

从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地  
块土壤污染状况初步调查报告  
(简本)

土地使用权人：广州市从化区文化广电旅游体育局

土壤污染状况调查单位：广东贝源检测技术股份有限公司

二〇二五年十二月

# 目 录

摘要 .....	5
第一章 项目概述.....	8
1.1 项目背景.....	8
1.2 工作依据.....	8
1.2.1 法律法规和部门规章.....	8
1.2.2 地方法规.....	9
1.2.3 有关技术规范、标准.....	11
1.3 调查目的与原则.....	12
1.3.1 调查目的.....	12
1.3.2 调查原则.....	12
1.4 调查范围.....	13
1.5 技术路线.....	13
第二章 地块概况.....	14
2.1 地块地理位置.....	14
2.2 区域环境与社会概况.....	15
2.2.1 区域水环境概况.....	15
2.2.2 区域气候特征.....	15
2.2.3 矿产资源.....	16
2.3 区域地质与水文地质概况.....	16
2.3.1 区域地质概况.....	16
2.3.2 区域水文地质概况.....	17
2.4 地块土地利用历史.....	18
2.5 地块土地利用现状.....	18
2.6 地块内古树名木调查.....	18
2.7 地块土地未来利用规划.....	19
2.8 周边地块 200m 范围土地利用历史及现状 .....	19
2.8.1 周边地块 200m 土地利用现状 .....	19

2.8.2	周边地块 200m 范围土地利用历史 .....	19
2.9	地块周边敏感目标.....	19
第三章	第一阶段调查-污染识别 .....	19
3.1	第一阶段调查的总体步骤.....	19
3.2	资料收集与分析.....	20
3.3	现场踏勘.....	21
3.4	人员访谈.....	22
3.5	地块污染识别分析.....	23
3.5.1	地块基本情况.....	23
3.5.2	地块主要生产设备.....	23
3.5.3	地块生产工艺及产污环节.....	23
3.5.4	地块污染物排放与处置.....	23
3.5.5	地块污水管网及地下储罐池分布.....	23
3.5.6	地块以往安全生产事故情况.....	24
3.5.7	地块内变压器和变电站调查.....	24
3.5.8	地块内填土情况调查.....	24
3.6	相邻地块污染影响分析.....	24
3.6.1	建材厂（砖厂）的生产工艺分析.....	25
3.6.2	建材厂（砖厂）的排污环节分析.....	26
3.6.3	建材厂（砖厂）的污染识别.....	26
3.6.4	拖拉机厂的生产工艺分析.....	27
3.6.5	拖拉机厂的排污环节分析.....	28
3.6.6	拖拉机厂的污染识别.....	28
3.7	第一阶段调查总结.....	30
第四章	第二阶段调查-初步采样分析 .....	31
4.1	布点方案.....	31
4.1.1	布点依据.....	32
4.1.2	采样点位布设情况.....	32
4.2	样品采集、保存与流转.....	33

4.2.1	采样准备工作.....	33
4.2.2	钻孔作业.....	34
4.2.3	现场快筛筛查工作.....	34
4.2.4	土壤样品采集.....	35
4.2.5	监测井安装及成井洗井.....	37
4.2.6	地下水样品采集.....	38
4.2.7	样品保存、运输与流转.....	40
4.3	样品分析测试.....	40
4.3.1	分析项目.....	40
4.3.2	分析方法.....	42
4.4	质量保证与质量控制.....	42
4.4.1	现场质量控制.....	43
4.4.2	实验室质量控制.....	44
4.4.3	样品质量控制结果分析.....	45
第五章	初步调查结果统计与分析.....	46
5.1	地块地质与水文地质结果.....	46
5.1.1	土层发育情况.....	46
5.1.2	地块水文地质条件.....	47
5.2	污染物风险筛选值.....	48
5.2.1	土壤评价筛选值.....	48
5.2.2	地下水评价筛选值.....	49
5.3	样品检测结果.....	50
5.3.1	对照点土壤样品检测结果.....	50
5.3.2	土壤样品检测结果.....	51
5.3.3	地下水样品检测结果分析.....	52
5.4	地块初步调查采样分析结论.....	53
5.4.1	土壤检测结果分析.....	53
5.4.2	地下水检测结果分析.....	53
第六章	结论与建议.....	54

6.1	结论.....	54
6.1.1	第一阶段调查结论.....	54
6.1.2	第二阶段调查结论.....	56
6.1.3	总体结论.....	57
6.2	建议.....	57
6.3	不确定性分析.....	57

# 摘要

## 一、基本情况

**地块名称：**从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地块。

**占地面积：**为 5195.3m<sup>2</sup>。

**地理位置：**从化区体育活动中心地块位于广东省广州市从化区七星体育公园西南侧，地块中心坐标为东经 113.596294°，北纬 23.538791°，地块东侧紧贴七星体育公园和临近七星路，地块南侧临近博大学校以及江埔体育巷，地块西侧临近江埔体育巷和从化大道，地块北侧临近七星路和星科街。

**土地使用权人：**广州市从化区文化广电旅游体育局。

**地块利用现状：**地块利用现状主要为体育公园和道路用地，体育公园目前正在运营当中，未见有工业企业，未发现现场有污染痕迹或污染物。

**未来规划：**根据从化市规划局文件《关于原则同意从化市体育局从化体育活动中心修建性详细规划调整的批复》从规批[2010]82 号和《关于划拨土地使用权给从化市体育局作市七星体育公园用地的批复》（从国房地[2005]第 48 号），调查地块作为部分用地，将规划作为**体育用地和道路用地**。

**土壤污染状况调查单位：**广东贝源检测技术股份有限公司。

**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。

## 二、第一阶段调查情况

第一阶段调查开展时间为 2023 年 10 月 16 日-2025 年 12 月 3 日。项目组通过资料收集和审阅、现场踏勘、熟悉地块、人员访谈和现场快速检测等方式对调查地块及其周边地块进行了调查分析和污染识别。根据现场勘查和初步访谈了解的情况，得出主要结论如下：

根据第一阶段调查结果可知，地块历史沿革较为清晰，在 2006 年前为农田和荒地，主要为村民种植蔬菜。2006 年至 2011 年之间陆续进行了平整，未进行过填土，期间未被其他企业所使用。2011 年后建成七星体育公园，至今仍在运营中，部分区域变为道路，至今仍在运营当中。调查地块的道路区域未发现有大型运输车辆往来，未发现有明显的污染痕迹，未发现有有毒有害物质的运输通往情况。调查地块外西北侧历史上存在一个池塘，该池塘于 2006 年至 2011 年期间就进行过填土平整，根据人员访谈结果，填土来

源为村民从距离调查地块西侧约 633m 的居民住宅区建设工程地清表挖地基时部分运过来填埋的泥土，这些泥土均为工程地区域的原土。

根据人员访谈和相关文献参考，调查地块东北侧历史上存在一个建材厂（砖厂），距离调查地块仅 5 米。主要生产红砖并进行销售，该建材厂于 50 年代初期建成，初期名叫从化县砖瓦厂，后改名为从化县建材厂，但主要产品未发生变化，仍为红砖。初期为人工制砖，中后期引入窑炉烧制红砖。该厂于 90 年代初期停产，建筑和设备于 90 年代末完全拆除。在建材厂（砖厂）烧制红砖的生产工艺流程当中，主要可能产生污染物的原因是在窑炉区烧制红砖的环节中使用到的堆煤以及燃烧煤后剩余的炉渣。从相对位置上看，窑炉区位于调查地块的东侧，距离调查地块的边界约 53 米，窑炉区内的堆煤和炉渣可能会因为雨水冲刷或者在转移清洗的过程中，导致污染物伴随污水渗透到土壤深层从而污染土壤和地下水环境。

调查地块西侧历史上存在一个拖拉机厂，根据人员访谈结果得知，该拖拉机厂在 60-70 年代便已建成，由于拖拉机厂涉及工业生产，且与调查地块边界的最短距离小于 10 米。因此主要考虑该拖拉机厂的日常生产排污可能会对调查地块造成的污染影响。而拖拉机厂日常生产和排污中的废水可能会通过硬化防渗效果差的地面裂缝或者通过跑冒滴漏的方式从土壤进入到地下水，并通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。根据拖拉机厂的生产工艺，主要是带机油和带有重金属的废水可能会对地下水造成污染。此外，由于拖拉机厂年代较为久远，推测可能存在老旧的配电房或者变压器，可能存在因电容泄露造成的多氯联苯污染。

综上所述，调查地块内的污染主要考虑来自历史上临近池塘填土、西侧历史上存在的拖拉机厂日常生产以及东北侧历史上存在的砖厂日常生产所带来的影响。池塘填土平整过程当中因使用到重型机械，机油的跑冒滴漏可能会产生石油烃污染；砖厂日常生产中涉及在窑炉内燃烧煤以烧制红砖，还有堆煤和暂存燃烧煤后的炉渣，可能会因为雨水冲刷或转移清洗而可能导致砷和多环芳烃的污染；而拖拉机厂日常生产和排污中带有有机油和重金属的废水通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。包括年代较为久远的老旧的配电房或者变压器，因电容泄露造成多氯联苯污染。

### 三、初步采样调查情况

#### （1）土壤初步调查小结

本次调查共采集了 2 个对照点土壤样品以及 30 个土壤样品，检测指标共 60 项，为

pH、干物质、基本项 45 项、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。

对照点土壤样品中检出的重金属指标，除六价铬未检出，其余 6 项皆有检出；GB36600-2018 中挥发性有机物以及半挥发性有机物均未检出，石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)有检出。检出结果显示对照点检出指标均小于第二类用地筛选值。

土壤样品的检测指标中有 7 项指标有检出，分别为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、砷、镉、铜、铅、汞、镍。所有土壤样品污染物检出结果都小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

## （2）地下水初步调查小结

本次调查地下水检测指标包括：pH、砷、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、镉、汞、铅、铜、镍、六价铬、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。地下水 pH 呈中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；地下水浊度检出范围为 223-267NTU，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水限值标准要求，但浊度不属于地块有毒有害物质，不会对人体产生健康风险。蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的检出最大值小于第一类用地推导限值，其余多环芳烃指标均未检出；地下水中重金属六价铬、总汞 2 种重金属都未检出，萘、镍、铜、砷、镉、铅指标检出值都小于Ⅲ类标准限值。

## 四、初步调查结论

根据从化市规划局文件《关于原则同意从化市体育局从化体育活动中心修建性详细规划调整的批复》从规批[2010]82 号，调查地块作为部分用地，将规划作为**体育用地和道路用地**，本次调查土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。根据调查结果分析认为地块的土壤环境质量符合未来用地规划对土壤环境质量的要求，地下水环境质量符合未来用地规划对地下水环境质量的要求。地块为无污染地块，可继续作为规划用地性质使用。

## 五、公示情况

该报告不存在《政府信息公开条例》第十五、十六条规定的不予公开的情形，该报告及附件可以整本公开。



# 第一章 项目概述

## 1.1 项目背景

从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地块（以下简称为“调查地块”）位于广东省广州市从化区江埔街道七星路 83 号七星体育中心西南侧。调查地块中心坐标为东经 113.596294，北纬 23.538791，调查地块的占地面积为 5195.3m<sup>2</sup>。调查地块东侧紧贴七星体育公园和临近七星路，地块南侧临近博大学校以及江埔体育巷，地块西侧临近江埔体育巷和从化大道，地块北侧临近七星路和星科街。

在 2006 年 5 月以前，调查地块内主要为荒地和农田，未有发现建筑物，邻近调查地块西北侧为一个池塘，调查地块的西侧为拖拉机厂；在 2006 年 5 月至 2010 年 11 月期间，地块陆续进行了填土平整，并逐渐修建起道路和体育公园。从 2010 年 11 月起至今，地块的利用情况未发生过其他变化。调查地块的道路区域未发现有大型运输车辆往来，未发现有明显的污染痕迹，未发现有有毒有害物质的运输通往情况。调查地块外西北侧历史上存在一个池塘，该池塘于 2006 年至 2011 年期间就进行过填土平整，填土来源为村民自行运过来填埋的泥土。

受广州市从化区文化广电旅游体育局的委托，广东贝源检测技术股份有限公司于 2023 年 10 月承担了调查地块的土壤污染状况初步调查工作。根据国家土壤污染状况调查相关技术规范的要求，贝源检测组织专业技术人员成立项目组，于 2023 年 10 月-2024 年 7 月对地块开展了现场踏勘、资料收集、人员访谈、编制初步采样方案、样品采集及检测分析等相关工作，在此基础上，编制完成《从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地块土壤污染状况初步调查报告》，供生态环境管理部门审查。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正版，2020 年 9 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；
- (5) 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）；

- (6) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》(国办发〔2013〕7号);
- (7) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66号);
- (8) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- (9) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(2016年,环境保护部令第42号);
- (10) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》(国办发〔2009〕61号);
- (11) 《重金属污染综合整治实施方案》(2009年12月);
- (12) 《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发〔2011〕128号);
- (13) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014年11月);
- (14) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(原环境保护部2017年第72号);
- (15) 《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》(环办土壤〔2019〕63号);
- (16) 《地下水环境状况调查评价工作指南》(2019年9月);
- (17) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019年9月);
- (18) 《地下水污染模拟预测评估工作指南》(2019年9月);
- (19) 《地下水污染防治分区划分工作指南》(2019年9月);
- (20) 《地下水管理条例》(国务院令第748号);
- (21) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》(生态环境部2022年7月7日);
- (22) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》(生态环境部2022年7月7日)。

### 1.2.2 地方法规

- (1) 广东省生态环境厅关于转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(2020年3月26日);
- (2) 《关于印发广州市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作程序(试行)的通知》(穗环〔2020〕50号);
- (3) 《广州市生态环境局办公室关于印发广州市建设用地土壤污染修复现场环保检查要点的通知》(穗环办〔2020〕40号);

- (4) 《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业地块环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》(穗环办〔2018〕173号);
- (5) 《广州市生态环境局关于支持企业复工复产强化土壤污染状况调查报告评审服务的通知》(2020年3月5日);
- (6) 《广州市土地开发中心关于加快开展土地污染环境调查、污染风险评估和土地污染修复工作的函》(穗土开函〔2015〕115号);
- (7) 《广州市环境保护第十三个五年规划》(穗府办〔2016〕26号);
- (8) 《广州市环境保护局关于加强工业企业地块再开发利用环境管理的通知》(穗环〔2017〕185号);
- (9) 《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案(试行)的通知》(穗环〔2018〕26号);
- (10) 广东省实施《中华人民共和国土壤污染防治法》办法(2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过);
- (11) 《广东省生态环境厅关于印发广东省2019年土壤污染防治工作方案的通知》(粤环发〔2019〕4号,广东省生态环境厅,2019年6月13日);
- (12) 《广州市生态环境局办公室关于做好再开发利用地块土壤污染状况调查和治理修复效果评估质量监督工作的通知》(穗环办〔2020〕62号);
- (13) 《广州市生态环境局关于印发广州市土壤污染状况调查及修复效果评估监测质量监督工作指引的通知》(穗环〔2023〕88号,广州市生态环境局,2023年8月1日);
- (14) 《关于印发广州市非工业城市建设用地转住宅、公共管理与公共服务用地土壤污染状况调查工作技术指引(试行)》(穗环〔2023〕148号);
- (15) 《地下水环境状况调查评价工作指南和地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号);
- (16) 《地下水管理条例》(国务院令第748号);
- (17) 《广东省生态环境厅关于印发<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(修订版)>的通知》;
- (18) 《广州市绿化条例》(2022-11-15,广东省人民政府);
- (19) 广州市土壤污染状况调查、风险评估、修复、效果评估“一问一答”小册子

(2021 年版);

(20) 广州市土壤污染状况调查、风险评估、修复、效果评估“一问一答”小册子  
(2022 年版);

(21) 广州市土壤污染状况调查、风险评估、修复、效果评估“一问一答”小册子  
(2023 年版)。

### 1.2.3 有关技术规范、标准

- (1) 《《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);
- (2) 《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);
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019);
- (4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (5) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);
- (7) 《环境监测分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2020);
- (8) 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版);
- (9) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (10) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (11) 《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);
- (12) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019 年 9 月);
- (13) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014 年 11 月);
- (14) 《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业地块环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》(穗环办〔2018〕173 号);
- (15) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(原环境保护部 2017 年第 72 号);
- (16) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》;
- (17) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB 50137-2011);
- (18) 《建设用地土壤污染防治 第 1 部分: 污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020);
- (19) 《建设用地土壤污染防治 第 3 部分: 土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T 102.3-2020);
- (20) 《建设用地土壤污染防治 第 4 部分: 土壤挥发性有机物监测质量保证与质

- 量控制技术规范》(DB4401/T 102.4-2020);
- (21) 《建设用地土壤污染防治 第 5 部分: 土壤半挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T 102.5-2021);
- (22) 《地下水监测井建设规范》(DZ/T0270-2014);
- (23) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集(保存)技术归档》(2017)。

## 1.3 调查目的与原则

### 1.3.1 调查目的

为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动、人员身体健康造成影响,本次调查通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和初步采样分析,实现以下目标:

- (1) 识别地块内及周围区域当前和历史上是否存在可能的污染源,及污染源污染地块土壤的途径,识别目标地块可能存在的遗留土壤和地下水污染;
- (2) 根据污染识别的结论,判断是否需要对地块内的土壤和地下水开展初步采样分析;
- (3) 通过开展现场钻探、初步采样分析和实验室检测,初步确定调查地块的土壤和地下水中主要的污染物种类和水平;
- (4) 根据初步调查的结论,分析是否需要开展详细调查或为场地开发利用决策提供依据。

### 1.3.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施:

#### (1) 针对性原则

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。

#### (2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

#### (3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,使调

查过程切实可行。

## 1.4 调查范围

根据从化市规划局文件《关于原则同意从化市体育局从化体育活动中心修建性详细规划调整的批复》从规批[2010]82号，调查地块作为部分用地，将规划作为**体育用地和道路用地**，用地范围为地块红线范围。

2025年11月17日，土地使用权人广州市从化区文化广电旅游体育局，因在2024年七星体育公园办理产权证的过程中发现从化区江埔街禾仓村属下的0.6098公顷地块未办理国土证，为加快推进国土证办理而针对地块开展了土壤污染状况初步调查，项目名称为“从化区体育活动中心西南侧6098平方米地块土壤污染状况初步调查”。根据从化区规划和策划地理信息中心的最新测量，从化区江埔街禾仓村属下的0.6098公顷地块中有5195.3平方米用于七星体育公园的实际建设，因此该地块红线图变更为5195.3平方米。

广州市从化区文化广电旅游体育局通知了红线变更的情况，并出具了红线变更的说明（详见附件5）。经核实，本次红线变更对调查报告结论带来的影响，原6098平方米的红线范围包括了红线变更后的5195.3平方米红线范围，且未对本调查报告的布点规范以及监测结果造成影响。

## 1.5 技术路线

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173号）、《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）》、《建设用地土壤污染防治第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T102.1-2020）等技术导则和规范文件的要求，并结合国内主要污染土壤污染状况调查相关经验和本地块的实际情况，开展土壤污染状况初步调查工作。

### （1）第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史

均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

## （2）第二阶段土壤污染状况调查

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，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理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，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。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

# 第二章 地块概况

## 2.1 地块地理位置

从化区，隶属广州市，位于广东省广州市东北面，东与龙门县、增城区接壤，南跟白云区毗邻，西和清远市、花都区交界，北面同佛冈、新丰县相连。北回归线横跨境内南端的太平镇，气候温和，雨量充沛。面积 1974.5 平方千米，下辖 3 个街道和 5 个镇，太平、温泉、良口、吕田、鳌头 5 个镇及街口、城郊、江埔 3 个街道。

江埔街道，隶属于广东省广州市从化区，位于从化区东部，东邻增城区，南邻太平镇，西邻流溪河，北邻温泉镇，距从化城区 1.5 千米。行政区域面积 127 平方千米。截至 2021 年 10 月，江埔街道下辖 12 个社区，21 个行政村，街道办事处驻河东七星路 16 号。

从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地块（以下简称为“调查地块”）位于广东省广州市从化区江埔街道七星路 83 号七星体育中心西南侧。调查地块中心坐标为东经 113.596294，北纬 23.538791，调查地块的占地面积为 5195.3m<sup>2</sup>。调查地块东侧紧贴七星

体育公园和临近七星路，地块南侧临近博大学校以及江埔体育巷，地块西侧临近江埔体育巷和从化大道，地块北侧临近七星路和星科街。

## 2.2 区域环境与社会概况

### 2.2.1 区域水环境概况

#### 2.2.1.1 地表水环境概况

从化区雨量充沛，川流纵横，水资源丰富。全区水源可采总量年均约 27.55 亿立方米。其中地表水 22.7 亿立方米，主要来源于三大河系，而河川径流主要由降雨量产生，属雨水补给型。流溪河总集雨面积 1594 平方千米，平均年产水量 18.2 亿立方米。滘江河总集雨面积 316 平方千米，平均年产水量 3.6 亿立方米。连麻河总集雨面积 75 平方千米，平均年产水量 0.9 亿立方米。4—8 月为丰水期，雨量占全年雨量的 80%~85%。地下水 4.85 亿立方米，其中温泉地下的储水约在 200 米深层。由于储量丰富，水压较高，表层的第四层沙砾比较薄，所以一般在 3~5 米就有水涌出，日自涌量达 1400 立方米。

调查地块西北侧 780m 左右为流溪河水系，南侧 761m 左右为流溪河水系支流小海河。流溪河为流经从化区的最大河流。发源于从化区吕田镇与新丰县交界处，先后汇集多条支流后，穿越黄瑶山峡（又称石马山峡）流入流溪河水库，始称流溪河，又称吕田河。从北到南纵贯从化区，再流经白云区的钟落潭、竹料、人和、江村等地，汇入白坭河，经珠江三角洲河网而注入南中国海。自源头至白坭河口，干流全长 156 公里，流域面积 2300 平方公里。

#### 2.2.1.2 地下水功能区划

根据《建设用地土壤污染防治第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401T102.1-2020）的要求，“地下水风险筛选值根据地块所在区域的地下水功能选取。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 GB/T14848—2017 中的Ⅲ类标准限值；地下水污染羽不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 GB/T14848—2017 中的Ⅳ类标准。

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）文件，地块所在区域浅层地下水划定为属“珠江三角洲广州从化分散式开发利用区”，地下水功能区保护目标中水质类别为Ⅲ类。

### 2.2.2 区域气候特征



广州市从化区地处低纬度地带，属亚热带季风气候，北回归线横跨辖内南端的太平镇，气候温和，雨量充沛。2019 年，从化区气候属一般年景，具有“温高雨多开汛早，旱涝急转暴雨频，龙舟水重台风少，秋冬连旱火险等级高”的特点。全年平均气温 22.0℃，较常年偏高 0.4℃；年降雨量 2305.1 毫米，较常年偏多 18%；年日照时数 1638.0 小时，比常年偏多 3%。

### 2.2.3 矿产资源

从化主要矿种有钨、锡、铋、铊、钼、铜、铁、钽铌、铅、锌、黄金、钾长石、大理石、绿柱石、石英石、水柱石、瓷土、稀土、钴钼矿等 48 种。储藏量已查明正在开采的有 16 种：黑钨矿 6.05 万吨，锡矿 3172 吨，钼矿 2123 吨，铋矿 147.6 吨，铜矿 2881 吨，铅矿 5.35 万吨，铁矿石 166.65 万吨，黄铁矿石 2589 吨，钽铌矿 150 吨，铊 121.4 吨，绿柱石（含皮）124 吨，萤石矿 39.72 万吨，钾长石 36.65 万吨，石英石 46.51 万吨，瓷土矿 190 万吨，高岭土 1500 万吨。

## 2.3 区域地质与水文地质概况

### 2.3.1 区域地质概况

#### （1）区域地质

根据广东省区域地质图，调查地块所在区域发育有泥盆系上统（D3）的灰岩、硅质岩、砂页岩、砾岩，夹凝灰岩，含磷、铁、锰，主要岩石类型为碳酸盐岩与沉积岩。

由于经历了广从断裂的影响，且受到多期岩浆岩的侵入，地块周边地层情况较为复杂。地块以北约 5km 发育有燕山期晚侏罗世侵入的黑云母花岗岩体（ $\gamma \beta \delta 2(3)$ ），以南约 5km 发育有印支期晚三叠世侵入的二长花岗岩体（ $\gamma \eta \delta 1$ ），以东约 5km 出露为石炭系下统（C1）的灰岩、白云岩、硅质岩，夹含煤砂页岩。地块以西南约 10km，存在古近系碎屑岩（E）与震旦系变质砂岩（Z）的不整合接触。区域地质情况详见[错误!未找到引用源。](#)。

#### （2）区域构造

区域构造上广州—从化断裂带横穿过地块内，总体为北东走向，是一条活动断裂带。广州—从化断裂带（简称广从断裂）是广州地区规模巨大的北东向断裂带，区域上属于恩平—新丰断裂带的中段。其北起从化吕田，经过街口，穿越广州城区，往南延伸至佛山市南海区，延伸长度过百公里。该断裂在晚第四纪以来依然处于活动状态，成为广佛

地区重要的活动断裂。

广从断裂带是由多条大体平行的断裂组成的断裂带，总体走向北东，断面陡立且倾向变化不定，但以倾向北西为主。中北部断裂出露较好，广州以南多被第四系覆盖。断裂带主断裂的破碎带宽度一般为十几米，个别地段则达上百米，构造岩以脆性的碎裂岩系列为主，常见硅化现象。广从断裂最有可能是形成于印支运动，其后几经不同方式和不同力学性质的活动。燕山早期以左旋压扭性为主，白垩纪发生了第一次伸张松弛—挤压逆冲活动，新生代早期(古近纪)发生第二次的伸张松弛—挤压活动，中新世起，断裂处于相对稳定阶段，这一状态一直延至中更新世或晚更新世早期。

广从断裂在晚更新世晚期再度活动，根据活动性或活动强度的差异，总体上可分为三段：从化灌村以北为北段；灌村至金盘岭为中段；金盘岭以南为南段。断裂活动性南段最强，中段次之，北段最弱。北段自第四纪以来处于较稳定的状态；中段活动主要发生于距今 5 万年前，其后活动微弱或以蠕动方式活动，控制第四纪沉积的分布而没有切穿第四系；南段在 5 万年以来至少发生过两次剧烈活动，第一次活动时间距今约 4-5 万年，第二次发生时间距今约 2 万年，活动呈“幕式”突发性活动特征，两次活动在西淋岗地区错动了晚更新世沉积层，累计错距达 6m。

### 2.3.2 区域水文地质概况

广州从化地区地下水主要有孔隙水、裂隙水、构造裂隙水、岩溶水、热矿水等五种类型，分别呈包气带水、潜水、承压水形式，主要分布于如下含水层：

(1) 全新统、更新统松散层孔隙水，为第四纪海进时期形成，广布于南部和西北部等地区；地下水主要含于裂隙粘土、淤泥、砂层中，对桩基础施工有不良影响。

(2) 石灰岩层，地下水含于碳酸盐岩溶洞、裂隙中，由于受广花复式向斜的影响，呈条带状分布于图区西北部 V 区，地下水丰富。

(3) 基岩。地下水主要呈裂隙水含于基岩裂隙、破碎带中。

(4) 侵入体接触带。地下水为承压热矿水类型，现仅见于三元里。

根据广东省水文地质图，详见**错误!未找到引用源。**，地块所处位置位于流溪河南岸，地下水类型属于第四系松散岩类孔隙水。

(1) 第四系松散岩类孔隙水

调查地块的地下水位较高，素填土和细砂层中主要为上层滞水；第四系孔隙潜水主要赋存于细砂、粗砂层中，富水性丰富，为场地主要含水层；淤泥层、粉质黏土层及全

风化层属于微透水性土层，粗砂层属于强透水性土层。地下水主要受大气降水及地下水侧向补给并参与地下水径流，动态受气候影响明显，并以垂直蒸发和潜流的形式向下游排泄。地下水位随季节变化，枯水期，地下水位较低，丰水期，地下水位较高。根据广州地区经验，调查地块附近地下水位年变化幅度在 1.0~2.0m 左右。

## （2）地下水位

本次地下水采集工作共在地块内设置 3 个监测井。调查期间，地下水稳定水位埋深为 4.30m~5.04m。

## 2.4 地块土地利用历史

根据谷歌地球的卫星历史影像图，调查地块所在区域最早可以追溯到 1975 年的历史影像图。

根据调查地块的历史影像图可知：

- （1）调查地块在 2006 年之前为农田和荒地，主要为村民种植蔬菜；
- （2）在 2006 年 5 月至 2010 年 11 月期间，地块内农田陆续进行了平整，未进行过填土，期间未被其他企业所使用，后续荒地逐渐修建起道路和体育公园；
- （3）从 2010 年 11 月起至今，地块的利用情况未发生过其他变化，一直作为道路和体育公园的部分区域所使用。

## 2.5 地块土地利用现状

从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地块位于广东省广州市从化区江埔街道七星路 83 号七星体育中心西南侧。地块东侧紧贴七星体育公园和临近七星路，地块南侧临近博大学校以及江埔体育巷，地块西侧临近江埔体育巷和从化大道，地块北侧临近七星路和星科街。

地块利用现状主要为体育公园和道路用地，体育公园目前正在运营当中，未见有工业企业，未发现现场有污染痕迹或污染物。道路用地为沥青道路，未发现污染痕迹、污染物以及路面破损等情况。

从航拍图可得知，目前道路和体育公园仍处于正常使用状态，自钻探工作结束以来，调查地块的各个区域未有发生太大的变化。

## 2.6 地块内古树名木调查

根据历史影像图、现场踏勘和人员访谈调查的结果，地块内植被主要以草地、灌木、

馆区绿化的小树苗为主，并不存在古树名木或古树名木后续资源。

地块现状为道路用地和体育公园的一部分区域，道路两旁和体育公园内种植有绿化树木，均不属于古树名木或古树名木后续资源。

## 2.7 地块土地未来利用规划

根据从化市规划局文件《关于原则同意从化市体育局从化体育活动中心修建性详细规划调整的批复》从规批[2010]82 号和《关于划拨土地使用权给从化市体育局作市七星体育公园用地的批复》（从国房地[2005]第 48 号），调查地块作为部分用地，将规划作为**体育用地和道路用地**，因此本次调查土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。

## 2.8 周边地块 200m 范围土地利用历史及现状

### 2.8.1 周边地块 200m 土地利用现状

调查地块相邻的地块利用现状主要为居民住宅、七星体育公园、荒地和池塘等。

调查地块东侧紧贴七星体育公园，200m 范围内主要为七星体育公园。

地块南侧临近博大学校以及江埔体育巷，200m 范围内主要为居民住宅。

地块西侧临近江埔体育巷和从化大道，200m 范围内主要为荒地和池塘。

地块北侧临近七星路和星科街，200m 范围内主要为体育公园、居民住宅、商铺、居民住宅。

### 2.8.2 周边地块 200m 范围土地利用历史

相邻地块的西侧和东南侧的历史上均存在工业企业，该工业企业为拖拉机生产工厂和砖厂，拖拉机工厂位于调查地块西侧并距离本次调查地块 13m，砖厂位于调查地块东北侧并距离本次调查地块 5 米，目前这些工业企业的建筑和设备已经全部拆除。

其他区域历史上的主要用地类型为体育公园、农田、居民住宅、荒地和池塘等。

## 2.9 地块周边敏感目标

根据现场踏勘的结果可知，调查地块的周边敏感目标包括地表水体、居民住宅、学校、幼儿园等。

# 第三章 第一阶段调查-污染识别

## 3.1 第一阶段调查的总体步骤

第一阶段土壤污染状况调查，是主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈来判断地块是否存在潜在污染源以及污染的风险性。工作内容除了资料收集和分析、现场踏勘、人员访谈，还应结合地块现状及历史上存在过企业的平面布置、生产工艺、原辅材料使用情况、三废排放情况，来全面分析地块潜在的污染源及潜在的污染物。并通过分析潜在污染物的环境迁移行为，初步建立地块污染概念模型，进一步确定后续调查工作所需要的目标污染物和污染区域。

## 3.2 资料收集与分析

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173号）、《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）》、《建设用地土壤污染防治第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T102.1-2020）等技术导则和规范文件的要求，资料收集主要包括：地块利用变迁资料、地块历史相关记录、地块环境相关资料、有关政府文件以及地块所在区域的自然社会信息。当相邻地块存在与调查地块相互污染的可能性时，还需收集相邻地块的历史相关记录和环境相关资料。应收集、分析原有企业的基础资料，包括但不限于：

- （1）原有地块的用地历史沿革；
- （2）产品、原辅材料及中间产品清单；
- （3）主要生产工艺流程及生产排污环节；
- （4）各种罐槽、管线、沟渠的情况及泄露记录；
- （5）污染治理设施及污染物排放情况；
- （6）地下罐槽、管线的布设情况；
- （7）地块内水域的分布情况；
- （8）地块各历史时期的地形图和平面布置图；
- （9）原址企业的环评报告、应急预案、清洁生产、相关政府批复及竣工验收效果评估等环境管理文件。

根据相关导则和技术规范的要求，项目组于2023年11月上旬前往七星体育公园管理处查阅地块的相关历史资料，通过历史影像图以及历史地形图发现，2006年以前，调查地块主要为农田和荒地，2011年建成了七星体育公园，2006年至2011年期间为建

设期。地块西侧历史上存在过一个拖拉机厂，大约在 60-70 年代建成，东北侧历史上存在过一个砖厂，大约在 50 年代初建成，因历史久远，未能收集到相关环保资料。地块西北侧历史上存在过一个池塘，期间池塘进行过填土平整，现状为居民住宅。

### 3.3 现场踏勘

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《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）》、《建设用地土壤污染防治第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T102.1-2020）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）等技术导则和规范文件的要求，现场踏勘重点关注的区域应包括企业的生产区、储存区、地下水罐槽和管线、固废贮存或处置区、污染治理设施和其他可以污染源或有污染痕迹的区域。应观察重点区域有无防护措施（防渗、地面硬化、围堰或围墙，雨水收集池或排导管等）、有无污染痕迹（如植被损害、各种容器、污染治理设施及排污设施的损坏和腐蚀痕迹，场地内的异味、地面屋顶及墙壁的污渍和腐蚀污染痕迹等）。

项目组人员通过现场勘查了解地块目前是否存在污染痕迹，周边是否存在污染源风险，着重关注以下 7 项：

- （1）历史上是否涉及工况用途、规模化养殖、有毒有害物质储存和输送；
- （2）历史上是否涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等；
- （3）历史上是否涉及工业废水污染；
- （4）历史监测数据是否表明有污染；
- （5）历史上是否存在其他可能造成污染的情形；
- （6）地块现场状况是否存在被污染迹象；
- （7）地块现场是否存在来自周边污染源的污染风险。

项目组人员于 2023 年 10 月 16 日对调查地块现场情况和周围环境进行了踏勘，本次现场踏勘结果大致如下：

- （1）地块现状未发现工业企业，未发现污染痕迹，地块周边未发现工业企业，未发现污染痕迹；
- （2）地块现状主要以体育公园、道路为主。

(3) 地块周边主要以道路、围蔽的荒地、商铺和居民住宅为主。

从现场踏勘照片可得知，目前道路和体育公园仍处于正常使用状态，自钻探工作结束以来，调查地块的各个区域未有发生太大的变化。

### 3.4 人员访谈

项目组人员于 2023 年 11 月 6 日、2025 年 10 月 14 日和 2025 年 12 月 3 日对从化区群众和竞技体育发展中心、禾仓村委会的相关工作人员、管理人员、江浦街道综合执法队和熟知地块历史信息的村民进行了访谈。访谈中主要关注地块内是否存在历史企业，其生产时期、历史平面布局、主要产品、原辅材料及产排污情况、填土情况等。

根据人员访谈了解到地块历史沿革情况如下：

(1) 调查地块所在区域在 2006 年前为农田和荒地，主要为村民种植蔬菜。

(2) 在 2006 年 5 月至 2010 年 11 月期间，地块内农田陆续进行了平整，未进行过填土，期间未被其他企业所使用，后续荒地逐渐修建起道路和体育公园。

(3) 2010 年 11 月后作为七星体育公园的部分区域，至今仍在运营中，调查地块的南侧部分区域建成道路，至今仍在运营当中。

(4) 根据街道反馈，调查地块内不存在污染事故记录。

(5) 调查地块的道路区域未发现有大型运输车辆往来，未发现有明显的污染痕迹，未发现有有毒有害物质的运输通往情况。

(6) 调查地块外西北侧历史上存在一个池塘，该池塘于 2006 年至 2011 年期间就进行过填土平整，根据人员访谈结果，填土来源为村民从距离调查地块西侧约 633m 的居民住宅区建设工程地清表挖地基时部分运过来填埋的泥土，这些泥土均为工程地区域的原土。填土区域为整个池塘，深度约为 3-4 米。

(7) 调查地块内历史上不存在变压器，相邻地块的西侧历史上存在过老旧的配电房和变压器。

(8) 调查地块外的西侧历史上存在一个拖拉机厂和防火门厂，该拖拉机厂在 60-70 年代便已建成。防火门厂主要为组装零配件成产品销售，未听说有污染废水产生。而拖拉机厂涉及工业生产。

(9) 调查地块东北侧历史上存在一个建材厂（砖厂），主要生产红砖并进行销售，该建材厂于 50 年代初期建成，初期名叫从化县砖瓦厂，后改名为从化县建材厂，但主要产品未发生变化，仍为红砖。初期为人工制砖，中后期引入窑炉烧制红砖。该厂于 90

年代初期停产，建筑和设备于 90 年代末完全拆除。

(10) 调查地块东南偏东历史上存在一个选矿厂和大理石厂，选矿厂在 70 年代初期建成，主要涉及矿种初期为铅矿和萤石矿，因造成周边村落的地下水井水质重金属污染，后改为萤石矿，主要产品为碲石粉。该选矿厂在 1983 年改建为大理石厂，于 90 年代末才拆除。

## 3.5 地块污染识别分析

### 3.5.1 地块基本情况

综合收集到的资料、现场踏勘以及人员访谈的结果，本次调查地块的具体演变概况及产排污分析如下：

调查地块区域在 2006 年前为农田和荒地，主要为村民种植蔬菜。2006 年至 2011 年之间陆续进行了平整，未进行过填土，期间未被其他企业所使用。根据《关于原则同意从化市体育局从化体育活动中心修建性详细规划调整的批复》，调查地块中约 4021.30m<sup>2</sup> 的范围作为七星体育公园的一部分并于 2011 年后全部建馆完毕，至今七星体育公园仍在运营中。调查地块中约 1174.00m<sup>2</sup> 的范围则作为公共道路，至今仍在使使用当中。地块主要产品、原辅材料及燃料

调查地块内不涉及工业企业生产、原辅材料和燃料的使用。

### 3.5.2 地块主要生产设备

调查地块内不涉及工业企业生产相关的生产设备。

### 3.5.3 地块生产工艺及产污环节

调查地块内不涉及生产工艺及产污环节，历史上未有环境事故记录。

### 3.5.4 地块污染物排放与处置

调查地块内不涉及污染物排放与处置，历史上未有固废填埋的记录。2010 年 11 月后地块内无工业生产活动，不涉及工业污染排放，主要污染物为体育馆内产生的生活污水或生活垃圾，调查地块内生活污水主要通过市政雨污管道收集后排放，生活垃圾通过馆内垃圾桶收集，并由保洁人员每天定时用车清理走，不会堆放在调查地块内。

### 3.5.5 地块污水管网及地下储罐池分布

根据人员访谈及现场踏勘调查，调查地块内无工业废水产生，无工业地下储罐池，



无固废、危险废物的倾倒和填埋。地块内主要产生的污水来源为体育馆内产生的生活污水，通过市政管网进行排放。根据人员访谈调查地块附近的市政污水管网未接入工业废水的排放，主要为居民住宅区和商铺的生活污水。

### 3.5.6 地块以往安全生产事故情况

根据人员访谈得知。地块内无工业生产活动，无生产事故或其他环境违法事故的相关记录，也无固废、危险废物非法倾倒或填埋的投诉或记录。

### 3.5.7 地块内变压器和变电站调查

根据人员访谈和现场踏勘得知，地块内不存在变电站和变压器，历史上也不存在变电站和变压器。

### 3.5.8 地块内填土情况调查

根据人员访谈及前期资料收集、现场踏勘得知，2006 年-2011 年期间，调查地块区域有进行过土地平整和农田清表，但是未有进行过填土。

## 3.6 相邻地块污染影响分析

根据收集到的资料及人员访谈资料得知，调查地块在历史上，西北侧临近一片池塘，该池塘在 2006 年至 2011 年期间发生过填土平整，池塘面积约为 5430m<sup>2</sup>，填土范围为全池塘，其填土来源为当地村民自己运过来的泥土。

根据 2006 年至 2011 年期间调查地块附近的地貌植被和土地利用情况，该批泥土应为附近山头的原土，污染可能性较小，但考虑到在填土平整的过程中会使用到重型机械，因此可能存在机油的跑冒滴漏情况。由于池塘紧贴调查地块，因此需要考虑池塘填土对调查地块的影响，初步识别**石油烃为特征污染物**。

调查地块东南偏东的约 253m 处，历史上存在一个选矿厂和大理石厂，参考人员访谈以及从化文史网《从化国营工业企业走过的五十年》文章中的内容，从化县选矿厂于 70 年代初期建立，主要涉及矿种初期为铅矿和萤石矿，因造成周边村落的地下水井水质重金属污染，后改为萤石矿，主要产品为**碲石粉**。

由于在选矿过程中可能产生的铅、锌、铜和氟化物污染物，并具有伴随地下水迁移污染周边区域土壤和地下水环境的风险，参考《广州市从化区禾仓村城中村改造项目姓龙围复建安置房及周边相邻地块土壤污染状况初步调查》中的检测分析数据，铅、锌、铜和氟化物的土壤和地下水样品检出值均未超过第一类用地风险筛选值和地下水 III 类

限值，可认为该历史较为久远的选矿厂对周边土壤和地下水的污染影响处于可接受范围内。该参考地块距离本次调查地块约 139m，而选矿厂就位于该参考地块的东南角。

综上所述，该选矿厂位于本次调查地块的东南偏东约 253m 处，超过 200m，且本次调查地块区域的地下水流向为东北偏北，并非在选矿厂的正下游区域，污染物伴随地下水迁移至本次调查地块区域并造成污染的风险也相对较小，故本次调查不对相邻地块选矿厂及大理石厂的污染影响风险进行考虑。

调查地块的西北方向上约 390 米处，历史上存在广州防火门厂：又称广州市从化金属结构厂，前身是从化县农机二厂，建于 1958 年 3 月，由三家手工业合作社扩充而成，原址在街口镇赖家祠，于 1958 年底迁至现址，占地约 2.9 万平方米。1978 年之前，该厂是广东省农用插秧机定点厂，1981 年开始生产组装金属家具产品，1984 年与广州市人民机械厂等单位组成生产食品机械的横向群体，生产食品机械，1985 年开始生产防火门至 90 年代，停产后出租厂房主要用于仓储。根据人员访谈和资料显示，该防火门厂及其前身从化金属结构厂的生产工艺主要为组装零配件成产品，不涉及化学原辅材料的使用，不涉及喷漆和维修，不涉及废水废气和固废的排放，因此对本地块的污染影响很小。

调查地块西侧历史上存在一个拖拉机厂，根据人员访谈结果得知，该拖拉机厂在 60-70 年代便已建成。该拖拉机厂涉及工业生产，且与调查地块边界的最短距离为 13 米；此外，调查地块东北侧在历史上存在一个建材厂（砖厂），距离调查地块仅 5 米。因此，相邻地块主要考虑历史上池塘填土、拖拉机厂的日常生产排污、砖厂的日常生产可能会对调查地块造成的污染影响。

### 3.6.1 建材厂（砖厂）的生产工艺分析

根据人员访谈和收集到的资料，建材厂（砖厂）于 50 年代初建成，初期名叫从化县砖瓦厂，后改名为从化县建材厂，但主要产品未发生变化，仍为红砖。初期为人工制砖，中后期引入窑炉烧制红砖。该厂于 90 年代初期停产，建筑和设备于 90 年代末完全拆除。

由于企业历史年代久远，未能收集到更多相关的环保资料，故参考同行业的原辅材料、燃料使用和生产工艺，原辅材料主要为粘性良好的特种粘土，去除杂质，并可添加煤渣、沙子等辅助材料以改善性能。原料需加水搅拌均匀，形成可塑性泥料。燃料在 50-90 年代应主要为煤为主。

窑烧红砖的工艺流程主要包括原料准备、成型、干燥、装窑、烧制和冷却等关键步骤。

**原料准备**涉及选择粘性良好的特种粘土，去除杂质，并可添加煤渣、沙子等辅助材料以改善性能。原料需加水搅拌均匀，形成可塑性泥料。

**成型**是将搅拌好的泥料挤压成条状或使用模具压实，切割成标准尺寸的砖坯（如 240mm×115mm×53mm），并在砖坯表面撒沙防止粘连。

**干燥**阶段需将砖坯阴干，避免暴晒导致开裂，直至水分蒸发、硬度增加。

**装窑**时，砖坯需在窑内码放整齐，留出通风通道以保证燃烧均匀。

**烧制**过程分为多个阶段，如大火、中火、小火等，传统工艺需持续数天至数周，温度从低温逐步升至高温（如 70℃至 1000℃），使粘土发生化学变化而硬化。现代工艺可能采用数字化温控技术优化过程。

**冷却**阶段需密封窑口或使用风扇，使窑内缓慢降温，防止砖体因热应力炸裂。冷却后即可出窑检验成品。

### 3.6.2 建材厂（砖厂）的排污环节分析

**废水**：该生产工艺下产生的废水量非常少，主要为清洗粘土、挤压粘土成砖胚的过程中产生的泥水。

**废气**：利用窑炉烧制红砖的过程当中，燃烧煤并通过烟囱统一排出，产生与煤燃烧相关的废气污染物。

**固废**：建材厂（砖厂）以煤作为燃料，用窑炉烧制红砖的过程当中，主要是会同时产生炉渣和制砖胚、烧红砖相关的固体废弃物。

### 3.6.3 建材厂（砖厂）的污染识别

调查地块东北侧历史上存在一个建材厂（砖厂），距离调查地块仅 5 米。主要生产红砖并进行销售，该建材厂于 50 年代初期建成，初期名叫从化县砖瓦厂，后改名为从化县建材厂，但主要产品未发生变化，仍为红砖。初期为人工制砖，中后期引入窑炉烧制红砖。该厂于 90 年代初期停产，建筑和设备于 90 年代末完全拆除。

根据人员访谈和建材厂（砖厂）的平面布置图，原料粘土运输至原料堆场后进行初步筛选和准备，后进入成胚区形成砖胚。砖胚需要进行阴干，初步在晾晒大棚风干后就转入隧道干燥室进一步进行干燥，从而蒸发水分增加硬度，防止砖胚开裂。随后将分批进入窑炉区进行烧制和冷却，成品检验合格后转入成品仓库存放等待装车销售。

在建材厂（砖厂）烧制红砖的生产工艺流程当中，主要可能产生污染物的原因是在窑炉区烧制红砖的环节中使用到的堆煤以及燃烧煤后剩余的炉渣。从相对位置上看，窑炉区位于调查地块的东侧，距离调查地块的边界约 53 米，窑炉区内的堆煤和炉渣可能会因为雨水冲刷或者在转移清洗的过程中，导致污染物伴随污水渗透到土壤深层从而污染土壤和地下水环境。

因此初步识别砷和多环芳烃为特征污染物。

### 3.6.4 拖拉机厂的生产工艺分析

根据历史资料（从化县县志）及人员访谈，广拖当时的主要的产品是“红卫—40”中型拖拉机（见下图），生产以部分零部件加工和部装、总装为主，装配完成后对产品进行适当的喷漆及补漆。

根据访谈以及参考相应的资料，中小型拖拉机厂运营期间的主要原辅材料有：钢板、钢槽、焊丝、外购成套拖拉机配件（螺丝等）、机油/润滑油、气、乙炔。

根据人员访谈和参考的相应资料，工艺流程主要分四个步骤，其中北厂区主要承担部分焊接、涂装和装配工序，而南厂区主要承担冲压以及配件生产工序。

#### 一、冲压

冲压，是钢板在按要求的规格开料后被冲压成拖拉机车身（机壳）部件的过程。冲压车间主要承担大型覆盖件和车桥的冲压生产任务。

#### 二、焊接

焊接是冲压车间生产的拖拉机车身部件和向供应商采购的其它冲压零部件焊接后组成拖拉机车身的过程。车身车间主要从事焊接工作，承担整车的车身生产。

#### 三、涂装（喷漆）

焊接车身在涂装前须进行清洁处理。在涂装过程中，清洁后的车身将经过多层油漆，以确保油漆光泽和厚度的一致性。油漆车间主要对整车白车身进行前处理清洗、焊缝密封、防震隔热胶喷涂、中涂、面漆喷涂等。

#### 四、装配（总装）

拖拉机的完整装配过程包括底盘和发动机装配、不同拖拉机附件的预装配和最终装配过程。在底盘装配过程中，车桥和转向系统被安装在车身（架）上，形成完整的底盘。在发动机装配过程中，发动机和传动装置被装配成完整的动力传动系统。其它零部件（包

括车身内仪表、拖拉机电池和前灯)也在最终装配前被装配入子模块。在装配过程的最后阶段,完整的底盘系统、动力总成、主要辅助系统、镶嵌玻璃(选配)、轮胎和其它零部件经过装配形成整机。

总装车间承担整机的装配工作,包括部件、总装、检测、返修、雨淋和油漆返修等工作。总装车间内设有内饰线、底盘线、检测线等主生产线,门分装线、仪表板分装线、发动机分装线和动力合装线,以及返修线和油漆返修等生产区域。

装配工序中,风窗玻璃和车门配件为选装,红卫-40 基本以平板式为主(无封闭式驾驶室)。

除上述的冲压(钣金)工序之前,变速箱铸造,悬挂,齿轮,牵引钩,拉杆,支架及工具等其它小配件主要在南厂区生产。

潜在污染区域主要为喷漆车间、机修车间、总装车间、焊接车间。厂区内地面均为良好水泥地硬化。

### 3.6.5 拖拉机厂的排污环节分析

根据以上资料分析,广拖在生产期间,原辅料主要是钢型材、焊料、车桥等配件(来自南厂区或外购)、油漆、柴油、机油/润滑油。其中油漆、柴油、机油/润滑油主要在喷漆车间南侧的库房中存放,少量机油/润滑油在机修车间中暂存;小型配件主要在五金仓库中存放,大型车桥和配件在各生产车间暂存待装配。

从以上的生产工艺中分析得知,广拖生产过程中的产污环节主要包括以下部分:

废水:办公和宿舍区主要是生活污水,主要污染为悬浮物、氨氮、CODCr、BOD5、总磷、动植物油。生活污水经化粪池后排至市政管网。根据查阅的资料,还可能存在清洗废水,主要在总装车间整车安装后进行车辆清洗交验过程中产生。

废气:主要是焊接车间产生的焊接烟尘(无组织排放),以及喷涂车间产生的喷涂有机废气。从谷歌卫星历史影像图可以看出,该拖拉机厂并未建有烟囱,日常生产中产生的废气应主要为无组织排放。

固废:主要为金属废料、废油、含油抹布及包装物等。金属废料、废油和含油抹布,从谷歌卫星历史影像图可以看出,该拖拉机厂未有露天堆放固废的场所,应有基础三防措施的固废暂存点。金属废料、废油和含油抹布等固废,在统一收集堆放在固废暂存点后,定期交由具备资质的第三方公司进行回收处置。

### 3.6.6 拖拉机厂的污染识别

根据广州市拖拉机厂的原辅材料使用和主要生产工艺，潜在的污染物可能来源于生产车间、喷涂工序、工件清洗、和存放油品或油漆等物料的跑冒滴漏。

参考已完成备案项目《广州市从化区江埔街河东南路 150 号地块土壤污染状况初步调查报告》，该报告的地块红线区域与拖拉机厂的平面布置图厂区范围一致，东南边界与本次调查地块相距 10 米。其中喷涂车间位于厂区内西北侧，总装车间和焊接车间则在东南侧。喷涂车间距离本次调查地块约 360 米，总装车间和焊接车间距离本次调查地块约 40 米。本次调查地块区域的地下水流向为东北偏北向西南偏南，因此广州市从化区江埔街河东南路 150 号地块不在本次调查地块的地下水上游区域，可认为污染物通过地下水迁移造成的影响随着跟调查地块的距离增加而减少。从平面布置图可得知喷涂车间在拖拉机厂的西北侧，且有良好的硬化水泥地面，整个厂区内没有固定的废水处理区域，外加原辅材料的年使用油漆使用量仅有 200 桶，因此可判断喷涂的工艺产生的油漆废水主要少量散布在喷涂车间内。

此外，根据《广州市从化区江埔街河东南路 150 号地块土壤污染状况初步调查报告》中的检测结果分析，地块内所有土壤点位样品中均未有苯系物的检出，加上喷涂车间距离本次调查地块较远，且并不在本次调查地块的地下水上游区域，相比之下临近本次调查地块的总装车间和焊接车间对于本次调查地块的潜在污染影响更需要重点考虑，因此本次调查中不将喷涂车间的特征污染物苯系物作为本次调查的特征污染物识别。即本次调查相邻地块拖拉机厂的污染影响中将**石油烃、多氯联苯、铜、镍、铅、镉和六价铬识别为特征污染物。**

因此特征污染物将主要包括石油烃和重金属。此外，由于地块年代较为久远，配电房最早可追溯到六七十年代，基于早期使用的变压器绝缘油中可能含有多氯联苯，因此在电房和安装变压器的区域的特征污染物除了石油烃之外，还应增加多氯联苯作为特征污染物。

(1) 石油烃：拖拉机生产、冲压车间和机修车间零部件维修过程均会使用的柴油、汽油和润滑油等油类物质，生产使用过程中的跑冒滴漏可能造成土壤和地下水石油烃污染。

(2) 重金属：机械维修及喷涂车辆过程中使用的车辆防锈漆中含有重金属，以及焊接工序中的焊烟可能含有重金属（主要为铅等合金）。

(3) 多氯联苯：在多氯联苯未被禁止使用之前的变压器绝缘油中可能含有该类物

质，在使用变压器过程中的滴漏可能产生土壤的污染，从平面布置图可以看出广州市拖拉机厂的配电房和变压器距离本次调查地块较近，需识别多氯联苯为特征污染物以监测潜在污染可能。

从拖拉机厂的生产和排污分析中可以得知，废气主要为无组织排放，并且主要为焊接烟尘和喷涂的有机废气，无组织排放的焊接烟尘造成的土壤地下水污染可能性较小。此外，由于喷涂环节产生的有机废气有限且易挥发，通过无组织方式排入空气中将较快消散，因此对调查地块影响的可能性较小。

拖拉机厂日常生产和排污中的废水可能会通过硬化防渗效果差的地面裂缝或者通过跑冒滴漏的方式从土壤进入到地下水，并通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。根据拖拉机厂的生产工艺，主要是带有重金属和机油的废水可能会对地下水造成污染。此外，由于拖拉机厂年代较为久远，推测可能存在老旧的配电房或者变压器，可能存在因电容泄露造成的多氯联苯污染。

因此初步识别**石油烃、多氯联苯、重金属**为特征污染物。

### 3.7 第一阶段调查总结

根据第一阶段调查结果可知，地块历史沿革较为清晰，调查地块区域 2006 年前为农田和荒地，主要为村民种植蔬菜。2006 年至 2011 年之间陆续进行了平整，未进行过填土，期间未被其他企业所使用。2011 年后建成七星体育公园，至今仍在运营中，部分区域变为道路，至今仍在运营当中。调查地块的道路区域未发现有大型运输车辆往来，未发现有明显的污染痕迹，未发现有有毒有害物质的运输通往情况。调查地块外西北侧历史上存在一个池塘，该池塘于 2006 年至 2011 年期间就进行过填土平整，根据人员访谈结果，填土来源为村民从距离调查地块西侧约 633m 的居民住宅区建设工程地清表挖地基时部分运过来填埋的泥土，这些泥土均为工程地区域的原土。

根据人员访谈和相关文献参考，调查地块东北侧历史上存在一个建材厂（砖厂），距离调查地块仅 5 米。主要生产红砖并进行销售，该建材厂于 50 年代初期建成，初期名叫从化县砖瓦厂，后改名为从化县建材厂，但主要产品未发生变化，仍为红砖。初期为人工制砖，中后期引入窑炉烧制红砖。主要可能产生污染物的原因是在窑炉区烧制红砖的环节中使用到的堆煤以及燃烧煤后剩余的炉渣。未发现建材厂（砖厂）存在露天的堆煤和堆炉渣区域，因此堆煤和炉渣应当是存放在具备良好三防的地方，这些堆煤和炉渣因为下雨天气雨水而导致污染物渗透到土壤深层和地下水环境的可能性较小。此外，由

于窑炉区不在调查地块的地下水上游区域，该建材厂与 90 年代初就已经停产，距离调查时间已超过 30 年，远超燃煤产生的半挥发性有机物多环芳烃在地下水流动环境下在土壤深层的理论滞留时间，多环芳烃污染对本次调查地块造成影响的可能性非常小，本次调查中不将建材厂（砖厂）的多环芳烃污染识别为特征污染物。但砷能在土壤中存在 50-100 年甚至更久，较难降解，因此**初步识别砷和多环芳烃为特征污染物**。

调查地块西侧历史上存在一个拖拉机厂，根据人员访谈结果得知，该拖拉机厂在 60-70 年代便已建成，由于拖拉机厂涉及工业生产，且与调查地块边界的最短距离小于 10 米。因此主要考虑该拖拉机厂的日常生产排污可能会对调查地块造成的污染影响。而拖拉机厂日常生产和排污中的废水可能会通过硬化防渗效果差的地面裂缝或者通过跑冒滴漏的方式从土壤进入到地下水，并通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。根据拖拉机厂的生产工艺，主要是带机油和带有重金属的废水可能会对地下水造成污染。此外，由于拖拉机厂年代较为久远，推测可能存在老旧的配电房或者变压器，可能存在因电容泄露造成的多氯联苯污染。此外，根据《广州市从化区江埔街河东南路 150 号地块土壤污染状况初步调查报告》中的检测结果分析，地块内所有土壤点位样品中均未有苯系物的检出，加上喷涂车间距离本次调查地块较远，且并不在本次调查地块的地下水上游区域，相比之下临近本次调查地块的总装车间和焊接车间对于本次调查地块的潜在污染影响更需要重点考虑，因此本次调查中不将喷涂车间的特征污染物苯系物作为本次调查的特征污染物识别。即本次调查相邻地块拖拉机厂的污染影响中将**石油烃、多氯联苯、铜、镍、铅、镉和六价铬识别为特征污染物**。

综上所述，调查地块内的污染主要考虑来自历史上临近池塘填土、西侧历史上存在的拖拉机厂日常生产以及东北侧历史上存在的砖厂日常生产所带来的影响。池塘填土平整过程当中因使用到重型机械，机油的跑冒滴漏可能会产生石油烃污染；砖厂日常生产中涉及在窑炉内燃烧煤以烧制红砖，还有堆煤和暂存燃烧煤后的炉渣，可能会因为雨水冲刷或转移清洗而可能导致砷和多环芳烃的污染；而拖拉机厂日常生产和排污中带有有机油和重金属的废水通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。包括年代较为久远的老旧的配电房或者变压器，因电容泄露造成多氯联苯污染。

因此，本次调查中将**砷、石油烃、多氯联苯、多环芳烃、铜、镍、铅、镉和六价铬识别为特征污染物**。调查地块需进行第二阶段的布点采样工作。

## 第四章 第二阶段调查-初步采样分析



## 4.1 布点方案

### 4.1.1 布点依据

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)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)、《工业企业土壤污染状况调查评估与修复工作指南》(试行)、《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)》、《建设用地土壤污染防治第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020)等有关要求,以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点。

由于调查地块为非重点调查区,本调查设立原则如下:①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 $> 5000\text{m}^2$ ,土壤采样点位不少于6个;②旧村城市更新改造地块内的其他调查区域,按以下原则布点:a)天然植被及人工种植区域根据前期土壤可能受污染的情况,确定采样密度和深度。原则上单个采样单元面积不大于 $10000\text{m}^2$ ,采样深度以1m为宜,一般分两层采集样品,深度分别设置在0m-0.5m和0.5m-1m;b)居住、商业用途区域采样密度不低于天然植被及人工种植区域的布点要求。钻孔采样深度宜为3m,至少采集3个样品;③监测点布置在疑似污染的生产车间、仓库、变压器、排水管网附近及污染物迁移方向的下游;④管道或沟渠边2m范围内;⑤现场采样时根据实际情况(如土壤质地等因素)对采样点位置和深度进行适当调整;⑥对于工业企业地块的重点调查区域,应采用分区布点法划分采样单元(单个采样单元面积不超过 $1600\text{m}^2$ )布设采样点位,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,可采取系统随机布点法和分区布点法,布设少量采样点位(单个采样单元面积不超过 $10000\text{m}^2$ ),以防止污染识别遗漏。

### 4.1.2 采样点位布设情况

2025年11月17日,广州市从化区文化广电旅游体育局通知了红线变更的情况,并出具了红线变更的说明(详见附件5)。经核实,本次红线变更对调查报告的监测结论未造成影响。原6098平方米的红线范围包含了红线变更后的5195.3平方米红线范围,且缩小面积的区域为未布点的道路区域,未对本调查报告的布点规范造成影响。本次调查地块红线面积为 $5195.3\text{m}^2$ ,其中西侧红线区域较为狭小,根据专业判断布点法,每个采

样单元面积不超过 1600m<sup>2</sup>，在地块内的 40m\*40m 网格内共布设 5 个土壤钻孔点位，且为了满足地块面积>5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位不少于 6 个的原则，在 S05 的网格内加密布设 1 个土壤钻孔点位，所有点位基本覆盖地块内全部区域，满足本次调查的采样点位布设要求。

距离调查地块最近的是西北侧约 768m 的流溪河。从地形地势上看，初步判断调查地块的地下水流向为由东北偏北向西南偏南。在充分考虑到相邻地块的历史利用情况、周边可能对地块产生的污染情况以及地块的地下水流向，在调查地块地下水的上游和下游区域进行布点，覆盖污染物可能迁移的地方。

为确定地块污染的来源及污染边界，还需要在地块地下水的上游边界和下游边界进行布点。原则上，每个地块至少设置 3 个以上监测井，因此本次调查在地块内共布设 3 个地下水采样点位。本次调查另外在调查地块外西南侧绿地布设 2 个土壤采样点位，即 DZ1 和 DZ2。

## 4.2 样品采集、保存与流转

初步调查土壤样品的采集、保存与流转要求遵照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复指南（试行）》的要求进行，地下水样品的采集、保存、运输及流转等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）及各项目分析方法标准的相关要求进行。

本次初步调查的样品采集由我司（广东贝源检测技术股份有限公司）的专业技术人员完成，土壤的钻探和地下水监测井的建设由广州再勇钻探咨询服务有限公司的专业技术人员完成。

本次初步采样调查工作对 7 个土壤监测点位（包含 2 个土壤对照监测点）和 3 个地下水监测点位进行样品采集，于 2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日和 2024 年 7 月 12 日完成土壤采样工作，于 2023 年 11 月 21 日和 2023 年 11 月 24 日分别完成地下水的成井洗井及采样工作，并在 2025 年 12 月 27 日针对 3 个地下水监测点位补充了多环芳烃指标的采样。

### 4.2.1 采样准备工作

本次采样工作开展前，钻探单位和调查单位勘探了调查范围内的地形地物、交通条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况，事先核实了地块内地下管线的分布和走

向，核实了地块内涉及的地下设施（地下电缆和人防通道等），在熟悉现场情况的工作人员的陪同下进行定点。

在采样工作进行前，我公司组织专业技术人员进行了现场点位测绘工作，使用 RTK 设备对调查地块范围内的点位进行点位测绘。

### 4.2.2 钻孔作业

根据采样点的布设位置，结合现场的实际情况，确保在施工安全的前提下，选择合适的位置架设钻机。根据使用的物探探查清楚，涉及市政道路路面的点位地下不存在管道管线，所有点位皆避开了重要地下设施。

在钻探工作开始前，清理钻探工作区域，架设钻机，并设置警戒线。钻机就位后由现场工程师检查钻杆垂直度后方可进行开孔。

钻探和岩心编录工作按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）实施。本次调查采用的 XY-100 型钻机，利用冲击钻模式进行钻探，使用直径为 110mm 的钻头以千斤锤冲击的方式向下冲击钻孔，钻探过程中如遇到含水层或松散土层则使用 110mm 钻头加取样管以千斤锤冲击的方式向下冲击钻孔取样。本次初步调查采样的钻探深度 3~8m。

在两次钻孔之间，钻探设备进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗，避免污染样品。

本次调查分别由广州再勇钻探咨询服务有限公司于 2023 年 11 月 18 日、由广东绿棕环保工程有限公司于 2024 年 7 月 12 日完成了所有土壤钻孔作业，部分现场钻探取样工作如图所示：

### 4.2.3 现场快筛筛查工作

本次土壤污染状况调查中土壤样品的筛查、采集、保存及运输等环节主要由广东贝源检测技术股份有限公司完成，样品筛查工作严格按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《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）等中相关规定进行。

根据目标化合物和现场条件选择适当的便携式有机物快速测定仪对土壤中挥发性有机物进行初步检测筛查，本次选用便携式光离子化检测仪（PID）对土壤挥发性有机污染物含量进行快速检测分析，另使用便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）对土壤金属

含量进行快速分析检测。

快筛仪器具体操作流程如下：

**(1) 采用便携式有机物快速测定仪对土壤样品进行筛查时，操作流程如下：**

- a) 按照设备说明书和设计要求校准仪器；
- b) 将土壤样品装入自封袋中约 1/3~1/2 体积，封闭袋口；
- c) 适度揉碎样品，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；
- d) 样品置于自封袋中约 10min 后，摇晃或振动自封袋约 30s，之后静置约 2min；
- e) 将便携式有机物快速测定仪探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；
- f) 在便携式有机物快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高读数。

**(2) 便携式 X 射线荧光光谱分析 (XRF) 对土壤金属含量进行快速分析检测，操作流程如下：**

a) 采集土壤，去除其中的石块及杂物，并置于聚乙烯自封袋中，压实土壤并平整表面，保证土壤样品检测接触面积不小于检测窗口面积。

b) XRF 校准自检后，土壤样品水平放置，前探测窗垂直对准土壤样品，检测时间通常为 30~120s，不同型号设备的检测时间参照仪器说明书。

c) 每间隔 0.5m 采集一个土壤重金属筛查点，筛查重金属指标为砷、镉、铜、铅、铬、汞、镍。

本次调查工作现场快速筛查详情表见附件。

## **4.2.4 土壤样品采集**

### **4.2.4.1 土壤样品采样原则**

依据《建设用地土壤污染防治第 1 部分：污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020) 中旧村城市更新改造地块中采样深度及分层要求：

依据旧村城市更新改造地块内的其他调查区域要求：

a) 天然植被及人工种植区域根据前期土壤可能受污染的情况，确定采样密度和深度。原则上单个采样单元面积不大于 10000m<sup>2</sup>，采样深度以 1m 为宜，一般分两层采集样品，深度分别设置在 0m-0.5m 和 0.5m-1m；

b) 居住、商业用途区域采样密度不低于天然植被及人工种植区域的布点要求。钻孔采样深度宜为 3m，至少采集 3 个样品。

我司制定以下土壤样品采样原则：

(1) 初步采样调查的钻探深度原则上为 3-8m，此次调查的土壤点位的钻探深度为 3-4m，土壤/地下水点位的钻探深度为 8m。

(2) 土壤表层 0.5m 以内设置至少一个采样点，0.5m 以下采用分层采样；初步调查阶段，保证在不同性质土层至少有一个土壤样品；地下水位线附近至少设置一个土壤采样点；0.5-8m 土壤采样间隔不超过 2m，根据实际情况在同一土层增加采样点。原则上，每个钻孔至少需采集 3 个样品进行实验室分析。

(3) 地下罐、槽的采样深度达到罐槽底部以下 3m 以上。地下管道及沟渠采样深度达到与埋管深度或沟渠底部深度以下 2m 以上。

(4) 在满足上述要求的情况下，同一土层采用现场快速监测设备筛选相关污染物浓度最高点进行采样。

(5) 土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照、视频记录，每个关键信息至少 1 张照片和 1 个视频，以备质量控制。

#### 4.2.4.2 土壤样品采样过程

本次调查采用冲击钻型钻机进行钻探，主要通过采用重锤将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品，送至地面上选取所需深度的土壤样品。钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。一般钻进至未发现明显污染迹象，或遇见基岩无法继续钻进时停止取样。在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。

根据《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》(HJ25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》(HJ1019-2019)、《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》、《建设用地土壤污染防治第 1 部分：土壤污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020)、《建设用地土壤污染防治第 3 部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T102.3-2020)、《建设用地土壤污染防治第 4 部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T102.4-2020)、《建设用地土壤污染防治第 5 部分：土壤半挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T102.5-2021) 以及相关方法标准、技术规范和采样方案的要求，对该项目进行土壤样品采集。

由于挥发性有机物的易挥发性，当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，优

先采集用于测定挥发性有机物的样品，然后采集用于测定半挥发性有机物的样品，最后采集用于测定金属、无机指标的样品。

◆采集用于测定挥发性有机物的样品

(1) 采集用于测定挥发性有机物的土壤样品前先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤，并快速使用普通非扰动采样器采集约 5g 土壤样品，并保证同一非扰动采样器仅用于采集相同采样点或深度的样品。

(2) 每个采样点或深度均采集 6 份样品，包括 5 份用于测定挥发性有机物和 1 份用于测定干物质的样品（60mL 或大于 60mL 其他规格的采样瓶）。用于测定挥发性有机物的样品中 2 份加入甲醇，其余 3 份不加甲醇。

加入甲醇的样品采样时应注意：预先在 40mL 棕色样品瓶中加入 10mL 甲醇，并把采集的样品快速转移到样品瓶中，转移过程中保证瓶中甲醇不会溅出，同时保证甲醇完全浸没土壤样品。样品转移至样品瓶中后快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤并拧紧瓶盖。

采集样品时每批样品采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品且每批次样品需采集比例不少于 5% 的现场平行样。

◆采集用于测定半挥发性有机物的样品

采集用于测定半挥发性有机物的土壤样品前先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤，并迅速使用另一把不锈钢铲采集土芯中的非扰动部分到 250mL 带聚四氟乙烯密封垫的螺口棕色玻璃瓶盛装，采满（不留空隙）。

采集样品时每批次样品需采集比例不少于 5% 的现场平行样。

◆采集用于测定金属、无机指标的样品

使用木铲采样，采用聚乙烯密封袋盛装，总量约 1kg。采集样品时每批次样品需采集比例不少于 5% 的现场平行样。

### 4.2.4.3 初步调查土壤样品采集情况

2023 年 11 月 18 日和 2024 年 7 月 12 日，完成初步调查阶段共设置土壤钻孔点位 6 个，采集土壤样品 30 个，地块外设置土壤对照点位 2 个，于 2023 年 11 月 21 日采集对照点土壤样品 2 个；初步调查共采集 32 个土壤样品。

## 4.2.5 监测井安装及成井洗井

### 4.2.5.1 监测井安装

初步调查的地下水监测井建设时间为 2023 年 11 月 18 日。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

(1) 钻孔：使用 110mm 钻头钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑。

(2) 下管：地下水监测井采用外径 63mm 的 U-PVC 管作为监测井的井管，滤管段采用割缝宽度 1mm 缝间距 3mm 的预制割缝管，井管段间采用 U-PVC 套管连接。井管下放速度缓慢，下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

(3) 滤料：U-PVC 管外壁和钻孔内壁之间的空间用干净、级配良好颗粒直径约为 0.1~0.2cm 的石英砂进行充填，充填至高于滤水管段顶部，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水：密封止水从滤料层往上填充，采用膨润土作为止水材料，填充深度约为 40~50cm 左右，再使用混凝土回填与地面齐平。

(5) 井台构筑：井台地上部分井管长度保留 50cm 左右，井口用与井管同材质的管帽封堵，井管周围注混凝土浆固定，井台高度为 10cm 左右。

#### 4.2.5.2 成井洗井

监测井建设完成后，稳定 8h 后使用贝勒管进行成井洗井，至少洗出约 3 倍井体积的水量，满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》(HJ1019-2019)的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，同时满足以下条件时结束洗井：

- a) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；
- c) 连续三次 pH 值测定的变化在 ± 0.1 以内。

地下水 pH 值范围为 7.40~7.60，浊度为 488~746NTU。

#### 4.2.6 地下水样品采集

我公司根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》

(HJ1019-2019)、《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》、《建设用地土壤污染防治第 1 部分：土壤污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020) 以

及相关方法标准和采样方案的要求，对该项目进行地下水样品采集。

本项目地下水成井洗井的时间为 2023 年 11 月 21 日，采样洗井和采样时间为 2023 年 11 月 24 日，多环芳烃补采时间为 2025 年 12 月 27 日。

#### ◆ 成井洗井

监测井建设完成后，稳定 8h 后使用贝勒管进行成井洗井，至少洗出约 3 倍井体积的水量，满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》（HJ 1019-2019）的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，同时满足以下条件时结束洗井：

- a) 浊度连续三次测定的变化在 10% 以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在 10% 以内；
- c) pH 连续三次测定的变化在 ±0.1 以内。

#### ◆ 采样前洗井

成井洗井结束后，监测井至少稳定 24 小时后通过以下方法进行采样前洗井。

样品采集前，使用贝勒管按照以下步骤进行采样前洗井：

- a) 将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；
- b) 将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；
- c) 在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 分钟后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到《表 1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准》中的稳定标准；

如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，则继续洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

#### ◆ 样品采集

洗井出水水质指标达到稳定后，开始采集样品，地下水样品采集原则上在采样前洗井结束 2 小时内完成，优先采集用于测定石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的样品；然后采集用于测定金属、无机指标的样品。具体操作如下：

（1）在采样前洗井后两小时以内，待每口井的水位恢复稳定后，使用贝勒管进行采样，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。

(2) 地下水所有样品均按方法标准、技术规范等的要求加入相应的固定剂。每批次样品需采集比例不少于 10% 的现场平行样和 10% 的全程序空白样。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号和采样日期等信息于地下水采样记录表中，并打印标签贴在样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入装有冷冻蓝冰的样品箱内（ $<4^{\circ}\text{C}$ ）保存。

## 4.2.7 样品保存、运输与流转

土壤、地下水样品运输时使用装有蓝冰的保温箱或车载冰箱保证样品低温（ $4^{\circ}\text{C}$  以下）暗处冷藏。

样品采集后，由采样人员和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：核查采样记录、样品交接记录和样品标识的一致性。

经样品管理员确认该项目的样品交接时均在检测有效期内，且其采样记录、样品交接记录和样品标识的信息一致。样品按正常流程流转至实验室进行分析。

## 4.3 样品分析测试

### 4.3.1 分析项目

初步调查阶段土壤监测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 基本项目（必测项目）、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）和多氯联苯 12 项（3,4,4',5-四氯联苯（PCB81）、3,3',4,4'-四氯联苯（PCB77）、2',3,4,4',5-五氯联苯（PCB123）、2,3',4,4',5-五氯联苯（PCB118）、2,3,4,4',5-五氯联苯（PCB114）、2,2',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB153）、2,3,3',4,4'-五氯联苯（PCB105）、3,3',4,4',5-五氯联苯（PCB126）、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB167）、2,3,3',4,4',5-六氯联苯（PCB156）、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB169）、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯（PCB189））。

地下水监测指标包括《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）中要求的基本检测项目、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）和多氯联苯 12 项。

#### 4.3.1.1 土壤分析项目

根据第一阶段调查结果，本地块特征污染物为石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ），本次初步调查土壤

分析检测指标选取为《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 45 项基本项目、理化性质 2 项 (pH 值、干物质)、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、多氯联苯 12 项。

(1) 土壤检测指标统计如下:

**基本项 (45 项):**

重金属 (7 项): 镉、汞、砷、铅、六价铬、镍、铜;

挥发性有机物 VOCs (27 项): 氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯;

半挥发性有机物 SVOCS (11 项): 2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯胺。

**特征污染物及常规指标:**

常规指标 (2 项): pH、干物质;

石油烃类: 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>);

多氯联苯 (12 项): 3,4,4',5-四氯联苯 (PCB81)、3,3',4,4'-四氯联苯 (PCB77)、2',3,4,4',5-五氯联苯 (PCB123)、2,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB118)、2,3,4,4',5-五氯联苯 (PCB114)、2,2',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB153)、2,3,3',4,4'-五氯联苯 (PCB105)、3,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB126)、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB167)、2,3,3',4,4',5-六氯联苯 (PCB156)、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB169)、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯 (PCB189)。

### 4.3.1.2 地下水分析项目

参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《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)》、《建设用地土壤污染防治第 1 部分: 污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020)、《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》(穗环办〔2018〕173 号)的相关要求,并结合第一阶段污染识别结论,地下水检测指标统计如下:

(1) 常规指标 (2 项): pH、浊度;

(2) 重金属 (9 项): 砷、镉、汞、铅、铜、镍、六价铬;

(3) 石油烃类 (1 项): 可萃取性石油烃 ( $C_{10}\sim C_{40}$ );

(4) 多环芳烃 (8 项): 萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽;

(5) 多氯联苯 (12 项): 3,4,4',5-四氯联苯 (PCB81)、3,3',4,4'-四氯联苯 (PCB77)、2',3,4,4',5-五氯联苯 (PCB123)、2,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB118)、2,3,4,4',5-五氯联苯 (PCB114)、2,2',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB153)、2,3,3',4,4'-五氯联苯 (PCB105)、3,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB126)、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB167)、2,3,3',4,4',5-六氯联苯 (PCB156)、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB169)、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯 (PCB189)。

## 4.3.2 分析方法

### 4.3.2.1 土壤检测分析及检出限

本项目检测由广东贝源检测技术股份有限公司完成,使用的分析方法为国家标准或者行业标准的分析方法。

## 4.4 质量保证与质量控制

本次初步调查项目土壤采样时间为 2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日和 2024 年 7 月 12 日,制样时间为 2023 年 11 月 19 日-2023 年 11 月 24 日和 2024 年 7 月 13 日-2024 年 7 月 17 日,VOCs 和 SVOCs 等指标的检测分析时间为 2023 年 11 月 23 日-2023 年 11 月 24 日和 2024 年 7 月 15 日-2024 年 7 月 23 日。

其中 S01 点位-S05 点位和 DZ1、DZ2 点位的土壤重金属指标在制样后分包给雷润检测科技(广州)有限公司进行检测,前处理时间为 2024 年 1 月 2 日,分析检测时间为 1 月 3 日-1 月 4 日;地下水采样时间为 2023 年 11 月 24 日,检测分析时间为 2023 年 11 月 24 日至 2023 年 12 月 1 日。

依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《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》(HJ25.2-2019)、《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)》、《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》、《建设用地土壤污染防治第 1 部分:土壤污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020)、《建设用地土壤污染防治第 3 部分:土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规

范》(DB4401/T102.3-2020)、《建设用地土壤污染防治第 5 部分：土壤半挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T102.5-2021) 等技术规范、技术导则、相关方法标准以及管理体系文件对检测方法、仪器、人员等要素以及样品采集和保存、样品流转、样品制备和分析等过程进行质量控制和质量保证。

#### **4.4.1 现场质量控制**

##### **4.4.1.1 土壤样品采集和保存现场质量控制**

根据相关方法标准、技术规范和采样方案的要求，对该项目进行土壤样品采集。

(1) 优先采集用于测定挥发性和半挥发性有机物的样品，最后采集用于测定金属、无机指标的样品。

(2) 采集用于测定半挥发性有机物的土壤样品前先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤，并迅速使用另一把不锈钢铲采集土芯中的非扰动部分到 250ml 带聚四氟乙烯密封垫的螺口棕色玻璃瓶盛装，采满（不留空隙）。采集样品时每批次样品需采集比例不少于 5% 的现场平行样。

(3) 采集用于测定金属、无机指标的样品，使用木铲采样，采用聚乙烯密封袋盛装，总量不少于 1kg。采集样品时每批次样品需采集比例不少于 5% 的现场平行样。

##### **4.4.1.2 地下水样品采集和保存现场质量控制**

根据相关方法标准和采样方案的要求，对该项目进行地下水样品采集。

对于地下水样品，洗井出水水质指标达到稳定后，开始采集样品，地下水样品采集原则上在采样前洗井结束 2h 内完成，优先采集用于测定石油烃（C10-C40）的样品，最后采集用于测定金属、无机指标的样品。具体操作如下：

a) 将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；

b) 采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中。

所有地下水样品均按方法标准、技术规范等的要求加入相应的固定剂。每批次样品需采集比例不少于 10% 的现场平行样和 10% 的全程序空白样。

##### **4.4.1.3 样品储存、运输质量控制**

2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日由广东贝源检测技术股份有限公司采集完 S01-S05 和 DZ1、DZ2 共 7 个点位的全部土壤样品，2024 年 7 月 12 日采完 S06 点位的

全部土壤样品。样品由专人及时从现场送往实验室，为保证质量，设置运输空白样品、全程序空白等。到达实验室后，送样人员和接样人员双方同时清理样品，及时将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，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案。核对无误后，将样品分类、整理和包装后按要求放于冷藏柜中储藏、备测。

其中 2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日由广东贝源检测技术股份有限公司采集完的 S01-S05 和 DZ1、DZ2 共 7 个点位的土壤样品中的重金属 7 项指标分包给雷润检测科技（广州）有限公司进行检测分析，其余指标由广东贝源检测技术股份有限公司检测分析，2024 年 7 月 12 日采完 S06 点位的土壤样品所有指标均由广东贝源检测技术股份有限公司进行检测分析。

（1）装运前核对：在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

（2）运输中防损：运输过程中严防样品的损失、混淆和污染。对光敏感的样品应有避光外包装。有机样品以冰箱 4℃ 以下保存送至实验室。

（3）样品交接：由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，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。

## 4.4.2 实验室质量控制

### 4.4.2.1 质量保证

（1）检测单位出具的检测报告各项指标所使用的检测方法均通过 CMA 认证，报告加盖检验检测专用章和 CMA 专用章，检测报告见附件 11.1 和附件 11.2。

（2）按各检测方法的规定做好实验室空白、实验室平行样、质控样、加标回收等质控措施，质控报告见附件。

### 4.4.2.2 质量控制

（1）每 20 个样品做 1 次室内空白试验。

（2）连续进样分析时，每分析 20 个样品测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。

（3）每个检测指标（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数  $\leq 20$  时，随机抽取 2 个样品

进行平行双样分析。

(4) 当可获得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，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析。每批样品插入 5% 的有证标准物质样品，当批次样品数 $\leq 20$  时，插入 2 个有证标准物质样品。

(5) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，通过基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次样品数 $\leq 20$  时，随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。

(6) 当方法标准要求进行有机污染物样品的替代物加标回收率试验时，应严格按照方法标准的要求实施。

### 4.4.3 样品质量控制结果分析

#### 4.4.3.1 土壤样品质控结果

2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日和 2024 年 7 月 12 日采集土壤样品质控结果：

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 等相关规定：

2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日共采集土壤样品 27 组，该批次质控样品设置有运输空白、全程序空白、实验室空白、现场平行、实验室平行、基体加标回收、空白样品加标回收、标准样品、校准曲线校准验证样品等。

2024 年 7 月 12 日共采集土壤样品 6 组，该批次质控样品设置有运输空白、全程序空白、实验室空白、现场平行、实验室平行、基体加标回收、空白样品加标回收、标准样品、校准曲线校准验证样品等。

本项目质控样品中，实验室空白样检测结果满足小于检出限的控制范围要求，现场空白样质控结果为合格；平行样各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内；各指标的加标回收率满足加标回收率要求，加标回收率质控结果均为合格；标准样品/质控样各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围均在范围内，标准样品质控结果均为合格。

此外，由于本次调查中砷最高的检出值为 57.7mg/kg，接近选取的评价背景值 60mg/kg，本次调查还于 2025 年 10 月 13 日对由广东贝源检测技术股份有限公司负责采样和检测分析的最高检出值对应的 S06 点位的 TR24071237003 样品进行了留样复测，

复测的砷检出值为 57.0mg/kg，未超过评价背景值 60mg/kg。

土壤分析质控过程详见附件。

#### 4.4.3.2 地下水样品质量控制情况

本次初步调查于 2023 年 11 月 21 日至 2023 年 11 月 24 日完成地下水样品的采集与检测，质控内容如下：

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）相关规定，设置相关质控样品进行质量控制。

2023 年 11 月 24 日地下水采集样品 3 组，该批次质控样品设置有设备空白、运输空白、全程序空白、实验室空白、现场平行、实验室平行、基体加标回收、空白样品加标回收、加标平行、标准样品、校准曲线校准验证样品等，本批次的质控结果统计见表。

地下水分析质控过程详见附件。

实验室空白样检测结果满足小于检出限的控制范围要求，现场空白样质控结果为合格；平行样各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内；各指标的加标回收率满足加标回收率要求，加标回收率质控结果均为合格；标准样品/质控样各指标的测定结果均满足对应的标准值及不确定度范围均在范围内，标准样品质控结果均为合格。

## 第五章 初步调查结果统计与分析

### 5.1 地块地质与水文地质结果

#### 5.1.1 土层发育情况

##### A. 区域地质概况

区域上发育有泥盆系上统（D3）的灰岩、硅质岩、砂页岩、砾岩，夹凝灰岩，含磷、铁、锰，主要岩石类型为碳酸盐岩与沉积岩。

由于经历了广从断裂的影响，且受到多期次岩浆岩的侵入，地块周边地层情况较为复杂。地块以北约 5km 发育有燕山期晚侏罗世侵入的黑云母花岗岩体（ $\gamma \beta \delta 2(3)$ ），以南约 5km 发育有印支期晚三叠世侵入的二长花岗岩体（ $\gamma \eta \delta 1$ ），以东约 5km 出露为石炭系下统（C1）的灰岩、白云岩、硅质岩，夹含煤砂页岩。地块以西南约 10km，存在古近系碎屑岩（E）与震旦系变质砂岩（Z）的不整合接触。

##### B. 地块内土层发育情况

冲击和洪击混合层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：

**砂土：**灰棕色，松散，潮湿，岩芯呈散状，含有少量碎石块，保持自形性很差。所有钻孔均有揭露该层，揭露厚度 2~3.4m，平均厚度 2.48m。

**淤泥质粉质黏土：**灰黑色，饱和，软塑，岩芯呈柱状，手搓污手，保持自形性。

**中粗砂：**灰色，松散，饱和，颗粒磨圆度一般，级配一般，岩芯呈散状。

**粉质黏土：**红棕色，密实，湿，岩芯呈柱状，保持自形性较好。

地块内岩芯及钻孔柱状图详见**错误!未找到引用源。**，主要土层分别为：

- (1) 素填土层，棕、红棕色，结构松散，以粘性土和砂粒为主，曝露深度范围为 0.00m；
- (2) 粉质粘土，棕、灰色，可-硬塑，主要由粘粒组成，曝露深度范围为 1.50m~3.00m；
- (3) 中粗砂，黄棕色，结构松散，主要成为为石英和中粗粒，曝露深度范围为 5.00m~7.00m。

## 5.1.2 地块水文地质条件

### 5.1.2.1 地块内调查地下水类型

地块内地下水按含水介质类型不同可分第四系浅部土层中的孔隙水和深部基岩裂隙水。

(1) 第四系孔隙水：地块内第四系孔隙水主要分布在冲击土层中，其补给来源主要通过河涌水侧向补给或大气降水垂直渗透补给，天然水力坡度不大，其排泄方式主要流入其他含水层或通过渗流排泄。含水层岩性包含粉质砂土、含砾砂土、砂砾石土及砾卵石层，其中河谷平原区以第四系全新统细砂层和含砾中砂层为主。典型二元结构表现为：下部由透水性强的粗砂或砾石层构成，上部覆盖弱透水性的粉砂粘土层。孔隙度普遍较大，砂砾卵石层孔隙度可达 25%-35%。

(2) 基岩裂隙水：场地内基岩裂隙水主要赋存与基岩风化裂隙中，分布在深部强风化、中风化岩石中，具有承压性。强风化岩带中裂隙多被泥质次生矿物及化学沉淀充填，使其导水性降低；中风化岩带中水量大小多与裂隙的张裂程度、发育程度有关，中风化带中局部裂隙发育，为地下水的赋存提供了良好条件，地下水水量可能较丰富。该类型地下水以大气降水为主要补给源，径流路径较短，常以泉水形式排入沟谷。泉水流量多在 0.014~0.325 升/秒之间，局部断层破碎带探采井涌水量可达 1920 立方米/天。矿化度具有区域差异性，水化学类型以重碳酸盐型为主，pH 值多介于 6.5~8 之间。

本次土壤污染状况初步调查工作仅关注浅层第四系孔隙水，深层基岩裂隙水不作为



本次工作的调查对象。

### 5.1.2.2 地下水流向

本次地下水采集工作共在地块的地下水流向上下游共设置 3 个监测井，三个地下水井覆盖了污染物可能在地块内迁移的区域。调查期间，地下水稳定水位埋深为地面下 4.30m~5.04m。根据调查期间监测地下水水位情况绘制了地下水流向水位等值线图，地块内地下水流向为自东北偏北向西南偏南。

## 5.2 污染物风险筛选值

### 5.2.1 土壤评价筛选值

调查地块未来拟规划作为**体育用地和道路用地**，本次评估以 GB36600-2018 中的第二类用地中相关指标筛选值对地块内土壤环境状况进行评估。

地块内土壤检测指标为：GB36600-2018 中 45 项基本项目、理化性质 2 项（pH 值、干物质）以及特征污染物石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。

本次调查土壤筛选值选择的原则如下：

（1）优先采用《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）中对应污染物的第二类用地筛选值；

（2）其它污染物可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），推导特定污染物的土壤污染风险筛选值；无法推导的污染物参考各省市现行有效的相关标准；

（3）如评价区域的背景值高于通过上述方式选取的筛选值，则优先考虑土壤背景值作为筛选值。

根据以上原则本地块土壤筛选值选取的标准如下：

（1）土壤重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）均选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中对应的第二类用地筛选值。

（2）根据区域土壤及区域地质情况，从化区自然土壤主要为亚热带赤红壤，结合本地块所在区域的岩土工程勘察报告和现场钻孔岩芯柱揭露情况，区域土壤为赤红壤，土壤砷的筛选值采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录 A 表 A.1 中砷在赤红壤中的背景值（60mg/kg）。

(3) 多氯联苯 12 项: 3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)、3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)、2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)、2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)、2,3,4,4',5-五氯联苯(PCB114)、2,3,3',4,4'-五氯联苯 (PCB105)、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)、2,3,3',4,4',5-六氯联苯 (PCB156)、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯 (PCB157)、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯(PCB189) 共 10 个指标采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019) 推导筛选值。

### (1) 推导原则

根据我国《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019) 的计算方法和模型参数进行计算。

根据《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)要求,暴露参数应优先采用地块所在地的区域性参数(表 3-3),缺乏本地区域性参数值的,可参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3)中的推荐值。因此,本次筛选值推导选用了《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)》中的表 3-3 的参数推荐值。化学品的毒理学参数和理化参数主要参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)规范性附录 B 的赋值和《污染场地风险评估电子表格-2022-05-31》软件自带的默认数据库。

### (2) 计算风险控制值

根据以上设置,对 3,4,4',5-四氯联苯(PCB81)、3,3',4,4'-四氯联苯(PCB77)、2',3,4,4',5-五氯联苯(PCB123)、2,3',4,4',5-五氯联苯(PCB118)、2,3,4,4',5-五氯联苯 (PCB114)、2,3,3',4,4'-五氯联苯 (PCB105)、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯(PCB167)、2,3,3',4,4',5-六氯联苯(PCB156)、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯 (PCB157)、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯(PCB189)的筛选值进行推导。

## 5.2.2 地下水评价筛选值

根据《建设用地土壤污染防治第 1 部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T102.1-2020)的要求,“地下水风险筛选值根据地块所在区域的地下水功能选取。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 GB/T14848—2017 中的Ⅲ类标准限值;地下水污染羽不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 GB/T14848—2017 中的Ⅳ类标准。GB/T14848—2017 中没有的指标可参照 GB5749-2006 等相关标准;对于国家及地方相

关标准未列入的污染物，可按照 HJ25.3-2019 等标准及相关技术要求，推导污染物筛选值。

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）文件，地块所在区域浅层地下水划定为属“珠江三角洲广州从化分散式开发利用区”，地下水功能区保护目标中水质类别为Ⅲ类。因此，本次调查工作地下水评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

本次调查工作地下水评价标准优先采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有的指标可参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中未涉及到的污染物。可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）不在以上所说标准中，因此依据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019），推导石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）地下水污染风险筛选值。

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）均中未涉及的污染物指标苯并（a）蒽、蒽、苯并（k）荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽和可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。依据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）进行推导，推导使用的参数为国家导则推荐参数。具体的推导过程如下：

### （1）推导原则

根据我国《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的计算方法和模型参数，使用污染地块健康风险评估软件《污染场地风险评估电子表格》-2022.5.31 版本计算的浓度值。

根据指南要求，采用 GB36600-2018 对应的默认参数进行计算。模型中所需主要参数有受体暴露参数、土壤类型、地下水、空气及建筑物特征参数等。可接受的致癌风险水平设置为 1.0E-6 和危害商设置为 1，地下水埋深按照推荐埋深 300cm 计算。

化学品的毒理学参数和理化参数主要参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）规范性附录 B 的赋值和《污染场地风险评估电子表格-2021-12-15》软件自带的默认数据库。

### （2）计算风险筛选值

根据以上设置，对苯并（a）蒽、蒽、苯并（k）荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽和可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）进行地下水筛选值的推导。

## 5.3 样品检测结果

### 5.3.1 对照点土壤样品检测结果

本次调查在地块外共布置了 2 个土壤对照点，于 2023 年 11 月 21 日采样，检测指标包括地块内所有土壤检测指标，包括 pH 值、干物质、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项基本项、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。

监测结果表明：对照点土壤样品 pH 最大值为 6.87，最小值为 6.85，样品中检出的重金属指标，除六价铬未检出，其余 6 项皆有检出；GB36600-2018 中挥发性有机物以及半挥发性有机物均未检出，石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)有检出。

检出结果显示对照点检出指标均远小于第二类用地筛选值，也小于第一类用地筛选值，可作为对照数据。

### 5.3.2 土壤样品检测结果

本次调查共在地块内布设 6 个土壤钻孔调查点位，共采集 30 个土壤样品（不含现场平行），检测指标包括 pH 值、干物质、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项基本项、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）指标和多氯联苯 12 项。

土壤样品检测指标共 60 项，检测指标中有 7 项指标有检出，分别为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、砷、镉、铜、铅、汞、镍。

#### 5.3.2.1 土壤基本理化性质

30 个土壤 pH 值检测结果显示，地块内土壤 pH 值在 5.02~8.99 之间。其中轻度酸化（pH: 4.5~5.5）土壤样品共 7 个，占 23.33%；无酸化或碱化（pH: 5.5~8.5）土壤样品共 21 个，占 70%，轻度碱化（pH: 8.5~9.0）土壤样品 2 个，占 6.67%。

地块内共采集 6 个点位，30 组土壤样品，检测结果分析如下：

##### （1）重金属

地块内土壤重金属中六价铬未检出；

砷检出率 100%，检出最大值为 57.7mg/kg，小于赤红壤土壤环境背景值 60mg/kg；

镉检出率 100%，检出最大值为 1.50mg/kg，小于第二类用地筛选值 65mg/kg；

铜检出率 100%，检出最大值 66mg/kg，小于第二类用地筛选值 18000mg/kg；

铅检出率 100%，检出最大值 109mg/kg，小于第二类用地筛选值 800mg/kg；

汞检出率 100%，检出最大值 0.282mg/kg，小于第二类用地筛选值 38mg/kg；

镍检出率 100%，检出最大值 31mg/kg，小于第二类用地筛选值 900mg/kg。

## **(2) 挥发性有机物**

根据分析检测结果得知，地块内土壤挥发性有机物的指标全都未检出。

## **(3) 半挥发性有机物**

根据分析检测结果得知，地块内土壤半挥发性有机物的指标全都未检出。

## **(4) 石油烃**

地块内土壤石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)共 30 个样品，有 30 个样品有检出，检出最大值为 415mg/kg，小于第二类用地筛选值 4500mg/kg。

## **(5) 多氯联苯**

根据分析检测结果得知，地块内多氯联苯的 12 项指标均未检出。

地块内土壤污染物检出结果都小于 GB36600 中第二类用地筛选值，同时也满足小于第一类用地筛选值。

### **5.3.3 地下水样品检测结果分析**

地块内从 3 个监测井中各采集 1 个地下水样品进行实验室检测，总计 3 个地下水样品（不含平行样）。检测指标包括：pH、浊度、砷、镉、总汞、铅、铜、镍、六价铬、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）、多氯联苯 12 项。

本次调查的 3 口监测井地下水 pH 值范围为 7.4-7.5，呈中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水浊度检出范围为 223-267NTU，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水限值标准要求。

苯并[a]蒽检出最大值为 0.027μg/L，小于III类标准限值 100μg/L；蒽检出最大值为 0.009μg/L，小于第一类用地推导限值 131μg/L；二苯并[a,h]蒽检出最大值为 0.032μg/L，小于第一类用地推导限值 0.131μg/L；茚并[1,2,3-c,d]芘检出最大值为 0.022μg/L，小于第一类用地推导限值 1.31μg/L；可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出最大值为 0.21mg/L，小于第一类用地推导限值 0.572mg/L；地下水中重金属六价铬、总汞 2 种重金属都未检出，镍检出最大

值 3.66μg/L，小于Ⅲ类标准限值 20μg/L；铜检出最大值 1.13μg/L，小于Ⅲ类标准限值 1000μg/L；砷检出最大值 2.76μg/L，小于Ⅲ类标准限值 10μg/L；镉检出最大值 0.20μg/L，小于Ⅲ类标准限值 5μg/L；铅检出最大值 1.76μg/L，小于Ⅲ类标准限值 10μg/L。

## 5.4 地块初步调查采样分析结论

### 5.4.1 土壤检测 results 分析

本次调查于 2023 年 11 月 18 日、2023 年 11 月 21 日和 2024 年 7 月 12 日，共采集完成地块内 6 个土孔共计 30 个土壤样品，检测指标共 60 项，为 pH、干物质、基本项 45 项、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。检测指标中有 7 项指标有检出，分别为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、砷、镉、铜、铅、汞、镍。

所有土壤样品污染物检出结果都小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，同时也满足小于第一类用地筛选值。

### 5.4.2 地下水检测 results 分析

本次调查于 2023 年 11 月 18 日，在地块内共建设 3 口地下水井，采样时间为 2023 年 11 月 21 日-2023 年 11 月 24 日，多环芳烃指标补采时间为 2025 年 12 月 27 日。本次调查地下水检测指标包括：pH、砷、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、镉、汞、铅、铜、镍、六价铬、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。地下水 pH 呈中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；地下水浊度检出范围为 223-267NTU，超过《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水限值标准要求，但浊度不属于地块有毒有害物质，不会对人体产生健康风险。蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的检出最大值小于第一类用地推导限值，其余多环芳烃指标均未检出；地下水中重金属六价铬、总汞 2 种重金属都未检出，萘、镍、铜、砷、镉、铅指标检出值都小于Ⅲ类标准限值。

## 第六章 结论与建议

### 6.1 结论

#### 6.1.1 第一阶段调查结论

2023 年 10 月下旬开始，技术人员通过地块相关资料收集、人员访谈及现场踏勘等工作对地块进行了第一阶段调查工作，对地块调查情况结果如下：

##### 1.地块历史沿革情况

从化区体育活动中心西南侧 6098 平方米地块（以下简称为“调查地块”）位于广东省广州市从化区江埔街道七星路 83 号七星体育中心西南侧。调查地块中心坐标为东经 113.596294，北纬 23.538791，调查地块的占地面积为 5195.3m<sup>2</sup>。调查地块东侧紧贴七星体育公园和临近七星路，地块南侧临近博大学校以及江埔体育巷，地块西侧临近江埔体育巷和从化大道，地块北侧临近七星路和星科街。

根据第一阶段调查结果可知，地块历史沿革较为清晰，调查地块区域 2006 年前为农田和荒地，主要为村民种植蔬菜。2006 年至 2011 年之间陆续进行了平整，未进行过填土，期间未被其他企业所使用。2011 年后建成七星体育公园，至今仍在运营中，部分区域变为道路，至今仍在使用的当中。调查地块的道路区域未发现大型运输车辆往来，未发现明显的污染痕迹，未发现有毒有害物质的运输通往情况。调查地块外西北侧历史上存在一个池塘，该池塘于 2006 年至 2011 年期间就进行过填土平整，根据人员访谈结果，填土来源为村民从距离调查地块西侧约 633m 的居民住宅区建设工程地清表挖地基时部分运过来填埋的泥土，这些泥土均为工程地区的原土。调查地块西侧历史上存在一个拖拉机厂，根据人员访谈结果得知，该拖拉机厂在 60-70 年代便已建成。该拖拉机厂涉及工业生产，且与调查地块边界的最短距离为 13 米；此外，调查地块东北侧历史上存在一个建材厂（砖厂），距离调查地块仅 5 米。主要生产红砖并进行销售，该建材厂于 50 年代初期建成。因此，相邻地块主要考虑历史上池塘填土、砖厂和拖拉机厂的日常生产排污可能会对调查地块造成的污染影响。

##### 2.污染识别结论

根据人员访谈和相关文献参考，调查地块东北侧历史上存在一个建材厂（砖

厂), 距离调查地块仅 5 米。主要生产红砖并进行销售, 该建材厂于 50 年代初期建成, 初期名叫从化县砖瓦厂, 后改名为从化县建材厂, 但主要产品未发生变化, 仍为红砖。初期为人工制砖, 中后期引入窑炉烧制红砖。在建材厂(砖厂)烧制红砖的生产工艺流程当中, 主要可能产生污染物的原因是在窑炉区烧制红砖的环节中使用到的堆煤以及燃烧煤后剩余的炉渣。从相对位置上看, 窑炉区位于调查地块的东侧, 距离调查地块的边界约 53 米, 窑炉区内的堆煤和炉渣可能会因为雨水冲刷或者在转移清洗的过程中, 导致污染物伴随污水渗透到土壤深层从而污染土壤和地下水环境。因此**初步识别砷和多环芳烃为特征污染物**。

调查地块西侧历史上存在一个拖拉机厂, 根据人员访谈结果得知, 该拖拉机厂在 60-70 年代便已建成, 由于拖拉机厂涉及工业生产, 且与调查地块边界的最短距离小于 10 米。因此主要考虑该拖拉机厂的日常生产排污可能会对调查地块造成的污染影响。而拖拉机厂日常生产和排污中的废水可能会通过硬化防渗效果差的地面裂缝或者通过跑冒滴漏的方式从土壤进入到地下水, 并通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。根据拖拉机厂的生产工艺, 主要是带机油和带有重金属的废水可能会对地下水造成污染。此外, 由于拖拉机厂年代较为久远, 推测可能存在老旧的配电房或者变压器, 可能存在因电容泄露造成的多氯联苯污染。此外, 根据《广州市从化区江埔街河东南路 150 号地块土壤污染状况初步调查报告》中的检测结果分析, 地块内所有土壤点位样品中均未有苯系物的检出, 加上喷涂车间距离本次调查地块较远, 且并不在本次调查地块的地下水上游区域, 相比之下临近本次调查地块的总装车间和焊接车间对于本次调查地块的潜在污染影响更需要重点考虑, 因此本次调查中不将喷涂车间的特征污染物苯系物作为本次调查的特征污染物识别。即本次调查相邻地块拖拉机厂的污染影响中将**石油烃、多氯联苯、铜、镍、铅、镉和六价铬识别为特征污染物**。

综上所述, 调查地块内的污染主要考虑来自历史上临近池塘填土、西侧历史上存在的拖拉机厂日常生产以及东北侧历史上存在的砖厂日常生产所带来的影响。池塘填土平整过程当中因使用到重型机械, 机油的跑冒滴漏可能会产生石油烃污染; 砖厂日常生产中涉及在窑炉内燃烧煤以烧制红砖, 还有堆煤和暂存燃烧煤后的炉渣, 可能会因为雨水冲刷或转移清洗而可能导致砷和多环芳烃的污染;



而拖拉机厂日常生产和排污中帶有机油和重金属的废水通过地下水迁移的方式对调查地块造成污染。包括年代较为久远的老旧的配电房或者变压器，因电容泄露造成多氯联苯污染。

因此，本次调查中将**砷、多环芳烃、石油烃、多氯联苯、铜、镍、铅、镉和六价铬**识别为**特征污染物**。调查地块需进行第二阶段的布点采样工作。

## 6.1.2 第二阶段调查结论

### （1）土壤

本次调查共采集了 2 个对照点土壤样品以及 30 个土壤样品，检测指标共 60 项，为 pH、干物质、基本项 45 项、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。对照点土壤样品 pH 最大值为 6.87，最小值为 6.85，样品中检出的重金属指标，除六价铬未检出，其余 6 项皆有检出；GB36600-2018 中挥发性有机物以及半挥发性有机物均未检出，石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)有检出。检出结果显示对照点检出指标均小于第一类用地筛选值。

土壤样品的检测指标中有 7 项指标有检出，分别为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、砷、镉、铜、铅、汞、镍。所有土壤样品污染物检出结果都小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，同时也满足第一类用地筛选值。

### （2）地下水

本次调查地下水检测指标包括：pH、砷、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、镉、汞、铅、铜、镍、六价铬、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）和多氯联苯 12 项。地下水 pH 呈中性，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；地下水浊度检出范围为 223-267NTU，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水限值标准要求，但浊度不属于地块有毒有害物质，不会对人体产生健康风险。蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、可萃取性石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的检出最大值小于第一类用地推导限值，其余多环芳烃指标均未检出；地下水中重金属六价铬、总汞 2 种重金属均未检出，萘、镍、铜、砷、镉、铅指标检出值都小于Ⅲ类标准限值。

### 6.1.3 总体结论

根据从化市规划局文件《关于原则同意从化市体育局从化体育活动中心修建性详细规划调整的批复》从规批[2010]82号，调查地块作为部分用地，将规划作为**体育用地和道路用地**，本次调查土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。根据调查结果分析认为地块的土壤环境质量符合未来用地规划对土壤环境质量的要求，地下水环境质量符合未来用地规划对地下水环境质量的要求。地块为无污染地块，可继续作为规划用地性质使用。

## 6.2 建议

（1）调查地块土壤污染状况调查报告经环保部门等相关部门备案并获得相关主管部门施工许可后，土地使用权人应继续对地块落实必要的环境管理和有效保护措施，避免地块的土壤与地下水环境受到人为扰动，土地使用权人应当确保目前地块的土壤与地下水环境管理和环境安全。

（2）如后续调查地块内有需要扰动土壤的工程进行实施，土地使用权人需加强对调查地块的环境监管，加强人员健康安全防护，以确保人员健康。提高环境质量安全意识，严防实施过程中可能会造成的环境污染。

## 6.3 不确定性分析

本报告针对调查事实，应用科学原理和专业判断进行逻辑推理和解释。报告是基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间、项目的预算以及目前可以获得的调查事实而做出的专业判断。

在项目实施过程中，项目组严格按照相关规范，尽全力获得编制报告所需的相关信息，根据报告准备期间所获得的最新信息资料、土壤调查取样时的状况来展开分析、评估和提出建议，并撰写报告。但本次调查工作依然可能存在如下不确定性因素：

（1）本次调查进行了人员访谈及资料收集，尽可能了解地块的现状与历史情况，同时限于地块现阶段现状进行了布点采样调查工作。但由于从化地区的卫

星历史影像图覆盖的年份有限，收集到的历史资料也有限，无法找到 1975 年更早的卫星历史影像图，可能对本次调查的布点方案编制造成一定的不确定性影响。

（2）由于调查地块在调查过程期间以及调查完成后均处于运营的状态，体育公园的日常经营可能会对调查地块造成一定的污染影响，导致此次调查的报告结论存在一定的不确定性。

针对以上不确定性因素，技术人员采取了以下措施来控制 and 应对：

（1）技术人员尽可能地找到了熟知调查地块历史情况的江埔街道主任、体育公园的管理人员和附近村民，通过多方面详细了解了调查地块历史上的用途变迁，从而得知了较为清晰的调查地块使用情况。发现调查地块的历史较为明晰简单，潜在污染的可能性较小，且此次调查还参考了临近地块的已完成评审备案的地块的调查报告，将有助于捕捉或排除调查地块历史上可能存在的污染，增加了报告结论的可信度；

（2）技术人员在调查过程和调查结束后均有与土地使用权人密切沟通，随时关注调查地块的使用情况，并监督防止二次污染的行为发生，确保了此次调查受外界因素干扰的概率降到最低，从而降低了该不确定性对报告结论的影响。

通过以上措施，技术人员将此次调查中可能出现的不确定性因素对报告结论的影响控制到了最小。因此，本次调查工作的不确定性对报告结论的影响可能性较小，报告结论真实可靠。