伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司
2023 年度土壤和地下水自行监测报告

编制单位：天津实朴检测技术服务有限公司

2023 年 11 月 12 日

报告名称：伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司2023年度土壤和地下水自行监测报告

编制单位：天津实朴检测技术服务有限公司

编制人员：

现场调查：	李靓、刘宗发、田晓龙
现场采样：	张国才、张星星、张涛、周涛
检测分析：	张芸、王艳侠、李莹莹
报告编制：	李靓、刘宗发、田晓龙
质量控制&审核：	李娟

目录

1 工作背景 1
1.1 工作由来 1
1.2 工作依据 1
1.2.1 法律法规及相关政策 1
1.2.2 相关导则和参考标准 1
1.2.3 其他资料 2
1.3 工作内容及技术路线 2
2 企业概况 3
2.1 企业基本情况 3
2.2 企业用地历史 5
2.3 企业行业分类及经营范围 7
2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况 8
2.4.1 2012 年至 2015 年监测情况 8
2.4.2 2019 年监测情况 9
2.4.3 企业 2022 年前环境调查和监测总结 14
3 地勘资料 15
3.1 地质信息 15
3.1.1 地质概况 15
3.1.2 岩层信息 15
3.1.3 地块内地层分布 16
3.2 水文地质信息 16
3.2.2 地块内地下水信息 18
4 企业生产及污染防治情况 20
4.1 企业生产概况 20
4.1.1 原辅料分析 21
4.1.2 生产工艺及涉及的有毒有害物质 21
4.1.3 生产工艺及产污环节 22
4.1.4 实际生产经营概况 29
4.1.5 废水、废气、固废排放情况 29
4.2 企业总平面布置 32
4.2.1 总平面布置 32
4.2.2 各厂房详细平面布置 33
4.2.3 雨污管线分布 36

4.3 各重点场所、重点设施设备情况 37
5 重点监测单元识别与分类 41
5.1 重点单元情况 41
5.2 识别/分类结果及原因 42
5.2.1 识别/分类原则 42
5.2.2 分类/识别结果及原因 43
5.3 关注污染物 43
6 监测点位布设方案 45
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 45
6.1.1 布点原则 45
6.1.2 本厂监测点位布置 46
6.2 点位布置原因 48
6.3 监测指标及选取原因 48
6.4 采样频次 49
7 样品采集、保存、流转与制备 49
7.1 现场采样位置、数量和深度 49
7.2 土壤和地下水采样工作量统计 49
7.3 地下水监测井钻探和建井 50
7.3.1 钻探过程 50
7.3.2 建井过程 51
7.4 采样方法及程序 53
7.4.1 土壤 53
7.4.2 地下水 55
7.5 样品保存、流转与制备 58
7.5.1 土壤样品保存 58
7.5.2 地下水样品保存 58
7.5.3 样品流转 58
8 检测结果分析 59
8.1 土壤监测结果分析 59
8.1.1 筛选值 59
8.1.2 分析方法 59
8.1.3 各点位监测结果 61
8.1.4 监测结果分析 62
8.2 地下水监测结果分析 62
8.2.1 筛选值 62
8.2.2 分析方法 63
8.2.3 各点位监测结果 65

8.2.4 监测结果分析 66
9 质量保证 68
9.1 自行监测质量体系 68
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 68
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 68
9.3.1 样品采集前质量控制 68
9.3.2 样品采集中质量控制 69
9.3.3 样品流转质量控制 70
9.3.4 样品制备质量控制 70
9.3.5 样品保存质量控制 70
9.3.6 样品分析质量控制 71
10 结论与措施 74
10.1 监测结论 74
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 74
11 附件 76

附件 1 重点监测单元清单

附件 2 实验室样品检测报告

附件 3 地下水监测井归档资料

附件 4 现场照片记录

附件 5 采样记录

附件 6 专家咨询意见

1 工作背景

1.1 工作由来

2023 年，伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司被列为“土壤污染重点监管单位名录”和“环境风险重点管控单位名录”，需要开展隐患排查、自行监测、有毒有害物质排放年度报告编制工作。天津实朴检测技术服务有限公司受伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司委托，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求组织进行了土壤污染隐患排查工作、土壤和地下水自行监测、有毒有害物质排放年度报告编制的相关工作。

本报告为伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司 2023 年度土壤和地下水自行监测报告。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及相关政策

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）

（2） 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）

（3） 《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令[2016]第 42 号）

（4） 《北京市土壤污染防治工作方案》(北京市政府 2016 年 12 月 26 日)

1.2.2 相关导则和参考标准

（1） 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（环保部 2021 年 1 月 5 日）

（2） 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（环保部 2022 年 1 月 1 日实施）

（3） 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ 25.1-2019)；

（4） 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ 25.2-2019)

（5） 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；

（6） 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；

（7） 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；

（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)

（9） 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

1.2.3 其他资料

（1） 伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司土壤污染状况评估报告（2019 年）

（2） 伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目环评报告（2012 年）

（3） 伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司土壤和地下水污染隐患排查报告（2021 年）

（4） 伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司土壤和地下水污染隐患排查报告（2022 年）

（5） 《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司排污许可证》（2022 年 11 月 4）

（6） 排污许可证执行报告（2022 年）

1.3 工作内容及技术路线

开展企业土壤和地下水自行监测的工作程序包括：资料收集和现场踏勘、调查重点场所及重点设施、识别重点监测单元、确定监测方案、采样分析、编制报告等。工作程序流程见下图。

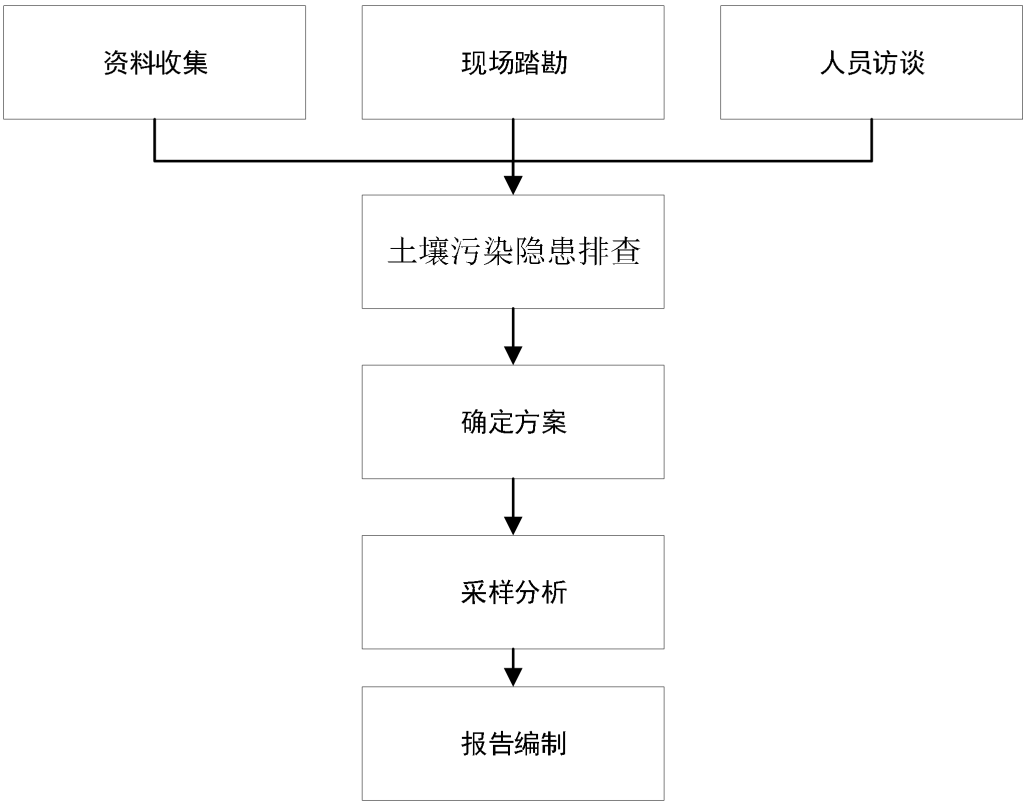


图 1-1 技术路线图

2 企业概况

2.1 企业基本情况

伟翔环保是隶属于 TES 集团的一家专业从事废弃电器子产品回收处理的环保公司。企业基本情况如表 2-1 所示。

表 2-1 企业基本情况

企 业 名 称	伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司		
法 人 代 表	李春航	联 系 人	周春霞
联 系 电 话	[redacted]	邮 箱 地 址	
企 业 地 址	北京市通州区中关村科技园区通州金桥产业基地景盛中街 22 号		
企 业 坐 标	E 116°33'20.56"，N 39°44'11.94"（企业正门）		
占 地 面 积	11320.18 平方米	行业类别	废弃资源综合利用业，危险废物治理

成 立 时 间	2012	最新改扩建时间	—
地 块 权 属	租 赁 厂 房		

厂区详细位置及范围见下图所示。

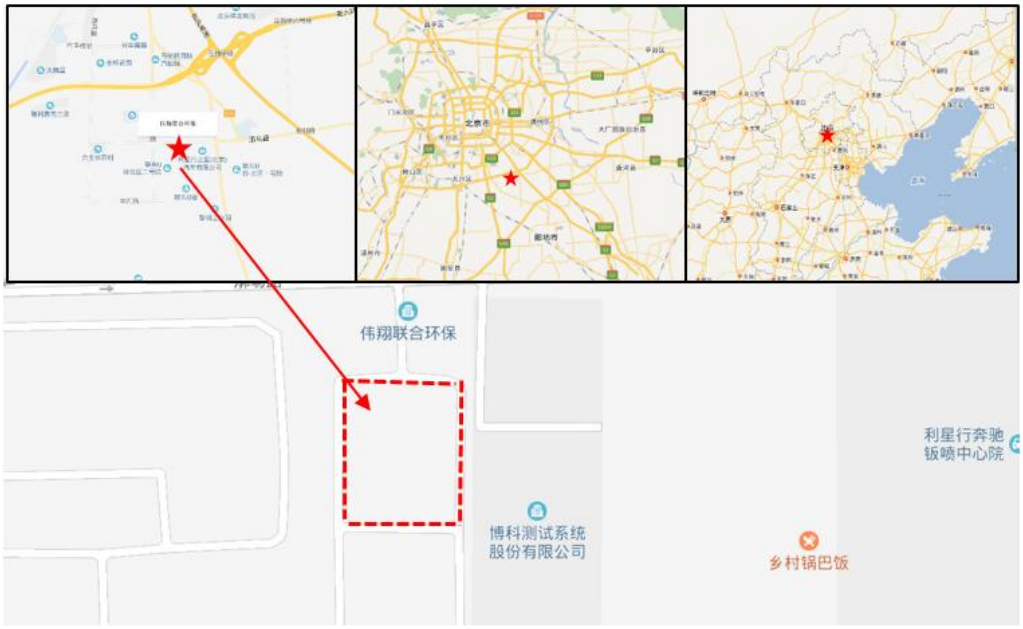


图 2-1 地块地理位置示意图



图 2-2 地块范围示意图

表 2-2 地块拐点坐标

点位	X	Y
WX-GD1	39461875.855	4400377.205
WX-GD2	39461957.218	4400377.615
WX-GD3	39461954.889	4400236.515
WX-GD4	39461924.318	4400236.532
WX-GD5	39461924.242	4400228.324
WX-GD6	39461875.407	4400228.540

2.2 企业用地历史

根据对相关人员进行的人员访谈，结合卫星图片，明确场地历史沿革如下：

（1） 2006 年之前为农田；

（2） 华威盛通北京印刷厂于 2006 年开始建设厂房，2012 年建成，但未进行设备安装和也未进行生产活动；

（3） 2012 年将厂房租赁给伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司。



2002 年历史卫星图



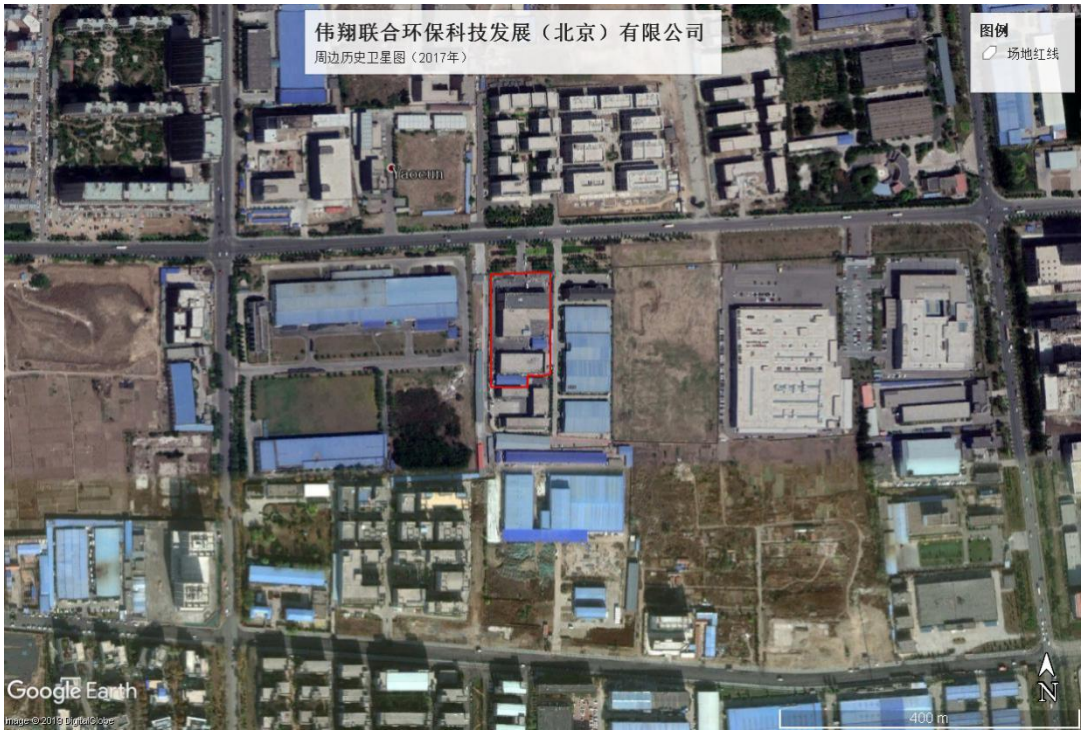
2006 年历史卫星图



2009 年历史卫星图



2012 年历史卫星图



2017 年历史卫星图

图 2-3 各阶段历史卫星图

2.3 企业行业分类及经营范围

根据本企业的排污许可证信息，企业行业分类为废弃资源综合利用业、危险

废物治理。

经营范围包括：电子产品及衍生废弃物的回收、处理处置及循环再生利用相关产品的生产；资源再生及综合利用技术及设备的研发与生产；环境保护产品的研制；销售自产产品；提供环保技术咨询与服务。

2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.4.1 2012 年至 2015 年监测情况

调查目的：企业入场前检测地块土壤和地下水污染状况；后续持续监测土壤和地下水污染状况。

根据企业提供的土壤及地下水监测记录，在本企业搬迁至本地块前，首浪（北京）环境测试中心于 2012 年的 11 月和 12 月分别对场地的地下水和土壤进行采样分析。土壤及地下水监测报告详见附件。该检测报告未提供准确采样点位坐标及点位图片，仅通过文字定性描述采样区域分别位于厂区大门口及矩形厂区四角。

2.4.1.1 土壤

根据首浪（北京）环境测试中心对场地的地表土壤进行重金属检测结果的分析，场地历史监测汞、镉、铅、铜的浓度均未超过现行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值。如下表所示。

表 2-3 土壤历史监测结果（mg/kg）

检测项目	汞	镉	铅	铜
土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600）中第一类用地土壤污染风险筛选值	8	20	400	2000
厂区大门口（-20cm）	0.04	0.10	0.44	21.4
厂区东北角（-20cm）	0.09	0.25	0.57	23.3
厂区东南角（-20cm）	0.07	0.21	0.23	19.8
厂区西南角（-20cm）	0.08	0.12	0.33	19.6
厂区西北角（-20cm）	0.01	0.14	1.1	24.7

企业投产营业后，分别于 2013 年至 2015 年连续三年委托第三方检测公司对场地表层土壤进行重金属含量检测。检测报告详见附件。

根据第三方检测公司对场地的地表土壤进行重金属检测结果的分析，场地历史监测的铜、锌、铅、铬、镉的浓度均未超过，并远低于现行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值，对于上述筛选值标准缺失的检测项目，参考《场地土壤环境风险

评价筛选值》（DB11/T 811）中住宅用地标准。

表 2-4 历史土壤重金属检测结果（mg/kg）

检测项目 土壤污染风险筛选值		铜 2000	锌 3500	铅 400	总铬 250	镉 20
2012 年 12 月 （投产前本底值）	厂区西北角 （-20cm）	24.7	-	1.1	-	0.14
2013 年 10 月 4 日	北厂界浅层土	14.2	41.7	21.6	41.5	-
2014 年 12 月 18 日	公司门口北侧空地	21.9	65.7	26	-	0.12
2015 年 9 月 7 日	公司门前空地	23	61.4	19.7	58.3	-

2.4.1.2 地下水

根据企业提供的土壤及地下水监测记录，在本企业搬迁至本地块前，首浪（北京）环境测试中心于 2012 年的 11 月和 12 月分别对场地的地下水和土壤进行采样分析。土壤及地下水监测报告详见附件。该检测报告未提供准确采样点位坐标及点位图片，仅通过文字定性描述采样区域分别位于矩形厂区西南侧、东南侧和西北侧。

根据首浪（北京）环境测试中心对场地的地下水进行重金属检测结果的分析，重金属锰、六价铬超过《地下水质量标准限值（GB/T 14848-2017）》III 类标准。

表 2-5 地下水历史监测结果（mg/kg）

检测项目	地下水质量标准限值 III 类标准	厂区西南侧	厂区东南侧	厂区西北侧
pH	6.5≤pH≤8.5	7.3	8.0	7.6
砷	≤0.01	<0.007	<0.007	<0.007
六价铬	≤0.05	0.048	0.053	0.040
铜	≤1.00	<0.005	<0.005	<0.005
锌	≤1.00	<0.05	<0.05	0.07
镉	≤0.005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
锰	≤0.10	2.33	＜0.01	0.54
铅	≤0.01	<0.0025	<0.0025	<0.0025
汞	≤0.001	<0.00002	<0.00002	<0.00002
硒	≤0.01	<0.003	<0.003	<0.003
氟化物	≤1.0	<0.1	<0.1	<0.1
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	0.0005	<0.0003	0.0006

根据历史地下水调查报告，判断在本企业生产前场地内东南侧存在地下水六价铬污染情况，场地内西侧（推测地下水上游方向）存在地下水锰污染情况。

2.4.2 2019 年监测情况

调查目的：北京市生态环境局组织制定了《北京市危险废物集中利用、处置企业土壤污染状况评估技术指南（暂行）》，要求各相关区环保局组织危废处置企

业参照开展土壤污染状况评估。公司按要求进行环境污染状况调查评估。

根据企业提供的资料，该地块在 2019 年做过土壤污染状况调查，成果为《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司土壤污染状况评估报告》。

2.4.2.1 土壤

2019 年 3 月，调查中企业用地内共采集 5 个土壤点位，共 9 个样品，对样品中的污染物含量和检测结果进行分析，并与土壤评价标准进行比较。企业用地土壤监测点位图如下所示。

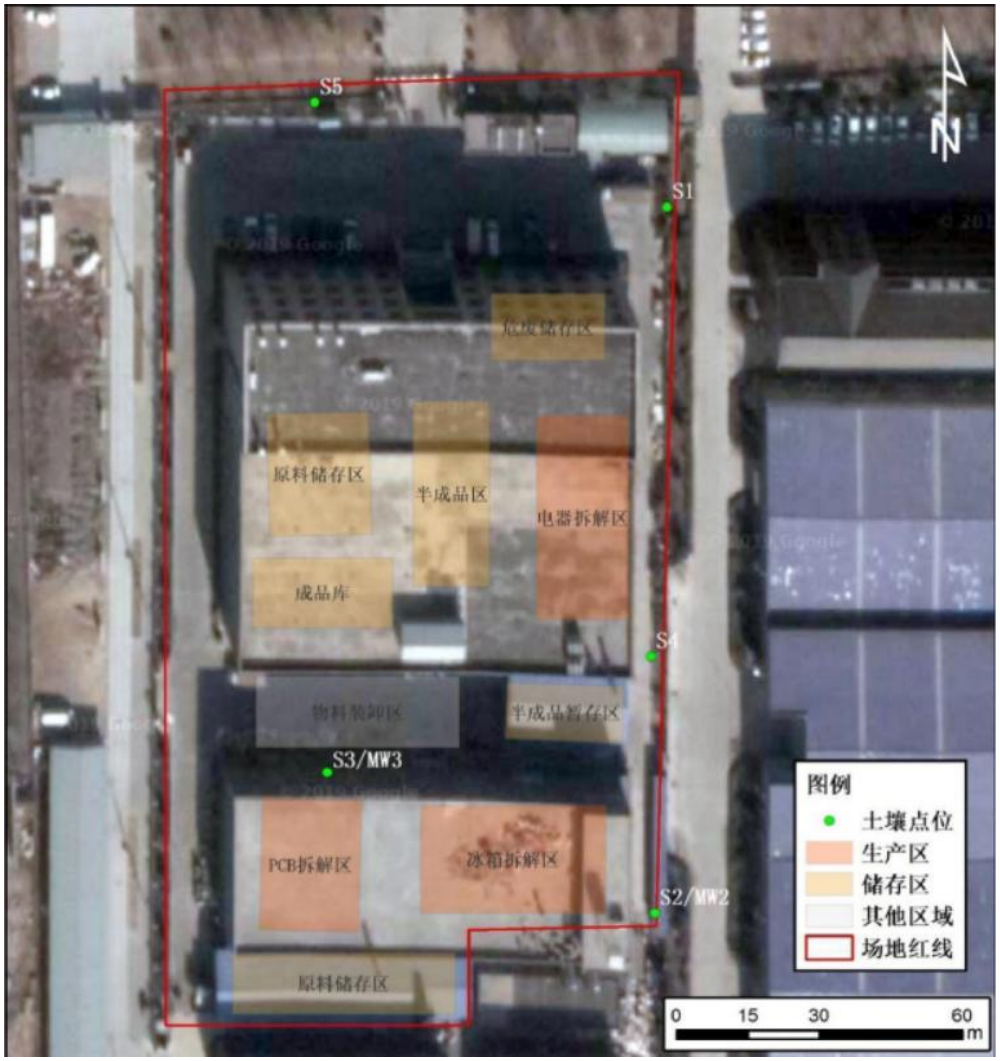


图 2-4 企业用地土壤检测点位图（2019 年）

（1）重金属

样品检测结果表明，17 种重金属均不超过相应评价标准，且监测点中特征污染物的监测值与背景监测值相比无显著升高。除六价铬、硒外，其余重金属均有不同程度的检出，土壤样品重金属指标有检出统计如下所示。

（2）挥发性有机污染物对所有样品进行挥发性有机污染物检测，结果均未检出。

（3）半挥发性有机物结合现场快速检测设备读数、点位所在重点区域位置、与土壤样品状态观察，共筛选 2 个土壤点位的 2 个样品进行半挥发性有机污染物检测，结果均未检出。

（4）多氯联苯对所有样品进行多氯联苯检测，结果均未检出。

表 2-6 土壤样品重金属检出统计表（mg/kg）

检测指标	pH	铜	铬	镍	锌	锑	铅	镉	铍	砷	汞	钒	锰	钴	所属区域
评价标准		2000	250	150	3500	20	400	20	15	20	8	165	1800	20	
WX-S1	8.66	12	29	21	66.6	0.55	19.9	0.09	1.51	7.61	0.079	27.6	353	7.54	企业用地
WX-S2-0.3	8.63	25	50	26	66.4	0.35	15.3	0.06	1.73	7.19	0.083	30.7	370	7.42	
WX-S2-8.0	8.89	11	20	17	33.8	<0.01	8.4	0.04	1.20	1.95	0.013	15.2	199	2.59	
WX-S3-0.3	8.67	25	46	27	69.7	0.44	45.8	0.07	1.60	6.62	0.040	33.6	377	7.47	
WX-S3-8.0	8.71	13	33	23	42.4	<0.01	9.4	0.04	1.20	2.06	0.009	22.8	187	3.54	
WX-S4	8.77	12	32	23	84.4	0.45	20.6	0.09	1.53	7.33	0.113	28.5	341	7.31	
WX-S5	8.60	24	31	22	74.8	0.47	19.6	0.08	1.42	7.31	0.111	23.3	323	6.49	
WX-BG1	8.84	22	49	21	76.8	0.72	24.2	0.09	1.45	9.92	0.083	38.5	441	11.0	背景对照

2.4.2.2 地下水

现场于 2019 年 3 月共设置 2 个地下水监测井，每口井采集 1 组地下水样品，共计 2 组，地下水调查点位详见下图。

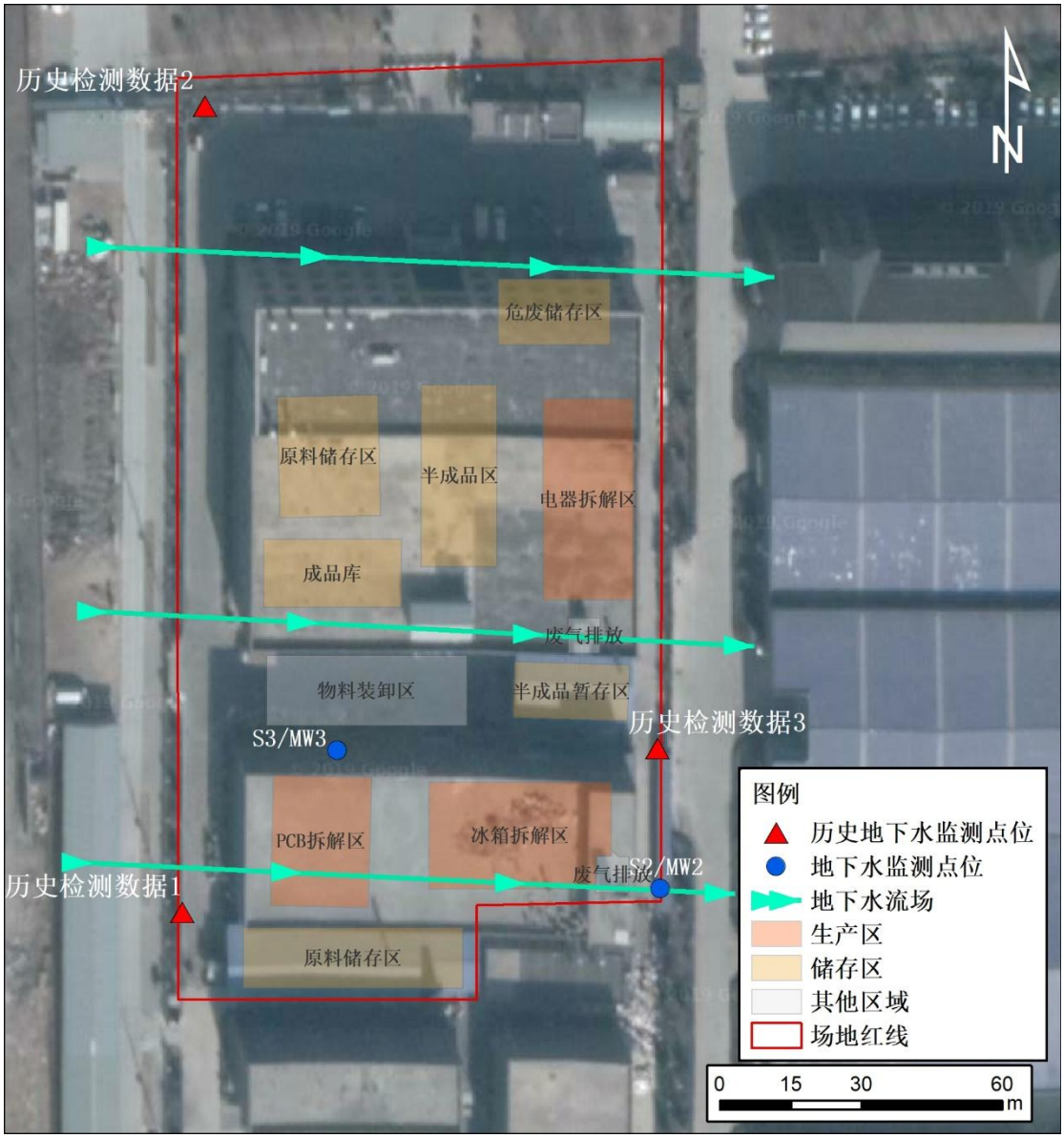


图 2-5 企业用地地下水采样点位布置图（2019 年）

根据地下水污染物检测结果，对送检的 2 组样品进行重金属及多氯联苯检测。

（1）重金属

重金属锰、铬、镍、锌、锑、铅、镉、钴、铍、砷、硒、钼和钴有检出，多氯联苯均未检出。地下水评价标准为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水标准。地下水样品重金属指标有检出统计表如下所示。

表 2-7 地下水样品重金属检出统计表（μg/L）

检测指标		pH	锰	镍	锌	锑	砷	钼	钴
《地下水质量标准》III 类水标准		6.5-8.5	100	20	1000	5	10	70	50
IV类水标准			1500	100	5000	10	50	500	100
历史检测数据	厂区西南侧	7.3	2330	-①	-①	-①	ND	-①	-①
	厂区西北侧	7.6	540	-①	-①	-①	ND	-①	-①
	厂区东南侧	8.0	ND	-①	-①	-①	ND	-①	-①
MW2		7.47	737	1.03	3.66	0.18	0.62	0.31	0.41
MW3		6.93	1160	0.75	3.98	<0.15	1.72	0.29	0.15

注：①为无调查数据。

对地块历史地下水监测结果、本次自行监测工作地下水监测结果分别与评价标准（即《地下水质量标准》III类水标准）和《地下水质量标准》IV类水标准进行比较分析，送检的 2 组地下水样品均超过地下水评价标准，但都不超过《地下水质量标准》IV类水标准。

（2）挥发性有机污染物

现场共采集 2 个地下水点位共 2 个样品，对所有样品进行挥发性有机污染物检测，均未检出。

（3）多氯联苯

现场共采集 2 个地下水点位共 2 个样品，对所有样品进行多氯联苯检测，均未检出。

2.4.3 企业 2022 年前环境调查和监测总结

2012 年至 2019 年的土壤和地下水环境调查，总体情况如下：

（1） 土壤中镉、铅、铬（总铬及六价铬）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼等个 17 种重金属污染物均未超出 GB36600-2018 中第二类筛选值。挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯均未检出。

（2） 地下水中存在锰超标的情况，但可能与地区背景值高有关。

（3） 2012 年存在厂区东南侧点位六价铬超标情况，检出浓度为 0.053mg/L，略高与地下水 III 类水质标准 0.05mg/L；但在 2019 年监测中，六价铬未检出。推测 2019 年之后，本厂区地块不存在六价铬污染。

3 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地质概况

据已有资料，通州区基岩包括震旦亚界、下故生界及新生界地层，缺失上古生界和中生界地层。表明通州区在上古生代和整个中古生代，处于隆起上升受剥蚀的地质历史时期。在燕山运动以后的新生代第三纪晚期，底壳逐步下降，才再次接受沉积物，形成第四系盖尼，覆盖厚度一般在 150 m～500 m 之间，但马驹桥及台湖镇东石村一带只有 80 m，差异较大，基地不平。辖域内大部分地区处于大兴隆起与大厂凹陷的中间地带，地质条件比较稳定，中生代以来基岩升降幅度不明显，境内基岩埋深 500 m 以内，变化较周边地区小，且无明显岩浆侵入及火山活动迹象，明确显示通州地区的地下基岩岩层完整性好，地质构造简单。区内有两条主要的活动断裂，并有多条隐状性断裂存在，单在第四纪末显示有活动迹象。

3.1.2 岩层信息

地块所在区域属于洪冲积平原，处于永定河与潮白洪积平原的交汇处，地形平坦，地形坡降小于 1 %。由于近代人类活动在平面上没有保留明显的阶坎，土层性质以粉土、沙土为主。

按照地层沉积年代、成因类型，土层划分为人工堆积层、第四纪新近沉积层和一般第四纪沉积层三大类，并按地层岩性和物理力学性质指标进一步划分为 6 层，现按照自上而下的顺序对各土层的基本特征综述如下:

（1）人工堆积层

①耕土层：以粘质粉土、粉质为主，黄褐色，湿，松散，含植物根、灰渣等，厚度一般为 0.5~1.0 m；

（2）第四纪新近沉积层

②粘土、重粉质粘土层：褐黄色，很湿，可塑，属高压缩性土，含少量云母、氧化铁等；局部夹砂质粉土、粘质粉土层②$_1$层和粉质粘土②$_2$层，厚度一般为 1.0m~2.0 m；

③砂质粉土、粘质粉土层：褐黄色，稍湿~湿，中密，属中~中低压缩性土，

含少量云母及有机质，局部夹薄层粉质粘土③$_1$层和粉砂③$_2$层，厚度一般为1.0~2.5 m；

（3）一般第四纪沉积层

④粉质粘土、重粉质粘土层：灰色、灰黄色，湿~很湿，可塑，属中高~中压缩性土；含少量云母及有机质，局部夹薄层粘土④$_1$层和粘质粉土、砂质粉土④$_2$层，厚度一般为5.0~7.5m；

⑤粉细砂层：褐黄色，饱和，中密~密实，矿物成分主要为石英、长石，局部夹粘土、重粉质粘土⑤$_1$层和粘质粉土⑤$_2$层，厚度一般为3.0~5.0m；

⑥粉细砂层：灰色，饱和，中密~密实，矿物成分主要为石英、长石，局部夹粉质粘土⑥$_1$层和砂质粉土⑥$_2$层，厚度一般为6.7m。

3.1.3 地块内地层分布

地块内地层分布简述如下：

（1）素填土层：场地内普遍存在约2.0m厚的素填土层，以粉土为主；

（2）粉土层：地块内粉土层厚度平均为0.2m，黄色、稍湿、无味；

（3）细砂层：地块内细砂层厚度平均约5m，灰黄色、湿、无味；

（4）粗砂层：场地内粗砂层平均深度8.0m以下，饱和，无味，灰色。

3.2 水文地质信息

3.2.1.1 区域地下水类型与含水层岩组划分

通州区地下水贮存条件好，地下水位受区域地质和水文地质条件所制约。潜水水位一般年初开始缓慢下降；3月中旬，大地解冻，潜水埋深较浅的地区，水位略有回升；4、5月份，抽取地下水面积灌溉，水位迅速下降；5、6月，出现潜水最低水位值；7月至9月，雨水渗入补给，农业停采地下水，水位回升，夏末秋初出现最高水位值：10月后缓慢下降。除100 m以下保持自然动态特征外，100 m以上浅层承压水严重超采区，在5、6月份，形成常年或季节性水位降落漏斗状，水位逐年下降。

据北京市水资源公报2016年度的信息，通州区的地下水平均埋深为7.5 m。本区域地下水第四系含水层被细分为三个层位：浅层地下水，即潜水，底板埋深为45~60 m左右，地层主要有中、细、粉沙为主，中间夹弱透水层，主要接受大

气降水、河渠入渗回归补给，以农业灌溉开采为主；中层地下水，埋深在 80~120 m 的承压水，共四个含水层，累计厚度为 35~40 m，有超过近 20 m 的粘土与深层地下水相隔，是工业井和部分生活井的主要开采层；深层地下水，埋深为 80~120 m 以下至 300 m 左右，可分为上下两段，岩性上段以中细砂为主，下段则有一些粗砂和砾石，由西往东颗粒逐渐变细。

全区范围内除南部富水性较差，单井出水量一般 500-1000m^3/d 以外，一般出水量较好，单井出水量 1500-3000m^3/d。受地形控制，区内地下水总体由西北流向西南。区内地下水排泄主要以人工开采为主，少量地下水以侧向流的形式排泄到下游。

参考中国大地出版社出版的《北京城市地质图集》中的北京市水文地质图（比例尺 1:20 万），地块所在的区域第四系含水层岩性以多层砂及少数砾石层为主，见下图。

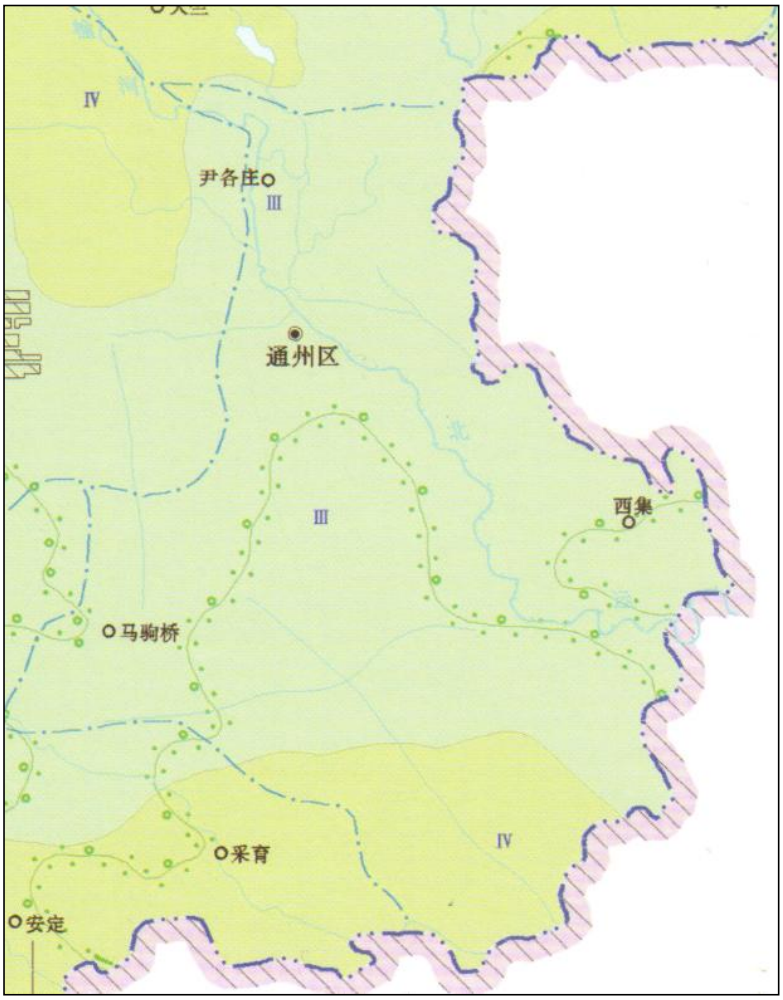


图 3-1 地块所在地所处区域第四系含水层示意图

本地区属潜水和多层承压伞含水层分布区。含水层岩性为粉砂、细砂、中砂、粗砂、砂含砾和砂砾石层，其特点是层次多，单层厚度（小于 10 m）薄，颗粒较细，以砂层为主。自上向下大体可划分为潜水层和浅、中、深承压含水层组，其深度分别为 90 m 以上、90~150 m 和 150~250 m。其含水层富集程度具有自上而下由强变弱的分布规律。

3.2.1.2 区域地下水补经排条件

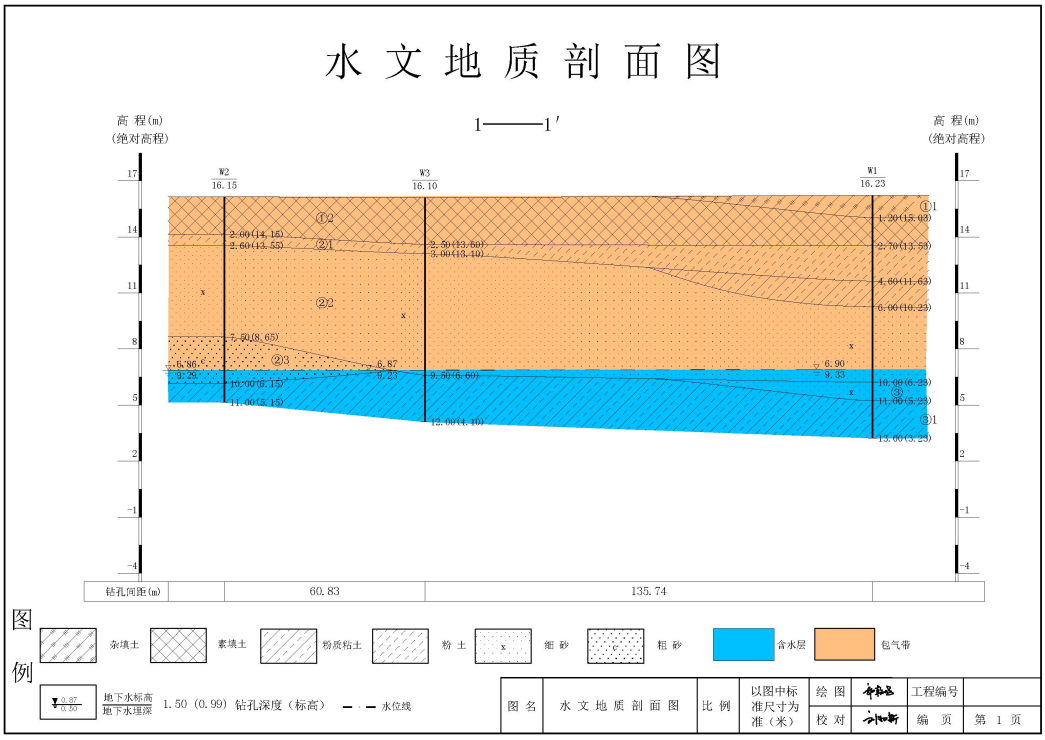
本地区第四系水的补给主要来自大气降水下渗、灌溉回归、地表水体渗漏补给和地下水侧向径流补给。

浅层承压水流从西→东，由于受北京东南郊地下水降落漏斗和局部集中开采区小降落漏斗的影响，中、深层承压水流向较为复杂。几十米以内的潜水已受到不同程度的污染，仅可用于灌溉，200 米左右的深井承压水水质较好，可用于饮用水。

本地区总用水量的 2/3 来自地下水。人工开采（包括工业、农业和生活用水）是地下水的主要排泄方式，其余部分向东侧向径流补给通州境内的地下水。

3.2.2 地块内地下水信息

根据本次自行监测及历史调查资料，本厂区的水文地质剖面图如下。



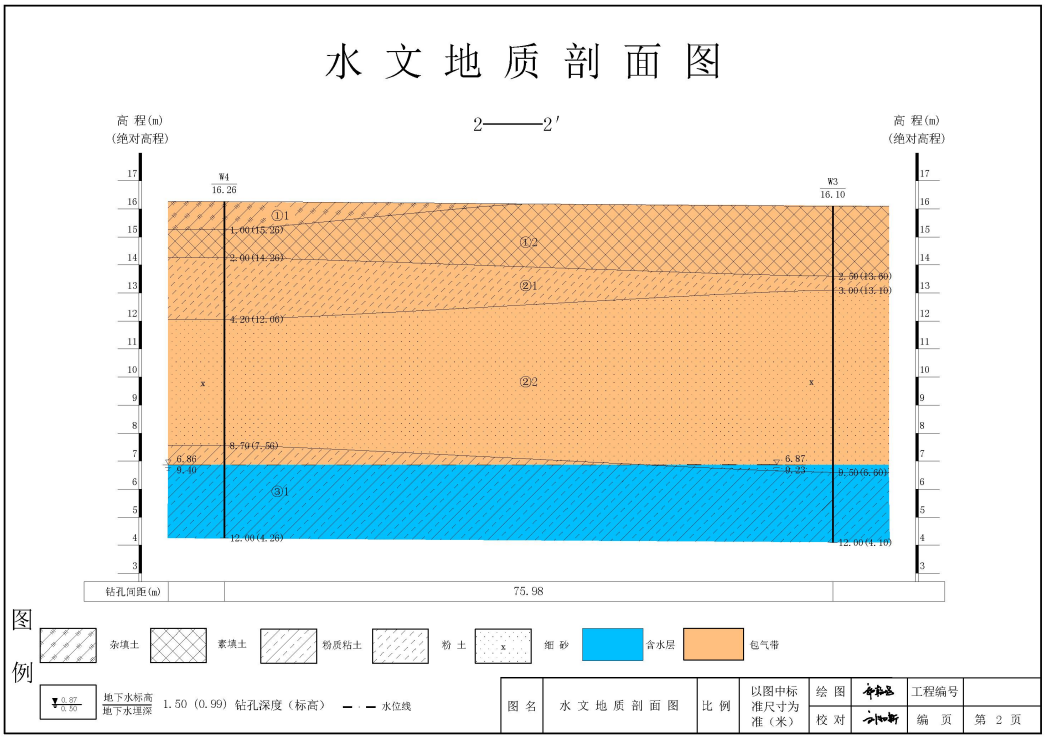


图 3-2 水文地质剖面图

通过北京市水务局公开的地下水资料“北京市平原区地下水动态（2023 年 8 月第 4 期）”，可以看出本区域的地下水流向总体上为自西向东。

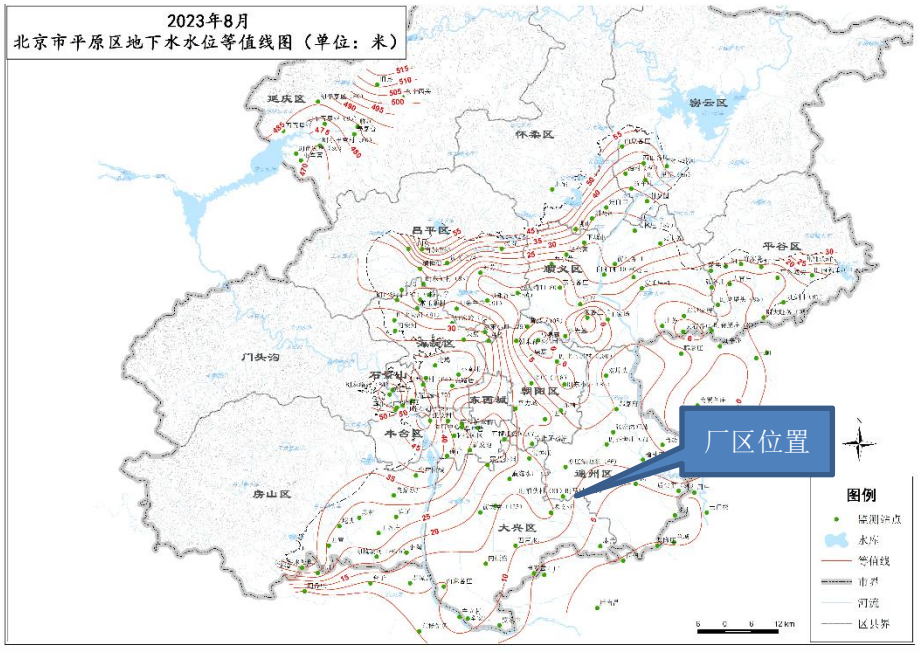


图 3-3 区域地下水水位等值线

根据本次地下水监测工作结果，与区域地下水流向相似，为自西北向东南。

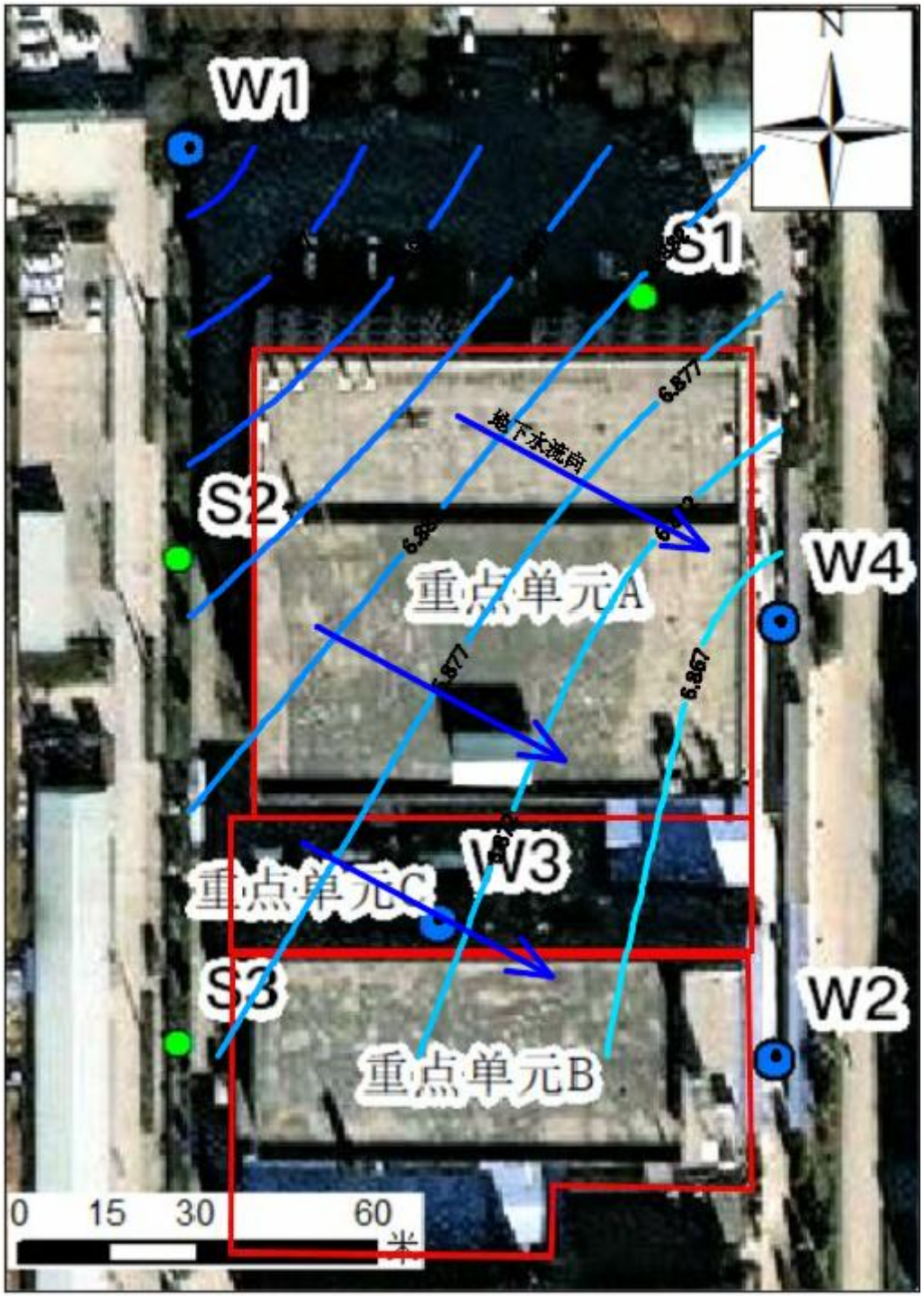


图 3-4 地下水流向图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

伟翔北京公司进行电子电路板、元器件及其他电子废物的拆解处理回收工作；

2012 年 10 月，工厂搬至现今地址，新增电视机、电冰箱、空调、洗衣机、电脑的拆解生产线，总收集拆解处理量[redacted]万台，除此之外，还有其他电子产品的拆解处理。目前处理系统包括五条生产线：即电视/电脑显示器处理生产线、电冰箱处理生产线、空调器/洗衣机/电脑主机处理生产线、废弃的印刷电路板（PCB）生产线以及打印机、复印机等其他电子产品处理线，处理能力总计[redacted]。

4.1.1 原辅料分析

公司的主要产品为一般电子废弃物（主要指通讯器材、办公小家电和手机）、废旧以及小家电和手机）、废旧以及 PCB 拆解的产品，并对各类进行分处置或销售。公司主要产物清单如下所示。

表 4-1 企业主要产品

废旧家电种类	各类主要产品
电视机	产品：铜、铁、铝、普通玻璃、塑料、电线电缆 危废：荧光粉、含铅玻璃 电路板
洗衣机	产品：铜、铁、铝、不锈钢、塑料、电线电缆、橡胶 电路板
冰箱	产品：铜、铁、铝、玻璃、塑料、橡胶 危废：制冷剂、废矿物油 电路板
空调	产品：铜、铁、铝、塑料、橡胶 危废：制冷剂、废矿物油 电路板
台式电脑 （CRT 和液晶面屏）	产品：铁、铜、电线电缆、塑料、普通玻璃 危废：锥玻璃、颈玻璃、荧光灯管 电路板
笔记本电脑	产品：铝、铜、铁、不锈钢、电线、电缆、塑料、锂电池 危废：荧光灯管 电路板
打印机、复印机、传真机等办公设备以及手机、电话机、对讲机、耳机等通讯设备及器材	产品：铜、铁、镍、铝、不锈钢、电线电缆、橡胶玻璃、塑料、橡胶、附偏光膜液晶玻璃 危废：墨盒 电路板

公司所消耗的原辅材料为拆解的废旧电器电子产品，包括黑白、彩色电视机、电冰箱、空调、洗衣机、电脑、废电路板等。

4.1.2 生产工艺及涉及的有毒有害物质

本厂共有 7 个生产线，其生产工艺涉及的生产线，及生产线位置如下表所示。



4.1.3 生产工艺及产污环节

（1） 电视/电脑显示器拆解工艺

电视机及台式脑显示器（CRT）的拆解是在自动化物流线上完成，自动化物流线位于 1 号楼 1 层的 02 生产线。生产工艺流程如下：

① 从原材料仓库领出，电视机用铁筐装载；

② 按照标准的要求进行拆解，产物分类（塑料，变压器，喇叭，电鉻板，电线，偏转，线等）；

③ 各物料分装；

④ 黑白 CRT [redacted]回收显示器中光粉后，破碎装袋。彩色 CRT 至拆解线[redacted]分离，并吸取荧光粉，而后将玻璃分类；

⑤ 所有的物料当天理货，[redacted]，当天称重贴标签并入库。

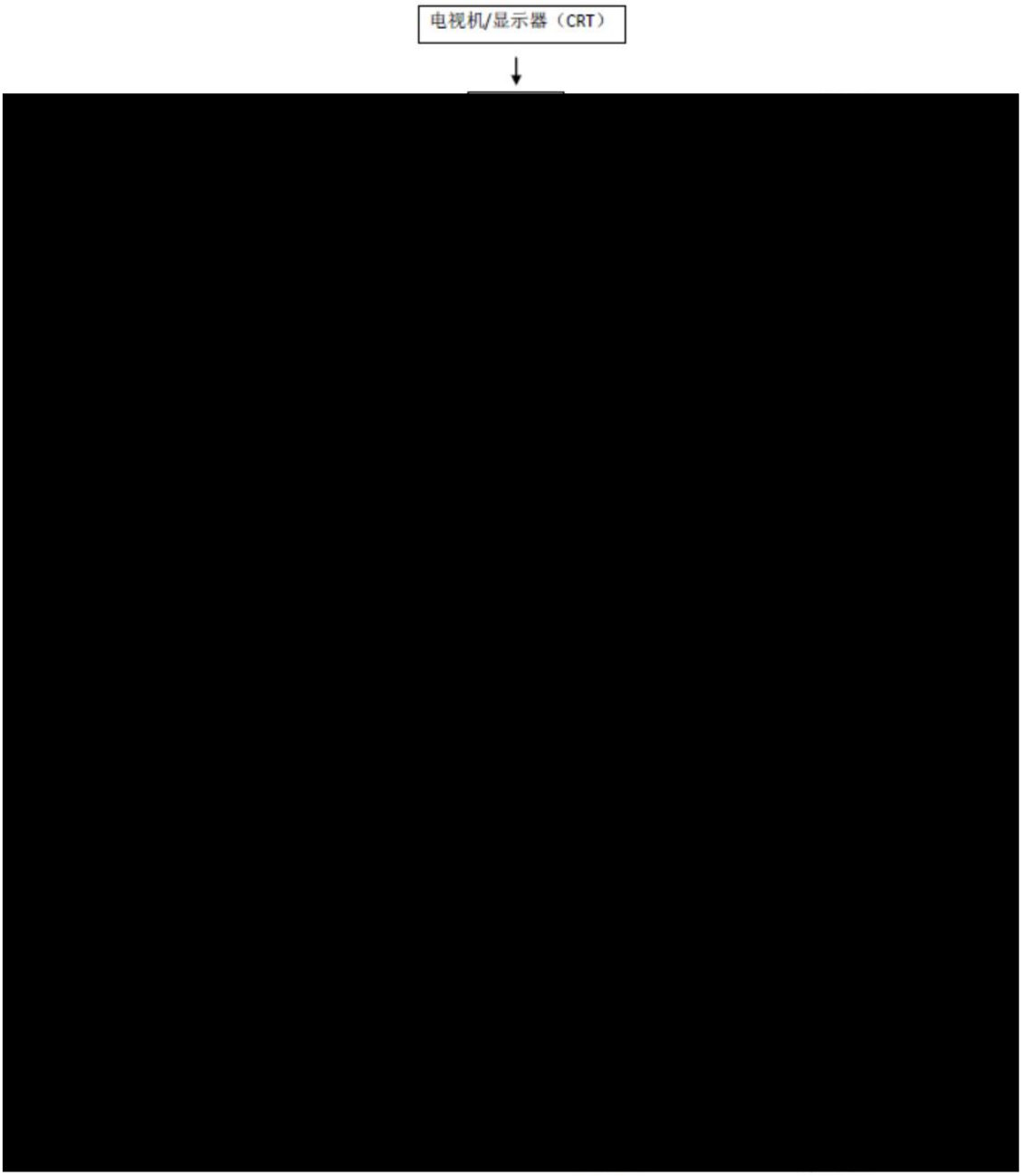


图 4-1 电视/显示器处理生产工艺流程

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，电视机及台式电脑显示器（CRT）的拆解是在自动化拆解物流线上完成的，拆解流程：先拆外壳，然后全面解体，产生的金属、塑料等外售，线路板进入相应流程处理，CRT 及附件进入 CRT 自动处理线处理。将分离出的含铅玻璃送往有相应处理资质的单位处理，普通玻璃和塑料进一步处理后待售，抽吸出的荧光粉委托有资质的单位处理。

（2） 洗衣机拆解工艺

洗衣机拆解区位于 2 号楼 1 层、2 层的 04 生产线。生产操作流程如下：

① 从原料仓库领出洗衣机；

② 按照标准方式进行拆解，需拆除铁、铝、铜、电机、塑料；

③ 铁皮、铝、铜管、塑料等分类收集

④ 部分类型的洗衣机使用盐水，集中收集至收集池中，稀释后排入污水管网；

⑤ 所有物料称重后运出。

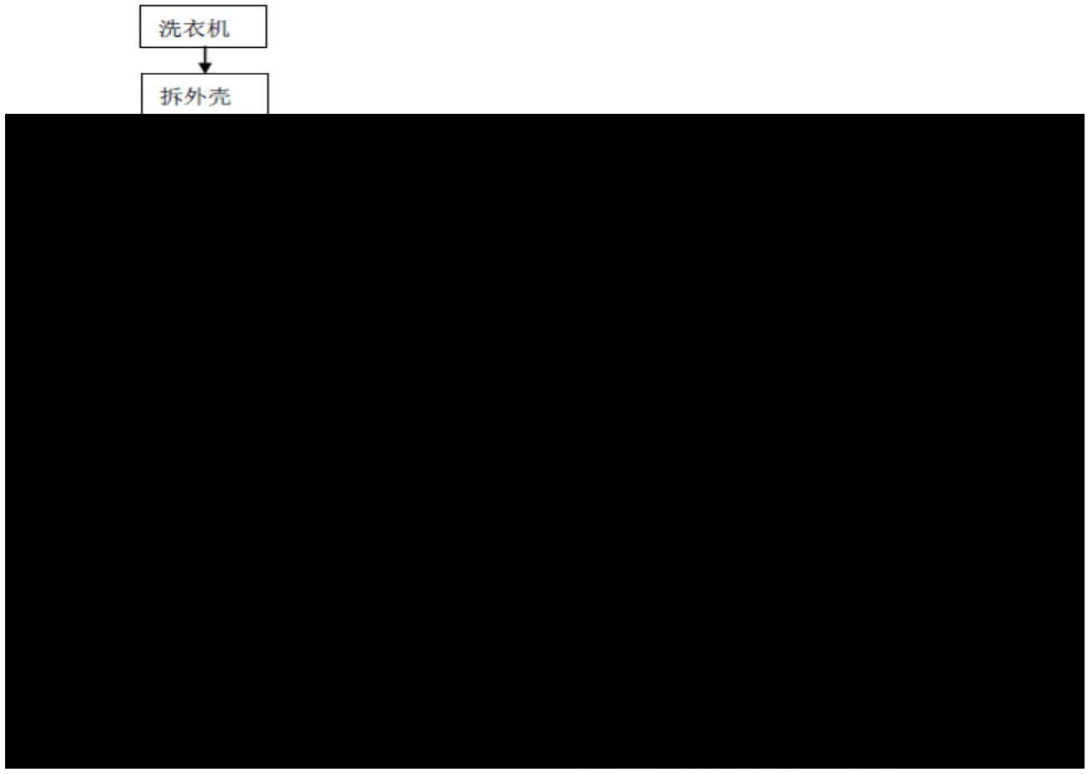


图 4-2 洗衣机拆解流程图

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，洗衣机拆解较为简单，先拆掉外壳，然后拆电机、机座、传动轮，[redacted]将洗衣机中心轴压出，然后全面解体，产生金属、塑料橡胶等外售，线路板进入相应流程进行处理。

（3） 空调拆解工艺

空调拆解生产位于 2 号楼 1 层和 2 层的 04 生产线。其操作流程如下：

① 从原料仓库领出空调，并在指定区域拆解；

② 按照标准方式进行拆解，需拆除铁、电机、塑料、压缩机、铜管、散热器、电线等；

③ 所有物料分类收集；

④ 压缩机、电机破坏报废；

⑤ 所有物料称重后运出。

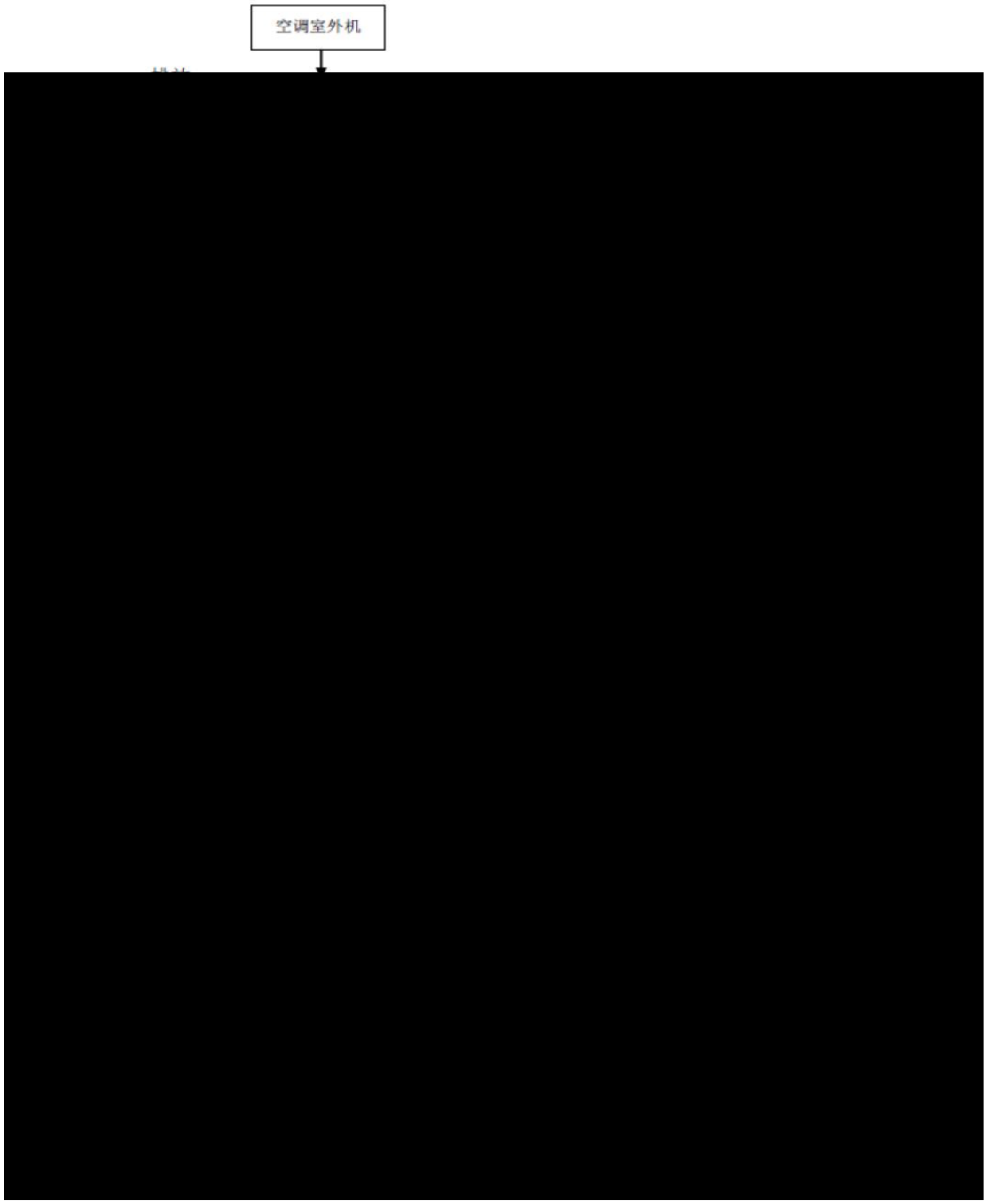


图 4-4 空调室内机拆解工艺流程图

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报

告书》，室内机拆解较为简单，主要是拆外壳、蒸发器，然后进行全面解体，解体产物主要是金属、塑料。室外机拆解过程首先拆掉外壳，在专用的自动拆解线上，将空调压缩机内中氟利昂及润滑油抽出，在球罐中（10kg）暂存。然后再拆除电机、底座，全面解体为金属、塑料类。

（4） 冰箱拆解工艺

冰箱拆解区位于 2 号楼的 1 层和 2 层的 03 生产线。生产操作流程如下：水

① 从原料仓库领出冰箱，并在指定区域拆解；

② 拆解前，去除塑料盒、玻璃隔层盒门封条；

③ 抽出氟利昂和润滑油；

④ 整体进入全自动冰箱破碎机选线；

⑤ 分选得到：铜铝混合料、铁、塑料和压缩打包的泡棉；

⑥ 压缩机破坏报废；

⑦ 所有物料称重后运出。



图 4-5 冰箱拆解工艺流程图

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，企业先将制冷剂和润滑油抽吸出来装罐后，委托有资质单位处理。再将

冰箱上的压缩机、散热器拆卸下来，压缩机、散热器不再进一步拆解，进行出售，其余部分整体进入冰箱线破碎。

（5） 笔记本电脑拆解工艺

笔记本电脑拆解生产位于 1 号楼的 1 层的 02 生产线。生产的操作流程如下：

① 从原料仓库领出电脑，并在指定区域拆解；

② 按照标准方式进行拆解，需拆塑料、电路板、电线、CPU、硬盘等；

③ 所有物料分类收集；

④ CRT 运至[redacted]拆解线，吸取荧光粉；

⑤ 所有物料称重后运出。



图 4-6 笔记本电脑拆解工艺流程图

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，笔记本拆解流程为先拆外壳，全面解体，产生线路板、金属、塑料分类、锂电池、硬盘以及 LCD 显示器。金属、塑料分类外售，锂电池送至上海总公司处理。硬盘拆解为金属、塑料分类外售，线路板进入相应流程处理。LCD 显示

器在密闭吸风拆解台上拆解，液晶面板拆解为金属、塑料、荧光灯管以及附偏光膜液晶玻璃。

（6） 电路板拆解工艺

电路板拆解区位于 2 号楼 1 层，PCB 板由皮带机输送至破碎机进行破碎，破碎后的物料首先由电磁除机选出杂铁，然后进入料斗。破碎后的物料由旋风除尘器输送至锤磨机进行粉磨，之后[redacted]进行分选，[redacted]分选出的轻质物料为非金属粉，重料[redacted]送至[redacted]分选机，[redacted]分选出含铜物料和非金属物料。工艺流程如下所示。



图 4-7 电路板拆解工艺流程图

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，企业将各废旧家电及废弃办公、通讯电子器材上拆卸下来的线路板送元器件自动拆解机处理，处理后的产品分类收集，含铜元器件、金属物料等出售。PCB 板送机械车间处理，产出的含铜物料出售，非金属粉送上海总公司处理。

（7） 打印机、复印机、传真、手机等通讯设备拆解工艺

打印机、复印机、传真、手机等通讯设备拆解工艺生产在 01、07、08 生产线生产，位置位于 1 号楼的 2 层和 3 层。

打印、复机传真手等通讯设备首先进行全面解体工分选出铜、铁、玻璃塑料等可用资源于销售，电路板进入流程处理。锂电池收集后送上海总公司处理。



图 4-8 打印机、复印机、传真、手机等拆解工艺流程及产污环节

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，企业将打印、复印机、传真机、手机等通讯设备进行全面解体手工分选出铜、铁、玻璃、塑料等可用资源用于销售，线路板进入流程处理。锂电池收集后送上海总公司处理。硒鼓墨盒通过往复式多叠层除尘器收集墨粉。

4.1.4 实际生产经营概况

本年度拆解工作量如下表所示。根据生产情况，相应产生的危废的量会有所变化。

表 4-3 本年度生产情况（1 月至 10 月份）

名称	拆解数量
废冰箱	[redacted]
废打印机等小家电	[redacted]
废电路板	[redacted]
废电脑	[redacted]
废电视机	[redacted]
废空调	[redacted]
废洗衣机	[redacted]

4.1.5 废水、废气、固废排放情况

（1）废水

公司产生的废水为生活废水。生活废水汇入北京金桥科技产业基地污水处理厂进一步处理。

（2）废气

现有工程生产过程中产生的主要废气污染包括：来自 1 号楼的 DA001 排气筒的废气和 2 号楼的 DA002 排气筒的废气。

废气处置均使用袋式除尘+活性炭吸附处置，然后经 18 米或 16 米高排气筒排入大气。

根据排污许可证，本厂生产中涉及的有毒要害气体排放的污染物为硫酸雾、颗粒物（烟尘、粉尘）、铅、汞、锡、非甲烷总烃。

表 4-4 废气中的污染物识别

序号	污染物	来源
1	硫酸雾	DA001 废气排气筒
2	颗粒物（烟尘、粉尘）	DA001 废气排气筒、DA002 废气排气筒
3	铅	DA001 废气排气筒、DA002 废气排气筒
4	汞	DA001 废气排气筒
5	锡	DA002 废气排气筒
6	非甲烷总烃	DA002 废气排气筒、

（3）固体废物

A、一般工业固废排放情况

固体废物拆解过程产生的固体物如拆解废弃电器电子产品及其它电子废物等、处理电路板得到的产品如金属、可用元器件、塑料、橡胶、电线电缆、玻璃等，作为产品出售不计入固体废物。

废旧空调和冰箱上拆除的压缩机抽出其中的制冷剂、润滑油，与废电机、冷凝器、散热器等不做进一步处理，整机出售。

B、危险废物排放情况

本公司共有 3 个危险废物暂存点，危险废物贮存、运输、处置均符合国家相关技术规范。有毒有害物质均妥善利用、处置，未造成土壤污染。危险废物处置方式见表 4-5。



[redacted]

注：“0”表示目前没有贮存量。非异丁烷制冷剂（氟利昂）不属于危险废物，氟利昂不属于危险废物，但因其属于破坏臭氧层物质。

固废分类收集后由专业公司清运，不外排，不对周围环境产生影响。符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 修订）》中有关规定。现有危险废物符合《 危险废物贮存污染控制标准 》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》及本厂危险废物类型，涉及的有毒有害物质有铅、汞、铜、锡、锑、锰、钴、苯、石油烃（C10-C40）。

表 4-6 危险废物中的污染物识别

序号	污染物	来源
1	铜、铅、锡、汞、锑、锰	废电路板、废铅酸蓄电池、废灯管、废除尘灰、废树脂粉、废荧光粉、废锥玻璃、
2	镍、钴、汞、苯、石油烃（C10-C40）	废活性炭、墨盒、废矿物油与含油废物

4.2 企业总平面布置

4.2.1 总平面布置

厂区内共有 2 栋厂房，为 1 号楼和 2 号楼。

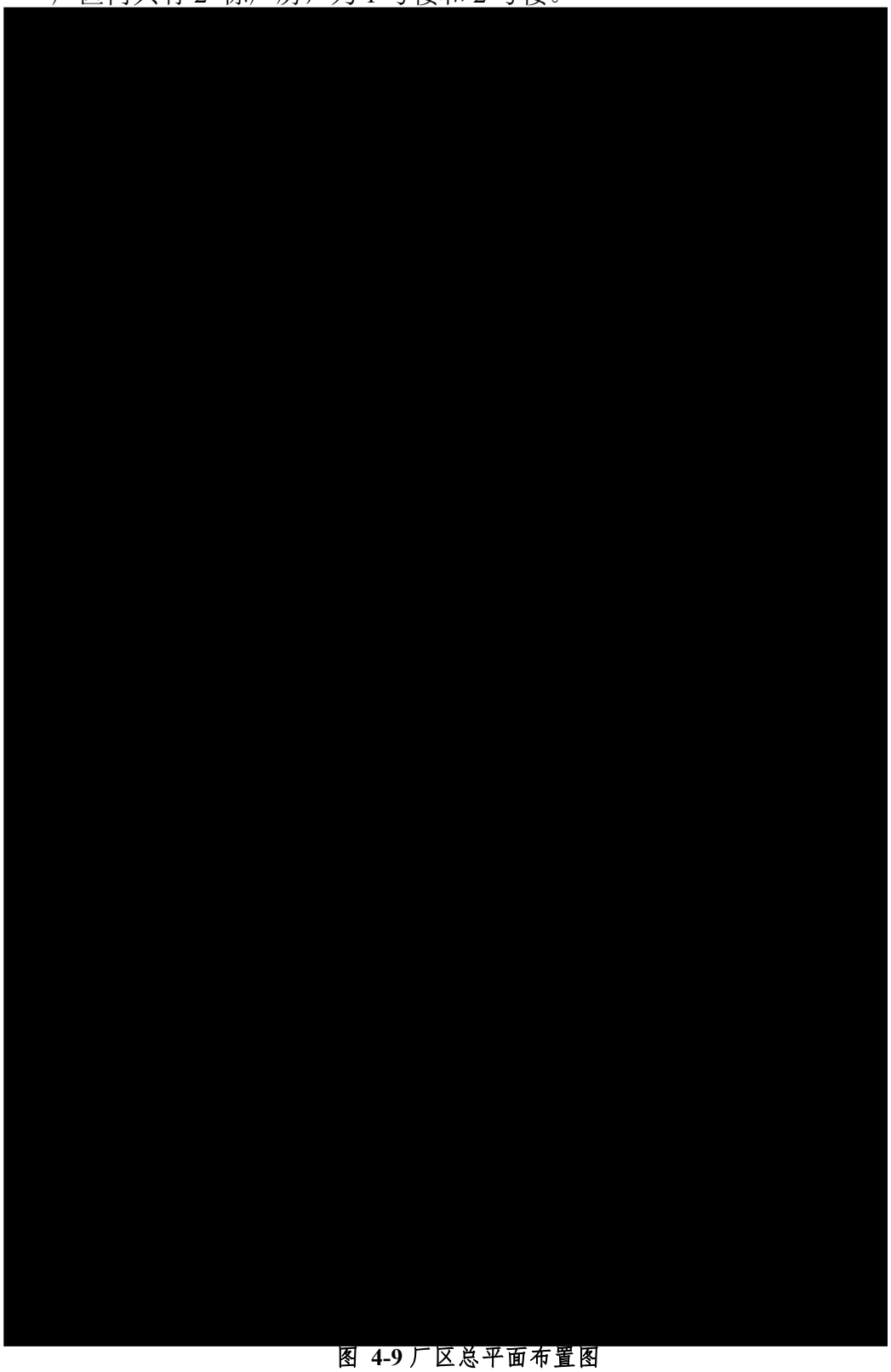
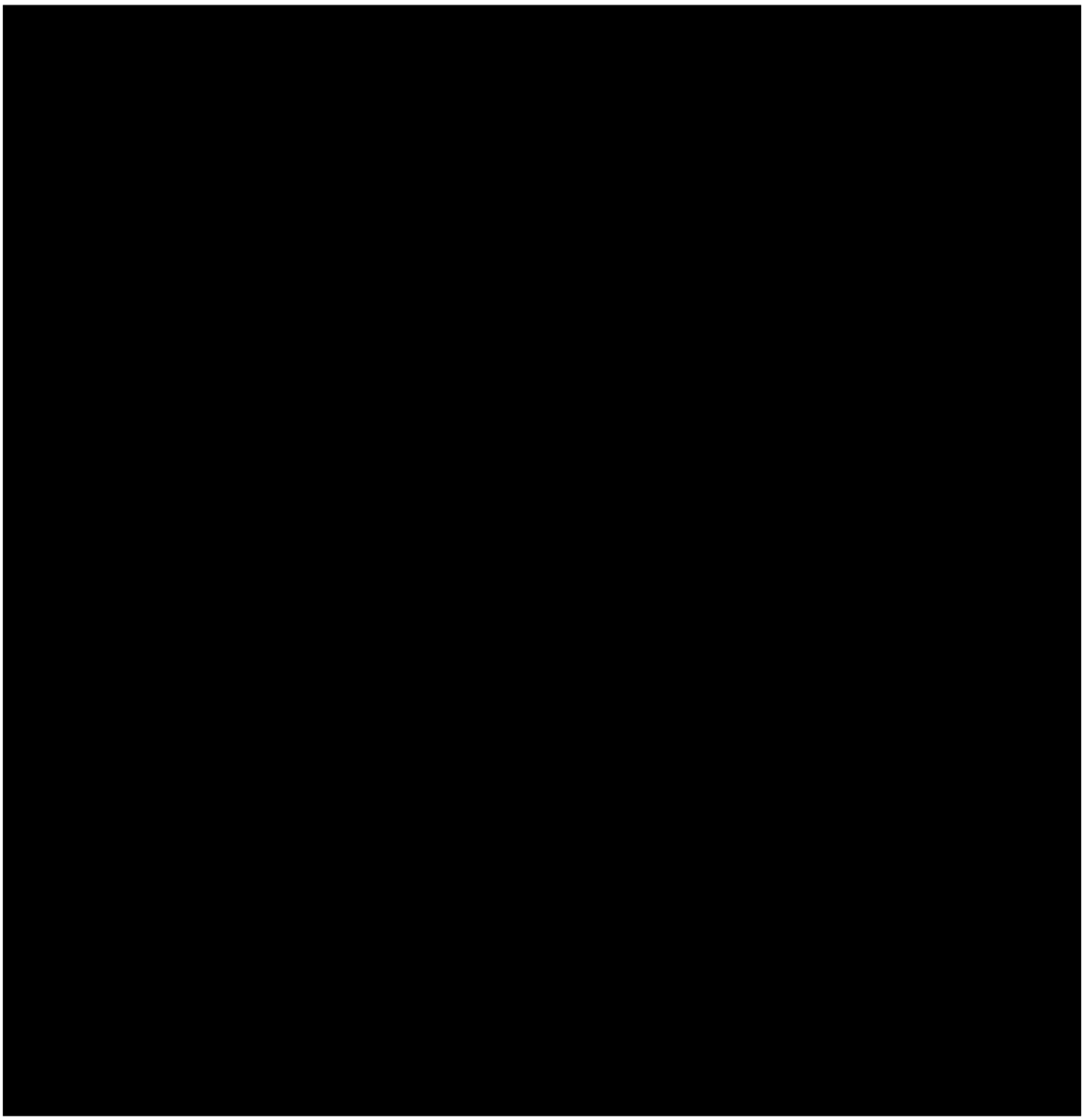
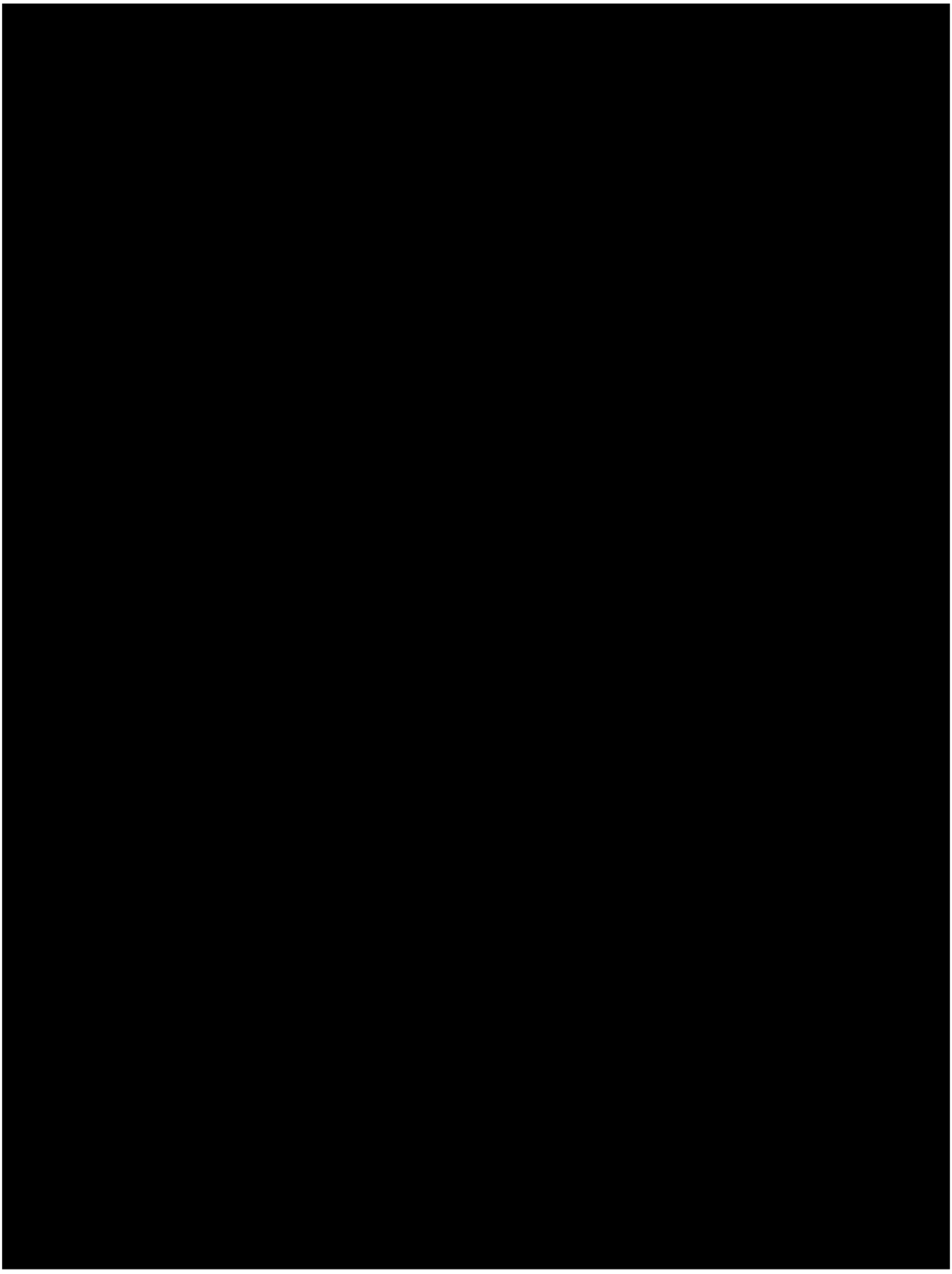


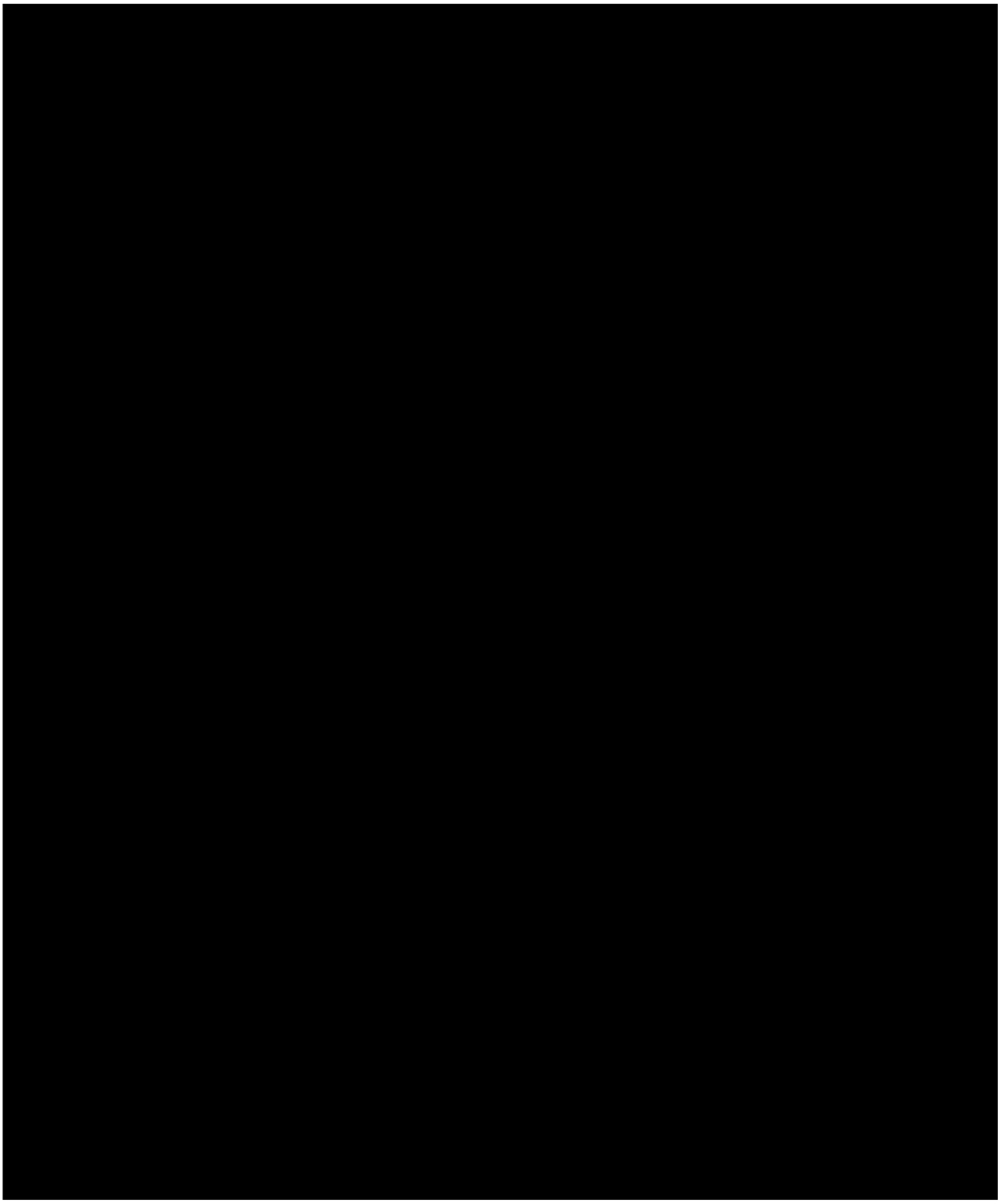
图 4-9 厂区总平面布置图

4.2.2 各厂房详细平面布置

其中 1 号楼 1 层为空调、电视机、洗衣机等废弃电器子产品仓库、电视机拆解区、废锥玻璃贮存区、其他固体废物贮存 1 区、废电路板储存区；1 号楼 1 层东北侧，设置危废暂存间，主要暂存荧光灯管、润滑油、荧光粉等危险废物，暂存间面积为 115 m^2；1 号楼 1 层西北侧，设置废铅蓄电池贮存区（一类&二类），暂存间面积为 110m^2。









1 号楼 3 层为一般电子废物贮存区、废树脂粉库、临时存储区及报废区。

2 号楼 1 层为 PCB 处理系统和冰箱拆解线的收料区域。

2 号楼 2 层为冰箱拆解线的上料拆解区域和洗衣机、台式电脑主机的拆解区。

1 号楼与 2 号楼之间为原材料卸货区和半成品暂存区。

4.2.3 雨污管线分布

企业雨污管线分布如下所示，整体由南向北分别流向市政雨水网和市政污水网。管网埋深 1-1.5 米。

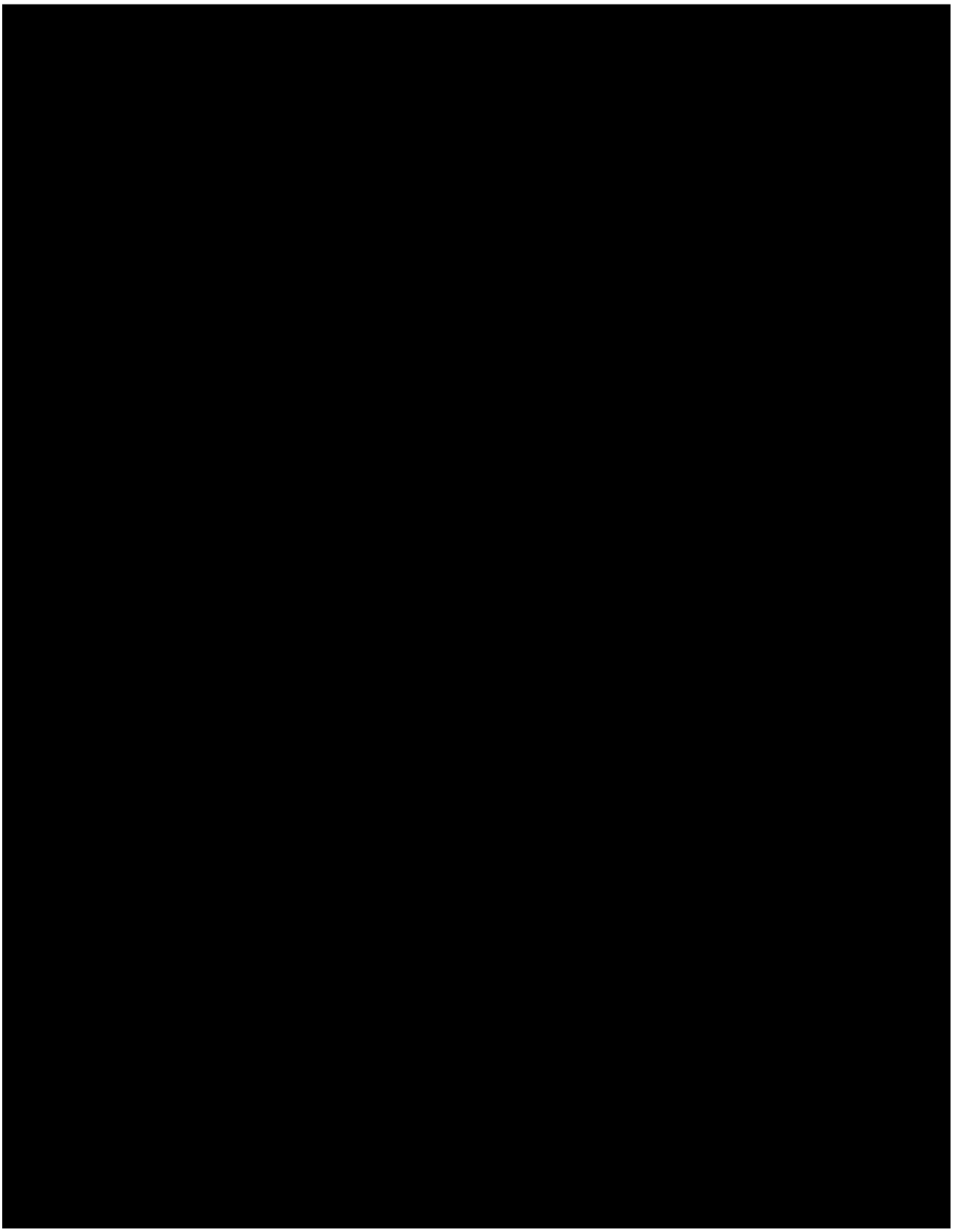


图 4-12 雨污管线分布

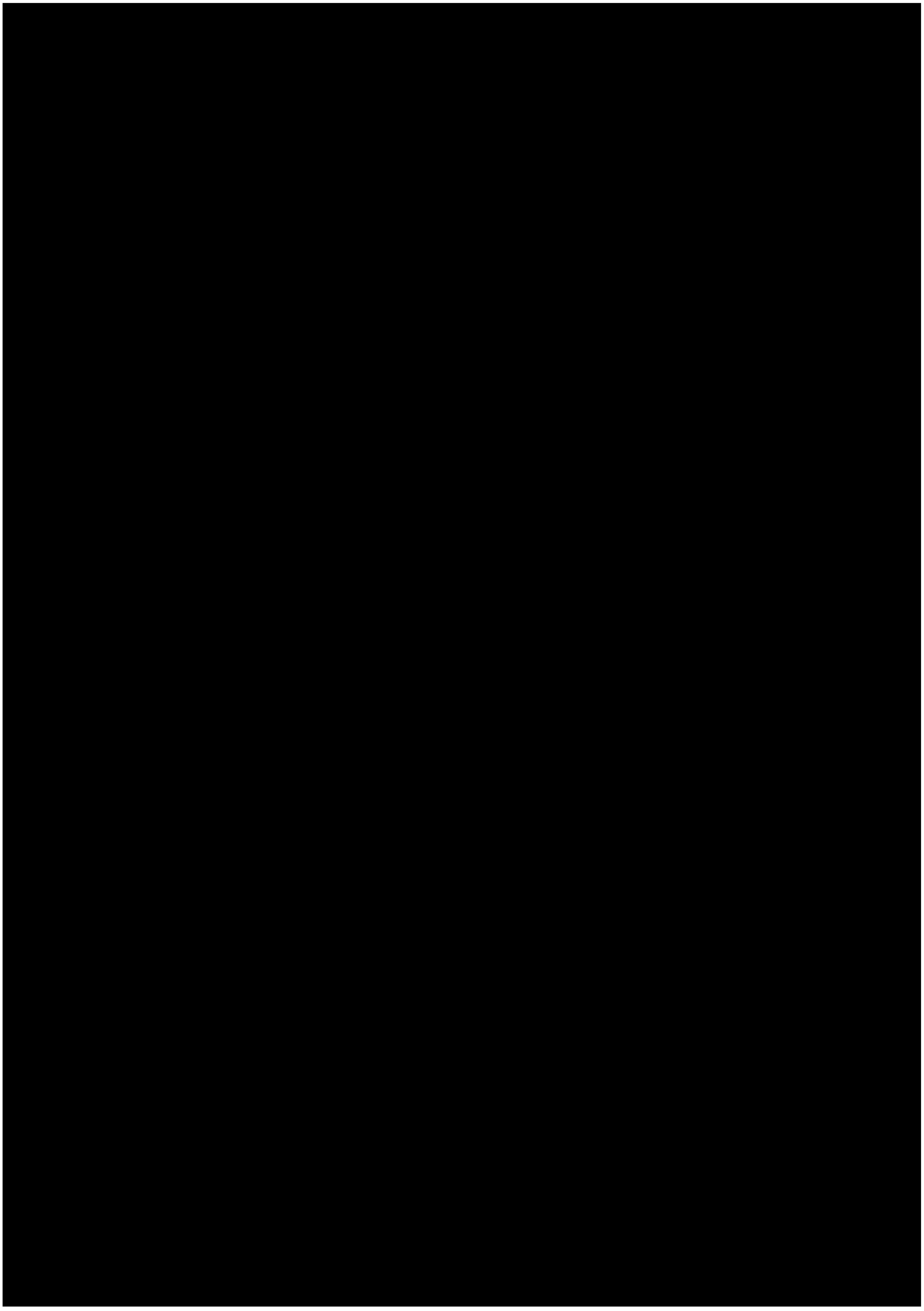
4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据本厂 2023 年度土壤隐患排查报告，本厂的重点场所和重点设施情况如

下。









5 重点监测单元识别与分类

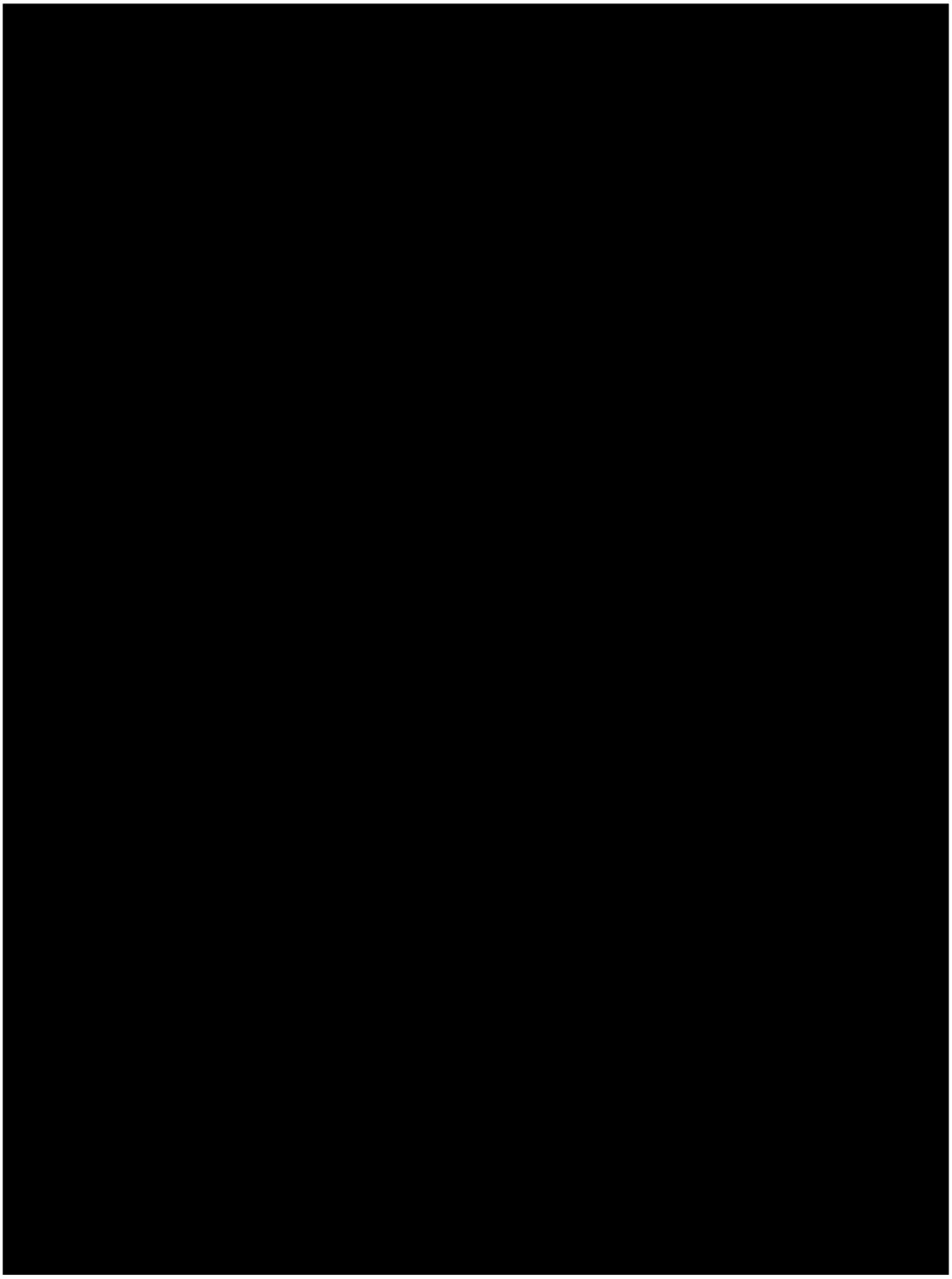
通过资料收集、现场踏勘及人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设备设施分布较集中的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上不大于 6400m^2。

5.1 重点单元情况

根据识别原则分析，结合地块实际情况，识别出本厂重点单元共 3 处，分别编号为 A、B、C,均为二类单元。





5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 识别/分类原则

基于企业基础信息和现场踏勘，结合重点设施、污染源分布、污染物类型、迁移途径和土壤污染隐患排查结果，综合识别重点监测区域，公司重点监测区域识别原则如下：

(1)涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；

(2)涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；

(3)涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；

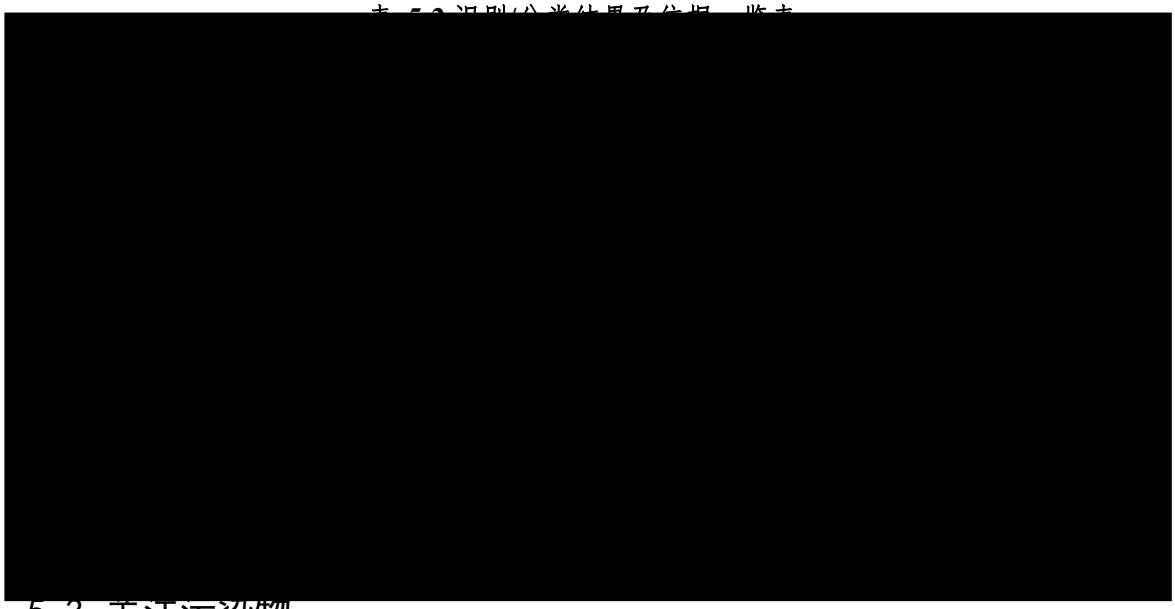
(4)贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；

(5)三废(废气、废水、固体废物)处理处置或排放区。

5.2.2 分类/识别结果及原因

通过对场地进行现场踏勘，与知情人访谈及相关资料与文献的收集分析，对重点监测单元的识别分类结果如下所示。

因为本厂未涉及“隐蔽性重点设施设备”。隐蔽性重点设施设备指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。所以本厂的重点监测单元均为二类监测单元。



5.3 关注污染物

根据各个单元生产线的生产工艺、固废危废储存的主要污染物质，本厂中 A、B、C 三个重点监测单元的关注污染物如下。

表 5-3 各重点监测单元的关注污染物识别情况

序号	位置	重点区域名称	重点区域类型	确定原因
1	[redacted]	[redacted]	生产区域	电视机/显示器拆解区域，可能产生铜、铅、汞等重金属、石油烃（C10-C40）等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
2			贮存区域	电视机、洗衣机、空调等废弃电器电子产品贮存区域，可能产生铅、汞等重金属污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
3			贮存区域	储存废除尘灰、废活性炭、含汞背光灯管、荧光粉和废润滑油，可能产生铜、汞、锑、锰、石油烃（C10-C40）等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
4			贮存区域	储存废弃铅蓄电池，可能产生重金属铅的污染；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
5			贮存区域	储存废锥玻璃，可能产生重金属铅的污染；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
6			贮存区域	储存消磁线、电线、白铜丝、不锈钢、电子枪、含铝铁混合、铝、扬声器等，可能产生铜、铅、汞等重金属污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
7			贮存区域	储存氟利昂、消磁线、电线、白铜丝、不锈钢、电子枪、含铝铁混合、铝、扬声器等，可能产生铜、铅、汞、锡等重金属污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
			废气处置	1 号楼废气处置，颗粒物可能产生铅、汞等重金属污染；大气降尘，有迁移途径到土壤中
8			生产区域	PCB 分选处理线区域，可能产生铜、铅、汞等重金属、有机物、石油烃（C10-C40 等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
9			生产区域	冰箱整体破碎区域，可能产生铜、铅、汞、锑、锰等重金属、石油烃（C10-C40）等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
10			生产区域	破碎机区域，可能产生铅、汞等重金属、石油烃（C10-C40）等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
			废气处置	2 号楼废气处置，颗粒物可能产生铜、铅、锡等重金属污染；大气降尘，有迁移途径到土壤中
11			装卸区	企业原材料卸货区，可能产生铅、汞等重金属、有机物、石油烃（C10-C40）等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中
12			贮存区域	电视机、洗衣机、空调等废弃电器电子产品拆解半成品暂存区，可能产生铜、铅、汞、锡等重金属、石油烃（C10-C40）等污染因子；建筑物接地层，有迁移途径到土壤中

（1）关于氟利昂的监测

本厂中使用专业工具将空调、冰箱中的氟利昂抽出并存放于专用的气瓶内，并存放于其他固体废物贮存1区。其他固体废物贮存1区有完善的防雨防渗措施。综合考虑氟利昂的物理特性，造成土壤和地下水污染的可能性较小。此外，由于氟利昂作为一种有机物，与土壤和地下水中的氟化物物质（无机氟化物）不一致。经多方咨询，目前土壤和地下水中的氟利昂没有相应的标准监测方法。所以监测中可以不将氟利昂作为关注污染物进行监测。

（2）关于六价铬的监测

此外，由于在2012年的调查中本地块的1个地下水样品检测出六价铬0.053mg/L超出0.05mg/L筛选值，0.003mg/L。但在2019年的环境调查中，地块地下水中未检出六价铬。综合考虑，六价铬的毒性较强，因此在本年度自行监测中需要关注土壤和地下水中六价铬浓度。如本年度监测中未检出六价铬，则考虑本地块的六价铬污染已经不存在，且不为本厂关注污染物，之后的自行监测不用关注六价铬。

表 5-4 各重点监测单元的关注污染物识别情况

重点监测单元	位置	关注污染物
A	1号楼	土壤：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40） 地下水：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40）
B	2号楼	土壤：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40） 地下水：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40）
C	1号楼和2号楼中间	土壤：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40） 地下水：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40）

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 布点原则

1.监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

2.点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设

备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

3.根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.1.1 监测点位置及数量

①一类单元

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

②二类单元

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

6.1.1.2 采样深度

①深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

②表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0～0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

6.1.2 本厂监测点位布置

6.1.2.1 点位布置

本厂现有监测井 W2。根据本厂地下管线复杂的特点，在综合考虑地下管线和地下水流向的条件，本次监测在 1 号楼和的和下游各新建一监测井 W1 和 W4，

在 1 号楼和 2 号楼之间新建监测井 W3。

土壤采样点方面，由于本厂绝大部分面积均有硬化地面，仅在 1 号楼和北侧和厂区西侧边界有绿化带可进行土壤样品的采集，所以本次监测在 1 号楼和北侧和厂区西侧边界有绿化带布置 3 个浅层土壤采样点 S1、S2、S3。布点图如下所示。



图 6-1 重点单元及相应监测点位布置图

6.1.2.2 土壤采样深度

由于本厂仅涉及二类监测单元，所以根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》，土壤采样点为表层土壤，采样深度为 0-0.5m。其中包含本次监测中新建的监测井 W1、W3、 W4。

根据 2019 年监测井建井信息和水文信息，水位约 8 米，本次监测井建井深

度预估为 11 米。建井深度根据现场初见水位而定，一般为初见水位向下 3 米深度作为建井深度，满足水样采集需求。但钻探过程中应确保不穿透初见水位以下的第一个隔水层。

6.2 点位布置原因

本次自行监测的点位布置位置及原因如下表所示。

本厂新建的地下水监测井，在本次自行监测增加作为土壤采样点。土壤采样深度根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》执行。

因本厂仅涉及二类单元，所以土壤样品均使用铁锹采集表层样品进行检测分析。

表 6-1 点位坐标及点位布置原因

点位编号	点位类型	点位经纬度	布置原因
W1	地下水监测井 土壤采样点	116.555256,39.736551	厂区背景点，监测水质和土壤污染情况
W2	地下水监测井	116.556146,39.735494	监测 2 号楼和 1 号楼与 2 号楼中间区域的下游水质
W3	地下水监测井	116.555637,39.735652	监测 1 号楼与 2 号楼中间区域水质
W4	地下水监测井 土壤采样点	116.556152,39.736001	监测 1 号楼下游水质
S1	土壤采样点	116.555946,39.736378	危险废物库房北侧土壤污染情况
S2	土壤采样点	116.555247,39.736074	1 号楼西侧地面土壤污染情况
S3	土壤采样点	116.555247,39.735511	2 号楼西侧地面，除尘设备旁土壤污染情况

6.3 监测指标及选取原因

根据本厂重点监测单元涉及的关注污染物均为铜、铅、锡、汞、锑、锰、镍、钴、苯、石油烃（C10-C40），且本次自行监测为本厂首次自行监测。所以土壤监测指标至少包含 GB36600-2018 表 1 基本项目，地下水监测指标至少包含 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

表 6-2 监测指标及选取原因

点位编号	样品类型	监测指标	选取原因
W1	地下水样品	GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、锡、锑、钴、石油烃（C10-C40）	首次进行自行监测需要 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）及特征污染物
W2	地下水样品		
W3	地下水样品		
W4	地下水样品		

W1	土壤样品	GB36600-2018 表 1 基本项目、锡、锰、锑、钴、石油烃（C10-C40）	首次进行自行监测需要 GB36600-2018 表 1 基本项目及特征污染物
W4	土壤样品		
S1	土壤样品		
S2	土壤样品		
S3	土壤样品		

6.4 采样频次

由于本厂仅涉及二类元，各采样点均为二类单元。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，应当每年监测 1 次。

表 6-3 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	**表层土壤**	**1 年**
	深层土壤	3 年
地下水	一类单元	半年
	二类单元	**1 年**

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

现场采样位置、深度与方案制定的采样位置一致。

各个点位的采样数量如下表所示。

表 7-1 本次监测采样数量

点位名称	采样类型	采样数量	样品名称
W1	土壤	1	W1-0.5
W1	地下水	2	W1，W1-dup
W2	地下水	1	W2
W3	土壤	1	W3-0.5
W3	地下水	1	W3
W4	土壤	1	W4-0.5
W4	地下水	1	W4
S1	土壤	2	S1，S1-dup
S2	土壤	1	S2
S3	土壤	1	S3

7.2 土壤和地下水采样工作量统计

根据本厂监测点位情况，本次在每个土壤采样点采集 1 个土壤样品，每个地下水采样点采集 1 个地下水样品，另外在采样过程中采集不少于 10%的平行样，每次样品转运设置 1 个运输空白样。

表 7-2 土壤和地下水采样工作量

样品类型	数量（个）	备注
土壤	7	5 个采样点，每个采样点 1 个；1 个平行样
地下水	5	4 个采样点，每个采样点 1 个；1 个平行样
运输空白样	10	
总计	22	

7.3 地下水监测井钻探和建井

7.3.1 钻探过程

本次钻探采用 SH-30 型冲击钻进行土壤钻探。现场钻探满足以下要求：

（1）根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机。

（2）开孔直径 127mm，开孔深度应超过钻具长度。

（3）每次钻进深度为 50 cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%。全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。照片记录详见附件。





图 7-1 现场钻探建井照片

7.3.2 建井过程

钻探完成后，根据地层分布和水位情况，确定筛管位置和长度，准备井管。并使用过滤网包裹井管，底部加管堵。

按顺序逐根将井管下到土孔内，管件连接使用螺纹拧紧。井管之间宜采用螺纹联接，并在螺纹处加密封圈或缠绕聚四氟乙烯带密封。井管到达指定深度后，先盖好井盖，防止后续下砂和止水过程石英砂和粘土球进入井管。

然后向钻探的套管内添加石英砂，随着添加石英砂，随着将套管拔出，不宜一次性下砂过多导致井管被套管抱死，从而建井失败。下砂过程中注意测量下砂深度，确保下砂深度达到建井要求。

下石英砂完成后，按照设计方案使用粘土球等止水材料止水，防止地表水或多层地下水混合。

止水完成后，安装井盖，并做好井号的标识。

成井后应尽快进行成井洗井，达到水清砂净或洗井水量达到监测井体积的 3 倍。

监测井结构示意图如下图所示。建井记录单详见附件。

地下水监测井建井结构示意图

工程名称	伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司土壤和地下水自行监测				
钻孔编号	W4	孔口高程(m)	16.26	钻孔深度(m)	12.00
孔口直径(mm)	127	稳定水位埋深(m)	9.21	井管材质	U-PVC
井管直径(mm)	75	井口距地面(m)	0	砾料材料	石英砂
井管长度(m)	12.00	沉淀管长度(m)	0.5	止水材料	膨润土
滤水管长度(m)	4.50	砾料起止深度(m)	6.5~12.00	止水起止深度(m)	0~6.50

地层编号	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	水位(m)	井结构示意图	填料规格	岩土名称及其特征
①1	15.26	1.00	1.00					杂填土：杂色，稍湿，松散，黏性土含量约60%，含大量砖灰渣、碎石块。
①2	14.26	2.00	1.00					素填土：以黏性土为主，黄褐色，湿，松散，含少量砖灰渣。
②	12.06	4.20	2.20				膨润土	粉土：黄褐色，湿，中密，含云母、氧化铁。
③2	7.56	8.70	4.50					细砂：褐黄色，湿，中密，含云母、石英、长石。
③1	4.26	12.00	3.30		9.21 7.05		2~4mm砾料	粉质黏土：灰色，湿，可塑，含有机质。

图 7-2 地下水监测井结构示意图

7.4 采样方法及程序

7.4.1 土壤

（1）土壤样品采集一般要求

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测 SVOCs 等指标的土壤样品，将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

用于检测含水率、重金属的土壤样品使用自封袋保存，保存量不少于 500g。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

表层土壤可以使用锹、镐进行挖掘采样。

（2）土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

（3）土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片。

本次采集的土壤样品均为表层土壤样品。采样人员使用铁锹在采样点上挖土，达到指定深度后，取土装入专业采样容器保存。

新建监测井，则使用钻机作为钻探工具。

	
VOC 采样	VOC 采样
	
广口瓶采样	自封袋采样
	
PID 检测	XRF 检测
	
土壤样品集合	岩心箱

图 7-3 现场土壤采样照片

7.4.2 地下水

7.4.2.1 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

①采样前洗井应至少在成井洗井 24 h 后开始。

②采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

7.4.2.2 采集水样

①采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm，应待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

②地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

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

地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

③地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

④地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

W3 地下水监测井-成井洗井	
	
测量水位	洗井
	
洗井	水质参数测量
W3 地下水监测井-采样前洗井	
	
测量水位	洗井
	
洗井	水质参数测量
W3 地下水监测井-采样	

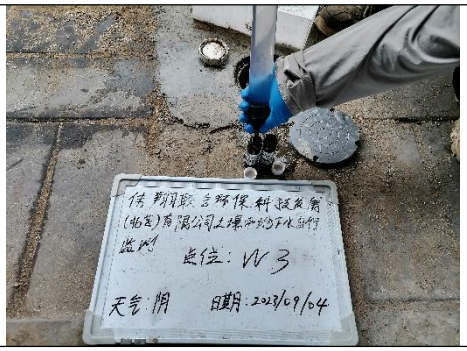
	
测量水位	观察水质
	
水质参数测量	采样
	
采样	采样
	
采样	样品集合

图 7-4 现场地下水采样照片

7.5 样品保存、流转与制备

7.5.1 土壤样品保存

对需要检测挥发性有机物的土壤样品，使用非扰动采样器采样。详见下表。土壤样品采集后都保存在避光的-4℃保温箱中，每个保温箱至少放置两袋蓝冰。样品采集后 48 小时内送入实验室检测。照片记录详见附件。

表 7-3 土壤样品采集要求

序号	测试指标	采样工具	样品瓶	取样方法
1	VOC	直压式取样器	40 mL 安醅瓶	以直压式取样器采集 5 g，压入放有 10 mL 甲醇的样品瓶中，封口膜密封保存
2	SVOC、重金属，石油烃	不锈钢或塑料铲子	250 mL 广口玻璃瓶	使用顶空法采满玻璃瓶，封口膜密封保存
3	无机类	不锈钢或塑料铲子	密封袋	采集量超过密封袋容积一半，密封保存

7.5.2 地下水样品保存

水样品按照不同的测试项目选取不同的容器并加入保护剂，容器及保护剂见下表。样品按照要求应取满并密封，最后使用低温保温箱封装保证避光环境。照片记录详见附件。

表 7-4 地下水样品保存条件

样品瓶类型	检测项目	保护剂	保护剂用量
40 mLVIAL 瓶（紫色签）	VOC	盐酸	1 mol
1 L 玻璃瓶（橙色签）	水样 TPH	不加	-
1 L 玻璃瓶（绿色签）	水样 SVOC 等有机项目	不加	-
250 mLPE 瓶（红色签）	水样汞和金属项目	硝酸	1 mol
250 mLPE 瓶（黄色签）	水样六价铬	氢氧化钠	1 mol
125 mLPE 瓶（绿色签）	水样 pH	不加	-

7.5.3 样品流转

（1）现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期等相关信息进行核对，并登记造册，同时应确保样品的密封性和包装的完整性，以保证样品编号、采样记录单及样品流转单上一致。

（2）核对后的样品应立即放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中，然后再进行包装。包装后的保温箱应确保内部温度不高于 4℃，以保证样品对低温的要求，且严防样品损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。



图 7-5 样品保存

8 检测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 筛选值

检出指标中，相应的筛选值来自《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中二类用地标准、《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811）中工业/商业用地标准、污染物标准参考美国环保署地区筛选值（USEPA Regional Screening Levels），详细情况如下，表中列出了本次自行监测中检出污染物的筛选值。

表 8-1 土壤筛选值

检测指标	筛选值	来源
铜	18000	GB36600-2018
镍	900	GB36600-2018
锑	180	GB36600-2018
铅	800	GB36600-2018
镉	65	GB36600-2018
砷	60	GB36600-2018
汞	38	GB36600-2018
锡	10000	DB11/T811
钴	70	GB36600-2018
锰	1800	RSLs
C10-C40	4500	GB36600-2018

8.1.2 分析方法

根据 GB36600-2018 的要求和自行监测指南，本次检测项目的土壤分析方法，如下表所示。

表 8-2 土壤样品检测方法

检测指标	检测方法	检出限	单位
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	-	无量纲
干物质	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》（HJ 613-2011）	-	%
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 ）	1	mg/kg
镍		3	mg/kg
铅		10	mg/kg
锑	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.01	mg/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）	0.01	mg/kg
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）	0.01	mg/kg
汞		0.002	mg/kg
锡	《电感耦合等离子体-质谱法》（USEPA 6020B-2014）	0.1	mg/kg
钴	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》（HJ 803-2016）	0.04	mg/kg
锰		0.4	mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	0.5	mg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	1.9	μg/kg
甲苯		1.3	μg/kg
乙苯		1.2	μg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2	μg/kg
苯乙烯		1.1	μg/kg
邻二甲苯		1.2	μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1	μg/kg
氯甲烷		1.0	μg/kg
氯乙烯		1.0	μg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0	μg/kg
二氯甲烷		1.5	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4	μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3	μg/kg

检测指标	检测方法	检出限	单位
四氯化碳		1.3	μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3	μg/kg
三氯乙烯		1.2	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2	μg/kg
四氯乙烯		1.4	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/kg
氯苯		1.2	μg/kg
1,4-二氯苯		1.5	μg/kg
1,2-二氯苯		1.5	μg/kg
氯仿		1.1	μg/kg
C10-C40	《土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》(HJ 1021-2019)	6	mg/kg
2-氯苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	0.06	mg/kg
萘		0.09	mg/kg
苯并(a)蒽		0.1	mg/kg
䓛		0.1	mg/kg
苯并(b)荧蒽		0.2	mg/kg
苯并(k)荧蒽		0.1	mg/kg
苯并(a)芘		0.1	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘		0.1	mg/kg
二苯并(a,h)蒽		0.1	mg/kg
硝基苯		0.09	mg/kg
苯胺		0.5	mg/kg

8.1.3 各点位监测结果

土壤检测结果如下表所示。

表 8-3 土壤检测结果汇总

检测指标	单位	检测结果						筛选值
		S1	S2	S3	W1-0.5	W3-0.5	W4-0.5	
pH 值	无量纲	9.24	8.84	9.13	8.89	9.14	9.10	-
铜	mg/kg	22	13	15	15	10	9	18000

镍	mg/kg	10	14	16	13	13	14	900
锑	mg/kg	0.10	0.31	0.32	0.32	0.31	0.34	180
铅	mg/kg	22	25	26	25	24	25	800
镉	mg/kg	0.08	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06	65
砷	mg/kg	5.72	5.96	6.00	6.52	2.29	1.76	60
汞	mg/kg	0.086	0.122	0.056	0.074	0.016	0.021	38
锡	mg/kg	3.2	2.8	5.4	3.2	2.4	2.3	10000
钴	mg/kg	6.65	6.67	7.50	7.33	3.17	2.43	70
锰	mg/kg	304	310	346	342	141	108	1800
C10-C40	mg/kg	56	28	368	41	43	38	4500

未列出未检出的指标。

本次自行监测的现场平行样检测结果对比如下。相对百分比偏差均在许可范围以内。

表 8-4 土壤平行样检测结果对比

参数	单位	检出限	样品	平行样	相对百分比偏差（%）
			S1	S1-DUP	
pH 值	mg/kg	1	9.24	9.24	0.0%
铜	mg/kg	1	22	22	0.0%
镍	mg/kg	3	10	8	11.1%
锑	mg/kg	0.01	0.10	0.09	5.3%
铅	mg/kg	10	22	22	0.0%
镉	mg/kg	0.01	0.08	0.07	6.7%
砷	mg/kg	0.01	5.72	5.69	0.3%
汞	mg/kg	0.002	0.086	0.086	0.0%
锡	mg/kg	0.1	3.2	3.2	0.0%
钴	mg/kg	0.04	6.65	6.60	0.4%
锰	mg/kg	0.4	304	302	0.3%
C10-C40	mg/kg	6	56	36	21.7%

8.1.4 监测结果分析

本次检测结果显示，土壤中均有铜、镍、锑、铅、镉、砷、汞、锡、钴、锰、C10-C40 检出。

根据土壤检测结果与相应土壤筛选值比对，本厂的土壤中污染物浓度远低于筛选值。因本次自行监测为本厂首次进行自行监测，无相关历史自行监测结果对比分析。

综合前期资料分析、现场勘查情况，本场地未发现明显土壤污染。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 筛选值

本次自行监测的检出指标中，相应的筛选值来自《地下水质量标准》（GB/T

14848-2017）中的Ⅲ类水标准中相应指标的限值和《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）》地下水第二类用地筛选值。详细情况如下。

表 8-5 地下水筛选值

检测指标	筛选值	来源
色度	≤15	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
总硬度	≤450	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
硫酸盐	≤250	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
氯化物	≤250	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
耗氧量	≤3.0	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
氨氮	≤0.50	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
亚硝酸盐氮	≤1.00	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
硝酸盐氮	≤20.0	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
氟化物	≤1.0	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
pH 值	6.5-8.5	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
浊度	≤3	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
溶解性固体总量	≤1000	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
钠	≤200000	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
铝	≤200	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
锰	≤100	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
铁	≤300	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
钴	≤50	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
铜	≤1000	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
锌	≤1000	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
砷	≤10	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
铅	≤10	GB/T 14848-2017（Ⅲ类）
C10-C40	≤1.2	《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）》二类

8.2.2 分析方法

表 8-6 地下水样品检测方法

检测指标	检测方法	检出限	单位
色度	《水质 色度的测定 铂钴标准比色法》（GB 11903-89）	5	度
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T 7477-1987）	5	mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行)》（HJ/T 342-2007）	8	mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》（GB/T 11896-1989）	10	mg/L
阴离	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》（GB/T	0.05	mg/L

检测指标	检测方法	检出限	单位
子表面活性剂	7494-1987）		
耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》（DZ/T 0064.68-2021）	0.4	mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	0.025	mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	0.003	mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 N-(1-萘基)-乙二胺分光光度法》（GB 7493-87）	0.003	mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ/T 346-2007）	0.08	mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法）	0.0003	mg/L
氰化物	《地下水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法》（DZ/T 0064.52-2021）	0.002	mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）	0.05	mg/L
碘化物	《地下水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法》（DZ/T 0064.56-2021）	0.025	mg/L
六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（DZ 0064.17-2021 (6.1)）	0.004	mg/L
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	-	无量纲
臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2006 3 嗅气和尝味法）	-	N/A
肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 直接观察法》（GB/T5750.4-2006(4.1)）	-	N/A
浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》（HJ 1075-2019）	0.3	NTU
溶解性固体总量	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》（DZ/T 0064.9-2021）	2	mg/L
钠	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	6.36	μg/L
铝		1.15	μg/L
锰		0.12	μg/L
铁		0.82	μg/L
钴		0.03	μg/L
铜		0.08	μg/L
锌		0.67	μg/L
镉		0.05	μg/L
锡		0.08	μg/L
锑		0.15	μg/L
铅		0.09	μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.3	μg/L
硒		0.4	μg/L
汞		0.04	μg/L

检测指标	检测方法	检出限	单位
C10-C40	《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》（HJ 894-2017）	0.01	mg/L
苯	《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）	1.4	μg/L
甲苯		1.4	μg/L
四氯化碳		1.5	μg/L
氯仿		1.4	μg/L

8.2.3 各点位监测结果

土壤检测结果如下表所示。

表 8-7 地下水检测结果汇总

检测指标	检出限	单位	检测结果				筛选值
			W1	W2	W3	W4	
色度	5	度	5	5	5	5	≤15
总硬度	5	mg/L	1000	282	1060	730	≤450
硫酸盐	8	mg/L	154	63	475	237	≤250
氯化物	10	mg/L	50	205	136	40	≤250
耗氧量	0.4	mg/L	0.8	0.6	2.0	3.4	≤3.0
氨氮	0.025	mg/L	0.097	0.093	0.095	0.071	≤0.50
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	ND	ND	0.125	0.069	≤1.00
硝酸盐氮	0.08	mg/L	ND	2.57	5.66	0.38	≤20.0
氟化物	0.05	mg/L	0.57	0.53	0.35	0.69	≤1.0
pH 值	-	无量纲	6.9	7.5	6.9	7.3	6.5-8.5
浊度	0.3	NTU	37	40	38	41	≤3
溶解性固体总量	2	mg/L	1700	806	1780	1280	≤1000
钠	6.36	μg/L	70100	80000	73900	70100	≤200000
铝	1.15	μg/L	663	13.9	13.6	13.9	≤200
锰	0.12	μg/L	407	16.1	15.6	14.4	≤100
铁	0.82	μg/L	7160	13.5	13.8	14.8	≤300
钴	0.03	μg/L	0.22	0.27	0.33	0.28	≤50
铜	0.08	μg/L	1.88	1.13	0.98	0.96	≤1000
锌	0.67	μg/L	11.2	10.7	10.3	10.3	≤1000
砷	0.3	μg/L	30.7	0.7	0.7	5.8	≤10
铅	0.09	μg/L	5.94	0.30	0.27	0.26	≤10
C10-C40	0.01	mg/L	0.03	ND	ND	0.06	≤1.2

未列出未检出的指标。

本次自行监测的现场平行样检测结果对比如下。相对百分比偏差均在许可范围以内。

表 8-8 土壤平行样检测结果对比

参数	单位	检出限	样品	平行样	相对百分比偏差（%）
			W1	W1-DUP	
色度	度	5	5	5	0.0%
总硬度	mg/L	5	1000	1020	1.0%
硫酸盐	mg/L	8	154	158	1.3%
氯化物	mg/L	10	50	50	0.0%
耗氧量	mg/L	0.4	0.8	0.9	5.9%
氨氮	mg/L	0.025	0.097	0.095	1.0%
氟化物	mg/L	0.05	0.57	0.60	2.6%
pH 值	无量纲	-	6.9	6.9	0.0%
浊度	NTU	0.3	37	38	1.3%
溶解性固体总量	mg/L	2	1700	1720	0.6%
钠	μg/L	6.36	70100	71900	1.3%
铝	μg/L	1.15	663	673	0.7%
锰	μg/L	0.12	407	415	1.0%
铁	μg/L	0.82	7160	7400	1.6%
钴	μg/L	0.03	0.22	0.24	4.3%
铜	μg/L	0.08	1.88	1.70	5.0%
锌	μg/L	0.67	11.2	10.9	1.4%
砷	μg/L	0.3	30.7	31.6	1.4%
铅	μg/L	0.09	5.94	6.03	0.8%
C10-C40	mg/L	0.01	0.03	0.04	14.3%

8.2.4 监测结果分析

（1）地下水超标情况

根据前文中，地下水检测结果与相应筛选值的对比情况。总硬度、硫酸盐、耗氧量、浊度、溶解性固体总量、锰、铁、铝、砷，存在超标情况。对超标指标进行统计分析。结果如下。

表 8-9 超标指标统计分析

检测指标	检出限	单位	最大值	平均值	超标点位	III 类	超标倍数	水质分类
总硬度	5	mg/L	**1060**	**768**	**W1、W2、W4**	≤450	2.4	Ⅴ
硫酸盐	8	mg/L	**475**	232	**W3**	≤250	1.9	Ⅴ
耗氧量	0.4	mg/L	**3.4**	2	**W4**	≤3.0	1.1	Ⅳ
浊度	0.3	NTU	**41**	**39**	**W1、W2、W3、W4**	≤3	13.7	Ⅴ
溶解性固体总量	2	mg/L	**1780**	**1392**	**W1**	≤1000	1.8	Ⅳ
锰	0.12	μg/L	**407**	**113**	**W1**	≤100	4.1	Ⅳ
铝	1.15	μg/L	**663**	**176**	**W1**	≤200	3.3	Ⅴ
铁	0.82	μg/L	**7160**	**1801**	**W1**	≤300	23.9	Ⅴ
砷	0.3	μg/L	**30.7**	9	**W1**	≤10	3.1	Ⅳ

其中 W1 超标指标有总硬度、硫酸盐、浊度、溶解性固体总量、锰、铁、铝、砷。根据现场调查，W1 位于西北角的绿化带内，钻探和采样过程中未发现污染痕迹。

W2，在总硬度、浊度指标上有超标。

W3 在硫酸盐、浊度上有超标。

W4 在耗氧量、浊度上有超标。

（4） 地下水超标原因分析

根据调查，本厂各重点单元的关注污染物为土壤：铜、铅、汞锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40）；地下水：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40）。

关注污染物中仅有锰在地下水中有超标情况，超标点位在 W1。W1 点位位于地下水上游。

根据《伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司电子线路板和元器件、废弃电器电子产品及其他电子废物拆解处理项目-建设项目竣工环境保护验收监测报告书》，结合场地生产工艺分析，存在产生锰元素的报废拆解处理环节（拆解电视机及台式电脑显示器时，产生荧光粉，含有锰元素）；CRT 处理过程，荧光粉的抽吸采用专用的密闭设备和管道，不会产生粉尘；荧光粉暂存在内衬有防水膜的包装袋封装，库房地面均采取 200mm 防渗混凝土加 50mm 水磨石防渗；根据现场踏勘，危废库房的防渗漏、防流失、防雨淋等措施齐全完好；土壤中锰污染物浓度并未超标，且无明显局部累积特征。污染物通过地表淋溶向地下迁移的可能性很小。

根据《北京市水资源公报（2019 年）》（北京市水务局，2020 年），主要超标指标为总硬度、锰、溶解度总固体、硝酸盐氮和铁等。

根据《通州区水源地供水安全调查及对策研究》（王鑫、陈雪、侯洋），通州区超标严重的指标主要有氨氮、砷、铁、总大厂菌群等，其最大超标指数（超 V 类）分别为 5.25、2.48、31.93、73.33。

综合以上资料，因此伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司场地存在地下水部分指标超标情况，可能不由本企业生产活动所致，推测受地区的水质背景影响较大。

但考虑到对本厂环境污染情况的持续监测更明确本厂地下水环境，建议在下

次监测中除特征污染物外，增加本次监测中超标的重金属污染物锰、铁、铝、砷。

9 质量保证

9.1 自行监测质量体系

为保质保量按期完成整个工程任务，本次自行监测成立以项目经理为首，由技术负责人、调查评估负责人、工程负责人、质控工程师等组成的质量管理组织机构，全面负责本项目的质量管理工作。

1）技术负责人负责整个调查与方案编制环节的全过程技术管理，保证项目的顺利进行；

2）调查评估负责人主要负责污染场地现场环境调查工作的开展；

3）工程负责人主要负责整个场地调查过程中人、机、料，业主对接。

4）质控工程师主要负责制定调查阶段、采样、送样、监测等的质量控制措施，并监督实施；协助调查评估负责人对调查过程及结果进行质量审核。

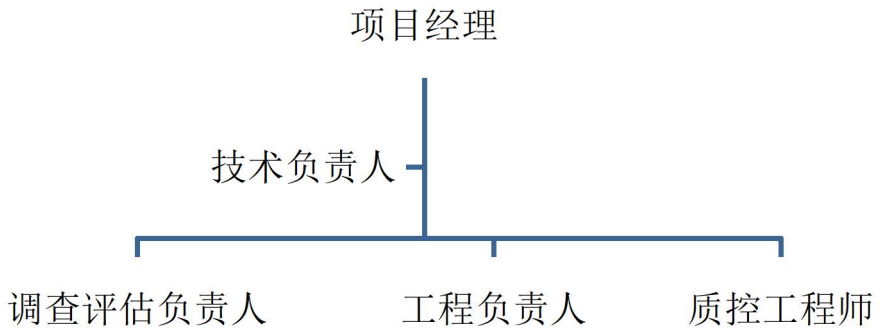


图 9-1 自行监测质量体系图

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

为确保本次监测方案的质量，调查评估负责人执行了一下工作内容。方案制定的质控过程由质控工程师负责。

（1） 监测方案制定前，确保获得了充足的资料信息；

（2） 方案制定过程中与咨询专家保持联系，认真完善方案内容；

（3） 方案制定后，由项目经理负责内审。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点

等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

(1)对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

(2)在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

(3)根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

(4)准备手持式 RTK 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

(5)确定采样设备和台数；

(6)进行明确的任务分工；

(7)现场定点，依据布点检测方案，进行现场踏勘工作，采用手持式 RTK 定位仪、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

9.3.2 样品采集中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1)点位核对：施工前，由钻探单位、采样单位、质控单位现场核对方案中布设点位，确认点位与方案一致。

(2)土孔钻探：为防止交叉污染，在每个土壤采样点钻探前，钻探设备钻头及采样工具均用 7%的稀盐酸清洗两遍，然后再用蒸馏水清洗两遍。在钻取不同深度的土壤样品时，钻头用蒸馏水清洗两遍。钻探过程中，严格按照方案要求深度钻进。

(3)防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

(4)采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在

容器壁上应随即贴上标签;现场采样时详细填写现场记录单,包括采样土壤深度、质地、气味、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10%的平行样。

9.3.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1)装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2)输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3)样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4)不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧,装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射,气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

9.3.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1)制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2)制样工具每处理一份样品后擦抹(洗)干净，严防交叉污染。

9.3.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1)样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2)新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充

满容器。

(3)预留样品在样品库造册保存。

(4)分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5)分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6)新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T166-2004)。

(7)现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

(8)为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

9.3.6 样品分析质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发),本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本项目涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果、分析测试数据记录与审核分别进行列表统计和评价说明。

(1)空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时，应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时，应进行实验室空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于测定下限。若空白样品分析结果超过测定下限，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新进行分析测试。

(2)定量校准

①标准物质

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

②校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液(除空白外),覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 R＞0.990。

③仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

(3)精密度控制通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目(除挥发性有机物外)均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数＜20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差(RD)在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%～15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

(4)准确度控制

①使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证

值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到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，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

②加标回收率

没有合适的土壤有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取5%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足20个时，每批同类型试样中应至少随机抽取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，按照分析方法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。

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。

(5)分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核，填写原始记录。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对；审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

10 结论与措施

10.1监测结论

伟翔联合环保科技发展（北京）有限公司2023年度自行监测工作，共新建监测井3口（W1、W3、W4），共采集土壤样品7个（含 1个平行样），地下水样品5个（含 1个平行样）。

因本次自行监测为首次自行监测，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，土壤监测指标为GB36600-2018表1基本项目、锡、锰、锑、钴、石油烃（C10-C40），地下水监测指标为GB/T 14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、锡、锑、钴、石油烃（C10-C40）。

监测结果显示土壤中有污染物铜、镍、锑、铅、镉、砷、汞、锡、钴、锰、石油烃（C10-C40）检出，但浓度均远低于筛选值。

监测结果显示地下水中有色度、总硬度、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、pH值、浊度、溶解性固体总量、钠、铝、锰、铁、钴、铜、锌、砷、铅、C10-C40有检出。其中总硬度、硫酸盐、耗氧量、浊度、溶解性固体总量、锰、铁、铝、砷，存在超标情况。但超标的指标大部分位于W1为本厂的上游点位。通过资料综合分析，地下水部分指标超标情况，可能不由本企业生产活动所致，推测受地区的水质背景影响较大。

10.2企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

针对本次监测结果，建议企业采取以下措施：

（1）明年监测指标中，主要为重点单元涉及的所有关注污染物。2024年的监测指标为重点单元涉及的所有关注污染物：铜、铅、汞、锡、锰、锑、钴、苯、石油烃（C10-C40）。

但考虑到对本厂环境污染情况的持续监测更明确本厂地下水环境，建议在下次监测中除特征污染物外，增加本次监测中超标的污染物，即在地下水监测中增加重金属污染物指标，锰、铁、铝、砷。

（2）由于本次监测为首次自行监测，所以在新建监测井过程中对该监测井

点位的浅层土壤进行了采样检测。明年的自行监测中，可不采集监测井点位的浅层土壤。

（3）企业加强对地下水监测井的保护。如设置明确的标志，日常巡查中关注监测井设施的情况，有损坏应及时维修。