

韶关市第二拖拉机有限公司场地环境初步调查报告

版权所有，侵权必究

委托单位：韶关市第二拖拉机有限公司



编制单位：核工业二九〇研究所



2020 年 11 月

项目名称： 韶关市第二拖拉机有限公司场地环境初步调查报告

编制单位： 核工业二九〇研究所

项目负责： 董益捷（高级工程师）

编制人员： 董益捷、廖磊、颜嘉庆、郑智阳、徐志鑫

质量审核： 邓善桥（高级工程师）

报告编写人员：

编写人	职称/职务	参与编写章节	签名
董益捷	副主任、高级工程师	项目负责/第一至第六章及附件	董益捷
廖磊	工程师	第一、二章及附件	廖磊
颜嘉庆	工程师	第三、四、五章及附件	颜嘉庆
郑智阳	助理工程师	第一、二、三章及附件	郑智阳
徐志鑫	助理工程师	第四、五章及附件	徐志鑫

报告审核人员：

质量控制	姓名	职称/职务	签名
审核、审定	邓善桥	高级工程师、主任	邓善桥

韶关市第二拖拉机有限公司场地环境初步调查报告
专家评审意见

2020年11月20日，受韶关市生态环境局和韶关市自然资源局委托，韶关市环境污染控制中心在韶关市组织召开了《韶关市第二拖拉机有限公司场地环境初步调查报告》（以下简称《报告》）专家评审会。参加会议的单位有：韶关市生态环境局、韶关市自然资源局、韶关市土地储备中心、土地使用权人韶关市第二拖拉机有限公司、报告编制单位核工业二九〇研究所、检测单位广东汇锦检测技术有限公司和广东微锐检测科技有限公司等单位代表及3位专家（名单附后）。与会人员及代表踏勘了现场，听取了报告编制单位的汇报，经质询讨论，形成专家意见如下：

一、《报告》符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关规范要求，报告技术路线合理，内容基本完整、调查结论可信，专家组一致同意该《报告》通过评审。

二、建议

- 1、完善原企业工艺流程、产污节点和污染识别分析；
- 2、说明土地使用权面积与调查范围面积不一致原因；
- 3、完善相关图件及附件。

专家组签字：

朱路 陈新 陈育勇

2020年11月20日

附件

专家名单

姓名	单位	职称/职务
岳强	韶关学院	教授
陈学勇	广东韶科环保科技有限公司	高级工程师
张美华	韶关市国土资源技术中心	高级工程师

《韶关市第二拖拉机有限公司场地环境初步调查报告》

专 家 评 审 意 见 处 理 表

方案名称	韶关市第二拖拉机有限公司场地环境初步调查报告	
编制单位	核工业二九〇研究所	
内审负责人	邓善桥	
序号	评 审 意 见	修改情况说明
1	完善原企业工艺流程、产污节点和污染识别分析	已完善原企业工艺流程图中产污节点标识，明确工艺的产污节点，详见 P29-P30； 已补充完善污染特因子和污染区域的识别分析，详见 P35-P36。
2	说明土地使用权面积与调查范围面积不一致原因	韶关市第二拖拉机有限公司土地使用权面积为 47413m ² ，地块规划使用面积为 40034.205m ² ，存在部分边界厂房不在规划范围内，故项目调查面积为 40034.205m ² ，详见 P5-P7。
3	完善相关图件及附件	已补充完善人员访谈表，详见附件 1； 已补充主管部门盖章的规划图，详见 P27； 已未打到地下水现场岩心照片，详见附件 2； 已完善土壤钻孔柱状图点位说明，详见附件 2； 已完善样品运送单签名，详见附件 11。

摘要

韶关市第二拖拉机有限公司位于韶关市武江区芙蓉东路旁，全厂占地面积为40034.205 m²。该厂建于1969年，主要从事手扶拖拉机的生产，年产手扶拖拉机3000台。1975年，该厂装配大型刨床、大机床等大型设备计划进行大型拖拉机生产，根据人员访谈，设备安装后未开工使用过。2010年，韶关市第二拖拉机厂关闭，关闭后地块一直闲置。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）第五十九条“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。核工业二九〇研究所和广东汇锦检测技术有限公司联合接受韶关市第二拖拉机有限公司的委托，对韶关市第二拖拉机有限公司地块进行了土壤污染状况初步调查工作，为地块环境管理提供依据。

本次土壤污染状况调查在搜集分析地块相关资料、对地块进行现场踏勘和开展人员访谈的基础上，主要采用判断布点法，结合地块的功能单位规划分布情况，共布设26个土壤点位、1个土壤背景点、5个地下水点位。

（1）本次调查共布设26个土壤采样点位，共采集110个土壤样品。本次调查对土壤样品进行了常规指标、重金属7项、半挥发性有机物11项、挥发性有机污染物27项及石油烃（C₁₀-C₄₀）等指标的检测。

检测结果显示：重金属铜、镉、镍、汞、砷在土壤样品中均有检出，但是均未超出土壤污染风险筛选值，六价铬在土壤样品中全部未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）在部分土壤样品中有检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。有机指标四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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/对-二甲苯、邻-二甲苯等22项有机指标存在不同程度的检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。

（2）本次调查在地块内布设了5口地下水监测井，2口地下水井钻井到基岩面未见地下水，采集分析了3个地下水样品。检测结果显示，常规指标均未超出

地下水污染风险筛选值。重金属铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、镉、铅等有检出，但未超出地下水污染风险筛选值，硒、六价铬未检出。有机指标三氯甲烷、四氯化碳、甲苯有检出，但未超出地下水污染风险筛选值，苯未检出。石油类在地下水样品中均有检出，但均未超出地下水污染风险筛选值。

韶关市第二拖拉机有限公司地块规划用地性质为一类居住用地，调查结果显示该地块对人体健康存在风险的污染物均未超出污染风险筛选值。根据相关政策要求，该地块适用于建设一类居住用地。

版权所有，侵权必究。

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查依据.....	2
1.2.1 法律法规和部门规章.....	2
1.2.2 地方法规和政策.....	3
1.2.3 技术规范及标准.....	4
1.3 调查的目的和原则.....	5
1.3.1 调查目的.....	5
1.3.2 调查原则.....	5
1.4 调查范围.....	5
1.5 调查方法.....	8
2 地块概况.....	10
2.1 地理位置.....	10
2.2 区域环境概况.....	10
2.2.1 区域地形地貌.....	10
2.2.2 气候特征.....	11
2.2.3 区域地质.....	11
2.2.4 区域水文地质.....	12
2.2.5 地下水功能区划.....	15
2.3 周边敏感目标.....	16
2.4 地块现状和历史.....	17
2.5 相邻地块现状和历史.....	25
2.6 地块利用规划.....	25
3 污染识别.....	28
3.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析.....	28
3.1.1 场地平面布置和现状.....	28
3.1.2 生产工艺流程.....	29

3.1.3 企业生产原辅材料.....	30
3.1.4 生产设施与设备.....	30
3.1.5 产排污情况.....	31
3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析.....	31
3.3 现场踏勘与人员访谈.....	33
3.3.1 场地现状.....	33
3.3.2 地下构筑物 and 管网分布.....	34
3.3.3 环境污染事故及职业病情况.....	34
3.4 地块前期监测资料.....	35
3.5 污染识别结论.....	35
3.5.1 特征污染物.....	35
3.5.2 潜在关注区域.....	35
4 布点与采样.....	38
4.1 第二阶段调查的总体步骤.....	38
4.2 采样点设置.....	38
4.3 样品采集.....	44
4.3.1 采样深度.....	44
4.3.2 土壤钻孔.....	44
4.3.3 土壤采样.....	44
4.3.4 监测井安装.....	46
4.3.5 地下水采样.....	46
4.4 样品保存与流转.....	48
4.5 样品分析方案.....	49
4.6 质量保证和质量控制.....	51
4.6.1 运输空白.....	51
4.6.2 现场空白（全程序空白）.....	51
4.6.3 清洗空白.....	52
4.6.4 有证标准物品.....	52

4.6.5 空白加标.....	52
4.6.6 基体加标，替代物加标.....	52
4.6.7 仪器稳定性检查.....	52
4.6.8 现场平行.....	52
4.6.9 质控样品数统计.....	53
5 调查结果分析与评价.....	57
5.1 确定地块筛选值.....	57
5.1.1 土壤筛选值的确定.....	57
5.1.2 地下水筛选值的确定.....	58
5.2 土壤监测结果分析.....	60
5.3 地下水监测结果分析.....	61
5.4 调查结果小结.....	64
6 初步调查结论与建议.....	65
6.1 土壤污染状况调查结论.....	65
6.1.1 第一阶段土壤污染状况调查.....	65
6.1.2 初步调查结果.....	65
6.2 建议.....	66

1 概述

1.1 项目背景

为加强场地开发利用过程中的环境管理，保护人体健康和生态环境，防止场地环境污染事故发生，保障人民群众生命安全，维护正常的生产建设活动，2004年国家环保部下发文件要求“对于已经开发和正在开发的外迁工业区域，要尽快制定土壤环境工程境状况调查、勘探和监测方案，对施工范围内的污染源进行调查，确定清理工作计划和土壤功能恢复实施方案，尽快消除土壤环境污染”。按照《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）提出的“被污染场地再次进行开发利用的，应进行环境评估和无害化治理”的要求，为保障工业企业场地再开发利用的环境安全，维护人民群众的切身利益，环境保护部、工业和信息化部、国土资源部以及住房和城乡建设部联合下发《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）、《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号）、《关于土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）、四部委《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）和国务院办公厅《关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9号）和《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），通知指出已关停并转、破产、搬迁的化工、金属冶炼、农药、电镀和危险化学品生产、储存、使用企业，且原有场地拟再开发利用的以及本地区其他重点监管工业企业为对象，组织开展场地环境调查和风险评估，掌握场地土壤污染基本情况，排查被污染场地。

韶关市第二拖拉机有限公司始建于1969年，主要从事手扶拖拉机的生产，年产手扶拖拉机3000台，地块位于韶关市武江区芙蓉东路旁，项目占地面积40034.205平方米，该地块为工业用地。根据该地块的规划信息，场地用地拟作为一类居住用地进行开发建设。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）第五十九条“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”，因此，为保障开发利用的环境安全，该地块需开展土壤污染状况调查，为其后续环境管理工作提供依据。

受韶关市第二拖拉机有限公司委托，核工业二九〇研究所（以下简称“二九〇所”）承担了该地块的土壤污染状况初步调查技术服务工作，开展场地现场踏勘、资料收集、人员访谈、污染识别、采样分析方案编制、报告编制等工作，韶关市第二拖拉机有限公司委托广东汇锦检测技术有限公司和广东微碳检测科技有限公司开展地块钻探取样、建井、样品检测工作。在此基础上，二九〇所编制完成了《广东省韶关市第二拖来机厂地块土壤污染状况调查报告》。

1.2 调查依据

1.2.1 法律法规和部门规章

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- （3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修正）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修正）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年12月修正）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修正）；
- （7）《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月修订）；
- （8）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （9）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月）；
- （10）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）（2017年6月修订）；
- （11）《关于印发<全国地下水污染防治规划（2011-2020年）>的通知》（环

发〔2011〕128号）；

（12）《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）；

（13）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；

（14）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月修订）；

（15）《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号，2014年1月1日施行）；

（16）《农用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第46号）。

1.2.2 地方法规和政策

（1）《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月修订）；

（2）《广东省环境保护条例》（2015年1月修订）；

（3）《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（广东省环境保护局粤环监〔2000〕8号，2000年9月）；

（7）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；

（8）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012年7月第二次修正）；

（9）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）；

（10）《广州市土壤环境保护和综合治理方案》（穗环〔2014〕128号）；

（11）《广州市人民政府关于印发广州市申请使用建设用地规则的通知》（穗

府〔2015〕15号）；

（12）《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》（穗府〔2017〕13号）；

（13）《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案（试行）的通知》（穗环〔2018〕26号）；

（14）《广州市生态环境局关于印发广州市农用地转为建设用地土壤污染状况调查工作技术指引（试行）的通知》（穗环〔2019〕130号）。

1.2.3 技术规范及标准

（1）《场地术语》（HJ682-2014）；

（2）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（3）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（4）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

（5）《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南（试行）》（2014年11月）；

（6）《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》（穗环办〔2018〕173号）；

（7）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（8）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（9）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（10）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017年12月）；

（11）《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；

（12）《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（13）《土壤重金属风险评价筛选值珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）；

（14）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(15) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；

(16) 《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办[2020]67号)。

1.3 调查的目的和原则

1.3.1 调查目的

为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动人员身体健康造成影响,本报告通过对广东省韶关市第二拖来机厂地块的历史沿革和自然环境调查,包括对历史权属情况、使用情况、平面布置、地块内生产经营活动和污染物排放等,分析和明确地块内活动是否存在土壤和地下水的潜在污染源及可能存在的污染物。

若地块内存在潜在污染源,则通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测,确定调查地块土壤和地下水中主要的污染物种类、水平和分布区域,以利于必要的土壤污染状况采样调查和风险评估、场地土壤修复工作及管理部门的监督工作,为后期场地开发利用决策提供依据。

1.3.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施:

(1) 针对性原则:根据场地历史利用情况,分析可能受到污染的区域,进行污染物浓度和空间分布调查,为场地的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则:采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

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

1.4 调查范围

场地环境调查工作的范围为广东省韶关市第二拖拉机有限公司规划使用

面积为 40034.205m² 规划地块，韶关市第二拖拉机有限公司土地使用权面积为 47413m²，存在部分边界厂房不在规划范围内，项目调查面积为 40034.205m²。具体调查范围如表 1.4-1 和图 1.4-1 所示。

表 1.4-1 拐点坐标

序号	X	Y
1	38457011.48	2743178.86
2	38457010.53	2743164.54
3	38457068.96	2743093.77
4	38457080.61	2743084.22
5	38457094.28	2743079.75
6	38457241.07	2743082.15
7	38457301.63	2743083.35
8	38457315.90	2743094.78
9	38457318.98	2743106.39
10	38457279.65	2743126.15
11	38457271.04	2743124.15
12	38457233.00	2743177.66
13	38457204.87	2743215.55
14	38457218.31	2743227.49
15	38457169.83	2743307.64
16	38457219.23	2743338.98
17	38457201.49	2743347.68
18	38457184.80	2743344.87
19	38457106.97	2743271.80
20	38457059.25	2743221.45



图 1.4-1 调查范围图

版权所有，

1.5 调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南（试行）》等技术导则和规范的要求，并结合国内主要污染地块环境调查相关经验和本地块的实际情况，开展土壤污染状况初步调查工作，技术路线见图 1.5-1。

版权所有，侵权必究。

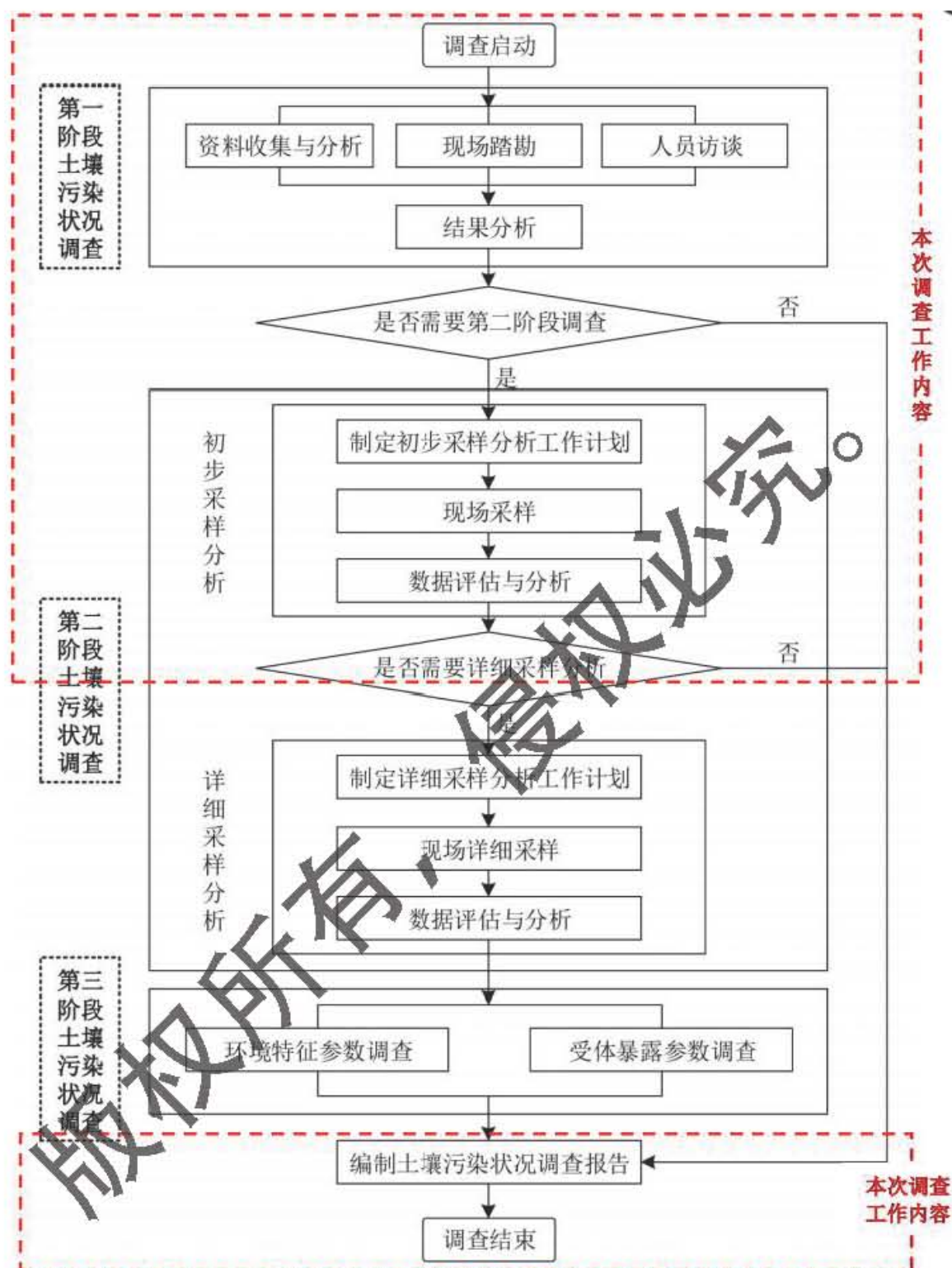


图 1.5-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

2 地块概况

2.1 地理位置

韶关市第二拖拉机有限公司位于韶关市武江区芙蓉东路旁，全厂占地面积为 40034.205m²，地处西河片区和沙洲尾片区的交界处，中心坐标为 24.79307°，113.57676°。场地地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置图

2.2 区域环境概况

2.2.1 区域地形地貌

韶关地形以山地丘陵为主，河谷盆地分布其中，平原、台地面积约占 20 %。在地质历史上属间歇上升区，流水侵蚀作用强烈，造成峡谷众多、山地陡峻以及发育成各级夷平面，以山地丘陵地貌为主。自北向南三列弧形山系排列成向南突出的弧形构成粤北地貌的基本格局：北列为蔚岭、大庾岭山地，长 140 公里；中列为大东山、瑶岭山地，长 250 公里；南列为起微山、青云山山地，长 270 公里。其间分布两行河谷盆地，包括南雄盆地、仁化董塘盆地、坪石盆地、乐昌盆地、韶关盆地和翁源盆地。红色岩系构成的丘陵、台地分布较广，特征显著。仁化丹霞山一带以独特的红岩地貌闻名于世，是中国典型的“丹霞地貌”所在地和命名地，面积约 280 平方公里，山群呈峰林结构，有各种奇峰异石 600 多座。南雄、坪石等盆地属红岩类型，南雄盆地幅员较广，岩层有十分丰富的古生物化石。全市境内山峦起伏，高峰耸立，中低山广布。北部地势为全省最高，位于乳源、阳

山、湖南省交界的石坑崆，海拔 1902 米，为广东第一高峰。南部地势较低，市区海拔在最低 35 米。

武江区境地势北高南低，西高东低，海拔多在 55—200 米，坡度约 30 度左右。江湾镇境内的大东山主峰海拔 1390 米，是武江区最高山峰；依次有江湾镇枫岭头海拔 1100 米，龙归镇凤田黄茂堂海拔 941 米，西河镇境内的圆子背肩山海拔 1125.5 米、大岗山海拔 406 米、天子岭海拔 357 米、芙蓉山海拔 282 米。最低武江河河床处海拔 55 米。武江区地处南岭山脉南麓的盆地之中，其地形犹如一只卧狮，东西长、南北窄成不规则多边形。区境东起市区武江河中心，西至江湾镇武洞、白石村，长 56.75 千米，南至曲江交界的圆子背肩山，北至重阳镇大夫前村，宽 17.8 千米。

2.2.2 气候特征

韶关属中亚热带湿润型季风气候区，气候宜人。一年四季均受季风影响，冬季盛行东北季风，夏季盛行西南和东南季风。四季特点为春季阴雨连绵，秋季降水偏少，冬季寒冷，夏季偏热。年平均气温 18.8℃—21.6℃，最冷月份（1 月）平均气温 8℃—11℃，最热月份（7 月）平均气温 28℃—29℃，冬季各地气温自北向南递增，夏季各地气温较接近。雨量充沛，年均降雨 1400—2400 毫米，3—8 月为雨季，9—2 月为旱季。日平均温度在 10℃以上的太阳辐射占全年辐射总量的 90%，光能、温度、降水配合较好，雨热基本同季，有利植物生长和农业生产。全年无霜期 310 天左右，年日照时间 1473—1925 小时，北部乡镇冬季每年均有降雪。

2.2.3 区域地质

根据《韶关幅地质图 1:20 万 G-49-（30）》（广东省地质局，1982 年修编再版），韶关市地处南岭山脉南部，全境在大地构造上处于华夏活化陆台的湘粤褶皱带。地质构造复杂，火成岩分布极广，地层发育基本齐全，岩溶地貌广布、种类多样，岩类以红色砂砾岩、砂岩、变质岩、花岗岩和石灰岩为主。

本项目基岩地层主要为石炭系下统大塘阶石磴子组灰岩（C_{1s}）。覆盖层以第四系素填土层（Q_{4^{ml}}）、第四系残积层（Q_{el}）。

第四系素填土层 (Q_4^{ml})：棕黄色，灰黄色，松散，稍湿，主要由粉质黏土、砂土组成，局部含砾砂、卵，表层为混凝土地面，欠固结。

第四系残积层 (Q_{el})：主要为粉质黏土，棕红色，浅黄色，可塑偏硬，主要由黏粒和粉粒组成，稍有光泽，韧性中等，干强度高。

石磴子组($C1s$)：分布于粤北、粤中、粤西地区，为一套碳酸盐岩系。岩性为灰、深灰色粉晶灰岩、白云质灰岩、泥晶灰岩和生物碎屑灰岩，夹砂岩、粉砂岩及粉砂质泥岩。时代属于早石炭世。本场地钻孔揭露石磴子组灰色灰岩。

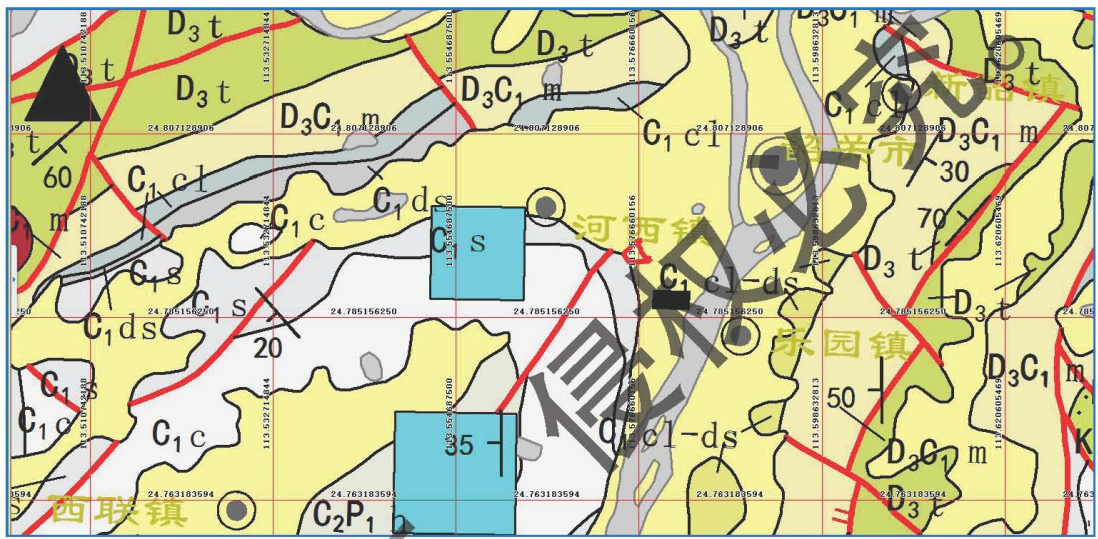


图 2.2-1 区域 1:20 万地质图 (G4930)

2.2.4 区域水文地质

根据区域地下水赋存条件，含水层水理性质和水力特征，本区地下水可分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水三大类型。

1、松散岩类孔隙水

较广泛的分布于北江及其支流武江、浈江沿岸一级阶地中。含水层为阶地下部砾卵石层和砂层，厚度一般 5~10m，局部 20 m，地下水位埋深 0.96~7.24m。富水性变化较大，单井涌水量 615~4320m³/d，水质类型基本为 HCO₃—Ca 型，矿化度 0.109~0.418g/L，pH 值 6.3~7.1。山间谷地及北江二、三级阶地冲洪积层富水性较弱。

2、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

广泛分布于马坝、大塘、枫湾、龙归、西联、东联、重阳、厢廊及北江两岸岩溶盆（谷）地中。上覆第四系厚 5~20m 不等，下伏含水层为天子岭组、石磴子组、壶天群、栖霞组灰岩、白云质灰岩、岩溶发育，水量丰富，单井涌水量 1000m³/d，个别大于 5000m³/d，以马坝盆地、武江阶地最富。水位埋深 0.16~8.08m。水质类型为 HCO₃—Ca 型，矿化度 0.11~0.359g/L，pH 值 6.2~7.7。盆地边缘、山间谷地及碳酸盐岩夹碎屑岩类型水量趋于中等~贫乏。

3、基岩裂隙水

该区分布面积广，又可细分为层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水二个亚类。

（1）层状岩类裂隙水

分布较广泛，含水层包括古生代、中生代地层中的砂岩、粉砂岩、泥岩。地下水主要赋存于风化裂隙和构造裂隙中，多以泉水形式排泄于沟谷。富水性中等~贫乏，常见泉流量 0.014~0.644L/s，个别出露于断裂带的泉流量稍大，地下迳流模数小于 3L/（s·km²）。水质类型较复杂，以 HCO₃—Ca 型为主，矿化度 0.027~0.417g/L，pH 值 4.4~7.5。

（2）块状岩类裂隙水

分布于江湾、罗坑、樟市、沙溪、小坑、灵溪等花岗岩地区，含水岩性为中粒斑状花岗岩、二长花岗岩及英安玢岩等。地下水主要赋存于风化带网状裂隙中，富水性中等，泉流量 0.24~0.513L/s。水质类型为 HCO₃—Na、Ca 型。矿化度 0.036g/L，pH 值 6.2。

本场区属山地和丘陵地貌，根据地下水埋藏条件及含水岩组特征，按含水介质类型，可分为孔隙水、岩溶水，地下水呈潜水形式存在。

本场地地下水类型为第四系孔隙水与岩溶水，地下水的补给来源主要为大气降水，地下水流向为北东向。孔隙水赋存于第四系松散土层孔隙中，本场地揭露的第四系孔隙水主要为上层滞水，上层滞水存在于潜水面以上包气带中的局部不透水层上的重力水，往往雨季时存在，干旱季节消失。本项目主要含水岩心为粉质黏土之中，水量小，通过土工试验，渗透系数为 $3.59 \times 10^{-5} \sim 8.50 \times 10^{-5}$ cm/s，属于弱透水层。岩溶水赋存于灰岩之中，根据场地工程勘察数据及本次调查勘探，均未发现场地岩溶水，场地浅层灰岩溶蚀作用小，深层岩溶发育特征暂不详。

韶关市第二拖拉机厂场地环境初步调查地下水流向图

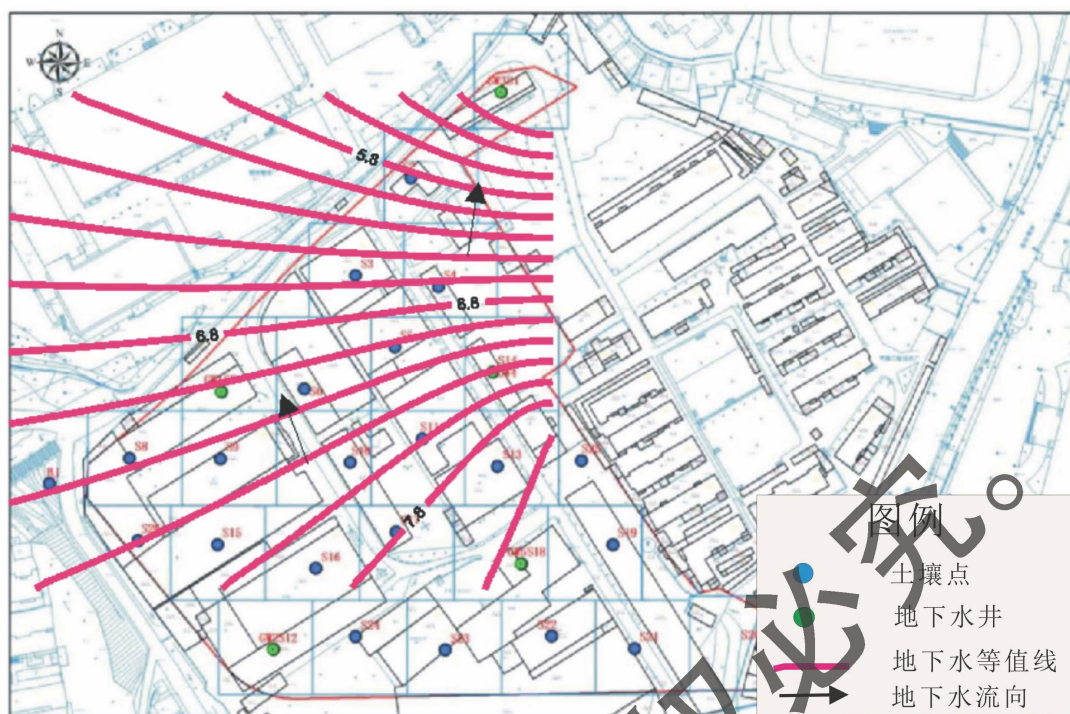


图 2.2-3 地下水流向图

2.2.5 地下水功能区划

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459 号)文件, 场地所在区域浅层地下水划定为属地下水应急水源区, 地下水现状为 I-IV 类, 地下水功能区保护目标中水质类别为 II 类。

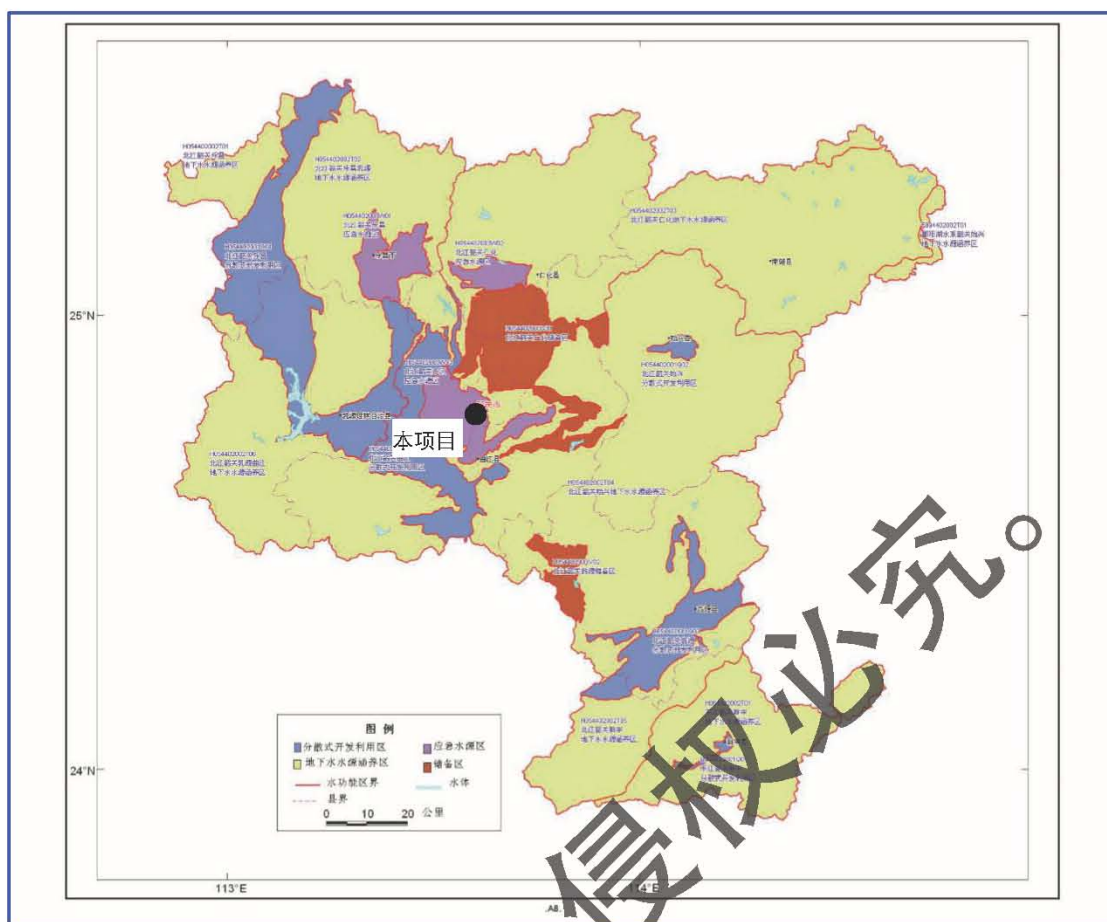


图 2.2-3 绍兴市浅层地下水功能区划图

2.3 周边敏感目标

场地周边东边为第二拖拉机厂家属区和绍兴市特殊教育学校，南边是万通国际花园，西边为矿山公园、居民区，北面为绍兴市卷烟厂。场地周边情况如图 2.3-1 所示。

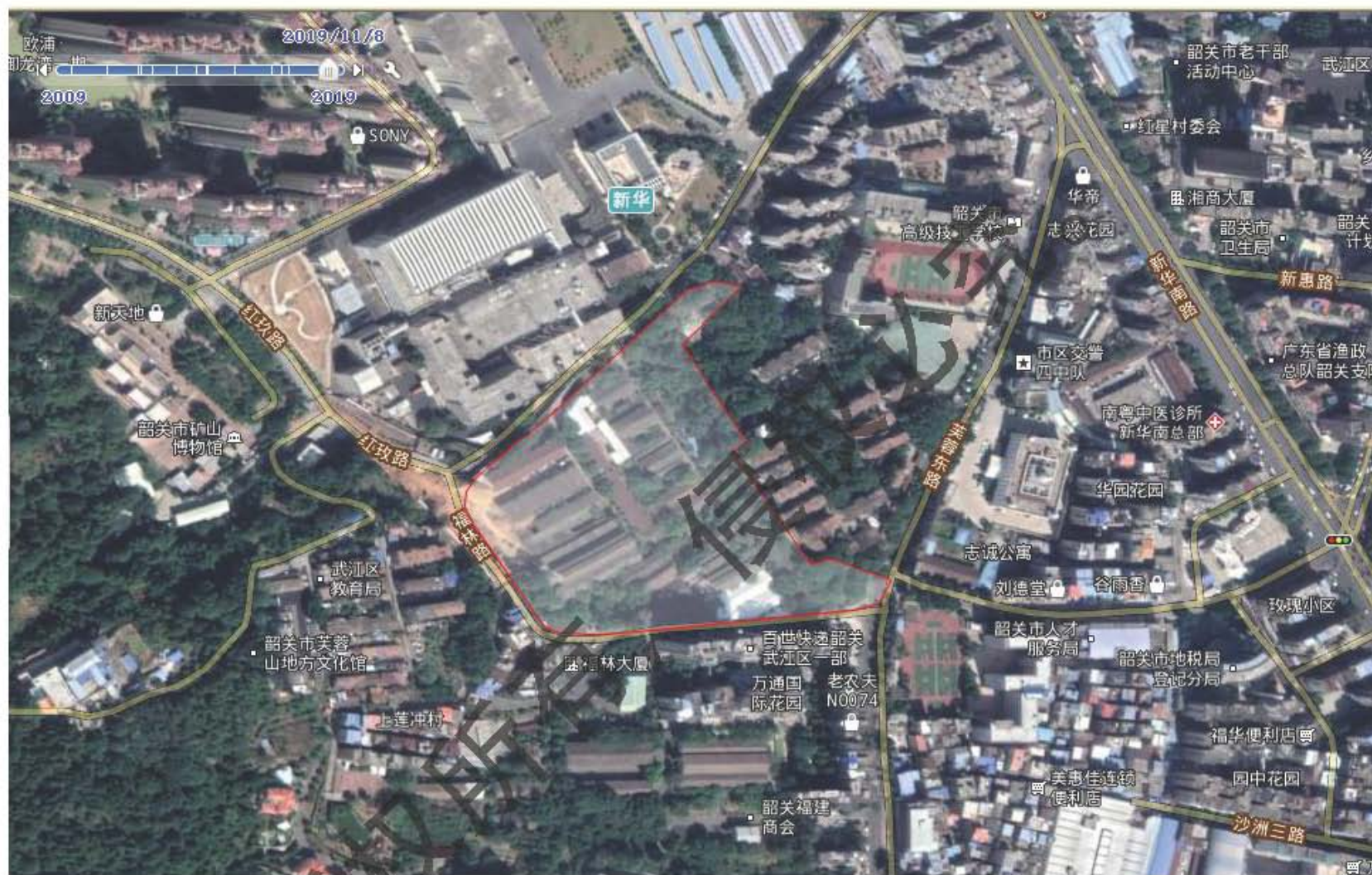


图 2.4-1 调查地块 2019 年影像图

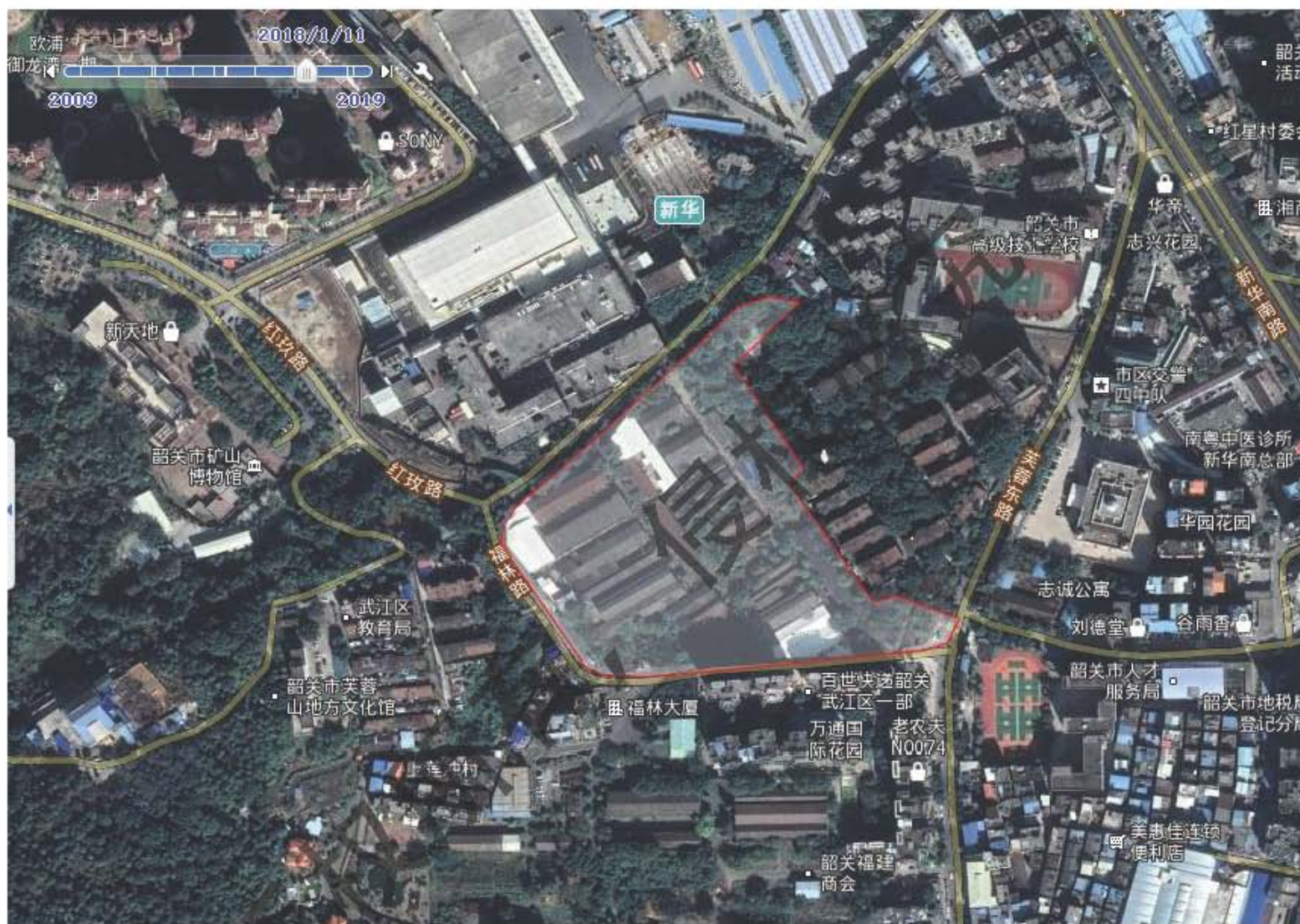


图 2.4-2 调查地块 2018 年影像图



图 2.4-3 调查地块 2016 年影像图



图 2.4-5 调查地块 2012 年影像图



图 2.4-9 调查地块 2010 年影像图



图 2.4-10 调查地块 2009 年影像图

2.5 相邻地块现状和历史

场地周边东边为第二拖拉机厂家属区和韶关市特殊教育学校。第二拖拉机厂家属区建设时间为 1989 年，建成之后一直为家属区。韶关市特殊教育学校建校 1959 年，2013 年搬入场地东边的新校区，占地面积 14753m²，韶关市特殊教育学校建设之前为韶关市第一技工学校，韶关市第一技工学校建设时间为 1964 年，建设之前为荒地。

场地南边是万通国际花园，2004 年建设，建成后一直为住宅校区，建设之前原为居民区。

场地北边韶关卷烟厂地块，始建于 1950 年，前身是上海复中卷烟厂分厂。

场地西边的矿山公园 2008 年建设，建设之前原为山林。

2.6 地块利用规划

根据韶关市第二拖拉机有限公司规划图，场地未来规划用途为商住用地。

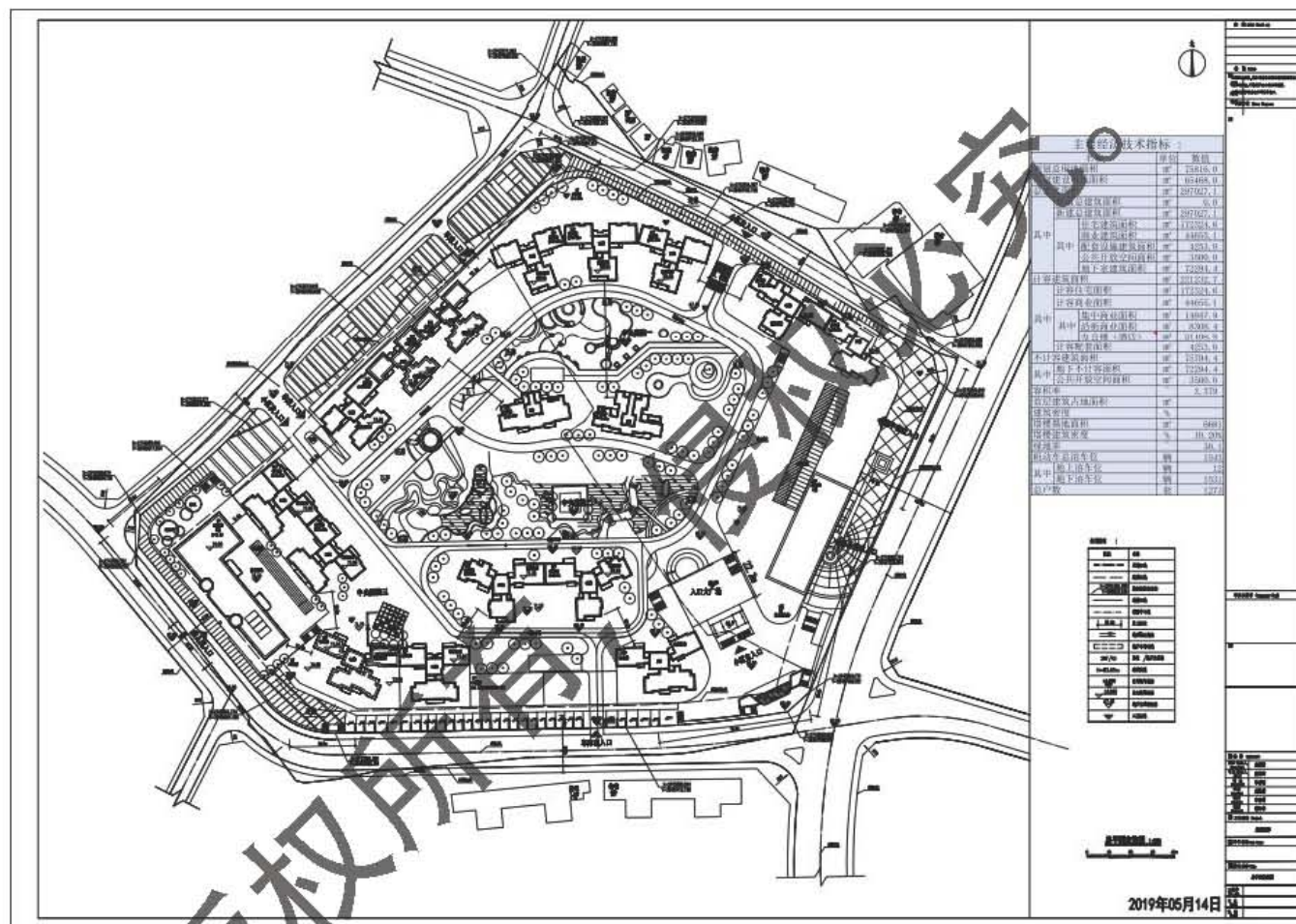


图 2.6-1 韶关市第二拖拉机有限公司规划设计图



图 2.6-2 韶关市第二拖拉机有限公司规划图

3 污染识别

3.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析

项目组于 2019 年 12 月对目标场地进行了第一阶段调查，调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)的要求实施。现场调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对场地的历史、现状和未来的使用情况以及与之相关的生产过程进行分析，识别潜在的场地污染状况、污染源和污染特征。本次调查所获得和分析的资料包括政府和企业提供的关于场地及其周边的场地信息、历史运营、规划、环境监测等文件以及其它事实资料。

现场踏勘由韶关市第二拖拉机厂原厂长吴剑文全程陪同，对场地内及其周边进行了详细的调查和记录。在调查过程中项目组对吴剑文先生进行了采访，以进一步确定场地信息和地下设施布置情况。在此向对本调查项目提供过帮助的场地人员表示感谢。

3.1.1 场地平面布置和现状

韶关市第二拖拉机有限公司始建于 1969 年，主要从事手扶拖拉机的生产，年产手扶拖拉机 3000 台，地块位于韶关市武江区芙蓉东路旁，占地面积 40034.205 平方米。场地内设有办公区、总装车间、修理车间、简单加工车间、机加工车间、剪板车间、电焊车间、钢材堆放场地、仓库等，主要为砖瓦房。

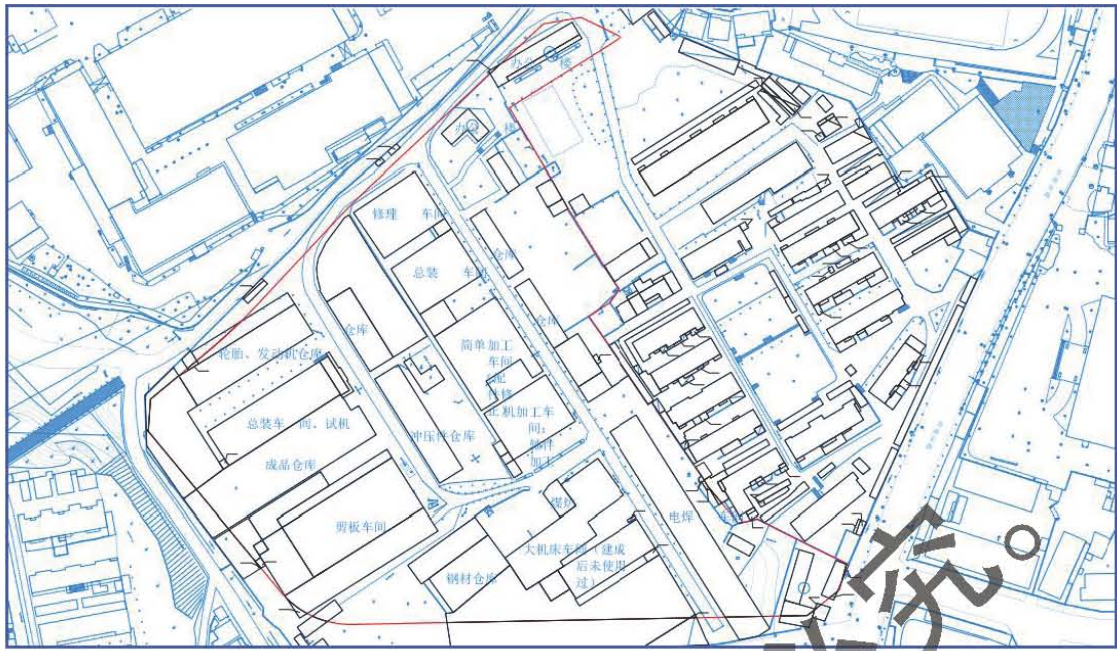


图 3.1-1 厂区平面布置图

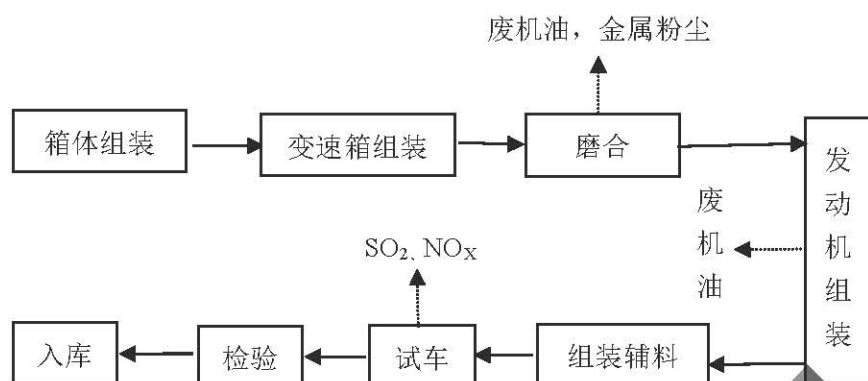
3.1.2 生产工艺流程

拖拉机生产工艺根据人员访谈，类别同类工艺流程，生产工艺流程如下：

工艺流程概述：

- (1) 箱体组装：分别组装了一轴、二轴与格挡拨叉、滑竿，完成前盖的组装。
- (2) 变速箱组装：分别组装了驱动轴套管、制动器、动力输出传动轴、差速锁手柄、分离手柄、分离轴承座及离合器轴，完成变速箱的组装。
- (3) 磨合：将对接后的产品进行磨合，不合格的进行返修，磨合工序会产生废机油等危险废物。
- (4) 发动机组装：组装发动机且调整离合器与后桥完成对接，发动机组装工序会产生废机油等危险废物。
- (5) 组装辅料：完成转向器、液压管路、安全架、油箱、水箱、龙门架、仪表盘、机罩、轮胎的组装，并调试线路、灯光及前轮前束。
- (6) 试车：将组装好的拖拉机在院内进行试车，试车会产生柴油燃烧废气 SO_2 、 NO_x 。

(7) 检验：将组装好的产品进行调试磨合，然后进行整机试验，合格产品装箱入库。



3.1.3 企业生产原辅材料

拖拉机原辅材料根据人员访谈，该厂主要原辅材料见表 3.1-1。

表 3.1-1 生产原料一览表

序号	名称	年用量	用途
1	变速箱	3000 个	整机装配
2	变速箱内零部件	/	整机装配
3	离合器	3000 个	整机装配
4	发动机	3000 个	整机装配
5	托架	3000 个	整机装配
6	水箱	3000 个	整机装配
7	油箱	3000 个	整机装配
8	机罩总成	3000 个	整机装配
9	机罩内零部件	/	整机装配
10	挡板	6000 个	整机装配
11	轮胎	6000 个	整机装配
12	钢圈	6000 个	整机装配
13	柴油	0.5t	整机试车
14	润滑油	0.5t	整机装配

3.1.4 生产设施与设备

拖拉机原辅材料根据人员访谈，该厂的主要生产设备见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量（台套）	备注
1	空气压缩机	1	轮胎充气使用
2	压装台	2	--
3	磨合台	1	--
4	整机生产线	1	--
5	龙门吊	1	--
6	电焊机	10	--

3.1.5 产排污情况

（1）废水

通过人员访谈和工艺分析，该厂生产工艺中无生产废水产生，主要废水为生活污水，生活污水市政污水管道排入韶关市第二污水处理厂处理。

（2）废气

通过人员访谈和工艺分析，该厂生产工艺中在试车过程中产生的机器尾气，机器加工过程中产生的含重金属粉尘。

（3）危险废弃物

通过人员访谈和工艺分析，企业各类生产设备需要使用润滑油，会产生废机油等。废机油属于危险废物，可能通过地面渗透到土壤中。

3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析

场地东边为第二拖拉机厂家属区和韶关市特殊教育学校，场地南边是万通国际花园小区，主要为教学和居住功能，会产生一定生活污水，生活污水纳入城镇污水管网统一处理。西边的矿山公园和零星的居民楼。居民楼会产生一定生活污水，生活污水纳入城镇污水管网统一处理。

北边韶关卷烟厂地块主要生产双喜牌香烟，设计产量为 1883 箱/天。企业生产工艺流程主要由制丝(原料加工)、卷接(卷制成型)、包装(包装成品)三个主要过程组成。

制丝工艺：包括备料、回潮、贮叶、切丝、烘丝、叶丝梗丝混合、加香、加料、贮丝等工序。其工艺任务是将各种烟叶制成配比均匀、纯净无杂质，宽度、水分、温度均符合各等级卷烟工艺要求的烟丝。

卷接工艺：包括喂丝、烟支卷制、滤嘴接装等工序。其工艺任务是将合格的烟丝按照制造规格及质量标准，卷制成合格的烟支，接装成滤嘴烟支。

包装工艺：采用多种包装材料和包装机械，将经烘焙后水分合格的烟支，包装成符合产品质量标准、便于贮运和销售的成品。

盘纸：因卷烟纸是卷筒形式的纸张，习惯将卷烟纸称为盘纸。

滤材：指成型滤嘴棒时所采用的纤维材料，如：醋酸纤维、聚丙烯纤维等。

根据《广东中烟工业有限责任公司韶关卷烟厂污水处理系统改造项目自主验收监测调查报告》（以下简称“验收报告”）韶关卷烟厂生产过程中可能会产生生产废水、废气和固体废物。

废水：根据全厂产生废水的节点主要为洗联和设备清洗过程及行政办公楼生活污水等，主要污染因子有化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮及石油类等。根据验收报告该厂废水全部全部经厂区内自建污水处理系统处理到广东省地方标准《水污染物排放标准》(DB44/26-2001)中第二类污染物最高允许排放浓度第二时段三级标准后，由市政污水管道排入韶关市第二污水处理厂处理。韶关市第二拖拉机厂位于韶关卷烟厂上游，卷烟厂废水对地块基本无音讯。

废气：韶关卷烟厂项目工艺废气主要来自制丝车间和卷接包装车间，废气中污染物主要为粉尘和含异味废气。车间粉尘经布袋除尘器处理后达标排放，烘丝机废气异味处理选择低温等离子+光化学异味处理工艺处理后达标排放。

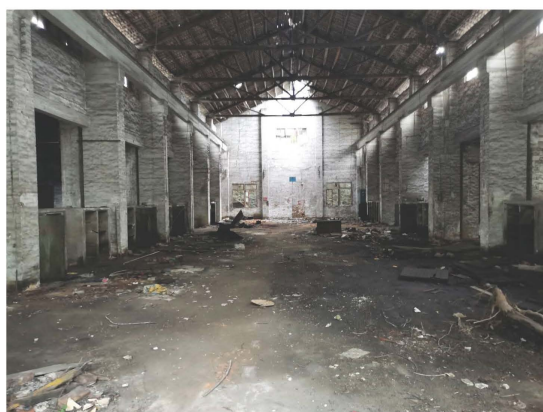
固体废物：本项目运营期产生的固体废物主要包括：车间除尘灰、废包装物和污水处理站污泥等。其中车间除尘灰和废包装物为一般工业固体废物，项目污水处理站产生的污泥经脱水后集中收集于污泥暂存间，到指定的固废处理厂进行填埋处理。

韶关市第二拖拉机厂位于山头，地势高，且位于地表水和地下水上游，废水和固体废物对厂区地块基本无影响，卷烟厂废气经处理达标后排放，对场地土壤影响也较小。

3.3 现场踏勘与人员访谈

3.3.1 场地现状

厂区大部分建筑仍存在，厂内生产设备均已拆除，处于闲置状态（地面存在杂物如树枝等），未进行生产活动。同时，场内原生产车间及道路均进行了硬化处理，硬化厚度约 20cm。



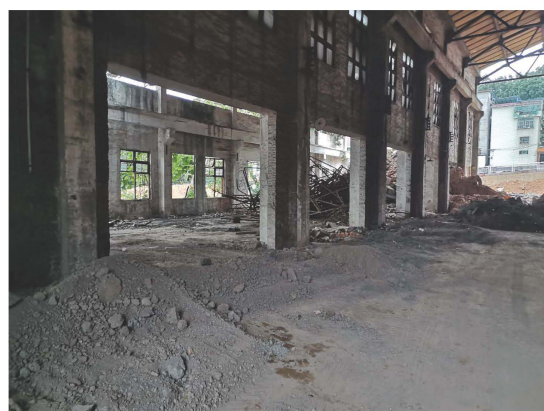
修理车间



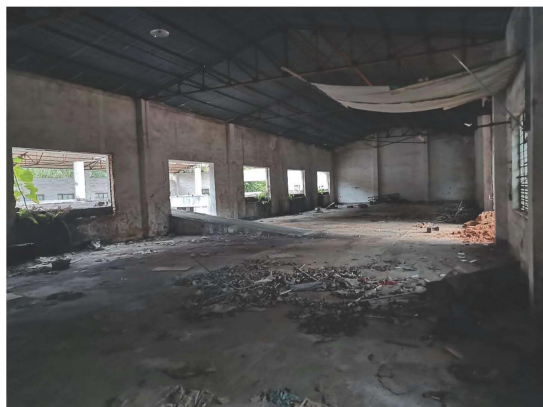
总装车间



机加工车间



剪板车间



仓库



锅炉烟囱（建成后未使用）

3.3.2 地下构筑物 and 管网分布

根据对厂内在职员工和居民进行访谈，企业生产过程中不产生生产废水，地块内管线仅有露天雨水沟渠。厂区内不存在地下水管线。



厂内雨水沟渠



厂内雨水沟渠

3.3.3 环境污染事故及职业病情况

根据对厂内在职员工和居民进行访谈，场地未存在过环境污染事故与投诉事件，无员工患职业病情况记录。

3.4 地块前期监测资料

根据对厂内在职员工和居民访谈，并通过生态环境部门资料查询，韶关市第二拖拉机厂无前期地块监测资料。

3.5 污染识别结论

3.5.1 特征污染物

根据导则的资料性列表韶关市第二拖拉机厂前期的环境调查成果、原辅材料和产品表以及其工艺特征，参照《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》附表 1-4 重点行业企业用地调查分析测试项目，场地的潜在特征污染物包括：

表 3.5-1 潜在特征污染物

潜在特征污染物		原因
重金属	铅、汞、镉、铜、镍、砷、六价铬	装机、装配和加工使用的零件为金属，会产生重金属污染物。
有机物	总石油烃	加工机械会使用机油和柴油，因此会伴随总石油烃的产生。

通过对韶关市第二拖拉机厂的原辅材料及产品、生产工艺、产污环节及主要污染物特性及场地地形与地下水流向综合分析，确定污染物主要通过以下 4 个途径进行迁移转化进入土壤或地下水中：

- 1) 槽罐、管道或池体等设备破损引起的跑、冒、滴、漏；
- 2) 运输遗洒；
- 3) 固体物质（原辅材料、产品及固体废物）暂存时的淋溶下渗；
- 4) 污染物随地下水向下游迁移。

3.5.2 潜在关注区域

根据韶关市第二拖拉机厂的场地平面布置，历史和现状地形状况，确定机修车间、总装车间、仓库、简单加工车间、简单维修车间作为初步采样阶段的

潜在关注区域。

版权所有，侵权必究。

表 3.5-2 场地的疑似污染区

潜在关注区域	疑似污染点	关注原因	潜在特征污染物	污染物迁移途径
机修车间	机油	机修过程会使用机油，可能会造成机油的泄露对土壤造成污染	重金属，总石油烃	1) 暂存时的淋溶下渗； 2) 遗洒； 3) 地下水迁移； 4) 设施破损引起的跑、冒、滴、漏。
简单加工车间	机械加工	简单加工车间涉及简单的机械加工，加工设备需要使用机油、润滑油等，可能会造成机油的泄露对土壤造成污染	重金属，总石油烃	1) 暂存时的淋溶下渗； 2) 遗洒； 3) 地下水迁移； 4) 设施破损引起的跑、冒、滴、漏。
维修车间	机油	维修时会使用机油，且维修后会进行试机，可能会造成机油的泄露对土壤造成污染	重金属，总石油烃	1) 暂存时的淋溶下渗； 2) 遗洒； 3) 地下水迁移； 4) 设施破损引起的跑、冒、滴、漏。
总装车间	机油	总装设备需要使用机油、润滑油等，可能会造成机油的泄露对土壤造成污染	重金属，总石油烃	1) 暂存时的淋溶下渗； 2) 遗洒； 3) 地下水迁移； 4) 设施破损引起的跑、冒、滴、漏。
仓库	重金属	各仓库均堆存了金属器材	重金属	1) 暂存时的淋溶下渗； 2) 地下水迁移。

4 布点与采样

4.1 第二阶段调查的总体步骤

本阶段工作总体步骤分为初步调查阶段和详细调查阶段，工作内容包括点位的确定、钻机进场钻孔取样、样品的保存运输及检测和检测结果的整理与分析。初步调查采样主要目的在于确定场地污染的大致范围、污染程度、污染轻重度区域及主要污染物种类等问题，为详细调查阶段的布点和重点污染物的监测提供依据。详细调查主要是根据初步调查阶段的结果，在污染热点地区及周边采用网格加密的方法布点，以详细界定污染范围。本项目为初步调查阶段。

4.2 采样点设置

初步采样点位的布置遵照国家生态环境部于 2019 年发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行），并依据前期对地块的历史调查，以尽可能捕获污染为原则，布设在重点区域和其他区域内的关键疑似污染位置。结合专业判断法、网格法及系统布点法，遵循合理、科学、有效的布点原则，对场地疑似污染区域布点。

根据前期现场踏勘、走访调查，确定调查地块各区域功能，并识别目标污染物。依据导则内容，土壤初调点位对确定的潜在关注污染区域至少布置一个点，且布置在疑似污染区域附近及污染物迁移方向下游。进行采样点分布设计时，结合专业判断法及系统布点法。依据《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》中指出，对污染场地进行确认采样时，“一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用判断布点方法，在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑冒滴漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域、道路两侧区域、相邻企业等区域。”

韶关市第二拖拉机场地关闭时间较长,通过企业及政府部门未收集到足够的书面基础资料,地块的生产信息主要来自于人员访谈。本项目土壤钻孔布点按照 40m*40m 的网格进行布点,本阶段确定 26 个土壤点位。地下水点位布置原则遵照实际场地水文地质情况在上、中、下游布设监测井,同时考虑各监测井间距和布局呈三角形或四边形,根据场地的水文地质特征布设 5 个地下水井。场地内无地表水体,参考《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办[2020]67 号),不需要设置地表水和底泥采样点。

版权所有，侵权必究。

表 4.2-1 初步采样点位置和原因

点位编号	成井编号	X	Y	位置	布设原因	潜在污染源	检测因子
S1	GW3	38457069.61	2743338.60	办公楼	1、调查是否有污染物迁移至生活办公楼 2、作为场地地下水边界控制点，调查场地地下水污染情况。	生产区污染物迁移	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S2	-	38457031.27	2743302.05	办公楼	调查是否有污染物迁移至生活办公楼	生产区污染物迁移	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S3	-	38457007.50	2743260.71	修理车间	修理车间会使用机油，可能会造成泄露，对土壤造成污染	机油	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S4	-	38457042.87	2743255.94	仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S5	-	38457024.28	2743230.25	总装车间	总装车间会使用机油，可能会造成泄露，对土壤造成污染	机油	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S6	-	38456985.97	2743212.46	仓库	仓库以前堆存了金属零件，可能会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S7	GW1	38456950.84	2743211.40	轮胎、发动机仓库	1、仓库以前堆存了金属零件，可能会产生重金属污染 2、作为场地地下水边界控制点，调查场地地下水污染情况。	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S8	-	38456911.61	2743182.99	轮胎、发动机仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S9	-	38456950.37	2743182.90	总装车间	总装车间会使用机油，可能会造成泄露，对土壤造成污染	机油	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S10	-	38457005.26	2743181.27	冲压件仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH

点位编号	成井编号	X	Y	位置	布设原因	潜在污染源	检测因子
S11	-	38457035.96	2743191.31	简单加工车间	涉及机械加工，会产生重金属和总石油烃污染	机械加工	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S12	GW2	38456972.60	2743102.07	剪板车间	1、剪板车间以前堆存了金属零件，会产生重金属污染 2、作为场地地下水边界控制点，调查场地地下水污染情况。	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S13	-	38457068.03	2743179.65	机加工车间	涉及机械加工，会产生重金属和总石油烃污染	机械加工	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S14	GW4	38457066.04	2743219.59	仓库	1、仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染 2、作为场地地下水边界控制点，调查场地地下水污染情况。	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S15	-	38456948.99	2743146.61	成品仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S16	-	38456990.77	2743136.41	剪板车间	剪板车间以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S17	-	38457024.78	2743151.96	冲压件仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S18	GW5	38457078.21	2743138.51	烧煤炉	烧煤过程有废气产生，废气的沉降可能对土壤造成污染	废气	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S19	-	38457117.10	2743146.61	电焊	电焊会造成金属沉降，对土壤造成污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH

点位编号	成井编号	X	Y	位置	布设原因	潜在污染源	检测因子
S20	-	38457180.21	2743103.14	仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S21	-	38457126.35	2743102.48	仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S22	-	38457091.14	2743107.64	大机床车间	大机床车间以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S23	-	38457045.87	2743101.80	钢材仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S24	-	38457007.62	2743107.44	钢材仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S25	-	38457103.74	2743182.17	仓库	仓库以前堆存了金属零件，会产生重金属污染	金属零件	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
S26	-	38456915.14	2743148.28	总装车间	总装车间会使用机油，可能会造成泄露，对土壤造成污染。场地西侧上游边界控制点	机油	VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH
BJ	-	38456877.49	2743172.23		西侧未利用山地		VOCs、SVOCs、重金属、TPH、pH

韶关市第二拖拉机厂场地环境初步调查布点图

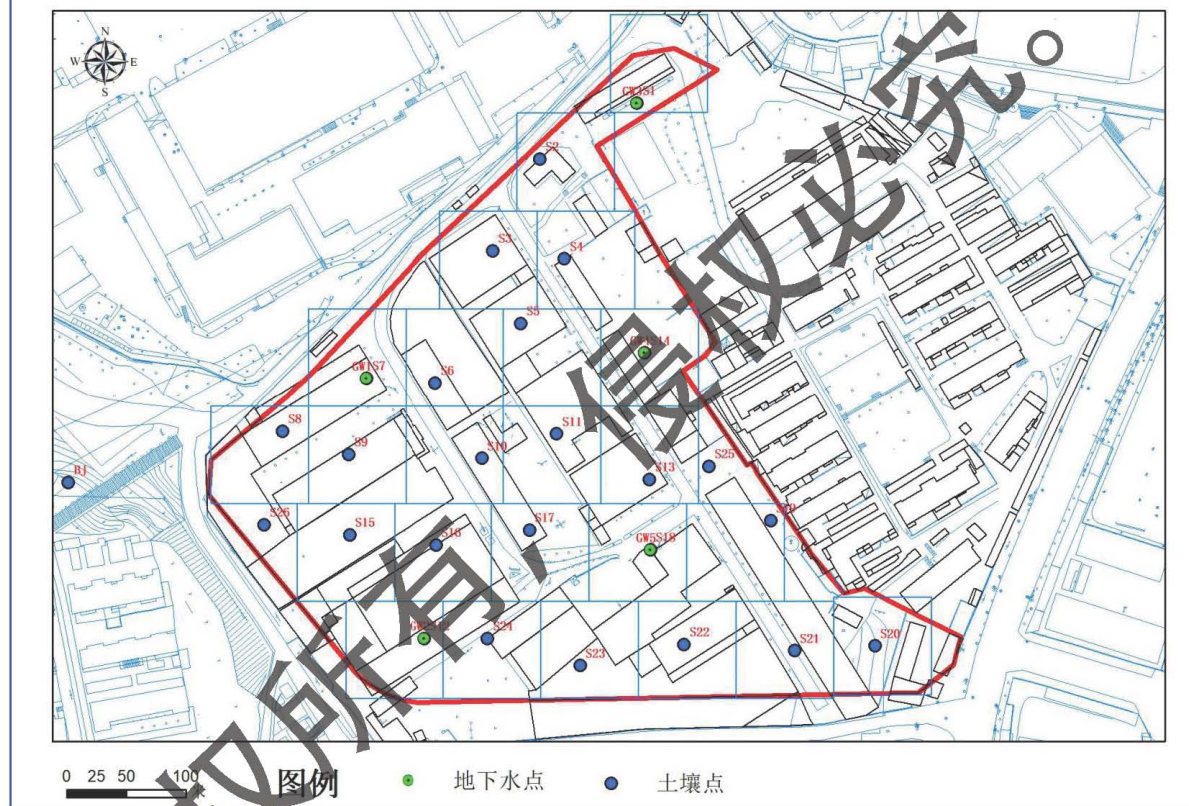


图 4.2-1 初步采样点平面布置图

4.3 样品采集

4.3.1 采样深度

(1) 土壤采样深度

本项目钻探深度为 3.5-8m 米，每个土壤采样点设计 4~5 个不同深度段的土壤样品。根据场地特征，结合场地水文质情况来确定采样深度，按照变层取的原则不同性，结合场地水文质情况来确定采样深度，按照变层取的原则不同性，结合场地水文质情况来确定采样深度，按照变层取的原则不同性质的土层原则上至少有一个壤样品。

(2) 地下水采样深度

根据《建设场地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ / T164-2004）要求，初步采样以第一个含水层作为调查对象。采集各监测井上部的水样进行检测。

4.3.2 土壤钻孔

钻探和岩心编录工作按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）实施。本次调查采用 XY-1A 钻机并利用冲击和螺旋模式进行钻探，钻孔直径为 110mm。对于混凝土硬化的层面可先用钻头加水切割至将穿透，混凝土以下的土质以千斤锤撞击的方式向下钻孔，这样能保持各土层不被扰动，松散土质全部使用套管以防坍塌，确保取样可靠。土壤钻孔深度依据场地的地质环境决定，钻孔深度不应超过含水层承压层，以防止污染物泄露污染地下水。此外钻孔期间要注意记录钻孔现场情况和钻孔位置。

土壤采样孔的岩心编录时记录的内容包括土壤的气味、污染痕迹、采样深度、现场快速筛查读数等。

在进行第一个土壤取样孔的钻井工作之前，以及在钻取两个土壤取样孔之间，所有的取样及钻井设备都进行了仔细的清洗以防止交叉污染。

4.3.3 土壤采样

采样依据为《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《建设场地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）及各项目分析方法标准的相关要求进行。土壤样品采集工具：金属（含无机）样品使用木铲；SVOCS 样

品使用木铲；VOCS 样品使用非扰动采土器。土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤、沉积物样品采样过程不被二次污染。简述如下：

1、挥发性（VOCs）样品采集：用于检测 VOCs 的样品应优先单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样，样品的采集用于检测 VOCs 的土壤样品。①取样：可在采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。采样时，用采样器采集适量样品到样品瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上黏附的样品。密封样品瓶。②保存：为延缓 VOCs 的流失，样品及时放入装有蓝冰的保温箱内，在 4℃下密封避光保存，当天送往实验室。

2、半挥发性（SVOCs）样品采集：为确保样品质量和代表性，采集 SVOCs 样品时，采集的土壤样品装于 250mL 的带聚四氟乙烯垫螺口棕色玻璃瓶中。土壤装样过程中，尽量减少采集的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）。

重金属和无机物样品采集：为确保样品质量和代表性，取样时采集一段土柱样品于带聚四氟乙烯板中混合后，再取样品大约为 2kg 的土样装入透明食品级聚乙烯袋中密封，汞、砷用带聚四氟乙烯垫螺口棕色玻璃瓶装。

样品采集完成后，在样品瓶上表明编号等采集信息，并做好现场记录。土壤平行样应不少于总样品数的 10%，每批样品还需有现场空白（全程序空白）、运输空白样品、设备清洗空白采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，并做好现场记录。有机样品采集后立即放入装有蓝冰的保温箱内保存，保证保温箱内样品的温度在 4℃以下，并及时将样品送回实验室。土壤样品的保存严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的要求执行。样品的保存方式如表 4.3-1 所示。

表 4.31 初步采样的土壤样品保存方式

检测项目	容器	保存条件
半挥发性有机物	带聚四氟乙烯密封瓶盖 250mL 广口棕色玻璃瓶	4℃低温保存
挥发性有机物	具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40mL 棕色广口玻璃瓶	4℃低温保存
汞、砷	带聚四氟乙烯密封瓶盖 250mL 广口棕色玻璃瓶	4℃低温保存

其他重金属、pH 值、含水率	聚乙烯袋	4℃低温保存
石油烃（C10-C40）	带聚四氟乙烯密封瓶盖 250mL 广口棕色玻璃瓶	4℃低温保存

4.3.4 监测井安装

土壤采样完成后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再向钻孔中放入井管，保证井管垂直，并与钻孔同心。成井的管材、滤料和封口填料均符合工作指南的要求。

实管采用 2 寸 uPVC 给水管，井筛采用预制割缝筛管，割缝宽度 0.3~0.5mm。井筛顶部在初见水位以上保留一定距离。各管段采用螺丝钉连接，井管两端设置堵头。井管下部根据土层情况设置沉淀管。

砾料选择石英砂料，颗粒直径约为 0.2~0.5cm。在回填前冲洗干净，清洗后使其沥干，防止冲洗石英砂的水进入钻孔。砾料回填为自井底开始至井筛之上 0.8~1 米，校尺确认。砾料之上用含 10%膨润土的水泥浆回填至与地面齐平。监测井建成后使用专用的洗井泵或贝勒管进行洗井，至出水相对清澈或洗干为止。

监测井安装记录参数，包括地层结构、水位标高和监测井具体结构等相关信息记录于钻孔记录表中。

4.3.5 地下水采样

地下水采样前需做好洗井工作，洗井过程使用的离心泵管道应该及时清洗干净，才可进行下一个监测井作业，以防止交叉污染。洗井采用先机械震荡再抽提的方式，将井内由于钻井过程产生的泥浆、污水等全部抽出，抽至无明显沉积泥为止，静置一段时间后让周围的地下水重新渗入井内，后继续抽取井内水量的 5 倍或者将井内的水抽干，以确保地下水渗入水不受到钻孔施工的影响，可认为该监测井基本清洁干净。常用的洗井方法包括贝勒管洗井和离心泵洗井。

采样过程中各个监测井水样的洗淘分别使用各自对应的贝勒管和尼龙绳，

以免互相污染，整个过程需要将最少 3 倍于现存井水体积的井水被清除，且地下水水温、pH、电导率、溶解氧、氧化还原电位等参数基本稳定，以保证可以获得可靠、有代表性的地下水样。在整个洗淘过程中仔细观察各监测井水质变化（异味、颜色、浑浊度及其它异常现象等）。在淘井后 24 小时内待每口井的水位恢复到稳定水位后，使用一次性贝勒管进行采样，样品直接转移到由实验室提供的最终水样保存容器中。水样采集和保管参照《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等标准中的相关规定。分析挥发性有机物的水样使用内含盐酸保存剂的 40 毫升棕色玻璃瓶盛装，分析重金属的则用 250 毫升的塑料瓶盛装，其它指标采用 1 升棕色玻璃瓶盛装。从 9 口监测井中各取 1 个地下水样品。所有的地下水样品在采集后被装入冷冻箱内，在低于 4℃ 的环境下保存。

表 4.3-2 地下水样品保存方式

检测项目	容器	保存条件	样品最大保留时间
pH 值、色度、臭和味、浑浊度	磨口棕色玻璃瓶	1~4℃冷藏，避光	12 小时
总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、耗氧量	磨口棕色玻璃瓶	1~4℃冷藏，避光	24 小时
氟化物	磨口棕色玻璃瓶	1~4℃冷藏，避光	14 天
碘化物、砷			
硫酸盐、氯化物	磨口棕色玻璃瓶	1~4℃冷藏，避光	30 天
氰化物	磨口棕色玻璃瓶	用 NaOH 至 pH≥12，1~4℃冷藏，避光	24 小时
挥发性酚类			
总大肠菌群、菌落总数	灭菌玻璃瓶	加入硫代硫酸钠至 0.2-0.5g/L，除去余氯，1~4℃冷藏，避光	12 小时
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	磨口棕色玻璃瓶	加入 HCl 至 PH<2，1~4℃冷藏，避光	7 天
硫化物	密封盖聚乙烯瓶	水样充满容器，1L 水样加 NaOH 至 pH=9，加入 5%抗坏血酸 5mL，饱和 EDTA3mL，滴加饱和 Zn(Ac) ₂ 至胶体产生，	24 小时

		常温避光	
硒、铁、锰、铜、锌、镉、钠、铅、铝	磨口棕色玻璃瓶	1L 水中加弄 HNO ₃ 10mL 酸化， 1~4℃冷藏，避光	14 天
六价铬			
汞	磨口棕色玻璃瓶	1L 水中加弄 HNO ₃ 10mL 酸化， 1~4℃冷藏，避光	14 天
石油类	磨口棕色玻璃瓶	加入 HCl 至 PH<2， 1~4℃冷藏，避光	7 天

4.4 样品保存与流转

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》。应遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

②样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

③样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

样品流转包括装运前核对、样品运输和样品接收等三个环节，具体要求如下：

①转运前核对

由检测单位负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因。样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。

②样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达。

样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。

运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

应设置运输空白样作为样品运输过程的质控样品。运输空白样是用于检测运输过程是否存在试剂污染，其实质为不含样品的试剂水。每段运输过程应至少设置一个运输空白样。

③样品接收

检测实验室的样品接收人员拿到样品箱后，立即进行如下检查：检查样品箱是否出现破损；检查样品运输单是否随箱送达；按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶是否破损、样品标签是否可以清晰辨识。若出现问题，由样品接收人员在样品运送单中进行说明。

4.5 样品分析方案

根据对场地的生产生活资料的调查，对可能造成污染的污染源进行了识别，大致可以判断该地块潜在污染物为重金属、总石油烃等。结合第一阶段污染识别出该地块的潜在污染物，参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》的要求，本次地块采样阶段的土壤样品检测项目为基本项目 45 项与选测项目石油烃（C10-C40），具体为常规指标 2 项、重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、石油烃（C10-C40），具体各污染物指标检测方法如表 4.5-1 所示。地下水检测指标为《地下水质量标准》（GB14848-2017）中地下水常规指标 38 项、石油类。

表 4.5-1 土壤样品分析检测方法一览

检测项目	检测方法
砷、汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013

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
铜、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 HJ 491-2019
铅、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
含水率	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ613-2011
pH 值	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006
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 HJ 1021-2019
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	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
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱 法》HJ 736-2015
氯仿、四氯化碳、1,1-二氯乙烷、 1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2- 二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷	《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

表 4.5-2 地下水样品分析检测方法一览

检测项目	检测标准和方法
色	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006(3)
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006
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 5750.4-2006 (4)
PH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920-1986
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006
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 GB/T 5750.4-2006 (8)
铁、锰、铜、锌、铝、钠、 砷、硒、铅、镉	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014
挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
阴离子表面活性剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (10)
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1)

氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ535-2009
硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (6)
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 多管 发酵法 (B) 5.2.5 (1)
菌落总数	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 水中 细菌总数的测定 (B) 5.2.4
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (4)
碘化物	《水质 碘化物的测定离子色谱法》 HJ 778-2015
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014
三氯甲烷、四氯化碳、苯、 甲苯	水质 挥发性有机物的测定 顶空气相色谱-质谱法 HJ 810-2016
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10)
硫酸盐、氯化物、氟化物、 亚硝酸盐、硝酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测 定 离子色谱法》 HJ84-2016
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》 HJ 970-2018

4.6 质量保证和质量控制

本次调查样品的采集和分析单位为广东汇锦检测技术有限公司和广东微碳检测科技有限公司。本次土壤样品的采样按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《工业企业场地环境调查评估与修复技术工作指南(试行)》的相关要求执行,此次调查的土壤样品及地下水样品需留样备查。

4.6.1 运输空白

挥发性有机物检测项目样品运输空白: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。采样时不开封,之后随样品运回实验室,按与样品相同的操作步骤进行试验,用于检查样品运输过程中是否受到污染。

4.6.2 现场空白(全程序空白)

挥发性有机物检测项目样品现场空白: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，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集过程是否受到污染。

4.6.3 清洗空白

金属元素检测项目样品采样工具清洗空白：采样前从实验室通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样工具，尽快收集浸泡后的水样，放入样品瓶中密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查采样工具是否受到污染。

4.6.4 有证标准物品

每批样品需测定有证标准样品，测定值需在标准值控制范围内。

4.6.5 空白加标

在不含待测目标物的空白样品基体中添加了已知量的待测目标物，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于评价目标物的回收率。

4.6.6 基体加标，替代物加标

相同的样品取两份，其中一份添加了已知量的待测目标物，两份同时按相同的操作步骤进行试验，用于评价目标物的回收率和样品的基体效应。

4.6.7 仪器稳定性检查

每批样品分析之前或 24h 之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。

4.6.8 现场平行

土壤样品现场平行：将土壤样品倒在光滑平坦的聚四氟乙烯板上；用分样板把样品混全均匀；将样品摊成等厚度的正方形；用分样板在样品上划两条对角线，分成两个对顶的三角形；任取其中两个三角形为样本；将剩下的样本在混合均匀，再按以上混合反复分取；直至最后剩下的两个对顶角三角的样品接近所需式样重量为止。

地下水样品现场平行——如分析方法中未明确，对均匀样品，凡能做平行双样（除现场监测项目如水温、溶解氧、电导率、氧化还原电位、浊度、pH 值；悬

浮物、pH 值、色度、动植物油类、石油类、生化需氧量、硫化物、挥发性有机物、氰化物、余氯、微生物、放射性等外) 的检测项目也采集现场平行样品, 当现场平行样品测定结果差异较大时, 对水样进行复核, 检查采样和分析过程对结果的影响。

4.6.9 质控样品数统计

地下水、土壤质控样品数量统计见表 4.6-1, 4.6-2。合格率统计见表 4.6-3, 表 4.6-4, 表 4.6-5。

4.6-1 地下水现场质控统计一览表

项目	地下水				
	样品个数	全程序空白		现场平行	
		个数	比例(%)	个数	比例(%)
PH 值、色度、臭和味、肉眼可见物、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、耗氧量、氟化物、碘化物、砷、硫酸盐、氯化物、氰化物、挥发性酚类、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、硫化物、硒、铁、锰、铜、锌、镉、钠、铅、铝、六价铬、汞、石油类	3	1	33	2	66

4.6-2 土壤现场质控统计一览表

项目	土壤								
	样品个数	运输空白		全程序空白		现场平行		采样工具清洗空白	
		个数	比例(%)	个数	比例(%)	个数(组)	比例(%)	个数(组)	比例(%)
砷、汞、铜、镍、六价铬	106	4	4	4	4	11	10	1	1
四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、	106	4	4	4	4	11	10	-	-

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/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、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花、萘	106	4	4	4	4	11	10	-	-
石油烃（C10-C40）	106	4	4	4	4	11	10	-	-

4.6-3 地下水分析室质控统计一览表

项目	地下水						
	样品 个数	实验室 空白		实验室 平行样		基体加标	
		个数	比例%	个数 (组)	比例%	个数	比例%
PH 值、色度、臭和味、肉眼可见物、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、耗氧量、氟化物、碘化物、砷、硫酸盐、氯化物、氰化物、挥发性酚类、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、硫化物、硒、铁、锰、铜、锌、镉、钠、铅、铝、六价铬、汞、石油类	3	2	66	1	33	1	33

4.6-4 土壤分析室质控统计一览表

项目	土壤										
	样品 个数	实验室 空白		替代物 加标回收		实验室 平行样		有证物质		基体加标	
		个数	比例 %	个数	比例 %	个数 (组)	比例 %	个数	比例 %	个数	比例 %

砷、汞、铜、镍、六 价铬	106	8	8	-	-	14	13	4	4	4	4
四氯化碳、氯仿、氯 甲烷、1,1-二氯乙烷、 1,2-二氯乙烷、1,1-二 氯乙烯、顺 1,2-二氯 乙烯、反 1,2-二氯乙 烯、二氯甲烷、1,2- 二氯丙烷、1,1,2,2-四 氯乙烷、1,1,1,2-四氯 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/对-二 甲苯、邻-二甲苯	106	8	8	106	100	11	10	-	-	4	4
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、 茚并[1,2,3-cd]芘、二 苯并[a,h]蒽、苯并 [g,h,i]花、萘	106	8	8	106	100	11	10	-	-	4	4
石油烃 (C10-C40)	106	8	8	-	-	11	10	-	-	4	4

4.6-5 合格率统计

质量控制方法	空白	精密度	准确度	仪器稳定性检查
合格率统计	100%	100%	100%	100%
注：合格率(%) = (合格质控样品数/总分析质控样品数) × 100				

总结：1、根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）7.2.1.2 要求，空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限，运输空白、现场空白（全程序空白）、地下水采样工具清洗空白、土壤采样工具清洗空白和实验室空白所测项目结果均低于方法检出限，空白合格率为 100%。

2、根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）7.2.4表1、表2、表4的精密度室内相对偏差要求以及检测标准NY/T 1121.2-2006、HJ 834-2017、HJ680-2013、HJ491-2019、HJ642-2013、HJ736-2015、HJ 1021-2019、HJ613-2013 的精密度相关要求，实验室平行、现场室平行所测项目的相对偏差均在要求范围内，精密度合格率为 100%。

3、根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）7.2.4 表 3、表 4 的准确度加标回收率要求以及检测标准 HJ 834-2017、HJ 1021-2019、HJ 642-2013、HJ736-2015、HJ680-2013、HJ491-2019 的准确度相关要求，实验室样品加标回收分析、实验室空白加标回收分析、实验室替代物加标回收分析所测项目的加标回收率均在要求范围内，而且实验室有证标准样品所测项目结果均在标准值的控制范围内，准确度合格率为 100%。

4、根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）7.2.2.3 要求，无机检测项目分析测试相对偏差应该控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应该控制在 20%以内，实验室仪器稳定性检查所测项目的相对偏差均在要求范围内，仪器稳定性检查合格率为 100%。

综上所述，本次质控方法中，空白、精密度、准确度、仪器稳定性检查合格率均为 100%，符合《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）的相关要求。详细数据见质量控制报告相关内容。

5 调查结果分析与评价

5.1 确定地块筛选值

5.1.1 土壤筛选值的确定

本次调查地块将规划用于城市建设用地中的居住用地，因此本项目土壤和底泥污染风险筛选值参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第一类用地标准，具体如下表 5.1-1 所示。

表5.1-1 调查地块土壤筛选值

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	参照标准
重金属和无机物			《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）
1	砷	20	
2	镉	20	
3	铜	2000	
4	铅	400	
5	汞	8	
6	镍	150	
7	铬（六价）	3	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	
9	氯仿	0.3	
10	氯甲烷	12	
11	1,1-二氯乙烷	3	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	
16	二氯甲烷	94	
17	1,2-二氯丙烷	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
20	四氯乙烯	11	
21	1,1,1-三氯乙	701	

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	参照标准
	烷		
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
23	三氯乙烯	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
25	氯乙烯	0.12	
26	苯	1	
27	氯苯	68	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	
30	乙苯	7.2	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间,对二甲苯	163	
34	邻二甲苯	222	
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	
36	苯胺	92	
37	2-氯酚	250	
38	苯并[a]蒽	5.5	
39	苯并[a]芘	0.55	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	
41	苯并[k]荧蒽	55	
42	蒽	490	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	
45	萘	25	
石油烃类			
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	

(注：①砷参照赤红壤背景值。)

5.1.2 地下水筛选值的确定

根据《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459 号), 调查地块所在区域

浅层地下水划定为属“地下水应急水源区”，参考《广东省建设用土壤污染状况调查、风险评估 及效果评估报告技术审查要点（试行）》（征求意见稿），地下水污染羽涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的Ⅲ类标准限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）。本次调查采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准进行评价，其次参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

表 5.1-2 地块地下水筛选值

序号	污染物指标	筛选值	标准
常规指标			
1	色（度）	15	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
2	肉眼可见物	无	
3	臭和味	无	
4	浑浊度	3	
5	pH 值	6.5-8.5	
6	总硬度	450	
7	溶解性总固体	1000	
8	硫酸盐	250	
9	阴离子表面活性剂	0.3	
10	耗氧量	3	
11	氨氮	0.5	
12	总大肠菌群（MPN/100mL）	3	
13	菌落总数（CFU/mL）	100	
14	亚硝酸盐	1	
15	硝酸盐	20	
16	铜(Cu)/(mg/L)	1.00	
17	汞(Hg)/(mg/L)	0.001	
18	砷(As)/(mg/L)	0.01	
19	镉(Cd)/(mg/L)	0.005	
20	六价铬(Cr ⁶⁺)/(mg/L)	0.05	
21	镍(Ni)/(mg/L)	0.02	
22	铅(Pb)/(mg/L)	0.01	
23	铁/(mg/L)	0.3	
24	锰/(mg/L)	0.1	
25	锌/(mg/L)	1	
26	铝/(mg/L)	0.2	
27	钠/(mg/L)	200	

28	硒/(mg/L)	0.01	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2006)
29	氯化物	250	
30	挥发性酚类	0.002	
31	硫化物	0.02	
32	氰化物	0.05	
33	氟化物	1	
34	碘化物	0.08	
35	三氯甲烷 (μg/L)	60	
36	四氯化碳 (μg/L)	2	
37	苯 (μg/L)	10	
38	甲苯 (μg/L)	700	
39	石油类/(mg/L)	0.3	

5.2 土壤监测结果分析

本次调查共布设 26 个土壤采样点位，共采集 110 个土壤样品。本次调查对土壤样品进行了常规指标、重金属 7 项、半挥发性有机物 11 项、挥发性有机污染物 27 项及石油烃（C₁₀-C₄₀）等指标的检测。

检测结果显示：重金属铜、镉、镍、汞、砷在土壤样品中均有检出，但是均未超出土壤污染风险筛选值，六价铬在土壤样品中全部未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）在部分土壤样品中有检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。有机指标四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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/对-二甲苯、邻-二甲苯等22项有机指标存在不同程度的检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。

表 5.2-1 土壤样品检出结果分析统计表 (mg/kg)

检测项目	样品数	检出量	最大值	最小值	标准偏差	筛选值	超标个数
pH 值 (无量纲)	110	110	8.14	4.9	0.86	-	0
砷	110	110	15.3	2.88	2.50	20	0
铜	110	110	270	15	24.53	2000	0
汞	110	110	0.855	0.0314	0.15	8	0
镍	110	107	87	4	14.68	150	0
铅	110	110	196	6.1	32.45	400	0

镉	110	108	5.48	0.01	0.57	20	0
四氯化碳	110	110	0.7759	0.0024	0.21	0.9	0
氯仿	110	77	0.0713	0.0039	0.01	0.3	0
氯甲烷	110	22	0.5887	0.0289	0.17	12	0
1,1-二氯乙烷	110	2	0.0884	0.0093	0.06	3	0
1,2-二氯乙烷	110	4	0.003	0.0018	0.00	0.52	0
1,1-二氯乙烯	110	1	0.0093	0.0093	/	12	0
二氯甲烷	110	44	0.5254	0.0011	0.12	94	0
1,1,1,2-四氯乙烷	110	2	0.0167	0.0124	0.00	2.6	0
1,1,2,2-四氯乙烷	110	25	0.4821	0.001	0.10	1.6	0
四氯乙烯	110	110	0.5397	0.0095	0.11	11	0
1,1,2-三氯乙烷	110	35	0.0204	0.0076	0.00	0.6	0
三氯乙烯	110	2	0.0263	0.0058	0.01	0.7	0
1,2,3-三氯丙烷	110	3	0.0332	0.0054	0.01	0.05	0
氯乙烯	110	1	0.0131	0.0131	#DIV/0!	0.12	0
苯	110	105	0.0246	0.0018	0.00	1	0
氯苯	110	70	0.3278	0.0109	0.10	68	0
1,2-二氯苯	110	33	0.0784	0.0036	0.02	560	0
1,4-二氯苯	110	23	0.0419	0.002	0.01	5.6	0
乙苯	110	109	0.058	0.0116	0.01	7.2	0
苯乙烯	110	6	0.0867	0.0025	0.03	1290	0
甲苯	110	109	0.1348	0.0129	0.02	1200	0
间/对-二甲苯	110	108	0.0439	0.0128	0.01	163	0
邻-二甲苯	110	63	0.0376	0.0127	0.01	222	0

5.3 地下水监测结果分析

本次调查在地块内布设了5口地下水监测井,2口地下水井钻井到基岩面未见地下水,采集分析了3个地下水样品。检测结果显示,常规指标均未超出地下水污染风险筛选值。重金属铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、镉、铅等有检出,但未超出地下水污染风险筛选值,硒、六价铬未检出。有机指标三氯甲烷、四氯化碳、甲苯有检出,但未超出地下水污染风险筛选值,苯未检出。石油类在地下水样品中均有检出,但均未超出地下水污染风险筛选值。

表5.3-1 地下水样品监测结果分析

检测项目	采样点位及检测结果			筛选值
	地下水 监测点 GW1	地下水 监测点 GW3	地下水 监测点 GW4	
pH 值（无量纲）	6.68	6.75	6.75	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
色（度）	<5	<5	<5	≤ 15
臭和味	无	无	无	无
浑浊度（NTU）	3	1	2	≤ 3 （NTU）
肉眼可见物	无	无	无	无
总硬度	216	219	214	≤ 450
溶解性总固体	63	66	70	≤ 1000
硫酸盐	1.08	1.39	1.26	≤ 250
氯化物	3.04	3.88	3.57	≤ 250
铁	0.01	0.01	0.01	≤ 0.3
锰	0.03	0.04	0.04	≤ 0.1
铜	4.52×10^{-3}	4.69×10^{-3}	4.49×10^{-3}	≤ 1.00
锌	0.02	0.03	0.02	≤ 1.00
铝	0.05	0.07	0.04	≤ 0.20
挥发性酚类	ND	ND	ND	≤ 0.002
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤ 0.3
耗氧量	2.02	1.94	2.05	≤ 3.0
氨氮	0.271	0.266	0.268	≤ 0.50
硫化物	ND	ND	ND	≤ 0.02
钠	3.05	2.96	2.99	≤ 200
总大肠菌群 （MPN/100mL）	2	<2	<2	≤ 3.0 （MPN/100mL）
菌落总数（CFU/mL）	48	66	59	≤ 100 （CFU/mL）
亚硝酸盐	ND	ND	ND	≤ 1.00
硝酸盐	ND	ND	ND	≤ 20.0
氰化物	ND	ND	ND	≤ 0.05
氟化物	0.326	ND	0.322	≤ 1.0
碘化物	ND	ND	ND	≤ 0.08
汞	3.6×10^{-4}	3.6×10^{-4}	1.4×10^{-4}	≤ 0.001
砷	3.87×10^{-3}	3.73×10^{-3}	3.76×10^{-3}	≤ 0.01
硒	ND	ND	ND	≤ 0.01
镉	9×10^{-5}	8×10^{-5}	9×10^{-5}	≤ 0.005
六价铬	ND	ND	ND	≤ 0.05

铅	1.7×10^{-4}	1.8×10^{-4}	1.7×10^{-4}	≤ 0.01
三氯甲烷 ($\mu\text{g/L}$)	1.9	2.5	1.9	≤ 60 ($\mu\text{g/L}$)
四氯化碳 ($\mu\text{g/L}$)	1.6	1.6	ND	≤ 2.0 ($\mu\text{g/L}$)
苯 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	ND	≤ 10 ($\mu\text{g/L}$)
甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	1.3	1.5	ND	≤ 700 ($\mu\text{g/L}$)
石油类	0.03	0.04	0.01	0.13

版权所有，侵权必究。

5.4 调查结果小结

本次调查共布设 26个土壤采样点位，共采集 110 个土壤样品。本次调查对土壤样品进行了常规指标、重金属 7 项、半挥发性有机物 11 项、挥发性有机污染物 27 项及石油烃（C₁₀-C₄₀）等指标的检测。检测结果显示，重金属铜、镉、镍、汞、砷在土壤样品中均有检出，但是均未超出土壤污染风险筛选值，六价铬在土壤样品中低于标准值；石油烃（C₁₀-C₄₀）在部分土壤样品中有检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。

本次调查在地块内采集分析了3个地下水样品。地下水检测指标包括常规指标、重金属7项、半挥发性有机物11项、挥发性有机物27项。检测结果显示，常规指标均未超出地下水污染风险筛选值；重金属砷在所有地下水样品中均有检出，但均未超出地下水污染风险筛选值，其余重金属指标在地下水样品中均未检出；石油类在地下水样品中均有检出，但均未超出地下水污染风险筛选值，其余有机污染物在地下水样品中均未检出。

6 初步调查结论与建议

6.1 土壤污染状况调查结论

韶关市第二拖拉机有限公司始建于 1969 年，主要从事手扶拖拉机的生产，年产手扶拖拉机 3000 台，地块位于韶关市武江区芙蓉东路旁，项目占地面积 40034.205 平方米，该地块为工业用地。1975 年，该厂装配大型刨床、大机床等大型设备进行大型拖拉机生产，根据人员访谈，设备安装后未开工使用过。2010 年，韶关市第二拖拉机厂关闭，关闭后地块一直闲置。

根据《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》、《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）、《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）和《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）等文件规定，核工业二九〇研究所接受韶关市第二拖拉机有限公司的委托，对韶关市第二拖拉机有限公司地块进行了土壤污染状况初步调查工作，为地块环境管理提供依据。

6.1.1 第一阶段土壤污染状况调查

通过对韶关市第二拖拉机厂的原辅材料及产品、生产工艺、产污环节及主要污染物特性及场地地形与地下水流向综合分析，地块主要疑似污染区为机修车间、总装车间、仓库、简单加工车间、简单维修车间，污染因子考虑为重金属和总石油烃。

6.1.2 初步调查结果

本次调查共布设 26 个土壤采样点位，共采集 110 个土壤样品。本次调查对土壤样品进行了常规指标、重金属 7 项、半挥发性有机物 11 项、挥发性有机污染物 27 项及石油烃（C₁₀-C₄₀）等指标的检测。

检测结果显示：重金属铜、镉、镍、汞、砷在土壤样品中均有检出，但是均未超出土壤污染风险筛选值，六价铬在土壤样品中全部未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）在部分土壤样品中有检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。有机指标四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-

四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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/对-二甲苯、邻-二甲苯等22项有机指标存在不同程度的检出，但均未超出土壤污染风险筛选值。

本次调查在地块内采集分析了3个地下水样品。检测结果显示，常规指标均未超出地下水污染风险筛选值。重金属铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、镉、铅等有检出，但未超出地下水污染风险筛选值，硒、六价铬未检出。有机指标三氯甲烷、四氯化碳、甲苯有检出，但未超出地下水污染风险筛选值，苯未检出。石油类在地下水样品中均有检出，但均未超出地下水污染风险筛选值。

6.2 建议

韶关市第二拖拉机有限公司地块规划用地性质为一类居住用地，调查结果显示该地块对人体健康存在风险的污染物均未超出污染风险筛选值。根据相关政策要求，该地块适用于建设一类居住用地。