

广州新兴金属有限公司电镀车间 2023 年度土壤和地  
下水自行监测报告

责任单位：广州新兴金属有限公司电镀车间

编制单位：广州市精翱检测技术有限公司

2024 年 1 月

项目名称：广州新兴金属有限公司电镀车间 2023 年  
度土壤和地下水自行监测报告

责任单位：广州新兴金属有限公司电镀车间

编制单位：广州市精翱检测技术有限公司

项目负责人	邓培玲	职称/职务
报告编制	邓培玲	工程师
审核	林荣校	高级工程师
审定	李敬源	高级工程师



# 目录

1 概述.....	1
1.1 编制背景.....	1
1.2 工作目的.....	2
1.3 工作依据.....	2
1.4 工作内容及技术路线.....	3
2 重点单位概况.....	5
2.1 区域自然环境概况.....	5
2.1.1 自然地理概况.....	5
2.1.2 地形地貌.....	5
2.1.3 气候气象.....	6
2.1.4 水文特征.....	7
2.2 重点单位基本情况.....	7
2.3 地块利用现状和历史.....	11
2.4 地质地块和水文条件.....	11
2.5 周边敏感目标.....	14
2.6 历史环境调查与监测结果.....	15
2.7 隐患排查结果分析.....	18
3 自行监测方案.....	19
3.1 重点设施及疑似污染区域识别.....	19
3.1.1 企业生产及污染防治情况.....	21
3.1.2 各设施生产工艺与污染防治情况.....	24
3.2 监测布点与采样.....	31
3.2.1 监测点位布设原则.....	31
3.2.2 土壤监测点位布设.....	32
3.2.3 地下水监测点位布设.....	32
3.2.4 重点单元监测点位布设情况.....	33
3.3 监测因子.....	35

4 样品采集、保存、流转与制备 .....	38
4.1 现场布点及点位调整情况 .....	38
4.2 土孔钻探与土壤采样 .....	38
4.3 监测井安装与地下水采样 .....	43
4.3.1 地下水井建设 .....	43
4.3.2 地下水采样 .....	44
4.4 样品保存与流转 .....	49
4.4.1 样品保存 .....	49
4.4.2 样品流转 .....	50
4.5 实验室分析测试 .....	50
4.6 质量保证及质量控制 .....	56
4.6.1 现场采样质量控制 .....	56
4.6.2 样品制备 .....	60
4.6.3 实验室分析质量控制 .....	61
5 监测结果分析 .....	93
5.1 土壤自行监测结果分析 .....	93
5.1.1 土壤监测结果 .....	93
5.1.2 土壤结果分析 .....	106
5.2 地下水自行监测结果分析 .....	113
5.2.1 地下水监测结果 .....	113
5.2.2 地下水结果分析 .....	114
6 结论和建议 .....	120
6.1 结论 .....	120
6.2 建议 .....	121
7 附件 .....	122
附件 1 企业地块重点监测单元清单 .....	122
附件 2 监测方案专家意见及修改索引 .....	124
附件 3 水文地质剖面图 .....	126
附件 4 土壤柱状图 .....	128
附件 5 建井记录表 .....	133

附件 6 地下水流向图.....	136
附件 7 土壤检测报告.....	137
附件 8 地下水检测报告.....	157
附件 9 土壤质控报告.....	168
附件 10 地下水水质控报告.....	199

# 1 概述

## 1.1 编制背景

广州新兴金属有限公司电镀车间（以下简称“新兴电镀”）创立于 2006 年，位于广州市从化鳌头镇新材村下长三队 160 号。厂址中心地理坐标为北纬 23°35'13"，东经 113°32'27"。主要从事金属表面处理及热处理加工，生产电镀五金配件、电镀脚轮，拥有 8 条电镀生产线，年产约 12000t。

2023 年为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤污染管理办法（试行）》（生态环保部第 3 号）的有关规定，根据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）、《关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府[2016]145 号）、《广东省 2020 年土壤污染防治工作方案（征求意见稿）》、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关文件要求，严格工业企业污染源管控，对于在土壤污染重点监管单位名录中的企业，要以厂区为单位开展一次全面、系统的土壤污染隐患排查工作，建立隐患排查台账、编制《广州新兴金属有限公司电镀车间土壤污染隐患排查报告》。

根据《广州新兴金属有限公司电镀车间土壤污染隐患排查报告》和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021，以下称《指南》），我司编制了《广州新兴金属有限公司电镀车间土壤和地下水自行监测方案》（2023 年）。

本次土壤及地下水环境自行监测工作为企业首次开展，根据《广州新兴金属有限公司电镀车间土壤和地下水自行监测方案》（2023 年），在地块内布设土壤采样点位 4 个，另外布设土壤对照点 1 个，在地块内布设地下水采样点位 3 个，另外上游设地下水对照点 1 个。

广州市精翱检测技术有限公司于 2023 年 11 月 27 日进行了土壤采样工作。2023 年 11 月 28 日-12 月 11 日进行了土壤样品测试工作。2023 年 12 月 5 日进行了地下水采样工作，2023 年 12 月 5 日-12 月 8 日进行了地下水样品测试工作。

在取得土壤、地下水检测报告后，针对检测结果进行了深入分析，编制了《广州新兴金属有限公司电镀车间 2023 年度土壤和地下水自行监测报告》。

## 1.2 工作目的

本次工作的主要目的的一方面是通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等识别该厂区潜在的污染源；另一方面是通过现场采样分析，及时监控企业生产过程对土壤和地下水影响的动态变化，获取土壤及地下水环境质量现状。最大程度的降低在产企业环境污染隐患，为企业土壤及地下水污染防治提供科学依据。

## 1.3 工作依据

- 1、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。
- 2、《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]1394号）；
- 3、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤[2017]67号）；
- 4、《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（环办土壤函[2017]1625号）；
- 5、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》（环办土壤函[2017]1625号）；
- 6、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 7、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- 8、《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 9、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 10、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- 11、《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 12、《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）；
- 13、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）；
- 14、《广东省生态环境厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》粤环发〔2021〕8号；
- 15、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（2021年）；
- 16、《广州新兴金属有限公司电镀车间土壤污染隐患排查报告》（2023年）；
- 17、《广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测方案》（2023年）。

## 1.4 工作内容及技术路线

**前期准备:**先进行资料搜集,搜集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等。了解企业基本信息,所在地块环境信息,环保相关信息和生产活动相关信息。

**现场踏勘:**应通过现场踏勘,补充和确认待监测企业内部的信息。对照企业平面布置图,勘察各场所及设施的分布情况,确认其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况,判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

**人员访谈:**通过人员访谈进一步补充和确认企业信息。访谈人员可包括企业负责人,熟悉企业生产活动的管理人员和职工,企业属地的生态环境、发展改革、工业和信息化等主管部门的工作人员,熟悉所在地情况的人员,相关行业专家等。

**分析识别:**根据调查结果分析、评价和总结,依据《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。

**制定方案:**根据上述资料信息制定自行监测方案并通过专家评审。

**布点采样工作程序包括:**资料收集和现场踏勘、识别重点监测区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转等。工作程序如图 1.4-1 所示:

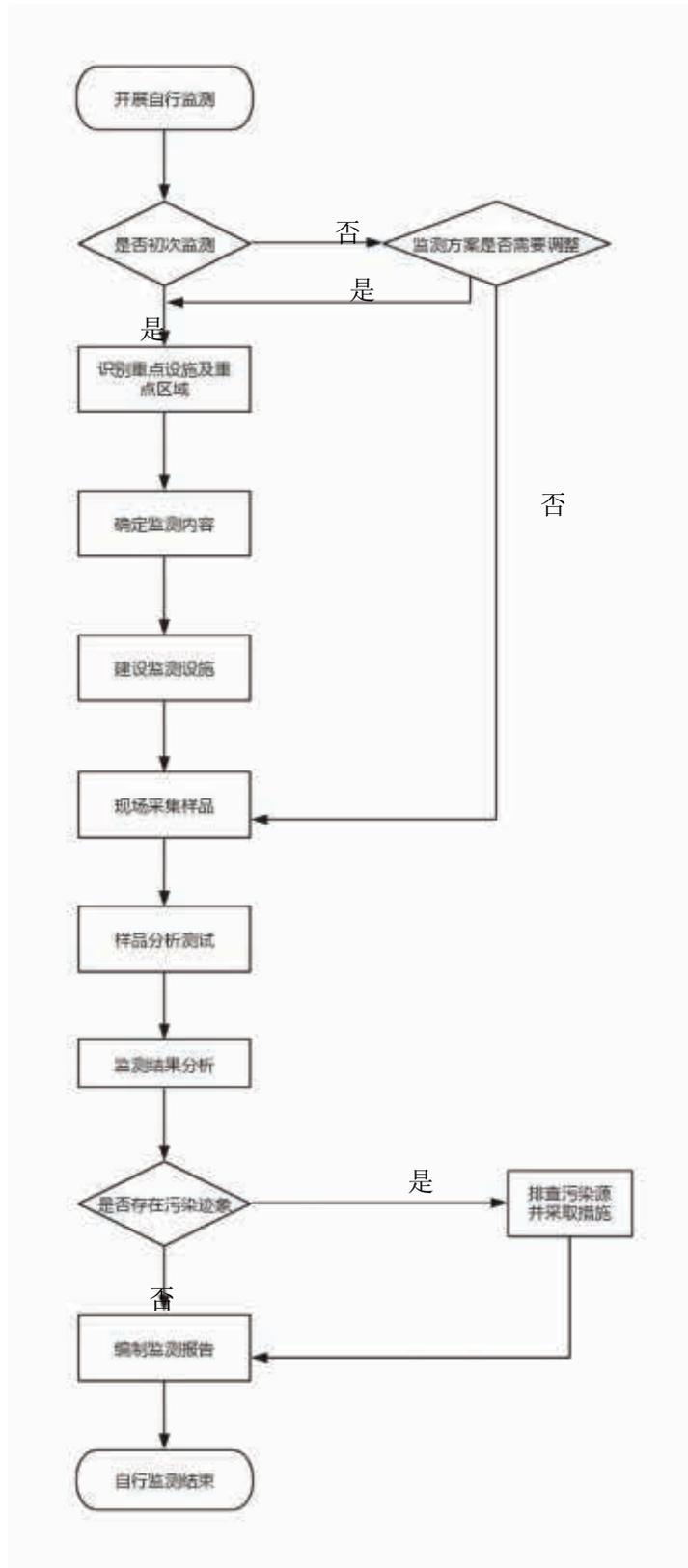


图 1.4-1 布点、样品采集、保存和流转工作程序流程图

## 2 重点单位概况

### 2.1 区域自然环境概况

#### 2.1.1 自然地理概况

从化位于广东省中部，广州市东北面，东临龙门县、增城市，南与白云区接壤，西与花都区、清远市相连，北界佛冈县、新丰县，地处大珠三角经济圈，属于广州“北优”发展战略的重要组成部分，是珠江三角洲通往粤北、华东等中原地区的交通咽喉。地理坐标:东经 113°17'—114°04'，北纬 23°22'—23°56'。全市总面积 2009 平方公里，境内西北到东南最长直线距离 45 公里，东北到正南边最大距离 80 公里。

鳌头镇，隶属于广东省广州市从化区，位于从化区西部，东邻城郊街道，南邻花都区，西邻清远市，北邻佛冈县。区域面积 349.9 平方千米。

新兴电镀位于广州市从化鳌头镇新材村下长三队 160 号，北纬：23°35'13"，东经：113°32'27"。厂区占地面积 8375.8 平方米，总建筑面积为 8610 平方米，内设有生产车间、食堂办公楼、危废贮存间、三酸仓库及电房等功能用房。企业地理位置见图 2.1-1。新兴电镀车间东面为山地，北面和西面为农田，南面为道路，场地四至情况见图 2.1-2。



图 2.1-1 企业地理位置

#### 2.1.2 地形地貌

从化地处珠江三角洲到粤北山区过渡地带，地势自北向南倾斜，东北高，西南低，地形呈阶梯状。东北部以山地、丘陵为主，中南部以丘陵、谷地为主，西部以丘陵、台地为主。最高点是良口东南端的天堂顶，海拔 1210 米，是从化东

部与龙门县的分界山；最低点在太平镇的太平村，海拔 16.2 米。辖区有耕地 1.36 万公顷、园地 4.52 万公顷、林地 11.45 万公顷、牧草地 5.28 万公顷、其他农用地 926.66 公顷、城镇村及工矿用地 1.11 万公顷、交通用地 3680 公顷、水域 8960 公顷、没有开发利用土地 73.33 公顷。

从化全市地貌可分为五种类型：平原、阶地、台地、丘陵和山地。

从化境内地质主要由沉积岩、岩浆岩和变质岩三大类组成。在大地构造上位于新华厦构造体系第二巨型隆起带南缘，属一级块断隆起之大经复背斜与南岭东西向构造体系，佛冈东西构造亚带，从化复向斜交接复合区。构造形迹划为东西向构造体系，新华厦构造体系 and 不明体系的北东向构造。

从化虽处于阳江——从化断裂地震带的东北端，但未见历史上有破坏性地震的文字记录。

### 2.1.3 气候气象

项目所在地地处低纬度地带，四面环山，属亚热带季风气候，北回归线横跨辖内南端的太平镇，气候温和，雨量充沛。2022 年从化区年平均气温 22.0℃，较常年偏高 0.3℃；年降雨量 1907.7 毫米，较常年偏少 4%；高温日数 31 天，较常年偏多 6.3 天；年日照时数 1830.5 小时，较常年偏多 16%。开汛偏早，降雨空间分布不均匀，总体北部多南部少，强降水过程集中，“龙舟水”偏重；气温略偏高，阶段性变化幅度大；台风数量偏少。

项目所在地区位于珠江三角洲的腹部，属南亚热带海洋性季风气候，全年气候受偏南海洋性季风气候的调节，冬无严寒，夏无酷暑，气候温暖，春季升温早，秋季降温迟。通过 20 年（1989-2008）气候资料的统计分析，年平均气温为 21.8℃，历史极端最高气温为 39.0℃，极端最低气温为-0.8℃。项目所在地区雨量充沛，年均降水量约 2093.1mm，年最大降水量约 4748.3mm，年最小降水量为 1305.3mm，年均日照时数 1573.3 小时左右。由于热量充足，降水丰沛，该区域气候对农作物生长极为有利。

年平均风速为 1.3m/s，N 风向、NNE 风向风速最大，分别达 2.8m/s 和 2.5m/s，S 风向、SSE 风向的风速也较大，分别达 2.4m/s 和 2.2m/s。年平均辐射量 103571 卡/cm<sup>2</sup>，年平均日照 1573.3 小时，日照受地面因素影响，市内中南部的日照比北部多一些，全年日照率为 42.9%。年平均相对湿度 78%，多年平均蒸发量

1589.4mm，多年平均热带气旋登陆次数 4.7 次，热带气旋集中影响广州的月份为 7~9 月，台风最大风速（影响广州）为 35.4m/s。

#### **2.1.4 水文特征**

从化区属半山区，雨水充沛。河流系发源于北部山区，地表植物繁茂。境内川流纵横，主要有流溪河、港江河和莲麻河，年均水量 22.7 亿 m<sup>3</sup>。

项目所在区域属珠江水系流溪河流域。流溪河发源于新丰县七星顶，沿西南走向穿越从化区全境，流经花都区、白云区，鸦岗汇入广州珠江西航道，全长 171km，流域集雨面积 2300km<sup>2</sup>，其中从化境内河长 113km，流域面积 1612km<sup>2</sup>，平均坡降 0.8%，年平均流量 82.4m<sup>3</sup>/s，枯水期 90%保证率为 25m<sup>3</sup>/s。干流因梯级开发建有黄竹朗（流溪河水库大坝）、良口、青年、塘料、卫东、温泉、大坳、李溪、人和等 9 个坝。流溪河是占广州市供水量约 70%的江村、石门、西村三水厂的主要供水源。同时流溪河也是从化区生活用水、农业灌溉用水和工业用水的重要水源。

## **2.2 重点单位基本情况**

新兴电镀创立于 2006 年，位于广州市从化鳌头镇新材村下长三队 160 号，新兴电镀原名为“广州市从化新兴金属（脚轮）制品有限公司新兴电镀车间”。广州市从化新兴金属（脚轮）制品有限公司于明珠工业园建成投产，因明珠工业园的产业定位限制，不能在园内配套电镀车间，故在广州市从化龙潭镇华生电镀五金综合厂内设电镀车间进行五金零件等元件表面处理。

广州市从化龙潭镇华生电镀五金综合厂原位于从化市太平镇共星村，于 2002 年搬迁至从化龙潭镇新村，并取得了原从化市环境保护局关于广州市从化龙潭镇华生电镀五金综合厂（含新兴车间）易地搬迁建设项目环境影响报告书的批复（从环函〔2002〕104 号）。根据批文，搬迁后项目的生产工艺、生产规模、产品类型保持不变，主要为加工各类五金零配件和脚轮，年加工 36000 吨。

2005 年 9 月 26 日，广州市从化华生电镀五金综合厂在该厂附近租地 10 亩扩建一个电镀车间，专用于广州市从化新兴金属（脚轮）制品有限公司五金电镀配件的电镀处理，并取得了原从化市环境保护局关于广州市从化华生电镀五金综合厂申请扩建的批复（从环函〔2005〕116 号）。

2006年9月28日，广州市从化龙潭镇华生电镀五金综合厂（含新兴车间）取得了原从化市环境保护局关于广州市从化龙潭镇华生电镀五金综合厂（含新兴车间）两套污水处理设施验收的意见。

2011年11月14日，广州市从化新兴（脚轮）制品有限公司取得了原从化市环境保护局关于广州市从化新兴（脚轮）制品有限公司污染源在线监控系统验收的意见（从环函〔2011〕228号）。

新兴金属拥有自建厂房及完善的生产、生活配套设施，占地面积8375.8平方米。现有职工150人，拥有8条电镀生产线，年产量约12000吨，工业总产值38224.6万元。

企业情况见表2.2-1、表2.2-2。

**表 2.2-1 企业基础信息**

单位名称	广州新兴金属有限公司电镀车间
统一社会信用代码	914401845760210238
法人代表	邓燕琼
单位所在地	广州市从化鳌头镇新村村下长三队160号
中心经纬度	北纬23°40'、东经113°25'
所属行业类别	金属表面处理及热处理加工
建厂年月	2006年6月
主要产品	电镀五金配件、电镀脚轮
厂区面积	8375.8平方米
年总产值	7282万人民币
人员和班次	现有职工150人，2班制，每班工作8小时，全年工作300天
排污许可证证书编号或 排污登记表编号	914401845760210238001p

表 2.2-2 工程组成一览表

工程分类	项目名称		占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	高度 (m)	使用功能
主体工程	A 厂房 (3 层)	电镀车间	1030	1030	第 1 层	20	电镀、包装
		电镀车间		1250	第 2 层		电镀、包装
		电镀车间		1250	第 3 层		电镀、包装
	B 厂房 (2 层)	电镀车间	1340	1340	第 1 层	12	电镀、三酸 仓库
		电镀车间		1500	第 2 层		电镀、包装
辅助工程	饭堂和办公楼		188	660	3 层	12	工人食堂和 办公
	电房		80	80	1 层	4	高压配电 房、电工值 班室
	自建污水站		750	1500	2 层	8	污水处理， 一层含原料 仓库、一间 危险废物贮 存间、一间 污泥贮存 间、一间化 验室等
	三酸仓库		60	60	1 层	4	原材料存 放，在厂房 B 一楼

新兴电镀车间平面布置示意图



图 2.2-1 厂区平面图

## 2.3 地块利用现状和历史

根据人员访谈、资料查阅，场地的历史变更过程情况见表 2.3-1

表 2.3-1 场地历史信息一览表

时间	信息来源	场地利用情况
2006 年 1 月	和从化市鳌头镇新村村委会代表下长塘联队(下长一、二、三队)的土地租赁合同, 有效期为 2006 年 1 月 1 日至 2046 年 1 月 1 日止	山地
2006 年 9 月	从化市环境保护局发布的关于广州市从化龙潭镇华生电镀五金综合厂(含新兴车间)两套污水处理设施验收的意见	运营期
2011 年 11 月	从化市环境保护局发布关于广州市从化新兴(脚轮)制品有限公司污染源在线监控系统验收的意见(从环函〔2011〕228 号)	运营期
2021 年 8 月	广州市生态环境局颁发的排污许可证, 编号为 914401845760210238001p, 有效期为 2021 年 8 月 28 日至 2026 年 8 月 27 日止	运营期

## 2.4 地质地块和水文条件

由于企业地块无地勘报告, 故引用广州市启诚五金工艺有限公司地块地勘资料进行分析。所引用的地勘报告编制时间为 2022 年, 引用的地勘资料所在地块位于本地块东南侧约 3.8 千米, 两地块均属丘陵地貌, 同属一个水文地质单元, 见图 2.4-1, 两地块之间地势无明显变化, 地质情况类似, 引用的地勘资料具有可比性。

根据引用地勘资料的钻孔柱状图, 企业地块地层没有杂填土等人工填土层, 包气带土层性质为黏土, 地下水埋深 2.5m, 饱和带渗透性为花岗岩。



图 2.4-1 引用地勘地块与本地块相对位置图

根据引用地勘资料的钻孔柱状图，各地层揭露情况如下表所示：

表 2.4-1 引用地块地层信息

序号	地层名称	层底深度	分层厚度(米)	地层特征描述	地下水埋深(米)
1	填土	1.50	1.50	棕，松散，潮； 主要由粉土组成，含粘粒	2.50
2	粘土	3.00	1.50	暗棕，潮，可塑； 土质较为均匀	
3	花岗岩	6.00	3.00	全风化花岗营 实，潮；岩心呈 土状，风化碎 屑，碎块，手捏 易碎	

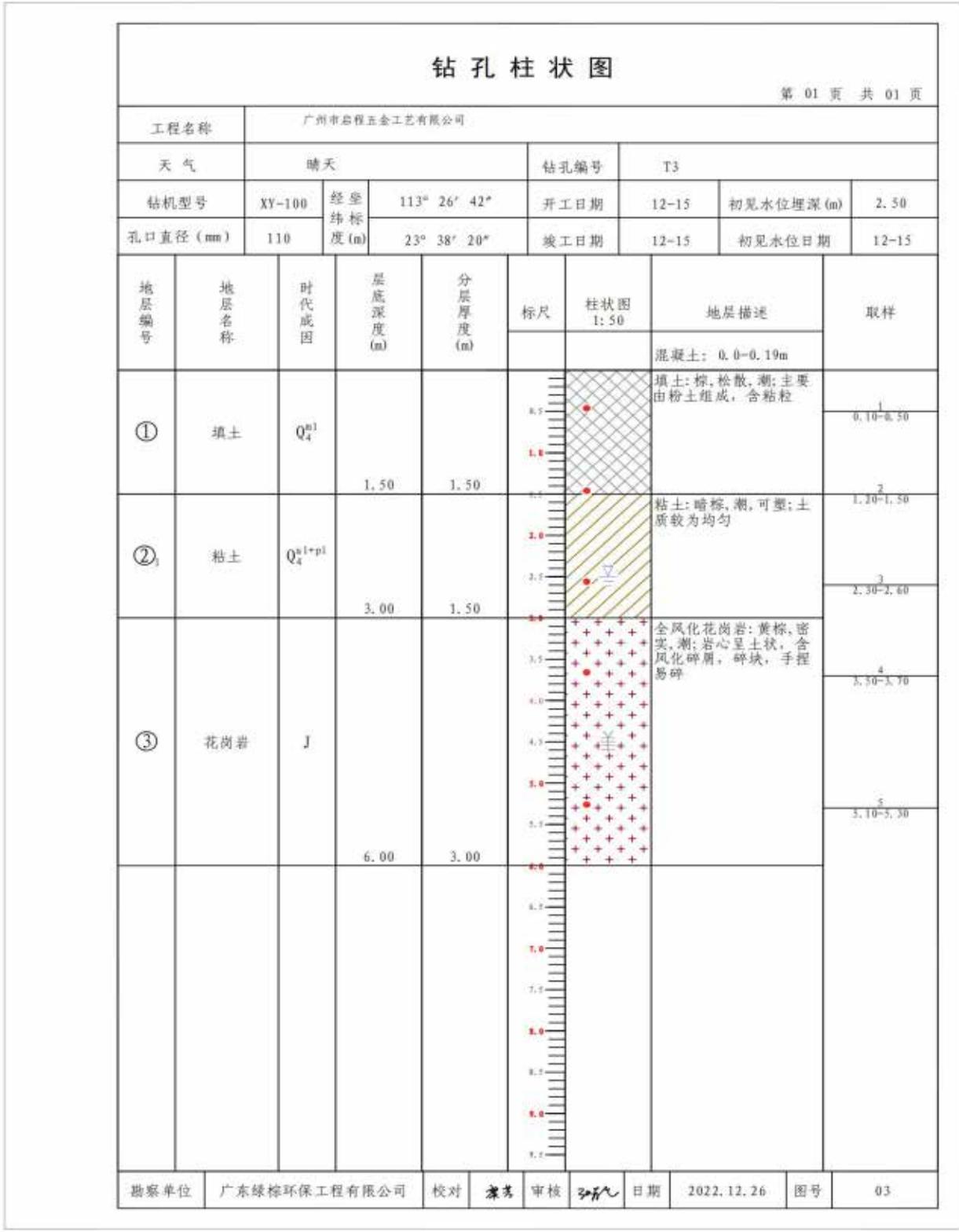


图 2.4-2 引用地勘资料的地层信息

## 2.5 周边敏感目标

新兴电镀东面为林地，南面隔道路为农田，西面为农田，北面为林地。企业所在地及周边无文物古迹，无自然保护区、风景游览区、疗养区、温泉以及重要的政治文化设施等景观。

新兴电镀周边 500m 范围内环境敏感点为东面约 380m 和西面约 320m 隶属新村的居民区，以及东南面约 420m 和西南面约 440m 隶属楼星村的居民区。新兴金属电镀车间离民乐河的最近距离约 40m。

新兴电镀周边 5km 范围主要环境保护目标分布情况见表 2.5-1 企业周边 5km 范围主要环境敏感目标情况一览表和图 2.5-1 企业周边 5km 范围内敏感点分布图。

表 2.5-1 企业周边 5km 范围主要环境敏感目标情况一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m	规模(人)	联系电话
1	新村	居民区	人群	大气环境二类	东北	约 450	约 2800	020-87887155
2	珊瑚村	居民区	人群	大气环境二类	东北	约 3260	约 1100	020-87887893
3	民乐村	居民区	人群	大气环境二类	东	约 4200	约 3200	020-87872198
4	民乐中学	学校	人群	大气环境二类	东	约 4000	约 1000	020-87871892
5	车头小学	学校	人群	大气环境二类	东	约 2900	约 800	020-87871676
6	车头村	居民区	人群	大气环境二类	东	约 2000	约 2500	020-37511301
7	楼星村	居民区	人群	大气环境二级	东南	约 600	约 1300	020-37503083
8	楼星小学	学校	人群	大气环境二类	东南	约 830	约 200	--
9	南楼小学	学校	人群	大气环境二类	东南	约 1180	约 200	--
10	南楼村	居民区	人群	大气环境二类	东南	约 1200	约 1300	020-87870280
11	龙聚村	居民区	人群	大气环境二类	西南	约 2400	约 3000	020-87886535
12	龙聚小学	学校	人群	大气环境二类	西南	约 3000	约 500	020-87888258
13	大岭村	居民区	人群	大气环境二类	西南	约 4600	约 1100	020-87886315
14	帝田村	居民区	人群	大气环境二类	西南	约 3800	约 200	020-87886114
15	龙潭中学	学校	人群	大气环境二类	西南	约 2500	约 2200	020-87886306
16	龙潭同心小学	学校	人群	大气环境二类	西	约 3100	约 1000	020-87888255
17	鳌头镇龙潭卫生院	医院	人群	大气环境二类	西	约 2400	约 400	020-87884854
18	龙潭村	居民区	人群	大气环境二类	西	约 2200	约 3700	020-87886040

19	官庄村	居民区	人群	大气环境二类	西	约 1700	约 2500	020-87888458
20	月荣村	居民区	人群	大气环境二类	西北	约 2500	约 1000	020-87886137
21	横江村	居民区	人群	大气环境二类	西北	约 4200	约 2700	020-87882043
22	高平村	居民区	人群	大气环境二类	西北	约 4400	约 4400	--
23	民乐河	河流	水环境	地表水III类	南	约 40	--	--
24	漚二河	河流	水环境	地表水III类	西	约 3100	--	--

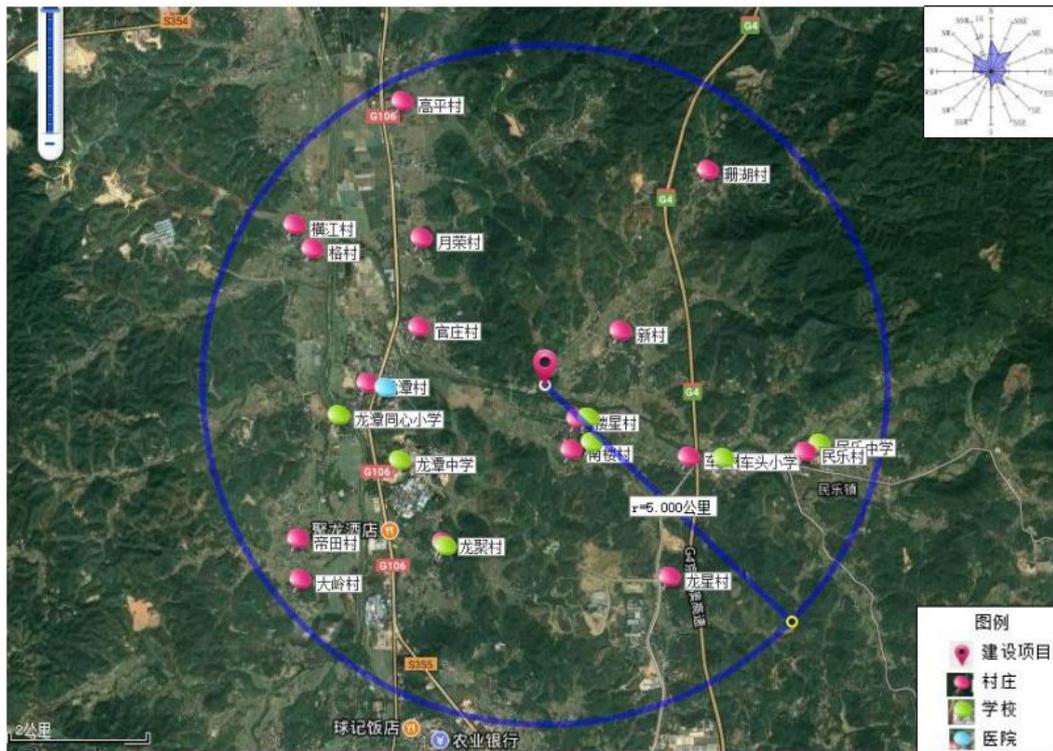


图 2.5-1 企业周边 5km 范围内敏感点分布图

## 2.6 历史环境调查与监测结果

新兴电镀未提供历年地下水监测报告，提供了 2020 年 12 月（报告编号：JA202012056）和 2021 年 9 月（报告编号：JA202109367）委托广州市精翱检测技术有限公司对厂区内表层土壤进行采样监测，监测数据汇总如下：

表 2.6- 1 2020 年 12 月土壤监测情况一览表 (单位: mg/kg, pH 值: 无量纲)

检测点位 检测项目	厂内绿化地 01 (T20201204d01)	门口对出荒地 02 (T20201204d02)	废水排放口旁 03 (T20201204d03)	限值
经纬度	N23°40'13", E113°25'53"	N23°40'11", E113°25'53"	N23°40'12", E113°25'52"	---
样品性状描述	黄棕色、砂土、干、 少量植物根系、 10%砂砾含量、无 其他异物	棕色、轻壤土、干、 少量植物根系、 10%砂砾含量、无 其他异物	黄色、砂土、干、 中量植物根系、 40%砂砾含量、有 其他异物	---
采样深度	0-20	0-20	0-20	---
pH 值	7.94	6.96	8.54	---
汞	0.311	1.68	0.478	38
砷	3.94	7.99	36.2	60
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	2.8	5.7
镍	42	59	107	900
铅	9.0	14.2	9.4	800
锌	101	329	292	---
镉	0.76	1.02	1.06	65
铜	45	203	270	18000
备注	结果中“ND”表示未检出, 括号中的数值为该项目检出限			

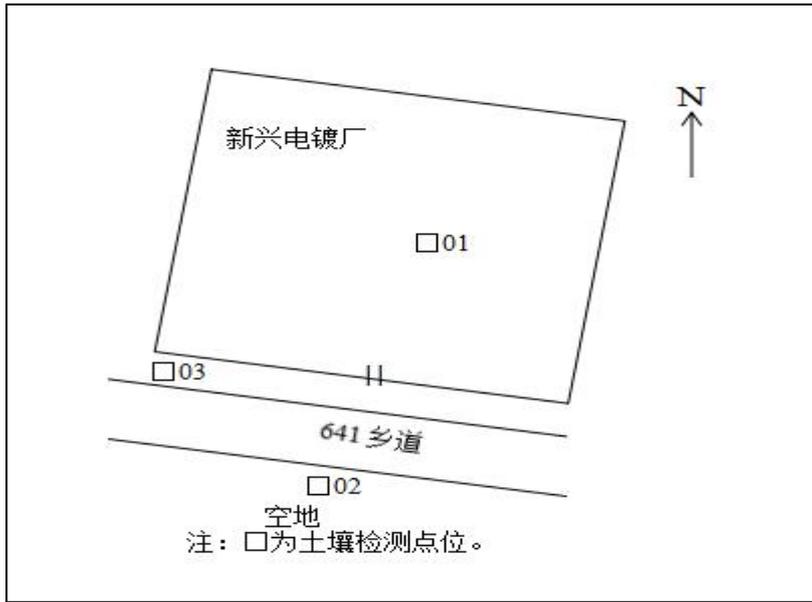


图 2.6-1 2020 年土壤检测点位图

表 2.6-2 2021 年 12 月土壤监测情况一览表（单位：mg/kg，pH 值：无量纲）

检测点位 检测项目	S1#厂内绿化地	S2#门口对出荒地	S3#废水排放口旁	限值
经纬度	N23°40'13", E113°25'53"	N23°40'11", E113°25'53"	N23°40'12", E113°25'52"	—
样品性状描述	黄棕色、砂土、潮、少量植物根系	棕色、轻壤土、潮、少量植物根系	黄棕色、砂土、潮、少量植物根系	—
采样深度	0-20	0-20	0-20	—
pH 值	7.47	6.88	7.31	—
汞	0.018	0.464	0.264	38
砷	3.42	10.0	13.5	60
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	5.7
镍	30	37	195	900
铅	3.2	4.9	34.0	800
锌	82	510	483	—
镉	0.60	0.56	6.09	65
铜	34	120	763	18000

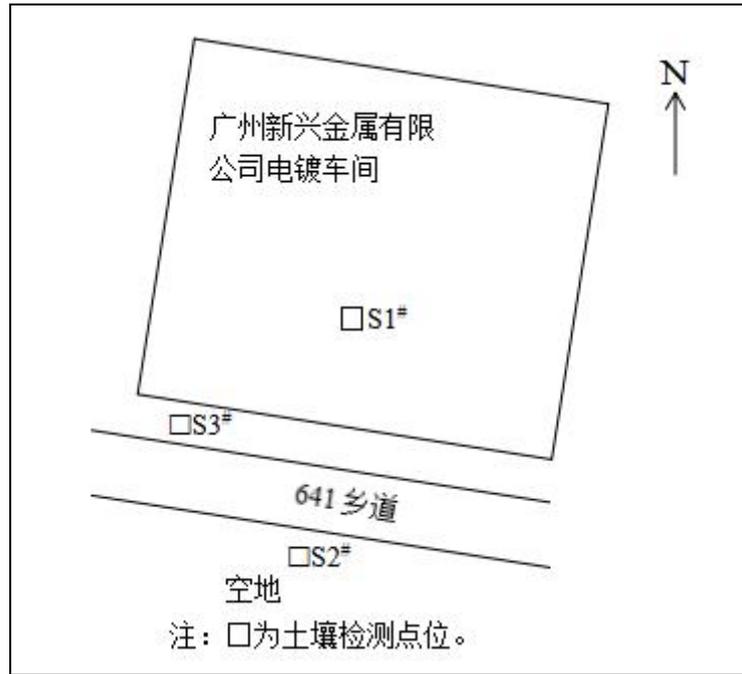


图 2.6-2 2021 年土壤检测点位图

由历年监测数据得知表层土壤可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地的限值，锌满足《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）表 1 中工业用地污染风险筛选值，土壤未出现超标情况。

## 2.7 隐患排查结果分析

新兴电镀于 2023 年 9 月展开土壤污染隐患排查，结合人员访谈及现场踏勘，对企业可能造成土壤及地下水污染的污染物、设施设备和生产活动进行识别，企业内部分区域存在土壤污染隐患：

- 1、企业存在较多的半地下池体，具有隐蔽性，若发生泄露，也较难发现，具有一定的土壤污染隐患。
- 2、危险废物贮存间（污泥贮存间）地面环氧地坪漆有磨损情况，出入口缓坡有破损情况，可能出现土壤污染隐患。
- 3、各车间存放原辅材料的地方没有设置托板，若发生泄露，无法第一时间发现，可能出现土壤污染隐患。

### 3 自行监测方案

#### 3.1 重点设施及疑似污染区域识别

表 3.1-1 重点设施及疑似污染区识别

区域	重点场所设施	涉及有毒有害物质	现场情况	环境影响分析	重点单元识别	单元类别
厂房 A	电镀车间	含氰废水、含重金属废水	地面为水泥混凝土，整个车间内生产线反应槽置于托盘架空，地面设置收集渠围堰，且连接事故应急池。	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	二类单元
厂房 B	电镀车间	含氰废水、含重金属废水	地面为水泥混凝土，整个车间内生产线反应槽置于托盘架空，地面设置收集渠围堰，且连接事故应急池。	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	二类单元
	废水收集池	含氰废水、含重金属废水、石油烃	池体为水泥混凝土，多个地埋池池体无裂缝，但是无法排除池体内壁及底部是否有裂缝情况	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	一类单元
	易制毒易制爆仓库（三酸仓库）	/	（1）危险化学品仓库为水泥混凝土地面，并铺设防酸防渗橡胶地板，能有效阻隔污染物进入土壤及地下水； （2）仓库内设置防泄露收集井，门口设有围堰，发生泄漏时可将泄露物质有效收集。	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	二类单元
污水处理站	污水池、污泥池	含氰废水、含重金属废水、石油烃	地面为水泥混凝土，多个地埋池池体无裂缝，但是无法排除池体内壁及底部是否有裂缝情况	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	一类单元
	污泥压滤间	含氰废水、含重金属	地面水泥混凝土硬化，地坪漆防渗。	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	

		废水、石油烃			
危险废物间 1	重金属污泥	地面采用水泥混凝土硬化	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	
危险废物间 2	废酸、废碱	地面采用水泥混凝土硬化，环氧地坪漆防渗，并铺设有防酸防渗橡胶地板，能有效阻隔污染物进入土壤及地下水	污染物通过地面下渗进入土壤及地下水	划分为一个重点监测单元	



图 3.1-1 重点监测单元划分图

### 3.1.1企业生产及污染防治情况

新兴车间主要为电镀加工五金配件及推车脚轮，原材料经过表面处理后即进入电镀表面处理工序，电镀完成后经烘干、质检合格即可包装出厂，有8条电镀生产线，其中一条为A2镀锌生产线，另外7条为镀铬镍铜生产线（A1、A3、A4、A5、B6、B7、B8）。

项目主要设备清单见表3.1-2。

表 3.1-2 主要生产设备清单

设备名称	镀种	主要生产工艺	设施	数量(个)	单个有效容量(m <sup>3</sup> )	参数信息(长 mm*宽 mm*高 mm)	位置
A1 镀铜镍铬生产线	镀铜	前处理	除油槽	2	0.45	940*600*800	位于厂房A一楼
			活化槽	1	0.45	940*600*800	
			水洗槽	3	0.45	940*600*800	
			酸洗槽	1	2.3	2880*1000*800	
	镀覆处理	镀槽	4	3.5	2200*2000*800		
		水洗槽	6	0.58	1000*700*800		
	镀镍	镀覆处理	镀槽	4	3.5	2200*2000*800	
			水洗槽	6	0.45	940*600*800	
	镀铬	后处理	钝化槽	1	0.4	1000*500*800	
			烘干设备	4(台)	1.2kw	/	
水洗槽			3	0.45	940*600*800		
A2 镀锌生产线	镀锌	前处理	除油槽	2	4	940*600*800	位于厂房A三楼
			水洗槽	3	3	940*600*800	
			酸洗槽	1	4	940*600*800	
		镀覆处理	镀槽	3	0.25	2880*1000*800	
			水洗槽	5	2.5	2200*2000*800	
		前处理	钝化槽	3	1.1	1000*700*800	

			烘干设备	5台	1.5kw	2000*1600*800	
			水洗槽	9	1.1	940*600*800	
A3 镀铜 镍铬 生产线	镀铜	前处理	除油槽	2	0.45	1000*500*800	位于厂房A 二楼
			活化槽	1	0.45	/	
			水洗槽	3	0.45	940*600*800	
			酸洗槽	1	2.3	2500*2000*800	
	镀覆处理	镀槽	1	4	3750*1000*800		
		水洗槽	6	0.58	2500*2000*800		
	镀镍	镀覆处理	镀槽	4	2.5	2000*1600*800	
			水洗槽	6	0.45	2000*1600*800	
	镀铬	后处理	钝化槽	1	0.4	1400*100*800	
			烘干设备	3(台)	1.2kw	/	
水洗槽			3	0.45	1400*100*800		
A4 镀铜 镍铬 生产线	镀铜	前处理	除油槽	2	0.45	940*600*800	位于厂房A 三楼
			活化槽	1	0.45	940*600*800	
			水洗槽	3	0.45	940*600*800	
			酸洗槽	1	2.3	2880*1000*800	
	镀覆处理	镀槽	4	3.5	2200*2000*800		
		水洗槽	6	0.58	1000*700*800		
	镀镍	镀覆处理	镀槽	4	2.5	2000*1600*800	
			水洗槽	6	0.45	940*600*800	
	镀铬	后处理	钝化槽	1	0.4	1000*500*800	
			烘干设备	4台	1.2kw	/	
水洗槽			3	0.45	940*600*800		
A5	镀	前处理	除油	2	0.45	940*600*800	位于厂房A

镀铜 镍铬 生产线	铜		槽				三楼		
			活化槽	1	0.45	940*600*800			
			水洗槽	3	0.45	940*600*800			
			酸洗槽	1	2.3	2880*1000*800			
	镀覆处理	镀槽	4	3.5	2200*2000*800				
		水洗槽	6	0.58	1000*700*800				
	镀镍	镀覆处理	镀槽	4	2.5	2000*1600*800			
			水洗槽	6	0.45	940*600*800			
	镀铬	后处理	钝化槽	1	0.4	1000*500*800			
			烘干设备	4台	1.2kw	/			
			水洗槽	3	0.45	940*600*800			
	B6 镀铜 镍铬 生产线	镀铜	前处理	除油槽	2	0.45		940*600*800	位于厂房B 一楼
				活化槽	1	0.45		940*600*800	
水洗槽				3	0.45	940*600*800			
酸洗槽				1	2.3	2880*1000*800			
镀覆处理		镀槽	4	3.5	2200*2000*800				
		水洗槽	6	0.58	1000*700*800				
镀镍		镀覆处理	镀槽	4	2.5	2000*1600*800			
			水洗槽	6	0.45	940*600*800			
镀铬		后处理	钝化槽	1	0.4	1000*500*800			
			烘干设备	4台	1.2kw	/			
			水洗槽	3	0.45	940*600*800			
B7 镀铜 镍铬 生产线		镀铜	前处理	除油槽	2	0.45	940*600*800	位于厂房B 二楼	
				活化槽	1	0.45	940*600*800		
	水洗槽			3	0.45	940*600*800			

	镀覆处理	酸洗槽	1	2.3	2880*1000*800				
		镀槽	4	3.5	2200*2000*800				
		水洗槽	6	0.58	1000*700*800				
	镀镍	镀覆处理	镀槽	4	2.5		2000*1600*800		
			水洗槽	6	0.45		940*600*800		
	镀铬	后处理	钝化槽	1	0.4		1000*500*800		
			烘干设备	4台	1.2kw		/		
			水洗槽	3	0.45		940*600*800		
	B8 镀铜 镍铬 生产线	镀铜	前处理	除油槽	2		0.45	940*600*800	位于厂房B 二楼
				活化槽	1		0.45	940*600*800	
水洗槽				3	0.45	940*600*800			
酸洗槽				1	2.3	2880*1000*800			
镀覆处理		镀槽	4	3.5	2500*2000*800				
		水洗槽	6	0.58	1000*800*800				
镀镍		镀覆处理	镀槽	4	2.5	2000*1600*800			
			水洗槽	6	0.45	940*600*800			
镀铬		后处理	钝化槽	1	0.4	1000*500*800			
			烘干设备	4台	1.2kw	/			
			水洗槽	3	0.45	940*600*800			

### 3.1.2 各设施生产工艺与污染防治情况

#### 3.1.2.1 生产工艺

新兴车间主要为电镀加工五金配件及推车脚轮，原材料经过表面处理后即进入电镀表面处理工序，电镀完成后经烘干、质检合格即可包装出厂。电镀生产工艺主要包括镀铜、镀镍、镀铬生产工艺和镀锌生产工艺。镀铜、镀镍、镀铬生产工艺见图 3.3-1 铜、镍、铬电镀工艺流程及产污环节图

镀铜镍铬生产工艺流程图

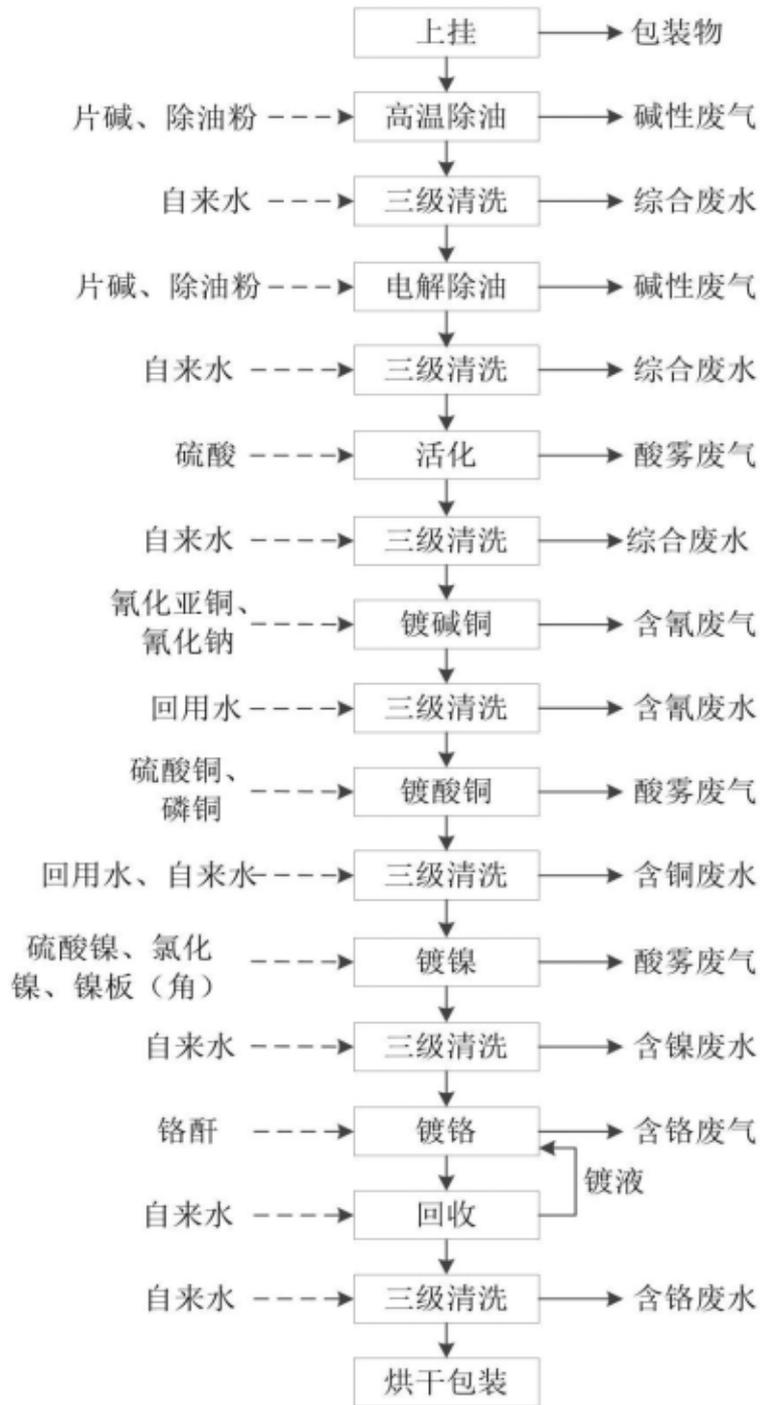


图 3.1-2 铜、镍、铬电镀工艺流程及产污环节图

本项目主要为镀铜、镀镍、镀铬，在电镀工序中，先镀铜，即镀底铜工序，再酸性镀铜、半光亮酸性镀镍，然后再按要求镀光亮镍及镀铬，每个电镀环节均会进行水洗或酸洗，均会产生废水，这部分废水主要是酸性废水，不同镀种产生的酸性废水其重金属和种类均不同。

活化工序采用 29%的工业盐酸，会产生盐酸雾；酸洗工序采用 35%的硫酸进行酸洗，会产生硫酸雾。

另外，本项目还会根据订单要求，在元件表面镀锌，但是电镀量相对较少，且镀锌较镀镍、镀铬简单，主要是经酸洗处理后的元件直接送入电镀槽进行酸性电镀，然后经过水洗、烘干后即可包装出厂。镀锌工序在水洗过程中会产生酸性清洗废水。

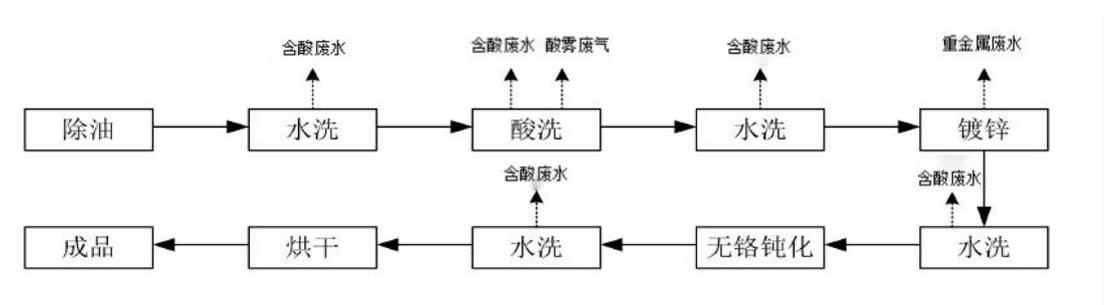


图 3.1-3 镀锌工艺流程及产污环节图

### 3.1.2.2 产排污环节情况分析

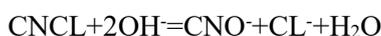
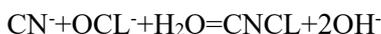
#### (1) 废水

新兴电镀生产过程中产生的废水主要为生活污水和生产废水，其中生产废水主要为电镀废水（镀件清洗水），生产线上的电镀废水分五类进行收集，分别为含铬废水、含镍废水、含氰废水、混排废水及综合废水。

本项目生产废水经各生产车间预处理收集罐后进入污水处理站。不同种类废水有不同的的处理工艺间下图：

#### (1) 含氰废水

含氰废水采用二级碱性氯化法进行处理。处理过程中应尽量避免其它废水混入该系统。含氰废水一级氧化阶段 pH 控制在 10 以上，然后投入适量次氯酸钠溶液，产生以下两个主要反应：



第一个反应生成剧毒的 CNCL，第二个反应 CNCL 在碱性介质中水解生成低毒的 CNO<sup>-</sup>。CNCL 的水解速度受温度影响较大，温度越高，水解速度越快。在此为防止处理

后出水中残留的 CNCL，可适当延长反应时间或提高 pH 值。二级氧化阶段 pH 控制在 7 左右，然后投入适量次氯酸钠溶液反应，产生  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{NaCl}$  等物质，从而氰得到完全去除。

在整个处理过程中，投药量不足或过量对含氰废水处理均不利，为监测投药量是否适当，在本工程中我们设置了 ORP 氧化还原电位仪自动控制次氯酸钠的投加量。

## （2）含铬废水

采用焦亚硫酸钠法处理含铬废水。焦亚硫酸钠可用于处理电镀生产过程中的各种含铬废水。含铬废水经调节池调节水质后进入反应池，投加焦亚硫酸钠前废水的 pH 值要小于或等于 3（一般情况下，含铬废水 pH 值小于 3,无须加酸调节）。焦亚硫酸钠与废水混合反应均匀后，加氢氧化钠调节 pH，使三价铬转化成氢氧化物加以沉淀，与其他经预处理后废水混合一并进入后续处理。

处理过程中通过 ORP 氧化还原电位仪自动控制焦亚硫酸钠的投加量，节省药剂。

## （3）混排废水

由于电镀生产过程中不可避免的会产生部分混排废水，出于实事求是的态度，对确实不能进行清污分流、分类收集的废水作为单独的一类废水进行处理。

所谓混排废水，就是各类电镀废水均存在的混合废水，即废水中含铜、镍、铬、氰、铁、有机物等污染物，废水中部分金属离子以络合物形式稳定存在。针对该类废水，必须采取恰当的工艺解决破氰及六价铬的还原问题，最后才能混凝反应及沉淀。所用药剂在现场调试中可能有调整。

## （4）含镍废水

含镍废水为酸性镀镍，含镍废水中主要污染物为金属镍离子，将 pH 调到 10 以上加混凝剂进行沉淀即可去除镍离子。

## （5）综合废水

部分工序会产生有机废水，其中污染物主要为 COD，为此专门设计了一套设施处理此类废水。通过物化加生化的联合处理达到相应的排放要求。

根据新兴电镀资料统计，生活污水、生产废水产生量约 320t/d，经自建的综合污水处理站（设计处理能力为 400t/d）处理达标后排入附近的民乐河，最终汇入漭二河。

自建综合污水处理站处理工艺流程图如下：

广州新兴金属有限公司电镀车间废水处理工艺流程图（2023年2月1日执行）

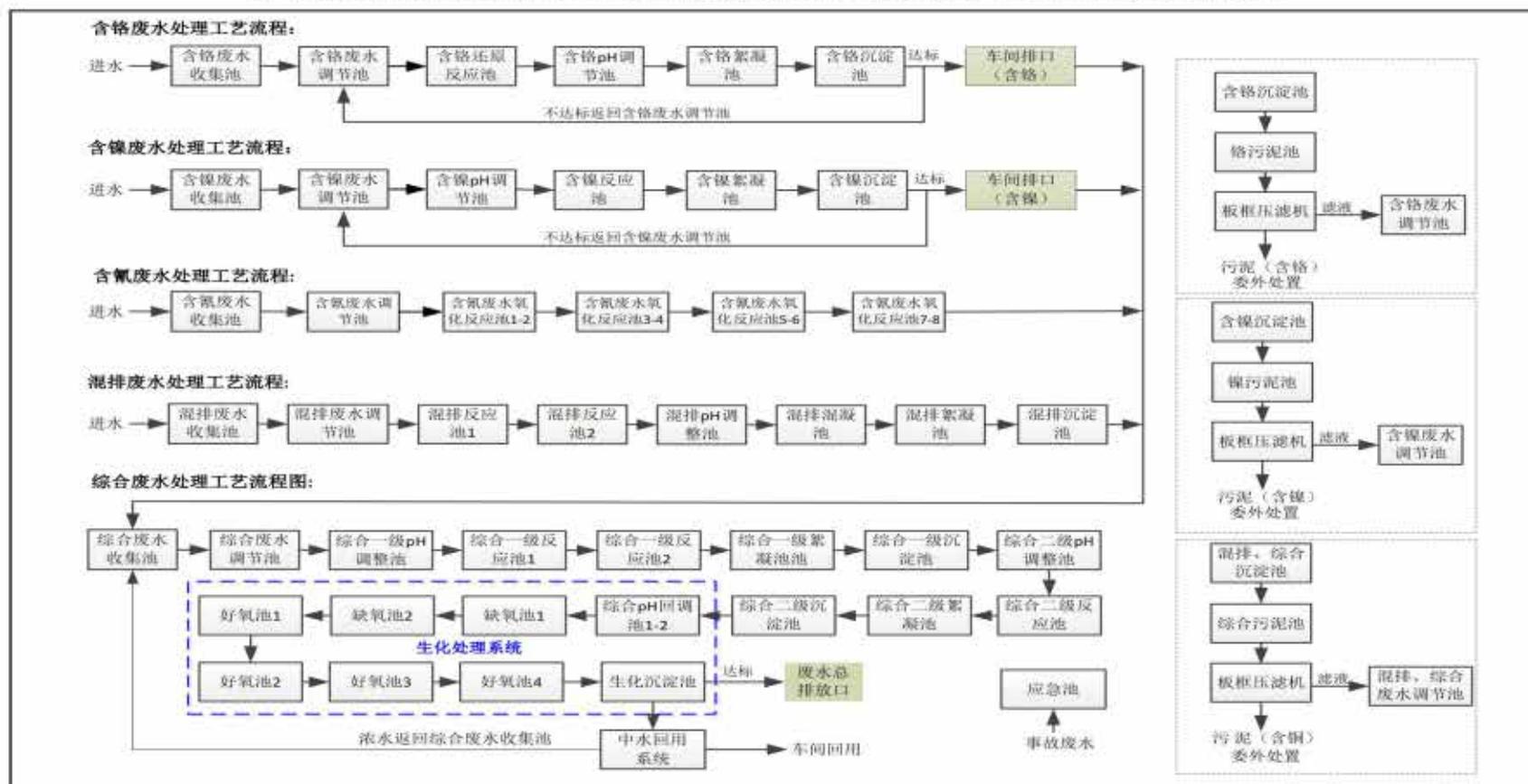


图 3.1-4 污水处理工艺流程图

## (2) 废气

新兴电镀产生的废气主要有食堂油烟；酸洗过程的盐酸雾、硫酸雾；电镀产生的铬酸雾、镍及其化合物、氰化氢和天然气燃烧废气。

### (1) 食堂油烟

食堂设备均用清洁能源液化气，产生的废气主要是做饭时产生的油烟。油烟通过专用烟道直接引上 12 米高楼顶经静电除油器处置后有组织排放。

### (2) 电镀工序产生的酸雾废气及镍及其化合物废气

根据现有厂区的生产情况调查，对于该公司电镀生产线酸洗产生的酸雾(硫酸雾、盐酸雾)及镀镍产生的镍及其化合物废气，采用集气罩将各车间的硫酸雾、镍及其化合物废气和盐酸雾收集，采用通风设备收集引至车间楼顶排放，厂房 A 收集的废气合并为一条排气筒经氢氧化钠喷淋液处理后 25 米排放，厂房 B 收集的废气合并为一条排气筒经氢氧化钠喷淋液处理后 25 米排放。

### (3) 电镀过程产生的铬雾

新兴电镀的铬酸雾产生浓度比较低。目前对于产生的铬酸雾废气，在车间内建设 W8 型铬酸回收塔回收,然后回用于生产，回收率达到 90%以上。经回收处理后的废气继续通过专用管道排到楼顶的喷淋塔，喷淋液为焦亚硫酸钠水溶液，经喷淋后由 25 米的排气筒排放。

### (4) 电镀产生的氰化氢

新兴电镀生产线氰化氢废气，采用集气罩将各车间的氰化氢收集，采用通风设备收集引至车间楼顶排放，厂房 A 收集的废气合并为一条排气筒经氢氧化钠喷淋液处理后 28.5 米排放，厂房 B 收集的废气合并为一条排气筒经氢氧化钠喷淋液处理后 25 米排放。

### (5) 天然气燃烧废气

在厂房 A 和厂房 B 一楼建有一台 20 万大卡的天然气烘干炉，燃料为天然气，功能是烘干镀锌生产线后的金属配件，锅炉废气经布袋除尘器和水喷淋后各由一条 20 米的排气筒排放。

所有废气均达标排放，将不会对区域废气环境质量产生明显影响。

本项目产生的废气主要有酸洗过程的盐酸雾、硫酸雾；电镀产生的铬酸雾、氰化氢和生物质锅炉燃烧废气。

## (3) 噪声

本项目噪声污染源主要为风机、水泵和空压机等设备的机械噪声。新兴电镀选用了低噪声环保型设备，并维持设备处于良好的运转状态，对声源采用减振、隔音和消声措施；利用厂区内各建筑物的阻隔作用及声波本身的自然衰减，源强大的设备设专用机房，采取减振、隔声，将不会对区域声环境质量产生明显影响。

#### (4) 固体废弃物

本项目产生的固体废物主要包括生活垃圾、污泥、废手套、废机油、废滤芯和废弃容器等。新兴电镀固废产生及处置方式详见下表，数据来源于 2022 年台账。

表 3.1-3 固废产生及处置情况一览表

序号	类别	名称	产生量 (t/a)	处置措施
1	/	生活垃圾	15	交环卫部门集中处理
2	一般工业固废	废纸箱、办公废纸等	1.55	外卖给资源回收单位处理
3	一般工业固废	废卡板、废包装木箱、木屑	3	
4	一般工业固废	吸塑盘、胶筛、胶袋	3	
5	危险废物	电镀污泥（含镍）	503.458	交有相应处置资质单位处理
6	危险废物	电镀污泥（含铜）	1013.2	
7	危险废物	电镀污泥（含铬）	5	
8	危险废物	废槽液	10	
9	危险废物	废弃包装物	1	
10	危险废物	废滤芯	0.5	
11	危险废物	废试剂	0.5	
12	危险废物	废抹布手套	0.5	

#### 3.1.2.3 各设施涉及的有毒有害物质清单

根据企业生产运行过程中涉及的主要原辅材料以及生产过程排放的“三废”污染物等分别进行识别，并按以下筛选原则：

- ①列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；
- ②列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染名录的污染物；
- ③《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；
- ④国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；
- ⑤列入优先控制化学品名录内的物质；
- ⑥其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据以上原则对企业生产运行过程中涉及的主要原辅材料以及生产过程排放的“三废”污染物等分别进行识别，新兴金属电镀车间原辅材料中涉及环境风险物质详见下表

**表 3.1-4 有毒有害物质清单**

化学品名称	环境风险物质	存储单元	状态	数量 (t)	危险性	备注	涉及的场所/设备
重铬酸钾	铬及其铬化合物	易制爆化学品仓库	固态	5	毒性		各生产车间
铬酸酐	铬及其铬化合物	车间药剂暂存区	液态	3.9	毒性		各生产车间
氰化钠	氰化钠	剧毒化学品仓库	固态	10	毒性		各生产车间
电镀污泥(含铜)	铜	危废仓库	固态	1013.2	毒性		危险废物贮存间
电镀污泥(含镍)	镍	危废仓库	固态	503.458	毒性		危险废物贮存间
电镀污泥(含铬)	铬	危废仓库	固态	5	毒性		危险废物贮存间
废槽液(含铜、镍、铬等)	酸	危废仓库	液态	10	毒性		危险废物贮存间
废试剂	酸、重金属	危废仓库	固态	0.5	毒性、腐蚀性		危险废物贮存间
废弃包装物	酸碱	危废仓库	固态	1	毒性		危险废物贮存间
废抹布手套	酸碱	危废仓库	固态	0.5	毒性		危险废物贮存间

## 3.2 监测布点与采样

### 3.2.1 监测点位布设原则

(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。

### 3.2.2 土壤监测点位布设

#### (a) 监测点位置及数量

①一类单元涉及的每一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。

#### (b) 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。若下游 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。若单元内部及周边 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

### 3.2.3 地下水监测点位布设

#### (a) 对照点

①企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点；

②对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响；

③临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

#### (b) 监测井位置及数量

①每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上；

②应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染；

③地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井；

④企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井；

⑤监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

#### (c) 采样深度

①自行监测原则上只调查潜水；

②地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

### 3.2.4 重点单元监测点位布设情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021）中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，若下游 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，且若单元内部及周边 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；每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个；每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上，且原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染等要求，根据前文重点监测单元识别情况，新兴电镀重点监测单元为 5 个，其中一类单元为 1 个，结合厂区平面布置，本次新兴电镀土壤自行监测设置 5 个采样点，T1 为土壤监测对照点，T2、T3、T4 位于重点监测单元，T5 为之前企业土壤自行监测表层土，但铜结果浓度较高，此次将一起钻探采集深层土壤做进一步分析。根据资料，新兴电镀半地下池最大深度为 4.2 米，因此此次采集深层土壤深度定为 6 米，由于 T5 位置本身已经低于项目地 2 米，因此此次只采集钻探到 4 米位置。土壤采样点位置见表 3.2-1。

地下水自行监测设置 4 个地下水采样点，S1 为地下水监测对照点，S2、S3、S4 位于重点监测单元下游。结合现场踏勘，S4 为企业区域外现有的地下水监测井，监测井建井过程满足技术指南要求，可用于本次自行监测的地下水样品采集，S1、S2、S3 为新建井。地下水采样点位置见表 3.2-2。

★S1 ■TL

新兴电镀车间平面布置示意图



图 3.2-1 土壤、地下水点位布设

表 3.2-1 土壤采样点位置

点位编号	坐标	点位位置描述	采样深度
T1	E113°25'53", N23°40'16"	周边农田	6 米
T2	E113°25'54", N23°40'12"	位于重点区域	6 米
T3	E113°25'53", N23°40'12"	位于重点区域	6 米
T4	E113°25'52", N23°40'12"	位于重点区域	6 米
T5	E113°25'53", N23°40'11"	周边农田	4 米

表 3.2-2 地下水采样点位置

点位编号	坐标	点位位置描述	点位布设依据
S1	E113°25'53", N23°40'16"	周边农田	对照点
S2	E113°25'54", N23°40'12"	位于重点区域	重点单元周边
S3	E113°25'53", N23°40'12"	位于重点区域	重点单元周边
S4	E113°25'51", N23°40'13"	位于重点区域	重点单元周边

### 3.3 监测因子

本次监测项目根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(实行)》(HJ1209-2021)以及潜在污染物识别结果,结合项目实际情况,确定土壤及地下水的监测项目。

结合新兴电镀生产工艺、原辅材料、废水排放等情况,分析得出其特征污染物,见表 3.3-1。

表 3.3-1 特征污染物汇总

序号	特征污染物	来源
1	六价铬	来源于废水
2	总氟化物	来源于原辅材料
3	氰化物	来源于原辅材料
4	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）	来源于原辅材料、废水
5	总铬	来源于原辅材料
6	铜	来源于原辅材料
7	镍	来源于原辅材料
8	锌	来源于原辅材料
9	铅	来源于原辅材料

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（实行）》（HJ1209-2021），将特征因子纳入企业内所有土壤和地下水监测点的初次监测指标，以及后续监测指标。本次土壤监测项目见表 3.3-2，地下水监测项目见表 3.3-3。

3.3-2 土壤分析检测项目一览表

环境要素	监测指标		备注
	种类	具体指标	
土壤	重金属	7 项	砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、铜
	挥发性有机物 VOCs	27 项	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物 SVOCs	11 项	硝基苯、2-氯苯酚、苯胺、多环芳烃（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）

	石油烃	<b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b>	全部土壤点
	其他特征因子	<b>pH 值、总氟化物、氰化物、铬、锌</b>	全部土壤点
备注：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（实行）》（HJ1209-2021）要求，初次监测应包括 GB36600 中 45 项基本项目以及地块特征因子。字体加粗为目标地块特征因子。			

### 3.3-3 地下水分析检测项目一览表

类型	监测因子
地下水	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、 <b>铜、锌、铝</b> 、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、 <b>氰化物、氟化物</b> 、汞、砷、 <b>硒、镉、铬（六价）、铅</b> 、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油烃（ <b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b> ）、 <b>镍</b>
备注：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（实行）》（HJ1209-2021）要求，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、反射性指标除外）以及地块特征污染因子。字体加粗为目标地块特征因子。	

## 4 样品采集、保存、流转与制备

### 4.1 现场布点及点位调整情况

广州市精翱检测技术有限公司于 2023 年 11 月 27 日进行了土壤现场钻探和地下水水井工作，2023 年 12 月 5 日进行了地下水采样工作，现场布点位置及点位数量与自行监测方案一致，没有发生变动。

### 4.2 土孔钻探与土壤采样

土壤采样与土壤钻孔取样同时进行，由广州市精翱检测技术有限公司技术人员负责现场土壤样品采集和保存工作。本次土壤的采样点位以采集表、深层土样为主，土孔钻探深度 T4 点为 4 米，其余 4 个点深度不低于 6 米，在本地块实际采样过程中，根据采样点的设计位置，结合现场的实际可进入状况，在现场选择合适的位置架设钻机。钻机就位后由现场工程师检查钻杆垂直度后方进行钻探。需进行深层土壤采样点的采样深度初步设定为 6 米，土壤钻探采用钻机利用螺旋开孔、冲击钻探方式进行钻探，本底设计采样点均需破开混凝土硬化地面，使用钻头以千斤锤撞击的方式向下冲击钻孔。在进行第一个土壤取样孔的钻井工作之前，以及在两次钻孔之间，钻探设备进行清洗，当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗，避免污染样品。

不同性质的目标污染物，采用不同的采样方法，土壤样品采集过程如下：

(1)现场记录：钻探过程中，将岩芯按其深度摆放，记录不同深度土层的各项物理性质(如质地、颜色、气味等)。

(2)挥发性有机物(VOCs)样品采集：挥发性有机物是沸点在 50~260°C 之间，在标准温度和压力(20°C 和 1 个大气压)下饱和蒸汽压超过 133.32Pa 的有机化合物。由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。用于检测挥发性有机物(VOCs)的土壤样品应用非扰动采样器采样，不允许进行均质化处理，也不得采集混合样。采集用于测定挥发性有机物的土壤样品前先使用木铲刮去表层约 2cm 厚土壤，并快速使用普通非扰动采样器采集约 5g 土壤样品，并保证同一非扰动采样器仅用于当前点位或深度样品；每个采样点或深度均采集 5 份样品包括 3 份不加甲醇用于测定低浓度挥发性有机物、2 份加入甲醇用于测定高浓度挥发性有机物。加入甲醇的样品采样时应注意预先在 40mL 棕色样品瓶中加入 10mL 甲醇，并把采集的样品快速移动到样品瓶中，转移过程中保证瓶中甲醇不会溅出，同时保证甲醇完全浸没土壤样品。样品转移至样

品瓶中后快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤并拧紧瓶盖;用铁铲或药勺将样品尽快采集至40mI 样品瓶中, 并尽量填满。快速清除掉样品瓶螺纹及外表面黏附的样品, 密封, 用于测定样品含水率。

(3)半挥发性有机物(SVOCs)样品采集: 采集用于测定半挥发性有机物土壤样品前先使用木铲刮去表层约 2cm 厚土壤, 并迅速使用另一把不锈钢铲采集土芯中的非扰动部分到 250mL 带聚四氟乙烯密封垫的螺口棕色玻璃瓶盛装采满不留空隙。

(4)重金属和理化性质样品取样:用木铲刮去外层土壤, 根据规定的采样深度采集土壤样品, 采集样品量不小于 1kg, 装入自封袋用于测定土壤理化性质和重金属。土壤样品采集完成后, 贴上标明编号等采样信息的标签, 并做好现场记录

采样过程应按照规定填写采样信息记录表, 还应留存影像资料, 与采样信息记录表同保存以备查验。影像资料应包括但不仅限于:监控点周边情况, 采样点编号及采样点采样过程、样品照片等。

土壤采集样品信息见表 4.2-1, 土壤现场采集图见图 4.2-1 至图 4.2-5

表 4.2-1 土壤样品信息表

序号	检测项目	采样容器	采样要求	采样日期	前处理日期	分析日期	允许保存期
1	铅、镉	聚乙烯自封袋 (>1kg)	4°C以下冷藏、避光保存	2023-11-27	2023-12-06	2023-12-07	180d
2	铜、锌、镍、总铬			2023-11-27	2023-12-06	2023-12-07~2023-12-08	180d
3	砷			2023-11-27	2023-12-07	2023-12-09	180d
4	汞			2023-11-27	2023-12-07	2023-12-08	28d
5	六价铬			2023-11-27	2023-12-05	2023-12-09	30d
6	总氟化物			2023-11-27	2023-12-10	2023-12-11	180d
7	pH 值			2023-11-27	2023-12-11	2023-12-11	180d
8	氰化物	250ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 装满; 4°C以下冷藏、避光保存	2023-11-27	2023-11-28	2023-11-28	3d
9	挥发性有机物	40ml 棕色顶空瓶	每个样品不少于 5g/瓶; 4°C以下冷藏、密封、避光保存	2023-11-27	2023-11-28	2023-11-28~2023-11-29	7d
10	半挥发性有机物	250ml 棕色螺口玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 采满; 4°C以下冷藏、密封、避光保存	2023-11-27	2023-11-28~2023-11-29	2023-11-30~2023-12-01	10d
11	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	250ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 采满; 4°C以下冷藏、密封、避光保存	2023-11-27	2023-12-01~2023-12-02	2023-12-03~2023-12-05	样品未提取 14d, 提取液 40d



图4.2-1 T1土壤现场采集图



图4.2-2 T2土壤现场采集图



图4.2-3 T3土壤现场采集图



图4.2-4 T4土壤现场采集图



图4.2-5 T5土壤现场采集图

### 4.3 监测井安装与地下水采样

#### 4.3.1 地下水井建设

地下水监测井的建设及洗井根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)进行，建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体按以下步骤进行：

(1)钻孔：利用钻井设备，将钻具钻至隔水层顶部。

(2)下管：安装 PVC 材料的井管，井管底部为沉淀管，上部为盲水管，沉淀管底部安装一个管帽，水井顶端的盲水管上也需安装管帽，滤管段的底部位于地下水初见水位以下 5~6m 处，其上沿位于初见下水位以上约 0.5~1m 处具体深度根据各点位地下水位进行调整，确保可能存在的轻质非水相液体可以进入井中。井的顶端一般超过地面 0.2~0.5m。

(3)填充滤料、密封止水：选取 20~40 目优质纯净石英砂作为滤料，将石英砂注入井管和钻探孔之间，直至石英砂高出滤水管部分约 20cm，然后投入 400 目膨润土形成一个环形密封圈起到隔离作用，以密封地下水监测井。

(4)成井完成后，用水泥浇筑 10cm 高度的井台并安装井盖。

(5)洗井：地下水监测井建成后，需要进行洗井，将钻孔过程中产生的杂质，和周围含水层中淤泥通过井体洗出，防止筛管的堵塞和井水浑浊。在建井洗井 24 小时后，水样采集前还需要进行一次洗井，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍以上。每次清洗过程

中抽取的地下水，进行 pH 值、温度、电导率和氧化还原单位等参数的现场测试，洗井过程需持续到取出的水不浑浊，细微土壤颗粒不再进入水井，洗出的每个井容积水的 pH 值和温度连续三次的测量值误差需小于 10%，且地下水电导率、氧化还原电位等参数基本稳定，洗井工作才能完成，为避免污染和交叉污染，每个监测井使用 1 个贝勒管。

#### 4.3.2 地下水采样

地下水样品采集包括采样前洗井及现场采样两个部分，各监测因子采样要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)及相关技术规范进行。

(1)水样采集前需要进行一次采样前洗井，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍以上。每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值、温度、电导率和氧化还原单位等参数的现场测试，洗井过程需持续到取出的水不浑浊，细微土壤颗粒不再进入水井，洗出的每个井容积水的 pH 值和温度连续三次的测量值误差需小于 10%，且地下水电导率、氧化还原电位等参数基本稳定，洗井工作才能完成。

(2)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 10cm，则可以立即采样，采样深度为水位线以下 0.5m 至 1.5m；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水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 2h 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。

(3)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。采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 0.3L/min。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，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。

(4)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。针对不同的检测项目，按要求将保护剂加入地下水样品中，样品在采集后立刻保存在专用的冷藏箱内，冷藏箱温度保持在 4℃ 以下；样品应立即送往实验室分析并在各自的保存期内进行分析。

地下水采集样品信息见表 4.3-1，地下水现场采集图见图 4.3-1 至图 4.3-4。

表 4.3-1 地下水采样信息表

序号	检测项目	采样容器	采样要求	固定剂添加情况	采样日期	前处理日期	分析日期	允许保存期
1	pH	/	/	/	2023-12-05	/	2023-12-05	12h
2	臭和味	250ml, 玻璃瓶	每个 样品 装 1 瓶; 0~4℃ 冷藏 保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06	/
3	肉眼可见物			/	2023-12-05	/	2023-12-06	/
4	色度			/	2023-12-05	/	2023-12-06	/
5	浑浊度			/	/	/	2023-12-05	/
6	总硬度	250ml, 玻璃瓶	每个 样品 装 1 瓶; 0~4℃ 冷藏、 避光 保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
7	溶解性总固体			/	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
8	硫酸盐			/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	7d
9	氯化物			/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	30d
10	阴离子表面活性剂			加入甲 醛, 使甲 醛体积 浓度为 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	7d
11	硝酸盐			/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	24h
12	亚硝酸盐			/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	24h
13	氰化物			NaOH, pH>12	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
14	耗氧量	500ml, 玻璃瓶	每个 样品 装 1 瓶; 0~4℃ 冷藏 保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06	2d
15	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1 L 具磨 口塞的 棕色玻 璃瓶	每个 样品 装 1 瓶; 0~4℃ 冷藏 保存	加入 HCl 至 pH≤2	2023-12-05	2023-12-07	2023-12-08	14d

16	氟化物	250ml, 聚乙烯瓶	每个样品装1瓶; 0~4°C 冷藏、避光保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06~2023-12-07	14d
17	挥发性酚类	1000ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0~4°C 冷藏、避光保存	用 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 调至 pH 约为 4, 用 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
18	氨氮	250ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0~4°C 冷藏保存	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
19	硫化物	250ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0~4°C 冷藏、避光保存	1L 水样中加入 5ml 氢氧化钠溶液 (1mol/L) 和 4g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
20	六价铬	250ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0~4°C 冷藏保存	NaOH, pH8~9	2023-12-05	/	2023-12-06	14d
21	镍			加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	
22	镉				2023-12-05	/	2023-12-06	
23	铅				2023-12-05	/	2023-12-06	
24	铁				2023-12-05	/	2023-12-06	
25	锰				2023-12-05	/	2023-12-06	
26	汞			1L 水样中加浓 HCl 10ml	2023-12-05	2023-12-07	2023-12-07	
27	砷			1L 水样中加浓 HCl 2ml	2023-12-05	2023-12-06	2023-12-06	
28	硒			2023-12-05	2023-12-06	2023-12-06		
29	铜	1L, 聚乙烯瓶	加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	2023-12-05	/	2023-12-06		

30	锌			加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	
31	钠			加 HNO <sub>3</sub> 酸化使 pH1~2	2023-12-05	/	2023-12-06	
32	铝	100ml, 玻璃瓶		加 HNO <sub>3</sub> , pH<2	2023-12-05	/	2023-12-06	30d
33	挥发性有 机物（共 4 项）	40ml/个, 棕色玻 璃瓶	每个 样品 装 1 瓶; 0~4°C 冷藏、 避光 保存	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加 入 0.01g~0. 02g 抗坏 血酸除 去余氯	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	14d

备注：1、挥发性有机物（共 4 项）：苯，甲苯，三氯甲烷、四氯化碳；

2、pH 值、浑浊度由现场测定；

3、“/”表示该检测因子无固定剂添加及前处理要求。



图4.3-1 S1地下水现场采集图



图4.3-2 S2地下水现场采集图



图4.3-3 S3地下水现场采集图



图4.4-4 S4地下水现场采集图

## 4.4 样品保存与流转

### 4.4.1 样品保存

样品采集后，针对不同检测项目选择不同样品保存方式，土壤样品的保存主要按照《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等相关规定进行，地下水挥发性有机物、半挥发性有机物严格按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）附录 A 中要求执行，重金属严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）执行。

#### (1)现场暂存

现场暂存、采样现场配备样品保温箱，内置冰冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存，采完样后当天及时送至分析实验室。

#### (2)样品流转保存

由专人将样品从现场送往实验室，在送到实验室的流转过程中，样品须保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转，且严防样品的损失、混淆和沾污，并在样品的有效保存时间内完成分析测试工作。

#### (3)实验室保存

到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品流转单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。

#### (4)土壤样品的保存

土壤样品的保存按照主要《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等相关规定进行。

#### (5)地下水样品保存

地下水样品的保存主要按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）附录 A、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。

#### 4.4.2 样品流转

装运前核对：采样现场样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后装箱。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感样品应有避光外包装。保证样品在低温环境下运送至实验室。

样品交接：样品采集后，于当天由现场人员交于实验室样品管理员进行样品交接。

样品交接过程中，样品管理员对样品进行符合性检查，包括：

样品包装、标志及外观是否完好；样品是否有损坏、污染。

对照采样记录单检查采样地点、样品名称（样品编号）、样品数量、样品状态等是否一致。

核对标签上的检测项目是否与样品符合情况，样品重量或体积是否满足检测要求。

核对样品的检测时效性是否满足相应检测指标的测试周期要求。

样品管理员进行样品符合性检查均无问题后，在流转单上确认签名登记，同时应尽快通知实验室分析人员领样。

本项目的样品流转和交接过程并未发现相关不符合情况，样品正常流转至实验室进行分析。

#### 4.5 实验室分析测试

监测中，样品采集及分析采用国标(或推荐方法。监测分析方法和使用仪器见表 4.5-1 和表 4.5-2。在项目实施过程中，如有标准更新或更合适的方法，将采用新标准及更合适的方法。

表 4.5-1 土壤检测分析方法一览表

检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
pH 值	电位法	HJ 962-2018	——	pH 计
砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计
汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收光度计
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收光度计
锌	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
总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4 mg/kg	原子吸收分光光度计
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度	HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱仪
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱仪
1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱仪
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg	气相色谱-质谱仪
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg	气相色谱-质谱仪
1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪

氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg	气相色谱-质谱仪
1, 2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg	气相色谱-质谱仪
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg	气相色谱-质谱仪
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
对间二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg	气相色谱-质谱仪
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg	气相色谱-质谱仪

硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg	气相色谱-质谱仪
苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
石油烃C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计
总氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	63mg/kg	离子计

表 4.5-2 地下水检测分析方法一览表

检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
色度	铂-钴标准比色法	DZ0064.4-2021	5 度	——
臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2023/6.1	——	——
浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3 NTU	便携式浊度计
肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2023/7.1	——	——
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	——	便携式 pH 计
总硬度	乙二胺四乙酸二钠 滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	——
溶解性总 固体	重量法	DZ/T 0064.9-2021	——	万分之一电 子天平
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定 法	DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L	——
挥发性酚 类	4-氨基安替比林分 光光度法(萃取法)	HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光 光度计
氨氮	纳氏试剂分光光度 法	HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光 光度计
硫化物	亚甲基蓝分光光度 法	HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外可见分光 光度计
氰化物	异烟酸-吡啶啉酮 分光光度法	GB/T 5750.5-2023/7.1	0.002mg/L	紫外可见分光 光度计
阴离子表 面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2023/13.1	0.05 mg/L	紫外可见分光 光度计
六价铬	二苯碳酰二肼分光 光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光 光度计
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪
氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪
亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪
硝酸盐(以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪

铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.007mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.04mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.12mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
铅	无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T 0064.21-2021	$1.24 \times 10^{-3}$ mg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
镉	无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T 0064.21-2021	$1.7 \times 10^{-4}$ mg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计
硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计
三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪

## 4.6 质量保证及质量控制

本次自行监测严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）及自行监测方案的要求开展全过程质量管理。

本项目设立专职人员负责制，设置项目负责人1人，全面负责现场采样工作，保证现场工作按照工作方案的时限和质量要求实施。设置采样负责人1人，应了解监测任务的目的是要求，并了解采样监测周围的情况，熟悉土壤和地下水的采样方法、采样容器的洗涤、样品保存技术和质量控制程序，组织完成责任区域点位的现场工作，包括样品采集、现场测试、采样信息记录、照相等。检测实验室实行持证上岗制度，

参与本项目的实验室检测人员和采样人员均经过相关专业培训，并考核合格取得上岗证，具备扎实的环境监测基础理论和专业知识，正确熟练掌握土壤和地下水检测过程中操作技术和质量控制程序，熟悉有关土壤和地下水检测管理的法规、标准和规定。

### 4.6.1 现场采样质量控制

#### 4.6.1.1 布点方案

对布点环节的质量检查进行自审和内审。其质量检查内容依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关要求，布点方案中的布点区域、布点数量、布点位置、平行样点、采样深度符合技术规定要求；不同点位样品采集类型和检测指标的设置合理；采样点经过现场核实确定和业主认可；布点记录信息表填写规范；布点方案经专家论证通过并修改完善等

#### 4.6.1.2 样品采集

为保证所采集样品的质量，本项目采样技术人员严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》

(HJ/T164-2020 )、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》

(HJ1019-2019)和本项目监测方案设计进行采样。

#### 1、地下水样品采集质量控制程序

1) 本项目洗井严格按照要求进行，地下水洗井时测定 pH 值、电导率、水温等参数值达到稳定，即连续三次测定数值变化小于 10%或浊度小于 10 个浊度单位，洗井符合要求。取样前的洗井在第一次洗井稳定 24 小时后开始，洗出的水量达到井中储水体积的三倍以上。洗井时 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值，连续三次，每次相隔 5 分钟，有至少 3 项指标稳定（浮动在小于 10%以内）达到采样要求。若现场测试参数无法满足以上条件，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

2) 地下水样品采集在取样前洗井完成后 2 小时内完成，水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管，避免交叉污染。优先采集检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样，采样前，先用采样水润洗采样器和未添加保护剂的样品瓶 2~3 次。

3) 现场平行样和空白样：从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。在采样过程中，同种采样介质，每批样品应至少采集 10%的平行样品，条件允许尽量覆盖所有项目。空白样：每批次地下水样品均应采集至少 1 个全程序空白样、1 个运输空白样和 1 个设备空白样。空白须低于方法检出限或符合检测项目分析方法标准要求。

4) 现场记录。现场按要求记录地下水采样记录单、地下水采样前洗井记录表，保证填写规范，信息完整，符合要求，并对地下水采样过程的关键环节进行拍照记录。

5) 样品采集完成后，采样人员将样品瓶盖紧、密封，在样品瓶上记录样品编号、采样日期和检测项目等采样信息，检查样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存剂添加等满足要求后，将样品瓶装入泡沫塑料袋，并立即放入装有冰冻蓝冰的保温箱，温度在 4℃ 以下避光保存，及时送至实验室进行分析。

#### 2、土壤样品采集质量控制程序

1) 土壤样品在采集过程中先采集用于检测挥发性有机物的土壤样品, 然后采集用于检测半挥发性有机物、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的土壤样品, 最后采集用于检测重金属、pH 值等理化指标的样品。

2) 现场记录。钻探过程中, 将土样按其深度摆放。记录不同深度土层的各项物理性质(如颜色、质地、湿度、气味)、采样容器及采样量等信息。

3) 挥发性有机物样品的采集。由于挥发性有机物样品的敏感性, 取样时要严格按照取样规范进行操作, 否则采集的样品很可能失去代表性。挥发性有机物样品采集可以分为以下几步:

a、剖制取样面: 在进行挥发性有机物土样取样前, 先使用木铲刮去表层约 2cm 厚土壤, 以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤挥发性有机物流失。

b、取样: 迅速使用非扰动采样器进行取样, 取样量为 5g 左右, 并转移至 40ml 棕色样品瓶中, 进行封装, 样品共采集 5 份(其中 2 份加甲醇, 用于高浓度备份), 并用 100mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶另外采集一份样品(装满容器)用于测定样品含水率。

c、保存: 为延缓挥发性有机物的流失, 样品在 4℃ 以下保存, 保存期限为 7 天。

4) 半挥发性有机物样品的采集。在进行土样取样前, 先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤, 以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤半挥发性有机物流失, 迅速用不锈钢铲分取样品于 250mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装, 采满(不留顶空), 4℃ 以下冷藏、避光、密封保存, 保存期限为 10 天。

5) 石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)样品的采集。在进行土样取样前, 先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤, 以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤石油烃的流失, 迅速用不锈钢铲分取样品于 250mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装, 采满(不留顶空), 4℃ 以下保存、避光保存, 保存期限不超过 14 天。

6) pH 和金属使用木铲采样, 采用聚乙烯密封袋盛装, 每个样品约 1kg, 0~4℃ 以下冷藏保存。

7) 取样过程中, 在同一监测点不同深度进行采样及不同土壤监测点进行采样时, 采样工具均需仔细清洗以防交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶、密封袋上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下范围内，并及时将样品送回实验室进行分析。

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，如采样点周边环境、采样时间与采样人员、样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、现场检测结果、采样人员、土壤分层情况、土壤质地、颜色、气味、密度、硬度与可塑性等，地下水水位、颜色、气象条件等，以便为地块水文地质，污染现状等分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样等。其中，对于同种检测项目，现场双样控制不少于总检测样品数量的 5%，并设置了运输空白样等评估不同阶段的质量控制效果。

#### **4.6.1.3 样品运输过程中的质量控制与保证**

严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及各项目分析方法的相关要求保存和流转样品。

1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2) 在采样现场，样品按名称、编号保存。样品采集完成后及时放入装有冰冻蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。样品装箱时，样品瓶和样品箱之间的空隙用泡沫材料或波纹纸板填充，水样容器内外盖盖紧，严防样品破损和玷污。样品在采样完成，样品当天送往检测实验室，运输过程中注意样品处于冷藏状态，运输过程中避免日光照射，气温异常偏高时要采取适当保温措施。

3) 样品装运前仔细核对样品重量和数量、样品标签、容器材质等信息是否和采样记录表中的信息一致, 填写《样品交接记录表》, 核对无误后分类装箱, 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内。

4) 依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)的规定, 设置运输空白样进行运输过程的质量控制, 每个运输批次设置 1 个运输空白样, 对 VOCs 进行监控。

5) 样品交接过程中, 送样和接样双方同时清点核实样品, 检测实验室检查接收样品和平行样品的质量状况, 双方在样品运输单上签字确认, 注明收样日期。

## **4.6.2 样品制备**

### **4.6.2.1 土壤样品制备**

土壤、地下水样品严格按照各分析方法要求进行前处理并上机分析。

#### **(1) 样品风干**

将带有编号的牛皮纸铺在搪瓷盘上, 土样倒入盘中, 摊成 2-3cm 薄层。捏碎较大的土块, 除去土壤中混杂的砖块、石灰结核、根茎动植物残体等杂质, 自然风干。期间需经常翻动。半干状态用木棒压碎或者用两个木铲搓碎。将风干后的样品装入样品袋中, 运送至制样室。

#### **(2) 样品粗磨**

将牛皮纸铺在塑料板上, 风干后的土样摊铺在牛皮纸上。用木槌将样品锤碎, 拣出杂质。将全部土样研磨后混匀, 全部过 2mm(10 目)尼龙筛。大于 2mm 的土团要反复研磨, 直至全部过筛。过筛后的样品混合均匀, 铺成四方形, 划对角将土样分成四份, 把对角的两份分别合并成一份, 保留一份, 弃去一份。如果所得的样品仍然很多, 可再用四分法处理, 直到所需数量为止。四分法取所需量分别作为样品库留样(约 200g)和细磨用样(约 200g)。

#### **(3) 样品细磨**

将剩余样品混匀后, 四分法, 取所需量倒入玛瑙罐中, 开始研磨, 将研磨好的样品全部倒入 100 目尼龙筛中, 过筛, 如不能完全通过, 继续研磨, 直至全部通过。将过筛的土样混匀, 四分法取所需量(约 100g), 装入样品袋中, 供检测分析。

#### (4)样品分装

研磨混合均匀的样品，分别装于样品瓶或密封袋。填写样品标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外一份。瓶内或袋内一份，瓶外或袋外一份。

#### 4.6.2.2 地下水样品制备

(1) 重金属：按分析方法经过消解等手段对样品中的检测因子进行提取。

(2)石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)：采用气相色谱法，按照《水质可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的测定 气相色谱法》(HJ894-2017)要求制备

#### 4.6.3 实验室分析质量控制

为了保证分析样品的准确性，仪器需按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控。为确保分析报告的质量，报告经过严格报告审阅程序，由实验室主管及经理对分析结果进行审核。

实验室控制措施包括样品平行双样，实验室控制样品回收率、基质加标回收率、标准物质控制、实验室空白等质量控制措施。为了保证分析样品的准确性，仪器需按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控；为确保分析报告的质量和高标准，报告经过一个报告审阅程序，由实验室主管及经理对分析结果进行审核。

土壤和地下水水质控具体实施见下表：

表 4.6-1 土壤质控措施具体实施表

检测项目	基础样品总数(个)	现场平行(个)	室内平行(个)	现场空白(个)	室内空白(个)	加标回收(个)	标准物质(个)	中间校准点	
pH 值	24	3	4	/	/	/	3	/	
总氟化物	24	3	4	/	/	4	/	1	
氰化物	24	3	3	/	2	3	/	1	
金属	砷	24	3	4	/	4	/	2	2
	汞	24	3	4	/	4	/	2	2
	铅	24	3	4	/	4	/	2	1
	镉	24	3	4	/	4	/	2	1
	铜	24	3	4	/	4	/	2	1
	锌	24	3	4	/	4	/	2	1
	镍	24	3	4	/	4	/	2	1
	总铬	24	3	4	/	4	/	2	1
六价铬	24	3	4	/	4	/	1	1	
①挥发性有机物(共 27 项)	24	3	2	1	1	2	/	1	
②半挥发性有机物(共 11 项)	24	3	3	1	2	2 个样品加标, 2 个空白加标	/	2	
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	24	3	2	1	2	2 个样品加标, 2 个空白加标	/	2	

备注：①挥发性有机物（27 项）：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯；

②半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蔡；

③现场空白包括运输空白、全程序空白；

④“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

表 4.6-2 地下水水质控措施具体实施表

检测项目	基础样品总数(个)	现场平行(个)	室内平行(个)	现场空白	加标回收(个)	标准物质(个)	中间校准点
pH 值	4	1	/	/	/	/	/
浑浊度	4	1	/	/	/	/	/
总硬度	4	1	1	1	/	1	/
阴离子表面活性剂	4	1	1	1	/	1	1
氨氮	4	1	1	1	/	1	1
氯化物	4	1	/	1	/	/	/
硝酸盐	4	1	/	1	/	1	/
亚硝酸盐	4	1	1	1	/	1	/
硫酸盐	4	1	/	1	/	1	/
氟化物	4	1	1	1	/	1	/
挥发性酚类	4	1	1	1	/	1	/
氰化物	4	1	1	1	/	1	1
硫化物	4	1	1	1	/	1	1
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	4	1	/	1	1	/	1
耗氧量	4	1	1	1	/	1	/
挥发性有机物 (共 4 项)	4	1	1	1	1	/	1
六价铬	4	1	1	1	/	1	1
镉	4	1	1	1	/	1	/
铅	4	1	1	1	/	1	/
镍	4	1	1	1	/	1	/
锌	4	1	1	1	/	1	/
铜	4	1	1	1	/	1	/
铁	4	1	1	1	/	1	/
锰	4	1	1	1	/	1	/
钠	4	1	1	1	/	1	/
铝	4	1	1	1	/	1	/
汞	4	1	1	1	1	1	/
砷	4	1	1	1	1	1	/
硒	4	1	1	1	1	1	/

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；

2、挥发性有机物（4项）：苯，甲苯，三氯甲烷、四氯化碳；

3、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段。

#### 4.6.3.1 空白试验

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等相关技术要求，为了评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本次自行监测在现场采样过程中设置运输空白样、全程序空白样，样品分析时做了室内空白。空白样品分析测试结果评价应满足相应分析测试方法要求，当分析测试方法无规定时，结果一般应低于方法检测限。若空白分析结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白分析结果略高于方法检测限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白分析平均值并从样品分析结果中扣除；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。

表 4.6-3 土壤室外空白样品分析结果

检测项目	单位	2023-11-27		评价结果
		运输空白	全程序空白	
四氯化碳	µg/kg	ND	ND	合格
氯仿	µg/kg	ND	ND	合格
氯甲烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
二氯甲烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	合格
苯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
甲苯	µg/kg	ND	ND	合格
氯苯	µg/kg	ND	ND	合格

乙苯	μg/kg	ND	ND	合格
氯仿	μg/kg	ND	ND	合格
对间-二甲苯	μg/kg	ND	ND	合格
邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	合格
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	合格
苯胺	mg/kg	ND	ND	合格
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	合格
硝基苯	mg/kg	ND	ND	合格
萘	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	合格
蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	合格
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	合格
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND	ND	合格

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表。

表 4.6-4 土壤室内空白样品分析结果

检测项目	单位	检测日期	检测结果				评价结果
			空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	
氰化物	mg/kg	2023-11-28	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	
砷	mg/kg	2023-12-09	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
汞	mg/kg	2023-12-08	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
铅	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
镉	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
铜	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
锌	mg/kg	2023-12-08	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
镍	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
总铬	mg/kg	2023-12-08	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
六价铬	mg/kg	2023-12-09	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
挥发性有机物 (共 27 项)	μg/kg	2023-11-28~ 2023-11-29	空白 1	/	/	/	合格
			ND	/	/	/	
半挥发性有机物 (共 11 项)	mg/kg	2023-11-30~ 2023~12-01	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	2023-12-03~ 2023-12-05	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表。

表 4.6-5 地下水室外空白样品分析结果

检测项目	单位	2023-12-05		评价结果
		运输空白	全程序空白	
总硬度	mg/L	/	ND	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	/	ND	合格
氨氮	mg/L	/	ND	合格
氯化物	mg/L	/	ND	合格
硝酸盐	mg/L	/	ND	合格
亚硝酸盐	mg/L	/	ND	合格
硫酸盐	mg/L	/	ND	合格
氟化物	mg/L	/	ND	合格
挥发性酚类	mg/L	/	ND	合格
氰化物	mg/L	/	ND	合格
硫化物	mg/L	/	ND	合格
石油烃 (C10~C40)	mg/L	ND	ND	合格
耗氧量	mg/L	/	ND	合格
苯	μg/L	ND	ND	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	合格
六价铬	mg/L	/	ND	合格
镉	mg/L	/	ND	合格
铅	mg/L	/	ND	合格
镍	mg/L	/	ND	合格
锌	mg/L	/	ND	合格
铜	mg/L	/	ND	合格
铁	mg/L	/	ND	合格
锰	mg/L	/	ND	合格
钠	mg/L	/	ND	合格
铝	mg/L	/	ND	合格
汞	mg/L	/	ND	合格
砷	mg/L	/	ND	合格
硒	mg/L	/	ND	合格

备注：“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段。

表 4.6-6 地下水室内空白样品分析结果

检测项目	单位	检测日期	检测结果		评价结果
			空白 1	空白 2	
阴离子表面活性剂	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
氨氮	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
挥发性酚类	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
氰化物	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
硫化物	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	mg/L	2023-12-08	ND	/	合格
耗氧量	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
苯	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
甲苯	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
三氯甲烷	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
四氯化碳	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
六价铬	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
镉	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铅	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
镍	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
锌	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铜	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铁	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
锰	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
钠	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铝	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
汞	mg/L	2023-12-07	ND	ND	合格
砷	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
硒	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格

备注：“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段。

#### 4.6.3.2 精密度实验

精密度控制要求每批样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批样品数 $\leq 20$  时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。若平行双样测定值（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：

表 4.6-7 土壤现场平行试验分析结果

检测点位	检测项目	单位	现场平行样			相对偏差要求 (%)	评价结果	
			样 1	样 2	相对偏差 (%)			
T5-1	pH 值	无量纲	6.26	6.40	0.14	$\leq 0.3$	合格	
	总氟化物	mg/kg	437	402	4.17	$\leq 20$	合格	
	氰化物	mg/kg	ND	ND	---	$\leq 25$	合格	
	金属	砷	mg/kg	7.15	6.12	7.76	$\leq 20$	合格
		汞	mg/kg	0.246	0.240	1.23	$\leq 35$	合格
		铅	mg/kg	102	96.9	2.56	$\leq 20$	合格
		镉	mg/kg	2.37	2.68	6.14	$\leq 25$	合格
		铜	mg/kg	62	60	1.64	$\leq 20$	合格
		锌	mg/kg	94	84	5.62	$\leq 20$	合格
		镍	mg/kg	26	25	1.96	$\leq 20$	合格
		总铬	mg/kg	24	24	0	$\leq 20$	合格
		六价铬	mg/kg	ND	ND	---	$\leq 20$	合格
	挥发性有机物（共 27 项）	$\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	ND	---	$\leq 25$	合格	
	半挥发性有机物（共 11 项）	mg/kg	ND	ND	---	$\leq 40$	合格	
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	$\mu\text{g}/\text{kg}$	8	7	6.67	$\leq 25$	合格		

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。

4、土壤现场平行样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 4.6-8 土壤室内平行双样分析结果

检测项目	检测点位	单位	平行双样		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	评价结果
pH 值	T1-2	无量纲	6.71	6.67	0.04	≤0.3	合格
	T3-2		4.80	4.76	0.04		
	T2-1		5.54	5.62	0.08		
	T5-4		6.20	6.15	0.05		
总氟化物	T1-3	mg/kg	276	292	2.82	≤20	合格
	T3-2		455	460	0.55		
	T2-4		454	458	0.44		
	T4-1		498	483	1.53		
氰化物	T1-1	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	T2-1		ND	ND	---		
	T5-2		ND	ND	---		
砷	T1-1	mg/kg	7.24	6.83	2.91	≤20	合格
	T3-2		11.2	11.0	0.90	≤15	
	T5-2		7.61	7.24	2.49	≤20	
	T4-5		4.69	4.81	1.26		
汞	T1-1	mg/kg	0.247	0.238	1.86	≤30	合格
	T3-2		0.045	0.068	20.4	≤35	
	T5-2		0.247	0.193	12.3	≤30	
	T4-5		0.064	0.057	5.79	≤35	
铅	T1-1	mg/kg	85.0	85.5	0.29	≤15	合格
	T1-5		62.5	66.5	3.10		
	T3-5		60.1	60.0	0.08		
	T5-3		79.9	80.1	0.12		
镉	T1-1	mg/kg	1.67	1.62	1.52	≤25	合格
	T1-5		1.68	1.42	8.39		
	T3-5		1.29	1.53	8.51		
	T5-3		1.37	1.50	4.53		
铜	T1-1	mg/kg	69	74	3.50	≤20	合格
	T1-5		8	9	5.88		
	T3-5		96	104	4.00		
	T5-3		15	14	3.45		
锌	T1-1	mg/kg	155	163	2.52	≤20	合

	T1-5		42	45	3.45		格
	T3-5		86	88	1.15		
	T5-3		70	77	4.76		
镍	T1-1	mg/kg	39	38	1.30	≤20	合格
	T1-5		6	7	7.69		
	T3-5		23	23	0		
	T5-3		22	22	0		
总铬	T1-1	mg/kg	19	21	5.00	≤20	合格
	T1-5		9	8	5.88		
	T3-5		37	44	8.64		
	T5-3		36	33	4.35		
六价铬	T1-1	mg/kg	ND	ND	---	≤20	合格
	T1-5		ND	ND	---		
	T3-5		ND	ND	---		
	T5-3		ND	ND	---		
挥发性有机物（共27项）	T1-1	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	T5-4		ND	ND	---		
半挥发性有机物（共11项）	T1-1	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
	T2-1		ND	ND	---		
	T4-5		ND	ND	---		
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	T3-5	mg/kg	15	14	3.45	≤25	合格
	T4-5		10	8	11.1		

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示室内平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算；

4、土壤室内平行双样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 4.6-9 地下水现场平行试验分析结果

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差要求 (%)	是否合格
		样 1	样 2	相对偏差 (%)		
pH 值	无量纲	7.0	7.0	0	≤0.3	合格
浑浊度	NTU	46	46	0	≤20	合格
总硬度	mg/L	118	114	1.72	≤4	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.07	0.07	0	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.403	0.398	0.62	≤15	合格
氯化物	mg/L	73.1	76.2	2.08	≤10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1.03	1.08	2.37	≤10	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.179	0.182	0.83	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	110	106	1.85	≤10	合格
氟化物	mg/L	0.113	0.126	5.44	≤10	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
耗氧量	mg/L	1.7	1.7	0	≤10	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	mg/L	0.07	0.08	6.67	/	合格
苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
镉	mg/L	5.92×10 <sup>-4</sup>	5.99×10 <sup>-4</sup>	0.59	≤30	合格
铅	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
镍	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锌	mg/L	0.042	0.042	0	≤25	合格
铜	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
铁	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锰	mg/L	0.02	0.02	0	≤25	合格
钠	mg/L	30.8	30.7	0.16	≤25	合格
铝	mg/L	0.025	0.026	1.96	≤25	合格
汞	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

砷	mg/L	$1.3 \times 10^{-3}$	$1.3 \times 10^{-3}$	0	$\leq 20$	合格
硒	mg/L	ND	ND	---	$\leq 20$	合格

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。

表 4.6-10 地下水室内平行双样分析结果

检测项目	单位	平行双样		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	是否合格
总硬度	mg/L	135	139	1.46	≤4	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.09	0.09	0	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.208	0.203	1.22	≤15	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1.60	1.62	0.62	≤10	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.335	0.312	3.55	≤10	合格
氟化物	mg/L	0.294	0.281	2.26	≤10	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
耗氧量	mg/L	1.9	1.9	0	≤10	合格
苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	---	≤15	合格
镉	mg/L	$5.77 \times 10^{-4}$	$6.06 \times 10^{-4}$	2.45	≤30	合格
铅	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
镍	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锌	mg/L	0.042	0.042	0	≤25	合格
铜	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
铁	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锰	mg/L	0.02	0.02	0	≤25	合格
钠	mg/L	30.8	30.8	0	≤25	合格
铝	mg/L	0.027	0.023	8.00	≤25	合格
汞	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
砷	mg/L	$1.6 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	0	≤20	合格
硒	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示室内平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算；

### 4.6.3.3 准确度试验

#### (1) 有证标准物质

①当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时,应在每批样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品;当批分析样品数 $\leq 20$ 时,应至少插入 2 个标准物质样品。

②将标准物质样品的分析测试结果 ( $x$ ) 与标准物质标准值 ( $\mu$ ) 进行比较,计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下:

$$RE (\%) = [(x-u) / u] * 100$$

若 RE 在允许范围内,则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格,否则为不合格。土壤标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

③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调查送检样品重新进行分析测试。

#### (2) 加标回收率试验

①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;当批分析样品数 $\leq 20$ 时,应至少随机抽取 2 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。

②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。

土壤和地下水样品加标、曲线中间校准点、有证标准物质情况见下表:

表 4.6-11 土壤样品加标试验分析结果

检测项目	检测点位 加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	评价结果
总氟化物	85.5~100	70~120	合格
氰化物	98.0~99.0	70~120	合格
四氯化碳	86.1~92.3	70~130	合格
氯仿	78.7~92.2	70~130	合格
氯甲烷	79.7~98.0	70~130	合格
1,1-二氯乙烷	92.1~96.9	70~130	合格
1,2-二氯乙烷	94.9~104	70~130	合格
1,1-二氯乙烯	95.4~97.7	70~130	合格
顺-1,2-二氯乙烯	95.4~98.5	70~130	合格
反-1,2-二氯乙烯	95.8~96.4	70~130	合格
二氯甲烷	87.3~108	70~130	合格
1,2-二氯丙烷	95.7~104	70~130	合格
苯	81.1~86.0	70~130	合格
1,1,1-三氯乙烷	91.8~95.6	70~130	合格
氯乙烯	104~114	70~130	合格
三氯乙烯	82.1~88.2	70~130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	99.1~101	70~130	合格
四氯乙烯	81.0~84.1	70~130	合格
1,1,2-三氯乙烷	105~115	70~130	合格
甲苯	91.2~94.9	70~130	合格
氯苯	86.0~87.1	70~130	合格
乙苯	82.8~87.3	70~130	合格
对间二甲苯	75.2~81.2	70~130	合格
邻-二甲苯	71.3~73.7	70~130	合格
苯乙烯	85.6~89.0	70~130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	116~127	70~130	合格
1,2,3-三氯丙烷	118~128	70~130	合格

1,4-二氯苯	92.0	70~130	合格
1,2-二氯苯	88.4~90.8	70~130	合格
二溴氟甲烷（替代物）	71.9~108	70~130	合格
甲苯-D8（替代物）	90.7~115	70~130	合格
4-溴氟苯（替代物）	84.5~130	70~130	合格
苯胺	81.6~101	25~140	合格
2-氯苯酚	95.0~101	40~140	合格
硝基苯	87.8~101	40~140	合格
萘	83.4~99.5	40~140	合格
苯并（a）蒽	87.4~106	80~140	合格
蒽	70.5~112	60~140	合格
苯并（b）荧蒽	104~118	60~140	合格
苯并（k）荧蒽	86.5~107	80~140	合格
苯并（a）芘	106~123	50~140	合格
茚并（1,2,3-cd）芘	102~113	60~140	合格
二苯并（a,h）蒽	100~128	70~140	合格
2-氟酚(替代物)	88.4~108	30~140	合格
苯酚-d6(替代物)	73.6~106	50~140	合格
硝基苯-d5(替代物)	80.7~104	50~140	合格
2-氟联苯(替代物)	77.7~104	60~140	合格
2,4,6-三溴苯酚(替代物)	97.5~120	40~140	合格
4,4'-三联苯-d14(替代物)	82.4~110	40~140	合格
石油烃（C10-C40）	88.7~104（空白）	70~120	合格
	93.3~106	50~140	合格

备注：土壤样品加标回收率要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 4.6-12 曲线中间校准点分析结果

检测项目	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	评价结果
总氟化物	0.06	≤10	合格
氰化物	0	≤10	合格
砷	2.14~3.73	≤10	合格
汞	8.30~8.86	≤10	合格
铅	7.94	≤10	合格
镉	3.40	≤10	合格
铜	6.80	≤10	合格
锌	5.33	≤10	合格
镍	4.20	≤10	合格
总铬	1.20	≤10	合格
六价铬	1.70	≤10	合格
挥发性有机物 (共 27 项)	-19.6~14.8	≤20	合格
半挥发性有机物(共 11 项)	-6.75~9.61	<30	合格
石油烃 (C10-C40)	-2.78~3.0	≤10	合格

表 4.6-13 土壤标准物质分析结果

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	评价结果
pH 值	GBW07990	无量纲	5.90	5.94±0.06	合格
	GBW07993		7.30	7.36±0.07	
	GBW07998		9.77	9.83±0.08	
六价铬	TMQC0132	mg/kg	5.2	5.7±0.7	合格
			5.4		
			5.2		
			5.7		
砷	B22020151	μg/L	93.2	90.6±4.4	合格
	GBW07430	mg/kg	16.6	18±2	
			16.1		
			16.9		
			16.7		
汞	202048	μg/L	9.96	10.3±0.9	合格

	GBW07430	mg/kg	0.486	0.46±0.05	
			0.469		
			0.427		
			0.477		
铅	GBW07453	mg/kg	39.2	40±2	合格
			38.2		
	GBW07540		24.1	25±1.1	
			25.1		
镉	GBW07453	mg/kg	0.11	0.106±0.007	合格
			0.11		
	GBW07540		0.19	0.18±0.01	
			0.18		
铜	GBW07453	mg/kg	28	28±1	合格
			29		
	GBW07540		40	40.3±0.2	
			40		
锌	GBW07453	mg/kg	82	81±2	合格
			80		
	GBW07540		80	80±2	
			82		
镍	GBW07453	mg/kg	23	24±1	合格
			24		
	GBW07540		63	63±2	
			62		
总铬	GBW07453	mg/kg	61	62±2	合格
			61		
	GBW07540		112	113±3	
			111		

备注：有证标准样品实测值质控结果判定参考相对应检测项目标准物质标准值控制范围要求。

表 4.6-14 地下水样品加标试验分析结果

检测项目	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	评价结果
石油烃 (C10~C40)	103 (空白)	70~120	合格
苯	104	60~130	合格
甲苯	101	60~130	合格
三氯甲烷	102	60~130	合格
四氯化碳	83.0	60~130	合格
二溴氟甲烷 (替代物)	80~116	70~130	合格
甲苯-D8 (替代物)	87~108	70~130	合格
4-溴氟苯 (替代物)	89~115	70~130	合格
汞	94.1	70~130	合格
砷	89.2	70~130	合格
硒	102	70~130	合格

备注：样品加标回收率要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节。

表 4.6-15 曲线中间校准点分析结果

检测项目	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	评价结果
氨氮	0.98	≤10	合格
硫化物	1.4	≤10	合格
氰化物	0	≤10	合格
阴离子表面活性剂	0	≤10	合格
六价铬	0.79	≤10	合格
挥发性有机物 (共 4 项)	4~10	≤20	合格
石油烃 (C10-C40)	1.6	≤20	合格

备注：曲线中间点校核要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节。

表 4.6-16 地下水标准物质分析结果

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
总硬度	B22120232	mg/L	126	124±0.6	合格
耗氧量	B22010202	mg/L	2.6	2.68±0.26	合格
挥发性酚类	200367	ug/L	33.2	32.1±2.3	合格
氨氮	B23060150	mg/L	0.208	0.202±0.015	合格
硫化物	B22120110	mg/L	2.26	2.24±0.21	合格
氰化物	202275	ug/L	0.120	0.122±0.010	合格
阴离子表面活性剂	204430	mg/L	1.51	1.54±0.12	合格
六价铬	B22080111	ug/L	0.205	0.205±0.015	合格
氟化物	B23030232	mg/L	0.727	0.750±0.043	合格
亚硝酸盐	B23010146	mg/L	0.249	0.263±0.021	合格
硫酸盐	B23040197	mg/L	5.20	5.17±0.27	合格
硝酸盐	B22040301	mg/L	3.14	3.02±0.19	合格
铅	200939	mg/L	0.245	0.241±0.012	合格
			0.251		
镉	200939	mg/L	0.143	0.138±0.008	合格
			0.141		
镍	200939	mg/L	0.252	0.258±0.014	合格
			0.251		
锌	200939	mg/L	0.590	0.617±0.030	合格
			0.592		
铜	200939	mg/L	0.49	0.497±0.025	合格
			0.50		
铁	202315	mg/L	1.59	1.59±0.05	合格
			1.59		
锰	202315	mg/L	1.41	1.41±0.05	合格
			1.41		
钠	202622	mg/L	1.35	1.31±0.05	合格
			1.31		
铝	205018	mg/L	0.176	0.173±0.013	合格
			0.165		
汞	202048	μg/L	9.6	10.3±0.9	合格
砷	B22020151	μg/L	94.2	90.6±4.4	合格
硒	203728	μg/L	18.3	19.7±1.7	合格

备注：有证标准样品实测值质控结果判定参考相对应检测项目标准物质标准值控制范围要求。

#### 4.6.3.4 分析测试数据记录与审核

(1) 检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

(2) 检测人员负责填写原始记录，并对原始数据和报告数据进行校核，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。

(3) 审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。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。

(4) 经校对后，检测人员和审核人员在分析测试原始记录上签名。

#### 4.6.3.5 实验室内部质量评价

完成用地调查样品分析测试合同任务时，对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价，并编制质量控制报告。报告内容包括：

(1) 承担的任务基本情况介绍（项目基本情况、检测项目、检测报告相关信息）。

(2) 质量保证（人员、设备、试剂、方法和检出限、环境、采样、样品保存与流转、制样与前处理、分析测试数据记录与审核）。

(3) 质量控制：空白试验控制合格率（要求达到 100%）；样品分析测试精密度控制合格率（要求达到 95%）；样品分析测试准确度控制合格率（要求达到 100%）。

(4) 质控总结。

质量控制汇总见下表：

表 4.6-17 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
pH 值	24	3	12.5	/	/	/	/	/	/	4	16.7	100
总氟化物	24	2	8.3	/	/	/	/	/	/	4	16.7	100
氰化物	24	2	8.3	/	/	/	2	8.3	100	3	12.5	100
砷	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
汞	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
铅	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
镉	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
铜	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
锌	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
镍	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
总铬	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
六价铬	24	2	8.3	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
四氯化碳	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
氯仿	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
氯甲烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1-二氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,2-二氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
顺-1,2-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
反-1,2-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100

二氯甲烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,2-二氯丙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,1-三氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
三氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,1,2-四氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
四氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,2-三氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
甲苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
氯苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
乙苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
对间二甲苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
邻二甲苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
苯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,2,2-四氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,2,3-三氯丙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,4-二氯苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,2-二氯苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
苯胺	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
2-氯苯酚	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
硝基苯	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
萘	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(a)蒽	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100

蒽	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(b)荧蒽	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(k)荧蒽	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(a)芘	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
茚并(1,2,3-cd)芘	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
二苯并(a,h)蒽	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	2	8.3	100

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；

2、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

表 4.6-18 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质			中间校准点	
		个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	合格率%
pH 值	24	/	/	/	/	/	/	3	12.5	100	/	/
总氟化物	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100
氰化物	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100
砷	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	2	100
汞	24	/	/	/	/	/	/	1	4.2	100	2	100
铅	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
镉	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
铜	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
锌	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
镍	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
总铬	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
六价铬	24	/	/	/	2	8.3	100	1	4.2	100	1	100
四氯化碳	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯仿	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯甲烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1-二氯乙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2-二氯乙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
顺-1,2-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
反-1,2-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100

二氯甲烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2-二氯丙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,1-三氯乙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
三氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,1,2-四氯乙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
四氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,2-三氯乙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
甲苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
乙苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
对间二甲苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
邻二甲苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
苯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,2,2-四氯乙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2,3-三氯丙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,4-二氯苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2-二氯苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
苯胺	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
2-氯苯酚	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
硝基苯	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
萘	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(a)蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100

蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(b)荧蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(k)荧蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(a)芘	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
茚并(1,2,3-cd)芘	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
二苯并(a,h)蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100

备注：1、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

表 4.6-19 地下水样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
pH 值	4	1	25.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
浑浊度	4	1	25.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总硬度	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
阴离子表面活性剂	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
氨氮	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
氯化物	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	/	/	/
硝酸盐（以 N 计）	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
亚硝酸盐（以 N 计）	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
硫酸盐	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	/	/	/
氟化物	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
挥发性酚类	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
氰化物	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
硫化物	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	/	/	/
耗氧量	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
挥发性有机物(共 4 项)	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
六价铬	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100

镉	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铅	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
镍	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
锌	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铜	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铁	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
锰	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
钠	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铝	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
汞	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
砷	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
硒	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；

2、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

表 4.6-20 地下水样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质（质控样）			中间校准点	
		个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	合格率%
pH 值	4	/	/	/	/	/	/	/	/	100	/	/
浑浊度	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总硬度	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
阴离子表面活性剂	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
氨氮	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
氯化物	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝酸盐	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
亚硝酸盐	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	/	/	/
硫酸盐	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
氟化物	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
挥发性酚类	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
氰化物	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
硫化物	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）	4	1	25.0	100	/	/	/	/	/	/	1	100
耗氧量	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
挥发性有机物（共 4 项）	4	/	/	/	1	25.0	100	/	/	/	1	100

六价铬	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
镉	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
铅	4	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100	/	/
镍	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
锌	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
铜	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
铁	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
锰	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
钠	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
铝	4	/	/	/	/	/	100	1	25.0	100	/	/
汞	4	/	/	/	1	25.0	100	1	25.0	100	/	/
砷	4	/	/	/	1	25.0	100	1	25.0	100	/	/
硒	4	/	/	/	1	25.0	100	1	25.0	100	/	/

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；

2、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

## 5 监测结果分析

本次监测采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准《试行》》(GB36600-2018)作为土壤污染风险筛选依据，将其中各类污染物的风险筛选值作为判定该污染物在本次监测区域内是否超标的标准值。如果调查结果未超过风险筛选值，则污染指标对人体的健康风险可以忽略，无需进一步开展土壤污染详细调查。若监测结果超过筛选值，需对该厂区展开土壤污染详细调查和风险评估。

该标准将需要开展土壤污染调查的场地依据土地利用方式分为两类:第一类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地(R)，公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)，医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6)，以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。第二类用地包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M)，物流仓储用地(W)，商业服务业设施用地(B)，道路与交通设施用地(S)，公用设施用地(U)，公共管理与公共服务用地(A33、A5、A6 除外)，以及绿地与广场用地(G)(G1 中的社区公或儿童公园用地除外)等。

本厂区用地为工业建设用地，因此本次监测采用该标准中的第二类用地风险筛选值作为筛选依据。

### 5.1 土壤自行监测结果分析

#### 5.1.1 土壤监测结果

2023 年 11 月 27 日至 2023 年 12 月 11 日，广州市精翱检测技术有限公司对企业的 5 个土壤监测点进行了采样分析，分析统计结果如下所示：

表 5.1-1 土壤检测概况一览表

采样日期	采样点位		采样深度 (m)	样品状态描述	检测项目
2023-11-27	T1	T1-1	0.3① 0.1~0.4②	暗棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	pH 值、重金属③、半挥 发性有机物④、挥发性 有机物⑤、石油烃 (C10-C40)、氰化物、 总氟化物
		T1-2	1.7① 1.6~1.8②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T1-3	2.8① 2.7~3.0②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T1-4	3.4① 3.3~3.5②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T1-5	5.3① 5.2~5.4②	黄白, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
	T2	T2-1	0.3① 0.2~0.5②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T2-2	1.7① 1.5~1.9②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T2-3	2.4① 2.2~2.5②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T2-4	3.6① 3.5~3.8②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T2-5	5.4① 5.0~5.5②	灰棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
	T3	T3-1	0.3① 0.2~0.5②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T3-2	1.6① 1.5~1.8②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T3-3	2.8① 2.7~3.0②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T3-4	4.4① 4.3~4.6②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T3-5	5.7① 5.6~5.9②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
	T4	T4-1	0.2① 0.1~0.4②	灰, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	
		T4-2	1.2① 1.1~1.4②	灰棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物	

		T4-3	2.1① 2.1~2.4②	暗棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物
		T4-4	3.8① 3.7~4.0②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物
		T4-5	5.4① 5.3~5.6②	黄棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物
	T5	T5-1	0.2① 0~0.5②	暗栗, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物
		T5-2	1.6① 1.5~1.8②	暗棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物
		T5-3	3.3① 3.2~3.5②	红棕, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物
		T5-4	3.6① 3.5~3.8②	黄白, 无气味, 无污 染痕迹, 无油状物

备注:

①VOCs 采样深度;

②采样断面;

③重金属: 汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、总铬、六价铬;

④半挥发性有机物 (11 项): 硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘;

⑤挥发性有机物 (27 项): 氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

表 5.1-2 T1 土壤监测结果

采样点位	T1 (E113°25'53", N23°40'16")					单位
	T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	
样品编号	T20231127A x01	T20231127 Ax02	T20231127 Ax03	T20231127 Ax04	T20231127 Ax05	——
pH 值	5.33	6.69	6.50	5.28	4.92	无量纲
砷	7.04	8.96	11.0	9.64	0.942	mg/kg
镉	1.64	3.46	1.30	1.20	1.55	mg/kg
铜	72	16	11	12	8	mg/kg
铅	85.2	88.7	60.0	90.5	64.5	mg/kg
汞	0.242	0.119	0.151	0.219	0.056	mg/kg
镍	38	18	15	13	6	mg/kg
锌	159	77	60	66	44	mg/kg
总铬	20	21	20	23	8	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg

氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并 (a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并 (k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并 (a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃 (C10-C40)	28	30	9	ND (6)	8	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氰化物	695	384	284	314	695	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表 5.1-3 T2 土壤监测结果

采样点位	T2 (E113°25'54", N23°40'12")					单位
	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5	
样品编号	T20231127 Ax12	T20231127 Ax13	T20231127 Ax14	T20231127 Ax15	T20231127Ax16( T20231127Ax17 为 Ax16 平行)	——
pH 值	5.58	4.75	4.65	4.75	4.73	无量纲
砷	3.11	2.97	2.67	3.23	3.32	mg/kg
镉	1.50	1.56	2.14	1.56	1.08	mg/kg
铜	3	2	3	4	1	mg/kg
铅	55.7	68.8	66.2	123	31.3	mg/kg
汞	0.059	0.142	0.068	0.067	0.047	mg/kg
镍	9	9	9	6	4	mg/kg
锌	44	43	42	44	47	mg/kg
总铬	9	4	8	ND (4)	5	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg

1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并 (a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并 (k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并 (a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃 (C10-C40)	ND (6)	9	7	9	8	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氰化物	497	735	517	456	400	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出, 括号中数值为该项目检出限。					

表 5.1-4 T3 土壤监测结果

采样点位	T3 (E113°25'53", N23°40'12")					单位
	T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	
样品编号	T20231127Ax06 (T20231127Ax07 为 Ax06 平行)	T20231127 Ax08	T20231127 Ax09	T20231127 Ax10	T20231127 Ax11	——
pH 值	4.68	4.78	4.82	4.64	4.49	无量纲
砷	9.52	11.1	10.1	7.36	12.6	mg/kg
镉	1.03	1.35	0.90	1.08	1.41	mg/kg
铜	30	182	199	92	100	mg/kg
铅	35.6	39.7	28.0	43.0	60.0	mg/kg
汞	0.162	0.056	0.078	0.129	0.087	mg/kg
镍	15	29	28	25	23	mg/kg
锌	56	69	77	86	87	mg/kg
总铬	22	22	22	22	40	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg

三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃(C10-C40)	10	8	17	11	14	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	2.81	3.82	0.07	0.08	mg/kg
总氰化物	408	458	479	429	433	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表 5.1-5 T4 土壤监测结果

采样点位	T4 (E113°25'52", N23°40'12")					单位
	T4-1	T4-2	T4-3	T4-4	T4-5	——
样品编号	T20231127 Ax23	T20231127 Ax24	T20231127 Ax25	T20231127 Ax26	T20231127 Ax27	——
pH 值	9.41	9.44	8.23	6.03	4.78	无量纲
砷	34.4	20.4	8.65	5.54	4.75	mg/kg
镉	4.71	2.36	3.44	1.55	0.43	mg/kg
铜	301	124	74	187	14	mg/kg
铅	72.7	50.0	64.1	63.2	35.2	mg/kg
汞	0.084	0.055	0.157	0.065	0.060	mg/kg
镍	191	82	17	40	15	mg/kg
锌	203	151	58	99	62	mg/kg
总铬	97	74	12	57	10	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg

1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并 (a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并 (k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并 (a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃 (C10-C40)	ND (6)	13	9	7	9	mg/kg
氰化物	0.10	ND (0.04)	ND (0.04)	0.50	0.05	mg/kg
总氰化物	490	646	737	336	847	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表 5.1-6 T5 土壤监测结果

采样点位	T5 (E113°25'53", N23°40'11")				单位
	T5-1	T5-2	T5-3	T5-4	
样品编号	T20231127Ax18 (T20231127Ax19 为 Ax18 平行)	T20231127Ax20	T20231127Ax21	T20231127Ax22	——
pH 值	6.32	6.47	6.27	6.17	无量纲
砷	6.64	7.42	8.73	9.32	mg/kg
镉	2.52	0.99	1.44	1.60	mg/kg
铜	61	10	14	5	mg/kg
铅	99.4	51.8	80.0	74.7	mg/kg
汞	0.243	0.220	0.183	0.239	mg/kg
镍	26	8	22	9	mg/kg
锌	89	75	74	37	mg/kg
总铬	24	10	34	16	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg

氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并 (a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并 (k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并 (a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	9	6	ND (6)	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氰化物	420	445	420	340	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。				

### 5.1.2 土壤结果分析

本次土壤共检测 51 个项目。分别为：pH 值、汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、总铬、六价铬、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、石油烃(C10-C40)、氰化物、总氰化物。

按照《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、修复、效果评估文件技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173号）、《建设用地土壤污染防治第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T102.1-2020）的要求，筛选值选取优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中对应污染物的筛选值，标准中未涉及到的污染物，依据广东省地标《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）表1中工业用地污染风险筛选值。

新兴电镀为在产企业，选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中对应污染物的第二类用地筛选值作为评价标准。

表 5.1-7 土壤监测项目评价标准（单位：mg/kg）

序号	项目	土壤环境质量 建设 用地土壤污染风险 管控标准（试行） （GB36600-2018） 第二类用地筛选值	《土壤重金属风险评 价筛选值珠江三角洲》 （DB44/T1415-2014） 表 1 中工业用地污染 风险筛选值	本地块土壤风险 筛选值
1.	砷	60	--	60
2.	镉	65	--	65
3.	铜	18000	--	18000
4.	铅	800	--	800
5.	汞	38	--	38
6.	镍	900	--	900
7.	锌		700	700
8.	总铬		1000	1000
9.	六价铬	5.7	--	5.7
10.	四氯化碳	2.8	--	2.8
11.	氯仿	0.9	--	0.9
12.	氯甲烷	37	--	37
13.	1,1-二氯乙烷	9	--	9
14.	1,2-二氯乙烷	5	--	5
15.	1,1-二氯乙烯	66	--	66
16.	顺-1,2-二氯乙 烯	596	--	596
17.	反-1,2-二氯乙 烯	54	--	54
18.	二氯甲烷	616	--	616
19.	1,2-二氯丙烷	5	--	5
20.	1,1,1,2-四氯 乙烷	10	--	10
21.	1,1,2,2-四氯 乙烷	6.8	--	6.8
22.	四氯乙烯	53	--	53
23.	1,1,1-三氯乙 烷	840	--	840
24.	1,1,2-三氯乙 烷	2.8	--	2.8
25.	三氯乙烯	2.8	--	2.8
26.	1,2,3-三氯丙 烷	0.5	--	0.5
27.	氯乙烯	0.43	--	0.43

28.	苯	4	--	4
29.	氯苯	270	--	270
30.	1,2-二氯苯	560	--	560
31.	1,4-二氯苯	20	--	20
32.	乙苯	28	--	28
33.	苯乙烯	1290	--	1290
34.	甲苯	1200	--	1200
35.	对间二甲苯	570	--	570
36.	邻二甲苯	640	--	640
37.	硝基苯	76	--	76
38.	苯胺	260	--	260
39.	2-氯苯酚	2256	--	2256
40.	苯并(a)蒽	15	--	15
41.	苯并(a)芘	1.5	--	1.5
42.	苯并(b)荧蒽	15	--	15
43.	苯并(k)荧蒽	151	--	151
44.	蒽	1293	--	1293
45.	二苯并(a,h)蒽	1.5	--	1.5
46.	茚并(1,2,3-cd)芘	15	--	15
47.	萘	70	--	70
48.	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	--	4500
49.	氰化物	135	--	135
50.	总氟化物	--	2000	2000

### ①pH值

本次监测中的土壤样品的 pH 值范围在 4.49~9.44 之间，pH 值暂无评价标准，暂不评价。

表 5.1-8 土壤 pH 值结果汇总表 (单位: 无量纲)

点位		pH值	点位		Ph
T1	T1-1	5.33	T2	T2-1	5.58
	T1-2	6.69		T2-2	4.75
	T1-3	6.50		T2-3	4.65
	T1-4	5.28		T2-4	4.75
	T1-5	4.92		T2-5	4.73
T3	T3-1	4.68	T4	T4-1	9.41
	T3-2	4.78		T4-2	9.44
	T3-3	4.82		T4-3	8.23
	T3-4	4.64		T4-4	6.03
	T3-5	4.49		T4-5	4.78
T5	T5-1	6.32	/	/	/
	T5-2	6.47	/	/	/
	T5-3	6.27	/	/	/
	T5-4	6.17	/	/	/

②重金属

企业土壤污染物的评价标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。本项目共检测重金属 7 项,分别为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍,根据土壤重金属检测结果,除六价铬外其他重金属指标均有检出。以下为有检出项目的详细情况:

1、砷的含量范围在 0.942~34.4mg/kg 之间,平均值为 8.73mg/kg,最大值出现在 T4 点位 0.1~0.4m 处,小于第二类用地筛选值(60mg/kg)。

2、镉的含量范围在 0.43~4.71mg/kg 之间,平均值为 1.74mg/kg,最大值出现在 T4 点位 0.1~0.4m 处,小于第二类用地筛选值(65mg/kg)。

3、铜的含量范围在 1~301mg/kg 之间,平均值为 63.5mg/kg,最大值出现在 T4 点位 0.1~0.4m 处,小于第二类用地筛选值(18000mg/kg)。

4、铅的含量范围在 28~123mg/kg 之间,平均值为 63.8mg/kg,最大值出现在 T2 点位 3.5~3.8m 处,小于第二类用地筛选值(800mg/kg)。

5、汞的含量范围在 0.047~0.243mg/kg 之间,平均值为 0.124mg/kg,最大值出现在 T5 点位 0~0.5m 处,小于第二类用地筛选值(38mg/kg)。

6、镍的含量范围在 4~191mg/kg 之间，平均值为 27.4mg/kg，最大值出现在 T4 点位 0.1~0.4m 处，小于第二类用地筛选值（900mg/kg）。

表 5.1-9 土壤重金属结果汇总表（单位：mg/kg）

点位	砷	镉	铜	铅	汞	镍
T1-1	7.04	1.64	72	85.2	0.242	38
T1-2	8.96	3.46	16	88.7	0.119	18
T1-3	11.0	1.30	11	60.0	0.151	15
T1-4	9.64	1.20	12	90.5	0.219	13
T1-5	0.942	1.55	8	64.5	0.056	6
T2-1	3.11	1.50	3	55.7	0.059	9
T2-2	2.97	1.56	2	68.8	0.142	9
T2-3	2.67	2.14	3	66.2	0.068	9
T2-4	3.23	1.56	4	123	0.067	6
T2-5	3.32	1.08	1	31.3	0.047	4
T3-1	9.52	1.03	30	35.6	0.162	15
T3-2	11.1	1.35	182	39.7	0.056	29
T3-3	10.1	0.90	199	28.0	0.078	28
T3-4	7.36	1.08	92	43.0	0.129	25
T3-5	12.6	1.41	100	60.0	0.087	23
T4-1	34.4	4.71	301	72.7	0.084	191
T4-2	20.4	2.36	124	50.0	0.055	82
T4-3	8.65	3.44	74	64.1	0.157	17
T4-4	5.54	1.55	187	63.2	0.065	40
T4-5	4.75	0.43	14	35.2	0.060	15
T5-1	6.64	2.52	61	99.4	0.243	26
T5-2	7.42	0.99	10	51.8	0.220	8
T5-3	8.73	1.44	14	80.0	0.183	22
T5-4	9.32	1.60	5	74.7	0.239	9
标准 限值	60	65	18000	800	38	900
检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%

### ③挥发性有机物

本项目共检测挥发性有机物 27 项，分别为氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四

氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯，根据土壤重金属检测结果，挥发性有机物 27 项所有点位均未检出，满足第二类用地筛选值。

#### ④半挥发性有机物

本项目共检测半挥发性有机物 11 项，分别为硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘，根据土壤重金属检测结果，挥发性有机物 11 项所有点位均未检出，满足第二类用地筛选值。

#### ⑤特征污染物

本项目共检测特征因子 5 项，分别为锌、氰化物、总氟化物、石油烃(C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)、总铬，根据土壤重金属检测结果，特征因子 5 项均有检出。以下为有检出项目的详细情况：

1、锌的含量范围在 37~203mg/kg 之间，平均值为 77.0mg/kg，最大值出现在 T4 点位 0.1~0.4m 处，小于广东省地标《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》(DB44/T1415-2014)表 1 中工业用地污染风险筛选值(700mg/kg)。

2、氰化物的含量范围在 0~3.82mg/kg 之间，平均值为 0.324mg/kg，最大值出现在 T3 点位 2.7~3.0m 处，小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值(135mg/kg)。

3、总氟化物的含量范围在 340~847mg/kg 之间，平均值为 494mg/kg，最大值出现在 T4 点位 5.3~5.6m 处，小于广东省地标《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》(DB44/T1415-2014)表 1 中工业用地污染风险筛选值(2000mg/kg)。

4、石油烃(C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)的含量范围在 0~30mg/kg 之间，平均值为 10.0mg/kg，最大值出现在 T1 点位 1.6~1.8m 处，小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值(4500mg/kg)。

5、总铬的含量范围在 4~97mg/kg 之间，平均值为 24.2mg/kg，最大值出现在 T4 点位 0.1~0.4m 处，小于广东省地标《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》(DB44/T1415-2014)表 1 中工业用地污染风险筛选值(1000mg/kg)。

表 5.1-10 土壤特征因子结果汇总表 (单位: mg/kg)

点位	锌	氰化物	总氰化物	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	总铬
T1-1	159	ND	695	28	20
T1-2	77	ND	384	30	21
T1-3	60	ND	284	9	20
T1-4	66	ND	314	ND	23
T1-5	44	ND	695	8	8
T2-1	44	ND	497	ND	9
T2-2	43	ND	735	9	4
T2-3	42	ND	517	7	8
T2-4	44	ND	456	9	ND
T2-5	47	ND	400	8	5
T3-1	56	ND	408	10	22
T3-2	69	2.81	458	8	22
T3-3	77	3.82	479	17	22
T3-4	86	0.07	429	11	22
T3-5	87	0.08	433	14	40
T4-1	203	0.10	490	ND	97
T4-2	151	ND	646	13	74
T4-3	58	ND	737	9	12
T4-4	99	0.50	336	7	57
T4-5	62	0.05	847	9	10
T5-1	89	ND	420	8	24
T5-2	75	ND	445	9	10
T5-3	74	ND	420	6	34
T5-4	37	ND	340	ND	16
标准 限值	700	135	2000	4500	1000
检出率	100%	29%	100%	83%	96%

备注: 结果中“ND”表示未检出。

## 5.2 地下水自行监测结果分析

### 5.2.1 地下水监测结果

2023年12月5日至2023年12月8日，广州市精翱检测技术有限公司对企业的4个地下水监测点进行了采样分析，分析统计结果如下所示：

表 5.2-1 地下水检测结果一览表

样品编号	S20231205An01 (S20231205An02为An01平行)	S20231205An04	S20231205An05	S20231205An06	单位
采样点位 检测项目	S1 (E113°25'53" , N23°40'16")	S2 (E113°25'54" , N23°40'12")	S3 (E113°25'53" , N23°40'12")	S4 (E113°25'51" , N23°40'13")	
色度	ND (5)	5	5	ND (5)	度
臭和味	无	无	无	无	无量纲
浊度	46	45	44	35	NTU
肉眼可见物	无	无	无	无	无量纲
pH 值	7.0	6.9	7.1	6.7	无量纲
总硬度	116	109	137	143	mg/L
溶解性总固体	339	356	585	652	mg/L
耗氧量	1.7	1.7	1.9	2.2	mg/L
挥发性酚类	ND (0.0003)	ND (0.0003)	ND (0.0003)	ND (0.0003)	mg/L
氨氮	0.400	0.161	0.206	0.393	mg/L
硫化物	ND (0.01)	ND (0.01)	ND (0.01)	ND (0.01)	mg/L
氰化物	ND (0.002)	ND (0.002)	ND (0.002)	ND (0.002)	mg/L
阴离子表面活性剂	0.07	0.08	0.09	0.12	mg/L
六价铬	ND (0.004)	ND (0.004)	ND (0.004)	ND (0.004)	mg/L
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.08	0.25	0.16	0.25	mg/L
氟化物	0.120	0.125	0.288	0.500	mg/L
氯化物	74.6	77.4	92.6	127	mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.180	0.188	0.324	0.430	mg/L

硝酸盐(以 N 计)	1.06	1.15	1.61	2.01	mg/L
硫酸盐	108	108	130	178	mg/L
铁	ND (0.01)	0.03	0.05	0.10	mg/L
锰	0.02	0.03	0.05	0.08	mg/L
镍	ND (0.007)	ND (0.007)	ND (0.007)	ND (0.007)	mg/L
铜	ND (0.04)	ND (0.04)	0.12	0.28	mg/L
锌	0.042	0.185	0.306	0.474	mg/L
铝	0.026	0.058	0.055	0.112	mg/L
钠	30.8	86.0	118	185	mg/L
铅	ND ( $1.24 \times 10^{-3}$ )	$2.06 \times 10^{-3}$	$3.10 \times 10^{-3}$	$5.09 \times 10^{-3}$	mg/L
镉	$5.96 \times 10^{-4}$	$9.73 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.83 \times 10^{-3}$	mg/L
汞	ND ( $4 \times 10^{-5}$ )	ND ( $4 \times 10^{-5}$ )	$8 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-4}$	mg/L
砷	$1.3 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$4.6 \times 10^{-3}$	mg/L
硒	ND ( $4 \times 10^{-4}$ )	ND ( $4 \times 10^{-4}$ )	ND ( $4 \times 10^{-4}$ )	$8 \times 10^{-4}$	mg/L
三氯甲烷	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/L
四氯化碳	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/L
苯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/L
甲苯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/L

备注：结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。

### 5.2.2 地下水结果分析

本次地下水共检测 36 个项目。分别为：色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硫化物、氰化物、阴离子表面活性剂、六价铬、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、氯化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、铁、锰、镍、铜、锌、铝、钠、铅、镉、汞、砷、硒、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。根据生态环境部 2019 年 9 月 29 日环办土壤函(2019) 770 号《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等 4 项技术文件的通知》，本地块的地下水风险筛选值宜采用与其地下水环境功能要求相应的中Ⅲ类限值。地下水采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准作为筛选值，该标准

没有的指标参照《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

表 5.2-2 地下水监测项目评价标准（单位：mg/L，pH 及注明的除外）

序号	分类 项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III 类标准	《建设用土壤 污染风险评估技 术导则》 (HJ25.3-2019)计 算的风险筛选值	本地块地下水风 险筛选值
1.	色度（度）	15	--	15
2.	臭和味	无	--	无
3.	浊度（NTU）	3	--	3
4.	肉眼可见物	无	--	无
5.	pH 值（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	--	6.5≤pH≤8.5
6.	总硬度	450	--	450
7.	溶解性总固体	1000	--	1000
8.	耗氧量	3.0	--	3.0
9.	挥发性酚类	0.002	--	0.002
10.	氨氮	0.50	--	0.50
11.	硫化物	0.02	--	0.02
12.	氰化物	0.05	--	0.05
13.	阴离子表面活 性剂	0.3	--	0.3
14.	六价铬	0.05	--	0.05
15.	石油烃（C10-C4 0）	--	1.8	1.8
16.	氟化物	1.0	--	1.0
17.	氯化物	250	--	250
18.	亚硝酸盐（以 N 计）	1.00	--	1.00
19.	硝酸盐（以 N 计）	20.0	--	20.0
20.	硫酸盐	250	--	250
21.	铁	0.3	--	0.3
22.	锰	0.10	--	0.10
23.	镍	0.02	--	0.02
24.	铜	1.00	--	1.00
25.	锌	1.00	--	1.00
26.	铝	0.20	--	0.20
27.	钠	200	--	200

28.	铅	0.01	--	0.01
29.	镉	0.005	--	0.005
30.	汞	0.001	--	0.001
31.	砷	0.01	--	0.01
32.	硒	0.01	--	0.01
33.	三氯甲烷 (ug/L)	60	--	60
34.	四氯化碳 (ug/L)	2.0	--	2.0
35.	苯 (ug/L)	10.0	--	10.0
36.	甲苯 (ug/L)	700	--	700

根据地下水监测结果，臭和味、肉眼可见物、挥发性酚类、硫化物、氰化物、六价铬、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯这 11 项未检出，不进行分析。色度、浊度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氟化物、氯化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、铝、钠、铅、镉、汞、砷、硒 25 项均有检出点位，以下为有检出项目的详细情况：

1、色度检测结果范围为 0~5 度，平均值为 3.8 度，最大值出现在 S2、S3 点位，小于Ⅲ类标准值（15 度）。

2、浊度检测结果范围为 35~46NTU，平均值为 42.5NTU，最大值出现在 S1 点位，大于Ⅲ类标准值（3NTU 度）。

3、pH 值检测结果范围为 6.7~7.1（无量纲），平均值为 6.9（无量纲），最大值出现在 S3 点位，满足Ⅲ类标准值（6.5~8.5（无量纲））。

4、总硬度检测结果范围为 109~143mg/L，平均值为 126mg/L，最大值出现在 S3 点位，小于Ⅲ类标准值（450mg/L）。

5、溶解性总固体检测结果范围为 339~652mg/L，平均值为 483mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（1000mg/L）。

6、耗氧量检测结果范围为 1.7~2.2mg/L，平均值为 1.9mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（3.0mg/L）。

7、氨氮检测结果范围为 0.161~0.4mg/L，平均值为 0.3mg/L，最大值出现在 S1 点位，小于Ⅲ类标准值（0.5mg/L）。

8、阴离子表面活性剂检测结果范围为 0.07~0.12mg/L，平均值为 0.09mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.3mg/L）。

9、石油烃（C10-C40）检测结果范围为 0.08~0.25mg/L，平均值为 0.18mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于 HJ25.3 推导值（1.8mg/L）。

10、氟化物检测结果范围为 0.12~0.5mg/L，平均值为 0.3mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（1.0mg/L）。

11、氯化物检测结果范围为 74.6~127mg/L，平均值为 92.9mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（250mg/L）。

12、亚硝酸盐（以 N 计）检测结果范围为 0.18~0.43mg/L，平均值为 0.28mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（1.0mg/L）。

13、硝酸盐（以 N 计）检测结果范围为 1.06~2.01mg/L，平均值为 1.46mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（20mg/L）。

14、硫酸盐检测结果范围为 108~178mg/L，平均值为 131mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（250mg/L）。

15、铁检测结果范围为 0.03~0.1mg/L，平均值为 0.06mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.3mg/L）。

16、锰检测结果范围为 0.02~0.08mg/L，平均值为 0.04mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.10mg/L）。

17、铜检测结果范围为 0.12~0.28mg/L，平均值为 0.20mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（1.00mg/L）。

18、锌检测结果范围为 0.042~0.474mg/L，平均值为 0.252mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（1.00mg/L）。

19、铝检测结果范围为 0.026~0.112mg/L，平均值为 0.063mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.20mg/L）。

20、钠检测结果范围为 30.8~185mg/L，平均值为 105mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（200mg/L）。

21、铅检测结果范围为 0~0.005mg/L，平均值为 0.003mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.01mg/L）。

22、镉检测结果范围为 0.0006~0.002mg/L，平均值为 0.001mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.005mg/L）。

23、汞检测结果范围为 0~0.0001mg/L，平均值为 0.00006mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.001mg/L）。

24、砷检测结果范围为 0.001~0.005mg/L，平均值为 0.002mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.01mg/L）。

25、硒检测结果范围为 0~0.001mg/L，平均值为 0.0004mg/L，最大值出现在 S4 点位，小于Ⅲ类标准值（0.01mg/L）。

表 5.2-3 地下水检测结果汇总表

点位	S1	S2	S3	S4	检出率	单位	标准限值
色度	ND	5	5	ND	50%	度	15
浊度	46	45	44	35	100%	NTU	3
pH 值	7.0	6.9	7.1	6.7	100%	无量纲	6.5~8.5
总硬度	116	109	137	143	100%	mg/L	450
溶解性总固体	339	356	585	652	100%	mg/L	1000
耗氧量	1.7	1.7	1.9	2.2	100%	mg/L	3.0
氨氮	0.400	0.161	0.206	0.393	100%	mg/L	0.50
阴离子表面活性剂	0.07	0.08	0.09	0.12	100%	mg/L	0.3
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.08	0.25	0.16	0.25	100%	mg/L	1.8
氟化物	0.120	0.125	0.288	0.500	100%	mg/L	1.0
氯化物	74.6	77.4	92.6	127	100%	mg/L	250
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.180	0.188	0.324	0.430	100%	mg/L	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	1.06	1.15	1.61	2.01	100%	mg/L	20.0
硫酸盐	108	108	130	178	100%	mg/L	250

铁	ND	0.03	0.05	0.10	75%	mg/L	0.3
锰	0.02	0.03	0.05	0.08	100%	mg/L	0.10
铜	ND	ND	0.12	0.28	50%	mg/L	1.00
锌	0.042	0.185	0.306	0.474	100%	mg/L	1.00
铝	0.026	0.058	0.055	0.112	100%	mg/L	0.20
钠	30.8	86.0	118	185	100%	mg/L	200
铅	ND	$2.06 \times 10^{-3}$	$3.10 \times 10^{-3}$	$5.09 \times 10^{-3}$	75%	mg/L	0.01
镉	$5.96 \times 10^{-4}$	$9.73 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.83 \times 10^{-3}$	100%	mg/L	0.005
汞	ND	ND	$8 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-4}$	50%	mg/L	0.001
砷	$1.3 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$4.6 \times 10^{-3}$	100%	mg/L	0.01
硒	ND	ND	ND	$8 \times 10^{-4}$	25%	mg/L	0.01

备注：结果中“ND”表示未检出。

## 6 结论和建议

### 6.1 结论

本次自行监测方案在场地内共布设土壤检测点位 4 个(T2、T3、T4、T5)，土壤对照点 1 个 (T1)，因此本次共设 5 个土壤采样点位。

同时对场地地下水进行取样，获取场地内有代表性地下水水样送实验室分析监测。本次调查设地下水检测点 3 个 (S2、S3、S4)、地下水对照点 1 个(S1)，因此本次共设 4 个地下水采样点位。

土壤监测项目为 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物和特征污染物(锌、氟化物、总氟化物、石油烃 (C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)、总铬)。地下水监测项目为色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、六价铬、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氟化物、氯化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、铁、锰、镍、铜、锌、铝、钠、铅、镉、汞、砷、硒、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯，在对实验室分析结果进行总结后得出如下结论:

通过监测结果可以看出，场地土壤监测结果均符合《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值和广东省地标《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》(DB44/T1415-2014)表 1 中工业用地污染风险筛选值的要求，本项目不存在土壤重金属、挥发性、半挥发性有机类污染物和特征污染物超标现象。

通过监测结果可以看出，场地地下水样品中，4 个监测点位(S1、S2、S3、S4)中浑浊度超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求，其他监测指标均未超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)的推导值。根据企业产品、原辅材料及中间体分析，超标因子不属于该企业特征污染因子，且该项目属于无毒无害项目，对人体无害，初步判断为是周边砂石流动性大，导致水质变浑浊，与企业生产没有关系。

场地土壤、地下水中污染物分布情况与场地使用现状、土壤受扰动情况、大气沉降以及地下水水文地质条件均有关系。为获取更为准确且更具有延续性的变化趋势分析，建议场地进行定期跟踪监测，并进行进一步对比分析。

综上，依据本次土壤隐患排查及自行监测结果，场地内厂区土壤和地下水样品中相关检测因子含量按相关技术规范要求进行采样监测。场地内土壤污染风险符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地及相关土壤污染防治要求，地下水污染物浓度检出值基本符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准及其污染防治相关要求，其中超标因子需对其进行定期的跟踪监测，并做相关的对比分析。总体上可判定该场地可作为工业用地继续开发利用

## 6.2 建议

基于现场踏勘情况和本次监测结果，提出以下建议：

(1) 土壤和地下水环境主要污染途径是由于生产车间、污水处理站等设施构筑物的渗漏对周边土壤和地下水造成影响，因此本地块继续加强安全管理，落实污染隐患排查制度，工作中严格按照操作规程进行操作，防止遗洒、泄漏；加强生产区域的防渗层建设，依据规范作好生产区地面、水池的相关防渗要求，防止污染物的横向和纵向迁移及扩散；加强对上述区域的隐患排查及日常管理。

(2) 做好环境管理及定期环境监测工作，如有不正常情况出现，应及时查明原因，并采取补救措施，减少对环境造成的污染。

(3) 根据本次调查土壤检测结果显示各监测因子均未超标，地下水出现了浑浊度超标，由于背景值也出现了超标的情况，分析认为可能是由于周边砂石流动性大，导致水质变浑浊。建议将地块内超标因子建立污染物历史变化趋势。

(4) 做好新建监测井保护工作，便于后续自行监测工作的开展。

## 7 附件

### 附件 1 企业地块重点监测单元清单

企业名称		广州新兴金属有限公司电镀车间			所属行业		3360 金属表面处理及热加工		
填写日期		2024.01.25		填报人	利军成		联系方式	13570483423	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
厂房 A	电镀槽	生产区, 进行电镀生产	铬酸酐、铜板、有线板、硫酸镍、氯化镍、硫酸铜	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物	E113°26'02", N23°40'45"	否	二类	土壤	T3 E113°25'53", N23°40'12"
								地下水	S3 E113°25'53", N23°40'12"
厂房 B	①电镀槽	生产区, 进行电镀生产	铬酸酐、铜板、有线板、硫酸镍、氯化镍、硫酸铜	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物	E113°26'04", N23°40'45"	否	二类	土壤	T2 E113°25'54", N23°40'12"
	②易制毒易制爆仓库(三酸仓库)	储存区, 易制毒易制爆化学试剂品存储	/	/					

	③废水收集池	收集厂区废水, 通过管道输送至污水站进行处理	/	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物、石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		是	一类	地下水	S2 E113°25'54", N23°40'12"
污水处理站	①污水处理池	污水反应	/	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物、氟化物、石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	E113°26'02", N23°40'33"	否	一类	土壤	T3 E113°25'53", N23°40'12" T4 E113°25'52", N23°40'12"
	②废水收集池	收集厂区废水, 通过管道输送至污水站进行处理	/	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物、石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>		是	一类	地下水	S3 E113°25'53", N23°40'12" S4 E113°25'51", N23°40'13"
	③污泥收集池	收集厂区污泥	电镀污泥	铜、镍、铬		是	一类		
危废贮存间	①危险废物贮存间 1	暂时存储生产活动中产生的污泥和废液及其他危险废物	电镀污泥、生产废液	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物、氟化物、石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	E113°26'02", N23°40'33"	否	一类	土壤	T3 E113°25'53", N23°40'12"
	②危险废物贮存间 2	暂时存储生产活动中产生的污泥和废液及其他危险废物	电镀污泥、生产废液	铜、镍、铬、锌、铅、氰化物、氟化物、石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	E113°26'02", N23°40'33"	否	一类	地下水	S3 E113°25'53", N23°40'12"

## 附件 2 监测方案专家意见及修改索引

### 广州新兴金属有限公司土壤和地下水自行监测方案 专家评审意见

2023 年 11 月 18 日，广州新兴金属有限公司召开了由编制单位广州市精细检测技术有限公司完成的《广州新兴金属有限公司土壤和地下水自行监测方案》(以下简称“《方案》”)专家评审会。三位专家审阅了上述报告及附件，经充分讨论，形成评审意见如下：

#### 一、总体结论

《方案》编制依据较充分，技术路线合理，《方案》编制工作符合相关技术要求，监测因子选择基本适当，内容全面，总体方案基本可行。专家组原则同意《方案》通过技术评审，《方案》修改完善后可作为下一步工作的依据。

#### 二、建议

1、核实地下水流向，完善不同功能区的平面布局；说明重点区域的管槽线、池体、储罐、水渠等构造、连接关系，进一步完善电镀车间生产线、污水处理设施等连接方式、构造、走向，并进行画图标识。

2、进一步核查毒害物质清单，充实特征因子的识别；结合相关规范进一步完善地下水初次检测指标筛选。

3、结合重点单元的现场实际和隐患排查结论，进一步优化土壤布点。

广州新兴金属有限公司土壤和地下水自行监测方案评审专家组

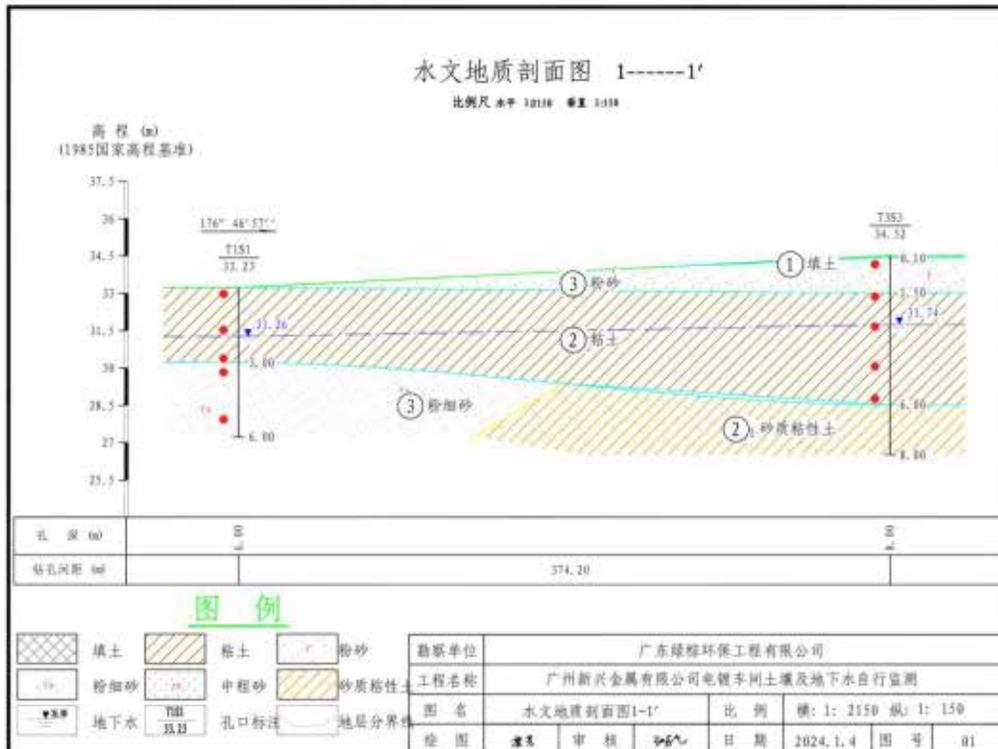
姓名	单位	职称	签名
刘敬勇	广东工业大学	教授	
马名扬	广东省科学院测试分析研究所	高工	
陈建伟	广东思创环境工程有限公司	高工	

2023 年 11 月 22 日

## 专家意见修改索引

序号	专家修改完善意见	具体修改内容	页码
1	核实地下水流向，完善不同功能区的平面布局；说明重点区域的管槽线、池体、储罐、水渠等构造、连接关系，进一步完善电镀车间生产线、污水处理设施等连接方式、构造、走向，并进行画图标识。	已核实地下水流向，并完善了各功能区的平面布局。	见章节 2.1.1
		已更新厂区平面图。	见章节 2.3.1
2	进一步核查毒害物质清单，充实特征因子的识别；结合相关规范进一步完善地下水初次检测指标筛选。	已完善有毒有害物质清单。	见章节 3.4
		已完善地下水初次检测指标。	见章节 5.2
3	结合重点单元的现场实际和隐患排查结论，进一步优化土壤布点。	已完善土壤检测布点。	见章节 5.1.4

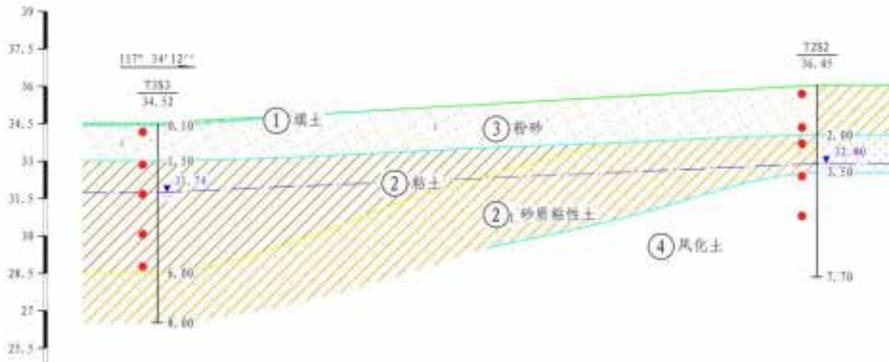
### 附件3 水文地质剖面图



### 水文地质剖面图 2-----2'

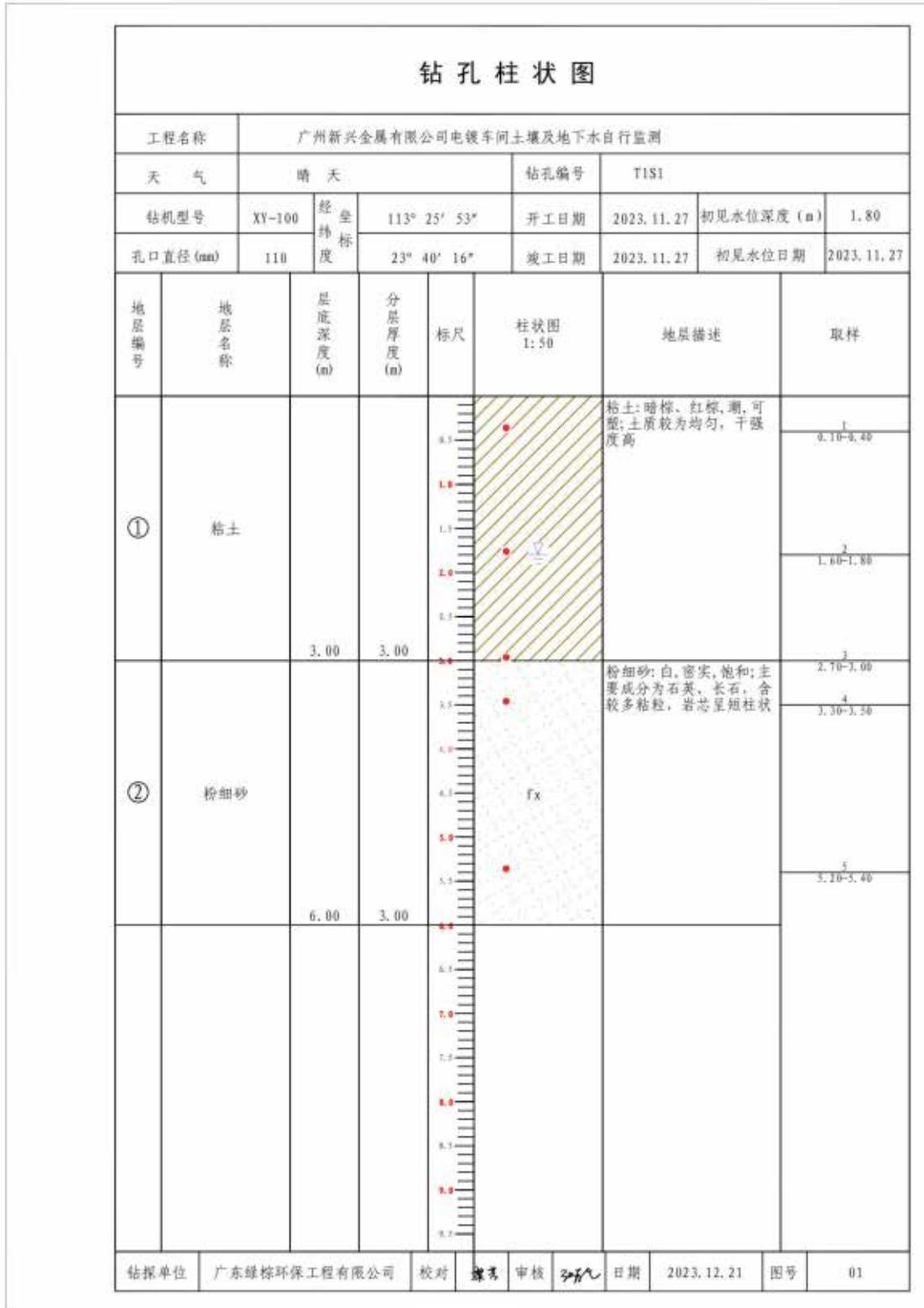
比例尺 水平 1:800 垂直 1:150

高程 (m)  
(1985国家高程基准)

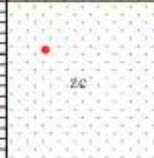


孔深 (m)	34.52	36.47
钻孔间距 (m)	140.00	
<b>图例</b>		
填土	粘土	粉砂
粉细砂	中粗砂	砂质粘性土
地下水	孔口标志	地层分界线
勘察单位	广东绿榕环保工程有限公司	
工程名称	广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测	
图名	水文地质剖面图2-2'	比例 横: 1: 800 纵: 1: 150
绘图	审核	日期 2024.1.4 图号 02

### 附件 4 土壤柱状图



## 钻孔柱状图

工程名称		广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测						
天气	晴天			钻孔编号	T2S2			
钻机型号	XY-100	经纬度	113° 25' 54"	开工日期	2023.11.27	初见水位深度 (m)	6.40	
孔口直径 (mm)	110		23° 40' 12"	竣工日期	2023.11.27	初见水位日期	2023.11.27	
地层编号	地层名称	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	标尺	柱状图 1:50	地层描述	取样	
①	砂质粘性土	2.00	2.00	0.5 1.0 1.5		砂质粘性土: 红棕, 松散, 干; 质地不均, 岩石风化残积而成, 岩石组织与结构已全部破坏, 矿物成份变化显著, 矿物成份除石英以外已风化成砂土状	1 0.20-0.50	
							2 1.50-1.90	
②	中粗砂	3.50	1.50	2.0 2.5 3.0		中粗砂: 黄, 松散, 干; 主要成分为石英、长石, 含粘粒	3 1.20-2.50	
							4 3.50-3.80	
③	全风化风化土	7.70	4.20	3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0		全风化风化土: 黄, 黄棕, 松散, 干; 岩心呈土状, 含风化碎屑, 碎块, 手捏易碎, 遇水易分解	5 5.00-5.50	
钻探单位		广东绿棕环保工程有限公司		校对	廖某	审核	张凡	
				日期	2023.12.21		图号	02



### 钻孔柱状图

钻孔柱状图											
工程名称		广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测									
天气		晴天			钻孔编号		T4				
钻机型号		XY-100	坐标 113° 25' 52" 23° 40' 12"	开工日期		2023.11.27	初见水位深度 (m)		1.90		
孔口直径 (mm)		110		竣工日期		2023.11.27	初见水位日期		2023.11.27		
地层编号	地层名称	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	标尺	柱状图 1:50	地层描述	取样				
①	填土	1.80	1.80	0.0 1.0 2.0		填土: 灰、灰棕、松散, 干; 主要由粉土、粘土组成	1	0.10-0.40			
							2	1.10-1.40			
②	粘土	6.00	4.20	2.0 3.0 4.0 5.0 6.0		粘土: 暗棕、棕、黄棕, 干, 潮, 重潮, 可塑; 土质较为均匀, 干强度高	3	2.10-2.40			
							4	3.70-4.40			
							5	5.30-5.60			
				7.0 8.0 9.0							
钻探单位	广东绿棕环保工程有限公司			校对	魏英	审核	张凡	日期	2023.12.21	图号	04

### 钻孔柱状图

工程名称		广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测						
天气	晴天			钻孔编号	T5			
钻机型号	XY-100	坐标	113° 25' 53"	开工日期	2023.11.27	初见水位深度 (m)	1.90	
孔口直径 (mm)	110		23° 40' 11"	竣工日期	2023.11.27	初见水位日期	2023.11.27	
地层编号	地层名称	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	标尺	柱状图 1:50	地层描述	取样	
①	粘土	1.90	1.90	0.5 1.0 1.5		粘土: 暗棕、暗栗、潮, 可塑; 土质较为均匀, 干强度高	1 0.00-0.50	
②	砂质粘性土			2.0 2.5 3.0		砂质粘性土: 暗棕、黄棕、红棕, 密实、松散、重潮, 硬塑; 土质均匀, 成分以粉粒为主, 含少量粘粒, 手捻有轻微砂感, 多出针状孔隙发育。岩芯呈柱状, 少量块状, 刀切面粗糙	2 1.50-1.80	
③	全风化风化土	3.80 4.00	1.90 0.20	3.5 4.0		全风化风化土: 黄白, 密实, 重潮; 岩心呈土状, 含风化碎屑, 碎块, 手捏易碎	3 1.20-1.50 4 1.50-3.80	
钻探单位		广东绿棕环保工程有限公司		校对	魏某	审核	张凡	
				日期	2023.12.21		图号	05

## 附件 5 建井记录表

建井记录表			
记录: <i>张化群</i> 审核: <i>周国平</i>			
地块名称	广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测		
建井施工单位	广东绿棕环保工程有限公司		
项目地点	广东省广州市	建井开始日期	2023.11.27
井点编号	S1	完井日期	2023.11.27
钻机设备	XY-100	天气	晴天
水位埋深/m	1.82	经纬度	113°26'13"
			23°40'07"
监测井基本信息		建井构造示意图	
钻井方式	锤击		
A. 钻井深度/m	6.0		
B. 井孔直径/mm	130		
监测井构造			
C. 井管总长/m	6.6		
井管类型	PVC		
D. 井管直径/mm	63		
E. 筛管总长	4.6		
筛管类型	激光切缝管		
筛管设置区间	0.9m-5.5m		
缝宽尺寸/mm	0.2		
F. 沉淀管总长/m	0.5		
沉淀管设置区间	5.5m-6.0m		
G. 滤料封填充区间	0.9m-6.0m		
滤料类型	石英砂		
滤料直径	1-2mm		
H. 止水材料封填充区间	0.4m-0.9m		
止水材料类型	干湿两段膨润土		
J. 水泥封填充区间	0-0.4m		
水泥封类型	水泥标号 42.5R 混合 10%膨润土		
K. 实管总长/m	0.9		
L. 监测井井深/m	6.0		

## 建井记录表

记录: *张华* 审核: *李强*

地块名称	广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测		
建井施工单位	广东绿榕环保工程有限公司		
项目地点	广东省广州市	建井开始日期	2023.11.27
井点编号	S2	完井日期	2023.11.27
钻机设备	XY-100	天气	晴天
水位埋深/m	3.03	经纬度	113°26'14"
			23°40'03"
监测井基本信息		建井构造示意图	
钻井方式	锤击		
A. 钻井深度/m	7.7		
B. 井孔直径/mm	130		
监测井构造			
C. 井管总长/m	7.7		
井管类型	PVC		
D. 井管直径/mm	63		
E. 筛管总长	5.2		
筛管类型	激光切割管		
筛管设置区间	2.0m-7.2m		
筛管尺寸/mm	0.2		
F. 沉淀管总长/m	0.5		
沉淀管设置区间	7.2m-7.7m		
G. 滤料封填区间	1.5m-7.7m		
滤料类型	石英砂		
滤料直径	1-2mm		
H. 止水材料封填区间	0.5m-1.5m		
止水材料类型	干湿两段膨润土		
J. 水泥封填区间	0-0.5m		
水泥封类型	水泥标号 42.5R 混合 10%膨润土		
K. 实管总长/m	2.0		
L. 监测井井深/m	7.7		

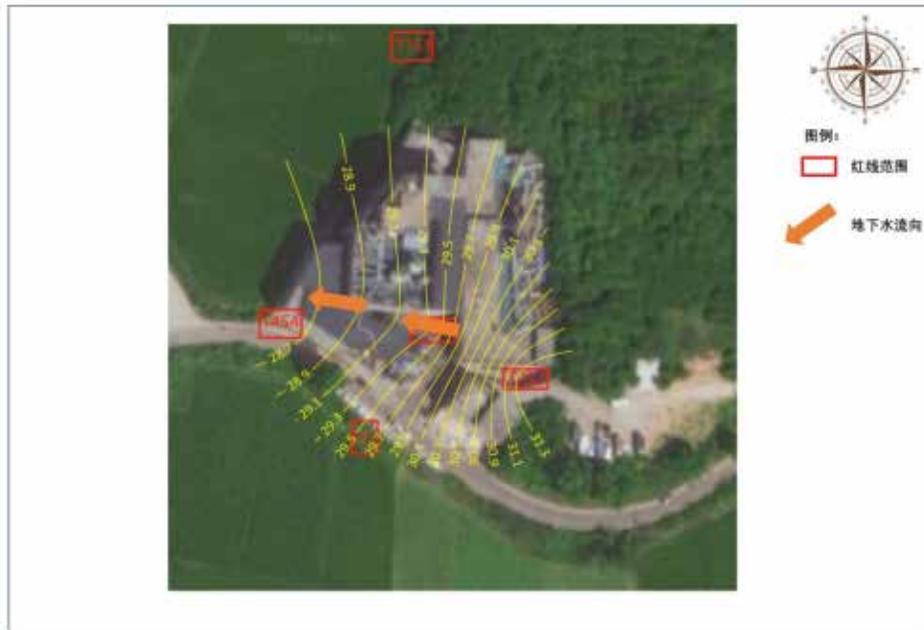
## 建井记录表

记录: *张华* 审核: *李强*

地块名称	广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测		
建井施工单位	广东绿榕环保工程有限公司		
项目地点	广东省广州市	建井开始日期	2023.11.27
井点编号	S3	完井日期	2023.11.27
钻机设备	XY-100	天气	晴天
水位埋深/m	2.7	经纬度	113°26'13"
			23°40'03"

监测井基本信息		建井构造示意图
钻井方式	锤击	
A. 钻井深度/m	8.0	
B. 井孔直径/mm	130	
监测井构造		
C. 井管总长/m	8.0	
井管类型	PVC	
D. 井管直径/mm	63	
E. 筛管总长	6.3	
筛管类型	激光切割管	
筛管设置区间	1.2m-7.5m	
筛管尺寸/mm	0.2	
F. 沉淀管总长/m	0.5	
沉淀管设置区间	7.5m-8.0m	
G. 滤料封填充区间	1.2m-8.0m	
滤料类型	石英砂	
滤料直径	1-2mm	
H. 止水材料封填充区间	0.5m-1.2m	
止水材料类型	干湿两段膨润土	
J. 水泥封填充区间	0-0.5m	
水泥封类型	水泥标号 42.5R 混合 10%膨润土	
K. 实管总长/m	1.7	
L. 监测井井深/m	8.0	

# 附件 6 地下水流向图



# 附件 7 土壤检测报告



广州市精翱检测技术有限公司  
Guangzhou Jing Ao Detection Technology Co., Ltd.



## 检 测 报 告

报告编号: JA202311321

委托单位: 广州新兴金属有限公司电镀车间

项目名称: 广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测

检测类型: 委托检测

检测项目: 土壤

报告日期: 2023 年 12 月 15 日

编 写: 李斯琪

复 核: 林荣校

签 发: 李敬源

职务: 质量负责人(高工)

签发日期: 2023 年 12 月 15 日



## 检测报告声明

- 一、 本公司保证检测的公正、准确、科学和规范，对检测的数据负责，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
- 二、 本公司的采样程序严格按照国家有关技术标准、技术规范或相应的检验细则规定执行。
- 三、 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及计量认证专用章无效。
- 四、 报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、 报告涂改增删无效。
- 六、 未经本公司书面许可，不得部分复制报告（全部复制除外）。
- 七、 除非另有说明，本报告检测结果仅对本次检验样品负责。
- 八、 如对检测报告有疑问，请在报告收到之日起7日内向本公司综合室查询，来函来电请注明委托登记号或报告编号。
- 九、 对于性能不稳定、不易留样的样品，恕不受理复检。

地址：广州市荔湾区龙溪中路166号之十301

邮编：510378

联系电话（传真）：020-36088280

## 一、检测任务：

受广州新兴金属有限公司电镀车间委托，对广州新兴金属有限公司电镀车间的土壤进行检测和分析。

## 二、项目概况：

项目名称：广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测

项目地址：广州市从化鳌头镇新村村下长三队 160 号

联系人：颜工

联系电话：13751859867

## 三、检测内容

### 1 土壤检测内容

土壤采样点位及深度、样品状态描述、检测项目等情况见表 1，土壤检测点位见图 1，土壤采样图见附件图一至图五。

表 1 检测概况一览表

采样日期	采样点位	采样深度 (m)	样品状态描述	检测项目	
2023-11-27	T1	T1-1	0.3 <sup>①</sup> 0.1~0.4 <sup>②</sup>	暗棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	pH 值、重金属 <sup>③</sup> 、半挥发性有机物 <sup>④</sup> 、挥发性有机物 <sup>⑤</sup> 、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氟化物、总氟化物
		T1-2	1.7 <sup>①</sup> 1.6~1.8 <sup>②</sup>	红棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	
		T1-3	2.8 <sup>①</sup> 2.7~3.0 <sup>②</sup>	红棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	
		T1-4	3.4 <sup>①</sup> 3.3~3.5 <sup>②</sup>	黄棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	
		T1-5	5.3 <sup>①</sup> 5.2~5.4 <sup>②</sup>	黄白，无气味，无污染痕迹，无油状物	
	T3	T3-1	0.3 <sup>①</sup> 0.2~0.5 <sup>②</sup>	红棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	pH 值、重金属 <sup>③</sup> 、半挥发性有机物 <sup>④</sup> 、挥发性有机物 <sup>⑤</sup> 、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氟化物、总氟化物
		T3-2	1.6 <sup>①</sup> 1.5~1.8 <sup>②</sup>	红棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	
		T3-3	2.8 <sup>①</sup> 2.7~3.0 <sup>②</sup>	红棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	
		T3-4	4.4 <sup>①</sup> 4.3~4.6 <sup>②</sup>	黄棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	
		T3-5	5.7 <sup>①</sup> 5.6~5.9 <sup>②</sup>	黄棕，无气味，无污染痕迹，无油状物	

续表 1

采样日期	采样点位	采样深度 (m)	样品状态描述	检测项目	
2023-11-27	T2	T2-1	0.3 <sup>①</sup> 0.2~0.5 <sup>②</sup>	红棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	pH 值、重金属 <sup>③</sup> 、半挥发性有机物 <sup>④</sup> 、挥发性有机物 <sup>⑤</sup> 、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氰化物、总氟化物
		T2-2	1.7 <sup>①</sup> 1.5~1.9 <sup>②</sup>	红棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T2-3	2.4 <sup>①</sup> 2.2~2.5 <sup>②</sup>	黄棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T2-4	3.6 <sup>①</sup> 3.5~3.8 <sup>②</sup>	黄棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T2-5	5.4 <sup>①</sup> 5.0~5.5 <sup>②</sup>	灰棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
	T5	T5-1	0.2 <sup>①</sup> 0~0.5 <sup>②</sup>	暗栗, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	pH 值、重金属 <sup>③</sup> 、半挥发性有机物 <sup>④</sup> 、挥发性有机物 <sup>⑤</sup> 、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氰化物、总氟化物
		T5-2	1.6 <sup>①</sup> 1.5~1.8 <sup>②</sup>	暗棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T5-3	3.3 <sup>①</sup> 3.2~3.5 <sup>②</sup>	红棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T5-4	3.6 <sup>①</sup> 3.5~3.8 <sup>②</sup>	黄白, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
	T4	T4-1	0.2 <sup>①</sup> 0.1~0.4 <sup>②</sup>	灰, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	pH 值、重金属 <sup>③</sup> 、半挥发性有机物 <sup>④</sup> 、挥发性有机物 <sup>⑤</sup> 、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氰化物、总氟化物
		T4-2	1.2 <sup>①</sup> 1.1~1.4 <sup>②</sup>	灰棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T4-3	2.1 <sup>①</sup> 2.1~2.4 <sup>②</sup>	暗棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T4-4	3.8 <sup>①</sup> 3.7~4.0 <sup>②</sup>	黄棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
		T4-5	5.4 <sup>①</sup> 5.3~5.6 <sup>②</sup>	黄棕, 无气味, 无污染痕迹, 无油状物	
	备注: ①VOCs 采样深度; ②采样断面; ③重金属: 汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、总铬、六价铬; ④半挥发性有机物 (11 项): 硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蔡; ⑤挥发性有机物 (27 项): 氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。				

#### 四、检测结果

##### 1 土壤检测结果

1.1 土壤检测结果见（表 2 至表 6）

表 2 土壤检测结果

采样时间	2023-11-27	采样人员	包天胜、王超顺、练立标			
分析时间	2023-11-28 至 2023-12-11	分析人员	蔡汶容、梁绮颖、谢文清、蔡顺庄、陈嘉慧、荣艳莎、陈伟健、龙明华、麦嘉慧、钟泳琦、黎志豪			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检测项目及结果						
采样点位	T1 (E113°25'53", N23°40'16")					单位
	T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	——
样品编号	T20231127 Ax01	T20231127 Ax02	T20231127 Ax03	T20231127 Ax04	T20231127 Ax05	
pH 值	5.33	6.69	6.50	5.28	4.92	无量纲
砷	7.04	8.96	11.0	9.64	0.942	mg/kg
镉	1.64	3.46	1.30	1.20	1.55	mg/kg
铜	72	16	11	12	8	mg/kg
铅	85.2	88.7	60.0	90.5	64.5	mg/kg
汞	0.242	0.119	0.151	0.219	0.056	mg/kg
镍	38	18	15	13	6	mg/kg
锌	159	77	60	66	44	mg/kg
总铬	20	21	20	23	8	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg

续表 2

样品编号	T20231127 Ax01	T20231127 Ax02	T20231127 Ax03	T20231127 Ax04	T20231127 Ax05	——
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	28	30	9	ND (6)	8	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氰化物	695	384	284	314	695	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表 3 土壤检测结果

采样时间	2023-11-27	采样人员	包天胜、王超顺、练立标			
分析时间	2023-11-28 至 2023-12-11	分析人员	蔡汶容、梁绮颖、谢文清、蔡顺庄、陈嘉慧、荣艳莎、陈伟健、龙明华、麦嘉慧、钟泳琦、黎志豪			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检测项目及结果						
采样点位	T3 (E113°25'53", N23°40'12")					单位
	T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	——
样品编号	T20231127Ax06 (T20231127Ax07 为 Ax06 平行)	T20231127 Ax08	T20231127 Ax09	T20231127 Ax10	T20231127 Ax11	——
pH 值	4.68	4.78	4.82	4.64	4.49	无量纲
砷	9.52	11.1	10.1	7.36	12.6	mg/kg
镉	1.03	1.35	0.90	1.08	1.41	mg/kg
铜	30	182	199	92	100	mg/kg
铅	35.6	39.7	28.0	43.0	60.0	mg/kg
汞	0.162	0.056	0.078	0.129	0.087	mg/kg
镍	15	29	28	25	23	mg/kg
锌	56	69	77	86	87	mg/kg
总铬	22	22	22	22	40	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg

续表 3

样品编号	T20231127Ax06 (T20231127Ax07为Ax06平行)	T20231127 Ax08	T20231127 Ax09	T20231127 Ax10	T20231127 Ax11	—
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	µg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	10	8	17	11	14	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	2.81	3.82	0.07	0.08	mg/kg
总氰化物	408	458	479	429	433	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表4 土壤检测结果

采样时间	2023-11-27	采样人员	包天胜、王超顺、练立标			
分析时间	2023-11-28至 2023-12-11	分析人员	蔡汶容、梁绮颖、谢文清、蔡顺庄、陈嘉慧、荣艳莎、陈伟健、龙明华、麦嘉慧、钟泳琦、黎志豪			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检测项目及结果						
采样点位	T2 (E113°25'54", N23°40'12")					单位
	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5	
样品编号	T20231127 Ax12	T20231127 Ax13	T20231127 Ax14	T20231127 Ax15	T20231127Ax 16(T20231127 Ax17为Ax16 平行)	——
pH值	5.58	4.75	4.65	4.75	4.73	无量纲
砷	3.11	2.97	2.67	3.23	3.32	mg/kg
镉	1.50	1.56	2.14	1.56	1.08	mg/kg
铜	3	2	3	4	1	mg/kg
铅	55.7	68.8	66.2	123	31.3	mg/kg
汞	0.059	0.142	0.068	0.067	0.047	mg/kg
镍	9	9	9	6	4	mg/kg
锌	44	43	42	44	47	mg/kg
总铬	9	4	8	ND (4)	5	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg

报告编号: JA202311321

第8页共19页

续表 4

样品编号	T20231127 Ax12	T20231127 Ax13	T20231127 Ax14	T20231127 Ax15	T20231127Ax 16(T20231127 Ax17 为 Ax16 平行)	—
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	ND (6)	9	7	9	8	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氟化物	497	735	517	456	400	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表 5 土壤检测结果

采样时间	2023-11-27	采样人员	包天胜、王超顺、练立标		
分析时间	2023-11-28 至 2023-12-11	分析人员	蔡汶容、梁绮颖、谢文清、蔡顺庄、陈嘉慧、荣艳莎、陈伟健、龙明华、麦嘉慧、钟泳琦、黎志豪		
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常		
检测项目及结果					
采样点位	T5 (E113°25'53", N23°40'11")				单位
	T5-1	T5-2	T5-3	T5-4	
样品编号	T20231127Ax18 (T20231127Ax19 为 Ax18 平行)	T20231127Ax20	T20231127Ax21	T20231127Ax22	—
pH 值	6.32	6.47	6.27	6.17	无量纲
砷	6.64	7.42	8.73	9.32	mg/kg
镉	2.52	0.99	1.44	1.60	mg/kg
铜	61	10	14	5	mg/kg
铅	99.4	51.8	80.0	74.7	mg/kg
汞	0.243	0.220	0.183	0.239	mg/kg
镍	26	8	22	9	mg/kg
锌	89	75	74	37	mg/kg
总铬	24	10	34	16	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg

续表 5

样品编号	T20231127Ax18 (T20231127Ax19 为 Ax18 平行)	T20231127Ax2 0	T20231127Ax 21	T20231127Ax 22	—
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	µg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
对二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并 (a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并 (k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒎	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并 (a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蔡	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	9	6	ND (6)	mg/kg
氰化物	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氰化物	420	445	420	340	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。				

表 6 土壤检测结果

采样时间	2023-11-27	采样人员	包天胜、王超顺、练立标			
分析时间	2023-11-28 至 2023-12-11	分析人员	蔡汶容、梁绮颖、谢文清、蔡顺庄、陈嘉慧、荣艳莎、陈伟健、龙明华、麦嘉慧、钟泳琦、黎志豪			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检测项目及结果						
采样点位	T4 (E113°25'52", N23°40'12")					单位
	T4-1	T4-2	T4-3	T4-4	T4-5	——
样品编号	T20231127 Ax23	T20231127 Ax24	T20231127 Ax25	T20231127 Ax26	T20231127 Ax27	
pH 值	9.41	9.44	8.23	6.03	4.78	无量纲
砷	34.4	20.4	8.65	5.54	4.75	mg/kg
镉	4.71	2.36	3.44	1.55	0.43	mg/kg
铜	301	124	74	187	14	mg/kg
铅	72.7	50.0	64.1	63.2	35.2	mg/kg
汞	0.084	0.055	0.157	0.065	0.060	mg/kg
镍	191	82	17	40	15	mg/kg
锌	203	151	58	99	62	mg/kg
总铬	97	74	12	57	10	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg

报告编号: JA202311321

第 12 页 共 19 页

续表 6

样品编号	T20231127 Ax23	T20231127 Ax24	T20231127 Ax25	T20231127 Ax26	T20231127 Ax27	—
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	μg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
对间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
邻二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	ND (6)	13	9	7	9	mg/kg
氟化物	0.10	ND (0.04)	ND (0.04)	0.50	0.05	mg/kg
总氟化物	490	646	737	336	847	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					



附件：现场采样照片

图一



T1 土壤采样图

图二



T3 土壤采样图

图三



T2 土壤采样图

图四



T5 土壤采样图

图五



T4 土壤采样图

## 五、检测方法、检出限及使用仪器

1 检测方法、检出限及使用仪器见（表 7）

表 7 检测方法及检出限

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	pH 值	电位法	HJ 962-2018	—	pH 计
	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计
	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计
	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计
	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收光度计
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收光度计
	锌	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
	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4 mg/kg	原子吸收分光光度计
	六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计
	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱仪
	氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱仪
	1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱仪
	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg	气相色谱-质谱仪
	反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg	气相色谱-质谱仪
	1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱仪
	顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪
	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱仪

续表 7

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	对间二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 $\mu$ g/kg	气相色谱-质谱仪
	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪

续表 7

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(a)葱	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(b)荧葱	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(k)荧葱	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	二苯并(a,h)葱	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
	石油烃C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪
	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ 745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计
	总氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	63mg/kg	离子计

\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*

附件 8 地下水检测报告



广州市精翱检测技术有限公司  
Guangzhou Jing Ao Detection Technology Co., Ltd.

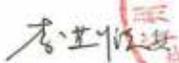
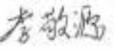


# 检 测 报 告

报告编号: JA202312113

委托单位: 广州新兴金属有限公司电镀车间  
项目名称: 广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测  
检测类型: 委托检测  
检测项目: 地下水  
报告日期: 2023 年 12 月 15 日



编写: 李斯琪  核: 林荣校   
签发: 李敬源  职务: 质量负责人(高工)  
签发日期: 2023 年 12 月 15 日



第 1 页 共 10 页

## 检测报告声明

- 一、 本公司保证检测的公正、准确、科学和规范，对检测的数据负责，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
- 二、 本公司的采样程序严格按照国家有关技术标准、技术规范或相应的检验细则规定执行。
- 三、 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及计量认证专用章无效。
- 四、 报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、 报告涂改增删无效。
- 六、 未经本公司书面许可，不得部分复制报告（全部复制除外）。
- 七、 除非另有说明，本报告检测结果仅对本次检验样品负责。
- 八、 如对检测报告有疑问，请在报告收到之日起7日内向本公司综合室查询，来函来电请注明委托登记号或报告编号。
- 九、 对于性能不稳定、不易留样的样品，恕不受理复检。

地址：广州市荔湾区龙溪中路166号之十301

邮编：510378

联系电话（传真）：020-36088280

## 一、检测任务：

受广州新兴金属有限公司电镀车间委托，对广州新兴金属有限公司电镀车间的地下水进行检测和分析。

## 二、项目概况：

项目名称：广州新兴金属有限公司电镀车间土壤及地下水自行监测

项目地址：广州市从化鳌头镇新村村下长三队 160 号

联系人：利军成

联系电话：13570483423

## 三、检测内容

### 1 地下水检测内容

地下水采样点位、检测项目及检测频次等情况见表 1，地下水检测点位见图 1，地下水采样图见附件图一至图四。

表 1 检测概况一览表

样品类别	检测点位	检测项目	天数	频次	样品数
地下水	S1、S2、S3、S4	色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、六价铬、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、氟化物、氯化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、铁、锰、镍、铜、锌、铝、钠、铅、镉、汞、砷、硒、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	1	1	125

#### 四、检测结果

##### 1 地下水检测结果

1.1 地下水检测结果见（表2、表3）

表2 地下水检测结果

采样时间	2023-12-5	采样人员	麦培洋、梁瑞思		
分析时间	2023-12-5 至 2023-12-8	分析人员	麦嘉慧、杨思婷、蔡汶容、张家城、陈嘉慧、 梁绮颖、钟泳琦、龙明华、蔡顺庄、冯淑怡		
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常		
检测项目及结果					
样品编号	S20231205An01 (S20231205An02 为 An01 平行)	S20231205An04	标准限 值	结果评 价	单 位
采样点位 检测项目	S1 (E113°25'53", N23°40'16")	S2 (E113°25'54", N23°40'12")			
色度	ND (5)	5	—	—	度
臭和味	无	无	—	—	无量纲
浊度	46	45	—	—	NTU
肉眼可见物	无	无	—	—	无量纲
pH 值	7.0	6.9	—	—	无量纲
总硬度	116	109	—	—	mg/L
溶解性总固体	339	356	—	—	mg/L
耗氧量	1.7	1.7	—	—	mg/L
挥发性酚类	ND (0.0003)	ND (0.0003)	—	—	mg/L
氨氮	0.400	0.161	—	—	mg/L
硫化物	ND (0.01)	ND (0.01)	—	—	mg/L
氰化物	ND (0.002)	ND (0.002)	—	—	mg/L
阴离子表面活性 剂	0.07	0.08	—	—	mg/L
六价铬	ND (0.004)	ND (0.004)	—	—	mg/L
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.08	0.25	—	—	mg/L
氟化物	0.120	0.125	—	—	mg/L
氯化物	74.6	77.4	—	—	mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.180	0.188	—	—	mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	1.06	1.15	—	—	mg/L

报告编号: JA202312113

第 3 页 共 10 页

续表2

样品编号	S20231205An01 (S20231205An02 为 An01 平行)	S20231205An04	标准限 值	结果评 价	单 位
采样点位 检测项目	S1 (E113°25'53", N23°40'16")	S2 (E113°25'54", N23°40'12")			
硫酸盐	108	108	—	—	mg/L
铁	ND (0.01)	0.03	—	—	mg/L
锰	0.02	0.03	—	—	mg/L
镍	ND (0.007)	ND (0.007)	—	—	mg/L
铜	ND (0.04)	ND (0.04)	—	—	mg/L
锌	0.042	0.185	—	—	mg/L
铝	0.026	0.058	—	—	mg/L
钠	30.8	86.0	—	—	mg/L
铅	ND (1.24×10 <sup>-3</sup> )	2.06×10 <sup>-3</sup>	—	—	mg/L
镉	5.96×10 <sup>-4</sup>	9.73×10 <sup>-4</sup>	—	—	mg/L
汞	ND (4×10 <sup>-5</sup> )	ND (4×10 <sup>-5</sup> )	—	—	mg/L
砷	1.3×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	—	—	mg/L
硒	ND (4×10 <sup>-4</sup> )	ND (4×10 <sup>-4</sup> )	—	—	mg/L
三氯甲烷	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	μg/L
四氯化碳	ND (1.5)	ND (1.5)	—	—	μg/L
苯	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	μg/L
甲苯	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	μg/L
执行标准	—				
备注	1、结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限； 2、检测点位图见图1。				

表3 地下水检测结果

采样时间	2023-12-5	采样人员	麦培洋、梁瑞思		
分析时间	2023-12-5 至 2023-12-8	分析人员	麦嘉慧、杨思婷、蔡汶容、张家城、陈嘉慧、 梁绮颖、钟泳琦、龙明华、蔡顺庄、冯淑怡		
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常		
检测项目及结果					
样品编号	S20231205An05	S20231205An06	标准限 值	结果评 价	单位
采样点位 检测项目	S3 (E113°25'53", N23°40'12")	S4 (E113°25'51", N23°40'13")			
色度	5	ND (5)	—	—	度
臭和味	无	无	—	—	无量纲
浊度	44	35	—	—	NTU
肉眼可见物	无	无	—	—	无量纲
pH 值	7.1	6.7	—	—	无量纲
总硬度	137	143	—	—	mg/L
溶解性总固体	585	652	—	—	mg/L
耗氧量	1.9	2.2	—	—	mg/L
挥发性酚类	ND (0.0003)	ND (0.0003)	—	—	mg/L
氨氮	0.206	0.393	—	—	mg/L
硫化物	ND (0.01)	ND (0.01)	—	—	mg/L
氰化物	ND (0.002)	ND (0.002)	—	—	mg/L
阴离子表面活性 剂	0.09	0.12	—	—	mg/L
六价铬	ND (0.004)	ND (0.004)	—	—	mg/L
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.16	0.25	—	—	mg/L
氟化物	0.288	0.500	—	—	mg/L
氯化物	92.6	127	—	—	mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.324	0.430	—	—	mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	1.61	2.01	—	—	mg/L
硫酸盐	130	178	—	—	mg/L

续表3

样品编号	S20231205An05	S20231205An06	标准限值	结果评价	单位
采样点位 检测项目	S3 (E113°25'53", N23°40'12")	S4 (E113°25'51", N23°40'13")			
铁	0.05	0.10	—	—	mg/L
锰	0.05	0.08	—	—	mg/L
镍	ND (0.007)	ND (0.007)	—	—	mg/L
铜	0.12	0.28	—	—	mg/L
锌	0.306	0.474	—	—	mg/L
铝	0.055	0.112	—	—	mg/L
钠	118	185	—	—	mg/L
铅	$3.10 \times 10^{-3}$	$5.09 \times 10^{-3}$	—	—	mg/L
镉	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.83 \times 10^{-3}$	—	—	mg/L
汞	$8 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-4}$	—	—	mg/L
砷	$1.6 \times 10^{-3}$	$4.6 \times 10^{-3}$	—	—	mg/L
硒	ND ( $4 \times 10^{-4}$ )	$8 \times 10^{-4}$	—	—	mg/L
三氯甲烷	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	μg/L
四氯化碳	ND (1.5)	ND (1.5)	—	—	μg/L
苯	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	μg/L
甲苯	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	μg/L
执行标准	—				
备注	1、结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限； 2、检测点位图见图1。				

2 检测点位布置图



图 1 地下水采样点位

附件：现场采样照片

图一



S1 地下水采样图

图二



S2 地下水采样图

图三



S3 地下水采样图

图四



S4 地下水采样图

## 五、检测方法、检出限及使用仪器

1 检测方法、检出限及使用仪器见（表4）

表4 检测方法及检出限

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
地下水	色度	铂-钴标准比色法	DZ0064.4-2021	5 度	—
	臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2023/6.1	—	—
	浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3 NTU	便携式浊度计
	肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2023/7.1	—	—
	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—	便携式 pH 计
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠 滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	—
	溶解性总 固体	重量法	DZ/T 0064.9-2021	—	万分之一电子 天平
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴 定法	DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L	—
	挥发性酚类	4-氨基安替比林分 光光度法（萃取法）	HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光 度计
	氨氮	纳氏试剂分光光 度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光 度计
	硫化物	亚甲基蓝分光光 度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外可见分光光 度计
	氰化物	异烟酸-吡啶啉分 光光度法	GB/T 5750.5-2023/7.1	0.002mg/L	紫外可见分光光 度计
	阴离子表面 活性剂	亚甲蓝分光光 度法	GB/T 5750.4-2023/13.1	0.05 mg/L	紫外可见分光光 度计
	六价铬	二苯碳酰二肼分 光光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光 度计
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪
	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪
	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪
	亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪
	硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪
	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪
铁	电感耦合等离子 体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离 子体发射光谱仪	

续表4

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
地下水	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.007mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.04mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.12mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T 0064.21-2021	$1.24 \times 10^{-3}$ mg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T 0064.21-2021	$1.7 \times 10^{-4}$ mg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计
	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计
	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计
	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪

\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*

附件 9 土壤质控报告

广州新兴金属有限公司电镀车间土  
壤及地下水自行监测  
(土壤) 质控报告



广州市精翰检测技术有限公司

2022.12.15

编写：梁瑞思

校核：林林

审核：李敬源

第 1 页 共 31 页

## 质控报告声明

- 一、 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章无效。
- 二、 本报告内容需填写齐全、清楚，涂改无效。
- 三、 检测委托方如对质控报告有异议，须于收到本质控报告之日起十日内向我公司提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。
- 四、 报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、 复制本报告中的部分内容无效。
- 六、 本质控报告对应的检测报告编号为 JA202311321。

# 1 质量保证与质量控制结果

## 1.1 采样、检测人员一览表

凡参与本项目的监测人员经过专业培训，并考核合格取得上岗证，方能从事或报出该项目监测数据的工作。未取得上岗合格证者，只能在持证人员的指导和监督下进行工作，检测工作质量由持证人员负责。

主要人员见表1。

表1 采样、检测人员一览表

人员名单	人员类别	证件名称	上岗证编号
包天胜	采样人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2023-1157
王超顺	采样人员	校准/检验检测资格能力培训合格证书	粤R字第6493号
练立标	采样人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2638
程晓欣	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2632
谢文清	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2023-2453
陈嘉慧	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2022-2571
荣艳莎	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2023-2452
陈伟健	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2022-2570
麦嘉慧	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2023-2450
龙明华	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2023-2448
陈嘉慧	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2022-2571
张家城	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2633
蔡顺庄	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2022-2569
杨思婷	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2640
梁绮颖	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2628
钟泳琦	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2634
蔡汶容	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2022-2567
李斯琪	报告编制人	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2641
梁瑞思	报告编制人	广东省检验检测机构人员培训证	粤JC2021-2631

林荣校	报告复核人	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2022-2563
李敬源	报告签发人	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2023-1156

## 1.2 主要仪器设备一览表

本项目涉及到的采样仪器及实验室分析仪器均按要就进行检定和校准,且在有效期内,主要仪器见表 2。

表 2 主要仪器设备一览表

使用仪器设备名称、型号	设备编号	检定·校准日期	到期检定·校准日期	仪器设备状态
pH 计 pHSJ-3F	JA/09	2023/2/20	2024/2/19	合格
气相色谱仪 GC-FID	JA/171	2023/6/20	2025/6/19	合格
气相色谱仪 GC-8860	JA/181	2023/10/26	2025/10/25	合格
质谱仪 MS-5977B	JA/182	2023/10/26	2025/10/25	合格
气相色谱质谱仪 GCMS-QP2010SE	JA/216	2023/2/20	2025/2/19	合格
火焰原子吸收分光光度计 TAS-990 Super AFG	JA/36	2023/2/20	2025/2/19	合格
石墨炉原子吸收分光光度计 GGX-830	JA/159	2023/2/20	2025/2/19	合格
原子荧光光度计 AFS-230E	JA/37	2023/2/20	2024/2/19	合格
紫外可见分光光度计 TU-1810	JA/46	2023/2/20	2024/2/19	合格
离子计 PXSJ-216	JA/42	2023/2/20	2024/2/19	合格
万分之一天平 SQP 型	JA/23	2023/2/20	2024/2/19	合格
万分之一天平 FA2004B	JA/150	2023/9/11	2024/9/10	合格
电子天平 LT1002	JA/202	2023/6/13	2024/6/12	合格

### 1.3 检测方法、检出限及使用仪器

表 3 检测方法 & 检出限

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	pH 值	电位法	HJ 962-2018	—	pH 计
	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计
	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计
	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计
	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg	火焰原子吸收分光光度计
	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计
	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4 mg/kg	火焰原子吸收分光光度计
	六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg	火焰 原子吸收分光光度计
	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg	气相色谱-质谱仪
	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg	气相色谱-质谱仪
	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg	气相色谱-质谱仪
	反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg	气相色谱-质谱仪
	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg	气相色谱-质谱仪
土壤	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg	气相色谱-质谱仪

	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg	气相色谱-质谱仪
	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1µg/kg	气相色谱-质谱仪
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4µg/kg	气相色谱-质谱仪
	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg	气相色谱-质谱仪
	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
土壤	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg	气相色谱-质谱仪

苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪
氰化物	异烟酸-吡啶啉分光光度法	HJ 745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计
总氰化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	63mg/kg	离子计

#### 1.4 现场采样质量控制

采样人员持证上岗，穿戴必要的安全装备。采样前准备好清洗干净的采样器具，并事先整理好仪器设备等。仪器设备已按照相关规定进行了检定或校准。《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《建设用地土壤污染防治 第3部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范》（DB4401/T 102.3-2020）、《建设用地土壤污染防治 第4部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》（DB4401/T 102.4-2020）等相关导则及我司编制的采样方案要求，布设5个土壤监测点进行采样检测，点位自编号T1-T5，为调查污染物的垂向分布，每个土壤监测点钻孔取样（钻孔工作委托广东绿棕环保工程有限公司负责施工），采集柱状分层样品，分别取1-5层土壤样品（采样深度由现场实际情况而定），共计24个。为了检测样品在运输过程及从采样到分析全过程中是否受到污染，本项目采集了1个运输空白样品、1个全程序空白样品和3个现场平行样。因此，该项目样品共计29个。

##### (1) 土壤样品采集

现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、根系情况、气象条件、地理位置，采样容器及采样量等信息。同时保留现场相关影像记录，以便为分析工作提供依据。土壤样品在采集过程中先采集用于检测挥发性有机物的土壤样品，然后采集用于检测半挥发性有机物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的土壤样品，

最后采集用于检测重金属、pH 等理化指标的样品。

钻探过程中，将土样按其深度摆放。表层土壤样在清理、打扫完表面固体废物或者植物残存根茎后采集，取样过程中，在同一监测点不同深度进行采样及不同土壤监测点进行采样时，采样工具均需仔细清洗以防交叉污染。

挥发性有机物样品的采集：由于挥发性有机物样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。剖制取样面：在进行挥发性有机物土样取样前，先使用木铲刮去表层约 2cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤挥发性有机物流失。迅速使用非扰动采样器（或一次性采样器）进行取样，每个样品取样量约为 5g 左右，不允许对样品进行均质化处理，不得采集混合样，并转移到 40ml 棕色样品瓶，进行封装，样品采集 3 份，另外采集一份样品（装满容器）用于测定样品含水率。为延缓挥发性有机物的流失，样品在 4℃ 以下保存，保存期限 7 天。

半挥发性有机物样品的采集：在进行土样取样前，先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤半挥发性有机物流失，迅速用不锈钢铲分取样品于 250mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装，采满（不留顶空），4℃ 以下保存，保存期限 10 天。

重金属、总氟化物和 pH 值的采集：采样时用木铲采集，用聚乙烯自封袋盛装。

石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）样品的采集：在进行土样取样前，先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤石油烃的流失，迅速用不锈钢铲分取样品于 250 mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装，采满（不留顶空），4℃ 以下保存、避光保存，保存期限不超过 14 天。

氰化物样品的采集：采样时用木铲采样工具采集土壤样品，装于 250mL 棕色玻璃瓶中。

## （2）现场质量控制样品的采集

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、现场全程空白样、运输空白样。在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足 20 个时设置 1-2 平行样；超过 20 个时，以 5%-20% 的比例设置平行样。每天需至少采集 1 个运输空白样品和一

个全程序空白样品。

样品采集完成后，在样品瓶、密封袋上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度在 4℃以下范围内，并及时将样品送回实验室进行分析。土壤样品的采集和保存、运输等要求严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及各项目分析方法的相关要求执行，具体情况见表 4。

表 4 土壤样品的采集和保存情况

序号	检测项目	采样容器	采样要求	采样日期	前处理日期	分析日期	允许保存期
1	铅、镉	聚乙烯自封袋 (>1kg)	每个样品 1 瓶; 4℃以下冷藏、避光保存	2023-11-27	2023-12-06	2023-12-07	180d
2	铜、锌、镍、总铬			2023-11-27	2023-12-06	2023-12-07-2023-12-08	180d
3	砷			2023-11-27	2023-12-07	2023-12-09	180d
4	汞			2023-11-27	2023-12-08	2023-12-08	28d
5	六价铬			2023-11-27	2023-12-09	2023-12-09	30d
6	总氟化物			2023-11-27	2023-12-10	2023-12-11	180d
7	pH 值			2023-11-27	2023-12-11	2023-12-11	180d
8	氟化物	250ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 装满; 4℃以下冷藏、避光保存	2023-11-27	2023-11-28	2023-11-28	3d
9	挥发性有机物	40ml 棕色顶空瓶	每个样品不少于 5g/瓶; 4℃以下冷藏、密封、避光保存	2023-11-27	2023-11-28	2023-11-28-2023-11-29	7d
10	半挥发性有机物	250ml 棕色螺口玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 装满; 4℃以下冷藏、密封、避光保存	2023-11-27	2023-11-28-2023-11-29	2023-11-30-2023-12-01	10d
11	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	250ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶, 装满; 4℃以下冷藏、密封、避光保存	2023-11-27	2023-12-01-2023-12-02	2023-12-03-2023-12-05	样品未提取 14d, 提取液 40d

## 1.5 土壤样品的流转过程质量控制

装运前核对：采样现场样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后装箱。

运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感样品应有避光外包装。保证样品在低温环境下运送至实验室。

样品交接：样品采集后，于当天由现场人员交于实验室样品管理员进行样品交接。

样品交接过程中，样品管理员对样品进行符合性检查，包括：

(1) 样品包装、标志及外观是否完好；样品是否有损坏、污染。

(2) 对照采样记录单检查采样地点、样品名称（样品编号）、样品数量、样品状态等是否一致。

(3) 核对标签上的检测项目是否与样品符合情况，样品重量或体积是否满足检测要求。

(4) 核对样品的检测时效性是否满足相应检测指标的测试周期要求。

(5) 样品管理员进行样品符合性检查均无问题后，在流转单上确认签名登记，同时应尽快通知实验室分析人员领样。

本项目的样品流转和交接过程并未发现相关不符合情况，样品正常流转至实验室进行分析。

## 1.6 实验室环境条件控制

监测项目或仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，应配备对环境条件进行有效监控的措施。当环境条件可能影响监测结果的准确性和实效性时，必须停止监测。

一般分析实验用水电导率应小于 3.0us/cm。特殊用水按有关规定制备，检验合格后使用。应定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量。监测项目所需的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染，使用后及时清洗、晾干、防止灰尘玷污。化学试剂应符合分析方法所规定的等级，取用试剂时，应遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，严格防止试剂被玷污。

## 1.7 样品制备

### (1) 样品风干

将带有编号的牛皮纸铺在搪瓷盘上，土样倒入盘中，摊成2-3cm薄层。捏碎较大的土块，除去土壤中混杂的砖块、石灰结核、根茎动植物残体等杂质，自然风干。期间需经常翻动。半干状态用木棒压碎或者用两个木铲搓碎。将风干后的样品装入样品袋中，运送至制样室。

### (2) 样品粗磨

将牛皮纸铺在塑料板上，风干后的土样摊铺在牛皮纸上。用木槌将样品锤碎，拣出杂质。将全部土样研磨后混匀，全部过2mm（10目）尼龙筛。大于2mm的土团要反复研磨，直至全部过筛。过筛后的样品混合均匀，铺成四方形，划对角将土样分成四份，把对角的两份分别合并成一份，保留一份，弃去一份。如果所得的样品仍然很多，可再用四分法处理，直到所需数量为止。四分法取所需量分别作为样品库留样（约200g）和细磨用样（约200g）。

### (3) 样品细磨

将剩余样品混匀后，四分法，取所需量倒入玛瑙罐中，开始研磨，将研磨好的样品全部倒入100目尼龙筛中，过筛，如不能完全通过，继续研磨，直至全部通过。将过筛的土样混匀，四分法取所需量（约100g），装入样品袋中，供检测分析。

### (4) 样品分装

研磨混合均匀的样品，分别装于样品瓶或密封袋。填写样品标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外一份。

## 1.8 土壤分析质量控制措施

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）相关规定，分析过程严格按照相关标准方法程序，注意样品制备控制、标准溶液控制、标准曲线控制等。本项目分析质量控制要求如下：

(1) 实验室仪器已按照相关规定进行了检定或校准，分析室人员均持证上

岗；

(2) 每批次样品需采集现场平行样，比例不少于基础样品总数的 5%；

(3) 每天需采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品；每批次样品分析测试时，均应在与测试样品相同的前处理和分析条件下进行空白试验；空白试验的方法和空白样品数应执行分析测试方法中的相关规定；分析测试方法中无规定时，每批次样品至少应分析测试 1 个空白样品；测定结果一般应低于方法检出限；

(4) 每批次样品中，每个测试项目均须进行平行双样分析；分析测试方法中有规定的，按照分析测试方法的规定执行；分析测试方法中无规定的，当批次样品数 $\geq 20$  个时，应随机抽取不少于 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 $< 20$  个时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析；

(5) 每批次要做质控样，质控样测定值必须落在质控样标准值及不确定度范围内，质控样品数量不少于基础样品总数的 5%；当所测项目无标准物质或质控样时，可用加标回收试验来检查准确度；每批次样品的加标回收试样数量不少于基础样品总数的 5%。

本项目质控措施实施情况如下表 5。

表 5 质控措施具体实施表

检测项目	基础样品总数 (个)	现场平行 (个)	室内平行 (个)	现场空白 (个)	室内空白 (个)	加标回收 (个)	标准物质 (个)	中间校准点	
pH 值	24	3	4	/	/	/	3	/	
总氰化物	24	3	4	/	/	4	/	1	
氰化物	24	3	3	/	2	3	/	1	
金属	砷	24	3	4	/	4	/	2	2
	汞	24	3	4	/	4	/	2	2
	铅	24	3	4	/	4	/	2	1
	镉	24	3	4	/	4	/	2	1
	铜	24	3	4	/	4	/	2	1
	锌	24	3	4	/	4	/	2	1
	镍	24	3	4	/	4	/	2	1
	总铬	24	3	4	/	4	/	2	1
六价铬	24	3	4	/	4	/	1	1	
①挥发性有机物 (共 27 项)	24	3	2	1	1	2	/	1	
②半挥发性有机物 (共 11 项)	24	3	3	1	2	2 个样品加标, 2 个空白加标	/	2	
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	24	3	2	1	2	2 个样品加标, 2 个空白加标	/	2	

备注：①挥发性有机物 (27 项)：氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烯、乙苯、间,对二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯；

②半挥发性有机物 (11 项)：硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并 (a) 芘、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、二苯并 (a,h) 蒽、菲、苯并 (1,2,3-cd) 芘、萘；

③现场空白包括运输空白、全程序空白；

④“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

⑤部分质控手段来源于同批次质控样品，样品编号：T20231128z08。

本项目土壤样品分析质控实施结果具体数据见表 6 至表 12。

**表 6 土壤室外空白样品分析结果**

检测项目	单位	2023-11-27		评价结果
		运输空白	全程序空白	
四氯化碳	µg/kg	ND	ND	合格
氯仿	µg/kg	ND	ND	合格
氯甲烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
二氯甲烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯丙烷	µg/kg	ND	ND	合格
苯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
三氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
四氯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
甲苯	µg/kg	ND	ND	合格
氯苯	µg/kg	ND	ND	合格
乙苯	µg/kg	ND	ND	合格
氯仿	µg/kg	ND	ND	合格
对间-二甲苯	µg/kg	ND	ND	合格
邻-二甲苯	µg/kg	ND	ND	合格
苯乙烯	µg/kg	ND	ND	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ND	ND	合格
1,4-二氯苯	µg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯苯	µg/kg	ND	ND	合格
苯胺	mg/kg	ND	ND	合格

检测项目	单位	2023-11-27		评价结果
		运输空白	全程序空白	
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	合格
硝基苯	mg/kg	ND	ND	合格
苯	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	合格
蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a)花	mg/kg	ND	ND	合格
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	合格
茚并(1,2,3-cd)花	mg/kg	ND	ND	合格
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND	ND	合格

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表。

表 7 土壤室内空白样品分析结果

检测项目	单位	检测日期	检测结果				评价结果
			空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	
氟化物	mg/kg	2023-11-28	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	
砷	mg/kg	2023-12-09	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
汞	mg/kg	2023-12-08	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
铅	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
镉	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
铜	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
锌	mg/kg	2023-12-08	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
镍	mg/kg	2023-12-07	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
总铬	mg/kg	2023-12-08	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
六价铬	mg/kg	2023-12-09	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	

检测项目	单位	检测日期	检测结果				评价结果
挥发性有机物 (共 27 项)	µg/kg	2023-11-28~ 2023-11-29	空白 1	/	/	/	合格
			ND	/	/	/	
半挥发性有机物 (共 11 项)	mg/kg	2023-11-30~ 2023-12-01	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	2023-12-03~ 2023-12-05	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表。

表 8 土壤现场平行试验分析结果

检测 点位	检测项目	单位	现场平行样			相对偏 差要求 (%)	评价结果	
			样 1	样 2	相对偏差 (%)			
T3-1	pH 值	无量纲	4.69	4.67	0.02	≤0.3	合格	
	总氟化物	mg/kg	408	409	0.12	≤20	合格	
	氰化物	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
	金属	砷	mg/kg	9.73	9.32	2.15	≤20	合格
		汞	mg/kg	0.155	0.168	4.02	≤30	合格
		铅	mg/kg	34.3	36.8	3.52	≤20	合格
		镉	mg/kg	0.96	1.10	6.80	≤25	合格
		铜	mg/kg	31	28	5.08	≤20	合格
		锌	mg/kg	54	57	2.70	≤20	合格
		镍	mg/kg	16	14	6.67	≤20	合格
		总铬	mg/kg	23	22	2.22	≤20	合格
	六价铬	mg/kg	ND	ND	---	≤20	合格	
	挥发性有机物 (共 27 项)	µg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
	半挥发性有机物 (共 11 项)	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格	
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	µg/kg	12	9	14.3	≤25	合格		

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出，检出限值见分析方法记录表；

3、“-”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。

4、土壤现场平行样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节，HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 8-1 土壤现场平行试验分析结果

检测 点位	检测项目	单位	现场平行样			相对偏 差要求 (%)	评价结 果	
			样 1	样 2	相对偏差 (%)			
T2-5	pH 值	无量纲	4.72	4.75	0.03	≤0.3	合格	
	总氟化物	mg/kg	406	394	1.50	≤20	合格	
	氰化物	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
	金属	砷	mg/kg	3.06	3.57	7.69	≤20	合格
		汞	mg/kg	0.057	0.037	21.3	≤35	合格
		铅	mg/kg	29.3	33.3	6.39	≤20	合格
		镉	mg/kg	0.93	1.22	13.5	≤25	合格
		铜	mg/kg	1	1	0	≤20	合格
		锌	mg/kg	45	49	4.26	≤20	合格
		镍	mg/kg	4	4	0	≤20	合格
		总铬	mg/kg	5	5	0	≤20	合格
	六价铬	mg/kg	ND	ND	---	≤20	合格	
	挥发性有机物（共 27 项）	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
半挥发性有机物（共 11 项）	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格		
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	μg/kg	9	7	12.5	≤25	合格		

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；  
 2、“ND”表示样品浓度未检出，检出限值见分析方法记录表；  
 3、“-”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。  
 5、土壤现场平行样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节，HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 8-2 土壤现场平行试验分析结果

检测 点位	检测项目	单位	现场平行样			相对偏 差要求 (%)	评价结 果	
			样 1	样 2	相对偏差 (%)			
T5-1	pH 值	无量纲	6.26	6.40	0.14	≤0.3	合格	
	总氟化物	mg/kg	437	402	4.17	≤20	合格	
	氰化物	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
	金属	砷	mg/kg	7.15	6.12	7.76	≤20	合格
		汞	mg/kg	0.246	0.240	1.23	≤35	合格
		铅	mg/kg	102	96.9	2.56	≤20	合格
		镉	mg/kg	2.37	2.68	6.14	≤25	合格

检测点位	检测项目	单位	现场平行样			相对偏差要求 (%)	评价结果
			样 1	样 2	相对偏差 (%)		
	铜	mg/kg	62	60	1.64	≤20	合格
	锌	mg/kg	94	84	5.62	≤20	合格
	镍	mg/kg	26	25	1.96	≤20	合格
	总铬	mg/kg	24	24	0	≤20	合格
	六价铬	mg/kg	ND	ND	---	≤20	合格
	挥发性有机物 (共 27 项)	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	半挥发性有机物 (共 11 项)	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	μg/kg	8	7	6.67	≤25	合格

- 备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；  
2、“ND”表示样品浓度未检出，检出限值见分析方法记录表；  
3、“---”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。  
4、土壤现场平行样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 9 土壤室内平行双样分析结果

检测项目	检测点位	单位	平行双样		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	评价结果
pH 值	T1-2	无量纲	6.71	6.67	0.04	≤0.3	合格
	T3-2		4.80	4.76	0.04		
	T2-1		5.54	5.62	0.08		
	T5-4		6.20	6.15	0.05		
总氟化物	T1-3	mg/kg	276	292	2.82	≤20	合格
	T3-2		455	460	0.55		
	T2-4		454	458	0.44		
	T4-1		498	483	1.53		
氟化物	T1-1	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	T2-1		ND	ND	---		
	T5-2		ND	ND	---		
砷	T1-1	mg/kg	7.24	6.83	2.91	≤20	合格
	T3-2		11.2	11.0	0.90	≤15	
	T5-2		7.61	7.24	2.49	≤20	
	T4-5		4.69	4.81	1.26		
汞	T1-1	mg/kg	0.247	0.238	1.86	≤30	合格
	T3-2		0.045	0.068	20.4	≤35	

	T5-2		0.247	0.193	12.3	≤30	
	T4-5		0.064	0.057	5.79	≤35	
铅	T1-1	mg/kg	85.0	85.5	0.29	≤15	合格
	T1-5		62.5	66.5	3.10		
	T3-5		60.1	60.0	0.08		
	T5-3		79.9	80.1	0.12		
镉	T1-1	mg/kg	1.67	1.62	1.52	≤25	合格
	T1-5		1.68	1.42	8.39		
	T3-5		1.29	1.53	8.51		
	T5-3		1.37	1.50	4.53		
铜	T1-1	mg/kg	69	74	3.50	≤20	合格
	T1-5		8	9	5.88		
	T3-5		96	104	4.00		
	T5-3		15	14	3.45		
锌	T1-1	mg/kg	155	163	2.52	≤20	合格
	T1-5		42	45	3.45		
	T3-5		86	88	1.15		
	T5-3		70	77	4.76		
镍	T1-1	mg/kg	39	38	1.30	≤20	合格
	T1-5		6	7	7.69		
	T3-5		23	23	0		
	T5-3		22	22	0		
总铬	T1-1	mg/kg	19	21	5.00	≤20	合格
	T1-5		9	8	5.88		
	T3-5		37	44	8.64		
	T5-3		36	33	4.35		
六价铬	T1-1	mg/kg	ND	ND	---	≤20	合格
	T1-5		ND	ND	---		
	T3-5		ND	ND	---		
	T5-3		ND	ND	---		
挥发性有机物 (共 27 项)	T1-1	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	T5-4		ND	ND	---		
半挥发性有机物 (共 11 项)	T1-1	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
	T2-1		ND	ND	---		
	T4-5		ND	ND	---		

石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	T3-5	mg/kg	15	14	3.45	≤25	合格
	T4-5		10	8	11.1		

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；  
 2、“ND”表示样品浓度未检出，检出限值见分析方法记录表；  
 3、“—”表示室内平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差可不计算；  
 4、土壤室内平行双样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 10 土壤样品加标试验分析结果

检测项目	检测点位 加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	评价结果
总氯化物	85.5-100	70-120	合格
氟化物	98.0-99.0	70-120	合格
四氯化碳	86.1-92.3	70-130	合格
氯仿	78.7-92.2	70-130	合格
氯甲烷	79.7-98.0	70-130	合格
1,1-二氯乙烷	92.1-96.9	70-130	合格
1,2-二氯乙烷	94.9-104	70-130	合格
1,1-二氯乙烯	95.4-97.7	70-130	合格
顺-1,2-二氯乙烯	95.4-98.5	70-130	合格
反-1,2-二氯乙烯	95.8-96.4	70-130	合格
二氯甲烷	87.3-108	70-130	合格
1,2-二氯丙烷	95.7-104	70-130	合格
苯	81.1-86.0	70-130	合格
1,1,1-三氯乙烷	91.8-95.6	70-130	合格
氯乙烯	104-114	70-130	合格
三氯乙烯	82.1-88.2	70-130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	99.1-101	70-130	合格
四氯乙烯	81.0-84.1	70-130	合格
1,1,2-三氯乙烷	105-115	70-130	合格
甲苯	91.2-94.9	70-130	合格
氯苯	86.0-87.1	70-130	合格
乙苯	82.8-87.3	70-130	合格

对间二甲苯	75.2-81.2	70-130	合格
邻-二甲苯	71.3-73.7	70-130	合格
苯乙烯	85.6-89.0	70-130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	116-127	70-130	合格
1,2,3-三氯丙烷	118-128	70-130	合格
1,4-二氯苯	92.0	70-130	合格
1,2-二氯苯	88.4-90.8	70-130	合格
二溴氟甲烷(替代物)	71.9-108	70-130	合格
甲苯-D8(替代物)	90.7-115	70-130	合格
4-溴氟苯(替代物)	84.5-130	70-130	合格
苯胺	81.6-101	25-140	合格
2-氯苯酚	95.0-101	40-140	合格
硝基苯	87.8-101	40-140	合格
萘	83.4-99.5	40-140	合格
苯并(a)蒽	87.4-106	80-140	合格
蒽	70.5-112	60-140	合格
苯并(b)荧蒽	104-118	60-140	合格
苯并(k)荧蒽	86.5-107	80-140	合格
苯并(a)芘	106-123	50-140	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	102-113	60-140	合格
二苯并(a,h)蒽	100-128	70-140	合格
2-氟酚(替代物)	88.4-108	30-140	合格
苯酚-d6(替代物)	73.6-106	50-140	合格
硝基苯-d5(替代物)	80.7-104	50-140	合格
2-氟联苯(替代物)	77.7-104	60-140	合格
2,4,6-三溴苯酚(替代物)	97.5-120	40-140	合格
4,4'-三联苯-d14(替代物)	82.4-110	40-140	合格
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	88.7-104(空白)	70-120	合格
	93.3-106	50-140	合格

备注：土壤样品加标回收率要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节。

HJ/T 166-2004 表 13-1。

表 11 曲线中间校准点分析结果

检测项目	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	评价结果
总氟化物	0.06	≤10	合格
氟化物	0	≤10	合格
砷	2.14~3.73	≤10	合格
汞	8.30~8.86	≤10	合格
铅	7.94	≤10	合格
镉	3.40	≤10	合格
铜	6.80	≤10	合格
锌	5.33	≤10	合格
镍	4.20	≤10	合格
总铬	1.20	≤10	合格
六价铬	1.70	≤10	合格
挥发性有机物 (共 27 项)	-19.6~14.8	≤20	合格
半挥发性有机物 (共 11 项)	-6.75~9.61	<30	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>26</sub> )	-2.78~3.0	≤10	合格

备注：曲线中间点校核要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节。

表 12 土壤标准物质分析结果

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	评价结果
pH 值	GBW07990	无量纲	5.90	5.94±0.06	合格
	GBW07993		7.30	7.36±0.07	
	GBW07998		9.77	9.83±0.08	
六价铬	TMQC0132	mg/kg	5.2	5.7±0.7	合格
			5.4		
			5.2		
			5.7		
砷	B22020151	μg/L	93.2	90.6±4.4	合格

报告编号：JA202311321-1

第 23 页 共 31 页

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	评价结果
	GBW07430	mg/kg	16.6	18±2	
			16.1		
			16.9		
			16.7		
汞	202048	µg/L	9.96	10.3±0.9	合格
	GBW07430	mg/kg	0.486	0.46±0.05	
			0.469		
			0.427		
			0.477		
铅	GBW07453	mg/kg	39.2	40±2	合格
	38.2				
	GBW07540		24.1	25±1.1	
			25.1		
镉	GBW07453	mg/kg	0.11	0.106±0.007	合格
	0.11				
	GBW07540		0.19	0.18±0.01	
			0.18		
铜	GBW07453	mg/kg	28	28±1	合格
	29				
	GBW07540		40	40.3±0.2	
			40		
锌	GBW07453	mg/kg	82	81±2	合格
	80				
	GBW07540		80	80±2	
			82		
镍	GBW07453	mg/kg	23	24±1	合格
	24				
	GBW07540		63	63±2	
			62		
总铬	GBW07453	mg/kg	61	62±2	合格
	61				
	GBW07540		112	113±3	
			111		

备注：有证标准样品实测值质控结果判定参考相对应检测项目标准物质标准值控制范围要求。

表 13 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	现场平行			现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格	合格	个数	样品比例%	合格	组数	样品比例%	合格率
pH 值	24	3	12.5	/	/	/	/	/	/	/	4	16.7	100
总氟化物	24	2	8.3	/	/	/	/	/	/	/	4	16.7	100
氟化物	24	2	8.3	/	/	/	/	2	8.3	100	3	12.5	100
砷	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
汞	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
铅	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
镉	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
铜	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
锌	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
镍	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
总铬	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
六价铬	24	2	8.3	/	/	/	/	4	16.7	100	4	16.7	100
四氯化碳	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	1	4.2	100	
氯仿	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	1	4.2	100	
氯甲烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	1	4.2	100	
1,1-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	1	4.2	100	
1,2-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	1	4.2	100	
1,1-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	1	4.2	100	

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白		室内空白			室内平行			
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
顺-1,2-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
反-1,2-二氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
二氯甲烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,2-二氯丙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,1-三氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
三氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,1,2-四氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
四氯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,2-三氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
甲苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
氯苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
乙苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
对二甲苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
邻二甲苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
苯乙烯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,1,2,2-四氯乙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,2,3-三氯丙烷	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
1,4-二氯苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白		室内空白			室内平行			
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格 率%	个数	样品比例%	合格 率%	组数	样品比例 %	合格 率%
1,2-二氯苯	24	2	8.3	1	4.2	100	1	4.2	100	2	8.3	100
苯胺	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
2-氯苯酚	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
硝基苯	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
萘	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(a)葱	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
蒽	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(b)葱	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(k)葱	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
苯并(a)芘	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
芘并(1,2,3-cd)芘	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
二苯并(a,h)葱	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	3	12.5	100
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	24	2	8.3	1	4.2	100	2	8.3	100	2	8.3	100

备注：1、现场空白包括运输空白、全程空白；

2、“-”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

3、部分质控手段来源于同批次质控样品，样品编号：T20231128z08。

表 13-1 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质			中间校准点	
		个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	合格率%
pH 值	24	/	/	/	/	/	/	3	12.5	100	/	/
总氮化物	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100
氟化物	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	100
砷	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	2	100
汞	24	/	/	/	/	/	/	1	4.2	100	2	100
铝	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
铜	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
铜	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
锌	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
镍	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
总铬	24	/	/	/	/	/	/	2	8.3	100	1	100
六价铬	24	/	/	/	2	8.3	100	1	4.2	100	1	100
四氯化碳	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯仿	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯甲烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质			中间校准点	
		个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	合格率%
顺-1,2-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
反-1,2-二氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
二氯甲烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2-二氯丙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,1-三氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
三氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,1,2-四氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
四氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,2-三氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
甲苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
氟苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
乙苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
对二甲苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
邻二甲苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
苯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,1,2,2-四氯乙烯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,2,3-三氯丙烷	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
1,4-二氯苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质			中间校准点	
		个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	合格率%
1,2-二氯苯	24	/	/	/	2	8.3	100	/	/	/	1	100
苯胺	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
2-氯苯酚	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
硝基苯	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(a)蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(b)荧蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(k)荧蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苯并(a)芘	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
苊并(1,2,3-cd)芘	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
二苯并(a,h)蒽	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	24	2	8.3	100	2	8.3	100	/	/	/	2	100

备注：1、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

2、部分质控手段来源于同批次质控样品，样品编号：T20231128z08。

## 总结

### (1) 空白样品检测结果

本项目各检测因子空白样品均未检出，符合各分析标准要求。

### (2) 精密度控制结果

本项目各检测因子现场平行和室内平行分析结果均在允许偏差范围内，精密度符合要求。

### (3) 准确度控制结果

本项目各检测因子加标回收试验的分析结果满足各分析标准或技术规范的要求，标准样品的分析结果均在标准物质的标准值及不确定度范围内，准确度符合要求。

综上所述，该项目的质控样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求。因此，本项目检测过程的受控质量可靠，检测结果有效。

\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*

附件 10 地下水水质控报告

广州新兴金属有限公司电镀车间土  
壤及地下水自行监测  
(地下水) 质控报告

广州市精翔检测技术有限公司

2023.12.15

编写：梁瑞思

校核：林洁

审核：李敬源

第 1 页 共 22 页

## 质控报告声明

- 一、 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章无效。
- 二、 本报告内容需填写齐全、清楚，涂改无效。
- 三、 检测委托方如对质控报告有异议，须于收到本质控报告之日起十日内向我公司提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。
- 四、 报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、 复制本报告中的部分内容无效。
- 六、 本质控报告对应的检测报告编号为 JA202312113。

# 1 质量保证与质量控制结果

## 1.1 采样、检测人员一览表

凡参与本项目的监测人员经过专业培训，并考核合格取得上岗证，方能从事或报出该项目监测数据的工作。未取得上岗合格证者，只能在持证人员的指导和监督下进行工作，检测工作质量由持证人员负责。

主要人员见表 1。

表 1 采样、检测人员一览表

人员名单	人员类别	证件名称	上岗证编号
麦培洋	采样人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2639
梁瑞思	采样人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2631
麦嘉慧	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2023-2450
杨思婷	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2640
张家城	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2633
龙明华	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2023-2448
蔡顺庄	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2022-2569
梁绮颖	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2628
钟泳琦	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2634
蔡汶容	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2022-2567
冯淑怡	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2022-2556
陈嘉慧	检测人员	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2022-2571
李斯琪	报告编制人	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2021-2641
梁瑞思	报告编制人	广东省检验检测机构人员培训证书	粤 JC2021-2631
林荣校	报告复核人	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2022-2563
李敬源	报告签发人	广东省检验检测机构人员培训证	粤 JC2023-1156

## 1.2 主要仪器设备一览表

本项目涉及到的采样仪器及实验室分析仪器均按要就进行检定和校准,且在有效期内,主要仪器见表 2。

表 2 主要仪器设备一览表

使用仪器设备名称、型号	设备编号	检定·校准日期	到期检定·校准日期	仪器设备状态
便携式 pH 计 pHB-4	JA/199	2023/5/6	2024/5/5	合格
浊度计 WZB-170	JA/248	2023/6/29	2024/6/28	合格
电导率仪 DDS-307A	JA/146	2023/9/14	2024/9/13	合格
便携式 pH/ORP 仪 pH6+	JA/80	2023/6/29	2024/6/28	合格
溶解氧测定仪 Multi 3510 IDS	JA/127	2023/6/9	2024/6/8	合格
气相色谱仪 GC-8860	JA/181	2023/10/26	2025/10/25	合格
质谱仪 MS-5977B	JA/182	2023/10/26	2025/10/25	合格
石墨炉原子吸收分光光度计 GGX-830	JA/159	2023/2/20	2025/2/19	合格
气相色谱 GC-FID	JA/171	2023/6/20	2025/6/19	合格
电感耦合等离子体发射光谱仪 ICAP 7200 Duo	JA/151	2022/9/29	2024/9/28	合格
原子荧光光度计 AFS-8520	JA/143	2023/9/14	2024/9/13	合格
原子荧光光度计 AFS-230E	JA/37	2023/2/20	2024/2/19	合格
紫外可见分光光度计 TU-1810	JA/46	2023/2/20	2024/2/19	合格
	JA/118	2023/9/14	2024/9/13	合格
离子色谱仪 CIC-D100	JA/117	2022/9/29	2024/9/28	合格
万分之一天平 FA2004B	JA/150	2023/9/11	2024/9/10	合格

### 1.3 检测方法、检出限及使用仪器

表 3 检测方法、检出限

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
地下水	色度	铂-钴标准比色法	DZ0064.4-2021	5 度	—
	臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2023/6.1	—	—
	浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3 NTU	便携式浊度计
	肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2023/7.1	—	—
	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—	便携式 pH 计
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	—
	溶解性总固体	重量法	DZ/T 0064.9-2021	—	万分之一电子天平
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L	—
	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法（萃取法）	HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计
	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外可见分光光度计
	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023/7.1	0.002mg/L	紫外可见分光光度计
	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2023/13.1	0.05 mg/L	紫外可见分光光度计
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光度计
	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪
	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪
	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪
	亚硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L（以 N 计）	离子色谱仪
	硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪
	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪	

地下水	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.007mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.04mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.12mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T 0064.21-2021	$1.24 \times 10^{-3}$ mg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T 0064.21-2021	$1.7 \times 10^{-4}$ mg/L	石墨炉原子吸收分光光度计
	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计
	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计
	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计
	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	气相色谱-质谱仪

#### 1.4 现场采样质量控制

地下水采集样品之前对监测井进行洗井，所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒物都除去，以保证流出的地下水没有颗粒物，用抽水的方式进行分时间段的清洗井底。

(1) 采样前先洗井，2 小时内进行样品的采集，采样深度应在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。

(2) 每次洗井都必须测量浊度、水温、pH 值、电导率、溶解氧和氧化还原电位等数据。连续测量 2~3 次，其中相邻两次检测的水温在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内，pH 值在 $\pm 0.1$  以内，溶解氧在 $\pm 0.3$  以内，其他项目数据在 10%以内，洗井达标。

(3) 取水使用一次性贝勒管，要求一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳：

- a、用于测定浊度、氟化物、金属的水样可用玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶盛装；
- b、用于测定硫化物、石油类的水样可用 500mL 棕色玻璃瓶盛装；
- c、用于测定挥发性有机物的水样可用专用的 40ml 棕色玻璃瓶盛装；
- d、所有样品（标准有规定的）都需按分析标准规定加入相应的固定剂使其稳定；

(4) 每个地下水监测井采取一个样品，取样后立即放入保温箱内低温保存。样品于当天由专车运送至我公司实验室。

(5) 本项目地下水监测井有 4 口（自编号 S1~S4），本项目采集了 1 组现场平行样，共采集样品 4 个，同时采集了 1 个运输空白样品、1 个全程序空白样品。

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中的技术要求，样品采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，并做好现场记录。样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度在 0~4 $^{\circ}\text{C}$ 范围，采样结束后及时送回实验室。地下水样品的采集、保存、运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及各项目分析方法的相关要求执行，地下水样品的采集和保存情况见表 4。

表 4 地下水样品的采集和保存情况

序号	检测项目	采样容器	采样要求	固定剂添加情况	采样日期	前处理日期	分析日期	允许保存期
1	pH	/	/	现场测定	2023-12-05	/	2023-12-05	12h
2	臭和味	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06	/
3	肉眼可见物			/	2023-12-05	/	2023-12-06	/
4	色度			/	2023-12-05	/	2023-12-06	/
5	浑浊度			/	2023-12-05	/	2023-12-05	/
6	总硬度	/	/	/	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
7	溶解性总固体			/	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
8	硫酸盐	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏, 避光保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	7d
9	氯化物			/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	30d
10	阴离子表面活性剂			加入甲醛, 使甲醛体积浓度为 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	7d
11	硝酸盐	500ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	24h
12	亚硝酸盐			/	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	24h
13	氟化物	1L, 具磨口塞的棕色玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	NaOH, pH>12	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
14	耗氧量			/	2023-12-05	/	2023-12-06	2d
15	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	250ml, 聚乙烯瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	加入 HCl 至 pH=2	2023-12-05	2023-12-07	2023-12-08	14d
16	氟化物	1000ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏, 避光保存	用 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 调至 pH 约为 4, 用 0.01g-0.02g 抗坏血酸除去余氯	2023-12-05	/	2023-12-06~ 2023-12-07	14d
17	挥发性酚类	1000ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏, 避光保存	加入 HCl 至 pH=2	2023-12-05	/	2023-12-06	24h

报告编号: JA202312113-1

第 8 页 共 22 页

序号	检测项目	采样容器	采样要求	固定剂添加情况	采样日期	前处理日期	分析日期	允许保存期
18	氨氮	250ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏保存	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
19	硫化物	250ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏, 避光保存	1L 水样中加入 5ml 氢氧化钠溶液 (1mol/L) 和 4g 抗坏血酸, 使样品的 pH=11	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
20	六价铬			NaOH, pH8-9	2023-12-05	/	2023-12-06	24h
21	镍				2023-12-05	/	2023-12-06	
22	镉				2023-12-05	/	2023-12-06	
23	铅			加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	
24	铁	250ml, 玻璃瓶			2023-12-05	/	2023-12-06	
25	锰				2023-12-05	/	2023-12-06	
26	汞		每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏保存	1L 水样中加浓 HCl 10ml	2023-12-05	2023-12-07	2023-12-07	14d
27	砷				2023-12-05	2023-12-06	2023-12-06	
28	硒			1L 水样中加浓 HCl 2ml	2023-12-05	2023-12-06	2023-12-06	
29	铜			加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	
30	锌	1L, 聚乙烯瓶		加 HNO <sub>3</sub> 使其含量达到 1%	2023-12-05	/	2023-12-06	
31	钠			加 HNO <sub>3</sub> 酸化使 pH=2	2023-12-05	/	2023-12-06	
32	铝	100ml, 玻璃瓶		加 HNO <sub>3</sub> , pH<2	2023-12-05	/	2023-12-06	30d
33	挥发性有机物(共4项)	40ml/个, 棕色玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏, 避光保存	用 1+10HCl 调至 pH=2, 加入 0.01g-0.02g 抗坏血酸除去余氯	2023-12-05	/	2023-12-06-2023-12-07	14d

备注: 1、挥发性有机物(共4项): 苯, 甲苯, 三氯甲烷、四氯化碳;

2、“/”表示该检测因子无固定剂添加及前处理要求。

## 1.5 样品的流转过程质量控制

样品采集后，由现场人员交于实验室样品管理员进行样品交接。

样品交接过程中，样品管理员对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

若样品交接过程存在下述情况重新安排采样：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- (3) 样品容量不符合分析要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的分析时限；
- (5) 样品运送过程的保存条件不符合规定要求。

本项目的样品流转和交接过程并未发现相关不符合情况，样品正常流转至实验室进行分析。

## 1.6 分析过程质量控制

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）相关规定现场采样不少于10%的平行样、空白样，使用合适的容器冷藏保存，防止样品受到污染和变质。实验室分析主要采取实验室空白、实验室平行、实验室加标回收试验等质控措施进行质量控制。本项目分析质量控制要求如下：

(1) 每批次样品需采集现场平行样，比例约为样品总数的10%；

(2) 每天至少采集1个运输空白样品和1个全程序空白样品。本项目采样时间为1天，采集了1个运输空白样品、1个全程序空白样品；

(3) 每批次样品至少做1个实验室空白，空白样品数量不少于样品总数的10%；

(4) 实验室平行样品数量不少于样品总数的5%~10%；

(5) 每批次样品要做质控样，质控样测定值必须落在质控样标准值及不确定度范围内，质控样品数量不少于样品总数的5%~10%；当所测项目无标准物质或质控样时，可用加标回收试验来检查准确度；每批次样品的加标回收试样数量不少于样品总数的5%~10%。

本项目质控措施实施情况如下表5。

表 5 质控措施具体实施表

检测项目	基础样品 总数(个)	现场平 行(个)	室内平 行(个)	现场 空白	加标回 收(个)	标准物 质(个)	中间校 准点
pH 值	4	1	/	/	/	/	/
浑浊度	4	1	/	/	/	/	/
总硬度	4	1	1	1	/	1	/
阴离子表面活性剂	4	1	1	1	/	1	1
氨氮	4	1	1	1	/	1	1
氯化物	4	1	/	1	/	/	/
硝酸盐(以 N 计)	4	1	1	1	/	1	/
亚硝酸盐(以 N 计)	4	1	1	1	/	1	/
硫酸盐	4	1	/	1	/	1	/
氟化物	4	1	1	1	/	1	/
挥发性酚类	4	1	1	1	/	1	/
氰化物	4	1	1	1	/	1	1
硫化物	4	1	1	1	/	1	1
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4	1	/	1	1	/	1
耗氧量	4	1	1	1	/	1	/
挥发性有机物(共 4 项)	4	1	1	1	1	/	1
六价铬	4	1	1	1	/	1	1
镉	4	1	1	1	/	1	/
铅	4	1	1	1	/	1	/
镍	4	1	1	1	/	1	/
锌	4	1	1	1	/	1	/
铜	4	1	1	1	/	1	/
铁	4	1	1	1	/	1	/
锰	4	1	1	1	/	1	/
钠	4	1	1	1	/	1	/
铝	4	1	1	1	/	1	/
汞	4	1	1	1	1	1	/
砷	4	1	1	1	1	1	/
硒	4	1	1	1	1	1	/

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；  
 2、挥发性有机物(4项)：苯，甲苯，三氯甲烷、四氯化碳；  
 3、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段。  
 4、部分质控手段来源于同批次质控样品，样品编号：S20231205Ak06。

本项目地下水样品分析质控实施结果具体数据见表 6 至表 11。

**表 6 地下水室外空白样品分析结果**

检测项目	单位	2023-12-05		评价结果
		运输空白	全程序空白	
总硬度	mg/L	/	ND	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	/	ND	合格
氨氮	mg/L	/	ND	合格
氯化物	mg/L	/	ND	合格
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	/	ND	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	/	ND	合格
硫酸盐	mg/L	/	ND	合格
氟化物	mg/L	/	ND	合格
挥发性酚类	mg/L	/	ND	合格
氰化物	mg/L	/	ND	合格
硫化物	mg/L	/	ND	合格
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub> ）	mg/L	ND	ND	合格
耗氧量	mg/L	/	ND	合格
苯	μg/L	ND	ND	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	合格
六价铬	mg/L	/	ND	合格
镉	mg/L	/	ND	合格
铝	mg/L	/	ND	合格
镍	mg/L	/	ND	合格
锌	mg/L	/	ND	合格
铜	mg/L	/	ND	合格
铁	mg/L	/	ND	合格
锰	mg/L	/	ND	合格
钠	mg/L	/	ND	合格
铝	mg/L	/	ND	合格
汞	mg/L	/	ND	合格
砷	mg/L	/	ND	合格
硒	mg/L	/	ND	合格

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表。

表 6-1 地下水室内空白样品分析结果

检测项目	单位	检测日期	检测结果		评价结果
			空白 1	空白 2	
阴离子表面活性剂	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
氨氮	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
挥发性酚类	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
氰化物	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
硫化物	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	2023-12-08	ND	/	合格
耗氧量	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
苯	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
甲苯	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
三氯甲烷	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
四氯化碳	μg/L	2023-12-06	ND	/	合格
六价铬	mg/L	2023-12-06	ND	/	合格
镭	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铅	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
镍	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
锌	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铜	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铁	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
锰	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
钠	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
铝	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
汞	mg/L	2023-12-07	ND	ND	合格
砷	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格
硒	mg/L	2023-12-06	ND	ND	合格

备注：“ND”表示样品浓度未检出或低于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

表 7 地下水现场平行试验分析结果

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差 要求(%)	是否 合格
		样 1	样 2	相对偏差 (%)		
pH 值	无量纲	7.0	7.0	0	≤0.3	合格
浑浊度	NTU	46	46	0	≤20	合格
总硬度	mg/L	118	114	1.72	≤4	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.07	0.07	0	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.403	0.398	0.62	≤15	合格
氯化物	mg/L	73.1	76.2	2.08	≤10	合格
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1.03	1.08	2.37	≤10	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.179	0.182	0.83	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	110	106	1.85	≤10	合格
氟化物	mg/L	0.113	0.126	5.44	≤10	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
耗氧量	mg/L	1.7	1.7	0	≤10	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	0.07	0.08	6.67	/	合格
苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
镉	mg/L	5.92×10 <sup>-4</sup>	5.99×10 <sup>-4</sup>	0.59	≤30	合格
铅	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
镍	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锌	mg/L	0.042	0.042	0	≤25	合格
铜	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
铁	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锰	mg/L	0.02	0.02	0	≤25	合格
钠	mg/L	30.8	30.7	0.16	≤25	合格
铝	mg/L	0.025	0.026	1.96	≤25	合格
汞	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差要求(%)	是否合格
		样 1	样 2	相对偏差 (%)		
砷	mg/L	1.3×10 <sup>-7</sup>	1.3×10 <sup>-7</sup>	0	≤20	合格
硒	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出，检出限值见分析方法记录表；

3、“-”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。

表 8 地下水室内平行双样分析结果

检测项目	单位	平行双样		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	是否合格
		样 1	样 2			
总硬度	mg/L	135	139	1.46	≤4	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.09	0.09	0	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.208	0.203	1.22	≤15	合格
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.60	1.62	0.62	≤10	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.335	0.312	3.55	≤10	合格
氟化物	mg/L	0.294	0.281	2.26	≤10	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
耗氧量	mg/L	1.9	1.9	0	≤10	合格
苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	---	≤15	合格
镉	mg/L	5.77×10 <sup>-4</sup>	6.06×10 <sup>-4</sup>	2.45	≤30	合格
铅	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
镍	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锌	mg/L	0.042	0.042	0	≤25	合格
铜	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
铁	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锰	mg/L	0.02	0.02	0	≤25	合格
钠	mg/L	30.8	30.8	0	≤25	合格
铝	mg/L	0.027	0.023	8.00	≤25	合格
汞	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

砷	mg/L	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	0	≤20	合格
硒	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出，检出限值见分析方法记录表；

3、“-”表示室内平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差的计算；

**表 9 地下水样品加标试验分析结果**

检测项目	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	评价结果
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	103 (空白)	70-120	合格
苯	104	60-130	合格
甲苯	101	60-130	合格
三氯甲烷	102	60-130	合格
四氯化碳	83.0	60-130	合格
二溴氟甲烷 (替代物)	80-116	70-130	合格
甲苯-D8 (替代物)	87-108	70-130	合格
4-溴氟苯 (替代物)	89-115	70-130	合格
汞	94.1	70-130	合格
砷	89.2	70-130	合格
硒	102	70-130	合格

备注：样品加标回收率要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节。

**表 10 曲线中间校准点分析结果**

检测项目	相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	评价结果
氨氮	0.98	≤10	合格
硫化物	1.4	≤10	合格
氰化物	0	≤10	合格
阴离子表面活性剂	0	≤10	合格
六价铬	0.79	≤10	合格
挥发性有机物 (共 4 项)	4-10	≤20	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1.6	≤20	合格

备注：曲线中间点校核要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节。

表 11 地下水标准物质分析结果

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
总硬度	B22120232	mg/L	126	124±0.6	合格
耗氧量	B22010202	mg/L	2.6	2.68±0.26	合格
挥发性酚类	200367	ug/L	33.2	32.1±2.3	合格
氨氮	B23060150	mg/L	0.208	0.202±0.015	合格
硫化物	B22120110	mg/L	2.26	2.24±0.21	合格
氰化物	202275	ug/L	0.120	0.122±0.010	合格
阴离子表面活性剂	204430	mg/L	1.51	1.54±0.12	合格
六价铬	B22080111	ug/L	0.205	0.205±0.015	合格
氟化物	B23030232	mg/L	0.727	0.750±0.043	合格
亚硝酸盐	B23010146	mg/L	0.249	0.263±0.021	合格
硫酸盐	B23040197	mg/L	5.20	5.17±0.27	合格
硝酸盐	B22040301	mg/L	3.14	3.02±0.19	合格
铅	200939	mg/L	0.245	0.241±0.012	合格
			0.251		
镉	200939	mg/L	0.143	0.138±0.008	合格
			0.141		
镍	200939	mg/L	0.252	0.258±0.014	合格
			0.251		
锌	200939	mg/L	0.590	0.617±0.030	合格
			0.592		
铜	200939	mg/L	0.49	0.497±0.025	合格
			0.50		
铁	202315	mg/L	1.59	1.59±0.05	合格
			1.59		
锰	202315	mg/L	1.41	1.41±0.05	合格
			1.41		
钠	202622	mg/L	1.35	1.31±0.05	合格
			1.31		
铝	205018	mg/L	0.176	0.173±0.013	合格
			0.165		
汞	202048	ug/L	9.6	10.3±0.9	合格
砷	B22020151	ug/L	94.2	90.6±4.4	合格
硒	203728	ug/L	18.3	19.7±1.7	合格

备注：有证标准样品实测值质控结果判定参考相对应检测项目标准物质标准值控制范围要求。

表 12 地下水样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
pH 值	4	1	25.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
浑浊度	4	1	25.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总硬度	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
阴离子表面活性剂	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
氨氮	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
氯化物	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	/	/	/
硝酸盐 (以 N 计)	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
亚硝酸盐 (以 N 计)	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
硫酸盐	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	/	/	/
氟化物	4	1	25.0	1	25.0	100	/	/	/	1	25.0	100
挥发性酚类	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
氯化物	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
硫化物	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	/	/	/
耗氧量	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
挥发性有机物 (共 4 项)	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
六价铬	4	1	25.0	1	25.0	100	1	25.0	100	1	25.0	100
镭	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白		室内空白			室内平行			
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
铅	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
镍	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
锌	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铜	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铁	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
锰	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
钠	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
铝	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
汞	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
砷	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100
硒	4	1	25.0	1	25.0	100	2	50.0	100	1	25.0	100

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；

2、“-”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

3、部分质控手段来源于同批次质控样品，样品编号：S20231205AK06。

表 12-1 地下水样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质(质控样)			中间校准点	
		个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	合格率 %
pH 值	4	/	/	/	/	/	/	/	/	100	/	/
浑浊度	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总硬度	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
阴离子表面活性剂	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
氨氮	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
氯化物	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝酸盐	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
亚硝酸盐	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	/	/	/
硫酸盐	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
氟化物	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
挥发性酚类	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
氰化物	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
硫化物	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4	1	25.0	100	/	/	/	/	/	/	1	100
耗氧量	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
挥发性有机物 (共 4 项)	4	/	/	/	1	25.0	100	/	/	/	1	100
六价铬	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	1	100
镉	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			标准物质(质控样)			中间校准点	
		个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	合格率 %
铅	4	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100	/	/
镍	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
锌	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
铜	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
铁	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
锰	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
钠	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
铝	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
汞	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
砷	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/
硒	4	/	/	/	/	/	/	1	25.0	100	/	/

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白；

2、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；

3、部分质控手段来源于同批次质控样品，样品编号：S20231205AK06。

## 总结

### (1) 空白样品检测结果

本项目各检测因子空白样品均未检出，符合各分析标准要求。

### (2) 精密度控制结果

本项目各检测因子现场平行和室内平行分析结果均在允许偏差范围内，精密度符合要求。

### (3) 准确度控制结果

本项目各检测因子加标回收试验的分析结果满足各分析标准或技术规范的要求，标准样品的分析结果均在标准物质的标准值及不确定度范围内，准确度符合要求。

综上所述，该项目的质控样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求。因此，本项目检测过程的受控质量可靠，检测结果有效。

\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*