



竞华电子（深圳）有限公司
2019年度土壤和地下水质量现状监测报告

委托单位：竞华电子（深圳）有限公司

编制单位：深圳深态环境科技有限公司

编制时间：2019年8月

目录

1. 任务来源.....	1
2. 编制目的及依据.....	2
2.1 编制目的.....	2
2.2 相关政策及法律法规.....	2
2.3 相关技术导则、标准及规范.....	2
3. 地块基本情况.....	4
3.1 地理位置及周边情况.....	4
3.2 用地历史.....	4
3.3 地块平面布置.....	5
3.4 企业生产概况.....	7
3.5 工艺流程及产排污分析.....	7
4. 监测范围和项目.....	14
4.1 重点区域识别.....	14
4.2 土壤监测点位.....	15
4.3 地下水监测点位.....	16
5. 监测项目.....	18
6. 监测频次和时间.....	19
7. 采样、保存流转、分析方法.....	20
7.1 采样深度.....	20
7.2 样品采集.....	20
7.3 样品保存.....	24
7.4 样品流转.....	25
7.5 样品分析测试.....	25
8. 质量控制与质量评价.....	30
8.1 现场采样过程中的质量控制.....	30
8.2 实验内部质量控制.....	30
8.3 质量控制结果分析.....	31
9. 监测结果评价.....	34
9.1 风险评价筛选值.....	34
9.2 结果分析.....	36
9.3 结论分析.....	38
10. 监测结果汇总表.....	39
附件 1 土壤采样及岩芯照片.....	47
附件 2 地下水采样照片.....	64
附件 3 检测实验室资质认证.....	67
附件 4 竞华电子（深圳）有限公司2019 年度土壤和地下水质量检测报告.....	69
附件 5 竞华电子（深圳）有限公司2019 年度土壤和地下水质量质控报告.....	71

1. 任务来源

为贯彻《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）和《深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案》（深府办〔2016〕36号）关于防范建设用地新增污染的要求，落实目标责任，宝安区人民政府与竞华电子（深圳）有限公司（以下简称“竞华电子”）签订土壤污染防治责任书。

竞华电子于2018年10月签订“土壤污染防治责任书”，2019年3月28日收到“深圳市生态环境局宝安管理局关于土壤污染防治重点监管企业落实土壤污染防治责任书相关事项的通知”，为响应政府要求，公司自行对其用地进行土壤环境质量监测，制定自行监测方案、出具监测报告。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》以及深圳市生态环境局宝安管理局相关要求，竞华电子委托深圳深态环境科技有限公司开展2019年度土壤和地下水环境质量监测，对厂区进行资料收集、现场踏勘、确定地块疑似污染区域和主要污染物类型、制定自行监测方案、钻孔、采样、化验分析、编制质量现状监测报告等相关工作。

2. 编制目的及依据

2.1 编制目的

竞华电子开展 2019 年度土壤和地下水环境质量现状监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤和地下水，防范企业污染物的扩散，防范污染对厂界内人员造成风险以及帮助企业及时发现污染，降低后续治理和修复过程中的成本。

2.2 相关政策及法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）；
- (6) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- (7) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）；
- (8) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；
- (9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (10) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年修订）；
- (11) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环〔2014〕22号）；
- (12) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）。

2.3 相关技术导则、标准及规范

- (1) 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1）；
- (2) 《污染场地环境监测技术导则》（HJ 25.2）；

- (3) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告2017年第72号）；
- (7) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (11) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》，2017年；
- (12) 《全国土壤污染状况详查地下水样品分析检测方法技术规范》，2017年；
- (13) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001-2009）；
- (14) 《土的分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- (15) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》，2014年；
- (16) 《危险废物毒性含量鉴别规范》（GB 5085.6-2007）；
- (17) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- (18) 《水位观测标准》（GB/T 50138-2010）；

3. 地块基本情况

3.1 地理位置及周边情况

竞华电子（深圳）有限公司位于深圳市宝安区沙井街道东塘社区西环路工业区1栋，地理位置如图3-1所示。



图3-1 竞华电子（深圳）有限公司地理位置

表3-1 企业基本情况

企业名称	竞华电子（深圳）有限公司		
建设地点	深圳宝安区沙井街道东塘社区西环路工业区1栋		
联系人	付杨	联系电话	15817477399
厂区面积	68429.70 m ²	地理坐标	E:113.79393681° N:22.71815336°
总投资	10亿人民币	环保投资及占比	8000万人民币，8%
行业类别及代码	3972印制电路板制造	成立日期	2001年

3.2 用地历史

竞华电子建厂并开始投产的时间是2001年，并于2009年改扩建。位于深圳宝安区沙井街道

东塘社区西环路工业区1栋，2000年的历史卫星影像图显示，场地内已有工业企业厂房，结合宝安区沙井街道历史发展情况同时据周围居民群众获悉，场地在厂区建成以前为鱼塘。

3.3 地块平面布置

竞华电子占地面积68429.70 m²，内设竞华一厂和竞华二厂，厂区内建、构筑物可分为：

（1）生产区：竞华一厂（可分为材料一部、制一部、制二部），竞华二厂（制三部、制五部）。

（2）辅助工程：库房、配电房。

（3）公用工程：供排水、供配电、通讯、道路、绿化。

（4）办公及生活设施：办公综合区、宿舍。

企业平面布置如图2-2所示。

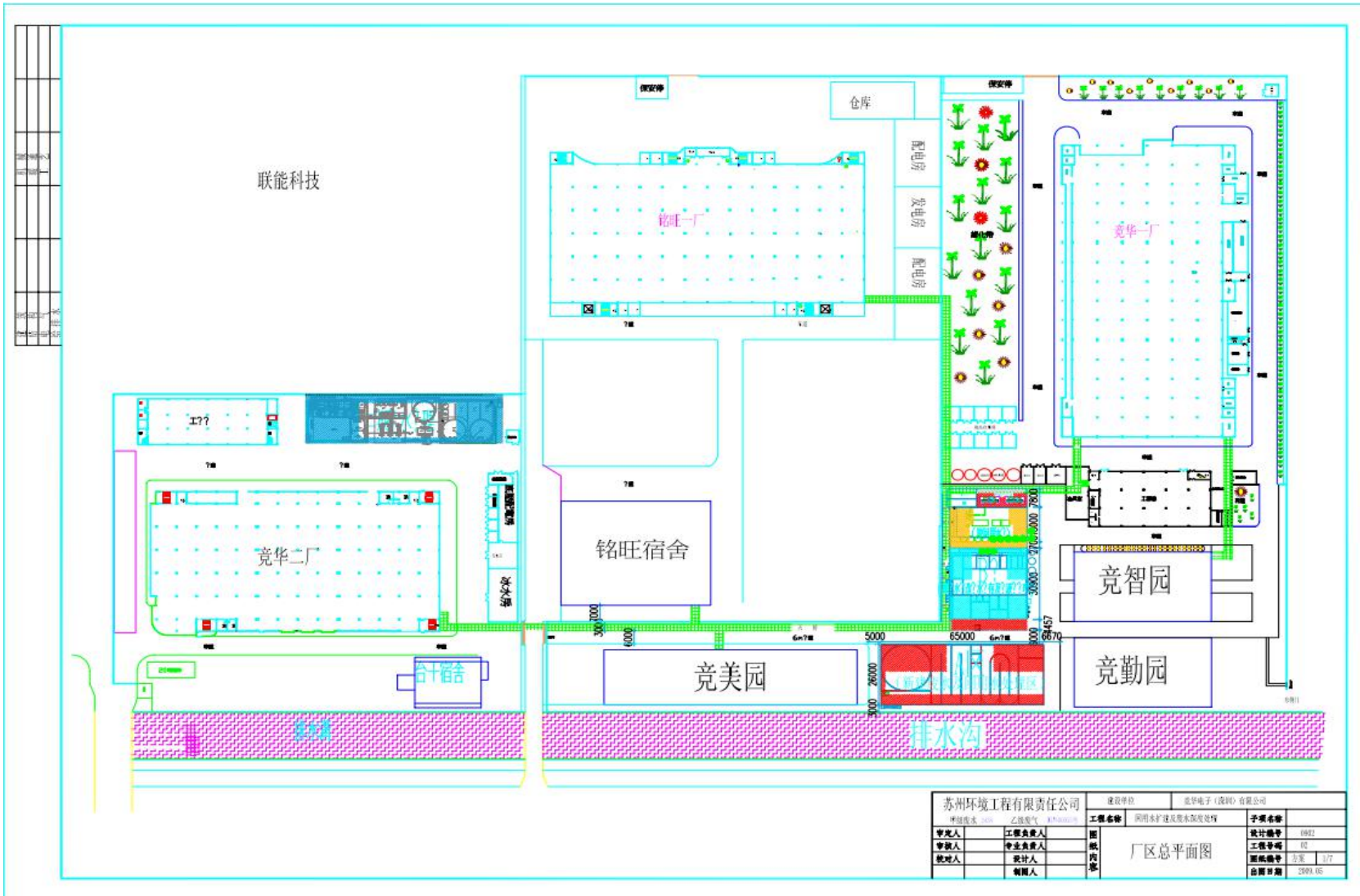


图3-2 企业平面布置

3.4 企业生产概况

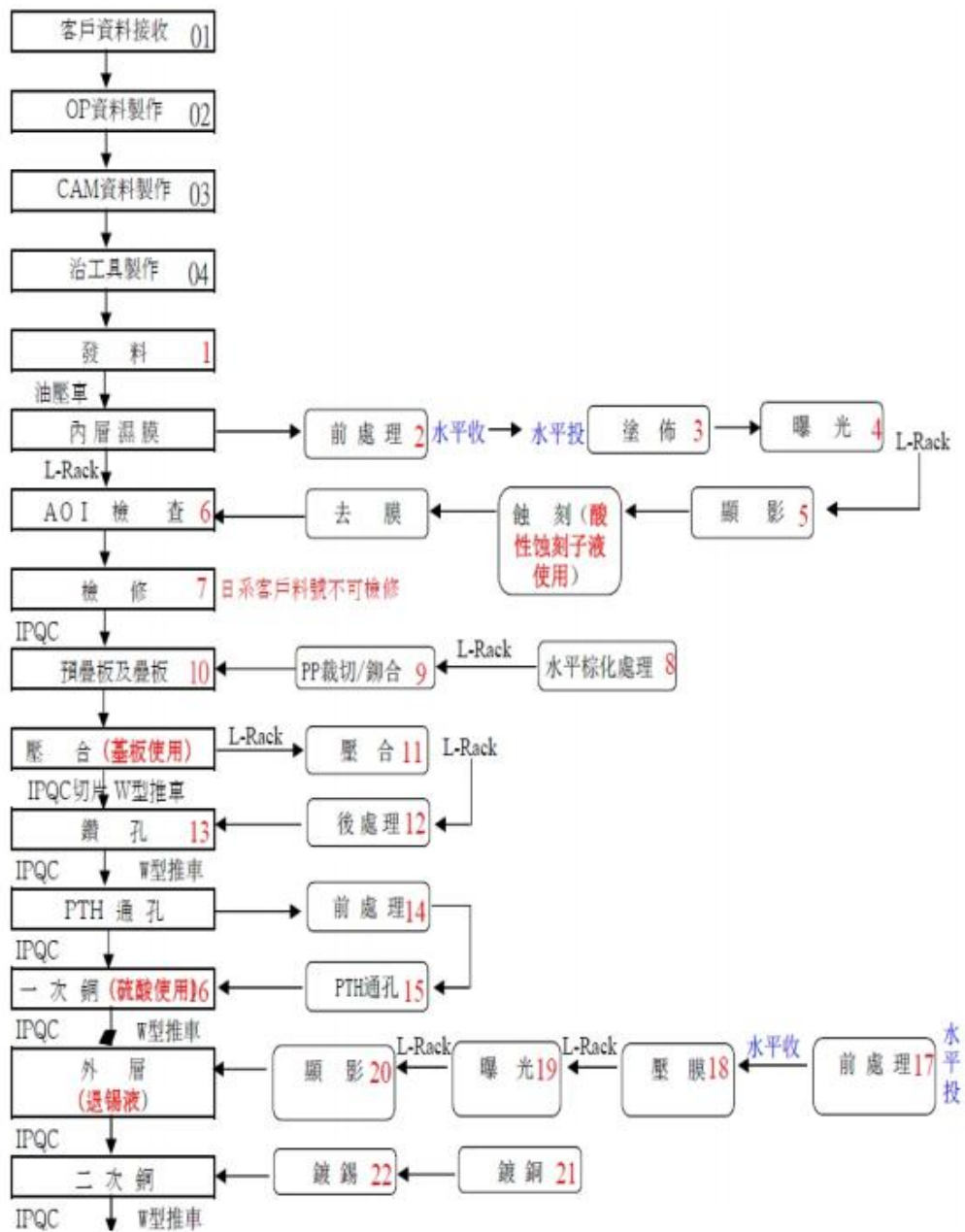
公司主要危化品近三年消耗情况见表3-4。

表3-4 危险化学品使用情况

序号	名称	年使用量（吨）			年平均使用量（吨）
		2016年	2017年	2018年	
1	硫酸	450	420	398	422.667
2	硝酸	91	82	87	86.667
3	盐酸	69	62	56	62.333
4	氢氧化钠	33	30	29	30.667
5	双氧水	52	48	63	54.333
6	高锰酸钾	4.5	4.2	4	4.233
7	油墨	154	140	125	139.667
8	酸性蚀刻子液	500	450	430	460
9	碱性蚀刻子液	220	210	180	196.667
10	退锡液	180	150	120	150
11	防白水	9.6	8.7	8.8	9.033
12	PM稀释剂	3.5	3.2	2.8	3.167
13	消泡剂	3	3	3	9
14	硝酸	91	82	87	86.667
15	菲林水	1.4	1.2	1.3	1.3

3.5 工艺流程及产排污分析

竞华电子的主要产品为双面及多层线路板，内设竞华一厂和竞华二厂，竞华一厂生产部门包括材料一部、制一部、制二部，生产制程包括开料、内层、压合、钻孔、电镀、外层、防焊、文字、OSP、成型、成检；竞华二厂生产部门包括制三部、制五部，生产制程包括电镀、外层、防焊、文字、OSP（化银、镀金）成型（冲型）成检。公司主要生产工艺流程如下图所示。



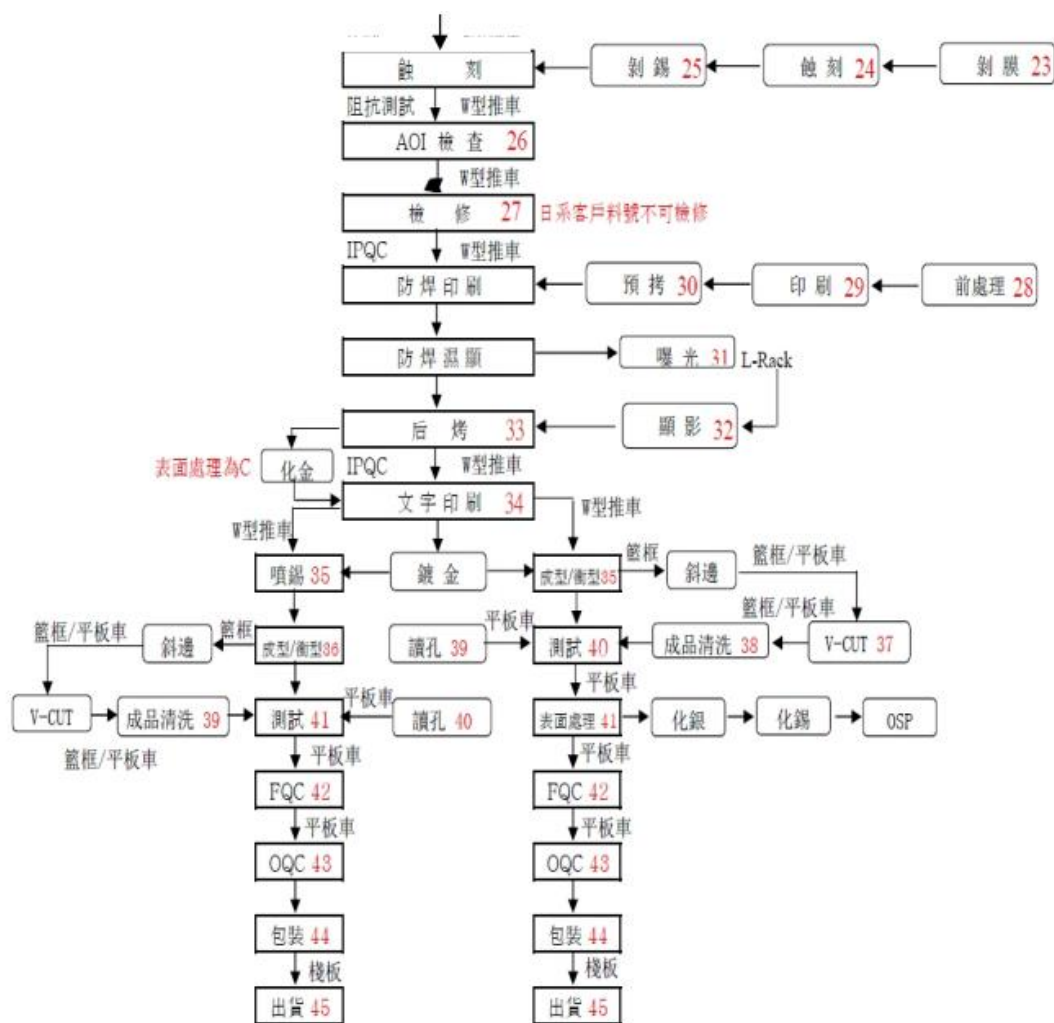


图2-4 竞华电子主要产品生产工艺流程图

1、开料

依客户要求标准及制前设计的排版方式，对原板材进行相应尺寸的裁切。一般印制线路板的羁绊材料有覆铜箔层压板和半固化片。半固化片为覆铜板生产中的半成品材料，又称为预浸材料或粘结片。覆铜板主要是将纸基或玻璃纤维布浸以环氧树脂或聚酯树脂等粘合剂通过烘干、裁剪、贴合成胚料，然后覆上铜箔。竞华使用的基板材料均为外购，本身不进行基板制造。

2、内层

(1) 磨刷：在涂布/贴膜之前会有涂布/贴膜前处理工序，开料后用磨板机进行磨板，去除其中的污染物，是将铜箔基板用稀 H_2SO_4 溶液循环冲洗，并用磨板机进行刷磨，清水多级淋洗，在此过程中将产生覆铜板边角料、树脂屑、铜屑等固体废物，以及磨板废水等。

(2) 涂布/贴膜：将油墨/干膜滚涂/滚压于铜箔基板上，为曝光做准备。

(3) 曝光：将准备好的artwork准确贴于板面上，然后使用UV光照射，确保需光合作用油墨完全聚合，在曝光清洗油墨废水，油墨挥发产生有机废气及使用后的废曝光底片、废油墨等危险废物。

(4) 显影：用含碳酸钠的显像液将线路以外未感光硬化的油墨/干膜溶液去除，并进行冲污和逆流水洗，显影过程中产生显影废液。

(5) 内层蚀刻：以酸性蚀刻液将铜箔基板上未覆盖蚀刻阻剂的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的油墨或干膜保护的线路铜，并进行溢流冲洗，蚀刻工艺中有大量的含铜清洗废水产生。蚀刻液中铜离子达到一定的浓度需更换，酸性蚀刻液中因为含有较高浓度的铜离子，可进行再生重复利用。抗蚀剂剥离过程中产生去膜渣，以及清洗废水。

(6) 去膜：用含氢氧化钠的水溶液溶解线路铜上的油墨或干膜，使线路铜裸露，并进行逆流水洗。

3、压合

(1) 棕化：棕化指内层板铜导体表面，在压合之前所事先进行的氧化处理层。此层有增大表面积的效果，能加强树脂硬化后的固着力，减少环氧树脂中硬化剂（Dicy）对裸铜面的攻击，降低其附产物水份爆板的机率，棕化槽液主要为氢氧化钠溶液，主要产生碱性废液和漂洗含铜废水。

(2) 压合：将已迭合完成的组合板（铜箔 / PP / 内层板），送入压合机内，在高温高压的条件下，利用热量及压力，使其胶片熔化而结合成所需的多层板。

4、钻/通孔

依照钻孔数据定位程序将台面固定三个靶孔PIN位，确保钻孔精度。将合格板装进靶孔PIN位上，执行钻孔程序，钻出零件孔、导通孔、定位孔及其它散热孔，便于PTH沉铜后完成各层间的电路连接，钻床均带有吸尘设备，将钻孔过程中产生的树脂粉尘吸出，钻孔废气经过布袋除尘器后排放。

5、PTH/沉铜

(1) 贯孔：清除因钻孔产生孔内胶渣，确保孔壁导电性。

(2) 沉铜：其目的在于使经钻孔后的非导体通孔壁上沉积一层密实牢固的导电层作为后续电镀铜的底材。主要工序为：加入预浸剂沉铜开缸，加入碱、EDTA、甲醛、硫酸铜溶液进行沉铜，化学沉铜前需要进行的前处理，主要包括除油、微蚀、活化等工序，其中除油槽液主要为除油剂等表面活性剂的水溶液；在每步处理工序后都需进行水洗，产生大量的清洗废水。微蚀槽液配置过程中还可能产生硫酸雾。化学沉铜使用的化

合物包括：硫酸铜、甲醛、氢氧化钠、EDTA、稳定剂等，其中废槽液含有铜离子，可进行综合回收利用。

6、外层

(1) 外层前处理（磨刷）：去除板面残留的酸及烘干水份，清洁及粗化板面增强干膜与板之间的附着力。

(2) 压干膜：在板面贴上厚度为 $38.1\mu\text{m}$ (1.5mil)聚酯感光膜（D/F），以利图像转移。

(3) 曝光：在贴膜合格板上贴上线路artwork，然后送入5kW曝光机照射UV光，使该聚合的干膜进行光合作用，正确完成图像转移。

(4) 显影：使用1%Na₂CO₃冲洗未聚合的干膜，使图像在板面清晰显露出来。

产生的废水、废气等污染物与内层相似。

7、电镀

(1) 镀铜：又称图形电镀铜，主要工序为当线路图形被显像裸露出来之后即进行图形电镀，电镀铜槽液一般为硫酸铜溶液，并用硫酸调节pH值。电镀每一步工序后均需要水洗，以清洁板面残留的药剂，因此产生大量的含铜废水。电镀槽液可处理后回用，在电镀铜槽液配制使用中有硫酸雾产生。

(2) 去膜及蚀刻：去膜采用含氢氧化钠的水溶液或有机溶剂溶解线路铜上硬化的油墨或干膜，使线路铜裸露出来，并进行水洗。蚀刻主要以碱性蚀刻液将铜箔基板上未覆盖蚀刻阻剂的铜面全部溶蚀掉，仅剩被锡保护的线路铜，而后用酸/碱洗，并进行逆流水洗，会产生含铜废液以及有机废气。

(3) 剥锡：用硝酸型退锡液将保护性锡层退去，使线路铜裸露出来，会产生含锡废水。

8、半成品测试

包括外观检查、O/S测试及阻抗测试，外观检查主要检查板内是否有不要求的残铜及其它不良现象；O/S测试主要通过测试区分PCB半成品之电性良品与不良品；阻抗测试主要对PCB半成品进行阻抗测试并管控，以便后续成品阻抗之控制。

9、防焊

(1) 前处理（磨刷）：以稀硫酸去除线路表面的氧化物，以清洁板面脏物、氧化物及铜面粗化，确保S/M与板面之间的附着力。

(2) 防焊印制：包括印刷S/M及预烤干两道工序。

(3) 曝光：烘干合格板准确贴上防焊artwork送入7kW曝光机内以(250~350)mJ/cm²进行UV照射完成光固化。

(4) 防焊显影：使用1%Na₂CO₃冲洗掉未光固化的油墨，使焊垫显露出来，有利于零件焊接。

10、电镀镍浸金

电镀镍浸金可向PCB提供焊接、导通、散热功能于一体的理想镀层，提高可焊性和焊接的可靠性。电镀镍的槽液主要为硫酸镍、次磷酸钠和阳极活化剂等。电镀镍浸镀金主要为含氰电镀，一般镀金后初级清洗水不外排而作为镀金槽液的补充水，排放后清洗水含氰浓度较低。

11、文字

(1) 印刷：制作好的文字网再经烤箱烘烤，使文字进行热固化。

(2) 后烤：将文字油墨烤干。

印制线路板最后印上标记文字，然后按照涉及的形状用成型机加工成客户需要的形状，在进行最终清洗就成为成品印刷线路板。此过程主要产生线路板边角料以及清洗废水。

表2-6 竞华电子排放的污染物一览表

污染物种类	类别	污染物名称	防治措施	治理效果
废水	去膜显影废液	CODcr、BOD5等	酸化、沉淀、压滤后入有机废水清洗水	达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 标准后，排入市政污水管道
	高酸废液	CODcr、BOD5、pH等	中和压泥或与去膜显影废液合并处理	
	高碱有机废液	CODcr、BOD5、pH等	与有机清洗水合并处理	
	高锰酸钾废液	CODcr、BOD5、pH等	与有机清洗水合并处理	
	综合清洗废水	CODcr、BOD5等	达标处理后回用	
	化学铜废水	铜离子等	专业公司回收	
	微蚀废液	铜离子等	中和压泥	
	蚀刻废液	铜离子等	专业公司回收	
	硝酸废液	NO ₃ -、pH 等	专业公司回收	
	剥锡铅废液	锡、铅等	专业公司回收	
	生活污水	CODcr、BOD5等	与有机清洗水合并处理	
废气	防焊印刷、文字印刷等产生的废气	VOCs	统一收集，经活性炭吸附处理后高空排放	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)

污染物种类	类别	污染物名称	防治措施	治理效果
	蚀刻、防焊前处理、覆盖膜前处理等产生的废气	硫酸雾、氯化氢等	统一收集到废气处理塔，采用碱液喷淋	表 5 标准后排放
	钻孔废气	颗粒物等	统一收集，经布袋除尘处理后高空排放	
噪声	冲床、开料设备、压合设备、冷却塔等产生的噪声			达到 GB12348-2008 的 3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）
固体废物	废水处理产生的污泥	污泥	统一收集，交深圳市深投环保科技有限公司处理	得到合规的处理处置，不产生二次污染

4. 监测范围和项目

4.1 重点区域识别

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），存在土壤或地下水污染隐患的重点区域一般包括但不限于：

- (1) 生产装置区；
- (2) 物料储存及装卸区域；
- (3) 危险物质储存库、固体废物堆放或填埋区域；
- (4) 物料输送管廊区域的储罐储槽；
- (5) 各类地下输送管线（或沟渠）、集水井、检查井等所在区域；
- (6) 污染处理设施区域；
- (7) 根据资料或已有调查确定存在污染的区域；
- (8) 该企业曾发生过泄露事故或环境污染事故涉及的区域；
- (9) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域；

参考以上重点区域识别原则，通过现场踏勘，分析潜在污染源和可能的污染途径（沉降、泄漏、淋滤等），结合竞华科技平面布置和功能划分，共识别出5个重点区域，如图4-1所示，识别依据如表4-1所示。竞华科技生产过程中主要使用到三酸、氰化物等危险化学品，涉及危险化学品使用场所主要是：生产车间、危险化学品仓库及废水处理站。生产车间产生的废水都会集中到废水处理站进行处理后达标排放。废弃化学品空桶、废电镀液等危险废物会集中堆放在危废存放区内。

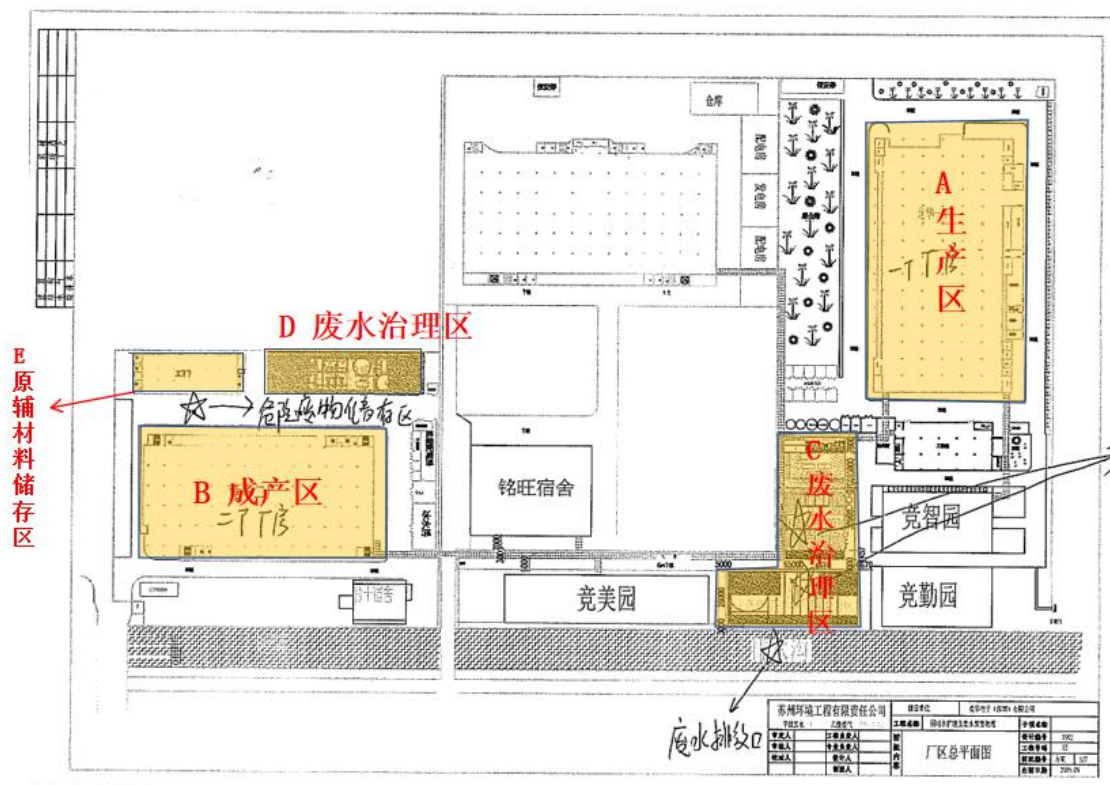


图4-1 竞华电子重点区域图

表4-1 竞华电子地块潜在污染区域表

编号	识别依据	特征污染物
A	主要生产车间,且生产年限最长,涉及含氰电镀、蚀刻等污染工序	重金属、氰化物、VOCs
B	主要生产车间,且生产年限最长,涉及含氰电镀、蚀刻等污染工序	重金属、氰化物、VOCs
C	主要废水处理区之一	重金属、VOCs
D	主要废水处理区之一	重金属、VOCs
E	厂区长期储放化学品的区域	重金属、VOCs

4.2 土壤监测点位

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），每个重点区域布设2-3个土壤监测点，具体数量可根据区域内设施数量等实际情况进行适当调整。自行监测点应布设在重点设施周边并尽量靠近重点设施，不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

通过现场踏勘，结合企业具体情况，在重点区域布设9个土壤监测点位，点位位置

见图4-2，位置说明见表4-2。

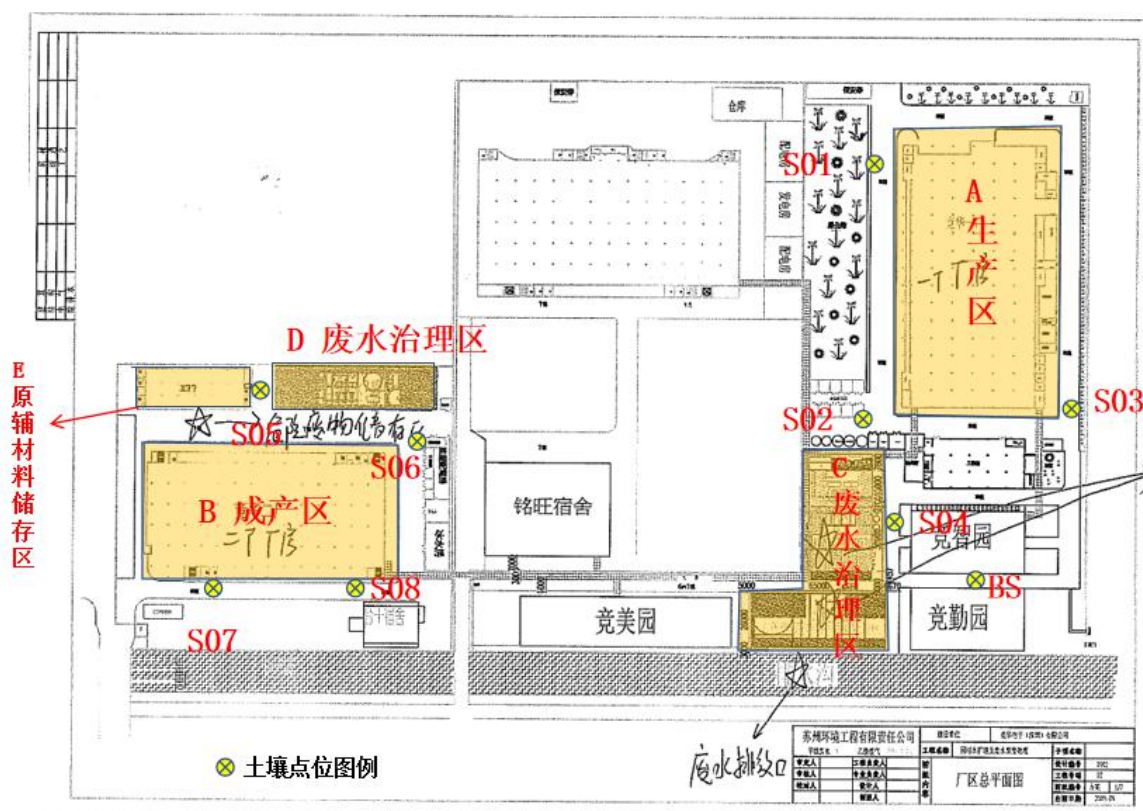


图4-2 竞华电子土壤监测点位图

表4-2 竞华电子土壤监测点位置说明表

土壤采样点编号	所在位置	纬度	经度
440306-JH-S01	A生产区西北侧	22. 733563	113. 793783
440306-JH-S02	C废水处理区北侧	22. 732463	113. 793706
440306-JH-S03	A生产区东南侧	22. 732547	113. 794669
440306-JH-S04	C废水处理区东侧	22. 733268	113. 794717
440306-JH-S05	D废水处理区西侧	22. 732504	113. 794826
440306-JH-S06	D废水处理区南侧	22. 731832	113. 793794
440306-JH-S07	B生产区南侧	22. 731887	113. 791472
440306-JH-S08	B生产区南侧	22. 732774	113. 790873
440306-JH-BS	竞勤园北侧	22. 732609	113. 791546

4.3 地下水监测点位

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），每个存在地下水污染隐患的重点设施周边或重点区域应布设至少1个地下水监测井，具体数量可根据设施大小、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。地下水监测井

应布设在重点设施周边并尽量靠近重点设施，应布设在污染物迁移途径的下游方向，监测井的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

通过现场踏勘，结合企业具体情况，在重点区域布设3个地下水监测点位，共布设3个地下水监测点位，选取S01、S03以及S07土壤点位，作为地下水监测点位。点位位置见图4-3，位置说明见表4-3。

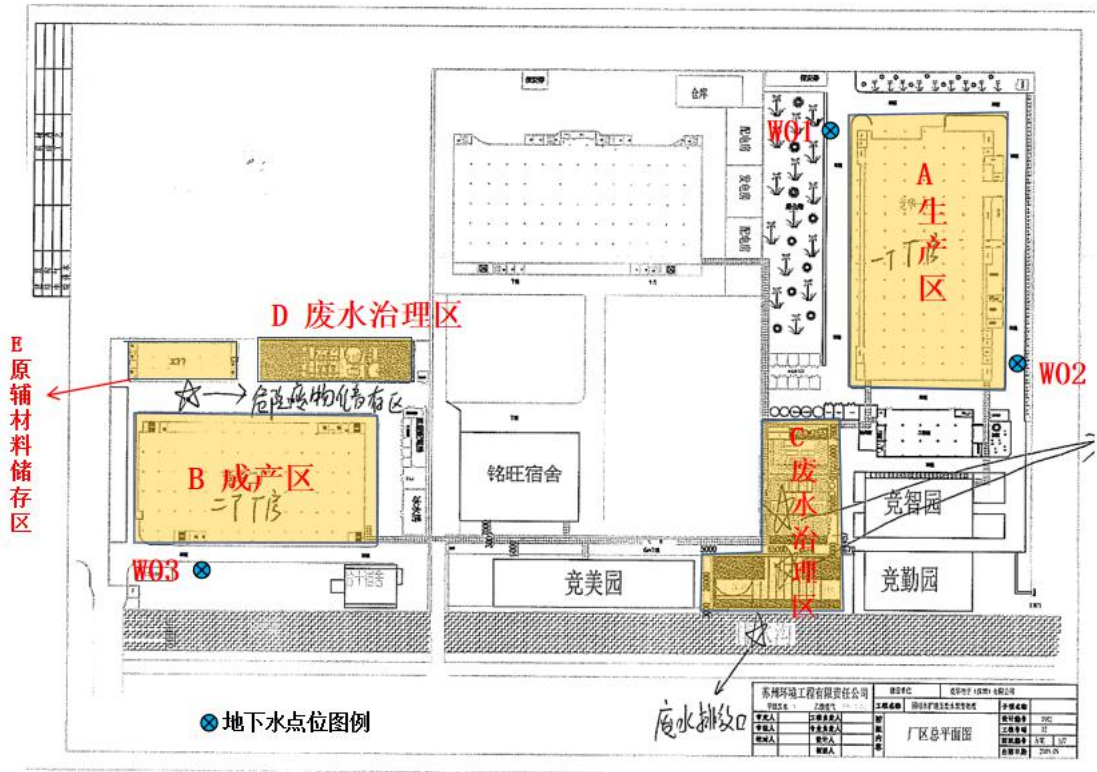


图4-3 竞华电子地下水监测点位图

表4-3 竞华电子土壤监测点位置说明表

地下水采样点编号	所在位置	纬度	经度
440306-JH-W01	A生产区西北侧	22. 733563	113. 793783
440306-JH-W02	A生产区东南侧	22. 732547	113. 794669
440306-JH-W03	B生产区南侧	22. 731887	113. 791472

5. 监测项目

土壤必测项目参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表1执行，考虑到竞华电子在生产过程会使用氰化物作为特征污染物。土壤检测分析项目见表5-1。

表5-1 竞华电子企业地块土壤分析测试指标

类别		检测项目
基本项目 (45项)	重金属和无机物 (7项)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物 (27项)	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、顺-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、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、甲苯、苯乙烯、乙苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯
	半挥发性有机物 (11项)	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、屈、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蔡
特征污染物(1项)		氰化物
总石油烃(1项)		C ₁₀ ~C ₄₀ 总量
理化性质(1项)		pH

地下水的污染往往间接来自土壤，其中雨水淋溶污染物的纵向迁移是造成地下水污染的主要途径。地下水的测试项目与土壤保持一致，地下水检测分析项目见表5-2。

表5-2 竞华电子企业地块地下水分析测试指标

类别		检测项目
基本项目 (45项)	重金属和无机物 (7项)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物 (27项)	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、顺-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、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、甲苯、苯乙烯、乙苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯
	半挥发性有机物 (11项)	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、屈、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蔡
特征污染物(1项)		氰化物
总石油烃(1项)		C ₁₀ ~C ₄₀ 总量
理化性质(1项)		pH

6. 监测频次和时间

根据《竞华电子（深圳）有限公司土壤污染防治责任书》（2018年10月）《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等相关要求，竞华电子每年自行对其用地进行土壤环境质量监测。土壤和地下水的监测频次为1次/年，2019年度的监测时间为2019年10月

7. 采样、保存流转、分析方法

7.1 采样深度

采样深度严格按照《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引》相关要求。

7.1.1 土壤采样深度

为了判断土壤中污染物浓度随深度的变化情况，本次调查进行了不同深度的的取样。根据场地调查、点位钻探情况，S01~S08、BS钻孔深度均达到地下水初见水位以下。根据表层、深层、饱和带分层选择具有代表性样品，每个点位均在表层选取了一个送检样品。深层和饱和带的送检样品数量会根据地下水位进行适当调整。具体钻探深度和采样深度见表7-1。

表7-1 土壤点位钻探和采样深度一览表

点位编号	纬度	经度	初见水位 /m	采样深度	钻探深度 /m
440306-JH-S01	22.733563	113.793783	2.0	分三层 (0.5-0.7m, 1.2-1.5m, 4.2-4.5m)	6
440306-JH-S02	22.732463	113.793706	2.0	分三层 (0.5-0.7m, 1.2-1.5m, 4.2-4.5m)	6
440306-JH-S03	22.732547	113.794669	2.0	分三层 (0.3-0.5m, 2.5-2.7m, 4.0-4.2m)	6
440306-JH-S04	22.733268	113.794717	2.0	分三层 (0.5-0.7m, 1.2-1.5m, 4.2-4.5m)	6
440306-JH-S05	22.732504	113.794826	2.0	分三层 (0.3-0.5m, 1.7-2.0m, 3.7-4.0m)	7
440306-JH-S06	22.731832	113.793794	1.8	分三层 (0.5-0.8m, 1.7-2.0m, 3.3-3.6m)	6
440306-JH-S07	22.731887	113.791472	1.8	分三层 (0.7-1.0m, 1.2-1.5m, 4.2-4.5m)	7
440306-JH-S08	22.732774	113.790873	2.0	分三层 (0.5-0.7m, 2.2-2.5m, 4.0-4.2m)	6
440306-JH-BS	22.732609	113.791546	2.0	分三层 (0.5-0.7m, 1.2-1.5m, 5.7-6.0m)	6

7.1.2 地下水采样深度

现场未发现有轻质非水相液体和重质非水相液体污染，因此W01~W03地下水的采样深度在地下水位线0.5 m以下。

7.2 样品采集

7.2.1 土壤采样

土壤样品采集方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2）的相关要求进行。

（1）土孔钻探

根据地块使用人配合物探设备了解现场施工条件，查明输油管道、排水管口、煤气管道、光（电）缆等地下管线，以及高压电线、电话线、高层楼房等地面建筑物的分布状况，确定工作期间工作人员操作时地下管线和地面建筑物具有足够的安全距离。施工前，再次确认钻探孔位下部不存地下构筑物，同时在钻探作业点四周设置安全绳和警示标识；施工期间，钻探工人以及采样技术人员均佩戴安全帽进入施工现场，避免高空危险物掉落危及人身安全；施工结束后，及时清理现场，避免留下安全隐患。本场地钻孔采用XY-1A-4型钻机或人工钻探进行干法钻孔，土壤点位的钻探深度为3~6 m。在进行每个点位的钻探工作前，钻探设备及取样工具均进行仔细清洗，防止交叉污染。

（2）样品采集

采集土壤样品前，每隔0.5 m采集一个土壤样品装入PE密封袋，使用PID对土壤VOCs进行快速检测，使用XRF对土壤重金属进行快速检测。

钻头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：用木铲剔除约1-2 cm表层土壤，用非扰动采样器在新的土壤切面处快速采集不少于5 g原状岩芯的土壤样品推入加有10 mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂的40 mL棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止保护剂溅出。用于检测VOCs的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均

质化处理，也不得采集混合样。

用于检测SVOCs的土壤样品，用采样铲将土壤转移至250 mL广口样品瓶内并装满填实。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

用于检测重金属等指标土壤样品，用透明聚乙烯密封袋装集约1.5 kg的土壤样品。

土壤装入样品瓶和样品袋后，在标签上手写样品编码和采样日期。土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

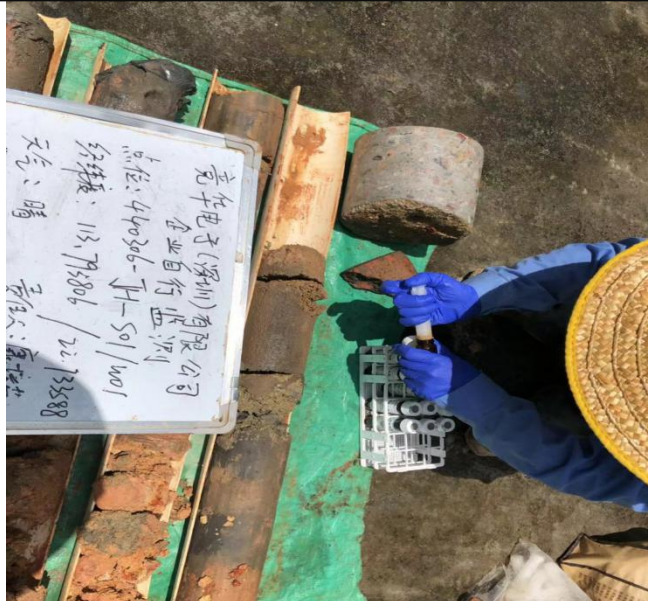
	
采集VOCs样品	采集VOCs样品
	/
采集重金属样品	/

图7-1 土壤样品采集(S01)

7.2.2 地下水采样

(1) 监测井建设

本次调查中地下水监测井的建设。根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》以及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》（2017年）中相关技术规定，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井等步骤，具体如下所述：

地下水监测井均为单管单层监测井，监测层位为浅层地下水。钻孔直径为130 mm，

钻孔的深度达到地下水含水层水位线下3 m（人工钻探为地下水含水层水位线下2 m）。竞华电子厂区地下水监测井深为3~6 m，地下水埋深在0.57-1.2 m之间。

监测井井管采用63 mm管径的高强度PVC管。井管最下端设50 cm沉淀管，沉淀管以上为滤管，滤管以上均安装实管。钻孔孔壁和PVC井管之间填充粒径20~40目的清洁石英砂，作为地下水的滤料层，从沉淀管底部一直填充至滤管以上约50 cm。膨润土从滤料层往上填充，一直填充至离地面50 cm。水泥浆从止水层往上填充至地面。最后设置保护性的井台构筑。

地下水采样井建成24 h后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）进行洗井。洗井时控制流速不超过3.8 L/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。

（2）样品采集

在成井洗井48 h后进行地下水样品的采集。地下水样品采集包括采样前洗井及现场采样两个部分，具体操作流程严格参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）附录E的要求以及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）。

采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到3~5倍滞水体积。现场对地下水温度、pH值和电导率等水的物理参数进行测量，连续两次测量的结果表明地下水已经充分稳定，洗井过程与洗井地下水水质物理参数要求如下：

- a) pH变化范围为 ± 0.1 ；
- b) 温度变化范围为 ± 0.5 °C；
- c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- d) DO变化范围为 $\pm 10\%$ ，当DO<2.0 mg/L时，其变化范围为 ± 0.2 mg/L；
- e) ORP变化范围 ± 10 mV；

f) $10 \text{ NTU} < \text{浊度} < 50 \text{ NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内，浊度 $< 10 \text{ NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0 \text{ NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50 \text{ NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于5 NTU。

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，待地下水位稳定后采样（水位变化小于10 cm）。若地下水位变化超过10 cm，应待地下水位再次稳定后采样；若地下水回水慢，原则上要在洗井后2 h内完成采样。

地下水样品的采集采用贝勒管，一管一井，缓慢沉降提升贝勒管，取出后，通过调

节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。采样深度在地下水水位线0.5 m以下，先采集用于检测VOCs的水样，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，地下水采样前用待采集水样润洗2~3次。采样完成后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。



图7-2 地下水样品采集(W01)

7.3 样品保存

样品保存涉及现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存等环节，保存要求应遵循以下原则进行：

土壤样品按照《场地环境监测技术导则》（HJ 25.1）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）等相关要求进行保存。地下水样品按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）、《地下水质量标准》（GB/T 14848）等相关要求进行保存。

样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后立即存放至保温箱内，保证样品在4℃暗处冷藏。

样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转，当天运至实验室。样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。



图7-3 装有蓝冰的保温箱

7.4 样品流转

样品流转包括装运前核对、样品运输和样品交接三个环节，参照《场地环境监测技术导则》中相关规定。样品采集完成后，由采样员在样品瓶上标明样品编号等信息，并做好现场记录。所有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，当天运输回公司满足保存条件。装运前采样人员现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。采样人员现场填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室后，样品管理员收到样品后即时核对采样记录单、样品交接单、样品标签，核对无误后将样品放入冷库待检。

7.5 样品分析测试

本项目所有土壤和地下水样品的检测工作均由具有“计量资质认定证书”（CMA）认证资质的广东实朴检测服务有限公司完成，其中地下水样品中氯甲烷由具有“计量资质认定证书”（CMA）认证资质的广东实朴检测服务有限公司完成。检测实验室在资质认定范围内优先采用国家标准（GB）或环保行业标准（HJ），其他可参考标准的采用顺序如下：国内其他行业标准、国际标准、其他国家现行有效的标准或规范，但不得选用实验室自制方法。检测实验室应确保样品的方法检出限满足筛选值的精度要求。土壤和地下水的检测报告应加盖CMA章。土壤和地下水各项检测指标的检测方法及其检出限见表5-2和表5-3。

表7-2 土壤指标检测方法及检出限

序号	检测项目	检测方法	检出限
1	总砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第2部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg
2	总镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
3	六价铬	固体废物 六价铬的测定碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	2.0 mg/kg
4	总铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	1.0 mg/kg
5	总铅	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg
6	总汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg
7	总镍	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	5.0 mg/kg
8	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	1.3 μg/kg
9	氯仿		1.1 μg/kg
10	氯甲烷		1 μg/kg
11	1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg
12	1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg
13	1,1-二氯乙烯		1 μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯		1.3 μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg
16	二氯甲烷		1.5 μg/kg
17	1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg
20	四氯乙烯		1.4 μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3 μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷		1.2 μg/kg
23	三氯乙烯		1.2 μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/kg
25	氯乙烯		1 μg/kg
26	苯		1.9 μg/kg
27	氯苯		1.2 μg/kg
28	1,2-二氯苯		1.5 μg/kg
29	1,4-二氯苯		1.5 μg/kg
30	乙苯		1.2 μg/kg

序号	检测项目	检测方法	检出限
31	苯乙烯	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	1.1 μg/kg
32	甲苯		1.3 μg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯		1.2 μg/kg
34	邻二甲苯		1.2 μg/kg
35	硝基苯		0.09 mg/kg
36	苯胺		0.5 mg/kg
37	2-氯酚		0.06 mg/kg
38	苯并[a]蒽		0.1 mg/kg
39	苯并[a]芘		0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg
41	苯并[k]荧蒽		0.1 mg/kg
42	蒽		0.1 mg/kg
43	二苯并[a, h]蒽		0.1 mg/kg
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘		0.1 mg/kg
45	萘		0.09 mg/kg
46	氰化物	土壤氰化物和总氰化物得测定分光光度法HJ 745-2015	0.04 mg/kg
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤质量-测定烃的范围在C10的含量至C40通过气相色谱法 ISO 16703-2011	6 mg/kg
48	pH值	土壤检测第2部分：pH的测定NY/T 1121.2-2016	—

表7-3 地下水指标检测方法及检出限

序号	检测项目	检测方法	检出限
1	总砷	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12 $\mu\text{g/L}$
2	总镉	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05 $\mu\text{g/L}$
3	六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标二苯碳酰二肼 分光光度法 GB/T 5750.6-2006(10.1)	0.004 mg/L
4	总铜	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.08 $\mu\text{g/L}$
5	总铅	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09 $\mu\text{g/L}$
6	总汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 $\mu\text{g/L}$
7	总镍	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.06 $\mu\text{g/L}$
8	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	1.5 $\mu\text{g/L}$
9	氯仿		1.4 $\mu\text{g/L}$
10	氯甲烷	挥发性有机物气相色谱/质谱法美国环保局标准分 析方法 USEPA 8260D-2017	5 $\mu\text{g/L}$
11	1,1-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ 639-2012	1.2 $\mu\text{g/L}$
12	1,2-二氯乙烷		1.4 $\mu\text{g/L}$
13	1,1-二氯乙烯		1.2 $\mu\text{g/L}$
14	顺-1,2-二氯乙烯		1.2 $\mu\text{g/L}$
15	反-1,2-二氯乙烯		1.1 $\mu\text{g/L}$
16	二氯甲烷		1.0 $\mu\text{g/L}$
17	1,2-二氯丙烷		1.2 $\mu\text{g/L}$
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5 $\mu\text{g/L}$
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1 $\mu\text{g/L}$
20	四氯乙烯		1.2 $\mu\text{g/L}$
21	1,1,1-三氯乙烷		1.4 $\mu\text{g/L}$
22	1,1,2-三氯乙烷		1.5 $\mu\text{g/L}$
23	三氯乙烯		1.2 $\mu\text{g/L}$
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2 $\mu\text{g/L}$
25	氯乙烯		1.5 $\mu\text{g/L}$
26	苯		1.4 $\mu\text{g/L}$
27	氯苯		1.0 $\mu\text{g/L}$
28	1,2-二氯苯		0.8 $\mu\text{g/L}$
29	1,4-二氯苯		0.8 $\mu\text{g/L}$
30	乙苯		0.8 $\mu\text{g/L}$
31	苯乙烯		0.6 $\mu\text{g/L}$
32	甲苯		1.4 $\mu\text{g/L}$
33	间二甲苯+对二甲苯		2.2 $\mu\text{g/L}$
34	邻二甲苯		1.4 $\mu\text{g/L}$

序号	检测项目	检测方法	检出限
35	硝基苯	水质半挥发性有机污染物（SVOCs）的测定液液萃取-气相色谱/质谱分析法 DBJ 440100/T 75-2010	0.2 μg/L
36	苯胺	水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057 μg/L
37	2-氯酚	水质半挥发性有机污染物（SVOCs）的测定液液萃取-气相色谱/质谱分析法 DBJ 440100/T 75-2010	0.2 μg/L
38	苯并[a]蒽		0.1 μg/L
39	苯并[a]芘	水质多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-209	0.004 μg/L
40	苯并[b]荧蒽	水质 半挥发性有机污染物（SVOCs）的测定液液萃取-气相色谱/质谱分析法 DBJ 440100/T 75-2010	0.1 μg/L
41	苯并[k]荧蒽		0.1 μg/L
42	蒽		0.1 μg/L
43	二苯并[a, h]蒽		0.2 μg/L
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘		0.1 μg/L
45	萘		0.2 μg/L
46	氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标异烟酸-吡唑酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006（4.1）	0.002 mg/L
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	水质可萃取石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法 HJ 894-2017	0.01 mg/L
48	pH	水质pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	—

8. 质量控制与质量评价

8.1 现场采样过程中的质量控制

现场采样时详细填写现场观察的记录表，比如土壤取样层的深度、土壤性质、土壤颜色、气味等物理特性，并进行现场采样质量检查，检查内容包括采样设备、采样方法、记录表、样品标签等内容。

采样设备检查：用于场地环境调查的钻探设备结合地块所在地区的地层条件、地块钻探的作业条件和地块勘察的方案要求选用冲击式钻机；

采样检查：钻探过程中应使用套管，套管之间的螺纹连接处不得使用润滑油。钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也要清洗。采样过程中佩戴手套，避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品更换一次手套。地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，保证一井一管，避免交叉污染，装瓶时先用所取水样润洗。

采样记录检查：样点信息、平行样点信息、样品信息、工作信息、采样点环境描述的真实性、完整性等；

样品检查：样品组成、重量、数量、样品标签、样品防玷污措施、记录表一致性等。现场采样质量控制样品包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、设备清洗空白样等，质量控制样品总数应不少于总样品数10%。

8.2 实验内部质量控制

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行CMA体系要求；

样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求；

实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求

的相对百分偏差内。

8.3 质量控制结果分析

8.3.1 广东实朴质量控制

本批次土壤样品30个，检测参数1440项，水样4个，检测参数184项。

土壤采集了2个批次运输空白、2个批次全程序空白，水样共做了1个批次运输空白和1个批次全程序空白，检测结果均小于方法检出限，符合测试标准要求。现场土壤采集了3个现场平行样，现场质控比列为11.1%，水样采集了1个现场平行样，现场质控比列为25%，符合相关标准有关质控的要求。

实验室还进行了内部质量控制活动，土壤开展样品空白试验2批次，检测参数108项，平行样分析2批次，检测参数96项，有证标准物质2批次，检测参数14项，空白样品加标2批次，检测参数80项，样品加标2批次，检测参数82项，总计10批次，检测参数380项，内部质控比例26.4%，符合要求。

水样开展样品空白试验1批次，检测参数52项，平行样分析1批次，检测参数47项，有证标准物质1批次，检测参数2项，空白样品加标1批次，检测参数44项，样品加标1批次，检测参数45项，总计5批次，检测参数190项，内部质控比例103%，符合要求。

本项目共开展了25批次质控活动，共921项检测参数，占比56.70%，质控总结见表8-4。详细质量控制工作内容和结果见附件7。

样品还进行了替代物加标回收率测试，30个土壤和4个水样的挥发性有机物和半挥发性有机物均开展了替代物加标试验，检测参数306项，均在控制范围内，符合测试标准要求。

表8-4 质量控制总结

质控方式	批次	批次	检测参数数量	要求	实际	评价
运输空白	土壤	2	54	小于检出限	小于检出限	合格
	水样	1	26	小于检出限	小于检出限	合格
全程序空白	土壤	2	54	小于检出限	小于检出限	合格
	水样	1	26	小于检出限	小于检出限	合格
现场平行样	土壤	3	144	≥10%	11.1%	合格
	水样	1	47	≥10%	33.3%	合格
样品空白	土壤	2	108	小于检出限	小于检出限	合格
	水样	1	52	小于检出限	小于检出限	合格
平行样	土壤	2	96	≥95%	100%	合格
	水样	1	47	≥95%	100%	合格
有证标准物	土壤	2	14	100%	100%	合格
质	水样	1	2	100%	100%	合格
空白样品加标	土壤	2	80	100%	100%	合格
	水样	1	44	100%	100%	合格
样品加标	土壤	2	82	100%	100%	合格
	水样	1	45	100%	100%	合格
合计		25	921	-	-	-

8.3.2 上海实朴质量控制

本批次水样4个，检测参数共4项。

现场采集了1批平行水样，检测参数1项，现场质控比例33.3%，符合《重点行业企业用地质量保证与质量控制技术规范（试行）》有关质控的要求。

实验室进行了内部质量控制活动，开张样品空白实验1批次，检测参数1项，平行样分析1批次，检测参数1项，空白样品加标1批次，检测参数1项，样品加标1批次，检测参数2项，总计4批次，检测参数5项，内部质控125%，符合要求，质控总结见表8-5。

表8-5 上海实朴质量控制总结

质控方式	批次	检测参数数量	要求	实际	评价
现场平行样	1	1	≥10%	33.3%	合格
样品空白	1	1	小于检出限	小于检出限	合格
平行样	1	1	≥95%	合格	合格
空白样品加标	1	1	100%	合格	合格
样品加标	1	2	100%	合格	合格
合计	5	6	100%	合格	合格

综上所述，在样品采集、运输与保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上，检测实验室均参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2）、《重点行业企业用

地调查调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《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）》和其他相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，质量控制符合要求，出具结果准确可靠。

9. 监测结果评价

9.1 风险评价筛选值

土壤关注指标的监测值执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值和管制值标准。地下水关注指标的监测值执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准，如《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）未提及的指标参照。

表9-1 土壤风险筛选值及筛选依据

检测项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)	筛选值来源
重金属和无机物7项	砷	60	140
	镉	65	172
	铜	18000	36000
	铅	800	2500
	汞	38	82
	铬（六价）	5.7	78
	镍	900	2000
挥发性有机物27项（VOCs）	四氯化碳	2.8	36
	氯仿	0.9	10
	氯甲烷	37	120
	1,1-二氯乙烷	9	100
	1,2-二氯乙烷	5	21
	1,1-二氯乙烯	66	200
	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
	反-1,2-二氯乙烯	54	163
	二氯甲烷	616	2000
	1,2-二氯丙烷	5	47
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
	四氯乙烯	53	183
	1,1,1-三氯乙烷	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
	三氯乙烯	2.8	20
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	氯乙烯	0.43	4.3
	苯	4	40
	氯苯	270	1000
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	20	200
	乙苯	28	280
	苯乙烯	1290	1290
	甲苯	1200	1200

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）
GB36600-2018
（第二类用地风险筛选值和管制值）

	间二甲苯+对二甲苯	570	570	
	邻二甲苯	640	640	
半挥发性有机物11项（SVOCs）	硝基苯	76	760	
	苯胺	260	663	
	2-氯酚	2256	4500	
	苯并[a]蒽	15	151	
	苯并[a]芘	1.5	15	
	苯并[b]荧蒽	15	151	
	苯并[k]荧蒽	151	1500	
	蒽	1293	12900	
	二苯并[a,h]蒽	1.5	15	
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151	
	萘	70	700	
无机物1项	氰化物	135	270	
总石油烃1项	C ₁₀ ~C ₄₀ 总量	4500	9000	

表9-2 地下水风险筛选值及筛选依据

检测项目		筛选值(mg/L)	筛选值来源
重金属和无机物 (7项)	砷	0.01	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 中的III类标准
	镉	0.005	
	铜	1.0	
	铅	0.01	
	汞	0.01	
	六价铬	0.05	
	镍	0.02	
挥发性有机物27 项 (VOCs)	四氯化碳	0.002	
	氯仿	—	
	氯甲烷	—	
	1,1-二氯乙烷	—	
	1,2-二氯乙烷	0.03	
	1,1-二氯乙烯	0.03	
	顺-1,2-二氯乙烯	—	
	反-1,2-二氯乙烯	—	
	二氯甲烷	0.02	
	1,2-二氯丙烷	0.005	
	1,1,1,2-四氯乙烷	—	
	1,1,2,2-四氯乙烷	—	
	四氯乙烯	0.04	
	1,1,1-三氯乙烷	2	
	1,1,2-三氯乙烷	0.005	
	三氯乙烯	0.07	
	1,2,3-三氯丙烷	—	
	氯乙烯	0.005	

	苯	0.01	
	氯苯	0.3	
	1,2-二氯苯	1	
	1,4-二氯苯	0.3	
	乙苯	0.3	
	苯乙烯	0.02	
	甲苯	0.7	
	间二甲苯+对二甲苯	0.5	
	邻二甲苯	0.5	
半挥发有机物 11项 (SVOCs)	硝基苯	—	
	苯胺	—	
	2-氯酚	—	
	苯并[a]蒽	—	
	苯并[a]芘	0.00001	
	苯并[b]荧蒽	0.004	
	苯并[k]荧蒽	—	
	蒽	—	
	二苯并[a,h]蒽	—	
	茚并[1,2,3-cd]芘	—	
	蔡	0.1	
无机物1项	氰化物	0.05	
总石油烃1项	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	—	

9.2 结果分析

(1) 土壤检测结果

竞华电子厂区内共布设9个土壤监测点位，平均每个点位选取3个土壤样品送至实验室检测，共计30个。其中土壤中的SVOCs、六价铬、氰化物均未检出，土壤重金属及总石油烃检测结果如表9-3所示。VOC、SVOC指标均未检出，检测结果如下表9-4所示。

表9-3 地块土壤样品监测项目检出结果（单位：mg/kg）

点位	铜(Cu)	镍(Ni)	铅(Pb)	镉(Cd)	砷(As)	汞(Hg)	六价铬	总石油烃
440306-JH-S01-070	8	<5	37.7	0.11	1.56	0.008	<2.0	10
440306-JH-S01-120	3	<5	41.8	<0.01	3.64	0.056	<2.0	<6
440306-JH-S01-420	30	23	44.7	0.12	18.5	0.178	<2.0	38
440306-JH-S02-070	20	7	36.1	0.12	1.45	0.064	<2.0	15
440306-JH-S02-120	8	10	22.9	0.04	0.61	0.068	<2.0	13
440306-JH-S02-420	39	<5	18.0	0.02	7.81	0.172	<2.0	18
440306-JH-S03-050	30	10	39.6	0.05	3.93	0.075	<2.0	12
440306-JH-S03-250	10	<5	49.9	<0.01	3.64	0.074	<2.0	<6
440306-JH-S03-400	28	22	48.7	0.09	22.9	0.097	<2.0	10
440306-JH-S04-070	13	11	40.3	<0.01	6.78	0.137	<2.0	20

点位	铜(Cu)	镍(Ni)	铅(Pb)	镉(Cd)	砷(As)	汞(Hg)	六价铬	总石油烃
440306-JH-S04-120	10	<5	52.2	0.02	4.00	0.118	<2.0	<6
440306-JH-S04-420	35	34	50.6	0.16	23.3	0.141	<2.0	21
440306-JH-S05-050	9	<5	91.7	0.03	3.26	0.026	<2.0	11
440306-JH-S05-170	<1	<5	202	<0.01	3.22	0.010	<2.0	<6
440306-JH-S05-370	25	13	128	0.03	8.07	0.018	<2.0	<6
440306-JH-S06-080	45	26	105	0.04	9.75	0.030	<2.0	16
440306-JH-S06-170	42	34	88.8	0.07	5.81	0.016	<2.0	11
440306-JH-S06-330	37	20	90.9	<0.01	12.6	0.006	<2.0	<6
440306-JH-S07-070	84	13	121	0.08	6.90	0.110	<2.0	42
440306-JH-S07-120	27	9	103	0.06	6.84	0.022	<2.0	9
440306-JH-S07-420	35	31	55.1	0.17	22.6	0.131	<2.0	12
440306-JH-S08-050	30	26	122	0.08	12.4	0.057	<2.0	16
440306-JH-S08-220	13	<5	84.1	0.03	1.37	0.007	<2.0	16
440306-JH-S08-400	43	34	56.4	0.20	22.7	0.188	<2.0	51
440306-JH-BS-070	45	6	35.4	<0.01	7.01	0.181	<2.0	11
440306-JH-BS-120	11	<5	47.1	0.01	3.41	0.114	<2.0	30
440306-JH-BS-570	34	30	50.5	0.13	23.4	0.137	<2.0	23

将检出的检测结果进行统计及分析，结果如表9-5所示。

表9-5 地块土壤样品监测项目检出结果统计

检出指标	单位	筛选值	样品数	检出数	最小值	最大值	是否超过筛选值
铜	mg/kg	18000	27	26	ND	84	否
镍	mg/kg	900	27	19	ND	34	否
铅	mg/kg	800	27	27	18	202	否
镉	mg/kg	65	27	21	ND	0.20	否
砷	mg/kg	60	27	27	4.46	29.8	否
汞	μg/kg	380	27	23	0.01	0.749	否
总石油烃	mg/kg	4500	27	2	ND	67	否

由上表可知，土壤重金属、无机物指标中铜的含量范围为8~2002 mg/kg，镍的含量范围为ND~324 mg/kg，铅的含量范围为39.1~110 mg/kg，镉的含量范围为ND~0.71 mg/kg，砷的含量范围为4.46~29.8 mg/kg，汞的范围为0.01~0.749mg/kg，均未超过筛选值。

(2) 地下水监测结果

竞华电子厂区内共布设3个地下水监测点位，每个点位采集1个地下水样品送至实验室检测，共计3个。其中地下水中的VOCs、SVOCs、氰化物、六价铬、汞均未检出，地下水重金属检测结果如表9-6所示。。

表9-6 地块地下水监测项目检出结果（单位：μg/L）

点位指标	铜(Cu)	镍(Ni)	铅(Pb)	镉(Cd)	砷(As)	汞(Hg)	石油烃
440306-JH-W01	1.17	1.12	<0.09	<0.05	0.47	<0.04	0.19

440306-JH-W02	4.96	0.85	<0.09	0.05	0.70	<0.04	0.17
440306-JH-W03	53.9	41.9	0.13	0.09	0.62	<0.04	0.57

由表可知，地下水重金属、无机物指标中铜的含量范围为1.17~53.9 $\mu\text{g/L}$ ，镍的含量范围为0.85~41.9 $\mu\text{g/L}$ ，铅的含量范围为ND~0.13 $\mu\text{g/L}$ ，镉的含量范围为ND~.09 $\mu\text{g/L}$ ，砷的含量范围为0.47~0.70 $\mu\text{g/L}$ ，总石油烃的含量范围为0.17-0.57mg/L，均未超过筛选值。

9.3 结论分析

根据资料收集、人员访谈和现场踏勘，竞华电子厂区共识别出了5个重点区域，共设置9个土壤点位和3个地下水点位，点位数量布设充分，位置合理。本次调查针对9个土壤点分别在表层、深层和饱和带采集具有代表性的样品，共采集30个土壤样品（含3个平行样），针对3个地下水井在地下水位线0.5 m以下采集具有代表性的样品，共采集4个地下水样品（含1个平行样）。

土壤监测结果表明，参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018第二类用地风险筛选值，土壤监测点范围采集的土壤样品与本地块土壤环境风险评价筛选值相比，监测点位各重金属元素（汞、六价铬、砷、铜、镍、铅、镉）、挥发性有机物、半挥发性有机物、氰化物、总石油烃均没有超风险筛选值。

地下水监测结果表明，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的III类标准，地下水监测点范围采集的地下水样品与本地块地下水环境风险评价筛选值相比，监测点位W01、W03和W04各重金属元素（汞、六价铬、砷、铜、镍、铅、镉）、挥发性有机物、半挥发性有机物、氰化物均没有超风险筛选值。

10. 监测结果汇总表

土壤样品编号	pH	铜 (Cu)	镍 (Ni)	铅 (Pb)	镉 (Cd)	砷 (As)	汞 (Hg)	六价铬	氰化物	总石油烃
	/	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检出限	/	1	5	0.1	0.01	0.01	0.002	2.0	5	10
440306-JH-S01-070	9.06	8	<5	37.7	0.11	1.56	0.008	<2.0	<0.04	<6
440306-JH-S01-120	4.98	3	<5	41.8	<0.01	3.64	0.056	<2.0	<0.04	38
440306-JH-S01-420	7.41	30	23	44.7	0.12	18.5	0.178	<2.0	<0.04	15
440306-JH-S02-070	8.62	20	7	36.1	0.12	1.45	0.064	<2.0	<0.04	13
440306-JH-S02-120	7.80	8	10	22.9	0.04	0.61	0.068	<2.0	<0.04	18
440306-JH-S02-420	7.87	39	<5	18.0	0.02	7.81	0.172	<2.0	<0.04	12
440306-JH-S03-050	8.54	30	10	39.6	0.05	3.93	0.075	<2.0	<0.04	<6
440306-JH-S03-250	6.74	10	<5	49.9	<0.01	3.64	0.074	<2.0	<0.04	10
440306-JH-S03-400	8.42	28	22	48.7	0.09	22.9	0.097	<2.0	<0.04	20
440306-JH-S04-070	8.26	13	11	40.3	<0.01	6.78	0.137	<2.0	<0.04	<6
440306-JH-S04-120	8.26	10	<5	52.2	0.02	4.00	0.118	<2.0	<0.04	21
440306-JH-S04-420	8.11	35	34	50.6	0.16	23.3	0.141	<2.0	<0.04	11
440306-JH-S05-050	8.84	9	<5	91.7	0.03	3.26	0.026	<2.0	<0.04	<6
440306-JH-S05-170	5.22	<1	<5	202	<0.01	3.22	0.010	<2.0	<0.04	<6
440306-JH-S05-370	5.52	25	13	128	0.03	8.07	0.018	<2.0	<0.04	16
440306-JH-S06-080	8.65	45	26	105	0.04	9.75	0.030	<2.0	<0.04	11
440306-JH-S06-170	5.39	42	34	88.8	0.07	5.81	0.016	<2.0	<0.04	<6
440306-JH-S06-330	4.80	37	20	90.9	<0.01	12.6	0.006	<2.0	<0.04	42
440306-JH-S07-070	8.58	84	13	121	0.08	6.90	0.110	<2.0	<0.04	9
440306-JH-S07-120	8.36	27	9	103	0.06	6.84	0.022	<2.0	<0.04	12
440306-JH-S07-420	8.28	35	31	55.1	0.17	22.6	0.131	<2.0	<0.04	16
440306-JH-S08-050	8.77	30	26	122	0.08	12.4	0.057	<2.0	<0.04	16
440306-JH-S08-220	8.22	13	<5	84.1	0.03	1.37	0.007	<2.0	<0.04	51

440306-JH-S08-400	5.67	43	34	56.4	0.20	22.7	0.188	<2.0	<0.04	11
440306-JH-BS-070	7.90	45	6	35.4	<0.01	7.01	0.181	<2.0	<0.04	30
440306-JH-BS-120	7.40	11	<5	47.1	0.01	3.41	0.114	<2.0	<0.04	23
440306-JH-BS-570	7.53	34	30	50.5	0.13	23.4	0.137	<2.0	<0.04	10
点位编号	苯	甲苯	乙苯	间,对-二甲苯	苯乙烯	邻-二甲苯	1,2-二氯丙烷	氯甲烷	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷
	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
检出限	1.9	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	6	1.5
440306-JH-S01-070	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S01-120	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S01-420	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S02-070	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S02-120	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S02-420	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S03-050	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S03-250	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S03-400	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S04-070	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S04-120	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S04-420	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S05-050	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S05-170	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S05-370	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S06-080	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S06-170	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S06-330	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S07-070	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5
440306-JH-S07-120	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5

440306-JH-S07-420	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5	
440306-JH-S08-050	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5	
440306-JH-S08-220	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5	
440306-JH-S08-400	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5	
440306-JH-BS-070	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5	
440306-JH-BS-120	<1.9	<1.3	<1.2	<1.2	<1.1	<1.2	<1.1	<1.0	<1.0	<1.5	
点位编号	反式 -1,2-二 氯乙烯	1,1-二氯 乙烷	顺式 -1,2-二 氯乙烯	1,1,1-三 氯乙烷	四氯化碳	1,2-二氯 乙烷	三氯乙烯	1,1,2-三 氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1,2- 四氯乙烷	1,1,2,2- 四氯乙烷
	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
检出限	1.4	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2
440306-JH-S01-070	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S01-120	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S01-420	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S02-070	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S02-120	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S02-420	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S03-050	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S03-250	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S03-400	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S04-070	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S04-120	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S04-420	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S05-050	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S05-170	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S05-370	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S06-080	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S06-170	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2

440306-JH-S06-330	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S07-070	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S07-120	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S07-420	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S08-050	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S08-220	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-S08-400	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
440306-JH-BS-070	<1.4	<1.2	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2	<1.4	<1.2	<1.2
点位编号	1,2,3- 三氯丙烷	氯苯	1,4-二氯 苯	1,2-二氯 苯	氯仿	2-氯苯酚	萘	苯并(a) 蒽	蒎	苯并(b) 荧蒽	苯并(k) 荧蒽
	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检出限	1.2	1.2	1.5	1.5	1.1	0.06	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1
440306-JH-S01-070	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S01-120	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S01-420	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S02-070	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S02-120	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S02-420	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S03-050	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S03-250	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S03-400	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S04-070	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S04-120	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S04-420	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S05-050	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S05-170	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S05-370	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S06-080	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1

440306-JH-S06-170	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S06-330	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S07-070	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S07-120	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S07-420	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S08-050	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S08-220	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-S08-400	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
440306-JH-BS-070	<1.2	<1.2	<1.5	<1.5	<1.1	<0.06	<0.09	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1
点位编号	苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽		硝基苯		苯胺		
	mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		
检出限	0.1		0.1		0.1		0.09		0.5		
440306-JH-S01-070	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S01-120	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S01-420	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S02-070	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S02-120	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S02-420	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S03-050	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S03-250	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S03-400	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S04-070	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S04-120	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S04-420	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S05-050	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S05-170	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S05-370	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		
440306-JH-S06-080	<0.1		<0.1		<0.1		<0.09		<0.5		

440306-JH-S06-170	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S06-330	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S07-070	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S07-120	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S07-420	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S08-050	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S08-220	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5
440306-JH-S08-400	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	<0.5

地下水样品编号	pH	铜(Cu)	镍(Ni)	铅(Pb)	镉(Cd)	砷(As)	汞(Hg)	石油烃	六价铬	氰化物	
	/	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
检出限	/	0.08	0.06	0.09	0.05	0.12	0.04	0.01	0.004	0.002	
440306-JH-W01	6.6	1.17	1.12	<0.09	<0.05	0.47	<0.04	0.19	<0.004	<0.002	
440306-JH-W02	7.2	4.96	0.85	<0.09	0.05	0.70	<0.04	0.17	<0.004	<0.002	
440306-JH-W03	6.6	53.9	41.9	0.13	0.09	0.62	<0.04	0.57	<0.004	<0.002	
地下水样品编号	苯	甲苯	乙苯	间,对-二甲苯	苯乙烯	邻-二甲苯	1,2-二氯丙烷	氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷
	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
检出限	1.4	1.4	0.8	2.2	0.6	1.4	1.2	5	1.5	1.2	1.0
440306-JH-W01	<1.4	<1.4	<0.8	<2.2	<0.6	<1.4	<1.2	<5	<1.5	<1.2	<1.0
440306-JH-W02	<1.4	<1.4	<0.8	<2.2	<0.6	<1.4	<1.2	<5	<1.5	<1.2	<1.0
440306-JH-W03	<1.4	<1.4	<0.8	<2.2	<0.6	<1.4	<1.2	<5	<1.5	<1.2	<1.0
地下水样品编号	反式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1,2-二氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷
	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
检出限	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.4	1.2	1.5	1.2	1.5	1.1
440306-JH-W01	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.5	<1.4	<1.2	<1.5	<1.2	<1.5	<1.1
440306-JH-W02	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.5	<1.4	4.20	<1.5	<1.2	<1.5	<1.1
440306-JH-W03	<1.1	<1.2	<1.2	<1.4	<1.5	<1.4	<1.2	<1.5	<1.2	<1.5	<1.1
地下水样品编号	1,2,3-三氯丙烷	氯苯	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	氯仿	2-氯苯酚	萘	苯并(a)蒽	蒎	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽
	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
检出限	1.2	1.0	0.8	0.8	1.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
440306-JH-W01	<1.2	<1.0	<0.8	<0.8	<1.4	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
440306-JH-W02	<1.2	<1.0	<0.8	<0.8	<1.4	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
440306-JH-W03	<1.2	<1.0	<0.8	<0.8	<1.4	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
地下水样品编号	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)	二苯并(a,h)蒽	硝基苯	苯胺						

		蒽)			
	μ g/L	μ g/L	μ g/L	μ g/L	μ g/L
检出限	0.004	0.1	0.2	0.2	0.057
440306-JH-W01	<0.004	<0.1	<0.2	<0.2	<0.057
440306-JH-W02	<0.004	<0.1	<0.2	<0.2	<0.057
440306-JH-W03	<0.004	<0.1	<0.2	<0.2	<0.057

附件 1 土壤采样及岩芯照片

土壤点位 S01	
	
东	南
	
西	北

土壤点位 S01



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S02



东



南



西



北

土壤点位 S02



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S03



东



南



西



北

土壤点位 S03



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S04



东



南



西



北

土壤点位 S04



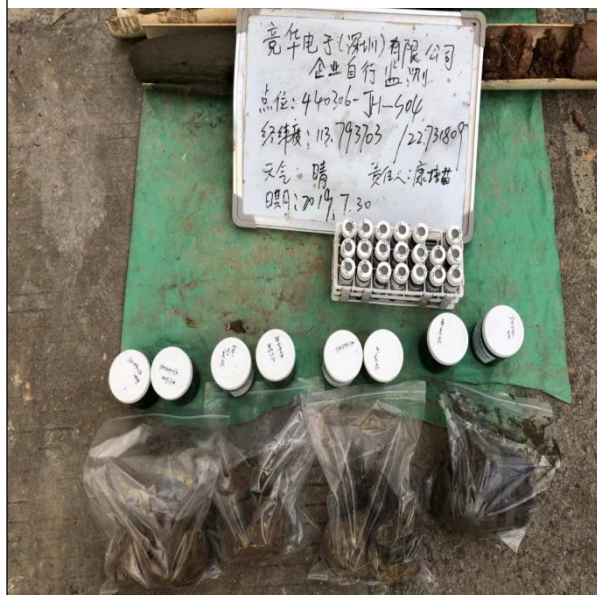
定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S05



东



南



西



北

土壤点位 S05



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S06



东



南



西



北

土壤点位 S06



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S07



东



南



西



北

土壤点位 S07



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 S08



东



南



西



北

土壤点位 S08



定位



岩芯照片



采样



样品照片

土壤点位 BS



定位



岩芯照片

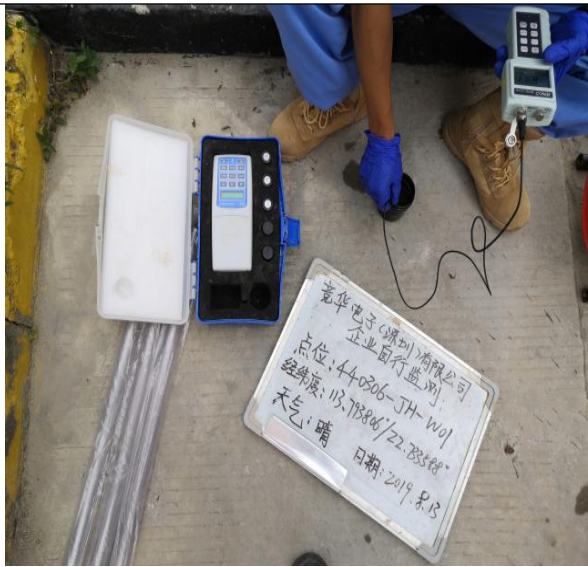


采样



样品照片

附件 2 地下水采样照片

地下水井 W01	
	
提水	洗井
	
测试	样品

地下水井 W02



提水



洗井



测试



样品

地下水井 W03



提水



洗井



测试



样品

附件 3 检测实验室资质认证

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号: 201719110861	
名称: 广东实朴检测服务有限公司	
地址: 广州经济技术开发区蓝玉四街9号三号厂房三楼	
经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。	
资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由广东实朴检测服务有限公司承担。	
许可使用标志  201719110861 注: 需要延续证书有效期的, 应当在证书届满有效期3个月前提出申请, 不再另行通知。 本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。	发证日期: 2017 年 07 月 18 日 有效期至: 2023 年 07 月 17 日 发证机关: (印章)  首次



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 160912341135

名称: 上海实朴检测技术服务有限公司

注册地址: 上海市闵行区都会路2059号2幢2F306室、1F106室

地址:

检验检测地址: 上海市闵行区都会路2059号2幢2F306室、1F106室, 上海市闵行区中春路1288号25幢

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检测报告或证书的法律 responsibility 由上海实朴检测技术服务有限公司承担。



许可使用标志



160912341135

变更日期: 2019年06月19日

发证日期: 2016年10月27日

有效期至: 2022年10月26日

发证机关: 上海市市场监督管理局

请在有效期届满3个月前提出复查申请, 不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

附件 4

竞华电子（深圳）有限公司
2019年度土壤和地下水质量检测报告

竞华电子（深圳）有限公司
2019年度土壤和地下水质量质控报告