

开平依利安达电子有限公司 2025 年 土壤与地下水自行监测报告 (备案版)



委托单位：开平依利安达电子有限公司

编制单位：东利检测(广东)有限公司

编制日期：2025 年 12 月



项目名称：开平依利安达电子有限公司土壤与地下水自行监测报告

企业名称：开平依利安达电子有限公司

编制单位：东利检测（广东）有限公司

项目负责人：李松

项目参与人员表

姓名	职位/职称	负责内容	签名
林苑	工程师	第一、二、三、四、五章编制	林苑
林苑	工程师	第六、七、八、九、十章编制	林苑
裴明	工程师	审核	裴明
李松	工程师	审核	李松

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	2
1.2.1 法律法规及政策文件	2
1.2.2 技术标准与规范	2
1.2.3 其他资料	3
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	5
2.1 企业基本情况	5
2.2 企业经营范围以及用地历史	5
2.2.1 企业经营范围	5
2.2.2 企业用地历史概况	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	17
3 地勘资料	27
3.1 地质信息	27
3.2 水文地质信息	29
4 企业生产及污染防治情况	30
4.1 企业生产概况	30
4.2 企业总平面布置	30
5 重点监测单元识别与分类	32
5.1 重点单元情况	32
5.2 识别原则及结果	32
5.2.1 识别原则	32
5.2.2 识别结果	32
5.3 关注污染物	35
6 监测点位布设方案	36
6.1 点位布设位置	36
6.1.1 土壤与地下水	36
6.2 点位监测指标及选取原因	38
7 样品采集、保存、流转与制备	41
7.1 现场采样位置、数量和深度	41
7.1.1 土壤	41
7.1.2 地下水	41
7.2 样品采集	43
7.2.1 土壤	43
7.2.2 地下水	44
7.3 样品保存、流转与制备	45
7.3.1 样品保存	45
7.3.2 样品流转	46
7.3.3 样品制备	46
8 监测结果分析	48
8.1 土壤监测结果分析	48
8.1.1 分析方法	48

8.1.2 点位监测结果.....	52
8.1.3 监测结果分析.....	57
8.2 地下水监测结果分析.....	59
8.2.1 分析方法.....	59
8.2.2 点位监测结果.....	61
8.2.3 监测结果分析.....	65
8.2.3 监测结果历史比对分析.....	65
9 质量保证与质量体系.....	67
9.1 自行监测质量体系.....	67
9.1.1 人员情况.....	67
9.1.2 仪器设备情况.....	67
9.1.3 试剂.....	74
9.2 监测方案制定的质量保证与控制.....	76
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制.....	77
9.3.1 样品采集、保存.....	77
9.3.2 样品保存与流转.....	81
9.3.3 制样与前处理.....	81
9.3.4 分析测试数据记录与审核.....	84
9.3.5 质量控制.....	84
10 结论与措施.....	87
10.1 监测结论.....	87
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因.....	88
附件.....	89
附件 1 重点监测单元清单.....	89
附件 2 有毒有害物质信息清单.....	91
附件 3 检测报告.....	93

1 工作背景

1.1 工作由来

开平依利安达电子有限公司（以下简称“依利安达”）是一家中外合资的高新技术企业，由开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资兴办，位于开平市沙冈区 寺前西路 318 号。依利安达总占地面积 260000 平方米，生产规模为企业主要产品为线路板，分为双层线路板、多层线路板及 HDI 板，基材均为覆铜板，覆铜板主要由铜、玻璃纤维纱、树脂制成。企业已建项目产能为年产 148 万平方米 双层、多层线路板及 HDI 板；未建成项目产能为 212 万平方米双层、多层线路板及 HDI 板。

为贯彻落实 2016 年 5 月国务院发布的《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、广东省人民政府发布的《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》以及环保部于 2019 年 1 月 1 日开始施行的《中华人民共和国土壤污染防治法》，规范土壤污染重点监管单位土壤污染隐患排查工作，生态环境部于 2021 年 1 月 4 日发布《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》。根据江门市生态环境局公布的《江门市 2022 年度土壤污染重点监管单位名录》，依利安达被列入 2022 年度江门市土壤污染重点监管单位名录，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，依利安达于 2022 年进行了一次全面的隐患排查，并编制完成了《开平依利安达电子有限公司土壤污染隐患排查报告》。

（1）落实土壤污染防治主体责任。每年要自行或委托有相应资质的专业检测机构对用地进行土壤环境监测，并对监测结果负责；制定自行监测方案，经专家论证后组织实施，编制自行监测报告，将自行监测方案及报告报送市生态环境局开平分局备案，加强对地下水自行监测井的检查维护，并建立相关检查维护台账。

（2）严格执行环保法律法规和有关政策，建立健全环境管理机构，落实土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗透、流失、扬散。强化污染防治设施运行管理，确保污染物达标排放并符合总量控制要求。

根据关于印发《江门市生态环境局关于进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》（江环办函[2021]163 号），开平依利安达电子有限公司于 2022 年纳入土壤污染重点监管单位，需在 2025 年度完成土壤和地下水监测工作。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修订）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；（2020年4月修订）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《广东省人民政府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；
- (9) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤〔2017〕67号）；
- (10) 《关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》（环办土壤函〔2019〕818号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2021年大气、水土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58号）；
- (13) 《关于印发江门市2021年度土壤污染重点监管单位名录的函》（江环函〔2021〕175号）；
- (14) 《江门市生态环境局关于进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》（江环办函〔2021〕163号）；
- (15) 《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（粤环〔2022〕8号）。

1.2.2 技术标准与规范

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 36600-2018)；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (6) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (7) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》；
- (8) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》；
- (9) 《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）》；
- (10) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (11) 《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）；
- (12) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 版）；
- (13) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）；
- (14) 《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）》。

1.2.3 其他资料

企业相关资料

- (1) 开平依利安达电子有限公司总平面图；
- (2) 开平依利安达电子有限公司环评批复及环保验收相关资料；
- (3) 开平依利安达电子有限公司有毒有害物质信息清单；
- (4) 历史卫星图件；
- (5) 《开平依利安达电子有限公司应急预案》2021 年版；
- (6) 《开平依利安达电子有限公司环境应急资源调查报告》2021 年版；
- (7) 《开平依利安达电子有限公司环境突发时间应急风险调查报告》2021 年版。

1.3 工作内容及技术路线

本监测报告严格执行以下工作内容及技术路线，详见下图 1.3-1。

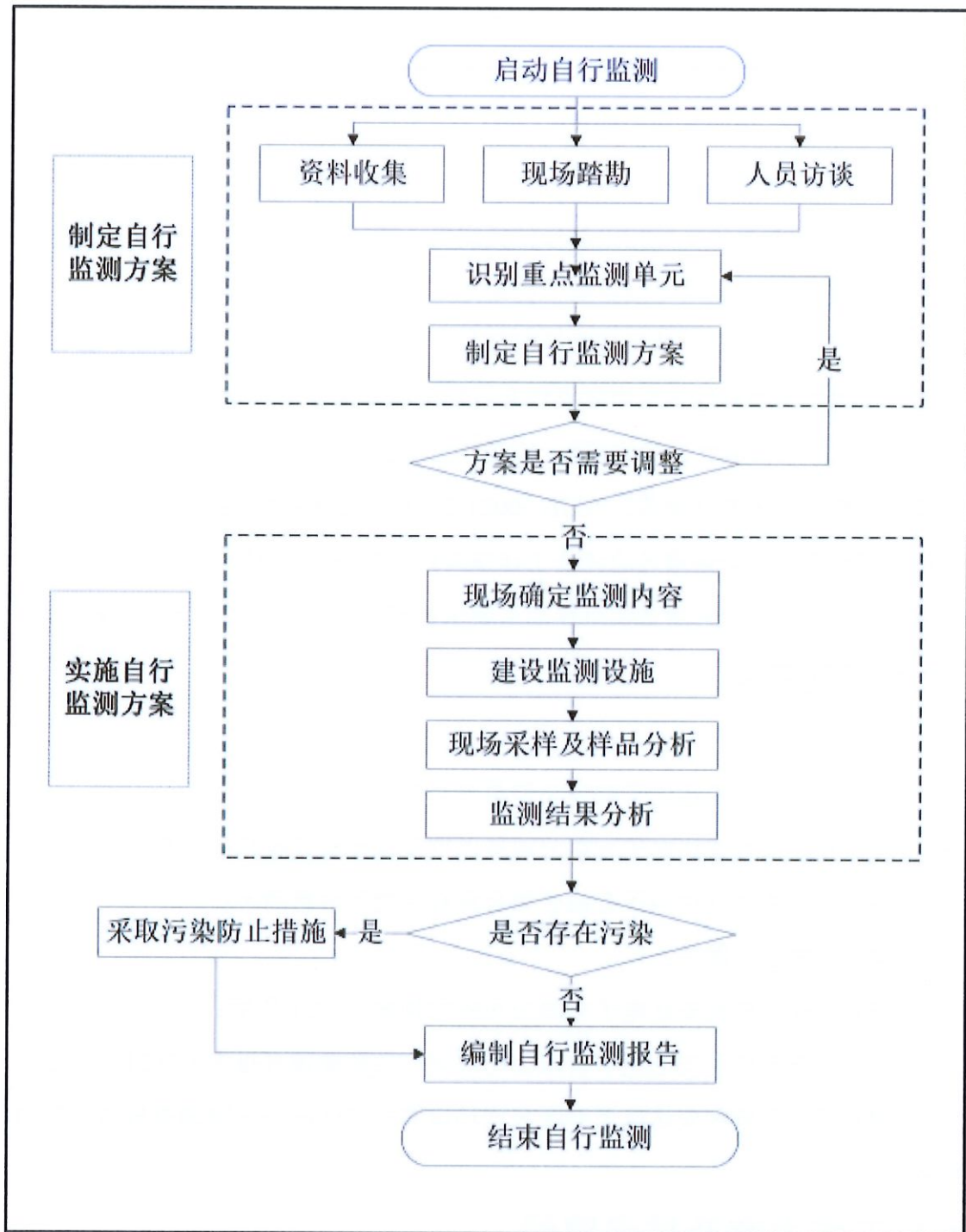


图 1.3-1 自行监测报告工作内容及技术路线图

2 企业概况

2.1 企业基本情况

开平依利安达电子有限公司是一家中外合资的高新技术企业，由开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资兴办，位于开平市沙冈区寺前西路 318 号，中心经纬度坐标为 E: 112.7139652°N: 22.394493°，占地面积 260000m²，主要从事电路板生产，产品主要应用于汽车、计算机、通讯、手机及工业自动控制等领域，主要客户有 CONTINENTAL、VALEO、DELL、ERICSSON、NSN、SAMSUNG、LG、TCL 等著名的高科技企业。

2.2 企业经营范围以及用地历史

2.2.1 企业经营范围

开平依利安达电子有限公司主要从事电路板生产，产品主要应用于汽车、计算机、通讯、手机及工业自动控制等领域，主要客户有 CONTINENTAL、VALEO、DELL、ERICSSON、NSN、SAMSUNG、LG、TCL 等著名的高科技企业。

2.2.2 企业用地历史概况

企业地块位于开平市沙冈区寺前西路 318 号，中心经纬度坐标为 E: 112.7139652°N: 22.394493°，占地面积 260000m²。通过资料收集、人员访谈、现场踏勘，辅以卫星遥感和无人机航拍等影像资料进行追溯分析，依利安达历史沿革情况如下：

1992 年 9 月，开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资，在开平市沙冈区寺前西路 318 号成立了开平依利安达电子有限公司；

1993 年为方便企业划分管理及长远规划，开平依利安达电子有限公司建成并投产第一栋厂房；

1997 年 12 月注册了开平依利安达电子第二有限公司，1999 年扩增了第二栋厂房并投入使用；

2002 年 7 月成立了开平依利安达电子第三有限公司和开平依利安达电子第五有限公司，并建成投产了第三栋厂房和第四栋厂房；

2006 年以开平依利安达电子第三有限公司的名义扩增了第五栋厂房；

2008 年以开平依利安达电子第五有限公司的名义扩增了第六栋厂房；

2020 年，新建 1 栋物料仓、1 栋危险废物暂存仓、1 栋一般固废暂存仓，服务于全厂；

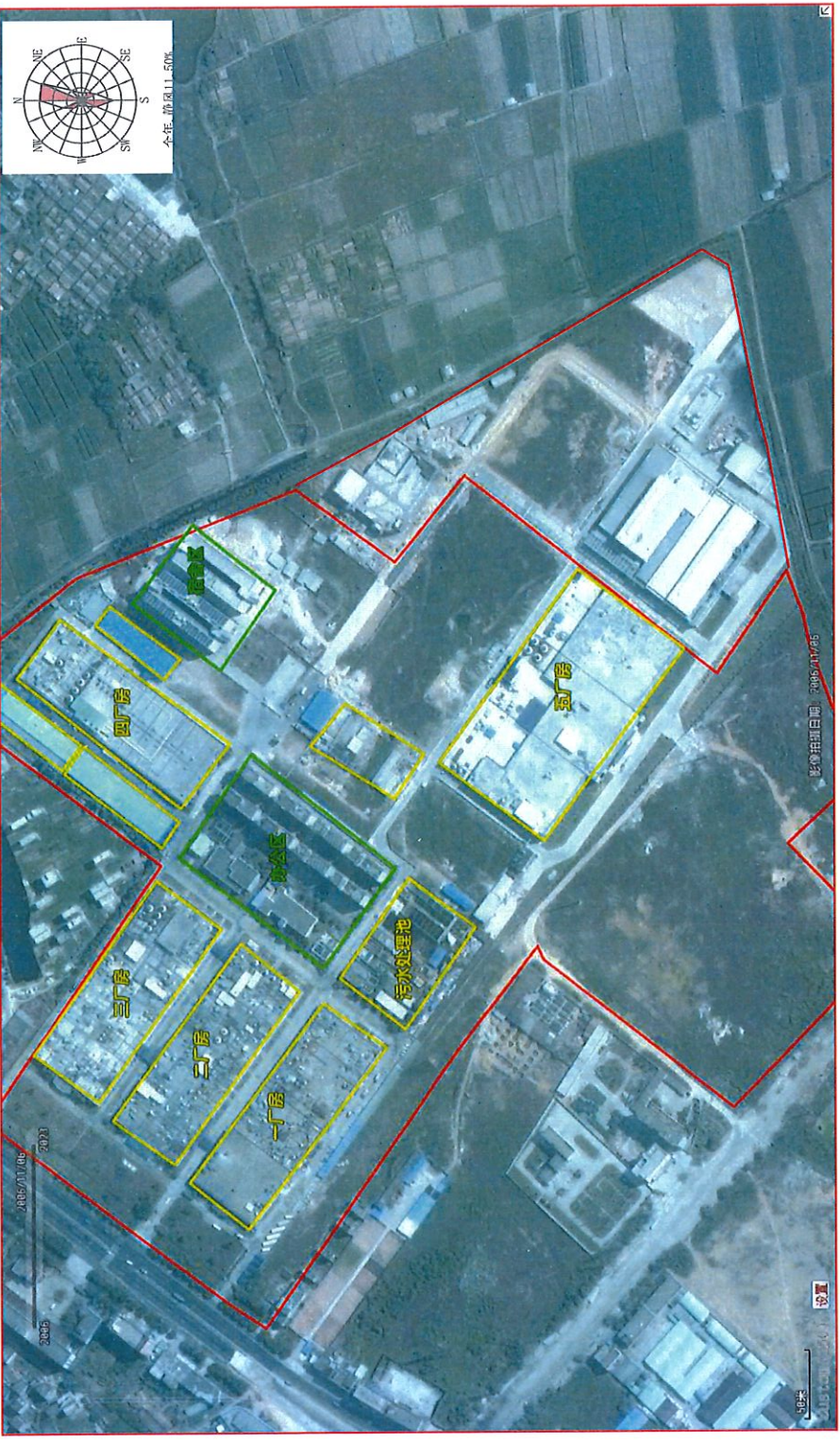
现有厂区各个厂房的总产能为年产 360 万双层、多层线路板及 HDI 板，其中 57.10 万平方米双层板、250.89 万平方米多层线路板及 52.01 万平方米多层 HDI 板；项目生产的线路板均为刚性线路板。

企业所处地块使用情况如表 2.3-1 所示。排查企业内 2009 年至 2021 年卫星图片如图 2.3-1~2.3-10 所示。

表 2.3-1 企业地块历史情况

历史时期	土地所有权人	开发建设情况	地块用途	用地类型
1992年以前	开平市政府	未开发	农田	农用地
1992年-1996年	开平依利安达电子有限公司	建成并投产第一栋厂房	电路板制造	工业用地
1997年-2001年	开平依利安达电子有限公司	注册了开平依利安达电子第二有限公司扩增了第二栋厂房并投入使用	电路板制造	工业用地
2002年-2006年	开平依利安达电子有限公司	成立了开平依利安达电子第三有限公司和开平依利安达电子第五有限公司，并建成投产了第三栋厂房和第四栋厂房条	电路板制造	工业用地
2006年-2008年	开平依利安达电子有限公司	以开平依利安达电子第三有限公司的名义扩增了第五栋厂房	电路板制造	工业用地
2008年-2019年	开平依利安达电子有限公司	以开平依利安达电子第五有限公司的名义扩增了第六栋厂房（期间部分地块划出企业范围）	电路板制造	工业用地
2020年-今	开平依利安达电子有限公司	新建1栋物料仓、1栋危险废物暂存仓、1栋一般固废暂存仓，服务于全厂	电路板制造	工业用地

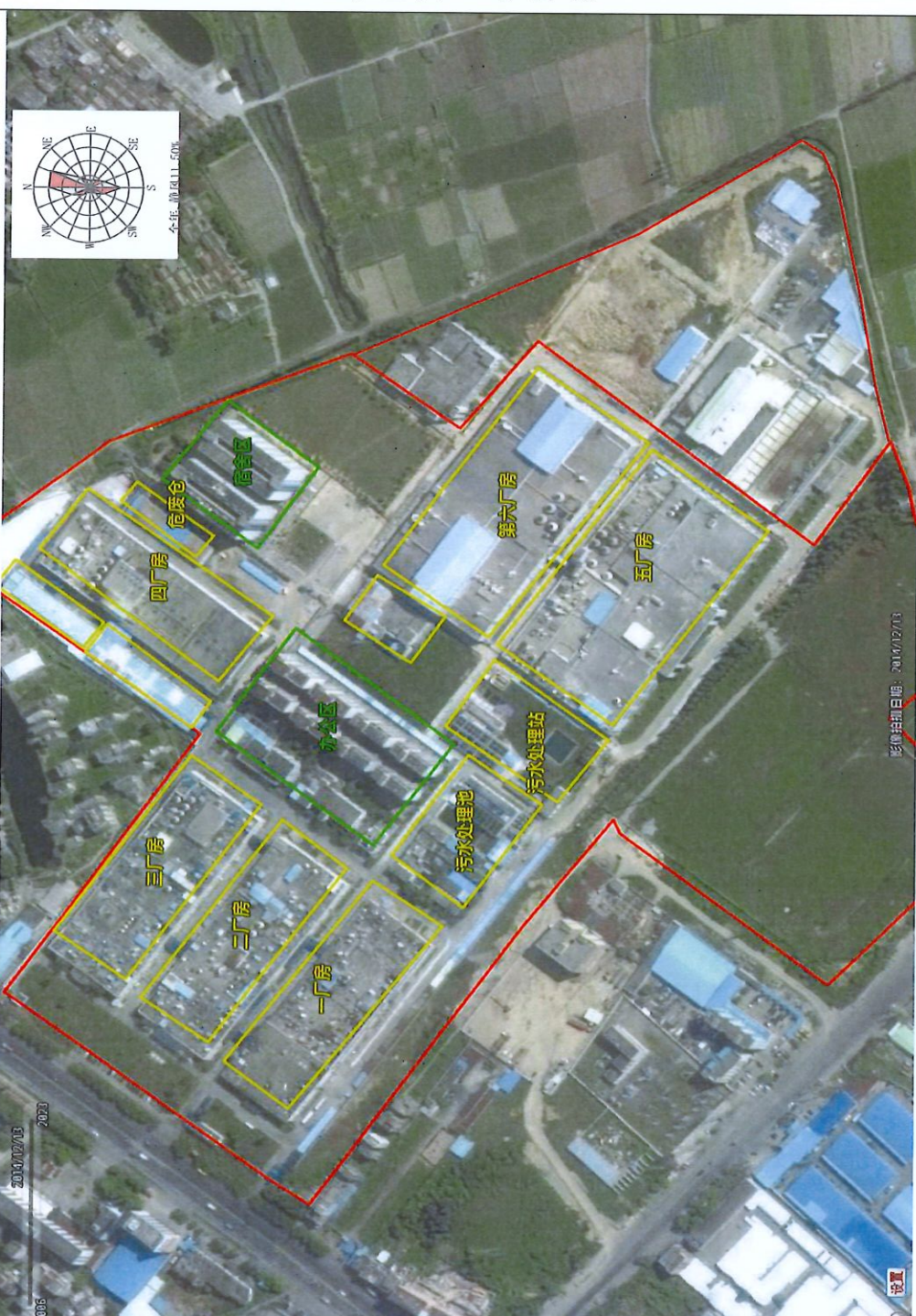
图2.3-1 企业地块历史影像图及地块描述（2006-2022年）

时间	卫星历史影像图	地块描述
2006年		<p>地块内 已扩建 至第五 厂房</p>
时间	卫星历史影像图	地块描述


		<p>企业地 块内： 新建污 水处理 站，新 建第六 厂房。</p> <p>相邻地 块：周 边未见 明显变 动</p>
<p>2011 年 10 月</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描</p>
<p>时间</p>		

<p>2012 年 11 月</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">  </div> <div style="width: 80%; text-align: center;">  </div> </div> <p>企业地 块内：整 体无明 显变化。</p> <p>相邻地 块：周边 未见明 显变化。</p>
----------------------------	---

<p>时间</p>	<p>卫星历史影像图</p>
-----------	----------------

<p>2014年12月</p>		<p>企业地块内：企业并无变化。 相邻地块：地块东侧开始平整。</p>
<p>时间</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描述</p>

<p>2015 年 8 月</p>		<p>企业地块内：未发生明显变化。 相邻地块：未发生明显变化。</p>
<p>时间</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描述</p>

<p>2017 年 7 月</p>	 <p>2017/07/11 2023 2006</p> <p>50米 Custon (2.5)</p> <p>2017/07/11 影像拍摄日期: 2017/07/11</p>	<p>企业地块 内: 未发生 明显变化。 相邻地块: 未发生明显 变化。</p>
<p>时间</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描述</p>

<p>2019 年 12 月</p>		<p>企业地块内：地块南侧空地进行平整，其余区域未发生明显变化。 相邻地块：东面建成临时车库。东面太平洋绝缘材料划出地块外</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描述</p>
<p>时间</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描述</p>		

<p>2020 年 12 月</p>		<p>企业地块 内：未发生 明显变化。 相邻地块： 未发生明显 变化。</p>
<p>时间</p>	<p>卫星历史影像图</p>	<p>地块描述</p>



2022
年 9
月

企业地块内：企业南侧第七厂房、原辅料仓、建设污水处理站中，企业污水处理站扩建。

相邻地块：未发生明显变化。

卫星历史影像图

地块描述

时间



企业地块内：污水处理站建成，第七厂房，原辅材料仓投入使用。

相邻地块：未发生明显变化。

2022
年 12
月

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

通过查阅企业历史资料 and 人员访谈，依利安达历史上共开展了 2 轮土壤和地下水监测，第一轮为 2022 年自行监测，第二轮为 2023 年重点行业企业自行监测。各轮土壤和地下水环境监测情况如下：

2.6.2.1 2023 年至 2024 年企业自行监测

根据企业《开平依利安达电子有限公司土壤和地下水自行监测报告》显示，企业监测的所有土壤被测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地的要求。地下水监测因子均符合《地下水环境质量》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求，其地下水污染趋势整体平稳，土壤中 T8 点位铜、镍呈上升趋势，故此说明企业存在风险隐患。

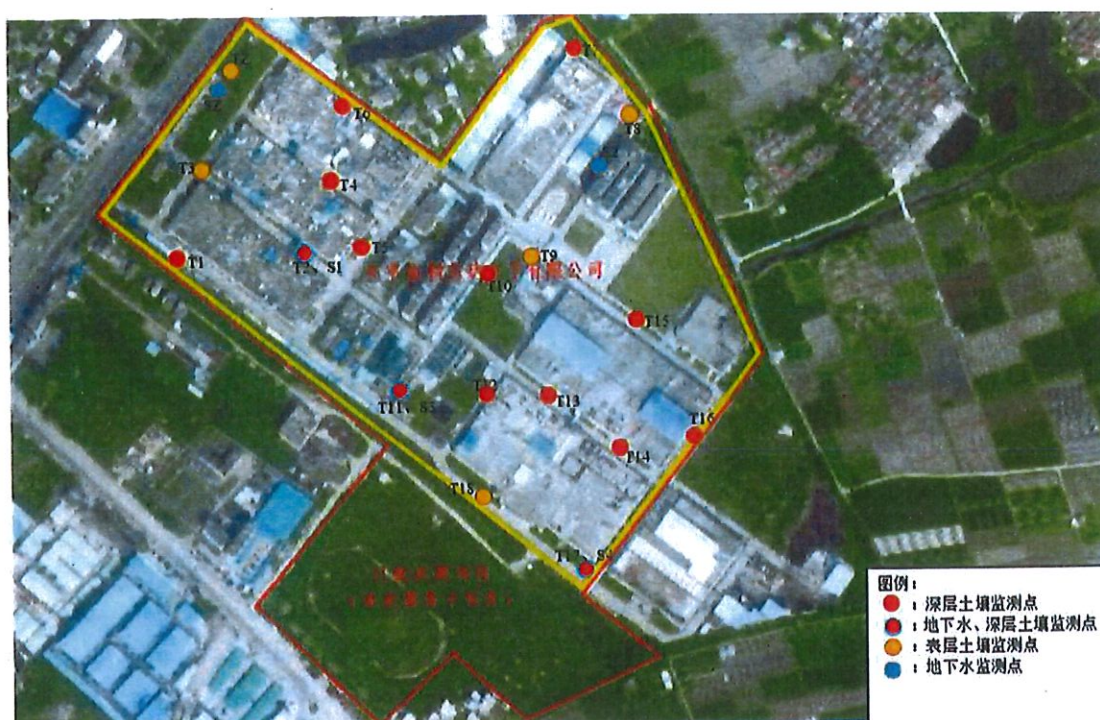


图 2.6-2 2022 年度自行监测布点图

表 2.6-4 企业 2022 年度自行监测土壤样品检测结果

监测点编号	采样日期	委托第三方单位	深度	pH	铜	氰化物	砷	镉	六价铬	铅	四氯化碳	苯	甲苯	二氯甲烷	1,2-二氯乙烷	1,2-二氯丙烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	反式-1,2-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯	三氯乙烯	四氯乙烯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	
			m	无量纲	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg	mg/ kg
T 3		东利检测(广东)有限公司	0-0.5	7.38	1700	0.12	23.80	0.17	ND	28.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T Z		东利检测(广东)有限公司	0-0.5	10.34	463	ND	8.08	0.25	ND	42.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T 9		东利检测(广东)有限公司	0-0.5	8.47	250	ND	10.20	0.23	ND	28.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T 8	2022-12-17	东利检测(广东)有限公司	0-0.5	8.11	868	ND	5.73	0.28	ND	24.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T 18		东利检测(广东)有限公司	0-0.5	8.28	64	0.12	1.46	0.24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T 11		东利检测(广东)有限公司	0-0.5	7.99	2220	ND	12.60	0.18	ND	28.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T		东利检测(广东)有限公司	2.5-3.0	5.76	162	ND	11.10	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
T		东利检测(广东)有限公司	0-0.5	9.56	48	ND	8.7	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

监测点编号	采样日期	委托第三方单位	水质类别	pH	色度	嗅和味	浑浊度	肉眼可见物	总硬度(以CaCO ₃ 计)	溶解性总固体	硫酸盐(以SO ₄ ²⁻ 计)	氯化物	铁	锰	铜	锌	铝	挥发性酚类(以苯酚计)	阴离子表面活性剂	耗氧量(CODMn法,以O ₂ 计)			
S1	2023-01-23	东利检测(广东)有限公司	无色无味	无量纲	度	/	NTU	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L			
				7.5 (水温14.6°C)	5	无	0.8	无	206.0 0	904	21.00	176.0 0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	
S2				7.3 (水温14.8°C)	5	无	1.7	无	210.0 0	864	13.00	169.0 0	ND	ND	0.0500 0	ND	ND	ND	ND	0.000 6	ND	ND	1
S3				6.9 (水温17.2°C)	5	无	1.2	无	164.0 0	812	17.00	150.0 0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
S4				6.5 (水温16.7°C)	5	无	2.2	无	196.0 0	646	11.00	186.0 0	ND	ND	ND	ND	0.1700 0	ND	ND	ND	ND	ND	1.1
SZ				7.4 (水温14.0°C)	5	无	0.6	无	194.0 0	268	24.00	182.0 0	ND	ND	ND	ND	ND	0.000 3	ND	ND	1.6		

监测点编号	采样日期	委托第三方单位	水质类别	氨氮 (以 N 计)	硫化物	钠	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	硝酸盐氮 (以 N 计)	氰化物	氟化物	碘化物	汞	砷	硒	镉	六价铬	铅	三氯甲烷	四氯化碳	苯	甲苯	可萃取性石油烃 (C10-C40)	镍	锡	银		
S 1	2023-01-23	东利检测 (广东) 有限公司	无色 无味	0.2	0.0	53.	ND	3.3	0.0	0.3	0.02	N	N	N	N	0.00	N	N	N	N	N	0.13	N	N	N		
S 2				0.2	0.0	43.	ND	1.1	0.0	0.2	0.02	N	N	N	N	N	0.00	3.	N	N	N	N	0.0	N	N	N	
S 3				0.2	0.0	46.	ND	1.5	0.0	0.4	0.02	0.4	0.02	N	N	N	N	0.00	N	N	N	N	N	0.1	N	N	N
S 4				0.2	0.0	20.	ND	0.7	0.0	0.1	0.02	0.1	0.02	N	N	N	N	0.00	N	N	N	N	N	0.1	N	N	N
S Z				0.3	0.0	22.	ND	3.1	0.0	0.4	0.02	0.4	0.02	N	N	N	N	0.00	N	N	N	N	N	0.19	N	N	N

表 2.6-5 企业 2023 年度下半年自行监测地下水样品检测结果

监测点编号	采样日期	委托第三方单位	水质类别	硫酸	氯化	铜	硫化	硝酸	氰化	可萃取性石油	甲醛	镍	锡	银
-------	------	---------	------	----	----	---	----	----	----	--------	----	---	---	---

号			位		盐(以 SO42- 计)	物		物	盐氮 (以 N计)	物	烃(C10-C40)				
SZ					12.00	237.00	ND	0.013	0.28	0.002	0.21	0.08	ND	ND	ND
S2					23.00	219.00	ND	0.01	1.46	0.003	0.21	0.06	ND	ND	ND
S1				无色无味	19.00	183.00	0.43000	0.015	2.49	0.002	0.22	0.16	ND	ND	ND
S3					16.00	214.00	ND	0.018	0.26	0.003	0.42	0.14	ND	ND	ND
S4					21.00	211.00	ND	0.01	0.38	0.002L	0.21	0.12	ND	ND	ND

3 地勘资料

3.1 地质信息

开平市地处广东省沿海地区，位于华南陆块之东南陆缘岩浆弧内，进一步细分则处于阳江—江门岩浆弧和珠江三角洲断陷四级构造单元内。基底地质构造较复杂，沉积地层较少，岩浆活动强烈。地质构造形式主要为断裂和伸展裂陷盆地，其中断裂构造为主导的构造类型，它们相互切割、复合，形成了调查区的基本构造格架（图 2-5）。主干基底断裂的展布形态和运动方式，主导着区内地形地貌塑造、岩浆活动和沉积作用等多种地质作用。受岩体和断裂破坏，区域褶皱构造不明显。

断裂构造是调查区最常见的构造类型，按断裂走向分类，区内断裂构造可以分以下四组：一为 NEE 走向断裂，二为 NE 走向断裂，三为 NNW 走向断裂，四为 NW 走向断裂。

区内晚中生代—新生代伸展裂陷盆地发育于调查区北部，分布在司前—大泽—新会—大鳌一带，总体呈北东东方向展布，呈狭长条带状，盆地组成比较单一，主要由古近系莘庄村组紫红色砂砾岩、粉砂质泥岩和钙质泥岩组成；中部局部见下白垩统百足山组残丘。

根据实际钻探情况，项目地块钻孔平面布置图见图 2.2-1，工程地质剖面图见图 2.2-2~2.2-3。

广东省1:100万土壤类型图 (2018年)

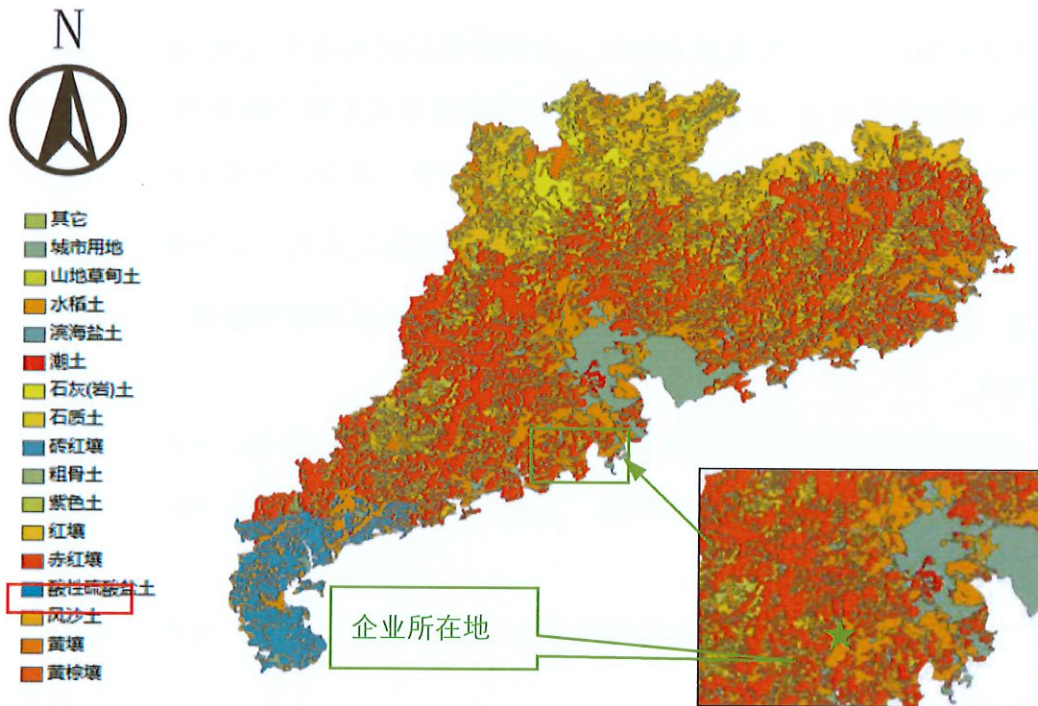


图 3.1-1 企业土壤类型图

3.2 水文地质信息

开平市位于广东省中南部，属于珠江三角洲潭江流域冲（淤）积平原上，地貌单元属河流冲积平原地貌，地形低洼平坦。开平市的主要河流是潭江，全市面积 95%在潭江流域内。河流密布，水道纵横，为该市提供了丰富的水资源。此外，开平市还拥有多个水库，如大沙河水库、镇海水库等，为农业灌溉和居民生活提供了重要的水源。



图 3.2-1 企业周边水系图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

开平依利安达电子有限公司是一家中外合资的高新技术企业，由开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资兴办，位于开平市沙冈区寺前西路 318 号，中心经纬度坐标为 E: 112.7139652°N: 22.394493°，占地面积 260000m²，主要从事电路板生产，产品主要应用于汽车、计算机、通讯、手机及工业自动控制等领域，主要客户有 CONTINENTAL、VALEO、DELL、ERICSSON、NSN、SAMSUNG、LG、TCL 等著名的高科技企业。

4.2 企业总平面布置

依利安达位于地面首层的生产车间包括：一厂房、二厂房、三厂房、四厂房、五厂房、六厂房及七厂房。各生产车间地面均有水泥硬化情况，且铺设了防腐防渗漏层。

4.3 重点场所、重点设施设备情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）及以上识别过程，将经排查认为具有土壤或地下水污染 隐患的上述设施识别为重点设施，进而划分重点监测单元，识别出企 业内部可能存在土壤或地下水污染隐患的一类单元 4 个。如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 重点场所、设施一览表

重点监测单元	单元分类	重点场所或重点设施设备	单元面积 (m ²)	识别依据	备注
1#重点监测单元	一类单元	一厂房、一厂房外储罐区、一厂房外废水收集池	28374.11	涉及隐蔽性设施 备	/
		一厂房、一厂房外收集池；二厂房、二厂房外废水收集池			土壤与地下水并点
		/			/
		二厂房、二厂房外储罐区、二厂房外废水收集池；三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池			/
2#重点监测单元	一类单元	地下盐酸储罐	6174		/
		三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池			/
		四厂房电镀线、四厂房外废水收集池			/
3#重点监测单元	一类单元	化学品仓库、危废房	9000		/
		2#废水处理站			土壤与地下水并点
		1#废水处理站、污泥存放间			/
4#重点监测单元	一类单元	五厂房、五厂房外废水收集池	34325		/
		五厂房、五厂房外储罐区、五厂房外废水收集池；六厂房、六厂房外储罐区			/
		六厂房、六厂房外废水收集池			/
		六厂房、六厂房外废水收集池			土壤与地下水并点

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

为核实并识别企业在生产活动中的潜在土壤污染风险，参考《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，同时结合企业实际情况，项目组成员在企业排查领导小组统一指挥下，分区域对厂区进行了土壤污染隐患排查，排查的区域包括：一厂房、一厂房外储罐区、一厂房外废水收集池一厂房、一厂房外收集池；二厂房、二厂房外废水收集池二厂房、二厂房外储罐区、二厂房外废水收集池；三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池等。

5.2 识别原则及结果

5.2.1 识别原则

根据对企业的生产情况分析，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。同时筛选不少于 2 个布点区域。

若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域。若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

5.2.2 识别结果

依据以上疑似污染区域的识别原则，结合历史上企业布局，通过现场踏勘并对企业重点场所或者重点设施设备进行识别，项目组于企业内确定了 4 个重点区域。企业主要重点场所为废水处理站、应急池、生产车间、危废仓库及仓库为重点单元，重点监测单元清单详见表 5.2-1，重点区域分布图详见图 5.2-1。

表 5.2-1 重点监测单元清单

重点监测单元	单元分类	重点场所或重点设施设备	单元面积 (m ²)	识别依据	备注
1#重点监测单元	一类单元	一厂房、一厂房外储罐区、一厂房外废水收集池	28374.11	涉及隐蔽性设施设备	/
		一厂房、一厂房外收集池；二厂房、二厂房外废水收集池			土壤与地下水并点
		/			/
		二厂房、二厂房外储罐区、二厂房外废水收集池；三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池			/
		地下盐酸储罐			/
		三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池			/
2#重点监测单元	一类单元	四厂房电镀线、四厂房外废水收集池	6174	涉及隐蔽性设施设备	/
		化学品仓库、危废房			/
		/			/
3#重点监测单元	一类单元	2#废水处理站	9000	涉及隐蔽性设施设备	/
		1#废水处理站、污泥存放间			土壤与地下水并点
		/			/
4#重点监测单元	一类单元	五厂房、五厂房外废水收集池	34325	涉及隐蔽性设施设备	/
		五厂房、五厂房外储罐区、五厂房外废水收集池；六厂房、六厂房外储罐区			/
		六厂房、六厂房外废水收集池			/
		六厂房、六厂房外废水收集池			/
		/			土壤与地下水并点
		/			/
对照点	/	/	/		/



图 5.2-1 企业重点区域分布图

5.3 关注污染物

依据上述疑似污染区域的识别原则，开平依利安达电子有限公司属《江门市2022年度土壤污染重点监管单位名录》中重点监管单位，企业需落实主体责任，严格控制有毒有害物质的排放，根据前期隐患排查结果，主要从事生产经营电路板生产。企业运营期间可能存在的特征污染物为氰化物、甲醛、镍、铜、锡、银、可萃取性石油烃（C10-C40）。

6 监测点位布设方案

6.1 点位布设位置

6.1.1 土壤与地下水

通过前期资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式,识别出企业内部存在土壤污染隐患的重点设施设备。根据以上各区域及设施设备的位置关系,将其划分为一类单元4个。

本项目共布设8个表层土壤及1个深层土壤;8个地下水监测点,1个地下水对照点。



图 6.1-1 企业平面布局采样点位图

6.2 点位监测指标及选取原因

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标 HJ 1209—2021 至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。b) 后续监测
后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：
 - 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准 7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
 - 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。综上，土壤及地下水监测项目详见表4-2。

表4-2 土壤及地下水分析测试项目

类型		项目
土壤	GB 36600 表 1 基本项目	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、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、pH值、水分、
	特征污染物	氰化物、甲醛、银、锡、铜、石油烃(C10~C40)
	其他	土壤pH
地下水	GB/T 14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)	GB/T14848中表1常规指标35项、
	特征污染物	氰化物、甲醛、镍、铜、锡、银、可萃取性石油烃(C10-C40)

企业自行监测方案按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)表2要求确定项目的监测频次。自行监测频次详见表 6.3-2。

表 6.3-2 自行监测频次表

监测类别	监测项目	监测频次
土壤	表层土壤	1年
	深层土壤	3年
地下水	一类单元	半年
	二类单元	1年

备注：1、应选取每年中相对固定的时间段采样，地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。

2、当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高1倍，直至至少连续2次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

(1) 土壤污染物浓度超过GB 36600中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染

风险管控标准;

(2) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值;

(3) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上;

(4) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

根据现场地理位置和周边环境情况，结合航拍时地块情况，将布设好的土壤采样点布设到地块相应位置，并做好标记，采用 GPS 定位仪记录现场的实际坐标。

表 7.1-1 土壤采样相关信息表

采样日期		2025-11-21		
分析日期		2025-11-21 ~ 2025-12-01		
样品名称	检测位置	检测项目	采样频次	样品状态
土壤	表层土 DB7(112. 715417° E, 22. 393731°N) 0-0. 2m	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、顺式-1, 2-二氯乙烯、反式-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、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、pH 值、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、水分、甲醛#、锡#、银#、氰化物	1 天, 1 次/天	红棕色、团粒、砂壤土、干
	表层土 DB4(112. 714846° E, 22. 392756°N) 0-0. 2m			红棕色、团粒、轻壤土、潮
	表层土 DB3(112. 713538° E, 22. 393871°N) 0-0. 2m			红棕色、棱块状、轻壤土、潮
	表层土 DB6(112. 714382° E, 22. 394919°N) 0-0. 2m			黄棕色、团粒、砂壤土、潮
	表层土 DB1(112. 711682° E, 22. 395815°N) 0-0. 2m			黑色、团块、中壤土、湿
	表层土 DB2 (112. 74841° E, 22. 396200°N) 0-0. 2m			黄色、团粒、砂土、干
	表层土 DB5(112. 713747° E, 22. 396172°N) 0-0. 2m			红棕色、团块、轻壤土、潮
	表层土 DB8(112. 712961° E, 22. 391549°N) 0-0. 2m			棕色、团块、中壤土、潮
	深层土 S1 (112. 712961° E, 22. 391549°N) 3. 5-4. 0m			灰色、柱状、粘土、重潮

7.1.2 地下水

根据现场地理位置和周边环境情况，结合航拍时地块情况，将布设好的地下水采样点布设到地块相应位置，并做好标记，采用 GPS 定位仪记录现场的实际坐标。地下水采样相关信息如表 7.1-2 所示。

表 7.1-2 地下水采样相关信息表

采样日期		2025-11-26		
分析日期		2025-11-26 ~ 2025-12-03		
样品名称	检测位置	检测项目	采样频次	样品状态
地下水	W4 (112. 714358°E, 22. 392826°N)	色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、锡、银、甲醛、可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1 天, 1 次/天	橙色、无臭味
	W1 (112. 712022°E, 22. 395573°N)			浅黄色、明显臭味
	W6 (112. 713822°E, 22. 394738°N)			黄色、微弱臭味
	DW1 (112. 711456°E, 22. 397039°N)			浅橙色、微弱臭味
	W5 (112. 713749°E, 22. 396149°N)			浅黄色、微弱臭味
	W2 (112. 715035°E, 22. 397080°N)			浅橙色、微弱臭味
	W7 (112. 715370°E, 22. 393650°N)			黄色、微弱臭味
	W8 (112. 712944°E, 22. 391498°N)			黄色、微弱臭味
	W3 (112. 713229°E, 22. 394647°N)			黄色、微弱臭味

7.2 样品采集

7.2.1 土壤

土壤样品采集要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2009)等技术文件执行。

本项目土壤采样要求参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《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)中土孔钻探的相关要求,具体包括以下内容:

1、破表土

根据实际情况对表层进行破除分筛。

2、取样

选用聚四氟乙烯铲进行重金属、无机物、非挥发性有机物、半挥发性有机物样品的取样,非扰动采样器进行挥发性有机物样品的取样,钻孔过程中参照标准规范填写土壤采样记录单,对采样点进行拍照记录。

本项目土壤样品采集参考《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)、《土壤环境检测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》等相关要求,不同性质的目标污染物采用不同的采样方法,土壤采样记录详见附件,现场对土壤样品采集主要包括以下内容:

在土壤样品采集之前,先进行土壤样品的快检,包括 XRF 和 PID,根据快检结果,有针对性的采集土样。

(1) 挥发性有机物(VOCs)样品取样

由于 VOCs 样品的敏感性,本次取样过程中严格按照取样规范进行操作,以防采集的样品失去代表性,VOCs 样品采集分为以下几步进行:

刮表土:在进行 VOCs 土样取样前,使用先用聚四氟乙烯铲刮去表层约 2cm 厚土壤,在新露出的土芯表面采集样品;如原状取土器中的土芯已经转移至垫层,则尽快采集土芯中的非扰动部分。

取样:采样技术人员迅速使用非扰动采样器直接将土壤推入已提前称重的 4

个样品瓶中，其中 2 份装有磁子的 40mL 棕色玻璃吹扫捕集瓶和 2 份装有 10mL 甲醇保护剂的 40mL 棕色玻璃吹扫捕集瓶。取样量为 5g 左右，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶。

保存：为延缓 VOCs 的流失，样品采集后立即转移至带有蓝冰的保温箱中，之后立即转移至车载冰箱中。保存期限 7 天。

(2) SVOCs、石油烃 (C10-C40) 和水分样品采集

采集半挥发性有机污染物 (SVOCs)、石油烃 (C10-C40) 和水分样品时，采用 250mL 棕色广口玻璃瓶盛装，使用聚四氟乙烯铲将样品迅速采集到棕色玻璃瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶，以减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。

(3) 重金属和 pH 样品取样

将土壤取样管割开，划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集的土壤样品装入密封袋中用于测定土壤 pH 和重金属。土壤样品采集完成后，在样品袋上标明编号等采样信息，并做好现场记录，之后立即将样品放到装有蓝冰的保温箱中，并在当天将保温箱中的样品转移至实验室进行分析，期间确保保温箱能满足对样品低温保存的要求。

7.2.2 地下水

1、监测井安装

按照采样方案设计，本次调查中编号为 S1、S2、S3、S4、SZ 地下水监测井井管的内径不小于 50mm，本次项目采用外 63mm、内径 57mm 的高密度聚氯乙烯 (UPVC) 管作为监测井的井管。滤管段采用 0.5mm 宽切口的激光割缝管，井管段间采用螺丝连接。在管壁与孔壁之间的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充干净的石英砂作为监测水井的滤层，砂滤层填充至超过滤管段约 0.5m。本项目采用临时井设置，在砂滤层至地表之间用膨润土填实以防止地表水渗入。监测井顶部使用突出地面形式，顶部以管帽密封。

2、洗井

地下水洗井参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《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)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作

指南》（试行）等相关要求，即：地下水采样井建成至少 8h（待井内的填料得到充分养护、稳定后）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）。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。钻孔柱状图、水文地质剖面图、钻孔原始记录表、建井、成井记录表、地下水洗井记录表详见附件，包括地层结构、水位标高和监测井具体结构等其它相关信息。

地下水样品的采集要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等技术文件执行。

地下水样品采集采用瞬时采样法，使用一次性贝勒管对地下水样品进行采集。采集时做到一井一管、一井一根提水用的尼龙绳，避免交叉污染。采样洗井后待测检测井的水位恢复稳定，在 2 小时内使用贝勒管完成采样，采样时尽量不扰动水体。将管内的水样直接转移至对应的容器中封装。采样后在样品瓶上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。采样时先采集挥发性有机物样品，再采集其他指标样品。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

土壤样品的保存依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）以及各检测项目标准方法进行保存。土壤样品保存详见表 7.3-1

地下水样品的保存依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）以及各检测项目标准方法进行保存。地下水样品保存详见表 7.3-2.

表 7.3-1 土壤样品保存表

序号	检测项目	采样工具	容器及规格	保存条件
1	重金属（铜、镍）	聚四氟乙烯铲	密封袋	密封、避光、0-4℃保存
2	氰化物			
4	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	聚四氟乙烯铲	250ml 棕色玻璃瓶	密封、避光、0-4℃保存

表 7.3-2 地下水样品保存表

序号	检测项目	容器及规格	保存条件	备注
1	镍、铜、锡、银	1000ml 聚乙烯瓶	加 硝酸使其含量达到 1%，低温(0℃~4℃)	—
2	硫酸盐、硝酸盐氮、氯化物	500ml 硬质玻璃瓶	低温(0℃~4℃)	—
3	硫化物、甲醛	200ml 棕色玻璃瓶	1L 水样中加入 1 ml 氢氧化钠溶液 (1 mol/L 和 2ml 乙酸锌-乙酸钠, 低温 (0℃~4℃)避光保存	—
4	石油类	500ml 棕色玻璃瓶	加 硫酸 , pH<2, 5℃以下冷藏	—

7.3.2 样品流转

选择牢固、保温效果好的保温箱，用发泡塑料包裹样品瓶防止接碰撞，放置足量的蓝冰确保保温箱冷藏温度低于 4℃，分析室接样后要求测量保温箱内的温度，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。由于靠少量的蓝冰难以长时间地保证冷藏温度低于 4℃，为避免运输、保存过程中的挥发损失，送至分析室后应尽快分析测试。

7.3.3 样品制备

7.3.3.1 土壤样品风干及研磨

1、准备工作

准备土壤样品盛样使用搪瓷盘；粗粉碎用木棒、木铲等；细磨用玛瑙研钵等；过筛用 0.15mm 至 2mm 的尼龙筛；装样容器有玻璃瓶、聚乙烯塑料瓶、聚乙烯塑料袋等，规格视样品量而定。避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的样品瓶或样品袋盛装样品。

2、风干

现场采集回来的土壤样品及时放在样品盘上，除去土壤中混杂的石块、根茎等，摊成薄薄的一层），放置于通风位置，并注意防止酸、碱等气体及灰尘污染。风干过程中要经常取出并翻动土样并将大块用木棍压碎以加速干燥。

3、样品磨碎过筛

磨样室将风干的土壤样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打击碎后，用木棒再

次压碎；清除细小已断的植物须根。混匀样品，过孔径 2mm 尼龙筛，去除 2mm 以上的砂粒，大于 2mm 的土团放回再次研磨，直至全部过筛。过 2mm 筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，充分搅拌混匀。采用四分法把样品分成两份，一份用于留样，一份用于细磨。细磨的样品研磨后，全部过孔 0.15mm（100 目）筛，装瓶备分析用，用于重金属含量分析。

4、样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

5、样品保存

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。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

本项目所采用的检测标准方法均已获得广东省市场监督管理局检验检测资质认定资格，证书编号为 201819001289，有效期至 2024 年 08 月 07 日，土壤样品检测分析方法如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 土壤样品检测分析方法

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	10mg/kg
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	3mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ1082-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	GC8890-5977B GC/MSD	1.0 μg/kg

		气相色谱质谱联用仪	
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ	GC8890-5977B GC/MSD	1.3 μg/kg

	605-2011	气相色谱质谱联用仪	
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.9 μg/kg
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ	GC8890-5977B GC/MSD	1.3 μg/kg

	605-2011	气相色谱质谱联用仪	
间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
石油烃	《土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测	GC8860	6mg/kg

(C ₁₀ -C ₄₀)	定气相色谱法》HJ1021-2019	气相色谱仪	
银#	沉积物、污泥和土壤的酸消解法 电感耦合等离子体发射光谱法 (ICP-OES) USEPA3050BRev. 2(1996. 12) USEPA6010D Rev. 5(2018. 7)	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) /Avio200	0.168mg/kg
锡#	沉积物、污泥和土壤的酸消解法 电感耦合等离子体发射光谱法 (ICP-OES) USEPA3050BRev. 2(1996. 12) USEPA6010D Rev. 5(2018. 7)	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) /Avio200	0.434mg/kg
甲醛#	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	液相色谱仪 /LC-20Adxr	0.02 mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.01mg/kg
水分	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011	FA2204 电子天平	/
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3E pH 计	/

8.1.2 点位监测结果

根据企业的生产活动和重点场所及重点设施设备进行排查,同时结合企业的平面布置情况、原辅材料使用及污染物排放情况,采用专业判断布点法进行采样点布设。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》的相关要求对疑似污染区域进行土壤监测点位的布设,本次共布设土壤表层监测点位3个。点位监测结果如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 土壤点位监测结果

采样日期: 2025-11-21		天气状况: 晴天		
检测项目	检测结果			参考 限值
	表层土 DB7 (112. 715417°E, 22. 393731°N)	表层土 DB4 (112. 714846°E, 22. 392756°N)	表层土 DB3 (112. 713538°E, 22. 393871°N)	
砷	13. 8	8. 82	6. 82	60
镉	0. 27	0. 13	0. 47	65
六价铬	ND	ND	ND	5. 7
铜	306	146	257	18000
铅	74	37	46	800
汞	0. 104	0. 096	0. 062	38
镍	13	13	16	900

四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	0.0101	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	5.6×10^{-3}	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640
检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB7 (112.715417°E, 22.393731°N)	表层土 DB4 (112.714846°E, 22.392756°N)	表层土 DB3 (112.713538°E, 22.393871°N)	
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151

蒽	ND	ND	ND	1293
二苯并[a、h]蒽	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	70
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	35	25	29	4500
pH值	8.04	6.68	7.83	-
水分	7.2	19.0	28.6	-
氰化物	ND	ND	ND	135
甲醛#	1.07	0.99	0.70	-
银#	0.200	0.199	0.196	-
锡#	6.10	6.58	7.76	-
检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB6 (112.714382°E, 22.394919°N)	表层土 DB1 (112.711682°E, 22.395815°N)	表层土 DB2 (112.74841°E, 22.396200°N)	
砷	15.4	14.4	10.0	60
镉	0.42	0.53	0.39	65
六价铬	ND	ND	ND	5.7
铜	1.44×10 ³	806	425	18000
铅	87	116	142	800
汞	0.102	0.513	0.129	38
镍	235	32	35	900
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54
检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB6 (112.714382°E, 22.394919°N)	表层土 DB1 (112.711682°E, 22.395815°N)	表层土 DB2 (112.74841°E, 22.396200°N)	
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840

1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1, 2, 3-三氯丙烷	ND	7.6×10^{-3}	7.6×10^{-3}	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	1293
二苯并[a、h]蒽	ND	ND	ND	1.5
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	42	77	29	4500
pH值	8.43	8.04	8.46	-
水分	7.1	27.7	2.4	-
氰化物	ND	ND	ND	135
甲醛#	2.24	3.20	1.33	-
银#	0.195	0.196	0.482	-
锡#	18.5	22.2	54.8	-
检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB5 (112.713747°E, 22.396172°N)	表层土 DB8 (112.712961°E, 22.391549°N)	深层土 S1 (112.712961°E, 22.391549°N)	
砷	9.22	12.8	9.75	60
镉	0.63	0.16	0.08	65
六价铬	ND	ND	ND	5.7
铜	1.58×10^3	82	46	18000
铅	157	48	48	800
汞	0.184	0.183	0.246	38

镍	53	20	18	900
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	6.2×10^{-3}	6.9×10^{-3}	3.7×10^{-3}	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	1.3×10^{-3}	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256
检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB5 (112.713747°E, 22.396172°N)	表层土 DB8 (112.712961°E, 22.391549°N)	深层土 S1 (112.712961°E, 22.391549°N)	
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	1293

二苯并 [a、h] 蒽	ND	ND	ND	1.5
茚并 [1,2,3-cd] 芘	ND	ND	ND	15
苯	ND	ND	ND	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	45	32	84	4500
pH 值	8.39	8.56	7.14	-
水分	16.0	18.2	45.1	-
氰化物	ND	ND	ND	135
甲醛#	1.28	0.79	0.64	-
银#	0.199	0.197	0.198	-
锡#	19.6	10.0	11.4	-
备注： ①本次检测结果只对当次采集样品负责； ②浓度单位：pH 值无量纲，水分：%，其余为 mg/kg； ③“ND”表示检测结果小于检出限，“-”表示不作评价，“#”表示分包至广州检验检测认定集团有限公司，其资质证书编号为：220020349634； ④参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地。				

8.1.3 监测结果分析

本次土壤检测采样日期为 2025-11-21，天气为晴天，共布设 9 个检测点位，包含 8 个表层土点位（DB1~DB8）和 1 个深层土点位（S1），评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，检测指标涵盖重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、理化指标等四大类 59 项。

从检测结果来看，所有指标均符合上述标准筛选值要求，无超标现象。

在重金属及无机物方面，砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氰化物等指标的检测结果均低于标准限值。其中铜含量范围在 46~1580mg/kg 之间，表层土 DB5 点位含量最高；铅含量范围为 37~157mg/kg，表层土 DB5 点位含量最高；汞含量范围为 0.062~0.513mg/kg，表层土 DB1 点位含量最高；镍含量范围为 13~235mg/kg，表层土 DB6 点位含量最高，这些指标虽在部分点位含量相对较高，但均未超出风险管控阈值。六价铬和氰化物在所有点位均未检出。银、锡无评价标准，银含量在 0.195~0.482mg/kg 之间，锡含量在 6.10~54.8mg/kg 之间。

挥发性有机物检测的 27 项指标中，四氯化碳、氯仿、氯甲烷等 24 项指标

在所有点位均未检出。仅在部分点位检出低浓度的 1,1,2 - 三氯乙烷、1,2,3 - 三氯丙烷和乙苯，其中 DB4 点位检出 1,1,2 - 三氯乙烷，浓度为 0.0101mg/kg；DB3、DB1、DB2、DB5、DB8 及深层土 S1 点位检出 1,2,3 - 三氯丙烷，浓度在 3.7×10^{-3} ~ 7.6×10^{-3} mg/kg 之间；深层土 S1 点位检出乙苯，浓度为 1.3×10^{-3} mg/kg，上述检出指标浓度均远低于标准筛选值。

半挥发性有机物涉及的硝基苯、苯胺、2 - 氯酚以及苯并 [a] 蒽、苯并 [a] 芘等多环芳烃类共 11 项指标，在所有检测点位均未检出。

其他指标方面，石油烃 (C10-C40) 含量范围为 25~84mg/kg，深层土 S1 点位含量最高，远低于 4500mg/kg 的标准筛选值。pH 值范围在 6.68~8.56 之间，土壤呈中性至弱碱性；水分含量范围为 2.4%~45.1%，深层土 S1 点位水分含量最高，这两项指标无评价标准。甲醛无评价标准，含量范围在 0.64~3.20mg/kg 之间，表层土 DB1 点位含量最高。

综合分析，本次检测的土壤点位各项指标均满足建设用地第二类用地土壤污染风险管控要求，部分点位铜、铅、汞含量相对较高，推测与区域铅锌矿尾矿库背景值相关，但未对土壤环境造成超标风险。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

本项目所采用的检测标准方法均已获得广东省市场监督管理局检验检测资质认定资格，地下水样品检测分析方法如表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 地下水样品检测分析方法

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
色度	《地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法》DZ/T 0064.4-2021	50mL 比色管	5 度
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (6.1)	250mL 锥形瓶	/
浑浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》HJ 1075-2019	JC-WGZ-200B 浊度计	0.3NTU
分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1)	/	/
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	DZB-712F 型 便携式多参数分析仪	/
总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021	50mL 滴定管	3.0mg/L
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	ATY224 电子天平	2mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	BlueStar B 紫外可见分光光度计	8mg/L
氯化物	《地下水水质分析方法第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021	50mL 滴定管	3.0mg/L
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.004mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.05mg/L

锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
铝	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱仪	0.07mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 方法1 萃取分光光度法	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第68部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ 0064.68-2021	50mL 滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
钠	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱仪	0.12mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
氰化物	《地下水水质分析方法第52部分：氰化物的测定吡啶-吡啶啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法》HJ 488-2009	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.02mg/L
碘化物	《地下水水质分析方法 第56部分：碘化物的测定淀粉分光光度法》DZ/T 0064.56-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.04 μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子	SK-2003AZ	0.3 μg/L

	荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	
镉	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.005mg/L
银	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
锡	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.2mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2023(14.1)	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	2.5 μg/L
氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	GC8860 气相色谱仪	0.01mg/L

8.2.2 点位监测结果

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》的有关要求，本

次排查在地块内布设地下水监测井 9 口, 其中 1 口为企业内地下水上游方向作为对照点, 8 口为企业内重点区域地下水监测井。点位监测结果如表 8.2-1 所示。

表8.2-1 地下水点位监测结果

采样日期: 2025-11-26 天气状况: 晴天						
检测项目	检测结果					参考 限值
	W4	W1	W6	DW1	W5	
色度	50	15	40	20	20	25
臭和味	无	明显	微弱	微弱	微弱	无
浑浊度	348	80	240	55	76	10
肉眼可见物	有	有	有	有	有	无
pH 值	6.6 (水温 25.1℃)	7.2 (水温 24.8℃)	6.7 (水温 26.5℃)	6.2 (水温 26.9℃)	6.3 (水温 26.6℃)	5.5-6.5/ 8.5-9.0
总硬度	324	899	170	244	404	650
溶解性总固体	536	3.64×10^3	386	861	678	2000
硫酸盐	10	63	11	16	16	350
氯化物	159	2.64×10^3	193	582	233	350
铁	0.04	0.05	2.66	0.10	ND	2.0
锰	2.91	0.341	2.27	1.95	1.95	1.50
铜	ND	2.09	ND	ND	ND	1.50
锌	ND	ND	ND	ND	ND	5.00
铝	ND	ND	ND	ND	ND	0.50
钠	13.1	133	40.8	31.9	39.1	400
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
耗氧量	4.2	9.8	3.6	3.0	3.3	10.0
氨氮	1.84	391	3.73	0.865	1.92	1.50
硫化物	0.016	0.018	0.012	0.010	0.013	0.10
亚硝酸盐氮	0.020	0.125	0.012	0.004	0.008	4.80
硝酸盐氮	0.28	3.98	0.20	0.67	0.40	30.0
氰化物	0.003	0.005	0.002L	0.003	0.003	0.1
氟化物	0.68	0.57	0.41	0.48	0.35	2.0
碘化物	0.039	0.072	0.030	0.052	0.025L	0.50
汞	3.7×10^{-4}	4.4×10^{-4}	3.3×10^{-4}	1.06×10^{-3}	1.00×10^{-3}	0.002
砷	ND	7×10^{-4}	ND	ND	ND	0.05
镉	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.10
铅	ND	ND	ND	ND	ND	0.10
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	1.5×10^{-3}	0.3
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	0.050
苯	ND	3.9×10^{-3}	ND	ND	ND	0.12

甲苯	ND	3.7×10^{-3}	ND	ND	ND	1.4
锡	ND	ND	ND	ND	ND	-
检测项目	检测结果					参考 限值
	W4	W1	W6	DW1	W5	
银	ND	ND	ND	ND	ND	0.10
甲醛	0.12	0.19	1.11	0.18	ND	-
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.44	0.42	0.47	0.22	0.21	-
检测项目	检测结果				参考 限值	
	W2	W7	W8	W3		
色度	25	30	40	30	25	
臭和味	微弱	微弱	微弱	微弱	无	
浑浊度	60	113	102	155	10	
肉眼可见物	有	有	有	有	无	
pH 值	6.3 (水温 27.0℃)	7.8 (水温 24.8℃)	7.2 (水温 24.2℃)	6.3 (水温 25.1℃)	5.5-6.5/ 8.5-9.0	
总硬度	2.04×10^3	184	342	404	650	
溶解性总固体	3.28×10^3	426	597	603	2000	
硫酸盐	78	10	13	22	350	
氯化物	120	178	121	146	350	
铁	0.04	0.04	ND	ND	2.0	
锰	5.76	0.506	1.01	ND	1.50	
铜	ND	ND	ND	ND	1.50	
锌	ND	ND	ND	ND	5.00	
铝	ND	ND	ND	ND	0.50	
钠	119	20.8	16.6	25.8	400	
挥发酚	ND	ND	ND	ND	0.01	
阴离子表面活性 剂	ND	ND	ND	ND	0.3	
耗氧量	4.1	2.7	2.5	4.3	10.0	
氨氮	5.92	0.589	0.697	0.805	1.50	
硫化物	0.009	0.015	0.018	0.017	0.10	
亚硝酸盐氮	0.025	0.016	0.056	0.024	4.80	
硝酸盐氮	1.22	0.26	0.38	0.58	30.0	
氰化物	0.002	0.002L	0.002	0.002L	0.1	
氟化物	0.26	0.45	0.48	0.52	2.0	
碘化物	0.033	0.028	0.037	0.025L	0.50	
汞	2.2×10^{-1}	2.6×10^{-1}	3.4×10^{-1}	3.9×10^{-1}	0.002	
砷	ND	9×10^{-1}	ND	ND	0.05	
镉	ND	ND	ND	ND	0.01	

六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.10
检测项目	检测结果				参考 限值
	W2	W7	W8	W3	
铅	ND	ND	ND	ND	0.10
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	0.3
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	0.050
苯	ND	ND	ND	ND	0.12
甲苯	ND	ND	ND	ND	1.4
锡	ND	ND	ND	ND	-
银	ND	ND	ND	ND	0.10
甲醛	1.45	0.14	ND	0.16	-
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.47	0.25	0.52	0.25	-
备注：					
①本次检测结果只对当次采集样品负责；					
②浓度单位：pH 值、臭和味、肉眼可见物为无量纲，色度为度，浑浊度为 NTU，其余为 mg/L；					
③“ND”表示检测结果小于检出限；“L”表示检测结果小于定量限，“-”表示不作评价；					
④参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。					

8.2.3 监测结果分析

本次地下水污染情况检测结果以东利检测（广东）有限公司所出具的检测报告为依据，现对本次地下水污染物检测结果汇总如下：

（1）采样情况：

本次自行监测共设置 9 个地下水采样点，编号为 W1-W9 和 DW1，建井深度均为 6 米。共采集 9 个样品。

（2）结果统计：

2025 年 11 月 26 日晴天条件下对 9 个地下水点位（W1、W2、W3、W4、W5、W6、W7、W8、DW1）开展检测，依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准判定，本次检测存在多项指标不达标情况：色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、锰、铜、氨氮均有多个点位不达标，其中 W1、W2 点位不达标指标较多且超标程度较明显；硫酸盐、锌、铝、钠、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮等一般化学指标及氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、银等多数毒理学指标均达标；三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯仅个别点位检出且均达标；甲醛、可萃取性石油烃（C10-C40）、锡均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准。

8.2.3 监测结果历史比对分析

因本次自行监测为新方案自行监测，对比结合企业历年地下水检测数据（S1、S2、S3、S4、SZ 点位 2023-2024 年数据及 W1、W2、W3 三口监测井记录），将 2025 年检测结果与历年数据对比分析如下：

一、污染物浓度趋势对比。历年趋势分析显示，硫酸盐、氯化物呈上升趋势，硝酸盐氮、硫化物、甲醛、氰化物、可萃取性石油烃呈下降趋势。2025 年检测结果中，硫酸盐所有点位均达标（含量 10-78 mg/L），虽延续上升趋势但未超 IV 类标准限值；氯化物存在 W1（2640 mg/L）、DW1（582 mg/L）点位超标，且相较于 2023-2024 年各点位氯化物含量（73.8-237 mg/L），W1 点位 2025 年含量升高，成为主要超标点位之一；硝酸盐氮、硫化物 2025 年所有点位均达标，且整体含量处于较低水平，与历年下降趋势相符。

二、特征污染物检出情况对比。2023-2024 年 S1-SZ 点位中，铜仅 S1 点位 2023 年检出(0.43 mg/L)，2024 年未检出，2025 年检测中仅 W1 点位检出铜(2.09 mg/L)且超标，其他点位均未检出，需关注 W1 点位铜污染的新增风险；甲醛在 2023-2024 年各点位均有检出(0.06-1.31 mg/L)，呈下降趋势，2025 年仍有多个点位检出(0.12-1.45 mg/L)，整体含量与历年相近，不作评价；可萃取性石油烃(C10-C40) 2023-2024 年各点位检出含量 0.2-0.43 mg/L，呈下降趋势，2025 年检出含量 0.21-0.52 mg/L，整体波动不大，同样不作评价。

三、综合对比结论。与历年数据对比，2025 年地下水整体状况与历年趋势有一定延续性，如硝酸盐氮、硫化物持续处于较低水平，但也出现新增问题：一是氯化物在 W1 点位大幅超标，打破历年上升但未超标的态势；二是 W1 点位新增铜污染超标，需警惕该点位局部污染加剧。结合历年趋势分析中“企业隐患排查后整体呈下降趋势”的结论，2025 年部分点位的超标情况表明，企业现有整改措施对局部重点点位的管控仍存在不足，需针对 W1 等超标点位进一步强化污染溯源与整改，加强日常环境监督。

9 质量保证与质量体系

9.1 自行监测质量体系

9.1.1 人员情况

参加本项目的采样人员和检测人员均经过相关的专业培训，考核合格，授权上岗，人员的专业技术能力满足项目需求，具体人员信息见表 9.1-1。

表 9.1-1 人员信息一览表

采样人员	陈伟彬、叶伟彬
分析人员	何春燕、梁泳榆、苏丽芳、林振杰、廖广玲、胡健辉

9.1.2 仪器设备情况

本项目涉及到的采样仪器及实验室分析仪器均已按要求进行检定或校准，且在有效期内，主要仪器设备见表 9.1-2。

表 9.1-2 主要仪器设备一览表

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	10mg/kg
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	3mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ1082-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ	GC8890-5977B GC/MSD	1.3 μg/kg

	605-2011	气相色谱质谱联用仪	
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ	GC8890-5977B GC/MSD	1.2 μg/kg

	605-2011	气相色谱质谱联用仪	
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
1,1,1-三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1,2-三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.9 μg/kg
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ	GC8890-5977B GC/MSD	1.2 μg/kg

	605-2011	气相色谱质谱联用仪	
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
蒎	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg

		用仪	
茚并 [1, 2, 3-cd] 芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联 用仪	0.1mg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联 用仪	0.09mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测 定气相色谱法》HJ1021-2019	GC8860 气相色谱仪	6mg/kg
银#	沉积物、污泥和土壤的酸消解法 电感耦 合等离子体发射光谱法 (ICP-OES) USEPA3050BRev. 2(1996. 12) USEPA6010D Rev. 5(2018. 7)	电感耦合等离子 体发射光谱仪 (ICP-OES) /Avio200	0.168mg/kg
锡#	沉积物、污泥和土壤的酸消解法 电感耦 合等离子体发射光谱法 (ICP-OES) USEPA3050BRev. 2(1996. 12) USEPA6010D Rev. 5(2018. 7)	电感耦合等离子 体发射光谱仪 (ICP-OES) /Avio200	0.434mg/kg
甲醛#	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高 效液相色谱法 HJ 997-2018	液相色谱仪 /LC-20Adxr	0.02 mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光 光度法》HJ 745-2015	BlueStar B 紫外可见分光光 度计	0.01mg/kg
水分	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011	FA2204 电子天平	/
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3E pH 计	/
分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
色度	《地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的 测定 铂-钴标准比色法》DZ/T 0064. 4-2021	50mL 比色管	5 度
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物 理指标 GB/T 5750. 4-2023 (6. 1)	250mL 锥形瓶	/
浑浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019	JC-WGZ-200B 浊度计	0.3NTU
分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物 理指标 GB/T 5750. 4-2023 (7. 1)	/	/
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	DZB-712F 型 便携式多参数分 析仪	/
总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度 的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T	50mL 滴定管	3.0mg/L

	0064.15-2021		
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	ATY224 电子天平	2mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	BlueStar B 紫外可见分光光度计	8mg/L
氯化物	《地下水水质分析方法第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法》DZ/T 0064.50-2021	50mL 滴定管	3.0mg/L
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.004mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
铝	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.07mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ 0064.68-2021	50mL 滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
钠	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.12mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.003mg/L

硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法》HJ 488-2009	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.02mg/L
碘化物	《地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定淀粉分光光度法》DZ/T 0064.56-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.04 μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.3 μg/L
镉	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.005mg/L
银	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
锡	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.2mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2023(14.1)	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	2.5 μg/L
氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L

		用仪	
甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	GC8860 气相色谱仪	0.01mg/L

9.1.3 试剂

为保证检测结果的准确性，实验室分析所用有证标准物质、标准样品、试剂、耗材等均满足相关标准方法的要求，并经过验收合格后使用，具体见表 9.1-3。

表 9.1-3 主要试剂、级别及品牌

试剂名称	级别	品牌	验收评价
盐酸	优级纯 (GR)	广州化学试剂厂	符合要求
硫酸	优级纯 (GR)	广州化学试剂厂	符合要求
高氯酸	优级纯 (GR)	广州化学试剂厂	符合要求
硝酸	优级纯 (GR)	GENIUS	符合要求
氢氟酸	优级纯 (GR)	天津大茂	符合要求
甲醇	HPLC	GENIUS	符合要求
乙腈	HPLC	GENIUS	符合要求
二氯甲烷	HPLC	GENIUS	符合要求
正己烷	HPLC	ScCBayer	符合要求
丙酮	HPLC	广州化学试剂厂	符合要求
氢氧化钠	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求
碳酸钠	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求
氯化镁	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求
磷酸二氢钾	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求
磷酸氢二钾	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求
硫脲	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求

试剂名称	级别	品牌	验收评价
抗坏血酸	分析纯 (AR)	天津科密欧	符合要求
重铬酸钾	分析纯 (AR)	天津大茂	符合要求

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本项目名称开平依利安达电子有限公司土壤与地下水自行监测,依据开平依利安达电子有限公司的布点方案,东利检测(广东)有限公司进行采样,采集土壤样品9个,地下水样品9个,具体样品信息见表9.2-1~表9.2-2。

表 9.2-1 土壤样品基本信息

采样日期		2025-11-21		
分析日期		2025-11-21 ~ 2025-12-01		
样品名称	检测位置	检测项目	采样频次	样品状态
土壤	表层土 DB7 (112.715417°E, 22.393731°N) 0-0.2m	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、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、pH值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、水分、甲醛#、锡#、银#、氰化物	1天, 1次/天	红棕色、团粒、砂壤土、干
	表层土 DB4 (112.714846°E, 22.392756°N) 0-0.2m			红棕色、团粒、轻壤土、潮
	表层土 DB3 (112.713538°E, 22.393871°N) 0-0.2m			红棕色、棱块状、轻壤土、潮
	表层土 DB6 (112.714382°E, 22.394919°N) 0-0.2m			黄棕色、团粒、砂壤土、潮
	表层土 DB1 (112.711682°E, 22.395815°N) 0-0.2m			黑色、团块、中壤土、湿
	表层土 DB2 (112.74841°E, 22.396200°N) 0-0.2m			黄色、团粒、砂土、干
	表层土 DB5 (112.713747°E, 22.396172°N) 0-0.2m			红棕色、团块、轻壤土、潮
	表层土 DB8 (112.712961°E, 22.391549°N) 0-0.2m			棕色、团块、中壤土、潮
	深层土 S1 (112.712961°E, 22.391549°N) 3.5-4.0m			灰色、柱状、粘土、重潮

表 9.2-2 地下水样品基本信息

采样日期		2025-11-26		
分析日期		2025-11-26 ~ 2025-12-03		
样品名	检测位置	检测项目	采样频	样品状态

称			次	
地下水	W4 (112. 714358°E, 22. 392826°N)	色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、锡、银、甲醛、可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1 天, 1 次/天	橙色、无臭味
	W1 (112. 712022°E, 22. 395573°N)			浅黄色、明显臭味
	W6 (112. 713822°E, 22. 394738°N)			黄色、微弱臭味
	DW1 (112. 711456°E, 22. 397039°N)			浅橙色、微弱臭味
	W5 (112. 713749°E, 22. 396149°N)			浅黄色、微弱臭味
	W2 (112. 715035°E, 22. 397080°N)			浅橙色、微弱臭味
	W7 (112. 715370°E, 22. 393650°N)			黄色、微弱臭味
	W8 (112. 712944°E, 22. 391498°N)			黄色、微弱臭味
	W3 (112. 713229°E, 22. 394647°N)			黄色、微弱臭味

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集、保存

土壤

表层土壤样品采用挖掘方式，深层土壤样品采用设备钻探岩心后采集。在土壤样品采集之前，先进行土壤样品的快检，包括 XRF 和 PID，根据快检结果，有针对性的采集土样。土壤样品取样前先用聚四氟乙烯铲刮去表层土壤，挥发性有机物采用 VOC 采样器非扰动式采样器直接将土壤推入已提前称重的棕色吹扫捕集瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶；半挥发性有机物、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 采用 250mL 棕色广口玻璃瓶盛装，使用聚四氟乙烯铲将样品迅速采集到玻璃瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶；重金属采用密封袋盛装；土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品采样过程不被二次污染。

土壤样品采集信息具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 土壤样品采集信息情况

序号	检测项目	采样工具	容器及规格	保存条件	样品采样量
1	重金属	聚四氟乙烯铲	密封袋	密封、避光、 0-4℃保存	约 1kg
2	六价铬				
3	挥发性有机物	非扰动式采样器	40mL 棕色玻璃吹扫捕集瓶	密封、避光、 0-4℃保存	1g*2+5g*2
4	半挥发性有机物挥发酚	聚四氟乙烯铲	250ml 棕色玻璃瓶	密封、避光、 0-4℃保存	约 300g
5	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				

地下水

地下水采样时依据场地的水文地质条件,结合调查获取的污染源及污染土壤特征,利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。在采集地下水样品前使用各井专属的贝勒管进行洗井(取样前洗井),直到至少3倍于井内水体积的井水被洗出,且地下水水温、pH值、电导率、氧化还原电位、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。

地下水样品采集信息具体见表9.3-2。

表 9.3-2 地下水样品采集信息情况

序号	检测项目	容器及规格	保存条件	样品至少采样量	备注
1	铁、锰、铜、锌、钠、砷、硒、镉、铅	1000ml 聚乙烯瓶	加硝酸使其含量达到1%, 低温(0°C~4°C)	1000ml	—
2	汞	500ml 聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 5ml, 低温(0°C~4°C)	500ml	—
3	铝	500ml 聚乙烯瓶	加硝酸, pH<2		
4	六价铬	500ml 硬质玻璃瓶	氢氧化钠,pH=8-9, 低温(0°C~4°C)	500ml	—
5	总硬度	1000ml 聚乙烯瓶	加硝酸, pH<1.5, 低温(0°C~4°C)避光保存	1000ml	—
6	溶解性总固体	1000ml 聚乙烯瓶	原样, 低温(0°C~4°C)避光保存	1000ml	—
7	硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐氮、氟化物	1000ml 聚乙烯瓶	原样, 低温(0°C~4°C)避光保存	1000ml	—
8	挥发酚	1000ml 棕色硬质玻璃瓶	用磷酸调至pH约为4, 用0.01g~0.02g抗坏血酸除去余氯, 低温(0°C~4°C)保存	1000ml	—
9	阴离子表面活性剂	500ml 硬质玻璃瓶	加1%体积甲醛(40%), 低温(0°C~4°C)避光保存	500ml	—
10	耗氧量	500ml 硬质玻璃瓶	每升样加0.8ml硫酸, 低温(0°C~4°C)避光保存	500ml	—
11	氨氮	500ml 棕色玻璃瓶	加硫酸, pH<2, 5°C以下冷藏	500ml	—
12	硫化物	200ml 棕色玻璃瓶	1L 水样中加入 1ml 氢氧化钠溶液(1 mol/L 和 2ml 乙酸锌-乙酸钠, 低温(0°C~4°C)避光保存	3*200ml	—
13	氰化物	500ml 聚乙烯瓶	加氢氧化钠, pH≥12, 低温(0°C~4°C)避光保存	500ml	—
14	碘化物	1000ml 聚乙烯瓶	加氢氧化钠, pH约为12, 低温(0°C~4°C)避光保存	1000ml	—
15	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯(总量)	40ml 棕色玻璃吹扫捕集瓶	1+10 盐酸调至 pH≤2, 加入 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯, 低温(0°C~4°C)	40ml*2	水样缓慢加至瓶口形成凸液面, 且装样过程没有冲击产生气泡

序号	检测项目	容器及规格	保存条件	样品至少采样量	备注
16	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1000ml 棕色硬 质玻璃瓶	加入 盐酸 至 pH≤2, 低 温 (0°C~4°C) 避光保存	1000ml	—
17	苯胺、 多氯联苯 (总量)	1000ml 棕色玻 璃瓶	若水中有余氯则 1L 水样 加入 80mg 硫代硫酸钠, 0°C~4°C保存	1000ml	—
18	萘、蒽烯、蒽、芴、 菲、蒽、荧蒽、芘、 苯并[a]蒽、蒾、苯并 [b]荧蒽、苯并[k]荧 蒽、苯并[a]芘、二苯 并[a,h]蒽、苯并(g,h,i) 芘、茚并[1,2,3-c,d] 芘	1000ml 棕色玻 璃瓶	原样, <4°C冷藏, 避光 保存	2000ml	—

现场采样过程质控, 检查结果如下:

- 1、采样方案的内容及过程记录表完整, 采样点与布点方案一致;
- 2、通过土壤、地下水采样记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式满足相关技术规定要求;
- 3、样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保护剂、采集过程现场照片等记录满足相关技术规定要求;
- 4、现场平行、全程序空白、运输空白和设备清洗空白等质量控制样品的采集、数量满足相关技术规定要求;
- 5、采样现场照片及记录表检查符合要求;
- 6、现场采样各环节操作满足 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020 《地下水环境监测技术规范》、HJ 1019-2019 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》及各检测标准要求。

9.3.2 样品保存与流转

样品采集后放入装有足够蓝冰的保温箱中，采用适当的减震隔离措施，保证运输过程中样品完好。样品送回实验室后，样品管理员收到样品后即时放入冷库，核对采样记录单、样品交接单、样品标签，待派工单整理好后随单将样品分发到实验室进行制备和测试。

9.3.3 制样与前处理

土壤

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

在制样室将风干的样品倒在铺有无色聚乙烯薄膜的有机面板上，用木锤敲打，用木滚、木棒等工具再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 2mm（10 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛；另一份研磨到全部过孔径 0.149mm（100 目）筛。研磨混匀后的样品，分别装于样品瓶中，填写土壤标签。

土壤样品的前处理过程描述见表 9.3-3。

表 9.3-3 土壤样品前处理过程描述一览表

序号	检测项目	前处理过程描述
1	砷	称取 0.2~1.0g 经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品于 50mL 具塞比色管中，加少许水润湿样品，加 10mL (1+1) 王水，加塞摇匀于沸水浴中消解 2h，中间摇动几次，取下冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置；吸取一定量消解试液于 50mL 比色管中，加 3mL 盐酸、5mL 5% 硫脲溶液、5mL 5% 抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀放置，取上清液待测。
2	镉	准确称取 0.1~0.3g 经风干、研磨并过 100 目筛的样品于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，加 5mL 硝酸、4mL 氢氟酸、2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1h 左右，开盖加热除硅，加热至冒浓厚高氯酸白烟时加盖使黑色有机碳化物充分分解。待黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。取下稍冷，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣，将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 5% 磷酸氢二铵溶液冷却后用水定容，摇匀待测。
3	六价铬	准确称取 5.0g 样品置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取溶液，再加 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口于搅拌加热装置上常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90~95℃，保持 60min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。

序号	检测项目	前处理过程描述
4	铜、铅、镍	称取0.2~0.3g经风干、研磨并过100目筛的样品于50mL聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加10mL盐酸，于通风橱内电热板上90~100℃加热，蒸发至剩余约3mL时，加9mL硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加5~8mL氢氟酸，开盖于120℃加热飞硅30min，稍冷加1mL高氯酸，于150~170℃加热至冒白烟。若有黑色碳化物，加1mL高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖赶酸至内容物呈不流动的液珠状。加3mL(1+99)硝酸溶液温热溶解可溶性残渣，全量转移至25mL容量瓶中，用(1+99)硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
5	汞	称取0.2~1.0g经风干、研磨并过100目孔径筛的土壤样品于50mL具塞比色管中，加少许水润湿样品，加入10mL(1+1)王水，加塞后摇匀于沸水浴中消解2h，取出冷却，立即加入10mL保存液，用稀释液稀释至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。
6	挥发性有机物27项	采样前标记并记录吹扫瓶加转子质量，采样后称量吹扫瓶、转子和样品总重，计算样品质量；根据快检结果选择样品质量；用移液器加5.0mL水、适量内标和替代物，上机测定。
7	半挥发性有机物11项	称取适量新鲜样品，加硅藻土研磨成流沙状，用1:1二氯甲烷-丙酮进行高通量加压流体萃取，重复两次，用无水硫酸钠过滤脱水，氮吹浓缩至2mL，用硅酸镁柱对净化，氮吹浓缩加入适量内标中间页，定容至1.0mL，混匀待测。
8	水分含量	称取适量新鲜样品于已恒重的具盖容器中，于105℃±5℃下烘干至恒重，于干燥器中冷却45min后称量。
9	pH值	称取适量过10目筛的样品于50mL烧杯中，加25mL水，密封后用磁力搅拌器剧烈搅拌2min，静置30min，在1h内完成测定。
10	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	称取适量样品，加硅藻土研磨成流沙状，用1:1正己烷-丙酮进行高通量加压流体萃取，重复两次，浓缩至1mL，用硅酸镁柱净化、洗脱浓缩定容至1.0mL，混匀待测。
11	氯离子	取适量过10目筛的样品于500mL大口塑料瓶，加250mL无二氧化碳蒸馏水，振荡3min，抽滤；分取25.00mL滤液于150mL三角瓶，加8滴5%铬酸钾指示剂，用0.02mol/L硝酸银标准溶液滴定至砖红色，记录体积。
12	多氯联苯(总量)	称取适量新鲜样品，加硅藻土研磨成流沙状，用1:1正己烷-丙酮进行高通量加压流体萃取，重复两次，用无水硫酸钠过滤脱水，氮吹浓缩至2mL，用弗罗里硅土柱净化、浓缩洗脱至10mL，浓缩定容至1mL，加20μL内标溶液，混匀待测。
13	萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(g,h,i)芘	称取适量新鲜样品，加硅藻土研磨成流沙状，用1:1二氯甲烷-丙酮进行高通量加压流体萃取，重复两次，用无水硫酸钠过滤脱水，氮吹浓缩至2mL，用硅酸镁柱对净化，氮吹浓缩加入适量内标中间页，定容至1.0mL，混匀待测。

地下水

地下水样品的前处理过程描述见表 9.3-4，前处理见图 9.3-6。

表 9.3-4 地下水样品前处理过程描述一览表

序号	检测项目	前处理过程描述
----	------	---------

序号	检测项目	前处理过程描述
1	砷、镉、铜、铅、硒	样品采集后立即用0.45μm滤膜过滤，弃去初始的滤液50mL，用少量滤液清洗采样瓶，收集所需体积的滤液于采样瓶中，加入适量(1+1)硝酸将酸度调节至pH<2，待测。
2	铁、锰、锌、铝、钠	采样后，立即通过0.45μm水系微孔滤膜，弃去初始的50~100mL滤液，收集所需体积的滤液，加入适量硝酸，使硝酸含量达到1%，待测。
3	汞	样品采集后尽快用0.45μm滤膜过滤，弃去初始滤液50mL，每升水样中加入5mL盐酸；量取5.0mL混匀后的样品于10mL比色管中，加入1mL(1+1)王水溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解1h，期间摇动1~2次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，混匀，待测。
4	六价铬	取适量水样于50mL比色管，加2.5mL(1+7)硫酸溶液、2.5mL2.5g/L二苯碳酰二肼溶液，立即混匀放10min，上机测试。
5	总硬度	取适量试样于250mL锥形瓶，加4mL缓冲溶液、3滴铬黑T指示剂，振摇下用0.01mol/L EDTA二钠标准溶液滴定至由紫红色变为天蓝色，记录体积。
6	溶解性总固体	105±3℃烘干：取适量过滤后的上清液于已恒重蒸发皿，沸水浴蒸至近干后于105±3℃烘箱内烘1h，干燥器内冷却30min后称量，重复操作至恒重/180±3℃烘干：取适量样品于已恒重蒸发皿，加25.0mL碳酸钠溶液，沸水浴蒸至近干后于180±3℃烘箱内烘1h，干燥器内冷却30min后称量，重复操作至恒重。
7	硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐	取适量样品经0.45μm水系微孔滤膜过滤后直接上机测定。
8	亚硝酸盐氮	取适量样品，每100ml试验中加入2ml氢氧化铝悬浮液，搅拌，静置，取适量样品于50ml比色管，用水定容至刻度，加1.0ml显色剂，加塞摇匀，放20min后于2h内，于540nm波长，以实验用水为参比上机测试。
9	挥发酚	方法1：取适量蒸馏过的样品于分液漏斗，加2mL缓冲溶液，混匀后加1.5mL4-氨基安替比林溶液、1.5mL铁氰化钾溶液，混匀后加塞放10min；加10mL三氯甲烷振摇2min，过滤取有机相于460nm波长，以三氯甲烷为参比上机测试。 方法2：取适量蒸馏过的样品于50mL比色管中，加0.5mL缓冲溶液，混匀后加1.0mL4-氨基安替比林溶液、1.0mL铁氰化钾溶液，混匀后加塞放10min，于510nm波长，以水为参比上机测试。
10	阴离子表面活性剂	取适量样品于分液漏斗，以酚酞为指示剂，逐滴加1mol/L氢氧化钠至样品呈桃红色，再加0.5mol/L硫酸至颜色小时；加25mL亚甲蓝溶液，摇匀后加10mL三氯甲烷，激烈振摇30s，静置分层，取有机相于已装有50mL洗涤液的分液漏斗，重复萃取3次，合并有机相混匀分层后，过玻璃棉或脱脂棉于50mL容量瓶，用三氯甲烷定容至刻度，待测。
11	耗氧量	取适量混匀水样于已处理的锥形瓶，加5mL(1+3)硫酸溶液、10.00mL高锰酸钾标准溶液，摇匀后于沸水浴中加热30min，趁热加入10.00mL草酸钠标准溶液，摇匀使褪色，用高锰酸钾标准溶液滴至呈红色，记录体积，趁热加入10.00mL草酸钠溶液继续用高锰酸钾溶液滴至微红色，记录体积。

序号	检测项目	前处理过程描述
12	氨氮	100mL 样品中加入 1mL 硫酸锌溶液(4.7)和 0.1mL~0.2mL 氢氧化钠溶液(4.8), 调节 pH 约为 10.5, 混匀, 放置使之沉淀, 倾取上清液分析。必要时, 用经水冲洗过的中速滤纸过滤, 弃去初滤液 20mL。
13	硫化物	量取 200 ml 混匀的水样, 迅速转移至 500 ml 蒸馏瓶中, 再加入 5 ml 抗氧化剂溶液, 轻轻摇动, 加数粒玻璃珠。量取 20.0 ml 氢氧化钠溶液 (10g/L) 于 100 ml 吸收管中作为吸收液, 插入馏出液导管至吸收液液面以下, 以保证吸收完全。打开冷凝水, 向蒸馏瓶中迅速加入 10 ml 盐酸溶液, 立即盖紧塞子, 打开温控电炉, 调节到适当的加热温度, 以 2 ml/min~4 ml/min 的馏出速度蒸馏。当吸收管中的溶液体积达到约 60 ml 时, 撤下蒸馏瓶, 取下吸收管, 停止蒸馏。用少量除氧去离子水冲洗馏出液导管, 并入吸收液中, 沿吸收管壁缓慢加入 10 ml N,N-二甲基对苯二胺溶液, 立即盖塞并缓慢倒转一次。拔塞, 沿吸收管壁缓慢加入 1 ml 硫酸铁铵溶液, 立即盖塞并充分摇匀。放置 10 min 后, 用除氧去离子水定容至标线, 摇匀。
14	氰化物	取适量样品直接进行分析
15	碘化物	取适量样品经 0.45 μ m 水系微孔滤膜过滤后直接上机测定。
16	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯 (总量)	用气密性注射器取 5.0mL 样品, 分别加入内标溶液、替代物溶液, 快速注入吹扫管, 待测。
17	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	取适量水样于分液漏斗, 取60mL二氯甲烷洗涤样品瓶萃取5min, 重复萃取两次, 取有机相用无水硫酸钠脱水并浓缩至1.0mL, 加10mL正己烷浓缩至1mL, 重复两次, 用硅酸镁柱净化洗脱, 用正己烷定容至1.0mL, 待测。

9.3.4 分析测试数据记录与审核

实验室保证分析测试数据的完整性, 确保全面、客观地反映分析结果, 检测人员对报告数据和样品分析测试原始记录进行核对。数据审核人员检查数据记录完整性, 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均符合相关标准。检测报告审核人员对整份检测报告数据的准确性和合理性进行审核。

9.3.5 质量控制

为保证样品分析测试结果的精密度与准确度, 我司实验室开展了以下质量控制手段。

空白试验

全程序空白: 采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封, 将其带到采

样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白:采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

实验室空白:按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品前处理和
分析过程是否受到污染。

全程序空白

本项目土壤样品共采集 1 个批次，每批次采集至少 1 个全程序空白（重金属检测项目每批次采集 2 个全程序空白）；地下水样品共采集 2 个批次，每批次采集至少 2 个全程序空白。

全程序空白使用方法检出限作为控制限值，本项目全程序空白检测结果评价统计见附件 2-1 土壤全程序空白结果统计、附件 2-2 地下水全程序空白结果统计。

运输空白

本项目土壤样品共采集 1 个批次，每批次采集至少 1 个运输空白；地下水样品共采集 1 个批次，每批次采集至少 1 个运输空白。

运输空白使用方法检出限作为控制限值，本项目运输空白检测结果评价统计见质控报告附件 3-1 土壤运输空白结果统计、质控报告附件 3-2 地下水运输空白结果统计。

设备清洗空白

本项目地下水样品共采集 1 个批次，每批次采集至少 1 个设备清洗空白。设备清洗空白使用方法检出限作为控制限值，本项目设备清洗空白检测结果评价统计见质控报告附件 4-2 地下水设备清洗空白结果统计。

实验室空白

每批次样品分析时均进行实验室空白试验。检测方法有规定频次的，按检测方法的规定进行；检测方法无规定时，每批样品或每 20 个样品至少做 1 次空白试验。

空白试验总结

空白试验均符合要求。

精密度试验

每批次样品分析时，每个检测项目均抽取了 10% 的样品进行平行双样分析，通过计算平行样的相对偏差或允许差值，考察实验室精密度。相对偏差按下式计算:

$$\text{相对偏差:RD} = \frac{A-B}{A+B} \times 100\% \text{ 或 } \text{RD} = \frac{|A-B|}{A+B} \times 100\%;$$

$$\text{允许差值}\delta = |A - B|$$

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）或允许差值（ δ ）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。

现场平行

实验室现场平行样检测结果统计见附件土壤现场平行结果统计、附件 地下水现场平行结果统计。

实验室平行

实验室平行检测结果统计见质控报告附件 土壤实验室平行结果统计、质控报告附件 7-2 地下水实验室平行结果统计。

精密度总结

现场平行样品测试，相对偏差要求依据 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020 《地下水环境监测技术规范》进行判定，上述结果表明，本项目精密度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试精密度要求达到 100%的要求，精密度符合要求。

根据 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020 《地下水环境监测技术规范》及各检测项目标准方法中对精密度的要求，现场平行、实验室平行所测检测项目的相对偏差均在要求范围内，精密度检测合格率为 100%。

有证标准物质

参照 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020 《地下水环境监测技术规范》的相关要求，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，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5%的比例插入 1 组有证标准物质样品。本项目的有证标准物质的检测结果统计见质控报告附件 土壤有证标准物质结果统计、质控报告附件 8-2 地下水有证标准物质结果统计。

加标回收率

依据技术规定，当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用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，随机抽取了 10%的样品进行加标回收率试验，回收率（R）计算公式为：

$$R = \frac{\text{加标后量} - \text{加标前量}}{\text{理论加标量}} \times 100\%$$

若加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验的准确度控制为合格，否则为不合格。本次项目样品加标回收率统计见质控报告附件 土壤加标回收结果统计、质控报告附件 地下水加标回收结果统计、质控报告附件土壤替代物加标回收结果统计、质控报告附件地下水替代物加标回收结果统计。

准确度总结

准确度要求依据 HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020 《地下水环境监测技术规范》进行判定，上述结果表明，本项目准确度合格率为 100%，满足技术规定中样品分析测试准确度要求达到 100%的要求，准确度符合要求。样品还进行了替代物加标回收率测试，均在控制范围内，满足技术规定中样品分析测试准确度要求达到 100%的要求，准确度符合要求。

10 结论与措施

10.1 监测结论

开平依利安达电子有限公司位于开平市沙冈区寺前西路 318 号，中心经纬度坐标为 E: 112.7139652°N: 22.394493°，占地面积 260000m²，成立于 1992 年 9 月，企业周边以住宅及企业为主。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》的有关要求，本次排查在地块内布设地下水监测井 9 口，

企业需落实主体责任，严格控制有毒有害物质的排放，根据前期隐患排查结果，企业主要从事电路板制造，企业运营期间可能存在的污染物为重金属、氰化物、硫酸盐、甲醛等。

由统计结果可知，本次检测的土壤点位各项指标均满足建设用地第二类用地土壤污染风险管控要求，部分点位铜、铅、汞含量相对较高，推测与区域铅锌矿尾矿库背景值相关，但未对土壤环境造成超标风险。

根据地下水监测结果显示，本次检测存在多项指标不达标情况：色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、锰、铜、氨氮均有多个点位不达标，其中 W1、W2 点位不达标指标较多且超标程度较明显，初步判定部分

为区域本底较高；硫酸盐、锌、铝、钠、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮等一般化学指标及氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、银等多数毒理学指标均达标；三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯仅个别点位检出且均达标；甲醛、可萃取性石油烃（C10-C40）、锡均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

根据本次自行检测工作和监测结果的分析，结合历史检测数据以及相关资料，对企业后续生产活动和后续的土壤和地下水检测提出以下建议：

（1）企业部分地下水色度、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、锰、铜、氨氮，必要时检查设备是否存在渗漏情况，加强巡查，减少跑冒滴漏对周边环境的影响。

（2）企业存在地下水检测存在超标情况，议企业不饮用地下水，以保障员工安全。

（3）建议企业加强员工防范意识，规范处理厂区内生活垃圾，统计交由环卫部门处理，避免垃圾废液流入附近河涌造成污染。

（4）企业续按照规范要求每年开展自行监测工作，由于企业厂区内基本以硬化层覆盖，表层裸露土壤较少，深层土壤根据规范要求只需3年监测一次即可，因此建议企业每半年重点针对地下水进行污染物监控，一旦发现企业特征污染因子出现超标情况，应立即排查原因，必要时同时开展深层土壤的监测工作。

附件

附件 1 重点监测单元清单

重点监测单元	单元分类	重点场所或重点设施设备	单元面积 (m ²)	识别依据	备注
1#重点监测单元	一类单元	一厂房、一厂房外储罐区、一厂房外废水收集池	28374.11	涉及隐蔽性设施设备	/
		一厂房、一厂房外收集池；二厂房、二厂房外废水收集池			土壤与地下水并点
		/			/
		二厂房、二厂房外储罐区、二厂房外废水收集池；三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池			/
		地下盐酸储罐			/
2#重点监测单元	一类单元	三厂房、三厂房外储罐区、三厂房外废水收集池	6174	涉及隐蔽性设施设备	/
		四厂房电镀线、四厂房外废水收集池 化学品仓库、危废房			/
3#重点监测单元	一类单元	2#废水处理站	9000		/
		1#废水处理站、污泥存放间			土壤与地下水并点

单元	/		/	
4#重点监测单元	五厂房、五厂房外废水收集池	一类单元	34325	/
	五厂房、五厂房外储罐区、五厂房外废水收集池； 六厂房、六厂房外储罐区			/
	六厂房、六厂房外废水收集池			/
	六厂房、六厂房外废水收集池			/
	/			/
	/			/
对照点	/		/	土壤与地下水并点

附件 2 有毒有害物质信息清单

序号	类别	物质名称	所含的有毒有害 物质	有毒有害物质识别类型	有毒有害物质统计量 (t/a)			储存位置	
					使用量	产生量	排放量		
1	原辅材料	食盐	氰化物	5.《优先控制化学品名录（第二批）》	0.284	/	/	化学品仓库	
2		氰化钾	氰化物	5.《优先控制化学品名录（第二批）》	2.3	/	/	化学品仓库	
3		甲醛	甲醛	1.《有毒有害水污染物名录（第一批）》	22.65	/	/	化学品仓库	
4		化镍补充剂	镍		38.32	/	/	化学品仓库	
5		沉铜液	铜		87.58	/	/	化学品仓库	
6		镀铜光亮剂	铜		0.124	/	/	化学品仓库	
7		硫酸铜	铜		17.52	/	/	化学品仓库	
8	生产废水		氰化物		/	/	0.8	各厂房外废水储罐、各厂房外废水收集池、废水处理站池体	
9			镍		/	/	0.0079		
10			铜			/	/		1.2
11			石油烃			/	/		7.7
12				甲醛	1.《有毒有害水污染物名录（第一批）》	/	/		3.9
13				甲醛	2.《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》	/	/		0.106

14	废气	各类工艺废气	氰化物	5.《优先控制化学品名录（第二批）》	/	/	0.022	/
15		含铜污泥		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	/	9887.5	/	污泥暂存间
16		含镍污泥			/	50	/	污泥暂存间
17		含铜废液（酸、碱性）			/	8000	/	废液储罐
18		废印刷线路板			/	1600	/	危废仓库
19		菲林渣			/	500	/	危废仓库
20		退镀、退锡废液			/	925	/	废液储罐
21		废矿物油			/	5	/	危废仓库
22		废抹布			/	35	/	危废仓库
23	危险废物	废棉芯			/	50	/	危废仓库
24		废离子交换树脂			/	6.5	/	危废仓库
25		废活性炭			/	37	/	危废仓库
26		废油墨罐			/	10	/	危废仓库
27		废定影液			/	9	/	危废仓库
28		含氰废液			/	30	/	危废仓库

附件3 检测报告



检测报告

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

委托单位：开平依利安达电子有限公司

受测单位：开平依利安达电子有限公司

受测单位地址：开平市水口镇寺前西路318号

检测类别：委托检测

样品类型：土壤

报告日期：2025年12月09日

东利检测(广东)有限公司
DONGLI TESTING LABORATORY CO.,LTD.

0750-3762689

声明

一、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

二、本公司的采样程序按照国家有关技术标准、技术规范或相应的检验细则的规定执行。

三、报告涂改或未盖本公司检验检测专用章和骑缝章均无效。

四、报告无编制人、审核人、批准人（授权签字人）签名无效。

五、未加盖 CMA 标识的报告，仅供使用方内部参考，不具有对社会的证明作用。

六、本报告仅对来样或当天采样样品检测结果负责。

七、对本报告如有疑问，请向本公司查询，来函来电请注明报告编号。对检测结果若有异议，应于收到本报告之日起十个工作日内向本公司提出复检申请。对于性能不稳定、不易留样的样品，恕不受理复检。

八、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

公司地址：江门市江海区南山路 318 号 1 栋 7-11 楼

邮政编码：529040

联系电话：0750-3762689

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

一、检测目的

受开平依利安达电子有限公司委托，对其土壤进行委托检测。

二、检测内容

表 1 检测内容一览表

采样日期		2025-11-21		
分析日期		2025-11-21~2025-12-01		
样品名称	检测位置	检测项目	采样频次	样品状态
土壤	表层土 DB7 (112.715417° E, 22.393731° N) 0-0.2m	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、水分、甲醛#、锡#、银#、氰化物	1天, 1次/天	红棕色、团粒、砂壤土、干
	表层土 DB4 (112.714846° E, 22.392756° N) 0-0.2m			红棕色、团粒、轻壤土、潮
	表层土 DB3 (112.713538° E, 22.393871° N) 0-0.2m			红棕色、棱块状、轻壤土、潮
	表层土 DB6 (112.714382° E, 22.394919° N) 0-0.2m			黄棕色、团粒、砂壤土、潮
	表层土 DB1 (112.711682° E, 22.395815° N) 0-0.2m			黑色、团块、中壤土、湿
	表层土 DB2 (112.74841° E, 22.396200° N) 0-0.2m			黄色、团粒、砂土、干
	表层土 DB5 (112.713747° E, 22.396172° N) 0-0.2m			红棕色、团块、轻壤土、潮
	表层土 DB8 (112.712961° E, 22.391549° N) 0-0.2m			棕色、团块、中壤土、潮
	深层土 S1 (112.712961° E, 22.391549° N) 3.5-4.0m			灰色、柱状、粘土、重潮

三、检测人员、检测方法、使用仪器及检出限

表 2-1 检测人员信息一览表

采样人员	陈伟彬、叶伟彬
分析人员	苏丽芳、廖广玲、何春燕、胡健辉

表 2-2 检测方法、使用仪器及检出限一览表

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	1mg/kg

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表 2-2

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	10mg/kg
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	3mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ1082-2019	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表 2-2

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.9 μg/kg
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表 2-2

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限
苊并 [1, 2, 3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
石油烃(C ₁₀ -C ₂₉)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》HJ1021-2019	GC8860 气相色谱仪	6mg/kg
银#	沉积物、污泥和土壤的酸消解法 电感耦合等离子体发射光谱法 (ICP-OES) USEPA3050BRev. 2(1996. 12) USEPA6010D Rev. 5(2018. 7)	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) /Avio200	0.168mg/kg
锡#	沉积物、污泥和土壤的酸消解法 电感耦合等离子体发射光谱法 (ICP-OES) USEPA3050BRev. 2(1996. 12) USEPA6010D Rev. 5(2018. 7)	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) /Avio200	0.434mg/kg
甲醛#	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	液相色谱仪 /LC-20Adxr	0.02 mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.01mg/kg
水分	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011	FA2204 电子天平	/
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3E pH 计	/

四、采样方法

表 3 采样方法一览表

序号	采样方法
1	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

五、检测结果

表4 土壤 检测结果

采样日期：2025-11-21		天气状况：晴天		
检测项目	检测结果			参考 限值
	表层土 DB7 (112.715417° E, 22.393731° N)	表层土 DB4 (112.714846° E, 22.392756° N)	表层土 DB3 (112.713538° E, 22.393871° N)	
砷	13.8	8.82	6.82	60
镉	0.27	0.13	0.47	65
六价铬	ND	ND	ND	5.7
铜	306	146	257	18000
铅	74	37	46	800
汞	0.104	0.096	0.062	38
镍	13	13	16	900
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	0.0101	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	5.6×10^{-3}	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表4

检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB7 (112.715417° E, 22.393731° N)	表层土 DB4 (112.714846° E, 22.392756° N)	表层土 DB3 (112.713538° E, 22.393871° N)	
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₂₈)	35	25	29	4500
pH值	8.04	6.68	7.83	-
水分	7.2	19.0	28.6	-
氰化物	ND	ND	ND	135
甲醛#	1.07	0.99	0.70	-
银#	0.200	0.199	0.196	-
锡#	6.10	6.58	7.76	-
检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB6 (112.714382° E, 22.394919° N)	表层土 DB1 (112.711682° E, 22.395815° N)	表层土 DB2 (112.74841° E, 22.396200° N)	
砷	15.4	14.4	10.0	60
镉	0.42	0.53	0.39	65
六价铬	ND	ND	ND	5.7
铜	1.44×10 ³	806	425	18000
铅	87	116	142	800
汞	0.102	0.513	0.129	38
镍	235	32	35	900
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表4

检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB6 (112.714382° E, 22.394919° N)	表层土 DB1 (112.711682° E, 22.395815° N)	表层土 DB2 (112.74841° E, 22.396200° N)	
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	7.6×10 ⁻³	7.6×10 ⁻³	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	ND	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15
苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	1293
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₂₈)	42	77	29	4500
pH值	8.43	8.04	8.46	-
水分	7.1	27.7	2.4	-
氰化物	ND	ND	ND	135
甲醛#	2.24	3.20	1.33	-
银#	0.195	0.196	0.482	-
锡#	18.5	22.2	54.8	-

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表4

检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB5 (112.713747° E, 22.396172° N)	表层土 DB8 (112.712961° E, 22.391549° N)	深层土 S1 (112.712961° E, 22.391549° N)	
砷	9.22	12.8	9.75	60
镉	0.63	0.16	0.08	65
六价铬	ND	ND	ND	5.7
铜	1.58×10^3	82	46	18000
铅	157	48	48	800
汞	0.184	0.183	0.246	38
镍	53	20	18	900
四氯化碳	ND	ND	ND	2.8
氯仿	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	6.2×10^{-3}	6.9×10^{-3}	3.7×10^{-3}	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	0.43
苯	ND	ND	ND	4
氯苯	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20
乙苯	ND	ND	1.3×10^{-3}	28
苯乙烯	ND	ND	ND	1290
甲苯	ND	ND	ND	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	640
硝基苯	ND	ND	ND	76
苯胺	ND	ND	ND	260
2-氯酚	ND	ND	ND	2256

检测报告

东利检测（广东）有限公司

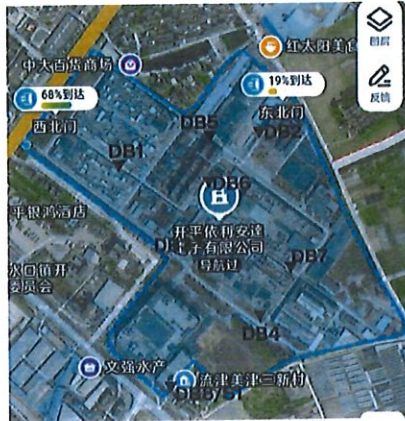
报告编号：DLGD-25-1121-DL58

续表4

检测项目	检测结果			参考限值
	表层土 DB5 (112.713747° E, 22.396172° N)	表层土 DB8 (112.712961° E, 22.391549° N)	深层土 S1 (112.712961° E, 22.391549° N)	
苯并 [a] 蒽	ND	ND	ND	15
苯并 [a] 芘	ND	ND	ND	1.5
苯并 [b] 荧蒽	ND	ND	ND	15
苯并 [k] 荧蒽	ND	ND	ND	151
蒽	ND	ND	ND	1293
二苯并 [a、h] 蒽	ND	ND	ND	1.5
茚并 [1,2,3-cd] 芘	ND	ND	ND	15
萘	ND	ND	ND	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₂₆)	45	32	84	4500
pH 值	8.39	8.56	7.14	-
水分	16.0	18.2	45.1	-
氰化物	ND	ND	ND	135
甲醛#	1.28	0.79	0.64	-
银#	0.199	0.197	0.198	-
锡#	19.6	10.0	11.4	-

备注：
 ①本次检测结果只对当次采集样品负责；
 ②浓度单位：pH 值无量纲，水分：%，其余为 mg/kg；
 ③“ND”表示检测结果小于检出限，“-”表示不作评价，“#”表示分包至广州检验检测认定集团有限公司，其资质证书编号为：220020349634；
 ④参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地。

附图 1：现场采样点位分布示意图



六、采样照片



报告编制:

张中

审核:

张中

批准: 伍伟辉

日期: 2025.4.21

报告结束



检测报告

报告编号: DLGD-25-1126-DL63

委托单位: 开平依利安达电子有限公司

受测单位: 开平依利安达电子有限公司

受测单位地址: 开平市水口镇寺前西路 318 号

检测类别: 委托检测

样品类型: 地下水

报告日期: 2025 年 12 月 09 日

东利检测(广东)有限公司
DONGLI TESTING LABORATORY CO.,LTD.



声明

一、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负责，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

二、本公司的采样程序按照国家有关技术标准、技术规范或相应的检验细则的规定执行。

三、报告涂改或未盖本公司检验检测专用章和骑缝章均无效。

四、报告无编制人、审核人、批准人（授权签字人）签名无效。

五、未加盖 CMA 标识的报告，仅供使用方内部参考，不具有对社会的证明作用。

六、本报告仅对来样或当天采样样品检测结果负责。

七、对本报告如有疑问，请向本公司查询，来函来电请注明报告编号。对检测结果若有异议，应于收到本报告之日起十个工作日内向本公司提出复检申请。对于性能不稳定、不易留样的样品，恕不受理复检。

八、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

公司地址：江门市江海区南山路 318 号 1 栋 7-11 楼

邮政编码：529040

联系电话：0750-3762689

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1126-DL63

一、检测目的

受开平依利安达电子有限公司委托，对其地下水进行委托检测。

二、检测内容

表1 检测内容一览表

采样日期		2025-11-26		
分析日期		2025-11-26~2025-12-03		
样品名称	检测位置	检测项目	采样频次	样品状态
地下水	W4 (112.714358° E, 22.392826° N)	色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、锡、银、甲醛、可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₁₆)	1天, 1次/天	橙色、无臭味
	W1 (112.712022° E, 22.395573° N)			浅黄色、明显臭味
	W6 (112.713822° E, 22.394738° N)			黄色、微弱臭味
	DW1 (112.711456° E, 22.397039° N)			浅橙色、微弱臭味
	W5 (112.713749° E, 22.396149° N)			浅黄色、微弱臭味
	W2 (112.715035° E, 22.397080° N)			浅橙色、微弱臭味
	W7 (112.715370° E, 22.393650° N)			黄色、微弱臭味
	W8 (112.712944° E, 22.391498° N)			黄色、微弱臭味
	W3 (112.713229° E, 22.394647° N)			黄色、微弱臭味

三、检测人员、检测方法、使用仪器及检出限

表2-1 检测人员信息一览表

采样人员	陈伟彬、叶伟彬
分析人员	何春燕、梁泳榆、苏丽芳、林振杰、廖广玲、胡健辉

表2-2 检测方法、使用仪器及检出限一览表

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/定量限
色度	《地下水水质分析方法 第4部分：色度的测定 铂-钴标准比色法》DZ/T 0064.4-2021	50mL比色管	5度
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (6.1)	250mL锥形瓶	/
浑浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》HJ 1075-2019	JC-WGZ-200B浊度计	0.3NTU

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1126-DL63

续表 2-2

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1)	/	/
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	DZB-712F 型 便携式多参数分析仪	/
总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021	50mL 滴定管	3.0mg/L
溶解性 总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量 的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	ATY224 电子天平	2mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试 行)》HJ/T 342-2007	BlueStar B 紫外可见分光光度计	8mg/L
氯化物	《地下水水质分析方法第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021	50mL 滴定管	3.0mg/L
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱仪	0.004mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光 度法》GB/T 7475-1987	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光 度法》GB/T 7475-1987	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
铝	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱仪	0.07mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光 度法》HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
阴离子表面 活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分 光度法》GB/T 7494-1987	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ 0064.68-2021	50mL 滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
钠	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱仪	0.12mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB 7493-1987	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试 行)》HJ/T 346-2007	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.08mg/L

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1126-DL63

续表 2-2

分析项目	检测方法	分析仪器	检出限/ 定量限
氧化物	《地下水水质分析方法第 52 部分：氧化物的测定吡啶-吡啶啉分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法》HJ 488-2009	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.02mg/L
碘化物	《地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定淀粉分光光度法》DZ/T 0064.56-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.04 μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪	0.3 μg/L
镉	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等 离子体发射光谱仪	0.005mg/L
银	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等 离子体发射光谱仪	0.02mg/L
锡	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合等 离子体发射光谱仪	0.2mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2023(14.1)	SP-3590AA 原子吸收分光光度计	2.5 μg/L
氯仿	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	GC8890-5977B GC/MSD 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	BlueStar B 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	GC8860 气相色谱仪	0.01mg/L

四、采样方法

表 3 采样方法一览表

序号	采样方法
1	《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1126-DL63

五、检测结果

表 4 地下水 检测结果

采样日期：2025-11-26		天气状况：晴天				参 考 限 值
检测项目	检测结果					
	W4	W1	W6	DW1	W5	
色度	50	15	40	20	20	25
臭和味	无	明显	微弱	微弱	微弱	无
浑浊度	348	80	240	55	76	10
肉眼可见物	有	有	有	有	有	无
pH 值	6.6 (水温 25.1℃)	7.2 (水温 24.8℃)	6.7 (水温 26.5℃)	6.2 (水温 26.9℃)	6.3 (水温 26.6℃)	5.5-6.5/ 8.5-9.0
总硬度	324	899	170	244	404	650
溶解性总固体	536	3.64×10 ¹	386	861	678	2000
硫酸盐	10	63	11	16	16	350
氯化物	159	2.64×10 ¹	193	582	233	350
铁	0.04	0.05	2.66	0.10	ND	2.0
锰	2.91	0.341	2.27	1.95	1.95	1.50
铜	ND	2.09	ND	ND	ND	1.50
锌	ND	ND	ND	ND	ND	5.00
铝	ND	ND	ND	ND	ND	0.50
钠	13.1	133	40.8	31.9	39.1	400
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
耗氧量	4.2	9.8	3.6	3.0	3.3	10.0
氨氮	1.84	391	3.73	0.865	1.92	1.50
硫化物	0.016	0.018	0.012	0.010	0.013	0.10
亚硝酸盐氮	0.020	0.125	0.012	0.004	0.008	4.80
硝酸盐氮	0.28	3.98	0.20	0.67	0.40	30.0
氰化物	0.003	0.005	0.002L	0.003	0.003	0.1
氟化物	0.68	0.57	0.41	0.48	0.35	2.0
碘化物	0.039	0.072	0.030	0.052	0.025L	0.50
汞	3.7×10 ⁻⁴	4.4×10 ⁻⁴	3.3×10 ⁻⁴	1.06×10 ⁻³	1.00×10 ⁻³	0.002
砷	ND	7×10 ⁻¹	ND	ND	ND	0.05
镉	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.10
铅	ND	ND	ND	ND	ND	0.10
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	1.5×10 ⁻³	0.3
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	0.050
苯	ND	3.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.12
甲苯	ND	3.7×10 ⁻³	ND	ND	ND	1.4
锡	ND	ND	ND	ND	ND	-

检测报告

东利检测（广东）有限公司

报告编号：DLGD-25-1126-DL63

续表 4

检测项目	检测结果					参考 限值
	W4	W1	W6	DW1	W5	
银	ND	ND	ND	ND	ND	0.10
甲醛	0.12	0.19	1.11	0.18	ND	-
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₁₉)	0.44	0.42	0.47	0.22	0.21	-
检测项目	检测结果				参考 限值	
	W2	W7	W8	W3		
色度	25	30	40	30	25	
臭和味	微弱	微弱	微弱	微弱	无	
浑浊度	60	113	102	155	10	
肉眼可见物	有	有	有	有	无	
pH 值	6.3 (水温 27.0℃)	7.8 (水温 24.8℃)	7.2 (水温 24.2℃)	6.3 (水温 25.1℃)	5.5-6.5/ 8.5-9.0	
总硬度	2.04×10 ³	184	342	404	650	
溶解性总固体	3.28×10 ³	426	597	603	2000	
硫酸盐	78	10	13	22	350	
氯化物	120	178	121	146	350	
铁	0.04	0.04	ND	ND	2.0	
锰	5.76	0.506	1.01	ND	1.50	
铜	ND	ND	ND	ND	1.50	
锌	ND	ND	ND	ND	5.00	
铝	ND	ND	ND	ND	0.50	
钠	119	20.8	16.6	25.8	400	
挥发酚	ND	ND	ND	ND	0.01	
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	0.3	
耗氧量	4.1	2.7	2.5	4.3	10.0	
氨氮	5.92	0.589	0.697	0.805	1.50	
硫化物	0.009	0.015	0.018	0.017	0.10	
亚硝酸盐氮	0.025	0.016	0.056	0.024	4.80	
硝酸盐氮	1.22	0.26	0.38	0.58	30.0	
氰化物	0.002	0.002L	0.002	0.002L	0.1	
氟化物	0.26	0.45	0.48	0.52	2.0	
碘化物	0.033	0.028	0.037	0.025L	0.50	
汞	2.2×10 ⁻¹	2.6×10 ⁻¹	3.4×10 ⁻¹	3.9×10 ⁻¹	0.002	
砷	ND	9×10 ⁻¹	ND	ND	0.05	
镉	ND	ND	ND	ND	0.01	
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.10	

检测报告

东利检测（广东）有限公司

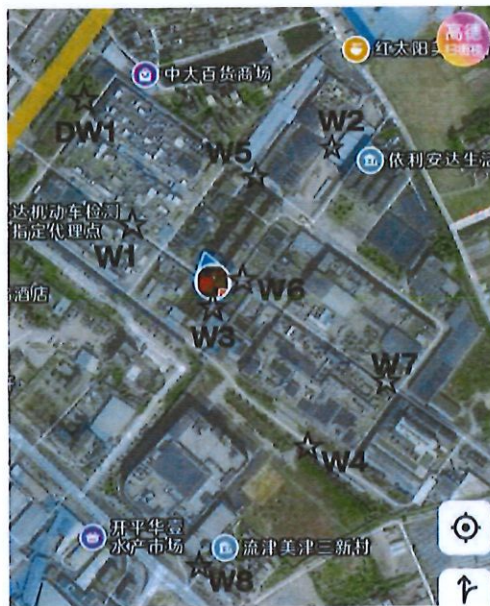
报告编号：DLGD-25-1126-DL63

续表 4

检测项目	检测结果				参考 限值
	W2	W7	W8	W3	
铅	ND	ND	ND	ND	0.10
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	0.3
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	0.050
苯	ND	ND	ND	ND	0.12
甲苯	ND	ND	ND	ND	1.4
锡	ND	ND	ND	ND	-
银	ND	ND	ND	ND	0.10
甲醛	1.45	0.14	ND	0.16	-
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.47	0.25	0.52	0.25	-

备注：
 ①本次检测结果只对当次采集样品负责；
 ②浓度单位：pH 值、臭和味、肉眼可见物为无量纲，色度为度，浑浊度为 NTU，其余为 mg/L；
 ③“ND”表示检测结果小于检出限；“L”表示检测结果小于定量限，“-”表示不作评价；
 ④参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。

附图 1：现场采样点位分布示意图



Year	1990	1991	1992
Q1	100	100	100
Q2	100	100	100
Q3	100	100	100
Q4	100	100	100
Annual	100	100	100

Source: [Illegible]