

揭阳市揭东光丰钢带有限公司
重点监管单位
自行监测方案

编制单位：广东卓鸿检测技术有限公司

2021 年 12 月

目录

1 概述.....1

2 重点单位概况.....2

2.1 区域自然环境概况.....2

2.2 重点单位基本情况.....2

2.3 地块利用现状和历史.....2

2.4 地块地质和水文地质条件.....4

2.5 相邻地块的现状和历史.....4

2.6 敏感目标分布.....5

2.7 历史环境调查与监测结果.....5

2.8 隐患排查结果分析.....7

3 重点单位生产及污染防治情况.....7

3.1 生产概况.....7

3.2 设施布置.....7

3.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....10

3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....11

4 重点设施及疑似污染区域识别.....13

4.1 潜在关注区域.....13

5 布点和监测因子.....15

5.1 监测点位布设及原因分析.....16

5.2 监测因子选取及原因分析.....18

5.3 监测频次.....错误！未定义书签。

6 样品采集、保存、流转及分析测试工作计划.....19

6.1 点位建设及维护.....19

6.2 样品采集.....21

6.3 样品保存.....23

6.4 样品流转.....23

6.5 样品分析测试.....24

7 质量保证及质量控制.....26

7.1 现场采样过程中的质量控制.....26

7.2 运输及流转过程的质量控制.....26

7.3 实验室内部的质量控制.....27

8 健康和安全防护计划.....32

1 概述

揭阳市揭东光丰钢带有限公司位于揭阳市揭东试验区华安路中段南侧，建设精密压延生产线技术改造项目。该公司投资 6800 万元，占地面积 49900 平方米，建筑面积 29846 平方米。该公司年加工普通碳钢带钢 20740 吨，光亮带钢 36000 吨；该公司主要设备为盐酸酸洗线 1 套，混酸酸洗线 2 套，126 米退火炉 2 条，钝化线 1 条，35 吨退火炉 10 套，20 吨退火炉 8 套，900 卧式退火炉 6 条，圆片落料生产线 1 条等，配备员工 200 人；项目已于 2015 年 10 月 10 日及 2016 年 12 月 19 日取得揭阳市环境保护局的审批。揭阳市揭东光丰钢带有限公司精密压延生产线改扩建项目（一期）已于 2017 年 3 月份进行竣工验收，主要验收范围为 126 米退火炉 2 条以及混合酸洗线 3 条。850mm 十八辊轧机 4 台，900 卧式退火炉 6 条，YF-900 重卷机 2 台，磨床机、油磨机及抛光机各 4 台，精密纵剪分条机 1 套，圆片落料生产线 1 条等。2017 年 7 月，揭阳市揭东光丰钢带有限公司委托深圳鹏达信能源环保科技有限公司承担公司的技改项目（技改项目计划将该钝化线改造成混酸酸洗线）环境影响评价工作。

2021 年 9 月揭阳市揭东光丰钢带有限公司委托广东卓鸿检测技术有限公司对揭阳市揭东光丰钢带有限公司进行土壤污染隐患排查，广东卓鸿检测技术有限公司接受委托后，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》组织调查组对揭阳市揭东光丰钢带有限公司土壤污染隐患进行了详细排查，编制了土壤污染隐患排查报告，同时根据此次土壤污染隐患排查报告和《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》编制了本监测方案。

2 重点单位概况

2.1 区域自然环境概况

揭阳市位于广东省东南部，地跨东经 115°36′至 116°37′39″，北纬 22°53′至 23°46′27″。北靠兴梅，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾。陆地面积 5240.5 平方公里。大陆海岸线长 82 公里，沿海岛屿 30 多个；内陆江河主要有榕江、龙江和练江三大水系。

揭阳地势自西向东倾斜，低山高丘与谷地平原交错相间，分布不均，西北部和西南部多为丘陵、山地，中部、南部和东南部都是广阔肥沃的榕江冲积平原和滨海沉积平原。素称“鱼米之乡”。至 1999 年底，全市耕地面积（包括水田旱地）9.77 万公顷，占总面积的 18.8%。

揭阳属亚热带季风性湿润气候，日照充足，雨量充沛，终年无雪少霜。年平均气温 21.4℃，平均降水量 1723 毫米。夏秋间常受强热带风暴袭击，有时因季风活动反常或寒潮侵袭，会出现冬春干旱或早春低温阴雨天气。

揭阳自然资源比较丰富。全市河流总长 1097.5 公里，年均径流量 62 亿立方米。水力理论蕴藏量 44.87 万千瓦，其中可开发装机 16.22 万千瓦，约占理论蕴藏量的 36.2%。矿产资源丰富，主要有锡、钨、铜、铁、金和甲长石、花岗石、稀土、瓷土等。全市现有森林蓄积量 325.5 万立方米，森林覆盖率 46.9%。植物种类 1130 多种，其中稀有植物 20 多种，如乌桕、桉树等。珍稀动物 15 种，如巨蜥（五爪金龙）、大鲵（娃娃鱼）、穿山甲等。

2.2 重点单位基本情况

本项目位于揭阳市揭东试验区华安路中段南侧，项目坐标为 N23°33′48.43″、E116°26′43.68″。项目厂界东北侧相隔 24 米为空地（林地），东南侧相邻为厂房，西南侧相邻为农牧公司，西北侧相邻为变电站。

2.3 地块利用现状和历史

调查地块 2006 年前为荒地；2006 年至今为揭阳市揭东光丰钢带有限公司，各时期场地的污染识别内容如下所示：

(1) 场地主要污染识别--2006 年前

调查地块 2003 年前为荒地，不涉及工业企业等的生产活动，无废水、废气、固体废物产生和排放，初步判断不存在污染情况。

(2) 场地主要污染识别--2006 年至今

该公司主要设备为盐酸酸洗线 1 套，混酸酸洗线 2 套，126 米退火炉 2 条，钝化线 1 条，35 吨退火炉 10 套，20 吨退火炉 8 套，900 卧式退火炉 6 条，圆片落料生产线 1 条等，配备员工 200 人；项目已于 2015 年 10 月 10 日及 2016 年 12 月 19 日取得揭阳市环境保护局的审批。揭阳市揭东光丰钢带有限公司精密压延生产线改扩建项目（一期）已于 2017 年 3 月份进行竣工验收，主要验收范围为 126 米退火炉 2 条以及混合酸洗线 3 条。850mm 十八辊轧机 4 台，900 卧式退火炉 6 条，YF-900 重卷机 2 台，磨床机、油磨机及抛光机各 4 台，精密纵剪分条机 1 套，圆片落料生产线 1 条等。





图 2.3-1 地块现状照片

2.4 地块地质和水文地质条件

(1) 地质地貌

揭东地质情况复杂，有山地、丘陵、盆地和平原 4 大类地貌。由北至南依次分布著山地、丘陵、盆地、平原等基本地貌类型，地势自西向东倾斜。低山高丘与谷地平原交错相间，分布不均，西北部和西南部多为丘陵、山地，西南部有峨嵋嶂山地和南阳山丘陵。中部、南部和东南部都是广阔肥沃的榕江冲积平原和滨海沉积平原均属沃土地带，适宜种植水稻及多种经济作物。

(2) 水文与流域

揭东境内溪河纵横交织，主要河流榕江流经汕头港出海。

榕江是潮汕第二大河流，由南、北两河汇合而成。南河是榕江的主流，干流长 175 公里，发源于普宁市峨眉嶂山地西部后溪乡南水凹村附近的禾坑。北河全长 92 公里，起源于丰顺县西北部莲花山脉东南坡桐子洋村附近。榕江水系支流众多，水力资源丰富，四时不竭。榕江流域面积达 3512 平方公里，占整个潮汕土地面积的 34%流域人口三百余万，耕地 144 万亩。江面宽 200-800 米，水深波平，3000-5000 吨级海轮可经汕头出海到达世界各港口城市，被誉为粤东“黄金水道”。

2.5 相邻地块的现状和历史

相邻地块的历史沿革清晰，周边可能存在污染区域的为永泰化工塑料有限公司，华凌塑胶有限公司，该厂在造粒、挤出过程中会产生有机废气，主要污染物为 VOCs、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯。

2.6 敏感目标分布

项目环境敏感点主要为附近居民区居民、学校学生以及地表水体等，详见表 2.6-1 和附图 2。

表 2.6-1 项目周围环境保护敏感点

敏感项目	相对方位	敏感目标与项目厂 区边界距离（米）	备注	环境保护目标控制标准
蟠龙村	北、东北面	141	村庄/住宅	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
蟠厝洋	东北面	439		
南苑小区	西南面	309		
蟠龙村第二卫生室	东北面	174	卫生站	
培苗幼儿园	西南面	489	学校	
新苗幼儿园	东南面	345		
蟠龙学校	东南面	545		
榕江北河	南面	1700	中河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类水质标准

2.7 历史环境调查与监测结果

本项目附近的地表水为榕江北河及枫江，根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环[2011]14号)，确定榕江北河为Ⅲ类水功能区、枫江为Ⅳ类水功能区，水质标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类、Ⅳ类标准。项目产生的生产废水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水水质后作为酸洗用水循环使用，不向外排放。

本环评根据《揭阳市环境监测年鉴（2015年）》（揭阳市环境监测站）对项目附近河段榕江北河古京北渡断面水质及枫江深坑水质断面的监测数据对地表水环境质量现状进行评价，监测结果见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目附近水体监测情况 单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	DO	NH ₃ -N	高锰酸钾指数	TN	TP	LAS
----	----	------------------	-------------------	----	--------------------	--------	----	----	-----

古京北渡断面	年均值	6.78	3.1	17.6	5.1	0.61	4.4	1.00	0.08	0.02
	Ⅲ类水体标准限值	6~9	≤4	≤20	≥5	≤1.0	≤6	≤1.0	≤0.2	≤0.2
	超标率 (%)	0.0	8.3	0.0	27.8	16.7	8.3	16.7	0.0	0.0
深坑水质断面	年均值	6.83	5.7	33.4	1.5	4.36	7.5	4.80	0.38	0.04
	Ⅳ类水体标准限值	6~9	≤6	≤30	≥3	≤1.5	≤10	≤1.5	≤0.3	≤0.3
	超标率 (%)	0.0	33.3	62.5	100.0	100.0	16.7	100.0	95.8	0.0

水环境质量现状监测结果表明，本项目接纳水体榕江北河古京北渡断面水质除溶解氧、五日生化需氧量、氨氮、总氮及高锰酸钾指数超标外，化学需氧量等其余各监测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。各项数据表明古京北渡水质类别为Ⅲ类，水体状况一般。

枫江深坑水质断面除溶解氧、氨氮、总氮、总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸钾指数等超标外，其余各监测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。各项数据表明枫江劣于Ⅴ类水质，水体受到重度污染，已无环境容量。

评价区域水环境质量一般。

2、环境空气质量现状

项目所在区域属于环境空气质量功能区的二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。评价指标选取 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}。

为了解项目所在区域的大气环境质量现状，评价根据《揭阳市环境监测年鉴（2015年）》全市大气监测数据，对区域环境空气质量情况进行评价。

表 2.7-2 环境空气质量现状监测结果 单位：ug/m³

项目	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀
日平均浓度监测值	3~60	4~68	11~174	17~201
日平均标准值	150	80	75	150
超标率 (%)	0.0	0.0	14.9	2.2

由此可以看出，评价区域内 SO₂、NO₂ 没有超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的限值，PM₁₀、PM_{2.5} 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的限值，说明项目区域的环境空气质量一般。

3、声环境现状

为了解项目所在地噪声环境质量现状，根据本项目建址的目前状况，在项目四周边界布设四个监测点位，监测结果见表 2.7-3。

表 2.7-3 声环境现状监测值

测点	昼间dB(A)	夜间dB(A)
1#（东）	56.2	50.5
2#（西）	59.4	51.4
3#（南）	63.0	52.6
4#（北）	57.5	50.6

根据监测结果可知，各监测点环境噪声均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，表明项目区域声环境质量现状较好。

2.8 隐患排查结果分析

本次调查主要在危废仓库门口、污水处理站、酸洗车间及退火车间区域进行布点，消防水泵房、办公楼、食堂宿舍楼等污染可能性较小区域适当兼顾布点。据此，分别在危废仓库门口、污水处理站、酸洗车间、仓库及退火车间识别为重点污染区域。

3 重点单位生产及污染防治情况

3.1 生产概况

该公司主要设备为盐酸酸洗线 1 套，混酸酸洗线 2 套，126 米退火炉 2 条，钝化线 1 条，35 吨退火炉 10 套，20 吨退火炉 8 套，900 卧式退火炉 6 条，圆片落料生产线 1 条等，配备员工 200 人；项目已于 2015 年 10 月 10 日及 2016 年 12 月 19 日取得揭阳市环境保护局的审批。揭阳市揭东光丰钢带有限公司精密压延生产线改扩建项目（一期）已于 2017 年 3 月份进行竣工验收，主要验收范围为 126 米退火炉 2 条以及混合酸洗线 3 条。850mm 十八辊轧机 4 台，900 卧式退火炉 6 条，YF-900 重卷机 2 台，磨床机、油磨机及抛光机各 4 台，精密纵剪分条机 1 套，圆片落料生产线 1 条等。

3.2 设施布置

调查地块场地内除绿化区外其他地面均已硬底化，硬底化厚度为 17~25cm。场

地内绿化区的草、灌木、乔木均生长良好，无明显污染痕迹。

根据人员访谈及现场踏勘情况了解，揭阳市揭东光丰钢带有限公司主要建筑有办公楼 1 栋、生产车间 3 栋，宿舍楼 1 栋（5F）、垃圾收集房 1 间、门卫室 1 间和消防水泵房 1 间。地块内无发电机、变压器装置存在。场地平面布置图见图 3.2-1。

表 3.2-1 揭阳市揭东光丰钢带有限公司建筑物

序号	工程名称	内容	建筑面积或规模 (m ²)	备注
1	主体工程	生产车间1	6912	1#
		生产车间2	9764	2#
		光亮带钢生产车间	4608	3#
2	配套工程	宿舍楼	3200	5F，员工住宿
		办公楼	2510	办公等
		其他	2852	门卫室、单车间等
3	公用工程	供水 (t/a)	81150	/
		排水 (t/a)	65000	/
4	环保工程	废水处理系统 (套)	1	提高废水处理能力
		废气治理设施 (套)	6	/



图 3.2-1 调查地块平面布置图

3.3 各设施生产工艺与污染防治情况

工艺流程如下：

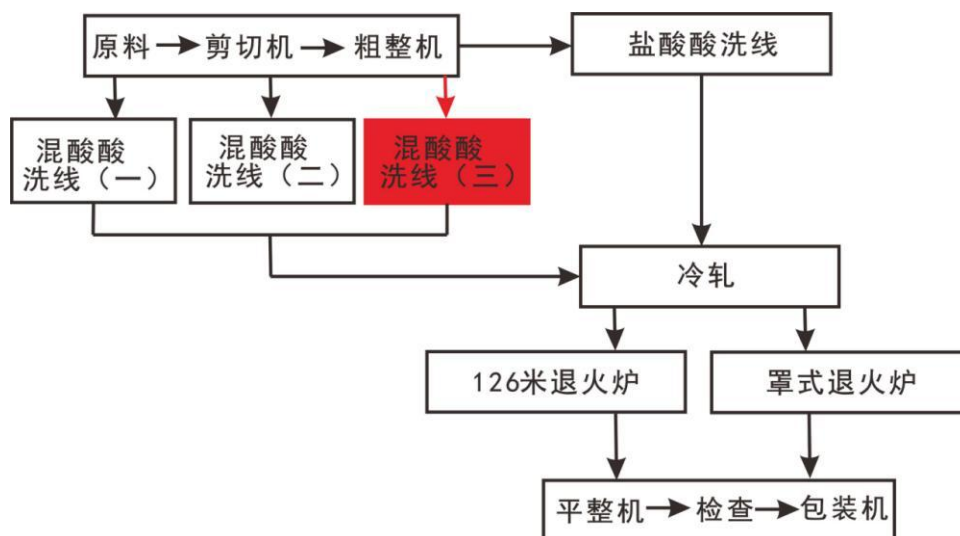


图1 企业总生产工艺流程图（红色部分为本项目技改部分）

酸洗部分具体工艺流程如下：

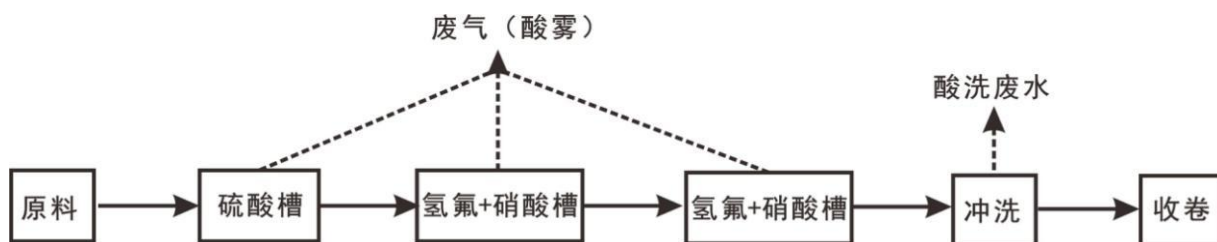


图2 酸洗线工艺流程图

部分酸洗线工艺流程说明：

企业采用的酸洗液为硝酸、硫酸和氢氟酸，酸洗后需用清水进行冲洗，项目技改部分酸洗线设置3个酸洗池，酸洗线大小为：硫酸槽 33×2.0×0.6m，两个氢氟酸+硝酸槽均为 27×2.0×0.6m，每个酸洗槽中酸洗时存放约 0.25m 高的体积。本工序会产生酸雾及酸洗废水。

1、废气

企业酸洗处理工序主要采用硫酸和硝酸+氢氟酸混酸，在使用过程中，均会产生酸雾，主要成分为硝酸雾（以 NO_x 计）、硫酸雾和氟化物。根据建设单位提供的《建设项目竣工环境保护验收监测报告表（中润检测环监（验）字【2017】第 0315009 号）》可知，硝酸雾、硫酸雾和氟化物的平均产生浓度及产生量分

别为 33.7mg/m³、1.76t/a，93.1mg/m³、4.85t/a，10.4mg/m³、0.54t/a；硝酸雾、硫酸雾和氟化物的平均排放浓度及排放量分别为 2.99mg/m³、0.13t/a，8.73mg/m³、0.39t/a，0.91mg/m³、0.04t/a。

2、废水

（1）生产废水

企业清洗废水依托于原有项目废水处理设施进行处理，即企业清洗废水经厂区现有“酸洗废水中和沉淀处理设计方案”处理达标后循环回用于生产，不外排。

由于企业生产用水量较多，结合实际情况考虑，将原有项目 50000t/a 排至揭东区污水处理厂的生产废水部分（5000t/a）回用于生产，另外 45000t/a 仍然经厂内现有“酸洗废水中和沉淀处理设计方案”处理达标后排入揭东区污水处理厂。

综上，企业生产废水产生量共 80000t/a，其中部分（45000t/a）废水经“酸洗废水中和沉淀处理设计方案”处理达标后排入揭东区污水处理厂，部分（35000t/a）废水经厂区现有“酸洗废水中和沉淀处理设计方案”处理达标后循环回用于生产，不外排。

3、固体废物

（1）废酸

酸洗过程会产生一定量的硫酸、氢氟酸和硝酸废液。酸洗过程的酸洗浓液可循环利用，当使用到一定程度不可再循环利用时，会变成废酸；废硫酸年产生量约为 50 吨；废硝酸年产生量约为 4 吨，废氢氟酸年产生量约为 0.1 吨，属于危险废物（HW17），需交由有资质的单位进行处理。

（2）污泥

生产废水处理后会有一定量的污泥，年产生量约为 5 吨，属于危险废物（HW17），应交由有资质的单位进行处理。

（3）生活垃圾

交由环卫部门处理。

3.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

排放源	污染物名称	产生量
酸洗工艺	废硫酸	50t/a
	废硝酸	4t/a

	废氢氟酸	0.1t/a
污水处理设施	污泥	5t/a

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污 染 物	酸洗工序	硫酸雾	93.1mg/m ³ ; 4.85t/a	8.73mg/m ³ ; 0.39t/a
		硝酸雾	33.7mg/m ³ ; 1.76t/a	2.99mg/m ³ ; 0.13t/a
		氟化物	10.4mg/m ³ ; 0.54t/a	0.91mg/m ³ ; 0.04t/a
水 污 染 物	生产废水	pH值	≤4	处理后回用，不排放
		COD	700mg/L; 14t/a	
		SS	300mg/L; 6t/a	
		NH ₃ -N	40mg/L; 0.8t/a	
固 体 废 物	酸洗工艺	废硫酸	50t/a	交由有资质的单位 处理
		废硝酸	4t/a	
		废氢氟酸	0.1t/a	
	废水处理设施	污泥	5t/a	交由有资质的单位 处理

4 重点设施及疑似污染区域识别

根据工艺流程分析，目标场地涉及的污染物为重金属、石油烃，潜在污染源如下：

（1）重金属：涉及原材料及生产设备的使用，存在重金属污染物释放及迁移的可能。

（2）石油类污染物：生产设备的维护需要使用石油类化工产品以及车辆的停放，存在石油类污染物泄漏及迁移的可能。

（3）有机废气：周边可能存在污染区域的为永泰化工塑料有限公司，华凌塑胶有限公司，该厂在造粒、挤出过程中会产生有机废气，主要污染物为 VOCs、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯。

4.1 潜在关注区域

项目组在目标场地内的建筑、地面、植被、管线以及周边环境进行了详细调查。目标场地在调查期间的基本状况如下：

根据现场情况和历史收集资料，将仓库、生产车间、停车场及垃圾房作为重点关注区域。

表 4.1-5 场地涉污重点区域及其潜在污染物

风险级别	潜在污染区域	面积/规格	关注污染物类型	关注原因
污染高风险区域	生产车间	29170m ²	重金属、石油烃	运行过程中的滴漏、渗漏可能引起的污染
污染中等风险区域	消防水泵房、仓库、垃圾房、停车场	5000m ²	重金属、石油烃	运行过程中的跑冒滴漏可能引起的污染
污染低风险区域	办公、宿舍楼和食堂等区域	5000m ²	无明显污染	/



图 4.1-1 场地涉污区域划分图

5 布点和监测因子

(1) 土壤布点采样原则

土壤采样点的布点原则如下：①原则上每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域，可应用现场快速检测设备辅助筛选布点区域；②对于在产企业，土壤布点应尽可能接近疑似污染源，并应在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定（例如钻探过程可能引起爆炸、坍塌、打穿管线或防渗层等），若上述选定的布点位置现场不具备采样条件，应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置；③每个布点区域原则上至少设置 2 个土壤采样点，可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整；④土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位；若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m；⑤原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅（<3m），至少采集 2 个土壤样品，采样深度原则上应包括表层 0cm-50cm、存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置；若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；⑥当现场条件受限无法实施采样时，如影响在产企业正常生产、受建筑或设施影响不能进入、采样点位置存在地下管线、钻探过程可能存在安全隐患等情况时，采样点位置可根据现场情况进行适当调整。

(2) 地下水采样布点采样原则

为初步判断场地水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则如下：①疑似污染地块地下水采样点应设置在疑似污染源所在位置（如生产设施、罐槽、污染泄露点等）以及污染物迁移的下游方向。应优先选择污染源所在位置的土壤钻孔作为地下水采样点；②每个布点区域原则上至少设置 1 个地下水采样点，可根据布点区域大小、污染分布等实际情况进行适当调整。地块内设置三个以上地下水采样点的，应避免在同一直线上；③地下水采样井以调查潜水层为主，若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井，采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板，当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m；④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。

5.1 监测点位布设及原因分析

根据污染识别调查结果，采用专业判断布点法进行采样点布设，确定场地是否受到污染。本次调查主要在危废仓库门口、污水处理站、酸洗车间及退火车间区域进行布点，消防水泵房、办公楼、食堂宿舍楼等污染可能性较小区域适当兼顾布点。据此，分别在危废仓库门口、污水处理站、酸洗车间、仓库及退火车间前各布设 1 个土壤监测点，共布设了 5 个土壤监测点（详见表 5.1-1）；与此同时，在距场地东北侧约 200m 的林地处设置 1 个土壤监测对照点，采集深度为 0~0.5m。采样调查土壤监测点位布设总体情况见图 5.1-1。

为了判断土壤中污染物浓度随深度的变化情况及实际情况，本次调查钻孔深度分为≥6m，土壤样品从非硬化表层开始向下采集，土壤表层 0.5m 以内设置 1 个采样点，0.5m 以下采用分层采样。本次采样保证在不同性质土层至少一个土壤样品控制，分别采集 3 层不同深度样品，实际分层根据不同点位土层情况进行调整，共采集 16 个土壤样品（不包含土壤平行样品）；调查地块对照点样品 1 个，采样深度为 0~0.5m，即本次调查共采集 16 个土壤样品（不包含土壤平行样品）。

表 5.1-1 土壤采样布点情况表

点位	位置及布点原因	钻孔深度(m)	样品数(份)
1A01	危废仓库门口	0~6.0	3
1A02	污水处理站	0~6.0	3
1A03	酸洗车间（废酸回收）	0~6.0	3
1B01	退火车间	0~6.0	3
1B02	仓库	0~6.0	3
对照点 Z1	距场地东北侧约 200m 的空地	0~0.5	1



图 5.1-1 土壤监测点位布设总体情况

5.2 监测因子选取及原因分析

根据工艺流程分析，目标场地涉及的污染物为重金属、石油烃，潜在污染源如下：

（1）重金属：涉及原材料及生产设备的使用，存在重金属污染物释放及迁移的可能。

（2）石油类污染物：生产设备的维护需要使用石油类化工产品以及车辆的停放，存在石油类污染物泄漏及迁移的可能。

（3）酸洗线：亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物。

（3）有机废气：周边可能存在污染区域的为永泰化工塑料有限公司，华凌塑胶有限公司，该厂在造粒、挤出过程中会产生有机废气，主要污染物为 VOCs、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯。

6 样品采集、保存、流转及分析测试工作计划

6.1 点位建设及维护

(1) 土壤钻探方法

根据现场勘察和访谈结果，项目地块内工业企业区域均铺设混凝土硬化层，项目地块内地势较为平坦。在钻探施工过程中，首先要了解勘探场区的地形地物、交通条件、钻孔实际位置以及现场的电源、水源等情况。注意地下管线安全，核实地块内有无地下设施以及相应的分布和走向，如地下电缆、地下管线和人防通道等。

为保证钻孔质量，开孔时，须扶正导向管，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现歪孔影响质量时，要立即纠正。具体钻探工作程序为：

①钻孔前，采用 GPS 定位仪将布设好的土壤、地下水采样点坐标值定位到地块相应位置，并做好标记，以待钻孔。

②根据钻探设备实际需要，清理钻探作业面，架设履带式柴油驱动钻机；

③利用金刚石复合片钻头破碎表层混凝土路面。

④开孔直径应大于正常钻探的钻头的直径，定为 110mm，开孔深度应超过钻具长度；

⑤每次钻进深度宜为 50cm~150cm，选择无浆液钻进，全程套管跟进，钻孔深度和套管深度一致，防止钻孔坍塌和上层土壤脱落造成交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位。

⑥到达目标深度后，将土柱状土壤从取样管取出，按相应深度摆放在岩芯箱上，可以仔细观察不同深度的土层结构，并观察相应深度是否存在污染迹象。确定分析土壤的深度范围后，用取样器剖开相应深度的柱状土芯，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样器中。

⑦岩芯平均采取率一般小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱。钻孔过程中

参照标准规范填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

⑧钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

⑨钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处理。

（2）监测井建立方法

采用履带式柴油驱动型钻机中空直推钻设井方式设置监测井。中空直推钻设井完全满足各项监测井规范要求，而且建井相当具有效率。监测井设立的标准操作流程参考《地下水环境检测技术规范》（HJ/T 164-2004）等。本次调查的井深在 8.0 米范围内。

具体设立步骤简述如下：

1、钻孔

进行表面清理后钻孔，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑。

2、下管

井管采用无污染材质 PVC 塑料密封管和筛管，下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出清除孔内障碍后再下管。地面以上预留井管高度 0.5 米左右，下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

3、滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

4、密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。若采用膨润土球作为止水

材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

5、井台构筑

井台地上部分井管长度保留 30cm~50cm,井口用与井管同材质的管帽封堵,地上部分的井管应采用管套保护（管套应选择强度较大且不宜损坏材质）,管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度不小于 30cm。

6、监测井设立后将钻孔时产生的杂质和周围含水层中淤泥洗出，需进行洗井，以防筛管堵塞和井水浑浊。

6.2 样品采集

（1）土壤样品采集方法

为防止样品交叉污染，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；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。采样过程中佩戴手套，每采集一个样品更换一次手套，每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。采样的同时，做好现场记录，包含了样品名称和编号、样品数量、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和样品湿度等物理性质。

对于不同监测指标，土壤采集使用的工具略有差异。在采集挥发性有机污染物（VOCs）土壤样品时用 VOCs 手持管采集非扰动样品，每采完一个样品随时更换一次性 VOCs 专用取样器，填充于 40mL 棕色玻璃瓶中，再用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧，再放置于聚乙烯薄膜封口袋中。每个样品采集 3 份，并且采样完成后放入车载蓝冰冰箱中，4℃低温保存，于当天送往实验室。

采集 SVOCs 和石油烃样品过程中，为确保样品质量和代表性，取样时尽量选取一节完整的土柱样品装满螺口棕色玻璃瓶，顶部不留孔隙，再用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧。

采集汞、砷、六价铬土壤样品时用铲采集样品，装于螺口棕色玻璃瓶中，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧。

采集其他重金属（除汞、砷、六价铬外）和土壤常规理化指标（pH）样品时，用木质采样工具采集原状土壤样品，采集一段土柱样品于聚四氟乙烯盒内混合后，再取约 1kg 样品装于聚乙烯薄膜封口袋中，并密封。

土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（空气量控制在最低水平）。采样完成后均放入车载蓝冰冰箱中，4℃低温保存，于当天送往实验室。

易分解有机物的待测定样品，可采取适当的封闭措施（如甲醇液封等方式保存于采样瓶中）。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采集信息，并做好现场记录。土壤平行样应不少于总样品数的 10%，每批样品还需有全程序空白和运输空白。

（2）地下水采样和保存

采样前洗井至少在成井24h后，本项目通过贝勒管进行洗井，原则上洗井水体积应达到3~5倍滞水体积，且采样前洗井应达到地下水水温、pH值、电导率、浊度等参数基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水样。在洗井过程中观察地下水颜色、异味以及其他异常现象，并使检测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，可认为该监测井基本清洗干净。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；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，原则上在洗井后2h内完成地下水采样。

本次调查地块地下水采用贝勒管取样，为避免交叉污染，每个监测井单独使用一根贝勒管采集地下水，并直接转移到合适的水样容器中，采集样品时按照挥发性有机物、半挥发性有机物、稳定有机物及重金属和普通无机物的顺序采集，样品装瓶前静置后取上清液。常用的采样容器有玻璃瓶和聚乙烯瓶。测定pH项目现场测定；采集分析有机样品的水样须注满采样容器；其它测定项目水样采集不要注满，容器应留有一定空隙；采样时除有机物等有特殊要求的项目外，要先用采样水荡洗采样器和水样容器2~3次，然后再将水样采入容器中，并按要求立即加入相应的固定剂，贴好标签。水样采集后，按要求贴上包含完整信息的标签，并做好现场记录。采样后放到车载蓝冰冰箱（低于4℃）中保存样品，及时送至实验室。

6.3 样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂。

2、样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，小型移动冰箱。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在移动冰箱内，且放置足量的冰块确保保温箱冷藏温度低于 4℃，选择安全快捷的运输方式，保证不超过样品保留时间的最长限值，尽快运送到实验室，样品的有效保存时间为样品采集完成到分析测试结束。

（1）地下水样品保存：

要求样品在保存期不发生物理、化学、生物变化；不损失组分；不玷污（不增加待测组分和干扰组分）；保存时间要求；即最长贮放时间，一般污水的存放时间越短越好。样品采用常温、冷藏或冷冻法保存，必要时加入化学试剂保存，依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）对样品进行保存，详见地下水保存条件表 5-6。

（2）土壤样品保存：不同检测项目选择不同保存方式，挥发性有机物污染的土壤样品采用带聚四氟乙烯密封瓶盖螺口棕色顶空瓶封装；半挥发性有机物、汞、砷、六价铬污染的土壤样品采用带聚四氟乙烯密封瓶盖螺口棕色玻璃瓶封装；无机类、金属（汞、砷、六价铬除外）污染的土壤样品应采用聚乙烯袋，依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中表 9-1 新鲜样品的保存条件和保存时间。

土壤样品的保存：制备好的样品妥善保存于样品贮存库内，避免日晒、高温、潮湿和酸碱等气体的污染。在全部分析工作结束、分析数据核实无误后，继续保存半年，以备核查。注明项目名称、样品编号、采样地点、土壤名称、采样深度、采样日期、采样人及制样时间、制样人等信息。

6.4 样品流转

（1）转运核对：样品采集后，将样品从现场送往实验室，到达实验室后，送样者和接样者双方清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和样品记录单核

对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方保存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，以保证样品对低温的要求。

(2) 运输中防损：用发泡塑料包裹样品瓶防止接触碰撞，放置足量的蓝冰确保保温箱冷藏温度低于 4℃，实验室接样后按要求测量保温箱内的温度。对光敏感的样品有避光外包装。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染。严防样品的损失、混淆和沾污，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。为防止样品的损失、混淆和沾污，采取密封防潮和双重标签。保证样品在整个运输过程中内不损坏、不丢失、不混淆、不变质。

(3) 样品留存：预留样品在样品库造册保存，分析取用后的剩余样品，待测定全部样品并且完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染：定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录

6.5 样品分析测试

(1) 土壤监测指标

测定项目：根据《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 中 45 项基本项目项作为本次调查必测项目，为表征土壤理化性质，加测土壤 pH 值项目，根据企业情况增加特征污染物，氟化物、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、石油烃(C10-C40)。

样品处理：土壤的污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。同时要根据不同的监测要求和监测目的，选定样品处理方法。仲裁监测必须选定《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中选配的分析方法中规定的样品处理方法，其他类型的监测优先使用国家土壤测定标准，如果《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中没有的项目或国家土壤测定方法标准暂缺项目则可使用等效测定方法中的样品处理方法。

一般区域背景值调查和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中重金属测定的是土壤中的重金属全量（除特殊说明，如六价铬）。

分析记录：分析记录一般要设计成记录本格式，页码、内容齐全，用碳素墨水填写详实，字迹要清楚，需要更正时，应在错误数据（文字）上划一横线，在其上方写上正确内容，并在横线上加盖修改者名章或者签字以示负责。分析记录也可以设计成活页，随分析报告流转和保存，便于复核审查。

（2）地下水监测指标

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），本次调查选取的地下水分析检测项目共 36 项。

7 质量保证及质量控制

7.1 现场采样过程中的质量控制

现场采样的前期工作：根据采样方案，制定采样计划表，准备各种记录表单、必备的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。现场采样工作开始前，首先进行现场踏勘，并结合收集到的管网图等图纸对各个踏勘点周围地下管线等进行确认。然后进行现场测量及钻探工作。在钻孔的同时，利用 GPS 仪对上述各个取样点的地面高程和地理位置进行测量，对取样点取样参数及现场观察情况进行记录。

现场采样的质量控制：土壤和地下水取样过程将按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求实施。实施取样、样品保存和运输过程中，各采样点的采样人员将确认以下关键环节：

①取样之前所有的采样设备都进行清洗；

②使用一次性的涉水器洗井并采集地下水样；

③使用实验室认可的清洁的样品容器，所有的样品容器由实验室提供并由实验室认可为清洁：

④样品被采集后迅速放入现场的移动冰箱中保存；

⑤使用标准的样品监管记录单。采样日期及时间、样品编号、采样人员、项目名称和位置以及样品运输的详细信息等被记录在标准的监管记录单中。

⑥现场记录：现场钻孔采样、洗井等工作应及时做好现场采样记录，现场检测记录以及相关现场影像。记录内容包括样品的观感性质、采样点的坐标、采样深度、现场检测数据等信息，并且对每个样品点位置进行拍照留存。

7.2 运输及流转过程的质量控制

通过选择部分检测项目加采样现场平行和现场空白，与样品一起送实验室分析，控制采样设备、采样容器以及现场环境对检测的影响。同时，增加运输空白以控制运输条件对检测的影响。

样品到达实验室后，由采样人员同检测分析负责人共同开封检查，确认样品完

好后，编号入样品保管室保存，并办理入库登记手续。样品上应有明显的标志，确保不同的单位和同类样品不致混淆，确保未检样品与已检样品不至混杂。空白检测记录连同样品检测记录同步保存，实验室并按照要求进行了质控样的测试，并出具了质控报告，详见附件：广东卓鸿检测技术有限公司质控报告。

7.3 实验室内部的质量控制

1、样品分析过程控制

（1）用现场空白实验控制

空白实验指除用水代替样品外，其它所加试剂和操作步骤均与样品测定完全相同的操作过程。如果样品测定有前处理过程，空白试验也应有。同时，空白实验与样品测定同时进行，以保证相同的测定条件。空白实验值应符合质控要求，否则就要从各方面查找原因。纠正错误后，重新另做直至实验值在允许范围内。

（2）用平行双样控制

平行双样指一个均匀的试样同时取两份子样平行（同时）测定，可以有助于减小随机误差。本实验室要求每批样品取不低于 10%做平行双样。

平行双样的测定结果的相对偏差不应大于标准方法。若平行双样测定中有相对偏差不合格者说明测定结果误差较大，本实验室要求及时予以纠正。

在测试过程中对试样进行测定，对不合格者应重新做平行双样测定，可以减少随机误差。

（3）用标准曲线进行控制

标准曲线是用于描述待测物质的浓度或量与相应的测量仪器的响应值（量）之间的定量关系的曲线。用标准曲线的分析方法都是在样品测得信号值后，用标准曲线计算出其含量。因此，绘制准确的标准曲线，对曲线进行检查，直接影响到样品分析结果的准确与否。

标准曲线的斜率常随环境温度、试剂批号和储存时间等试验条件改变而改变。当测定样品时，环境温度或试剂批号与所做标准曲线不一致时，如果再用原来的曲线会影响检测结果的准确度，造成很大误差，所以本实验室要求标准曲线定时更新并在每批样品测试前需要先进行曲线校验，确认曲线合适可用。标准曲线测点不得

少于 6 个，相关系数必须达到 0.999 以上，截距、斜率取用位数为小数点后四位。

使用标准曲线时，应选用曲线的直线部分和最佳测量范围，不任意外延。如果任意外延则影响结果的准确度。同一项目标准曲线斜率要逐次进行比对，若相差较大，进行原因分析并及时更正。

（4）用加标回收率控制

用加标回收率进行质量控制在一定程度上能反映测定结果的准确度。在一批试样中，抽取不低于 10% 的样品做加标回收。加标量不应过大，一般为试样含量的 0.5~2 倍，加入标准物质的量与样品中待测物质的浓度水平相等或接近，体积不超过原始试样体积的 1%，否则需进行体积校正。加标回收率范围均达到质控要求。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率的测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

（5）用标准样品控制

由于存在于实验室内的系统误差难以被自身所发现，本实验室利用标准样品来检查是否存在系统误差，具体做法为将标准控制样品设为密码标样，对密码标样进行测定，按标准保证值的不确定度进行检查。若分析结果超出不确定度范围，说明存在系统误差，则要从人员，仪器，试剂等方面查找原因，减少系统误差。

2、标准物质

为了确保测定值的可信度，使用可溯源的标准样品。标准样品保存方法和保存期严格执行《化学试剂杂质测定用标准溶液的制备》（GB/T602-2002）的有关规定。有机分析所用的标准贮备液要有登记，记录内容：物质名称、生产厂家、批号、生产日期、有效期。有机标准贮备溶液打开后应立即按照需求分装和封装，并在瓶上贴好标签，于 -10~-20℃ 的冰箱中冷冻保存。对于多环芳烃等易光降解的标准物质，要用棕色样品瓶或其它方式避光保存。有机标准溶液应装于瓶中，应尽量减少顶空，用聚四氟乙烯硅胶垫的密封盖密封（或直接用安瓿瓶封装），存放于 -10~-20℃ 的冰箱中冷冻保存，使用时一定要平衡到室温。工作标准溶液保存期一般为 1 个月。

3、样品的前处理和浓缩

半挥发性有机物使用的浓缩方法主要有氮吹浓缩法。氮吹浓缩法：通常是将氮气吹入加热样品的表面进行样品浓缩，具有省时、操作方便、容易控制等特点，可很快得到预期的结果。

实际样品分析时，针对不同的目标化合物，采取适当的样品前处理操作，将样品制备成适合于测量的试液。由于该操作对分析结果的影响很大，有必要事先进行基体加标回收试验，确认加标回收率达到相应的要求。另外，处理过程中必须严防沾污和损失，以免引起过失误差，影响分析的准确度。

4、分析仪器的调整

根据不同分析目的和所使用的分析方法设定仪器的测定条件，调整仪器达到可正常分析样品的状态。此时，除了必须确认灵敏度的线性和稳定性外，必须确认易带来测定结果误差的干扰及其大小。

5、测定结果可信度的评价

（1）空白试验：实验室采用空白试验确认在样品溶液制备或分析仪器进样操作等原因是否引起污染，保证测定环境的设定对样品分析没有显著干扰。空白值的大小及其分散程度影响着方法的检出限和测试结果的精密度；影响空白值的因素有：纯水质量、试剂纯度、载气质量、试液配制质量、玻璃器皿的洁净度、精密仪器的灵敏度和准确度、实验室的洁净度、分析人员的操作水平和经验等。空白试验测定值偏大不仅会导致测定灵敏度降低，而且会造成检出限偏高，测定结果可信度降低。

（2）平行样的测定：平行样分析是指同一样品的两份或多份子样在完全相同的条件下进行同步分析，一般做平行双样，对精度偏低的项目考虑增加平行个数。精度结果反映和改善测试精密度。测定值的差别较大时，应查明原因，并重新测定该平行样控制的整批样品。

（3）质控样：质控样是用来检查和校正在用的仪器的功能及精度的。样品的数据是确定的、已知的，和仪器检查数据对比，测定仪器的精度。

（4）加标回收样在测定样品的同时，于同一样品的子样中加入一定量的标准物质进行测定，将其测定结果扣除样品的测定值，以计算回收率。以回收率来评价实验数据的准确性。按照《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》（试行）要求：平行样（现场平行、实验室平行）按

5%比例进行质量控制，加标回收或者有证标准物质按5%比例进行质量控制，每批次样品均应有运输空白、全程序空白。本项目质控措施采样个数及占比均满足要求，一同送检，以质控样品数据来验证检测结果的可信度。

6、实验室质量控制体系

本次土壤污染状况调查所参与的检测公司均制定了质量控制工作计划，严格控制实验室检测质量。

该控制计划主要内容有以下方面：①检测人员需持证上岗；②设备设施符合检测要求并定期维护；③采用现行有效检测方法；④标准物质采用国家环境保护部标准样品研究所生产的标准样品及溶液；⑤按照要求做好现场空白、实验室空白、现场平行样、实验室平行样、加标回收样和实验室标准样，保证检测结果的准确性。

在实验室检测过程中，由分析者自行编入明码平行样或由质控员在采样现场或实验室编入密码平行样。平行双样测定结果的误差在允许误差范围内者为合格。当平行双样测定合格率小于 95%时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20%的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。分析时，每批待测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检测测定准确度。必测项目作准确质控图，用质控样的保证值 \bar{X} 与标准偏差 S ，在 95%的置信水平，以 \bar{X} 作为中心线、 $\bar{X} \pm 2S$ 作为上下警告线、 $\bar{X} \pm 3S$ 作为上下质控线的基本数据，绘制准确度质控图，用于分析质量的自控。每批所带质控样的测定值落在中心附近、上下警告线之内，则表示分析正常，此批样品分析结果可靠；如果测定值落在上下控制线之外，表示分析失控，测定结果不可信，检查原因，纠正后重新测定；如果测定值落在上下警告线和上下控制线之间，虽分析结果可接受，但有失控倾向，应予以注意。

在实验室检测过程中，测定的平行双样允许误差符合规定质控指标的样品，最终结果以双样测试结果的平均值报出。平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测 1 次，取相对偏差符合规定质控指标的两个预定值报出。

实验结果执行三级审核制度。审核范围为采样、分析原始记录、报告表；审核

内容包括监测采样方案及其执行情况、数据计算过程、质控措施、计量单位、编号等。第一级审核为采样人员之间及分析人员之间的互校：第二级为负责人的审核：第三级为主管的审核。第一级互校后，校核人应在原始记录上签字，第二、三级审核后，在报告上签字。

8 健康和安全防护计划

加强各区管理，杜绝跑、冒、滴、漏，确保环保设施正常运行，最大限度减少污染物对环境的影响。

加强环保处理设施、地面防渗的维护、维修工作，确保各类环保设施正常运行；制定环境风险防范应急预案，并定期演练，严防火灾等事故发生；加强企业员工风险防范意识，定期培训。

根据污染场地调查、地质钻探以及危险化学品使用等相关技术规范，在现场工作开展前制定采样调查人员的安全和健康防护计划，并进行安全培训，严格执行现场人员安全防范规程，按要求使用个人防护装备，具体要求如下：

(1) 由采样调查单位、土地使用权人和钻探单位组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等；

(2) 场地作业必须着长袖长裤工作装，穿劳保鞋，戴好安全帽，戴好口罩或防毒面罩；

(3) 污染较重场地，根据作业性质着防护服，戴好防护手套，避免肢体接触；

(4) 人员基本信息登记，现场配备急救箱包；

(5) 危废、石油化工等场地禁止吸烟、禁止携带手机。