广东银禧科技股份有限公司用地

土壤和地下水环境现状调查与评价报告

委托单位：广东银禧科技股份有限公司

编制单位：深圳市南科环保科技有限公司

二〇一八年八月

编写：李磊

复核：李勇

审核：刘立新

批准：易树平

目 录

1.前言 1
2.总则 2
2.1.编制目的 2
2.2.编制原则 2
2.3.调查范围 2
2.4.编制依据 4
2.4.1. 相关法律、法规、政策 4
2.4.2. 相关技术导则、规范、标准 4
2.4.3. 其他资料 5
2.5.工作内容 5
2.6.技术路线 5
2.6.1. 第一阶段场地环境调查 8
2.6.2. 第二阶段场地环境初步采样分析 8
3.场地概况 8
3.1.区域基本状况 10
3.1.1. 地理位置 10
3.1.2. 气候气象 10
3.1.3. 地表水系 11
3.1.4. 地形地貌 11
3.1.5. 地质概况 11
3.1.6. 水文地质条件 12
3.2.企业周边状况及敏感目标 13
3.3.场地使用历史回顾 14

3.3.1. 历史突发环境事件调查 16
3.4.污染识别 16
3.4.1. 污染识别目的 16
3.4.2. 污染识别内容 16
3.4.3. 污染物质及污染场所识别 17
3.5.第一阶段场地环境调查总结 17
4.工作计划 19
4.1.采样方案 19
4.1.1. 环境调查工作原则 19
4.1.2. 土壤采样方案 20
4.1.3. 地下水采样方案 20
4.2.分析检测方案 23
4.2.1. 土壤监测因子及监测方法 23
4.2.2. 地下水监测因子及监测方法 25
5.现场采样和实验室分析 29
5.1.调查采样方法 29
5.1.1. 土壤钻探及采样方法 29
6.结果和评价 31
6.1.分析检测结果 31
6.1.1. 筛选值标准选择及依据 31
6.1.2. 数据结果分析 32
6.2.结果分析和评价 38
7.结论和建议 39
7.1.调查结论 39
7.1.1. 现场采样和检测 39

7.1.2. 场地土壤和地下水检测结果分析.....39

7.1.3. 场地调查结论.....39

7.2.建议 39

1. 前言

广东银禧科技股份有限公司（以下简称“银禧科技”）在1997年创立于广东省东莞市，并于2011年在深圳证券交易所上市（股票代码：300221），公司注册资本为：50568万人民币。经过20年的发展，银禧科技已经成为一家多领域发展的国家级高新技术企业，是全球最大的PVC电缆材料生产基地。

银禧科技主要产品为PVC、PVC/ABS合金料等，具备年产10万吨改性高分子材料的生产能力，成为中国最重要的高分子新材料生产企业之一。产品广泛应用于家用电器、电线电缆、办公OA、汽车用品、消费类智能产品等领域，与格力电器、格兰仕、美的、飞利浦、欧司朗、迪士尼等知名厂商建立密切的合作关系。

为深入推进土壤污染防治工作，为全面贯彻落实《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）和《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），2017年8月8日广东省环境保护厅编制印发了《2017年广东省土壤污染防治工作方案》。2017年6月30日东莞市政府出台了《东莞市土壤污染防治行动计划工作方案》，全面明确东莞土壤污染治理的时间表和施工图，以促进土壤资源永续利用。

2018年5月17日，根据省人民政府《关于印发<广东省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤环〔2016〕145号）、市人民政府《关于印发<东莞市土壤污染防治行动计划工作方案>的通知》（东府〔2017〕54号）工作要求，东莞市环境保护局公示了2018年东莞市土壤污染重点监管企业名单，银禧科技被列入重点监管企业，须对公司所在场地的土壤及地下水环境质量进行调查。

为积极配合相关政策规定的实施，广东银禧科技股份有限公司委托深圳市南科环保科技有限公司对其在生产厂区开展场地环境调查工作。我单位接受委托后派专业技术人员对该场地进行了现场踏勘、人员访谈以及相关资料收集与分析，以及根据入场采样、实验室分析，并取得检测数据后，我单位根据检测数据，按照国家和地方相关规定，编制完成了本报告。

2. 总则

2.1.编制目的

为响应国家《土壤污染防治行动计划》、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》、《东莞市土壤污染防治行动计划工作方案》的要求，切实推进东莞市土壤污染防治工作，提升东莞市土壤环境日常监管能力和手段，广东银禧科技股份有限公司开展本企业土壤环境的自检自查工作，通过公司所在场地的土壤和地下水进行调查，查清公司内土壤及地下水的污染状况，为公司的环境管理提供依据，并依据此次工作编写形成《广东银禧科技股份有限公司土壤和地下水环境现状调查与评价报告》。

2.2.编制原则

（1）针对性原则：针对场地的特征，进行潜在污染物排查工作，为场地管理提供依据；

（2）规范性原则：严格按照导则相关要求，规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性；

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前技术发展和专业技术水准，是调查过程切实可行。

2.3.调查范围

调查地块位于东莞市虎门镇居歧工业区内，地块中心坐标为东经113°43'37.74"，北纬22°49'33.39"，西侧隔凤翔路为居岐公园，东侧为常禾电子有限公司-二厂，北侧为居岐路。银禧科技总占地面积为面积约12967m^2。企业用地调查评价范围具体边界见图1。

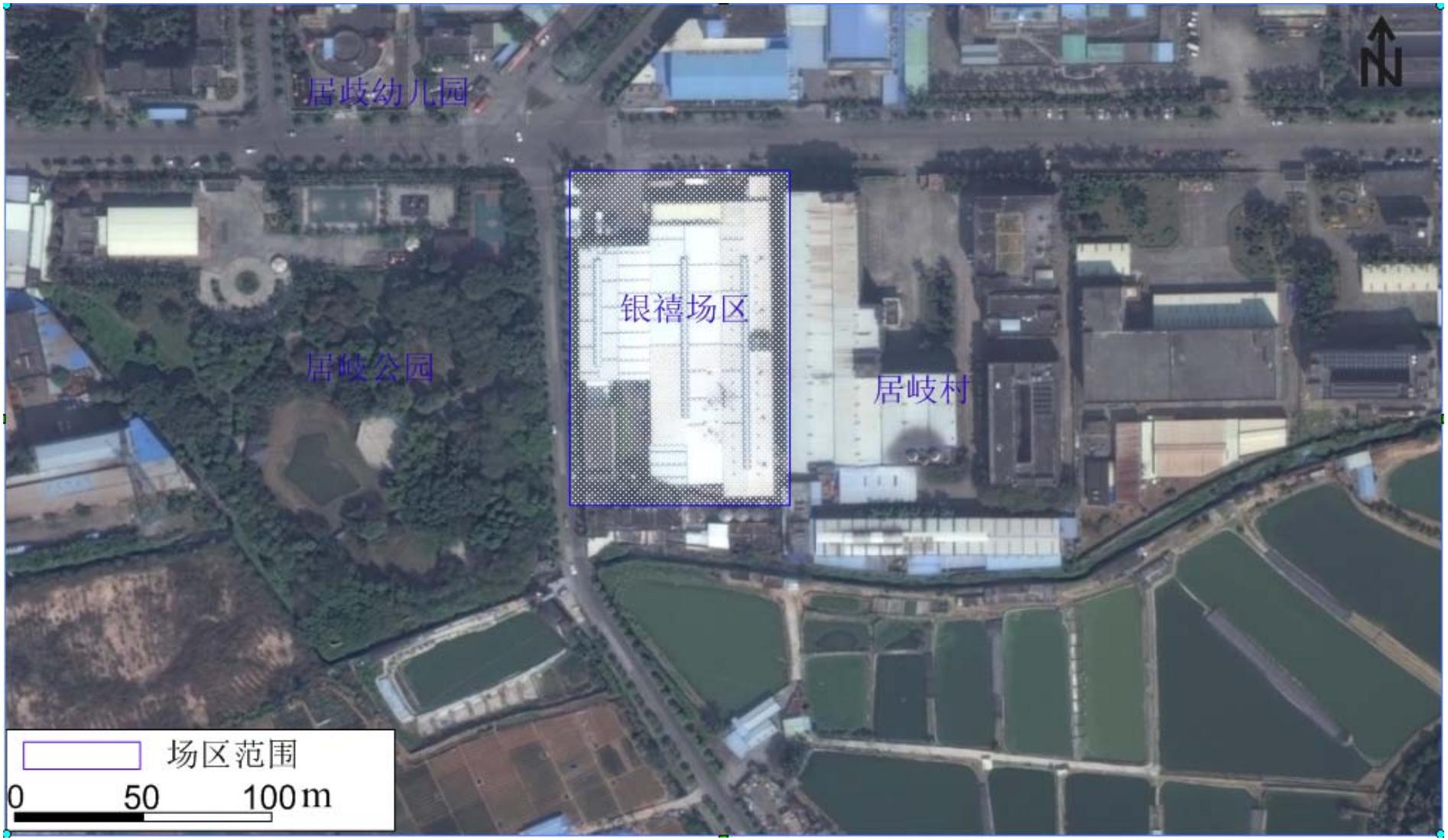

图 1：企业用地调查评价范围图

2.4.编制依据

2.4.1.相关法律、法规、政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；

（2）《2017年广东省土壤污染防治工作方案》（广东省环境保护厅通知2017年第55号）；

（3）《东莞市土壤污染防治行动计划工作方案》（东莞市人民政府通知2017年第54号）；

（4）《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）（生态环境部令第3号）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日修订）；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》（2008年修订）；

（7）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）；

（8）《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）；

（9）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；

（10）《污染地块土壤环境管理办法(试行)》（环境保护部令第42号）。

2.4.2.相关技术导则、规范、标准

（1） 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（2） 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）；

（3） 《污染场地术语》（HJ/682-2014）；

（4）《场地环境调查技术导则》（HJ/25.1-2014）；

（5） 《场地环境监测技术导则》（HJ/25.2-2014）；

（6） 《污染场地风险评估技术导则》（HJ/25.3-2014）；

（7） 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；

（8） 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166.-2004）；

（9） 《场地环境评价导则》（DB11/T656-2009）；

（10） 《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T1278-2015）；

（11） 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/36600-2018）；

（12） 《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）（生态环境部令第3号）；

（13） 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告2017年第72号）；

（14） 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）（北京市环境保护局通知

2018年第101号）；

（15） 《广州市工业企业场地环境调查、修复、效果评估文件技术要点》；

（16） 《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T 1415-2014）。

2.4.3.其他资料

（1） 土地登记信息资料；

（2） 建场前场地的土地使用情况；

（3） 地下管线图、工艺流程图、平面布置图；

（4） 化学品储存及使用清单&废物管理记录和地上储油槽清单；

（5） 环境检测数据、竣工验收报告；

（6） 企业基本介绍及原辅料、产品清单；

（7） 《建设项目环境影响报告表》；

（8） 《环境审计报告》；

（9） 《岩土工程勘察报告》。

2.5.工作内容

（1） 按照国家技术规范、标准、规程进行场地调查或勘查，识别企业用地可能存在的土壤和地下水污染范围和特征，制定现场采样计划；

（2） 进行现场钻探取样和实验室分析，确定场地土壤污染范围和污染程度；

（3） 根据业主提供的土地开发规划确定筛选值，将检测数据与筛选值对比，确定是否进行风险评价和场地修复；

（4） 根据用地调查和评价结果以及项目业主提供的企业用地相关资料编制企业用地土壤和地下水环境现状调查与评价报告。

2.6.技术路线

根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）、《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南（试行）》（公告2014 年第78 号）等相关技术规范，场地环境调查包含三个不同但又逐级递进的阶段。场地环境调查是否需要从前一个阶段进入到下一个阶段，主要取决于场地污染状况以及相关方的要求。场地环境调查的三个阶段为：

第一阶段——资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段；

第二阶段——场地环境是否污染的确认，分为初步采样分析与详细采样分析两步进行；

第三阶段——为风险评估做准备的场地环境特征参数和受体暴露参数调查，若需要进行风险评估或污染修复时，则需要进行此阶段，以补充采样和测试为主。

工作程序见图2。

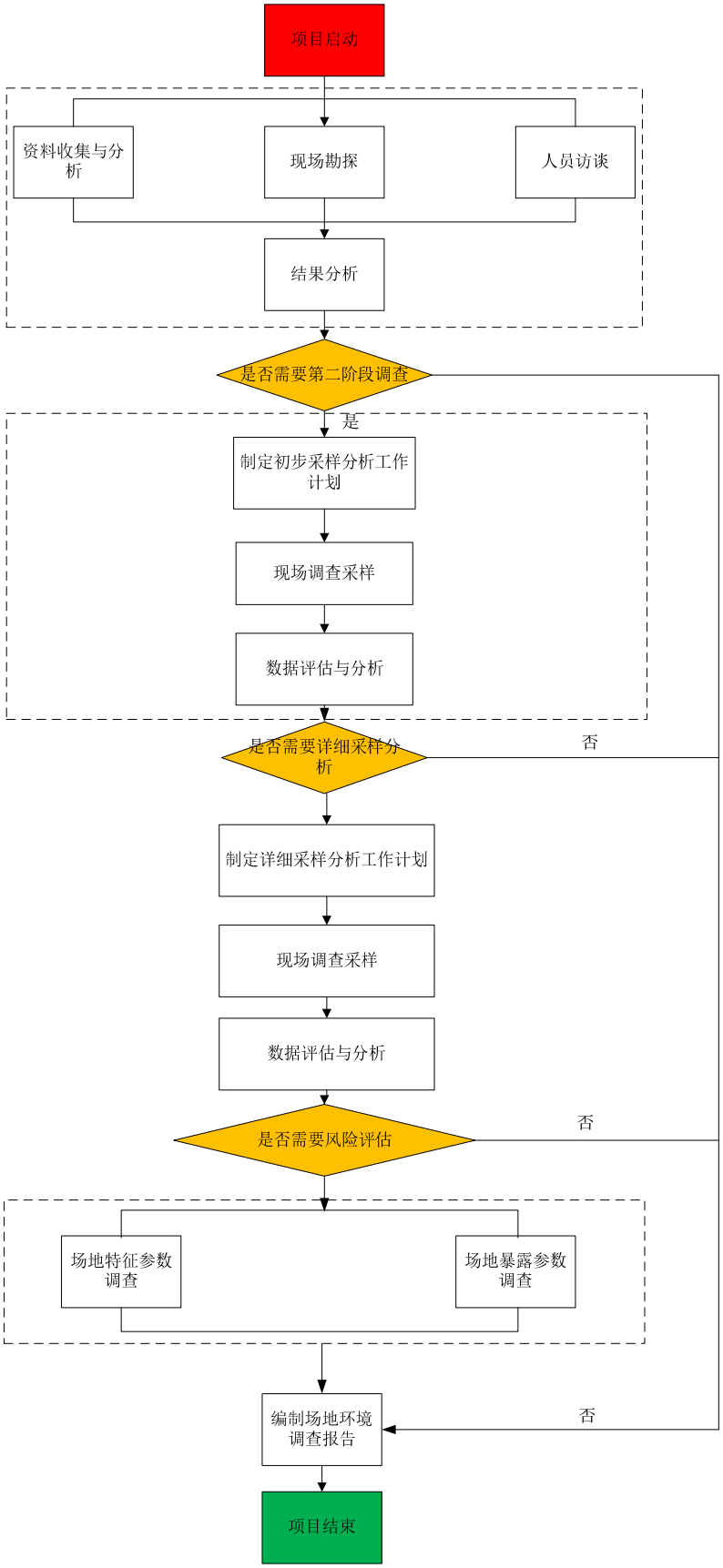

图 2：场地环境调查的工作内容与程序

南科环保基于已有资料分析及现场踏勘，经与业主协商后，决定对场地进行第一阶段场地环境调查及第二阶段场地环境初步采样分析。

2.6.1.第一阶段场地环境调查

第一阶段调查以资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈为主，了解场地当前和历史是主要行业生产情况、污染物产生及处理情况。第一阶段主要完成以下内容：

（1）资料的收集

通过资料查阅、人员访谈、填写场地信息调查表等方式，搜集场地所在区域的自然社会信息、工业区平面分布图、场地利用变迁资料、厂房租赁信息、相邻场地利用情况等。

（2）现场踏勘

踏勘范围包括工业区内部及场地周围区域，了解场地及周围区域现状及历史情况。重点了解场地构筑物分布、主要涉及的生产工艺、化学品及废弃物储存及使用情况、现场污染迹象、地上和地下储罐和管线分布情况等。并且对周边可能受影响的居民区、商业区等公共场所进行踏勘及访问。

（3）人员访谈

访问熟悉银禧科技企业具体情况的领导、员工。访谈内容包括企业生产工艺、原辅材料、化学品储存情况、废物管理情况、化学品泄漏情况等企业基本信息。

2.6.2.第二阶段场地环境初步采样分析

第二阶段调查以制定采样计划、样品采集分析与资料分析为主，分析场地土壤及地下水的污染物种类、是否会对人体健康和生态环境带来潜在风险，为场地的环境管理提供依据。

（1）制定采样计划

对已有信息进行核查，确保所有信息的真实性和适用性。综合分析第一阶段所搜集、调查所得的资料，制定初步采样分析工作方案。确定监测介质、监测指标、设计监测点位，并且制定现场工作组织计划。

（2）场采样及样品分析

根据采样计划进行现场环境初步调查，采用人力钻头钻井取样，通过对样品的颜色、气味等感官辨别筛选样品；所有样品由具有CMA资质的广东衡标检测技术股份有限公司检测。

（3）数据评估与分析

将实验室检测数据对照地下水及土壤风险筛选值，评价污染风险，给出结论，并为后续场地环境管理提出建议。

3. 场地概况

3.1.区域基本状况

3.1.1.地理位置

东莞市虎门镇地处广东省东莞市西南隅，中心坐标为东经113°48’，北纬22°49’，雄踞珠江口东岸，是海上进入南中国领土的咽喉要道和重要标志。虎门东联长安，南濒南中国海，西北与沙田隔河相望，北接厚街，东北是大岭山林场的连绵青山。

调查地块位于东莞市虎门镇居岐工业区居岐路36号（居歧工业区内），地块中心坐标为东经113°43'37.74"，北纬22°49'33.39"，西侧隔凤翔路为居岐公园，东侧为常禾电子有限公司-二厂，北侧为居岐路。银禧科技总占地面积为面积约12967m^2。场地所在地位置见图3。

图 3：场地地理位置图（百度地图）

3.1.2.气候气象

虎门镇属亚热带海洋性气候，多年平均温度为22°C，全年温暖，唯有冬季因有寒潮入侵，偶有严寒；多年平均降雨量为1790mm，由于受季候风和台风等的影响，降雨量年内分布不均匀，4-9月份降雨量约占全年平均降雨量80%以上，冬春季雨量较少。日照时数1862小时，年蒸发量为1276mm，全年风向以北风为多，风频为17%，次之为东南风、东风，风频为13.9%，平均风速为1.9m/s,静风频率为33%。夏秋间常有台风侵扰，但影响不大。

3.1.3.地表水系

东江干流在东莞境内长35km，石龙后分为南支流和北干流，北干流长42km，南支流长33km，东莞市境内96%的面积属于东江流域。境内多年平均径流总量238亿m^3枯水期；90%保证率时平均流量Q_p=313m^3/s；95%保证率时平均流量Q_p=275m^3/s；97%保证率时平均流量Q_p=252m^3/s。虎门镇处于东江入海口处，海水涨潮上溯，影响水质。

东引河全称"东江引水工程"，建成于1970 年，引水设计流量53m^3/s ，上自桥头镇的建塘水闸，下到长安镇的磨碟口水闸，全长102km。

其中新开河道长43.2km，利用旧河58.8 km，受益面积灌溉20万亩，排水14万亩。目前由于东江水位降低，引水口无法引水，河水质污染日趋严重，目前该河道是虎门镇的主要排洪、排污河道之一。

3.1.4.地形地貌

虎门镇南临海洋，北靠铜鼓岭（海拔91米，102.4米）和坳垅山（海拔178.2米，228.1米），地势自东北向西南倾斜，是一个丘原交错、水网纵横的地带。全镇东西宽约16.1公里，南北长约14.7公里，总面积178.5平方公里，现状镇区建成区面积8平方公里。企业用地所在地地势较平坦。

3.1.5.地质概况

虎门镇北部山地地质以花岗岩为主，部分地区为砂页岩，中部、南部为花岗岩风化物。根据以往工勘资料显示，项目区地貌特征为丘陵盆地经人工平整而成。

场区内地层自上而下分为：人工填土层、第四系冲洪积层、第四系坡积层、第四系残积层及燕山期花岗岩，具体描述如下：

（1）人工填土层

素填土（层序号为1）为褐黄色，褐红色，稍涩，松散状，由粘性土堆填。

层厚0.70～4.50m，平均2.74m：层面埋深均为0m。

（2）第四系冲洪积层

根据颗粒特征及沉积顺序，可分为如下二个亚层，分述如下：

① 淤泥质土（层序号为2-1）：灰色，灰黑色，软塑状，饱和，成份以粘粉粒为主，夹腐木碎屑和少量石英砂粒，具滑腻感，含有机质，稍具腥臭味。

层厚0.80-1.70m，平均1.33m，层面埋深1.80-2.50m，平均2.17m。

② 含粘性土粉砂（层序号为2-2）：灰白色，灰黄色，饱和，松散状，主要由粉细砂和粘粉粒组成，级配较好。

层厚1.10-2.50m，平均2.13m；层面埋深2.60-4.00m，平均3.55m。

（3）第四系坡积层

粉质粘土（层序号为3）：褐黄色，棕红色，湿，可塑状，主要成份为粘粉粒，含少量石英砂粒，切面光滑，干强度较高。

层厚3.00-3.10m，平均3.05m，层面埋深0.00-0.70m，平均0.35m。

（4）第四系残积层

粘性土（层序号为4）：褐黄色，麻黄色，褐红色，可塑-硬塑状，湿，系花岗岩风化残积土，组织结构已全部破坏，矿物成分已全部改变并已风化成土状，含少量石英砂粒，具遇水易软化、崩解的特性。

层厚5.80-11.20m，平均8.44m；层面埋深3.00-6.40m，平均4.73m。

（5）燕山期花岗岩

根据岩石风化程度在钻孔揭露深度内，揭至全风化及强风化带：

① 全风化花岗岩（层序号为5-1）：场地内所有钻孔均有揭露，褐黄色，麻黄色，褐红色，灰褐色，岩石风化强烈，岩芯呈土柱状，坚硬，原岩结构可辨，岩芯手捏易碎，具遇水易软化、崩解的特性。

层厚1.20-7.30m，平均4.89m；层面埋深8.80-16.00m，平均13.16m。

② 强风化花岗岩（层序号为5-2）：麻黄色，褐黄色，褐红色，灰褐色，组织结构已大部分破坏，原岩结构可辨，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，岩芯多呈土柱状、半岩半土状，手可掰断，具遇水易软化、崩解的特性。

揭露厚度8.20-19.00m，平均14.51m；层面埋深14.20-21.50m，平均18.05m。

3.1.6.水文地质条件

地下水的赋存与补给条件：根据地层分布、岩芯观察及钻孔简易水文地质观测，场区地下水主要赋存于冲洪积的含粘性土粉砂中，具中等透水性；含水类型为土层孔隙水，填土中存在一定的包气带水及上层滞水。地下水的补给主要来源于地下水的侧向补给和大气降水的垂直补给。场地地下水位受地形、大气降水及季节因素影响较大。雨季水位上升幅度较大，地下水位埋深年变幅一般为3.00～5.00m。场地上部包气带为弱透水层。

3.2.企业周边状况及敏感目标

其所在的工业区向东600m处是芦花坑水库，北面有居民区，居民区位于厂区西北方向约150m，常住人口1240多人。居民区内有幼儿园和学校，西面为居岐公园。场地周边1 km内范围内的敏感目标详见表1及图4。

当地饮用水水源均来自于地表水，地下水资源十分有限，并且受海水咸潮影响严重，无大规模开发情况。

表 1　1km 范围内的敏感目标详情表

序号	敏感目标	类型	方位	距离（m）
1	居歧学校	学校	西北	298
2	居歧幼儿园	学校	西北	126
3	居歧公园	公园	正西	20
4	农田	居民区	东南	35.2
5	芦花坑水库	饮用水保护区	东偏南	671

图4：场地周边1km范围内敏感目标图

3.3.场地使用历史回顾

根据相关资料显示，地块利用状况可分为以下三段：

（1）1994年之前，厂区所在地为荒山坡地，无工业建筑物。

（2）1994年11月至1999年7月，厂区建设有台大纸品厂有限公司，属于纸制品制造行业。

（3）1999年8月至今，厂区变更为目前的广东银禧科技股份有限公司，归属于其他塑料制品制造行业。

根据资料调查及现场访谈，得知本场地范围及周边建筑自建成后，使用情况变化不大，选取2003年、2008年、2010年、2011年、2014年、2015年、2016年和2017年企业所在地块现状区域卫星图对比情况见图5。由图可知，自2003年至今场地范围内均为银禧科技所用。

2003 年 10 月场地内及周边使用情况	2008年7月场地内及周边使用情况
2010年11月场地内及周边使用情况	2011年12月场地内及周边使用情况
2014年4月场地内及周边使用情况	2015年7月场地内及周边使用情况
2016年7月场地内及周边使用情况	2017年2月场地内及周边使用情况

图5　场地范围及周边场地、建筑使用变化情况

3.3.1.历史突发环境事件调查

通过向当地环保主管部门、企业职工和当地居民了解情况，银禧科技生产期间未发生过突发环境事件。

3.4.污染识别

3.4.1.污染识别目的

按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）中要求："第一阶段场地环境调查是污染识别阶段，主要是进行场地资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈。"通过资料收集、文件分析、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解银禧科技股份有限公司厂区的生产情况、功能区布局以及场地周边的环境等，识别存在潜在污染的区域以及与周边环境的相互影响，并初步分析该场地可能存在的污染物，为场地采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

3.4.2.污染识别内容

3.4.2.1.资料收集与人员访谈

场地资料主要包括厂区的生产原料、产品、生产工艺以及场地的历史变迁和现状，也包括场地及周边区域的自然环境、污染历史、水文地质等信息。

本次资料收集与人员访谈过程中通过与银禧科技职工的座谈，收集场地的历史和现状、平面布置、地下管线、生产工艺、生产设施和污染排放情况，将企业提供的平面布置图和历史卫星图片进行对比，确认场地内生产、办公与生活场所、储水池、发电房、储油罐、增塑剂及危险化学品存放区域。

3.4.2.2.场地现场踏勘

2018年7月，深圳市南科环保科技有限公司相关人员按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）要求，对项目场地展开初步调查与现场踏勘，重点针对生产车间、发电机房、增塑剂储存罐、危险品存放点等位置进行踏勘。现场踏勘重点关注场地的疑似污染源，场地污染痕迹，如植被损害、腐蚀痕迹，场地内气味，地面的污渍等。重点踏勘曾经使用过有毒有害物质的储存、处置及生产区，排查产生化学品气味的刺激性气味的储槽管线带或生产车间，关注污水池或其他废物堆放地。辨识可能造成土壤和地下水污染的原因，如罐、槽的泄漏以及废物临时堆放污染痕迹等。

查阅、分析场地及周边区域的水文地质与地形特征，识别潜在土壤及地下水污染区域，初步辨识适合于土壤钻孔及建立地下水监测井的地理位置。

3.4.3.污染物质及污染场所识别

根据现场调查和污染识别，地块内潜在污染场所为厂房车间、发电房、储油罐周侧、危险化学品库等，可能涉及污染物质包括重金属、石油类、VOCS、SVOCs、DOTP（对苯二甲酸二辛酯）、TOTM（偏苯三酸三辛酯）以及塑料助剂DOA（已二酸二辛酯）等。场地调查区域划分详见图6。

3.5.第一阶段场地环境调查总结

通过资料收集和人员访谈了解，自此地块上的构筑物功能都相对稳定。场地内企业未发生过环境污染事件，生产生活过程中产生的固体废物得到了妥善处理，管道等设施处无明显的泄露痕迹。场地内企业未发生过环境污染事件。

根据现场调查和污染识别，场地内历史及现有企业涉及到的污染物主要为：增塑剂有机溶剂、石油烃等

综合第一阶段场地环境调查所获得的信息，本次调查认为：在地块内厂房车间、发电房、储油罐周侧、危险化学品库周边等区域，通过管道或存储器的跑、冒、滴、漏，以及地面的裂缝渗入，可能对土壤和地下水造成影响，因此建议对该场地进行第二阶段场地环境调查。

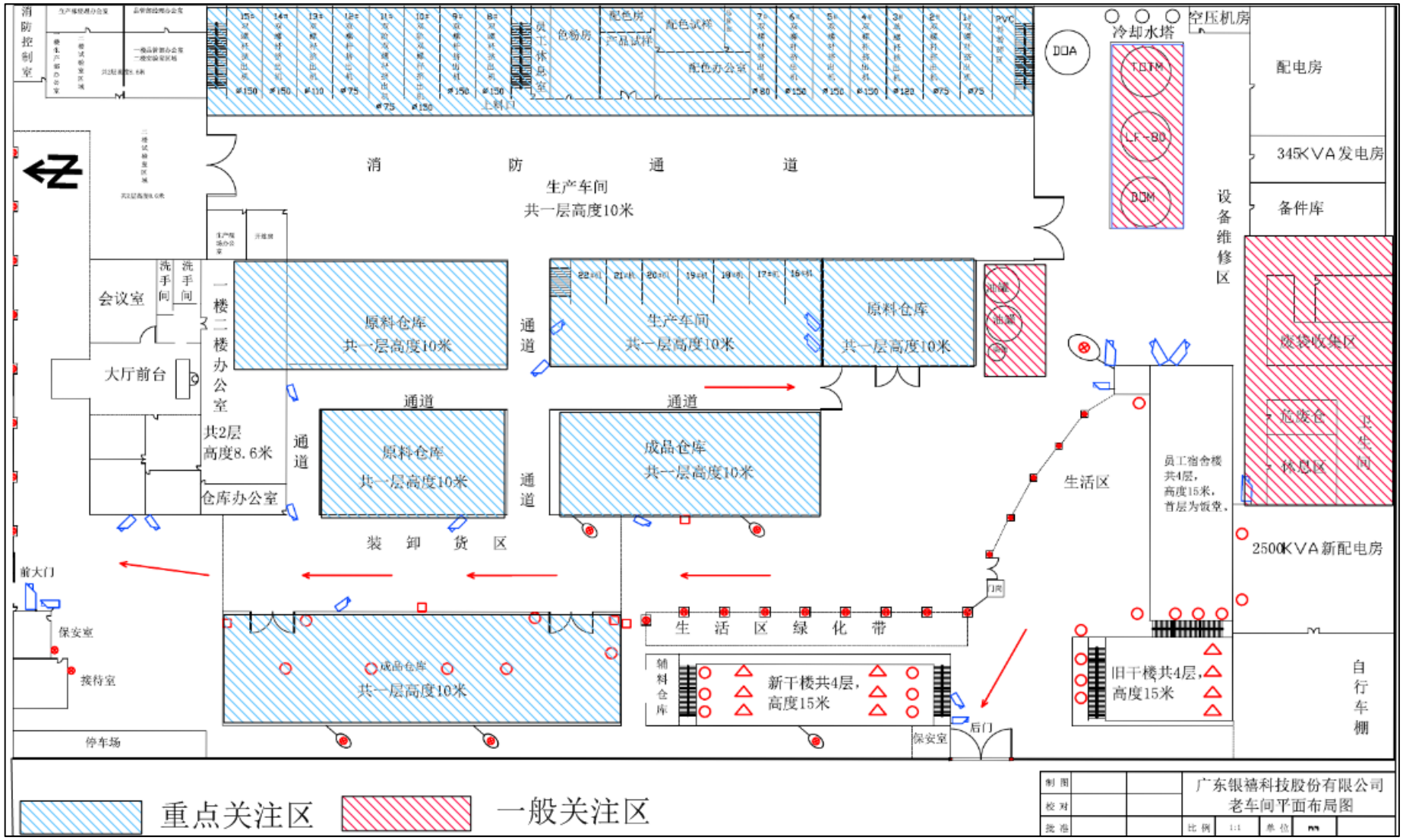
消防控制室
消 防 通 道
生产车间
共一层高度10米
配电房
345KVA发电房
备件库
设备维修区
冷却水塔
空压机房
会议室
洗手间
洗手间
大厅前台
一楼二楼办公室
共2层
高度8.6米
仓库办公室
原料仓库
共一层高度10米
通道
生产车间
共一层高度10米
原料仓库
共一层高度10米
通道
通道
原料仓库
共一层高度10米
通道
成品仓库
共一层高度10米
装 卸 货 区
废袋收集区
危废仓
休息区
卫生间
生活区
员工宿舍楼
共4层，
高度15米，
首层为饭堂。
2500KVA新配电房
前大门
保安室
接待室
停车场
成品仓库
共一层高度10米
生 活 区 绿 化 带
辅料仓库
新干楼共4层，
高度15米
保安室
后门
旧干楼共4层，
高度15米
自行车棚
重点关注区
一般关注区
广东银禧科技股份有限公司
老车间平面布局图

图 6 场地调查区域划分

4. 工作计划

4.1.采样方案

4.1.1.环境调查工作原则

根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）以及本场地污染识别结果，本项目场地采样点位布设采用判断布点法和分区布点法。分区布点法适用于场地内土地使用功能不同及污染特征明显差异的场地。将本场地划分为不同的区域，根据不同区域污染特征和面积确定采样点布点数量。

4.1.1.1.土壤点位布设原则

为了查明该场地土壤是否存在污染，本项目将充分利用前期的场地污染识别成果，在场地疑似污染区进行布点。具体方法为：按照原场地的使用功能将其划分为重点关注区和一般关注区，如图6所示，再根据地块内疑似污染情况，确定其土壤采样点布点的位置和布点密度。

4.1.1.2.地下水点位布设原则

为了查明该场地土壤是否存在污染，本项目将充分利用前期的场地污染识别成果，在场地重点关注区污染区进行布设地下水监测井。

4.1.1.3.土壤分层取样原则

为了确认污染物在土壤中的垂向分布情况及污染深度，本次调查将采集分层土壤样品，包括表层土壤样品和深层土壤样品。具体的采样层次和采样深度根据场地土层的分布和岩性特征、污染源的位置、污染物在土壤中的垂直迁移特性、地面扰动情况、现场判断等因素决定。原则上，表层土壤样品在0.2～1.5m范围内采集；深层土壤样品则依据本场地污染识别阶段对场地土层分布相关资料的分析，结合钻探采样过程每个采样点土层分布的实际情况进行采集，至少每个土层采集一个样品。

4.1.1.4.地下水样品采集原则

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定，一般情况下采样深度可在地下水水位线0.5m以下。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。

4.1.1.5.点位调整原则

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品时可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

4.1.2.土壤采样方案

4.1.2.1.土壤采样点位及采样深度设计

按照布点原则及目标场地污染识别分析，同时结合场地实际情况，制定本场地土壤初步采样方案。场地土壤采样点布置图详见图8。

本次初步调查采样共布设7个土壤采样点。土壤采样深度应根据场地水文地质条件进行设计，采样深度最大应达到无污染区域（如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层）。根据厂区水文地质历史资料（2007年岩土工程勘察报告），地下水埋深范围为2～5m左右，埋深较浅；该地块主要为粘性土和砂土，查阅《水文地质手册》了解土层的渗透系数并结合工程经验，暂定土壤钻孔深度为5～7m，现场调查采样时，根据调查区实际土层结构、污染程度（土层气味、颜色）和污染物迁移特性等因素，进行修正和调整。

4.1.2.2.土壤分层采样设计

表层0.2-1.5m取一个样，1.5-3m内取一个样，3m以下至无污染区域之间视土壤颜色、气味及快速检测值情况取一个样品。各采样点位在钻探采样过程中，按照快速检测数据情况，结合土壤气味、颜色等其它因素进行综合判断，确定土壤样品的采集深度和数量。原则上每个钻孔取3个土壤样品，若发现污染严重处则适当增加土壤采样样品。土壤采样点位记录如表5所示。

4.1.3.地下水采样方案

4.1.3.1.地下水采样点和深度设计

按照《广州市工业企业场地环境调查、修复、效果评估文件技术要点》的规定，初步场地调查地下水监测点位数不少于3个。同时考虑到场地的地下水位埋深较浅（<5m），因此在7个土壤采样点出均布设地下水采样点，采样点位与土壤采样点一致，具体位置信息详见图7及表2。

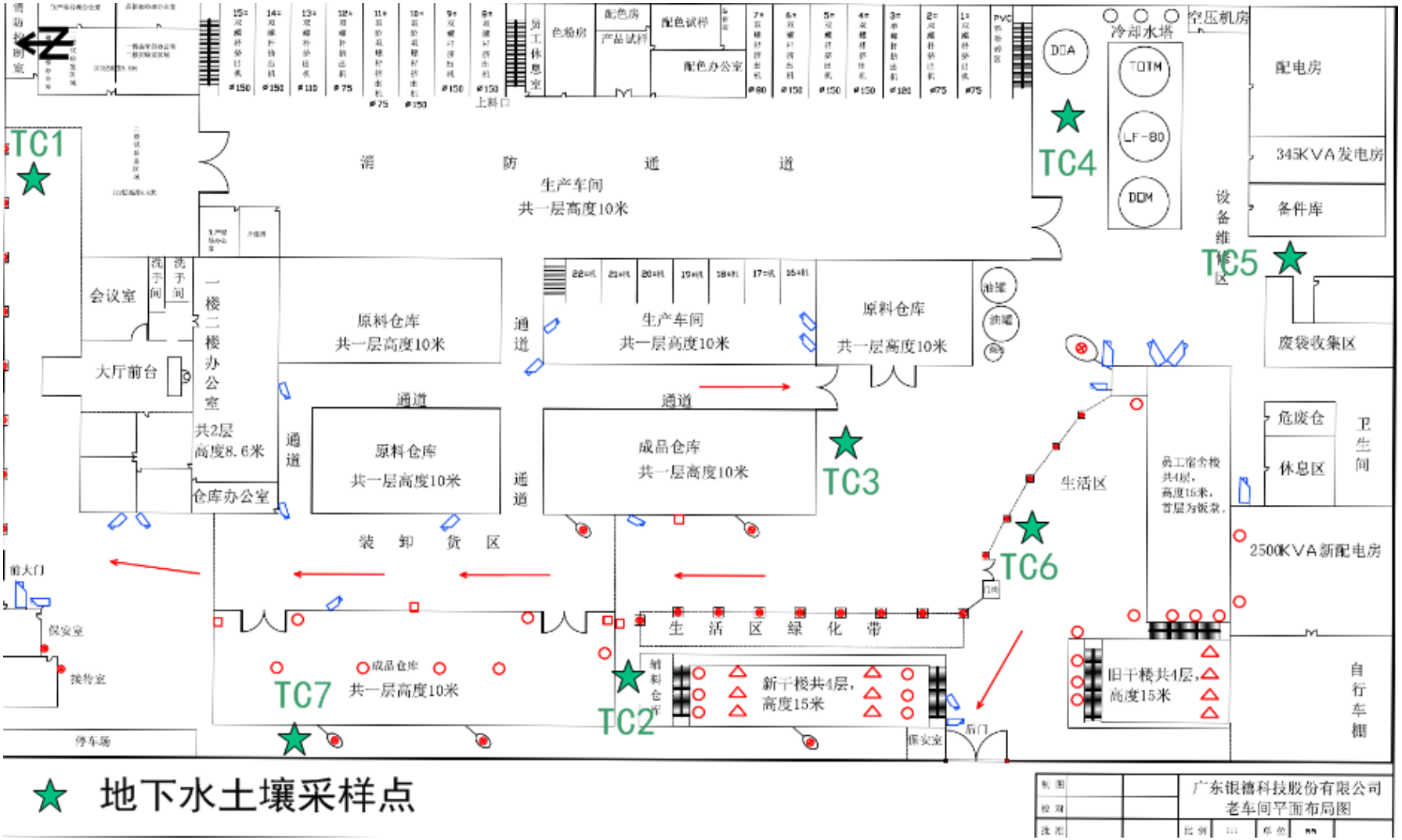

图 7：场地土壤地下水采样布置图

表 2 土壤采样点位记录一览表

点位编号	点位分区	点位功能	点位坐标经纬度	钻孔深度（m）	采样编号	采样深度（m）	土层岩性	检测因子	检测目的	现场异常情况记录	地下水埋深（m）
TC1	厂区背景点	背景值	113°43'39.34596" 22°49'33.589272"	3.76	TC1-0.5	0.5	黄棕色、中壤土、湿	VOCs SVOCs 总石油烃 重金属	背景值	无异常	2.32
					TC1-1.2	1.2	红棕色、重壤土、极潮				
TC2	成品仓库区	成品仓库区周侧	113°43'37.376148" 22°49'30.282132"	4.00	TC2-0.5	0.5	黄棕色、中壤土、湿		考察成品仓库周侧土壤污染情况		3.5
					TC2-1.2	1.2	红棕色、中壤土、重潮				
TC3	成品仓库区	成品仓库区周侧	113°43'38.650764 22°49'29.28756"	4.00	TC3-0.5	0.5	黄棕色、中壤土、潮		考察成品仓库周侧土壤污染情况		2.4
					TC3-1.2	1.2	红棕色、重壤土、重潮				
TC4	增塑剂储存区	危险化学品周侧	113°43'39.616356" 22°49'28.920648"	3.89	TC4-0.5	0.5	黄棕色、中壤土、湿		考察是否存在化学品下渗造成土壤污染情况		2.33
					TC4-1.2	1.2	红棕色、重壤土、重潮				
TC5	增塑剂储存区	危险化学品周侧	113°43'39.094932" 22°49'28.495776"	5.25	TC5-0.5	0.5	黄棕色、中壤土、潮		考察是否存在化学品下渗造成土壤污染情况		4.15
					TC5-1.2	1.2	黄棕色、中壤土、湿				
TC6	生活区	生活区周侧	113°43'37.878276" 22°49'29.162028"	5.5	TC-0.5	0.5	黄棕色、中壤土、湿		考察生活区周侧土壤污染情况		3.48
					TC-1.2	1.2	红棕色、重壤土、重潮				
TC7	成品仓库区	成品仓库区周侧	113°43'37.018884" 22°49'32.445048"	5.75	TC-0.5	0.5	红棕色、重壤土、湿		考察成品仓库周侧土壤污染情况		2.55
					TC-1.2	1.2	红棕色、重壤土、重潮				

4.2.分析检测方案

4.2.1.土壤监测因子及监测方法

根据潜在污染物分析，场区潜在污染物有重金属、VOCs、SVOCs、TPH等。因此，根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）要求，检测项目采用保守性原则，土壤样品检测指标包括VOCs、SVOCs、总石油烃、重金属（镉、汞、铅、六价铬、砷、铜、锌、镍），土壤检测指标及检出限见表3。

表 3：土壤检测指标、方法及检出限

类别	检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
PH 值		土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007	PHSJ-5pH 计	0.01（pH）
总石油类烃		土壤中总石油烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 350-2007 附录 E	TRACE1300 气相色谱仪	0.5mg/kg
重金属	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-2003Z 型 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	ZEEnit 700P 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
	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/T 687-2014	普析 A3 原子吸收分光光度计	2mg/kg
	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	普析 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
	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	普析 A3 原子吸收分光光度计	0.1mg/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-2003Z 型 原子荧光光谱仪	0.002mg/kg
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	普析 A3 原子吸收分光光度计	5mg/kg
	锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	普析 A3 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
VOCs	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	Trace1300 ISQ QD MS 气相质谱联用仪	2.1μg/kg
	氯仿			1.5μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.6μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			0.8μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			0.9μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			0.9μg/kg
	二氯甲烷			2.6μg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.9μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.0μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.0μg/kg
	四氯乙烯			0.8μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.1μg/kg

类别	检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
	1,1,2-三氯乙烷			1.4μg/kg
	三氯乙烯			0.9μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.0μg/kg
	氯乙烯			1.5μg/kg
	苯			1.6μg/kg
	氯苯			1.1μg/kg
	1,2-二氯苯			1.0μg/kg
	1,4-二氯苯			1.2μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg
	苯乙烯			1.6μg/kg
	甲苯			2.0μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯			3.6μg/kg
	邻二甲苯			1.3μg/kg
SVOCs	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	Trace1300 ISQ QD MS 气相质谱联用仪	0.09mg/kg
	2-氯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	䓛			0.1mg/kg
	二苯并[a，h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
采样及样品保存依据		土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004	/	/

4.2.2.地下水监测因子及监测方法

地下水样品监测指标：VOCs、SVOCs、总石油烃、重金属（镉、汞、铅、六价铬、砷、铜、锌、镍）；现场检测（PH、、TDS、DO、ORP、电导率、水温）地下水检测指标及检出限见表4。

表 4：地下水检测指标、方法及检出限

类别	检测项目	检测标准和方法	仪器名称	方法检出限
现场指标	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	S W J-73 表层水温表	0.1℃
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	YSI550A 溶解氧测定仪	0.1mg/L
	电导率	便携式电导率仪法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）	HI98188 便携式电导率/电阻率/总溶解固体/盐度/温度测定仪	0.01μs/cm
	氧化还原电位	氧化还原电位（B）《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）	YSI550A 溶解氧测定仪	/
	pH 值	便携式 pH 计法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）	PHBJ-260pH 计	0.01（pH）
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006（8.1）	BPG-9040A 精密鼓风干燥箱 BSA-224S-CW 型 电子天平	3mg/L
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	50mL 滴定管	4 mg/L
石油类		水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012	JLBG-126＋型 红外分光测油仪	0.04mg/L
重金属	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	SK-2003Z 型 原子荧光光谱仪	3×10^{-4}mg/L
	镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）	ZEEnit 700P 原子吸收分光光度计	2×10^{-5}mg/L
	六价铬	水质六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	UV2600 紫外/可见分光光度计	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	普析 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	普析 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	ZEEnit 700P 原子吸收分光光度计	4×10^{-5}mg/L
	镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989	普析 A3 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	普析 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
VOCs	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定	Trace1300 ISQ QD MS	1.5ug/L

	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相质谱联用仪	1.4ug/L
	1,1-二氯乙烷			1.2ug/L
	1,2-二氯乙烷			1.4ug/L
	1,1-二氯乙烯			1.2ug/L
	顺-1,2-二氯乙烯			1.2ug/L
	反-1,2-二氯乙烯			1.1ug/L
	二氯甲烷			1.0ug/L
	1,2-二氯丙烷			1.2ug/L
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.5ug/L
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.1ug/L
	四氯乙烯			1.2ug/L
	1,1,1-三氯乙烷			1.4ug/L
	1,1,2-三氯乙烷			1.5ug/L
	三氯乙烯			1.2ug/L
	1,2,3-三氯丙烷			1.2ug/L
	氯乙烯			1.5ug/L
	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	Trace1300 ISQ QD MS 气相质谱联用仪	1.4ug/L
	氯苯			1.0ug/L
	1,2-二氯苯			0.8ug/L
	1,4-二氯苯			0.8ug/L
	乙苯			0.8ug/L
	苯乙烯			0.6ug/L
	甲苯			1.4ug/L
	间二甲苯+对二甲苯			2.2ug/L
	邻二甲苯			1.4ug/L
SVOCS	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	Trace1300 ISQ QD MS 气相质谱联用仪	0.04ug/L
	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ744-2015		0.1ug/L
	苯并[a]蒽	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 HJ478-2009	Ultimate3000 高效液相色谱仪	0.012ug/L
	苯并[a]芘			0.004ug/L
	苯并[b]荧蒽			0.004ug/L
	苯并[k]荧蒽			0.004ug/L
	䓛			0.005ug/L
	二苯并（a,h）蒽			0.003ug/L
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.005ug/L
	萘			0.012ug/L

采样及样品保存依据	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	/	/

5. 现场采样和实验室分析

5.1.调查采样方法

5.1.1.土壤钻探及采样方法

（1）钻探采用人力钻头钻探取样，土壤样品采集的标准操作程序如下所述：

钻探过程中，将土样按其深度摆放，如图8所示。记录不同深度土层的各项物理性质（如质地、颜色、密实度与气味等）。

图 8：土样现场摆放图

（2）VOCs样品采集。由于VOCs样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。VOCs样品采集可以分为以下几步：

① 剖制取样面：在进行VOCs土样取样前，应使用弯刀刮去表层约1cm厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤VOCs流失。

② 取样：迅速使用针管取样器进行取样，取样量为5g左右，并转移至加有

甲醇保护液的瓶子。

（3）非挥发性（Non-VOCs）样品采集。Non-VOCs是指非挥发性的物质，如重金属、SVOCs、TPH等污染物。为确保样品质量和代表性，本项目Non-VOCs样品的取样过程与VOCs取样大致相同，但Non-VOCs土壤样品取出后，SVOCs和TPH采用棕色广口采样瓶装满，重金属用无菌聚乙烯采样袋装集。

6. 结果和评价

6.1.分析检测结果

6.1.1. 筛选值标准选择及依据

本项目场地位于广东省东莞市，属华南地区，根据业主提供信息，本项目区域规划为工业用地，为确保用地使用安全，按照我国《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）中非敏感用地的类别进行评价。参考《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《地下水质量标准》，对所有样品中检出的污染物进行初步筛选，本次评估选择的参考标准包括：

（1）广东省地方标准《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）建设用地中的商业用地筛选值；

（2）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）的第二类用地的筛选值；

（3）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类水标准。

6.1.2.数据结果分析

6.1.2.1.地下水样品分析

TC1、TC2、TC3、TC4、TC5、TC6、TC7地下水样品中高于实验室检出限的指标检测结果详见表5。根据检测结果分析，所测项目均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）地下水质量III类标准限值。地下水样品污染物检出情况及筛选结果的统计详见表6。

表 5　地下水样品污染物检出情况及筛选结果的统计表

检测项目	实验室检测时间：2018.07.20~2018.07.25							标准值	结果评价
	采样点位及检测结果								
	地下水 TC1	地下水 TC2	地下水 TC3	地下水 TC4	地下水 TC5	地下水 TC6	地下水 TC7		
水温（℃）	28.4	28.7	28.6	28.4	28	26.7	28.3	—	/
溶解氧（mg/L）	4.1	5.4	5.9	3.6	5.1	5.9	4.8	—	/
电导率（mV）	111	82.3	190	97.4	88.7	111	175	—	/
氧化还原电位（μs/cm）	300.9	310.3	337.9	314.3	335.9	293.6	297.9	—	/
pH 值	6.58*	6.95*	5.53	5.86	5.99	6.37	6.28	6.5＜pH≤8.5	达标
溶解性总固体（mg/L）	54	39	83	40	36	58	88	300	达标
耗氧量（mg/L）	5.12	3.7	7.81	2.34	8.63	9.33	9.21	≤10.0	达标
石油类（mg/L）	0.14	0.13	0.14	0.15	0.15	0.14	0.14	—	/
镉（mg/L）	ND	4×10^{-5}	9×10^{-5}	7×10^{-5}	7×10^{-5}	4×10^{-5}	6×10^{-5}	≤0.005	达标
铜（mg/L）	ND	0.005	0.003	0.015	0.011	0.006	0.009	≤1	达标
铅（mg/L）	ND	5.4×10^{-4}	4.7×10^{-4}	4.9×10^{-4}	5.2×10^{-4}	3.8×10^{-4}	1.7×10^{-4}	≤0.2	达标
镍（mg/+L）	ND	0.009	0.011	0.013	0.008	ND	0.011	≤0.02	达标
锌（mg/L）	0.011	0.033	0.025	0.031	0.019	0.016	0.024	≤1.0	达标
氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND	1.9	ND	1.8	ND	ND	2	≤60	达标
1,2-二氯乙烷（μg/L）	2	2.5	ND	2.7	ND	ND	1.8	≤30	达标
四氯乙烯（μg/L）	1.8	ND	ND	2	1.8	8.8	2	≤40	达标
氯苯（μg/L）	9.1	10	4.5	20	21.3	41.5	6	≤300	达标
甲苯（μg/L）	1.5	3.5	1.6	5.2	2	10.2	2.5	≤700	达标

表 6 地下水样品污染物检出情况及筛选结果的统计表

序号	污染物名称	采集样品数	分析样品数	检出样品数	污染物				筛选值	超标个数
					最小值	平均值	中位值	最大值		
1	水温（℃）	7	7	7	26.7	28.16	28.4	28.7	/	0
2	溶解氧（mg/L）	7	7	7	3.6	4.97	5.1	5.9	/	0
3	电导率（mV）	7	7	7	82.3	122.2	111	190	/	0
4	氧化还原电位（μs/cm）	7	7	7	293.6	312.97	310.3	337.9	/	0
5	pH 值	7	7	7	5.53	6	5.99	6.37	6.5≤pH＜8.5	0
6	溶解性总固体（mg/L）	7	7	7	36	56.86	54	88	300	0
7	石油类（mg/L）	7	7	7	0.13	0.14	0.14	0.15	/	0
8	砷（mg/L）	7	7	7	0	0	0	0	≤0.01	0
9	镉（mg/L）	7	7	6	4×10^{-5}	6.17×10^{-5}	6.5×10^{-5}	$9\times10\times10^{-5}$	≤0.005	0
10	六价铬（mg/L）	7	7	7	0	0	0	0	≤0.05	0
11	铜（mg/L）	7	7	6	0.003	0.008167	0.0075	0.015	≤1	0
12	铅（mg/L）	7	7	6	1.7×10^{-4}	4.28×10^{-4}	4.8×10^{-4}	5.4×10^{-4}	≤0.2	0
13	汞（mg/L）	7	7	7	0	0	0	0	≤0.001	0
14	镍（mg/L）	7	7	6	0.008	0.0104	0.011	0.013	≤0.02	0
15	锌（mg/L）	7	7	7	0.011	0.022714	0.024	0.033	≤1	0
16	氯仿（三氯甲烷，μg/L）	7	7	3	1.8	1.9	1.9	2	≤60	0
17	1,2-二氯乙烷（μg/L）	7	7	4	1.8	2.25	2.25	2.7	≤30	0
18	四氯乙烯（μg/L）	7	7	5	1.8	3.28	2	8.8	≤40	0
19	氯苯（μg/L）	7	7	7	4.5	16.06	10	41.5	≤300	0
20	甲苯（μg/L）	7	7	7	1.5	3.79	2.5	10.5	≤700	0

6.1.2.2.土壤样品分析

TC1、TC2、TC3、TC4、TC5、TC6、TC7土壤样品中高于实验室检出限的指标检测结果详见表7。根据检测结果分析，所测项目（没有标准值要求的项目除外）均达到《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）筛选值第二类用地限值。土壤样品污染物检出情况及筛选结果的统计表见表8。

表 7 土壤检测结果记录表

采样点位	采样深度	实验室检测时间：2018.07.20~2018.08.03										
		检测项目及检测结果										
		pH 值	总石油烃	砷（mg/kg）	镉（（mg/kg）	六价铬（mg/kg）	铜（mg/kg）	铅（mg/kg）	汞（mg/kg）	镍（mg/kg）	锌（mg/kg）	甲苯（μg/kg）
土壤 TC1	50cm	5.91	81.6	0.66	1.22	ND	35	28.3	0.226	24	60.4	3.5
	120cm	6.47	77	0.67	1.45	ND	42	2.3	0.304	19	51.5	2.5
土壤 TC2	50cm	7.09	370	0.58	0.98	ND	56	8	0.145	13	60.6	2.8
	120cm	6.88	250	3.74	1.31	ND	70	45.9	0.283	15	56.2	3
土壤 TC3	50cm	6.53	391	11.2	1.24	ND	43	8.4	0.222	12	94	ND
	120cm	6.84	254	0.54	1.31	ND	62	5.6	0.356	21	44.1	ND
土壤 TC4	50cm	7.21	445	12.9	0.56	ND	54	15.1	0.103	17	50.7	2.5
	110cm	7	111	6.26	0.67	ND	57	3.5	0.107	21	49.7	2.8
土壤 TC5	50cm	5.81	315	18.8	0.94	ND	62	8	0.248	23	41.9	3
	140cm	5.54	177	5.27	1.02	ND	43	6.6	0.125	32	61	2.4
土壤 TC6	50cm	6.67	501	3.51	0.36	ND	79	7.4	0.098	21	57.8	6
	120cm	6.42	398	6.17	0.51	ND	67	11.4	0.103	28	91.8	4.8
土壤 TC7	50cm	6.98	318	0.23	0.72	ND	58	10	0.099	17	36.8	4.5
	150cm	6.71	178	9.9	0.36	ND	45	8.9	0.192	27	90.6	3.8
标准值		—	4500	60	65	5.7	400	800	38	900	600	1200000
参考依据		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值										
结果评价		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8 土壤样品污染物检出情况及筛选结果的统计表

序号	污染物名称	采集样品数	分析样品数	检出样品数	污染物浓度（mg/kg）				筛选值	超标个数
					最小值	平均值	中位值	最大值		
1	pH 值	14	14	14	5.54	6.58	6.69	7.21	/	0
2	总石油烃（mg/kg)	14	14	14	77	276.19	284.5	501	4500	0
3	砷（mg/kg)	14	14	14	0.23	5.745	4.51	18.8	60	0
4	镉（mg/kg)	14	14	14	0.36	0.9	0.96	1.45	65	0
5	铜（mg/kg)	14	14	14	35	55.21	56.5	79	400	0
6	铅（mg/kg)	14	14	14	2.3	12.1	8.2	45.9	800	0
7	汞（mg/kg)	14	14	14	0.098	0.19	0.17	0.356	38	0
8	镍（mg/kg)	14	14	14	12	20.71	21	32	900	0
9	锌（mg/kg)	14	14	14	36.8	60.51	57	94	600	0
10	甲苯（μg/kg)	14	14	12	2.3	3.47	3	6	1200000	0

6.2.结果分析和评价

（1）总石油烃（TPH）针对厂区的储罐可能造成的石油烃类污染，将总石油烃纳入了样品检测中。由检测结果可知，该类污染因子在厂区内并没有普遍检出，且浓度远小于选定的筛选值，结果表明该场地部分区域表层土壤没有受到石油烃类的影响。

（2）挥发性有机物（VOCs）针对厂区生产过程中使用各种有机溶剂和添加剂，因此将挥发性有机物纳入了样品检测中。由检测结果可知，该类污染因子均未检出，分析认为由于生产过程中并不涉及大量有机溶剂冲洗，而危险化学品库的存点地点地面防渗得当。

（3）半挥发性有机物（SVOCs）针对生产工艺中存在产生的可能，故将半挥发性有机物纳入此次检测因子中。由检测结果可知，该类污染因子在厂区土壤检测结果均未检出，证明该场地不存在半挥发性有机物污染问题。

（4）重金属（8 种常规重金属：As、Cd、Cr、Pb、Hg、Ni、Cu、Zn）针对厂区原料堆放和及生产过程、污水厂下渗会涉及到常见的 8 类重金属污染，因此将该 8 类重金属纳入了样品检测中。由检测结果可知，该类污染因子在厂区检测结果均低于地下水标准的筛选值，分析认为由于该厂区仅仅是在生产过程中使用循环冷却水，无工业生产废水排出，且构筑物地面防渗做的好，故产生地下土壤及地下水污染的可能性小。

7. 结论和建议

7.1.调查结论

7.1.1.现场采样和检测

本次初步勘探采样共设计土壤钻探采样点7个，地下水采样点7个 ，地下水最大埋深为4.15m，最大钻孔深度为5.75m，采集土壤样品14个，地下水样品7个（其中一口井为枯井），平行样各为1个，土壤送样测试分析14个，地下水7个。检测因子包括：pH、重金属8项、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、总石油烃（TPH）。

本次钻探过程进行了地质地层记录，第一层为人工填土，厂区内该层土普遍分布，层厚0.70～4.50m；第二层为第四系冲洪积层，层厚1.10～2.50m；第三层为第四系坡积层，层厚3.00～3.10m；第四层为第四系残积层，层厚2m以上，未揭露。

本项目采样工作均由东莞衡标检测技术股份有限公司的采样技术人员根据我单位制定的采样方案要求进行。本项目采集的所有土壤和地下水样品全部委托经计量认证合格或国家认可委员会认可的第三方实验室东莞衡标检测技术股份有限公司进行检测分析并提供了全部检测样品的检测报告。

7.1.2.场地土壤和地下水检测结果分析

调查地块内对疑似污染源点土壤钻探及采样测试结果表明，本厂区关注的污染物重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、TPH均未超标，各因子的最大检出浓度均未超过本次土壤及地下水环境调查所选用的筛选值，无需启动第二阶段的详细采样和第三阶段的风险评估。

7.1.3.场地调查结论

由于场地土壤及地下水各检测因子的检测结果均未超过相应的筛选值，无需启动风险评估。根据《场地环境调查技术导则（发布稿）》（环保部HJ25.1-2014），场地调查工作到该阶段（技术路线第二阶段）结束。根据监测结果分析，本场地达到商业用地标准。

7.2.建议

本次调查结果是基于场地现有条件和现有评价标准而做出的专业判断，未来该场地由于场地用地类型或评价标准等发生变化时，应对现有调查结论进行评估，必要时需重新开展场地环境调查与评估。本次场地环境调查过程中尽可能做到客观、真实地反应场地检测指标分

布情况，但仍然存在一定的不确定性，因此在企业未来生产运行过程中若发现异常现象或超标情况，应及时采取有效的防范措施，以防造成健康风险。

在日后的生产管理中，管理方应对场地进行严格管理，防止外来污染物进入场地对本场地土壤和地下水造成污染。