

韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况 初步调查报告

土地使用权人：韶关市第九中学

场地调查单位：广东韶科环保科技有限公司

日期：2023 年 01 月

项目名称：韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况

初步调查报告

土地使用权人：韶关市第九中学

土壤污染状况调查单位：广东韶科环保科技有限公司

单位法人代表：邓向荣（高级工程师）

项目负责人：江健军

报告编写人员：

姓名	职称/学历	工作内容/编制章节	签名
江健军	硕士研究生	全本	
黄小娥	硕士研究生	技术负责/第一章节、 第四章节及附件	
赖永翔	工程师/硕士研究生	技术负责/第二章节、 第五章节及附件	
苏亮	工程师/硕士研究生	技术负责/第三章节、 第六章节及附件	

报告审核人员：

质量控制	姓名	职称	签名
审核	李伟煜	高级工程师	
审定	贺健雄	高级工程师	

目录

1.项目概况	- 1 -
1.1 项目背景和来由	- 1 -
1.2 编制目的和原则	- 2 -
1.3 调查范围	- 3 -
1.4 编制依据	- 6 -
1.5 调查方法	- 8 -
1.6 技术路线	- 10 -
2.地块概况	- 13 -
2.1 地块地理位置	- 13 -
2.2 区域环境概况	- 15 -
2.3 周边敏感目标	- 20 -
2.4 地块现状和历史	- 22 -
2.5 相邻地块现状和历史	- 32 -
2.6 地块利用规划	- 42 -
3.污染识别	- 45 -
3.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析	- 45 -
3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析	- 49 -
3.3 现场踏勘与人员访谈	- 51 -
3.4 地块前期监测资料	- 54 -
3.5 地块概念模型	- 54 -
3.6 污染识别结论	- 56 -

4.布点与采样	- 60 -
4.1 采样点设置	- 60 -
4.2 样品采集	- 69 -
4.3 样品保存与流转	- 72 -
4.4 样品分析方案	- 73 -
4.5 质量保证与质量控制	- 75 -
5.调查结果分析与评价	- 92 -
5.1 筛选标准	- 92 -
5.2 检测结果分析与评价	- 98 -
5.3 土壤和地下水污染区域划定	- 106 -
6.初步调查结论与建议	- 107 -
6.1 初步调查结论	- 107 -
6.2 建议	- 109 -
7.附件	- 110 -
附件 1： 人员访谈调查表	- 110 -

摘要

一、基本情况

地块名称：韶关市XH080901-01号地块

占地面积：6271 平方米

地理位置：韶关市武江区芙蓉北路58号（韶关市第九中学西侧）

土地使用权人：韶关市第九中学

地块土地利用现状：本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理。

未来规划：中小学用地（A33）（韶关市第九中学扩建用地）

土壤污染状况初步调查单位：广东韶科环保科技有限公司

调查缘由：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的地块。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为2022年8月。

根据人员访谈和卫星历史影像分析，本地块的用地历史如下：1970年前为荒地；约从1970~2004年，为韶关市建筑机械厂的生产区域、仓库、办公区、产品堆放区和停车区；在2005年~2019年期间，处于荒置状态（约于2019年10月份拆除原建筑物并进行水泥硬底化处理）；2020年1月~2020年5月，地块平整和铺设混凝土硬化地面处理；从2020年6月份至今为骏通驾校练车场和万顺达石油新源加油站的自

动洗车区。

根据人员访谈和卫星历史影像分析，与本地块相邻地块的用地历史如下：（1）东侧相邻地块：在 1970 年前为荒地；1970 年至今为韶关市第九中学（初级中学，距离本地块约为 4 米）。（2）南侧相邻地块：在 1970 年前为荒地；从 1970 年至今为菜地，没有工业生产活动行为。（3）西侧相邻地块：在 1970 年前为荒地；从 1970 年至今为原韶关市建筑机械厂的职工宿舍（部分宿舍楼目前为危房，现已无人居住）、废品收购站（收购纸皮、铁质、塑料瓶等，距离本地块约为 7 米）和粤湘汽车修理厂（经营范围为汽车维修、美容维护、抛光打蜡等；修理区域距离本地块约为 30 米）。（4）北侧相邻地块：①万顺达石油新源加油站地块：在 1995 年前为菜地；在 1995 年~2011 年期间为武警韶关支队的内部加油站；在 2012 年~2014 年期间处于荒置状态；从 2015 年至今建设成为万顺达石油新源加油站（2016 年正式营业）。该地块距离本地块约为 34 米，加油站地下储罐区域距离本地块约 50 米，地下储罐深度约为 4.5 米，储罐总容积为 100m^3 （1 个柴油储罐容积为 40m^3 、2 个汽油储罐容积均为 30m^3 ）。②韶关市民政局地块：在 1995 年前为菜地；在 1995 年~2011 年期间为武警韶关支队场地；从 2012 年至今为韶关市民政局办公场所。该地块距离本地块约为 51 米。

根据污染识别结果，将本地块列为重点区域，本地块内的特征污染物识别情况为：①原生产车间和设备维修区的特征污染物为石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、铅、铬、苯、甲苯、二甲苯、锰、镍、钼、钒；②其他

区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）；③将本地块靠近废品收购站（原电工房）区域的特征污染物识别为多环芳烃（蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、苯并[a]蒽、二苯并[a, h]蒽、蔡）、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、重金属（铜、铁、铬、镉、镍、铅）；④靠近粤湘汽车修理厂区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）；⑤将靠近万顺达石油新源加油站区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚。

三、初步采样调查

第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间分别为 2022 年 9 月 1 日（土壤）和 2022 年 9 月 13 日（地下水）。

根据第一阶段土壤污染状况调查结果和《韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况初步调查布点方案--专家函审意见（3 名）》，本地块内设置 6 个深层土壤点位、3 口地下水监测井；在本地块外设置 2 个表层土壤点位，作为土壤对照点。

本次调查共采集了 2 个土壤对照样品、28 个调查地块内的土壤样品，总计 30 个土壤样品；在 3 口地下水监测井，仅有 2 口地下水监测井存在地下水，故采集了 2 口地下水监测井的地下水样品进行分析测试。其中，W1 水位埋深为 2.69m，W2 水位埋深为 4.80m。

本地块的各地下水井的稳定水位高程为：W1 的稳定水位高程为 54.34m，W2 的稳定水位高程为 53.42m。因本地块内仅有 2 口地下水井有浅层地下水，无法判断本地块内的浅层地下水流向。

土壤样品的测试项目为：①必测项目：重金属（砷、镉、六价铬、

铜、铅、汞、镍）、SVOCs（11项）、VOCs（27项）、土壤pH、含水率；②特征污染物项目：锌、锰、钒、钼、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀），S2号点位取消测试甲基叔丁基醚（目前暂无土壤中甲基叔丁基醚的测定方法）。按照不同区域进行采样监测。

地下水样品的测试项目为：pH、浑浊度、砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、特征污染物【锰、锌、钒、钼、锡、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯）、阴离子表面活性剂、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚、蒎、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、蔡】。

本次调查的土壤污染风险筛选值执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第一类用地标准”，及根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和“污染场地风险评估电子表格”推导污染物的土壤污染风险筛选值。

本次调查地块的地下水污染风险筛选值执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准限值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）进行推导得到的地下水污染风险筛选值。

根据广东韶测检测有限公司、谱尼测试集团深圳有限公司和广东省中鼎检测技术有限公司出具的检测报告，本次初步调查地块内土壤样品的检测项目均有不同程度的检出，但均未超出其相应的土壤污染风险筛选值；地下水样品的监测项目均有不同程度的检出，但均未超出其相应的地下水污染风险筛选值。

四、初步调查结论

本报告认为：本调查地块作为中小学用地（A33）（韶关市第九中学扩建用地）进行开发建设的人体健康风险可接受，调查活动可以结束。

1.项目概况

1.1 项目背景和来由

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路58号（韶关市第九中学西侧），地块编号为“XH080901-01”（以下简称“本地块”），拟规划为“中小学用地（A33）”，作为“韶关市第九中学扩建用地”；本地块中心地理坐标为113.555685°东，24.798381°北，总占地面积6271m²，约合9.4亩。

依据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法》（部令第42号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第21号）和《韶关市生态环境局 韶关市发展和改革委员会 韶关市工业和信息化局 韶关市公安局 韶关是自然资源局 韶关市住房和城乡建设管理局 韶关市交通运输局 韶关市水务局 韶关市应急管理局 韶关市市场监督管理局 关于印发韶关市土壤环境管理相关工作指南的通知》（韶环[2021]267号）等相关文件的规定与要求，“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，有必要对目标地块进行土壤和地下水环境质量调查，并编制地块土壤污染状况调查报告，为地块环境管理提供依据。

2022年8月，受韶关市武江区教育局委托，广东韶科环保科技有限公司对韶关市XH080901-01号地块开展土壤污染状况初步调查，以确保本地块的安全利用和为地块环境管理提供依据。

1.2 编制目的和原则

1.2.1 编制目的

此次对韶关市 XH080901-01 号地块进行土壤和地下水环境质量的调查和评价，工作目标包括以下三个方面：

（1）依据场地环境调查相关标准及规范，经现场取样、样品送检和数据分析，识别确认地块内土壤和地下水潜在的环境污染问题；

（2）根据未来土地利用要求，以及土壤和地下水环境质量调查结果，对该场地土壤和地下水环境质量进行合理评价；

（3）根据评价结果，分析该场地土壤和地下水环境质量状况，为场地的管理及未来开发利用提供决策依据，避免开发过程中因潜在污染物造成环境污染和经济损失。

1.2.2 编制原则

根据现阶段国家生态环境局、广东省和韶关市污染场地环境管理要求，结合我国污染场地污染调查与风险评估技术水平发展状况与趋势，本次场地环境调查的主要原则包括：

（1）遵循国家法律、技术导则、相关规范

按照国家疑似污染场地相关法律政策的要求，开展场地环境调查

工作，采用国家和广东省的场地调查规范技术，确保场地调查结果科学、可靠。

(2) 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(3) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(4) 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。

(5) 遵循“绿色可持续”原则

场地调查过程中一方面通过制定合理有效的场地采样方案，在能通过满足场地调查目的的基础上，避免调查时间的冗长和资金的浪费；另一方面在调查过程中采用快速检测技术（如 PID、XRF）等快速检测设备的辅助，加快场地调查进度以节省时间和材料成本等。

(6) 安全性原则

在调查过程中，应防止场地调查工作对环境和人体的不利影响。

1.3 调查范围

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧），地块编号为 XH080901-01，地块中心地理坐标为 113.555685°

东，24.798381°北，总占地面积 6271m²，约合 9.4 亩。

本地块红线规划范围见下图1.3-1，本地块拐点坐标见下表1.3-1。

表 1.3-1 本地块拐点坐标信息一览表（坐标系为 CGCS2000）

序号	X	Y
G1	38455125.395	2743846.762
G2	38455123.235	2743840.692
G3	38455120.925	2743835.032
G4	38455115.325	2743820.401
G5	38455111.211	2743809.411
G6	38455112.315	2743809.391
G7	38455111.815	2743785.351
G8	38455109.985	2743782.701
G9	38455095.395	2743783.261
G10	38455048.211	2743718.369
G11	38455037.513	2743718.836
G12	38455039.850	2743812.523
G13	38455039.776	2743819.846
G14	38455054.012	2743835.740
G15	38455082.545	2743838.312
G16	38455087.365	2743838.762
G17	38455095.075	2743840.462
G18	38455103.895	2743842.392
G19	38455125.055	2743846.942

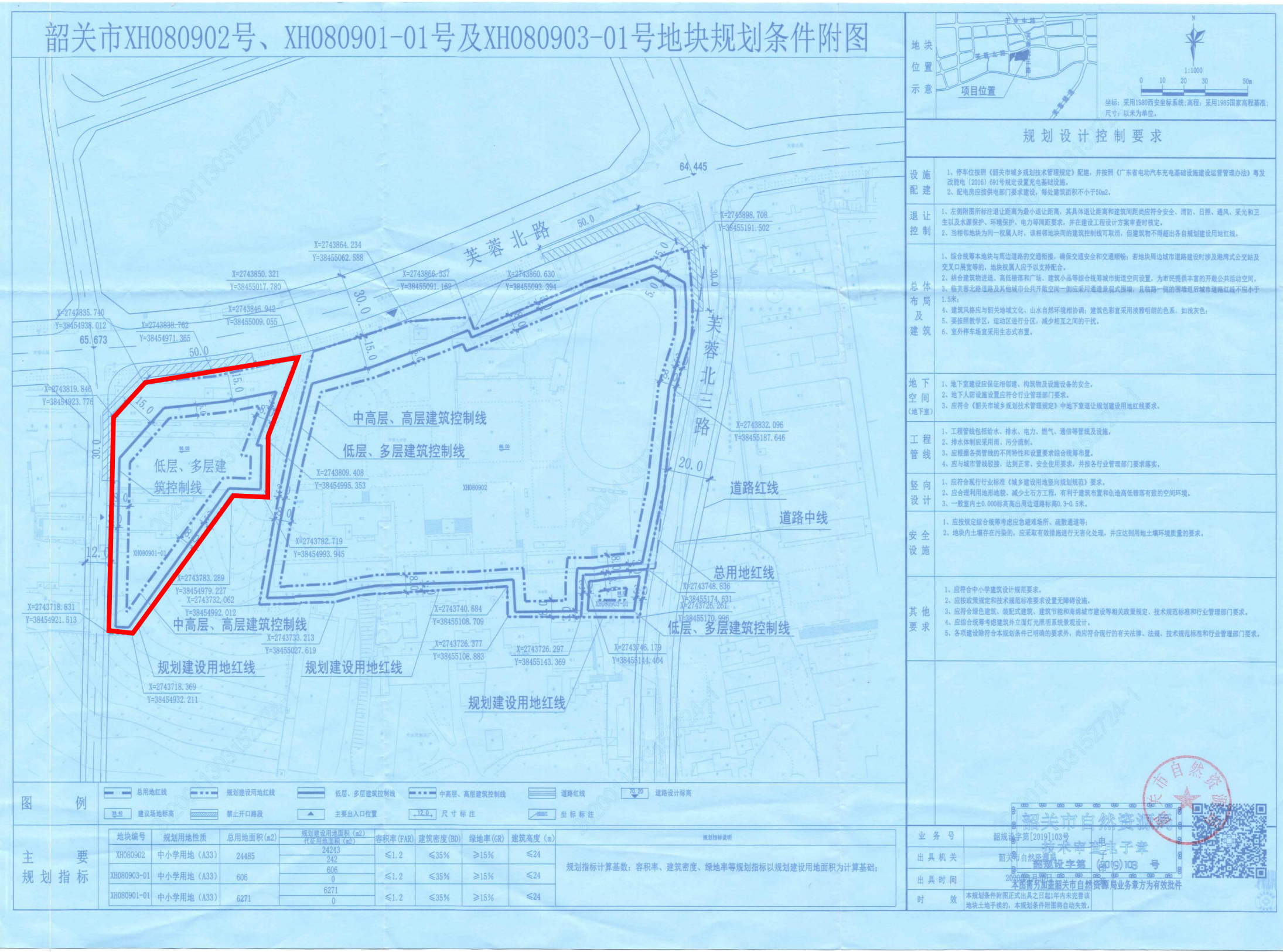


图 1.3-1 韶关市 XH080901-01 号地块红线规划范围（图中左侧地块红线范围，韶关市自然资源局，韶规设字第[2019]103 号，2020 年 1 月 10 日）

1.4 编制依据

1.4.1 法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4.24 修订,2015.1.1 起施行)；

(2)《中华人民共和国土壤污染防治法》主席令第 8 号(2018 年 8 月 31 号发布,2019 年 1 月 1 号实施)；

(3)《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修订)；

(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订)。

(5)《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号；2016 年 5 月 28 日)；

(6)《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]33 号)；

(7)《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)；

(8)《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》(韶府规审[2019]2号)；

(9)《韶关市自然资源局 韶关市发展和改革局 韶关市生态环境局 韶关市住房和城乡建设管理局 关于加强韶关市区国有建设用

地土壤环境管理工作的通知》。

1.4.2 标准、技术规范、导则

- (1) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》；
- (2) 《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)；
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (7) 《危险废物名录》（2021 年版）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (10) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (11) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- (12) 《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）；
- (13) 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）；
- (14) 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
- (15) 《水位观测标准》（GB/T50138-2010）；
- (16) 《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》（环境保

护部 2014 年 12 月）；

（17）《地下水污染健康风险评估工作指南（试行）》（环境保护部 2014 年 12 月）；

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

（19）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）；

（20）《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）。

1.5 调查方法

本地块的调查工作主要包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、污染源识别和污染分析、现场调查采样、初步调查报告编制六个方面，具体内容如下：

1、资料收集

调查组对照污染识别阶段场地污染调查，收集本地块内企业基本信息，核实地块内及周边区域环境与污染信息，优先保证基本资料齐全，尽量收集辅助资料。对于缺失的资料，通过信息检索、部门走访、电话咨询、现场及周边区域走访等方式进行收集。

2、现场踏勘

现场踏勘的目的有：①完善信息收集工作；②通过对场地及其周边环境设施进行现场调查，观察场地污染痕迹，核实资料收集的准确

性，获取与场地污染有关的线索。

调查组采用专业调查表格、GPS 定位仪、摄/录像设备等手段，仔细观察、辨别、记录场地周边重要环境状况及其疑似污染痕迹，并采用 X 射线荧光分析仪（XRF）等野外便携式筛查仪器进行现场快速测量，辅助识别和判断本地块场地污染状况。

3、人员访谈

对场地知情人员采取咨询、发放调查表等形式进行访谈，访谈人员包括场地管理机构、场地过去和现在各阶段的使用者、相邻场地的工作人员和居民等。

4、污染源识别和污染分析

调查组对资料收集、现场踏勘和人员访谈获取的相关资料信息进行汇总、整理和分析，了解地块企业历史变革、原辅材料及产品、生产工艺、生产设施布局、周围污染源对本场地的影响等，重点关注污染物排放点及污染防治设施区域，包括生产废水排放点、废水收集和处理系统、固体废物堆放区域等，对产污环节进行分析，识别场地污染源。

5、现场调查采样

调查组在上述工作的基础上，制定布点采样方案，根据布点采样方案准备采样设备、仪器和材料等，对土壤和地下水采样点进行测量、放线、布点，选取合适的钻探设备进行土壤钻孔取样和地下水监测井建设的工作。

委托专业的第三方监测实验室进行土壤和地下水样品的采集、分

析测试，并严格做好相关重要环节的拍摄和文件记录工作。

6、编制初步调查报告

在上述工作的基础上，编制本地块土壤污染状况初步调查报告，为后续的场地再开发利用提供决策依据。

1.6 技术路线

（1）第一阶段调查——污染识别

通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式，尽可能完整地收集场地历史生产时期的资料，充分掌握场地历史和现状。对所收集的资料进行分析核实，尽可能完整和准确地判断场地的潜在污染源和污染物，并进行不确定性分析，为现场环境调查阶段提供依据。

（2）第二阶段调查——现场环境调查

根据污染识别结果、场地具体情况、场地内外污染源分布情况、水文地质条件、污染物迁移和转化情况以及场地历史生产情况，有针对性地制定采样计划；采用先进专业采样设备，采集土壤和地下水样品。将土壤和地下水样品委托给具有资质的检测单位进行分析检测。根据检测单位出具的检测数据和报告，结合场地的资料，对土壤和地下水的污染状况进行分析调查。

本次地块场地调查工作严格按照生态环境部科技标准司提出的环境保护标准《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）进行，该导则规定了场地环境调查的原则、内容、程序和技术要求，将场地环境调查分为三个阶段，详见图 2.3-1。

本地块调查工作内容为第一阶段和第二阶段的土壤污染状况初步采样调查，在对调查地块进行资料收集分析、现场踏勘与人员访谈工作的基础上，对调查地块进行初步采样分析工作，最终将所有资料整合成本地块的初步调查报告。

本场地调查工作技术路线如图 1.6- 1 所示（红色线框内为本地块调查的工作技术路线）。

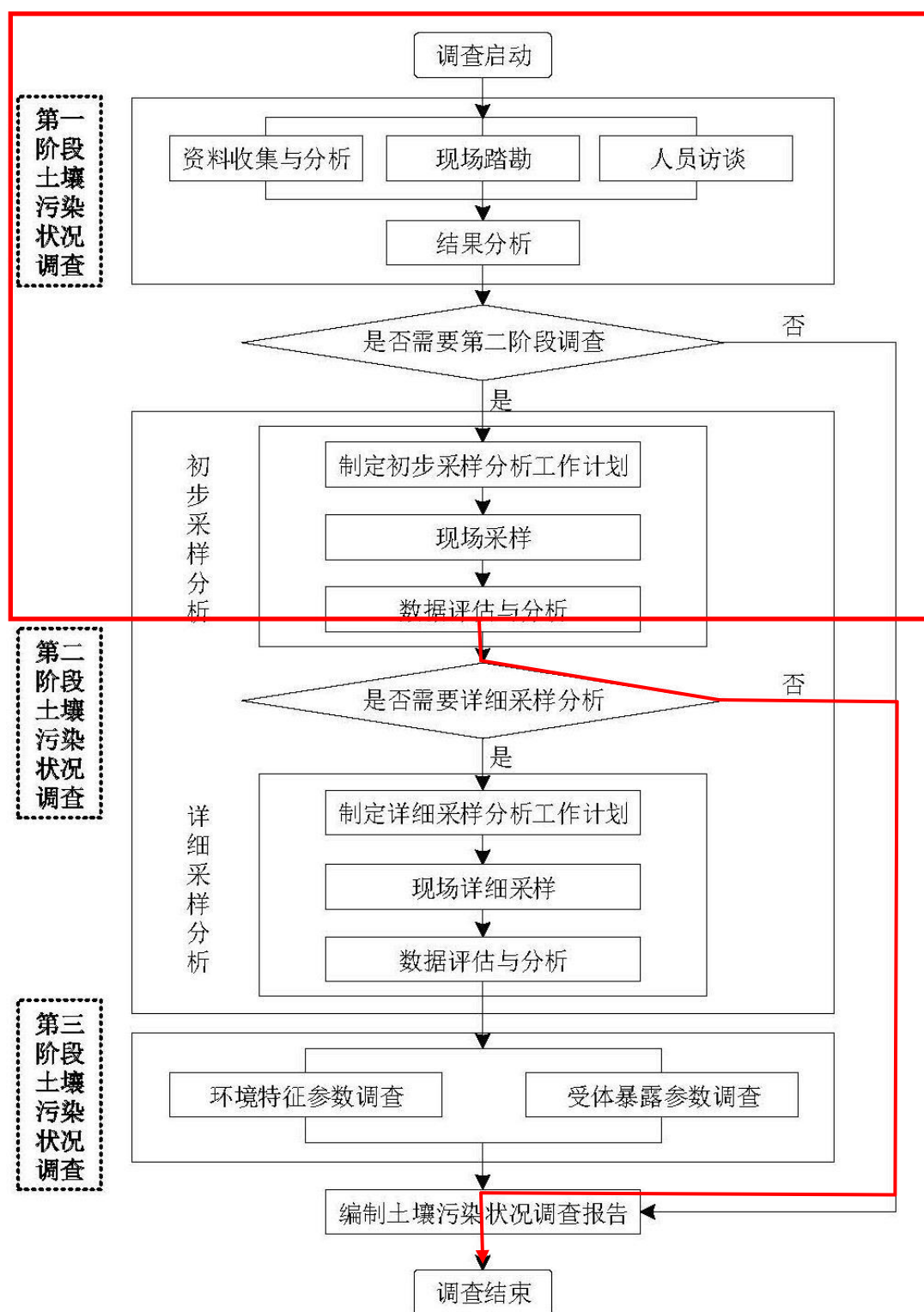


图 1.6-1 技术路线图

2.地块概况

2.1 地块地理位置

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧），地块编号为“XH080901-01”，地块中心地理坐标为 113.555685°东，24.798381°北，总占地面积 6271m²，约合 9.4 亩。本地块隶属于乳韶社区居委会管辖。

韶关市地处粤北，全境面积 18385km²，位于东经 112°50′~114°45′、北纬 23°5′~25°31′之间，西北面、北面和东北面与湖南郴州市、江西赣州市交界，东面与河源市接壤，西连清远市，南邻广州市、惠州市。

本次调查地块位于武江区西联镇芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧）。

武江区地处广东省北部，南岭山脉南麓，介于东经 113°06′00″~113°34′00″，北纬 24°42′00″~24°48′00″之间。东以武江、北江为界，东与浈江区隔河相望，南与曲江区白土镇接壤，西与乳源瑶族自治县毗邻，北与浈江区的犁市镇相邻。武江区位于“泛珠三角经济圈”重要的交通枢纽，武广铁路客运快线开通后，45 分钟到广州，2 小时到深圳，1 小时上湖南、江西，水运货轮可直达广州。辖新华、惠民 2 街道办事处和西河、西联、龙归、重阳、江湾 5 镇，共 28 个居委会、51 个行政村；总面积 682 平方公里。

本地块地理位置见下图 2.1-1。



图 2.1-1 武江区区域位置图

新华街道，隶属于广东省韶关市武江区，位于武江区东部，东至武江桥，南至百旺大桥，北至工业路。区域面积 13.84 平方千米。截至 2020 年末，新华街道常住人口为 125547 人。

截至 2020 年 6 月，新华街道共下辖 17 个社区，如下：五组路社区、惠民西社区、芙蓉东社区、沙洲社区、金洲社区、惠民东社区、武江南社区、工业东社区、工业中社区、工业西社区、芙蓉北社区、乳韶社区、新华南社区、红尾坑社区、花城社区、利民社区、御龙湾社区。街道办事处驻新民路 21 号。

2.2 区域环境概况

2.2.1 地形地貌

韶关市地处南岭山脉南部。全境在地质上处于华夏活化陆台的湘粤褶皱带。岩石以红色砂砾岩、砂岩、变质岩、花岗岩和石灰岩为主。在地质历史上是间歇上升区，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。地貌独特，以山地丘陵为主。自北向南明显分布大体平行的三列弧形山系：蔚岭、大庾岭山系，石人嶂山系，青云山山系。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。韶关以典型的红岩地貌闻名于世，南雄、坪石等盆地属红岩类型。南雄盆地幅员最广，岩层有十分丰富的古生物化石。仁化丹霞山、曲江韶石山、坪石金鸡岭等红岩峰林，地貌学中称为丹霞地形，风景绝佳。全市境内山峦起伏，中低山广布。北部地势为全省最高，千米以上山峰数以千计。乳源石坑崆海拔 1902 米，为广东第一高峰。南部地势较低，市区海拔在最低 35 米。

韶关市区属侵蚀～堆积的地貌特征，沿北江和支流武江、浈江两岸发育I、II级阶地，构成丘陵区山间冲积盆地。沿河两岸还发育有高漫滩、低漫滩和河中沙洲。北江及支流两岸局部零星分布有III、IV级基座阶地。I级阶地高程约 52～58m，II级阶地高程约 58～65m。浈江两岸阶地范围较狭小，武江和北江两岸阶地面较平坦和宽阔。市区中心小岛则为武江、浈江和北江的交汇地带，形成三面临水的环岛。

韶关市区域地质构造主要由 NE 向构造带，SN 向构造带和华夏系构造带（NE~NNE）组成。EW 向构造带在区内分布较广，主要由压性或压扭性断裂及隐伏断裂破碎带组成。SN 向构造带主要发育在韶关的中部和西部，以成组密集发育的逆冲断层为其重要特征。华夏系构造广泛分布在本区的中部，是本区的主要构造带。以平行的褶皱群及其伴生的走向断裂，构成本区的 NE 向或 NNE 向构造带。具体有芙蓉山向斜、马坝向斜、老屋向斜。此外，NE 向或 NNE 向断裂在本区内广泛分布。

进入第四纪以后，没有发现活动性断裂，区内断裂仅切穿至上白垩系南雄群（K2nn）。本区以不均衡缓慢上升运动为主，形成 4 级阶地，构造上属于相对稳定阶段。本区地震基本烈度属六度，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s。

武江区境内的地质属于沉积岩石地区。以上古生界泥盆~石炭系岩层分布最广。岩浆侵入活动微弱，受粤北山字型地质构造的影响，区内褶皱和断裂极其发育，褶皱主要由古生段地层形成紧密式之间背斜核部，以北东向构造为主。

武江区地处南岭山脉南麓的盆地之中。区境内地势北高南低，西高东低，最高的黄茂堂山海拔 941 米，大岗山海拔 406 米，芙蓉山顶海拔 281 米。最低武江床处海拔 85 米。主要地貌类型为丘陵地带和冲积小平原。

根据本次调查的土壤钻探结果显示，由素填土和粉质黏土组成，其中，素填土为红色、棕褐色，以砂土为主，土质较均匀；粉质黏土

为棕褐色、黄棕色，密实，自形性很好。

2.2.2 气候气象

韶关市属于亚热带海洋性季风气候区，气候温和，雨量充沛，日照充足。根据韶关市多年的统计资料，其气象气候可概括如下：

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°C-21.6°C，最冷月份(1 月)平均气温 8°C-11°C，最热月份(7 月)平均气温 28°C-29°C，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°C 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。

武江区地处亚热带，气候温暖湿润。据观测资料，当地年平均气温 19.6°C，年积温 7180°C，7 月气温最高，极端最高气温 40°C，1 月气温最低，极端最低气温-5.4°C；年平均降雨量 1665mm，雨量集中在 3~9 月，5~6 月最大，约占全年的 36%，秋冬雨量较少，常出现秋旱；年降雨日数为 172 天，最大暴雨量 400mm/6h；年平均蒸发量 1345mm；年平均相对湿度 77%，年平均绝对湿度 192Pa；年平均日照 706 小时，太阳辐射量为 107.2 千卡/cm²。

2.2.3 河流水系

本地块外西南侧约3公里处为北江。

北江上游称为“浈江”，发源于江西省信丰县石溪湾，流经广东省南雄、始兴、曲江等县，于韶关市区沙洲尾纳武江水，长 212km。根据浈江水文站资料，该河段河道平均坡降为 0.62‰，多年平均流量 192.7m³/s，最大年平均流量为 284m³/s，最小年平均流量为 66.8m³/s，年径流深 799mm，汇水面积为 7554km²。

武江发源于湖南省临武县三峰岭，流经湖南省的临武县、宜章县、郴县、桂阳、汝城等五县和广东省的乐昌、乳源、曲江、韶关市区，与韶关市区沙洲尾注入北江。武江全河长 260 km，流域面积 7097 km²（其中湖南境内河长 92 km，流域面积 3480 km²）河床平均坡降 0.91‰，总落差 123m。武江多年平均河川径流量 61.2 亿 m³，其中过境水量 22.5 亿 m³，枯水年（P=90%）为 32.4 亿 m³，最小年径流量为 22.6 亿 m³，本地多年平均浅层地下水为 7.92 亿 m³，最枯流量为 12.3m³/s（出现于 1966 年）。

浈江与武江在韶关市区汇合后为北江，北江以马径寮站为控制，多年平均河川径流量为 148.3 亿 m³，其中过境水量为 26.8 亿 m³，最小年径流 58.0 亿 m³，枯水年（P=90%）为 87 亿 m³，浅层地下水为 33.7 亿 m³。最大实测流量为 8110 m³/s（出现于 1968 年 6 月 23 日），最小实测流量为 46.3 m³/s（出现于 1963 年 9 月 4 日）。浈江以长坝站为控制，最枯流量为 15.4 m³/s（出现于 1963 年）。

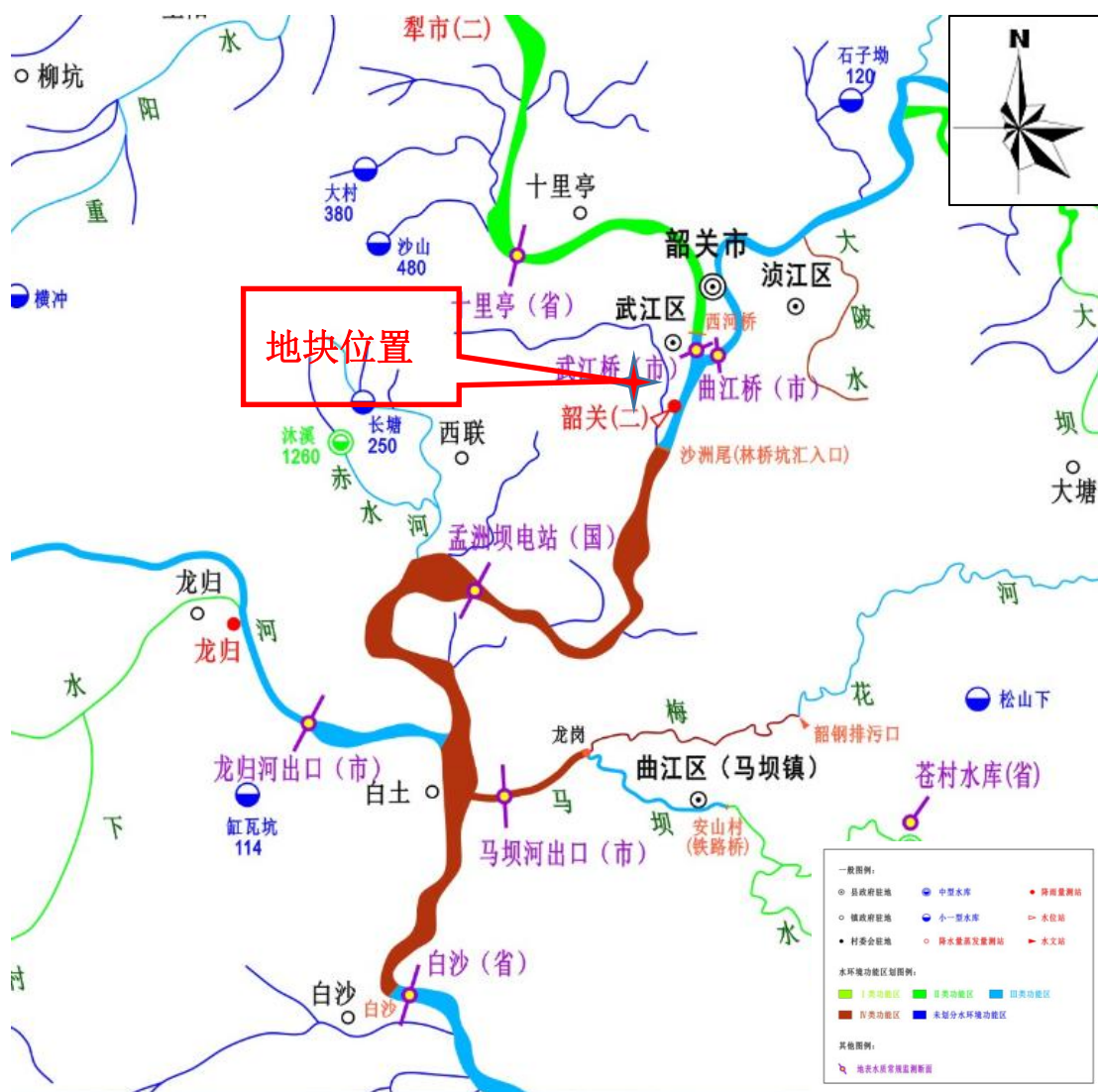


图 2.2-1 调查地块周边所在地水系图

2.2.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009] 459 号），以及对照广东省浅层地下水功能区划图以及韶关市浅层地下水功能区划可知，本调查地块所在位置属“北江韶关市区应急水源区（H054402003W03）”，该地下水功能区保护目标中水质类别为“II 类”，水位保护为“一般情况下维持现状水位”。

根据《广东省浅层地下水功能区划成果表（按地级行政区统计）》，

北江韶关市区应急水源区（H054402003W03）地下水一级功能区为“保留区”，地貌类型为“山间平原区”，地下水类型为“孔隙水和岩溶水”，面积为 302.37km²，矿化度为“0.3-0.3g/L”，现状水质类别为“I-IV类”，年均总补给量模数为 36.68 万 m³/a·km²，年均可开采量模数为 36.64 万 m³/a·km²，现状年实际开采量模数为 2.75 万 m³/a·km²。

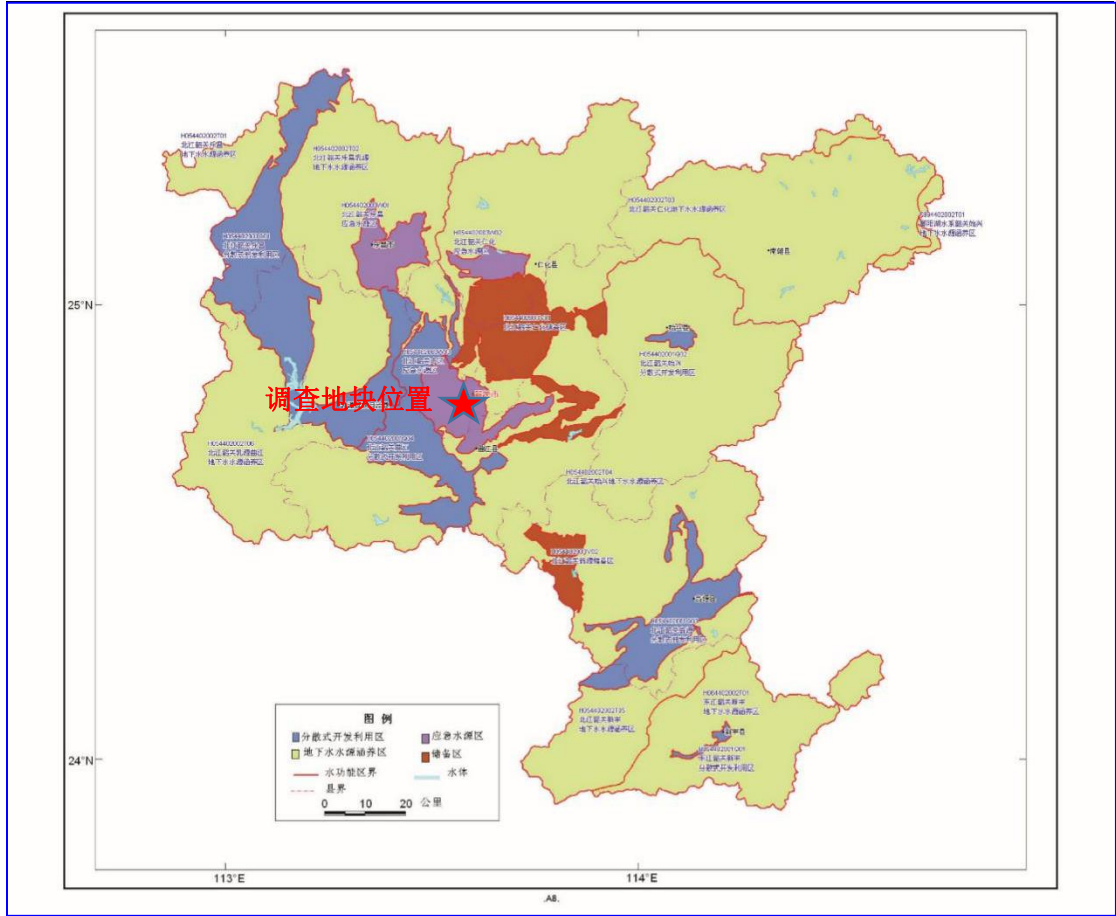


图 2.2-2 韶关市浅层地下水功能区划图

2.3 周边敏感目标

因调查地块周边 500 米范围内的小型居住点较多，故本报告仅标注较大型以上的居民点位置。调查地块周边 500 米的敏感目标有 5 处

居民点（富骏花园、芙蓉丽景小区、鸿裕花园、芙蓉新苑、富源雅居）和 6 所学校（韶关市第九中学、至和汤邓淑芬纪念学校、博艺幼儿园、童话堡幼儿园、武江区嘉和中英文幼儿园、金童中英文幼儿园）。敏感目标信息见下表 2.3-1，敏感目标分布示意图见下图 2.3-1 所示。

表 2.3-1 主要环境敏感点一览表

序号	名称	方位	距调查地块最近距离 m	所属功能区	保护对象和等级
1	富骏花园	NW	35	居民区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
2	芙蓉丽景小区	W	176	居民区	
3	鸿裕花园	W	414	居民区	
4	芙蓉新苑	N	366	居民区	
5	富源雅居	N	280	居民区	
6	韶关市第九中学	E	4	学校	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类
7	至和汤邓淑芬纪念学校	E	386	学校	
8	童话堡幼儿园	NE	397	学校	
9	武江区嘉和中英文幼儿园	N	356	学校	
10	金童中英文幼儿园	N	425	学校	
11	博艺幼儿园	W	83	学校	

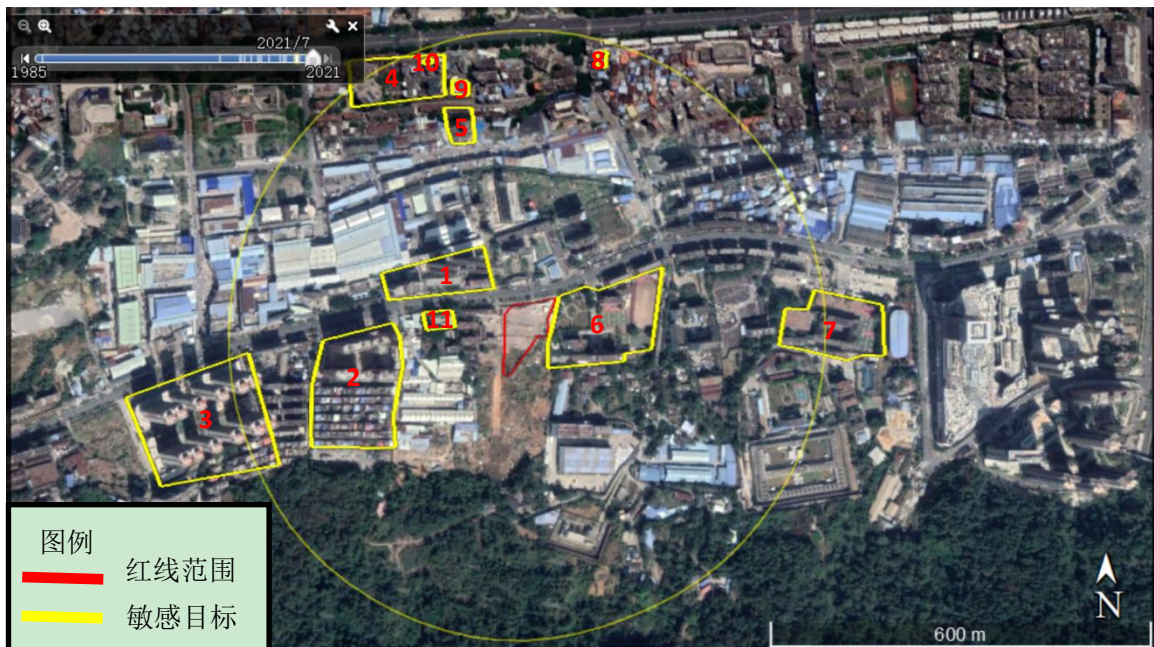


图2.3-1 周边500米范围内的敏感目标分布示意图

备注：图中的序号与上表 2.3-1 的序号相对应。

2.4 地块现状和历史

2.4.1 地块现状

本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理，详见下表 2.4-1 和下图 2.4-2~图 2.4-3。

表2.4-1 地块现状使用信息一览表

序号	区域	面积（平方米）	现状	备注
1	东侧	4971	骏通驾校练车场	现场已完成混凝土硬底化处理
2	南侧			
3	西侧			
4	北侧	1300	万顺达石油新源加油站的自动洗车区	现场也已完成混凝土硬底化处理

检索韶关市自然资源局2020年土地利用现状信息，本地块涉及农用地（耕地、非耕农用地）和建设用地，详见下表2.4-2和图2.4-1所示。

表2.4-2 本地块土地利用现状信息一览表

地类面积情况 (单位: 公顷)			现状面积			已批面积		
			总计	国有	集体	总计	国有	集体
总计			0.6271	0.6271	0.0000	0.0014	0.0014	0.0000
农用地			0.0208	0.0208	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
其中	耕地		0.0191	0.0191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	其中	水田	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		水浇地	0.0191	0.0191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		旱地	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	非耕农用地		0.0017	0.0017	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	其中	园地	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		林地	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		草地	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		可调整地类	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		其他农用地	0.0017	0.0017	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
建设用地			0.6063	0.6063	0.0000	0.0014	0.0014	0.0000
未利用地			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
备注: 地类年度 2020 年, 耕地年度 2018 年, 权属年度 2021 年 12 月								

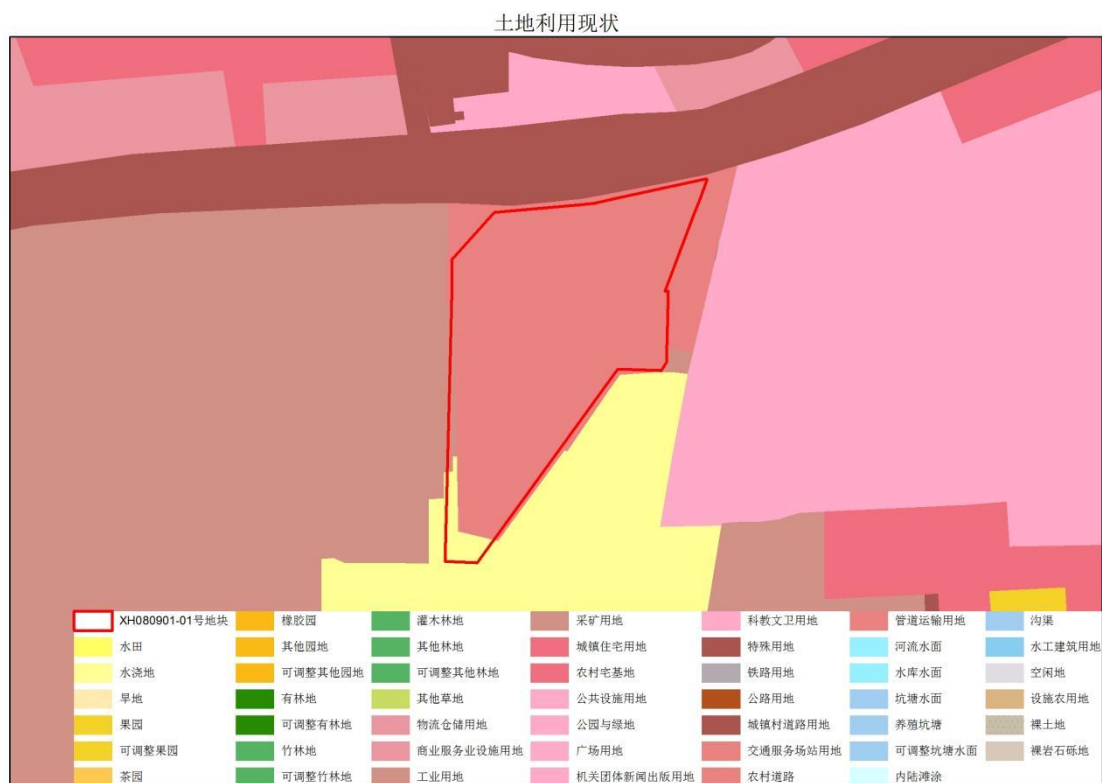


图 2.4-1 土地利用现状图（韶关市自然资源局提供）



图 2.4-2 本地块现状航拍图（拍摄日期为 2022 年 8 月 22 日）





图 2.4-3 地块现状局部图（拍摄日期为 2022 年 8 月 22 日）

备注：图中红线范围为本地块的调查范围。

2.4.2 地块历史

根据人员访谈和卫星历史影像分析，本地块的用地历史如下：
1970年前为荒地；约从1970~2004年，为韶关市建筑机械厂的生产区域、仓库、办公区、产品堆放区和停车区；在2005年~2019年期间，处于荒置状态（约于2019年10月份拆除原建筑物并进行水泥硬底化处理）；2020年1月~2020年5月，地块平整和铺设混凝土硬化地面处理；从2020年6月份至今为骏通驾校练车场和万顺达石油新源加油站的自动洗车区，详见下表2.4-3所示。

表 2.4-3 地块用地历史信息一览表

序号	日期	用途	备注
1	1970年前	荒地	/
2	1970~2004年	韶关市建筑机械厂的生产区域 仓库、办公区、宿舍和停车场	建筑机械生产属于专用设备 制造业，生产卷扬机和搅拌机
3	2005年~2019年	处于荒置状态	地块内原建筑物和构筑物的 拆除时间约在2019年10月份
4	2020年1月 ~2020年5月	开展地块平整和铺设混凝土硬 化地面工作	/
5	2020年6月至今	为骏通驾校练车场和万顺达石 油新源加油站的自动洗车区	/

根据卫星历史影像，本地块的各时期用地历史卫星影像图如下图
2.4-4~2.4-14所示。



图 2.4-4 地块历史卫星影像图（2009 年 07 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-5 地块历史卫星影像图（2012 年 03 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原绍兴市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。

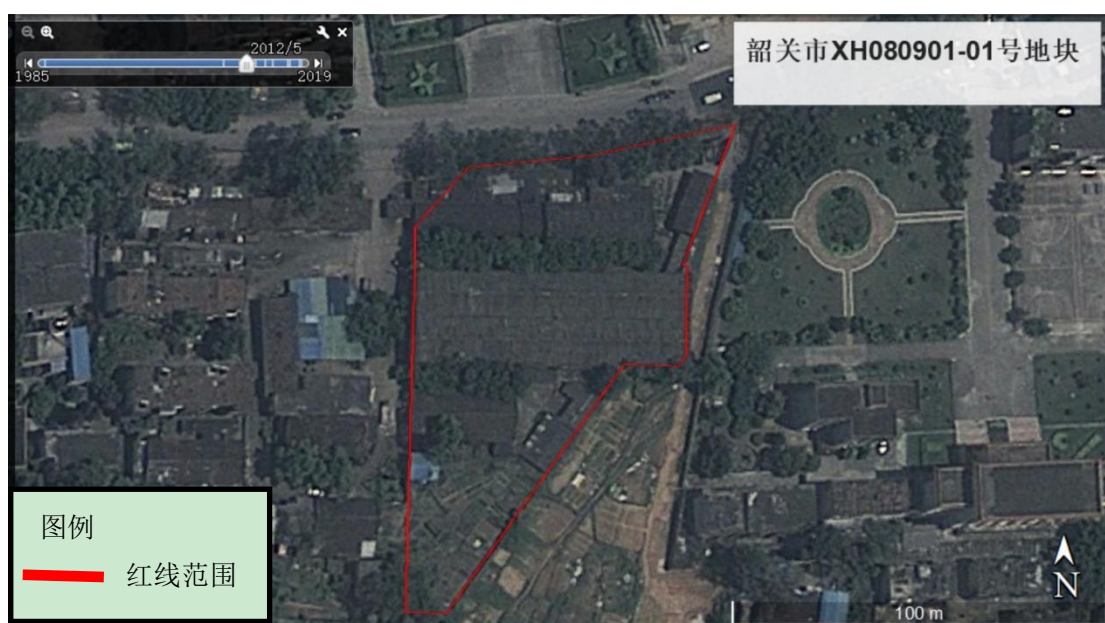


图 2.4-6 地块历史卫星影像图（2012 年 05 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原绍兴市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-7 地块历史卫星影像图（2012 年 10 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-8 地块历史卫星影像图（2013 年 10 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-9 地块历史卫星影像图（2015 年 01 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-10 地块历史卫星影像图（2016 年 02 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-11 地块历史卫星影像图（2018 年 01 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-12 地块历史卫星影像图（2018 年 04 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-13 地块历史卫星影像图（2019 年 08 月）

备注：根据人员访谈，地块内北侧为原韶关市建筑机械厂的办公区、仓库和停车场；中部建筑物为生产车间；南侧为产品存放区。



图 2.4-14 地块历史卫星影像图（2019 年 11 月）

备注：原韶关市建筑机械厂的建筑物已全部拆除，地块内东北侧有一个板房结构的小卖部。

2.5 相邻地块现状和历史

2.5.1 相邻地块现状

根据人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘，本地块为原韶关市建筑机械厂用地，与本地块相邻的地块现状为：①东侧相邻地块的韶关市第九中学（初级中学）；②南侧相邻地块的菜地（周边居民种植食用瓜果蔬菜等）；③西侧相邻地块的原韶关市建筑机械厂的宿舍（因部分宿舍楼目前为危房，故现已无人居住）、废品收购站和粤湘汽车修理厂；④北侧相邻地块的芙蓉北路（原名为乳韶路）、万顺达石油新源加油站和韶关市民政局。

表2.5-1 相邻地块现状信息一览表

序号	区域	现状	备注
1	东侧相邻地块	韶关市第九中学	初级中学
2	南侧相邻地块	菜地	周边居民种植食用瓜果蔬菜等
3	西侧相邻地块	原韶关市建筑机械厂的宿舍、废品收购站和粤湘汽车修理厂	部分宿舍楼目前为危房，故现已无人居住
4	北侧相邻地块	芙蓉北路（原名为乳韶路）、万顺达石油新源加油站和韶关市民政局	/



图 2.5-1 东侧相邻地块现状航拍图（拍摄日期为 2022 年 8 月 22 日）



图2.5-2 南侧相邻地块现状航拍图（拍摄日期为2022年8月22日）



图2.5-3 西侧相邻地块现状航拍图（拍摄日期为2022年8月22日）

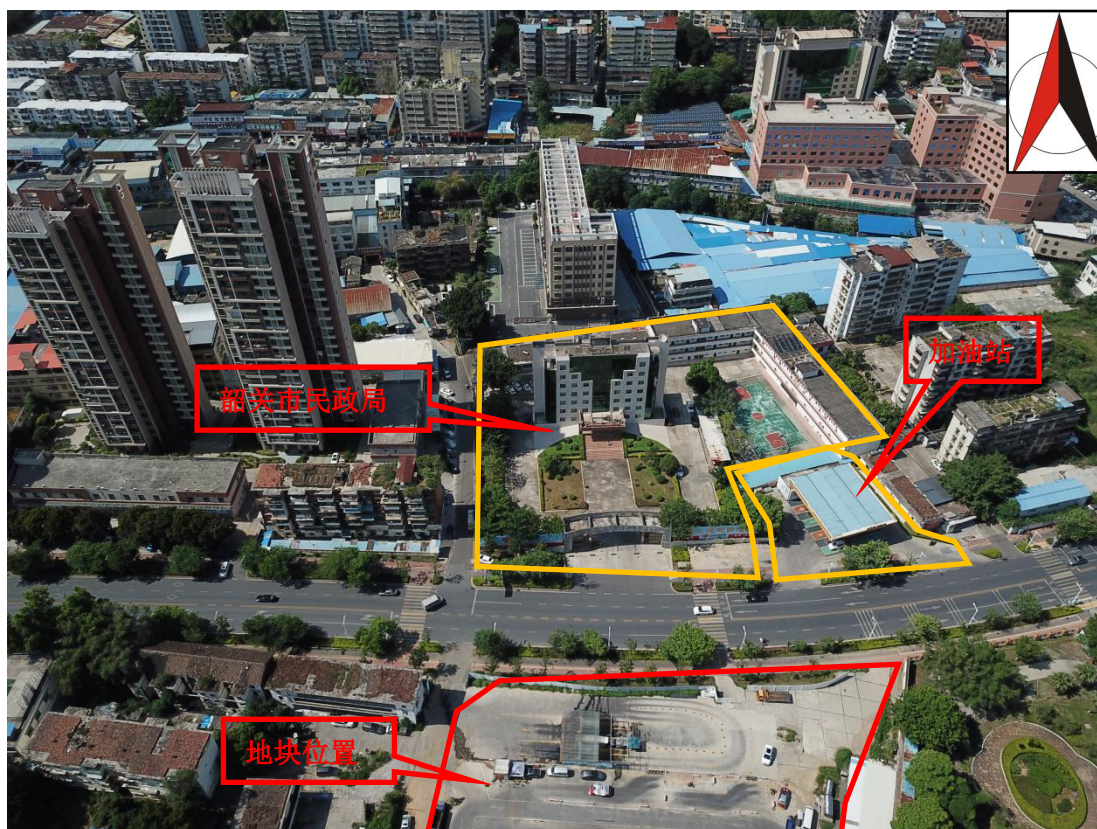


图2.5-4 北侧相邻地块现状航拍图（拍摄日期为2022年8月22日）

2.5.2 相邻地块历史

根据人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘，对本地块相邻地块的用地历史进行调查，结果叙述如下：

（1）东侧相邻地块

根据人员访谈和卫星历史影像，东侧相邻地块在1970年前为荒地；1970年至今为韶关市第九中学（初级中学，距离本地块约为4米）。

（2）南侧相邻地块

根据人员访谈和卫星历史影像，南侧相邻地块在1970年前为荒地；从1970年至今为菜地，没有工业生产活动行为。

（3）西侧相邻地块

根据人员访谈和卫星历史影像，西侧相邻地块在 1970 年前为荒地；从 1970 年至今为原韶关市建筑机械厂的职工宿舍（部分宿舍楼目前为危房，现已无人居住）、废品收购站（收购纸皮、铁质、塑料瓶等，距离本地块约为 7 米）和粤湘汽车修理厂（经营范围为汽车维修、美容维护、抛光打蜡等；修理区域距离本地块约为 30 米）。

（4）北侧相邻地块

①万顺达石油新源加油站地块

根据人员访谈和卫星历史影像，在 1995 年前为菜地；在 1995 年~2011 年期间为武警韶关支队的内部加油站；在 2012 年~2014 年期间处于荒置状态；从 2015 年至今建设成为万顺达石油新源加油站（2016 年正式营业）。该地块距离本地块约为 34 米，加油站地下储罐区域距离本地块约 50 米，地下储罐深度约为 4.5 米，储罐总容积为 100m³

(1 个柴油储罐容积为 40m³、2 个汽油储罐容积均为 30m³)。

②韶关市民政局地块

根据人员访谈和卫星历史影像，在 1995 年前为菜地；在 1995 年~2011 年期间为武警韶关支队场地；从 2012 年至今为韶关市民政局办公场所。该地块距离本地块约为 51 米。

根据卫星历史影像，相邻地块的各时期用地历史卫星影像图如下图2.5-5~2.5-17所示。



图 2.5-5 相邻地块历史卫星影像图（2009 年 07 月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路和武警韶关支队场地；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-6 相邻地块历史卫星影像图（2012年03月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路和韶关市民政局办公场所；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-7 相邻地块历史卫星影像图（2012年05月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路和韶关市民政局办公场所；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-8 相邻地块历史卫星影像图（2012年10月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路和韶关市民政局办公场所；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-9 相邻地块历史卫星影像图（2013年10月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路和韶关市民政局办公场所；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-10 相邻地块历史卫星影像图（2014年12月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路和韶关市民政局办公场所；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-11 相邻地块历史卫星影像图（2015年01月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路、韶关市民政局办公场所和万顺达石油新源加油站；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-12 相邻地块历史卫星影像图（2016年02月）

备注：北侧相邻地块为乳韶路、韶关市民政局办公场所和万顺达石油新源加油站；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-13 相邻地块历史卫星影像图（2018年01月）

备注：北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、韶关市民政局办公场所和万顺达石油新源加油站；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-14 相邻地块历史卫星影像图（2018年04月）

备注：北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、韶关市民政局办公场所和万顺达石油新源加油站；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-15 相邻地块历史卫星影像图（2019年08月）

备注：北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、韶关市民政局办公场所和万顺达石油新源加油站；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。



图2.5-16 相邻地块历史卫星影像图（2019年11月）

备注：北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、韶关市民政局办公场所和万顺达石油新源加油站；东侧相邻地块为韶关市第九中学；南侧相邻地块为荒地和菜地；西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂职工宿舍区。

2.6 地块利用规划

根据韶关市城市总体规划图（2015-2025 年）显示，本地块所在区域规划的发展单位为芙蓉北发展单元，详见图 2.6-1。

根据业主提供的规划图件，本地块后续开发利用的用地性质为“中小学用地（A33）”，作为“韶关市第九中学扩建用地”，本地块规划图件详见图 2.6-2。

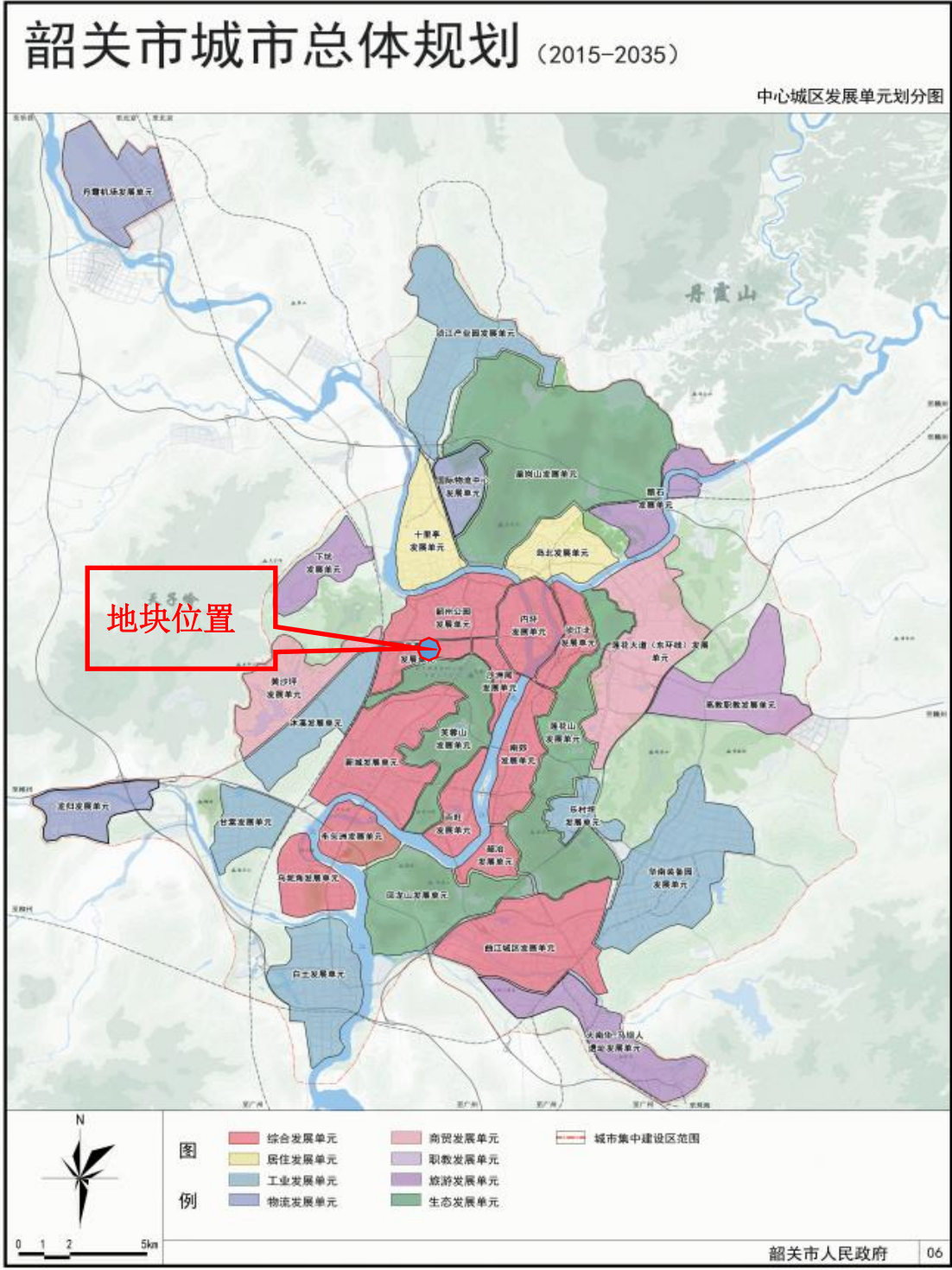


图 2.5-1 区域规划图

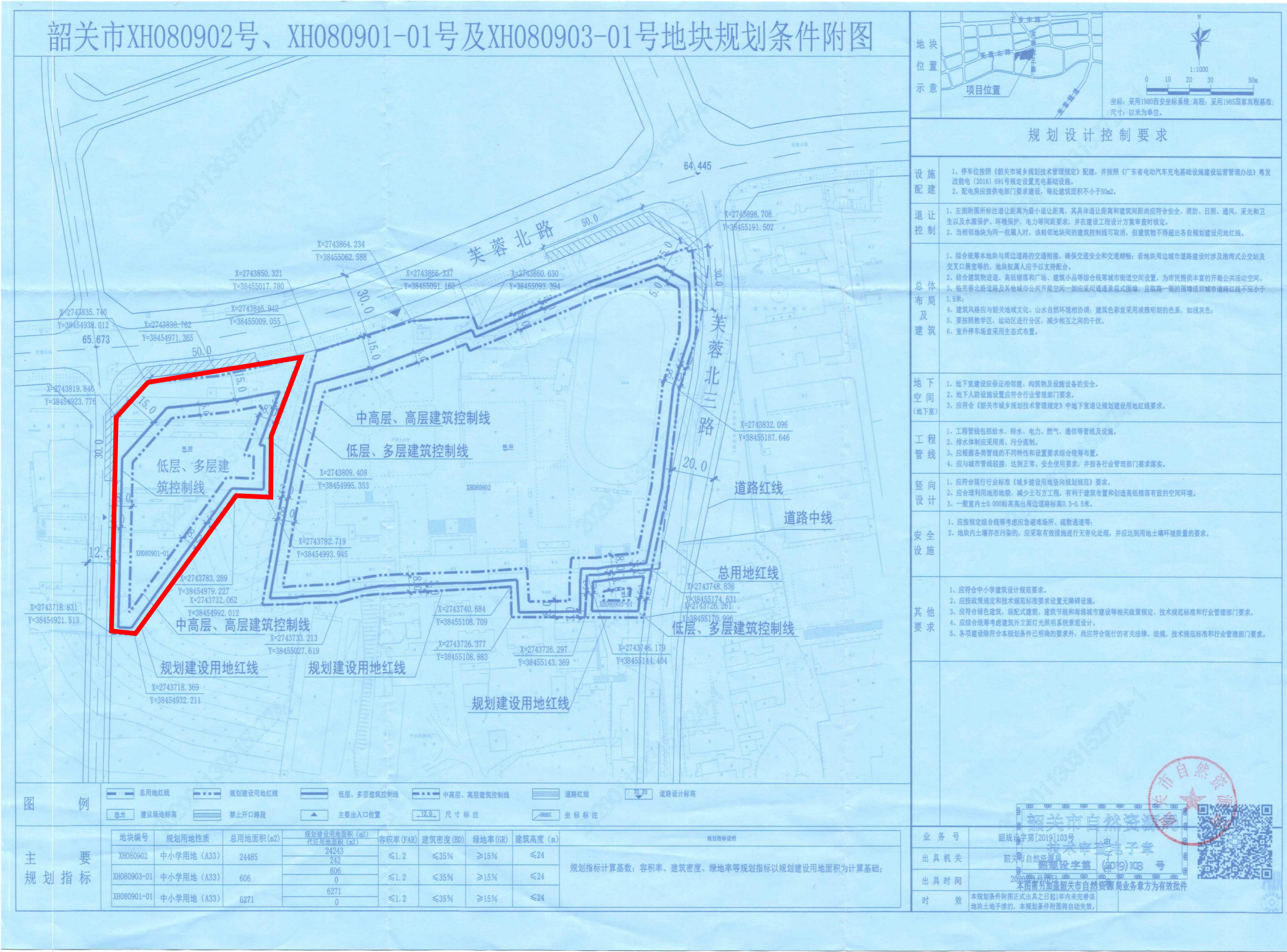


图 2.6-2 韶关市 XH080901-01 号地块红线规划范围（图中左侧地块红线范围，韶关市自然资源局，韶规设字第[2019]103 号，2020 年 1 月 10 日）

3.污染识别

3.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析

(1) 现状污染源分布

通过人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘对本地块的现状进行调查，结果表明：本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理。

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），汽车驾校和自动洗车均属于“服务行业”，不属于制造业。根据现场踏勘，本地块内现状地面均已进行混凝土硬底化处理，且不存在工业生产活动。

通过现场踏勘和人员访谈，加油站自动洗车区的污水经收集管道汇入沉砂池后，上清液汇入市政污水管道，污水收集管道走向见下图3.1-1所示。

通过人员访谈和查阅资料，加油站自动洗车区使用的泡沫清洁剂的主要成分是表面活性剂，表面活性剂是属于微生物可降解物质，且世界经济合作与发展组织规定：初级生物降解>80%、最终生物降解>70%的表面活性剂才允许使用。加油站自动洗车区所用泡沫清洁剂使用量较小，清洗污水有专门的沟渠收集后并入市政污水管道，且本地块内地面已完成水泥硬化处理，故本报告认为表面活性剂不属于自动洗车区域的特征污染物。

根据现场踏勘和人员访谈可知，由于汽车驾校区域和自动洗车区域内汽车移动的数量较多，因此本报告将汽车驾校区域和自动洗车区的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（2）历史污染源分布

通过人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘对本地块的用地历史进行分析，结果表明：本地块内潜在的重大污染源为原韶关市建筑机械厂在过去约 34 年间的生产活动。

通过人员访谈和卫星历史影像，原韶关市建筑机械厂生产的产品为卷扬机和混凝土搅拌机，本地块内平面布置由北至南分布为办公区、仓库、停车场、生产车间、设备维修区和产品存放区，详见下图3.1-2所示。

通过搜集同类型产品的资料可知：①卷扬机是由电动机、传动机构和卷筒或链轮组成；是用卷筒缠绕钢丝绳或链条提升或牵引重物的轻小型起重设备；卷扬机可以垂直提升、水平或倾斜拽引重物。②混凝土搅拌机是把水泥、砂石骨料和水混合并拌制成混凝土混合料的机械。主要由拌筒、加料和卸料机构、供水系统、原动机、传动机构、机架和支承装置等组成。

根据人员访谈，原韶关市建筑机械厂的生产工艺主要是外购铁质材料、铁丝和其他配件等，进行产品各部分人工组装焊接，涂抹防锈漆，质检后最终获得产品（卷扬机和混凝土搅拌机），外售。

通过人员访谈，原韶关市建筑机械厂的生产车间和仓库地面均已完成水泥硬化处理，可有效阻绝污染物向土壤和地下水环境中迁移。

通过人员访谈和现场踏勘可知，原韶关市建筑机械厂可能对土壤和地下水造成污染的历史的生产活动主要为：设施的维护保养、铁质材料的切割、铁质材料的焊接工序、涂抹防锈漆工序。

①鉴于原韶关市建筑机械厂在过去约34年间的生产活动，本报告考虑原韶关市建筑机械厂的生产设备在维护保养过程中产生的废机油和废润滑油可能会对土壤和地下水环境造成一定的影响，特征污染物识别为**石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

②铁质材料的切割工序的污染物为切割粉尘，主要含重金属，如铜、铁、铅、镍等，故本报告将该工序的特征污染物识别为**重金属（铜、铁、铅、镍）**。

③本报告考虑原韶关市建筑机械厂在生产车间内组装卷扬机和混凝土搅拌机时有部分焊接工序，由此产生的焊渣可能会对土壤和地下水环境造成一定的影响。通过查阅资料可知，焊渣的主要成分各种金属（锰、铅、镍、铬、钼、钒）和非金属氧化物（酸性氧化物--SiO₂、TiO₂，碱性氧化物--CaO、MgO、MnO、FeO、Na₂O、K₂O，中性氧化物--Al₂O₃）。因此，焊接工序的特征污染物识别为：**锰、铅、镍、铬、钼、钒**。

④根据人员访谈，卷扬机和混凝土搅拌机在生产车间组装完毕后，会涂抹一层防锈漆，待漆附着后送入产品存放区。本报告考虑涂漆工序可能会对土壤和地下水环境造成一定的影响。通过查阅资料 and 人员访谈，原韶关市建筑机械厂使用的油漆为油性防锈漆，以油类为溶剂，油漆主要有铁红、红丹漆、铁红醇酸漆、锌黄防锈漆等。其中，铁红

的主要成分是三氧化二铁（ Fe_2O_3 ），红丹的主要成分是四氧化三铅（ Pb_3O_4 ），锌黄的主要成分是 $4\text{ZnO} \cdot \text{CrO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \sim 4\text{ZnO} \cdot 4\text{CrO}_3 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。根据布点方案的专家函审意见，70-90年代油性漆通常含桐油、梓油、松节油、天那水等，而天那水含苯、甲苯、二甲苯等挥发性有机物。因此，涂漆工序的污染物确定为：铅、铬、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、苯、甲苯、二甲苯。

根据人员访谈可知，铁质材料切割工序、焊接工序和涂漆工序均在生产车间内进行。

综上所述，根据原韶关市建筑机械厂的平面布置进行判断，本地块内的特征污染物识别情况为：①原生产车间和设备维修区的特征污染物为石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、铅、铬、苯、甲苯、二甲苯、锰、镍、钼、钒；②其他区域的特征污染物识别为石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）。



图 3.1-1 地块现状污水管道走向示意图（航拍于 2022 年 8 月 22 日）



图3.1-2 本地块内原韶关市建筑机械厂的平面布置示意图（2009.7）

3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析

通过人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘，调查区域相邻周边地块内无工业生产活动，现状如下：①东侧相邻地块为韶关市第九中学（初级中学）；②南侧相邻地块为菜地（周边居民种植食用瓜果蔬菜等）；③西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂的宿舍（因部分宿舍楼目前为危房，故现已无人居住）、废品收购站和粤湘汽车修理厂；④北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、万顺达石油新源加油站和韶关市民政局。

通过对调查区域周边相邻地块的调查，本报告认为潜在的污染源为本地块外西侧的废品收购站、粤湘汽车修理厂和北侧的万顺达石油新源加油站。

其中，①根据人员访谈可知，原韶关市建筑机械厂的企业变压器在本地块外西侧约8米处的电工房内，即在目前的废品收购站内，拆

除时间约为2019年。在拆除过程中可能涉及变压器油的泄漏。通过查阅资料可知，变压器油中的主要特征污染物有多环芳烃（蒽、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、蔡）、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、重金属（铜、铁、铬、镉、镍、铅）。

因此，本报告将本地块靠近电工房的特征污染物识别为**多环芳烃（蒽、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、蔡）、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、重金属（铜、铁、铬、镉、镍、铅）。**

②本地块外西侧的粤湘汽车修理厂区域地面均已进行水泥硬化处理，且对维修保养过程中产生的废机油和润滑油等油类物质均用相应的专用容器进行收集和贮存，本报告认为该修理厂对本地块的影响主要为维修保养过程中油类物质的少量泄露，经雨水冲刷转移至本地块内，故本报告将靠近本地块的特征污染物识别为**石油烃（C₁₀-C₄₀）。**

③本地块外北侧的万顺达石油新源加油站主要是出售柴油、汽油，地下储罐均有相应的防渗处理，本报告考虑在补充地下储罐过程中和给汽车加油过程中的少量油品泄露挥发经大气迁移、地下水迁移影响本地块的土壤和地下水环境，故本报告将靠近本地块的特征污染物识别为**石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚（高辛烷值汽油添加剂）。**

通过人员访谈可知，粤湘汽车修理厂和万顺达石油新源加油站暂时没有发生油品泄漏事故和环境污染事故。

综上所述，本报告将本地块靠近废品收购站（电工房）区域的特

征污染物识别为多环芳烃（蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、苯并[a]蒽、二苯并[a, h]蒽、萘）、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、重金属（铜、铁、铬、镉、镍、铅）；靠近粤湘汽车修理厂区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）；将靠近万顺达石油新源加油站区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚。



图3.2-1 粤湘汽车修理厂现状图（拍摄于2022年8月22日）

3.3 现场踏勘与人员访谈

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧），地块编号为XH080901-01，地块中心地理坐标为113.555685°东，24.798381°北，总占地面积 6271m²，约合 9.4 亩。

本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理。

2022年8月，调查单位对本地块所在区域的相关人员进行了人员

访谈工作（现场访谈和电话访谈），并对本地块进行了现场踏勘和无人机航拍工作。人员访谈名单及内容信息见下表3.3-1，人员访谈记录见附件1，现场踏勘和人员访谈照片见下图3.3-1。

表 3.3-1 人员访谈名单及内容信息一览表

访谈人员	联系电话	工作单位	职务	工作时间	访谈地块内容	备注
		原韶关市建筑机械厂	厂长	1970 年~2004 年	地块的历史情况和现状，地块是否有可疑污染源和是否发生过环境污染事故，地块周边的用地情况等	电话访谈
		原韶关市国营韶亮汽车修理厂	厂长、书记	1970 年 7 月至今		现场访谈
		乳韶社区居民委员会	书记	2020 年 12 月至今		现场访谈
		万顺达石油新源加油站	站长	2016 年 8 月至今		现场访谈
		韶关市第九中学	政教主任	1997 年 7 月至今		现场访谈
		韶关市第九中学家属楼	附近居民	1989 年至今		现场访谈
		骏通驾校	骏通驾校分校负责人	2020 年 8 月至今		电话访谈



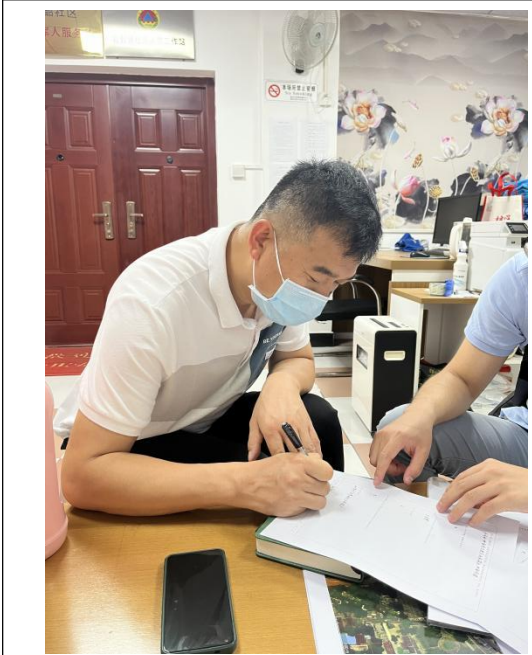


表3.3-1 人员访谈和现场踏勘照片

3.4 地块前期监测资料

本地块内前期无监测相关资料，故本报告暂不进行分析。

3.5 地块概念模型

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧），地块编号为 XH080901-01，地块中心地理坐标为 113.555685° 东，24.798381° 北，总占地面积 6271m²，约合 9.4 亩。

本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理。

根据人员访谈和卫星历史影像分析，本地块的用地历史如下：1970年前为荒地；约从1970~2004年，为韶关市建筑机械厂的生产区域、仓库、办公区、产品堆放区和停车区；在2005年~2019年期间，处于荒置状态（约于2019年10月份拆除原建筑物并进行水泥硬底化处理）；2020年1月~2020年5月，地块平整和铺设混凝土硬化地面；从2020年6月份至今为骏通驾校练车场和万顺达石油新源加油站的自动洗车区。

通过人员访谈和卫星历史影像，原韶关市建筑机械厂生产的产品为卷扬机和混凝土搅拌机，本地块内平面布置由北至南分布为办公区、仓库、停车场、生产车间、设备维修区和产品存放区。

通过人员访谈，原韶关市建筑机械厂的生产车间和仓库地面均已完成水泥硬化处理，可有效阻绝污染物向土壤和地下水环境中迁移。

通过人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘，调查区域相邻周边地块内无工业生产活动，现状如下：①东侧相邻地块为韶关市第九中学（初级中学）；②南侧相邻地块为菜地（周边居民种植食用瓜果蔬菜等）；③西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂的宿舍（因部分宿舍楼目前为危房，故现已无人居住）、废品收购站和粤湘汽车修理厂；④北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、万顺达石油新源加油站和韶关市民政局。

经前所述，本报告认为调查区域内地块的使用现状和历史上，及调查区域相邻周边地块的使用现状和历史上的生产活动，对本地块的土壤和地下水环境的影响如下：

（1）由于汽车驾校区域和自动洗车区域内汽车移动的数量较多，可能存在油品、机油和润滑油的泄露，通过雨水冲刷转移至本地块内土壤中，进而污染本地块的土壤和地下水环境。

（2）原韶关市建筑机械厂的生产设备在维护保养过程中产生的废机油和废润滑油可能存在少量泄露，经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境。

（3）原韶关市建筑机械厂生产车间内的铁质材料切割工序、焊接工序、涂漆工序均可能会影响本地块的土壤和地下水环境，影响情况如下：①切割工序的主要污染物为切割粉尘，主要含重金属，经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境；②焊接工序产生的焊渣经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境；③涂漆工序的油性防锈漆经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境。

(4) 原韶关市建筑机械厂的企业变压器在本地块外西侧约 8 米处的电工房内，即在目前的废品收购站内，拆除时间约为 2019 年。在拆除过程中可能涉及变压器油的泄漏。变压器油泄漏后经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境。

(5) 本地块外西侧的粤湘汽车修理厂在维修保养过程中，存在油类物质的少量泄露，经雨水冲刷转移至本地块内，从而影响本地块土壤和地下水环境。

(6) 本地块外北侧的万顺达石油新源加油站在补充地下储罐过程中和给汽车加油过程中的少量油品泄露挥发经大气迁移、地下水迁移影响本地块的土壤和地下水环境。

3.6 污染识别结论

3.6.1 调查区域内

经前所述，本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理。

(1) 由于汽车驾校区域和自动洗车区域内汽车移动的数量较多，可能存在油品、机油和润滑油的泄露，通过雨水冲刷转移至本地块内土壤中，进而污染本地块的土壤和地下水环境，污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(2) 原韶关市建筑机械厂的生产设备在维护保养过程中产生的废机油和废润滑油可能存在少量泄露，经迁移扩散会影响本地块的土

壤和地下水环境，污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（3）原韶关市建筑机械厂生产车间内的铁质材料切割工序、焊接工序、涂漆工序均可能会影响本地块的土壤和地下水环境，影响情况如下：①切割工序的主要污染物为切割粉尘，主要含重金属，经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境，污染物识别为**重金属（铜、铁、铅、镍）**；②焊接工序产生的焊渣经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境，污染物识别为**锰、铅、镍、铬、钼、钒**；③涂漆工序的油性防锈漆经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境，污染物识别为**铅、铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯**。

3.6.2 调查区域相邻周边地块

通过人员访谈、卫星历史影像和现场踏勘，调查区域相邻周边地块内无工业生产活动，现状如下：①东侧相邻地块为韶关市第九中学（初级中学）；②南侧相邻地块为菜地（周边居民种植食用瓜果蔬菜等）；③西侧相邻地块为原韶关市建筑机械厂的宿舍（因部分宿舍楼目前为危房，故现已无人居住）、废品收购站和粤湘汽车修理厂；④北侧相邻地块为芙蓉北路（原名为乳韶路）、万顺达石油新源加油站和韶关市民政局。

通过对调查区域周边相邻地块的调查，本报告认为潜在的污染源为本地块外西侧的废品收购站（原电工房）和粤湘汽车修理厂，及北侧的万顺达石油新源加油站。

（1）原韶关市建筑机械厂的企业变压器在本地块外西侧约 8 米

处的电工房内，即在目前的废品收购站内，拆除时间约为 2019 年。在拆除过程中可能涉及变压器油的泄漏。变压器油泄漏后经迁移扩散会影响本地块的土壤和地下水环境，污染物识别为：多环芳烃（蒽、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、重金属（铜、铁、铬、镉、镍、铅）。

（2）本地块外西侧的粤湘汽车修理厂在维修保养过程中，存在油类物质的少量泄露，经雨水冲刷转移至本地块内，从而影响本地块土壤和地下水环境，特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（3）本地块外北侧的万顺达石油新源加油站在补充地下储罐过程中和给汽车加油过程中的少量油品泄露挥发经大气迁移、地下水迁移影响本地块的土壤和地下水环境，特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚。

综上所述，根据原韶关市建筑机械厂的平面布置进行判断，本地块内的特征污染物识别情况为：①原生产车间和设备维修区的特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）、铅、铬、苯、甲苯、二甲苯、锰、镍、钼、钒；②其他区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）；③将本地块靠近废品收购站（原电工房）区域的特征污染物识别为多环芳烃（蒽、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、重金属（铜、铁、铬、镉、镍、铅）；④靠近粤湘汽车修理厂区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）；⑤将靠近万顺达

石油新源加油站区域的特征污染物识别为石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚。

4.布点与采样

4.1 采样点设置

4.1.1 布点依据

本地块根据《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）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，同时结合前期所收集的资料分析结果及现场污染识别结果，进行土壤和地下水监测点位的布设工作。

（1）土壤点位布设依据

根据《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年 78 号）相关要求，监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论决定。

在初步采样阶段，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的区域进行少量布点与采样分析。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本调查采用专业判断布点法。采用专业判断布点方法，在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点采样，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/弃渣地下填埋区、“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；监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等确定。

根据《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），土壤监测点位数量应满足：地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个。

①重点区域应采用专业判断布点法或系统布点法布设采样点。专业判断布点法采样点应尽可能接近区域内的关键疑似污染位置，说明判断布点的依据；系统布点法应按正方形网格划分工作单元，原则上不超过 $40\text{m}\times 40\text{m}$ ，在每个工作单元中布设采样点。

②其他区域：对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，初步调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位（工作单元原则上不超过 $100\text{m}\times 100\text{m}$ ），面积 $> 5000\text{m}^2$ 的，至少布设3个采样点位。

结合前述的调查内容和现场实际情况，本次的初步调查工作采用专业布点法，将本地块划分为重点区域，即重点区域面积为 6271m^2 ，折合约9.4亩，布点采样密度不超过 $40\text{m}\times 40\text{m}$ 。

（2）土壤对照点布点依据

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》

（HJ25.2-2019），一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

本次调查的土壤对照监测点选取在2处无明显人为扰动的林地进行土壤表层样的采样监测。

（3）地下水布设依据

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内进行布点。

地下水采样点的布设考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染物和污染物迁移化等因素；

由于场地边界长宽比较大，间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3个点位监测判断。

根据《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），地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素；对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点。

如果地下水流向未知，应结合相关污染信息，间隔一定距离按三角形或四边形布设 3~4 个地下水点位判断地下水流向。如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 个监测井；如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井。

地下水以调查浅层地下水为主。若地块调查至基岩或风化层仍无地下水，须提供各地下水监测点位现场岩芯照片或其他可靠的佐证材料，可结束该地块地下水调查。

本次调查在本地块内设置了3个地下水监测井。

（4）采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下的下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

本次调查钻探深度确定原则为根据地下水水位确定，即深度达到饱和带土壤（即水位线以下土壤）深度，以及出现风化层/基岩的深

度。根据实际的钻探结果揭示，本次调查的钻探深度为 6-8 米。

（5）点位调整依据

现场采样时如发现采样点不具有代表性，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。

本次调查无点位调整情况。

4.1.2 采样布点方案

本次初步调查的采样布点方案于 2022 年 8 月 24 日~8 月 29 日邀请 3 名业内资深专家（原广东省环境监测中心教授级高工--陈丹青、广州市环境监测中心站高工--曾燕君、广东省生态环境技术研究所研究员--杨国义）进行函审，形成函审意见如下表 4.1.2-1 所示。

表4.1.2-1 初步调查采样布点方案专家函审意见汇总一览表

序号	函审专家	函审意见
1		1、进一步完善污染识别： （1）进一步完善生产工艺和污染环节识别，补充完善原材料切割、焊接、油漆涂刷等工艺过程及其废气产生、收集和处理等情况，补充各个仓库储存的原辅材料种类，说明危险废物（废机油、废油漆等）的存放位置； (2)补充原韶关市建筑机械厂所用油性漆的油性成分分析，70-90 年代的油性漆通常含桐油、梓油、松节油、天那水等，其中天那水含苯、甲苯、二甲苯等挥发性有机物，应识别为特征污染物； (3)补充说明原韶关市建筑机械厂和地块内现有洗车污水的收集、处理、和排放情况；补充污水处理设施（若有）位置图和管网走向图； (4)由于该地块用于建筑机械生产活动长达 34 年，之后被用作驾校练车场地和洗车场地，为慎重期间，建议将石油烃（C10-C40）识别为整个地块的特征污染物；

	(5) 原韶关市建筑机械厂的仓库应识别为重点区域；鉴于北部区域现作为洗车区域、中部和南部区域作为驾校练车场，应将整个场地识别为重点区域； (6) 补充地块西侧相邻的变压器污染识别；补充说明变压器存在的时间和安装场所；70-90 年代使用的变压器采用多氯联苯作为散热油，多氯联苯是特征污染物；若变压器在变电房内，地面有硬底化防渗，可认为变压器对本地块没有影响； (7) 完善地块西侧相邻的粤湘汽车修理厂污染识别，补充该厂的存在时间，补充分析跑冒滴漏对本地块的影响，将石油烃（C10-C40）识别为特征污染物； (8) 补充地块西侧相邻的废品收购站污染识别，说明该废品收购站的存在时间、收购的废品种类、存放方式，分析其特征污染物和对本地块的影响。 2、进一步完善布点方案 (1) 在完善污染识别的基础上，进一步完善布点方案；将整个地块作为重点调查区域，采用网格和专业判定相结合的布点方法，用清晰的叠加了历史和现状用途后的大图作为布点底图，补充布点网格线，点位应落在各个网格内最有可能受污染的位置（例如：北面仓库特别是存放油漆、机油的仓库位置应布点）； (2) 地下水不设必测项目，可不必监测“常规项目”而仅测特征污染物：六价铬、铅、镍、锰、钒、钼、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯等； (3) 将调查钻探深度设置为 8 米不够恰当；地块上原企业不属于重点行业，没有地下储槽、储罐等设施，钻探深度应根据地下水水位确定，深度达到饱和带土壤（即水位线以下土壤）采样即可，只要地下水水位埋深不太深，一般不超过 5 米；若出现风化层、含水层底板埋深较浅导致深度不足 3 米等特殊情况，加以说明（包括文字和图片）。 3、完善采样和样品分析方案 (1) 完善土壤 VOCs 采样方案 ① 明确土壤低浓度和高浓度 2 种情形的 VOCs 采样方法；若能判定 VOCs 目标物含量小于 200 µg/kg（可现场快速仪器检测+采样人员修约判断），可仅按照低浓度方法采集 VOCs 样品，否则应同时采用低浓度和高浓度方法采集 VOCs 样品； ② 明确土壤每个点位采集低浓度方法 VOCs 样品 3 个；高浓度方法样品 2 个(需要时)；补充每个土壤 VOCs 样品的采样量（约 5g）； ③ 分别补充地下水 VOCs、石油烃（C10-C40）、重金属的采样方法、采样量和样品保存方法等内容；样品保存方法优先执行监测分析方法中的相关规定； (2) 补充采样顺序：土壤 VOCs- SVOCs（含石油烃（C10-C40））-重金属；地下水 VOCs-重金属- SVOCs（含石油烃 10-40） (3) 仅 VOCs 样品需要设置运输空白，其他项目无需设置； (4) 第 65-66 页的“1、样品现场暂存 采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，当天不能寄送至实验室时，需用小冰箱在 4℃温度下进行避光保存”“2、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，有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束”等描述不妥； (5) 质量控制措施应优先执行监测分析方法中的相关规定。 4、相关结论 采样方案不宜出现：“本报告认为调查区域内现状和历史上的工业生产活动对本地块的土壤和地下水环境的影响在可接受的范围内”“本报告认为本地块外
--	--

		西侧的粤湘汽车修理厂和北侧的万顺达石油新源加油站的活动对本地块的土壤和地下水环境的影响在可接受范围内”本报告认为调查区域内地块的使用现状和历史上，及调查区域相邻周边地块的使用现状和历史上的生产活动，对本地块的土壤和地下水环境的影响均在可接受的范围内”等结论。
2	曾燕君	1、补充地块内各历史时期沿革资料，包括韶关市建筑机械厂、驾校、自动洗车工艺流程、产污环节、原辅材料、能源使用、雨污管网、废水处理、危废（或固废）处理、厂区平面布置图等基本情况；核实地块特征因子（缺锌、苯系物（油漆）、LAS）。 2、补充地块周边各污染源距离、平面布置图；明确加油站地下储罐位置、体积、埋深等资料，废品收购站位置、收购种类等；核实周边源特征因子（加油站缺石油烃、甲基叔丁基醚，废品站缺重金属、石油烃），分析周边各污染源可能的迁移途径（如大气沉降或地下水下游）。 3、“对本地块的土壤和地下水环境的影响均在可接受的范围内”、“正常情况下不会对本地块的土壤和地下水环境造成影响”，这些没有依据的话不能出现在报告中。 4、核实布点的合理性（目前的布点未考虑危废或固废堆存点、污水管网）；S2 点往东挪，同时对加油站进行监控；采样图上补充地下水采样点；采样图增加现状航拍底图。 5、监测项目：锰可以不测，增加锌；S2 点土壤增加甲基叔丁基醚；地下水增加苯系物、LAS、锌。 6、S2 点的采样深度需达到加油站储罐底部 3 米以下。
3	杨国义	1、提供有相关主管部门盖章的红线范围图； 2、补充生态环境等相关部门的人员访谈内容； 3、补充完善地块内企业（特别是机械厂）的原辅材料种类及数量、生产设备、主要产品和产能、雨污管网分布、能源种类、固废（危废）存放地及处置情况，还有机械厂生产历史较长，要说明其生产建设的变化过程； 4、要充分识别周边企业的产排污情况情况、距离等，加强周边企业的环境影响分析； 5、地块内机械厂有刷漆，刷漆房的位置在哪里？是否要考虑油漆的特征污染物如苯系物等； 6、机械厂有锌黄材料，是否要考虑锌； 7、机械厂有焊接工艺，是否要考虑锡的污染物？ 8、说明每个土壤钻孔要采集的土壤数量； 9、特征污染物是否要增加锌、锡、苯系物等，注意地下水要增加相应的特征污染物检测； 10、补充周边的雨污管网分布分布情况； 11、充分识别地块内企业的产排污情况后，调查布点的位置要考虑相应的调整。

根据第一阶段土壤污染状况调查结果，结合 3 名专家的函审意见和《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），在本地块内设置了 6 个深层土壤点位、3 个

地下水监测井，在本地块外未受人为活动的区域设置 2 个表层土壤点位，作为土壤对照点，详细信息见下表 4.1.2-2 所示，采样点位分布示意图见下图 4.1.2-1~4.1.2-3。

表4.1.2-2 初步采样点位数量统计分析一览表

序号	区域名称	面积 (m ²)	点位布设数量 (个)		布设方法
			土壤	地下水	
1	重点区域	6271	6	3	专业布点法

表4.1.2-2 初步采样点位置及点位布设合理性分析一览表

序号	点位编号	点位类型	经纬度信息	点位布设原因	钻探深度(米)	地面高程(米)
1	S1	深层	24°47'55.53"北 113°33'20.40"东	调查加油站自动洗车区的土壤和地下水环境状况	8	56.68
2	S2/W1	深层	24°47'55.38"北 113°33'22.03"东	调查加油站自动洗车区的土壤和地下水环境状况，及监控加油站对本地块土壤和地下水环境的影响	8	57.03
3	S3/W2	深层	24°47'53.97"北 113°33'21.66"东	调查原韶关市建筑机械厂维修车间对本地块土壤和地下水环境状况的影响	6	58.22
4	S4	深层	24°47'54.23"北 113°33'20.29"东	调查原韶关市建筑机械厂生产车间对本地块土壤环境状况的影响	6	58.70
5	S5/W3	深层	24°47'53.38"北 113°33'19.39"东	调查原韶关市建筑机械厂产品堆放区对本地块土壤和地下水环境状况的影响，及监控废品收购站（原电工房）对本地块土壤和地下水环境状况的影响	6	60.66
6	S6	深层	24°47'52.35"北 113°33'19.93"东	调查原韶关市建筑机械厂产品堆放区对本地块土壤和地下水环境状况的影响	6	60.84
7	BJ1	表层	24°47'40.80"北 113°33'11.20"东	作为场地土壤对照点，根据历史影像和人员访谈，该点位一直为林地	0.2	122
8	BJ2	表层	24°47'39.62"北 113°34'5.34"东		0.2	150



图4.1.2-1 采样点位分布示意图（影像日期为2009年7月）



图4.1.2-2 采样点位分布示意图（影像日期为2019年11月）



图4.1.2-3 土壤对照采样点位分布示意图（影像日期为2019年11月）

4.2 样品采集

4.2.1 采样准备

调查组在开展本地块场地调查项目前将进行采样准备工作，具体内容包括：

- 1、召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。
- 2、与地块负责人沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。
- 3、组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护、以及事故应急演练等。
- 4、按照布点采样方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、

喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

5、根据检测项目准备土壤采样工具。本项目选用竹铲用于重金属、非挥发性有机物和挥发性有机物污染土壤样品采集，使用前用干净刷子和清洗剂清洗土壤采样工具。

6、根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择合适的洗井设备和地下水采样设备。本项目选用具有低流量调节阀的贝勒管进行地下水采样。

7、准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场仪器，用以测定地下水的状态是否稳定；准备 X 射线荧光光谱仪（XRF）用于土壤样品重金属快速检测。

8、准备适合的样品保存设备，包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

9、准备人员防护用品，包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

10、准备其他采样物品，包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

4.2.2 土壤采样

不同性质的目标污染物，采用不同的采样方法，土壤采样顺序为 VOCs→SVOCs（含石油烃（C₁₀-C₄₀））→重金属；地下水采样顺序为 VOCs→重金属→SVOCs（含石油烃 C₁₀-C₄₀），现场对土壤样品的采集主要包括以下内容：

(1) 挥发性有机物（VOCs）样品取样

挥发性有机物是沸点在 50-260℃之间，在标准温度和压力（20℃和 1 个大气压）下饱和蒸汽压超过 133.32Pa 的有机化合物。由于 VOCs 样品的敏感性，取样时应要求严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品可能失去代表性。采集挥发性有机物（VOCs）时，尽量减少样品在空气中的暴露时间，用竹铲刮去外层土壤，迅速使用一次性注射器采集样品，并转移至加 40mL 棕色 VOCs 样品瓶中，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧。为延缓 VOCs 的流失，样品通常在 4℃下保存，最大保存期限为 7 天。

(2) 半挥发性有机物（SVOCs）样品取样

半挥发性有机物是沸点在 260-400℃之间，在标准温度和压力（20℃和 1 个大气压）下饱和蒸汽压介于 1.33×10^{-6} - 1.33×10^2 Pa 之间的有机化合物。为确保样品质量和代表性，采集 SVOCs 样品时，采集的土壤样装于 250mL 的棕色玻璃瓶中。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，并将容器装满（消除样品顶空）。

(3) 重金属和理化性质样品取样

采集重金属及理化性质样品时，用竹铲刮去外层土壤，根据规定的采样深度将均匀采集的土壤样品装入密封袋中。现场使用 XRF 等设备辅助判断具体的采样深度，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集的土壤样品具有代表性。土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

4.2.3 地下水采样

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于10cm，可以立即采样；若地下水水位变化超过10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后2h内完成地下水采样。

对于未添加保护剂的样品瓶，水样样品采样前需用待采集水样润洗2-3次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，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。水样样品装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。水样样品采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

4.3 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》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定，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》（HJ/T164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要内容如下：

1、样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，当天不能寄送至实验室时，需用小冰箱在 4℃温度下进行避光保存。

2、样品流转保存

由专人将样品送到实验室，送样人和样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运输，有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

4.4 样品分析方案

本次调查地块本次调查的分析工作由广东韶测检测有限公司、谱尼测试集团深圳有限公司、广东省中鼎检测技术有限公司联合负责，其负责的检测项目详见下表 4.4-1。

表4.4-1 检测项目分析安排一览表

序号	检测单位	检测项目	
1	广东韶测检测有限公司	土壤	pH 值、水分、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、锰、钒、钼、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
		地下水	pH、浑浊度、砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、特征污染物【锰、锌、钒、钼、锡、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯）、阴离子表面活性剂、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、蒽、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1, 2, 3-cd)

			芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、茚
2	广东省中鼎检测技术有限公司	地下水	甲基叔丁基醚
3	谱尼测试集团深圳有限公司	土壤	锡

(1) 土壤样品监测项目

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)要求,检测项目包括:

①**必测项目**:所有土壤样品均需检测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表1中重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、SVOCs、VOCs共45项;土壤pH;

②**特征污染物项目**:本地块初步调查除了必测项目之外的土壤特征污染物为石油烃(C₁₀-C₄₀);S2号点位取消测试甲基叔丁基醚(目前暂无土壤中甲基叔丁基醚的测定方法),S3和S4点位增测锰、锌、钒、钼、锡。

③**理化性质项目**:所有土壤样品均需检测含水率。

(2) 地下水检测指标

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)要求,本地块调查的检测指标包括:pH、浑浊度、砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、特征污染物【锰、锌、钒、钼、锡、苯系物(苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯)、阴离子表面活性剂、石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲基叔丁基醚、蒎、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1, 2, 3-cd)

芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、萘】。土壤和地下水监测指标信息详见下表 4.3.1-1 所示。

表 4.3.1-1 检测指标信息一览表

项目	类别名称	污染物
S1 S2 S3 S4 S5 S6 BJ1 BJ2	常规指标	pH、水分含量
	重金属（7 项）	砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬
	半挥发性有机污染物（11 项）	2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒎、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、萘
	挥发性有机污染物（27 项）	挥发性有机污染物（27 项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、氯甲烷
	特征污染物 1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
S2、BJ1、BJ2	特征污染物 2	甲基叔丁基醚（取消检测，目前暂无土壤中甲基叔丁基醚的测定方法）
S3、S4、BJ1、BJ2	特征污染物 3	锰、锌、钒、钼、锡、苯系物
W1 W2 W3	常规指标	pH、浑浊度、砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬
	特征污染物	锰、锌、钒、钼、锡、苯系物、LAS、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、甲基叔丁基醚、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、蒎、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、萘

4.5 质量保证与质量控制

4.5.1 现场质量控制

所有样品均置入贴有标签的专用样品瓶中，所有样品瓶均进行了消毒处理并添加了适当的样品保护剂。装瓶后的样品装入始终贮有冰袋的冷藏箱中直至样品到达实验室。

根据分析方法相关规定，土壤样品取样前先用竹片刮去表层土壤，半挥发性有机物采用 250mL 具聚螺旋盖棕色广口玻璃瓶盛装，使用

竹铲将样品迅速采集到玻璃瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶；pH 值、水分、重金属采用 1L 棕色玻璃瓶盛装；挥发性有机物采用非扰动采样器直接将土壤推入已提前称重棕色样品瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶。取样过程中，每取下一个取样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防止交叉污染。

现场技术人员在现场需填写好每个点位的采样记录表、洗井记录表等相关的采样记录。现场采样须采集现场平行样作为质控样品，现场平行数量不少于总数量的 10%，同时每批样 2 个运输空白。为了保证分析样品的准确性，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行实验室内部质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

不同检测项目选择不同样品保存方式，依据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告[2014 年]第 78 号）附录 2 对样品进行保存。

样品采集完成后，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冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度 0~4℃，并及时将样品送回实验室，其他检测因子样品按上述标准要求保存样品。

4.5.2 室内质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

为确保样品分析质量，本项目土壤及地下水样品分析单位将选取获得国家质量认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证、仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。具体包括以下内容：

（1）空白试验要求

每批样品分析时，应进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，一般每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果评价应满足相应分析测试方法要求，当分析测试方法无规定时，结果一般应低于方法检测限。若空白分析结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白分析结果略高于方法检测限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白分析平均值并从样品分析结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

（2）准确度控制要求

(I) 使用有证标准物质

①当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批分析样品数 < 20 时，应至少插入 2 个标准物质样品。

②将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

③对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的调查送检样品重新进行分析测试。

(II) 加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加

标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的可加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

（III）精密度控制要求

每批样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批样品数 < 20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值（A,B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

根据广东韶测检测有限公司出具的质控报告：

(1) 本项目采集土壤样品 30 个，水质样品 2 个，检测参数共 73

项。

(2)土壤现场采集了 2 个运输空白样、2 个全程序空白样，检测参数共 27 项，其测试结果小于检出限，符合测试标准要求。地下水现场采集了 1 个现场空白样，1 个运输空白样、1 个全程序空白样，检测参数共 19 项，其测试结果小于检出限。

(3)现场采集了 6 批平行土样，比例为 20%，1 批平行水样，比例为 50%，符合相应标准方法 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》、HJ 164-2020《地下水环境监测技术规范》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》有关质控的要求。

(4)实验室还进行了内部质量控制活动，开展了地下水实验室平行样分析 20 批次，检测参数 19 项；有证标准物质 9 批次，检测参数 9 项；样品加标 9 批次，检测参数 9 项，总计 38 批次，涉及检测参数 19 项。土壤实验室平行样分析 118 批次，检测参数 52 项；有证标准物质 18 批次，检测参数 9 项；样品加标 70 批次，检测参数 42 项，总计 206 批次，涉及检测参数 52 项。

土壤质量控制数据统计表见表 4.5-1，水质质量控制数据统计表见表 4.5-2，土壤全程序空白、运输空白和实验室空白统计表见表 4.5-3，地下水实验室空白统计表见表 4.5-4。

表 4.5-1a 土壤质量控制数据统计表

分析项目	样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			评价
		数量	样品比例%	绝对差值	控制范围	数量	样品比例%	绝对差值	控制范围	数量	样品比例%	合格率%	
pH 值	30	6	20.0	0-0.03	0.3	5	16.7	0.01-0.02	0.3	2	6.7	100	合格
水分	30	6	20.0	0.01-0.17	0.2	3	10.0	0	0.2	/	/	/	合格

表 4.5-1b 土壤质量控制数据统计表

分析项目	样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			加标回收样				评价
		数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	合格率%	数量	样品比例%	回收率%	控制范围%	
锌	11	3	27.3	0-7.3	20	1	9.1	0	20	1	9.1	100	/	/	/	/	合格
锰	11	3	27.3	0.4-1.1	30	1	9.1	-2.1	30	/	/	/	1	9.1	84.1	70-125	合格
钒	11	3	27.3	0.9-1.7	30	1	9.1	-1.7	30	/	/	/	1	9.1	121.0	70-125	合格
钼	11	3	27.3	2.9	40	1	9.1	-3.1	40	/	/	/	1	9.1	119.5	50-125	合格
镉	30	6	20.0	0-14.3	35	4	13.3	0-14.3	35	2	6.7	100	/	/	/	/	合格
				0-1.3	30			0	30								
汞	30	6	20.0	2.0-8.5	35	4	13.3	0-1.9	35	2	6.7	100	/	/	/	/	合格
								0.5	30								

分析项目	样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			加标回收样				评价
		数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	合格率%	数量	样品比例%	回收率%	控制范围%	
砷	30	6	20.0	0	20	4	13.3	0.6-10.2	15	2	6.7	100	/	/	/	/	合格
				0.5-4.7	15												
铜	30	6	20.0	0-2.3	20	4	13.3	0-2.3	20	2	6.7	100	/	/	/	/	合格
铅	30	6	20.0	0-7.1	20	4	13.3	0-11.1	20	2	6.7	100	/	/	/	/	合格
镍	30	6	20.0	0-5.3	20	4	13.3	0-8.1	20	2	6.7	100	/	/	/	/	合格
铬（六价）	30	6	20.0	—	20	4	13.3	—	20	3	10.0	100	/	/	/	/	合格
四氯化碳	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	80.0-98.2	70-130	合格
氯仿	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	86.2-108.0	70-130	合格
氯甲烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	87.7-89.9	70-130	合格
1,1-二氯乙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	88.8-118.6	70-130	合格
1,2-二氯乙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	116.3-125.6	70-130	合格
1,1-二氯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	74.5-95.1	70-130	合格
顺-1,2-二氯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	96.0-97.5	70-130	合格
反-1,2-二氯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	84.2-111.5	70-130	合格

分析项目	样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			加标回收样				评价
		数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	合格率%	数量	样品比例%	回收率%	控制范围%	
二氯甲烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	91.1-107.1	70-130	合格
1,2-二氯丙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	116.2-124.1	70-130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	108.3-119.1	70-130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	93.2-121.9	70-130	合格
四氯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	81.4-88.3	70-130	合格
1,1,1-三氯乙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	82.2-99.6	70-130	合格
1,1,2-三氯乙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	103.5-120.9	70-130	合格
三氯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	105.6-114.6	70-130	合格
1,2,3-三氯丙烷	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	104.9-124.7	70-130	合格
氯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	89.0-89.9	70-130	合格
苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	107.1-123.4	70-130	合格
氯苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	107.0-114.9	70-130	合格
1,2-二氯苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	105.4-111.3	70-130	合格
1,4-二氯苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	104.5-111.4	70-130	合格
乙苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	99.2-106.0	70-130	合格
苯乙烯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	102.4-106.3	70-130	合格

分析项目	样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			加标回收样				评价
		数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	相对偏差范围%	控制范围%	数量	样品比例%	合格率%	数量	样品比例%	回收率%	控制范围%	
甲苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	84.1-89.7	70-130	合格
间-二甲苯+对-二甲苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	92.5-99.2	70-130	合格
邻-二甲苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	105.2-113.3	70-130	合格
硝基苯	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	56.8	46-119	合格
苯胺	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	84.3	46-119	合格
2-氯酚	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	53.2	46-119	合格
苯并[a]蒽	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	85.2	46-119	合格
苯并[a]芘	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	99.3	46-119	合格
苯并[b]荧蒽	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	85.2	46-119	合格
苯并[k]荧蒽	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	83.4	46-119	合格
蒽	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	87.9	46-119	合格
二苯并[a,h]蒽	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	67.7	46-119	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	30	6	20.0	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	70.0	46-119	合格
萘	30	6	20.0	—	30	2	6.7	—	30	/	/	/	2	6.7	97.2	46-119	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	30	4	13.3	—	25	2	6.7	—	25	/	/	/	2	6.7	116.9	50-140	合格
															91.1	70-120	合格

备注：1、“/”表示未进行该类质控实验。

2、“—”表示检测结果低于方法检出限，不计算相对偏差。

表 4.5-2a 水质质量控制数据统计表

分析项目	样品数量	现场平行样				评价
		数量	样品比例%	绝对差值	控制范围	
pH 值	2	1	50.0	0	0.1	合格

表 4.5-2b 水质质量控制数据统计表

分析项目	样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			加标回收样				评价
		数量	样品比例%	相对偏差%	控制范围%	数量	样品比例%	相对偏差%	控制范围%	数量	样品比例%	合格率%	数量	样品比例%	回收率%	控制范围%	
浑浊度	2	1	50.0	0	/	1	50.0	0	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
砷	2	1	50.0	2.8	20	1	50.0	-1.3	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
镉	2	1	50.0	—	20	1	50.0	—	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
铜	2	1	50.0	—	20	1	50.0	-1.9	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
铅	2	1	50.0	—	20	1	50.0	-5.8	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
汞	2	1	50.0	—	20	1	50.0	—	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
镍	2	1	50.0	—	20	1	50.0	—	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
锰	2	1	50.0	0.5	20	1	50.0	-0.7	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格

分析项目		样品数量	现场平行样				实验室平行样				标准样品			加标回收样				评价
			数量	样品比例%	相对偏差%	控制范围%	数量	样品比例%	相对偏差%	控制范围%	数量	样品比例%	合格率%	数量	样品比例%	回收率%	控制范围%	
锌		2	1	50.0	0.3	20	1	50.0	0.3	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
钒		2	1	50.0	—	20	1	50.0	-12.3	20	1	50.0	100	/	/	/	/	合格
钼		2	1	50.0	-0.6	20	1	50.0	1.3	20	/	/	/	/	/	/	/	合格
锡		2	1	50.0	-0.4	20	1	50.0	-3.0	20	/	/	/	/	/	/	/	合格
铬（六价）		2	1	50.0	—	/	1	50.0	—	/	/	/	/	1	50.0	102.6	/	合格
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		2	1	50.0	0	/	1	50.0	—	/	/	/	/	1	50.0	111.4	70-120	合格
阴离子表面活性剂		2	1	50.0	—	/	1	50.0	—	/	/	/	/	1	50.0	100.8	/	合格
苯		2	1	50.0	—	30	1	50.0	—	30	/	/	/	1	50.0	91.0	60-130	合格
甲苯		2	1	50.0	—	30	1	50.0	—	30	/	/	/	1	50.0	96.2	60-130	合格
乙苯		2	1	50.0	—	30	1	50.0	—	30	/	/	/	1	50.0	84.7	60-130	合格
二甲苯	间-二甲苯+对-二甲苯	2	1	50.0	—	30	1	50.0	—	30	/	/	/	1	50.0	81.1	60-130	合格
	邻-二甲苯															97.5	60-130	合格
苯乙烯		2	1	50.0	—	30	1	50.0	—	30	/	/	/	1	50.0	92.5	60-130	合格

备注：

- 1、“/”表示未进行该类质控实验，或分析方法无范围要求。
- 2、“—”表示检测结果低于方法检出限，不计算差值。

表 4.5-3 土壤实验室空白、运输空白和全程序空白统计表

分析项目	样品数量	实验室空白				运输空白				全程序空白				评价
		数量	样品比例%	结果	控制要求	数量	样品比例%	结果 mg/kg	控制要求 mg/kg	数量	样品比例%	结果	控制要求	
锌	11	2	18.2	ND	1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
锰	11	2	18.2	ND	0.7mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
钒	11	2	18.2	ND	0.7mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
钼	11	2	18.2	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
镉	30	1	3.3	ND	0.01mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
汞	30	1	3.3	ND	0.002mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
砷	30	1	3.3	ND	0.01mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
铜	30	1	3.3	ND	1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
铅	30	1	3.3	ND	10mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
镍	30	1	3.3	ND	3mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
铬（六价）	30	1	3.3	ND	0.5mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
四氯化碳	30	1	3.3	ND	1.3μg/kg	2	6.7	ND	1.3μg/kg	2	6.7	ND	1.3μg/kg	合格
氯仿	30	1	3.3	ND	1.1μg/kg	2	6.7	ND	1.1μg/kg	2	6.7	ND	1.1μg/kg	合格
氯甲烷	30	1	3.3	ND	1.0μg/kg	2	6.7	ND	1.0μg/kg	2	6.7	ND	1.0μg/kg	合格
1,1-二氯乙烷	30	1	3.3	ND	1.2μg/kg	2	6.7	ND	1.2μg/kg	2	6.7	ND	1.2μg/kg	合格
1,2-二氯乙烷	30	1	3.3	ND	1.3μg/kg	2	6.7	ND	1.3μg/kg	2	6.7	ND	1.3μg/kg	合格
1,1-二氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.0μg/kg	2	6.7	ND	1.0μg/kg	2	6.7	ND	1.0μg/kg	合格
顺-1,2-二氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.3μg/kg	2	6.7	ND	1.3μg/kg	2	6.7	ND	1.3μg/kg	合格

分析项目	样品数量	实验室空白				运输空白				全程序空白				评价
		数量	样品比例%	结果	控制要求	数量	样品比例%	结果mg/kg	控制要求mg/kg	数量	样品比例%	结果	控制要求	
反-1,2-二氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.4µg/kg	2	6.7	ND	1.4µg/kg	2	6.7	ND	1.4µg/kg	合格
二氯甲烷	30	1	3.3	ND	1.5µg/kg	2	6.7	ND	1.5µg/kg	2	6.7	ND	1.5µg/kg	合格
1,2-二氯丙烷	30	1	3.3	ND	1.1µg/kg	2	6.7	ND	1.1µg/kg	2	6.7	ND	1.1µg/kg	合格
1,1,1,2-四氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
1,1,2,2-四氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
四氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.4µg/kg	2	6.7	ND	1.4µg/kg	2	6.7	ND	1.4µg/kg	合格
1,1,1-三氯乙烷	30	1	3.3	ND	1.3µg/kg	2	6.7	ND	1.3µg/kg	2	6.7	ND	1.3µg/kg	合格
1,1,2-三氯乙烷	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
三氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
1,2,3-三氯丙烷	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
氯乙烯	30	1	3.3	ND	1.0µg/kg	2	6.7	ND	1.0µg/kg	2	6.7	ND	1.0µg/kg	合格
苯	30	1	3.3	ND	1.9µg/kg	2	6.7	ND	1.9µg/kg	2	6.7	ND	1.9µg/kg	合格
氯苯	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
1,2-二氯苯	30	1	3.3	ND	1.5µg/kg	2	6.7	ND	1.5µg/kg	2	6.7	ND	1.5µg/kg	合格
1,4-二氯苯	30	1	3.3	ND	1.5µg/kg	2	6.7	ND	1.5µg/kg	2	6.7	ND	1.5µg/kg	合格
乙苯	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格
苯乙烯	30	1	3.3	ND	1.1µg/kg	2	6.7	ND	1.1µg/kg	2	6.7	ND	1.1µg/kg	合格
甲苯	30	1	3.3	ND	1.3µg/kg	2	6.7	ND	1.3µg/kg	2	6.7	ND	1.3µg/kg	合格
间-二甲苯+对-二甲苯	30	1	3.3	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	2	6.7	ND	1.2µg/kg	合格

分析项目	样品数量	实验室空白				运输空白				全程序空白				评价
		数量	样品比例%	结果	控制要求	数量	样品比例%	结果mg/kg	控制要求mg/kg	数量	样品比例%	结果	控制要求	
邻-二甲苯	30	1	3.3	ND	1.2μg/kg	2	6.7	ND	1.2μg/kg	2	6.7	ND	1.2μg/kg	合格
硝基苯	30	1	3.3	ND	0.09mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
苯胺	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
2-氯酚	30	1	3.3	ND	0.06mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
苯并[a]蒽	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
苯并[a]芘	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
苯并[b]荧蒽	30	1	3.3	ND	0.2mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
苯并[k]荧蒽	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
蒽	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
二苯并[a,h]蒽	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	30	1	3.3	ND	0.1mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
苯	30	1	3.3	ND	0.09mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	30	1	3.3	ND	6mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	合格

备注：1、“/”表示未进行该类质控实验。

2、ND表示检测结果低于方法检出限。

表 4-4 地下水实验室空白统计表

分析项目	样品数量	实验室空白				评价
		数量	样品比例%	结果	控制要求	
浑浊度	2	0	0	/	1NTU	合格
锰	2	2	100	ND	0.12μg/L	合格
镍	2	2	100	ND	0.06μg/L	合格
铜	2	2	100	ND	0.08μg/L	合格
锌	2	2	100	ND	0.67μg/L	合格
砷	2	2	100	ND	0.12μg/L	合格
镉	2	2	100	ND	0.05μg/L	合格
铅	2	2	100	ND	0.09μg/L	合格
钒	2	2	100	ND	0.08μg/L	合格
钼	2	2	100	ND	0.06μg/L	合格
锡	2	2	100	ND	0.08μg/L	合格
汞	2	2	100	ND	0.04μg/L	合格
铬（六价）	2	2	100	ND	0.004mg/L	合格
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	2	1	50	ND	0.01mg/L	合格
阴离子表面	2	2	100	ND	0.05 mg/L	合格

分析项目	样品数量	实验室空白				评价
		数量	样品比例%	结果	控制要求	
活性剂						
苯	2	1	50	ND	1.4µg/L	合格
甲苯	2	1	50	ND	1.4µg/L	合格
乙苯	2	1	50	ND	0.8µg/L	合格
间-二甲苯+对-二甲苯	2	1	50	ND	2.2µg/L	合格
邻-二甲苯	2	1	50	ND	1.4µg/L	合格
苯乙烯	2	1	50	ND	0.6µg/L	合格

备注：ND表示检测结果低于方法检出限。

5.调查结果分析与评价

5.1 筛选标准

5.1.1 土壤筛选值

本次调查地块用途规划为“中小学用地（A33）”，作为“韶关市第九中学扩建用地”，因此本项目土壤污染风险筛选值执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第一类用地标准”。根据本地块的土壤钻探结果，本地块内的土壤以“红壤和黄棕壤”为主，故砷的土壤污染风险筛选值选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 A.1，即 40mg/L。

因《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中没有钼、锡、锰、锌、甲基叔丁基醚的筛选值，故本报告根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和“污染场地风险评估电子表格”推导污染物的土壤污染风险筛选值，各参数选择见下表 5.1.1-1，土壤污染风险筛选值结果见下表 5.1.1-2。

其中，健康暴露途径同时选取口摄入土壤颗粒物、皮肤接触土壤颗粒物、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物、吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物。

表 5.1.1-1 参数信息一览表

污染区参数				
符号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
d	表层污染土壤层厚度	cm	50	50
L_s	下层污染土壤层埋深	cm	50	50
d_{sub}	下层污染土壤层厚度	cm	100	100
A	污染源区面积	cm ²	16000000	16000000
L_{gw}	地下水埋深	cm	148	和敏感用地一致(毛细层+非饱和层)
土壤参数				
符号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
f_{om}	土壤有机质含量	g·kg ⁻¹	15	和敏感用地一致
ρ_b	土壤容重	kg·dm ⁻³	1.5	和敏感用地一致
P_{ws}	土壤含水率	kg·kg ⁻¹	0.2	和敏感用地一致
ρ_s	土壤颗粒密度	kg·dm ⁻³	2.65	和敏感用地一致
PM₁₀	空气中可吸入颗粒物含量	mg·m ⁻³	0.05	和敏感用地一致
U_{air}	混合区大气流速风速	cm·s ⁻¹	220	和敏感用地一致
δ_{air}	混合区高度	cm	200	和敏感用地一致
W	污染源区宽度	cm	4000	和敏感用地一致
h_{cap}	土壤地下水交界处毛细层厚度	cm	5	和敏感用地一致
h_v	非饱和土层厚度	cm	370	和敏感用地一致
θ_{acap}	毛细管层孔隙空气体积比	无量纲	0.038	和敏感用地一致
θ_{wcap}	毛细管层孔隙水体积比	无量纲	0.342	和敏感用地一致
U_{gw}	地下水达西（Darcy）速率	cm·a ⁻¹	2500	和敏感用地一致
δ_{gw}	地下水混合区厚度	cm	200	和敏感用地一致
I	土壤中水的入渗速率	cm·a ⁻¹	30	和敏感用地一致
建筑物参数				
符号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
θ_{acrack}	地基裂隙中空气体积比	无量纲	0.26	和敏感用地一致
θ_{wcrack}	地基裂隙中水体积比	无量纲	0.12	和敏感用地一致
L_{crack}	室内地基厚度	cm	35	和敏感用地一致
L_B	室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	cm	220	300
ER	室内空气交换速率	次·d ⁻¹	12	20
η	地基和墙体裂隙表面积所占面积	无量纲	0.0005	0.0005
τ	气态污染物入侵持续时间	a	30	25

dP	室内室外气压差	$\text{g}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^2$	0	0
K_v	土壤透性系数	cm^2	1.00E-08	1.00E-08
Z_{crack}	室内地面到地板底部厚度	cm	35	35
X_{crack}	室内地板周长	cm	3400	3400
Ab	室内地板面积	cm^2	700000	700000
暴露参数				
符号	含义	单位	敏感用地	非敏感用地
EDa	成人暴露期	a	24	25
EDc	儿童暴露期	a	6	无须输入
EFa	成人暴露频率	$\text{d}\cdot\text{a}^{-1}$	350	250
EFc	儿童暴露频率	$\text{d}\cdot\text{a}^{-1}$	350	无须输入
EF_{la}	成人室内暴露频率	$\text{d}\cdot\text{a}^{-1}$	262.5	187.5
EF_{lc}	儿童室内暴露频率	$\text{d}\cdot\text{a}^{-1}$	262.5	无须输入
EFOa	成人室外暴露频率	$\text{d}\cdot\text{a}^{-1}$	87.5	62.5
EFOc	儿童室外暴露频率	$\text{d}\cdot\text{a}^{-1}$	87.5	无须输入
BW_a	成人平均体重	kg	61.3	61.3
BW_c	儿童平均体重	kg	18.4	无须输入
Ha	成人平均身高	cm	162	162
Hc	儿童平均身高	cm	108.8	无须输入
DAIR_a	成人每日空气呼吸量	$\text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$	14.5	14.5
DAIR_c	儿童每日空气呼吸量	$\text{m}^3\cdot\text{d}^{-1}$	7.5	无须输入
GWC_{Ra}	成人每日饮用水量	$\text{L}\cdot\text{d}^{-1}$	1.7	1.7
GWC_{Rc}	儿童每日饮用水量	$\text{L}\cdot\text{d}^{-1}$	0.7	无须输入
OSIR_a	成人每日摄入土壤量	$\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$	100	100
OSIR_c	儿童每日摄入土壤量	$\text{mg}\cdot\text{d}^{-1}$	200	无须输入
Ev	每日皮肤接触事件频率	$\text{次}\cdot\text{d}^{-1}$	1	1
fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.8	0.8
fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物比例	无量纲	0.5	0.5
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.5	0.5
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.5	0.5
SER_a	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.32	0.18
SER_c	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36	0

SSARa	成人皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.07	0.2
SSARc	儿童皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.2	无须输入
PIAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	0.75	0.75
ABSo	经口摄入吸收因子	无量纲	1	1
ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	0.000001	0.000001
AHQ	单一污染物可接受危害熵	无量纲	1	1
ATca	致癌效应平均时间	d	27920	27920
ATnc	非致癌效应平均时间	d	2190	9125
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33	0.33
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33	0.33
tc	儿童次经皮肤接触的时间	h	0.5	0.5
ta	成人次经皮肤接触的时间	h	0.5	0.5

表 5.1.1-2 筛选值推导结果一览表

序号	污染物名称	第一类用地-土壤 (mg/kg)	
		非致癌风险控制值	风险控制值
1	锡	268000	268000
2	钼	240	240
3	锌	14400	14400
4	锰	3910	3910
5	甲基叔丁基醚	5430	5430

本次调查地块所有检测项目的土壤污染风险筛选值详见下表 6.2.1-3 所示。

表 6.2.1-3 本次调查地块土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	执行标准
重金属和无机物			
1	砷	40	
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	

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	执行标准
9	氯仿	0.3	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）
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	1,1,1-三氯乙烷	701	
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	
特征污染物			
47	钒	165	
50	石油烃（C10-C40）	826	
52	钼	240	

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	执行标准
53	锡	268000	“污染场地风险评估电子表格”推导
55	锰	3910	
56	锌	14400	
57	甲基叔丁基醚	5430	
备注：本地块内的土壤以“红壤和黄棕壤”为主，故砷的土壤污染风险筛选值选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表A.1，即40mg/L。			

5.1.2 地下水筛选值

根据《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）》，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 14848-2017）中的III类标准限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中没有的指标可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

因此，本项目地下水污染风险筛选值执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准限值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）进行推导得到的地下水污染风险筛选值，各参数选择详见上表 5.1.1-1。

其中，健康暴露途径选取吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、皮肤接触地下水、饮用地下水。

表 5.1.2-1 地下水污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值	执行标准
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 中的III类标准限值
2	浑浊度	3NTU	
3	砷	0.01mg/L	
4	镉	0.005mg/L	
5	铜	1.00mg/L	
6	铅	0.01mg/L	
7	汞	0.001mg/L	
8	镍	0.02mg/L	
9	六价铬	0.05mg/L	
10	锌	1.00mg/L	
11	锰	0.10mg/L	
12	钼	0.07mg/L	
13	苯	0.01mg/L	
14	甲苯	0.7mg/L	
15	乙苯	0.3mg/L	
16	二甲苯	0.5mg/L	
17	苯乙烯	0.02mg/L	
18	阴离子表面活性剂	0.3mg/L	
19	多 环 芳 烃	萘	0.1mg/L
		苯并[b]荧蒽	0.004mg/L
		苯并[a]芘	0.00001mg/L
		苯并[a]蒽	0.000892mg/L
		蒽	0.0892mg/L
		苯并[k]荧蒽	0.00892mg/L
		二苯并[a,h]蒽	0.000892mg/L
		茚并[1,2,3-c,d]芘	0.000892mg/L
20	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.548mg/L	“污染场地风险评估电子表格”推导
21	钒	0.123mg/L	
22	锡	2.2mg/L	
23	甲基叔丁基醚	0.0496mg/L	

5.2 检测结果分析与评价

本次调查共采集了 2 个地下水样品和 30 个土壤样品（含 2 个土壤背景点样品）进行检测。

5.2.1 土壤和地下水样品性状

表 5.2.1-1 地下水样品性状

采样日期	采样位置	样品编号	样品性状描述
2022.09.13	W1, E: 113.556119°, N: 24.798717°	22090101s001	无色、无气味、无浮油
	W2, E: 113.556015°, N: 24.798358°	22090101s002	无色、无气味、无浮油

表 5.2.1-2 土壤样品性状

采样日期	采样点位	VOCs 采样深度 (m)	其他项目 采样深度 (m)	样品编号	样品状态描述
2022. 09.01	S1 E: 113.555667° N: 24.798758°	0.3	0.2-0.5	22090101t001-1	灰色、砂壤土、干、无根系
		1.8	1.7-1.8	22090101t001-2	暗棕色、轻壤土、潮、无根系
		3.4	3.2-3.5	22090101t001-3	棕色、轻壤土、潮、无根系
		5.2	5.1-5.3	22090101t001-4	棕色、轻壤土、潮、无根系
		7.1	7.1-7.3	22090101t001-5	棕色、轻壤土、潮、无根系
	S2 E: 113.556119° N: 24.798717°	0.3	0.2-0.5	22090101t002-1	红棕色、轻壤土、潮、无根系
		1.8	1.7-1.9	22090101t002-2	暗棕色、轻壤土、潮、无根系
		2.4	2.2-2.5	22090101t002-3	红色、轻壤土、潮、无根系
		4.3	4.1-4.4	22090101t002-4	黄棕色、轻壤土、潮、无根系
		6.2	6.1-6.3	22090101t002-5	黄棕色、轻壤土、潮、无根系
		7.7	7.5-7.8	22090101t002-6	黄棕色、轻壤土、潮、无根系
	S3 E: 113.556015° N: 24.798358°	0.2	0-0.2	22090101t003-1	暗棕色、轻壤土、潮、无根系
		1.8	1.8-2.0	22090101t003-2	灰色、砂土、干、无根系
		2.7	2.6-2.8	22090101t003-3	红棕色、轻壤土、潮、无根系
		4.3	4.2-4.4	22090101t003-4	棕色、轻壤土、潮、无根系
		5.5	5.3-5.7	22090101t003-5	棕色、轻壤土、潮、无根系
	S4 E: 113.555637° N: 24.798398°	0.3	0.2-0.5	22090101t004-1	暗棕色、轻壤土、潮、无根系
		2.1	2.1-2.4	22090101t004-2	棕色、轻壤土、潮、无根系
		3.8	3.7-3.9	22090101t004-3	棕色、轻壤土、潮、无根系
		5.3	5.2-5.5	22090101t004-4	棕色、轻壤土、潮、无根系
	S5 E: 113.555421° N: 24.798117°	0.3	0.2-0.5	22090101t005-1	棕色、轻壤土、潮、无根系
		2.2	2.1-2.3	22090101t005-2	棕色、轻壤土、潮、无根系
		3.8	3.7-3.9	22090101t005-3	棕色、轻壤土、潮、无根系
		5.6	5.5-5.8	22090101t005-4	棕色、轻壤土、潮、无根系
	S6 E: 113.555497° N: 24.797798°	0.2	0.1-0.3	22090101t006-1	棕色、轻壤土、潮、无根系
		1.8	1.6-1.8	22090101t006-2	红棕色、轻壤土、潮、无根系
		3.5	3.4-3.6	22090101t006-3	棕色、轻壤土、潮、无根系
		5.2	5.1-5.6	22090101t006-4	棕色、轻壤土、潮、无根系
2022. 09.02	BJ1 E: 113.553112° N: 24.794666°	0.2	0-0.2	22090101t007	暗棕色、轻壤土、潮、少量根系
	BJ2 E: 113.568150° N: 24.794339°	0.2	0-0.2	22090101t008	暗棕色、轻壤土、潮、中量根系

5.2.2 地下水检测结果分析

本次初步调查，共设置了 3 口地下水井，仅 2 口地下水井存在浅层地下水。其中，W1 水位埋深为 2.69m，W2 水位埋深为 4.80m。

本地块的各地下水井的稳定水位高程为：W1 的稳定水位高程为 54.34m，W2 的稳定水位高程为 53.42m。因本地块内仅有 2 口地下水井有浅层地下水，无法判断本地块内的浅层地下水流向。

根据广东韶测检测有限公司和广东省中鼎检测技术有限公司出具的检测报告，对本次调查地块的地下水检测数据进行汇总统计，见下表 5.2.2-1 所示。

①**性状指标**：2 个地下水样品的 pH 均在 6.5~8.5，均未超出其地下水污染风险筛选值；2 个地下水样品的浑浊度分别为 1NTU 和 2NTU，均未超出其地下水污染风险筛选值。

②**重金属（12 项）**：镉、汞、镍、铬（六价）在 2 个地下水样品中均未检出；砷、锌、锰、钼、锡在 2 个地下水样品中均存在不同程度的检出，但均未超出其地下水污染风险筛选值；铜、铅、钒在 1 个地下水样品中有检出，但均未超出其地下水污染风险筛选值。

③**有机物（9 项）**：石油烃（C₁₀-C₄₀）在 2 个地下水样品中均有检出，均未超出其地下水污染风险筛选值；多环芳烃（8 项）、阴离子表面活性剂、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲基叔丁基醚在 2 个地下水样品中均未检出。

表 5.2.2-1 地下水样品检测结果汇总一览表

检测指标	样品总数/个	检测出样品数/个	单位: mg/L			超筛选值样品数/个	最大超筛选值倍数
			最大值	平均值	筛选值		
pH	2	2	6.8	6.75	6.5~8.5	0	0
浑浊度	2	2	2	1	3NTU	0	0
砷	2	2	0.0008	0.00076	0.01	0	0
镉	2	0	/	/	0.005	0	0
铜	2	1	0.00011	0.00011	1.00	0	0
铅	2	1	0.00016	0.00016	0.01	0	0
汞	2	0	/	/	0.001	0	0
镍	2	0	/	/	0.02	0	0
六价铬	2	0	/	/	0.05	0	0
锌	2	2	0.00988	0.00707	1.00	0	0
锰	2	2	0.0416	0.0399	0.10	0	0
钒	2	1	0.00012	0.00012	0.005	0	0
钼	2	2	0.0043	0.0035	0.07	0	0
锡	2	2	0.00381	0.00291	1.0	0	0
多环芳烃	萘	2	0	/	0.1	0	0
	苯并[b]荧蒽	2	0	/	0.004	0	0
	苯并[a]芘	2	0	/	0.00001	0	0
	苯并[a]蒽	2	0	/	0.000892	0	0
	蒽	2	0	/	0.0892	0	0
	苯并[k]荧蒽	2	0	/	0.00892	0	0
	二苯并[a,h]蒽	2	0	/	0.0000892	0	0
	茚并[1,2,3-c,d]芘	2	0	/	0.000892	0	0
石油烃 (C10-C40)	2	2	0.02	0.02	0.548	0	0
阴离子表面活性剂	2	0	/	/	0.3	0	0
苯	2	0	/	/	0.01	0	0
甲苯	2	0	/	/	0.7	0	0
乙苯	2	0	/	/	0.3	0	0
二甲苯	2	0	/	/	0.5	0	0
苯乙烯	2	0	/	/	0.02	0	0
甲基叔丁基醚	2	0	/	/	0.0496	0	0

5.2.3 土壤检测结果分析

根据广东韶测检测有限公司和谱尼测试集团深圳有限公司出具的检测报告,对本次调查地块的土壤检测数据进行汇总统计,见下表 5.2.3-1 和表 5.2.3-2 所示。

本次调查共采集 2 个土壤对照点样品和 28 个调查地块内的土壤样品进行测试。经过检索当前的测试方法，甲基叔丁基醚因目前暂无测试方法，故本次调查土壤样品暂不进行测定分析。

(1) 对照点

①性状指标（2 项）：在 2 个土壤对照样品中的水分含量在 0.946~1.61%；pH 的范围在 7.07~7.69 之间。

②重金属（7 项）：镉和铬（六价）在 2 个土壤对照样品中均未检出；砷、铜、铅、汞、镍在 2 个土壤对照样品中均有检出（最大检出浓度分别为 1.94mg/L、20mg/L、13mg/L、0.026mg/L、6mg/L），但均未超出其土壤污染风险筛选值。

③有机物（38 项）：27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物在 2 个土壤对照样品中均未检出。

④特征污染物（7 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）在 1 个土壤对照样品中有检出（检出浓度为 6mg/L），未超出其土壤污染风险筛选值；苯系物在 9 个土壤样品中均未检出；锰和钒在 1 个土壤对照样品中有检出（检出浓度分别为 3.91mg/L 和 2.73mg/L）；锌在 2 个土壤对照样品中均有检出（最大检出浓度为 82mg/L），但未超出其土壤污染风险筛选值；钼和锡在 2 个土壤对照样品中均未检出。

(2) 地块内

①性状指标（2 项）：在 28 个土壤检测样品中的水分含量在 0.6~3.49%；pH 的范围在 5.92~7.69 之间。

②重金属（7 项）：砷在 28 个土壤样品中均有检出（最大检出

浓度为 28.5mg/L），但均未超出其土壤污染风险筛选值；镉在 28 个土壤样品中均有检出（最大检出浓度为 2.76mg/L），但均未超出其土壤污染风险筛选值；铬（六价）在 28 个土壤样品中均未检出；铜和汞在 28 个土壤样品中均有检出（最大检出浓度分别为 304mg/L 和 0.305mg/L），但均未超出其土壤污染风险筛选值；铅和镍在 27 个土壤中均有检出（最大检出浓度分别为 218mg/L 和 66mg/L），但均未超出其土壤污染风险筛选值。

③**有机物（38 项）**：27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物在 28 个土壤对照样品中均未检出。

④**特征污染物（7 项）**：石油烃（C₁₀-C₄₀）在 13 个土壤样品中有检出（检出浓度为 41mg/L），未超出其土壤污染风险筛选值；苯系物在 9 个土壤样品中均未检出；锰、锌和钒在 9 个土壤样品中有检出（检出浓度分别为 82mg/L、390mg/L 和 47.2mg/L），但未超出其土壤污染风险筛选值；钼在 8 个土壤样品中有检出（最大检出浓度为 4.62mg/L），但未超出其土壤污染风险筛选值；锡在 9 个土壤样品中均未检出。

表 5.2.3-1 土壤对照样品检测结果汇总一览表

检测指标	样品总数/个	检测出样品数/个	最大值	平均值	筛选值	超筛选值样品数/个	最大超筛选值倍数
pH值	2	2	7.69	7.38	/	/	/
铜	2	2	20	19.5	2000	0	0
镉	2	0	/	/	20	0	0
铅	2	2	13	12	400	0	0
镍	2	2	6	6	150	0	0
汞	2	2	0.026	0.021	8	0	0
砷	2	2	1.94	1.74	40	0	0
六价铬	2	0	/	/	3	0	0

钒	2	1	2.73	2.73	165	0	0
钼	2	0	/	/	240	0	0
锰	2	1	3.91	3.91	3910	0	0
锌	2	2	82	75	14400	0	0
锡	2	0	/	/	268000	0	0
甲基叔丁基醚	0	0	/	/	5430	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2	1	6	6	826	0	0
四氯化碳	2	0	/	/	0.9	0	0
氯仿	2	0	/	/	0.3	0	0
氯甲烷	2	0	/	/	12	0	0
1,1-二氯乙烷	2	0	/	/	3	0	0
1,2-二氯乙烷	2	0	/	/	0.52	0	0
1,1-二氯乙烯	2	0	/	/	12	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	2	0	/	/	66	0	0
反-1,2-二氯乙烯	2	0	/	/	10	0	0
二氯甲烷	2	0	/	/	94	0	0
1,2-二氯丙烷	2	0	/	/	1	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2	0	/	/	2.6	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	2	0	/	/	1.6	0	0
四氯乙烯	2	0	/	/	11	0	0
1,1,1-三氯乙烷	2	0	/	/	701	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2	0	/	/	0.6	0	0
三氯乙烯	2	0	/	/	0.7	0	0
1,2,3-三氯丙烷	2	0	/	/	0.05	0	0
氯乙烯	2	0	/	/	0.12	0	0
苯	2	0	/	/	1	0	0
氯苯	2	0	/	/	68	0	0
1,2-二氯苯	2	0	/	/	560	0	0
1,4-二氯苯	2	0	/	/	5.6	0	0
乙苯	2	0	/	/	7.2	0	0
苯乙烯	2	0	/	/	1290	0	0
甲苯	2	0	/	/	1200	0	0
间,对二甲苯	2	0	/	/	163	0	0
邻二甲苯	2	0	/	/	222	0	0
硝基苯	2	0	/	/	34	0	0
苯胺	2	0	/	/	92	0	0
2-氯酚	2	0	/	/	250	0	0
苯并[a]蒽	2	0	/	/	5.5	0	0
苯并[a]芘	2	0	/	/	0.55	0	0
苯并[b]荧蒽	2	0	/	/	5.5	0	0
苯并[k]荧蒽	2	0	/	/	55	0	0
蒎	2	0	/	/	490	0	0
二苯并[a,h]蒽	2	0	/	/	0.55	0	0

茚并[1,2,3-cd]芘	2	0	/	/	5.5	0	0
萘	2	0	/	/	25	0	0

表 5.2.3-1 土壤样品检测结果汇总一览表

检测指标	样品总数/个	检测出样品数/个	最大值	平均值	筛选值	超筛选值样品数/个	最大超筛选值倍数
pH值	28	28	7.69	6.82	/	/	/
铜	28	28	304	53.4	2000	0	0
镉	28	28	2.76	0.36	20	0	0
铅	28	27	218	63	400	0	0
镍	28	27	66	28.2	150	0	0
汞	28	28	0.305	0.07	8	0	0
砷	28	28	28.5	18.8	40	0	0
六价铬	28	0	/	/	3	0	0
钒	9	9	47.2	28.9	165	0	0
钼	9	8	4.65	1.74	240	0	0
锰	9	9	390	191.5	3910	0	0
锌	9	9	173	121	14400	0	0
锡	9	0	/	/	268000	0	0
甲基叔丁基醚	0	0	/	/	5430	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	28	13	41	13	826	0	0
四氯化碳	28	0	/	/	0.9	0	0
氯仿	28	0	/	/	0.3	0	0
氯甲烷	28	0	/	/	12	0	0
1,1-二氯乙烷	28	0	/	/	3	0	0
1,2-二氯乙烷	28	0	/	/	0.52	0	0
1,1-二氯乙烯	28	0	/	/	12	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	28	0	/	/	66	0	0
反-1,2-二氯乙烯	28	0	/	/	10	0	0
二氯甲烷	28	0	/	/	94	0	0
1,2-二氯丙烷	28	0	/	/	1	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	28	0	/	/	2.6	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	28	0	/	/	1.6	0	0
四氯乙烯	28	0	/	/	11	0	0
1,1,1-三氯乙烷	28	0	/	/	701	0	0
1,1,2-三氯乙烷	28	0	/	/	0.6	0	0
三氯乙烯	28	0	/	/	0.7	0	0
1,2,3-三氯丙烷	28	0	/	/	0.05	0	0
氯乙烯	28	0	/	/	0.12	0	0
苯	28	0	/	/	1	0	0
氯苯	28	0	/	/	68	0	0
1,2-二氯苯	28	0	/	/	560	0	0

1,4-二氯苯	28	0	/	/	5.6	0	0
乙苯	28	0	/	/	7.2	0	0
苯乙烯	28	0	/	/	1290	0	0
甲苯	28	0	/	/	1200	0	0
间,对二甲苯	28	0	/	/	163	0	0
邻二甲苯	28	0	/	/	222	0	0
硝基苯	28	0	/	/	34	0	0
苯胺	28	0	/	/	92	0	0
2-氯酚	28	0	/	/	250	0	0
苯并[a]蒽	28	0	/	/	5.5	0	0
苯并[a]芘	28	0	/	/	0.55	0	0
苯并[b]荧蒽	28	0	/	/	5.5	0	0
苯并[k]荧蒽	28	0	/	/	55	0	0
蒽	28	0	/	/	490	0	0
二苯并[a,h]蒽	28	0	/	/	0.55	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	28	0	/	/	5.5	0	0
萘	28	0	/	/	25	0	0

5.2.4 检测结果小结

根据样品检测分析结果：

（一）地块内土壤样品中：所有检出项目均未超出相应的土壤污染风险筛选值。

（二）地块内地下水样品中：所有检出项目均未超出相应的地下水污染风险筛选值。

5.3 土壤和地下水污染区域划定

根据广东韶测检测有限公司、谱尼测试集团深圳有限公司和广东省中鼎检测技术有限公司的检测报告，本调查地块的土壤和地下水样品中均不存在超出其相应污染风险筛选值。

因此，本报告认为 XH080901-01 地块不属于污染地块，不存在土壤和地下水污染区域。

6.初步调查结论与建议

6.1 初步调查结论

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧），地块编号为 XH080901-01，地块中心地理坐标为 113.555685° 东，24.798381° 北，总占地面积 6271m²，约合 9.4 亩。

本地块内东侧、南侧和西侧现状为骏通驾校练车场，现场已完成混凝土硬底化处理；北侧为万顺达石油新源加油站的自动洗车区，现场也已完成混凝土硬底化处理。

根据第一阶段土壤污染状况调查结果和《韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况初步调查布点方案--专家函审意见（3 名）》，本地块内设置 6 个深层土壤点位、3 口地下水监测井；在本地块外设置 2 个表层土壤点位，作为土壤对照点。

本次调查共采集了 2 个土壤对照样品、28 个调查地块内的土壤样品，总计 30 个土壤样品；在 3 口地下水监测井，仅有 2 口地下水监测井存在地下水，故采集了 2 口地下水监测井的地下水样品进行分析测试。其中，W1 水位埋深为 2.69m，W2 水位埋深为 4.80m。

本地块的各地下水井的稳定水位高程为：W1 的稳定水位高程为 54.34m，W2 的稳定水位高程为 53.42m。因本地块内仅有 2 口地下水井有浅层地下水，无法判断本地块内的浅层地下水流向。

土壤样品的测试项目为：①必测项目：重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、SVOCs（11 项）、VOCs（27 项）、土壤 pH、

含水率；②特征污染物项目：锌、锰、钒、钼、锡、石油烃（C₁₀-C₄₀），S2 号点位取消测试甲基叔丁基醚（目前暂无土壤中甲基叔丁基醚的测定方法）。按照不同区域进行采样监测。

地下水样品的测试项目为：pH、浑浊度、砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、特征污染物【锰、锌、钒、钼、锡、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯）、阴离子表面活性剂、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲基叔丁基醚、蒎、苯并[b]荧蒽、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a, h)蒽、蔡】。

本次调查的土壤污染风险筛选值执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第一类用地标准”，及根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和“污染场地风险评估电子表格”推导污染物的土壤污染风险筛选值。

本次调查地块的地下水污染风险筛选值执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准限值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）进行推导得到的地下水污染风险筛选值。

根据广东韶测检测有限公司、谱尼测试集团深圳有限公司和广东省中鼎检测技术有限公司出具的检测报告，本次初步调查地块内土壤样品的部分检测项目有不同程度的检出，但均未超出其相应的土壤污染风险筛选值；地下水样品的部分检测项目有不同程度的检出，但均未超出其相应的地下水污染风险筛选值。

因此，本报告认为：本调查地块作为中小学用地（A33）（韶关

市第九中学扩建用地)进行开发建设的人体健康风险可接受,调查活动可以结束,不需开展土壤污染状况第二阶段详细调查和风险评估。

6.2 建议

(1) 本地块地块土地使用权人应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》等管理规定,在施工过程中做好围蔽标识,不能擅自在本地块内取土或倾倒外来土。

(2) 本地块在后续开发利用过程中,如遇土壤颜色异常、土壤有异味等情况应及时向相关部门进行报备。

(3) 在对地块进行开发利用时,做好水土保持工作,施工期做好除尘和降噪等防治措施,以及严格做好相应的安全措施,进而降低对周边敏感点的影响。

(4) 后期进行土建施工时,应严格把控好施工时间。

7.附件

附件 1：初步调查布点方案专家函审意见

布点采样方案完善建议

1、进一步完善污染识别：

(1) 进一步完善生产工艺和污染环节识别，补充完善原材料切割、焊接、油漆涂刷等工艺过程及其废气产生、收集和处理等情况，补充各个仓库储存的原辅材料种类，说明危险废物（废机油、废油漆等）的存放位置；

(2)补充原韶关市建筑机械厂所用油性漆的油性成分分析，70-90 年代的油性漆通常含桐油、梓油、松节油、天那水等，其中天那水含苯、甲苯、二甲苯等挥发性有机物，应识别为特征污染物；

(3)补充说明原韶关市建筑机械厂和地块内现有洗车污水的收集、处理和排放情况；补充污水处理设施（若有）位置图和管网走向图；

(4)由于该地块用于建筑机械生产活动长达 34 年，之后被用作驾校练车场地和洗车场地，为慎重期间，建议将石油烃（C10-C40）识别为整个地块的特征污染物；

(5) 原韶关市建筑机械厂的仓库应识别为重点区域；鉴于北部区域现作为洗车区域、中部和南部区域作为驾校练车场，应将整个场地识别为重点区域；

(6)补充地块西侧相邻的变压器污染识别；补充说明变压器存在的时间和安装场所；70-90 年代使用的变压器采用多氯联苯作为散热油，多氯联苯是特征污染物；若变压器在变电房内，地面有硬底化防渗，可认为变压器对本地块没有影响；

(7)完善地块西侧相邻的粤湘汽车修理厂污染识别，补充该厂的存在时

间，补充分析跑冒滴漏对本地块的影响，将石油烃（C10-C40）识别为特征污染物；

(8)补充地块西侧相邻的废品收购站污染识别，说明该废品收购站的存在时间、收购的废品种类、存放方式，分析其特征污染物和对本地块的影响。

2、进一步完善布点方案

(1)在完善污染识别的基础上，进一步完善布点方案；将整个地块作为重点调查区域，采用网格和专业判定相结合的布点方法，用清晰的叠加了历史和现状用途后的大图作为布点底图，补充布点网格线，点位应落在各个网格内最有可能受污染的位置（例如：北面仓库特别是存放油漆、机油的仓库位置应布点）；

(2)地下水不设必测项目，可不必监测“常规项目”而仅测特征污染物：六价铬、铅、镍、锰、钒、钼、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯等；

(3)将调查钻探深度设置为 8 米不够恰当；地块上原企业不属于重点行业，没有地下储槽、储罐等设施，钻探深度应根据地下水水位确定，深度达到饱和带土壤（即水位线以下土壤）采样即可，只要地下水水位埋深不太深，一般不超过 5 米；若出现风化层、含水层底板埋深较浅导致深度不足 3 米等特殊情況，加以说明（包括文字和图片）。

3、完善采样和样品分析方案

(1)完善土壤 VOCs 采样方案

①明确土壤低浓度和高浓度 2 种情形的 VOCs 采样方法；若能判定 VOCs 目标物含量小于 200 μg/kg（可现场快速仪器检测+采样人员

修约判断), 可仅按照低浓度方法采集 VOCs 样品, 否则应同时采用低浓度和高浓度方法采集 VOCs 样品;

②明确土壤每个点位采集低浓度方法 VOCs 样品 3 个; 高浓度方法样品 2 个(需要时); 补充每个土壤 VOCs 样品的采样量 (约 5g);

③分别补充地下水 VOCs、石油烃 (C10-C40)、重金属的采样方法、采样量和样品保存方法等内容; 样品保存方法优先执行监测分析方法中的相关规定;

(2)补充采样顺序: 土壤 VOCs- SVOCs (含石油烃 (C10-C40)) -重金属; 地下水 VOCs-重金属- SVOCs (含石油烃 10-40)

(3)仅 VOCs 样品需要设置运输空白, 其他项目无需设置;

(4) 第 65-66 页的“1、样品现场暂存 采样现场配备样品保温箱, 内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内, 当天不能寄送至实验室时, 需用小冰箱在 4℃温度下进行避光保存”“ 2、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, 有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束”等描述不妥;

(5)质量控制措施应优先执行监测分析方法中的相关规定。

4、相关结论

采样方案不宜出现: “本报告认为调查区域内现状和历史上的工业生产活动对本地块的土壤和地下水环境的影响在可接受的范围内” “本报告认为本地块外西侧的粤湘汽车修理厂和北侧的万顺达石油新源加油站的活动对本地块的土壤和地下水环境的影响在可接受范围内” “本报告认为调查区域内地块的使用现状和历史, 及调查区域相邻

周边地块的使用现状和历史上的生产活动,对本地块的土壤和地下水环境的影响均在可接受的范围内”等结论。



二〇二二年八月二十九日

韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况初步

调查布点采样方案 函审意见

2022 年 8 月 24 日韶科环保有限公司邀请专家对《韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况初步调查布点采样方案》（以下简称“布点方案”）进行函审，专家经过审阅《布点方案》及相关材料，形成函审意见如下：

一、项目概况

本次调查地块位于韶关市武江区芙蓉北路 58 号（韶关市第九中学西侧），地块中心地理坐标为 113.555685° 东，24.798381° 北，总占地面积 6271m²，地块涉及农用地（耕地、非耕农用地）和建设用地，未来规划为中小学用地（A33）。

二、修改建议

- 1、补充地块内各历史时期沿革资料，包括韶关市建筑机械厂、驾校、自动洗车工艺流程、产污环节、原辅材料、能源使用、雨污管网、废水处理、危废（或固废）处理、厂区平面布置图等基本情况；核实地块特征因子（缺锌、苯系物（油漆）、LAS）。
- 2、补充地块周边各污染源距离、平面布置图；明确加油站地下储罐位置、体积、埋深等资料，废品收购站位置、收购种类等；核实周边源特征因子（加油站缺石油烃、甲基叔丁基醚，废品站缺重金属、石油烃），分析周边各污染源可能的迁移途径（如大气沉降或地下水下游）。
- 3、“对本地块的土壤和地下水环境的影响均在可接受的范围内”、“正

常情况下不会对本地块的土壤和地下水环境造成影响”，这些没有依据的话不能出现在报告中。

- 4、 核实布点的合理性（目前的布点未考虑危废或固废堆存点、污水管网）；S2 点往东挪，同时对加油站进行监控；采样图上补充地下水采样点；采样图增加现状航拍底图。
- 5、 监测项目：锰可以不测，增加锌；S2 点土壤增加甲基叔丁基醚；地下水增加苯系物、LAS、锌。
- 6、 S2 点的采样深度需达到加油站储罐底部 3 米以下。

专家：



2022.8.24

专家咨询意见表

报告名称	韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况初步调查布点采样方案		
专家姓名	杨国义	职称	研究员
工作单位	广东省科学院生态环境与土壤研究所	联系电话	13922409452

2022 年 8 月 24 日，广东韶科环保科技有限公司组织专家对《韶关市 XH080901-01 号地块土壤污染状况初步调查布点采样方案》（以下简称《方案》）进行咨询。本人审阅了《方案》和相关材料，形成了咨询意见如下：

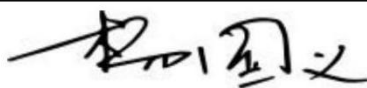
- 1、提供有相关主管部门盖章的红线范围图；
- 2、补充生态环境等相关部门的人员访谈内容；
- 3、补充完善地块内企业（特别是机械厂）的原辅材料种类及数量、生产设备、主要产品和产能、雨污管网分布、能源种类、固废（危废）存放地及处置情况，还有机械厂生产历史较长，要说明其生产建设的变化过程；
- 4、要充分识别周边企业的产排污情况情况、距离等，加强周边企业的环境影响分析；
- 5、地块内机械厂有刷漆，刷漆房的位置在哪里？是否要考虑油漆的特征污染物如苯系物等；
- 6、机械厂有锌黄材料，是否要考虑锌；
- 7、机械厂有焊接工艺，是否要考虑锡的污染物？
- 8、说明每个土壤钻孔要采集的土壤数量；

9、特征污染物是否要增加锌、锡、苯系物等，注意地下水要增加相应的特征污染物检测；

10、补充周边的雨污管网分布情况；

11、充分识别地块内企业的产排污情况后，调查布点的位置要考虑相应的调整。

专家签字：



2022年8月25日