

**遂宁经济技术开发区 PCB 生产企业
土壤及地下水自行监测报告
(遂宁市广天电子有限公司)**

四川省海蓝晴天环保科技有限公司

2020 年 09 月

目 录

1.项目由来..... 1

2.工作内容及编制依据..... 2

 2.1 监测主体范围..... 2

 2.2 工作内容..... 2

 2.3 编制依据..... 2

3.场地概况..... 4

 3.1 地理位置及周边环境..... 4

 3.2 地形地貌..... 4

 3.3 水文地质条件..... 5

 3.4 场地使用现状及历史..... 5

 3.5 场地生产工艺及污染物排放情况..... 5

4.监测分析..... 11

 4.1 监测布点依据..... 11

 4.2 现场采样..... 12

 4.3 质量控制要求..... 14

 4.4 分析方法..... 16

5.结果和评价..... 18

 5.1 土壤检测结果分析..... 18

6.结论和建议..... 23

 6.1 土壤环境自行监测结论..... 23

 6.2 建议..... 23

7.附图及附件..... 24

 7.1 附图..... 24

 7.2 附件..... 24

1.项目由来

按照《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》及 2018 年年度工作计划的要求，自 2018 年起，土壤污染重点监管企业须根据国家重点单位土壤自行监测技术指南要求开展土壤自行监测工作，每年一次。根据分析监测结果，编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信息。

遂宁经济技术开发区 PCB 相关生产企业属于遂宁市 2018 年市控土壤污染重点监管企业，为贯彻落实各级政府的要求，遂宁经济技术开发区 PCB 委托四川省海蓝晴天环保科技有限公司对其现用场地开展了土壤环境监测工作。

我司在接受该委托后，于 2020 年 7 月委派技术人员对遂宁经济技术开发区 PCB 相关生产企业现用场地（四川普瑞森电子有限公司、四川英创力电子科技有限公司、遂宁市广天电子有限公司、遂宁凯盛世电子科技有限公司（原遂宁市维海电子科技有限公司）、四川深北电路科技有限公司、四川中软信达电子有限公司、四川晟大鑫兴电子科技有限公司、四川珩必鑫电子科技有限公司、遂宁富禹工业废水处理有限公司）开展了现场踏勘，并根据现场勘查情况和《四川省环境保护厅办公室关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》要求，项目生产布局、原辅材料、生产工艺、污染排放等未发生较大变动，因此沿用遂宁经济技术开发区 PCB《遂宁经济技术开发区 PCB 生产企业土壤自行监测方案》（以下简称“方案”）。方案包括了有 9 家生产企业的土壤监测计划及遂宁经济技术开发区 PCB 地下水的监测计划，并已于 2019 年在当地环保局取得备案。2020 年 7 月~2020 年 8 月，我司按照方案开展了现场监测与实验室分析工作，根据检测分析结果编制了本报告。

2. 工作内容及编制依据

2.1 监测主体范围

本次土壤环境自行监测主体范围为遂宁市广天电子有限公司现有项目场地，位于遂宁经济技术开发区机场南路 1 号，占地面积约 12000m²。场地中心地理坐标：东经 105°36'05.97"，北纬 30°27'23.31"。

2.2 工作内容

按照对遂宁市广天电子有限公司现用场地开展资料收集、现场踏勘、人员访谈、迁移途径信息、敏感受体分析，并确定场地重点设施和区域及相应的关注污染物。制定自行监测方案，开展检测；并根据检测分析结果提供相应的建议。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规及政策文件

- 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- 《土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 《关于征求<在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）国家环境保护标准意见的函>》（环办标征函[2018] 50 号）；
- 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63 号）
- 《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函[2018] 446 号）

2.3.2 技术规范、标准

- 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）
- 《污染场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）
- 《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）
- 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2014）
- 《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）
- 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年）
- 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（京环办〔2018〕

101 号）

- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）
- 《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）

3.场地概况

3.1 地理位置及周边环境

本场地位于遂宁经济技术开发区机场南路 1 号，占地面积约 12000m²。场地中心地理坐标：东经 105°36′05.97″，北纬 30°27′23.31″。属于遂宁市创新工业园区 PCB 基地内。场地地理位置如图 3-1 所示。

本场地的北面为待建的 PCB 基地待引进的线路板制造企业；西面为待建的渠河路；南面为已建的机场南路，机场南路南面为规划 PCB 基地污水处理厂；东面为在建的深北电子有限公司电路板制造项目，东北面为的遂宁凯盛世电子科技有限公司。



图 3-1 场地地理位置图

3.2 地形地貌

遂宁市地质构造比较单一，属新华夏系第三沉降带，四川沉降带内的川中褶皱带，地表构造均始于印支期以后至喜山期以前产物，晚近时期表现为大面积歇上升。按地质分类，其构造形迹的展布为近东西向或近南北向和北东向特点，多呈弧形状。境内没有大的断裂，褶皱宽阔平缓，且多表现为彼此排列有序的背斜和向斜特点，只是在射洪县北 15km 处，有叠加于东西构造带之上的一个次级构造——天仙寺涡轮状构造，有多处向中心收敛，由向四周撒开的小型褶皱形成。

全市出露的绝大部分地层属侏罗系（J），有少量白垩系（K）和第四系（Q）。

遂宁地区属于地震基本烈度 6 度地区。

遂宁市区主要为丘陵地貌，溪沟纵横，槽地棋布，地面坡度一般为 0~20 度。地势西部及东北部较高，市境海拔高程一般是 270-380m，相对高差多在 100m 以下。

本园区位于涪江一级阶地上，所在地地形平坦，场地自然标高在 275.50m~278.00m 之间变化。

3.3 水文地质条件

遂宁市境内大小溪河 46 条，纵横交错，遍布全市。干流涪江，由北而南纵贯市境东部。涪江最大支流琼江，横穿市境西、中部。其余溪河均呈树枝状汇入涪江、琼江。

涪江：源于松潘雪宝顶，经平武、江油、绵阳、三台、射洪，过蓬溪县马家渡入遂宁县唐家乡境。入境后，江水西南流，经桂花镇至黄连沱屈曲向东流过唐家村，折向东南，至伞峰村有吉祥河水汇入；江水由北而南，经凤台至遂安乡小坝村有新桥河水汇入；南流经永盛、北固、河东，于河东乡猫儿洲水分为二，一濒临遂宁县城流过，一穿流河东乡（即二河道），二水于猫儿洲尾汇合，至仁里乡有联盟河水汇入；过涪江大桥，河水流经仁里、南强、龙坪，至张飞梁村有杨家河水汇入；经龙凤、老池、三新段，多为遂宁与蓬溪界河，于三新乡桐麻壕村陆家湾顺河下 300m 处出县境。其后经潼南，于坛罐窑有磨溪河水汇入，至铜梁安居镇有琼江水汇入，在合川入嘉陵江。涪江全长 660km，市境内流程 176km，流域面积 5134km²，河道平均比降 0.54‰。市境内河宽 80~200m，最窄处 40 多 m，多年平均流量 473m³/s，最枯流量 60 m³/s。

本项目废水经 PCB 产业基地经污水处理厂处理后，借创新工业园规划的第二污水处理厂的排放口在过军渡大坝下游 200m 排入涪江。

3.4 场地使用现状及历史

遂宁市广天电子有限公司建设前期，该场地为农业用地，建设前未进行过工业活动。目前该场地正常使用，现生产单面板和双面板各 36 万平方米。

3.5 场地生产工艺及污染物排放情况

本项目年产单面板 36 万平方米、双面板 36 万平方米。

（1）单面板生产工艺

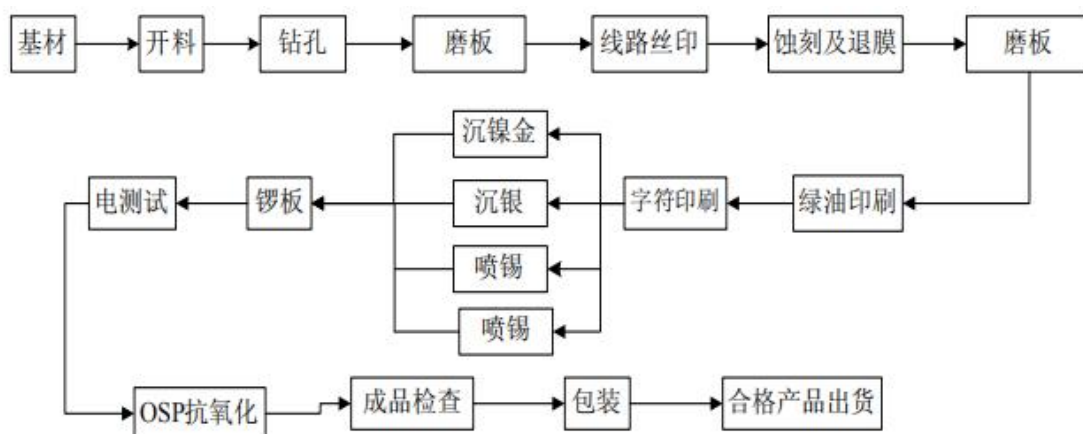


图 3-2 单面板生产工艺流程

（2）双面板生产工艺

双层线路板经过开料、钻孔后需对钻孔进行沉镀铜工序，以便两面线路连接；

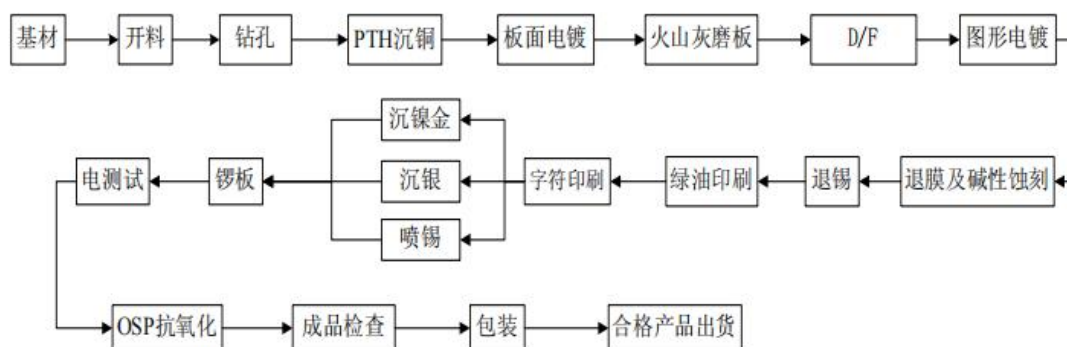
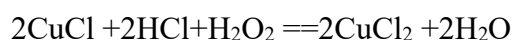
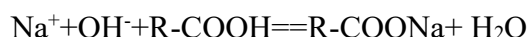
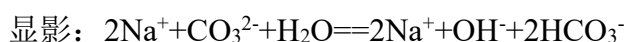
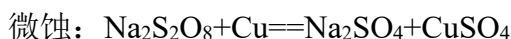


图 3-3 双面板生产工艺流程

3.5.1 项目主要工序反应原理

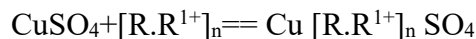
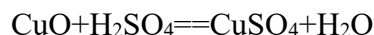
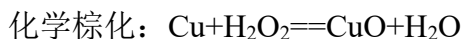
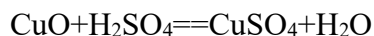
项目生产工艺流程内各工序的主要反应的化学方程式如下：

（1）内层前工序：

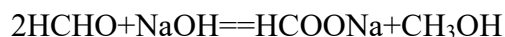
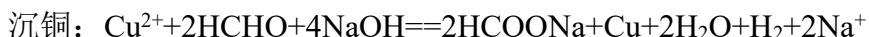
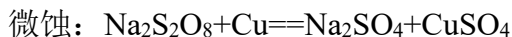


（2）棕氧化：

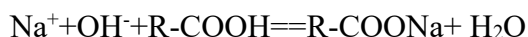




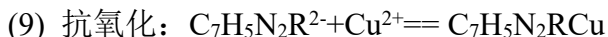
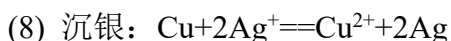
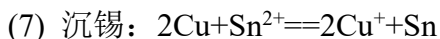
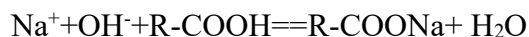
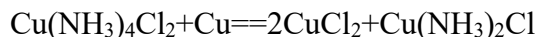
(3) PTH 三合一：



(4) 图形转移工序：



(5) 蚀刻工序：



3.5.2 原辅料消耗

表 3-1 全厂原辅材料及动力耗量

主要原辅材料	覆铜板	年消耗量	27.000t
	半固化片		900.000t
	硫酸		1279.094m ³
	盐酸（AR）		16.992m ³
	盐酸（TP）		103.68m ³
	连发盐酸（AR）		168.048m ³
	60%硝酸（AR）		679.824m ³
	25%氨水		551.520m ³
	氨水		6.48m ³

表 3-1 全厂原辅材料及动力耗量（续）

主要原辅材料	50%双氧水	年消耗量	28.08m ³
	碳酸钠		155.808t
	硫酸铜 (98%CuSO ₄ ·5H ₂ O)		37.44t
	氢氧化钠(液体, 45%)		74.88m ³
	氢氧化钠(固体)		384.192 t
	干膜		255.000 t
	绿油稀释剂		12.96 t
	抗蚀油墨		48 t
	松香		60 t
	内层蚀刻液		1152 t
	外层蚀刻液		1350 t
	外层蚀刻液		2189.988 t
	棕化液		347.14 t
	褪锡水		1497.6 t
	铜球		1627.2t
	锡球		86.4t
	纯锡条		50.4t
	铅锡条		194.4t
	甲基磺酸锡		50.00t
	高锰酸钾		43.2t
	68.3%金盐		1771.2t

3.5.3 主要原辅料的理化性质

本项目原辅料列入《危险化学品名录》中的物料有氨（液氨）、硫酸、硝酸，其理化性质见表 3-2。

表 3-2 本项目主要原辅料理化性质表

名称	氨	硫酸	硝酸
别名		氢硫酸	发烟硝酸
危规号	82503	91007	91002
分子式	NH ₃	H ₂ SO ₄	HNO ₃
外观及性况	无色、有刺激性辛辣味的恶臭气体，呈弱碱性	无色粘稠油状液体。	无色透明液体
熔点（℃）		10.4	
沸点（℃）		317	78
饱和蒸汽压（kPa）	溶于乙醇和乙醚，水溶液呈碱性	1.36	
溶解性		能与水和醇相混	能与水任意混合
相对密度		1.84	1.504
燃烧性	易燃	不燃	不燃

表 3-2 本项目主要原辅料理化性质表（续）

名称	氨	硫酸	硝酸
别名		氢硫酸	发烟硝酸
危规号	82503	91007	91002
分子式	NH ₃	H ₂ SO ₄	HNO ₃
稳定性	稳定	化学性质非常活泼	见光和暴露空气产生氧化氮
不兼容性	与强氧化剂、钙、次氯酸盐漂白剂、金、汞、银、卤素和酸类不兼容。	与有机物氯酸盐、硝酸盐、碳化物、金属等均不兼容。	与可燃有机物质、强碱均不兼容
危害性	误服氨水可致消化道灼伤，有口腔、胸、腹部疼痛，呕血、虚脱，可发生食道、胃穿孔。眼接触液氨或高浓度氨气可引起灼伤，严重者可发生角膜穿孔，皮肤接触可灼伤。	有毒、腐蚀性强，能造成组织灼伤，化学性质活泼，能使粉末状可燃物燃烧，与高氯酸盐、硝酸盐、金属粉末及其它可燃物猛烈反应发生爆炸或燃烧，硫酸烟雾对粘膜、眼等造成损伤。	蒸汽或烟雾有高毒，液体对皮肤、粘膜有腐蚀性，引起严重的组织灼伤，化学性质活泼，与多种物质如金属粉末、碳化物猛烈反应，发生爆炸，遇可燃物、易氧化物着火易燃。

3.5.4 场地土壤污染识别

（1）污染因子

本项目工艺中涉及的重金属主要为铜、铅、镍等。因此，生产的工业废水中也可能含有这些重金属。重金属污染具有富集性，很难在环境中降解。目前中国由于在重金属的开采、冶炼、加工过程中，造成不少重金属如铅、汞、镉、钴等进入大气、水、土壤引起严重的环境污染。

本项目涉及的危险废物主要是废物储存间的石油类物质。石油烃进入土壤后，会破坏土壤结构，分散土粒，使土壤的透水性降低。特别是其中的多环芳烃，是致癌、致畸和致突变的物质，能通过食物链在动植物体内逐级富集，导致对土壤的危害更加严重。

（2）迁移路径

根据本场地水文地质条件分析，本场地污染因子的主要污染迁移路径为：污染物随降水或自身重力等情况下的垂直方向迁移和水平方向迁移。

（3）重点区域及设施信息

根据场地污染识别结果及现场调查情况，生产车间地面均防渗，潜在的污染主要为车间的跑冒滴漏随着雨水渗入，危险废物暂存间的液体渗漏，废水收集池长期收集废水产生渗漏。

企业名称		遂宁市广天电子有限公司		
调查时间	2020.07.13	参与人员	遂宁市广天电子有限公司职工	
重点区域或 设施名称	土壤监测点 位编号	区域或设施功能	涉及有毒有害 物质清单	特征污染物
1#车间	F-T1#、 F-T2#	开料、钻孔、微 蚀、沉铜等工序	重金属	pH、镉、铅、铬、铜、锌、 镍、汞、砷、锰、钴、硒、 钒、锑、钼、六价铬
2#车间	F-T3#、 F-T4#	开料、钻孔、微 蚀、沉铜等工序	重金属	pH、镉、铅、铬、铜、锌、 镍、汞、砷、锰、钴、硒、 钒、锑、钼、六价铬
危险废物暂 存间	F-T5#	废边角料、产品 废品、孔屑、铜 粉渣和废活性炭	重金属	pH、镉、铅、铬、铜、锌、 镍、汞、砷、锰、钴、硒、 钒、锑、钼、六价铬
废水收集池	F-T6#	各类生产废水收 集	重金属	pH、镉、铅、铬、铜、锌、 镍、汞、砷、锰、钴、硒、 钒、锑、钼、VOCs、六价铬

4.监测分析

4.1 监测布点依据

4.1.1 土壤监测

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）》和《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（2018.5），土壤污染重点监管企业在开展自行监测时参照《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）与《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014），采用专业判断布点法在重点设施周边布设监测点位，土壤监测一般应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。根据前文本场地重点区域识别，本次监测在场地内布设 6 个土壤监测点位，场地外远离生产区位置布设 1 对照点，采样时除去表层硬化层厚采集 0-0.2m 的表层土壤。具体点位信息见表 4-1，点位布置图见附图。

表 4-1 遂宁市广天电子有限公司土壤监测布点

企业名称	点位编号	点位名称	采样深度	监测指标
遂宁市广天电子有限公司	F-T1#	1#车间东侧	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、钼、六价铬
	F-T2#	1#车间东侧	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、钼、六价铬
	F-T3#	2#车间北侧	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、钼、六价铬
	F-T4#	2#车间南侧	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、钼、六价铬
	F-T5#	危险废物暂存间	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、钼、六价铬
	F-T6#	废水收集池	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、钼、VOCs、六价铬

4.1.2 地下水监测

遂宁印制电路协会在得知各企业需要进行土壤年度自行监测工作，并且各企业污染因子及其相似，在考虑各企业都要建设地下水井会大大增加企业生产成本

的情况下。向当地环境保护主管部门申请，同意该园区多个 PCB 电路板生产企业同步进行土壤及地下水进行监测，降低企业生产成本的同时，更好的管理好各企业的环境保护工作。因此本项目地下水监测将单独编制地下水监测报告予以分析，本报告中不对地下水情况进行分析。

4.2 现场采样

4.2.1 采样前准备

采样前的准备工作包括：

（1）依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位进行技术交底，明确任务分工和要求。

钻探设备的选取综合考虑地块的安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。

（2）采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测 VOCs 土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

（3）根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品检测产生影响。针对含 VOCs 的地下水洗井和采样，优先考虑采用气囊泵或低流量潜水泵，或具有低流量调节阀的贝勒管。针对氯代有机污染物的地下水洗井和采样，避免使用氯乙烯或苯乙烯类共聚物材质的洗井及采样设备。

（4）根据土壤采样现场监测需要，准备 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

（5）根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

（6）准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

（7）准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

4.2.2 土壤采样

严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等进行样品采集。

土壤取样将采取钻孔取样的方式进行。钻孔深度依据采样方案确定。在钻孔取样的工作中应满足以下要求：

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

（2）采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

（3）土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

（4）土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

（5）土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤采样记录单。

4.2.3 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。

土壤样品保存：对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

4.2.4 样品运输

装有样品的容器必须加以妥善保护和密封，并装在周转箱内固定，以防运输途中破损。除了防震、避免日光照射和低温运输外，还要防止新的污染物进入容

器和污染瓶口使水样变质，保证样品的完整与清洁。

（1）样品装运前必须逐渐与采样单、样品标签进行核对，核对无误后分类装箱。

（2）样品装运的箱和盖都需用泡沫塑料作衬里和隔板。样品按顺序装入箱内。

（3）需冷藏的样品，应配备专用隔热容器，例如：冷藏箱放入制冷剂（如冰块），将样品置于其中保存。

（4）冬季应采取保温措施，以免冻裂样品瓶。

（5）样品运输时必须有专人押运。样品交实验室时送样人和收样人都必须在《样品交接单》上签名。

4.3 质量控制要求

4.3.1 基础质控要求

（1）监测机构要求：四川省海蓝晴天环保科技有限公司是具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构（其中土壤 VOCs、六价铬指标分包商四川实朴检测技术服务有限公司）。

（2）监测人员技术要求：我公司检测机构人员具备扎实的环境监测基础理论和专业知识；能够正确熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外环境监测新技术，新方法。

（3）监测人员持证上岗制度：我公司承担本项目监测工作的人员，经过考核合格后，取得了相应项目合格证，可对所持证项目开展监测分析工作。

4.3.2 设备要求

我公司对监测仪器开展如下管理与定期检查工作：

（1）为保证监测数据的准确可靠，达到在全国范围内的统一可比，必须执行计量法，对所用计量分析仪器进行计量检定，经检定合格，在检定合格期内方可使用。

（2）应按计量法规定，定期送法定计量检定机构进行检定，合格方可使用。

（3）非强制检定的计量器具，可自行依法检定，或送有授权对社会开展量值传递工作资质的计量检定机构进行检定，合格方可使用。

（4）计量器具在日常使用过程中的校验和维护。如天平的零点，灵敏性和示

值变动性；分光光度计的波长准确性、灵敏度和比色皿成套性；pH 计的示值总误差；以及仪器调节性误差，应参照有关计量检定规程定期校验。

（5）新购置的玻璃量器，在使用前，首先对其密合性、容量允许差、流出时间等指标进行检定，合格方可使用。

（6）采样器和监测仪器应符合国家有关标准和技术要求。

4.3.3 实验室分析

我公司实验室场所保持如下工作状态及环境：

（1）实验室环境：保持实验室整洁、安全的操作环境，通风良好，布局合理，安全操作的基本条件。做到相互干扰的监测项目不在同一实验室内操作。

（2）实验用水：一般分析实验用水电导率应小于 $3.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。盛水容器应定期清洗，以保持容器清洁，防止沾污而影响水的质量。

（3）化学试剂：采用符合分析方法所规定的等级的化学试剂。配制一般试液，应不低于分析纯级。取用时，应遵循“量用为出，只出不进”的原则，取用后及时密塞，分类保存，严格防止试剂被沾污。不应将固体试剂与液体试剂或试液混合贮放。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效的试剂应及时废弃。

4.3.4 样品分析

我公司严格按照标准规范开展样品分析检测工作，确保数据的真实性、可信性。样品经萃取、吸收、沉淀、过滤、离心、蒸馏、回流、吹气、微波消解、电热板消解、恒温恒湿平衡等前处理方式，制备好样品，经分析设备测试分析。实验室分析质控手段包括以下方式：

（1）空白值的测定：对实验室空白、采样空白等进行测定，判断采样过程和实验室过程是否受到污染。

（2）平行样分析：同一样品的两份或多份子样在完全相同的条件下进行同步分析，一般做平行双样，它反映测试的精密度（抽取样品数的 10%~20%）。

（3）加标回收分析：在测定样品时，于同一样品中加入一定量的标准物质进行测定，将测定结果扣除样品的测定值，计算回收率，一般应为样品数量的 10%~20%。

（4）密码样分析：密码平行样的密码加标样分析，由专职质控人员，在所需分析的样品中，随机抽取 10%~20%的样品，编为密码平行样或加标样，这些样品对分析者本人均是未知样品。

（5）标准物质（或质校样）对比分析：标准物质（或质控样）可以是明码样，也可以是密码样，它的结果是经权威部门（或一定范围的实验室）定值，有准确测定值的样品，它可以检查分析测试的准确性。

（6）室内互检：在同一实验室内的不同分析人员之间的相互检查和比对分析。

（7）方法比较分析：对同一样品分别使用具有可比性的不同方法进行测定，并将结果进行比较。

4.3.5 数据审核

审核范围：采样—分析原始记录—报告表，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据计算过程，质控措施，计量单位，编号等。第一级审核为采样人员之间及分析人员之间的互校；第二级为技术主管的审核；第三级为技术负责人的审核。第一级互校后，校核人应在原始记录上签名，第二、三级审核后，在报告表上相应位置签名。

4.4 分析方法

样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。本次监测各监测项目分析方法如下表所示。

表 4-4 监测分析方法

检测项目	检测方法	方法来源
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子 体质谱法	HJ 803-2016
铅		
铬		
铜		
锌		
镍		
砷		
锰		
钴		
钒		
铋		
钼		
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
硒		

表 4-4 监测分析方法（续）

检测项目		检测方法	方法来源
VOCs	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
	氯乙烯		
	1,1-二氯乙烯		
	二氯甲烷		
	反式-1,2-二氯乙烯		
	1,1-二氯乙烷		
	顺式-1,2-二氯乙烯		
	氯仿		
	1,1,1-三氯乙烷		
	四氯化碳		
	苯		
	1,2-二氯乙烷		
	三氯乙烯		
	1,2-二氯丙烷		
	甲苯		
	1,1,2-三氯乙烷		
	四氯乙烯		
	氯苯		
	1,1,1,2-四氯乙烷		
	乙苯		
	间二甲苯+对二甲苯		
	邻二甲苯		
	苯乙烯		
	1,1,2,2-四氯乙烷		
	1,2,3-三氯丙烷		
	1,4-二氯苯		
	1,2-二氯苯		
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	HJ 1082-2019

5.结果和评价

5.1 土壤检测结果分析

5.1.1 评估标准

土壤评价标准：《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）表 1 和表 2 筛选值第二类用地限值。各监测因子限值如表 5-1 所示。各监测因子限值如表 5-1 所示。

表 5-1 土壤评价标准限值 单位：mg/kg

序号	污染名称	标准限值
1	pH（无量纲）	/
2	镉	65
3	铅	800
4	铬	/
5	铜	18000
6	锌	/
7	镍	900
8	汞	38
9	砷	60
10	锰	/
11	钴	70
12	硒	/
13	钒	752
14	锑	180
15	钼	/
16	VOCs	见表 5-2
17	六价铬	5.7

5.1.2 土壤检测结果

由土壤检测报告，本次土壤环境自行监测，各个土壤监测因子具体检测结果如表 5-2 所示。

表 5-2 土壤监测结果 单位：mg/kg

检测日期	检测点位	检测项目	检测结果	标准限值
2020.07.20	F-T6 废水收集池，采样深度为 0~0.2m (105°36'9.39"E, 30°27'23.61"N)	pH（无量纲）	7.53	/
		镉	0.20	65
		铅	22	800
		铬	36	/
		铜	31.1	18000
		锌	102	/
		镍	39	900

表 5-2（续） 土壤监测结果 单位：mg/kg

检测日期	检测点位	检测项目	检测结果	标准限值
2020.07.20	F-T6 废水收集池，采样深度为 0~0.2m (105°36'9.39"E, 30°27'23.61"N)	汞	0.256	38
		砷	9.6	60
		锰	417	/
		钴	12.0	70
		硒	0.06	/
		钒	35.0	752
		锑	0.70	180
		钼	0.57	/
		六价铬	未检出	5.7
		VOCs	四氯化碳	未检出
			氯仿	未检出
			氯甲烷	未检出
			1,1-二氯乙烷	未检出
			1,2-二氯乙烷	未检出
			1,1-二氯乙烯	未检出
			顺式-1,2-二氯乙烯	未检出
			反式-1,2-二氯乙烯	未检出
			二氯甲烷	未检出
			1,2-二氯丙烷	未检出
			1,1,1,2-四氯乙烷	未检出
			1,1,2,2-四氯乙烷	未检出
			四氯乙烯	未检出
			1,1,1-三氯乙烷	未检出
			1,1,2-三氯乙烷	未检出
			三氯乙烯	未检出
			1,2,3-三氯丙烷	未检出
			氯乙烯	未检出
			苯	未检出
			氯苯	未检出
			1,2-二氯苯	未检出
			1,4-二氯苯	未检出
			乙苯	未检出
			苯乙烯	未检出
			甲苯	未检出
			间二甲苯+对二甲苯	未检出
			邻二甲苯	未检出

表 5-2 土壤监测结果（续） 单位：mg/kg

检测日期	检测点位	检测项目	检测结果	标准限值
2020.07.20	F-T4 2#车间南侧，采样深度为 0~0.2m (105°36'5.42"E, 30°27'21.67"N)	pH（无量纲）	7.49	/
		镉	0.20	65
		铅	21	800
		铬	33	/
		铜	32.3	18000
		锌	137	/
		镍	38	900
		汞	0.104	38
		砷	10.6	60
		锰	539	/
		钴	12.7	70
		硒	0.08	/
		钒	31.8	752
		锑	0.65	180
		钼	0.63	/
		六价铬	未检出	5.7
	F-T5 危险废物暂存间，采样深度为 0~0.2m (105°36'4.32"E, 30°27'22.56"N)	pH（无量纲）	7.56	/
		镉	0.12	65
		铅	18	800
		铬	32	/
		铜	24.8	18000
		锌	108	/
		镍	27	900
		汞	0.089	38
		砷	7.2	60
		锰	378	/
		钴	9.16	70
		硒	0.02	/
		钒	31.0	752
		锑	0.53	180
		钼	0.42	/
		六价铬	未检出	5.7
	F-T3 2#车间北侧，采样深度为 0~0.2m (105°36'5.43"E, 30°27'24.17"N)	pH（无量纲）	7.51	/
		镉	0.17	65
		铅	44	800
		铬	50	/
		铜	59.5	18000
		锌	116	/
		镍	43	900
		汞	0.088	38

表 5-2 土壤监测结果（续） 单位：mg/kg

检测日期	检测点位	检测项目	检测结果	标准限值
2020.07.20	F-T3 2#车间北侧，采样深度为 0~0.2m (105°36'5.43"E, 30°27'24.17"N)	砷	11.4	60
		锰	414	/
		钴	12.1	70
		硒	0.08	/
		钒	48.5	752
		锑	1.56	180
		钼	0.79	/
		六价铬	未检出	5.7
	F-T2 1#车间南侧，采样深度为 0~0.2m (105°36'7.15"E, 30°27'25.85"N)	pH（无量纲）	7.58	/
		镉	0.37	65
		铅	311	800
		铬	60	/
		铜	245	18000
		锌	181	/
		镍	44	900
		汞	0.117	38
		砷	13.2	60
		锰	479	/
		钴	11.9	70
		硒	0.35	/
		钒	45.4	752
		锑	2.94	180
		钼	1.33	/
		六价铬	未检出	5.7
	F-T1 1#车间东侧，采样深度为 0~0.2m (105°36'7.15"E, 30°27'28.19"N)	pH（无量纲）	7.69	/
		镉	0.15	65
		铅	22	800
		铬	36	/
		铜	27.6	18000
		锌	83	/
		镍	28	900
		汞	0.055	38
		砷	6.7	60
		锰	411	/
		钴	9.16	70
		硒	0.02	/
		钒	36.4	752
		锑	0.60	180
		钼	0.43	/
		六价铬	未检出	5.7

5.1.3 土壤评价

根据土壤检测结果可知，各点位土壤监测因子未超出相应标准限值，可推测本场地土壤在本项目使用以来，造成的土壤污染隐患较小。

6.结论和建议

6.1 土壤环境自行监测结论

遂本次土壤环境自行监测，各土壤监测点位与地下水监测点位中监测因子均未超出相应标准限值。可推断，本项目现阶段在场地上进行的工业活动造成的土壤环境污染隐患较小。

6.2 建议

1.遂宁市广天电子有限公司属于遂宁市 2018 年市控土壤污染重点监管企业，应当根据《土壤污染防治法》，建立土壤污染隐患排查制度，并定期对重点区域和设施开展隐患排查工作，同时将定期排查记录在案；

2.加强生产活动中的监督管理，防止发生泄漏等环境突发事件；

3.若后期企业工艺、污染排放、原辅料使用情况等发生改变，须严格按照相关技术规范要求进行土壤环境防治，并根据变更实际情况重新修订土壤环境自行监测方案上报备案。

7.附图及附件

7.1 附图

附图 1 地理位置图

附图 2 土壤监测点位图

7.2 附件

附件 1 土壤检测报告

附图 1

