化锌生产车间 2、碳酸锌生产车间、老火法氧化锌生产车间、机修车间、仓库 1、仓库 2、仓库 3（曾作为 2,6-二氯苯腈生产车间使用）、仓库 4、固废堆放区。

表 3.3-2 地块谷歌历史影像图情况















3.4 周边地块用地历史情况

通过历史资料收集、现场踏勘和人员访谈，结合地块的历史影像图片（见表3.4-1），项目相邻地块历史使用情况如下：

（1）地块东侧：一直为古运河；

（2）地块南侧：2007 年之前，地块南侧为荒地；2007 年之后，地块南侧为扬州恒精机械有限公司，经营范围包括机械、机械半成品加工、组装；石油钻采专用设备、海洋工程装备、机电设备及配件制造；金属制品、电子、电气配件手工组装；道路货运经营。地质勘查专用设备制造；泵及真空设备制造；阀门和旋

塞销售；金属结构制造；污泥处理装备制造；船用配套设备制造；实验分析仪器销售，为非重污染企业，对地块产生污染的可能性较小，地块南侧现状为荒地；

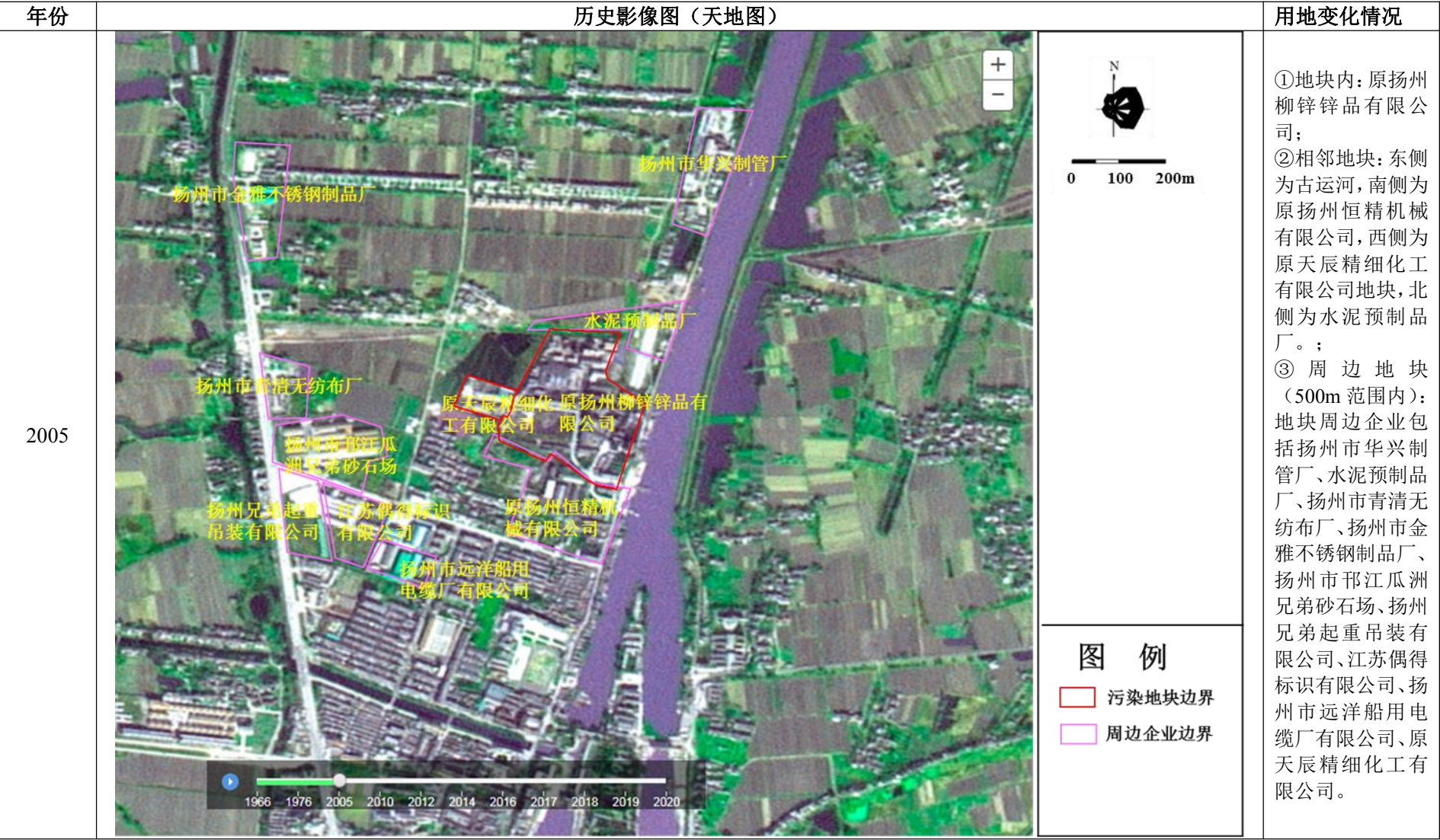
（3）地块西侧：1993 年之前为荒地，1993 年至 1995 年间为邗江县化工总厂仓库；1995 年~2011 年，西侧地块为扬州天辰精细化工有限公司，地块内包含氯化车间、腈化车间、原辅材料库房、污水处理池、冷却水循环池、过滤池、液碱储罐等建（构）筑物等；2011 年~2019 年，西侧地块一直处于闲置状态；2019 年 11 月，西侧地块内构筑物拆除完毕。行业类别为 2614 有机化学原料制造，经营范围为 2,6-二氯苯腈及其延伸产品制造、销售，可能会对地块产生影响，地块西侧现状为荒地；

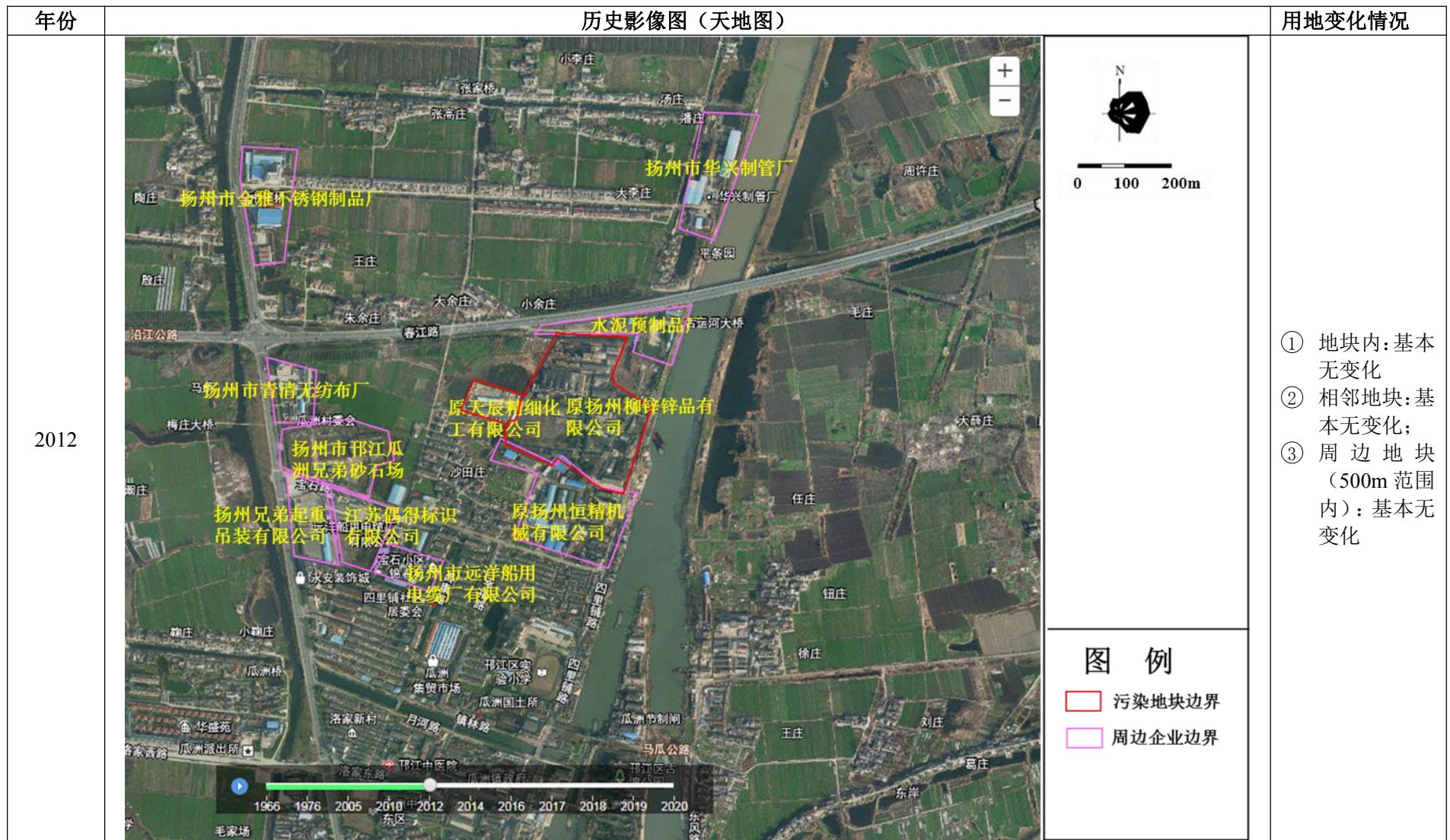
（4）地块北侧：地块北侧为闲置荒地，东北侧为水泥窑预制品厂，主要从事各种水泥制品制造及销售安装。地块北侧现状为荒地。

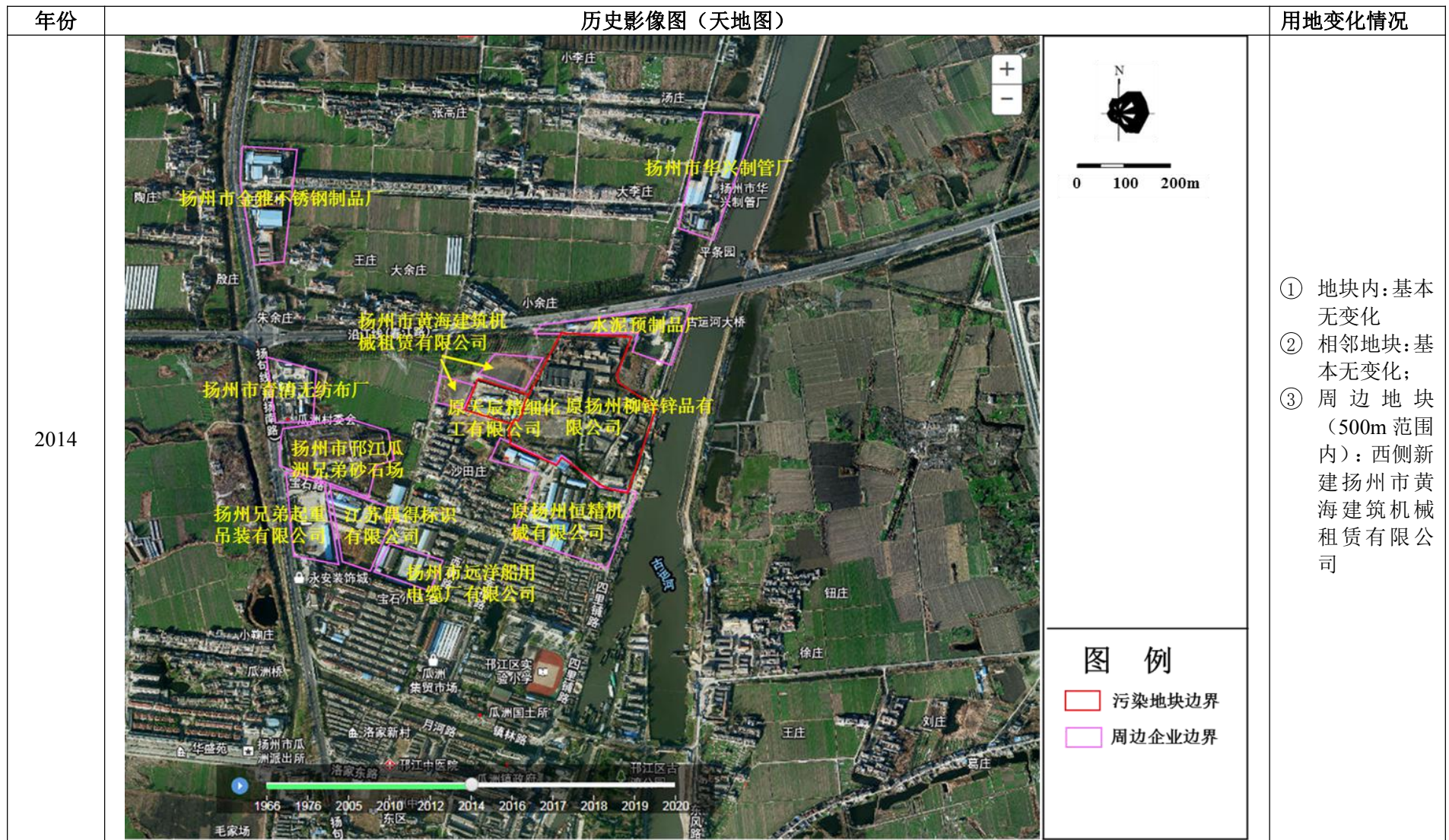
收集了周边地块历史影像变迁资料。周边块历史卫星影像图最早能追溯到 1966 年，从 2005 年至 2017 年底，本次调查地块及相邻地块在生产开发及利用过程中各生产单元和功能区分未发生较大调整与变化。

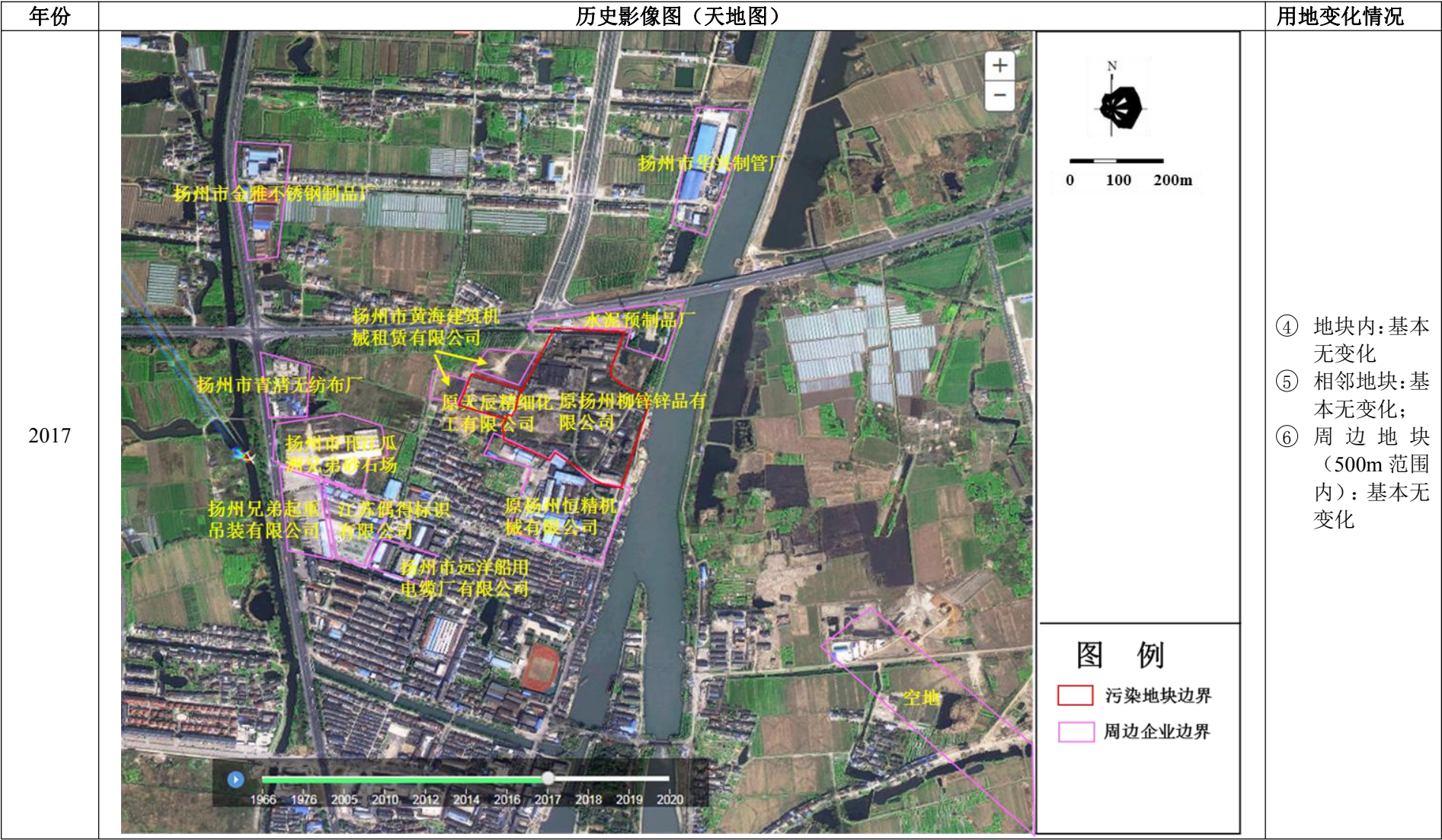
表 3.4-1 周边地块历史影像图情况

年份	历史影像图（天地图）	用地变化情况
1966	 图 例 污染地块边界	①地块内：邗江化工总厂已存在相关构筑物，已开展相关工业企业活动 ②相邻地块：主要为农田和村庄 ③ 周 边 地 块（500m 范围内）：主要为农田和村庄

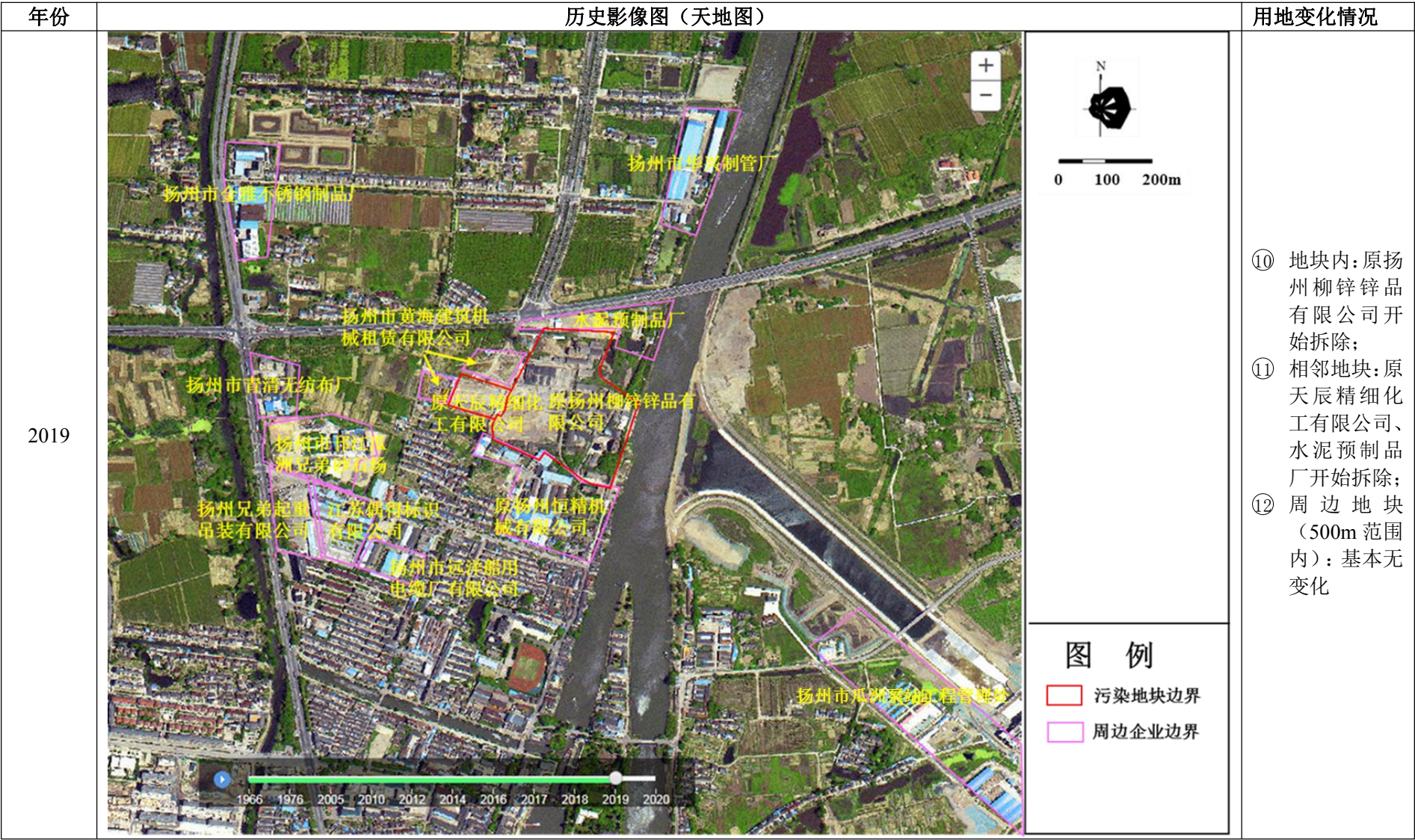












年份	历史影像图（天地图）	用地变化情况
2020		⑬ 地块内：原扬州柳锌锌品有限公司拆除完毕； ⑭ 相邻地块：原天辰精细化工有限公司、水泥预制品厂拆除完毕； ⑮ 周边地块（500m 范围内）：基本无变化

表 3.4-2 周边企业企业经营范围

序号	企业名称	成立时间	主要经营范围	对地块潜在污染情况分析
1	扬州市华兴制管厂	1990-05-09	混凝土水泥管、非承重水泥预制件、服装水洗加工	对本次调查地块产生污染的可能性较小
2	水泥预制品厂		水泥预制品加工、销售	对本次调查地块产生污染的可能性较小
3	扬州市黄海建筑机械租赁有限公司	2012-06-19	建筑机械租赁	对本次调查地块产生污染的可能性较小
4	扬州市青清无纺布厂	2005	无纺布制品制造、加工	其原辅材料主要为低密度聚乙烯粉、无纺布，不包含相关印染工艺，对本次调查地块产生污染的可能性较小
5	扬州市金雅不锈钢制品厂	2005	不锈钢门窗制作、安装，不锈钢装饰工程施工，机械、钣金、钣金加工等	对本次调查地块产生污染的可能性较小
6	扬州市邗江瓜洲兄弟砂石场	2005	砂石材料零售	对本次调查地块产生污染的可能性较小
7	扬州兄弟起重吊装有限公司	2005	起重吊装服务；工程机械租赁；土石方工程施工；建材销售。	对本次调查地块产生污染的可能性较小
8	江苏偶得标识有限公司	2005	标识标牌、LED 显示屏、发光字、灯箱、铜字铜牌制作、安装等	对本次调查地块产生污染的可能性较小
9	扬州市远洋船用电缆厂有限公司	1992-08-14	电线电缆及其材料制造、加工	对本次调查地块产生污染的可能性较小
10	扬州市瓜洲泵站工程管理处		负责瓜洲泵站工程、上下游引河、跨河公路桥等工程的检查、养护、维修、观测等	对本次调查地块产生污染的可能性较小
11	原天辰精细化工有限公司	1995	2,6-二氯苯腈及其延伸产品制造、销售	该地块为污染地块，超标污染物为砷、铅、镉、汞、石油烃(C10-C40)、氯仿、1,2-二氯乙烷、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、四氯乙烯、乙苯、1,4-二氯苯，可能会对调查地块产生影响

3.5 地块的利用规划

根据《扬州市 S8 单元[瓜洲片区]控制性详细规划》(扬府复[2014]4 号文)，地块未来规划为二类居住用地 (R2) 和商业设施用地 (B1)、次干路用地 (S12)。

扬州市S8单元[瓜洲片区]控制性详细规划局部地块调整方案公示

本轮调整后的控规方案



图 例



公示网址：扬州市自然资源和规划局网站 (<http://zrzy.jiangsu.gov.cn/yz/>)

现场公示：春江路与邗江南路交叉口东南角

公示日期：2020年05月18日-2020年6月16日

热忱欢迎广大市民和社会各界人士踊跃提出意见或建议。

调整前



调整后



控规规划范围：

S8单元[瓜洲片区]规划范围：北至沿江高等级公路，南临长江，东临古运河，西至扬深高速，总用地面积6.86平方公里。

控规编制简介：

S8单元[瓜洲片区]控制性详细规划成果于2014年1月经市政府批复(扬府复[2014]4号文)。

调整缘由说明：

结合瓜洲片区入口形象打造，邗江区政府提出对S8单元局部优化调整。

调整主要内容：

(如上图所示)

(1) 道路调整：将迎江路部分路段线型向西微调，与邗江南路顺接，迎江路(洛家路以北段)红线宽度由16米调整至22米；

(2) 用地整合：结合迎江路线型调整，对周边地块的用地范围进行适当调整，技术指标不变。

为进一步推进城乡规划管理的科学化、民主化、法制化，不断提高公众参与城乡规划的意识，维护全社会对城乡规划的知情权与监督权，确保控规调整报批程序更加规范合理，依据《中华人民共和国城乡规划法》有关规定，我局现将《扬州市S8单元[瓜洲片区]控制性详细规划局部地块调整》向社会公示，广泛征求公众意见。

邗江区人民政府 电话：87953820

瓜洲镇人民政府 电话：87501001

扬州市自然资源和规划局 电话：87340303

图 3.5-1a 扬州市 S8 单元[瓜洲片区]控制性详细规划

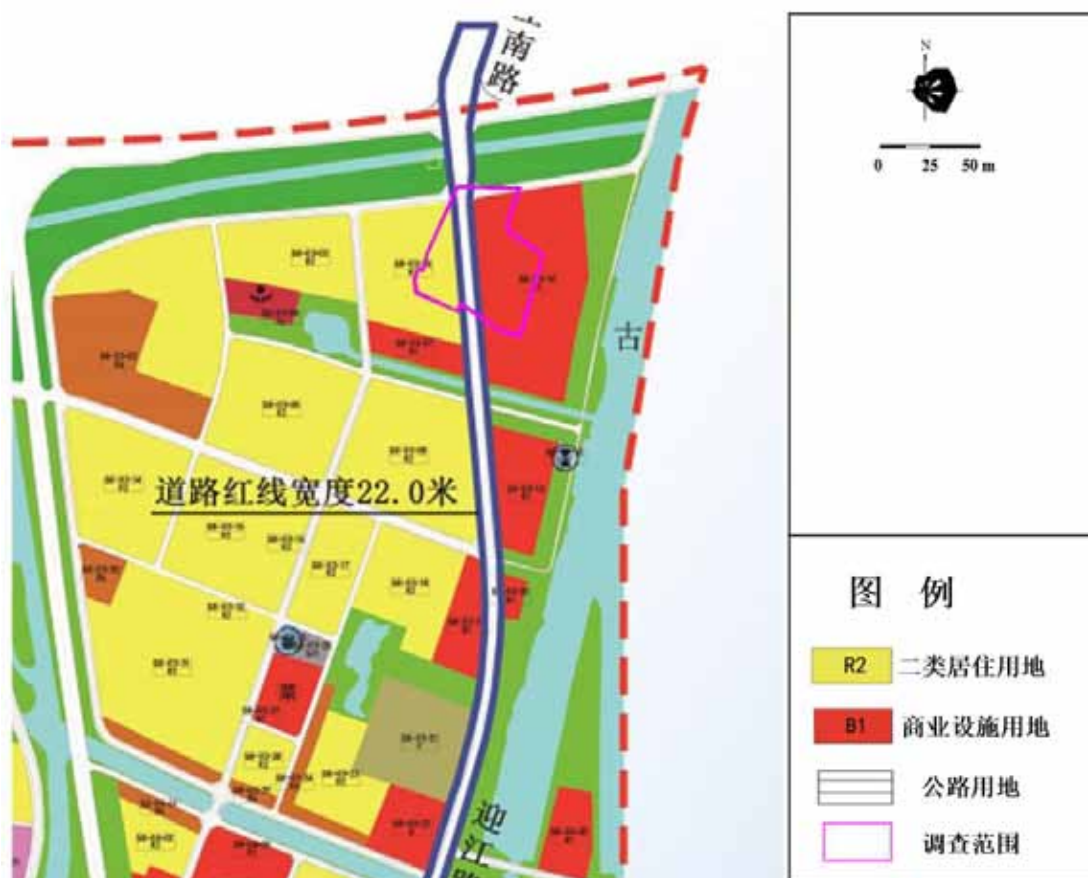


图 3.5-1b 扬州市 S8 单元[瓜洲片区]控制性详细规划（局部放大图）

4 污染识别

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的识别阶段,主要目的是为了确认地块内及周围区域当前和历史上是否有可能的污染源,从而判断是否需要进行第二阶段土壤污染状况调查,即现场采样分析。

初步调查单位于 2020 年 6 月对目标地块进行了第一阶段调查,调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)的要求实施,现场调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式,对地块的历史、现状和未来的使用情况以及与之相关的生产过程进行分析,识别地块潜在的污染状况、污染源和污染特征。

4.1 资料收集

调查项目启动后,我单位组织技术人员对土壤污染状况调查的相关资料进行了收集和分析,具体资料收集的清单详见表 4.1-1。

表 4.1-1 地块资料收集清单

序号	资料信息	有/无	资料来源
1	地块利用变迁资料		
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的影像图片	√	Google earth 卫星影像地图
1.2	土地管理机构的土地登记资料	×	—
1.3	地块的土地使用和规划资料	√	环保主管部门
1.4	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置情况、地形情况	√	环境影响评价报告书、环保主管部门
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施等的变化情况	√	企业相关人员访谈
2	地块环境资料		
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	×	—
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	×	—
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	环保主管部门
3	地块相关记录		
3.1	产品和原辅材料清单、平面布置图、工艺流程图	√	环境影响评价报告书、企业相关人员访谈
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录	×	—
3.3	环境监测数据	×	—
3.4	环境影响报告书或表、环境审计报告	√	环保主管部门
3.5	地勘报告	√	委托单位
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料		
4.1	环境质量公告	√	环保主管部门

4.2	企业在政府部门相关环境备案和批复	√	环保主管部门
4.3	生态和水源保护区规划	√	环保主管部门
5	地块所在区域的自然和社会经济信息		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	网络查询
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	网络查询
5.3	土地利用的历史、现状和规划，相关国家和地方的政策、法规标准	√	网络查询

经访谈扬州柳锌锌品有限公司原有员工可知，原邗江县化工总厂（1958年~1997年）、原扬州天龙化工有限公司（1997~2000年）、原扬州柳锌锌品有限公司（2000年~2017年）生产活动基本一致，均从事石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸的生产，使用原辅材料及生产工艺一致，仅邗江县化工总厂在1996年曾经试生产过2,6-二氯苯腈，试生产时间为半年。

4.1.1 原有厂区平面布置

根据调查地块历史影像图、业主单位提供的扬州柳锌锌品有限公司平面布置图，勾画了调查地块平面布置图，如图4.1-1所示。



图 4.1-1a 调查地块平面布置图（南侧仓库 4 原为 2,6-二氯苯腈生产车间，底图为 2018 年 2 月历史影像图）

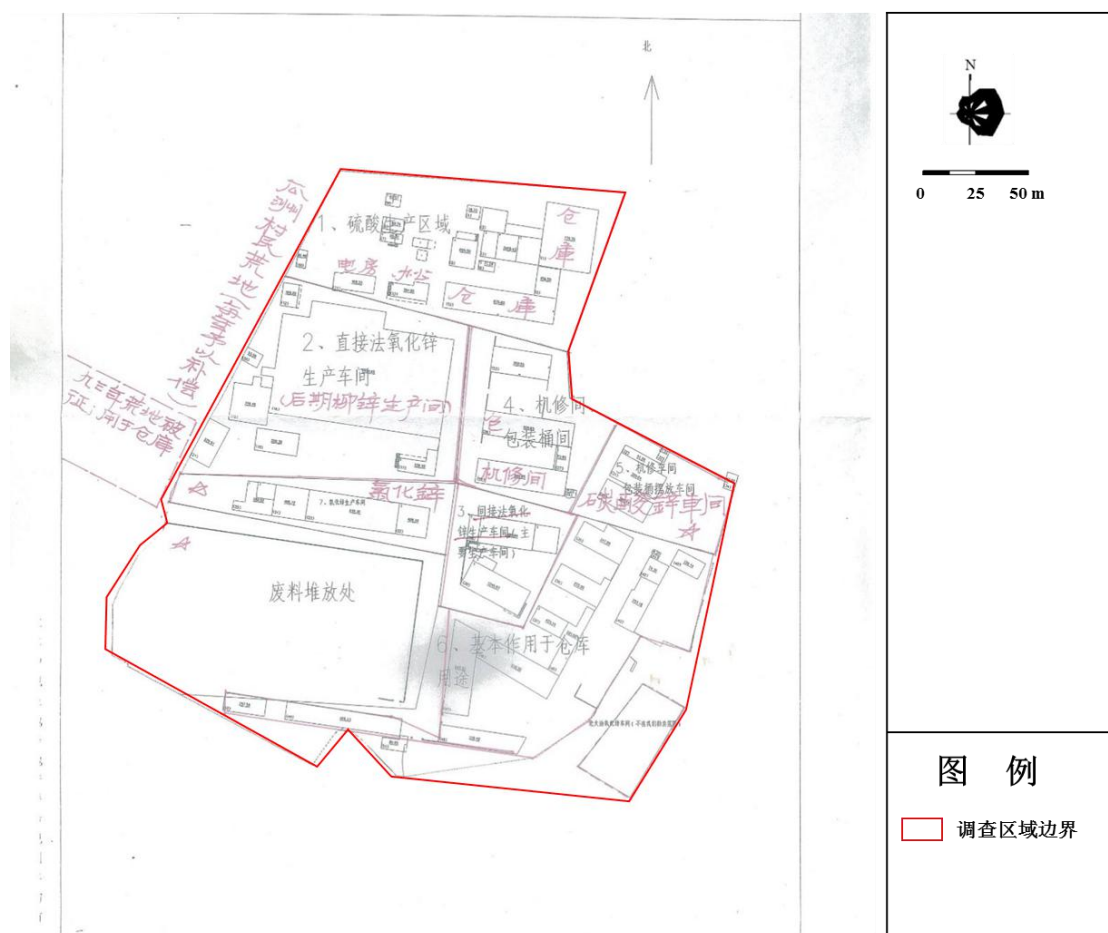


图 4.1-1b 原扬州柳锌锌品有限公司平面布置图

4.1.2 产品及原辅材料使用情况

各时期地块内涉及主要原辅材料、主要产品具体见表 4.1-2。

表 4.1-2 不同时期地块内主要产品与原辅材料清单

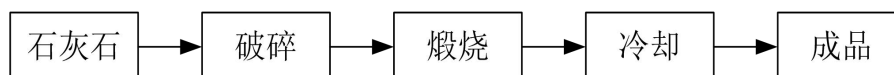
序号	原企业名称	起始时间	结束时间	产品	原辅材料
1	邗江县化工总厂	1958 年	1997 年	石灰（4 万吨/年）、氧化锌（直接氧化锌 0.35 万吨/年，其他氧化锌 0.17 万吨/年）、氯化锌（0.13 万吨/年）、硫酸（4 万吨/年，纯度 92.5%）	石灰石（6.4 万吨/年），锌锭及粗氧化锌（0.05 万吨/年），盐酸，锌精矿（0.559 万吨/年），煤（0.25 万吨/年）
				2,6-二氯苯腈（0.05 万吨/年）	邻硝基甲苯（0.17 万吨/年），液氯（0.1809 万吨/年），苯甲醇，氧化锌（0.013 万吨/年），6-氯邻硝基甲苯，苯甲醇
2	扬州天龙化工有限公司	1997 年	2000 年	石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸	石灰石，锌锭，粗氧化锌，锌精矿
3	扬州柳	2000 年	2017 年	石灰、氧化锌、氯化锌、	石灰石，锌锭，粗氧化

	锌锌品有限公司			硫酸	锌，锌精矿
--	---------	--	--	----	-------

注：锌精矿每吨含量：铅 0.98%，锌：50.76%，硫 29.5%，铁 7.49%，铜：0.088%，镉：0.206%，金：0.1356g/吨，银：0.2761g/吨。经查询资料，锌精矿中可能含有汞杂质。（文献：宋敬祥，王书肖，李广辉. 中国锌精矿中的汞含量及其空间分布[J]. 中国科技论文, 2010, 005(006):472-475.）

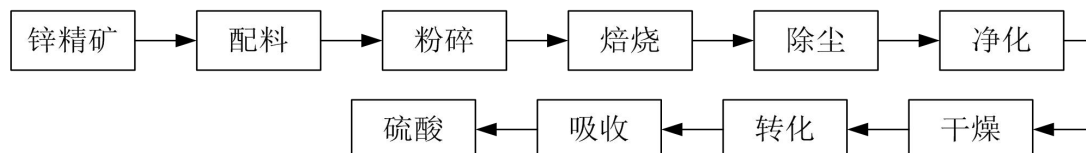
4.1.3 生产工艺流程

① 石灰生产工艺



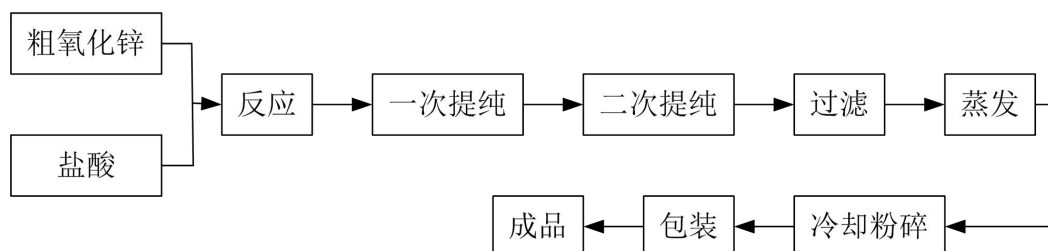
② 硫酸生产工艺

硫酸的生产是以锌精矿为原料，经粉碎、焙烧、除尘、净化、干燥、转化吸收得到硫酸。



③ 氯化锌生产工艺

通过粗氧化锌和盐酸反应，经提纯、过滤、蒸发、冷却粉碎得到氯化锌。



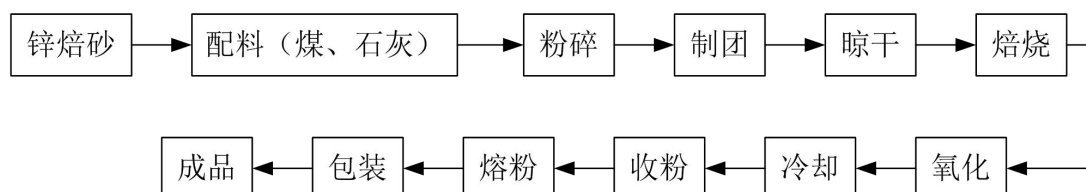
④ 间接法氧化锌生产工艺

间接法氧化锌以锌锭为原料，经融化、蒸发、氧化、冷却得到氧化锌。



⑤ 直接法氧化锌生产工艺

直接法氧化锌生产工艺是以锌焙砂为原料，煤和石灰为辅料，经粉碎、制团、晾干、焙烧、氧化、冷却、收粉、熔粉得到氧化锌。



⑥2,6-二氯苯腈生产工艺

2,6-二氯苯腈的生产以邻硝基甲苯为原料，在氯化生产车间内催化加热（催化剂为五氯化磷和吡啶），经氯化、精馏得到 6-氯邻硝基甲苯和 4-氯邻硝基甲苯。产生废渣有邻硝基甲苯、催化剂（五氯化磷和吡啶）、焦油等。6-氯邻硝基甲苯在催化加热条件下，经腈化工序，经过过滤精制再过滤、烘干、包装得到 2,6-二氯苯腈，产生废渣有甲酸、氯化锌等。

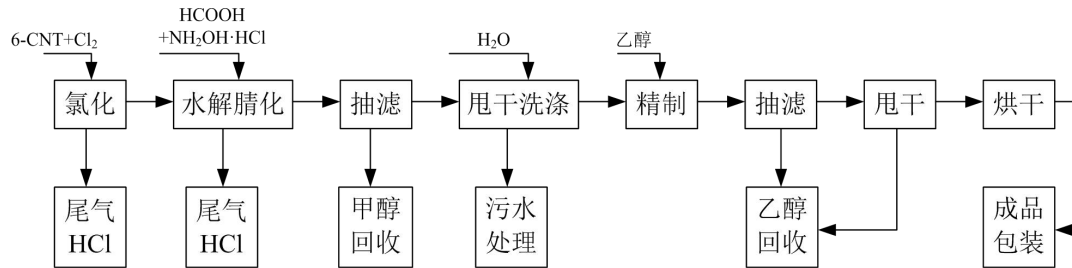


表 4.1-3 生产工艺、特征污染物与迁移途径分析表

序号	工艺设施单元	生产工艺	产排污节点	特征污染物	可能迁移途径
1	硫酸生产设施单元	以锌精矿（含汞杂质）为原料，经粉碎、焙烧、除尘、净化、干燥、转化吸收得到硫酸	除尘工段、净化工段、吸收工段	硫酸、砷、锌、铅、铜、镉、汞、银	沉降、挥发、经存在破损或裂缝硬化地面渗透至地下
2	氯化锌生产设施单元	粗氧化锌和盐酸反应，经提纯、过滤、蒸发、冷却粉碎得到氯化锌	反应工段、蒸发工段	氯化锌、盐酸、氧化锌、汞、砷	沉降、挥发、经存在破损或裂缝硬化地面渗透至地下
3	间接法氧化锌生产设施单元	以锌锭为原料，经熔化、蒸发、氧化、冷却得到氧化锌	蒸发工段、氧化工段	锌、氧化锌、汞、砷	沉降、经存在破损或裂缝硬化地面渗透至地下
4	直接法氧化锌生产设施单元	以锌焙砂（含汞杂质）为原料，煤和石灰为辅料，经粉碎、制团、晾干、焙烧、氧化、冷却、收粉、熔粉得到氧化锌	焙烧工段	锌、氧化锌、汞、苯并(a)芘、砷	沉降、经存在破损或裂缝硬化地面渗透至地下
5	2,6-二氯苯腈生产工艺单元	以邻硝基甲苯为原料，在氯化生产车间内催化加热，经氯化、精馏得到 6-氯邻硝基甲苯，6-氯邻硝基甲苯在催化加热条件下，经腈化工序，经过过滤精制再过滤、烘干、包装得到 2,6-二氯苯腈，产生废渣有甲酸、氯化锌等。	氯化，水解腈化、甩干洗涤	邻硝基甲苯、4-氯邻硝基甲苯、6-氯邻硝基甲苯、甲酸、五氯化磷、吡啶、盐酸、氯化锌、氰化物、苯甲腈、2,6-二氯苯腈、2,6-二氯苯甲酸、2,6-二氯苯甲醛、苯甲醇、焦	挥发、经存在破损或裂缝硬化地面渗透至地下

序号	工艺设施单元	生产工艺	产排污节点	特征污染物	可能迁移途径
		干、包装得到 2,6-二氯苯腈		油、甲苯、苯	

4.1.4 三废排放情况

(1) 废气：废气污染主要是硫酸烟囱尾气，直接法氧化锌中马沸炉、氯化锌铁板炉和间接法锌氧炉产生重金属烟尘，二氧化硫；由制酸流程可见，含硫锌精矿经熔炼和焙烧生成二氧化硫烟气，再经一转一吸制成硫酸产品，硫酸尾气二氧化硫、三氧化硫酸雾经尾气烟囱排放；2,6-二氯苯腈工艺产生的废气主要为腈化工序中的副产品氯化氢、一氧化氮和二氧化氮，废气经过废气处理吸收装置加水进行一次吸收和二次吸收（用水量约为 2208 吨/年），稀盐酸回收用于氯化锌生产，三次吸收加 30%氢氧化钠（1610 吨/年）进行再吸收得到次氯酸钠溶液，扩产后进行回收。项目地块各时期生产工艺主要产生废气种类及其来源、排放形式、不同种类废气所对应的治理设施如表 4.1-4 所示。

表 4.1-4 废气污染物排放情况一览表

序号	废气来源	主要污染物	排放量	治理设施
1	2,6-二氯苯腈生产	氯化氢、过量氯气及一氧化氮、二氧化氮	氯化氢 18.9 吨/年；氯气 8.6 吨/年	废气吸收装置
2	直氧马沸炉	烟尘、重金属锌尘、二氧化硫	烟尘 0.34kg/h	废气吸收处理装置
3	氯化锌铁板炉	烟尘、重金属锌尘、二氧化硫		废气吸收处理装置
4	间氧锌氧炉	烟尘、重金属锌尘、二氧化硫	黑度二级	/
5	硫酸生产	二氧化硫、三氧化硫酸雾	二氧化硫理论计算量 122.5kg/h	/
6	锅炉	烟尘、二氧化硫	烟尘 0.34kg/h 黑度一级	/

(2) 废水：主要为硫酸净化工段含酸废水，以及其他生产生活用水，废水中主要含废酸和重金属，现有措施用石灰乳中和池中和，PH=7 达标后排放入古运河；2,6-二氯苯腈工艺有间接冷却水，真空泵及反应釜冷却水和其他用水等，大部分循环使用，少部分排放，氯化工段有少部分反应过程的生成水，排放水中不含有机污染物。项目地块各时期生产工艺所产生的废水污染物产生量，以及该废水污染物所对应的治理设施及其治理后的排放量如表 4.1-5 所示。

表 4.1-5 废水排放现状及治理措施一览表

序号	废水产生环节	主要污染物	治理设施	年排放量 (吨/年)
1	硫酸净化工段及其他生产用水	硫酸、铅、锌、镉等	石灰乳中和池中和	142000
2	水解腈化之后甩干洗涤	氰化物	/	50000

(3) 固体废物：项目地块主要产生的固体废物有含锌、无锌及重金属废渣，主要为制酸工艺和制锌工艺中熔炼工段产生的废渣，含锌废渣做锌肥，无锌废渣送砖瓦厂制砖；2,6-二氯苯腈工艺产生的废渣一部分为 6-氯邻硝基甲苯原料生产工艺产生的残渣，一部分为 2,6-二氯苯腈产品生产工艺产生的残渣，废渣主要是催化剂（五氯化磷和吡啶）和有机渣，废渣中有机成份有苯甲醇、焦油、2,6-二氯苯腈、2,6-二氯苯甲酸以及 2,6-二氯甲醛等。其产生量及处理方式，具体见表 4.1-6。

表 4.1-6a 硫酸、制锌工艺固体废物产生及处理方式情况表

序号	名称	年产生量（吨/年）	处理方式
1	含锌、无锌及重金属废渣	2000	含锌做锌肥、无锌制砖

表 4.1-6b 6-氯邻硝基甲苯原料生产工艺产生的固体废物及处理方式情况表

序号	废渣成分	年产生量（吨/年）	处理方式
1	邻硝基甲苯（原料）	76	回收
2	催化剂（五氯化磷和吡啶）	40	回收

表 4.1-6c 2,6-二氯苯腈生产工艺产生的固体废物及处理方式情况表

序号	废渣成分	年产生量（吨/年）	占总废渣比例（%）
1	催化剂（五氯化磷和吡啶）	130	74.29
2	乙氯苄	0.45	0.26
3	2,6-二氯苯腈	2.70	1.54
4	2,6-二氯苯甲酸	2.70	1.54
5	2,6-二氯甲醛	3.15	1.80
6	苯甲醇	4.50	2.57
7	焦油	31.50	18.00
合计		175	100.00

4.2 现场踏勘

4.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

现场踏勘的过程中该地块内大部分生产设施及构筑物已被拆除，地表大部分无相关硬化，地表高低不平。地块内曾包含锌、氧化锌、氯化锌等的使用。

4.2.2 各类槽罐内的物质及泄漏评价

现场踏勘时，地块内大部分厂房已拆除，生产设施及槽罐已被拆除。目前地块内部分区域存在遗撒矿渣。地块内现场情况见图 4.2-1。



图 4.2-1 地块内部分区域遗撒的矿渣

4.2.3 固体废物和危险废物的处理评价

现场踏勘时未发现外来堆土，厂区内存在部分是石灰石原料，厂区内存在建筑垃圾和废渣等。详见图 4.2-2。



地块东南角部分构筑物未拆除，地块南侧存在部分矿渣和建筑垃圾



地块内大部分构筑物已拆除，残留部分矿渣

图 4.2-2 地块内固体废物留存情况

4.2.4 管线、沟渠泄漏评价

调查地块内包含工业废水地下储存池，部分硬化防渗层有裂缝，可能发生泄漏。池子深度约为 2m。（本次调查钻探深度均大于 2m，且在 2m 上下层均设置送检样品）废水池见图 4.2-3。



图 4.2-3 工业废水地下储存池

4.2.5 地块构筑物污染现状描述

现场踏勘时，大部分厂房及构筑物已全部拆除，地块东南角构筑物未拆除，地面硬化地面破损。现场部分未拆除构筑物照片见图 4.2-4。



图 4.2-4 部分未拆除构筑物

4.3 人员访谈

2020 年 6 月 20 日，初步调查单位对原扬州柳锌锌品有限公司地块负责人王总进行了人员访谈。由于缺少场地管理机构 and 地方政府官员、环境保护主管部门官员的相关访谈资料。2020 年 12 月 1 日，项目组对地块现状或历史的知情人进行了补充人员访谈。人员访谈的内容包括资料分析和现场踏勘所涉及的问题，由项目组提前准备设计。本项目访谈人员包括：原扬州柳锌锌品有限公司地块负责人王总，瓜洲镇赵镇长、邗江区生态环境局吴科长及扬州市邗江城建集团有限公

司郭总。本次访谈主要采用当面交流进行。对访谈所获得的内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行再次核实和补充。

根据人员访谈，调查地块内包含的企业主要为原扬州柳锌锌品有限公司，经营范围主要为石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸等的生产。

人员访谈表见图 4.3-1，访谈照片见图 4.3-2。

4.3.1 场地历史用途变迁的回顾

调查地块在 1958 年之前为农田，1958 年至 1997 年间为邗江县化工总厂用地，于 1997 年改制为原扬州天龙化工有限公司，1997 年至 2000 年间为原扬州天龙化工有限公司，2000 年至 2017 年为扬州柳锌锌品有限公司，2017 年关闭后调查地块一直处于闲置状态。原邗江县化工总厂（1958 年~1997 年）、原扬州天龙化工有限公司（1997~2000 年）、原扬州柳锌锌品有限公司（2000 年~2017 年）生产活动基本一致，均从事石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸等的生产，使用原辅材料及生产工艺一致，仅邗江县化工总厂在 1996 年曾经试生产过 2,6-二氯苯腈，试生产时间为半年。

4.3.2 场地曾经污染排放情况的回顾

地块历史上存在的工业企业为原邗江县化工总厂（1958 年~1997 年）、原扬州天龙化工有限公司（1997~2000 年）、原扬州柳锌锌品有限公司（2000 年~2017 年），企业生产运营期间包含废水、废气和固体废物的排放。

4.3.3 周边潜在污染源的回顾

调查地块该地块东侧为古运河，南侧为原扬州恒精机械有限公司，西侧为原天辰精细化工有限公司地块，北侧为荒地，东北侧为水泥窑预制品厂。其中西侧地块扬州天辰精细化工有限公司为污染地块，经营范围为 2,6-二氯苯腈及其延伸产品制造、销售，可能会对地块产生影响。

4.3.4 突发环境事件及处置措施情况

该地块历史上无突发环境事件发生。

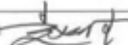
人员访谈记录表格

地块编码	
地块名称	原扬州柳铮锌品有限公司
访谈日期	2020.6.20
访谈人员	姓名: 王启坤 单位: 江苏宝通 联系电话: 1885271055
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☒ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 王启坤 单位: 扬州柳铮锌品有限公司 职务或职称: 联系电话: 18705271059
访谈问题	1. 本地块历史上是否有其他工业企业存在? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 企业名称是什么? 江都化工厂 1958-1997 起止时间是 年至 年。 扬州天龙化工有限公司 1997-2000 扬州柳铮锌品有限公司 2000-2017 2. 本地块内目前职工人数是多少? (仅针对在产企业提问) 3. 本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场? ☒ 正规 ☐ 非正规 ☐ 无 ☐ 不确定 若选是, 堆放场在哪? 厂区西南侧 堆放什么废弃物? 各种, 不得直接暴露, 做危险废物通告, 清运。 4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么? 是否有无硬化或防渗的情况? 否 5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 6. 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 7. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他

环境污染事故？ ☐是（发生过 次）☐否 ☒不确定
8.是否有废气排放？ ☒是 ☐否 ☐不确定 是否有废气在线监测装置？ ☐是 ☒否 ☐不确定 是否有废气治理设施？ ☒是 ☐否 ☐不确定
9.是否有工业废水产生？ ☒是 ☐否 ☐不确定 是否有废水在线监测装置？ ☐是 ☒否 ☐不确定 是否有废水治理设施？ ☒是 ☐否 ☐不确定
10.本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ ☐是 ☐否 ☒不确定
11.本地块内危险废物是否曾自行利用处置？ ☐是 ☒否 ☐不确定
12.本地块内是否有遗留的危险废物堆存？（仅针对关闭企业提问） ☐是 ☒否 ☐不确定
13.本地块内土壤是否曾受到过污染？ ☐是 ☐否 ☒不确定
14.本地块内地下水是否曾受到过污染？ ☐是 ☐否 ☒不确定
15.本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ ☒是 ☐否 ☐不确定 若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？ 学校 居民区 农田 把办件 若有农田，种植农作物种类是什么？ 水稻
16.本地块周边 1km 范围内是否有水井？ ☒是 ☐否 ☐不确定 若选是，请描述水井的位置 距离有多远？ 附近居民区 水井的用途？ 生活用水 是否发生过水体混浊、颜色或气味异常等现象？ ☐是 ☐否 ☒不确定 是否观察到水体中有油状物质？ ☐是 ☐否 ☒不确定
17.本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？ 灌溉
18.本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作？ ☐是 ☒否 ☐不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作？ ☐是 ☒否 ☐不确定 是否开展过场地环境调查评估工作？ ☐是（☐正在开展 ☐已经完成） ☒否 ☐不确定
19.其他土壤或地下水污染相关疑问。

人员访谈表

地块名称	原扬州柳铮锌品有限公司地块		
访谈地点	瓜洲镇人民政府	访谈日期	2021.3.23
访谈人员信息	姓名	孙君	
	电话	17366180502	
	职务	技术员	
	单位	江苏润兴环保科技有限公司	
受访人员信息	受访对象类型	☒ 场地管理机构和地方政府官员 ☐ 生态环境行政主管部门人员 ☐ 场地过去和现在的各阶段使用者 ☐ 场地周边区域工作人员或居民	
	姓名	王成林	
	电话	13645255000	
	职务		
	单位	瓜洲镇人民政府	
① 地块内是否存在相关工业企业？地块历史用途有哪些？有哪些变迁过程？ 一是1958-1997年原扬州石化总厂，1997年-2000年为龙化化工有限公司，2000-2017年为柳铮锌品公司。			
② 是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物？ ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
③ 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？是否有无硬化或防渗的情况？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
④ 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？是否发生过泄露？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑤ 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？是否发生过泄露？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑥ 地块内及相邻地块是否发生过化学品泄漏或其他环境污染事故？ ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑦ 地块周边是否曾有重污染企业和其它可能的污染隐患？			

☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 (2) 侧量天辰精細化功作公司
⑧ 地块内是否存在废水、废气排放？是否存在有遗留的固体废物或危险废物堆存？是否有相关的污染防治措施？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定 ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
⑨ 地块内土壤和地下水是否曾受到过污染？ ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
⑩ 地块内是否闻到由土壤散发的异常气味？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
☐ 本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？ 不利用
☐ 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？ 若有农田，种植农作物种类是什么？ 水稻
☐ 本企业地块内是否开展过土壤或地下水环境调查监测工作？是否开展过场地环境调查评估工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
☐ 其他土壤或地下水污染相关疑问。 无
受访人员签名 

人员访谈表

地块名称	原扬州柳铮铮品有限公司地块		
访谈地点	经开区生态环境局	访谈日期	2021.3.23
访谈人员信息	姓名	孙彦	
	电话	17366180502	
	职务	技术员	
	单位	江苏润环环境科技有限公司	
受访人员信息	受访对象类型	☐ 场地管理机构和地方政府官员 ☒ 生态环境行政主管部门人员 ☐ 场地过去和现在的各阶段使用者 ☐ 场地周边区域工作人员或居民	
	姓名	孙彦	
	电话	18252751518	
	职务	科长	
	单位	经开区生态环境局	
① 地块内是否存在相关工业企业？地块历史用途有哪些？有哪些变迁过程？			
是。 扬州柳铮铮品有限公司			
② 是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物？			
☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定			
③ 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？是否有无硬化或防渗的情况？			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
④ 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？是否发生过泄露？			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑤ 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？是否发生过泄露？			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑥ 地块内及相邻地块是否发生过化学品泄漏或其他环境污染事故？			
☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑦ 地块周边是否曾有重污染企业和其它可能的污染隐患？			

☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 西侧为天然精油化工。
⑧ 地块内是否存在废水、废气排放？是否存在遗留的固体废物或危险废物堆存？是否有相关的污染防治措施？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ☐ 是 ☒ 否 ☒ 不确定 ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
⑨ 地块内土壤和地下水是否曾受到过污染？ ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
⑩ 地块内是否闻到由土壤散发的异常气味？ ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
☐ 本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？ 不利用
☐ 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？ 若有农田，种植农作物种类是什么？ 有农田。
☐ 本企业地块内是否开展过土壤或地下水环境调查监测工作？是否开展过场地环境调查评估工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 开展过土壤初步调查
☐ 其他土壤或地下水污染相关疑问。 无
受访人员签名： 孙伟

人员访谈表

地块名称	原扬州柳铮锌品有限公司地块		
访谈地点	扬州市江都区城南镇	访谈日期	2021.3.23
访谈人员信息	姓名	程君	
	电话	17316180502	
	职务	技术员	
	单位	江苏润环环境科技有限公司	
受访人员信息	受访对象类型		
	☐ 场地管理机构和地方政府官员 ☐ 生态环境行政主管部门人员 ☒ 场地过去和现在的各阶段使用者 ☐ 场地周边区域工作人员或居民		
	姓名	李 兵	
	电话	15050731194	
	单位	扬州市江都区城南镇	
① 地块内是否存在相关工业企业？地块历史用途有哪些？有哪些变迁过程？			
是。原江都化工总厂（1982年~1997年）、原扬州天能化工有限公司（1997~2000年）、 原扬州柳铮锌品有限公司（2000年~2011年）、小作坊、个体户、陈设等。 及江都化工总厂在1996年曾经生产过2,6-二氯萘胺，生产时间为半年。			
② 是否曾见到地块内堆放外来土壤或固体废物？			
☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定			
③ 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？是否有无硬化或防渗的情况？			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
④ 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？是否发生过泄露？			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑤ 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？是否发生过泄露？			
☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定			
☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑥ 地块内及相邻地块是否发生过化学品泄漏或其他环境污染事故？			
☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定			
⑦ 地块周边是否曾有重污染企业和其它可能的污染隐患？			

☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ⑧ 地块内是否存在废水、废气排放？是否存在有遗留的固体废物或危险废物堆存？是否有相关的污染防治措施？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定	有外排，扬州柳铮锌品有限公司，B26-2 条来情
⑨ 地块内土壤和地下水是否曾受到过污染？ ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定	
⑩ 地块内是否闻到由土壤散发的异常气味？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定	
☐ 本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？ 无利用	
☐ 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？ 若有农田，种植农作物种类是什么？	
☐ 本企业地块内是否开展过土壤或地下水环境调查监测工作？是否开展过场地环境调查评估工作？ ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定	
☐ 其他土壤或地下水污染相关疑问。 无	
受访人员签名： 市江	

图 4.3-1 人员访谈表

访谈工作照片



瓜洲镇赵镇长



邗江区生态环境局吴科长



及扬州市邗江城建集团有限公司郭总

图 4.3-2 访谈照片

4.4 调查资料关联性分析

4.4.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

根据资料收集、现场踏勘和人员访谈情况可知，调查地块在 1958 年之前为农田，1958 年至 1997 年间为邗江县化工总厂用地，于 1997 年改制为原扬州天龙化工有限公司，1997 年至 2000 年间为原扬州天龙化工有限公司，2000 年至 2017 年为扬州柳锌锌品有限公司，2017 年关闭后调查地块一直处于闲置状态。

表 4.4-1 调查信息一致性分析表

关注的问题	资料收集	现场踏勘	人员访谈	可采信信息
地块历史用途情况	地块内包含原邗江县化工总厂、原扬州天龙化工有限公司、原扬州柳锌锌品有限公司，其生产活动基本一致，均从事石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸等的生产，使用原辅材料及生产工艺	地块内大部分生产设施及构筑物已被拆除，地表大部分无相关硬化，硬化地面有破损。地块内部分区域存在遗撒矿渣及部分石灰石原料	地块历史上存在的工业企业为原邗江县化工总厂（1958 年~1997 年）、原扬州天龙化工有限公司（1997~2000 年）、原扬州柳锌锌品有限公司（2000 年~2017 年）	地块历史上存在的工业企业为原邗江县化工总厂（1958 年~1997 年）、原扬州天龙化工有限公司（1997~2000 年）

关注的问题	资料收集	现场踏勘	人员访谈	可采信信息
	一致, 仅邗江县化工总厂在 1996 年曾经试生产过 2,6-二氯苯腈, 试生产时间为半年。			年)、原扬州柳锌锌品有限公司(2000 年~2017 年), 仅邗江县化工总厂在 1996 年曾经试生产过 2,6-二氯苯腈, 试生产时间为半年
企业生产经营情况	地块内包含相关工业企业活动	地块内包含相关工业企业活动	地块内包含相关工业企业活动	地块内包含相关工业企业活动
地块环境污染事故	无相关记录	未发现	无相关记录	无相关记录
地块内暗沟、地下管道	存在	存在	存在	存在
外来堆土或固体废物	无相关记录	未发现	无相关记录	无相关记录
地块周边污染源	西侧原扬州天辰精细化工有限公司地块	西侧原扬州天辰精细化工有限公司地块	西侧原扬州天辰精细化工有限公司地块	西侧原扬州天辰精细化工有限公司地块

4.4.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

由于现场踏勘只能了解地块当前的状况, 地块历史情况从资料收集和人员访谈获得。现场踏勘情况表明, 地块现状同资料收集和人员访谈情况基本一致。资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析见表 4.4-2

关注的问题	资料收集	现场踏勘	人员访谈	差异性
地块历史用途情况	地块内包含原邗江县化工总厂、原扬州天龙化工有限公司、原扬州柳锌锌品有限公司	原扬州柳锌锌品有限公司已关闭, 大部分构筑物已拆除, 仅发现地块内部分区域存在遗撒矿渣及部分石灰石原料	地块历史上存在的工业企业为原邗江县化工总厂(1958 年~1997 年)、原扬州天龙化工有限公司(1997~2000 年)、原扬州柳锌锌品有限公司(2000 年~2017 年)	地块内包含企业原扬州柳锌锌品有限公司, 其涉及的产品清单、原辅材料清单及工艺情况仅根据资料收集和人员访谈判断。

4.5 污染识别结果

4.5.1 潜在污染情况汇总

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈，结合企业平面布置、产品方案、生产工艺、原辅材料使用情况及污染物排放情况等，对调查地块内可能存在的污染物及污染区域进行识别。同时对调查地块周边企业的生产经营活动进行分析，识别出周边企业本次调查地块的潜在特征污染物，原扬州天辰精细化工有限公司地块主要产品为 2,6-二氯苯腈，因此与调查地块内特征污染物一致，原扬州柳锌锌品有限公司地块特征污染物见表 4.5-1。

表 4.5-1 原扬州柳锌锌品有限公司地块特征污染物

序号	污染源	特征污染物
1	石灰、氧化锌、氯化锌、硫酸生产过程	锌、铅、铜、镉、汞、硫酸、苯并(a)芘、砷、氧化锌、氯化锌
2	2,6-二氯苯腈生产过程	五氯化磷、2,6-二氯苯腈、6-氯-2 硝基甲苯、邻硝基甲苯、4-氯-2-硝基甲苯、盐酸、甲酸、甲醇、乙醇、氯化锌、氧化锌、苯甲腈、苯甲醇、乙氯苄、2,6-二氯苯甲酸、2,6-二氯苯甲醛、焦油、氰化物、甲苯、苯、吡啶

4.5.2 污染物迁移途径

根据水文地质资料和前述分析，本地块土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

1、污染物通过地表下渗造成污染

通过对地块内企业主要生产工艺分析可知，本地块原料堆存过程中，重金属、石油烃等污染物质地表富集，并沿地表逐渐下渗，对表层土壤产生不同程度污染，污染物通过雨水淋溶、地面冲洗水冲刷，逐渐向深层土壤中迁移，长期作用可能对下层土壤产生不同程度污染。

2、重金属烟尘迁移与干湿沉降造成污染

生产过程中产生的重金属烟尘等污染物通过大气干湿沉降可能对地块造成不同程度污染。沉积于地表的污染物受雨水淋溶下渗，通过垂直迁移逐渐污染下层土壤。

3、土壤中污染物横向与纵向迁移

进入地块土壤中的污染物，可能因地层分布的不同而产生不同程度的水平与

垂直迁移。由于地块所在区域主要为淤泥质粉质黏土，污染物不容易通过粉质黏土继续向下迁移，污染物可能延地下水流向产生横向迁移。因此，需根据厂区地质条件分析判断具体污染情况及范围。

4.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过对调查地块相关资料进行分析总结，结合现场踏勘与人员访谈了解情况，经分析整理得到本地块污染识别结论如下：

本次调查地块主要污染途径为生产过程及原料堆存过程中，重金属、石油烃等通过地表下渗造成污染；重金属烟尘沉降等过程造成污染。疑似污染区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、间接法氧化锌生产车间 1、间接法氧化锌生产车间 2、碳酸锌生产车间、老火法氧化锌生产车间、机修车间、仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4、固废堆放区。

西侧相邻污染地块原扬州天辰精细化工有限公司产品为 2,6-二氯苯腈，生产工艺与原扬州柳锌锌品有限公司地块的 2,6-二氯苯腈生产工艺一致，因此原扬州天辰精细化工有限公司地块特征污染物与本地块 2,6-二氯苯腈生产工艺单元特征污染物一致。本次调查地块可能存在的主要特征污染物为锌、铅、铜、镉、汞、银、硫酸、苯并(a)芘、砷、五氯化磷、2,6-二氯苯腈、6-氯-2 硝基甲苯、邻硝基甲苯、4-氯-2-硝基甲苯、盐酸、甲酸、甲醇、乙醇、氯化锌、氧化锌、苯甲腈、苯甲醇、乙氯苄、2,6-二氯苯甲酸、2,6-二氯苯甲醛、焦油、氰化物、甲苯、苯、吡啶。

5 初步调查

5.1 初步调查方案

根据《原扬州柳锌锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告》，初步调查单位采用网格布点法（40×40m）并结合专业判断布点法，共设置土壤采样点 37 个（1 个对照点+36 个土壤监测点位），地下水采样点位 6 个（1 个对照点+5 地下水监测点位）。土壤采样深度设为 4.5 米，每个土壤采样点位分别取 0.5 米、1.0 米、1.5 米、2.0 米、2.5 米、3.0 米、4.0 米、4.5 米处土壤，地下水采样井深度定为 4.5 米，采样布点图见图 5.1-1。



图 5.1-1 初步调查采样布点图

5.2 样品检测

调查地块特征污染物为锌、铅、铜、镉、汞、银、砷、硫酸、苯并(a)芘、五氯化磷、2,6-二氯苯腈、6-氯-2 硝基甲苯、邻硝基甲苯、4-氯-2-硝基甲苯、盐酸、甲酸、甲醇、乙醇、氯化锌、氧化锌、苯甲腈、苯甲醇、乙氯苯、2,6-二氯苯甲酸、2,6-二氯苯甲醛、焦油、氰化物、甲苯、苯、吡啶。其中：

（1）铅、铜、镉、砷、汞、苯并(a)芘、氰化物、甲苯、苯，为《土壤环境

质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中所列检测项目；

（2）硫酸、盐酸、甲酸，用 pH 进行表征；

（3）焦油、邻硝基甲苯、氯化锌和氧化锌，分别检测相近监测因子石油烃（C10-C40）、2,4-二硝基甲苯、锌；

（4）锌、银、吡啶不是《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中所列检测项目，但土壤中的锌和银、地下水中的锌、银、吡啶有相关检测方法标准；

（5）其中乙醇对环境危害较小；甲醇为抽滤过程产生，均回收利用；五氯化磷为催化剂，且均回收利用；废渣中乙氯苄、2,6-二氯苯腈、2,6-二氯苯甲酸、2,6-二氯甲醛、苯甲醇总占比分别为 0.26%、1.54%、1.54%、1.8%、2.57%，且邗江县化工总厂仅在地块南侧仓库 4（约 1745m²），于 1996 年曾经试生产过 2,6-二氯苯腈，试生产时间仅仅有半年，因此对地块产生污染的可能性较小。

检测项目首先考虑了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值与管控制（基本项目）中 45 项基本因子，并依据收集的资料分析地块可能存在的特征污染物，确定初步调查的特征污染物，本次土壤和地下水样品检测指标见表 5.2-1 和表 5.2-2。

表 5.2-1 土壤检测指标明细

检测类别	指标数	详细检测指标
重金属和无机物	7	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
挥发性有机物	27	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
半挥发性有机物	11	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
其他	6	pH、银、锌、氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃（C10-C40）

表 5.2-2 地下水检测指标明细

检测类别	指标数	详细检测指标
重金属和无机物	7	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍

挥发性有机物	27	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
半挥发性有机物	11	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
其他	7	pH、吡啶、银、锌、氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃(C10-C40)

5.3 评价标准

5.3.1 土壤评价标准

本地块土壤风险评价标准通常依据地块的规划用途进行筛选，本地调查地块未来规划为二类居住用地（R2）和商业设施用地（B1）、次干路用地（S12）。从严而论，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）未包含锌的筛选值，根据《污染场地风险评估电子表格》（中国科学院土壤环境与污染修复重点实验室（南京土壤研究所），更新日期：2021.4.21），结合场地内实测土壤参数值，计算得到锌的风险控制为31400mg/kg，由于深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）锌第一类用地筛选值和管制值均为10000mg/kg。因此，基于风险控制值不能高于管制值的原则，仍选择筛选值10000mg/kg作为锌的筛选值。

5.3.2 地下水评价标准

本地块环境状况中地下水评价标准优先采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准值（地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水）；《地下水质量标准》不适用或者标准中没有的检测因子，参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值执行。

5.4 初步调查检测结果分析

调查结果显示，初步调查共设置 37 个土壤采样点位，共采集 316 个土壤样

品，检测分析 138 个样品。共检测土壤污染物 47 种（不含 pH），检出土壤污染物 12 种。仅 T1、T5、T10、T13、T14、T30 点位未超标，其他点位均超过引用的筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 6m。超标污染物为铅、锌、镉、铜、砷、汞、石油烃（C10-C40）、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽。共设置 6 口监测井，采集并送检 6 个地下水样品，地下水样品 D4（位于固废堆放区）的铅和镉超标。各点位具体超标情况见图 5.4-1 和表 5.4-1 和表 5.4-2。地下水超标情况见表 5.4-3。

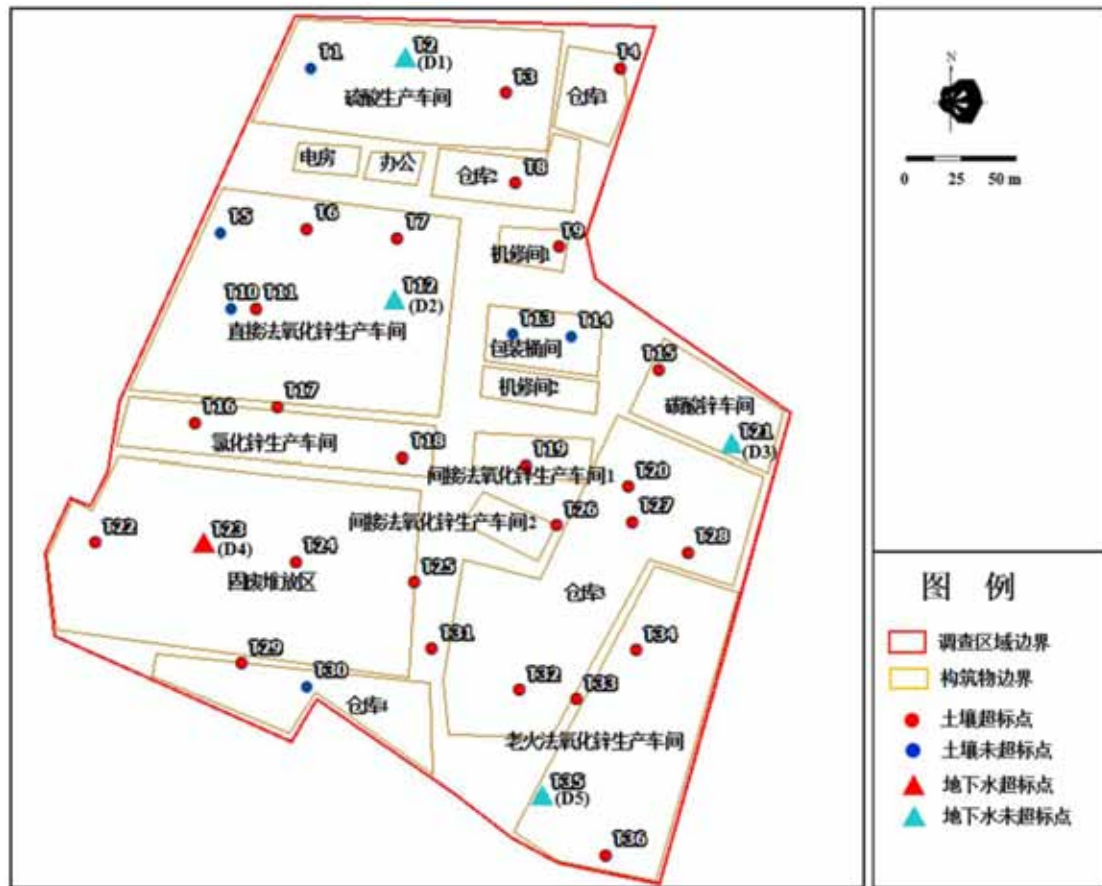


图 5.4-1 调查区域超标点位分布图（水土复合点位的土壤点位均超标）

表 5.4-1 初步调查土壤中超标污染物含量结果统计表（单位：mg/kg）

序号	污染物名称	最小值	最大值	平均值	检出率（%）	筛选值	最大超标倍数
1	铅	12	96600	3400.14	100	400	240.50
2	锌	42	103000	8854.77	100	10000	9.30
3	镉	0.05	339	38.27	100	20	15.95
4	铜	12	7180	251.65	100	2000	2.59
5	砷	0.69	2250	103.81	100	20	111.50
6	汞	0.02	20500	193.83	100	8	2561.50
7	石油烃	12	1619	42.08	100	826	0.96
8	苯并[a]芘	ND	5	0.12	16	0.55	8.09
9	苯并[a]蒽	ND	7.6	0.15	17	5.5	0.38
10	苯并[b]荧蒽	ND	8.3	0.17	16	5.5	0.51

注：“ND”表示未检出

表 5.4-2 初步调查土壤样品监测结果（单位 mg/kg）

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
硫酸生产车间	T1	T1-1	0.5m	26	149	2.31	14	1.69	0.223	18	ND	ND	ND
		T1-2	1.0m	26	100	0.29	28	5.35	0.114	18	ND	ND	ND
		T1-3	4.5m	21	44	0.06	13	2.99	0.412	38	ND	ND	ND
	T2	T2-1	0.5m	280	159	0.52	17	8.83	16	22	ND	ND	ND
		T2-2	1.5m	30	202	0.4	22	5.36	0.493	20	ND	ND	ND
		T2-3	4.5m	23	47	0.06	13	2.59	0.07	23	ND	ND	ND
	T3	T3-1	0.5m	509	16700	112	300	71	22.2	18	ND	ND	ND

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
		T3-2	1.0m	26	1070	7.67	37	6.46	0.634	23	ND	ND	ND
		T3-3	4.5m	23	49	0.08	18	3.48	0.037	19	ND	ND	ND
仓库 1	T4	T4-1	0.5m	2180	8980	70	374	221	62.3	21	ND	ND	ND
		T4-2	1.5m	44	49	0.38	45	11.4	0.884	31	ND	ND	ND
		T4-3	4.5m	23	47	0.08	16	1.7	0.087	27	ND	ND	ND
间接法氧化锌生产车间	T5	T5-1	0.5m	22	106	0.33	38	5	0.339	18	0.2	0.3	0.2
		T5-2	2.5m	33	355	2.53	29	3.6	1.62	19	ND	ND	ND
		T5-4	2.0m	/	/	0.19	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T5-5	4.0m	/	/	0.11	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T5-3	4.5m	12	76	0.32	15	2.5	0.089	25	0.1	0.1	
	T6	T6-1	0.5m	464	489	2.86	32	13.1	71.5	33	ND	ND	ND
		T6-2	1.0m	36	205	0.47	33	3.79	1.11	51	ND	ND	ND
		T6-3	4.5m	15	65	0.15	18	5.09	0.155	25	ND	ND	ND
	T7	T7-1	0.5m	707	10400	11.7	420	45	2.69	16	0.7	ND	0.4
		T7-2	1.0m	231.5	4100	31.2	155	19.1	1.54	34	1.6	1.6	1.9
		T7-3	4.5m	17	68	0.25	22	0.97	0.421	15	ND	ND	ND
仓库 2	T8	T8-1	0.5m	990	59200	18.8	106	19	15	24	ND	0.1	ND
		T8-2	1.5m	36	238	0.43	20	10.9	0.934	24	ND	ND	ND
		T8-3	4.5m	20	57	0.06	12	1.48	0.135	26	ND	ND	ND
机修间 1	T9	T9-1	0.5m	31	600	17.9	36	5.39	0.507	21	0.6	0.4	0.3
		T9-2	1.0m	23	169	4.73	31	5.16	0.515	1619	ND	ND	ND
		T9-3	4.5m	22	42	0.06	12	1.32	0.061	16	ND	ND	ND
间接法氧化锌生产车间	T10	T10-1	0.5m	93	3100	1.9	42	5.33	2.3	24	ND	ND	ND
		T10-2	1.5m	23	67	0.14	25	1.62	0.832	25	ND	ND	ND

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
		T10-3	4.5m	19	64	0.29	23	2.01	2.35	22	ND	ND	ND
	T11	T11-1	0.5m	214	1390	3.99	104	7.76	0.827	29	1	0.9	1.1
		T11-2	1.5m	187	3020	8.35	232	11.5	2.07	21	0.6	0.8	0.7
		T11-4	2.0m	40	610	1.47	/	3.04	/	/	ND	ND	ND
		T11-5	3.0m	19	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T11-6	4.0m	/	/	0.11	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T11-3	4.5m	17	54	0.27	18	2.33	0.105	23	ND	ND	ND
	T12	T12-1	0.5m	348	12800	5.57	210	27.3	1.77	23	0.1	0.1	0.1
		T12-2	1.0m	39	149	0.47	29	6.12	0.525	21	ND	ND	ND
		T12-3	4.5m	20	92	0.22	24	0.98	0.035	18	ND	ND	ND
机修间 2	T13	T13-1	0.5m	83	1410	5.89	47	8.82	1.64	18	ND	ND	ND
		T13-2	2.5m	22	100	0.24	18	3.51	0.274	17	ND	ND	ND
		T13-3	4.5m	24	56	0.1	16	1.21	0.161	22	ND	ND	ND
	T14	T14-1	0.5m	30	694	0.51	13	4.94	0.3	14	ND	ND	ND
		T14-2	2.0m	26	80	0.19	14	2.49	0.123	17	ND	ND	ND
		T14-3	4.5m	20	42	0.07	12	1.23	0.047	14	ND	ND	ND
	T15	T15-2	1.5m	31	90	0.24	16	2.86	0.098	38	ND	ND	ND
		T15-3	4.5m	18	52	0.05	18	3.33	0.111	26	ND	ND	ND
	T16	T16-2	4.0m	136	18600	109	24	4	0.066	18	ND	ND	ND
		T16-4	4.5m	230	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T16-5	5.0m	/	1990	9.34	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T16-3	6.0m	120	22000	67.3	24	2.44	0.066	14	ND	ND	ND
	T17	T17-1	0.5m	2320	8000	126	134	113	11.7	16	ND	ND	ND
		T17-2	2.0m	33	23900	144	30	5.09	0.144	31	ND	ND	ND

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
		T17-4	2.5m	/	16900	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T17-5	5.0m	/	/	48.4	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T17-3	6.0m	23	817	26.2	20	0.93	0.382	23	0.3	0.3	0.4
	T18	T18-1	0.5m	1240	19500	62.2	383	62.1	3.08	28	0.2	0.1	ND
		T18-2	1.0m	305	1570	5.54	106	19.3	0.698	16	ND	ND	ND
		T18-3	4.5m	42	202	0.23	19	1.74	0.044	14	0.3	0.3	0.4
间接法氧化锌生产车间	T19	T19-1	0.5m	335	9890	123	97	21.2	0.757	41	ND	0.1	ND
		T19-2	2.0m	252	365	2.61	42	10.9	0.67	12	ND	ND	ND
		T19-3	4.5m	26	89	0.24	20	1.82	0.082	19	ND	ND	ND
仓库 3	T20	T20-1	0.5m	20	60	0.33	22	3.2	0.042	23	ND	ND	ND
		T20-2	2.0m	9650	35100	82.7	1490	207	10.7	17	0.2	0.2	0.3
		T20-3	4.5m	46	133	2.22	24	5.75	0.716	23	ND	ND	ND
碳酸锌车间	T21	T21-1	0.5m	1740	15200	236	197	101	15.1	24	ND	0.1	0.2
		T21-2	1.5m	323	867	9.72	29	9.84	6.25	148	ND	ND	ND
		T21-3	4.5m	16	46	0.1	18	1.92	0.055	101	ND	ND	ND
固废堆放区	T22	T22-1	0.5m	72800	12800	339	973	2250	20500	23	0.2	0.2	0.2
		T22-2	2.0m	26	3780	242	24	7.42	13.2	20	ND	ND	ND
		T22-4	5.0m	/	/	61.2	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T22-3	6.0m	22	769	52.8	20	1.45	0.562	22	ND	ND	ND
	T23	T23-1	0.5m	1470	103000	91.7	7180	320	3.76	37	ND	ND	ND
		T23-2	2.0m	389	6510	4.12	183	13.2	1.06	19	ND	ND	ND
		T23-4	1.0m	/	/	/	/	5.4	/	/	ND	ND	ND
		T23-5	3.0m	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T23-3	4.5m	29	619	1.94	19	1.68	0.507	18	ND	ND	ND

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
	T24	T24-1	0.5m	3100	1910	23.5	141	425	20.8	29	ND	ND	ND
		T24-4	1.0m	/	/	/	/	3.06	/	/	ND	ND	ND
		T24-2	1.5m	1260	21200	136	238	10.8	1.4	24	0.2	0.3	0.2
		T24-5	2.0m	630	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T24-6	3.0m	/	16000	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T24-3	10.5m	16	566	15.4	14	2.37	0.119	19	ND	ND	ND
	T25	T25-1	0.5m	4680	11200	120	388	2240	23.3	28	0.2	0.2	0.2
		T25-2	1.5m	261	339	2.9	29	34.1	1.37	20	0.7	0.7	0.8
		T25-4	2.0m	/	/	/	/	17.7	/	/	ND	ND	ND
		T25-3	4.5m	23	48	0.26	22	2.73	0.031	22	ND	ND	ND
间接法氧化锌生产车间	T26	T26-1	0.5m	56500	31300	258	650	515	18.3	15	ND	ND	ND
		T26-2	1.0m	244	2300	36.3	25	13.3	1.12	19	ND	ND	ND
		T26-3	4.5m	72	109	0.76	22	3.04	0.245	16	ND	ND	ND
仓库 3	T27	T27-1	0.5m	170	29100	252	20	4.29	0.122	16	ND	ND	0.2
		T27-2	1.5m	53	28000	133	20	2.26	0.095	14	ND	ND	ND
		T27-3	4.5m	20	161	11.5	20	2.06	0.046	16	0.2	ND	ND
	T28	T28-1	0.5m	3500	8050	106	195	59	6.88	12	0.4	0.4	0.5
		T28-4	1.0m	96600	38000	/	/	71.4	/	/	ND	ND	ND
		T28-2	1.5m	236	85000	84.2	2060	190	0.151	16	ND	ND	ND
		T28-5	2.5m	53	309	/	/	4.24	/	/	ND	ND	ND
		T28-6	2.0m	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T28-3	4.5m	21	52	2.14	15	3.76	0.027	14	ND	ND	ND
仓库 4	T29	T29-1	0.5m	175	2890	2.45	133	14	1.32	80	5	7.6	8.3
		T29-2	1.0m	291	1960	13.4	162	14.6	2.17	236	3.5	5.4	5.7

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
	T30	T29-3	4.5m	26	306	3.11	25	3	0.051	20	ND	ND	ND
		T30-1	0.5m	73	599	4.49	39	14	0.131	22	ND	ND	ND
		T30-2	2.0m	30	166	1.39	21	3.22	0.06	17	ND	ND	ND
		T30-3	4.5m	22	58	0.23	17	3.49	0.151	14	ND	ND	ND
	T31	T31-1	0.5m	41300	18200	227	484	2070	11.2	30	ND	ND	ND
		T31-2	1.5m	160	81	4.78	55	34.2	0.973	37	ND	ND	ND
		T31-4	3.0m	/	/	/	/	8.39	/	/	ND	ND	ND
		T31-3	4.5m	36	94	0.64	24	8.91	0.117	17	ND	ND	ND
仓库 3	T32	T32-1	0.5m	1770	14200	111	646	179	5.29	29	0.2	0.1	0.2
		T32-2	1.5m	25200	96000	8.97	3710	437	5.33	14	ND	ND	ND
		T32-3	4.5m	58	136	0.44	22	6.44	0.366	16	ND	ND	ND
老火法氧化锌生产车间	T33	T33-1	0.5m	5130	33900	250	820	137	12.6	36	ND	ND	ND
		T33-2	2.0m	26500	11300	44.4	1080	328	6.04	17	ND	ND	ND
		T33-4	3.0m	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T33-5	4.0m	/	/	/	/	2.55	/	/	ND	ND	ND
		T33-3	4.5m	51	121	0.48	26	9.45	0.137	25	ND	ND	ND
	T34	T34-1	0.5m	338	1170	12.8	35	16.3	1.61	19	ND	ND	ND
		T34-2	1.0m	216	2440	21.8	77	11.6	1.11	33	ND	ND	ND
		T34-4	2.5m	/	/	/	/	23.3	/	/	ND	ND	ND
		T34-5	4.0m	/	/	/	/	2.23	/	/	ND	ND	ND
		T34-3	4.5m	12	46	0.12	18	0.69	0.02	15	ND	ND	ND
	T35	T35-1	0.5m	153	788	3.22	41	13	0.497	51	0.3	0.3	0.3
		T35-2	1.0m	3860	26000	61.8	1340	759	3.39	31	ND	ND	ND
		T35-3	4.5m	80	103	0.69	22	16.5	0.372	41	ND	ND	ND

位置	点位 编号	检测 样品 编号	采样 深度 (m)	铅	锌	镉	铜	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	苯并 [a]芘	苯并 [a]蒽	苯并 [b]荧蒽
	T36	T36-1	0.5m	5180	10300	41.2	253	245	2.41	38	ND	ND	ND
		T36-2	1.0m	6930	39900	47.1	157	48.7	2.37	40	ND	ND	ND
		T36-4	2.0m	/	/	/	/	88.8	/	/	ND	ND	ND
		T36-5	2.5m	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
		T36-6	4.0m	/	/	/	/	338	/	/	ND	ND	ND
		T36-3	4.5m	160	449	0.58	23	8.84	0.107	15	ND	ND	ND
最大值				96600	103000	339	7180	2250	20500	1619	5	7.6	8.3
筛选值				400	10000	20	2000	20	8	826	0.55	5.5	5.5
最大超标倍数				240.5	9.3	15.95	2.59	111.5	2561.5	0.96	8.09	0.38	0.51

注：标记灰色为超标污染物，“/”表示未检测，“ND”表示未检出。

表 5.4-3 地下水检出污染物统计表（单位：μg/L）

采样井编号 污染物名称	D1	D2	D3	D4	D5	标准值	是否超标	最大超标倍数
铅	28	20	23	293	10	100	是	1.93
镉	0.88	0.82	0.97	28.2	0.27	10	是	1.82
pH	7.02	7.42	7.23	7.41	8.95	5.5≤pH≤9.0	否	
铜	ND	ND	ND	140	ND	1500	否	
锌	ND	ND	ND	630	ND	5000	否	
砷	7.1			0.7	1.3	50	否	
石油烃（C10-C40）	90	90	80	80	90	600	否	
氯仿	ND	ND	ND	79.8	ND	300	否	

注：标记灰色为超标污染物，“ND”表示未检出。

调查结果表明,土壤中超标污染物为铅、锌、镉、铜、砷、汞、石油烃(C10-C40)、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽。铅最大检出含量为 96600mg/kg, 超标 240.5 倍, 锌最大检出含量为 103000mg/kg, 超标 9.3 倍, 镉最大检出含量为 339mg/kg, 超标 15.95 倍, 铜最大检出含量为 7180mg/kg, 超标 2.59 倍, 砷最大检出含量为 2250mg/kg, 超标 111.5 倍, 汞最大检出含量为 20500mg/kg, 超标 2561.5 倍, 石油烃(C10-C40)最大检出含量为 1619mg/kg, 超标 0.96 倍, 苯并(a)芘最大检出含量为 5mg/kg, 超标 8.09 倍, 苯并[a]蒽最大检出含量为 7.6mg/kg, 超标 0.38 倍, 苯并[b]荧蒽最大检出含量为 8.3mg/kg, 超标 0.51 倍。地下水中超标污染物为铅和镉, 地下水铅最大检出含量为 293 μ g/L, 超标 1.93 倍, 地下水镉最大检出含量为 28.2 μ g/L, 超标 1.82 倍。

5.5 初步调查结论

2020 年 10 月 25 日,扬州市邗江城建集团有限公司(业主单位)主持召开了《原扬州柳锌锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告》咨询会。参加会议的有扬州市生态环境局,江苏宝海环境服务有限公司(初步调查单位),江苏天衡环保检测有限公司(检测单位),会议邀请了 3 位专家组成专家组。与会代表和专家听取了调查单位的汇报,审阅了调查单位提供的资料,经质询和讨论形成相关咨询会意见。

原扬州柳锌锌品有限公司地块初步调查结果表明,本地块调查过程中共设置 37 个土壤采样点(含 1 个对照点),共送检 138 份土壤样品。本次调查地块内共 31 个点位超过筛选值,超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间,最大超标深度为 6m,土壤采样点中污染物铅、镉、铜、砷、汞、石油烃(C10-C40)、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值;土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67—2020)第一类用地筛选值。地下水样品的铅和镉含量均超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准值。地块需进一步开展第二阶段土壤污染状况详细调查工作。

6 详细调查工作方案

6.1 布点采样

6.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018年1月1日)的相关要求,以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果确定本次采样布点方案。相关规定及要求如下:

(1) 根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019) 4.2.2.3 相关规定,根据初步采样分析结果,如果污染物含量均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度(有土壤环境背景的无机物),并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后,第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束;否则认为可能存在环境风险,须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物,可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上,进一步采样和分析,确定土壤污染程度和范围。

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019) 5.4.1.2 规定,地块土壤污染状况调查详细采样监测项目包括土壤污染状况调查确定的地块特征污染物和地块特征参数,应根据 HJ25.1 相关要求确定。

(3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019) 6.2.1.2 规定,地块土壤污染状况调查详细采样监测点位的布设 1)对于污染较均匀的地块(包括污染物种类和污染程度)和地貌严重破坏的地块(包括拆迁性破坏、历史变更性破坏),可采用系统布点法划分工作单元,在每个工作单元的中心采样。2)如地块不同区域的使用功能或污染特征存在明显差异,则可根据土壤污染状况调查获得的原使用功能和污染特征等信息,采用分区布点法划分工作单元,在每个工作单元的中心采样。3)单个工作单元的面积可根据实际情况确定,原则上不应超过 1600m²。对于面积较小的地块,应不少于 5 个工作单元。采样深度应至土壤污染状况调查初步采样监测确定的最大深度。原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品,0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集,建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m;不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时,根据实际情况在该层位增加采样点。

(4)《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019) 6.2.2.1 规定,对于地下水流向及地下水位,可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。

(5)根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018 年 1 月 1 日)相关规定,初步调查阶段,地块面积小于或等于 5000m²,土壤采样点位数不少于 3 个;地块面积大于 5000m²,土壤采样点位数不少于 6 个,并可根据实际情况酌情增加。详细调查阶段,对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域,土壤采样点位数每 400m²不少于 1 个,其他区域每 1600m²不少于 1 个。地下水采样点位数每 6400m²不少于 1 个。

(6)一般情况下,应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。土壤对照监测点位可选取选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时,监测点位可根据实际情况进行调整。

6.1.2 土壤和地下水采样布点方案

根据初步调查结果,超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间,最大超标深度为 6m。本次详细调查工作方案如下:

(1) 布点个数

根据第一次采样调查结果,对整个地块土壤采取 20 m×20 m 网格进行加密布点。地下水采样点位数每 6400 m²不少于 1 个。按照上述布点依据,遵循国家技术导则及规范,采样布点时采取“突出重点,兼顾一般,摸清问题,控制成本”的原则,本次调查地块面积约为 64608.0 平方米,共设置土壤采样点 164 个(包含 1 个对照点),现场采样过程中,详细调查方案可根据实际情况进行调整;共布设 12 口采样井(包含一口对照监测井)。布点情况见表 6.1-1、表 6.1-2 和图 6.1-1。

(2) 采样深度

根据初步调查结果,超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化

锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间。其中氯化锌生产车间、固废堆放区、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 6m，钻探深度暂定为 7.5m（大于初步调查超标深度 6m），其它超标区域最大超标深度为 2.5m，钻探深度设置为 4.5m（大于初步调查超标深度 2.5m）。分别采集 0~0.5 m、0.5~1.0 m、1.0~1.5 m、1.5~2.0 m、2.0~2.5 m、2.5~3.0 m、3.0~4.0 m、4.0~5.0 m、5.0~6.0 m、6.0~7.5 m 的土壤样品。采样过程中，根据不同深度土壤颜色、气味等感官性指标来确定是否需要增加采样深度或停止采样，通过现场快速检测进行样品筛选送实验室检测。地下水采样井采样深度设置为 7.5 m。

6.1.3 第一次布点采样

2021 年 2 月 27 日，第一次现场钻探工作由南京利源环保科技有限公司开展，进行土壤采样、地下水井建井。2021 年 3 月 5 日完成地块内 164 个土壤点位（含对照点）及 12 口地下水采样井建设。由于本次调查地块内 7.5m 下主要为粉砂土，钻井较困难。未对部分异常点位进行加深。同时在地块北侧地下水上游未收地块影响区域设置 1 个地下水对照点和土壤对照点。送检 1 个地下水对照点样品和 3 个土壤对照点样品。

6.1.4 第二次布点采样

2021 年 3 月 13 日，第二次现场钻探工作由上海洁壤环保科技有限公司开展，进行土壤采样，对于点位 S49，7.5m 处 PID 数值为 525.4ppm，因此加深钻探深度至 9m，PID 数值降低至 23ppm；对于点位 S50，7.5m 处有异味，因此加深钻探深度至 9m，PID 数值降低至 1.6ppm；对于点位 S63，7.5m 处有异味，因此加深钻探深度至 13.5m，PID 数值降低至 3ppm；对于点位 S78，7.5m 处 PID 数值为 105ppm，因此加深钻探深度至 16.5m，PID 数值降低至 15.7ppm。

6.1.5 第三次布点采样

由于地块内部分点位镉在最大采样深度 7.5m 处仍存在超标，因此对这些点位进行补充采样调查。2021 年 4 月 10 日，第三次现场钻探工作由上海洁壤环保科技有限公司开展。于 2021 年 4 月 12 日完成地块内 22 个点位的钻探工作。根据现场快速检测结果及土壤形状，所有点位钻探至 13m。S43(4-4.5m)、S91-8(4-4.5m)、S92-8(4-4.5m)、S93-8(4-4.5m)、S93-8(4-4.5m)-P、S94-8(4-4.5m)、S105-8(4-4.5m)、S116-8(4-4.5m)、S139-8(4-4.5m)、S155-8(4-4.5m)，从 4.5m 开始取样，钻探至 13m，取 5-6m、6-7.5m、7.5-9m、9-11m、11-13m 送检；S53(6-7.5m)、

S65(6-7.5m)、S65(6-7.5m)-P、S52(6-7.5m)、S66(6-7.5m)、S38(6-7.5m)、S39(6-7.5m)、S50(6-7.5m)、S77(6-7.5m)、S63(6-7.5m)、S63(6-7.5m)-P、S64(6-7.5m)、S64(6-7.5m)-P、S6-10(6-7.5m)，从 7.5 开始取样，钻探至 13m，取 7.5-9m，9-11m，11-13m 送检。同时在距离调查地块北侧和南侧边界距离约 20m 处分别设置 1 个对照点，共送检 6 个对照点样品。

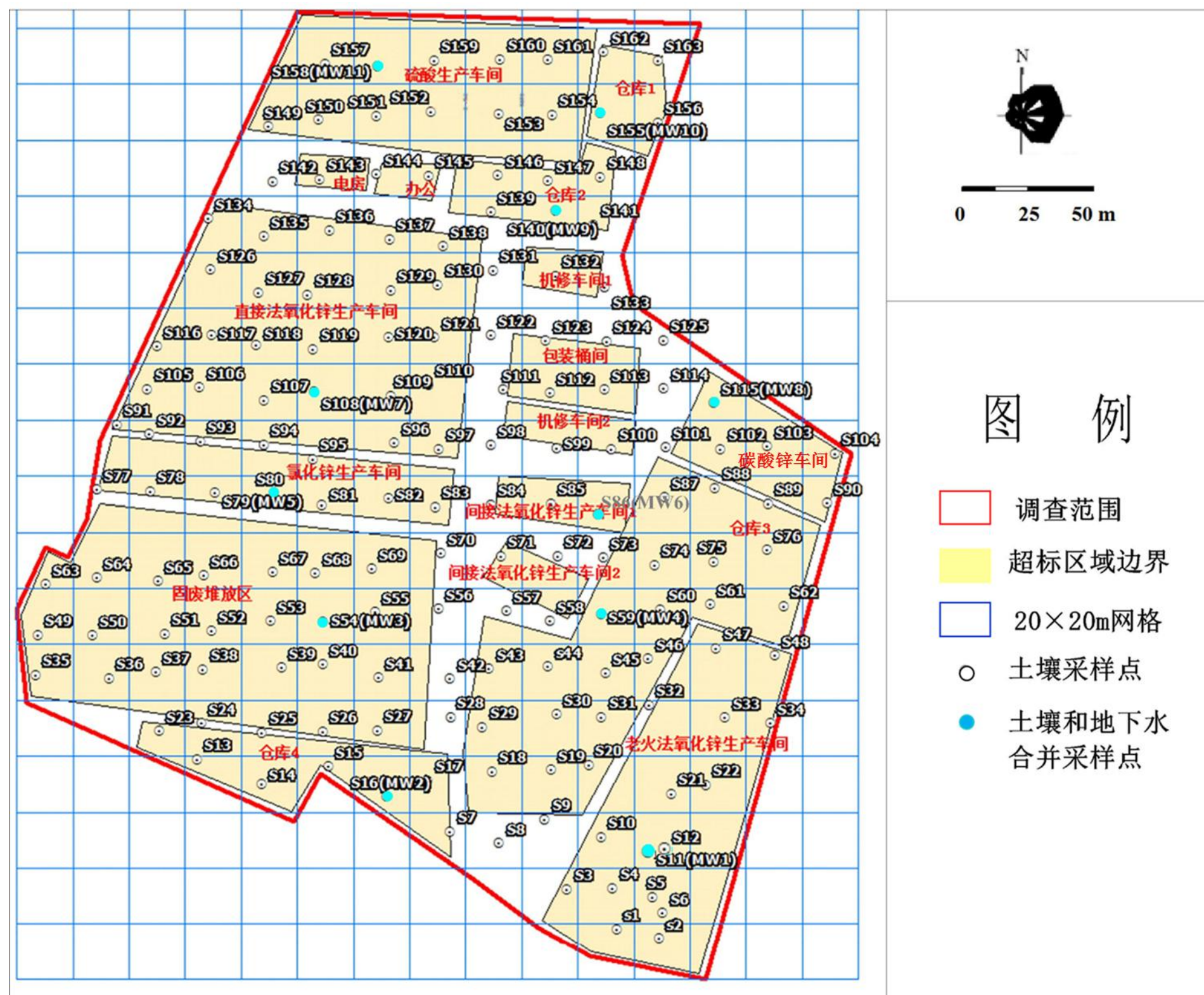


图 6.1-1a 本次详细调查实际采样布点图

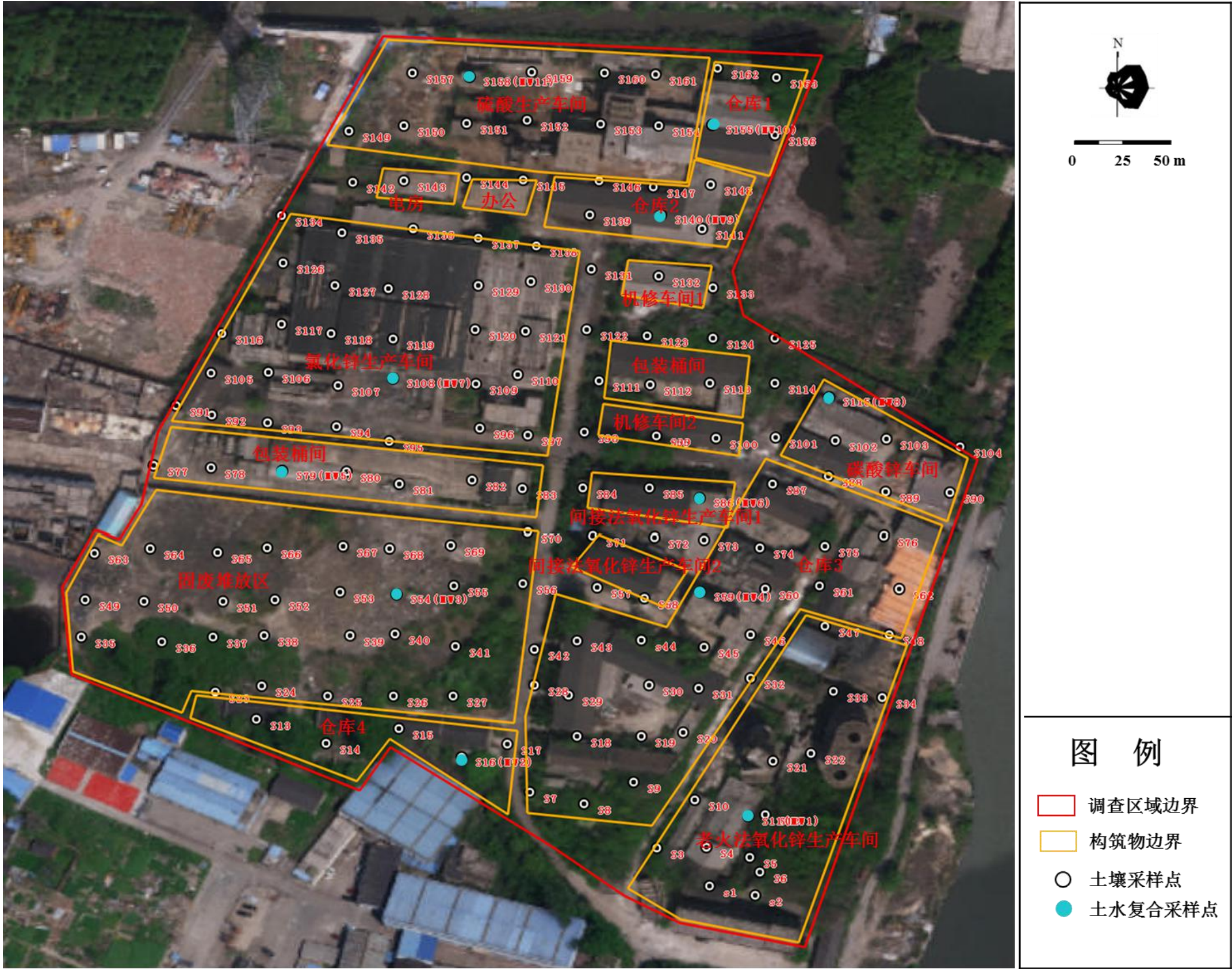


图 6.1-1b 本次详细调查实际采样布点图（底图为谷歌影像图，2018.12）



图 6.1-1c 本次详细调查土壤和地下水对照点位置

表 6.1-1 土壤点位设置明细

序号	重点区域	面积 (m ²)	采样深度(m)	点位个数	点位编号
1	硫酸生产车间 (包含电房、办公区域)	5159	4.5	15	S143-S145、S148-S155、S157-S161
2	直接法氧化锌生产车间	9725	4.5	29	S91-S97、S105-S110、S116-S121、S126-S130、S134-S138
3	氯化锌生产车间	2617	7.5	7	S77-S83
4	固废堆放区	10444	7.5	29	S23-S27、S35-S41、S49-S56、S63-S70
5	仓库 4	1745	4.5	5	S13-S17
6	仓库 1	853	4.5	3	S156、S162-S163
7	仓库 2	1205	4.5	6	S139-S142、S146-S147
8	机修车间 1	405	4.5	3	S131-S133
9	包装桶间	1045	4.5	8	S111-S114、S122-S125
10	机修车间 2	571	4.5	3	S98-S100
11	碳酸锌车间	1638	4.5	6	S90、S101-S104、S115
12	间接法氧化锌生产车间 1	725	4.5	3	S84-S86
13	间接法氧化锌生产车间 2	507	4.5	4	S58、S71-S73
14	老火法氧化锌生产车间	5756	7.5	16	S1-S6、S10-S12、S21-S22、S32-S34、S47-S48
15	仓库 3	9487	4.5	26	S7-S9、S18-S20、S28-S31、S42-S46、S57、S59-S62、S74-S76、S87-S89
合计				163	

注：标记灰色采样深度为 7.5 m。部分点位钻探深度进行了加深，最大钻探深度为 16.5m。

表 6.1-2 土壤点位坐标及高程

编号	X(m)	Y(m)	高程(m)
s1	40442125.72	3570783.81	8.963
s2	40442140.60	3570780.08	8.89
S3	40442108.39	3570798.50	8.632
S4	40442124.65	3570798.57	9.035
S5	40442138.82	3570794.85	9.119
S6	40442142.02	3570789.08	9.067
S7	40442067.24	3570820.26	7.516
S8	40442084.73	3570815.71	8.232
S9	40442101.10	3570823.85	8.179
S10	40442121.04	3570816.90	8.725
S11/MW1	40442138.30	3570810.58	8.645
S12	40442143.90	3570811.06	7.972
S13	40441978.01	3570848.66	8.667
S14	40442000.78	3570839.31	8.634
S15	40442024.57	3570844.71	7.409
S16/MW2	40442045.04	3570833.57	7.275
S17	40442059.91	3570838.74	8.221
S18	40442082.71	3570841.44	7.729
S19	40442103.80	3570841.29	8.121
S20	40442117.40	3570842.70	8.278
S21	40442146.55	3570831.63	8.907
S22	40442158.98	3570834.51	8.472
S23	40441964.72	3570859.10	8.728
S24	40441979.86	3570861.52	9.08
S25	40442001.38	3570857.47	8.462
S26	40442022.94	3570857.23	7.416
S27	40442042.28	3570857.12	7.384
S28	40442068.95	3570861.15	9.49
S29	40442079.93	3570857.32	8.073
S30	40442106.35	3570861.05	8.374
S31	40442122.42	3570859.62	8.578
S32	40442139.52	3570863.61	8.472
S33	40442166.47	3570858.33	8.458
S34	40442182.45	3570855.83	8.375
S35	40441921.24	3570880.43	8.201
S36	40441947.35	3570878.48	8.182
S37	40441964.15	3570880.15	8.369
S38	40441980.94	3570880.68	8.966
S39	40442008.88	3570880.49	8.865
S40	40442023.53	3570881.20	7.516
S41	40442043.23	3570876.07	7.496
S42	40442068.91	3570874.94	9.64
S43	40442082.88	3570877.95	8.022
s44	40442103.87	3570878.31	8.396
S45	40442124.30	3570875.38	8.16
S46	40442139.66	3570880.07	8.201
S47	40442163.94	3570883.15	8.234

编号	X(m)	Y(m)	高程(m)
S48	40442184.85	3570879.93	8.561
S49	40441922.58	3570894.62	8.165
S50	40441941.82	3570893.93	8.233
S51	40441967.54	3570893.87	8.303
S52	40441984.45	3570894.34	8.472
S53	40442005.59	3570897.29	8.536
S54/MW3	40442024.19	3570896.29	7.596
S55	40442042.78	3570899.45	7.591
S56	40442065.37	3570900.22	8.444
S57	40442089.62	3570898.49	7.831
S58	40442104.91	3570894.40	8.015
S59/MW4	40442123.31	3570896.46	7.222
S60	40442144.56	3570897.56	8.361
S61	40442162.17	3570898.83	8.281
S62	40442188.22	3570897.43	8.191
S63	40441925.71	3570912.55	8.212
S64	40441943.87	3570914.41	8.219
S65	40441965.89	3570912.68	8.423
S66	40441982.01	3570914.28	8.246
S67	40442006.78	3570914.78	8.248
S68	40442021.98	3570913.86	7.556
S69	40442042.02	3570914.90	7.59
S70	40442066.89	3570919.70	8.943
S71	40442088.19	3570918.25	8.027
S72	40442108.39	3570917.61	7.961
S73	40442124.68	3570916.65	7.799
S74	40442142.84	3570913.56	8.364
S75	40442163.99	3570913.99	7.89
S76	40442183.14	3570917.62	8.373
S77	40441945.00	3570945.86	8.045
S78	40441963.86	3570944.65	8.188
S79/MW5	40441987.04	3570943.59	8.051
S80	40442007.91	3570942.93	8.095
S81	40442025.03	3570938.07	7.4
S82	40442048.82	3570939.68	9.232
S83	40442065.38	3570936.23	8.796
S84	40442084.99	3570936.43	8.107
S85	40442106.68	3570936.38	8.203
S86/MW6	40442123.07	3570932.21	7.958
S87	40442147.03	3570937.35	7.938
S88	40442165.15	3570940.32	7.917
S89	40442183.89	3570934.17	8.251
S90	40442204.84	3570933.78	8.556
S91	40441952.63	3570968.70	7.985
S92	40441964.25	3570965.00	8.135
S93	40441982.40	3570961.94	8.126
S94	40442004.80	3570960.22	8.14
S95	40442022.03	3570954.60	7.277

编号	X(m)	Y(m)	高程(m)
S96	40442051.42	3570959.38	8.014
S97	40442067.22	3570956.78	7.932
S98	40442085.74	3570957.80	8
S99	40442109.17	3570956.01	8.044
S100	40442128.61	3570955.11	8.184
S101	40442147.97	3570955.20	8.017
S102	40442167.53	3570953.98	8.301
S103	40442184.14	3570954.52	8.076
S104	40442208.15	3570951.38	9.335
S105	40441963.87	3570981.11	7.796
S106	40441982.63	3570981.30	8.297
S107	40442005.48	3570976.03	8.016
S108/MW7	40442023.28	3570978.79	7.183
S109	40442050.37	3570976.47	8.445
S110	40442064.13	3570979.96	8.905
S111	40442090.63	3570977.45	8.319
S112	40442107.25	3570975.79	7.806
S113	40442126.71	3570976.41	7.936
S114	40442147.84	3570976.15	7.906
S115/MW8	40442165.61	3570970.58	7.761
S116	40441967.65	3570996.35	8.193
S117	40441987.20	3570999.75	8.235
S118	40442003.28	3570995.95	8.279
S119	40442023.32	3570993.73	7.281
S120	40442050.35	3570997.14	7.669
S121	40442066.64	3570996.68	8.733
S122	40442086.66	3570997.08	8.535
S123	40442106.32	3570994.40	8.15
S124	40442127.87	3570993.55	7.942
S125	40442148.05	3570993.43	8.142
S126	40441987.63	3571023.11	8.314
S127	40442004.50	3571014.57	8.212
S128	40442022.00	3571013.19	7.903
S129	40442051.47	3571014.13	8.158
S130	40442068.47	3571015.59	8.756
S131	40442088.21	3571020.18	8.615
S132	40442110.27	3571017.57	8.361
S133	40442127.82	3571012.88	8.368
S134	40441987.27	3571041.43	8.765
S135	40442006.93	3571034.54	7.236
S136	40442030.29	3571035.99	7.221
S137	40442051.51	3571032.20	8.214
S138	40442070.52	3571029.16	8.174
S139	40442088.02	3571040.99	8.006
S140/MW9	40442111.22	3571040.84	7.952
S141	40442124.56	3571035.35	7.953
S142	40442010.60	3571054.12	8.119
S143	40442027.44	3571054.35	8.292

编号	X(m)	Y(m)	高程(m)
S144	40442047.77	3571055.61	8.41
S145	40442066.13	3571054.57	8.832
S146	40442090.94	3571054.04	8.014
S147	40442108.63	3571051.53	8.006
S148	40442127.32	3571052.42	8.001
S149	40442009.49	3571073.66	8.128
S150	40442027.39	3571075.54	8.059
S151	40442048.04	3571076.44	8.221
S152	40442067.54	3571077.46	7.756
S153	40442091.70	3571075.78	7.896
S154	40442110.64	3571074.99	7.784
S155/MW10	40442127.91	3571075.31	8.132
S156	40442148.45	3571071.28	7.63
S157	40442030.46	3571095.67	7.753
S158/MW11	40442048.98	3571094.28	7.937
S159	40442069.23	3571095.77	8.815
S160	40442092.93	3571095.35	7.995
S161	40442109.74	3571094.79	8.138
S162	40442129.89	3571096.91	8.071
S163	40442149.04	3571093.37	8.147
DZ	40442164.27	3571242.38	7.978

6.2 检测方案

为了保证本次调查的准确性与科学性,消除因检测项目不全带来的不确定性,本项目具体检测因子根据初步调查确定。根据《原扬州天辰精细化工有限公司地块污染状况调查报告》,原扬州天辰精细化工有限公司地块为污染地块,超标污染物为砷、镉、铅、汞、石油烃(C10-C40)、氯仿、苯、四氯乙烯、乙苯、1,4-二氯苯,地下水超标污染物为砷、锌、石油烃(C10-C40)、1,2-二氯乙烷、二氯乙烯、四氯乙烯、苯、1,4-二氯苯、甲苯。由于原扬州天辰精细化工有限公司地块为原扬州柳锌锌品有限公司地块西侧相邻地块,且为污染地块,因此本次详细调查检测指标包括原扬州柳锌锌品有限公司地块识别的特征污染物,初步调查超标污染物和原扬州天辰精细化工有限公司地块超标污染物。

本次详细调查地块土壤检测指标为 pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、银、石油烃(C10-C40)、氰化物、2,4-二硝基甲苯、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中 27 项 VOCs 及 11 项 SVOCs。地下水检测指标与初步调查保持一致。具体检测指标见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤和地下水检测指标

分类	土壤检测指标	地下水检测指标
----	--------	---------

分类	土壤检测指标	地下水检测指标
初调超标污染物	铅、锌、镉、铜、砷、汞、石油烃（C10-C40）、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽	铅、镉
初调筛查确定的特征污染物	pH、铅、铜、镉、砷、汞、银、氰化物、苯并(a)芘、石油烃（C10-C40）、2,4-二硝基甲苯、甲苯、苯	pH、铅、铜、镉、砷、汞、锌、银、氰化物、苯并(a)芘、石油烃（C10-C40）、2,4-二硝基甲苯、甲苯、苯
相邻地块边界处超标污染物	砷、镉、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯	砷、锌、石油烃（C10-C40）、1,2-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、苯、1,4-二氯苯、甲苯
合并检测指标	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、银、石油烃（C10-C40）、氰化物、2,4-二硝基甲苯、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中27项VOCs和11项SVOCs	pH、吡啶、锌、银、氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃（C10-C40）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中45项基本项目

注：相邻污染地块为原扬州天辰精细化工有限公司地块，根据《原扬州天辰精细化工有限公司地块土壤污染状况调查报告》中 8.6.2 节超标范围图可知边界处超标污染物。

7 现场采样与实验室检测分析

7.1 现场采样程序

本次调查土孔钻探工作由南京利源环保科技有限公司和上海洁壤环保科技有限公司负责进行，土壤样品由第三方检测机构江苏省优联检测技术服务有限公司进行采集和检测分析。本次调查由南京利源环保科技有限公司于 2021 年 2 月 27 日进行土壤采样、地下水井建井，2021 年 3 月 5 日完成地块内所有点位的样品采集工作；由上海洁壤环保科技有限公司于 2021 年 3 月 13 日进行土壤采样、地下水井建井，当天完成地块内补充采样工作。本项目现场采样和实验室分析检测流程见图 7.1-1。

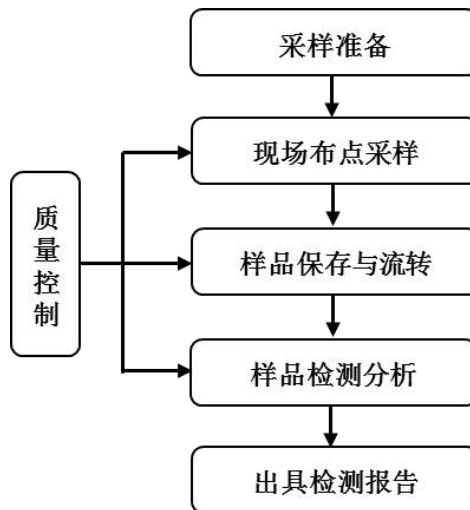


图 7.1-1 项目服务流程图

7.2 现场采样过程

本次调查土壤和地下水中样品采集主要参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019) 中 6.3 节现场采样和《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019) 7 章样品采集，其中挥发性有机物采样参考《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)。

7.2.1 调查准备

在进入场地现场实施之前，做好技术准备工作，如查阅场地调查资料、编制调查方案、进行采样点位设计以确定土壤和地下水采样点位位置、数量、深度、分析指标等参数，并进行了采样点现场定点，落实采样材料与设备。

该场地环境调查准备材料和设备包括：采样定点设备、勘察采样设备、快速检测设备、采样瓶、样品箱、土壤采样器洗涤用水、安全防护设备等。

7.2.2 现场测绘

RTK (Real - time kinematic, 实时动态) 载波相位差分技术, 是实时处理两个测量站载波相位观测量的差分方法, 将基准站采集的载波相位发给用户接收机, 进行求差解算坐标。这是一种新的常用的 GPS 测量方法, 以前的静态、快速静态、动态测量都需要事后进行解算才能获得厘米级的精度, 而 RTK 是能够在野外实时得到厘米级定位精度的测量方法, 它采用了载波相位动态实时差分方法, 是 GPS 应用的重大里程碑, 它的出现为工程放样、地形测图, 各种控制测量带来了新曙光, 极大地提高了外业作业效率。

本次调查现场 RTK 定点照片见图 7.2-1。



图 7.2-1 RTK 定点照片

7.2.3 土壤样品的采集

根据初步调查结果, 超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间。其中氯化锌生产车间、固废堆放区、老火法氧化锌生产车间, 最大超标深度为 6m, 钻探深度设置为 7.5m, 其它超标区域最大超标深度为 2.5m, 钻探深度设置为 4.5m。根据现场快筛数据结果, 土壤气味和颜色, 对部分点位加深钻探深度。对于点位 S49, 7.5m 处 PID 数值为 525.4ppm, 因此加深钻探深度至 9m, PID 数值降低至 23ppm; 对于点位 S50, 7.5m 处有异味, 因此加深钻探深度至 9m, PID 数值降低至 1.6ppm; 对于点位 S63, 7.5m 处有异味, 因此加深钻探深度至 13.5m, PID 数值降低至 3ppm; 对于点位 S78, 7.5m 处 PID 数值为 105ppm, 因此加深钻探深度至 16.5m, PID 数值降低至 15.7ppm。

本次调查进场钻探取样工作采用 Geoprobe 自动采样设备进行土壤样品的采

集工作，Geoprobe 自动采样设备是近年来国内对土壤及地下水污染调查项目所常用的设备品牌，Geoprobe 自动采样设备能够连续并快速的取到地表到特地深度的土壤样品，能够保护好样品的品质及土壤原状。Geoprobe 设备采用离液压动力驱动，将带内衬管套管钻入土壤中取样，操作具体步骤如下：

- 1) 将带土壤采样功能的内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中预定位置；
- 2) 取回 1.25 英寸轻质中心杆串；
- 3) 将外套部分、动方缓冲、动力装置加到土壤取样装置上，压入土壤；
- 4) 将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤；
- 5) 将内钻杆和带有土样的衬管从外套管中取出；
- 6) 分取、保存样品。

本次调查现场共布设 164 个土壤采样点（含 1 个对照点），共计取得 1508 个土壤样品；共布设 12 个地下水采样井（含 1 个对照点），取得 12 个地下水样品。采样照片见附件 3。土壤快筛记录单、采样记录单及钻孔柱状图见附件 4-6。



土壤钻探



下内衬管



地下水采样井钻探



下管

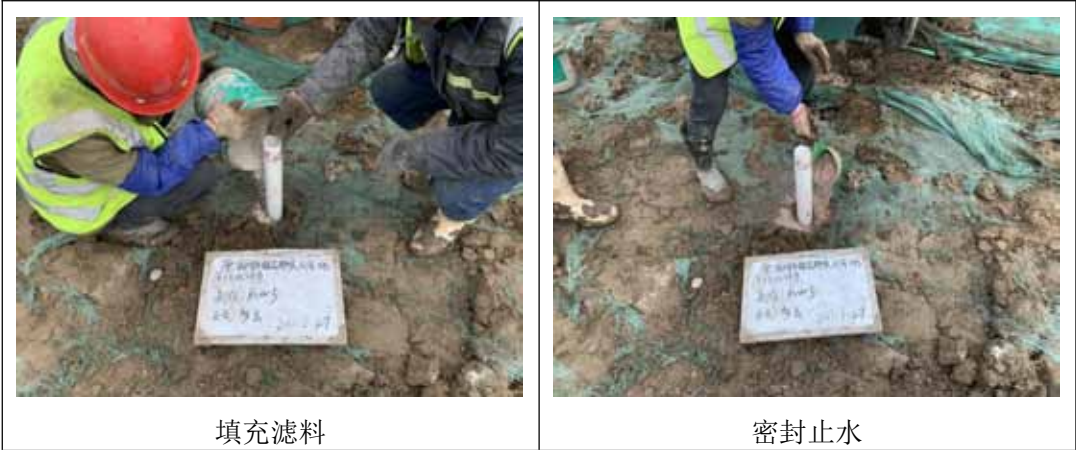


图 7.2-2 土壤钻探和地下水采样井建设过程

7.2.4 土壤样品的管理与保存

根据检测项目性质选择合适的采样容器，如重金属污染物采样容器通常选择有机材质的，有机物污染物采样容器通常选择玻璃材质的。

由于不同样品的组分、性质和浓度不同，同样的保存条件不能够适用于所有类型的样品，在采样时应根据具体样品的性质、组分和污染物浓度的不同选择适宜的保存条件。具体样品的保存措施见表 7.2-1。

表 7.2-1 土壤样品保存方式

介质	检测项目	容器	保存条件	保存时限	备注
土壤	VOCs	40mL 棕色玻璃吹扫瓶	4℃以下冷藏	7 天	
	SVOCs、2,4-二硝基甲苯	250mL 棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏	10 天	
	重金属	自封袋	4℃以下冷藏	180 天（除汞外），汞 28 天	
	苯并[a]芘	250mL 棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏	10 天	
	石油烃（C10-C40）	250mL 棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏	14 天	
	氰化物	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（125mL 瓶）	4℃以下冷藏	24 小时	

样品取样后，立即加入固定剂（如果需要）密封，再用封口膜进行最后的封装。封装完毕，采样容器上贴上标签，放入冷藏保温箱进行保存。同时在原始记录上如实记录采样编号、外观特性等相关信息。

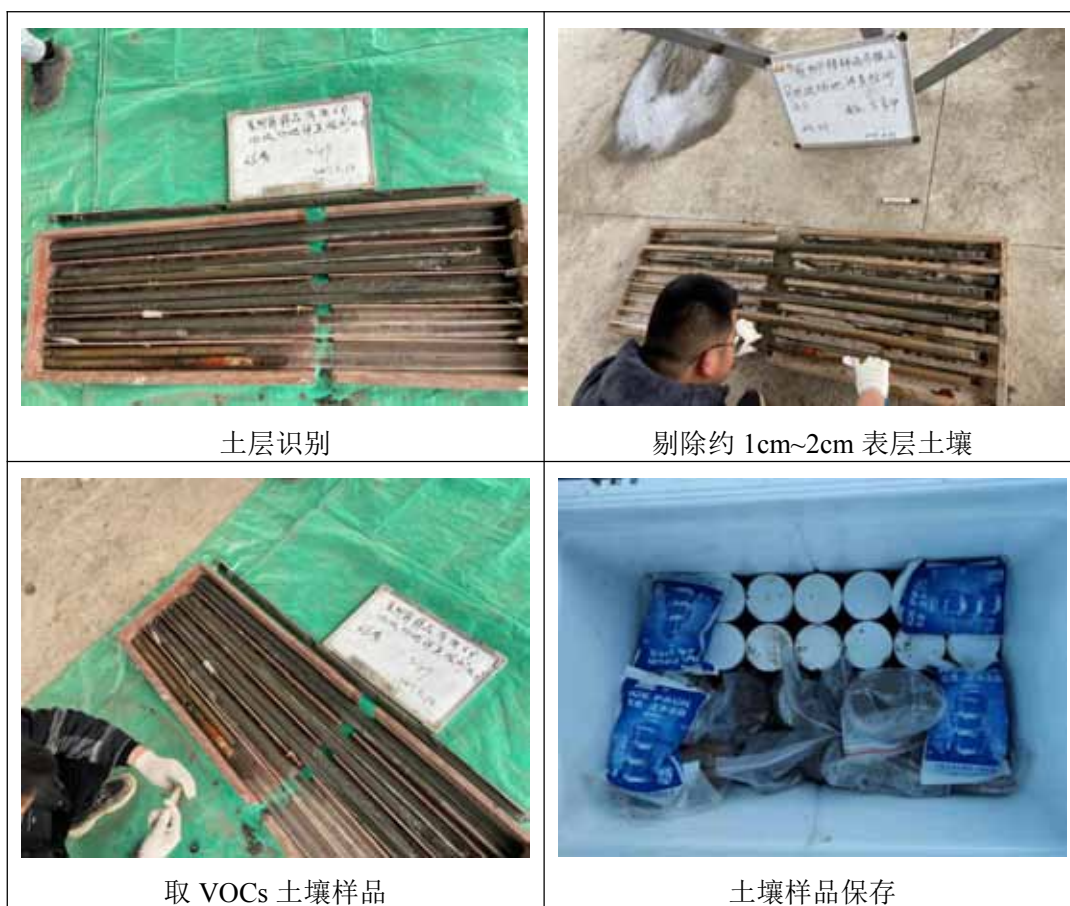
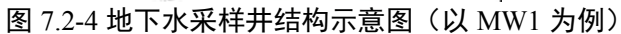


图 7.2-3 土壤样品采集

7.2.5 地下水样品的采集

采样井钻探完成后,安装一根内径为 57 mm 的硬质 PVC 封底井管,硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝,细缝宽为 0.25 mm。采样井的深度和筛管的安装位置根据现场地下水位的相对位置及各采样井的不同监测要求综合考虑后设定。本次地下水平均埋深为 1.24m,因此本次采样井实管深度设置为 0~1.0m,随后为筛管,深度为 1.0~6.0m。

采样井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层,石英砂回填至地下水位线处,其上部再回填不透水的膨润土,最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。地下水检测井结构示意图见图 7.2-4。地下水建井过程见附件 3。



采样前需先洗井，洗井应满足 HJ25.2、HJ1019 的相关要求。现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束

洗井。

每个地下水采样点采集 1L 水样，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0~4℃ 冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。地下水样品采集照片见图 7.2-5。地下水成井、洗井和采样相关记录见附件 7-9。样品送样单见附件 10。现场检测仪器校准记录单见附件 11。



采样井埋深测定



洗井过程



洗井出水体积



地下水水质指标测定



地下水样品采集



地下水样品保存

图 7.2-5 地下水样品采集照片

7.2.6 地下水样品的管理与保存

根据检测项目性质选择合适的采样容器，如重金属污染物采样容器通常选择有机材质的，有机物污染物采样容器通常选择玻璃材质的。

由于不同样品的组分、性质和浓度不同，同样的保存条件不能够适用于所有类型的样品，在采样时应根据具体样品的性质、组分和污染物浓度的不同选择适宜的保存条件。具体样品的保存措施见表 7.2-2。

表 7.2-2 地下水样品保存方式

检测项目	采样容器	保存方法	采样量 (mL)
pH 值	塑料容器	现场测定	500
镍、镉、汞、铜、砷、铅、银	塑料容器	加硝酸酸化至 pH 小于 2	500
挥发性有机物、半挥发性有机物	玻璃容器	加硝酸酸化至 pH 小于 2，低温避光保存	1000
六价铬	玻璃容器	低温避光保存	1000
2,4-二硝基甲苯	塑料容器	样品采集后应避光于 4℃ 冷藏，在 7d 内完成萃取，在 40 d 内完成分析	1000
石油烃（C10-C40）	塑料容器	加入盐酸溶液酸化至 pH≤2，所采样品于 4℃ 保存，14d 内完成萃取，40d 内分析	1000
氰化物	塑料容器	0~4℃ 冷藏，避光，密封	250
吡啶	塑料容器	用硫酸溶液或氢氧化钠溶液调节 pH 为 6~8	1000

7.2.7 现场快速检测

为了现场判断采样区域可能的污染情况，帮助确定土壤采样深度，通过 X 射线荧光光谱分析仪（X Ray Fluorescence, XRF）和光电离子探测器（Photo Ionization Detectors, PID）对土壤样品中重金属和 VOCs 含量进行现场检测。

根据 XRF 和 PID 的快速检测结果、土样感观指标（主要有气味、颜色、性状）以及污染迹象、样品深度分布的原则综合判断、筛选样品送实验室检测。

1、XRF 和 PID 快速检测

在现场用 XRF 和 PID 仪器检测采集的每个样品，检测样品中重金属和挥发性有机气体浓度。选择读数高的样品送实验室检测。

2、感观指标和污染迹象

在现场仔细观察采集的每个样品，从土壤样品的气味、颜色、性状以及污染迹象定性判断土壤是否受到污染。将选择感观指标异常、有明显污染迹象的样品进行检测。

3、样品深度分布

每个采样点将采集不同深度的土壤样品，从而判断土壤污染的垂直分布，划分污染的深度范围。结合 XRF 和 PID 仪器检测结果、感观指标、污染迹象判断的结果，选择有代表性的样品进行检测。



图 7.2-6 土壤样品快速检测照片（左为 PID，右为 XRF）

7.2.8 采样过程中二次污染防控

（1）采样施工过程污染控制

本次采样分为土壤和地下水采样，动用的机械主要包括大卡车、美国 Geoprobe 7822DT 自动采样设备。会有一定的噪声及汽车尾气，由于地处空旷，对周边环境影响不大。美国 Geoprobe 7822DT 自动采样设备土壤取样，不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发，有利土壤现状污染的控制。

（2）采样过程固废的控制

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

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

土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。地下水井管，在采

集取样后，采用设备拔出，并收集回用。

（3）采样地下水污染控制

采样过程中，洗井水经现场抽出后，由现场人员采用塑料筒暂存。不得随意排入周边水体，避免直接污染周边水体。

7.3 送检样品情况

本次调查现场共布设 164 个土壤采样点（含 1 个对照点），共计取得 1508 个土壤样品，送检 830 个土壤样品及 103 个土壤平行样；共布设 12 个地下水采样井（含 1 个对照点），取得 12 个地下水样品，送检 12 个地下水样品及 2 个地下水平行样。

采样瓶注明样品编号、采样日期等信息。部分点位地表覆盖建筑垃圾、杂草丛生，需先对地表进行清理，然后进行土壤样品采集。现场根据土壤类型、颜色、含水量、气味和斑痕等特征对土层进行描述与记录。所有样品均存放于保温箱中，随后同样品流转单一起运往实验室进行分析。除使用专用采样器进行土壤样品的采集外，钻孔过程中随时记录土层垂直向变化和是否有异味、异物之类污染特征，并记录。

结合 XRF 和 PID 仪器检测结果、感观指标、污染迹象判断的结果，在不同深度范围内选择有代表性的样品进行检测。本次土壤样品送检原则如下：

（1）全面性：应兼顾上、中、下层不同层土壤；

（2）代表性：根据现场调查结果，XRF、PID 现场读数异常的样品全部送检；若检测点位所有样品 XRF 和 PID 读数均正常，则在兼顾土壤分层的基础上，选择现场检测 XRF、PID 数据较大的土样送检。样品送检指标情况一览表见表 7.3-1。

第一次送检：快速检测统计结果和土壤采样现场记录单显示，部分点位土壤有异味。快速检测结果显示，土壤样品中的镍、砷、铅超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》

（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值。镍（固废填埋区 sb50-1（0-0.5m））最大检出含量为 597.6mg/kg，砷（固废填埋区 sb50-1（0-0.5m））最大检出含量

为 21206.6mg/kg; 锌(固废填埋区 sb50-3(1-1.5m))最大检出含量为 204650mg/kg; 铅(固废填埋区 S63-1(0-0.5m))最大检出含量为 7033.6mg/kg; PID(固废填埋区 S63-3(1-1.5m))最大检出含量为 2842ppm, 所有异常点位已全部送检。样品快速检测结果和送检情况见表 7.3-2(a-c)。

第二次送检: 根据现场快筛数据结果, 土壤气味和颜色, 对部分点位加深钻探深度。对于点位 S49, 7.5m 处 PID 数值为 525.4ppm, 因此加深钻探深度至 9m, PID 数值降低至 23ppm; 对于点位 S50, 7.5m 处有异味, 因此加深钻探深度至 9m, PID 数值降低至 1.6ppm; 对于点位 S63, 7.5m 处有异味, 因此加深钻探深度至 13.5m, PID 数值降低至 3ppm; 对于点位 S78, 7.5m 处 PID 数值为 105ppm, 因此加深钻探深度至 16.5m, PID 数值降低至 15.7ppm。对于所有加深深度样品已全部送检。样品快速检测结果和送检情况见表 7.3-3。

第三次送检: 由于地块内部分点位镉在最大采样深度 7.5m 处仍存在超标, 因此对这些点位进行补充采样调查。本次补充采样点位主要位于固废堆放区、直接法氧化锌生产车间、老火法氧化锌生产车间、仓库 3、氯化锌生产车间、仓库 2、硫酸生产车间。本次调查现场共补充调查地块内 20 个点位, 同时在地块南侧和北侧边界外 20m 处分别取一个场地外土壤点位, 共送检 84 个土壤样品及 11 个土壤平行样。本次加深点位包括 S43(4-4.5m)、S91-8(4-4.5m)、S92-8(4-4.5m)、S93-8(4-4.5m)、S93-8(4-4.5m)-P、S94-8(4-4.5m)、S105-8(4-4.5m)、S116-8(4-4.5m)、S139-8(4-4.5m)、S155-8(4-4.5m), 从 4.5m 开始取样, 钻探至 13m, 取 5-6m, 6-7.5m, 7.5-9m, 9-11m, 11-13m 送检; S53(6-7.5m)、S65(6-7.5m)、S65(6-7.5m)-P、S52(6-7.5m)、S66(6-7.5m)、S38(6-7.5m)、S39(6-7.5m)、S50(6-7.5m)、S77(6-7.5m)、S63(6-7.5m)、S63(6-7.5m)-P、S64(6-7.5m)、S64(6-7.5m)-P、S6-10(6-7.5m), 从 7.5 开始取样, 钻探至 13m, 取 7.5-9m, 9-11m, 11-13m 送检。样品快速检测结果和送检情况见表 7.3-4。

表 7.3-1 样品送检指标情况一览表

序号	重点区域	重点区域面积 (m ²)	点位个数	点位编号	初调超标指标	详调送检指标	检测指标设置依据
1	硫酸生产车间（包含电房、办公区域）	5159	15	S143-S145、 S148-S155、 S157-S161	铅、锌、镉、砷、汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、银	该区域重金属超标，可能存在银污染。
2	直接法氧化锌生产车间	9725	29	S91-S97、S105-S110、 S116-S121、 S126-S130、 S134-S138	铅、锌、镉、砷、汞、苯并[a]芘	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽	该区域重金属和苯并[a]芘超标。
3	氯化锌生产车间	2617	7	S77-S83	铅、锌、镉、砷、汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、27 项 VOCs	该区域重金属超标，临近天辰地块，部分点位 PID 快筛数值较高。
4	固废堆放区	10444	29	S23-S27、S35-S41、 S49-S56、S63-S70	铅、锌、镉、铜、砷、汞、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、27 项 VOCs	该区域重金属、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽超标，临近天辰地块，部分点位 PID 快筛数值较高。
5	仓库 4	1745	5	S13-S17	铅、锌、镉、砷、汞、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、氰化物、27 项 VOCs、11 项 SVOCs、石油烃（C10-C40）、2,4-二硝基甲苯	该区域重金属、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽超标，仓库 4 曾用作 2,6-二氯苯腈生产车间。
6	仓库 1	853	3	S156、S162-S163	铅、镉、砷、汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞	该区域重金属超标。
7	仓库 2	1205	6	S143-S145、 S148-S155、 S157-S161	铅、锌、汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞	该区域重金属超标。

序号	重点区域	重点区域面积 (m ²)	点位个数	点位编号	初调超标指标	详调送检指标	检测指标设置依据
8	机修车间 1	405	3	S91-S97、S105-S110、 S116-S121、 S126-S130、 S134-S138	苯并[a]芘、石油烃 (C10-C40)	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞、石油烃 (C10-C40)、苯 并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b] 荧蒽	该区域苯并[a]芘和石油烃超 标。
9	包装桶间	1045	8	S77-S83	无	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞、石油烃 (C10-C40)、苯 并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b] 荧蒽	临近机修车间 1, 与机修车间 1 检测指标一致
10	机修车间 2	571	3	S23-S27、S35-S41、 S49-S56、S63-S70	无	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞、石油烃 (C10-C40)、苯 并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b] 荧蒽	与机修车间 1 检测指标一致
11	碳酸锌车间	1638	6	S13-S17	铅、锌、镉、砷、 汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞	该区域重金属超标。
12	间接法氧化 锌生产车间 1	725	3	S156、S162-S163	镉、砷	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞	该区域重金属超标。
13	间接法氧化 锌生产车间 2	507	4	S139-S142、 S146-S147	铅、锌、镉、砷、 汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞	该区域重金属超标。
14	老火法氧化 锌生产车间	5756	16	S131-S133	铅、锌、镉、砷、 汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞	该区域重金属超标。
15	仓库 3	9487	26	S111-S114、 S122-S125	铅、锌、镉、铜、 砷、汞	pH、铅、锌、镉、铜、砷、 汞	该区域重金属超标。

注：27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs 为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs。

表 7.3-2a 样品快速检测结果和送检情况一览表（一）

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
老火法氧化锌生产车间	S1-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S1-2	0.5-1	2021.03.02	
	S1-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S1-4	1.5-2	2021.03.02	
	S1-5	2-2.5	2021.03.02	
	S1-6	2.5-3	2021.03.02	
	S1-7	3-4	2021.03.02	√
	S1-8	4-5	2021.03.02	
	S1-9	5-6	2021.03.02	
	S1-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S2-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S2-2	0.5-1	2021.03.01	
	S2-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S2-4	1.5-2	2021.03.01	
	S2-5	2-2.5	2021.03.01	
	S2-6	2.5-3	2021.03.01	
	S2-7	3-4	2021.03.01	
	S2-8	4-5	2021.03.01	√
	S2-9	5-6	2021.03.01	
	S2-10	6-7.5	2021.03.01	√
	S3-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S3-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S3-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S3-4	1.5-2	2021.03.02	
	S3-5	2-2.5	2021.03.02	
	S3-6	2.5-3	2021.03.02	√
	S3-7	3-4	2021.03.02	
	S3-8	4-5	2021.03.02	
	S3-9	5-6	2021.03.02	
	S3-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S4-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S4-2	0.5-1	2021.03.02	
	S4-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S4-4	1.5-2	2021.03.02	
	S4-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S4-6	2.5-3	2021.03.02	
	S4-7	3-4	2021.03.02	
	S4-8	4-5	2021.03.02	
	S4-9	5-6	2021.03.02	

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S4-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S5-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S5-2	0.5-1	2021.03.01	
	S5-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S5-4	1.5-2	2021.03.01	
	S5-5	2-2.5	2021.03.01	
	S5-6	2.5-3	2021.03.01	
	S5-7	3-4	2021.03.01	
	S5-8	4-5	2021.03.01	√
	S5-9	5-6	2021.03.01	
	S5-10	6-7.5	2021.03.01	√
	S6-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S6-2	0.5-1	2021.03.01	
	S6-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S6-4	1.5-2	2021.03.01	
	S6-5	2-2.5	2021.03.01	
	S6-6	2.5-3	2021.03.01	
	S6-7	3-4	2021.03.01	√
	S6-8	4-5	2021.03.01	
	S6-9	5-6	2021.03.01	
	S6-10	6-7.5	2021.03.01	√
仓库 3	S7-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S7-2	0.5-1	2021.02.28	
	S7-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S7-4	1.5-2	2021.02.28	√
	S7-5	2-2.5	2021.02.28	
	S7-6	2.5-3	2021.02.28	√
	S7-7	3-4	2021.02.28	
	S7-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S8-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S8-2	0.5-1	2021.02.28	
	S8-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S8-4	1.5-2	2021.02.28	
	S8-5	2-2.5	2021.02.28	
	S8-6	2.5-3	2021.02.28	√
	S8-7	3-4	2021.02.28	
	S8-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S9-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S9-2	0.5-1	2021.03.01	√
	S9-3	1-1.5	2021.03.01	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S9-4	1.5-2	2021.03.01	
	S9-5	2-2.5	2021.03.01	
	S9-6	2.5-3	2021.03.01	
	S9-7	3-4	2021.03.01	√
	S9-8	4-4.5	2021.03.01	√
老火法氧化锌生产车间	S10-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S10-2	0.5-1	2021.03.02	
	S10-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S10-4	1.5-2	2021.03.02	
	S10-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S10-6	2.5-3	2021.03.02	
	S10-7	3-4	2021.03.02	
	S10-8	4-5	2021.03.02	
	S10-9	5-6	2021.03.02	
	S10-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S11-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S11-2	0.5-1	2021.03.02	
	S11-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S11-4	1.5-2	2021.03.02	
	S11-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S11-6	2.5-3	2021.03.02	
	S11-7	3-4	2021.03.02	
	S11-8	4-5	2021.03.02	
	S11-9	5-6	2021.03.02	
	S11-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S12-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S12-2	0.5-1	2021.03.02	
	S12-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S12-4	1.5-2	2021.03.02	
	S12-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S12-6	2.5-3	2021.03.02	
	S12-7	3-4	2021.03.02	
	S12-8	4-5	2021.03.02	
	S12-9	5-6	2021.03.02	
	S12-10	6-7.5	2021.03.02	√
仓库 4	S13-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S13-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S13-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S13-4	1.5-2	2021.03.05	
	S13-5	2-2.5	2021.03.05	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S13-6	2.5-3	2021.03.05	
	S13-7	3-4	2021.03.05	
	S13-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S14-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S14-2	0.5-1	2021.03.05	
	S14-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S14-4	1.5-2	2021.03.05	
	S14-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S14-6	2.5-3	2021.03.05	
	S14-7	3-4	2021.03.05	
	S14-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S15-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S15-2	0.5-1	2021.03.05	
	S15-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S15-4	1.5-2	2021.03.05	
	S15-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S15-6	2.5-3	2021.03.05	
	S15-7	3-4	2021.03.05	
	S15-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S16-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S16-2	0.5-1	2021.03.05	
	S16-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S16-4	1.5-2	2021.03.05	
	S16-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S16-6	2.5-3	2021.03.05	
	S16-7	3-4	2021.03.05	
	S16-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S17-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S17-2	0.5-1	2021.03.04	
	S17-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S17-4	1.5-2	2021.03.04	
	S17-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S17-6	2.5-3	2021.03.04	
	S17-7	3-4	2021.03.04	
	S17-8	4-4.5	2021.03.04	√
仓库 3	S18-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S18-2	0.5-1	2021.03.01	
	S18-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S18-4	1.5-2	2021.03.01	
	S18-5	2-2.5	2021.03.01	

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S18-6	2.5-3	2021.03.01	
	S18-7	3-4	2021.03.01	√
	S18-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S19-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S19-2	0.5-1	2021.02.28	√
	S19-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S19-4	1.5-2	2021.02.28	
	S19-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S19-6	2.5-3	2021.02.28	
	S19-7	3-4	2021.02.28	
	S19-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S20-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S20-2	0.5-1	2021.03.01	
	S20-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S20-4	1.5-2	2021.03.01	√
	S20-5	2-2.5	2021.03.01	
	S20-6	2.5-3	2021.03.01	
	S20-7	3-4	2021.03.01	
	S20-8	4-4.5	2021.03.01	√
老火法氧化锌生产车间	S21-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S21-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S21-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S21-4	1.5-2	2021.03.02	
	S21-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S21-6	2.5-3	2021.03.02	
	S21-7	3-4	2021.03.02	
	S21-8	4-5	2021.03.02	
	S21-9	5-6	2021.03.02	
	S21-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S22-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S22-2	0.5-1	2021.03.02	
	S22-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S22-4	1.5-2	2021.03.02	
	S22-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S22-6	2.5-3	2021.03.02	
	S22-7	3-4	2021.03.02	
	S22-8	4-5	2021.03.02	
	S22-9	5-6	2021.03.02	
	S22-10	6-7.5	2021.03.02	√
固废堆放区	S23-1	0-0.5	2021.02.27	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S23-2	0.5-1	2021.02.27	
	S23-3	1-1.5	2021.02.27	
	S23-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S23-5	2-2.5	2021.02.27	√
	S23-6	2.5-3	2021.02.27	
	S23-7	3-4	2021.02.27	
	S23-8	4-5	2021.02.27	
	S23-9	5-6	2021.02.27	
	S23-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S24-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S24-2	0.5-1	2021.02.28	
	S24-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S24-4	1.5-2	2021.02.28	
	S24-5	2-2.5	2021.02.28	
	S24-6	2.5-3	2021.02.28	
	S24-7	3-4	2021.02.28	√
	S24-8	4-5	2021.02.28	
	S24-9	5-6	2021.02.28	
	S24-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S25-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S25-2	0.5-1	2021.02.28	
	S25-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S25-4	1.5-2	2021.02.28	
	S25-5	2-2.5	2021.02.28	
	S25-6	2.5-3	2021.02.28	√
	S25-7	3-4	2021.02.28	
	S25-8	4-5	2021.02.28	
	S25-9	5-6	2021.02.28	
	S25-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S26-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S26-2	0.5-1	2021.02.28	
	S26-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S26-4	1.5-2	2021.02.28	
	S26-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S26-6	2.5-3	2021.02.28	
	S26-7	3-4	2021.02.28	
	S26-8	4-5	2021.02.28	
	S26-9	5-6	2021.02.28	
	S26-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S27-1	0-0.5	2021.02.28	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S27-2	0.5-1	2021.02.28	
	S27-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S27-4	1.5-2	2021.02.28	
	S27-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S27-6	2.5-3	2021.02.28	
	S27-7	3-4	2021.02.28	
	S27-8	4-5	2021.02.28	
	S27-9	5-6	2021.02.28	
	S27-10	6-7.5	2021.02.28	√
仓库 3	S28-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S28-2	0.5-1	2021.03.01	
	S28-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S28-4	1.5-2	2021.03.01	√
	S28-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S28-6	2.5-3	2021.03.01	
	S28-7	3-4	2021.03.01	
	S28-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S29-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S29-2	0.5-1	2021.03.01	
	S29-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S29-4	1.5-2	2021.03.01	
	S29-5	2-2.5	2021.03.01	
	S29-6	2.5-3	2021.03.01	
	S29-7	3-4	2021.03.01	√
	S29-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S30-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S30-2	0.5-1	2021.02.28	
	S30-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S30-4	1.5-2	2021.02.28	
	S30-5	2-2.5	2021.02.28	
	S30-6	2.5-3	2021.02.28	
	S30-7	3-4	2021.02.28	
	S30-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S31-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S31-2	0.5-1	2021.03.01	√
	S31-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S31-4	1.5-2	2021.03.01	
	S31-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S31-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S31-7	3-4	2021.03.01	

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S31-8	4-4.5	2021.03.01	√
老火法氧化锌生产车间	S32-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S32-2	0.5-1	2021.03.02	
	S32-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S32-4	1.5-2	2021.03.02	
	S32-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S32-6	2.5-3	2021.03.02	
	S32-7	3-4	2021.03.02	
	S32-8	4-5	2021.03.02	
	S32-9	5-6	2021.03.02	
	S32-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S33-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S33-2	0.5-1	2021.03.02	
	S33-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S33-4	1.5-2	2021.03.02	
	S33-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S33-6	2.5-3	2021.03.02	
	S33-7	3-4	2021.03.02	
	S33-8	4-5	2021.03.02	
	S33-9	5-6	2021.03.02	
	S33-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S34-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S34-2	0.5-1	2021.03.02	
	S34-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S34-4	1.5-2	2021.03.02	
	S34-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S34-6	2.5-3	2021.03.02	
	S34-7	3-4	2021.03.02	
	S34-8	4-5	2021.03.02	
	S34-9	5-6	2021.03.02	
	S34-10	6-7.5	2021.03.02	√
固废堆放区	S35-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S35-2	0.5-1	2021.02.27	
	S35-3	1-1.5	2021.02.27	
	S35-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S35-5	2-2.5	2021.02.27	
	S35-6	2.5-3	2021.02.27	
	S35-7	3-4	2021.02.27	√
	S35-8	4-5	2021.02.27	
	S35-9	5-6	2021.02.27	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S35-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S36-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S36-2	0.5-1	2021.02.27	
	S36-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S36-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S36-5	2-2.5	2021.02.27	
	S36-6	2.5-3	2021.02.27	
	S36-7	3-4	2021.02.27	
	S36-8	4-5	2021.02.27	
	S36-9	5-6	2021.02.27	√
	S36-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S37-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S37-2	0.5-1	2021.02.27	
	S37-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S37-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S37-5	2-2.5	2021.02.27	
	S37-6	2.5-3	2021.02.27	
	S37-7	3-4	2021.02.27	
	S37-8	4-5	2021.02.27	
	S37-9	5-6	2021.02.27	√
	S37-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S38-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S38-2	0.5-1	2021.02.27	√
	S38-3	1-1.5	2021.02.27	
	S38-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S38-5	2-2.5	2021.02.27	√
	S38-6	2.5-3	2021.02.27	
	S38-7	3-4	2021.02.27	
	S38-8	4-5	2021.02.27	
	S38-9	5-6	2021.02.27	√
	S38-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S39-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S39-2	0.5-1	2021.02.27	
	S39-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S39-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S39-5	2-2.5	2021.02.27	
	S39-6	2.5-3	2021.02.27	
	S39-7	3-4	2021.02.27	√
	S39-8	4-5	2021.02.27	
	S39-9	5-6	2021.02.27	

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S39-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S40-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S40-2	0.5-1	2021.02.27	√
	S40-3	1-1.5	2021.02.27	
	S40-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S40-5	2-2.5	2021.02.27	
	S40-6	2.5-3	2021.02.27	
	S40-7	3-4	2021.02.27	
	S40-8	4-5	2021.02.27	
	S40-9	5-6	2021.02.27	
	S40-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S41-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S41-2	0.5-1	2021.02.27	
	S41-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S41-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S41-5	2-2.5	2021.02.27	√
	S41-6	2.5-3	2021.02.27	
	S41-7	3-4	2021.02.27	
	S41-8	4-5	2021.02.27	
	S41-9	5-6	2021.02.27	
	S41-10	6-7.5	2021.02.27	√
仓库 3	S42-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S42-1	0.5-1	2021.03.01	√
	S42-1	1-1.5	2021.03.01	√
	S42-1	1.5-2	2021.03.01	
	S42-1	2-2.5	2021.03.01	√
	S42-1	2.5-3	2021.03.01	
	S42-1	3-4	2021.03.01	
	S42-1	4-4.5	2021.03.01	√
	S43-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S43-2	0.5-1	2021.02.28	
	S43-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S43-4	1.5-2	2021.02.28	
	S43-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S43-6	2.5-3	2021.02.28	
	S43-7	3-4	2021.02.28	
	S43-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S44-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S44-2	0.5-1	2021.02.28	
	S44-3	1-1.5	2021.02.28	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S44-4	1.5-2	2021.02.28	
	S44-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S44-6	2.5-3	2021.02.28	
	S44-7	3-4	2021.02.28	
	S44-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S45-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S45-2	0.5-1	2021.02.28	
	S45-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S45-4	1.5-2	2021.02.28	
	S45-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S45-6	2.5-3	2021.02.28	√
	S45-7	3-4	2021.02.28	
	S45-8	4-4.5	2021.02.28	√
	S46-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S46-2	0.5-1	2021.03.01	
	S46-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S46-4	1.5-2	2021.03.01	
	S46-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S46-6	2.5-3	2021.03.01	
	S46-7	3-4	2021.03.01	
	S46-8	4-4.5	2021.03.01	√
老火法氧化锌生产车间	S47-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S47-2	0.5-1	2021.03.03	
	S47-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S47-4	1.5-2	2021.03.03	
	S47-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S47-6	2.5-3	2021.03.03	
	S47-7	3-4	2021.03.03	
	S47-8	4-5	2021.03.03	
	S47-9	5-6	2021.03.03	
	S47-10	6-7.5	2021.03.03	√
	S48-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S48-2	0.5-1	2021.03.03	
	S48-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S48-4	1.5-2	2021.03.03	
	S48-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S48-6	2.5-3	2021.03.03	
	S48-7	3-4	2021.03.03	
	S48-8	4-5	2021.03.03	
	S48-9	5-6	2021.03.03	

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S48-10	6-7.5	2021.03.03	√
固废堆放区	S49-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S49-2	0.5-1	2021.02.28	√
	S49-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S49-4	1.5-2	2021.02.28	
	S49-5	2-2.5	2021.02.28	
	S49-6	2.5-3	2021.02.28	√
	S49-7	3-4	2021.02.28	√
	S49-8	4-5	2021.02.28	
	S49-9	5-6	2021.02.28	
	S49-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S49-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S49-12	9-11	2021.03.13	√
	S49-13	11-13	2021.03.13	√
	S49-14	13-15	2021.03.13	√
	S49-15	15-16.5	2021.03.13	√
	S50-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S50-2	0.5-1	2021.02.28	
	S50-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S50-4	1.5-2	2021.02.28	√
	S50-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S50-6	2.5-3	2021.02.28	
	S50-7	3-4	2021.02.28	√
	S50-8	4-5	2021.02.28	√
	S50-9	5-6	2021.02.28	
	S50-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S50-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S51-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S51-2	0.5-1	2021.02.27	
	S51-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S51-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S51-5	2-2.5	2021.02.27	√
	S51-6	2.5-3	2021.02.27	
	S51-7	3-4	2021.02.27	
	S51-8	4-5	2021.02.27	
	S51-9	5-6	2021.02.27	
	S51-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S52-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S52-2	0.5-1	2021.02.27	
	S52-3	1-1.5	2021.02.27	

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S52-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S52-5	2-2.5	2021.02.27	√
	S52-6	2.5-3	2021.02.27	√
	S52-7	3-4	2021.02.27	
	S52-8	4-5	2021.02.27	
	S52-9	5-6	2021.02.27	
	S52-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S53-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S53-2	0.5-1	2021.02.27	
	S53-3	1-1.5	2021.02.27	
	S53-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S53-5	2-2.5	2021.02.27	
	S53-6	2.5-3	2021.02.27	
	S53-7	3-4	2021.02.27	√
	S53-8	4-5	2021.02.27	√
	S53-9	5-6	2021.02.27	
	S53-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S54-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S54-2	0.5-1	2021.02.27	
	S54-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S54-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S54-5	2-2.5	2021.02.27	
	S54-6	2.5-3	2021.02.27	√
	S54-7	3-4	2021.02.27	√
	S54-8	4-5	2021.02.27	
	S54-9	5-6	2021.02.27	
	S54-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S55-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S55-2	0.5-1	2021.02.27	√
	S55-3	1-1.5	2021.02.27	
	S55-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S55-5	2-2.5	2021.02.27	
	S55-6	2.5-3	2021.02.27	
	S55-7	3-4	2021.02.27	
	S55-8	4-5	2021.02.27	
	S55-9	5-6	2021.02.27	
	S55-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S56-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S56-2	0.5-1	2021.02.28	
	S56-3	1-1.5	2021.02.28	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S56-4	1.5-2	2021.02.28	
	S56-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S56-6	2.5-3	2021.02.28	
	S56-7	3-4	2021.02.28	
	S56-8	4-5	2021.02.28	
	S56-9	5-6	2021.02.28	
	S56-10	6-7.5	2021.02.28	√

表 7.3-2b 样品快速检测结果和送检情况一览表（二）

区域	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
仓库 3	S57-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S57-2	0.5-1	2021.03.03	
	S57-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S57-4	1.5-2	2021.03.03	
	S57-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S57-6	2.5-3	2021.03.03	
	S57-7	3-4	2021.03.03	
	S57-8	4-4.5	2021.03.03	√
间接法氧化锌生产车间 2	S58-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S58-2	0.5-1	2021.03.03	√
	S58-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S58-4	1.5-2	2021.03.03	
	S58-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S58-6	2.5-3	2021.03.03	
	S58-7	3-4	2021.03.03	
	S58-8	4-4.5	2021.03.03	√
仓库 3	S59-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S59-2	0.5-1	2021.03.03	
	S59-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S59-4	1.5-2	2021.03.03	
	S59-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S59-6	2.5-3	2021.03.03	
	S59-7	3-4	2021.03.03	
	S59-8	4-4.5	2021.03.03	√
	S60-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S60-2	0.5-1	2021.03.01	
	S60-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S60-4	1.5-2	2021.03.01	
	S60-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S60-6	2.5-3	2021.03.01	

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S60-7	3-4	2021.03.01	
	S60-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S61-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S61-2	0.5-1	2021.03.01	
	S61-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S61-4	1.5-2	2021.03.01	
	S61-5	2-2.5	2021.03.01	
	S61-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S61-7	3-4	2021.03.01	
	S61-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S62-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S62-2	0.5-1	2021.03.01	
	S62-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S62-4	1.5-2	2021.03.01	
	S62-5	2-2.5	2021.03.01	
	S62-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S62-7	3-4	2021.03.01	
	S62-8	4-4.5	2021.03.01	√
固废堆放区	S63-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S63-2	0.5-1	2021.02.28	
	S63-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S63-4	1.5-2	2021.02.28	
	S63-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S63-6	2.5-3	2021.02.28	
	S63-7	3-4	2021.02.28	√
	S63-8	4-5	2021.02.28	√
	S63-9	5-6	2021.02.28	√
	S63-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S63-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S63-12	9-11	2021.03.13	√
	S63-13	11-13.5	2021.03.13	√
	S64-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S64-2	0.5-1	2021.02.28	
	S64-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S64-4	1.5-2	2021.02.28	√
	S64-5	2-2.5	2021.02.28	
	S64-6	2.5-3	2021.02.28	
	S64-7	3-4	2021.02.28	√
	S64-8	4-5	2021.02.28	√
	S64-9	5-6	2021.02.28	

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S64-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S65-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S65-2	0.5-1	2021.02.27	
	S65-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S65-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S65-5	2-2.5	2021.02.27	
	S65-6	2.5-3	2021.02.27	
	S65-7	3-4	2021.02.27	
	S65-8	4-5	2021.02.27	
	S65-9	5-6	2021.02.27	√
	S65-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S66-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S66-2	0.5-1	2021.02.27	√
	S66-3	1-1.5	2021.02.27	
	S66-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S66-5	2-2.5	2021.02.27	
	S66-6	2.5-3	2021.02.27	
	S66-7	3-4	2021.02.27	√
	S66-8	4-5	2021.02.27	
	S66-9	5-6	2021.02.27	
	S66-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S67-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S67-2	0.5-1	2021.02.27	
	S67-3	1-1.5	2021.02.27	√
	S67-4	1.5-2	2021.02.27	
	S67-5	2-2.5	2021.02.27	√
	S67-6	2.5-3	2021.02.27	
	S67-7	3-4	2021.02.27	√
	S67-8	4-5	2021.02.27	√
	S67-9	5-6	2021.02.27	√
	S67-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S68-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S68-2	0.5-1	2021.02.27	
	S68-3	1-1.5	2021.02.27	
	S68-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S68-5	2-2.5	2021.02.27	
	S68-6	2.5-3	2021.02.27	
	S68-7	3-4	2021.02.27	
	S68-8	4-5	2021.02.27	√
	S68-9	5-6	2021.02.27	√

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S68-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S69-1	0-0.5	2021.02.27	√
	S69-2	0.5-1	2021.02.27	
	S69-3	1-1.5	2021.02.27	
	S69-4	1.5-2	2021.02.27	√
	S69-5	2-2.5	2021.02.27	
	S69-6	2.5-3	2021.02.27	
	S69-7	3-4	2021.02.27	
	S69-8	4-5	2021.02.27	
	S69-9	5-6	2021.02.27	√
	S69-10	6-7.5	2021.02.27	√
	S70-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S70-2	0.5-1	2021.02.28	
	S70-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S70-4	1.5-2	2021.02.28	
	S70-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S70-6	2.5-3	2021.02.28	
	S70-7	3-4	2021.02.28	
	S70-8	4-5	2021.02.28	
	S70-9	5-6	2021.02.28	
	S70-10	6-7.5	2021.02.28	√
间接法氧化锌生产车间 2	S71-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S71-2	0.5-1	2021.03.03	
	S71-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S71-4	1.5-2	2021.03.03	
	S71-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S71-6	2.5-3	2021.03.03	
	S71-7	3-4	2021.03.03	
	S71-8	4-4.5	2021.03.03	√
	S72-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S72-2	0.5-1	2021.03.03	
	S72-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S72-4	1.5-2	2021.03.03	
	S72-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S72-6	2.5-3	2021.03.03	
	S72-7	3-4	2021.03.03	
	S72-8	4-4.5	2021.03.03	√
	S73-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S73-2	0.5-1	2021.03.03	√
	S73-3	1-1.5	2021.03.03	√

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S73-4	1.5-2	2021.03.03	
	S73-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S73-6	2.5-3	2021.03.03	
	S73-7	3-4	2021.03.03	
	S73-8	4-4.5	2021.03.03	√
仓库 3	S74-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S74-2	0.5-1	2021.03.01	
	S74-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S74-4	1.5-2	2021.03.01	√
	S74-5	2-2.5	2021.03.01	
	S74-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S74-7	3-4	2021.03.01	√
	S74-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S75-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S75-2	0.5-1	2021.03.01	
	S75-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S75-4	1.5-2	2021.03.01	
	S75-5	2-2.5	2021.03.01	
	S75-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S75-7	3-4	2021.03.01	
	S75-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S76-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S76-2	0.5-1	2021.03.01	√
	S76-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S76-4	1.5-2	2021.03.01	
	S76-5	2-2.5	2021.03.01	
	S76-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S76-7	3-4	2021.03.01	
	S76-8	4-4.5	2021.03.01	√
氯化锌生产车间	S77-1	0-0.5	2021.02.28	√
	S77-2	0.5-1	2021.02.28	√
	S77-3	1-1.5	2021.02.28	√
	S77-4	1.5-2	2021.02.28	
	S77-5	2-2.5	2021.02.28	
	S77-6	2.5-3	2021.02.28	
	S77-7	3-4	2021.02.28	√
	S77-8	4-5	2021.02.28	√
	S77-9	5-6	2021.02.28	
	S77-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S78-1	0-0.5	2021.02.28	√

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S78-2	0.5-1	2021.02.28	√
	S78-3	1-1.5	2021.02.28	
	S78-4	1.5-2	2021.02.28	√
	S78-5	2-2.5	2021.02.28	√
	S78-6	2.5-3	2021.02.28	
	S78-7	3-4	2021.02.28	√
	S78-8	4-5	2021.02.28	√
	S78-9	5-6	2021.02.28	√
	S78-10	6-7.5	2021.02.28	√
	S78-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S78-12	9-11	2021.03.13	√
	S78-13	11-13	2021.03.13	√
	S78-14	13-15	2021.03.13	√
	S78-15	15-16.5	2021.03.13	√
	S79-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S79-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S79-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S79-4	1.5-2	2021.03.02	√
	S79-5	2-2.5	2021.03.02	
	S79-6	2.5-3	2021.03.02	√
	S79-7	3-4	2021.03.02	
	S79-8	4-5	2021.03.02	
	S79-9	5-6	2021.03.02	
	S79-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S80-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S80-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S80-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S80-4	1.5-2	2021.03.02	
	S80-5	2-2.5	2021.03.02	
	S80-6	2.5-3	2021.03.02	√
	S80-7	3-4	2021.03.02	√
	S80-8	4-5	2021.03.02	
	S80-9	5-6	2021.03.02	
	S80-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S81-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S81-2	0.5-1	2021.03.02	
	S81-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S81-4	1.5-2	2021.03.02	
	S81-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S81-6	2.5-3	2021.03.02	

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S81-7	3-4	2021.03.02	
	S81-8	4-5	2021.03.02	
	S81-9	5-6	2021.03.02	
	S81-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S82-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S82-2	0.5-1	2021.03.02	
	S82-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S82-4	1.5-2	2021.03.02	
	S82-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S82-6	2.5-3	2021.03.02	
	S82-7	3-4	2021.03.02	
	S82-8	4-5	2021.03.02	
	S82-9	5-6	2021.03.02	
	S82-10	6-7.5	2021.03.02	√
	S83-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S83-2	0.5-1	2021.03.02	
	S83-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S83-4	1.5-2	2021.03.02	
	S83-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S83-6	2.5-3	2021.03.02	
	S83-7	3-4	2021.03.02	
	S83-8	4-5	2021.03.02	
	S83-9	5-6	2021.03.02	
	S83-10	6-7.5	2021.03.02	√
间接法氧化锌生产车间 1	S84-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S84-2	0.5-1	2021.03.04	√
	S84-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S84-4	1.5-2	2021.03.04	
	S84-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S84-6	2.5-3	2021.03.04	
	S84-7	3-4	2021.03.04	
	S84-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S85-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S85-2	0.5-1	2021.03.04	
	S85-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S85-4	1.5-2	2021.03.04	
	S85-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S85-6	2.5-3	2021.03.04	
	S85-7	3-4	2021.03.04	
	S85-8	4-4.5	2021.03.04	√

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S86-1	0-0.5	2021.03.03	√
	S86-2	0.5-1	2021.03.03	
	S86-3	1-1.5	2021.03.03	√
	S86-4	1.5-2	2021.03.03	
	S86-5	2-2.5	2021.03.03	√
	S86-6	2.5-3	2021.03.03	
	S86-7	3-4	2021.03.03	
	S86-8	4-4.5	2021.03.03	√
仓库 3	S87-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S87-2	0.5-1	2021.03.01	
	S87-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S87-4	1.5-2	2021.03.01	√
	S87-5	2-2.5	2021.03.01	
	S87-6	2.5-3	2021.03.01	
	S87-7	3-4	2021.03.01	√
	S87-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S88-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S88-2	0.5-1	2021.03.01	
	S88-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S88-4	1.5-2	2021.03.01	
	S88-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S88-6	2.5-3	2021.03.01	
	S88-7	3-4	2021.03.01	
	S88-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S89-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S89-2	0.5-1	2021.03.01	
	S89-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S89-4	1.5-2	2021.03.01	√
	S89-5	2-2.5	2021.03.01	
	S89-6	2.5-3	2021.03.01	
	S89-7	3-4	2021.03.01	
	S89-8	4-4.5	2021.03.01	√
碳酸锌车间	S90-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S90-2	0.5-1	2021.03.04	
	S90-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S90-4	1.5-2	2021.03.04	
	S90-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S90-6	2.5-3	2021.03.04	
	S90-7	3-4	2021.03.04	
	S90-8	4-4.5	2021.03.04	√

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
直接法氧化锌生产车间	S91-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S91-2	0.5-1	2021.03.05	
	S91-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S91-4	1.5-2	2021.03.05	
	S91-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S91-6	2.5-3	2021.03.05	
	S91-7	3-4	2021.03.05	√
	S91-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S92-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S92-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S92-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S92-4	1.5-2	2021.03.05	
	S92-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S92-6	2.5-3	2021.03.05	
	S92-7	3-4	2021.03.05	
	S92-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S93-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S93-2	0.5-1	2021.03.05	
	S93-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S93-4	1.5-2	2021.03.05	√
	S93-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S93-6	2.5-3	2021.03.05	
	S93-7	3-4	2021.03.05	
	S93-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S94-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S94-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S94-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S94-4	1.5-2	2021.03.05	
	S94-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S94-6	2.5-3	2021.03.05	
	S94-7	3-4	2021.03.05	
	S94-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S95-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S95-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S95-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S95-4	1.5-2	2021.03.05	
	S95-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S95-6	2.5-3	2021.03.05	
	S95-7	3-4	2021.03.05	
	S95-8	4-4.5	2021.03.05	√

区域	编号	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S96-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S96-2	0.5-1	2021.03.02	
	S96-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S96-4	1.5-2	2021.03.02	
	S96-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S96-6	2.5-3	2021.03.02	
	S96-7	3-4	2021.03.02	
	S96-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S97-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S97-2	0.5-1	2021.03.02	
	S97-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S97-4	1.5-2	2021.03.02	
	S97-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S97-6	2.5-3	2021.03.02	
	S97-7	3-4	2021.03.02	
	S97-8	4-4.5	2021.03.02	√
机修车间 2	S98-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S98-2	0.5-1	2021.03.04	
	S98-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S98-4	1.5-2	2021.03.04	
	S98-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S98-6	2.5-3	2021.03.04	
	S98-7	3-4	2021.03.04	
	S98-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S99-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S99-2	0.5-1	2021.03.04	
	S99-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S99-4	1.5-2	2021.03.04	
	S99-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S99-6	2.5-3	2021.03.04	
	S99-7	3-4	2021.03.04	
	S99-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S100-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S100-2	0.5-1	2021.03.04	
	S100-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S100-4	1.5-2	2021.03.04	
	S100-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S100-6	2.5-3	2021.03.04	
	S100-7	3-4	2021.03.04	
	S100-8	4-4.5	2021.03.04	√

表 7.3-2c 样品快速检测结果和送检情况一览表（三）

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
碳酸锌车间	S101-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S101-2	0.5-1	2021.03.04	
	S101-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S101-4	1.5-2	2021.03.04	
	S101-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S101-6	2.5-3	2021.03.04	
	S101-7	3-4	2021.03.04	
	S101-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S102-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S102-2	0.5-1	2021.03.04	
	S102-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S102-4	1.5-2	2021.03.04	
	S102-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S102-6	2.5-3	2021.03.04	
	S102-7	3-4	2021.03.04	
	S102-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S103-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S103-2	0.5-1	2021.03.04	
	S103-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S103-4	1.5-2	2021.03.04	
	S103-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S103-6	2.5-3	2021.03.04	
	S103-7	3-4	2021.03.04	
	S103-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S104-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S104-2	0.5-1	2021.03.04	
	S104-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S104-4	1.5-2	2021.03.04	
	S104-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S104-6	2.5-3	2021.03.04	
	S104-7	3-4	2021.03.04	
	S104-8	4-4.5	2021.03.04	√
直接法氧化锌生产车间	S105-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S105-2	0.5-1	2021.03.05	
	S105-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S105-4	1.5-2	2021.03.05	
	S105-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S105-6	2.5-3	2021.03.05	
	S105-7	3-4	2021.03.05	
	S105-8	4-4.5	2021.03.05	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S106-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S106-2	0.5-1	2021.03.05	
	S106-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S106-4	1.5-2	2021.03.05	
	S106-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S106-6	2.5-3	2021.03.05	
	S106-7	3-4	2021.03.05	
	S106-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S107-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S107-2	0.5-1	2021.03.05	
	S107-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S107-4	1.5-2	2021.03.05	
	S107-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S107-6	2.5-3	2021.03.05	
	S107-7	3-4	2021.03.05	
	S107-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S108-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S108-2	0.5-1	2021.03.05	
	S108-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S108-4	1.5-2	2021.03.05	
	S108-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S108-6	2.5-3	2021.03.05	
	S108-7	3-4	2021.03.05	
	S108-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S109-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S109-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S109-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S109-4	1.5-2	2021.03.02	
	S109-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S109-6	2.5-3	2021.03.02	
	S109-7	3-4	2021.03.02	
	S109-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S110-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S110-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S110-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S110-4	1.5-2	2021.03.02	
	S110-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S110-6	2.5-3	2021.03.02	
	S110-7	3-4	2021.03.02	
	S110-8	4-4.5	2021.03.02	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
包装桶间	S111-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S111-2	0.5-1	2021.03.04	
	S111-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S111-4	1.5-2	2021.03.04	
	S111-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S111-6	2.5-3	2021.03.04	
	S111-7	3-4	2021.03.04	
	S111-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S112-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S112-2	0.5-1	2021.03.04	
	S112-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S112-4	1.5-2	2021.03.04	
	S112-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S112-6	2.5-3	2021.03.04	
	S112-7	3-4	2021.03.04	
	S112-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S113-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S113-2	0.5-1	2021.03.04	
	S113-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S113-4	1.5-2	2021.03.04	
	S113-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S113-6	2.5-3	2021.03.04	
	S113-7	3-4	2021.03.04	
	S113-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S114-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S114-2	0.5-1	2021.03.04	√
	S114-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S114-4	1.5-2	2021.03.04	
	S114-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S114-6	2.5-3	2021.03.04	
	S114-7	3-4	2021.03.04	
	S114-8	4-4.5	2021.03.04	√
碳酸锌车间	S115-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S115-2	0.5-1	2021.03.04	
	S115-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S115-4	1.5-2	2021.03.04	
	S115-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S115-6	2.5-3	2021.03.04	
	S115-7	3-4	2021.03.04	
	S115-8	4-4.5	2021.03.04	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
直接法氧化锌生产车间	S116-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S116-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S116-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S116-4	1.5-2	2021.03.05	
	S116-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S116-6	2.5-3	2021.03.05	
	S116-7	3-4	2021.03.05	
	S116-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S117-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S117-2	0.5-1	2021.03.05	
	S117-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S117-4	1.5-2	2021.03.05	
	S117-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S117-6	2.5-3	2021.03.05	
	S117-7	3-4	2021.03.05	
	S117-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S118-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S118-2	0.5-1	2021.03.05	
	S118-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S118-4	1.5-2	2021.03.05	
	S118-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S118-6	2.5-3	2021.03.05	
	S118-7	3-4	2021.03.05	
	S118-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S119-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S119-2	0.5-1	2021.03.05	
	S119-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S119-4	1.5-2	2021.03.05	
	S119-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S119-6	2.5-3	2021.03.05	
	S119-7	3-4	2021.03.05	
	S119-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S120-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S120-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S120-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S120-4	1.5-2	2021.03.05	
	S120-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S120-6	2.5-3	2021.03.05	
	S120-7	3-4	2021.03.05	
	S120-8	4-4.5	2021.03.05	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S121-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S121-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S121-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S121-4	1.5-2	2021.03.02	
	S121-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S121-6	2.5-3	2021.03.02	
	S121-7	3-4	2021.03.02	
	S121-8	4-4.5	2021.03.02	√
包装桶间	S122-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S122-2	0.5-1	2021.03.04	
	S122-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S122-4	1.5-2	2021.03.04	
	S122-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S122-6	2.5-3	2021.03.04	
	S122-7	3-4	2021.03.04	
	S122-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S123-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S123-2	0.5-1	2021.03.04	
	S123-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S123-4	1.5-2	2021.03.04	
	S123-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S123-6	2.5-3	2021.03.04	
	S123-7	3-4	2021.03.04	
	S123-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S124-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S124-2	0.5-1	2021.03.04	
	S124-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S124-4	1.5-2	2021.03.04	
	S124-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S124-6	2.5-3	2021.03.04	
	S124-7	3-4	2021.03.04	
	S124-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S125-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S125-2	0.5-1	2021.03.04	
	S125-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S125-4	1.5-2	2021.03.04	
	S125-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S125-6	2.5-3	2021.03.04	
	S125-7	3-4	2021.03.04	
	S125-8	4-4.5	2021.03.04	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
直接法氧化锌生产车间	S126-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S126-2	0.5-1	2021.03.05	
	S126-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S126-4	1.5-2	2021.03.05	
	S126-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S126-6	2.5-3	2021.03.05	
	S126-7	3-4	2021.03.05	
	S126-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S127-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S127-2	0.5-1	2021.03.05	
	S127-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S127-4	1.5-2	2021.03.05	√
	S127-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S127-6	2.5-3	2021.03.05	
	S127-7	3-4	2021.03.05	
	S127-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S128-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S128-2	0.5-1	2021.03.05	
	S128-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S128-4	1.5-2	2021.03.05	
	S128-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S128-6	2.5-3	2021.03.05	
	S128-7	3-4	2021.03.05	
	S128-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S129-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S129-2	0.5-1	2021.03.05	√
	S129-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S129-4	1.5-2	2021.03.05	
	S129-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S129-6	2.5-3	2021.03.05	
	S129-7	3-4	2021.03.05	
	S129-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S130-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S130-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S130-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S130-4	1.5-2	2021.03.02	
	S130-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S130-6	2.5-3	2021.03.02	
	S130-7	3-4	2021.03.02	
	S130-8	4-4.5	2021.03.02	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
机修车间 1	S131-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S131-2	0.5-1	2021.03.04	
	S131-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S131-4	1.5-2	2021.03.04	
	S131-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S131-6	2.5-3	2021.03.04	
	S131-7	3-4	2021.03.04	
	S131-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S132-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S132-2	0.5-1	2021.03.05	
	S132-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S132-4	1.5-2	2021.03.05	
	S132-5	2-2.5	2021.03.05	
	S132-6	2.5-3	2021.03.05	
	S132-7	3-4	2021.03.05	
	S132-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S133-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S133-2	0.5-1	2021.03.05	
	S133-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S133-4	1.5-2	2021.03.05	
	S133-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S133-6	2.5-3	2021.03.05	
	S133-7	3-4	2021.03.05	
	S133-8	4-4.5	2021.03.05	√
直接法氧化锌生产车间	S134-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S134-2	0.5-1	2021.03.05	
	S134-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S134-4	1.5-2	2021.03.05	
	S134-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S134-6	2.5-3	2021.03.05	
	S134-7	3-4	2021.03.05	
	S134-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S135-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S135-2	0.5-1	2021.03.05	
	S135-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S135-4	1.5-2	2021.03.05	
	S135-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S135-6	2.5-3	2021.03.05	
	S135-7	3-4	2021.03.05	
	S135-8	4-4.5	2021.03.05	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S136-1	0-0.5	2021.03.05	√
	S136-2	0.5-1	2021.03.05	
	S136-3	1-1.5	2021.03.05	√
	S136-4	1.5-2	2021.03.05	
	S136-5	2-2.5	2021.03.05	√
	S136-6	2.5-3	2021.03.05	
	S136-7	3-4	2021.03.05	
	S136-8	4-4.5	2021.03.05	√
	S137-1	0-0.5	2021.03.04	√
	S137-2	0.5-1	2021.03.04	
	S137-3	1-1.5	2021.03.04	√
	S137-4	1.5-2	2021.03.04	
	S137-5	2-2.5	2021.03.04	√
	S137-6	2.5-3	2021.03.04	
	S137-7	3-4	2021.03.04	
	S137-8	4-4.5	2021.03.04	√
	S138-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S138-2	0.5-1	2021.03.02	
	S138-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S138-4	1.5-2	2021.03.02	
	S138-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S138-6	2.5-3	2021.03.02	
	S138-7	3-4	2021.03.02	
	S138-8	4-4.5	2021.03.02	√
仓库 2	S139-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S139-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S139-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S139-4	1.5-2	2021.03.02	
	S139-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S139-6	2.5-3	2021.03.02	
	S139-7	3-4	2021.03.02	
	S139-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S140-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S140-2	0.5-1	2021.03.01	√
	S140-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S140-4	1.5-2	2021.03.01	
	S140-5	2-2.5	2021.03.01	
	S140-6	2.5-3	2021.03.01	
	S140-7	3-4	2021.03.01	√
	S140-8	4-4.5	2021.03.01	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S141-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S141-2	0.5-1	2021.03.01	√
	S141-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S141-4	1.5-2	2021.03.01	
	S141-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S141-6	2.5-3	2021.03.01	
	S141-7	3-4	2021.03.01	
	S141-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S142-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S142-2	0.5-1	2021.03.02	
	S142-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S142-4	1.5-2	2021.03.02	
	S142-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S142-6	2.5-3	2021.03.02	
	S142-7	3-4	2021.03.02	
	S142-8	4-4.5	2021.03.02	√
电房	S143-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S143-2	0.5-1	2021.03.02	
	S143-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S143-4	1.5-2	2021.03.02	√
	S143-5	2-2.5	2021.03.02	
	S143-6	2.5-3	2021.03.02	
	S143-7	3-4	2021.03.02	
	S143-8	4-4.5	2021.03.02	√
办公区	S144-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S144-2	0.5-1	2021.03.02	
	S144-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S144-4	1.5-2	2021.03.02	
	S144-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S144-6	2.5-3	2021.03.02	
	S144-7	3-4	2021.03.02	
	S144-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S145-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S145-2	0.5-1	2021.03.02	
	S145-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S145-4	1.5-2	2021.03.02	
	S145-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S145-6	2.5-3	2021.03.02	
	S145-7	3-4	2021.03.02	
	S145-8	4-4.5	2021.03.02	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
仓库 2	S146-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S146-2	0.5-1	2021.03.01	
	S146-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S146-4	1.5-2	2021.03.01	
	S146-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S146-6	2.5-3	2021.03.01	
	S146-7	3-4	2021.03.01	
	S146-8	4-4.5	2021.03.01	√
	S147-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S147-2	0.5-1	2021.03.01	
	S147-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S147-4	1.5-2	2021.03.01	
	S147-5	2-2.5	2021.03.01	
	S147-6	2.5-3	2021.03.01	
	S147-7	3-4	2021.03.01	√
	S147-8	4-4.5	2021.03.01	√
办公区	S148-1	0-0.5	2021.03.01	√
	S148-2	0.5-1	2021.03.01	√
	S148-3	1-1.5	2021.03.01	√
	S148-4	1.5-2	2021.03.01	
	S148-5	2-2.5	2021.03.01	√
	S148-6	2.5-3	2021.03.01	√
	S148-7	3-4	2021.03.01	
	S148-8	4-4.5	2021.03.01	√
硫酸生产车间	S149-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S149-2	0.5-1	2021.03.02	
	S149-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S149-4	1.5-2	2021.03.02	
	S149-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S149-6	2.5-3	2021.03.02	
	S149-7	3-4	2021.03.02	√
	S149-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S150-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S150-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S150-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S150-4	1.5-2	2021.03.02	
	S150-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S150-6	2.5-3	2021.03.02	
	S150-7	3-4	2021.03.02	
	S150-8	4-4.5	2021.03.02	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S151-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S151-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S151-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S151-4	1.5-2	2021.03.02	
	S151-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S151-6	2.5-3	2021.03.02	
	S151-7	3-4	2021.03.02	
	S151-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S152-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S152-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S152-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S152-4	1.5-2	2021.03.02	
	S152-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S152-6	2.5-3	2021.03.02	
	S152-7	3-4	2021.03.02	
	S152-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S153-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S153-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S153-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S153-4	1.5-2	2021.03.02	
	S153-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S153-6	2.5-3	2021.03.02	
	S153-7	3-4	2021.03.02	
	S153-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S154-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S154-2	0.5-1	2021.03.02	
	S154-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S154-4	1.5-2	2021.03.02	
	S154-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S154-6	2.5-3	2021.03.02	
	S154-7	3-4	2021.03.02	
	S154-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S155-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S155-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S155-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S155-4	1.5-2	2021.03.02	
	S155-5	2-2.5	2021.03.02	
	S155-6	2.5-3	2021.03.02	
	S155-7	3-4	2021.03.02	
	S155-8	4-4.5	2021.03.02	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
仓库 1	S156-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S156-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S156-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S156-4	1.5-2	2021.03.02	
	S156-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S156-6	2.5-3	2021.03.02	
	S156-7	3-4	2021.03.02	
	S156-8	4-4.5	2021.03.02	√
硫酸生产车间	S157-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S157-2	0.5-1	2021.03.02	
	S157-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S157-4	1.5-2	2021.03.02	
	S157-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S157-6	2.5-3	2021.03.02	
	S157-7	3-4	2021.03.02	
	S157-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S158-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S158-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S158-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S158-4	1.5-2	2021.03.02	
	S158-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S158-6	2.5-3	2021.03.02	
	S158-7	3-4	2021.03.02	
	S158-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S159-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S159-2	0.5-1	2021.03.02	
	S159-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S159-4	1.5-2	2021.03.02	
	S159-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S159-6	2.5-3	2021.03.02	
	S159-7	3-4	2021.03.02	
	S159-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S160-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S160-2	0.5-1	2021.03.02	
	S160-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S160-4	1.5-2	2021.03.02	√
	S160-5	2-2.5	2021.03.02	
	S160-6	2.5-3	2021.03.02	√
	S160-7	3-4	2021.03.02	
	S160-8	4-4.5	2021.03.02	√

区域名称	编号	采样深度(m)	采样时间	是否送检
	S161-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S161-2	0.5-1	2021.03.02	
	S161-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S161-4	1.5-2	2021.03.02	
	S161-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S161-6	2.5-3	2021.03.02	
	S161-7	3-4	2021.03.02	
	S161-8	4-4.5	2021.03.02	√
仓库 1	S162-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S162-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S162-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S162-4	1.5-2	2021.03.02	
	S162-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S162-6	2.5-3	2021.03.02	
	S162-7	3-4	2021.03.02	
	S162-8	4-4.5	2021.03.02	√
	S163-1	0-0.5	2021.03.02	√
	S163-2	0.5-1	2021.03.02	√
	S163-3	1-1.5	2021.03.02	√
	S163-4	1.5-2	2021.03.02	
	S163-5	2-2.5	2021.03.02	√
	S163-6	2.5-3	2021.03.02	
	S163-7	3-4	2021.03.02	
	S163-8	4-4.5	2021.03.02	√

表 7.3-3 第二次采样样品快速检测结果和送检情况一览表

区域名称	点位	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
固废堆放区	S49-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S49-12	9-11	2021.03.13	√
	S49-13	11-13	2021.03.13	√
	S49-14	13-15	2021.03.13	√
	S49-15	15-16.5	2021.03.13	√
	S50-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S63-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S63-12	9-11	2021.03.13	√
	S63-13	11-13.5	2021.03.13	√
氯化锌生产车间	S78-11	7.5-9	2021.03.13	√
	S78-12	9-11	2021.03.13	√
	S78-13	11-13	2021.03.13	√
	S78-14	13-15	2021.03.13	√
	S78-15	15-16.5	2021.03.13	√

表 7.3-4 第三次采样样品快速检测结果和送检情况一览表

区域名称	点位	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
固废堆放区	S53-11	7.5-9	2021.04.12	√
	S53-12	9-11	2021.04.12	√
	S53-13	11-13	2021.04.12	√
	S38-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S38-12	9-11	2021.04.10	√
	S38-13	11-13	2021.04.10	√
	S39-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S39-12	9-11	2021.04.11	√
	S39-13	11-13	2021.04.11	√
	S50-11	7.5-9	2021.04.12	√
	S50-12	9-11	2021.04.12	√
	S50-13	11-13	2021.04.12	√
	S52-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S52-12	9-11	2021.04.10	√
	S52-13	11-13	2021.04.10	√
	S63-11-1	7.5-9	2021.04.12	√
	S63-12-1	9-11	2021.04.12	√
	S63-13-1	11-13	2021.04.12	√
	S64-11	7.5-9	2021.04.12	√
	S64-12	9-11	2021.04.12	√
	S64-13	11-13	2021.04.12	√
	S65-11	7.5-9	2021.04.12	√
	S65-12	9-11	2021.04.12	√
	S65-13	11-13	2021.04.12	√
	S66-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S66-12	9-11	2021.04.10	√
	S66-13	11-13	2021.04.10	√
间接法氧化锌生产车间	S91-9	5-6	2021.04.11	√
	S91-10	6-7.5	2021.04.11	√
	S91-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S91-12	9-11	2021.04.11	√
	S91-13	11-13	2021.04.11	√
	S92-9	5-6	2021.04.10	√
	S92-10	6-7.5	2021.04.10	√
	S92-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S92-12	9-11	2021.04.10	√
	S92-13	11-13	2021.04.10	√
	S92-9	5-6	2021.04.10	√
	S92-10	6-7.5	2021.04.10	√
	S92-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S92-12	9-11	2021.04.10	√

区域名称	点位	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	S92-13	11-13	2021.04.10	√
	S94-9	5-6	2021.04.11	√
	S94-10	6-7.5	2021.04.11	√
	S94-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S94-12	9-11	2021.04.11	√
	S94-13	11-13	2021.04.11	√
	S105-9	5-6	2021.04.10	√
	S105-10	6-7.5	2021.04.10	√
	S105-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S105-12	9-11	2021.04.10	√
	S105-13	11-13	2021.04.10	√
	S116-9	5-6	2021.04.10	√
	S116-10	6-7.5	2021.04.10	√
	S116-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S116-12	9-11	2021.04.10	√
	S116-13	11-13	2021.04.10	√
老火法氧化锌生产车间	S6-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S6-12	9-11	2021.04.11	√
	S6-13	11-13	2021.04.11	√
氯化锌生产车间	S77-11	7.5-9	2021.04.10	√
	S77-12	9-11	2021.04.10	√
	S77-13	11-13	2021.04.10	√
仓库 3	S43-9	5-6	2021.04.11	√
	S43-10	6-7.5	2021.04.11	√
	S43-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S43-12	9-11	2021.04.11	√
	S43-13	11-13	2021.04.11	√
仓库 2	S139-9	5-6	2021.04.11	√
	S139-10	6-7.5	2021.04.11	√
	S139-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S139-12	9-11	2021.04.11	√
	S139-13	11-13	2021.04.11	√
硫酸生产车间	S155-9	5-6	2021.04.11	√
	S155-10	6-7.5	2021.04.11	√
	S155-11	7.5-9	2021.04.11	√
	S155-12	9-11	2021.04.11	√
	S155-13	11-13	2021.04.11	√
地块界外北侧	LXWJ1-1	0-0.5	2021.04.12	√
	LXWJ1-2	0.5-1	2021.04.12	
	LXWJ1-3	1-1.5	2021.04.12	
	LXWJ1-4	1.5-2	2021.04.12	√
	LXWJ1-5	2-2.5	2021.04.12	

区域名称	点位	采样深度 (m)	采样时间	是否送检
	LXWJ1-6	2.5-3	2021.04.12	
	LXWJ1-7	3-4	2021.04.12	
	LXWJ1-8	4-4.5	2021.04.12	
	LXWJ1-9	5-6	2021.04.12	
	LXWJ1-10	6-7.5	2021.04.12	√
地块界外南侧	LXWJ2-1	0-0.5	2021.04.12	√
	LXWJ2-2	0.5-1	2021.04.12	
	LXWJ2-3	1-1.5	2021.04.12	
	LXWJ2-4	1.5-2	2021.04.12	√
	LXWJ2-5	2-2.5	2021.04.12	
	LXWJ2-6	2.5-3	2021.04.12	
	LXWJ2-7	3-4	2021.04.12	
	LXWJ2-8	4-4.5	2021.04.12	
	LXWJ2-9	5-6	2021.04.12	
	LXWJ2-10	6-7.5	2021.04.12	√

7.4 实验室分析

本场地环境调查的检测工作由江苏省优联检测技术服务有限公司开展,江苏省优联检测技术服务有限公司(UTS)(官网:<http://www.uts.com.cn/>)是华东地区领先的非政府性第三方检测机构,是中国国家合格评定委员会(CNAS)的认可实验室(编号为:L3223),国家计量认证(CMA)认可实验室(编号:20151001772)。检测能力表见附件12。

江苏省优联检测技术服务有限公司在多年的工作中,积累了大量的环境检测经验,从初期制定检测方案,到现场采样、实验室分析,以及后期的出具报告,均有严格的质量控制方案,可确保整个检测过程顺利有序的进行。

实验室检测项目分析方法及采用的检测设备见表7.4-1和表7.4-2。检测报告见附件13。土工参数检测报告见附件14。

表 7.4-1 土壤分析方法、检测仪器

检测项目名称	检测依据	方法检出限	检测仪器	仪器编号
土壤				
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	pH 计 PHS-3C	E-1-750
				E-1-585
				E-1-584
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	紫外可见分光光度计 UV-1800	E-1-305

检测项目名称	检测依据	方法检出限	检测仪器	仪器编号
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	原子荧光光度计 AFS-8510	E-1-514
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990	E-1-792
铅		10mg/kg		
锌		1mg/kg		
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计（火焰石墨炉一体） TAS-990	E-1-513
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	原子荧光光度计 AFS-8510	E-1-514
			双道原子荧光光度计 AFS-230E	E-1-287
石油烃（C10-C40）	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 7820A	E-1-009
			气相色谱仪 8890	E-1-804
挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	见检测结果	气相色谱质谱联用仪 8890-5977B	E-1-638
				E-1-806
				E-1-637
2,4-二硝基甲苯	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	见检测结果	气相色谱质谱联用仪 8890-5977B	E-1-638
				E-1-534

表 7.4-2 地下水分析方法、检测仪器

检测项目名称	检测依据	方法检出限	检测仪器	仪器编号
地下水				
pH 值	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》第四版增补版（国家环保总局）（2002 年）3.1.6.2	-	水质综合分析仪 AZ-86031	E-1-759
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7800	E-1-805
铜		0.08μg/L		
镍		0.06μg/L		
铅		0.09μg/L		
砷		0.12μg/L		
锌		0.67μg/L		
银		0.04μg/L		
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L	双道原子荧光光度计 AFS-230E	E-1-287
可萃取性石油烃（C10-C40）	水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱	0.01mg/L	气相色谱仪 8890	E-1-804

	法 HJ 894-2017			
挥发性有机物	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	见检测结果	气相色谱质谱联用 7890B-5977B	E-1-506
半挥发性有机物	气相色谱-质谱法《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年) 4.3.2	见检测结果	气相色谱质谱联用仪 8890-5977B	E-1-638
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057μg/L	气相色谱质谱联用仪 8890-5977B	E-1-638
多环芳烃	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	见检测结果	安捷伦 LC-1260 INFINITYII	E-1-791
氯甲烷	液体样品 吹扫捕集法/挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 US EPA 5030C:2003 和 US EPA 8260D:2018	0.57μg/L	气相色谱质谱联用 7890B-5977B	E-1-506
吡啶*	水和废水中挥发性有机物含量的测定 SZHY-SOP-18 (参照 EPA 5030C: 2003 和 EPA 8260D: 2018)	1.0μg/L	气相色谱质谱联用仪 /8860+5977B (吹扫)	SZHY-S-003-14

注：带“*”项目不在我公司检验检测机构认定（CMA）范围内，由苏州宏宇环境检测有限公司（CMA 证书编号：171012050352）检测完成。

7.5 质量保证和质量控制

7.5.1 现场采样质量保证

本次采样过程中涉及的相关耗材与器具，按照规范进行清洗、保存与运输，现场采样时每个样品采用单独的采样工具，防止交叉污染。所有样品必须按照标准规范进行现场密封与保存，低温运输，确保检测数据真实有效。

现场质控采集运输空白样、全过程空白样以及现场平行样。本次共送检 830 个土壤样品，按照现场平行样比例不少于样品总量的 10%，现场平行样个数应至少 83 个，本次土壤现场平行样设置 103 个；送检地下水样品 12 个（含地下水对照 1 个），地下水现场平行样设置 2 个。现场平行样应随机插入整批样品中，不可连续排列。

7.5.2 实验室质量保证

（1）空白样试验

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低

于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

（2）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做现场平行样分析。若平行样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

当精密度满足要求时，视为合格样品。分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

（3）准确度控制

有证标准物质（Certified Reference Material）(CRM)，指附有证书的标准物质，其一种或多种特性值用建立了溯源性的程序确定，使之可溯源到准确复现的用于表示该特性值的计量单位，而且每个标准值都附有给定置信水平的不确定度。有证标准物质被广泛应用于物理、化学、生物、医学与工程测量等领域。有证标准物质在检测实验室发挥了重大作用，可用于仪器校准、评价数据的准确性、考核试验人员操作技术水平等。

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后

被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在规定的允许范围内,则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格,否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出现不合格结果时,应查明其原因,采取适当的纠正和预防措施,并对该批次样品重新进行分析测试。

8 地块环境评价标准及结果分析

8.1 地块的地质和水文地质条件

8.1.1 地块地质情况

本项目参考《邗江南路南延工程岩土工程勘察报告详细勘察阶段》（江苏科信岩土工程勘察有限公司，2020年4月），该道路工程途径本次调查地块。根据时代成因及其物理力学性质的差异，在地周边土层分布情况如下。自上而下分属见表4.4-1。其埋藏分布特征见工程地质剖面图见图8.1-1。

本次勘察在收集已有资料的基础上，采用地质调查、钻探、原位测试与室内岩、土、水试验相结合的综合勘探方法。原位测试主要包括：静力触探、十字板剪切试验、标准贯入试验、波速测试。本次钻孔采用GXY-1型工程钻机及其配套设备，钻孔开孔直径130mm，终孔直径为110mm，钻进过程中采用泥浆护壁钻进，全断面取芯工艺。钻探结束后，钻孔及时采用原状土由孔底逐步向上灌注回填，配合水泥砂浆封孔，避免产生二次污染。

表 8.1-1 地块土层分布情况

层号	土层名称	时代成因	特征描述	厚度（m）	层底深度（m）
①	杂填土	Q4ml+al	杂色，松散，表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等，主要成分为砂土、粉土，下部为近1-3年新近回填土，性质差	0.30~1.10	0.30~1.10
①A	素填土	Q4ml+al	灰褐色，松散，含少量植物根茎，主要成分为黏性土、粉土，河塘（道）部分含淤泥，下部为近1-5年新近回填土，性质差	0.40~1.90	0.80~2.60
②	淤泥质粉质黏土	Q4al	黑色，流塑，稍有光泽，韧性、干强度中等，含少量腐植质，灵敏度中等，正常固结；局部偶夹少量粉质黏土、粉土	0.80~6.30	2.00~8.00
②-1	粉砂夹粉土	Q4al	粉砂，青灰色，饱和，松散、局部稍密，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良；粉土，灰色，很湿、湿，稍密，低干强度，低韧性，摇震反应中等	0.40~3.00	3.00~6.00
③	粉砂夹粉土	Q4al	粉砂，青灰色，饱和，稍密、局部松散，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良；粉土，灰色，湿、很湿，稍密、局部中密，低干强度，低韧性，摇震反应中	2.00~7.40	7.00~11.00

层号	土层名称	时代成因	特征描述	厚度 (m)	层底深度 (m)
			等		
④	粉土	Q4al	灰黄、灰色，很湿，稍密，低干强度，低韧性，摇震反应中等	1.00~4.70	11.00~14.50
⑤	粉砂	Q4al	青灰色，饱和，中密、局部稍密，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良；局部偶夹粉土	2.60~11.50	12.10~17.10
⑤'	粉土夹粉砂	Q4al	粉土，灰黄、灰色，湿、很湿，中密、局部稍密，低干强度，低韧性，摇震反应中等；夹粉砂，青灰色，饱和，稍密、局部中密，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配良好	1.40~3.30	10.80~15.80
⑥	粉砂	Q4al	青灰色，饱和，中密，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良	3.70~7.20	17.00~23.50
⑦	粉砂夹粉土	Q4al	青灰色，饱和，中密、局部密实，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良，夹粉土，灰黄、灰色，湿，密实、局部中密，低干强度，低韧性，摇震反应中等	5.50~9.00	24.60~30.00
⑧	粉砂夹细砂	Q4al	粉砂，青灰色，饱和，密实，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良；夹细砂，青灰色，饱和，密实，主要矿物成分石英、长石，含云母片，含少量暗色矿物，颗粒形状亚圆，颗粒级配不良	2.60~13.10	32.50~37.70
⑨	粉土	Q4al	灰黄、灰色，湿，中密、局部密实，低干强度，低韧性，摇震反应中等	2.50~6.00	38.50~40.40
⑩	粉砂夹粉土	Q4al	粉砂，青灰色，饱和，密实，主要矿物成分石英、长石，含云母片，颗粒形状亚圆~棱角状，颗粒级配不良，夹粉土，灰黄、灰色，湿，密实，低干强度，低韧性，摇震反应中等	未钻穿	未钻穿

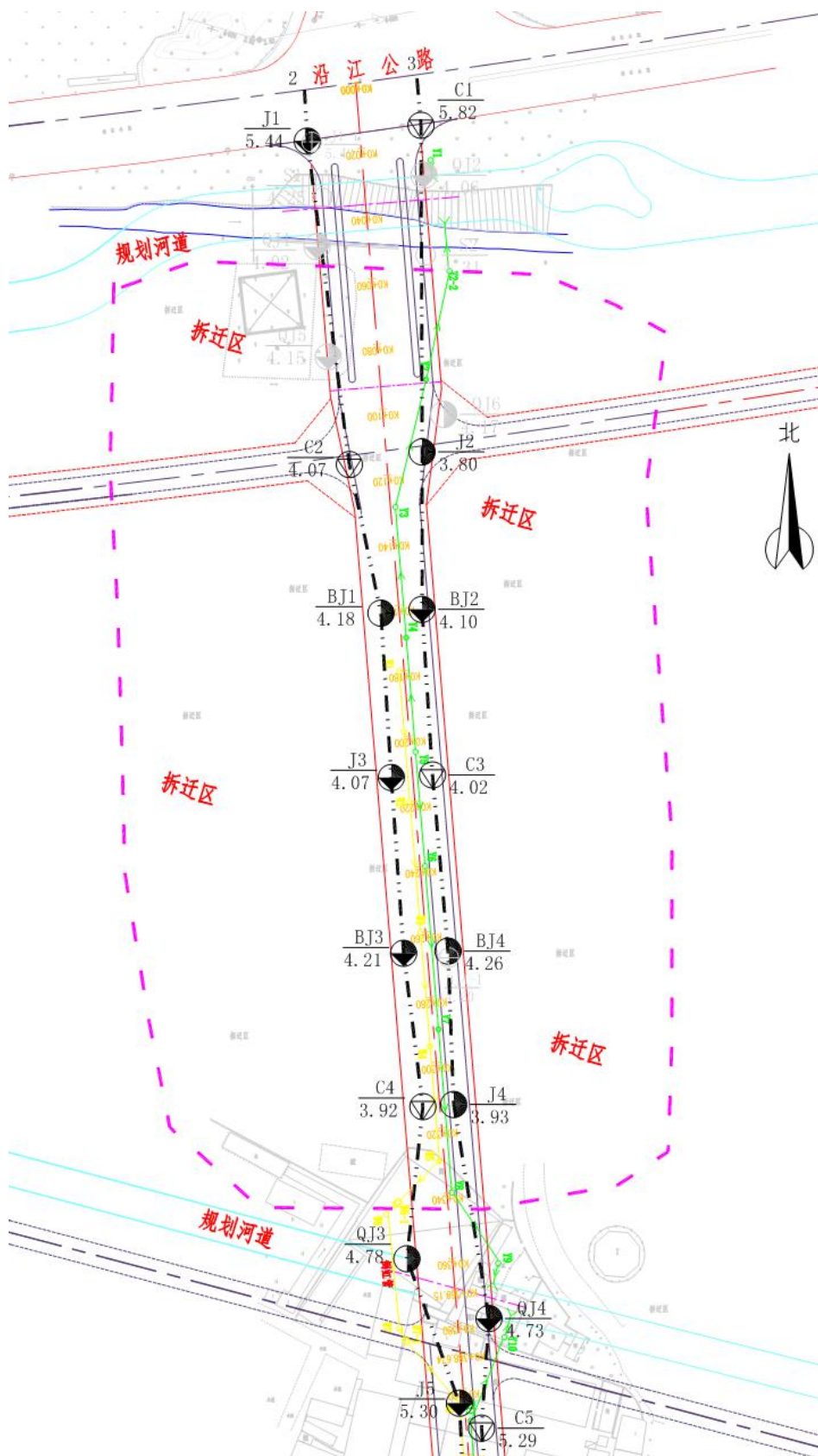


图 8.1-1 调查地块工勘孔平面布置图

原扬州柳锌锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告

工程名称		邗江南路南延工程				工程编号	1-2020-Y011		
孔号		J3	坐		X=3571006.679m	钻孔直径	稳定水位深度 0.90m		
孔口标高		4.07m	标		Y=441945.039m	初见水位深度 0.80m	里	程 k0+212.2	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
q ₄ ^{ml+al}	1	3.67	0.40	0.40		杂填土: 杂色, 松散, 表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等, 主要成分为砂土、粉土, 下部为近1-3年新近回填土, 性质差。	1.80	1.0	
q ₄ ^{ml+al}	1A	2.97	1.10	0.70		素填土: 灰褐色, 松散, 含少量植物根茎, 主要成分为黏性土、粉土, 河塘(道)部分含淤泥, 下部为近1-5年新近回填土, 性质差。	3.30	9.0	
q ₄ ^{al}	2	2.07	2.00	0.90			4.80	11.0	
q ₄ ^{al}	2-1	0.57	3.50	1.50			6.30	10.0	
q ₄ ^{al}	3	-5.43	9.50	6.00		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。	7.80	12.0	
						粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 松散、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 很湿、湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	9.30	14.0	
						粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 稍密、局部松散, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 湿、很湿, 稍密、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	10.80	20.0	
q ₄ ^{al}	5	-8.03	12.10	2.60			12.30	23.0	
							13.80	21.0	
							15.30	20.0	
q ₄ ^{al}	6	-13.53	17.60	5.50		粉砂: 青灰色, 饱和, 中密、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 局部偶夹粉土。	16.80	22.0	
						粉砂: 青灰色, 饱和, 中密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良。	18.30	29.0	
						粉砂夹粉土: 青灰色, 饱和, 中密、局部密实, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良, 夹粉土, 灰黄、灰色, 湿, 密实、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	19.80	20.0	
q ₄ ^{al}	7	-15.93	20.00	2.40					

工程名称		邗江南路南延工程				工程编号	1-2020-Y011		
孔号		J4	坐	X=3570906.844m		钻孔直径	稳定水位深度 0.80m		
孔口标高		3.93m	标	Y=441964.079m		初见水位深度 0.60m	里	程 k0+313.3	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附 注
q ₄ ^{ml+al}	1	3.33	0.60	0.60		杂填土: 杂色, 松散, 表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等, 主要成分为砂土、粉土, 下部为近1-3年新近回填土, 性质差。			
q ₄ ^{ml+al}	1A	2.03	1.90	1.30		素填土: 灰褐色, 松散, 含少量植物根茎, 主要成分为黏性土、粉土, 河塘(道)部分含淤泥, 下部为近1-5年新近回填土, 性质差。			
q ₄ ^{al}	2	0.43	3.50	1.60		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。			
q ₄ ^{al}	2-1	-0.37	4.30	0.80		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 松散、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 很湿、湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。			
q ₄ ^{al}	2	-1.07	5.00	0.70		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。			
q ₄ ^{al}	3	-3.07	7.00	2.00		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 稍密、局部松散, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 湿、很湿, 稍密、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。			
q ₄ ^{al}	5	-10.07	14.00	7.00		粉砂: 青灰色, 饱和, 中密、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 局部偶夹粉土。			
q ₄ ^{al}	6	-11.07	15.00	1.00		粉砂: 青灰色, 饱和, 中密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良。			

原扬州柳锌锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告

工程名称		邗江南路南延工程				工程编号	1-2020-Y011		
孔 号		BJ1		坐	X=3571056.869m	钻孔直径	稳定水位深度	1.10m	
孔口标高		4.18m		标	Y=441941.879m	初见水位深度	0.90m	测量日期	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
Q ₄ ^{ml+al}	1	3.38	0.80	0.80		杂填土: 杂色, 松散, 表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等, 主要成分为砂土、粉土, 下部为近1-3年新近回填土, 性质差。			
Q ₄ ^{ml+al}	1A	2.48	1.70	0.90		素填土: 灰褐色, 松散, 含少量植物根茎, 主要成分为黏性土、粉土, 河塘(道)部分含淤泥, 下部为近1-5年新近回填土, 性质差。			
Q ₄ ^{al}	2	1.68	2.50	0.80		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。			
Q ₄ ^{al}	2-1	0.58	3.60	1.10		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 松散、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 很湿、湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。			
Q ₄ ^{al}	3	-6.82	11.00	7.40		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 稍密、局部松散, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 湿、很湿, 稍密、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。			
Q ₄ ^{al}	4	-8.22	12.40	1.40		粉土: 灰黄、灰色, 很湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。			
Q ₄ ^{al}	6	-10.82	15.00	2.60		粉砂: 青灰色, 饱和, 中密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良。			

原扬州柳铎锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告

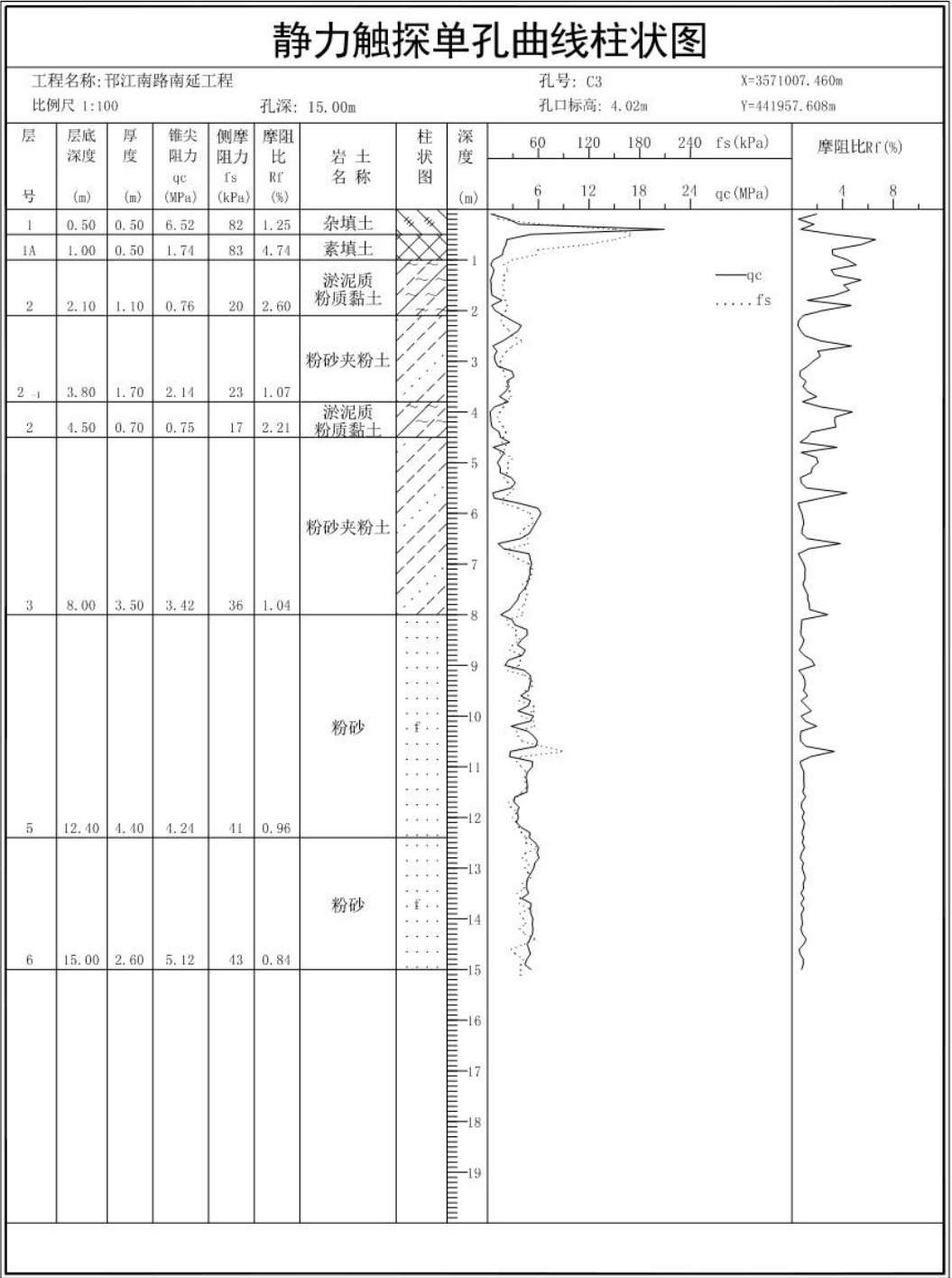
工程名称		邗江南路南延工程				工程编号	1-2020-Y011		
孔号		BJ2		坐	X=3571058.010m	钻孔直径	稳定水位深度	1.20m	
孔口标高		4.10m		标	Y=441954.413m	初见水位深度	1.00m	测量日期	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
q ₄ ^{ml+al}	1	3.70	0.40	0.40		杂填土: 杂色, 松散, 表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等, 主要成分为砂土、粉土, 下部为近1-3年新近回填土, 性质差。			
q ₄ ^{ml+al}	1A	2.70	1.40	1.00		素填土: 灰褐色, 松散, 含少量植物根茎, 主要成分为黏性土、粉土, 河塘(道)部分含淤泥, 下部为近1-5年新近回填土, 性质差。	2.80	6.0	
q ₄ ^{al}	2	1.60	2.50	1.10		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。	3.80	5.0	
q ₄ ^{al}	2-I	0.70	3.40	0.90		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 松散、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 很湿、湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	5.30	11.0	
q ₄ ^{al}	3	-5.90	10.00	6.60		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 稍密、局部松散, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 湿、很湿, 稍密、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	6.80	12.0	
q ₄ ^{al}	4	-6.90	11.00	1.00		粉土: 灰黄、灰色, 很湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	8.30	10.0	
q ₄ ^{al}	6	-14.00	18.10	7.10		粉砂: 青灰色, 饱和, 中密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良。	9.80	13.0	
q ₄ ^{al}	7	-15.90	20.00	1.90		粉砂夹粉土: 青灰色, 饱和, 中密、局部密实, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良, 夹粉土, 灰黄、灰色, 湿, 密实、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。	11.30	22.0	
							12.80	18.0	
							14.30	19.0	
							15.80	21.0	
							17.30	23.0	
							18.80	27.0	

原扬州柳铎锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告

工程名称						邗江南路南延工程			工程编号		1-2020-Y011		
孔 号		BJ3		坐		X=3570953.011m		钻孔直径		稳定水位深度		1.10m	
孔口标高		4.21m		标		Y=441948.792m		初见水位深度		1.00m		测量日期	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述				标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注	
q ^{ml+al} ₄	1	3.81	0.40	0.40		杂填土: 杂色, 松散, 表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等, 主要成分为砂土、粉土, 下部为近1-3年新近回填土, 性质差。				1.80	1.0		
q ^{ml+al} ₄	1A	3.11	1.10	0.70		素填土: 灰褐色, 松散, 含少量植物根茎, 主要成分为黏性土、粉土, 河塘(道)部分含淤泥, 下部为近1-5年新近回填土, 性质差。				2.80	9.0		
q ^{al} ₄	2	2.21	2.00	0.90						3.80	10.0		
q ^{al} ₄	2-1	-0.19	4.40	2.40						4.80	2.0		
q ^{al} ₄	2	-1.89	6.10	1.70		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。				6.30	8.0		
q ^{al} ₄	3	-4.79	9.00	2.90		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 松散、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 很湿、湿, 稍密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。				7.80	13.0		
q ^{al} ₄	5	-9.29	13.50	4.50		淤泥质粉质黏土: 黑色, 流塑, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 含少量腐植质, 灵敏度中等, 正常固结; 局部偶夹少量粉质黏土、粉土。				9.30	17.0		
q ^{al} ₄	6	-14.29	18.50	5.00		粉砂夹粉土: 粉砂, 青灰色, 饱和, 稍密、局部松散, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 粉土, 灰色, 湿、很湿, 稍密、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。				10.80	19.0		
q ^{al} ₄	7	-15.79	20.00	1.50		粉砂: 青灰色, 饱和, 中密、局部稍密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良; 局部偶夹粉土。				12.30	18.0		
						粉砂: 青灰色, 饱和, 中密, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良。				13.80	21.0		
						粉砂夹粉土: 青灰色, 饱和, 中密、局部密实, 主要矿物成分石英、长石, 含云母片, 颗粒形状亚圆~棱角状, 颗粒级配不良, 夹粉土, 灰黄、灰色, 湿, 密实、局部中密, 低干强度, 低韧性, 摇震反应中等。				15.30	23.0		
										16.80	22.0		
										18.30	21.0		
										19.80	26.0		

原扬州柳锌锌品有限公司地块土壤污染状况调查报告

工程名称		邗江南路南延工程				工程编号	1-2020-Y011		
孔号		BJ4		坐	X=3570953.675m	钻孔直径	稳定水位深度	1.30m	
孔口标高		4.26m		标	Y=441962.352m	初见水位深度	1.10m	测量日期	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注
q ₄ ^{ml+al}	1	3.96	0.30	0.30		杂填土:杂色,松散,表层为多为水泥、混凝土路面、建筑垃圾及碎砖石等,主要成分为砂土、粉土,下部为近1-3年新近回填土,性质差。			
q ₄ ^{ml+al}	1A	2.96	1.30	1.00		素填土:灰褐色,松散,含少量植物根茎,主要成分为黏性土、粉土,河塘(道)部分含淤泥,下部为近1-5年新近回填土,性质差。			
q ₄ ^{al}	2	1.16	3.10	1.80		淤泥质粉质黏土:黑色,流塑,稍有光泽,韧性、干强度中等,含少量腐植质,灵敏度中等,正常固结;局部偶夹少量粉质黏土、粉土。			
q ₄ ^{al}	2-1	-0.04	4.30	1.20		粉砂夹粉土:粉砂,青灰色,饱和,松散、局部稍密,主要矿物成分石英、长石,含云母片,颗粒形状亚圆~棱角状,颗粒级配不良;粉土,灰色,很湿、湿,稍密,低干强度,低韧性,摇震反应中等。			
q ₄ ^{al}	2	-1.84	6.10	1.80		淤泥质粉质黏土:黑色,流塑,稍有光泽,韧性、干强度中等,含少量腐植质,灵敏度中等,正常固结;局部偶夹少量粉质黏土、粉土。			
q ₄ ^{al}	3	-4.54	8.80	2.70		粉砂夹粉土:粉砂,青灰色,饱和,稍密、局部松散,主要矿物成分石英、长石,含云母片,颗粒形状亚圆~棱角状,颗粒级配不良;粉土,灰色,湿、很湿,稍密、局部中密,低干强度,低韧性,摇震反应中等。			
q ₄ ^{al}	5	-9.44	13.70	4.90		粉砂:青灰色,饱和,中密、局部稍密,主要矿物成分石英、长石,含云母片,颗粒形状亚圆~棱角状,颗粒级配不良;局部偶夹粉土。			
q ₄ ^{al}	6	-10.74	15.00	1.30		粉砂:青灰色,饱和,中密,主要矿物成分石英、长石,含云母片,颗粒形状亚圆~棱角状,颗粒级配不良。			



158

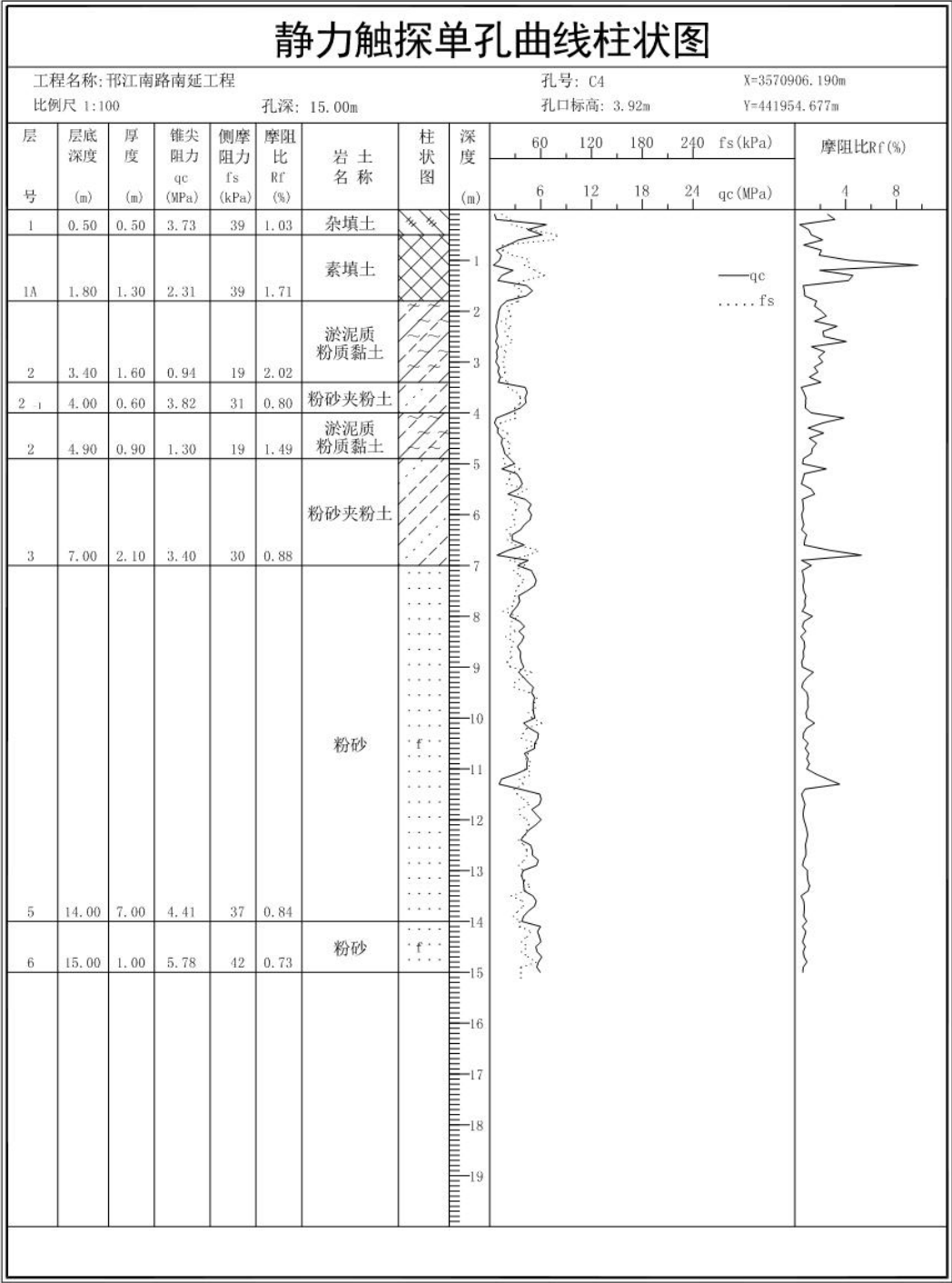
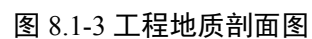


图 8.1-2 地勘报告内调查地块钻孔柱状图



8.1.2 地块地下水情况

场地地下水主要为孔隙型潜水，潜水含水层为①～⑩层，因此潜水层底板深度约为 40m。其中粉质黏土层最大深度约为 11m，因此地下水潜水隔水层底板约为 11m。由于水位埋深浅，受大气降水补给及河流侧向补给，蒸发、地下迳流和人工开采为地下水的主要排泄方式。勘探期间测得初见水位在标高 3.14～5.16m，稳定水位在标高 2.90～4.94m。地下水水位相对稳定。正常条件下，地下水水位随季节变化有所升降。据调查，地下水水位变化幅度约为标高 2.50～6.00m，高值一般出现在 7～9 月汛期，低值多出现在 11～12 月旱季，近 3-5 年和历史最高水位接近地表。

根据室内渗透试验成果，将场地内上部土层的垂直渗透系数 K_v 建议值见表 8.1-2。

表 8.1-2 土层的垂直渗透系数建议值

层号	土层名称	垂直渗透系数 K_v (cm/s)	渗透性评价
①	杂填土	8.00E-03*	中等透水
①A	素填土	2.50E-03*	中等透水
②	淤泥质粉质黏土	8.53E-06	微透水
②-1	粉砂夹粉土	9.85E-04	弱透水
③	粉砂夹粉土	8.77E-04	弱透水
④	粉土	5.18E-04	弱透水
⑤	粉砂	8.20E-04	弱透水
⑤'	粉土夹粉砂	3.81E-04	弱透水
⑥	粉砂	7.98E-04	弱透水
⑦	粉砂夹粉土	6.01E-04	弱透水
⑧	粉砂夹细砂	1.04E-03	弱透水
⑨	粉土	9.86E-05	弱透水
⑩	粉砂夹粉土	5.33E-04	弱透水
备注	1、上表渗透性评价参考《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ 208-2016)第16.2.3 条文说明有关内容进行： $1.2 \times 10^{-6} \leq k < 1.2 \times 10^{-5}$ 为微透水， $1.2 \times 10^{-5} \leq k < 1.2 \times 10^{-3}$ 为弱透水， $1.2 \times 10^{-3} < k$ 为中等透水。 2、场地表层分布大量填土，室内土工试验代表性较差，估①/①A 层土给出的渗透系数为建议值。		

根据地块地质勘察结果可知，场区表层主要为填土，层厚 0.7~3m，填土之

下为可塑，高压缩性的粉土、粉质粘土为主，粉质黏土层及粉土层，透水性较弱，一旦存在废水泄漏，其污染物将可能沉积在该层之中，因此粉质黏土层及粉土层属于后续采样调查的重点取样层。根据测绘结果和地下水建井记录，地下水采样井统计数据见表 8.1-3，绘制的流场图见图 8.1-4。

表 8.1-3 地下水水位调查数据

编号	X(m)	Y(m)	高程(m)	埋深(m)	标高(m)
MW1	40442138.30	3570810.58	8.645	1.72	6.925
MW2	40442045.04	3570833.57	7.275	0.71	6.565
MW3	40442024.19	3570896.29	7.596	1.06	6.536
MW4	40442123.31	3570896.46	7.222	0.6	6.622
MW5	40441987.04	3570943.59	8.051	1.47	6.581
MW6	40442123.07	3570932.21	7.958	1.17	6.788
MW7	40442023.28	3570978.79	7.183	0.61	6.573
MW8	40442165.61	3570970.58	7.761	0.96	6.801
MW9	40442111.22	3571040.84	7.952	1.16	6.792
MW10	40442127.91	3571075.31	8.132	1.37	6.762
MW11	40442048.98	3571094.28	7.937	0.90	7.037
DW1	40441894.34	3570926.51	8.492	2.08	6.412
DW2	40441835.89	3570948.69	8.144	1.63	6.514
DW3	40441899.68	3570962.97	8.553	1.95	6.603

注：采用 CGCS2000 坐标系。

总体上，由于地块内潜水含水层透水性较弱，加之上层滞水的存在，使得各个点位水位测量结果呈现不均匀性。但是从总体比较可以看出，地块内地下水总体流向为由东北向西南。且由于地块内土层透水性差，径流较慢。

综上，地块内潜水受到季节性影响较大，上层滞水的赋存，也使得水位流场不稳定，但是下部相对隔水层（③层）连续发育，所以地块对地下水的影响可能主要分布在潜水区域，甚至可能主要影响上层滞水区域，因此后续采样调查主要针对潜水进行。

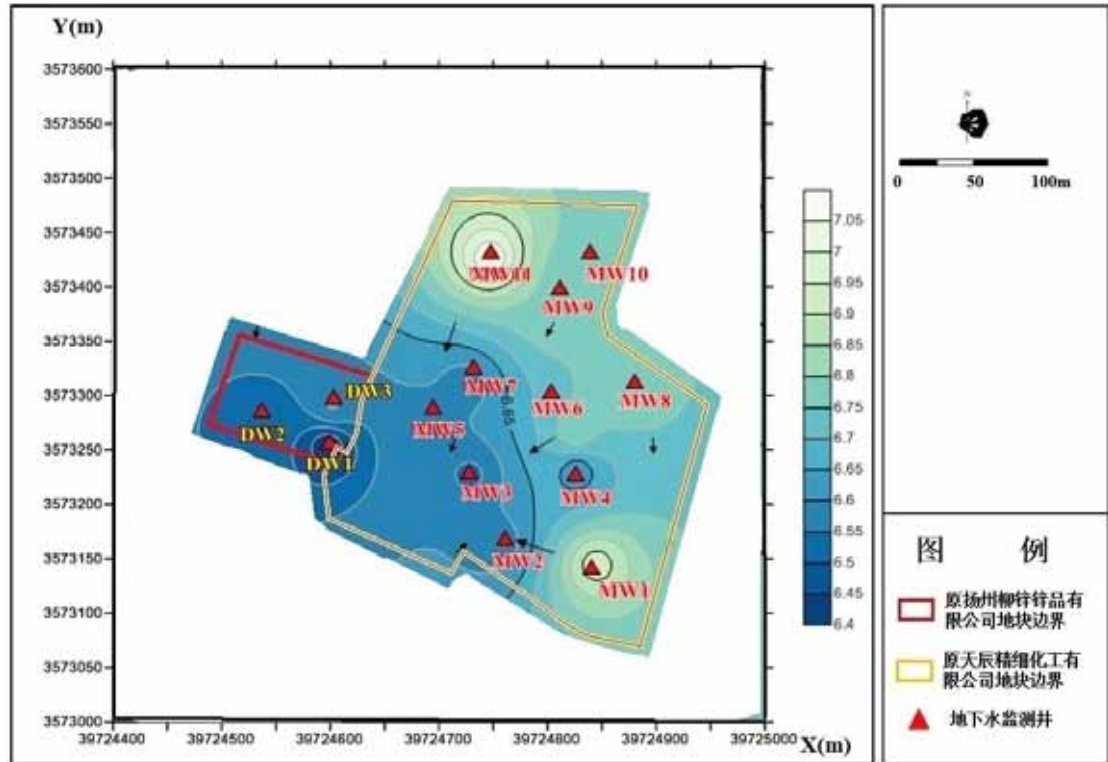


图 8.1-4 地块内地下水流场图

8.1.3 地块土壤理化性质

在地块中取 6 个典型原状土样，分析土壤理化性质参数（土壤有机质含量、土壤容重、土壤含水率、土壤颗粒密度、土壤孔隙率、渗透系数），为开展地块污染风险评估提供实测参数值。土壤理化性质参数详见表 8.1-4。

表 8.1-4a 土壤理化性质参数（一）

采样日期		2021.04.12		
点位		LXTG1	LXTG2	LXTG3
坐标		经度 E:119°23'22.31" 纬度 N:32°15'30.81"	经度 E:119°23'22.64" 纬度 N:32°15'33.86"	经度 E:119°23'22.64" 纬度 N:32°15'33.86"
样品编号		1584	1585	1586
层次		2.0-2.3m	2.0-2.3m	2.0-2.3m
现场记录	颜色	棕黄	棕黄	棕黄
	结构	片状结构	片状结构	片状结构
	质地	粉砂土	粉砂土	粉砂土
	砂砾含量	70%	70%	70%

	其他异物	无	无	无
实验室测定	土壤有机质 (g/kg)	5.08	7.6	2.54
	土壤含水率 (%)	37.1	32.6	34.3
	渗透系数/ (cm/s)	6.5×10^{-4}	6.9×10^{-4}	5.8×10^{-4}
	土壤容重/ (kg/m ³)	1.92×10^3	1.98×10^3	1.95×10^3
	土壤孔隙度 (%)	45.8	41.7	43.6
	土壤颗粒密度 (%)	2.7	2.7	2.7

表 8.1-4b 土壤理化性质参数 (二)

采样日期		2020.10.28		
点位		S2	S9	S22
经度		E:119°23'06.00"	E:119°23'03.09"	E:119°23'06.01"
纬度		N:32°15'42.42"	N:32°15'39.25"	N:32°15'36.75"
样品编号		205	206	207
层次		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	棕灰	棕灰	棕灰
	结构	块状	块状	块状
	质地	杂填	杂填	杂填
	砂砾含量	6%	5%	6%
	其他异物	碎石碎砖	碎石碎砖	碎石碎砖
	氧化还原电位 (mV)	64	57	59
实验室测定	土壤有机质 (g/kg)	10.1	23.7	46.1
	含水率 (%)	20.9	23.6	20.0
	渗透系数/ (cm/s)	6.53×10^{-5}	5.19×10^{-5}	7.43×10^{-5}
	土壤容重/ (kg/m ³)	1.94×10^3	1.97×10^3	1.92×10^3
	孔隙度 (%)	41.2	41.2	42.5

8.2 评价标准

本次详细调查评价标准同初步调查保持一致。

8.2.1 土壤评价标准

本地调查地块未来规划为二类居住用地（R2）和商业设施用地（B1）、次干路用地（S12），执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准。对于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）未涉及的污染因子，锌、银参照执行深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值。引用的筛选值见表8.2-1。

表 8.2-1 土壤评价标准

序号	污染物	筛选值(mg/kg)	筛选值来源
1	重金属	铜	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值
2		砷	
3		镉	
4		铅	
5		汞	
6		锌	
7		银	深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值
8	27 项 VOCs	四氯化碳	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值
9		氯仿	
10		氯甲烷	
11		1,1-二氯乙烷	
12		1,2-二氯乙烷	
13		1,1-二氯乙烯	
14		顺-1,2-二氯乙烯	
15		反-1,2-二氯乙烯	
16		二氯甲烷	
17		1,2-二氯丙烷	
18		1,1,1,2-四氯乙烷	
19		1,1,2,2-四氯乙烷	
20		四氯乙烯	
21		1,1,1-三氯乙烷	
22		1,1,2-三氯乙烷	
23		三氯乙烯	
24		1,2,3-三氯丙烷	
25		氯乙烯	
26		苯	
27		氯苯	

序号	污染物		筛选值(mg/kg)	筛选值来源
28		1,2-二氯苯	560	
29		1,4-二氯苯	5.6	
30		乙苯	7.2	
31		苯乙烯	1290	
32		甲苯	1200	
33		间二甲苯+对-二甲苯	163	
34		邻-二甲苯	222	
35	11 项 SVOCs	硝基苯	34	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）中第一类用地筛选值
36		苯胺	92	
37		2-氯酚	250	
38		苯并（a）蒽	5.5	
39		苯并（a）芘	0.55	
40		苯并（b）荧蒽	5.5	
41		苯并（k）荧蒽	55	
42		蒽	490	
43		二苯并（a,h）蒽	0.55	
44		茚并（1,2,3-cd）芘	5.5	
45		萘	25	
46	其他	2,4-二硝基甲苯	1.8	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）中第一类用地筛选值
47		氰化物	22	
48		石油烃（C10-C40）	826	

8.2.2 地下水评价标准

本地块环境状况中地下水评价标准优先采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的Ⅳ类标准值（地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水）；《地下水质量标准》不适用或者标准中没有的检测因子，参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值执行。地下水评价标准见表8.2-2。

表 8.2-2 地下水评价标准

序号	污染物		筛选值（μg/L）	筛选值来源
1	pH	pH 值	5.5≤pH≤9.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅳ类标准
2	重金属	砷	50	
3		铅	100	
4		镉	10	
5		铜	1500	
6		镍	100	

序号	污染物	筛选值 (μg/L)	筛选值来源
7	锌	5000	
8	苯	600	
9	三氯乙烯	120	
10	氯苯	210	
11	1,4-二氯苯	600	
12	1,2-二氯苯	600	
13	其他 石油烃 (C10-C40)	600	《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值

8.3 土壤和地下水对照点检测结果分析

本次调查现场共布设 1 个土壤对照点和 1 个地下水对照点，取得并送检 1 个土壤对照点和 1 个地下水对照点。土壤检测指标包括 pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、银、石油烃（C10-C40）、氰化物、2,4-二硝基甲苯、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs，地下水检测指标为 pH、吡啶、锌、银、氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃（C10-C40）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目。土壤对照点中检出污染物含量统计表见表 8.3-1。地下水对照点检出污染物含量见表 8.3-2。

表 8.3-1 土壤对照采样点检出的污染物含量（单位：mg/kg）

序号	检出污染物	DZ-1 (0-0.5m)	DZ-4 (1.5-2m)	DZ-10 (6-7.5m)	DZ-10 (6-7.5m)-P	筛选值	是否超过 筛选值
1	pH 值	8.56	8.98	8.83	8.84		
2	砷	1.54	1.21	2.66	2.89	20	否
3	铜	28	12	12	12	2000	否
4	铅	48	48	56	56	400	否
5	锌	67	68	77	77	10000	否
6	镉	0.37	0.27	0.35	0.34	20	否
7	汞	0.567	0.111	0.078	0.093	8	否
8	石油烃 (C10-C40)	23	23	28	27	826	否

表 8.3-2 地下水对照采样点检出的污染物含量（单位：μg/L）

序号	检出污染物	DZW	DZW-P	IV类标准	是否超标
1	pH	7.45	7.43	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$	否
2	砷	6.15	6.01	50	否
3	镍	0.79	0.76	100	否
4	石油烃 (C10-C40)	80	80	600	否

土壤对照点共检测污染物 48 种, 检出污染物 7 种。检出的污染物为砷、铜、铅、锌、镉、汞和石油烃 (C10-C40), 检出的重金属指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。地下水对照点共检测污染物 51 种, 检出污染物为砷、镍、石油烃 (C10-C40), 其他污染物均未检出, 地下水样品中检出污染物含量低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准值。

8.4 土壤检测结果及分析

8.4.1 第一次采样

8.4.1.1 检测结果

本次调查现场共补充调查 164 个土壤采样点(含 1 个对照点), 共计取得 1430 个土壤样品, 送检 752 个土壤样品及 92 个土壤平行样。检测指标包括 pH、铅、锌、镉、铜、砷、汞、银、石油烃 (C10-C40)、氰化物、2,4-二硝基甲苯、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中 27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs。土壤中检出污染物含量统计表见表 8.4-1。各区域土壤中超标污染物详见表 8.4-2。

表 8.4-1 土壤中检出的污染物含量结果统计表（单位：mg/kg）

序号	污染物名称	最小值	最大值	平均值	检出率（%）	筛选值	是否超过筛选值	最大超标倍数
1	pH 值	4.12	10.87	8.18	100.00	/	/	/
2	砷	0.69	1260	24.04	100.00	20	是	62.00
3	铅	1.36	10200	357.26	100.00	400	是	24.50
4	镉	0.1	45600	112.64	100.00	20	是	2279.00
5	铜	4	4820	57.29	100.00	2000	是	1.41
6	锌	5	75600	3211.71	100.00	10000	是	6.56
7	汞	0.0054	89.91	2.39	100.00	8	是	10.24
8	苯并（a）芘	ND	158	1.56	9.27	0.55	是	286.27
9	苯并（a）蒽	ND	142	1.38	6.85	5.5	是	24.82
10	苯并（b）荧蒽	ND	182	1.81	9.68	5.5	是	32.09
11	苯并（k）荧蒽	ND	55.60	5.94	16.67	55	是	0.01
12	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	127.00	16.72	16.67	5.5	是	22.09
13	二苯并(a,h)蒽	ND	81.50	11.81	16.67	0.55	是	147.18
14	石油烃（C10-C40）	ND	12600	580.27	77.42	826	是	14.25
15	氯仿	ND	0.0216	0.0014	6.90	0.3	否	/
16	甲苯	ND	0.2170	0.0181	20.69	1200	否	/
17	氯苯	ND	0.1150	0.0075	6.90	68	否	/
18	1,4-二氯苯	ND	0.0171	0.0012	6.90	560	否	/

注：ND 代表未检出。

表 8.4-2 土壤中超标污染物统计表（重金属）（单位：mg/kg）

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
硫酸生产车间	S143-1(0-0.5)	27.24	249.00	30.60	118.00	2340.00	5.44
	S144-1(0-0.5)	17.48	56.00	4.97	37.00	1940.00	30.91

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S144-5(2-2.5)	16.15	194.00	22.40	55.00	1780.00	4.75
	S145-3(1-1.5)	39.00	563.00	17.30	100.00	7340.00	33.83
	S148-1(0-0.5)	368.45	960.00	30.70	780.00	49900.00	6.34
	S148-1(0-0.5)-P	369.30	990.00	30.10	777.00	47600.00	6.39
	S149-1(0-0.5)	17.29	226.00	4.90	110.00	832.00	52.64
	S150-1(0-0.5)	34.25	296.00	6.01	84.00	1050.00	81.29
	S150-5(2-2.5)	13.10	711.00	3.46	27.00	2000.00	4.10
	S151-1(0-0.5)	121.48	258.00	27.80	172.00	4460.00	50.99
	S152-1(0-0.5)	11.93	272.00	2.01	20.00	705.00	29.68
	S152-2(0.5-1)	56.72	588.00	28.60	132.00	1880.00	34.33
	S152-3(1-1.5)	16.01	1280.00	21.80	166.00	4200.00	21.35
	S153-1(0-0.5)	186.20	487.00	197.00	160.00	9500.00	64.18
	S153-2(0.5-1)	46.56	275.00	426.00	83.00	10800.00	46.27
	S153-2(0.5-1)-P	46.51	273.00	421.00	82.00	10800.00	44.84
	S153-3(1-1.5)	16.44	79.00	198.00	27.00	3090.00	5.92
	S154-1(0-0.5)	139.00	272.00	436.00	96.00	16000.00	35.45
	S154-1(0-0.5)-P	143.00	266.00	435.00	99.00	16000.00	35.11
	S154-5(2-2.5)	8.36	2290.00	41.80	34.00	1520.00	1.75
	S155-1(0-0.5)	15.63	62.00	22.30	45.00	1580.00	6.46
	S155-2(0.5-1)	13.54	1760.00	0.69	33.00	98.00	0.68
	S155-8(4-4.5)	8.72	53.00	43.90	30.00	1720.00	0.34
	S157-1(0-0.5)	34.38	84.00	2.14	15.00	172.00	6.50
	S158-1(0-0.5)	21.13	199.00	3.13	30.00	818.00	64.55
	S158-3(1-1.5)	12.69	1620.00	23.90	45.00	3230.00	7.94
	S159-1(0-0.5)	15.17	251.00	1.69	25.00	296.00	9.63
	S159-3(1-1.5)	45.28	333.00	3.45	39.00	812.00	22.60
	S160-1(0-0.5)	17.83	152.00	11.90	39.00	1580.00	42.85

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S161-1(0-0.5)	25.67	410.00	208.00	107.00	9280.00	27.37
直接法氧化锌生产车间	S91-1(0-0.5)	19.84	154.00	180.00	38.00	5930.00	0.43
	S91-3(1-1.5)	13.70	161.00	126.00	49.00	3060.00	0.48
	S91-5(2-2.5)	11.26	165.00	187.00	25.00	3030.00	0.18
	S91-7(3-4)	9.85	277.00	339.00	28.00	1710.00	0.18
	S91-8(4-4.5)	7.19	169.00	132.00	21.00	1470.00	0.13
	S91 (5-6m)	4.95	40.00	42.80	11.00	939.00	0.03
	S91 (6-7.5m)	3.94	43.00	42.60	13.00	1090	0.01
	S91 (7.5-9m)	3.75	39.00	50.50	11.00	62.00	0.01
	S92-1(0-0.5)	15.36	84.00	45600.00	103.00	19400.00	0.58
	S92-2(0.5-1)	9.35	104.00	984.00	41.00	6460.00	0.38
	S92-2(0.5-1)-P	9.33	98.00	968.00	40.00	6160.00	0.39
	S92-3(1-1.5)	16.41	95.00	6670.00	39.00	2420.00	0.42
	S92-5(2-2.5)	13.09	79.00	1700.00	38.00	2480.00	0.23
	S92-8(4-4.5)	5.36	115.00	204.00	27.00	2230.00	0.14
	S92 (5-6m)	3.88	25.00	40.20	5.00	918.00	0.11
	S93-1(0-0.5)	17.28	248.00	86.90	49.00	4620.00	0.28
	S93-3(1-1.5)	9.24	119.00	126.00	33.00	5.00	0.19
	S93-4(1.5-2)	10.18	109.00	84.30	37.00	5960.00	0.25
	S93-5(2-2.5)	7.58	292.00	62.70	33.00	3080.00	0.17
	S93-8(4-4.5)	5.58	105.00	134.00	16.00	3260.00	0.14
	S93-8(4-4.5)-P	5.49	106.00	136.00	16.00	3230.00	0.14
	S93 (5-6m)	3.27	30.00	24.30	9.00	1.04×103	0.03
	S93 (6-7.5m)	3.58	29.00	36.90	9.00	989.00	0.02
	S94-1(0-0.5)	30.24	391.00	243.00	55.00	13900.00	0.32
	S94-2(0.5-1)	10.02	179.00	88.00	32.00	1620.00	0.16

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S94-3(1-1.5)	7.85	201.00	99.40	31.00	2070.00	0.13
	S94-5(2-2.5)	7.66	175.00	46.70	20.00	1480.00	0.10
	S94-8(4-4.5)	7.34	171.00	324.00	16.00	5560.00	0.13
	S94 (6-7.5m)	3.72	35.00	38.00	11.00	1050	0.03
	S95-1(0-0.5)	14.34	247.00	94.60	42.00	8050.00	0.50
	S97-1(0-0.5)	35.49	1420.00	1.62	68.00	6600.00	2.33
	S97-1(0-0.5)-P	35.46	1400.00	1.54	65.00	6610.00	2.47
	S105-8(4-4.5)	7.73	157.00	28.40	29.00	763.00	0.14
	S109-1(0-0.5)	10.59	129.00	93.70	224.00	7440.00	4.04
	S110-2(0.5-1)	88.80	516.00	1.05	136.00	11800.00	3.17
	S110-2(0.5-1)-P	88.31	508.00	1.18	137.00	11800.00	3.26
	S116-1(0-0.5)	16.74	66.00	51.80	57.00	2080.00	0.34
	S116-2(0.5-1)	14.27	62.00	38.90	39.00	813.00	0.26
	S116-3(1-1.5)	10.96	65.00	58.60	36.00	471.00	0.23
	S116-8(4-4.5)	5.48	752.00	0.39	21.00	167.00	0.16
	S117-1(0-0.5)	20.30	110.00	0.16	687.00	2460.00	0.29
	S120-1(0-0.5)	36.33	351.00	19.60	23.00	9080.00	2.94
	S120-2(0.5-1)	25.56	241.00	14.70	69.00	6760.00	2.88
	S121-3(1-1.5)	32.36	153.00	10.20	129.00	5760.00	1.85
	S127-1(0-0.5)	23.36	202.00	19.50	334.00	9020.00	0.48
	S127-3(1-1.5)	14.69	206.00	21.50	79.00	3770.00	0.50
	S128-1(0-0.5)	38.27	402.00	1.20	49.00	543.00	0.75
	S128-1(0-0.5)-P	38.22	396.00	1.28	49.00	544.00	0.76
	S129-1(0-0.5)	24.70	220.00	21.90	208.00	4930.00	2.89
	S129-2(0.5-1)	24.53	149.00	26.40	201.00	4310.00	2.78
	S129-3(1-1.5)	48.30	249.00	10.10	323.00	4610.00	0.87
	S129-3(1-1.5)-P	48.73	245.00	11.40	327.00	4520.00	0.88

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S136-1(0-0.5)	34.72	303.00	27.60	681.00	6840.00	4.33
	S136-5(2-2.5)	11.03	931.00	18.00	45.00	923.00	0.61
	S137-1(0-0.5)	25.32	105.00	2.58	260.00	8240.00	2.02
	S138-1(0-0.5)	37.90	2270.00	155.00	156.00	16200.00	89.58
	S138-1(0-0.5)-P	37.30	2260.00	168.00	153.00	16100.00	89.91
氯化锌生产车间	S77-2(0.5-1)	12.00	54.00	140.00	58.00	5680.00	0.35
	S77-1(0-0.5)	16.40	242.00	285.00	127.00	8560.00	0.59
	S77-1(0-0.5)-P	16.26	231.00	289.00	127.00	8540.00	0.57
	S77-3(1-1.5)	11.82	107.00	98.00	58.00	6700.00	0.31
	S77-7(3-4)	4.18	74.00	278.00	30.00	2600.00	0.14
	S77-8(4-5)	3.97	85.00	204.00	31.00	3590.00	0.14
	S77-10(6-7.5)	3.62	25.00	159.00	10.00	1260.00	0.26
	S77 (7.5-9m)	3.50	16.00	42.10	8.00	603.00	0.02
	S77 (7.5-9m) -P	3.53	17.00	42.30	8.00	604.00	0.02
	S77 (9-11m)	3.18	20.00	30.10	10.00	970.00	0.02
	S78-2(0.5-1)	15.84	276.00	160.00	130.00	45200.00	0.40
	S78-1(0-0.5)	92.41	1510.00	89.50	135.00	30000.00	7.64
	S78-1(0-0.5)-P	90.08	1500.00	72.30	135.00	30000.00	7.27
	S78-4(1.5-2)	4.89	131.00	156.00	40.00	43300.00	0.26
	S78-9(5-6)	3.37	44.00	135.00	13.00	1200.00	0.22
	S79-1(0-0.5)	7.33	129.00	171.00	45.00	10000.00	0.26
	S79-2(0.5-1)	10.02	474.00	398.00	40.00	35400.00	0.17
	S79-3(1-1.5)	6.78	75.00	158.00	39.00	9220.00	0.17
	S79-4(1.5-2)	3.96	43.00	79.30	36.00	7990.00	0.15
	S79-6(2.5-3)	6.42	49.00	21.30	17.00	756.00	0.40
	S80-1(0-0.5)	131.24	1180.00	146.00	54.00	33200.00	2.25
	S80-2(0.5-1)	7.54	68.00	100.00	34.00	13600.00	0.21

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S80-2(0.5-1)-P	7.54	69.00	102.00	33.00	13600.00	0.22
	S80-3(1-1.5)	5.12	149.00	22.60	41.00	2940.00	0.20
	S82-1(0-0.5)	44.78	474.00	79.50	166.00	14900.00	1.01
	S83-1(0-0.5)	48.13	544.00	82.70	277.00	15000.00	0.94
固废堆放区	S23-1(0-0.5)	51.19	106.00	19.40	284.00	3740.00	0.39
	S25-1(0-0.5)	39.11	122.00	11.50	244.00	3260.00	0.17
	S33-5-5(2-2.5)	8.88	494.00	3.76	28.00	782.00	0.13
	S35-1(0-0.5)	37.75	302.00	78.60	113.00	7990.00	1.90
	S37-9(5-6)	4.36	18.00	32.90	10.00	451.00	0.07
	S38-2(0.5-1)	68.57	1020.00	127.00	194.00	38600.00	3.96
	S38-1(0-0.5)	48.16	938.00	180.00	223.00	10200.00	7.08
	S38-4(1.5-2)	3.46	180.00	73.60	20.00	3120.00	0.37
	S38-5(2-2.5)	3.28	124.00	33.00	38.00	4460.00	0.21
	S38-9(5-6)	2.80	96.00	65.00	10.00	949.00	0.14
	S38-10(6-7.5)	3.34	87.00	88.00	14.00	917.00	0.13
	S39-1(0-0.5)	484.72	4340.00	161.00	135.00	6360.00	5.44
	S39-4(1.5-2)	3.86	102.00	103.00	52.00	5880.00	0.14
	S39-3(1-1.5)	3.67	262.00	224.00	79.00	6100.00	0.70
	S39-6(3-4)	14.00	370.00	140.00	49.00	2460.00	0.37
	S39-10(6-7.5)	3.59	83.00	35.10	12.00	520.00	0.11
	S40-2(0.5-1)	22.99	192.00	29.90	61.00	992.00	0.29
	S40-1(0-0.5)	31.77	349.00	29.10	141.00	2280.00	0.56
	S41-5(2-2.5)	2.41	108.00	26.20	27.00	413.00	0.07

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S49-2(0.5-1)	14.15	218.00	207.00	29.00	13500.00	0.26
	S49-1(0-0.5)	50.59	3560.00	284.00	98.00	13400.00	0.43
	S49-3(1-1.5)	6.76	154.00	61.80	48.00	4010.00	0.21
	S49-6(3-4)	11.35	35.00	51.40	20.00	899.00	0.29
	S50-1(0-0.5)	340.65	1590.00	64.30	513.00	24900.00	31.43
	S50-1(0-0.5)-P	338.02	1660.00	63.40	511.00	24800.00	31.93
	S50-4(1.5-2)	5.10	256.00	173.00	74.00	41000.00	25.46
	S50-4(1.5-2)-P	5.22	260.00	165.00	75.00	41000.00	25.67
	S50-3(1-1.5)	17.30	349.00	76.90	86.00	35600.00	5.30
	S50-6(3-4)	26.75	300.00	181.00	30.00	9650.00	0.36
	S50-8(4-5)	27.06	322.00	148.00	26.00	3700.00	0.86
	S50-10(6-7.5)	2.38	38.00	53.00	26.00	1060.00	0.42
	S51-1(0-0.5)	2.82	53.00	22.90	27.00	462.00	0.17
	S51-4(1.5-2)	4.64	156.00	30.50	30.00	1460.00	0.10
	S51-3(1-1.5)	2.95	80.00	28.70	25.00	2770.00	0.11
	S52-1(0-0.5)	161.09	286.00	32.80	50.00	1820.00	0.43
	S52-4(1.5-2)	2.39	38.00	66.40	25.00	1380.00	0.37
	S52-6(2.5-3)	2.70	39.00	70.60	29.00	1020.00	0.17
	S52-5(2-2.5)	1.99	26.00	65.00	27.00	1410.00	0.17
	S52-10(6-7.5)	2.02	36.00	34.60	22.00	230.00	0.12
	S52 (7.5-9m)	3.72	21.00	29.30	10.00	301.00	0.36
	S52 (7.5-9m) -P	3.70	23.00	29.80	10.00	304.00	0.36
	S52 (9-11m)	3.28	22.00	46.90	10.00	60.00	0.02

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S53-1(0-0.5)	6.21	70.00	458.00	14.00	27700.00	0.18
	S53-4(1.5-2)	2.71	59.00	216.00	17.00	1980.00	0.09
	S53-6(3-4)	5.10	54.00	274.00	25.00	1620.00	0.10
	S53-6(3-4)-P	5.08	55.00	276.00	23.00	1600.00	0.10
	S53-8(4-5)	1.97	59.00	180.00	21.00	1090.00	0.07
	S53-10(6-7.5)	2.18	53.00	60.00	18.00	819.00	0.05
	S54-1(0-0.5)	39.02	255.00	8.72	46.00	411.00	0.62
	S54-1(0-0.5)-P	38.51	247.00	8.59	45.00	410.00	0.61
	S54-4(1.5-2)	4.22	82.00	26.90	20.00	132.00	1.45
	S54-3(1-1.5)	3.90	140.00	33.90	34.00	2020.00	0.23
	S54-6(2.5-3)	5.73	100.00	32.40	12.00	458.00	0.12
	S54-6(2.5-3)-P	5.79	100.00	31.10	12.00	457.00	0.12
	S54-6(3-4)	4.27	131.00	31.50	30.00	615.00	0.24
	S55-1(0-0.5)	256.35	1440.00	30.00	51.00	2770.00	1.69
	S55-4(1.5-2)	2.88	77.00	59.20	18.00	418.00	0.49
	S56-1(0-0.5)	116.43	1790.00	180.00	159.00	12500.00	0.20
	S56-5(2-2.5)	4.20	75.00	39.20	15.00	324.00	0.11
	S56-5(2-2.5)-P	4.36	77.00	35.80	14.00	325.00	0.11
	S63-1(0-0.5)	467.42	2300.00	249.00	495.00	8520.00	0.60
	S63-3(1-1.5)	122.00	418.00	56.60	68.00	6390.00	0.13
	S63-6(3-4)	12.02	25.00	208.00	22.00	14000.00	0.23
	S63-8(4-5)	35.27	237.00	232.00	14.00	3940.00	0.06
	S63-8(4-5)-P	34.15	236.00	226.00	14.00	3930.00	0.07

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S63-9(5-6)	5.54	27.00	119.00	22.00	953.00	0.14
	S63-10(6-7.5)	4.34	36.00	55.50	31.00	951.00	2.67
	S63-10(6-7.5)-P	4.14	38.00	64.30	31.00	948.00	2.66
	S64-1(0-0.5)	99.12	700.00	134.00	127.00	9600.00	0.70
	S64-4(1.5-2)	6.61	47.00	561.00	33.00	9960.00	0.14
	S64-3(1-1.5)	9.89	100.00	273.00	46.00	21800.00	0.15
	S64-6(3-4)	6.76	49.00	510.00	20.00	3440.00	0.10
	S64-8(4-5)	3.51	30.00	142.00	29.00	1660.00	0.08
	S64-10(6-7.5)	4.47	29.00	58.00	22.00	710.00	0.12
	S64-10(6-7.5)-P	4.25	29.00	60.80	22.00	707.00	0.12
	S65-1(0-0.5)	1130.00	10200.00	87.90	288.00	14800.00	6.18
	S65-4(1.5-2)	3.39	20.00	28.50	19.00	4810.00	3.03
	S65-3(1-1.5)	9.12	186.00	22.80	84.00	1150.00	1.81
	S65-9(5-6)	2.80	20.00	41.50	23.00	1720.00	0.29
	S65-10(6-7.5)	7.07	36.00	76.00	16.00	728.00	0.27
	S65-10(6-7.5)-P	6.99	35.00	64.40	15.00	732.00	0.29
	S66-2(0.5-1)	4.54	214.00	28.30	52.00	1690.00	0.24
	S66-6(3-4)	2.49	59.00	35.50	27.00	887.00	0.14
	S66-10(6-7.5)	4.00	44.00	25.40	26.00	560.00	0.07
	S67-1(0-0.5)	71.40	482.00	231.00	76.00	15000.00	3.96
	S67-3(1-1.5)	5.88	26.00	205.00	14.00	1420.00	0.09
	S67-3(1-1.5)-P	5.98	26.00	212.00	14.00	1420.00	0.09
	S67-5(2-2.5)	2.86	23.00	109.00	11.00	1930.00	0.15

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S67-5(2-2.5)-P	2.78	21.00	109.00	12.00	1920.00	0.15
	S67-6(3-4)	3.84	30.00	35.60	12.00	897.00	0.18
	S67(4-5)	1.82	32.00	39.90	16.00	392.00	0.12
	S67-9(5-6)	2.29	21.00	171.00	20.00	1310.00	0.12
	S68-1(0-0.5)	6.71	30.00	230.00	39.00	8290.00	0.15
	S68-4(1.5-2)	1.54	68.00	101.00	31.00	985.00	0.06
	S68-8(4-5)	1.97	56.00	129.00	32.00	932.00	0.05
	S68-9(5-6)	3.91	55.00	34.80	28.00	407.00	0.06
	S70-1(0-0.5)	51.77	328.00	76.70	159.00	10900.00	0.27
仓库 4	S13-1(0-0.5)	103.15	2080.00	0.31	186.00	55.00	2.08
	S13-1(0-0.5)-P	107.70	2090.00	0.30	185.00	55.00	2.11
仓库 1	S156-1(0-0.5)	8.70	98.00	60.30	61.00	21000.00	1.26
	S156-1(0-0.5)-P	8.63	100.00	63.00	60.00	21000.00	1.10
	S156-2(0.5-1)	25.45	129.00	13.00	17.00	1160.00	0.28
	S162-1(0-0.5)	8.24	83.00	21.60	93.00	5240.00	0.71
	S162-1(0-0.5)-P	8.26	81.00	21.40	93.00	5210.00	0.71
	S163-1(0-0.5)	14.04	482.00	28.30	47.00	3380.00	6.65
仓库 2	S139-1(0-0.5)	16.54	35.00	107.00	30.00	1980.00	0.96
	S139-8(4-4.5)	5.28	40.00	46.40	23.00	22400.00	0.14
	S140-1(0-0.5)	216.92	1290.00	70.40	106.00	6630.00	9.55
	S140-2(0.5-1)	117.68	126.00	98.50	50.00	1370.00	7.51
	S141-1(0-0.5)	133.00	1840.00	161.00	108.00	14800.00	6.56
	S141-2(0.5-1)	14.14	101.00	156.00	63.00	7230.00	0.84
	S141-3(1-1.5)	12.06	67.00	44.60	50.00	2430.00	2.58
	S141-5(2-2.5)	25.12	64.00	2.57	16.00	1080.00	0.97

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
机修车间 1	S132-1(0-0.5)	8.15	39.00	74.80	27.00	1860.00	0.94
	S132-3(1-1.5)	10.39	25.00	46.20	27.00	861.00	0.57
	S132-3(1-1.5)-P	10.94	20.00	45.20	26.00	825.00	0.58
	S133-1(0-0.5)	87.85	2280.00	123.00	110.00	10500.00	82.98
包装桶间	S125-1(0-0.5)	14.90	1400.00	268.00	24.00	3680.00	39.71
碳酸锌车间	S90-1(0-0.5)	33.44	3200.00	40.00	75.00	8480.00	20.40
	S90-1(0-0.5)-P	33.38	3210.00	39.60	78.00	8510.00	20.26
	S101-1(0-0.5)	28.98	724.00	347.00	20.00	5260.00	4.15
	S102-1(0-0.5)	32.62	89.00	203.00	94.00	6090.00	1.86
	S103-1(0-0.5)	9.11	77.00	54.80	22.00	1250.00	0.81
	S114-1(0-0.5)	14.93	51.00	147.00	10.00	1010.00	0.29
	S114-2(0.5-1)	5.59	22.00	170.00	22.00	1760.00	0.09
	S114-3(1-1.5)	10.60	51.00	134.00	17.00	1180.00	0.29
	S114-5(2-2.5)	6.67	67.00	119.00	9.00	783.00	0.38
间接法氧化锌生产车间 1	S84-1(0-0.5)	15.53	186.00	195.00	333.00	8200.00	0.77
间接法氧化锌生产车间 2	S58-1(0-0.5)	271.96	292.00	0.18	240.00	41000.00	4.98
	S58-2(0.5-1)	17.50	448.00	0.22	41.00	5880.00	0.76
	S58-3(1-1.5)	2.62	1520.00	0.38	6.00	133.00	0.88
	S71-5(2-2.5)	4.59	1750.00	0.43	12.00	1120.00	0.34
	S73-1(0-0.5)	43.06	58.00	0.77	16.00	3310.00	0.40
老火法氧化锌生产车间	S3-1(0-0.5)	126.04	506.00	74.50	185.00	7180.00	2.84
	S3-2(0.5-1)	19.98	1060.00	20.50	63.00	5210.00	10.57
	S4-5(2-2.5)	5.45	46.00	45.90	12.00	633.00	0.20
	S5-3(1-1.5)	5.41	140.00	23.90	13.00	870.00	0.35
	S5-3(1-1.5)-P	5.45	134.00	24.40	14.00	892.00	0.35
	S6-10(6-7.5)	6.54	1420.00	0.98	26.00	284.00	0.48
	S32-1(0-0.5)	19.91	546.00	19.40	51.00	3320.00	4.85

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S32-3(1-1.5)	27.70	593.00	22.30	54.00	4220.00	3.75
仓库 3	S7-1(0-0.5)	75.78	1130.00	604.00	293.00	20500.00	1.56
	S7-4(1.5-2)	7.81	114.00	36.00	62.00	2160.00	0.13
	S7-4(1.5-2)-P	7.73	114.00	36.40	62.00	2140.00	0.12
	S7-3(1-1.5)	8.76	218.00	27.40	52.00	3060.00	0.27
	S8-1(0-0.5)	36.20	1020.00	212.00	218.00	14200.00	0.46
	S9-1(0-0.5)	47.63	364.00	20.00	228.00	5250.00	0.80
	S9-2(0.5-1)	30.07	125.00	3.23	91.00	1020.00	0.83
	S9-3(1-1.5)	21.90	94.00	6.07	40.00	813.00	0.91
	S19-2(0.5-1)	191.00	4930.00	328.00	4820.00	75600.00	0.16
	S19-1(0-0.5)	184.87	2910.00	345.00	3380.00	56400.00	1.50
	S20-1(0-0.5)	121.31	2030.00	15.50	48.00	6890.00	7.84
	S20-1(0-0.5)-P	116.70	1980.00	15.20	47.00	6680.00	7.98
	S28-1(0-0.5)	41.80	352.00	64.80	376.00	9800.00	1.18
	S28-1(0-0.5)-P	43.59	346.00	64.40	376.00	9890.00	1.22
	S28-4(1.5-2)	645.33	6850.00	216.00	266.00	6970.00	8.06
	S28-5(2-2.5)	495.97	664.00	101.00	115.00	3590.00	6.12
	S29-1(0-0.5)	14.51	214.00	21.60	208.00	2680.00	0.37
	S30-1(0-0.5)	11.47	173.00	27.50	77.00	2730.00	1.99
	S30-3(1-1.5)	15.45	162.00	38.30	70.00	2660.00	0.08
	S31-1(0-0.5)	73.20	5570.00	280.00	160.00	23000.00	8.54
	S31-2(0.5-1)	174.90	708.00	261.00	249.00	515.00	7.20
	S42-1(0.5-1)	1220.00	6780.00	558.00	286.00	20200.00	1.18
	S42-1(0-0.5)	1260.00	2740.00	2740.00	421.00	25200.00	1.20
	S42-1(1-1.5)	33.05	274.00	1.44	48.00	225.00	0.32
	S43-8(4-4.5)	4.01	34.00	449.00	16.00	150.00	1.21
	S44-5(2-2.5)	3.60	32.00	36.40	17.00	596.00	0.09

超标区域	采样点编号	超标污染物					
		砷	铅	镉	铜	锌	汞
	S45-1(0-0.5)	38.00	652.00	312.00	89.00	7380.00	0.18
	S45-3(1-1.5)	7.11	63.00	28.00	38.00	398.00	0.04
	S45-5(2-2.5)	6.12	58.00	27.70	26.00	581.00	0.17
	S46-1(0-0.5)	682.90	4720.00	375.00	188.00	4880.00	5.07
	S59-3(1-1.5)	39.24	49.00	0.75	8.00	89.00	0.50
	S60-1(0-0.5)	6.29	164.00	90.20	36.00	601.00	0.66
	S61-1(0-0.5)	12.81	49.00	27.90	37.00	1090.00	0.57
	S61-3(1-1.5)	10.23	35.00	33.50	36.00	1210.00	0.41
	S61-6(2.5-3)	7.62	43.00	26.40	40.00	174.00	0.31
	S74-1(0-0.5)	6.71	204.00	177.00	36.00	4850.00	0.74
	S74-3(1-1.5)	7.74	56.00	570.00	19.00	3590.00	0.31
	S74-3(1-1.5)-P	7.49	55.00	579.00	19.00	3470.00	0.30
	S74-6(2.5-3)	2.73	48.00	298.00	34.00	1010.00	0.09
	S74-7(3-4)	6.24	41.00	108.00	42.00	1720.00	0.05
	S75-1(0-0.5)	31.40	1.36	29.20	98.00	5240.00	9.40
	S76-1(0-0.5)	10.66	444.00	13.90	52.00	4290.00	10.18
	S76-3(1-1.5)	13.33	472.00	3.52	80.00	1350.00	1.36
	S87-1(0-0.5)	12.43	265.00	1770.00	75.00	2490.00	1.05
最大值		1260	10200	45600	4820	75600	89.91
筛选值		20	400	20	2000	10000	8
最大超标倍数		62	24.5	2279	1.41	6.56	10.24

注：标记灰色为超标污染物。

表 8.4-3 土壤中超标污染物统计表（多环芳烃和石油烃（C10-C40））（单位：mg/kg）

超标区域	编号	超标污染物						
		苯并(a)芘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽	石油烃(C10-C40)
直接法氧化锌生产车间	S93-1(0-0.5)	1.13	1.39	1.12	/	/	/	/
	S118-1(0-0.5)	6.04	5.16	9.33	/	/	/	/
	S120-1(0-0.5)	1.3	1.35	1.71	/	/	/	/
	S122-3(1-1.5)	0.7	0.8	0.9	/	/	/	/
	S126-1(0-0.5)	1.67	1.4	1.97	/	/	/	/
	S127-1(0-0.5)	4.07	4.26	6.56	/	/	/	/
	S127-3(1-1.5)	9.08	10.1	11.2	/	/	/	/
	S128-1(0-0.5)	5.33	5.9	6	/	/	/	/
	S128-1(0-0.5)-P	5.42	5.82	7.02	/	/	/	/
	S129-1(0-0.5)	3.11	2.83	4.39	/	/	/	/
	S129-3(1-1.5)	2.51	2.15	3.5	/	/	/	/
	S129-3(1-1.5)-P	2.51	2.15	3.26	/	/	/	/
	S130-1(0-0.5)	1.01	1.18	1.49	/	/	/	/
	S138-1(0-0.5)	0.7	0.0001	0.8	/	/	/	/
	S138-1(0-0.5)-P	0.7	0.0001	0.9	/	/	/	/
仓库 4	S13-1(0-0.5)	91.9	77.7	102	27	84.7	66.1	12600
	S13-1(0-0.5)-P	88.1	76.7	99.4	24.3	89.2	64.9	12600
	S14-1(0-0.5)	158	142	182	55.6	127	81.5	5740
包装桶间	S112-1(0-0.5)	1.71	1.96	1.98	/	/	/	133
机修车间 1	S131-1(0-0.5)	0.6	0.0001	0.7	/	/	/	62
	S131-1(0-0.5)-P	0.6	0.0001	0.6	/	/	/	60

最大值	158	142	182	55.6	127	81.5	12600
筛选值	0.55	5.5	5.5	55	5.5	0.55	826
最大超标倍数	286.27	24.82	32.09	0.01	22.09	147.18	14.25

注：标记灰色为超标污染物，“/”表示未检测。

8.4.1.2 检测结果分析

共检测污染物 48 种，检出的污染物为砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃（C10-C40）、氯仿、甲苯、氯苯、1,4-二氯苯。其中砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃（C10-C40）超过筛选值。最大超标深度为 7.5m。其中铅、铜、镉、砷、汞、锌、苯并(a)芘、石油烃（C10-C40）为地块内特征污染物，超标污染物基本与污染识别的特征污染物保持一致。

（1）砷检测结果分析

送检 729 个土壤样品及 84 个土壤平行样，其中 105 个土壤样品的砷含量超过筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 2、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 5 m，位于固废堆放区的 S50-8(4-5m)、S63-8(4-5m)点位，砷检出含量分别为 27.06 mg/kg 和 35.27 mg/kg，未超过管制值。最大检出含量样品为 S42-1(0-0.5m)，位于仓库 3，检出含量为 1260mg/kg，超标 62 倍，检出含量同时超过管制值。

（2）铅检测结果分析

送检 729 个土壤样品及 84 个土壤平行样，其中 74 个土壤样品的铅含量超过筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、仓库 4、机修车间 1、包装桶间、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 2、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 7.5 m，位于老火法氧化锌生产车间的 S6-10(6-7.5)点位，铅检出含量为 1420 mg/kg，超过管制值。最大检出含量样品为 S65-1(0-0.5m)，位于固废堆放区，检出含量为 10200mg/kg，超标 24.5 倍，检出含量同时超过管制值。

（3）镉检测结果分析

送检 729 个土壤样品及 84 个土壤平行样，其中 233 个土壤样品的镉含量超过筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、机修车间 1、包装桶间、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1、老火法氧化锌生产车间，最大超标深度为 7.5 m，位于

固废堆放区的 S77-10(6-7.5m)、S38-10(6-7.5m)、S39-10(6-7.5m)、S50-10(6-7.5m)、S52-10(6-7.5m)、S53-10(6-7.5m)、S63-10(6-7.5m)、S63-10(6-7.5m)-P、S64-10(6-7.5m)、S64-10(6-7.5m)-P、S65-10(6-7.5m)、S65-10(6-7.5m)-P、S66-10(6-7.5m)点位, 镉检出含量范围为 25.4mg/kg~159 mg/kg, 部分点位镉含量超过管制值。最大检出含量样品为 S92-1(0-0.5), 位于直接法氧化锌生产车间, 检出含量为 45600mg/kg, 超标 2279 倍, 检出含量同时超过管制值。

(4) 锌检测结果分析

送检 729 个土壤样品及 84 个土壤平行样, 其中 52 个土壤样品的锌含量超过筛选值, 超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1、仓库 2、仓库 3、机修车间 1、间接法氧化锌生产车间 1, 最大超标深度为 4.5 m, 位于仓库 2 的 S139-8(4-4.5m)点位, 锌检出含量为 22400 mg/kg, 检出含量同时超过管制值。最大检出含量样品为 S78-2(0.5-1), 位于氯化锌生产车间, 检出含量为 75600mg/kg, 超标 6.56 倍, 检出含量同时超过管制值。

(5) 汞检测结果分析

送检 729 个土壤样品及 84 个土壤平行样, 其中 34 个土壤样品的汞含量超过筛选值, 超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、固废堆放区、仓库 2、仓库 3、机修车间 1、包装桶间、碳酸锌车间、老火法氧化锌生产车间, 最大超标深度为 2.0 m, 位于固废堆放区的 S50-4(1.5-2m)点位、S50-4(1.5-2m)-P 点位和仓库 3 的 S28-4(1.5-2m), 汞检出含量分别为 25.46 mg/kg、25.67 mg/kg 和 8.06 mg/kg, 检出含量未超过管制值。最大检出含量样品为 S138-1(0-0.5)-P, 位于直接法氧化锌生产车间, 检出含量为 89.91 mg/kg, 超标 10.24 倍, 检出含量同时超过管制值。

(6) 铜检测结果分析

送检 729 个土壤样品及 84 个土壤平行样, 其中 2 个土壤样品的汞含量超过筛选值, 超标区域为仓库 3, 最大超标深度为 1.0 m, 位于仓库 3 的样品 S19-2(0.5-1)和 S19-1(0-0.5)超标, 检出含量分别为 4820.00mg/kg 和 3380.00mg/kg, 分别超标 1.41 倍和 0.69 倍, 检出含量同时超过管制值。

(7) 苯并(a)芘检测结果分析

送检 220 个土壤样品及 28 个土壤平行样, 其中 21 个土壤样品的苯并(a)

芘含量超过筛选值，超标区域为直接法氧化锌生产车间、仓库 4、机修车间 1、包装桶间，最大超标深度为 1.5 m，位于直接法氧化锌生产车间的 S122-3(1-1.5)、S127-3(1-1.5)、S129-3(1-1.5)、S129-3(1-1.5)-P，苯并（a）芘检出含量范围为 0.7 mg/kg~9.08 mg/kg，部分点位检出含量超过管制值。最大检出含量样品为 S14-1(0-0.5)，位于仓库 4，检出含量为 158 mg/kg，超标 286.27 倍，检出含量同时超过管制值。

（8）苯并（a）蒽检测结果分析

送检 220 个土壤样品及 28 个土壤平行样，其中 6 个土壤样品的苯并（a）蒽含量超过筛选值，超标区域为直接法氧化锌生产车间、仓库 4，最大超标深度为 1.5 m，位于直接法氧化锌生产车间的 S127-3(1-1.5)，苯并（a）蒽检出含量为 10.1 mg/kg，检出含量未超过管制值。最大检出含量样品为 S14-1(0-0.5)，位于仓库 4，检出含量为 142 mg/kg，超标 24.82 倍，检出含量同时超过管制值。

（9）苯并（b）荧蒽检测结果分析

送检 220 个土壤样品及 28 个土壤平行样，其中 8 个土壤样品的苯并（b）荧蒽含量超过筛选值，超标区域为直接法氧化锌生产车间、仓库 4，最大超标深度为 1.5 m，位于直接法氧化锌生产车间的 S127-3(1-1.5)，苯并（b）荧蒽检出含量为 11.2 mg/kg，检出含量未超过管制值。最大检出含量样品为 S14-1(0-0.5)，位于仓库 4，检出含量为 182 mg/kg，超标 32.09 倍，检出含量同时超过管制值。

（10）其他多环芳烃检测结果分析

送检 15 个土壤样品及 3 个土壤平行样，其中 3 个土壤样品的茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽含量超过筛选值，其中 1 个土壤样品的苯并（k）荧蒽含量超过筛选值，超标区域为仓库 4，最大超标深度为 0.5 m，苯并（k）荧蒽最大检出含量为 55.6 mg/kg，超标 0.01 倍，检出含量未超过管制值；茚并(1,2,3-cd)芘最大检出含量为 127 mg/kg，超标 22.09 倍，检出含量超过管制值；二苯并(a,h)蒽最大检出含量为 81.5mg/kg，超标 147.18 倍，检出含量超过管制值，均位于仓库 4 的 S14-1(0-0.5)点位。

（11）石油烃（C10-C40）检测结果分析

送检 60 个土壤样品及 10 个土壤平行样，其中 3 个土壤样品的石油烃（C10-C40）含量超过筛选值，超标区域为仓库 4，最大超标深度为 0.5 m，位于

仓库 4 的 S13-1(0-0.5)，石油烃（C10-C40）检出含量为 12600 mg/kg，检出含量超过管制值。最大检出含量样品为 S13-1(0-0.5)，位于仓库 4，检出含量为 12600 mg/kg，超标 14.25 倍，检出含量同时超过管制值。

（12）挥发性有机物检测结果分析

送检 24 个土壤样品及 5 个土壤平行样，检出的有机物主要包括氯仿、甲苯、氯苯、1,4-二氯苯，所有污染物均未超标。

8.4.2 第二次采样

8.4.2.1 检测结果

由于第一次土壤采样点位 S49、S50、S63、S78 的 PID 数值较高，对该点位进行补充采样，共送检 32 个土壤样品及 4 个土壤平行样。检测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中 27 项 VOCs。土壤中检出的污染物含量结果统计表见表 8.4-4，各区域土壤中超标污染物详见表 8.4-5。

表 8.4-4 土壤中检出的污染物含量结果统计表（单位：mg/kg）

序号	污染物名称	最小值	最大值	平均值	检出率（%）	筛选值	是否超过筛选值	最大超标倍数
1	1,4-二氯苯	ND	32.00	1.19	72.22	5.6	是	4.71
2	四氯乙烯	ND	15.80	0.74	25.00	11	是	0.44
3	氯仿	ND	0.20	0.01	8.33	0.3	否	
4	四氯化碳	ND	0.09	0.00	2.78	0.9	否	
5	苯	ND	0.06	0.00	5.56	1	否	
6	三氯乙烯	ND	0.57	0.02	5.56	0.7	否	
7	甲苯	ND	295.00	8.81	88.89	1200	否	
8	氯苯	ND	4.97	0.42	61.11	68	否	
9	乙苯	ND	3.05	0.09	8.33	7.2	否	
10	间,对-二甲苯	ND	1.51	0.04	5.56	163	否	
11	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	0.01	0.00	2.78	1.6	否	
12	邻-二甲苯	ND	0.20	0.01	5.56	222	否	
13	1,2-二氯苯	ND	14.00	0.58	69.44	560	否	

注：ND 代表未检出。

表 8.4-5 土壤中超标污染物统计表（挥发性有机物）（单位：mg/kg）

超标区域	采样点编号	检出含量	筛选值	超标倍数	超标污染物
固废堆放区	S49 (0-0.5m)	15.8	11	0.44	四氯乙烯
直接法氧化锌生产车间	S78 (4-5m)	32	5.6	4.71	1,4-二氯苯

8.4.2.2 检测结果分析

送检 56 个土壤样品及 9 个土壤平行样，检出的有机物主要包括 1,4-二氯苯、四氯乙烯、氯仿、四氯化碳、苯、三氯乙烯、甲苯、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、邻-二甲苯、1,2-二氯苯，其中超标污染物为四氯乙烯和 1,4-二氯苯。位于固废堆放区的 S49 (0-0.5m) 检出的四氯乙烯含量为 15.8 mg/kg，超标 0.44 倍，未超过管制值；位于直接法氧化锌生产车间的 S78 (4-5m) 检出的 1,4-二氯苯含量为 32 mg/kg，超标 4.71 倍，未超过管制值。

8.4.3 第三次采样

8.4.3.1 检测结果

由于地块内部分点位镉在最大采样深度 7.5m 处仍存在超标，因此对这些点位进行补充采样调查。本次补充采样点位主要位于固废堆放区、直接法氧化锌生产车间、老火法氧化锌生产车间、仓库 3、氯化锌生产车间、仓库 2、硫酸生产车间。本次调查现场共补充调查地块内 20 个点位，同时在地块南侧和北侧边界外 20m 处分别取一个场地外对照土壤点位，共送检 84 个土壤样品及 11 个土壤平行样。检测指标为铅、锌、镉、铜、砷、汞。土壤中检出的污染物含量结果统计表见表 8.4-6，地块界外送检的土壤中检出的污染物含量一览表见表 8.4-7，各区域土壤中超标污染物详见表 8.4-8。

表 8.4-6 土壤中检出的污染物含量结果统计表（单位：mg/kg）

序号	污染物名称	最小值	最大值	平均值	筛选值	是否超过筛选值	最大超标倍数
1	镉	0.13	50.50	7.13	20	是	1.53
2	砷	2.06	5.95	3.67	20	否	
3	铅	14.00	43.00	27.04	400	否	
4	铜	5.00	15.00	10.66	2000	否	
5	汞	0.01	0.36	0.03	8	否	
6	锌	41.00	2490.00	305.06	10000	否	

表 8.4-7 地块界外送检的土壤中检出的污染物含量一览表（单位：mg/kg）

补充采样区域	编号	砷	铅	镉	铜	汞	锌
地块外北侧	LXWJ1 (0-0.5m)	10.60	29	7.41	11	0.38	1600

补充采样区域	编号	砷	铅	镉	铜	汞	锌
	LXWJ1 (1.5-2.0m)	11.20	29	0.45	11	0.06	86
	LXWJ1 (6.0-7.5m)	3.90	19	0.37	10	0.02	54
地块外南侧	LXWJ2 (0-0.5m)	7.38	33	0.31	13	0.26	396
	LXWJ2 (1.5-2.0m)	4.46	21	0.25	10	0.03	60
	LXWJ2 (6.0-7.5m)	3.11	23	14.4	10	0.01	61

表 8.3-8 土壤中超标污染物统计表 (单位: mg/kg)

超标区域	编号	砷	铅	镉	铜	汞	锌
固废堆放区	S52 (7.5-9m)	3.72	21	29.3	10	0.36	301
	S52 (7.5-9m) -P	3.70	23	29.8	10	0.36	304
	S52 (9-11m)	3.28	22	46.9	10	0.02	60
直接法氧化锌生产车间	S91 (5-6m)	4.95	40	42.8	11	0.03	939
	S91 (6-7.5m)	3.94	43	42.6	13	0.01	1090
	S91 (7.5-9m)	3.75	39	50.5	11	0.01	62
	S92 (5-6m)	3.88	25	40.2	5	0.11	918
	S93 (5-6m)	3.27	30	24.3	9	0.03	1040
	S93 (6-7.5m)	3.58	29	36.9	9	0.02	989
	S94 (6-7.5m)	3.72	35	38	11	0.03	1050
氯化锌生产车间	S77 (7.5-9m)	3.50	16	42.1	8	0.02	603
	S77 (7.5-9m) -P	3.53	17	42.3	8	0.02	604
	S77 (9-11m)	3.18	20	30.1	10	0.02	970

注：标注灰色为超标点位。

8.4.3.2 检测结果分析

送检 84 个土壤样品及 11 个土壤平行样。铅、锌、镉、铜、砷、汞均能够检出，其中超标污染物为镉。本次钻探深度为 13m，固废堆放区和氯化锌生产车间最大超标深度为 11m，直接法氧化锌生产车间最大超标深度为 9m，老火法氧化锌生产车间最大超标深度为 7.5m，仓库 3、仓库 2、硫酸生产车间最大超标深度为 4.5m。最大检出含量样品为 S91 (7.5-9m)，位于直接法氧化锌生产车间，检出含量为 50.5mg/kg，超标 1.53 倍，检出含量未超过管制值。在地块南侧和北侧边界外 20m 处分别取一个场地外对照土壤点位，两个点位共送检 6 个样品，所有重金属含量均未超过筛选值。

8.5 地下水检测结果及分析

8.5.1 检测结果

本次调查现场共布设 12 口地下水采样井（含 1 个对照点），取得 12 个地下水样品，送检 12 个地下水样品及 2 个地下水平行样。检测指标包括 pH、吡啶、

锌、银、氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃（C10-C40）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目。地下水检出污染物一览表见表 8.5-1，检出污染物含量统计表见表 8.5-2。

表 8.5-1 地下水检出污染物统计表（单位：μg/L）

序号	污染物	最小值	最大值	检出率（%）	标准值	是否超标	最大超标倍数
1	镉	ND	41.3	75.00	10	是	3.13
2	石油烃（C10-C40）	110.00	5630	100.00	600	是	8.38
3	pH 值	7.10	7.39	/	5.5≤pH≤9.0	否	
4	砷	ND	1.71	58.33	50	否	
5	铅	ND	1.18	8.33	100	否	
6	铜	ND	0.42	8.33	1500	否	
7	镍	ND	2.03	58.33	100	否	
8	锌	0.70	866	100.00	5000	否	
9	苯	ND	13	8.33	120	否	
10	三氯乙烯	ND	6.9	8.33	210	否	
11	氯苯	ND	214	8.33	600	否	
12	1,4-二氯苯	ND	242	8.33	600	否	
13	1,2-二氯苯	ND	125	8.33	2000	否	

注：“ND”表示未检出。

表 8.5-2 地下水检出污染物一览表（单位：μg/L）

编号 污染物	MW1	MW1-P	MW2	MW3	MW4	MW5	MW6	MW7	MW8	MW9	MW10	MW11
pH 值	7.14	7.1	7.12	7.21	7.21	7.23	7.31	7.27	7.39	7.21	7.19	7.21
砷	0.26	0.25	ND	0.25	ND	1.71	0.2	ND	ND	1.6	0.15	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.18	ND	ND
镉	0.3	0.35	ND	9.48	0.11	0.38	ND	ND	0.07	41.3	0.21	0.2
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.42	ND	ND
镍	0.2	0.19	ND	0.8	0.14	0.08	ND	ND	ND	2.03	ND	0.1
锌	2.86	2.77	0.79	171	0.74	212	5.68	0.7	3.06	866	12.3	36
石油烃 (C10-C40)	5630	5250	220	910	320	1120	110	380	120	190	190	230
苯	ND	ND	ND	ND	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	6.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	214	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	242	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	125	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”表示未检出，标记灰色为超标污染物。

8.5.2 检测结果分析

共检测污染物 51 种, 检出污染物为砷、铅、镉、铜、镍、锌、石油烃(C10-C40)、苯、三氯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯, 其他污染物均未检出, MW9 地下水样品中镉超标, 检出含量为 41.3 $\mu\text{g/L}$, 超标 3.13 倍, MW1、MW3、MW5 地下水样品中石油烃(C10-C40)超标, 最大检出含量为 5630 $\mu\text{g/L}$, 超标 8.38 倍。

8.6 土壤和地下水超标污染物统计

根据详细调查检测结果, 土壤点位 S3-S9、S13-S14、S19-S20、S23、S25、S8-S33、S35、S37-S46、S49-S56、S58-S61、S63-S68、S70-S71、S73-S80、S82-S84、S87、S90-S95、S97、S101-S103、S105、S109-S110、S112、S114、S116-S118、S120-S122、S125-S133、S136-S141、S143-S145、S148-S163 样品中污染物砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃(C10-C40)、1,4-二氯苯、四氯乙烯检出含量超过引用的筛选值, 砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃(C10-C40)同时超过管制值; 地下水点位 MW1、MW3、MW5、MW9 超标, 超标污染物为镉和石油烃(C10-C40)。

8.6.1 超标点位图

详细调查结果显示, 本地块土壤存在污染, 砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃(C10-C40)、1,4-二氯苯、四氯乙烯检出含量超过引用的筛选值。土壤和地下水超标污染物点位分布图见图 8.6-1 和图 8.6-2。

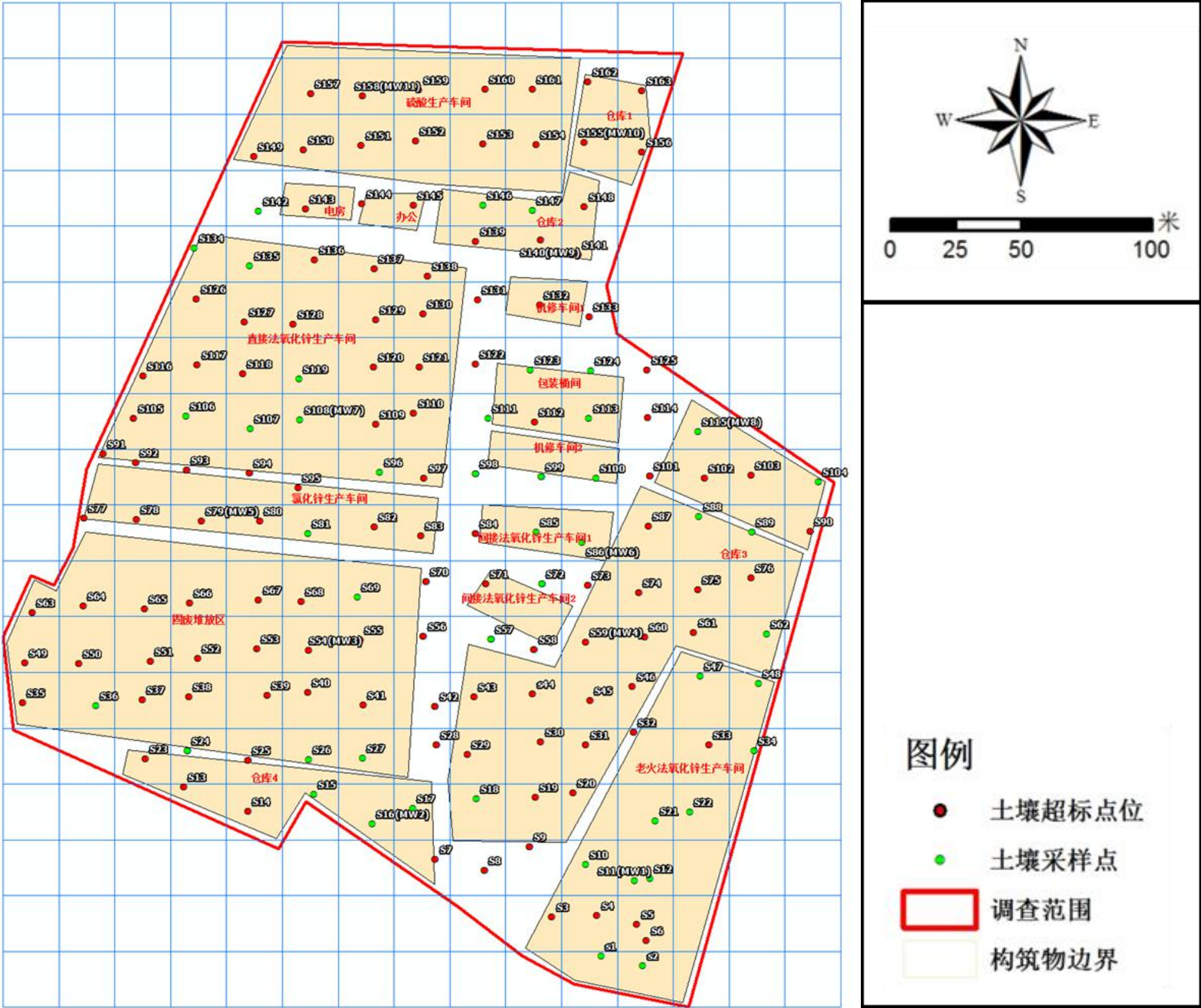


图 8.6-1 土壤超标点位分布图



图 8.6-2 地下水超标点位分布图（单位：μg/L）

8.6.2 超标范围图

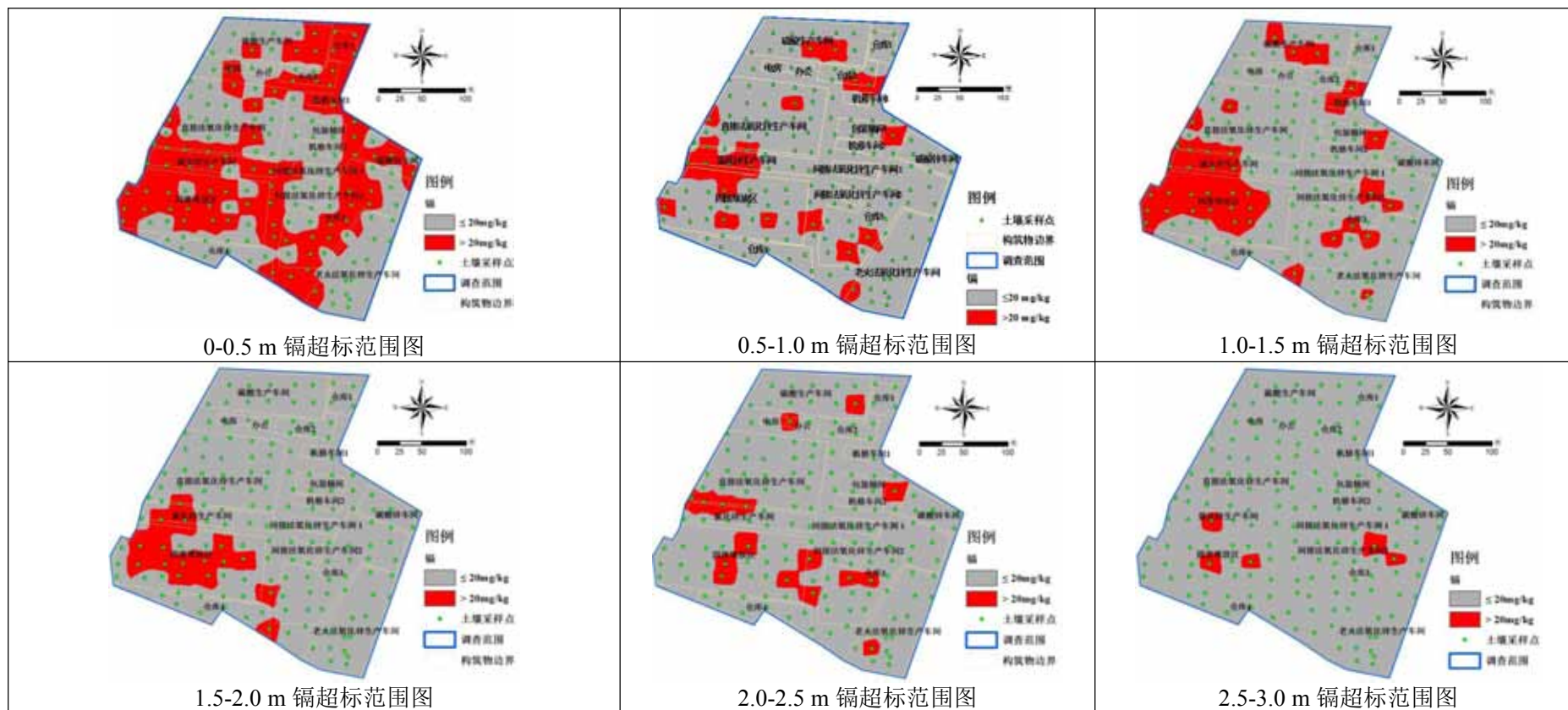
采用 ArcGIS 软件对土壤污染物超标范围进行模拟，利用反距离插值法，然后将污染物检出含量同筛选值进行比较，得到不同污染物的超标范围图。

8.6.2.1 土壤重金属

根据详细调查检测结果，土壤样品中污染物砷、铅、镉、铜、锌、汞在 0~0.5 m、0.5~1.0 m、1.0~1.5 m、1.5~2.0 m、2.0~2.5 m、2.5~3.0 m、3.0~4.0 m、4.0~5.0 m、5.0~6.0 m、6.0~7.5 m 深度均存在超标。其中镉最大超标深度为 11m，铅最大超标深度为 7.5m，砷和锌最大超标深度为 5.0m，汞最大超标深度为 2.0m，铜最大超标深度为 1.0m，土壤中重金属超标范围图见图 8.6-3（a-e）。

8.6.2.2 土壤多环芳烃

苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（a）蒽、苯并（k）荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘在 0~0.5 m、1.0~1.5 m 深度存在超标，最大超标深度为 1.5m。土壤中多环芳烃超标范围图见图 8.6-4（a-b）。



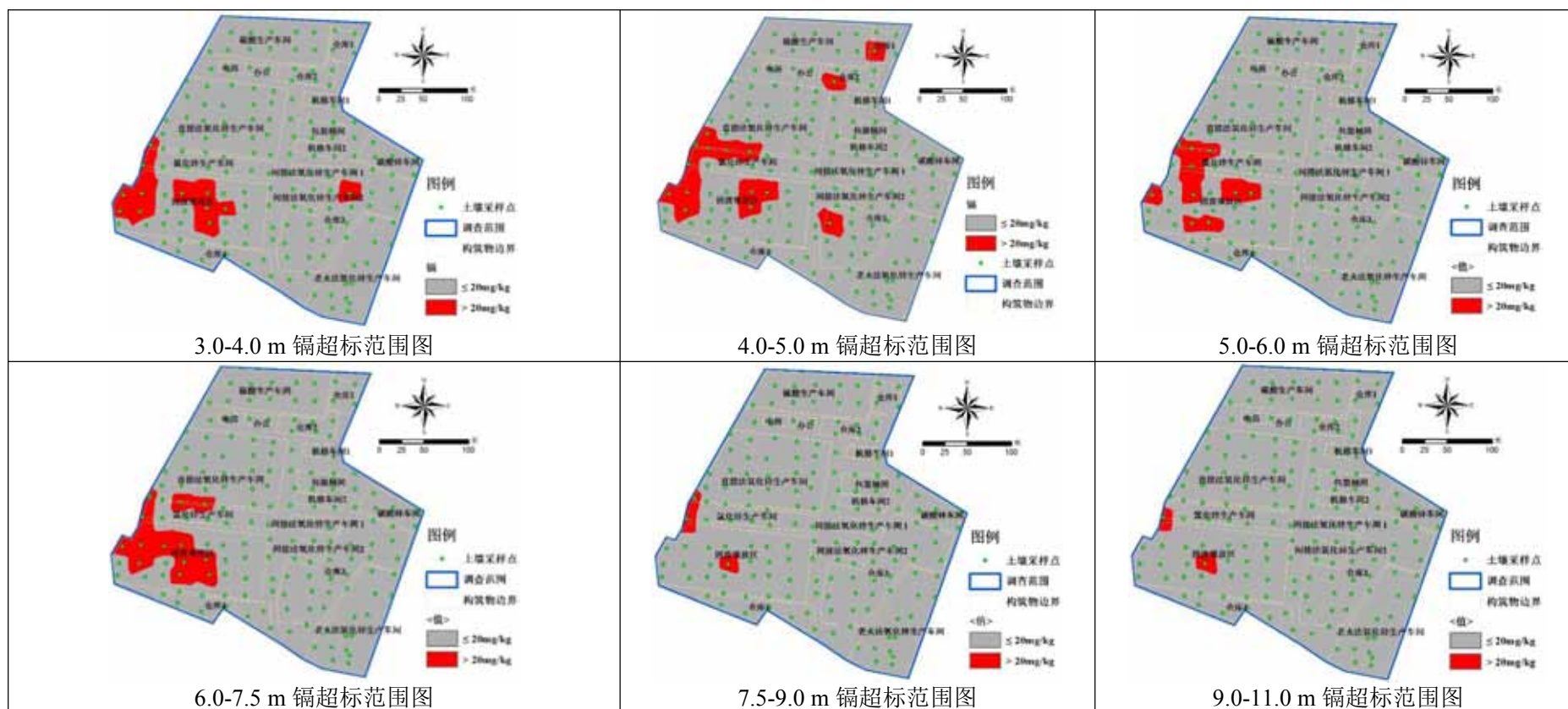
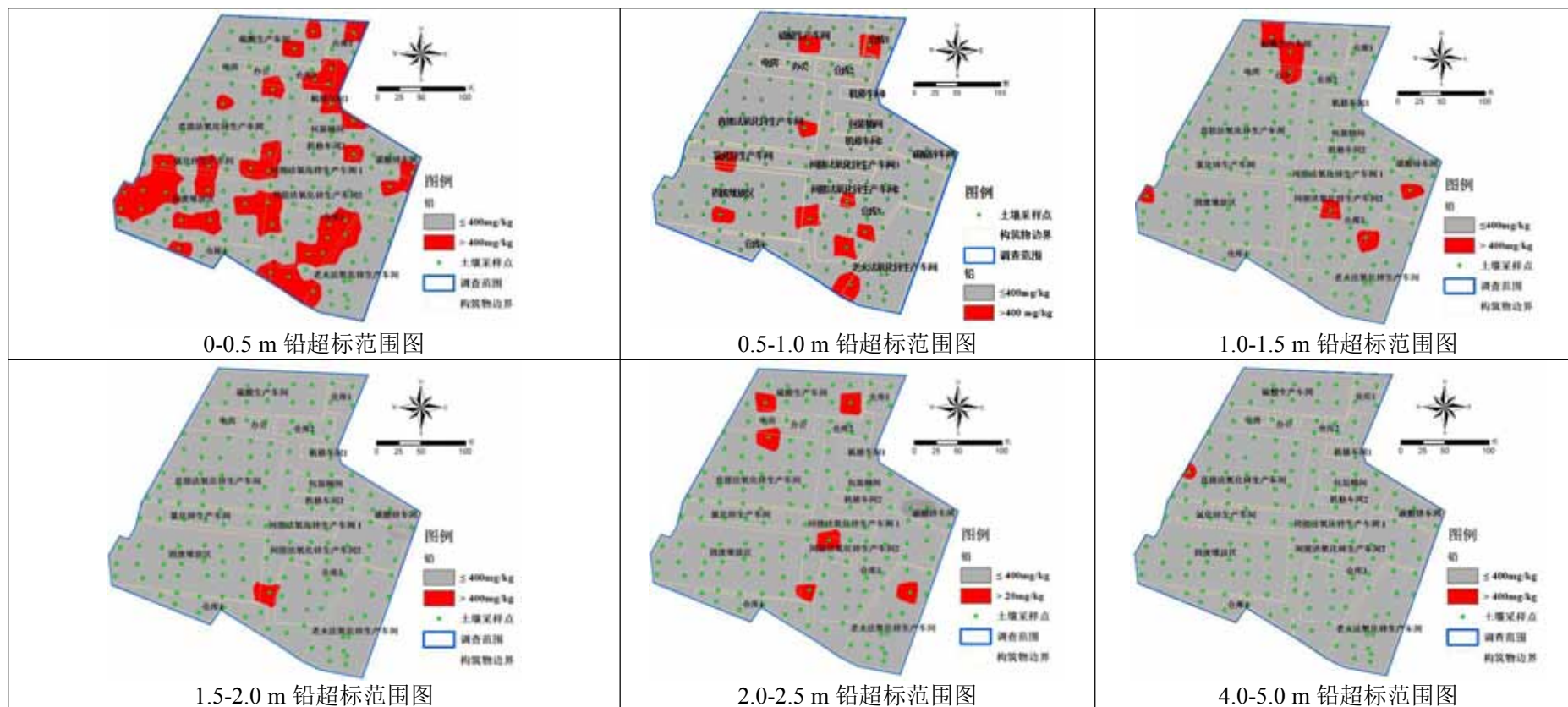


图 8.6-3a 土壤中镉超标范围图



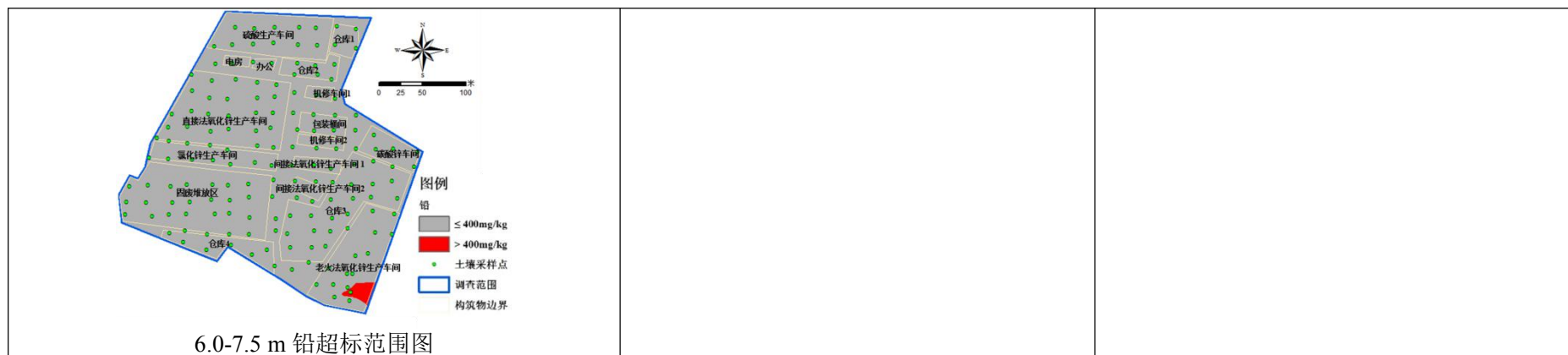
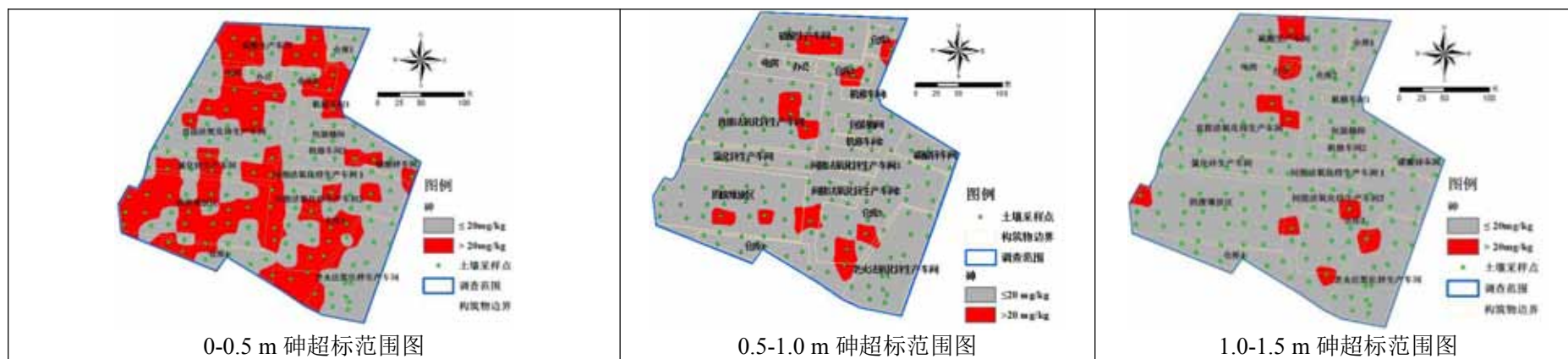


图 8.6-3b 土壤中铅超标范围图



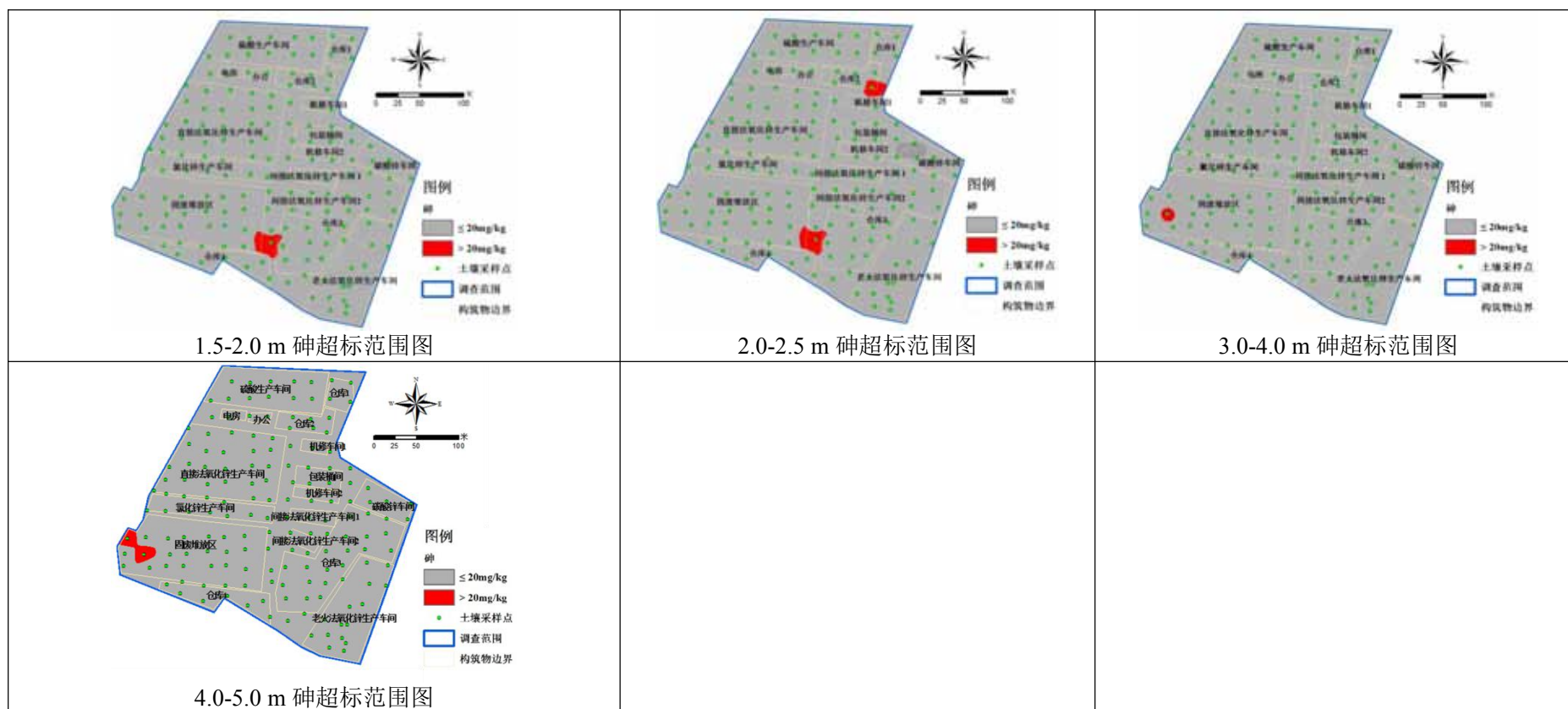


图 8.6-3c 土壤中砷超标范围图

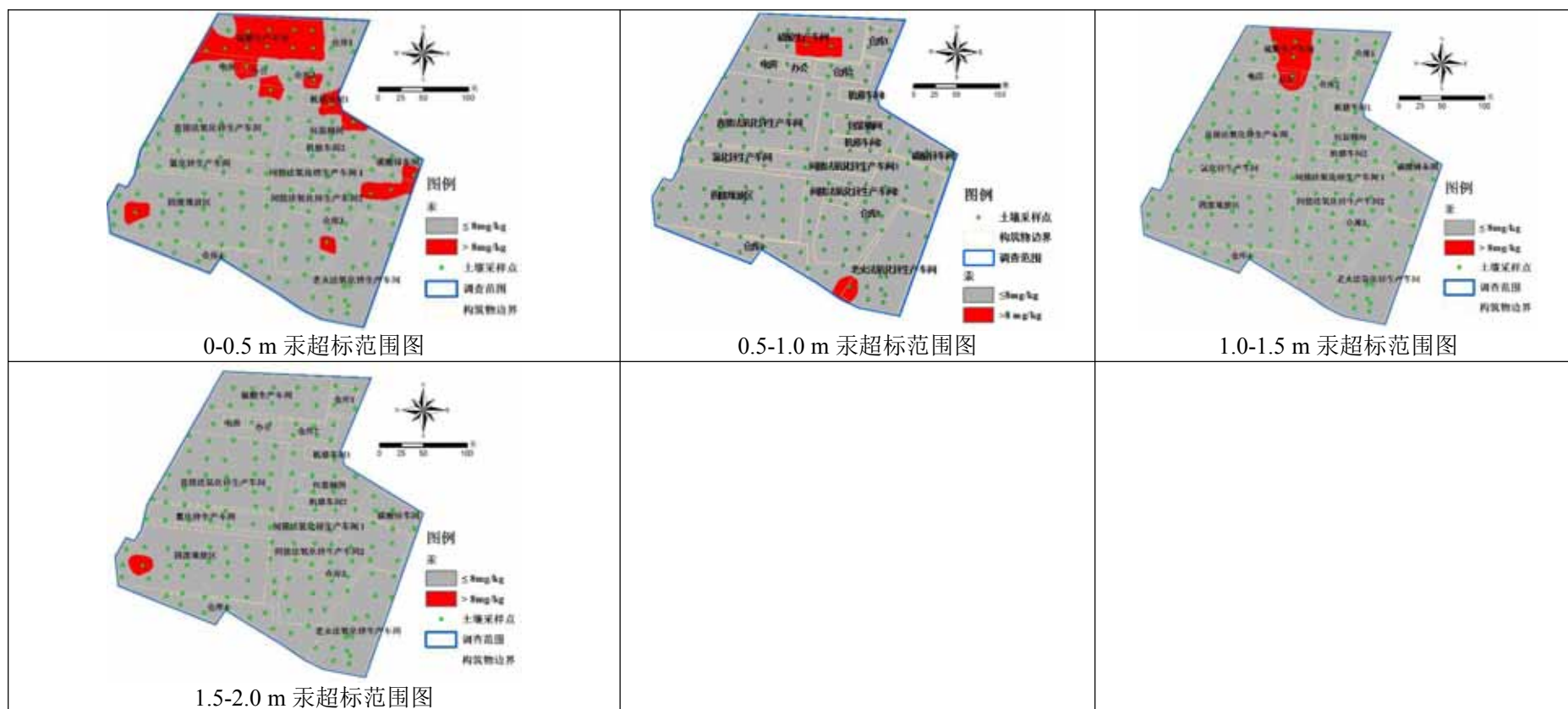


图 8.6-3d 土壤中汞超标范围图

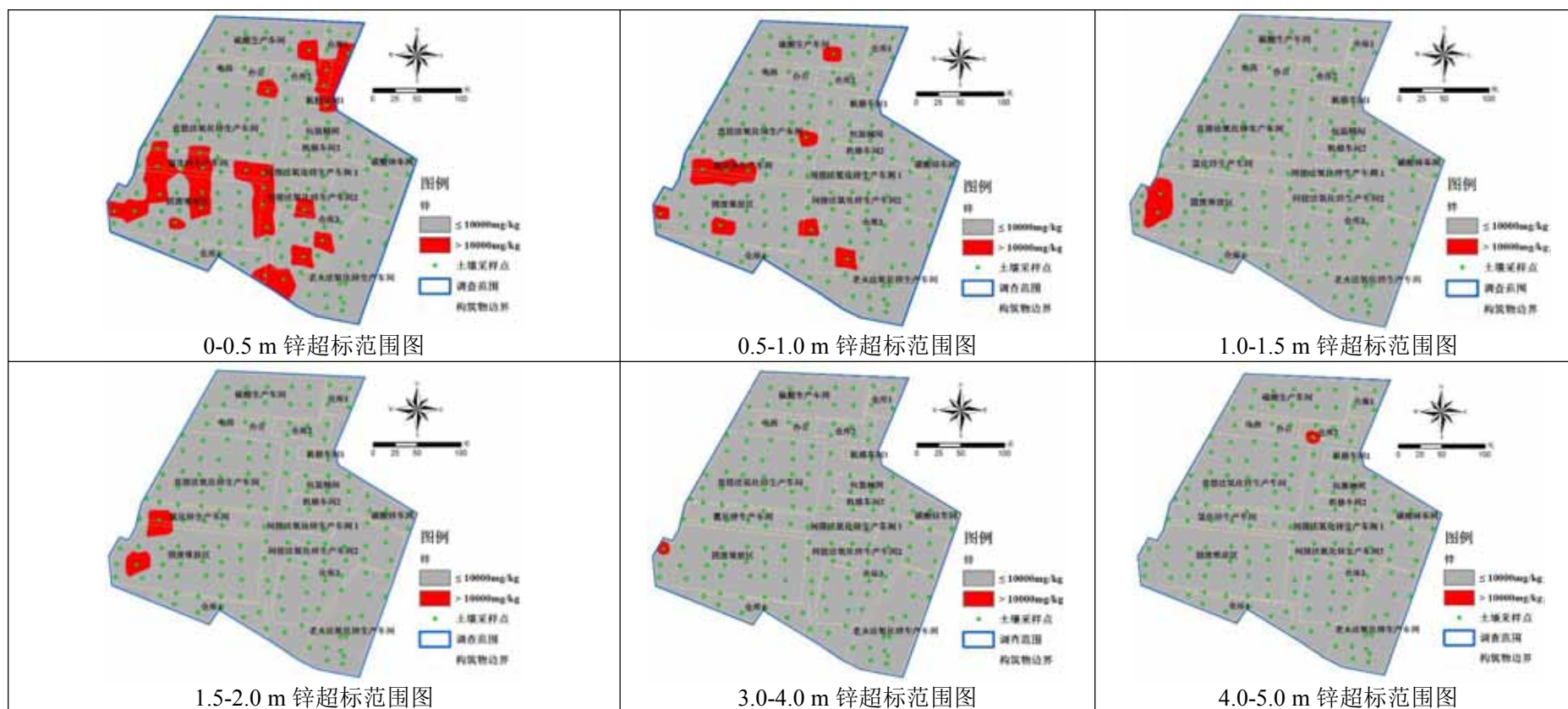


图 8.6-3e 土壤中锌超标范围图

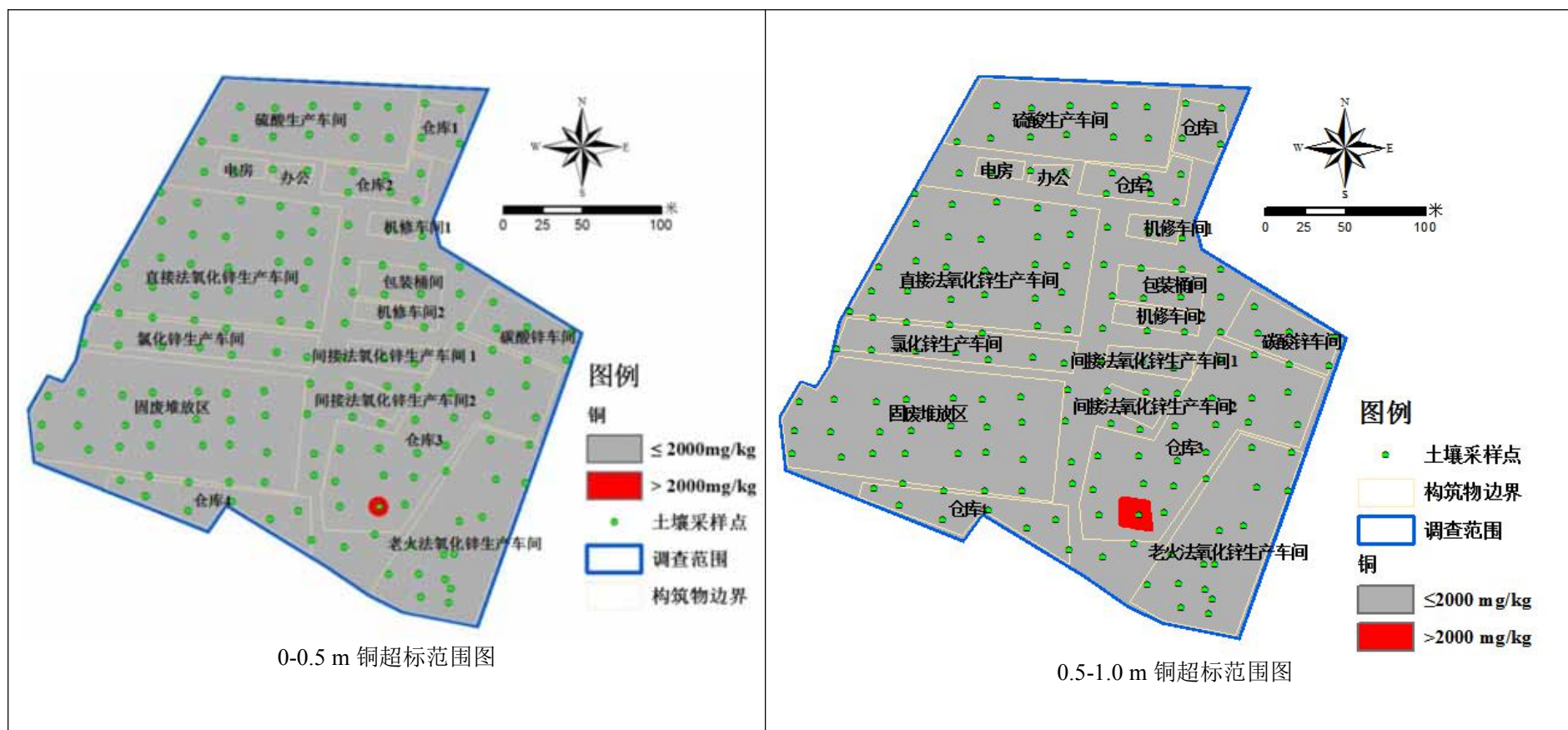


图 8.6-3e 土壤中铜超标范围图

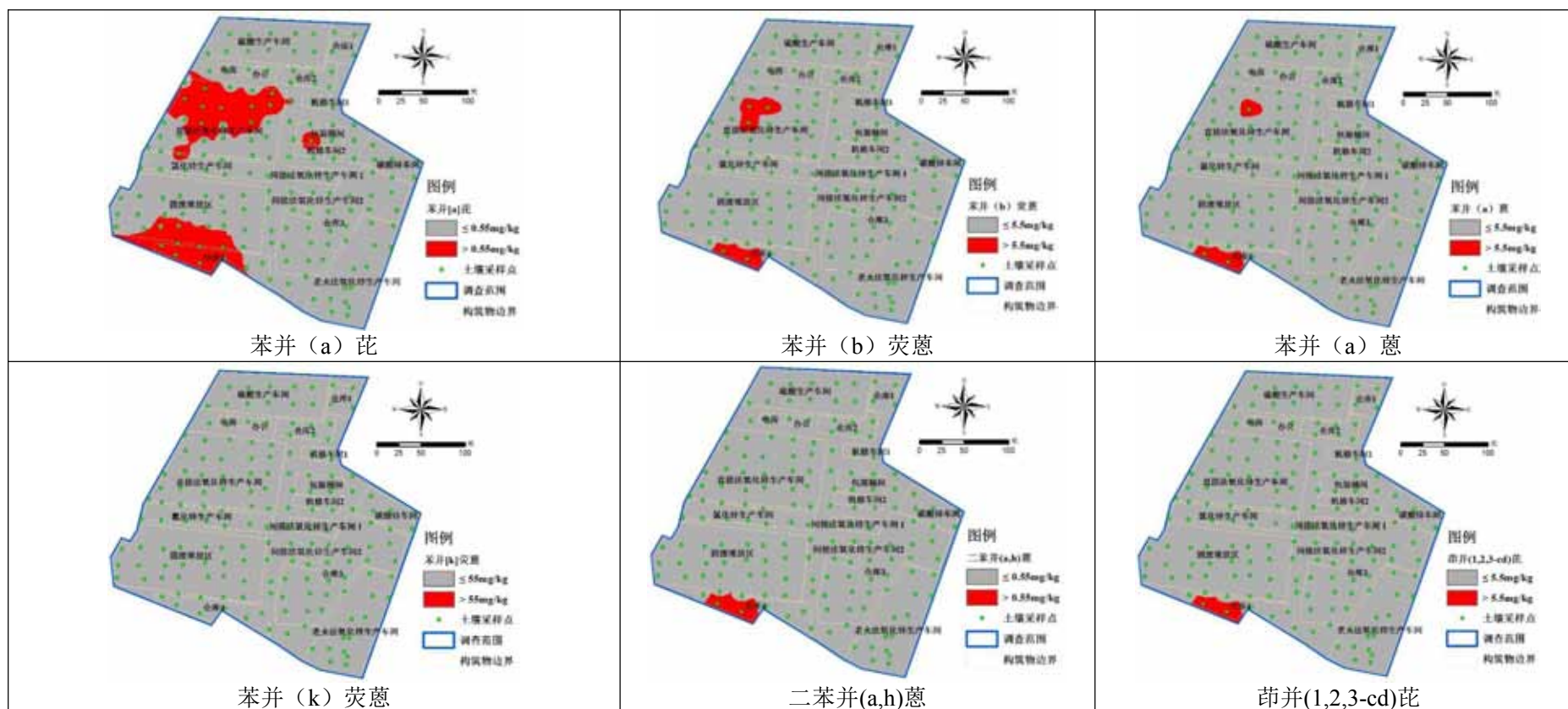


图 8.6-4a 土壤中多环芳烃超标范围图 (0-0.5 m)



图 8.6-4b 土壤中多环芳烃超标范围图 (1.0-1.5 m)

8.6.2.3 土壤石油烃（C10-C40）

石油烃（C10-C40）仅在 0~0.5 m 深度存在超标。土壤中石油烃（C10-C40）超标范围图见图 8.6-5。

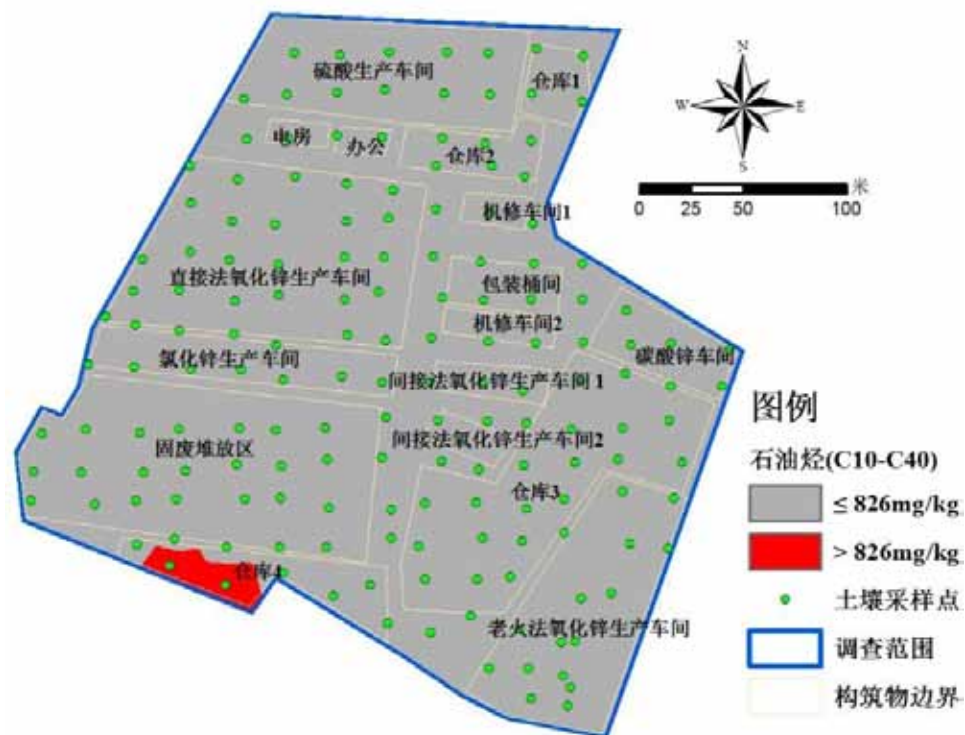


图 8.6-5 土壤中石油烃（C10-C40）超标范围图

8.6.2.4 土壤挥发性有机物

四氯乙烯仅 S49 点位的 0-0.5m 深度超标，1,4-二氯苯仅 S78 点位的 4-5m 深度超标。土壤中挥发性有机物超标范围图见图 8.6-6。

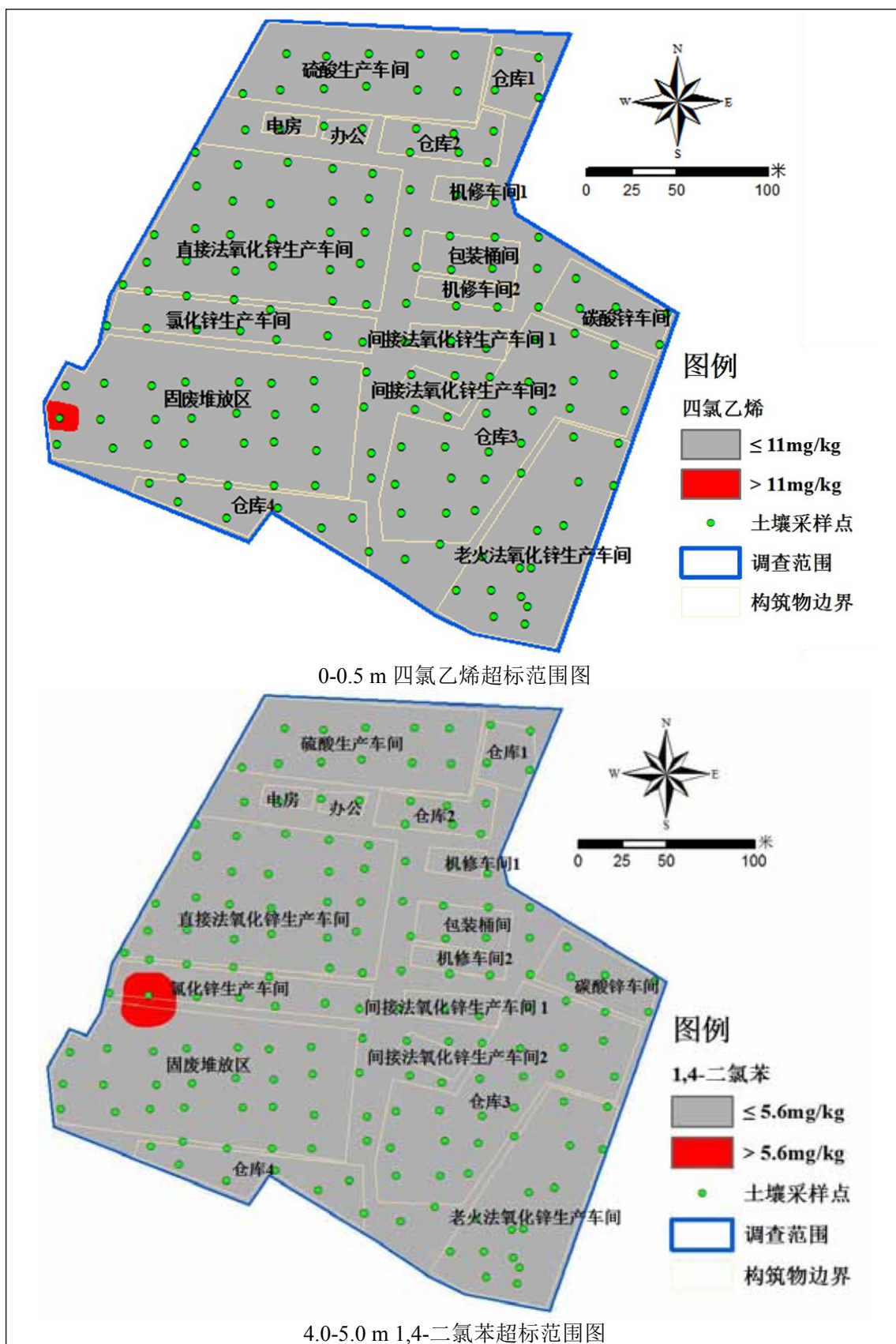


图 8.6-6 土壤中挥发性有机物超标范围图

8.6.2.5 土壤超标污染物汇总

土壤在不同深度均存在超标。其中 0-0.5m 及 1.0-1.5m 处存在多环芳烃超标，0-0.5m 处存在石油烃（C10-C40）和 1,4-二氯苯超标，4.0-5.0m 处存在污染物四氯乙烯，其余深度超标污染物为重金属。7.5m-11m 超标污染物为镉，最大超标深度为 11m。超标范围图见图 8.6-7。估算超标方量约为 181911.14 m³

表 8.6-1 不同深度污染物种类及超标方量

深度 (m)	污染物种类	污染面积 (m ²)	超标方量 (m ³)
0-0.5	重金属、石油烃（C10-C40）、多环芳烃、氯代有机物	64608.00	32304.00
0.5-1.0	重金属	64608.00	32304.00
1.0-1.5	重金属、多环芳烃	35705.91	17852.95
1.5-2.0	重金属	35705.91	17852.95
2.0-2.5	重金属	35705.91	17852.95
2.5-3.0	重金属	12228.46	6114.23
3.0-4.0	重金属	12228.46	12228.46
4.0-5.0	重金属、氯代有机物	12228.46	12228.46
5.0-6.0	重金属	12228.46	12228.46
6.0-7.5	重金属	12228.46	18342.68
7.5-9.0	重金属	676.00	1014.00
9.0-11	重金属	676.00	1352.00
合计			181675.14

8.6.2.6 地下水超标污染物汇总

MW9 地下水样品中镉超标，检出含量为 41.3 μg/L，超标 3.13 倍，MW1、MW3、MW5 地下水样品中石油烃（C10-C40）超标，最大检出含量为 5630 μg/L，超标 8.38 倍。初步调查地下水监测井 D4 超标，超标污染物为铅和镉，地下水铅最大检出含量为 293 μg/L，超标 1.93 倍，地下水镉最大检出含量为 28.2 μg/L，超标 1.82 倍。因此本次调查地块地下水中超标污染物为铅、镉和石油烃（C10-C40）。

采用 ArcGIS 软件对土壤污染物超标范围进行模拟，利用反距离插值法，然后将污染物检出含量同标准值进行比较，得到污染物的超标范围图。地下水中污染物超标范围图见图 8.6-7。估算地下水污染面积约为 29434 m²。

污染场地地下水污染体积计算公式为

$$V_{\text{污染}} = \frac{S_{\text{污染}} \times B \times \rho_{\text{含水层}} \times \omega}{\rho_{\text{地下水}}}$$

其中 $S_{\text{污染}}$ 为污染面积， B 为含水层的厚度， $\rho_{\text{含水层}}$ 为含水层的密度，取 1.5

g/cm^3 ， ω 为含水层的含水率，为实测平均值 34.67%， $\rho_{\text{地下水}}$ 为地下水的密度，取 $1 \text{ g}/\text{cm}^3$ 。根据地勘结果，其中粉质黏土层最大深度约为 11m，因此地下水潜水隔水层底板最大深度约为 11m。因此含水层厚度取 11m。计算可得到地下水总超标方量为 168378.67 m^3 。

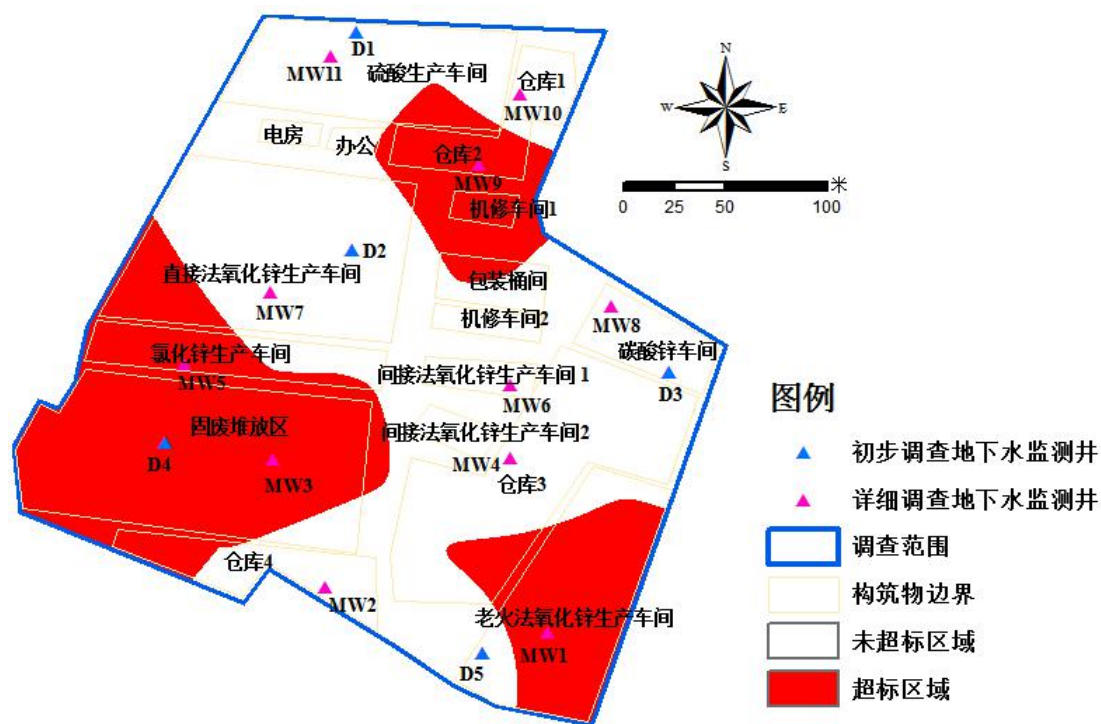
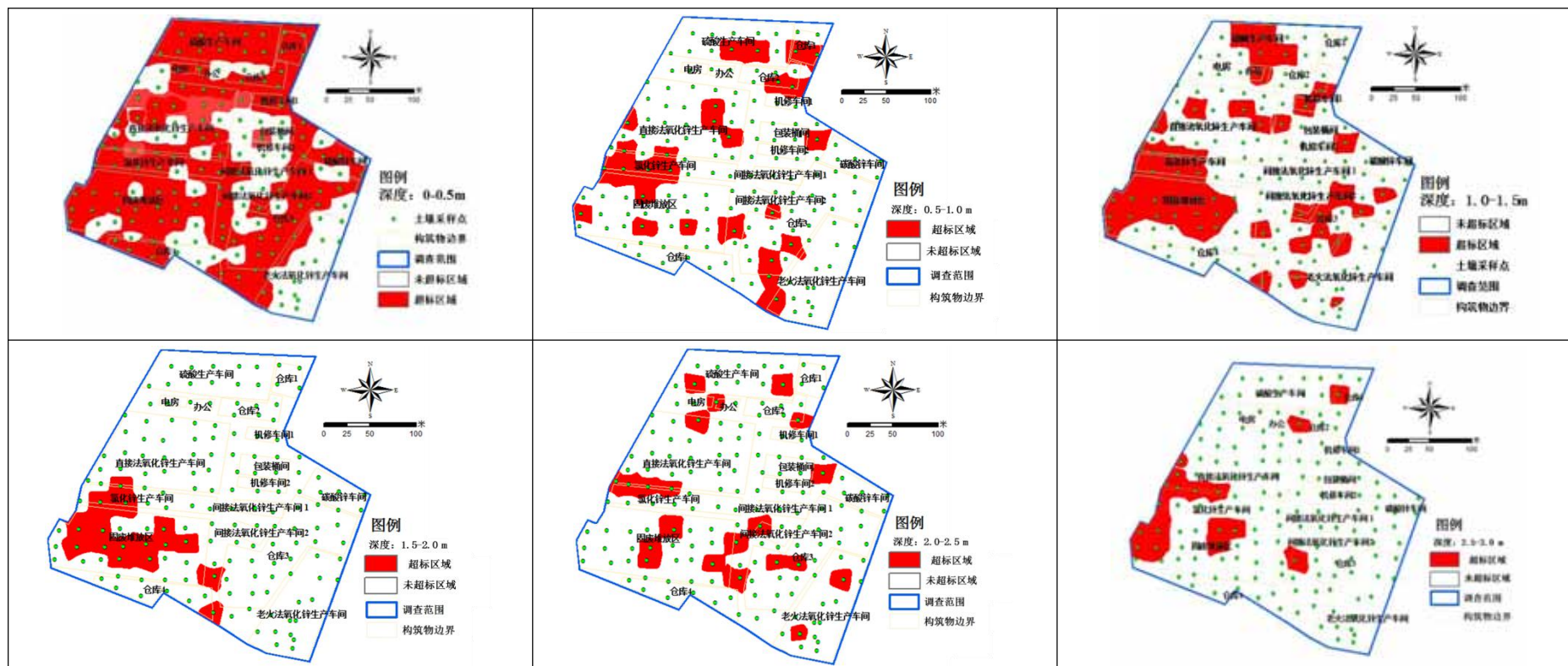


图 8.6-7 地下水超标范围图

8.7 污染成因分析

8.7.1 初步调查与详细调查对比分析

本次详细调查在污染深度、污染范围、污染物种类上基本全部覆盖初步调查结果。其中初步调查最大超标深度为 6m，详细调查最大超标深度为 11m；对比初步调查，除初步调查超标区域，详细调查在包装桶间、机修车间 1 也存在超标，土壤及地下水超标污染物种类及超标倍数详见表 8.7-1。



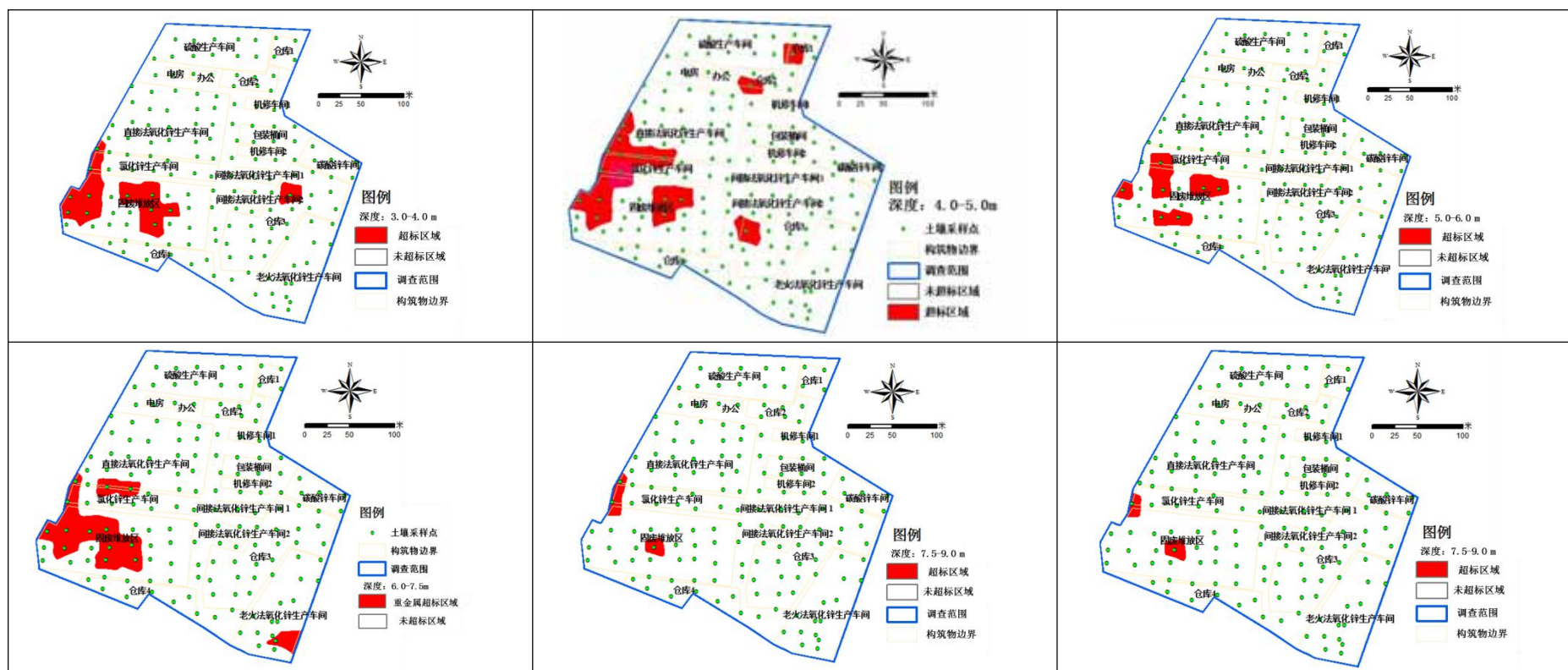


图 8.6-7 不同深度污染物超标范围图

表 8.7-1 初步调查和详细调查超标对比表

类别	污染物名称	初步调查		详细调查	
		最大检出含量	超标倍数	最大检出含量	超标倍数
土壤（单位：mg/kg）	铅	96600.00	240.50	10200.00	24.50
	锌	103000.00	9.30	75600.00	6.56
	镉	339.00	15.95	45600.00	2279.00
	铜	7180.00	2.59	4820.00	1.41
	砷	2250.00	111.50	1260.00	62.00
	汞	20500.00	2561.50	89.91	10.24
	石油烃（C10-C40）	1619.00	0.96	12600.00	14.25
	苯并(a)芘	5.00	8.09	158.00	286.27
	苯并[a]蒽	7.60	0.38	142.00	24.82
	苯并[b]荧蒽	8.30	0.51。	182.00	32.09
	苯并（k）荧蒽			55.60	0.01
	茚并(1,2,3-cd)芘			127.00	22.09
	二苯并(a,h)蒽			81.50	147.18
	四氯乙烯			15.80	0.44
	1,4-二氯苯			32.00	4.71
地下水（单位：μg/L）	铅	293	1.93		
	镉	28.2	1.82	41.3	3.13
	石油烃（C10-C40）			5630	8.38

其中详细地下水中铅未超标。而初步调查监测井 D4 样品中铅最大检出含量为 293 $\mu\text{g/L}$ ，超标 1.93 倍。可见初步调查地下水中铅超标倍数较小，地下水中铅超标为局部超标。

8.7.2 污染成因分析

根据详细采样分析结果显示，土壤样品中污染物砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯、四氯乙烯检出含量超过引用的筛选值，砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C10-C40）同时超过管制值；地下水点位 MW1、MW3、MW5、MW9 超标，超标污染物为镉和石油烃（C10-C40）。

因此污染物主要为重金属砷、铅、镉、铜、锌、汞和以苯并（a）芘为主的 6 种多环芳烃。根据企业的生产工艺、原辅材料和产排污情况，并结合本地块污染物分布情况，进行综合分析。其中铅、铜、镉、砷、汞、锌、苯并（a）芘、石油烃（C10-C40）为地块内特征污染物，超标污染物基本与污染识别的特征污染物保持一致。

（1）企业在生产过程中使用的锌精矿、粗氧化锌、锌锭中包含砷、铅、镉、铜、锌、汞等重金属，产品及原辅料运输过程中可能发生跑冒滴漏，三废的随意排放，地块内大部分区域未进行相关硬化防渗措施等原因均可能导致重金属超标。重金属在地块所有车间、不同深度均存在超标现象，尤其是镉，最大超标深度为 11m，可见其迁移性较大。

（2）苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽污染范围基本分布在苯并（a）芘污染范围内。多环芳烃的主要污染区域分布在直接法氧化锌生产车间、仓库 4。直接法氧化锌生产工艺是以锌焙砂为原料，煤和石灰为辅料，经粉碎、制团、晾干、焙烧、氧化、冷却、收粉、熔粉得到氧化锌。其生产活动中利用的煤燃烧以及煤的堆放，可能是导致该区域多环芳烃超标的主要原因。仓库 4 曾被用作 2,6-二氯苯腈的生产车间，该产品生产过程中可能产生废渣有邻硝基甲苯、催化剂（五氯化磷和吡啶）、焦油等。其生产活动中产生的煤焦油等废渣的随意堆放，可能是导致该区域多环芳烃超标的原因。

(3) S13-1(0-0.5)、S14-1(0-0.5)土壤样品的石油烃(C10-C40)存在超标,主要为仓库4的表层。仓库4曾被用作2,6-二氯苯腈的生产车间,该产品生产过程中可能产生废渣有邻硝基甲苯、催化剂(五氯化磷和吡啶)、焦油等。该区域石油烃(C10-C40)超标附近堆放部分煤焦油等废渣所致。

(4)1,4-二氯苯和四氯乙烯为西侧相邻地块原天辰精细化工有限公司地块超标污染物,本次调查仅S49(0-0.5m)的四氯乙烯超标,S78(4-5m)的1,4-二氯苯超标,S49和S78均靠近原天辰精细化工有限公司地块的边界处,可能是由于受到该地块超标污染物迁移影响。

(5)地下水详细调查超标污染物为镉和石油烃(C10-C40),地下水中铅未超标。而初步调查监测井D4样品中铅最大检出含量为293 $\mu\text{g/L}$,超标1.93倍,其复合土壤点位T23-1(0-0.5m)铅检出含量为1470 mg/kg ,超标2.68倍。本次详细调查铅最大检出含量样品为S65-1(0-0.5m),位于固废堆放区,检出含量为10200 mg/kg ,超标24.5倍,其中S65土壤点位与D4监测井较近。因此初步调查监测井D4样品中铅超标,可能由于D4点位距离铅污染源较近所致。

8.8 质控结果分析

我单位接到江苏省优联检测技术服务有限公司出具的样品检测报告后,即对检测报告的完整性,检测报告中所列样品检测浓度值与实验室提供的样品检测数据的一致性进行了审核,发现检测报告完整,所列检测结果与实验室提供的样品检测数据一致。

根据检测报告,本次调查实验室平行双样和现场平行双样检测结果的相对偏差均在各相应检测指标允许的标准偏差控制值范围内;全部加标样品的标准物质回收率均在要求的回收率控制值范围内,全过程空白、实验室空白等质控措施均满足检测要求,表明本次调查检测过程质量控制良好,检测结果准确性较好,检测数据可信度高。本次调查具体质控结果如下。

8.8.1 现场质控

本次调查过程中共送检103个土壤现场平行样品。土壤现场平行双样中有检出的因子为砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、石油烃(C10-C40)、萘、蒎、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽。对检出值计算相对偏差后进行统计,现场平行双样的最大相对偏差为22.6%

（石油烃（C10-C40））。结果表明，土壤平行样品的检测结果相对偏差符合检出污染物的检测方法规定的相对偏差的要求。

本次调查过程中共送检 2 个地下水现场平行样品。地下水现场平行双样中有检出的因子为砷、镉、镍、锌、石油烃（C10-C40）。对检出值计算相对偏差后进行统计，现场平行双样的最大相对偏差为 7.7%（镉）。结果表明，地下水平行样品的检测结果相对偏差符合检出污染物的检测方法规定的相对偏差的要求。

8.8.2 实验室质控

实验室质控包括实验室平行，实验室样品加标，实验室空白，其质控结果均符合要求，故实验室质控满足要求。本批次土壤样品 830 个，地下水样品 12 个。相关质控数量及结果汇总见表 8.8-1~8.8-2。

表 8.8-1 土壤质量控制结果统计表（一）

类别	项目	样品数 (个)	计 算 方 式	平行样						加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行			空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算 值%	控制 值%	平行样 (个)	计算值%	控制 值%	加标样 (个)	回收 率 范 围%	指 标 控 制%	加标样 (个)	回收 率 范 围%	指 标 控 制%	检测 值 (无 量 纲)	证书值 (无量 纲)
土壤	pH 值	813	②	84	0~0.04 个 pH 单位	0.3 个 pH 单位	75	0.01~0.14 个 pH 单 位	0.3 个 pH 单位	/	/	/	/	/	/	8.36	8.37±0.04
																8.38	
																8.37	
																8.37	
																8.36	
																8.36	
																8.37	
																8.36	
																8.38	
																8.37	
																8.38	
																8.37	
																8.37	

类别	项目	样品数 (个)	计算 方式	平行样								加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行					空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算 值%	控制 值%	平行样 (个)	计算值%	控制 值%	加标样 (个)	回收 率 范 围%	指 标 控 制%	加标样 (个)	回收 率 范 围%	指 标 控 制%	检测 值 (无 量 纲)	证书值 (无量 纲)		
																8.36			
																8.36			
质控率%				10			9					/			/			/	
土 壤	氰化物	18	①③	3	0	25	3	0	25	/	/	/	3	72.9~74.4	70~120	/	/		
	砷	908	①	95	0~12.2	20	79	0~4.1	20	/	/	/	/	/	/	9.67	9.3±0.8		
	铅	908	①	95	0~11.1	20	79	0~9.1	20	/	/	/	/	/	/	31	32±3		
	镉	908	①	95	0~10.6	20	79	0~7.1	20	/	/	/	/	/	/	0.28	0.28±0.02		
	铜	908	①	95	0~16.7	20	79	0~6.9	20	/	/	/	/	/	/	35	35±2		
	锌	908	①	95	0~7.5	20	79	0~2.4	20	/	/	/	/	/	/	96	96±4		
	汞	908	①	95	0~7.1	20	79	0~7.1	20	/	/	/	/	/	/	0.157	0.15±0.02		
	银	11	①	/	/	/	1	0	20	2	105~108	50~120	/	/	/	/	/		
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	70	①③	10	0~22.6	25	8	0~24.7	25	4	96.1~106	50~120	8	84.2~110	50~120	/	/		
	VOCs	73	①③	9	0~8.0	20	8	0~1.9	20	4	74.4~123	70~130	4	70.7~127	70~130	/	/		

类别	项目	样品数 (个)	计算 方式	平行样								加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行					空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算 值%	控制 值%	平行样 (个)	计算值%	控制 值%	加标样 (个)	回收 率 范围%	指 标 控制%	加标样 (个)	回收 率 范围%	指 标 控制%	检测 值 (无量 纲)	证书值 (无量 纲)		
	SVOCs（3 项）	247	①③	28	0~7.8	20	25	0	20	6	61.3~79.9	50~120	25	60.1~83.9	50~120	/	/		
	SVOCs（8 项）	18	①③	3	0~5.3	20	3	0	20	2	61.9~76.7	50~120	3	60.7~77.3	50~120	/	/		
	2,4-二硝基 甲苯	18	①③	3	0	20	3	0	20	2	60.9~71.1	50~120	3	60.3~75.2	50~120	/	/		
质控率%				10~16			8~16			/			/			/			
备注：①相对偏差；②绝对允许差值；③加标回收率；④相对相差；⑤绝对偏差。																			

表 8.8-2 地下水质量控制结果统计表

类别	项目	样品数 (个)	计算方式	平行样						加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行			空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制%	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制%	检测值 (mg/L)	证书值 (mg/L)
地下	pH 值	14	②	2	0.02~0.04	0.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

类别	项目	样品数 (个)	计算方式	平行样						加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行			空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制 %	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制 %	检测值 (mg/L)	证书值 (mg/L)
水					个 pH 单位	个 p H 单位											
	氰化物	18	①	2	0	20	2	0	20	/	/	/	/	/	/	47.2 (μg/L)	49.1±4.1 (μg/L)
	砷	18	① ③	2	1.2~2.0	20	3	0~3.8	20	/	/	/	2	92.5~96.0	50~120	/	/
	六价铬	18	①	2	0	20	3	0	20	/	/	/	/	/	/	0.211	0.210±0.011
	铅	18	① ③	2	0	20	3	0	20	/	/	/	2	105~108	50~120	/	/
	镉	18	① ③	2	0~7.7	20	3	0~17.9	20	/	/	/	2	97.2~106	50~120	/	/
	铜	18	① ③	2	0	20	3	0	20	/	/	/	2	93.0~102	50~120	/	/
	镍	18	① ③	2	0~2.6	20	3	1.3~7.7	20	/	/	/	2	91.0~95.2	50~120	/	/

类别	项目	样品数 (个)	计算方式	平行样						加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行			空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制 %	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制 %	检测值 (mg/L)	证书值 (mg/L)
	汞	18	① ③	2	0	20	3	0	20	/	/	/	3	98.1~101	50~120	/	/
	锌	18	① ③	2	0~1.6	20	3	0~4.4	20	/	/	/	2	93.3~96.3	50~120	/	/
	银	16	① ③	2	0	20	2	0	20	/	/	/	2	98.2~100	50~120	/	/
	可萃取性 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	18	① ③	2	0~3.5	20	3	3.1~5.9	20	2	92.0~94.3	50~120	/	/	/	/	/
	VOCs	18	① ③	2	0	20	3	0	20	2	80.2~118	50~120	/	/	/	/	/
	氯甲烷	18	① ③	2	0	20	3	0	20	2	85.4~97.8	50~120	/	/	/	/	/
	SVOCs	18	① ③	2	0	20	3	0	20	2	61.3~76.4	50~120	/	/	/	/	/
地下水	2,4-二硝基 甲苯	18	① ③	2	0	20	3	0	20	2	61.9~63.8	50~120	/	/	/	/	/
	苯胺	18	①	2	0	20	3	0	2	2	60.1~64.	50~12	3	60.9~64.	50~12	/	/

类别	项目	样品数 (个)	计算方式	平行样						加标回收率						有证物质	
				现场平行			实验室平行			空白加标			样品加标				
				平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	平行样 (个)	计算值 %	控制值 %	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制%	加标样 (个)	回收率 范围%	指标控制%	检测值 (mg/L)	证书值 (mg/L)
			③						0		8	0		4	0		
	多环芳烃	18	① ③	2	0	20	3	0	2 0	2	66.0~75.3	60~120	/	/	/	/	/
	吡啶	18	① ③	2	0	20	3	0~2.0	2 0	/	/	/	2	102~104	80~110	/	/
质控率%				11~14			11~16			/			/			/	
备注：①相对偏差；②绝对允许差值；③加标回收率；④相对相差；⑤绝对偏差。																	

按标准要求，每批样品分析按不少于 5%比例进行实验室空白试验，本批次样品分析测试空白试验数量见检测报告，空白试验结果均低于方法检出限，合格率均为 100%，保证检测过程没有受污染。

每批样品分析按不少于 5%比例进行 1 组实验室有证标准物质或 1 组空白加标试验，本批次样品进行有证标准物质及空白加标试验数量见表 8.8-1 和表 8.8-2，本项目准确度合格率为 100%，满足实验要求。

每个检测项目均抽取了不少于 5%的样品进行平行双样分析，实验室进行平行样品检测数量见表 8.8-1 和表 8.8-2，本项目精密度合格率为 100%，精密度满足实验要求。

综上所述，质控的结果均在要求范围之内，质控合理，结果可信。

8.9 不确定性分析

（1）土壤本身的异质性

土壤本身存在一定的不均一性，且不同于水和空气，土壤污染物含量在空间上变异性较大，即使是间距很小的点位其污染含量也可能差别很大。因此，在有限的采样点位，对地块土壤污染状况的表述会有一定的不确定性。

（2）人类土壤扰动的不规律性

调查地块在历史使用过程中不可避免地对土壤造成一定的扰动，人类活动对土壤的扰动，存在空间分布的不规律性，给地块土壤环境调查带来不确定性。

（3）本次地块调查进场采样时，地块内大部分厂房及相关构筑物已拆迁完毕，厂房车间根据人员访谈及收集资料获得，点位设置具有一定的不确定性。

综上，地块调查的不确定性因素会为地块土壤环境调查带来一定的偏差。针对以上的不确定性，在调查过程中，我公司采取多种方式尽量减少误差，调查结果尽可能多的逼近真实情况。

9 结论和建议

9.1 地块调查结论

9.1.1 土壤调查结果

初步调查土壤中铅、镉、铜、砷、汞、石油烃（C10-C40）、苯并(a)芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值。最大超标深度为 6m。超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间。

详细调查共检测污染物 48 种，检出污染物包括砷、铅、镉、铜、锌、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯、四氯乙烯、氯仿、四氯化碳、苯、三氯乙烯、甲苯、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、邻-二甲苯、1,2-二氯苯，其中砷、铅、镉、铜、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃(C10-C40)、1,4-二氯苯、四氯乙烯含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值。最大超标深度为 11m。超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1-2、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间、包装桶间。

9.1.2 地下水调查结果

初步调查地下水中超标污染物为铅和镉，其中 D4 地下水样品中铅、镉超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值，铅最大检出含量为 293 μ g/L，超标 1.93 倍，镉最大检出含量为 28.2 μ g/L，超标 1.82 倍。

详细调查共检测污染物 51 种，检出污染物为砷、铅、镉、铜、镍、锌、石油烃（C10-C40）、苯、三氯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯，其他污染物均未检出。其中 MW9 地下水样品中镉超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

IV类标准值，检出含量为 41.3 $\mu\text{g/L}$ ，超标 3.13 倍，MW1、MW3、MW5 地下水样品中石油烃（C10-C40）含量超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值，最大检出含量为 5630 $\mu\text{g/L}$ ，超标 8.38 倍。

9.1.3 结论

根据地块调查检测分析的结果，该地块土壤中砷、铅、镉、铜、汞、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C10-C40）、1,4-二氯苯、四氯乙烯含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；土壤中锌含量超过深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）第一类用地筛选值，超标区域为硫酸生产车间、直接法氧化锌生产车间、氯化锌生产车间、固废堆放区、仓库 1-4、机修车间 1-2、碳酸锌车间、间接法氧化锌生产车间 1-2、老火法氧化锌生产车间、包装桶间，估算得到土壤超标方量约为 181911.14 m^3 ；

地下水铅、镉含量超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值，石油烃（C10-C40）含量超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中建设用地地下水污染风险管控第一类用地筛选值。估算得到地下水总超标方量为 168378.67 m^3 。

该地块属于污染地块。该地块需开展风险评估。

9.2 建议

（1）根据现在规划用途，场地内地下水不开采使用，如规划发生变化，需重新进行必要的场地调查，确保安全利用；鉴于本地块曾进行硫酸的生产，建议后续风险评估阶段针对部分常规指标如硫酸盐、氯化物等进行监测；

（2）由于该地块为污染地块，在地块开展后续工作前做好地块相关管理工作，避免人员进入，避免外来土壤、固废等的倾倒，引入外来污染；

（3）本次调查地块内粉质粘土等天然阻隔地层缺失，表层人工填土下伏的粉土/粉砂/细砂等地层具有一定厚度但防污性能较弱。结合本期调查结果，当前

重质氯代有机污染物仍有明显下渗趋势。建议开展风险评估工作时采用三维软件作三维立体图阐述污染物迁移过程，并尽快采取有效政策管理手段或工程措施；

（4）本地块在边界处存在超标，因此在后期开展风评及修复工作应制定相应应对措施，如设置止水帷幕等防止地块内污染物与相邻地块相互污染。