

深圳东洋旺和实业有限公司

土壤环境自行监测质量控制方案

委托单位：深圳东洋旺和实业有限公司

编制单位：深圳市索奥检测技术有限公司

编制时间：2020年6月



方案名称：深圳东洋旺和实业有限公司土壤环境自行监测质量控制方案

责任单位：深圳东洋旺和实业有限公司

编制单位：深圳市索奥检测技术有限公司

项目负责人：黄宇新

编制人员：黄宇新

审核人员：金天明

审定人员：李国坤

编制公司通讯资料：

联系地址：深圳市宝安区西乡固戍东方建富愉盛工业园第10栋3楼

邮政编码：518126

电话：400-0088-208 0755-33503707

传真：0755-33668001

网址：www.sal-cn.com



目 录

1、 编制背景与依据.....	1
1.1 编制背景	1
1.2 编制依据	2
1.2.1 政策法规	2
1.2.2 技术规范及标准	3
2、 主要工作内容.....	5
3、 工作安排	9
4、 方案编制过程质量控制.....	10
4.1 小组自审	10
4.2 部门内审	10
5、 采样过程质量控制.....	11
5.1 现场采样	11
5.1.1 土孔钻探	11
5.1.2 土样采集	11
5.1.3 地下水采样井建设	12
5.1.4 地下水采样	13
5.2 采样过程自审	15
5.3 部门内审	15
5.4 质控样设置	16
6、 样品保存与流转质量控制.....	18

6.1 样品保存	18
6.2 样品流转	19
7、 分析测试质量控制.....	21
7.1 分析方法的选择与确认	21
7.2 实验室内部质量控制	21
7.2.1 空白试验	21
7.2.2 定量校准	22
7.2.3 精密度控制	23
7.2.4 准确度控制	23
7.2.5 加标回收率试验	24
7.2.6 分析测试数据记录与审核	25
7.2.7 分析测试结果	25
7.3 实验室内部质量评价	26
8、 检测结果分析与评价.....	27
8.1 评价标准	27
8.2 结果分析	31
9、 其它保障措施.....	32
9.1 进度保障措施	32
9.2 安全施工保障措施	33

1、编制背景与依据

1.1 编制背景

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）的要求，有效防控土壤污染重点监管单位土壤污染风险，2020年4月8日，深圳市生态环境局宝安管理局印发了《关于开展土壤污染重点监管单位用地土壤环境自行监测和土壤污染隐患排查工作的通知》（深环宝[2020]107号）。该通知要求深圳东洋旺和实业有限公司在内的重点监管单位组织开展2020年度土壤和地下水环境自行监测和及土壤污染隐患排查。

深圳东洋旺和实业有限公司位于深圳市宝安区沙井街道和二鸿奔工业区4-9栋，1994年12月投产，公司占地面积54000 m²，主要从事电子零部件的加工生产。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、深圳市生态环境局宝安管理局《关于开展土壤污染重点监管单位用地土壤环境自行监测和土壤污染隐患排查工作的通知》（深环宝[2020]107号）等文件要求，深圳东洋旺和实业有限公司委托深圳市索奥检测技术有限公司对该公司用地土壤开展自行监测工作。接受委托后，我司立即组织有关技术人员进行了资料收集、现场踏勘和人员访谈，并编制了《深圳东洋旺和实业有限公司土壤环境自行监测质量控制方案》。

1.2 编制依据

1.2.1 政策法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日);
- 3) 《土壤环境保护和污染治理行动计划》(2016年5月28日);
- 4) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号);
- 5) 《污染地块土壤环境管理办法》(环境保护部 部令 第42号);
- 6) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第3号);
- 7) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府[2016]145号);
- 8) 《广东省2019年土壤污染防治工作方案的通知》(粤环发[2019]4号);
- 9) 《广东省2020年土壤污染防治工作方案》(征集意见稿);
- 10) 广东省生态环境厅《关于印发〈广东省重点行业企业用地土壤污染状况调查布点采样方案技术要求(试行)〉的通知》(粤环函[2020]24号);
- 11) 《深圳市2018年度土壤环境保护和质量提升工作计划》;
- 12) 《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引(试行)》(深人环〔2018〕610号);
- 13) 深圳市生态环境局宝安管理局《关于开展土壤污染重点监管单位用地土壤环境自行监测和土壤污染隐患排查工作的通知》(深环宝[2020]107号)。

1.2.2 技术规范及标准

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
- 2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- 3) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);
- 4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);
- 5) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);
- 6) 《地下水环境监测技术规范(征求意见稿)》;
- 7) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- 8) 《土壤重金属风险评价筛选值 珠三角》(DB44/T1415-2014);
- 9) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- 10) 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》(环办土壤〔2019〕63号);
- 11) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》;
- 12) 《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)》;
- 13) 《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)》;
- 14) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定(试行)》;
- 15) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》;
- 16) 《广东省重点监管企业土壤环境自行监测技术指南》(暂行)(征求意见稿);

- 17) 《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》；
- 18) 《深圳市土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作要点》。

2、主要工作内容

根据《深圳东洋旺和实业有限公司土壤环境自行监测方案》，企业地块共布设 6 个土壤点位及 4 个地下水点位，其中 2 个地下水点位为企业原有地下水监测井，具体情况见表 2-1 及图 2-1。

表 2-1 企业土壤和地下水监测点位布设

点位编号	样品类别	位置描述	坐标
T1	土壤	污泥储存区外	E113.794300° N22.716503°
T2	土壤	废水处理站外	E113.794444° N22.717003°
T3/S2	土壤、地下水	危废仓库外	E113.794605° N22.717703°
T4	土壤	清洗废水桶外	E113.794996° N22.718897°
T5	土壤	碱性废水池外	E113.794700° N22.718887°
S1	地下水	电镀车间外，利用现有井	E113.793926° N22.716728°
S3	地下水	八栋厂房外，利用现有井	E113.794261° N22.718772°
T6/S4 (对照点)	土壤、地下水	厂外东北道路侧绿化带	E113.799690° N22.718377°

注：■表示土壤监测点位，☆表示地下水监测点位。

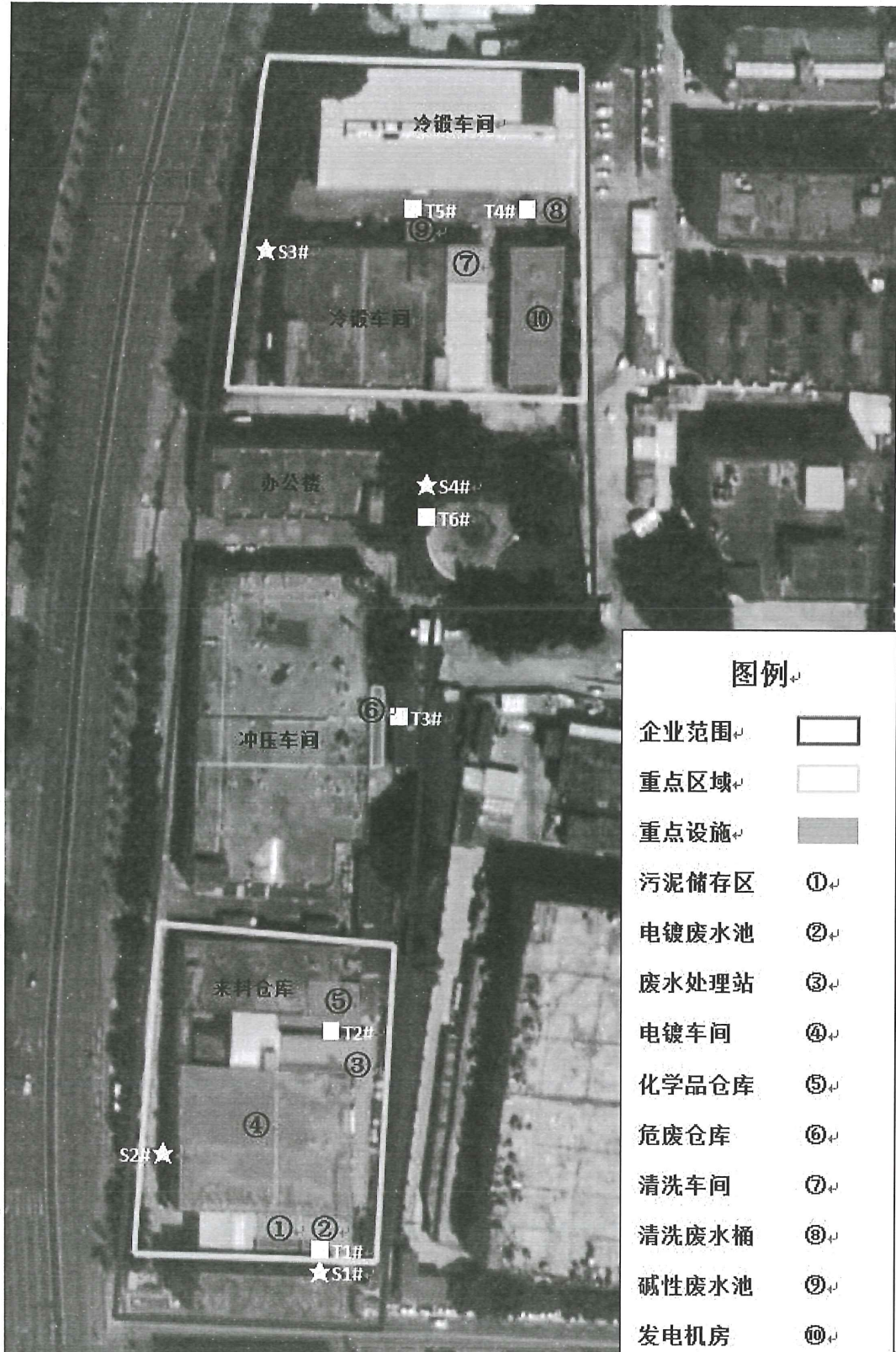


图 2-1 企业土壤和地下水监测点位图

一般情况下，分别在土壤表层（硬化层底部至其以下 0.5m）、深层（表层土壤底部至地下水水位以上）以及饱和带（地下水水位以下）各采集 1 个土壤样品。现场可根据土壤颜色及地层情况进行适当调整。

本次监测共采集 18 个土壤样品（包含 2 个平行样）和 5 个地下水样品（包含 1 个平行样），可根据现场需要进行调整。地块样品数量统计情况见表 2-2。

土壤环境监测指标共计 51 项，地下水环境监测指标共计 37 项。具体见表 2-3 和表 2-4。

表 2-2 样品数量统计

点位编号	土壤样品 (个)	土壤平行样 (个)	地下水样品 (个)	地下水平行样 (个)
T1/S1	3	1	1	0
T2	3	0	0	0
T3	3	1	0	0
T4	3	0	0	0
T5	3	0	0	0
S2	0	0	1	1
S3	0	0	1	0
T6/S4（对照点）	1	0	1	0
合计	16	2	4	1

表 2-3 土壤监测指标

分类		监测项目
必测项目	重金属和无机物 9 种	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铬
	挥发性有机物 27 种	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物 11 种	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
加测项目	特征因子 3 种	氰化物、氟化物、石油烃 C10-C40
	理化 1 种	pH 值

表 2-4 地下水监测指标

分类		监测项目
必测项目	重金属和无机物 8 种	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌
	挥发性有机物 22 种	四氯化碳、氯仿、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、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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 3 种	苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘
加测项目	特征因子 3 种	氰化物、氟化物、石油烃 C10-C40
	理化 1 种	pH 值

3、工作安排

受深圳东洋旺和实业有限公司委托，由深圳市索奥检测技术有限公司负责完成本次土壤环境自行监测工作。为确保监测工作的科学性、准确性及客观性，深圳市索奥检测技术有限公司成立了项目组（含质量控制小组），制定项目质量控制机制。项目组织实施结构见图 3-1。

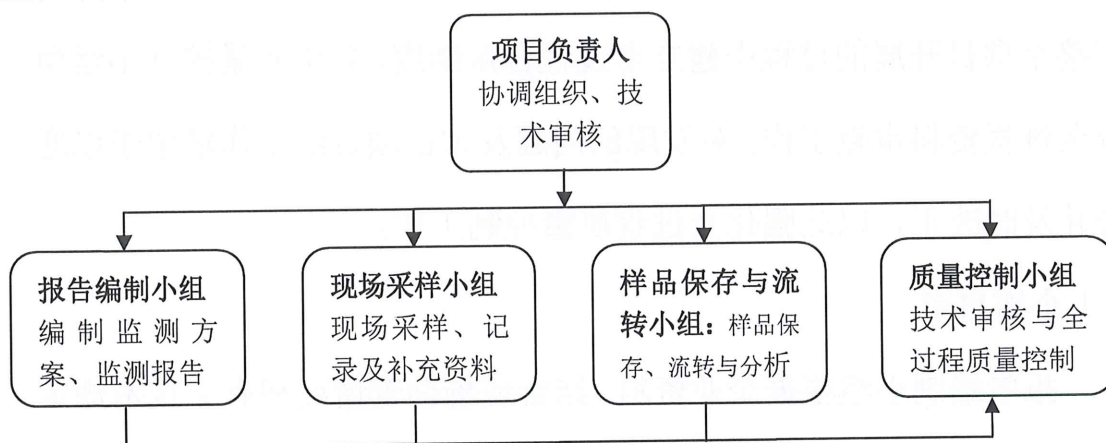


图 3-1 项目组织实施结构

如上图所示，质量控制小组为专门的质量监督检查小组，负责对本项目布点计划、采样调查工作、实验室分析质控的质量进行内审。样品管理员熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求。项目负责人协调组织本项目工作的开展。项目组成员具有环境、土壤等相关专业知识，参加了污染地块调查等知识的专项培训，能严格按照相关技术规范开展土壤调查工作。

4、方案编制过程质量控制

方案编制质量控制包括方案自审及方案内审。在报告编制小组完成自行监测方案的编制后，由小组指定的质量检查员，负责对本组布点工作的质量进行自审；自审通过后，再组织本项目质量控制小组对自行监测方案进行内部技术审查，确保自行监测方案的合理性。同时在整个项目开展的过程中建立全过程台账制度，并由质量控制小组负责全过程资料审查工作，对发现的问题及时在项目组工作群中予以通告并及时改正，以此强化全过程质量控制工作。

4.1 小组自审

报告编制小组根据企业资料，结合现场勘查情况和有关技术规定编制自行监测方案。依据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》等内容，由报告编制小组指定人员对方案内容进行内审，主要审查内容包括方案逻辑的合理性、技术规范的符合性。

4.2 部门内审

由质量控制小组对方案进行内审，依次检查以下内容：

- 1) 布点区域、布点数量、布点位置、平行样点、采样深度是否符合技术规定的要求；
- 2) 不同点位样品采集类型和检测指标设置是否合理；
- 3) 采样点是否经过现场核实；
- 4) 布点记录信息表填写是否规范。

对检查中发现的问题，质量检查组应及时向有关负责人指出，并根据问题的严重程度督促其采取纠正和预防措施。

5、采样过程质量控制

5.1 现场采样

5.1.1 土孔钻探

根据《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》内容，土孔钻探前探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，联系厂区负责人确认可施工的区域。施工过程中根据实际地层分布情况进行适当调整钻探位置和深度。在钻探过程中，采取土壤样品，对采样点和岩芯拍照记录。

钻探施工拍照：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称。
岩芯拍照：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征。

5.1.2 土样采集

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

用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，贴上样品编码和采样日期。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，配戴安全帽和一次性口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置。

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

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

5.1.3 地下水采样井建设

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，采样井的设计和建设具体参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）、以及《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2）的要求进行。

若地下水采样井需建成长期监测井，则应设置保护性的井台构筑。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适

用于路面等特殊位置。明显式井台地上部分井管长度应保留 30cm~50cm，井口用与井管同材质的管帽封堵。井台应设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管。

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单。

对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

5.1.4 地下水采样

地下水采样包括采样前洗井和样品采集两个流程。采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小

于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 ± 0.5 °C；
- ③电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- ④DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $DO < 2.0$ mg/L 时，其变化范围为 ± 0.2 mg/L；
- ⑤ORP 变化范围 ± 10 mV；
- ⑥ $10NTU < \text{浊度} < 50NTU$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10NTU$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0NTU$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50NTU$ 时，要求连续三次测量浊度变化小于 5NTU。

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，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

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。

5.2 采样过程自审

组织采样小组的质量检查员对本小组的采样工作进行现场考核，主要考核采样各环节操作是否满足相关技术指南的相关要求，如土孔钻探要求、地下水采样井建井和洗井要求、土壤和地下水样品采集方法及要求、各类采样记录单的填写、样品保存和流转条件等技术要求。对现场检查发现未按照规范操作的问题应立即告知采样组组长并责令整改。

5.3 部门内审

采样过程的质量检查内审主要体现为资料审查。每批次样品采集完毕后，采样小组组长应立即将本次样品采集的记录资料交由调查单位组织的质量负责人审查，审查要点包括：

- (1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- (2) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致；
- (3) 土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；
- (4) 地下水采样井建井与洗井：建井、洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

(5) 土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采样深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

(6) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等是否满足相关技术规定要求；

(7) 平行样、运输空白样等质控样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求；

(8) 采样过程照片是否按要求上传。

5.4 质控样设置

按照《深圳市土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作要点》的要求，现场采样质控样的比例不小于样品总数的 10%，其中现场平行样的比例不小于样品总数的 10%。根据实际工作安排，每批次土壤采集 1 个全程序空白、1 个运输空白。如地下水需检测挥发性有机物，则每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。实验室质控样包括空白分析、空白加标样、样品加标样和平行重复样，每 20 个样品至少分析 1 个系列的实验室质控。本次土壤和地下水监测质控样设置情况见表 5-1 和表 5-2。

表 5-1 土壤监测质控计划

点位编号	采样过程质控	实验室质控	全过程
T1	采集 1 个平行样	选取 2 个样品做平行样，同时进行标样和加标回收分析，实验室室内空白 1 个/20 个样品或 1 个/批次。	1 个全程序空白、1 个运输空白
T2	—		
T3	采集 1 个平行样		
T4	—		
T5	—		
T6 (对照点)	—		

表 5-2 地下水监测质控计划

点位编号	采样过程质控	实验室质控	全过程
S1	—	选取 S2#点位样品做平行样，同时进行标样和加标回收分析、实验室室内空白 1 个/20 个样品或 1 个/批次。	1 个全程序空白、1 个现场空白、1 个运输空白、1 个设备清洗空白
S2	采集 1 个平行样		
S3	—		
S4 (对照点)	—		

6、样品保存与流转质量控制

6.1 样品保存

土壤和地下水样品的保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《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)》等相关技术规定执行。检测实验室样品管理人员应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品,必要时保留样品提取液(有机项目)。

质量检查人员应对样品数量、样品标识、包装容器及破损情况、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题,质量检查人员应及时向有关责任人指出,并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题,应重新开展相关工作:

- (1) 未按规定方法保存土壤和地下水样品;
- (2) 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

土壤样品和地下水样品的保存要求见表 6-1 和表 6-2。

表 6-1 土壤样品保存要求

序号	检测指标	采样工具	采样容器	保存条件	保存期
1	重金属(除汞和六价铬外)	木铲	聚乙烯袋/玻璃瓶	小于 4℃	180 天
2	六价铬	木铲	玻璃瓶	小于 4℃	1 天
3	SVOC	木铲	棕色玻璃瓶	小于 4℃	10 天

4	VOCs	VOCs 采样 手柄	40ml 棕色玻璃瓶	小于 4℃	7 天
5	汞	木铲	玻璃瓶	小于 4℃	28 天
6	氰化物	木铲	塑料袋	小于 4℃	2 天
7	石油烃	木铲	棕色玻璃瓶	小于 4℃	14 天

表 6-2 地下水样品保存要求

序号	指标	采样容器	固定剂	保存条件	保存期
1	六价铬	玻璃瓶	原样	4℃	24h
2	砷	玻璃瓶	原样	4℃	10 天
3	汞	玻璃瓶	HNO ₃ , pH≤2	4℃	30 天
4	镍、铅、镉	玻璃瓶	HNO ₃ , pH≤2	4℃	30 天
5	铜、锌	玻璃瓶	HNO ₃ , pH≤2	4℃	30 天
6	氟化物	塑料瓶	原样	4℃	6h
7	氰化物	塑料瓶	NaOH, pH>9	常温	12h
8	VOCs	40ml 棕色玻 璃瓶	HCl, pH<2	4℃	14 天
9	SVOCs	1L 棕色玻璃 瓶	原样	4℃	萃取前 7 天, 萃取后 40 天
10	石油烃	棕色玻璃瓶	HCl, pH<2	4℃	14 天

6.2 样品流转

样品交接过程中，样品采样员与样品管理员要同时清点样品，将样品与采样记录单进行逐个核对，并对接受样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品交接单是否填写完整，样品标识、重量、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。

样品管理员发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，必要时重新采集样品：

- (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) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

7、分析测试质量控制

7.1 分析方法的选择与确认

我司在开展企业用地调查样品分析测试时，使用的分析方法应为《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。我司应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

在正式开展企业用地调查样品分析测试任务之前，参照《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》（HJ168-2010）的有关要求，完成对所选用分析测试方法检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录。必要时，应编制实验室分析测试方法作业指导书。

7.2 实验室内部质量控制

7.2.1 空白试验

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

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分

析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

7.2.2 定量校准

(1) 标准物质

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

(2) 标准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，标准曲线相关系数要求 $r > 0.999$ 。

(3) 仪器稳定性检查

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

7.2.3 精密度控制

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。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般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。

土壤和地下水样品中主要检测项目平行双样分析测试精密度允许范围分别见《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）表 1 和表 2，其他检测项目平行双样分析测试精密度允许范围分别见《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）表 3 和表 4。对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率 $< 95\%$ 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

7.2.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批次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。每批次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；当批次分析样品数 <20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果与标准物质认定值进行比较，计算相对误差（RE）。若 RE 在运行范围内，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。土壤和地下水标准物质样品中主要检测项目 RE 允许范围见《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤函[2017]1896 号)表 1 和表 2。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

7.2.5 加标回收率试验

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

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

若基体加标回收率在规定的运行范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新分析测试。

7.2.6 分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

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

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应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。

7.2.7 分析测试结果

企业用地调查样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

平行样的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报告检测结果。

一组分析数据用 Grubbs、Dixon 检验法剔除离群值后以平均值报

告分析测试结果。

分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。

需要时，应给出分析测试结果的不确定度范围。

检测实验室应安排质控内审人员在样品分析完毕 24 小时内对实验室以上质量保证及质量控制工作进行审查，如发现质量问题，应查明原因，责令检测实验室及时整改，必要时取用备份样品重新检测分析。

7.3 实验室内部质量评价

检测实验室在完成企业用地调查样品分析测试合同任务时，应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，并提交质量评价总结报告。报告内容包括：

- (1) 承担的任务基本情况介绍；
- (2) 选用的分析测试方法；
- (3) 本实验室开展方法确认所获得的各项方法特性指标；
- (4) 样品分析测试精密度控制合格率（要求达到 95%）；
- (5) 样品分析测试准确度控制合格率（要求达到 100%）；
- (6) 为保证样品分析测试质量所采取的各项措施；
- (7) 总体质量评价。

8、检测结果分析与评价

8.1 评价标准

土壤污染物采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值进行评价，其中锌、铬、氟化物参照《土壤重金属风险评价筛选值珠三角洲》（DB44/T 1415-2014）执行，具体见表 8-1。

地下水污染物采用《地下水质量标准》（GB/T14848 -2017）III类限值进行评价，GB/T14848 没有涉及的污染物，参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749），石油烃（C₁₀-C₄₀）参照《按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》（相关环保署 2007 年 12 月）中 C17-C35 对应的标准（2.80mg/L）作为评价筛选值，具体见表 8-2。

表 8-1 土壤污染风险筛选值

序号	污染物	筛选值 单位: mg/kg	
		GB36600-2018 表 1 第二类用地	DB44/T1415-2014 表 1 建设用地中工业用地
重金属和无机物			
1	砷	60*	—
2	镉	65	—
3	六价铬	5.7	—
4	铜	18000	—
5	铅	800	—
6	汞	38	—
7	镍	900	—
8	锌	—	700
9	铬	—	1000

深圳东洋旺和实业有限公司土壤环境自行监测质量控制方案

10	氰化物	135	—
11	氟化物	—	2000
挥发性有机物			
12	四氯化碳	2.8	—
13	氯仿	0.9	—
14	氯甲烷	37	—
15	1,1-二氯乙烷	9	—
16	1,2-二氯乙烷	5	—
17	1,1-二氯乙烯	5	—
18	顺-1,2-二氯乙烯	596	—
19	反-1,2-二氯乙烯	54	—
20	二氯甲烷	616	—
21	1,2-二氯丙烷	5	—
22	1,1,1,2-四氯乙烷	10	—
23	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
24	四氯乙烯	53	183
25	1,1,1-三氯乙烷	840	840
26	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
27	三氯乙烯	2.8	20
28	1,2, 3-三氯丙烷	0.5	5
29	氯乙烯	0.43	4.3
30	苯	4	40
31	氯苯	270	1000
32	1,2-二氯苯	560	560
33	1,4-二氯苯	20	200
34	乙苯	28	280
35	苯乙烯	1290	1290
36	甲苯	1200	1200
37	间二甲苯+对二甲苯	570	570

38	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
39	硝基苯	76	760
40	苯胺	260	663
41	2-氯酚	2256	4500
42	苯并[a]蒽	15	151
43	苯并[a]芘	1.5	15
44	苯并[b]荧蒽	15	151
45	苯并[k]荧蒽	151	1500
46	蒽	1293	12900
47	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
48	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
49	萘	70	700
50	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	9000
51	pH 值	—	—

注：“*”表示具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理，背景值可参考 GB36600 附录 A。“—”表示无对应标准限值。

表 8-2 地下水水质执行标准

序号	污染物	单位	GB/T 14848-2017 表 1 中 III 类	GB/T 14848-2017 表 2 中 III 类
1	砷	mg/L	≤0.01	—
2	镉	mg/L	≤0.005	—
3	六价铬	mg/L	≤0.05	—
4	铜	mg/L	≤1.00	—
5	铅	mg/L	≤0.01	—
6	汞	mg/L	≤0.001	—
7	镍	mg/L	—	≤0.02
8	锌	mg/L	≤1.00	—
9	钴	mg/L	—	≤0.05

深圳东洋旺和实业有限公司土壤环境自行监测质量控制方案

序号	污染物	单位	GB/T 14848-2017	GB/T 14848-2017
			表 1 中 III 类	表 2 中 III 类
10	氰化物	mg/L	≤0.05	—
11	氟化物	mg/L	≤1.0	—
12	四氯化碳	μg/L	≤2.0	—
13	1,2-二氯乙烷	μg/L	—	≤30.0
14	1,1-二氯乙烯	μg/L	—	≤30.0
15	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	—	≤50.0
16	反-1,2-二氯乙烯	μg/L	—	
17	二氯甲烷	μg/L	—	≤20
18	1,2-二氯丙烷	μg/L	—	≤5.0
19	四氯乙烯	μg/L	—	≤40.0
20	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	—	≤2000
21	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	—	≤5.0
22	三氯乙烯	μg/L	—	≤70.0
23	氯乙烯	μg/L	—	≤5.0
24	苯	μg/L	≤10.0	—
25	氯苯	μg/L	—	≤300
26	1,2-二氯苯	μg/L	—	≤1000
27	1,4-二氯苯	μg/L	—	≤300
28	乙苯	μg/L	—	≤300
29	苯乙烯	μg/L	—	≤20.0
30	甲苯	μg/L	≤700	—
31	间二甲苯+对二甲苯	μg/L	—	≤500
32	邻二甲苯	μg/L	—	
33	苯并[a]芘	μg/L	—	≤0.01
34	苯并[b]荧蒽	μg/L	—	≤4.0
35	萘	μg/L	—	≤100
36	石油烃 (C10-C40) *	mg/L	2.80*	—

序号	污染物	单位	GB/T 14848-2017 表 1 中 III 类	GB/T 14848-2017 表 2 中 III 类
37	pH 值	无量纲	6.5≤, ≤8.5	—

注：“*”表示石油烃（C₁₀-C₄₀）参照《按风险厘定的土地污染整治标准的使用指引》（相关环保署 2007 年 12 月）中 C17-C35 对应的标准（2.80mg/L）执行。“—”表示无对应标准限值。

8.2 结果分析

根据监测数据分析，以下情况说明企业所监测重点设施或重点区域可能存在污染迹象：

（1）污染物浓度超过相应标准：土壤污染物浓度超过 GB36600-2018 中第二类用地筛选值，地下水污染物浓度超过 GB/T14848-2017 对应限值要求。

（2）污染物监测值高于对照点监测值 30%以上。

（3）同一点位污染物监测值高于前次监测值 30%以上或同一点位污染物连续 4 次以上监测值呈上升趋势。

9、其它保障措施

9.1 进度保障措施

准备阶段：合同签订后，立即组建研究团队来开展此项目，进行现场踏勘，编制详细的工作方案。每一个地块的布点方案都要通过专家评审，严格把关。专业人员了解和完善各项计划后组织钻探单位进行技术、质量和安全的工作交底。在做好以上准备的同时，项目小组立即落实进场采样的劳动力、机具、设备、材料、后勤物资的供应和安排。

采样阶段：钻探采样是本项目进度计划的关键线路，需增强人力、物力及机械设备的投入，特别是配备足够多的钻机和施工人员，确保计划采样的完成。采样前，提前规划区域、钻探顺序，保证采样点之间、企业之间的衔接性，提高钻探队的机动性。对于样品的采集，每个钻井队配备专业人员，从环保、科学性的角度指导钻探过程的注意事项，做好采样记录、样品的采集和流转工作，保证样品的质量。

样品检测阶段：采样计划，预估样品数量都要及时通知到检测单位，让他们提前准备相应的材料，安排检测员，缩短中间准备时间，保证采样结束后样品能在最短的时间内检测。

本项目计划分解落实到每周，并且严格执行，保证在关键时间节点前完成相应的工作量。建立周例会制度，沟通计划完成情况，解决计划执行过程中出现的问题，及时细化调整。

9.2 安全施工保障措施

本项目开展过程中，需进行钻探施工作业。钻探施工过程中影响安全生产的因素比较复杂，而且变化多变，这使得钻探施工存在诸多隐患。一些施工人员或有关单位安全意识不强以及内容监管力度不够都使得事故频发。为了本项目能实现安全生产，确保顺利完成工作任务，在安全生产管理中，应做到权责明晰，同时健全安全操作规程，建立应急预案以提高针对突发事件的应急能力，尽可能降低损失程度。

施工前，应再次确认钻探孔位下部不存在煤气管道、危险物品储罐、电缆管线等可能引起意外事件的重要地下设施，同时应在钻探作业点四周设置安全绳和警示标识，避免无关人员进入，影响施工作业；施工期间，钻探工人以及采样技术人员都应佩戴安全帽方可进入施工现场，避免高空危险物掉落危及人身安全；施工结束后，应及时清理现场，避免留下安全隐患。

施工过程中，万一出现因钻探作业导致的危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门，按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）实施应急处置。

在采样过程中，采样人员应做好个人防护准备，如佩戴安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

项目组参与采样的人员须进行进场前安全培训，确保人员熟悉相关安全防护等知识。

