

# 佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块 土壤污染状况初步调查报告 (公示稿)

土地使用权人: 广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社

土壤污染状况调查单位:广东广碧环保科技有限公司

日期: 2021年8月

# 摘要

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》有关规定,土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。因此,广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社委托广东广碧环保科技有限公司对佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块(以下简称"调查地块")土壤污染状况开展调查工作。

#### 1、地块概况

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内。总占地面积为 55466.67m<sup>2</sup>,中心坐标为北纬 22°58′17.31712″,东经 113°5′51.97629″。

#### 2、污染识别

受广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社委托,广东广碧环保科技有限公司于 2021 年 5 月~6 月,进行了本调查地块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导则要求,项目组对目标地块开展了初步调查工作,并编制了项目初步调查报告。

2000年前,地块为农田(种植水稻和甘蔗)和鱼塘。

2000年,用东平河河沙对该地块进行回填。地块回填后,扩大原乐从小布钢铁市场范围,进行厂房和办公楼的建设。

2000年至2013年,地块内进驻过企业共17家,其中涉及钢材加工的企业有5家,分别为:阿球剪板厂、佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组、诚信平板厂、和胜平板厂和佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂;仅进行钢材销售的个体商户有11家,分别为:佛山市顺德区耀恒贸易有限公司、佛山市金俊发展有限公司、佛山市泰丰侨贸易有限公司、长远公司、润丰公司、佛山市顺德区乐从昌盛钢铁贸易有限公司、腾俊仓库、佛山市顺德区新兆业金属材料有限公司、佛山市顺德区扬航贸易有限公司、佛山市广兆钢管有限公司和佛山市银洲贸易有限公司;另有1家小卖部。

2013年,地块内企业搬迁至国家级钢铁专业市场乐从钢铁世界。

2014~2019年: 地块内建筑物均处于空置状态。

2020年, 地块内建构筑物全部拆除, 地块为空地。

2020~2021年,该地块为空地,地块内道路上偶有附近车辆暂时停放。

项目组在第一阶段调查中通过资料收集和分析,现场踏勘,调查采访等方式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。主要结论如下:

(1) 地块内重点关注区域主要包括:

各企业的生产车间和材料堆放区、钢材堆放场、钢材仓库和道路等区域。

(2) 地块内关注的污染物主要为石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

#### 3、采样检测

第二阶段土壤污染状况调查工作的土壤采样时间为 2021 年 5 月 30 日~2021 年 6 月 2 日,地下水采样时间为 2021 年 6 月 10 日。地块内共设置 41 个土壤采样点,采集土壤样品 171 个(不含对照点样品)。检测项目均为 pH、含水率、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、锌和石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。地块内共设置 6 个地下水采样点,采集地下水样品 6 个(不含对照点样品),检测项目均为 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、锌和石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。

土壤样品中检出污染物风险评估筛选值参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值;砷的风险评估筛选值参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)附录A中赤红壤背景值;锌参考《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。

地下水样品中检出污染物优先采用《地下水质量标准》(GBT14848-2017) III 类标准,《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中没有涉及的污染物,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。

#### 检测结果表明:

(1)土壤样品检出的污染物共 21 项。其中,重金属 7 项:总汞、总砷、铅、镉、镍、铜和锌;挥发性有机物污染物 13 项:氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、四氯乙烯、氯苯、邻-二甲苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯;石油烃 1 项:石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

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和赤红壤中砷的背景值、《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:

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

(2) 地下水样品检出的污染物共 7 项。其中重金属污染物 3 项: 砷、镍和铜; 挥发性有机物 3 项: 氯乙烯、二氯甲烷和 1,2-二氯丙烷。石油烃 1 项: 可萃取性石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》(GBT14848-2017) III 类标准和依据《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:

检出污染物均不超出选用的地下水风险评估筛选值。

#### 4、主要结论

综上所述,本调查地块土壤污染物含量未超过第一类用地风险筛选值,地下水环境状况符合相应标准。土壤环境质量满足二类居住用地(R2)和道路要求,无需开展土壤污染状况详细调查。

# 目录

摘要	I
第一章 前言	4
第二章 概述	5
2.1 调查目的和原则	5
2.1.1 调查目的	5
2.1.2 调查原则	5
2.2 调查范围	5
2.3 相关标准、技术规范和文件	6
2.3.1 相关政策、法律法规	6
2.3.2 相关技术规范、标准	8
2.4 工作内容及技术路线	8
2.4.1 工作内容	8
2.4.2 技术路线	9
第三章 地块概况	11
3.1 地块地理位置	11
3.2 区域自然环境概况	11
3.2.1 地形地貌	11
3.2.2 区域地质和水文条件	12
3.2.3 气候特征	14
3.2.4 土壤类型	14
3.3 地块的使用现状和历史	15
3.3.1 地块利用历史	15
3.3.2 地块现状	16
3.4 相邻地块的现状与历史	16
3.5 地块周边敏感目标	17
3.6 地块用地规划	17

第四章 第一阶段土壤污染状况调查-污染识别	18
4.1 第一阶段调查方法和结果	18
4.1.1 资料收集	18
4.1.2 现场踏勘	18
4.1.3 人员访谈	18
4.2 地块总平面布置	18
4.3 地块内企业平面布置与产排污分析	19
4.3.1 钢材机加工企业	20
4.3.2 五金加工企业	22
4.3.3 钢材销售类企业	23
4.4 地块潜在污染源及迁移途径分析	24
4.4.1 地下槽罐、管线、沟渠情况	24
4.4.2 重点关注区域	24
4.4.3 关注污染物	25
4.5 第一阶段土壤污染状况调查总结	25
第五章 第二阶段土壤污染状况调查-初步采样调查	26
5.1 初步采样调查方案	26
5.1.1 土壤监测方案	26
5.1.2 地下水监测方案	28
5.1.3 对照采样点布设	29
5.2 现场调查采样	29
5.2.1 土壤样品采集	29
5.2.2 地下水样品采集	32
5.3 样品保存、分析与质量控制	35
5.3.1 样品保存及运输	35
5.3.2 样品交接与运输	36
5.3.3 土壤样品的制样	36
5.3.4 质量控制与管理	37

第六章 初步采样调查结果分析	41
6.1 地块水文地质情况	41
6.1.1 地块地层结构	41
6.1.2 地块水文地质	42
6.2 土壤风险评估筛选值	42
6.3 地下水风险评估筛选值	44
6.4 对照点检出情况分析	46
6.5 土壤实验室检出情况	46
6.6 地下水实验室检出情况	47
6.7 初步采样调查结果	48
第七章 结论和建议	49
7.1 不确定性分析	49
7.2 土壤污染状况初步调查结论	49
7.2.1 第一阶段土壤污染状况调查结论	50
7.2.2 第二阶段土壤污染状况调查结论	50
7.3 建议	51

# 第一章 前言

随着我国产业结构调整的深入推进,大量工业企业被关停并转、破产或搬迁,腾出的工业企业场地作为城市建设用地被再次开发利用。但一些重点企业遗留场地的土壤和地下水受到污染,环境安全隐患突出。按照《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办〔2004〕47号)、《关于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)、《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2016〕145号)、《佛山市 2020年土壤污染防治工作实施方案》及《佛山市顺德区人民政府办公室关于印发顺德区土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(顺府办发〔2017〕99号)等文件,要求各地对关、停、并、转的原工业企业遗留地,改变原土地使用性质时,为保障工业企业场地再开发利用的环境安全,维护人民群众的切身利益,工业企业场地再次进行开发利用的,应进行环境评估和无害化治理。

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内,总占地面积为 55466.67。

地块内历史上共进驻过企业 18 家。其中涉及钢材加工的企业有 5 家, 1 家 五金加工企业:仅进行钢材销售的个体商户有 11 家:另有 1 家无名小卖部。

根据《乐从镇小布村公开招选合作方项目规划示意图》,该地块未来规划为 二类居住用地(R2)和道路。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》有关规定,土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。因此,广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社委托广东广碧环保科技有限公司对佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块土壤污染状况开展调查工作。

我单位接到委托后,按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)等相关国家技术标准和规范要求,对该地块土地利用历史情况进行了资料收集、现场勘踏,并对相关人员进行访问调查。根据所掌握的资料信息,通过分析判断地块所受到污染的可能性,进行必要的现场采样、快速检测工作,提出地块土壤污染状况调查的结论,最终编制形成调查地块土壤污染状况调查报告。

# 第二章 概述

# 2.1 调查目的和原则

### 2.1.1 调查目的

为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动人员身体健康造成影响,本报告通过对佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块现状及历史资料的收集与分析、现场勘查、人员访谈等方式开展调查,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,初步确定调查地块的土壤、地下水中主要的污染物种类和水平,以利于后续土壤环境详细调查或地块开发利用决策提供依据。

### 2.1.2 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,进行污染物浓度和空间分布初步调查,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污染状况调查过程, 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。

# 2.2 调查范围

根据广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社,提供的《裕和路以北、同德道以东地块宗地图》(宗地号:208029-002)和《乐从镇小布村公开招选合作方项目规划示意图》,明确了本调查地块的调查范围。

本调查地块位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内,总占地面积为55466.67m<sup>2</sup>。未来规划为二类居住用地(R2)和道路。

本调查地块调查内容,包括地块内土壤和地下水。

# 2.3 相关标准、技术规范和文件

### 2.3.1 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弃物污染环境防治法》(2015年4月24日修订);
- (4)《中华人民共和国水法》(2016年7月修订);
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年7月修订);
- (6)《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起施行);
- (7) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》(2005年10月1日起施行);
- (8)《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);
- (9) 《全国土壤污染状况评价技术规定》 (环发[2008]39 号);
- (10)《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);
- (11)《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〕;
  - (12)《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);
- (13)《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》(国办发 [2014]9号)
- (14)《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号);
- (15)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环境保护部,2014年);
- (16)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- (17) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部令[2017]42号);
- (18) 《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);
- (19) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019年9月版);
- (20)《广东省重金属污染防治工作实施方案》(粤环[2010]99号);

- (21) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月修订);
- (22)《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等4项技术文件的通知》 (环办土壤函[2019]770号);
- (23)《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》 (粤环[2014]22号);
- (24)《广东省人民政府关于印发水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府[2015]131号);
- (25) 广东省生态环境厅办公室文件《关于印发<广东省建设用地上壤污染状况调查、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);
- (26) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日实施);
- (27) 《土地复垦条例》(2011年3月施行);
- (28) 《广东省环境保护条例》(2015年7月施行);
- (29)《中华人民共和国固体废物污染防治法》(2020年9月1日起施行);
- (30) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- (31) 《污染地块土壤管理办法(试行)》(环保部令 42号);
- (32) 《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》(国函〔2011〕119号);
- (33) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》(粤府(2006)35号);
- (34) 《广东省环境保护"十三五"规划》(粤环(2016)51号);
- (35) 《广东省重金属污染综合防治"十三五"规划》(粤环发〔2017〕2号):
- (36)《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2016〕145号):
- (37)《广东省环境保护厅关于印发广东省2020年土壤污染防治工作方案的通知》 (粤环函〔2020〕201号);
- (38)《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号);
- (39) 《广东省地下水功能区划》(粤水资源(2009)19号);
- (40) 《佛山市2020年土壤污染防治工作实施方案》(佛环〔2020〕36号);
- (41)《佛山市环境保护委员会办公室关于开展污染场地环境调查、评估及土壤的修复的通知》(佛环委办〔2015〕32号);
- (42)《佛山市顺德区人民政府办公室关于印发顺德区土壤污染防治行动计划工作方案》(顺府办发〔2017〕99号)。

### 2.3.2 相关技术规范、标准

- (1)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
  - (2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
  - (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
  - (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) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009);
- (7) 《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);
- (8) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);
- (9) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);
- (10) 《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2000);
- (11) 《土壤质量 土壤采样技术指南》(GB/T36197-2018);
- (12) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);
- (13) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006);
- (14) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (15) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2014年10月)。

# 2.4 工作内容及技术路线

# 2.4.1 工作内容

根据项目目的,本次土壤污染状况初步调查主要包括以下几方面:

- (1) 采样方案制定与确认:根据业主提供的前期地块资料,制定出能反映现场实际情况的初步调查采样方案。
- (2) 现场样品采集及流转:按照采样方案,现场采集土壤、地下水样品, 并按照检测要求,采取有效手段存储样品,并保证样品及时送检。
- (3)实验室检测分析及质量控制:按照评价标准中对应的检测方法,选择 具有资质认证的实验室分析检测送检样品中的目标污染物,通过提高质量控制手 段保证样品分析的准确性和精确性。
  - (4) 检测结果处理与分析:将检测结果与相关评价标准进行对比和总结,

得出地块中主要污染物类型、污染水平,分析污染物种类与浓度及在地块中的分布特征。

### 2.4.2 技术路线

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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)、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行)等技术导则和规范的要求,并结合国内主要污染地块环境调查相关经验和本地块的实际情况,开展土壤污染状况初步调查工作,技术路线见图2-1。

#### 1. 第一阶段土壤污染状况调查

本阶段主要以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段,收集地 块内历史生产活动的相关资料,包括生产工艺、生产设施平面分布、污/废水管线 分布、地下及地上储罐分布、生产过程原材料使用、废弃物处理处置及排放状况、 历史上环境污染及生产事故等,结合现场踏勘结果,初步识别重点关注区域和关 注污染物,通过分析关注污染物的环境迁移行为,初步建立场地污染概念模型, 确定进一步调查工作需要重点关注的目标污染物和污染区域。

### 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,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行进一步调查后,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,必须进行详细调查。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。

#### 3. 初步调查报告编制

对初步调查过程和结果进行分析、总结和评价,内容主要包括项目概况、地块概况、第一阶段土壤污染状况调查(现场踏勘及人员访谈)、第二阶段土壤污

染状况调查(初步采样调查)、初步采样调查结果分析、结论与建议、附件等。

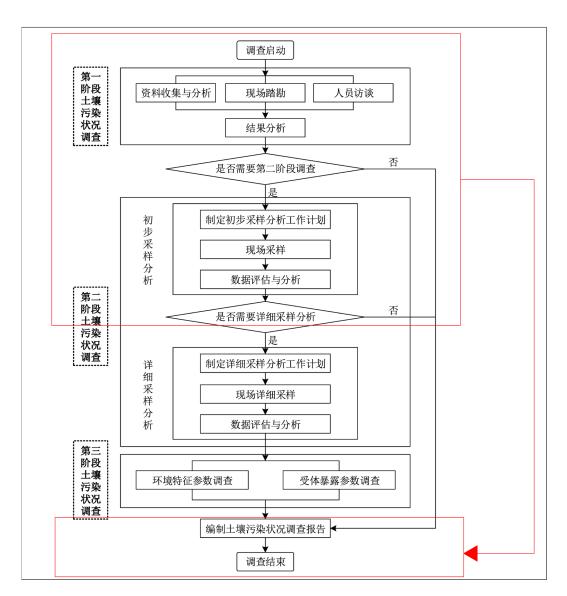


图 2-1 土壤污染状况初步调查技术路线

# 第三章 地块概况

# 3.1 地块地理位置

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内,总占地面积为55466.67m<sup>2</sup>,中心坐标为北纬22°58′17.31712″,东经113°5′51.97629″。

地块北侧隔小布涌为小布南兴里新村; 东侧和西侧为原乐从小布钢铁市场拆除后遗留的空地; 南侧隔裕和路亦为原乐从小布钢铁市场拆除后遗留的空地。

顺德位于珠江三角洲平原的中部,正北方是广州市,西北方为佛山市中心,东连番禺,北接南海,西邻新会,南界中山市。距广州 32 公里、香港 127 公里、澳门 80 公里。地处东经 113 度 1 分、北纬 22 度 40 分至 23 度 20 分之间,总面积 806.15 平方公里。

乐从镇,地处珠三角腹地,广佛经济圈核心带,是国家级重大国际产业、城市发展合作平台——中德工业服务区、中欧城镇化合作示范区的核心。区域面积78平方公里,下辖19个村委会和5个社区居委会常住人口约31.7万人,户籍人口10.8万人,距香港、澳门仅100多公里,325国道贯穿南北南,东平水道和顺德水道夹镇而流,地理位置优越、水陆交通便利。

# 3.2 区域自然环境概况

# 3.2.1 地形地貌

佛山市顺德区位于珠江三角洲平原的中部,地势平坦,大部分属于由西江、 北江泥沙淤积而成的河口三角洲平原,总面积 806.15 平方公里,境内地势由西 北向东南倾斜,大部分地区平均海拔 0.2~2m。平原地貌由农田、菜地、果园、鱼 塘、花圃组成,地带性植被属于北亚热带季风常绿雨林。由于长期受人类活动影响,原生植被基本被破坏,只保留部分次生植被。在森林植被方面,以常绿阔叶 树为主,混生落叶树种。顺德四周山岭环列,以顺峰山主峰大岭为最高,海拔 172.5m;其次为西部龙江镇锦屏山主峰金盘岭,海拔 172m;其余多在 100m 以 下。

### 3.2.2 区域地质和水文条件

#### 3.2.2.1 地质条件

珠江三角洲地区地层隶属华南地层东南低层区,主体为东江地层分区,从震旦纪至第四纪均有出露,以泥盆纪、石炭纪、二迭纪、侏罗纪、第四纪为主。奥陶纪及志留纪呈条带状零星出露,仅见于经济区西部的肇庆一带;以中酸性喷出岩为主的侏罗纪大面积展布于樟木头至惠东龙船窝一带;第四纪(主要由海陆交互相堆积物构成)广泛分布于珠江三角洲平原,第四纪沉积物随古地形深浅不同而厚度各异,最薄者仅10余米,最厚可达60多米,一般厚度为20~40米。

本调查地块位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西, 地层主要为第四系的大湾镇组。

#### 3.2.2.2 地表水

顺德境内河流纵横,水网交织。主要河道有 16 条/段,总长 212 公里,将全区分割成 13 块冲积平原,水面积 73.4 平方公里。顺德区有北江和西江两大水系流过区域,但无独立水系,水系总流向为自西北向东南方向,河面宽度一般为 200 至 300m,水深 5 至 14m,年过境水量概算达 1504 亿立方 m。主要河流有有西江干流、平洲水道、东平水道、陈村水道、顺德水道、顺德直流、东海水道、容桂水道、眉焦河、南沙河等。多数河流河床较深,利于通航、灌溉、养殖及发电。佛山市顺德区境内水系全程均受潮汐影响,均未双向流动,一般都有顺逆流向出现,属混合潮中的非正规半日周潮型。潮汐现象在非洪水时期,一天出现两次高潮和两次低潮,受洪水影响,有时一天只出现一次高潮和一次低潮。在发生较大洪水时,上游地区会连续数天潮汐现象消失,或只发生一次高潮(洪峰)。利用高潮灌溉,低潮排水便可以大部分解决农田灌溉需求。但每年 4 月初 9 月底的洪水期间,遇上台风在珠江口或以西登陆,将会形成较大的台风爆潮增水,一般可达 0.5~1.0m,威胁围堤安全。遇到干旱年份,上游来水少,下游局部地区受咸潮影响。

项目附近主要河流为北侧小布涌和潭洲水道。根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号),小布涌水质目标为IV类,潭洲水道水质目标为II类。

#### 3.2.2.3 地下水

珠江三角洲地区地下水分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、基岩裂隙水三大类。

#### 1、松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于西江、北江、潭江、流溪河等河流冲积平原。含水层岩性以粗中砂及卵砾石为主,厚度一般 3-40m,水量中等-丰富,西北部丘陵山区水质一般较好,沿海及近珠江口一带(咸水或受三废污染)水质较差。

松散岩类孔隙水主要补给来源为降雨形成地表漫流通过表层砂性土直接入 渗补给,循环交替由中游向下游逐渐变弱,水平排泄入河; 三角洲冲积层地段地 下水、地表水之间水力关系复杂, 丰、枯期多呈互补排泄特征; 局部受潮汐顶托 影响; 滨海海积砂堤、砂地地下水受当地降水和凝结水补给, 径流途径短, 直接 向附近海域或低洼地排泄。

#### 2、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

裸露型分布零散,主要分布于肇庆、从化等地,岩性以灰岩、白云岩、大理岩、泥灰岩为主,水量一般贫乏-中等,但水的硬度较高。

覆盖型岩溶主要分布于广花盆地、高明盆地及肇庆的蛆岗、广利镇等地,岩 性以灰岩、大理岩、泥晶灰岩为主,岩溶裂隙普遍发育,富水性中等-丰富,水质 一般较好。

#### 3、基岩裂隙水

- 1) 红层裂隙水:主要分布于开平-恩平一带,含水层以粉砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩等为主,水量贫乏。
- 2)层状岩类裂隙水:主要分布于肇庆市南部和北部,含水层以细砂岩、粉砂岩、凝灰质砂岩、石英砂岩等为主,富水性贫乏-中等。
- 3)块状岩类裂隙水:岩性以花岗岩、混合岩、闪长岩等为主。富水性以中等为主,次为贫乏。水质普遍较好,部分达矿泉水标准。

本调查地块位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,属于珠江 三角洲冲积平原区,地下水类型为松散岩类孔隙水。地下水主要接受大气降水补 给,以蒸发及向下渗流的方式排泄,水位受季节影响。 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),本调查地块位于珠江三角洲佛山南海分散式开发利用区(代码 H074406001Q01),该区域地下水现状水质类别为III类。

# 3.2.3 气候特征

佛山市顺德区位于珠江三角洲平原中部,地处北回归线以南,属亚热带海洋 性季风气候,温暖湿润,年平均气温 22.6 ℃,一月份平均气温为 14.2 ℃,极端 最低气温为 1.6 ℃,七月份平均气温为 28.9 ℃,极端最高气温为 37.5 ℃。一年 中日最高气温大于等于 30℃有 128 日, 而大于等于 35℃有 12.5 日; 全年无霜期 达 350 天以上,降水充沛,平均降雨量为 1660 mm,平均每年有 145 日有降雨, 雨季集中在4月至9月,占全年83%,常常伴随着台风登陆出现大雨到特大暴雨 的降水过程。因而,洪、涝、旱是影响佛山的主要自然灾害,另外平均每年有6.6 日是暴雨日;年平均雷暴日数为78.6日,其中8月最多,达到16日;平均湿度 80%, 其中 12 月最低, 平均湿度 72%, 4 月和 6 月最高, 为 85%, 冬季的寒潮 及早春的低温阴雨也对农业生产构成一定的影响。全年多北风,频率为13%,10 月至次年 3 月以北风为主,4~8 月南风或东南风较多,年平均风速为 2.4m/s,年 平均大风日数为2日;而台风集中在夏秋两季,平均每年受到2~3次台风带来的 狂风侵袭, 多集中于 7~9 月间, 风力可达 12 级以上。年平均日照时数 1843 小 时, 其中 7~8 月最多, 2~4 月最少, 年日照百分率 42%。年平均气压 1011.0 百 帕, 其中 12 月份最高, 平均气压 1019.1 百帕, 8 月份最低, 平均气压 1002.9 百 帕。

# 3.2.4 土壤类型

根据《广东土壤环境背景值和临界含量的地带性分异》(许炼烽著),土壤的 形成发育和分布,深受生物、气候、地势和母质、水文、成土时间及人为作用等 成土因素的影响,形成了地带性土壤。特别是于纬度的高低相一致的土壤水平分 布,从北往南呈一定的分布规律性,从粤北中亚热带的红壤、粤中南亚热带的赤 红壤到雷州半岛的热带砖红壤。

本地块位于佛山市顺德区乐从镇,属于粤中南亚热带的赤红壤。

# 3.3 地块的使用现状和历史

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,总占地面积为55466.67m<sup>2</sup>。

### 3.3.1 地块利用历史

根据人员访谈及资料收集,本调查地块土地使用权人为广东省佛山市顺德区 乐从镇小布股份合作经济社。

2000年前,地块为农田(种植水稻和甘蔗)和鱼塘。水稻和甘蔗种植过程可能会喷洒少量农药,因水稻和甘蔗农作物种植过程一般使用低毒,易分解的农药,农药使用量较少,且地块从2000年至今地块一直作为工业用地使用,农药残留量较少,对本地块造成影响的可能性较小。

2000年, 用地块北侧东平河河沙对该地块进行回填。

地块回填后,扩大原乐从小布钢铁市场范围,先在地块内建设雨污管网,雨 污管道建设完成后即开始修建道路,最后进行厂房和办公楼的建设。

2000年至2013年,地块内进驻过企业共17家,其中涉及钢材加工的企业有5家,分别为:阿球剪板厂、佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组、诚信平板厂、和胜平板厂和佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂;仅进行钢材销售的个体商户有11家,分别为:佛山市顺德区耀恒贸易有限公司、佛山市金俊发展有限公司、佛山市泰丰侨贸易有限公司、长远公司、润丰公司、佛山市顺德区乐从昌盛钢铁贸易有限公司、腾俊仓库、佛山市顺德区新兆业金属材料有限公司、佛山市顺德区扬航贸易有限公司、佛山市广兆钢管有限公司和佛山市银洲贸易有限公司;另有1家小卖部。

2013年,地块内企业搬迁至国家级钢铁专业市场乐从钢铁世界。

2014~2019年: 地块内建筑物均处于空置状态。

2020年, 地块内建构筑物全部拆除, 地块为空地。

2020~2021年,该地块为空地,地块内道路上偶有附近车辆暂时停放,地块内设有围挡,并有专人管理,地块内无违法倾倒废物情况。

# 3.3.2 地块现状

2021年5月,本调查地块内大部分区域为空地;仅地块西北角,留有社公尚未拆除。地块周围已做围挡。

地块西侧边界处,搭设有地勘单位的遮阳棚。地块内原有道路区域完好,为水泥硬化地面。地块内原钢材堆放区域无硬化,分布有建筑物拆除残留的砖块等建筑垃圾,且长有杂草。根据人员访谈可知,原钢材堆放区未做硬化,仅为沙石压实地面。原厂房和办公室所所在区域分布有建筑物拆除残留的砖块等建筑垃圾,部分地面保留原有瓷砖地面。

# 3.4 相邻地块的现状与历史

本调查地块位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内。

地块北侧隔小布涌为小布南兴里新村; 东侧和西侧为原乐从小布钢铁市场拆除后遗留的空地; 南侧隔裕和路亦为原乐从小布钢铁市场拆除后遗留的空地。

(一)地块北侧为小布涌。隔小布涌,2004年以前为鱼塘和农田;2004年后对鱼塘进行回填,建设居民区小布南兴里新村。2012年,小布南兴里新村东侧空地处,建有钢材存放仓库和员工宿舍。2016年,在钢材仓库东侧隔小布涌,建有佛山新城交通枢纽中心装修工程项目部办公室。

现地块北侧,隔小布涌为小布南兴里新村、钢材仓库和佛山新城交通枢纽中 心装修工程项目部办公室。该区域历史上不存在生产型企业,且与本地块有小布 涌相隔,对本地块土壤和地下水影响较小。

(二)地块东侧现为空地。在 2003 年前东侧区域为鱼塘, 2003 年后对鱼塘进行回填。回填后扩建钢铁市场,地块内建有钢材机加工厂房和钢材销售场地。 2013 年,加工和销售企业全部搬迁,地块内厂房和办公楼空置。 2020 年地块内建构筑物全部拆除。

该区域历史上邻近本调查地块的企业有: 腾俊仓库、业勤平板厂、达能平板厂和升和钢材。其中业勤平板厂和达能平板厂为平板加工企业。加工工艺仅为简单的裁剪、拉直等工序。产生的污染物主要有钢铁边角料和机械设备运转产生的废机油(石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。对本地块土壤和地下水影响较小。

(三)地块南侧隔裕和路,现为空地和废弃厂房。在 2000 年前为鱼塘和农田,2000 年后回填。回填后建设裕和路,并扩建钢铁市场,在地块内建设有平板厂。2013 年,平板厂全部搬迁,地块内厂房和办公楼空置。2020 年地块内建构筑物进行拆除,仅留有1间厂房,其余全部拆除。现部分空地上堆有砖块、混凝土块等建筑垃圾。

该区域历史上邻近本调查地块的企业有:新元平板厂、钢鸣平板厂、新跨跃平板厂、新瓦特平板厂、永赐顺平板厂、物资站仓库(实际为钢材仓库)和钢材仓库。平板厂的加工工艺为简单的裁剪、拉直等工序。产生的污染物主要有钢铁边角料和机械设备运转产生的废机油(石油烃  $C_{10}$ - $C_{40}$ )。对本地块土壤和地下水影响较小。

(四)地块西侧现为空地。在1993年前为鱼塘和农田,1993年后回填。回填后建设小布村钢铁市场,在地块内建设有厂房、办公楼和钢材堆放场。2013年,企业全部搬迁,地块内厂房和办公楼空置。2020年地块内建构筑物全部拆除。现部分空地上堆有砖块、混凝土块等建筑垃圾:地块内原有水泥道路完好。

该区域历史上邻近本调查地块的企业为长远公司和钢材销售企业。长远公司和钢材销售企业,仅进行钢材的销售,不进行加工。对本地块土壤和地下水影响较小。

# 3.5 地块周边敏感目标

项目周边土地使用类型包括居住用地和工业用地。

地块周边敏感目标主要有居民区、学校和地表水。居民区有:小布村、南兴 里新村、依云水岸、腾冲村、碧桂园新城之光花园等;学校有腾冲小学;幼儿园 有河滨幼儿园、小布幼儿园和腾冲幼儿园;地表水为潭洲水道(东平河)、小布 涌、英雄河等。

# 3.6 地块用地规划

根据广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社提供的《乐从镇小布村公开招选合作方项目规划示意图》,佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,未来规划为二类居住用地(R2)和道路。

# 第四章 第一阶段土壤污染状况调查-污染识别

# 4.1 第一阶段调查方法和结果

第一阶段调查依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019), 主要通过对地块现状、历史和未来规划及生产活动等相关内容的资料收集、现场 踏勘和人员访谈,识别分析地块是否存在潜在污染及污染物种类。主要工作内容 如下:

# 4.1.1 资料收集

本次调查所获得和分析的资料主要有关于地块利用变迁资料、环境相关记录、有关政府文件以及地块所在区域自然社会信息。

### 4.1.2 现场踏勘

我司于 2021 年 5 月 10 日组织了技术人员对调查地块现场进行了踏勘。踏勘过程中,就地块内企业生产区域、地面情况、地块周边等情况进行了解。

本调查地块内大部分区域为空地;仅地块西北角,留有社公尚未拆除。地块周围尚未施做围挡。

# 4.1.3 人员访谈

在调查过程中就地块历史使用情况和地块内企业生产信息等内容,采访了地块管理单位:佛山市生态环境局顺德分局乐从监督管理所;土地使用权属单位:广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社;土地内原有企业:诚信平板厂、佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组、佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂等;以及附近村民。获得了较为清楚的地块历史运营情况。

# 4.2 地块总平面布置

2000年至2003年,地块内企业共10家,分别为:阿球剪板厂、佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组、佛山市金俊发展有限公司、长远公司、润丰公司、佛山市顺德区乐从昌盛钢铁贸易有限公司、佛山市顺德区新兆业金属材料有限公司、佛山市顺德区扬航贸易有限公司、佛山市广兆钢管有限公司、无名小卖部。

2005年,地块内新入驻6家企业,分别为:佛山市顺德区耀恒贸易有限公司、诚信平板厂、和胜平板厂、佛山市银洲贸易有限公司、佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂和腾俊仓库。其中坚钢平板厂租用原昌盛东侧区域仓库进行生

产。耀恒贸易、银洲贸易、腾俊仓库为钢材销售企业,银洲贸易钢材为露天堆放,钢材堆放区域旁边建有办公室,耀恒贸易、腾俊建有仓库。诚信平板厂、和胜平板厂和坚钢平板厂为钢材加工企业,钢材加工企业内分布有加工区,材料堆放区和办公室。地块内其余区域无明显变化。

2009 年,地块内润丰公司所在仓库转租给佛山市泰丰侨贸易有限公司作为钢材仓库使用,地块内其余区域无明显变化。

2013年,地块内企业搬迁至国家级钢铁专业市场乐从钢铁世界。

2014~2019年: 地块内建筑物均处于空置状态。

2020年,地块内建构筑物全部拆除,地块为空地。

2020~2021年,该地块为空地,地块内道路上偶有附近车辆暂时停放。

# 4.3 地块内企业平面布置与产排污分析

根据现场踏勘、人员访谈和资料搜集,可知本地块内历史进驻企业共有 18 家。其中涉及钢材加工的企业有 5 家,分别为: 阿球剪板厂、佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组、诚信平板厂、和胜平板厂和佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂; 1 家五金加工企业; 仅进行钢材销售的个体商户有 11 家,分别为: 佛山市顺德区耀恒贸易有限公司、佛山市金俊发展有限公司、腾俊仓库、佛山市泰丰侨贸易有限公司、长远公司、润丰公司、佛山市顺德区乐从昌盛钢铁贸易有限公司、佛山市顺德区新兆业金属材料有限公司、佛山市顺德区扬航贸易有限公司、佛山市广 兆钢管有限公司和佛山市银洲贸易有限公司: 另有 1 家无名小卖部。

### 4.3.1 钢材机加工企业

本调查地块内涉及到钢材加工的企业共 5 家,分别为: 阿球剪板厂、佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组、诚信平板厂、和胜平板厂和佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂。钢材加工企业,根据钢铁市场销售门店的需要,对钢板进行分条和平直加工,不涉及焊接。加工后的钢材,供给钢铁市场的销售门店,为销售门店做配套。

各加工企业的平面布置和生产情况详见下文。

#### 4.3.1.1 企业平面布置

#### (一) 阿球剪板厂

阿球剪板厂,从事钢板剪切。共有 3 个生产车间,车间内均分布有加工区、 办公区和通道。

#### (二) 佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组

佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组,从事钢板剪切和钢铁销售。共有2个生产车间。车间内均分布有加工区、材料堆放区、办公区和通道。生产车间东侧,为伟哥成品钢铁堆放场。东侧的生产车间和堆放场南侧有2栋2层办公楼。

#### (三) 诚信平板厂

诚信平板厂,从事钢板平直。有2个生产车间,西侧车间内分布有加工区、材料堆放区和电房,车间南侧有1栋2层办公室,车间北侧有宿舍,东侧车间内同样分布有材料堆放区和加工区,加工区南侧为仓库,仓库南侧有1栋2层办公室。2生产车间仅南部区域位于本调查地块范围内。

#### (四)和胜平板厂

和胜平板厂,从事钢板平直。生产车间内北部分布有平板区,南部为成品堆放区,车间南侧有1栋2层办公室。

#### (五) 佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂

佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂,从事钢板平直。生产车间内北部分布有成品堆放区,中部为分条和平直区,南部为材料堆放区。车间南侧有2栋2层办公室。

#### 4.3.1.2 原辅材料及生产设备

根据资料搜集和人员访谈,5家钢材加工企业:阿球剪板厂、佛山市顺德区

乐从镇伟哥剪板加工组、诚信平板厂、和胜平板厂和佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂, 所用原辅材料和设备如下表所示。

***		
企业名称	主要产品/原辅料	数量
阿球剪板厂、佛山市顺德区乐从镇伟 哥剪板加工组、诚信平板厂、和胜平 板厂、和佛山市顺德区乐从镇坚钢平 板厂	钢板、 <u>机油</u>	/

表 4-1 钢材加工企业主要原辅材料

表 4-2 钢材加工企业主要生产设备

序号	企业名称	生产设备
1	阿球剪板厂	剪板机 3 台
2	佛山市顺德区乐从镇伟哥剪板加工组	剪板机2台、吊机1台
3	诚信平板厂	平板机3台、龙门吊机1台
4	和胜平板厂	平板机
5	佛山市顺德区乐从镇坚钢平板厂	分条线2条、平板线1条、龙门吊机4台

#### 4.3.1.3 能源使用情况

根据收集资料及人员访谈,钢材加工企业使用自来水和电,为市政供应。无燃油发电装置。

#### 4.3.1.4 生产工艺

钢材加工工艺为:将外购的钢板经过平板机压平,再根据客户需求用剪板机剪成客户需要的性状及尺寸。无平直要求时,直接进行剪切。

钢材加工工艺及产污环节见下图:

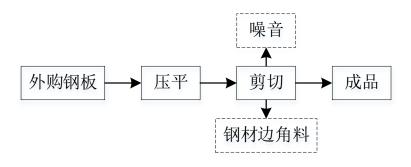


图 4-1 钢材加工工艺流程图

#### 4.3.1.5 产排污分析

钢材加工企业,在加工过程中主要污染工序及污染物情况如下:

水污染物: 职工活动产生生活污水。生活污水经过三级粪化池处理达标后, 排放至市政污水管网。

一般固体废物: 职工活动产生生活垃圾, 经分类后交由环卫部门统一清运。

加工过程中产生的钢材边角料收集后外售。机加工过程产生少量废机油和废抹布,根据人员访谈,以上5家钢材加工企业机油用量较少,废机油产生量较少,机油存放于生产车间内,产生的废机油存放于生产车间内定期交专业公司回收处理。

具体产污环节和污染物情况如下:

表 4-3 钢材加工企业产污环节及污染物情况

序号	类别	产污环节	污染物
1	废水	职工生活	CODer, BOD <sub>5</sub> , SS
2	固废	职工生活	生活垃圾
		钢材剪切	钢材边角料
		机械设备润滑	废机油

钢材加工企业是将钢板进行平直和切条,对土壤的污染可能性很小。但存在机器设备机油泄露污染土壤的可能。

因此钢材加工企业造成污染的特征污染物主要为:

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

### 4.3.2 五金加工企业

本调查地块内涉及到1家五金加工企业。

#### 4.3.2.1 原辅材料及生产设备

根据资料搜集和人员访谈, 五金加工企业主要原辅材料为外购五金件半成品。 主要生产设备为切割机和焊接机。

#### 4.3.2.2 能源使用情况

根据收集资料及人员访谈, 五金加工企业使用自来水和电, 为市政供应。无 燃油发电装置。

#### 4.3.2.3 生产工艺

五金加工企业生产加工工艺为:将外购的五金件半成品经过切割和焊接,制成五金配件,并进行组装,外购的五金件半成品无需进行酸洗、清洗等表面处理操作。

加工工艺及产污环节见下图:

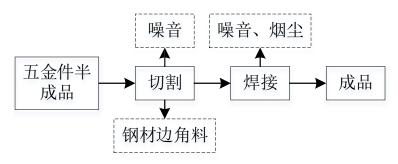


图 4-2 钢材加工工艺流程图

#### 4.3.2.5 产排污分析

五金配件加工企业,在加工过程中主要污染工序及污染物情况如下:

水污染物: 职工活动产生生活污水。生活污水经过三级粪化池处理达标后, 排放至市政污水管网。

一般固体废物:职工活动产生生活垃圾,经分类后交由环卫部门统一清运。加工过程中产生的钢材边角料收集后外售。

具体产污环节和污染物情况如下:

序号	类别	产污环节	污染物
1	废水	职工生活	CODer、BOD5、SS
2	固废	职工生活	生活垃圾
		切割	金属边角料

表 4-4 钢材加工企业产污环节及污染物情况

# 4.3.3 钢材销售类企业

本调查地块内共有 11 家,钢材销售类企业,分别为:佛山市顺德区耀恒贸易有限公司、佛山市金俊发展有限公司、腾俊仓库、佛山市泰丰侨贸易有限公司、长远公司、润丰公司、佛山市顺德区乐从昌盛钢铁贸易有限公司、佛山市顺德区新兆业金属材料有限公司、佛山市顺德区扬航贸易有限公司、佛山市广兆钢管有限公司和佛山市银洲贸易有限公司。

销售型企业只进行钢材的买卖和存储,不进行钢材加工。无生产设备。

销售型企业,办公区地面有硬化、铺有瓷砖;钢材堆放区无硬化,由沙石压实而成。

销售型企业所销售货物不包括危险化学品,产生污染物主要为员工生活产生的生活污水和生活垃圾。生活污水经化粪池处理后,经管道排入地块北侧河涌。生活垃圾交由环卫部门统一处理。钢材堆放场地和仓库内,会使用车辆或吊机进

行钢材的运输和移运,车辆和吊机可能会产生燃油或机油的滴漏,影响堆放场地的土壤和地下水。

因此,钢材销售类企业的特征污染物为石油烃(C10-C40)。

# 4.4 地块潜在污染源及迁移途径分析

### 4.4.1 地下槽罐、管线、沟渠情况

根据资料收集和人员访谈可知,佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块内埋设有地下雨污合流管道,地下雨污河流管道修建时间约为 2000 年,雨污管道沿地块内道路铺设,雨污管道建设完成后即开始修建道路,最后建设厂房。地块内产生的生活污水经化粪池处理后,通过雨污合流管道排入北侧河涌内。

地块其余区域无地下槽罐、管线、沟渠,地块内无备用发电机房及储油罐等。

### 4.4.2 重点关注区域

原则上参考下列次序识别重点关注区域及其疑似污染程度,也可根据地块实际情况进行确定:

- a) 涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区:
- b) 涉及有毒有害物质的储槽、储罐等储存及装卸区域;
- c) 有毒有害物质输送管廊、地下输送管线;
- d)污染处理设施区域:
- e) 固体废物、危险废物储存库:
- f) 历史上可能的废渣地下填埋区;
- g)污染事故影响区域;
- h) 有异味、异色和明显污染痕迹的区域;
- i) 其他涉及有毒有害物质的区域等。

根据人员访谈和资料收集得到的地块内原有企业分区情况和生产工艺及产排污情况,各企业生产车间内生产时,设备运转的机油滴漏均可能会造成土壤和地下水的污染。此外,在地块空置期间,偶有车辆在地块内临时停放,燃油或机油的滴漏,也可能会造成土壤和地下水的污染。

本地块重点关注区域为各企业的生产车间和材料堆放区、钢材堆放场、钢材仓库和道路等区域,重点关注区域面积为47690.4m<sup>2</sup>。

### 4.4.3 关注污染物

通过对各企业的原辅材料、生产工艺和产排污情况进行分析,本地块主要关注的污染物为石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。

# 4.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内,总占地面积为55466.67。

2000年前,地块为农田(种植水稻和甘蔗)和鱼塘。

2000年,用东平河河沙对该地块进行回填。地块回填后,扩大原乐从小布钢铁市场范围,进行厂房和办公楼的建设。

2000年至2013年,地块内进驻过企业共17家,其中涉及钢材加工的企业有5家,仅进行钢材销售的个体商户有11家,另有1家小卖部。

2013年,地块内企业搬迁至国家级钢铁专业市场乐从钢铁世界。

2014~2019年: 地块内建筑物均处于空置状态。

2020年,地块内建构筑物全部拆除,地块为空地。

2020~2021年,该地块为空地,地块内道路上偶有附近车辆暂时停放。

项目组在第一阶段调查中通过资料收集和分析,现场踏勘,调查采访等方式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。主要结论如下:

(1) 地块内重点关注区域主要包括:

各企业的生产车间和材料堆放区、钢材堆放场、钢材仓库和道路等区域。

(2) 地块内关注的污染物主要为石油烃(C10-C40)。

# 第五章 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 土壤监测方案

#### 5.1.1.1 土壤布点原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)原则上采取专业判断布点法和分区布点法进行布点监测;同时结合踏勘,对重点调查区域及疑似污染区域及其周边加密布点。

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)、《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性,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,地块面积≤5000m²,土壤采样点位数不少于 3 个;地块面积>5000m²,土壤采样点位数不少于 6 个,并可根据实际情况酌情增加。重点区域应采用专业判断布点法或系统布点法布设采样点。专业判断布点法采样点应尽可能接近区域内的关键疑似污染位置,说明判断布点的依据;系统布点法应按正方形网格划分工作单元,原则上不超过 40m×40m,在每个工作单元中布设采样点。

本调查地块总占地面积为 55466.67m², 根据实际情况, 在地块内布设 41 个 土壤采样点; 总布点密度为 1352.8m²/个。

#### 5.1.1.2 土壤采样深度确定原则

本调查地块土壤采样钻探深度为 6m。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《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),每个土壤钻孔原则上采集不少于 3 个样品进行实验室分析,对于发现有污染的点位,应增加送检样品的数量。表层土壤、下层土壤和饱和带土壤至少采集和送检1个土壤样品。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1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,根据实际情况增加垂向采样数量。

根据本次钻探情况可知,本调查地块土层共 4 层,第一层为砂质粉土,层厚度 0.5~2.5m;第二层为粘土,层厚度 0.5~4.0m;第三层为砂土,层厚 0.5~6.0m;第四层为砂质粘土,层厚度 0.7~5.4m。本次采样在表层土壤 0~0.5m 处取 1 个样,在初见水位处取 1 个样,在不同类型的土层中取 1 个样,在变层处取 1 个样,在超过 2m 厚的土层中增加 1 个样。实际每个点的取样深度根据点位的土层情况变化有所不同。本项目在每个采样点采集 4~5 个土壤样品。

#### 5.1.1.3 土壤采样点位布设和采样深度

本调查地块总占地面积为 55466.67m<sup>2</sup>,根据上述土壤采样点的布点原则以及本次调查地块平面布置和企业生产工艺,对重点关注区域进行布点,共布设 41个土壤采样点,点位编号为 SB1~SB41。

本次调查土壤钻探深度为硬化以下 6m。

根据地下水初见水位和各土层分布情况,并结合现场 XRF 和 PID 检测情况,确定本项目土壤样品的采集深度。在点位 SB1、SB3、SB7、SB18、SB19、SB20、SB21 和 SB28 处采集 5 个土壤样品。点位 SB2、SB4~SB6、SB8~SB17、SB22~SB27、SB29~SB41 处采集 4 个土壤样品。

#### 5.1.1.4 监测因子

根据 4.2 节和 4.3 节关注污染因子分析,本调查地块内所有土壤样品检测项目为 GB36600-2018 中表 1 的 45 项、石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ ),此外加测了区域土壤背景值较高的重金属锌。

#### 具体如下:

- (1) 土壤基本理化性质(2项): pH、含水率;
- (2) 重金属(8项): 砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜、锌;
- (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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯:
  - (4) 半挥发性有机物(11项): 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]

(5) 石油烃 (1项): 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

### 5.1.2 地下水监测方案

#### 5.1.2.1 地下水布点原则

为初步判断地块下水文地质情况及地下污染水平,本次调查设立原则如下:

- (1)至少设3口以上监测井,地下水监测点位应沿地下水流向布设,可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位;
- (2) 为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况,考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并;
- (3)需在重点关注区域布设监测井,以判断地下水是否存在污染及污染情况;
  - (4) 监测井深度及筛管位置应根据水文地质情况确定。

#### 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修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)、《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)要求,初步采样以第一个含水层作为调查对象。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染,监测点位应设置在含水层顶部;对于高密度非水溶性有机物污染,监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

#### 5.1.2.3 监测井的布设

按上述原则,根据地块特点,本调查地块内共布设6口地下水监测井。分别布设在地块内的生产车间、钢材堆放场和道路上。

本项目监测井井深为 6m。监测井筛管位于地面以下 0.9m 到 5.5m 范围内。

#### 5.1.2.4 监测因子

根据 4.2 节和 4.3 节关注污染因子分析,本地块采集的地下水检测项目为 GB36600-2018 中表 1 的 45 项和可萃取性石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )。此外,加测了区域

土壤背景值较高的重金属锌。

#### 具体如下:

- (1) 地下水基本理化性质(1项): pH;
- (2) 重金属 (8 项): 砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜、锌;
- (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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;
- (4) 半挥发性有机物(11 项): 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a] 芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、菌、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘;
  - (5) 石油烃(1项): 可萃取性石油烃(C10-C40)。

### 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。

土壤对照点位于地块西北侧 515m 处和 444m 处,编号分别为 DZSB1 和 DZSB2。土壤对照点处为空地,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。

地下水对照点位于地块西北侧 526m 处,编号为 DZMW1。该对照点为民井,周边为居民区,受工业污染可能性较小。因此能反映出该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《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)、《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)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年)等的要求进行。

本项目采样点位现场定点,由钻探单位使用 RTK 将调查方案中确定的每一

个采样点位置在地块内找出、钉上带编号与标志的带旗竹竿。

本项目土孔建设和土壤样品采集时间为 2021 年 5 月 30 日~2021 年 6 月 2 日。

### 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保存和流转技术规定》 (试行)和《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)的要求进行。

本次钻探,我司事先踏勘了地块内的地形地物、交通条件、钻探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大致情况,核实了地块内无地下设施、地下电缆和人防通道等情况,结合地块内原有企业的分区情况进行定点。考虑到调查地块部分地表硬化尚未破除,以及采样深度较大的情况,为提高采样效率,本地块采用 2 台 XY-150 型钻机,利用机械冲击式钻机进行地层钻探对采样点进行硬化破除工作,并进行土壤采样。土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、点位复测的流程进行。

- (1) 钻探工作开始前,清理钻探工作区域,架设钻机。
- (2) 开孔直径应大于正常钻探的钻头直径, 开孔深度超过钻具长度。
- (3) 每次钻进深度为 50cm~150cm, 岩芯平均采取率不小于 70%。

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) 地块西侧道路区域铺设有地下高压线缆,地上有高压线警示桩,地块钻探过程应注意避让,不得在高压线所在区域钻孔,钻孔过程不得破坏高压线缆,并注意钻井施工人员安全。

本次孔口直径为130mm,根据地块区域水文地质情况,钻探深度为6m。

#### 5.3.1.2 样品采集

本次项目是以机械冲击式钻机进行地层钻探和铁锹进行采集,土壤样品采集的标准操作程序如下所述:

- (1)土壤样品在采集过程中先采集用于检测挥发性有机物的土壤样品,然后 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。
- (2) 现场记录。钻探过程中,将土样按其深度摆放。记录不同深度土层的各项物理性质(如颜色、质地、湿度、气味等)、采样容器及采样量等信息。
- (3) 挥发性有机物样品的采集。由于挥发性有机物样品的敏感性,取样时要严格按照取样规范进行操作,否则采集的样品很可能失去代表性。挥发性有机物样品采集可以分为以下几步:
- a、剖制取样面:在进行挥发性有机物土样取样前,先使用木铲刮去表层约 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挥发性有机物流失。
- b、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)用于测定挥发性有机物样品含水率。
  - c、保存: 为延缓挥发性有机物的流失,样品在 4℃以下保存,保存期限 7 天。
- (4) 半挥发性有机物和石油烃 ( $C_{10}$ - $C_{40}$ ) 样品的采集。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( $C_{10}$ - $C_{40}$ )保存期限 14 天。
- (5) 采集用于检测重金属和土壤常规理化指标(pH值)的土壤样品。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。
- (6)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。
  - (7) 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。在采样过程中,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、检测项目等采样信息,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 4℃以下范围内,并及时将样品送回实验室进行分析。土壤样品的采集和保存、运输等要求严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)及各项目分析方法的相关要求执行。

### 5.2.2 地下水样品采集

按照设计,编号为 SB1、SB6、SB18、SB21、SB36、SB34 的土孔在完成土壤取样后,被建设成为临时地下水监测井,标号为 MW1~MW6。

本项目地下水监测井建设时间为 2021 年 5 月 31~2021 年 6 月 2 日,采样人员于 2021 年 6 月 10 日,到现场进行地下水取样。

#### 5.2.2.1 地下水监测井建设

土孔钻探完成后,钻孔直径 130mm,安装一根封底的外径 63mm 的高密度聚氯乙烯管作为井管。滤管段采用 0.5mm 宽切口的预制割缝管。硬质高密度聚氯乙烯管井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。将井管缓慢下降至钻孔底部,扶正固定,使井管与钻孔同心。滤管段的底部位于地下水初见水位以下约 4m 处,其上沿位于初见下水位以上,具体深度根据各点位地下水位进行调整,确保可能存在的轻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。

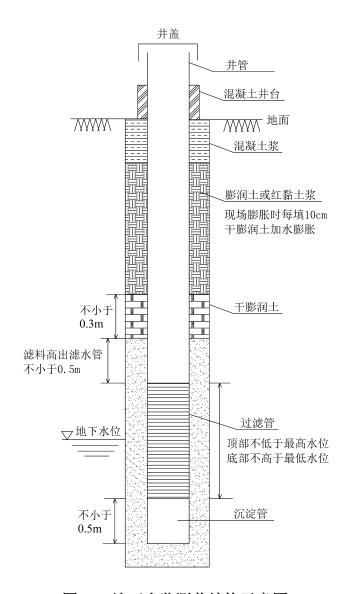


图 5-1 地下水监测井结构示意图

#### 5.2.2.2 洗井过程

依据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)以及《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)的相关要求,本项目地下水洗井分两次进行,即建井后的洗井和采样前的洗井,地下水采样井建成至少24h后,才能进行建井后的洗井。

建井后的洗井水质基本上达到水清砂净,当浊度小于或等于 10NTU 时,可 结束洗井;当浊度大于 10NTU 时,应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水 进行测定,结束洗井应同时满足以下条件:

- (1) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内;
- (2) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内;
- (3) pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内。

本项目建井后洗井过程对电导率、pH 值和浊度等进行了测定,以上三项指标连续三次测定均达到稳定标准,且洗井体积满足洗出3倍井水体积要求,按照相关分析标准和规范的要求,可以进行结束洗井。

地下水采集样品之前对监测井进行洗井,所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒物都除去,以保证流出的地下水中没有颗粒物,用抽水的方式进行分时间段的清洗井底。采样前洗井要求为:

- (1)2小时内进行样品的采集,采样深度应在地下水水面 0.5m 以下,以保证水样能代表地下水水质。
- (2)每次洗井测量浊度、水温、pH值、电导率、溶解氧和氧化还原电位等数据,直至至少3项检测指标连续三次测定的变化达到稳定标准。

序号	检测指标	稳定标准
1	pH(无量纲)	±0.1 以内
2	温度 (℃)	±0.5℃以内
3	电导率(μs/cm)	±10%以内
4	氧化还原电位(mV)	±10mV 以内,或在±10%以内
5	溶解氧(mg/L)	±0.3mg/L,或在±10%以内
6	浊度(NTU)	≤10NTU,或在±10%以内

表5-1 地下水采样前洗井稳定标准

本项目在洗井水质稳定后,即满足至少3项检测指标连续三次测定的变化达到表5-1中稳定标准,且洗井体积已经满足洗出3倍井水体积以上要求,按照相关分析标准和规范的要求,本项目采样前洗井已满足相应的采样条件要求,可以进行采样。

#### 5.2.2.3 地下水样品采集

地下水采样时依据场地的水文地质条件,结合调查获取的污染源及污染土壤 特征,利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。地下水采样在采样前的洗井 完成后两小时内完成。

- (1) 采样前先洗井, 2 小时内进行样品的采集, 采样深度应在地下水水面 0.5m 以下, 以保证水样能代表地下水水质。
- (2)每次洗井都必须测量浊度、水温、pH 值、电导率、溶解氧和氧化还原电位等数据。连续测量 2~3 次,其中相邻两次检测的水温在 0.5℃以内浮动,pH 值在 0.1 以内浮动,其他项目数据在 10%以内浮动,洗井达标。
- (3) 取水使用一次性贝勒管,要求一井一管,并做到一井一根提水用的尼龙绳:
  - a、用于测定浊度、金属的水样可用玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶盛装;
  - b、用于测定挥发性有机物的水样可用专用的 40ml 棕色玻璃瓶盛装;
- c、用于测定半挥发性有机物、多环芳烃、苯胺的水样可用带聚四氟乙烯内 衬螺纹盖的 1L 棕色玻璃瓶盛装,样品瓶中不允许存在顶空或者大于 6mm 的气 泡,水样必须注满容器,上部不留空隙;
- d、用于测定可萃取性石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )的水样可用带聚四氟乙烯内衬螺纹 盖的 1L 棕色玻璃瓶盛装;
- e、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:
- (4)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安纳检测技术有限公司实验室。

# 5.3 样品保存、分析与质量控制

## 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安纳检测技术有限公司承担。

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。

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/T164-2020)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

装运前核对:采样结束后现场逐项检查,如采样记录表、样品标签等,如有缺项、漏项和错误处,应及时补齐和修正后方可装运。

样品运输:样品运输过程中严防损失、混淆或沾污,设置运输空白样,并在低温(4℃)暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

样品交接:样品采集完后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。核对无误后,将样品分类、整理和包装后于冷库中冷藏,待检。

### 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。 捏碎较大的土块,除去土壤中混杂的砖块、石灰结核、根茎动植物残体等杂质,自 然风干。期间需经常翻动。半干状态用木棒压碎或者用两个木铲搓碎。将风干后 的样品装入样品袋中,运送至制样室。
- b、粗磨:将牛皮纸铺在塑料板上,风干后的土样倒在牛皮纸上。用木棰将样品粉碎,拣出杂质。将全部土样研磨后混匀,全部过 2mm(10 目)尼龙筛。大于 2mm 的土团要反复研磨,直至全部过筛。过筛后的样品混合均匀,铺成四方形,划对角将土样分成四份,把对角的两份分别合并成一份,保留一份,弃去一份。如果所得的样品仍然很多,可再用四分法处理,直到所需数量为止。四分法取所需量分别作为样品库留样(约 200g)和细磨用样(约 200g)。
- c、细磨:将剩余样品混匀后,四分法,取所需量倒入玛瑙罐中,开始研磨,将研磨好的样品全部倒入 100 目尼龙筛中,过筛,如不能完全通过,继续研磨,直至全部通过。将过筛的土样混匀,四分法取所需量(约 100g),装入样品袋中,供检测分析。

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。

### 5.3.4 质量控制与管理

质量控制的目的是为了保证所产生的土壤环境质量检测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本项目质量控制管理分为现场采样和实验室分析的控制管理两部分。

#### 5.3.4.1 土壤分析质量控制措施

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《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)相关规定,现场质控手段包括现场平行和现场空白,实验室质控手段包含实验室空白、实验室平行、标准物质、加标回收试验等。本项目分析质量控制要求如下:

- (1) 每批次样品需采集现场平行样,比例不少于样品总数的5%;
- (2) 每批次需采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品;本项目采样时间为 4 天,采样批次为 4 个批次,按要求采集了 4 个运输空白样品和 4 个全程序空白样品;
- (3) 每批次样品分析测试时,均应在与测试样品相同的前处理和分析条件下进行空白试验;空白试验的方法和空白样品数应执行分析测试方法中的相关规定;分析测试方法中无规定时,每批次样品至少应分析测试 1 个空白样品;测定结果一般应低于方法检出限;
- (4) 每批次样品中,每个测试项目均须进行平行双样分析;分析测试方法中有规定的,按照分析测试方法的规定执行;分析测试方法中无规定的,当批次样品数大于20个时,应随机抽取不少于5%的样品进行平行双样分析;当批次样品数小于等于20个时,应至少随机抽取2个样品进行平行双样分析;
- (5) 每批次要做质控样,质控样测定值必须落在质控样标准值及不确定 度范围内,质控样品数量不少于基础样品总数的 5%;当所测项目无标准物质或 质控样时,可用加标回收试验来检查准确度;每批次样品的加标回收试样数量不 少于基础样品总数的 5%。

土壤样品分析质量控制总结如下:

(1) 空白样品检测结果

本项目各检测因子空白样品均未检出,符合各分析标准要求。

(2) 精密度控制结果

本项目各检测因子现场平行和室内平行分析结果均在允许偏差范围内,精密度符合要求。

(3) 准确度控制结果

本项目各检测因子加标回收试验的分析结果满足各分析标准或技术规范的 要求,标准样品的分析结果均在标准物质的标准值及不确定度范围内,准确度符 合要求。

综上所述,该项目土壤质控样品的数量、质量(精密度和准确度)均满足相 关要求。因此,本项目检测过程的受控质量可靠,检测结果有效。

#### 5.3.4.2 地下水分析质量控制措施

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)相关规定现场采样不少于 10%的平行样、空白样,使用合适的容器冷藏保存,防止样品受到污染和变质。实验室分析主要采取实验室空白、实验室平行、实验室加标回收试验等质控措施进行质量控制。本项目分析质量控制要求如下:

- (1) 每批次样品需采集现场平行样,比例约为样品总数的 10%;
- (2)每批次至少采集1个运输空白样品和1个全程序空白样品。本项目采样时间为1天,采样批次为1个批次,采集了1个运输空白样品、1个全程序空白样品和1个设备空白样品(专用于挥发性有机物测定);
- (3)每批次样品至少做1个实验室空白,空白样品数量不少于样品总数的10%;
  - (4) 实验室平行样品数量不少于样品总数的 5%~10%:
- (5)每批次样品要做质控样,质控样测定值必须落在质控样标准值及不确定度范围内,质控样品数量不少于样品总数的5%~10%;当所测项目无标准物质或质控样时,可用加标回收试验来检查准确度;每批次样品的加标回收试样数量不少于样品总数的5%~10%。

本项目地下水样品分析质控总结如下:

### (1) 空白样品检测结果

本项目各检测因子空白样品均未检出,符合各分析标准要求。

### (2) 精密度控制结果

本项目各检测因子现场平行和室内平行分析结果均在允许偏差范围内,精密 度符合要求。

#### (3) 准确度控制结果

本项目各检测因子加标回收试验的分析结果满足各分析标准或技术规范的 要求,标准样品的分析结果均在标准物质的标准值及不确定度范围内,准确度符 合要求。

综上所述,该项目的质控样品的数量、质量(精密度和准确度)均满足《相关要求。因此,本项目检测过程的受控质量可靠,检测结果有效。

#### 5.3.4.3 样品运输和分析计划

所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中, 在样品瓶上标明编号等采样信息,并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝 冰的低温保温箱中,随同样品跟踪单起及时送至实验室进行分析。

样品运输跟踪单提供准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室 分析全过程的信息。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括:样品采 集的日期和时间、样品编号、采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。

#### 5.3.4.4 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。

#### 5.3.4.5 检测单位

本项目委托广东安纳检测技术有限公司进行现场采样和实验室检测。

安纳检测技术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、公正准确的为客户提供检测方面的服务。能够提供土壤、地下水的采样和分析。

## 5.3.4.6 钻探单位

本项目委托钻探单位为复力环保(广州)有限公司进行现场土孔钻探和地下 水井的建设。

复力环保(广州)有限公司成立于2018年,经营范围为生态保护和环境治理。复力经营特色为专业土壤钻孔取样、专业地下水取样和专业环保监测井设置。

# 第六章 初步采样调查结果分析

## 6.1 地块水文地质情况

### 6.1.1 地块地层结构

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内。根据区域地质资料和现场钻孔分析,本调查地块地层结构自上而下依次为:

- (1) 砂质粉土(Q4<sup>al</sup>):在 SB1~SB5、SB7~SB9、SB14~SB15、SB18、SB20~SB24、SB28~SB34、SB36~SB39 处有揭露,层厚度 0.5~2.5m,平均层厚 1.27m。该土层颜色以黄棕色到深灰色/红棕色到浅棕色/棕褐色/棕白色/棕色/灰色到棕色/黄棕色/灰色/黑色到黄棕色/红褐色到棕色为主、土层特性为干~潮~湿,稍密到中密,该土层主要成分由砂质粉土、粉粘粒/砂土/粘土/中砂粒/碎石及少量砾石组成,无异味,无明显污染痕迹。
- (2) 粘土 (Q4<sup>al</sup>): 在 SB1~SB4、SB11~SB12、SB27、SB33~SB35 处有揭露, 层厚度 0.5~4.0m, 平均层厚 2.39m。该土层颜色以褐灰色/深灰色到黄棕色/棕褐色到褐灰色/深灰色/褐黄色/黄灰色/褐黄色到深灰色/灰色为主,其中 SB11 点位在 1.0-3.0m 为深灰色、在 3.0-3.7m 为黄棕色、在 3.7-4.8m 为灰色。土层特性为潮~湿,硬塑到可塑,由粘土、粉土/粉粘粒及少量砾石组成,无异味,无明显污染痕迹。
- (3) 砂土(Q4<sup>al</sup>):除 SB1、SB9、SB21、SB28、SB30~SB33、SB39点位以外,其余点位均有揭露,层厚 0.5~6.0m,平均层厚 2.68m。该土层以灰色/浅灰色/灰色到棕褐色/黄棕色到深灰色/褐灰色到深灰色/红棕色/灰色/棕灰色/棕色到棕灰,其中在 SB5点位 1.0-2.0m 为灰褐色、2.0-2.8m 为黄棕色、2.8-3.0m 为灰色。在 SB12点位 0-0.6m 为棕色、0.6-1.4m 为浅红棕色、1.4-2.5m 为棕色、2.5-3.0m 为深灰色。在 SB16点位 3.0-3.5m 为黄棕色、3.5-5.5m 为灰色、5.5-6.0m 为黄棕色。在 SB22点位 1.6-3.0m 为棕色、3.0-5.0m 为黄棕色、5.0-6.0m 为灰色。在 SB23点位 1.0-2.0m 为褐灰色、2.0-3.0m 为深棕色、3.0-4.0m 为黄棕色、4.0-6.0m 为灰色。土层特性为干~潮~湿,松散~稍密,由细砂粒/中砂粒及少量砾石组成,其中在 SB10点位由砂土、粉粘粒、碎石及少量碎石组成。在 SB11点位由砂土、碎

石砖块及少量砾石组成。无异味, 无明显污染痕迹。

- (4) 砂质粘土 (Q4<sup>al</sup>): 除 SB2~ SB5、SB10~ SB13、SB20、SB22~ SB23、SB29、SB34 点位外,其他点位均有揭露,层厚度 0.7~5.4m,平均层厚 2.90m。该土层颜色以褐灰色/黄棕色到棕褐色/褐棕色/黄灰色到深灰色/黄棕色/褐棕色到黄棕色/黄棕色到灰色/棕褐色到浅灰色/深灰色/浅灰色到深灰色/灰白色到深灰色为主,其中在 SB30 点位 2.0-3.3m 为棕色、3.3-5.0m 为黄棕色、5.0-6.0m 为灰色,土层特性为潮~湿,硬塑~可塑,由砂质粘土、粘土/中砂粒/粉粘粒及少量砾石组成,无异味,无明显污染痕迹。
- (5)粉土(Q4<sup>al</sup>):仅在SB13点位有揭露,黄棕色,土层特性为潮,中密,由粉土、粉粘粒及少量砾石组成,无异味,无明显污染痕迹。

### 6.1.2 地块水文地质

地块地下水类型为松散岩类孔隙潜水。地下水的补给来源主要有大气降雨入 渗补给和河流补给;区内降雨量丰富,补给来源丰富,降雨渗入补给量大。同时, 调查区地处珠江三角洲平原区,水网密布,紧靠入海口,地表水资源相当丰富, 在丰水期周边河道水位高于地下水位,河水补给地下水;在枯水期,地表水水位 下降,地下水补给地表水。

# 6.2 土壤风险评估筛选值

土壤中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。

根据地块未来规划,并综合考虑公众安全及调查地块后续修复等工作的可行性,确定本项目检测土壤污染物风险评估筛选值参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值。

本调查地块位于广东省佛山市顺德区,对于重金属砷,参考《广东土壤环境背景值和临界含量的地带性分异》(许炼烽著)的相关描述,结合广东省土壤水平带分布图,广东省中南部南亚热带地区土壤类型以赤红壤为主。因此砷的风险评估筛选值参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)附录A中赤红壤背景值。

国家标准未做规定的锌,依据《建设用地土壤污染风险管控评估技术导则》 (HJ25.3-2019)推导。

表 6-1 土壤污染物风险评价筛选值(mg/kg)

序号	检测污染物项目	筛选值(第一类用地)mg/kg
1	总汞	8
2	总砷	60①
3	铅	400
4	镉	20
5	镍	150
6	铜	2000
7	六价铬	3.0
8	石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	826
9	氯甲烷	12
10	氯乙烯	0.12
11	1,1-二氯乙烯	12
12	二氯甲烷	94
13	反式-1,2-二氯乙烯	10
14	1,1-二氯乙烷	3
15	顺式-1,2-二氯乙烯	66
16	氯仿	0.3
17	1,1,1-三氯乙烷	701
18	四氯化碳	0.9
19	苯	1
20	1,2-二氯乙烷	0.52
21	三氯乙烯	0.7
22	1,2-二氯丙烷	1
23	甲苯	1200
24	1,1,2-三氯乙烷	0.6
25	四氯乙烯	11
26	氯苯	68
27	乙苯	7.2
28	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6
29	间,对-二甲苯	163
30	邻-二甲苯	222
31	苯乙烯	1290
32	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6
33	1,2,3-三氯丙烷	0.05
34	1,4-二氯苯	5.6
35	1,2-二氯苯	560
36	苯胺	92
37	2-氯苯酚	250
38	硝基苯	34
39	茶光,花	25
40	苯并[a]蒽	5.5
41		490
42	苯并[b]荧蒽	5.5
43	苯并[k]荧蒽	55

序号	检测污染物项目	筛选值(第一类用地)mg/kg
44	苯并[a]芘	0.55
45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
46	二苯并[a,h]蒽	0.55
47	锌	<u>1.17×10<sup>4</sup></u> ②

备注:①筛选值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 附录 A 中赤红壤中砷的背景值;

②筛选值为《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。

## 6.3 地下水风险评估筛选值

根据《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》(试行),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) III 类标准。

《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中没有涉及的污染物,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 地下水污染物风险评估筛选值(mg/L)

序号	污染物项目	《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)
77' 5	77条初项目	III 类标准
		6.5 <ph≤8.5< td=""></ph≤8.5<>
1	pH 值	(无量纲)
2	总汞	≤0.001 (mg/L)
3	砷	$\leq$ 0.01 (mg/L)
4	铅	≤0.01 (mg/L)
5	镉	≤0.005 (mg/L)
6	镍	≤0.02 (mg/L)
7	铜	≤1.00 (mg/L)
8	六价铬	≤0.05 (mg/L)
9	锌	≤1.0 (mg/L)
10	可萃取性石油烃(C10~C40)	≤0.548 (mg/L) ③
11	氯甲烷	≤0.0325 (mg/L) ③
12	氯乙烯	≤5.0 (μg/L)
13	1,1-二氯乙烯	≤30.0 (μg/L)
14	二氯甲烷	≤20 (μg/L)
1.5	反式-1,2-二氯乙烯	≤50.0 (μg/L)
15		(1,2-二氯乙烯总和)
16	1,1-二氯乙烷	0.0156 (mg/L) ③
17	顺式-1,2-二氯乙烯	≤50.0 (μg/L)
		(1,2-二氯乙烯总和)
18	氯仿	≤60 (μg/L)
19	1,1,1-三氯乙烷	≤2000 (μg/L)
20	四氯化碳	≤2.0 (μg/L)
21	苯	≤10.0 (μg/L)

序号	污染物项目	《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)
		III 类标准
22	1,2-二氯乙烷	≤30.0 (μg/L)
23	三氯乙烯	≤70.0 (μg/L)
24	1,2-二氯丙烷	≤5.0 (μg/L)
25	甲苯	≤700 (μg/L)
26	1,1,2-三氯乙烷	≤5.0 (μg/L)
27	四氯乙烯	≤40.0 (μg/L)
28	氯苯	≤300 (μg/L)
29	1,1,1,2-四氯乙烷	3.43×10 <sup>-3</sup> (mg/L) ③
30	乙苯	≪300 (μg/L)
31	间,对-二甲苯	≤500 (μg/L) (二甲苯总量)
32	邻-二甲苯	~500 (μg/L)(二十本心里)
33	苯乙烯	$\leq$ 20.0 (µg/L)
34	1,1,2,2-四氯乙烷	4.46×10 <sup>-4</sup> (mg/L) ③
35	1,2,3-三氯丙烷	2.97×10 <sup>-6</sup> (mg/L) ③
36	1,4-二氯苯	≤300 (μg/L)
37	1,2-二氯苯	≤1000 (μg/L)
38	苯胺	0.0157 (mg/L) ③
39	2-氯苯酚	0.0685 (mg/L) ③
40	硝基苯	0.0274 (mg/L) ③
41	萘	≤100 (μg/L)
42	崫	0.0892 (mg/L) ③
43	苯并[a]蒽	8.92×10 <sup>-4</sup> (mg/L) ③
44	苯并[b]荧蒽	≤4.0 (μg/L)
45	苯并[k]荧蒽	8.92×10 <sup>-3</sup> (mg/L) ③
46	苯并[a]芘	≤0.01 (μg/L)
47	二苯并[a,h]蒽	8.92×10 <sup>-5</sup> (mg/L) ③
48	茚并[1,2,3-cd]芘	8.92×10 <sup>-4</sup> (mg/L) ③
H >		

备注: ③筛选值为《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。

## 6.4 对照点检出情况分析

本次调查在地块西北侧 515m 处和 444m 处各设置了 1 个土壤对照点,编号分别为 DZSB1 和 DZSB2,取原状土以下 0.2m 处土壤分析检测。

检出污染物有 7 项重金属: 总汞、总砷、铅、镉、镍、铜和锌; 挥发性有机物污染物 3 项: 氯甲烷、氯乙烯、氯仿; 石油烃 1 项: 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

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。砷浓度不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中,附录 A 中赤红壤中砷的背景值。锌的浓度不超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)中第一类用地筛选值。

对照点 pH 为 8.26 和 8.48,对照点土壤呈弱碱性。

本次调查在地块西北侧 526m 处设置了 1 个地下水对照点。

该地下水对照点检出污染物有重金属 3 项: 砷、镍和铜; 挥发性有机物污染物 1 项: 镍; 石油烃 1 项: 可萃取性石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

检出污染物浓度均不超出《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)III 类标准。 可萃取性石油烃(C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)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。

# 6.5 土壤实验室检出情况

本调查地块共采集土壤样品 171 个(不含对照点样品),进行了pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、锌、石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )的检测。

地块土壤样品 pH 范围为  $6.19\sim9.7$ ,其中酸性(pH:  $4.5\sim5.5$ )土壤样品 1 个,占总样品数的 0.6%;微酸性(pH:  $5.5\sim6.5$ )土壤样品 8 个,占总样品数的 4.7%;中性(pH:  $6.5\sim7.5$ )土壤样品 23 个,占 23.8%;碱性(pH>7.5)土壤样品有 139 个,占 81.3%。可见,总体来看,地块土壤以碱性土壤为主。

土壤样品检出的污染物共 21 项。其中,重金属 7 项:总汞、总砷、铅、镉、镍、铜和锌;挥发性有机物污染物 13 项:氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、四氯乙烯、氯苯、邻-二甲苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯;石油烃 1 项:石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

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和赤红壤中砷的背景值、《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:

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

## 6.6 地下水实验室检出情况

本项目于 2021 年 6 月 10 日,共采集地块内地下水样品 6 个,进行了 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、锌和可萃取性石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )的检测。

地下水 pH 值范围在 6.9~7.7 之间, 地下水整体上呈中性。

地下水样品检出的污染物共 7 项。其中重金属污染物 3 项: 砷、镍和铜; 挥发性有机物 3 项: 氯乙烯、二氯甲烷和 1,2-二氯丙烷。石油烃 1 项: 可萃取性石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》(GBT14848-2017) III 类标准和依据《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:

检出污染物均不超出选用的地下水风险评估筛选值。

## 6.7 初步采样调查结果

通过对本地块内土壤和地下水样品的监测数据分析可知:

(1)土壤样品检出的污染物共 21 项。其中,重金属 7 项:总汞、总砷、铅、镉、镍、铜和锌;挥发性有机物污染物 13 项:氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、四氯乙烯、氯苯、邻-二甲苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯;石油烃 1 项:石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

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和赤红壤中砷的背景值、《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:

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

(2)地下水样品检出的污染物共 7 项。其中重金属污染物 3 项: 砷、镍和铜;挥发性有机物 3 项: 氯乙烯、二氯甲烷和 1,2-二氯丙烷。石油烃 1 项: 可萃取性石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》(GBT14848-2017) III 类标准和依据《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:

检出污染物均不超出选用的地下水风险评估筛选值。

综上所述,本调查地块土壤污染物含量未超过第一类用地风险筛选值,地下水环境状况符合相应标准。土壤环境质量满足二类居住用地(R2)和道路要求,无需开展土壤污染状况详细调查。

# 第七章 结论和建议

## 7.1 不确定性分析

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,包括生产记录资料、排污申报资料等。鉴于在现场踏勘、人员访谈、查看历史卫星图、采样等环节,仍可获取地块的基本信息。且本报告进行多次人员访谈核实潜在污染情况,并严格按相关技术规范布点及采样。因此,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。

此外,由于土壤环境的复杂性,土壤调查是一个系统过程,需要环境学、化学、地质学、毒理学等多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限制,调查过程中可能存在一些不确定性因素,主要体现在以下几个方面:

- (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,包括生产记录资料、排污申报资料等。鉴于本报告通过查阅历史资料和人员访谈形式,明确本地块的历史沿革、地块现状等情况后,来确定整个地块的重点关注区域和关注污染物,而调查采用专业判断布点法和分区布点法的原则,对整个调查地块重点关注区域进行布点。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)、《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)、《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。

# 7.2 土壤污染状况初步调查结论

佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块位于佛山市顺德区乐从镇裕和路以北、汾江南路以西,原乐从小布钢铁市场内,总占地面积为 55466.67。

根据《乐从镇小布村公开招选合作方项目规划示意图》,佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块,未来规划为二类居住用地(R2)和道路。

受土地使用权人广东省佛山市顺德区乐从镇小布股份合作经济社的委托,广东广碧环保科技有限公司于 2021 年 5 月~6 月,对佛山市顺德区裕和路以北、同德道以东地块开展了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导则要求,项目组对目标地块开展了初步调查工作,调查结果如下:

### 7.2.1 第一阶段土壤污染状况调查结论

本调查地块 2000 年前为农田(种植水稻和甘蔗)和鱼塘。

2000年,用东平河河沙对该地块进行回填。地块回填后,扩大原乐从小布钢铁市场范围,进行厂房和办公楼的建设。

2000年至2013年,地块内进驻过企业共17家,其中涉及钢材加工的企业有5家,仅进行钢材销售的个体商户有11家,另有1家小卖部。

2013年,地块内企业搬迁至国家级钢铁专业市场乐从钢铁世界。

2014~2019年: 地块内建筑物均处于空置状态。

2020年,地块内建构筑物全部拆除,地块为空地。

2020~2021年,该地块为空地,地块内道路上偶有附近车辆暂时停放。

项目组在第一阶段调查中通过资料收集和分析,现场踏勘,调查采访等方式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。主要结论如下:

(1) 地块内重点关注区域主要包括:

各企业的生产车间和材料堆放区、钢材堆放场、钢材仓库和道路等区域。

(2) 地块内关注的污染物主要为石油烃(C10-C40)。

因此,在下一阶段土壤污染状况调查-初步采样期间,要对地块内重点关注 区域和关注污染物作为重关注对象进行初步采样调查,调查对象包括地块内土壤 和地下水。

## 7.2.2 第二阶段土壤污染状况调查结论

第二阶段土壤污染状况调查工作的土壤采样时间为 2021 年 5 月 30 日~2021 年 6 月 2 日,地下水采样时间为 2021 年 6 月 10 日。地块内共设置 41 个土壤采样点,采集土壤样品 171 个(不含对照点样品)。检测项目均为 pH、含水率、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、锌和石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。地块内共设置 6 个地下水采样点,采集地下水样品 6 个(不含对照点样品),检测项目均为 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、锌和石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。

#### 检测结果表明:

(1)土壤样品检出的污染物共 21 项。其中,重金属 7 项:总汞、总砷、铅、镉、镍、铜和锌;挥发性有机物污染物 13 项:氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、四氯乙烯、氯苯、邻-二甲苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯;石油烃 1 项:石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

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和赤红壤中砷的背景值、《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:

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

(2) 地下水样品检出的污染物共 7 项。其中重金属污染物 3 项: 砷、镍和铜; 挥发性有机物 3 项: 氯乙烯、二氯甲烷和 1,2-二氯丙烷。石油烃 1 项: 可萃取性石油烃(C10-C40)。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》(GBT14848-2017) III 类标准和依据《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:

检出污染物均不超出选用的地下水风险评估筛选值。

综上所述,本调查地块土壤污染物含量未超过第一类用地风险筛选值,地下水环境状况符合相应标准。土壤环境质量满足二类居住用地(R2)和道路要求,无需开展土壤污染状况详细调查。

## 7.3 建议

- (1) 在本次场地污染调查采样后至后续开发建设前,建议业主做好场地管理,不得在该场地从事其他可能会对土壤和地下水造成污染的生产活动。
- (2)如该地块实施再开发,应告知再开发利用相关单位密切注意开挖等施工过程,一旦发现土壤或地下水等存在异常情况,应立即停止相关作业,采取有效措施确保环境安全,并及时报告生态环境主管部门。