

五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用
地
土壤污染状况初步调查报告
（公示稿）

土地使用权人：五华县琴江新城开发建设投资有限公司

调查单位：广州岩土生态环境有限公司

编制日期：2023 年 3 月

目录

1 摘要	1
1.1 基本情况.....	1
1.2 第一阶段调查.....	1
1.3 第二阶段调查.....	2
1.4 初步调查结论.....	2
2 概述	3
2.1 项目背景.....	3
2.2 调查依据.....	4
2.2.1 相关政策、法律法规.....	4
2.2.2 技术规范、标准.....	5
2.2.3 地块相关资料.....	6
2.3 调查目的和原则.....	7
2.3.1 调查目的.....	7
2.3.2 调查原则.....	7
2.4 调查范围.....	7
2.5 技术路线.....	7
3 地块概况	10
3.1 地块地理位置.....	10
3.2 区域环境与社会概况.....	11
3.2.1 地形地貌.....	11
3.2.2 气候气象.....	11
3.2.3 区域社会经济概况.....	12
3.3 区域地质与水文地质概况.....	13
3.3.1 区域地质.....	13
3.3.2 水文条件.....	15
3.4 地块地质与水文概况.....	17
3.4.1 地块地质概况.....	17
3.4.2 地块水文地质.....	19

3.5 地块利用历史	20
3.6 地块利用现状	20
3.7 地块土地利用现状	21
3.8 相邻地块土地利用历史及现状	22
3.9 周边敏感目标	22
3.10 地块所在区域地下水利用规划及利用现状	22
4 第一阶段土壤污染状况调查-污染识别	22
4.1 资料搜集	22
4.2 人员访谈	22
4.3 地块内历史活动分析	23
4.4 固废堆放、填埋、管理情况	23
4.5 地块及其周边雨污管网分布	24
4.6 周边潜在污染源分析	24
4.7 地块主要污染源及污染物识别	25
4.8 第一阶段调查结论	25
5 第二阶段土壤污染状况调查-初步采样调查	27
5.1 初步采样调查方案	27
5.1.1 土壤采样监测方案	27
5.1.2 地下水监测方案	30
5.1.3 对照采样点布设	32
5.2 现场调查采样	32
5.2.1 土壤样品采集	32
5.2.2 地下水样品采集	34
5.3 样品保存与流转	37
5.3.1 样品保存及运输	37
5.3.2 样品流转与运输	38
5.3.3 土壤样品的制样	38
5.4 质量控制与管理	41
5.4.4 分析方法和检出限	41

3.5 地块利用历史	20
3.6 地块利用现状	20
3.7 地块土地利用现状	21
3.8 相邻地块土地利用历史及现状	22
3.9 周边敏感目标	22
3.10 地块所在区域地下水利用规划及利用现状	22
4 第一阶段土壤污染状况调查-污染识别	22
4.1 资料搜集	22
4.2 人员访谈	22
4.3 地块内历史活动分析	23
4.4 固废堆放、填埋、管理情况	23
4.5 地块及其周边雨污管网分布	24
4.6 周边潜在污染源分析	24
4.7 地块主要污染源及污染物识别	25
4.8 第一阶段调查结论	25
5 第二阶段土壤污染状况调查-初步采样调查	27
5.1 初步采样调查方案	27
5.1.1 土壤采样监测方案	27
5.1.2 地下水监测方案	30
5.1.3 对照采样点布设	32
5.2 现场调查采样	32
5.2.1 土壤样品采集	32
5.2.2 地下水样品采集	34
5.3 样品保存与流转	37
5.3.1 样品保存及运输	37
5.3.2 样品流转与运输	38
5.3.3 土壤样品的制样	38
5.4 质量控制与管理	41
5.4.4 分析方法和检出限	41

5.4.5 检测单位	46
5.4.6 钻探单位	46
5.4.1 现场质量保证	46
5.4.2 实验室质量控制措施	46
6 初步采样调查结果分析	51
6.1 土壤风险评估筛选值	51
6.2 地下水风险评估筛选值	53
6.2.1 地下水风险评估筛选值详情	53
6.2.2 地下水风险评估筛选值推导过程	55
6.3 对照点检出情况分析	59
6.4 土壤污染物检出情况	60
6.4.1 pH 检测结果	60
6.4.2 重金属和石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 检测结果	60
6.4.3 有机物检测结果	61
6.4.4 农药类检测结果	61
6.5 地下水污染物检出情况	61
6.6 初步采样调查结果	62
7 结论和建议	63
7.1 土壤污染状况初步调查结论	63
7.1.1 第一阶段土壤污染状况调查结论	63
7.1.2 第二阶段土壤污染状况调查结论	64
7.2 不确定性分析	65
7.3 建议	65

1 摘要

1.1 基本情况

地块名称：五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

占地面积：为 46388.8 平方米

地理位置：梅州市五华县水寨镇水安路侧

土地使用权利人：五华县琴江新城开发建设投资开发有限公司

地块+地利田现状：农用地

壤污染状况调查”。

1.2 第一阶段调查

项目组于 2022 年 11 月开展了第一阶段调查工作。根据调查，当地地区

2018 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2019 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2020 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2021 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2022 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2023 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2024 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2025 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2026 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2027 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2028 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2029 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

2030 年 11 月 1 日，五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地

1.3 第二阶段调查

第二阶段土壤污染状况调查工作的土壤采样时间为 2022 年 11 月 18 日。

年 11 月 19 日。

8 个土壤采样点。采集土壤样品数
检测项目为 GB36600-2018 中表 1
、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕

在地块北侧约 60 米处设置了 1 个地
2 个（不含现场平行样和对照点样
1 的基本 45 项、可萃取性石油烃
和 pH。

土壤样品检出的污染物有重金属 6 项：
1 项。

建设用地土壤污染风险管控标准（试
行）进行比对可知：

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
第一类用地筛选值。

其中无机污染物 1 项：氨氮；重金
属 5 项：铅、铜、镉、镍和砷；可萃取性石油
烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）1 项。

《GBT14848-2017》IV 类标准和依
据《HJ25.3-2019》推导出的第一类用
地风险管控值进行比对可知：

评估筛选值。

均不超过第一类用地风险筛选值。

地下水状况符合相应标准。土壤环境质量满足居住用地（R21）、商业用地（B1）
和文物古迹用地（A7）要求，无需开展土壤污染状况详细调查。

2022 年 11 月 18 日，地下水采样时间为 2022

地块内共采用系统随机布点法，共布设
28 个（不含现场平行样和对照点样品），土壤
的基本 45 项、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、 α -六六六
（总量）、pH 和含水率。

地块内设有 2 口地下水监测井。另外，在
地下水居民对照点，为民井。采集地下水样品
品），检测项目为氨氮、GB36600-2018 中表
1（ $C_{10}-C_{40}$ ）六六六（总量）、滴滴涕（总量）

检测结果表明：

（1）土壤样品检出的污染物共 7 项。土
壤 5 项：砷、镉、铜、铅、汞、镍；石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）
1 项。
将检出污染物浓度与《土壤环境质量 建设
用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选
值进行比对可知：

土壤中各项检出污染物浓度均不超出《土
壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的
第一类用地筛选值。

（2）地下水样品检出的污染物共 7 项。
无机 5 项：铅、铜、镉、镍和砷；可萃取性石油
烃 2 项。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》
（GB8537-2018）中的 III 类水质标准以及
依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》
（HJ25.3-2019）推导出的第一类用
地风险控制值进行比对可知：

地下水检出污染物均不超出选用的风险评

1.4 初步调查结论

综上所述，土壤本地块土壤污染物浓度

2 概述

2.1 项目背景

五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地位于五华县水寨镇东南面，布新南路东侧、黄井路南侧、凤山路北侧。地块总面积 46388.8m²，其中住宅用地 45424.80m²，公共管理与公共服务用地 964.00m²，规划建设 17 栋住宅和一所幼儿园，建设一层地下室。

根据国家生态环境部（原环境保护部）、国土资源部等四部委《关于保

障工 业用地安全开发的意见》（环发〔2008〕22 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）、

《广东省土壤污染防治行动计划》（粤府〔2016〕145 号）及《广东省土壤环境保护和综合

治理方案》（粤环〔2014〕22 号）中等相关文件规定，结合《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 01 月实施）文件，对于用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的（住宅用地、公共管理与公共服务用地之间相互变更的，原则上不需要进行调查，但公共管理与公共服务用地中环卫设施、污水处理设施用地变更为住宅用地的除外），需编制土壤污染状况调查报告并报经评审，为地块环境管理工作提供依据。

五 为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》保障用地安全，需开展
年。 华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地土壤污染状况初步调查工作。
承 受五华县琴江新城开发建设投资有限公司委托，广州岩土生态环境有限公司
江 担本地块土壤污染状况初步调查工作，并于 2022 年 11 月-12 月完成五华县琴
三 2 新城棚户区改造安置区（一期）建设用地土壤污染状况初步调查，于 2022 年

2.2 调查依据

2.2.1 相关政策、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日施行）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施）；
- (9) 《土地复垦条例》（2011年3月施行）；
- (10) 《广东省环境保护条例》（2015年7月施行）；
- (11) 《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）；
- (12) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39号）；
- (13) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发〔2009〕61号）；
- (14) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（国环办〔2004〕47号）；
- (15) 《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）；

(16) 《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）；

工业搬迁改造的指导意见》（国办发

〔2014〕9号）；

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）；

院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

(19) 《国务

地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令〔2017〕42号）；

(20) 《污染

号)；

(15) 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》(环办土壤[2019]63号)；

(16) 《关于印发<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)>的通知》(粤环办[2020]67号)；

(17) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009年版)；

(18) 《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2000)；

(19) 《土壤质量 土壤采样技术指南》(GB/T36197-2018)；

(20) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2018)；

(21) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019年9月版)；

2.2.3 地块相关资料

(1) 《建设用地规划许可证》(地字第 A2017047 号)；

(2) 《五华县琴江新城棚户区改造安置区(一期)建设工程(黄井安置区)规划设计条件》

(3) 《五华县琴江新城棚户区改造安置区(一期)建设工程(黄井安置区)岩土工程勘察报告》(航天建筑设计研究院有限公司, 2018年6月)；

(4) 各年份历史卫星航拍图像、人员访谈信息等。

2.3 调查目的和原则

2.3.1 调查目的

本报告通过对五华县琴江新城棚户区改造安置区地块现状及历史资料的收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式识别可能存在的污染源和污染物；通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，初步明确地块内土壤和地下水环境质量状况是否满足地块开发要求，是否需要进一步开展详细调查和风险评估工作，从而指导下一步开发工作。

2.3.2 调查原则

(1) 针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行空间分布初步调查，为地块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土壤环境

调查过程的科学性和客观性。

保证调

(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

放、固废堆放与倾倒、固废填埋等；历史上是否涉及工业废水污染；历史上是否存在其它可能造成土壤污染的情形；现场是否存在被污染迹象；是否存在来自周边污染源的污染风险等内容。

2. 第二阶段土壤污染状况调查（初步采样调查阶段）

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如是否有农药的使用、周围农业面源的影响等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，则需进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

本阶段初步采样分析包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和

3.2 区域环境与社会概况

3.2.1 地形地貌

五华县境内山脉多属东北至西南走向，主要有莲花山脉、西部山峰和北部低山组成。全县有海拔千米以上的山峰 31 座，其中最高山峰为县西部的七目嶂（1318 米）。地势西南高，东北低。西北部南岭山脉自西北向西南延伸，北有玳瑁山，西北有七目嶂、石马髻、笔架山、七星嶂，这些高山峻岭与热堆佳、蜿蜒起伏组成屏障，交汇成紫五龙河边界，延绵八十公里，共有千米以上山峰 12 座，成为西北天然屏障。南部有南岭山脉，形成南部、中部、东部屏障，交汇成揭、陆、华、丰边境。形成西南东三面屏障。南部由西南向东北倾斜，地形分为西部山地盆地，东南山地丘陵区；中部河谷平原区（包括琴江、五华河沿岸狭长的河谷地带），和梅江五华县境河谷平原，在琴江和五华河汇合处，是面积较大的水寨平原。

3.2.2 气候气象

梅州市五华县气候属亚热带海洋性季风气候区。受东南季风影响明显。地处低纬度地区，太阳辐射强，热量丰富，冬短夏长，日照充足，雨量充沛，温差幅度小。季风明显，气候和降雨量随冬季季风的转换而变化。春季阴雨连绵，雨期较多，夏季高温湿热多雨，暴雨集中，秋季凉爽，冬季严寒期短，雨量小。夏季炎热，一年内有冷暖和干湿季之分。具有雨热同季、干凉同期的特点。但降水和气温

参照五华县，据五华县

的年季变化较大，灾害性天气也较多。五华县主要气候要素气象站统计如下：

(1) 气温和日照

平均气温 28.7℃，极端最高气温 42.1℃（1971 年 7 月 25 日），极端最低气温 0.2℃（1965 年 1 月 10 日），极端最高气温 33.4℃

因地处低纬度，临近南海，受太平洋和山地的特定地形影响，气流闭塞，太阳辐射强烈，日照时间长，历年平均日照时间为 1882.9 小时，无霜期 304 天。

(2) 风

区内全年春夏多吹东南风，秋冬多吹西北风。主导风向为东北风，强风向为南东。年平均风速 1.4m/s，最大风速 10.0m/s。每年 7~9 月份为台风成季，平均每年影响 2.6 次，台风过境最大风速 26m/s，瞬时最大风速 35m/s。

梅州市的基本风压值 $W_0=0.30\text{kN/m}^2$ 。

(3) 降雨量

区多年平均降雨量 1498mm，历年最大降雨量 2685.6mm，最小降雨量 1155.3mm，日最大降雨量 481.3mm（2005 年 5 月），雨季在 4~9 月，暴雨集中在 7~9 月，降雨日数占全年 40.8%，降雨量占全年的 80%以上。由于雨量充沛，多年平均相对湿度 77%。多年平均蒸发量 1841.9mm。但降雨量年内分配极不均匀，春旱夏涝，特点是枯水期（10 至 3 月）雨量稀少较为干旱，汛期（4 月至 9 月）雨量集中，容易造成洪涝灾害。

辖区阳光充足，夏秋高温蒸发量大，冬春蒸发量小，干旱指数（多年平均蒸发量与多年平均降雨量之比）为 0.975。

梅州市的主要气象灾害有春季链低温阴雨，倒春寒；5 至 6 月的龙舟水和夏秋间的台风雨；秋季寒露风和冬季霜冻等。其它还有如暴雨、洪涝、干旱、冰雹、雷电等。据统计，有关气象特征值详见表 3.2-1。

3.2.2 区域社会经济概况

其中，城镇人口 530891 人，占总人

3.2.2.1 人口概况

2021 年末，五华县户籍人口 1523442 人。其
口的 34.88%，乡村人口 992551 人，占总人口的 65.12%。

2021 年，五华县地区生产总值为 175.84 亿元，同比增长 5.1%，两年平均增长 3.7%。其中，第一产业增加值为 43.04 亿元，同比增长 8.6%，两年平均增长 4.8%；第二产业增加值为 38.57 亿元，同比下降 6.9%，两年平均下降 3.5%；第三产业增加值为 94.23 亿元，同比增长 8.9%，两年平均增长 5.4%。十个主要经济指标表现为“二快一负六稳”，即财政收入和进出口实现 11%以上的较快增长，建筑业、固

融业

定资产投资出现下降 1%以上的负增长，农业、工业、消费、用电、税收和金融业表现为 4%以上的稳定增长。

3.3 区域地质与水文地质概况

3.3.1 区域地质

(1) 区域地层

根据《中国地质》(1987)及《中国地质》(1989)等资料,研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

研究区位于华北地槽,属华北地槽中部的中-晚石炭世褶皱带,其地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。研究区地质构造及地层分布如图 3-3-1 所示。

莲花山深断裂带(广东省地质志中区域地质图编号②): 断裂带顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县、大埔, 进入福建的华安、南靖一带, 向西南至海丰、惠东、宝安各县, 分别于大亚湾、深圳湾入南海, 复又于万山群岛、高栏列岛附近出现。广东境内延长约 500km, 宽 20~40km, 局部可达 60km。

莲花山深断裂带是广东主要断裂带之一, 具有多旋回活动的基本特征, 是重要的二级构造单元分界线。主要特征如下:

该断裂带是一条强烈的挤压破碎带, 由 120 多条断裂所形成。根据它们的产出部位可分为东、西两断裂束: 东断裂束分布于莲花山东南侧, 由河婆-河田-汤湖、

梅陇等 13 条主干裂组成, 走向 40~50°, 倾向南东, 倾角 40~70°, 北段可能

能与

西断裂束分布于莲花山西北侧, 由五华~深圳等 14 条主干断裂组成, 走向 30~50°, 倾向北西

面, 倾角 40~85°, 北段

成两条平行展布的铁轨呈

中段海丰、陆丰一带转为

方位又渐渐偏北, 呈“S”

与福建政和-大埔深断裂相接。上述两断裂束在平面上, 象东北~南西向伸驰不辍, 东北段方位偏北(30~40°), 中段偏南(60~80°), 形成向东南凸出的弧形, 惠阳淡水、宝安一带为弧形舒缓波状延伸。

); 分布于怀集、佛冈、

佛冈-丰良深断裂带(广东省地质志中区域地质图编号③)

广东境内断续延长约 600km, 宽约 20~70km, 主要断裂以及燕山期侵入体、火山岩盆地和隆起所组成构造岩浆活动带, 是三级结构单元的分界线。

河源、五华、丰顺、潮安一线, 主要由走向东西的冲断裂、潜伏基底组成。实际上是横亘广东中部的一条

志中区域地质图编号(4): 位于东北的平远、蕉岭、

至赣、闽两省, 主要由双溪、帽山、嶂溪、竹笄断

它们穿行于晚三叠世-白垩纪地层中, 又有燕山

坑-云霄一带方向砂砾岩、断裂共同构成闽粤两省

发育构造透镜体、压碎岩、片理、劈理和节理密集

具有反钟向扭向的特征。

饶平-大埔大断裂(广东省地质志中区域地质图编号④): 断裂带顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县、大埔, 进入福建的华安、南靖一带, 向西南至海丰、惠东、宝安各县, 分别于大亚湾、深圳湾入南海, 复又于万山群岛、高栏列岛附近出现。广东境内延长约 500km, 宽 20~40km, 局部可达 60km。

造运动较剧烈, 主要表现在地壳的升降、活动性断

新构造活动特征: 本区新构造活动以断裂和温泉等。

显见, 以大面积上升运动为主, 局部下降。具继承

升降运动: 新构造形迹普遍。

等特点。从山区到平原可见三级阶地及海蚀四级台

性、间歇性、不均衡性、差异性等的发育, 说明继喜马拉雅运动之

之后, 第四纪地壳处于上升阶段, 而且有多次间歇

性的停顿过程，从高阶地到低阶地，阶梯高度趋小，沉积变厚，说明越近近代，上升幅度越小，而停顿时间越长，但在海滨地带，上升幅度相近，故各级台坎高差相近，反映了运动的不均衡性。

活动性断裂：新构造运动与老断裂关系密切，如东江流到惠阳附近燕山期及喜马拉雅期断裂交接地段，河谷突然收缩，使沉积层狭窄；又淡水河北流至永湖南4km东西向断裂地段河谷收缩为“箱”形谷，也显然是活动性断裂的表现。据热释光测年结果，证实断裂在晚更新世起码有三次以上不同的力学性质活动。勘察区内经过线路的活动性断裂主要有紫金-博罗断裂，其活动性弱，对线路影响较小。

山断裂贯穿大埔、
福州、泉州、漳
岛，向西进入广
一致，总体北东，
504，7.5级)、琼

地震：梅州市处在华南地震区中东南沿海地震带的中段，莲花
梅县、丰顺、五华等县。东南沿海地震带北起浙江南部，经福建的
洲向西南入广东，经南澳、汕头、海丰、广州、阳江向南包括海南
西，抵灵山止，中西段的北缘包括了江西的南部，走向大体与海岸
西段转成东西向。沿该地震带曾发生过南澳(1600，7级)、泉州(16

5.50 水深外

州(1605，7.1级)、南澳(1610，7.2级)等大地震。震中都在近海

闽粤赣交界区及近海地区列为 24 个地震重点监视防御区之一，未
地震的可能，因此梅州市的地震形势还是比较严峻的。

2006 年国务院把闽
来存在发生破坏性

3.3.2 水文条件

3.3.2.1 地表水

经济城市、地区、经济城市、广东第一经济城、全长 4700

梅县土地面积

流域面积 30112 km²；梅江，全长 307km，流域面积 13929 km²；同时还有汀江、
程江、石窟河、梅潭河、松源河、丰良河等。此外，东江亦沿市境西北的兴宁市与
河源市龙川县的边塘流进。在梅州境内河段长 24.81km

水系，集雨面积在 10 平方公里以上大小河流 98

五华县内河流属韩江流域琴江

积 2871 平方公里，五华河，集雨面积 1832 平方公

条。主要河流有琴江河，集雨面积

水寨河同相汇，在这出格经以念，梅县，五华县

思，这是为十年降水补给，西河在

三河坝汇合，注入韩江。琴江河位于地块东面约 1.6km 经过，

在水寨镇的历史最高洪水位约为 101 米，本地块最低标高 106 米左右，目前未
发现地表水体和水系直接经过，雨季时其周边地形较低处形成暂时性地表面流，向
周边低洼处排泄，排入周边道路市政排水沟，汇流入琴江河分水系，或以渗流的形式
排入地下，排泄条件较好。

距离本地块较近的地表水为琴江和五华河，分别位于地块东侧约 760m 和地块北侧约 2700m。琴江河属于韩江右岸支流五华县水寨段。根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环(2011) 14号)，该河段地表环境功能区划为 II 类水环境功能区。五华河口桥-五华水寨段，根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环(2011) 14号)，该河段地表环境功能区划为 III 类水环境功能区。

省水文地质图。本项目地块位于碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组，属于富水程度弱的。

省水利厅《广东省地下水功能区划》(粤水资源[2009]19号)，调查地块层地下水划定为属“韩江及粤东诸河梅州五华分散式开发利用区”(代码 H084414)，地貌类型为山间平原区，地下水类型为孔隙水，现状水质

地下水功能区水质保护目标为Ⅲ类

功能区划》(粤环(2011) 14号)，该河段地表环境功能区划为 III 类水环境功能区。

3.3.2.2 地下水

根据广东省水文地质图，调查地块层地下水划定为属“韩江及粤东诸河梅州五华分散式开发利用区”(代码 H084414)，地貌类型为山间平原区，地下水类型为孔隙水，现状水质

根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》(粤水资源[2009]19号)，调查地块层地下水划定为属“韩江及粤东诸河梅州五华分散式开发利用区”(代码 H084414)，地貌类型为山间平原区，地下水类型为孔隙水，现状水质

地下水功能区水质保护目标为Ⅲ类

3.4 地块地质与水文概况

3.4.1 地质概况

1. 地质构造

2. 地层岩性

3. 地质构造

4. 水文地质

5. 结论

6. 结论

7. 结论

8. 结论

为强风化岩砂砾岩、中风化砂砾岩，分述如下：

(1) 强风化砂砾岩(层序号②1)：浅褐灰色、浅褐红色，粗粒结构，层状构造，原岩结构构造大部分已破坏，风化裂隙发育，主要成分为石英及粘土矿物，局部含少许砾石、岩屑，砾石大小不等，粒径约 1~3cm，多呈次圆状、次棱角状，少量干钻不易钻进，岩芯呈半岩半土状夹块状、碎块状，局部夹有中风化岩块，岩芯手掰可碎~锤击易碎，为极软岩，岩石基本质量等级为V类。本层大部分钻孔均有揭露并揭穿。本层顶面埋深 0.00~9.40m；顶面标高 96.75~124.96m；层厚 0.70~8.00m，平均 2.70m。

(2) 中风化砂砾岩(层序号②2)：浅紫红色，粗粒结构，块状构造，主要由砾石，石英，黏土类矿物组成，其中砾石约占 35%，石英约占 30%，粘土类矿物约占 25%，砾石分选性差，砾径大小不一，一般 1~3cm，多呈次圆状、次棱角状，岩芯呈柱状，短柱状，块状，局部裂隙较为发育，岩芯锤击声哑，无回

弹，难碎，属砂砾岩。岩石基本质量等级为V类。本层上部各钻孔均有揭露并揭穿。

顶面埋深 1.30~12.70m；顶面标高 93.45~122.60m；层厚 7.10~33.80m，平均

顶面埋深 1.30~12.70m；顶面标高

23.09m。

③)

5、白垩系粉砂岩(K, 层序号

孔揭露，岩性为粉砂岩，属硬质岩类，岩石受风化作用，钻探深度内按岩石的风化程度可分岩，分述如下：

根据现场工程地质调查和钻探，受风化作用影响，发生不同程度的风化，分为强风化岩粉砂岩、中风化粉砂岩。

③1)：紫红色、紫褐色，粉砂质结构，厚层状构造，原岩结构构造大部分已破坏，风化裂隙发育，岩芯呈柱状，短柱状，块状，局部夹有中风化岩块，岩芯手掰可碎~锤击易碎，为极软岩，岩石基本质量等级为V类。本层共有 25 个钻孔均有揭露并揭穿。本层顶面埋深 3.50~16.90m；层厚 1.00~5.70m，平均埋深 89.10~105.86m；层厚 1.00~5.70m，平均

(1) 强风化粉砂岩(层序号③1)：紫红色、紫褐色，粉砂质结构，厚层状构造，原岩结构构造大部分已破坏，风化裂隙发育，岩芯呈柱状，短柱状，块状，局部夹有中风化岩块，岩芯手掰可碎~锤击易碎，为极软岩，岩石基本质量等级为V类。本层共有 25 个钻孔均有揭露并揭穿。本层顶面埋深 3.50~16.90m；层厚 1.00~5.70m，平均埋深 89.10~105.86m；层厚 1.00~5.70m，平均

2.15m。。

③2)：紫褐色，粉砂质结构，厚层状构造，主要由粉砂质、粘土矿物，云母组成，泥质胶结，局部风化裂隙较发育，击声较清脆，不易碎，属软硬岩，岩石基本质量等级为IV类。本层各孔均有揭露但未揭

(2) 中风化粉砂岩(层序号③2)：紫褐色，粉砂质结构，厚层状构造，主要由粉砂质、粘土矿物，云母组成，泥质胶结，局部风化裂隙较发育，击声较清脆，不易碎，属软硬岩，岩石基本质量等级为IV类。本层各孔均有揭露但未揭

穿，顶面埋深 7.00~37.50m；顶面标高 70.76~103.26m；揭示层厚 2.50~33.00m,平均 13.23m。

3.4.2 地块水文地质

(一) 含、隔水层及地下水类型

场区内雨量充沛，地下水主要受大气降水和地表水补给。本场地主要含水层有二类：第一类是赋存于第四系人工填土层中的上层滞水，赋水状态随季节变化较大，雨季时含水量丰富，人工填土层属弱含水、弱透水层；第二类为基岩裂隙水（承压水），主要含水层为强风化、中风化岩层，其含水量、透水性主要受地层裂隙发育程度控制，整体上属弱含水、弱透水层，水量较小。由于上

下地层透水性能的差异，基岩裂隙水具有微承压性；其它地层均为弱含水、弱透水性土层或相对隔水层。场地环境类别属 II 类。

(二) 地下水的赋存状态及其类型特征

地下水局部埋藏深，上层滞水赋存于第四系粉质粘土，基岩裂隙水（承压

水）类型，赋存于风化基岩的裂隙中；勘察期间测得其混合稳定水位埋深为 0.50~8.00m，高程介于 96.35~121.56m 之间，地下水位变幅随季节变化而变化，雨季水位升高，旱季水位下降，根据区域水文地质调查结果及场地的现场地形条件，场地多年地下水稳定水位变化幅度可按 1~2m 考虑，主要受暴雨的影响变化幅度较大。

(三) 地下水的补给、径流、排泄

本场地地下水主要接受大气降水补给和周边地下水的侧向径流补给，径流方向受到地形的影响，大体由北流向南，最后排入周边道路市政排水沟及流入琴江河分水系，或渗流的形式排入地下。水位变化因季节而异。本场区地下水位局部埋藏较深。

3.8 相邻地块土地利用历史及现状

通过查阅历史卫星图（如图 3.5-1~3.5-8）、现场走访调查、人员访谈等方式，调查地块周边相邻地块的土地利用历史及现状情况如下：

（1）地块北侧

原为农田和宅居地，现为临时道路、农田和宅居地。

（2）地块东侧

原为农田和宅居地，现为荒地、宅居地和农田。

（3）地块南侧

原为宅居地，现未发生明显变化，仍为宅居地。

（4）地块西侧

原为果树种植区、农田、菜地、宅居地，现未发生明显变化，为果树种植区、菜地、宅居地。

根据调查可知，调查地块周边相邻地块均未从事过工业生产，主要为农田、宅居地、果树种植地、菜地、荒地等。综合分析认为周边地块环境对本项目地块造成潜在污染源的可能性很小。

3.9 周边敏感目标

五华县琴江新城棚户区改造安置区（一期）建设用地，位于广东省梅州市五华县，五华县水寨镇东南面，布新南路东侧、体育南路和黄井路南侧、凤山路北侧。地块周边敏感点主要为居民区和地表水。

3.10 地块所在区域地下水利用规划及利用现状

根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号）和《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函（2009）459号）文件要求，地块位于梅州市西南部，根据“梅州市浅层地下水功能区划图”，调查地块处于“韩江及粤东诸河梅州五华分散式开发利用区（代码 H084414001Q04）”。

4 第一阶段土壤污染状况调查-污染识别

4.1 资料搜集

本次调查第一阶段工作调取了土地使用权人存档资料，同时进行了政府管理部门档案查找和人员访谈。本地块收集资料对于地块及周边现状及历史情况能较好的说明。

4.2 人员访谈

2022年11月至2023年2月，调查单位对本地块开发单位五华县市政集团

4.3 肌筋膜痛

水影响不大。

(5) 地块潜在污染源分析小结

根据现场踏勘调查和访谈结果，地块内原为小山丘和水田及菜地果园，没有建设过任何工厂，历史上一直作为农用地和宅居地使用，种植水稻、蔬菜、柚子树、柑桔，20年以来，耕作过程中使用过化肥、低毒农药和除草剂，对土壤和地下水影响较小。由于地块未来规划为居住用地，地块内建有幼儿园，谨

4.5 土壤及地下水调查与评价

4.5.1 土壤及地下水调查概况

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(GB 18580-2019)的要求，结合地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果，调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

4.5 固废堆放、填埋、管理情况

4.6 地块及其周边雨污管网分布

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(GB 18580-2019)的要求，结合地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果，调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

4.6 地块及其周边雨污管网分布

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(GB 18580-2019)的要求，结合地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果，调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

调查范围确定为地块内现状用途、土壤类型、水文地质条件、周边污染源分布、土壤及地下水污染风险识别结果。

4.7 周边潜在污染源分析

经现场踏勘和调查得知地块周边1000m范围内历史上占主要为农田、果园。

经调查，周边1000m范围内没有工业企业、加油站、加气站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

2019年12月

4.8 地块主要污染源及污染物识别

2019年12月

经调查，周边1000m范围内没有工业企业、加油站、加气站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

2019年12月

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

4.9 第一阶段调查结论

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

经调查，周边1000m范围内没有加油站、加气站、加油站、加油站、加油站。

式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。地块主要污染识别结

果见表 4.8-1，主要结论如下。

(1) 本调查地块其他关注区域为农用地区域、家禽养殖区域、地块平整区域。

(2) 本调查地块关注的潜在污染物为砷、铬(六价)、镍、滴滴涕(总量)、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 C_{10} - C_{40} 。

养殖区域(宅居地区

镉、铅、汞、铜、
氮氮、石油烃(C_{10} -

5 第二阶段土壤污染状况调查-初步采样调查

5.1 初步采样调查方案

5.1.1 土壤采样监测方案

5.1.1.1 土壤布点方法

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部, 2017年第72号)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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), 布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异化, 布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上, 初步

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

调查阶段, 地

5.1.1.2 土壤布点

本调查地块未包含重点区域建设内容且未发生过污染事故, 占地面积为46388.8m², 采用系统随机布点法, 共布设8个土壤采样点。由于地楼已建成, 且建有地下室, 现场钻探取样条件不足, 因此采样点位中部和南部。且布点密度满足“工作单元原则上不超过100m×100m, 面积>5000m², 至少布设3个采样点位”的要求。

5.1.1.3 土壤样品PID与XRF检测结果

土壤样品现场采样期间, 使用光电离子检测仪(PID)和X射线分析仪(XRF)对每个监测点不同深度的土壤进行测试, 现场初步挥发性有机物和重金属的污染情况, 并用以筛选样品, 以做到选取

本项目共对 57 个土壤样品进行了现场 PID 检测，本地块内 PID 读数在 0.577~0.997ppm 之间。土壤 PID 快筛数据虽有波动，但是没有特别明显异常的数据。

(2) 土壤样品现场 XRF 检测

本项目共对 57 个土壤样品进行了现场 XRF 检测，检测结果如表 5-2 所示。铜的读数在 8~92mg/kg，铅的读数在 5~99mg/kg，镍的读数在 7~85mg/kg，铬的读数在 13~57mg/kg，其余重金属未检出。结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，可知地块内土壤重金属含量无异常偏高的现象。

5.1.1.4 土壤采样深度确定原则

《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）规定：
①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 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；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。

②一般情况下，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。

《关于印发〈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）〉的通知》（粤环办〔2020〕167 号）要求：一般应采集表层土壤、

下层土壤以及饱和带土壤。对于地下水位较浅，无法采集下层土壤的监测点位可分两层采样，分别采集表层土壤和饱和带土壤；根据地层实际情况确定最采样深度。

每个土壤检测原则上采集不少于 3 个样品进行实验室分析。对于发现污

①表层土壤：一
真土，但地面存在
计量采样深度时

染的点位，应增加送检样品的数量。土壤样品送检原则如下：
一般在 0~0.5 m 采集和送检 1 个样品。表层土壤包括地表的
硬化层(如混凝土、沥青、石材、面砖)一般不作为表层土壤，

应扣除地表硬化层厚度。②下层土壤(表层土壤底部至地下水水位以上)：至少采集和送检 1 个土壤样品。采样深度可借助现场快速检测、异味识别、异常颜色与污染迹象观察等手段辅助判断，建议下层土壤垂向采样间隔不超过 2m；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垂向采样数量。③饱和带土壤：至少采集和送检 1 个土壤样品。如饱和带土壤存在明显污染痕迹，应适当增加送检样品。

5.1.1.5 土壤检测项目

结合本次调查第一阶段污染识别结果，本项目初步调查土壤检测因子如下：

(1) 土壤基本理化性质 (2 项)：pH 值、含水率；

(2) 重金属 (7 项)：镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍；

(3) 挥发性有机物 (27 项)：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、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；

(4) 半挥发性有机物 (共 11 项)：硝基苯、2-氯酚、苯胺、多环芳烃 (苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)；

(5) 石油烃：石油烃 (C₁₀₋₄₀)；

(6) 农药类 (4 项)：α-六六六、β-六六六、γ-六六六、滴滴涕(总量)。

5.1.2 地下水监测方案

5.1.2.1 地下水布点原则

》(HJ 25.2-2019)

建设用地土壤污染状

粤环办〔2020〕67

。本次调查设立原

含水层渗透性、埋

等过率符合等因素对于地块内埋藏过

地下水环境监测技术规范，则可以作为

染信息，间隔一定距离按三角形或四

向。如地块面积较大，地下水污染较

径流的上游和下游各增加 1~2 个监测

地下水富集，则在径流的下游方向可

块调查至基岩或风化层仍无地下水，

其他可靠的佐证材料，可结束该地块

管、滤料填充、止水材料填充、成井、

频记录每个关键环节至少 1 张照片或

修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)

2020)、《广东省建设用地土壤污染状

查要点(试行)》(粤环办〔2020〕67

调查对象。一般情况下采样深度应在

土壤柱状物污染。监测点位应设置

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则

和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《广东省建设

况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤

号)要求，为初步判断地块水文地质情况及地下污染水平，

则如下：

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、

和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《广东省建设

区域内的现有地下水监测井，如果符合地

地下水的取样点。

如果地下水流向未知，应结合相关污

边形布设 3~4 个地下水点位判断地下水

重，且地下水较丰富，可在地块内地下

井；如果地块地下岩石层较浅，没有浅层

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

须提供各地下水监测点位现场岩芯照片或

地下水调查。

地下水建井洗井过程中应对钻孔、下管

洗井、现场监测等关键环节进行拍照或视

一段视频。

5.1.2.2 地下水采样深度确定原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和

和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2

况调查、风险评估及效果评估报告技术审

号)要求，初步采样以第一个含水层作为

监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非

5.1.3 对照采样点布设

本项目设置了 2 个土壤对照点和 1 个地下水对照点。

在地块西侧 70m 和西北侧 105m 处各布设了 1 个土壤对照点，编号为 TYD1 和 TYD2。土壤对照点历史上为农用地。历史使用过程中土壤扰动情况小，且地块历史上不涉及企业生产行为，无明显的污染痕迹，能反映出区域土壤的背景情况，适合作为本地块的土壤对照点。对照点采样深度与本项目表层土壤采样深度相同。

另外，在地块北侧约 60m 处布设了 1 个地下水居民对照点。该对照点为民

井，周边为居民区，历史上不涉及企业生产行为，受工业污染可能性较小。因此，该对照点能较好地反映出区域地下水的背景情况，适合作为本地块的地下水对照点。

5.2 现场调查采样

5.2.1 土壤样品采集

土壤采样按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《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)、《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)》等

5.2.1.1 钻孔作业

土孔钻探过程根据《重点行业企业用地调查样品采集规范(试行)》和《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年

及现场的电源、水源等情况，核实了地块内地下管线的大致情况，核实了地块

中地下设施、地下电缆和人防通道等情况，根据现场实际情况进行定孔、定

孔位、定孔深、定孔径、定孔型、定孔数、定孔间距、定孔方位、定孔

深度、定孔直径、定孔孔径、定孔间距、定孔方位、定孔

1. 土壤对照点布设情况

2. 土壤对照点布设情况

3. 土壤对照点布设情况

本项目选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间均对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

(4) 钻探过程中填写钻探采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻探记录单等环节进行拍照记录。

(5) 钻探结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

(6) 钻探过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照国家一般固体废物处置要求进行收集处置。

5.2.1.2 样品采集

(1) 在钻探至目标深度后，将现场新鲜的土壤样品放入自封袋中用 PID 和 XRF 快速测试仪，进行有机污染和重金属污染的快速判断，同时结合采样点的

后采集用于检测半挥发性有机物的土壤样品，最后采集用于检测重金属、pH 值等理化指标的样品。

(1) 挥发性有机物（VOCs）样品的采集

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。

VOCs 样品采集可以分为以下 3 步：

①剖制取样面：在进行 VOCs 土壤取样前，先使用木铲刮去表层约 2cm 土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤挥发性有机物流失。

②取样：迅速使用非扰动采样器（或一次性采样器）进行取样，每个样品取样量不少于 5g，不允许对样品进行匀质化处理，不得采集混合样，每采完一个样品随时更换一次性挥发性有机物专用取样器，所有样品采集 4 份，并用 100ml 棕色样品瓶另外采集一份样品（装满容器）用于测定 VOCs 样品含水率。

③保存：为延缓 VOCs 的流失，样品通常在 4℃下保存。保存期限 7 天。

(2) 半挥发性有机物 (SVOCs) 和石油烃 (C₁₀-C₄₀) 的采集

在进行土样取样前,先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤,以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤半挥发性有机物流失,迅速用不锈钢铲分取样品于 250 mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装,采满(不留顶空),4°C 以下保存,其中半挥发性有机物保存期限是 10 天,石油烃 (C₁₀-C₄₀) 保存期限 14 天。

(3) 用于检测重金属和土壤常规理化指标 (pH) 的土壤样品的采集

采样时用木铲采样工具采集原状土壤样品,装于 1L 棕色玻璃瓶中。

取样过程中,在同一监测点不同深度进行采样及不同土壤监测点进行采样时,采样工具均需仔细清洗以防交叉污染。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量,在现场采样过程中设定现场

质量控制样品,包括现场平行样、空白样、有证样过程卡,平行样的数量主要

遵循以下原则:样品总数不足 20 个时设置一个平行样;超过 20 个时,每 20 个样品设置一个平行样。

样品采集完成后,在样品瓶、密封袋上记录编号、检测因子等采样信息,并做好现场记录。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

品温度在 4°C 以下保存。采样过程严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)

采集和保存、运输等要求严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 及各项分析方法的有关要求执行。

5.2.2 地下水样品采集

18 日,本项目地下水监测井建设时间为 2022 年 11 月 17 日~2022 年 11 月

18 日,采样人员于 2022 年 11 月 10 日到现场进行地下水取样。

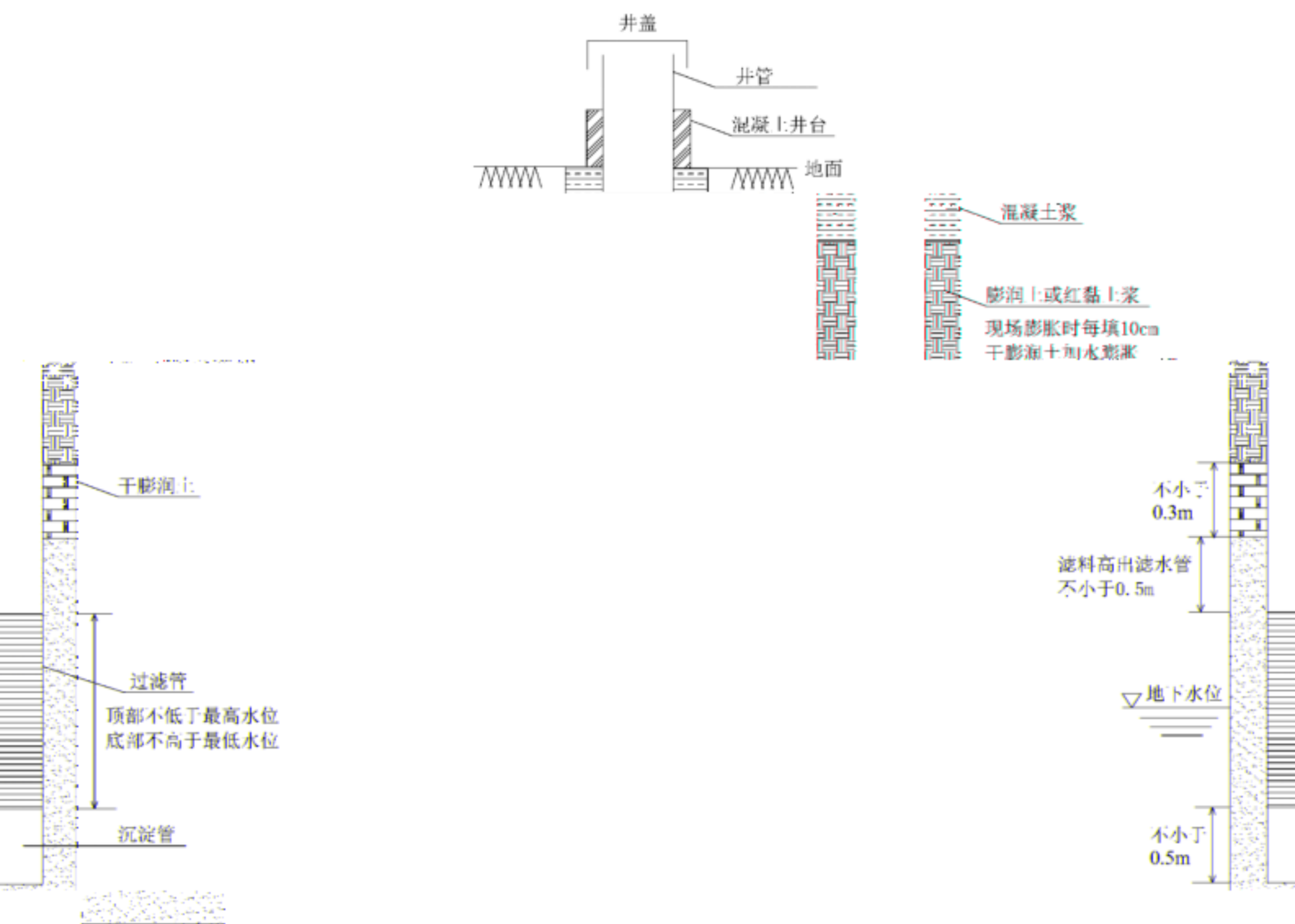
5.2.2.1 监测井建设及监测井分布

本项目地下水监测井建设时间为 2022 年 11 月 17 日~2022 年 11 月 18 日,采样人员于 2022 年 11 月 10 日到现场进行地下水取样。本项目地下水监测井建设及监测井分布情况如下表所示。

井号	井深 (m)	井径 (mm)	井管材料	井管规格	井管连接方式	井管密封方式	井管固定方式	井管保护措施
1	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
2	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
3	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
4	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
5	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
6	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
7	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
8	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
9	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
10	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
11	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
12	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
13	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
14	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
15	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
16	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
17	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
18	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
19	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
20	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
21	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
22	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
23	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
24	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
25	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
26	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
27	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
28	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
29	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
30	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
31	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
32	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
33	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
34	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
35	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
36	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
37	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
38	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
39	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
40	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
41	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
42	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
43	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
44	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
45	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
46	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
47	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
48	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
49	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护
50	1.5	100	PVC	φ100×3	承插式	橡胶圈	井管顶部用沙袋压重	井管周围用沙袋围护

质非水相液体可以进入井中。

在土壤取样孔和聚氯乙烯管之间的环形空间填充干净的石英砂作为监测水井的滤层，砂滤层填充至超过滤管段约 0.5m。其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。



5.2-2 地下水监测井结构示意图

图

5.2.2.2 洗井过程

依据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地块土壤和地下水中

挥发性有机物气相色谱法》(HJ 1019-2019)、《挥发性有机物标准方法》(HJ 1019-2019)

和《地下水水质监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求，洗井过程如下：

6) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

7) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

8) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

9) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

10) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

11) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

12) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

13) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

14) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

15) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

16) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

17) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

18) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

19) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

20) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

21) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

22) 洗井时，将洗井管插入至监测井底部，洗井管上端与抽气泵连接，抽气泵与洗井管密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接，洗井管上端与抽气泵密封连接。

f、用于测定氨氮的水样用 500mL 棕色玻璃瓶装；

g、所有样品（标准有规定的）都需按分析标准规定加入相应的固定剂使其稳定。

(2) 每个地下水监测井采取一个样品，取样后立即放入保温箱内低温保存。样品于当天由专车运送至广东华清生态环境有限公司实验室。

(3) 依据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 中的技术要求，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。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在 0~4°C 范围，采样结束后及时送回实验室。

5.3 样品保存与流转

5.3.1 样品保存及运输

本次调查的样品采集与分析工作由广东华清生态环境有限公司承担。

样品采集后，即由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和玷污。现场土壤和地下水采样记录见附件。

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 相关规定进行。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2004) 及各因子分析方法的相关要求进行。

5.3.2 样品交接与运输

样品采集后，于当天由现场人员交于实验室样品管理员进行样品交接。

样品交接过程中，样品管理员对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

若样品交接过程存在下述情况重新安排采样：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- (3) 样品容量不符合分析要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的分析时限；
- (5) 样品运送过程的保存条件不符合规定要求。

本项目的样品流转和交接过程并未发现相关不符合情况，样品正常流转至实验室进行分析。

5.3.3 土壤样品的制样

(1) 土壤风干研磨

a、将写好编号的牛皮纸铺在搪瓷盘上，土样倒入盘中，摊成 2-3cm 薄层。

相碎结土的土块，除去土壤中混杂的砖块、石灰结核、根茎动植物残体等杂质。

(200g)

100g

b

2mm

200g

c

100g

d、记录与清理、保存：将磨好的样品分别称重，填写制样原始记录表。每磨完一个样品，需清理制样工具。制好的样品分别装箱，做好标记，将样品箱放入样品库保存。

(2) 重金属污染物：

品 a、总汞：称取经风干、研磨并过 0.149mm 孔径筛的土壤样品

其样品质量为 0.2000g，加少许水润湿样品，加入 10mL (1+1) 硝酸，

消解 2h，中间摇匀几次，取下冷却，加入 10mL 保存液，

摇匀后静置至上清液澄清，待测。

经风干、研磨并过 0.149mm 孔径筛的土壤样品

0.2000g 于 50mL 具塞比色管，加少许水润湿样品，加入 10mL (1+1) 硝酸，

于沸水浴中消解 2h，中间摇匀几次，取下冷却，用纯水定容至刻度，

静置至上清液澄清后移取一定量的消解试液于 50mL 具塞比色管，加入

10mL 砷钼酸溶液，5mL 硫脲溶液，5mL 抗坏血酸溶液，用纯水定容至刻度，摇匀

品：称取 0.1-0.3g (精确至 0.0002g) 样品于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，

后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，

2-3mL 左右，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，2mL 氢氟酸，2mL 高

氯酸，加盖后于电热板上中温加热，1h 后开盖，继续加热除硅。为了达到良好

效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒出浓厚白烟的时候，加盖，使黑色

化合物分解，待黑色有机物消失后，视消解情况可再加入 2mL 硝酸，

1mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟并蒸再次基本冒尽且坩

呈黏稠状，取下冷却，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加入 1mL 硝酸温热

溶解残渣，然后将样品转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氧二铵溶液，冷

却后定容至刻度，摇匀，备测。

品 b、总砷：称取 0.2000g~1.0000g 样品于 50mL 具塞比色管中，

加水湿润后加入 10mL 盐酸，于通风橱内电热板上 90℃~100℃加热，

使样品初步分解，待消解液蒸至剩余约 3mL 时，加入 9mL 硝酸，加盖加热至

加入 5mL~8mL 氢氟酸，开盖，于 120℃加热飞硅 30min，稍冷，

加入 1mL 高氯酸，于 150℃~170℃加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩埚。坩

坩埚壁上有黑色碳化物，加入 1mL 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状。加入 3mL (1+99) 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渍，全量转移至 25mL 容量瓶中，用 (1+99) 硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。

e、六价铬：准确称取样品 5.0g (精确至 0.01g) 于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碳酸钠/氢氧化钠混合溶液，加 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。加入搅拌子用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90~95℃，消解 60 分钟。消解完毕，取下烧杯，冷却至室温。用 0.45 μm 的滤膜抽滤，滤液置于 250mL 的烧杯中，用浓硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5 ± 0.5。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用去离子水稀释定容，待测。

(3) 挥发性有机污染物：

将样品从冷藏设备中取出，使其恢复至室温，称量并记录样品+瓶子重量。

(4) 半挥发性有机污染物：

离心法，土壤或沉积物样品中水分含量>30%时，先进行离心分离出水相，再进行干燥处理。冻干法，取适量混匀样品放入真空冷冻干燥仪中进行干燥脱水，干燥后的样品研磨、过 0.25mm 孔径筛子，均化处理成 250 μm (60 目) 左右的颗粒，称取 20g (精确到 0.01g) 样品，转移至提取器中待用。干燥剂法，称取 20g (精确到 0.01g) 新鲜样品，加入一定量 (60 目~100 目) 粒状硅藻土混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀至散粒装，全部转移至提取器待用。加压流体萃取，将制备好的样品全部转移入预先准备好的萃取管中，加入 50 μL 浓度为 200 μg/mL 的替代物。将处理好的萃取管放到萃取装置仪器中，经二氯

酸钠过滤脱水，并
滤液全部收集至浓
缩瓶多次洗涤氮吹过
净化。净化后的试
液的内标，并定容至

液中存在明显水分，需在漏斗是垫一层滤膜加入约 5g 无水硫酸钠，用少量二氯甲烷-丙酮 (1:1) 混合剂冲洗 3 次容器，滤液及洗涤液转移至浓缩瓶中) 室温下开启氮气至溶剂表面有气流波动，用二氯甲烷冲洗浓缩器管壁，浓缩至约 2mL 后过硅胶镁层析柱，洗脱液再氮吹浓缩至约 0.5mL，加入 100 μL 浓度为 400 μg/mL 的内标，混匀后转移至 1mL 样品瓶中待测。

5.3 土壤检测

称取 10g 样品，加入适量硅藻土充分研磨，装填至 40ml 萃取池中，以石英砂分别填充上下，以正己烷：丙酮（1+1）混合溶剂为萃取剂，在 80℃，0.5Mpa 压力下进行加压流体萃取，静态萃取 2 次，每次 5min，收集提取液氮吹浓缩至 1.0mL 后，过无水硫酸钠及硅镁净化柱净化，净化后的洗脱液及淋洗液再经氮吹浓缩定容至 1.0mL。

5.4 质量控制与管理

5.4.4 分析方法和检出限

分析方法优先采用国家标准方法、行业标准方法进行检测。

土壤检测项目的检测方法和检出限见表 5.4-1，地下水检测项目的检测方法和检出限见表 5.4-2。

表 5.4-1 土壤各项检测指标分析方法与检出限

序号	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
1	pH	土壤pH的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C	/
2	水分	土壤 干物质和水分的测定 重量法HJ 613-2011	电子天平/千分之一 JJ223BC	/
3	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	双道原子荧光光度计 AFS-230E	0.01 mg/kg
4	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008		0.002 mg/kg
5	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	原子吸收分光光度计 ICE-3500	0.01 mg/kg
6	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度计GGX-600	0.5 mg/kg

序号	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
7	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收	火焰原子吸收分光	10 mg/kg

8	镍			7 mg/kg
9	四氯化碳			0.0012 mg/kg
10	氯仿			0.0012 mg/kg
11	氯甲烷			0.0012 mg/kg
12	二氯乙烷			0.0012 mg/kg

21	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
22	四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪8860-5977B	0.0014 mg/kg
23	1,1,1-三氯乙烷			0.0013 mg/kg
24	1,1,2-三氯乙烷			0.0012 mg/kg
25	三氯乙烯			0.0012 mg/kg
26	1,2,3-三氯丙烷			0.0012 mg/kg
27	氯乙烯			0.0010 mg/kg
28	苯			0.0019 mg/kg
29	氯苯			0.0012 mg/kg
30	1,2-二氯苯			0.0015 mg/kg
31	1,4-二氯苯			0.0015 mg/kg
32	乙苯			0.0012 mg/kg
33	苯乙烯			0.0011 mg/kg
34	甲苯			0.0013 mg/kg
35	间,对二甲苯			0.0012 mg/kg
36	邻二甲苯			0.0012 mg/kg
37	硝基苯			

39	间		0.1 mg/kg
40	间		0.1 mg/kg
41	间	8860-5977B	0.2 mg/kg

42	蒽		
43	二苯并蒽		
44	菲并蒽		

序号	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
46	萘	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法HJ 835-2017	气相色谱质谱联用仪8860-5977B	0.09 mg/kg
47	苯胺 ^[1]			0.09 mg/kg
48	α -六六六			0.07 mg/kg
49	β -六六六			0.06 mg/kg
50	γ -六六六			0.06 mg/kg
51	OP'-DDT			0.08 mg/kg
52	PP'-DDT			0.09 mg/kg
53	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	气相色谱仪 (FID FPD) 7890B	6 mg/kg

注：按生态环境部《关于请教土壤中苯胺的检测方法的回复》（2019年01月07日）苯胺按

与检出限

表 5.4-2 地下水各项检测指标分析方法

序号	检测项目	检测方法	使用仪器
1	pH		pH计
2	总硬度	0.3 NTU	
3	氨氮	分光光度计 (可见-紫外) UV-1801	
4	铅	电感耦合等离子体-质谱联用仪ICAP RQ	
5	铜		
6	镉		
7	镍		
8	汞	双道原子荧光光度计AFS-230E	
9	砷		
10	六价铬	紫外可见分光光度计Ultra-3660	
11	四氯化碳	气相色谱-质谱联用仪7890B-5977B	
12	氯仿		
13	1,1-二氯乙烷		

序号	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
14	1,2-二氯乙烷	639-2012		1.4 µg/L
15	1,1-二氯乙烯			1.2 µg/L
16	顺-1,2-二氯乙烯			1.2 µg/L
17	反-1,2-二氯乙烯			1.1 µg/L
18	二氯甲烷			1.0 µg/L
19	1,2-二氯丙烷			1.2 µg/L
20	1,1,1,2-四氯乙烷			1.5 µg/L
21	1,1,2,2-四氯乙烷			1.1 µg/L
22	四氯乙烯			1.2 µg/L
23	1,1,1-三氯乙烷			1.4 µg/L
24	1,1,2-三氯乙烷			1.5 µg/L
25	三氯乙烯			1.2 µg/L
26	1,2,3-三氯丙烷			1.2 µg/L
27	氯乙烯			1.5 µg/L
28	苯			1.4 µg/L
29	氯苯			1.0 µg/L

37	氯甲烷	吹脱捕集/气相色谱-质谱法 GB/T 5750.8-2006 附录A	气相色谱-质谱联用仪7890B-5977B	0.13 µg/L
38	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法	气相色谱-质谱联用	0.04 µg/L

苯并[a]蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法HJ 478-2009	高效液相色谱仪 HPLC1260Infinity	0.0016 µg/L	40
苯并[a]芘			0.0004 µg/L	41
苯并[b]荧蒽			0.0008 µg/L	42
苯并[k]荧蒽			0.0014 µg/L	43
蒽			0.0006 µg/L	44
二苯并[a,h]蒽			0.0005 µg/L	45

序号	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
46	茚并[1,2,3-cd]芘			0.0011 µg/L
47	萘			0.0016 µg/L
48	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱-质谱联用仪 8860-5977B	0.057 µg/L
49	α-六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 7492-1987	气相色谱仪 (FID ECD) 7890B	0.004 µg/L
50	β-六六六			0.004 µg/L
51	γ-六六六			0.004 µg/L
52	δ-六六六			0.004 µg/L
53	PP'-DDE			0.2 µg/L
54	OP'-DDT			0.2 µg/L
55	PP'-DDD			0.2 µg/L
56	PP'-DDT			0.2 µg/L
57	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 (FID FPD) 7890B	0.01 mg/L

5.4.5 检测单位

本项目由广东华清生态环境有限公司进行现场采样和实验室检测。

广东华清生态环境有限公司是一家具有独立法人地位的第三方专业检测机构，省级资质认定（CMA）合格单位；能够依据相关的法律、法规，客观、公

下水的采样和分析。

正准确的为客户提供检测方面的服务。能够提供土壤、地

5.4.6 钻探单位

进行现场土孔钻探和

本项目委托钻探单位为梅州市冠嘉地质工程有限公司
地下水井的建设。

5.4.1 现场质量保证

取样层的深度、土壤性

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土壤取

<p>1. 加标回收率</p> $R = \frac{C_2 - C_1}{C_0} \times 100\%$ <p>2. 相对偏差</p> $RD = \frac{A - B}{A + B} \times 100\%$	<p>3. 相对误差</p> $RE = \frac{X - \mu}{\mu} \times 100\%$
---	--

双样的精密度控制为合格，否则为不合格。

(2) 准确度控制

准确度控制手段包括加标回收试验（基体加标、空白加标）等。

①使用标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相近的标准物质进行分析测试。

将有证标准样品的分析测试结果 (x) 与标准样品认定值 (μ) 进行比较，其相对误差 RE 应符合下列公式：

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

若 RE 在允许范围内，则对该标准样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

加标回收率试验，当批次分析样品数 <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。若样品加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

③其他干扰控制

其他干扰控制手段主要为设置空白样，包括运输空白、全程序空白、实验室空白。每天需采集 1 个全程序空白样品、1 个清洗空白样品和 1 个运输空白样

和地下水均设置 2 组实验室空白。

审核

数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得人为干预分析测试结果。

对报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应及时与检测人员进行校对。

检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据的有效性因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、检测单位和内部质量控制数据等。

样品和 2 个运输空白样品；土壤

(3) 分析测试数据记录与审核

①实验室应保证分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，

②检测人员应对原始数据和报告数据应与样品分析测试原始记录进行

③分析测试原始记录应有检测人员原始记录；审核人员应检查数据的有效性，数据是否异常等，并考虑以下因素：数据计算和处理过程、法定计量

5.4.2.3 检测数据的有效性

1. 数据的有效性

检测数据的有效性是指检测数据在规定的范围内，能够真实、准确地反映被测对象的特性。

标分析测试合格率均到 100%。

分析结果显示，土壤各检测指标的基体加标回收和替代物加标回收试验合格率均为 100%，本项目土壤检测准确度控制符合要求。

(3) 其他干扰控制

本次调查共采集 1 对现场平行样，1 对实验室平行样。根据不同的检测项目，设置了 2~8 个实验室空白样品和 2 个运输空白样品。根据不同的检测项目，设置了 2~8 个实验室空白样品和 2 个运输空白样品。根据检测结果，所有空白样指标检测结果均低于方法检出限，空白样品合格率为 100%，说明样品在采样到分析全过程中没有受到污染。

5.4.2.2 地下水样品质量控制

(1) 精密度控制结果

本次调查共采集 1 对现场平行样，1 对实验室平行样。分析结果显示，地下水个检测指标的平行双样测试结果相对偏差均在允许范围内，地下水平行双样分析测试合格率为 100%，本项目地下水检测精密度控制符合要求。

(2) 准确度控制结果

①标准物质测试

本次调查对地下水检测指标进行了标准物质测试，检测结果显示：氨氮标准物质测试结果在质控允许范围内，有证标准物质样品分析测试合格率达到 100%。

②加标回收试验

本次地下水检测进行了加标回收试验，分析结果显示，地下水各检测指标的基体加标回收和替代物加标回收试验合格率均为 100%，本项目地下水检测准确度控制符合要求。

(3) 其他干扰控制

本项目地下水采样时间为 1 天，按要求采集了 1 个全程序空白样品、1 个清

白。

检测结果显示，所有空白样指标检测结果均低于方法检出限，空白样品合格率为 100%，说明样品在采样到分析全过程中没有受到污染。

5.4.2.2 质量控制小结

针对统计的质控结果，对实验室质量控制情况总结如下：

(1) 空白试验：根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 及检测方法等要求，空白样品检测结果低于方法检出限，运输空白、清洗空白、全程序空白样与实验室项目结果均低于方法检出限，空白样品合格率为 100%，说明样品在采样全过程中没有受到污染。

实验室平行样、现场平行样所测项目的相对偏差均在允许范围内，精密率为 100%。

求，合格

(3) 准确度控制：根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 及检测方法对准确度的要求，样品回收分析、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，

下水加标

率为 100%。

度合格

6 初步采样调查结果分析

6.1 土壤风险评估筛选值

土壤检出污染物风险评估筛选值优先参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（以下简称“建设用地风险管控标准”）。建设用地风险管控标准规定了人群在直接暴露于建设用地土壤的情况下，保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值，以及检测、实施与监督要求。

本调查地块未来规划为居住用地（R21）、商业用地（B1）和文物古迹用地

（注），经与专家沟通女生及阿且地块后续修复等工作的时
土壤污染物风险评估筛选值为《土壤环境质量 建设用地土壤
（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

表 6.1-1 土壤检出污染物风险评价筛选值 (mg/kg)

序号	污染物	第一类
1	重金属和无 机元素	总砷 (As)
2		总镉 (Cd)
3		六价铬 (Cr ⁶⁺)
4		总铜 (Cu)
5		总铅 (Pb)
6		总镍 (Ni)
7		总汞 (Hg)
8	石油烃	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
9	VOCs	氯甲烷
10		氯乙烯
11		1,1-二氯乙烯
12		二氯甲烷
13		反-1,2-二氯乙烯
14		1,1-二氯乙烷
15		顺-1,2-二氯乙烯
16		氯仿
17		1,1,1-三氯乙烷
18		1,2-二氯乙烷
19		苯
20		四氯化碳
21		三氯乙烯
22		1,2-二氯丙烷
23		甲苯

序号	污染物		第一类用地筛选值 (mg/kg)
27		1,1,1,2-四氯乙烯	2.6
28		乙苯	7.2
29		间二甲苯+对二甲苯	163
30		1,1,2,2-四氯乙烯	1.6
31	SVOCs	邻氯苯酚	3.0
32		对氯苯酚	3.0
33		间氯苯酚	3.0
34		2,4-二氯苯酚	300
35		2,6-二氯苯酚	3.0
36		2,4,6-三氯苯酚	3.0
37		2,4,5-三氯苯酚	3.0
38		2,4,6-三氯苯酚	3.0
39		2,4,6-三氯苯酚	3.0
40		2,4,6-三氯苯酚	0.33
41		1,2-二氯苯	3.0
42		1,4-二氯苯	3.0
43		1,2,4-三氯苯	400
44		1,3,5-三氯苯	0.33
45	1,2,4,5-四氯苯	3.0	
46		萘	3.0
47	有机农药类	滴滴涕 (总量)	3.0
48		α -六六六	0.30
49		β -六六六	0.32
50		γ -六六六	0.32

6.2 地下水风险评估筛选值

6.2.1 地下水风险评估筛选值详情

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),本项目地下水中检出污染物的风险评估筛选值,优先采用《地下水质量标准》(GBT14848-2017) IV类标准。《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),没有涉及的污染物,依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)推导其筛选值。

表 6.2-1 地下水检出污染物风险评估筛选值

序号	污染物	筛选值(IV类)
1	浑浊度	≤10
2	pH	6.5~8.5
3	氨氮	≤0.50
4	As / (mg/l)	≤0.05
5	Cd / (mg/l)	0.01
6	Cr ⁶⁺ / (mg/l)	0.10
7	Cu / (mg/l)	1.50
8	Pb / (mg/l)	≤0.10
9	Ni / (mg/l)	0.10
10	Hg / (mg/L)	0.002
11	总砷	0.50 mg/L
12	总镉	0.01 mg/L
13	总铬	0.10 mg/L
14	总铜	1.50 mg/L
15	总铅	0.10 mg/L
16	总镍	0.10 mg/L
17	总汞	0.002 mg/L
18	总锰	0.10 mg/L
19	总铁	1.00 mg/L
20	总锌	1.00 mg/L
21	总硒	0.01 mg/L
22	总钒	0.01 mg/L
23	总钨	0.01 mg/L
24	总钼	0.01 mg/L
25	总铀	0.01 mg/L
26	总钍	0.01 mg/L
27	总铯	0.01 mg/L
28	总锶	0.01 mg/L
29	总钡	0.01 mg/L
30	总锑	0.01 mg/L
31	总碲	0.01 mg/L
32	总铋	0.01 mg/L
33	总钨	0.01 mg/L
34	总铼	0.01 mg/L
35	总铂	0.01 mg/L
36	总金	0.01 mg/L
37	总银	0.01 mg/L
38	总钪	0.01 mg/L
39	总钇	0.01 mg/L
40	总镧	0.01 mg/L
41	总铈	0.01 mg/L
42	总铉	0.01 mg/L
43	总铈	0.01 mg/L
44	总铈	0.01 mg/L
45	总铈	0.01 mg/L
46	总铈	0.01 mg/L
47	总铈	0.01 mg/L
48	总铈	0.01 mg/L
49	总铈	0.01 mg/L
50	总铈	0.01 mg/L

序号	污染物	筛选值(IV类)
32	间二甲苯+对二甲苯	≤1000 (μg/L) (二甲苯总量)
33	邻二甲苯	
34	1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.53×10 ⁻⁴ (mg/L) ①
35	1,2,3-三氯丙烷	≤4.35×10 ⁻⁶ (mg/L) ①
36	1,2-二氯苯 (μg/L)	≤2000
37	1,4-二氯苯 (μg/L)	≤600
38	苯乙烯(μg/L)	≤40.0

导的筛选值。

6.2.2 地下水风险评估筛选值推导过程

本项目地下水污染物风险评估筛选值采用《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中IV类标准。《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中没有筛选值的污

染物,使用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)附录A中控制值作为其风险评估筛选值。

用《浙江大学环境健康研究所和环境保护部南京环境科学研究所的污染风险评估软件》对地下水中污染物:氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘和可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)一类用地风险控制值的计算。

暴露途径确定

调查地块在第一类用地方式下,地下水不进行开发不饮用,地下水中相



图 6.2-1 地下水暴露途径的选择

图 6.2-2 地下水暴露途径的确认

6.2.2.2 暴露参数选择

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)规定,在依据 GB36600 要求进行污染物筛选值的计算时,采用推荐值。因此,本次调查进行污染物筛选值推导时采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3

2019)的推荐参数,见表 5.5-4 所示。

表 6.2-2 人体健康风险评估模型参

参数符号	参数名称	单位	第一类用地推荐值
污染区参数			
d	表层污染土壤层厚度	cm	50
L _s	下层污染土壤层埋深	cm	50
d _{sub}	下层污染土壤层厚度	cm	100
A	污染源区面积	cm ²	16000000
L _{gw}	地下水埋深	cm	300
土壤参数			
f _{om}	土壤有机质含量	g·kg ⁻¹	15
ρ _b	土壤容重	g·cm ⁻³	1.5
θ _v	土壤含水率		
ρ _s	土壤颗粒密度		

参数符号	参数名称	单位	第一类用地推荐值
EDa	成人暴露期	a	24
EDc	儿童暴露期	a	6
EFa	成人暴露频率	d·a ⁻¹	350
EFc	儿童暴露频率	d·a ⁻¹	350
EF1a	成人室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5
EF1c	儿童室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5
EFOa	成人室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
EFOc	儿童室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
BWa	成人平均体重	kg	61.8
BWc	儿童平均体重	kg	19.2
Ha	成人平均身高	cm	161.5
Hc	儿童平均身高	cm	113.15
DAIRa	成人每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	14.5
DAIRc	儿童每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	7.5
GWCRa	成人每日饮用水量	L·d ⁻¹	1
GWCRc	儿童每日饮用水量	L·d ⁻¹	0.7
OSIRa	成人每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	100
OSIRc	儿童每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	200
Ev	每日皮肤接触事件频率	次·d ⁻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
fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.5

SAF	SVOC	0.5	
WAF	SVOC	0.5	
SAF	(VOCs)	0.33	
WAF	(VOCs)	0.33	
SIIRa		0.32	
SIIRc	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36

参数符号	参数名称	单位	第一类用地推荐值
	经口摄入吸收因子	无量纲	
	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	
	单一污染物可接受危害商		
	致癌效应平均时间		
	非致癌效应平均时间		
	儿童次经皮肤接触的时间		
	成人次经皮肤接触的时间		

6.2.2.3 推导的地下水风险控制值

经过暴露途径的确定、暴露参数的选取，

使用《浙江大学环境健康研究所

体如表 6-5 所示。

值

污染物名称	控制值 (mg/L)
石油类	0.572
苯	≤ 0.0339
甲苯	≤ 0.0227
乙苯	≤ 0.00501
二甲苯	$\leq 6.53 \times 10^{-4}$
氯苯	$\leq 4.35 \times 10^{-6}$
1,2-二氯乙烷	≤ 0.0286
1,1,1-三氯乙烷	≤ 0.0715
四氯化碳	≤ 0.0229
三氯乙烯	$\leq 1.31 \times 10^{-3}$
氯乙烯	≤ 0.0131
苯胺	≤ 0.131
硝基苯	$\leq 1.31 \times 10^{-4}$
硝基甲苯	$\leq 1.31 \times 10^{-3}$

制值进行计算，得出了地下水污染物风险控制值。具体

表 6.2-3 地下水污染物风险控制值

序号	污染物名称
1	石油类
2	氯甲烷
3	1,1-二氯乙烷
4	1,1,1,2-四氯乙烷
5	1,1,2,2-四氯乙烷
6	1,2,3-三氯丙烷
7	硝基苯
8	2-氯酚
9	苯胺
10	苯并(a)芘
11	苯并(k)荧蒽
12	蒽
13	二苯并(a,h)蒽
14	茚并(1,2,3-c,d)芘

6.3 对照点检出情况分析

本次调查在地块西侧 70m 和西北侧 105m 处布设了 2 个土壤对照点，编号为 TYD1 和 TYD2。土壤对照点取 0~0.5m 原状土壤分析检测。

检出污染物有重金属 6 项：汞、砷、铅、镉、镍、铜；石油烃 1 项：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

检出污染物浓度不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，且不超出第一类用地筛选值。

本次调查在地块以北侧约 60m 处布设了 1 个地下水居民对照点。

该地下水对照点检出污染物有重金属 2 项：总汞和砷；挥发性有机物污染物 1 项：二氯甲烷；可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）。

检出污染物浓度均不超出《地下水质量标准》（GBT-14848-2017）IV 类标准。可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）检出浓度不超出依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导的筛选值。

6.4 土壤污染物检出情况

本调查地块内共采集土壤样品 28 个，对所有点位样品进行了 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、α-六六六、β-六六六和 γ-六六六和滴滴涕 (总量) 的检测。完整检测指标和结果详见附件 25。

6.4.1 pH 检测结果

如下表所示，地块内土壤 pH 检测结果为 5.04~6.94；检测结果在 5.5~8.5 的样品个数为 15 个，占比 53.57%；pH 小于 5.5 的样品个数为 13 个，占比 46.43%。由本调查地块土壤 pH 检测结果可知，本地块土壤偏酸，可能由南方酸雨严重导致。

6.4.2 重金属和石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检测结果

本调查地块内土壤样品重金属除六价铬未检出外，其余重金属指标均有检

出。土壤样品中检出的重金属和石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检测结果如下表所示。

浓度全部低于筛选值，因此

土壤样品中检出的重金属和石油烃 (C₁₀-C₄₀) 无需开展详细调查和风险评估。

6.4.3 有机物检测结果

本调查地块内土壤样品检测指标包括挥发性有机物类指标、半挥发性有机物类指标、

风险评估。

(SVOCs) 全部未检出，因此无需开展详细调查和风险评估。

因此无需开展详细调查和

6.4.4 农药类检测结果

本调查地块内土壤样品农药类指标全部未检出，风险评估。

险评估及效果评估报告技术

6.5 地下水污染物检出情况

风险评估筛选值，优先采用

根据《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估要点》(试行)，本项目地下水中检出污染物的风

《地下水质量标准》(GB/T

《地下水质量标准》(GBT14848-2017) IV类标准。

土壤污染风险评估技术导则》

14848-2017)，没有涉及的污染物，依据《建设用地土

于地块内岩石层埋深较浅，

(HJ25.3-2019) 推导其筛选值。

测井 SJ2 和 SJ3。

本调查地块内共布设了 3 口地下水监测井，由于

氨 GB36600-2018 中表 1

本项目共采集地下水样品 2 个，进行了 pH、氨

性石油烃 ((C₁₀-C₄₀)) 和农药类的检测。

的 45 项、可萃取

pH 值范围为 7.0~7.1，整体呈中性。

地下水样品

水样品各检测指标检测结果均未超过《地下水质量标准》

地块内地下

7) IV 类标准，故不需要开展详细调查和风险评估。

(GBT14848-201

6.6 初步采样调查结果

通过对本地块内土壤和地下水样品的检测分析可知：

(1) 土壤样品检出的污染物共 7 项。土壤样品检出的污染物有重金属 6 项：

砷、镉、铜、铅、汞、镍；石油烃（C₁₀-C₄₀）1 项。

行)》(GB36600-2018) 中的第一类用地筛选值进行比对可知：

土壤中各项检出污染物浓度均不超出《土壤环境质量 建设用地土壤
风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中的第一类用地筛选值。

(2) 地下水样品检出的污染物共 7 项。其中无机污染物 1 项：氨氮
属 5 项：铅、铜、镉、镍和砷；可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）1 项。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》(GBT14848-2017) IV 类标

地风险控制值进行比对可知：

检出污染物均不超出选用

综上所述，本调查地块土

地下水状况符合相应标准。十

和文

7.1.2 第二阶段土壤污染状况调查结论

地块内共设置 8 个土壤采样点，调查深度为 2~6m；共设置 2 个地下水监测点。

第二阶段土壤污染状况调查工作的土壤采样时间为 2022 年 11 月 17 日-2022 年 11 月 18 日。地下水监测井建设时间为 2022 年 11 月 17 日~2022 年 11 月 18 日，地下水样品采样时间为 2022 年 11 月 19 日。

土壤检测项目为 GB36600-2018 中表 1 的基本 45 项、石油烃（C₁₀-C₄₀）、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、滴滴涕(总量)、pH 和含水率。地下水样品检测项目为氨氮、GB36600-2018 中表 1 的基本 45 项、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、六六六(总量)、滴滴涕(总量)和 pH。

检测结果表明：

污染物浓度与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试

各项检出污染物浓度均不超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风

地下水样品检出的污染物共 7 项。其中无机污染物 1 项：氨氮；重金

污染物浓度与《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV 类标准和依

地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第一类用

值进行比对可知：

述，本调查地块土壤污染物浓度均未超过第一类用地风险筛选值；

符合相应标准。土壤环境质量满足居住用地（R21）、商业用地（B1）、

用地（A7）要求，无需开展土壤污染状况详细调查。

将检出

行》（GB36

土壤中

险管控标准

（2）地

属 5 项：铅

将检出

据《建设用

地风险控制

7.2 不确定性分析

多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限

地质学、毒理学等

(1) 污染识别的不确定性。本次土壤污染状况调查过程中，因历史原因，地块的原始记录资料缺失，包括地块平整过程信息文件等。鉴于本报告通过历史卫星图查看和人员访谈形式，明确本地块的历史沿革、地块现状等情况后，来确定整个地块的其他区域和关注污染物，而调查采用系统随机布点法，对整个调查地块其他区域进行布点。监测布点、采样深度、检测项目均符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》等要求，因此，本报告的调查分析结论基本可以代表地块内的土壤实际情况，相关资料缺失对调查结果影响不大。

(2) 样品采集、运输保存及分析等过程中的不确定性。样品采集、运输保存及分析等过程均严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ/T 25.2-2019)、《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)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)等要求进行，土壤调查的质量控制与管理也满足要求。

7.3 建议

(1) 在本次土壤污染状况调查采样后，建议业主做好场地围蔽和管理，不得在该地块进行其他可能会对土壤、地下水造成污染的活动。

(2) 在下一阶段的开发利用时，建议建设单位建立完善的环境管理制度，一旦发生由外来污染源、施工过程中使用化学品的意外泄漏，应立即停工，并采取相应的环保措施，及时通知相关单位和环境保护行政部门，不得随意处置。